



## Comparative Study of International Water Markets

S. Vahedi Zade<sup>1\*</sup>, L. Forouhar<sup>2</sup> and R. Kerachian<sup>3</sup>

### Abstract

The growth of the world's population, the increasing water demand all around the world and the reduction of available water due to climate change effects, have all to increasing water resources stresses. These conditions, as a result intensified the problems of water resources allocation. To decrease the problems of water shortage, the water trading can be considered as a non-structural approach, without need for huge investments in the installation of water supplies. With this approach, there would be boosted motivation among contributors to use water efficiently. According to the Act proceeded by the Supreme Council of Water to establish the water markets in Iran, the legal issues about markets are mostly solved and the water authorities are recently emphasizing on developing an economical approach to water distribution. Despite all the determination about developing the water markets, neglecting the impacts from the third-parties may lead to failure. Considering the little experiences about water markets in Iran, this review paper has tried to analyze the key parameters effecting the establishment of water markets. This was done through analyzing the institutions of water markets in Australia, Western USA, Chile, Spain and China, and comparing their performances from different aspects.

**Keywords:** Water Market, Water Economics, Comparative Study, Market Mechanism.

Received: March 25, 2018

Accepted: June 16, 2018

## مطالعه تطبیقی تجربه‌های بین‌المللی بازار آب

سجاد واحدی زاده<sup>۱\*</sup>، لیلا فروهر<sup>۲</sup> و رضا کراچیان<sup>۳</sup>

### چکیده

رشد جمعیت و تقاضای روزافزون آب در سراسر دنیا و کاهش میزان دسترسی به آب به دلیل اثرات تغییر اقلیم، تنش‌های فزاینده‌ای بر منابع آب اعمال کرده‌اند. این شرایط، مشکلات تخصیص منابع آب را تشدید می‌کند. تجارت آب، بدون نیاز به سرمایه‌گذاری‌های عظیم برای ساخت تأسیسات ذخیره آب، به عنوان رویکردی غیرسازه‌ای برای کاهش مشکلات ناشی از کمبود آب می‌تواند مطرح شود. با این رویکرد، انگیزه بهره‌برداران برای استفاده بهینه از آب بیشتر خواهد بود. در پی مصوبه شورای عالی آب در مورد ایجاد بازارهای آب در کشور، مشکلات قانونی مربوط به داد و ستد آب در ایران تا حد زیادی مرتفع شده است و مدتی است که مدیران بخش آب کشور، تأکید ویژه‌ای بر نگرش اقتصادی در زمینه توزیع آب و راه‌اندازی بازارهای آب دارند. با وجود عزم موجود برای شکل‌گیری و توسعه بازارهای آب، عدم توجه به سایر ابعاد جانبی آن می‌تواند منجر به شکست بازار شود. با توجه به تجربیات ناچیز بازار آب در ایران، در این مقاله مروری تلاش شده است تا با بررسی ساختار بازار آب کشورهای استرالیا، آمریکا، شیلی، اسپانیا و چین و مقایسه عملکرد آن‌ها از جنبه‌های مختلف، به تحلیل عوامل مؤثر بر بازدهی این ابزارها پرداخته شود.

**کلمات کلیدی:** بازار آب، اقتصاد آب، مطالعه تطبیقی، مکانیزم بازار.

تاریخ دریافت مقاله: ۹۷/۱/۵

تاریخ پذیرش مقاله: ۹۷/۳/۲۶

1- M.Sc. Student, School of Civil Engineering, University of Tehran, Tehran, Iran. Email: sajad.vahedizade@ut.ac.ir

2- Ph.D. Student, School of Civil Engineering, University of Tehran, Tehran, Iran.

3- Professor, School of Civil Engineering, University of Tehran, Tehran, Iran.

\*- Corresponding Author

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی عمران، مدیریت منابع آب، دانشکده مهندسی عمران، پردیس دانشکده‌های فنی، دانشگاه تهران.

۲- دانشجوی دکتری مهندسی عمران، مدیریت منابع آب، دانشکده مهندسی عمران، پردیس دانشکده‌های فنی، دانشگاه تهران.

۳- استاد، دانشکده مهندسی عمران، پردیس دانشکده‌های فنی، دانشگاه تهران.

\*- نویسنده مسئول  
بحث و مناظره (Discussion) در مورد این مقاله تا پایان بهار ۱۳۹۸ امکانپذیر است.

جریان حداقل برای محیط زیست باید به شکل جدی بررسی شود (Wheeler et al., 2014).

با توجه به ماهیت خاص آب و اهمیت آن از جنبه‌های اجتماعی، سیاسی و محیط‌زیستی که آن را کاملاً از سایر کالاهای اقتصادی متمایز می‌کند، پیاده‌سازی بازار در عمل با چالش‌های بسیاری همراه است. بنابراین لازم است علاوه بر عملکرد اقتصادی بازار، کارکرد آن از دیدگاه‌های دیگر نیز بررسی شود و به این پرسش مهم پاسخ داده شود که آیا منافع بازار می‌تواند هزینه‌های آن را پوشش دهد یا خیر.

بررسی بازارهای آب بزرگ دنیا نشان می‌دهد که شرایط و اقداماتی مورد نیاز است تا فرآیند داد و ستد آب در بازار از منظر قانونی قابلیت توسعه داشته باشد. در این مقاله مروری تلاش شده است با بررسی تجربه‌های بازار در کشورهای استرالیا، آمریکا، شیلی، اسپانیا و چین و همچنین بازار آب مجن در ایران، مهم‌ترین الزامات قانونی و مؤلفه‌های لازم برای بسترسازی روند مبادله آب که نیازمند توجه جدی بخش دولتی است، به تفکیک ارائه شود. همچنین سعی شده است به مسائلی مانند وضعیت مالکیت حق‌آبه‌ها، رویکردها و مکانیزم‌های مختلف در مدل‌سازی اقتصادی بازار، ساختارهای نهادی که در واقع مجموعه راهکارهایی به منظور تشکیل و توسعه بازار آب می‌باشد و جنبه‌های اجتماعی و محیط‌زیستی ناشی از فعالیت بازارهای آب پرداخته شود.

## ۲- تجربه‌های بازار آب در عرصه ملی و بین‌المللی

### ۲-۱- بازار آب استرالیا

بازار آب استرالیا از مطرح‌ترین بازارهای آب دنیاست که در باره ارزیابی عملکرد آن نظرات متعددی مطرح شده است. بازار آب در حوضه موری-دارلینگ جنوبی<sup>۱</sup> بخش اعظمی از بازار آب استرالیا را شامل می‌شود و از نظر تعداد معاملات، تعداد خریداران و فروشندگان بازار و حجم آب مبادله شده قابل توجه است. حوضه موری-دارلینگ در منطقه‌ای کم‌بارش و نسبتاً خشک واقع شده است و در دهه گذشته دوره‌های خشکسالی شدیدی را تجربه کرده است. این حوضه بیش از چهار ایالت استرالیا را شامل می‌شود. 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 متر مکعب و تقریباً دو برابر میانگین ورودی سالیانه به حوضه است (ABARES, 2016). بازار در موری-دارلینگ از سال ۱۹۸۰ تاکنون رشد چشمگیری داشته است و در طی سه دهه گذشته اصلاح شده است. بخش‌های مدیریتی منطقه تحت عنوان شورای ایالت‌های استرالیایی<sup>۲</sup> روند این تغییرات را بررسی کرده‌اند. به عقیده

هر چند آب یکی از منابع تجدید شونده به شمار می‌رود ولی مقدار آن محدود است. به علاوه رشد جمعیت، گسترش اراضی کشاورزی، صنایع و بهبود سطح بهداشت و رفاه عمومی محدودیت دسترسی به آب را تشدید کرده است. توزیع غیریکنواخت مکانی و زمانی آب، عدم توازن بین عرضه و تقاضای آب، اتلاف بیش از حد آب به ویژه در بخش کشاورزی، زیاد بودن 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. برای کاهش مشکلات موجود، استفاده از رویکرد بازار آب در سال‌های اخیر در سطح ملی و بین‌المللی بیش از پیش مورد توجه قرار گرفته است. مباحث قانونی تجارت آب از مهم‌ترین مواردی هستند که باید در تشکیل و توسعه بازارهای آب مورد توجه قرار گیرند (Alarcón and Juana, 2016). در این زمینه برخی از مستندات قانونی، تقویت و گسترش بازارهای آب را مدنظر قرار داده و خرید و فروش آب را مجاز دانسته‌اند و برخی دیگر مبادلات آب را محدود کرده‌اند. خوشبختانه در پی مصوبه شورای عالی آب در مورد ایجاد بازارهای آب در کشور، مشکلات قانونی مربوط به داد و ستد آب تا حد زیادی کاهش یافته است و مدتی است که مدیران بخش آب کشور، تأکید ویژه‌ای بر وجود نگرش اقتصادی در زمینه توزیع آب و راه‌اندازی بازارهای آب دارند. همچنین اخیراً چندین طرح آزمایشی ملی با هدف انجام مطالعات لازم و راه‌اندازی بازارهای منطقه‌ای آب، در دست انجام می‌باشد.

مزایای تجارت آب از جنبه‌های مختلف قابل بررسی است. مهم‌ترین جنبه، استفاده بهینه از منابع آب و ارتقای ارزش اقتصادی آب است. به این ترتیب که خریداران آب با پرداخت قیمت واقعی آن به بهترین شکل ممکن از آب استفاده می‌کنند و صاحبان حق‌آبه‌ها نیز با آگاهی از امکان فروش آب مازاد، انگیزه کافی برای صرفه‌جویی و کسب درآمد بیشتر خواهند داشت. از آنجایی که افزایش قیمت آب از طریق دولت‌ها معمولاً با مقاومت مصرف‌کنندگان همراه می‌شود، تجارت آب امکان افزایش قیمت آب را بدون ایجاد چنین مشکلاتی فراهم می‌کند. کاهش آلودگی و امکان تأمین آب بیشتر برای بخش محیط زیست و جوامع انسانی نیز از منافع محیط‌زیستی و اجتماعی تجارت آب محسوب می‌شود (Dinar and Letey, 1991; Koopman et al., 2017). با وجود شکل‌گیری بازارهای آب، عدم توجه به جوانب اجتماعی و محیط‌زیستی آن می‌تواند منجر به شکست تمامی اهداف بازار شود. بنابراین مواردی همچون چالش‌های انتقال آب، کاهش فعالیت‌های اقتصادی و میزان اشتغال در منطقه فروشنده آب، تغییر الگوی کشت و نوع تولیدات منطقه، کیفیت آب مبادله شده و تأمین

Wheeler et al. (2014) این تغییرات را می‌توان در سه فاز دسته‌بندی کرد. در سال‌های ۱۹۸۰ تا ۱۹۹۴ بازارهای مناطق مختلف با یکدیگر همسو شدند و سپس تا سال ۲۰۰۷ این بازارها گسترش یافتند. از ۲۰۰۷ تا امروز نیز روند توسعه پایدار شکل گرفته و مسائل محیط‌زیستی مورد توجه واقع شده‌اند. از جمله این اصلاحات می‌توان به تغییر حق‌آبه‌های موجود، همکاری بخش‌های مرکزی و محلی و رفع موانع خرید و فروش حق‌آبه‌ها اشاره کرد.

تفکیک مالکیت آب و زمین از مهم‌ترین تغییرات سیستم حقوقی بازار استرالیا محسوب می‌شود. هم‌چنین دسته‌بندی هر سهم آب به چند بخش مجزا تأثیرات بسیار مثبتی داشته است (NWC, 2011). روش کار به این صورت است که هر حق‌آبه به سه جزء اصلی شامل حق دسترسی به آب<sup>۳</sup>، میزان تخصیص آب<sup>۴</sup> و مجوز استفاده از آب<sup>۵</sup> تقسیم شده است و هر جزء آن مقررات خاصی دارد. حق دسترسی به آب برابر حجم آبی است که برای یک سیستم انتقال آب در حوضه آبریز در نظر گرفته شده است که استفاده از آن تنها برای همان سیستم آبی میسر بوده و قابلیت داد و ستد نیز برای این جزء در نظر گرفته شده است. میزان تخصیص آب نیز سهمی از کل آب در دسترس سیستم آبی است که با توجه به شرایط حوضه آبریز در ابتدای هر فصل، به صورت درصدی از کل سهم هر کاربر تعیین می‌شود. مجوز استفاده از آب نیز برای هر بخش، به صورت جداگانه تعریف می‌شود و به کاربر اجازه می‌دهد که از آب برای همان نوع مصرف مشخص شده در مجوز استفاده کند. مالکیت جزء دوم یا میزان تخصیص آب، از مالکیت زمین جدا بوده و قابلیت داد و ستد در بازار را دارد. اما برای مصرف آن در بخش کشاورزی لازم است حق دسترسی به آب و مجوز استفاده از آب در سیستم آبی مورد نظر نیز تأمین گردد. در این نوع دسته‌بندی حق‌آبه با انجام معاملات، هزینه‌های بهره‌برداری برای سایر کاربران آن سیستم آبی تغییر نکرده و تنها مبادلاتی انجام می‌شود که در میزان آب در دسترس کل منطقه تأثیر منفی نداشته باشد. 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).

در استرالیا معاملات در دو گروه دائمی<sup>۶</sup> و موقت یا فصلی<sup>۷</sup> صورت می‌گیرد. معمولاً فعالیت در بازار حق‌آبه‌های موقت بسیار بیشتر از حق‌آبه‌های دائمی است. به طوری که در حوضه موری-دارلینگ جنوبی در سال ۲۰۱۴-۱۵، تعداد و حجم معاملات دائمی برابر ۵۳۱۱ مبادله و

۷۹۵ میلیون متر مکعب بوده است، درحالی که این آمار برای معاملات موقت به ترتیب برابر ۲۵۸۰۲ مبادله و ۵۰۶۲ میلیون متر مکعب گزارش شده است. از مکانیزم‌های رایج در بازار آب استرالیا می‌توان به رویکردهای تابلوی اعلانات<sup>۸</sup> و مزایده دوطرفه<sup>۹</sup> اشاره کرد. در روش اول یا تابلوی اعلانات، خریداران و فروشندگان حق‌آبه به صورت الکترونیکی پیشنهادهای خود را ثبت می‌کنند و در صورتی معامله انجام می‌شود که این پیشنهادهای از نظر حجم و قیمت با یکدیگر منطبق شوند که این مسأله، بهره‌وری اقتصادی بازار را کاهش می‌دهد. اما در رویکرد مزایده دوطرفه، کاربران پیشنهادهای در بسته برای قیمت و حجم مشخصی از آب ارائه می‌کنند. 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 (Bjornlund, 2003). یکی از مهم‌ترین دستاوردهای بازار، بهره‌وری اقتصادی به خصوص در شرایط خشکسالی است. این امر هنگامی محقق می‌شود که تصمیم‌گیری به صورت فردی و براساس سودآوری هر بخش انجام شود و قیمت‌گذاری به یک تعادل مطلوب برسد. حجم بالای مبادلات در استرالیا بیانگر مناسب بودن هزینه معاملات بوده و امکان مصرف در بخش‌های با سودآوری بیشتر را فراهم می‌کند (Connor and Kaczan, 2013).

نیاز کشاورزی، اصلی‌ترین مصرف در بازار است (۸۰ درصد از کل مصارف). طبق گزارش دفتر کشاورزی و علوم و اقتصاد منابع استرالیا<sup>۱۰</sup>، ارزش خالص این تولیدات در سال ۱۴-۲۰۱۳ بیش از چهار میلیارد دلار بوده است. Hughes et al. (2016) عوامل مؤثر بر قیمت آب در بازار را بررسی کردند و مهم‌ترین عامل را شرایط فصلی ذکر کردند. اگرچه عوامل دیگری مانند سیاست‌های مدیریتی بازار، مقررات مربوط به ذخیره آب برای دوره‌های آبی و مشارکت انجمن آبریان مشترک‌المنافع محیط‌زیستی<sup>۱۱</sup> در بازار نیز مؤثر بوده‌اند. 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. در یک دوره چندساله نیز به علت وقوع پدیده ال نینو<sup>۱۲</sup> افزایش قیمت موقت مشاهده شد (Grafton et al., 2011). میزان سرمایه بازگشتی در بازار حق‌آبه‌های موقت در بخش آب سطحی در سال ۱۵-۲۰۱۴، معادل ۳۰۰ میلیون دلار تخمین زده شده است. مطالعات نشان می‌دهد سود بازار در دوره‌های بسیار خشک بیشتر از حالت عادی است. برای نمونه در سال

۲۰۱۲ وجود بازار، خسارت‌های ناشی از خشکسالی را در یک دوره پنج ساله از ۱۳ به ۷ میلیارد دلار کاهش داده است (ABARES, 2016).

با وجود شکل‌گیری و توسعه بازار، در صورت عدم توجه به سایر ابعاد جانبی آن تمامی اهداف بازار با شکست همراه خواهد بود. در اواخر دهه ۶۰ میلادی با گسترش معاملات در بازار استرالیا، حوضه آبریز موری-دارلینگ با مشکلات جدی محیط‌زیستی روبرو شد و به دنبال آن مسئولیت‌رسانی به این بخش به انجمن آب‌بران مشترک‌المنافع محیط‌زیستی واگذار شد. این انجمن با در نظر گرفتن نیازهای محیط‌زیستی و مدیریت تخصیص بر مبنای اولویت مصرف به بهبود این بخش کمک شایانی کرده است. سایر مسائل جانبی بازار مانند در دسترس بودن اطلاعات کافی از شرایط حوضه آبریز، کیفیت آب مبادله شده و تأمین جریان حداقل محیط‌زیستی به تدریج طی اصلاحاتی در بازار در نظر گرفته شد. به تازگی برای احیای اکوسیستم‌های آبی در منطقه نیز راهکارهایی ارائه شده است.

ایجاد بازار از طرفی تبعات اجتماعی مهمی نیز به دنبال دارد که باید مورد توجه قرار گیرند. این اثرات در بخش روستایی نمود بیشتری خواهد داشت (Wheeler et al., 2014). یکی از رویکردهای مدیریت این تبعات جانبی، مجزا کردن سهم آب کاربران است که در قسمت قبل اشاره شد. پیاده‌سازی این روش در استرالیا نتایج خوبی به همراه داشته است. یکی دیگر از مباحث کلیدی در بازار، مشارکت عموم جامعه است که در صورت شفاف‌سازی و آگاهی دقیق مردم از وضعیت عملکردی و سازوکار بازار محقق می‌شود. به همین منظور در استرالیا سیستم بازار آب ملی ایجاد شده است که به کاربران اجازه دسترسی به اطلاعاتی مانند حق‌آبه‌ها، معاملات و قیمت آب را خواهد داد. اگرچه روند شکل‌گیری این طرح کند بوده است، تأثیر بسزایی در بهبود شرایط بازار داشته است.

## ۲-۲- بازار آب 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. در حدود ۷۴ درصد مصرف آب این مناطق، مربوط به بخش کشاورزی است. این درحالی است که میانگین سهم مصارف کشاورزی، تنها ۴۰ درصد از کل مصارف آب آمریکا است. سابقه بازار آب در ایالت‌های تگزاس، کالیفرنیا، آریزونا و کلرادو موجود است و در این بین، بازار منطقه شمالی کلرادو<sup>۱۳</sup> از نظر تعداد مبادلات، فعال‌ترین بازار است. این منطقه حدود ۲۶۰۰ کیلومتر مربع مساحت دارد و عمده داد و ستد میان بخش‌های کشاورزی، صنعت و بخش

شهری است. منابع آب این بازار به طور عمده از طریق پروژه انتقال آب کلرادو-ییگ تامسون<sup>۱۴</sup> تأمین می‌شود. این طرح که در سال ۱۹۵۷ به بهره‌برداری رسید، آب را از منطقه غربی بخش کوهستانی راکی به دشت‌های نیمه‌خشک در شرق کلرادو منتقل می‌کند (Howe, 2015).

حق‌آبه‌ها در ایالت‌های شرقی آمریکا هنوز بر اساس قانون حریم منابع آبی<sup>۱۵</sup> 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. اما در غرب آمریکا پس از رسمی شدن بازار آب، اصلاحاتی انجام شد و قانون اولویت تملک<sup>۱۶</sup> شکل گرفت. بر اساس این قانون، به نخستین کاربری که ادعای استفاده مفید از منبع آبی را داشته باشد، حق‌آبه 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 مورد نظر در دسترس باشد حق‌آبه پابرجا خواهد ماند (Varghese, 2013). مکانیزم‌های متداول بازارهای آمریکا بانک آب، تابلوی اعلانات، معامله اختیاری<sup>۱۷</sup> و صندوق امانی آب<sup>۱۸</sup> هستند و سایر مکانیزم‌ها به ندرت مورد استفاده قرار گرفته‌اند. 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 مکانیزم تابلوی اعلانات بهره می‌گیرد و از موفق‌ترین نمونه‌های این سازوکار محسوب می‌شود. رویکرد سوم، مکانیزم معامله اختیاری است. 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 گردد که در اینصورت 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 (Hadjigeorgalis, 2009).

Brown (2006) طی تحقیقی با بررسی آمار بازار ۱۴ ایالت آمریکا در سال‌های ۲۰۰۳-۱۹۹۰ نتایج مهمی به دست آورد. او نشان داد بیش از ۵۰ درصد مبادلات برای مصارف شهری، ۲۳ درصد برای مصارف کشاورزی و ۱۱ درصد برای بخش محیط‌زیست بوده است. این نکته بیانگر رشد سریع ایالت‌های غربی آمریکا است که نیاز به مدیریت تقاضا را ضروری‌تر از همیشه نشان می‌دهد. از نظر تعداد معاملات

با وجود تغییرات کاربری گسترده، هنوز هم بخش کشاورزی، بزرگ‌ترین بخش بازار را تشکیل می‌دهد. از این رو طرح‌های فرهنگی آموزشی 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 سیستم آب شهری در نظر گرفته شده است. با کاهش سرانه مصرف تا ۳۰ درصد، می‌توان از این آب صرفه‌جویی شده برای کاهش ریسک عدم تأمین مناسب آب استفاده کرد. یکی دیگر از راهکارهای کاهش ریسک، 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 مجدد داده شود. این امر سازمان‌های متولی بازار را ملزم می‌کند تا مدیریت هر دوی این منابع توسط یک بخش صورت گیرد (Howe, 2015).

### ۲-۳- بازار آب شیلی

بازار آب شیلی از ابتدای دهه ۸۰ میلادی شکل گرفت و امروزه یکی از چالش‌برانگیزترین نمونه‌های بازار آب در جهان به شمار می‌آید. میانگین موجودی آب قابل برنامه‌ریزی این کشور برابر ۵۳ هزار متر مکعب به ازای هر نفر در سال می‌باشد که بسیار بیشتر از میانگین جهانی (۶۶۰۰ مترمکعب) است. به علت شرایط ویژه جغرافیایی، مدیریت منابع آب در شیلی اهمیت فراوانی پیدا کرده است. توزیع نامناسب این منابع و تفاوت در میزان تقاضای آب هر منطقه از دلایل اصلی این امر هستند. بخش کشاورزی ۷۳ درصد از مصارف آب شیلی را در بر می‌گیرد و اغلب در مناطق مرکزی و خشک توسعه پیدا کرده است. بخش صنعت و معدن نیز با سهم ۹ درصدی از مصرف کل در شمال شیلی گسترش یافته است. این شرایط موجب شده تا خرید و فروش میان بخش‌های مختلف در شمال کشور صورت گیرد، ولی در مناطق مرکزی و جنوب کشور معاملات تنها در بخش کشاورزی رواج داشته باشد.

شکل‌گیری و توسعه حق‌آبه‌ها در شیلی، تاریخچه بسیار طولانی‌ای دارد. این روند با گذشت زمان اصلاح شده است و در سال ۱۹۵۱ وجهه قانونی پیدا کرد. سرانجام در قانون ملی آب در سال ۱۹۸۱، آب به عنوان یک کالای ملی با قابلیت داد و ستد در بازار به رسمیت شناخته شد. در نتیجه حق‌آبه‌ها در دو گروه حق‌آبه‌های مصرفی و غیرمصرفی شکل گرفتند. حق‌آبه‌های غیرمصرفی برای راه‌اندازی و پیشبرد صنعت برق‌آبی بوده است و لازم است آب بازگشتی آن بدون استفاده مجدد دیگری به منابع آب بازگردد. در صورتی که این شرط برای حق‌آبه‌های مصرفی برقرار نیست. بنا به گزارش وزارت کشاورزی شیلی در سال

صورت گرفته، دو گروه حق‌آبه‌های دائمی و موقت، تفاوت چندانی ندارند اما میانگین حجم آب مبادله شده هر معامله در بازار موقت برابر ۳۸/۷۶ میلیون متر مکعب بوده که بیشتر از ۲/۱۷ میلیون متر مکعب در بازار دائمی است. این اختلاف حجم مبادله شده به این دلیل است که در بازار موقت، حق‌آبه‌ها اکثراً با هزینه‌های کمتر و اطمینان‌پذیری بالاتر، در دوره‌های کوتاه یک‌ساله داد و ستد می‌شوند. هم‌چنین، رشد ۱۰۰ درصدی تعداد معاملات در بازار موقت در مقابل ثابت بودن معاملات دائمی در یک دوره بررسی ۱۴ ساله، نشان از تمایل کاربران به خرید و فروش موقت حق‌آبه‌ها دارد. بررسی قیمت‌ها نیز بیانگر کمتر بودن قیمت آب در بازار موقت است. با بررسی عوامل مؤثر بر قیمت نهایی آب و هزینه معاملات در بازار، دلایل افزایش قیمت‌ها به شرح زیر بیان شده است: ۱. دوره‌های بلندمدت خشکسالی، ۲. حجم پایین آب مبادله‌شده، ۳. نرخ زیاد رشد جمعیت در مناطق مختلف بازار (Brown, 2006). در بازار منطقه شمالی کلرادو برای کنترل قیمت، برنامه‌های مدیریت مصرف در بخش شهری انجام می‌گیرد. برای نمونه، علی‌رغم رشد ۱۰ درصدی جمعیت شهری دنور<sup>۱۹</sup> نسبت به قبل از خشکسالی سال ۲۰۰۰، کاهش مصرفی برابر با ۲۰ درصد داشته که منجر به کاهش نسبی قیمت در بازار شده است. اگرچه در این منطقه اقتصاد تا حد زیادی به کشاورزی وابسته است، اما بسیاری از معاملات و طرح‌های انتقال آب با هدف تغییر کاربری به بخش شهری صورت گرفته و به رونق اقتصادی بیشتر منطقه کمک کرده است. بنابراین می‌توان گفت نه تنها کاهش فعالیت بخش کشاورزی اثرات منفی مهمی به همراه نداشته است، بلکه باعث گسترش فعالیت‌های اقتصادی با سود بیشتر شده است (Howe, 2015).

بازار آب در کلرادو با اهداف محیط‌زیستی شکل نگرفت، اما به مرور زمان این ابعاد بازار نیز مورد توجه قرار گرفت. از طرفی حفظ بهره‌وری کشاورزی و تولیدات منطقه در بلندمدت، مدیریت فضای سبز شهری، کنترل کیفیت منابع آب و مدیریت جریان حداقل محیط زیستی نیز روز به روز اهمیت بیشتری پیدا کرده است. برای بهبود شرایط محیط زیستی و توسعه پایدار در بازار، از دو رویکرد استفاده شده است. رویکرد اول مدیریت جریان‌های بازگشتی از طریق وضع مقررات است. طبق این مقررات، سازمان مدیریت منطقه شمالی کلرادو به کاربران اجازه تصرف آب بازگشتی را نمی‌دهد و از آن برای مدیریت نیاز محیط زیستی استفاده می‌کند. رویکرد دیگر نیز برنامه‌های مدیریت بازار از طریق سازوکار صندوق‌های امانی آب است که برای نخستین بار در سال ۲۰۰۱ در ایالت اورگن<sup>۲۰</sup> اجرا شده است. این مراکز با شرکت در بازار و خرید حق‌آبه‌های مورد نیاز بخش محیط زیست، به بهبود شرایط این بخش کمک می‌کنند (Hadjigeorgalis, 2009).

۲۰۱۲، از بین ۸۱ هزار حقایبه مصرفی، ۵۴ درصد از آب‌های سطحی و ۴۶ درصد از منابع آب زیرزمینی استفاده می‌کنند و در سال ۲۰۱۱ تنها حدود ۶ درصد این تعداد در بازار مشارکت داشته‌اند. امروزه بیش از ۴۰۰۰ انجمن مصرف‌کنندگان آب<sup>۲۱</sup> وجود دارد که هر کدام کاربران متعددی را شامل می‌شوند. این انجمن‌ها با توزیع و مدیریت آب به رونق بازار کمک شایانی کرده‌اند و نقش مؤثری در کاهش هزینه معاملات داشته‌اند (Hearne and Donoso, 2014).

سازوکار رایج در بازار، عموماً تابلوی اعلانات بوده است و کمتر از سایر سازوکارهای داد و ستد استفاده می‌شود (Hadjigeorgalis, 2009). قواعد و اصول بازار آب شیلی را می‌توان از دو منظر قانون ملی آب سال ۱۹۸۱ و برنامه کلی مدیریت یکپارچه منابع آبی<sup>۲۲</sup> ارزیابی کرد. اهداف قانون ملی آب عموماً در بخش کشاورزی بوده و جنبه‌های اقتصادی بازار را مد نظر قرار داده است. شیلی در این بخش موفق بوده و نتایج قابل توجهی به دست آورده است. اما از دیدگاه دستیابی به ابعاد مختلف برنامه مدیریت یکپارچه منابع آب، عملکرد مناسبی نداشته است و می‌توان گفت به جز ابعاد اقتصادی، سایر ابعاد بازار مورد توجه قرار نگرفته است. در بازار شیلی، ارتباط خوبی میان خریداران و فروشندگان شکل گرفته است اما در سطوح بالاتر همکاری مناسبی بین بخش‌های مدیریتی وجود ندارد و این عدم هماهنگی یکی از نقاط ضعف بازار شیلی است. آخرین اصلاحات مقررات بازار در سال ۲۰۰۵، ۱۵ سال پس از تغییر نظام سیاسی در شیلی رخ داد که در آن مباحثی مانند افزایش شفافیت و دقت در تعریف حقایبه‌ها، مدیریت منابع آب زیرزمینی و در نظر گرفتن شرایط محیط زیستی مورد توجه قرار گرفت. مسأله جریمه عدم استفاده از منبع آب<sup>۲۳</sup> یکی از مهم‌ترین این اصلاحات بود که با هدف جلوگیری از احتکار و سوء استفاده از حقایبه‌ها، به خصوص حقایبه‌های غیرمصرفی مطرح شد. طبق این مقررات، کاربرانی که از مجوز خود استفاده مفیدی نکنند باید جریمه آن را به صورت سالیانه به دولت پرداخت نمایند (Bauer, 2008).

به علت شرایط اقتصادی خاص، تجربه بازار آب در شیلی در میان کشورهای درحال توسعه تجربه‌ای ویژه است. امنیت حقایبه‌های رسمی بازار و عدم اعمال محدودیت در معاملات است که باعث شده است تا آب در سودآورترین وضعیت اقتصادی ممکن به مصرف برسد. ایجاد حقایبه‌های غیرمصرفی نیز اثرات مثبتی داشته است و منجر به جذب سرمایه‌گذاران خصوصی شده است (Bauer, 2004). با بررسی بازار در سال‌های ۲۰۰۸-۲۰۰۵، ارزش کل حدود ۲۴ هزار مبادله برابر ۴/۸ میلیارد دلار تخمین زده شده است. هم‌چنین، تفاوت قیمت‌ها در بازار شمال و جنوب شیلی بسیار زیاد است که علت اصلی آن را می‌توان

نبود اطلاعات آماری قابل اطمینان از عملکرد بازار، قیمت‌ها و میزان آب مبادله شده و عدم وجود بستر مناسب برای ثبت دقیق آن‌ها دانست. تفاوت در نوع حقایبه‌ها نیز می‌تواند از دلایل دیگر این تفاوت تلقی شود. هم‌چنین به دلیل مذاکرات شفاهی خریداران و فروشندگان، قیمت نهایی بسیار به شرایط مذاکره و رفتار طرفین معامله وابسته است. با این حال به دلیل امکانات و زیرساخت‌های مناسب انتقال آب، علی‌رغم وقوع خشکسالی‌ها، قیمت آب در هر کدام از بخش‌های کشاورزی، صنعت و معدن نسبتاً ثابت بوده است.

تا سال ۱۹۹۰، مدیریت بازار آب در شیلی توجهی به بخش محیط زیست نداشت. با گسترش برداشت آب از منابع زیرزمینی برای تأمین نیازهای صنعت و آب شرب بخش‌های شهری در مناطق خشک شمالی، سطح آبخوان‌ها دچار افت شده و در نهایت موجب تخریب اکوسیستم گردید. رفته‌رفته با ایجاد سازمان بررسی اثرات محیط زیستی<sup>۲۴</sup>، قانونی‌شدن حقایبه محیط زیستی و توسعه تصفیه‌خانه‌ها، شرایط بهتری ایجاد شد. اما به گزارش بانک جهانی در سال ۲۰۱۱، هنوز مشکلات کیفیت آب یکی از مسائل جدی در بازار آب شیلی محسوب می‌شود (Hearne and Donoso, 2014).

امروزه کشاورزان بسیاری در شیلی معتقدند تفکیک مالکیت آب و زمین نتایج مناسبی نداشته است و این امر مانع شرکت آن‌ها در بازار می‌شود. از سوی دیگر با رشد بخش کشاورزی، ارزش آب بسیار زیاد شده و آن‌ها معمولاً نیازی به فروش حقایبه‌های خود به سایر بخش‌ها ندارند. برخی نیز تمایل دارند تا با حفظ حقایبه مازاد خود، ریسک تأمین آب مورد نیازشان را کاهش دهند. در نتیجه بازار عملکرد موفقی در این بخش نداشته است (Bauer, 2008). اگرچه تحقیقات بسیاری از بازار شیلی به عنوان یک نمونه موفق در بازارهای آزاد آب نام می‌برند، اما با شناخت دقیق شرایط شیلی و بررسی عملکرد بازار می‌توان دریافت که آنچنان‌الگوی موفقی نبوده است. این بازار را می‌توان سه‌پایه‌ای در نظر گرفت که پایه اقتصاد آن بسیار محکم و استوار بوده اما دو پایه دیگر آن که ابعاد اجتماعی و محیط زیستی هستند موفق نبوده‌اند و در مجموع یک مدل ناپایدار به حساب می‌رود.

## ۲-۴- بازار آب اسپانیا

در دو دهه گذشته به دنبال پیشرفت‌های اقتصادی در اسپانیا، اقتصاد آب نیز رفته‌رفته توسعه پیدا کرده است. مطالعات گذشته نشان می‌دهد میزان بارش این کشور در سال‌های ۲۰۴۰-۲۰۱۰ به میزان ۱۴-۷ درصد کاهش خواهد یافت و در مناطق خشک این میزان تا ۵۰ درصد نیز خواهد رسید. با توجه به این شرایط در اسپانیا، وجود یک مکانیزم

انعطاف‌پذیر، منسجم و سازگار با شرایط بحرانی ضروری است (Rey et al., 2014). بازارهای آب در این کشور تا سال ۱۹۹۹ به صورت 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 حق‌آبه می‌توانند به داد و ستد بپردازند (Palomo-Hierro et al., 2015).

در قانون اسپانیا منابع آب متعلق به عموم جامعه بوده و هرگونه استفاده فردی باید زیر نظر یک سازمان دولتی و یا با مجوزهای قانونی لازم صورت گیرد. حق‌آبه در اسپانیا به مصرف‌کننده اجازه پمپ کردن آب زیرزمینی یا برداشت از آب‌های سطحی را می‌دهد و به دو صورت عمومی و خصوصی عرضه می‌شود. حق‌آبه‌های عمومی توسط دولت برای دوره‌های ۳۰ ساله صادر شده‌اند و تحت نظارت سازمان مدیریت حوضه آبریز<sup>۲۵</sup> مربوطه می‌توانند تمدید، اصلاح یا واگذار شوند. این اختیارات دولت باعث کاهش اطمینان‌پذیری و ایجاد عدم قطعیت در وضعیت بازار می‌شود. در مقابل، حق‌آبه‌های خصوصی تاریخچه طولانی‌تری دارند و به عنوان یک کالای شخصی قابل مبادله هستند. البته حفظ این حق‌آبه‌ها منوط به پایداری منبع و ثبات شرایط بهره‌برداری کاربر است. تا قبل از اصلاحیه سال ۱۹۹۹ میلادی، تنها حق‌آبه‌های خصوصی مجاز به شرکت در بازار بودند (Rey et al., 2014). همچنین می‌توان حق‌آبه‌ها را به دو دسته مصرفی و غیرمصرفی دسته‌بندی کرد. قوانین بازار، مبادله بین این دو نوع حق‌آبه را 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.

سازمان‌های دولتی نیز برای تأمین نیاز بخش شهری و صنعت در آن شرکت می‌کنند. اگرچه قیمت آب در این بازار بیشتر از بازارهای رسمی است.

مدیریت شرایط محیط زیستی در بازار بر عهده سازمان محیط زیست و مدیریت حوضه‌های آبریز بوده که عموماً از طریق خرید حق‌آبه‌های لازم از بانک آب صورت می‌گیرد. مقرراتی نیز در نظر گرفته شده است که با وجود محدود کردن فعالیت بازار، به بهبود شرایط محیط زیستی کمک فراوانی کرده است. طی یک نظرسنجی در سال ۲۰۱۳ در حوضه آبریزی در جنوب اسپانیا، نتایج قابل توجهی به دست آمده است. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد که ۵۲ درصد افراد نگران تغییر وضعیت حق‌آبه‌های خود پس از شرکت در بازار هستند و اطمینان کافی به عملکرد آن ندارند. همچنین میزان تمایل حق‌آبه‌داران نسبت به فروش آن در معاملات موقت ۶۷ درصد و در معاملات دائمی ۳۳ درصد است. در نهایت نیز از ۴۴ شرکت‌کننده در نظرسنجی، ۲۵ نفر موافق و ۱۰ نفر مخالف توسعه بازار آب بودند و مابقی نظر مشخصی نداشتند. این افراد اکثراً از کشاورزان دارای حق‌آبه، ذی‌نفعان بازار و انجمن‌های مصرف‌کنندگان آب بودند (Giannoccaro et al., 2013). موانع و چالش‌های موجود در بازار اسپانیا را می‌توان در نبود بستر مناسب برای دادوستد، عدم توجه به برنامه مدیریت یکپارچه منابع آب، ناعدالتی در تخصیص‌های اولیه و دخالت گروه‌های سیاسی در بازار خلاصه کرد. برخی از این موارد قابل اصلاح بوده و می‌توان اثرات منفی آن‌ها را تا حد زیادی کاهش داد و با بررسی تخصصی عملکرد بازار می‌توان بهره‌وری آن را بهبود بخشید (Honey-Rosés, 2009).

## ۲-۵- بازار آب چین

چین از جمله کشورهایی است که بنابه دلایل متعددی نیاز به رویکرد بازار در مدیریت منابع آب خود دارد. نخست به دلیل رشد جمعیت زیاد و توسعه صنعت، میزان مصارف آب شهری و صنعتی بسیار افزایش یافته است. از طرفی، کارایی مصرف آب بسیار پایین است و در نتیجه سوددهی اقتصادی مناسبی ندارد. برای کنترل این شرایط، دولت چین در سال ۲۰۱۴ نسبت به ایجاد یک سیستم تجارت حق‌آبه<sup>۲۶</sup> در هفت استان خود اقدام کرد. حق‌آبه‌های قانونی، نخستین بار به واسطه قانون ملی آب در سال ۱۹۸۸ شکل گرفتند و در اصلاحیه آن در سال ۲۰۰۲ توسعه پیدا کردند و به کاربران یک میزان تخصیص اولیه داده شد. بخش مدیریت منابع آب نیز در سال ۲۰۰۷ طی مصوبه‌ای، معیارهایی مانند عدالت میان کاربران، تاریخچه میزان مصرف و تمهیدات محیط‌زیستی تعیین نمود. یکی از نقاط ضعف در بازار چین، مدیریت و تصمیم‌گیری در نهاد مرکزی و اجرای آن در بخش‌های محلی است.

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 گردد. طول دوره معامله نباید از تاریخ قانونی حق‌آبه تجاوز کند. حجم آب مبادله شده نیز نباید از میانگین مصرف در طول پنج سال گذشته بیشتر باشد (Palomo-Hierro et al., 2015). هر حق‌آبه جزییات 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 به شمار می‌رود (Garrido et al., 2012). بازارهای غیررسمی در اسپانیا رایج هستند و گاهی شهرداری‌ها و

این مسأله منجر به بروز اختلاف و عدم هماهنگی در مدیریت بازار شده است. زیرا هر منطقه شرایط به خصوصی دارد و نمی‌توان مقرراتی کلی برای همه مناطق تعمیم داد.

در بخش کشاورزی در چین وضعیت متفاوت است. در هر بخش، مناطق آبیاری اشتراکی<sup>۲۷</sup> وجود دارد که تخصیص آب به افراد حقیقی را دچار مشکل می‌کند. نبود شفافیت در این بخش، انگیزه‌های استفاده از فناوری بهینه را نیز از بین برده است. از دیگر چالش‌های بازار، تعارض و اختلافات میان بخش کشاورزی روستایی با بخش شهری و صنعت است که گاهی موجب بروز مشکلات سیاسی نیز شده است (Moore, 2015). به دلیل فعالیت کم بازار نمی‌توان به ارزیابی درستی از منظر اقتصادی دست پیدا کرد. مشابه بازار اسپانیا، حجم مبادلات بسیار اندک بوده و اطلاعات دقیقی از وضعیت بازار در دسترس نیست. البته در مورد قیمت آب در بازار می‌توان گفت به علت قیمت‌گذاری توسط دولت، وضعیت پایدار است. در این بازار، ضوابط ویژه‌ای برای تأمین نیازهای محیط‌زیستی در نظر گرفته نشده است و دولت به تازگی در این زمینه برنامه خاصی برای هر استان ارائه کرده است. زیرا مناطقی با مشکلات جدی از نظر کیفیت آب روبرو هستند و این مسأله از نقاط ضعف بازار محسوب می‌شود (Grafton et al., 2011).

در ارتباط با بازارهای درون منطقه‌ای می‌توان به پروژه دونگ یانگ-یی و<sup>۲۸</sup> اشاره کرد. در این طرح، شهر یی وو در پایین‌دست از طریق سرمایه‌گذاری در توسعه ظرفیت مخازن بالادست خود و بهبود شبکه انتقال آب، حدود ۱۰۰ میلیون یوان نسبت به سناریوی تأمین آب مورد نیاز خود بدون این طرح سود کرده است. این بازار یکی از موفق‌ترین بازارهای چین است (Moore, 2015).

## ۲-۶- بازار آب ایران: استان سمنان، منطقه مجن

یکی از قدیمی‌ترین بازارهای آب موجود در ایران، بازار آب مجن است که با استفاده از مکانیزم‌های اقتصادی و اجتماعی پیشرفت و ماندگاری خوبی داشته است. دشت مجن در ۳۵ کیلومتری شاهرود در استان سمنان و در ارتفاع ۲۰۷۰ متری سطح دریا واقع شده است. وسعت کل اراضی قابل کشت آن ۶۶۰۰ هکتار است که حدود یک‌سوم آن زیر کشت سیب‌زمینی، یک‌پنجم زیر کشت گندم و مابقی این مساحت صرف کشت محصولات بهاره می‌گردد. این بازار شامل ۵۳۷۰ واحد حقایبه‌ای است که ۴۶ درصد آن مربوط به برداشت آب سطحی و باقی آن حقایبه برداشت از قنات‌ها و منابع آب زیرزمینی می‌باشد.

با بررسی میزان رقابت در بازار مشاهده می‌شود که پدیده انحصار در بازار وجود ندارد و چهار حقایبه‌دار عمده در بازار، تنها حدود پنج درصد از کل حقایبه‌ها را در اختیار دارند. این میزان از رقابتی بودن و دسترسی آسان به اطلاعات، منجر به مبادلات در بازار به میزان ۳۰ درصد از کل مصرف مجن شده است (Bohloolvand et al., 2014). در بازار مجن طبق توافق جامعه ذی‌نفعان، دامنه انتقال آب در شبکه در دوره‌های مختلف تا جایی صورت می‌گیرد که حداقل سه متقاضی در آن مسیر وجود داشته باشد. در غیراین‌صورت هزینه کلاً بر عهده شخص متقاضی خواهد بود. این امر به‌منظور کاهش هزینه‌های انتقال آب صورت می‌گیرد.

مطالعات Bohloolvand et al. (2014) نشان می‌دهد در سال‌های ۱۳۸۱ تا ۱۳۸۳، به ترتیب ۲۰۶، ۲۰۸ و ۲۱۲ تعداد مبادله صورت گرفته است که حجم مبادله شده در آن‌ها به ترتیب ۶۵۰، ۶۶۴ و ۸۵۸ هزار متر مکعب 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 این بازار تمامی هزینه‌های استحصال، انتقال و توزیع آب توسط انجمن حقایبه‌داران تأمین می‌شود. در دوره‌های مختلف، این انجمن سرمایه‌گذاری‌های متعددی در بخش‌های تأمین آب، حفر چاه و افزایش بهره‌وری شبکه انتقال آب انجام داده است که ماحصل آن جلوگیری از هدررفت حجم آبی معادل ۶/۷ درصد آب موجود در منطقه بوده است و هم‌چنین مخازن ذخیره آب نیز توسعه یافته‌اند.

رویکرد بازار به این‌صورت است که آب را در بهترین حالت از دیدگاه اقتصادی به مصرف می‌رساند. در بازار مجن، اولویت تخصیص آب به کشت سیب‌زمینی و پس از آن به کشت گندم داده شده است. برای مثال میزان ارزش افزوده سیب‌زمینی در دو سال ۱۳۸۲ و ۱۳۸۳ به ترتیب ۱۵۸۷ و ۱۲۲۳ ریال بوده است. در حالی که این مقدار برای گندم ۱۸۴ و ۵۵۲ ریال می‌باشد. بررسی‌ها در این دوره حاکی از رشد عملکرد بخش کشاورزی و گسترش سطح زیر کشت است (Bohloolvand et al., 2014).

## ۳- جمع‌بندی

یکی از بهترین راهکارهای بهبود عملکرد بازارهای آب، بررسی و درس‌آموزی از تجربه‌های ملی و بین‌المللی در این زمینه و ارزیابی نقاط ضعف و چالش‌های موجود است. در این مقاله مروری سعی شد تا با بررسی ساختار بازار آب کشورهای استرالیا، آمریکا، شیلی، اسپانیا، چین و بازار آب مجن در ایران به بررسی عوامل مؤثر بر بازدهی این بازارها پرداخته شود. بررسی‌های انجام شده نشان می‌دهد حل مسائل مرتبط



با بازار آب و رسیدن به یک رویکرد کارآمد و پایدار تنها توسط متخصصین مدیریت منابع آب و علوم اقتصادی میسر نخواهد بود، بلکه نیازمند مشارکت کارشناسان مسائل حقوقی، اجتماعی و زیست‌محیطی است. اصولاً یک چهارچوب واحد برای مدیریت بازارهای آب وجود ندارد و این چهارچوب لازم است بر اساس نیازها و شرایط هر منطقه توسعه پیدا کند. گاهی ممکن است هدف از شکل‌گیری بازار لزوماً افزایش بهره‌وری اقتصادی منطقه نباشد و چشم‌اندازهای زیست‌محیطی و عدالت اجتماعی را بتوان به عنوان هدف اصلی این رویکرد در یک منطقه در نظر گرفت (مانند تجربه بازار آب در آفریقای جنوبی).

یکی از اصول کلیدی موفقیت بازارهای آب، انتخاب و ایجاد ساختارهای نهادی مناسب است. در بررسی ساختارهای نهادی با ارزیابی عملکرد و بررسی ویژگی‌های یک بازار آب کارآمد، موانع و محدودیت‌های موجود شناسایی شده و اثرات جانبی ناشی از آن مورد بررسی قرار می‌گیرد. با بررسی تجربه بازارهای آب در آمریکا، می‌توان دریافت که ساختارهای نهادی باید انعطاف‌پذیری لازم برای مطابقت با شرایط تقاضا و وضعیت آب‌وهوایی منطقه را داشته باشند. انتخاب یک ساختار نامطلوب برای بازار آب می‌تواند باعث افزایش هزینه معاملات و کاهش فعالیت بازار، افزایش تبعات جانبی نامناسب و در نهایت عدم تحقق اهداف مورد انتظار گردد. یکی از مهم‌ترین مسائل در خصوص بهبود عملکرد بازارهای آب، بررسی قوانین و مقررات حاکم در کشور است. فراهم کردن این بسترهای قانونی به منظور افزایش کارایی بازار و تسهیل در مدیریت و نظارت بر فعالیت‌های بازار، گام مهمی است که باید با استناد به مقررات حقوقی و با توجه به پتانسیل‌های موجود در هر منطقه برای آن برنامه‌ریزی کرد. بستر قانونی مناسب شامل اجازه حضور شبکه‌های بهره‌برداری و نگهداری آب در بازار و قانونی کردن مبادلات دائمی و موقت آب در دوره‌های زمانی مختلف با بهره‌برداران دیگر است که با الگوگیری از تجربه‌های سایر کشورها می‌توان به این مهم دست یافت. برای نمونه در استرالیا، از مهم‌ترین اقدامات مدیریتی بازار می‌توان به اصلاح قوانین مالکیت آب و زمین اشاره کرد که تأثیر بسیاری در فعالیت بازار داشته است.

یافته و بازارهای غیررسمی در شرایطی شکل می‌گیرد که نیازهای موقتی افزایش پیدا کرده است و هزینه ایجاد بازارهای رسمی زیاد خواهد بود. درک درست از تفاوت این دو رویکرد و شناخت کافی از وضعیت منطقه به تصمیم‌گیری در سطوح کلان مدیریتی بازار کمک شایانی خواهد کرد. بررسی‌های انجام شده نشان داده است زمانی که ایجاد حق‌آبه‌های رسمی و قانونی مشکل باشد، یک بازار آب نیمه‌رسمی می‌تواند شرایط مناسبی برای داد و ستد آب ایجاد کند. برای مثال در اسپانیا که بازارهای غیررسمی فعالیت بیشتری دارند، ممکن است پیاده‌سازی و توسعه بازارهای رسمی نتیجه مطلوبی در پی نداشته باشد و بتوان با اصلاحات مورد نیاز و سازمان‌دهی بازارهای غیررسمی به وضعیت بهتری نسبت به ایجاد یک بازار رسمی دست یافت. یکی دیگر از مسائل مهم در سطح مدیریت بازار، حفظ انسجام و یکپارچگی در مدیریت بازار آب و برنامه‌ریزی منابع آب منطقه است به طوری که به افزایش سطح اعتماد شرکت‌کنندگان در بازار و گسترش فعالیت بازار کمک کند.

یکی از نگرانی‌ها در مورد بازارهای آب به ویژه در مناطق روستایی، تغییر ساختار اجتماعی و الگوی توسعه منطقه پس از شکل‌گیری بازار و در دوره‌های زمانی بلندمدت است. با افزایش فعالیت‌های بازار، ممکن است مصرف‌کنندگان آب برای کسب سود بیشتر به فروشندگی آب تبدیل شده یا کشاورزان خرده‌پا توان رقابت نداشته و مجبور به کنار گذاشتن فعالیت کشاورزی یا فروش زمین خود شوند. گروهی از کارشناسان معتقدند با توسعه بازار، به تدریج الگوی کشت و ساختار اجتماعی در منطقه تغییر می‌کند و نرخ بیکاری، مهاجرت و حاشیه‌نشینی در شهرها افزایش می‌یابد. در این مورد، با مدیریت صحیح و سازوکارهای مناسب می‌توان تبعات جانبی<sup>۴۹</sup> منفی بازار را به حداقل رساند. بررسی بازار آب در حوضه موری-دارلینگ در استرالیا نشان می‌دهد که با در نظر گرفتن هزینه‌های اضافی می‌توان از افزایش بی‌رویه معاملات بین حوضه‌ای و خروج منابع آب از منطقه فروشنده جلوگیری کرد. هم‌چنین در بازار آب کلرادو در آمریکا برای حفظ الگوی توسعه منطقه محدودیت‌های اقتصادی مشابهی برای معاملات میان بخش‌های مختلف کشاورزی، صنعت و غیره در نظر گرفته شده است.

مطالعه تجربه‌های بین‌المللی بازار آب نشان می‌دهد که این رویکرد بدون در نظر گرفتن جنبه‌های محیط‌زیستی هر منطقه، علی‌رغم دستیابی به اهداف اقتصادی مطلوب، راهکار پایدار و موقتی نخواهد بود. از جمله این پیامدها می‌توان به کاهش جریان زیست‌محیطی تغییر در چرخه آب بازگشتی به لحاظ کمی و کیفی و برداشت بیش از حد از منابع آب زیرزمینی اشاره کرد. بنابراین شیوه مدیریت و برخورد با این

محققین بازارهای آب را در دو گروه بازارهای رسمی و غیررسمی دسته‌بندی می‌کنند. در بازارهای آب رسمی مبادلات با نظارت کامل دولت صورت می‌گیرد. در صورتی که کاربران بازار خود مبادلات را انجام دهند و هیچ حق‌آبه رسمی و مورد تأیید سیستم حقوقی وجود نداشته باشد، بازار آب غیررسمی است. بازارهای رسمی در مناطقی که اغلب معاملات از نوع دائمی و میان بخش‌های مختلف است، توسعه

مدیریت کرد. هم‌چنین بررسی بازارهایی مانند بازار آب در شیلی و چین که در مقیاس کوچک‌تری نسبت به بازار آب استرالیا شکل گرفته‌اند، بیانگر آن است که رویکرد بازارمحور، قابل توسعه در مناطقی با شرایط مختلف می‌باشد. عملکرد موفق این بازارها مستلزم مدیریت جامع بازار و پیاده‌سازی ساختارهای اجتماعی، اقتصادی، زیست‌محیطی و حقوقی مناسب در آن منطقه است.

در جدول ۱ بررسی‌های انجام‌شده در این مقاله در بخش‌هایی تحت عنوان جنبه‌های مهم ساختار بازار، مکانیزم بازار، مسائل اقتصادی، اجتماعی و محیط‌زیستی جمع‌بندی شده است.

مسأله، امری مهم در عملکرد بازارهای آب است. هر چند حذف این اثرات منفی به صورت کامل ممکن نیست، اما وضع سیاست‌های مدیریتی و سازوکارهای مناسب برای کاهش این اثرات در بازارهای آب کشورهای مختلف پیاده‌سازی شده است. برخی از این مقررات عبارتند از: محدود کردن دادوستد برون منطقه‌ای، تعیین مالیات یا اخذ جریمه برای کاربران متخلف، اعمال محدودیت بر میزان برداشت‌های بالادست حوضه آبریز و تعیین سقف برداشت حقایق‌های مصرفی. باید توجه داشت که در نظر گرفتن تمهیدات محیط‌زیستی همواره در تضاد با اهداف اقتصادی نیست، بلکه می‌توان با استفاده از ابزارهای نظارتی و سیستم‌های پایش مناسب، تمامی جوانب مختلف بازار در منطقه را

Table 1- Comparison of main aspects of some important water markets in the world

جدول ۱- مقایسه جنبه‌های اصلی چند بازار مهم آب در دنیا

جنبه‌های محیط‌زیستی	جنبه‌های اجتماعی	جنبه‌های اقتصادی	مکانیزم بازار <sup>a</sup>	جنبه‌های مهم ساختار بازار	کشور
<ul style="list-style-type: none"> <li>- توجه به نیازهای محیط‌زیستی و مدیریت تخصیص بر مبنای اولویت مصرف</li> <li>- مدیریت بخش محیط‌زیستی توسط انجمن آبربران مشترک‌المنافع</li> <li>- ارائه راهکارهایی جدید برای احیای اکوسیستم‌های آبی در منطقه</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- کنترل مناسب آثار اجتماعی بازار با دسته‌بندی سهم آب کاربران</li> <li>- ایجاد سیستم بازار ملی آب برای اطلاع‌رسانی سازوکار و عملکرد بازار</li> <li>- اثرات جانبی نامناسب در بخش روستایی</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- هزینه مناسب معاملات</li> <li>- قیمت تقریباً ثابت در مناطق مختلف</li> <li>- افزایش سود بازار در دوره‌های خشک نسبت به حالت عادی و کاهش خسارات در دوره‌های خشکسالی</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- تابلوی اعلانات</li> <li>- مزایده دوطرفه</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- تفکیک مالکیت آب و زمین</li> <li>- تفکیک هر سهم آب به سه بخش حق دسترسی به منبع آب، مجوز مصرف و میزان تخصیص آب</li> <li>- شروع اصلاحات از سال ۱۹۸۰ میلادی</li> <li>- زیرنظر شورای دولتی استرالیا</li> <li>- فعالیت بیشتر در بازار حقایق‌های موقتی</li> <li>- تصمیم‌گیری در سطوح پایین بازار</li> </ul>	استرالیا
<ul style="list-style-type: none"> <li>- توجه به حفظ بهره‌وری کشاورزی در بلندمدت، مدیریت فضای سبز شهری، کنترل کیفیت منابع آب و مدیریت جریان حداقل محیط‌زیستی به مرور زمان</li> <li>- استفاده از دو رویکرد مدیریت جریان‌های بازگشتی و صندوق‌های امانی آب برای بهبود شرایط محیط‌زیستی و حرکت در راستای توسعه پایدار</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- اختصاص یارانه برای بهبود فناوری سیستم آب شهری با گسترش نیاز بخش شهری برای کاهش سرانه مصرف</li> <li>- فرهنگ‌سازی و طرح‌های آموزشی مدیریت مصرف آب برای گروه‌های مختلف</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- کمتر بودن قیمت آب در بازار موقت</li> <li>- برنامه‌های مدیریت مصرف در بخش شهری برای کنترل قیمت در بازار منطقه شمالی کلرادو</li> <li>- تغییر کاربری به بخش شهری و رونق اقتصادی منطقه شمالی کلرادو با استفاده از بازار</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- تابلوی اعلانات</li> <li>- معامله اختیاری</li> <li>- بانک آب</li> <li>- صندوق امانی آب</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- قانون اولویت تملک در ایالت‌های غربی و تفکیک مالکیت آب و زمین</li> <li>- قانون حریم منابع آبی در ایالت‌های شرقی</li> <li>- عدم تفکیک مالکیت آب و زمین</li> <li>- تمایل بیشتر کاربران به شرکت در بازار حقایق‌های موقتی</li> </ul>	آمریکا
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ایجاد سازمان بررسی اثرات محیط‌زیستی</li> <li>- قانونی شدن حقایق محیط‌زیستی</li> <li>- توسعه تصفیه‌خانه‌ها برای بهبود وضعیت کیفیت آب که هنوز هم به عنوان مشکلی جدی مطرح است.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- خودداری گروهی از کشاورزان از تفکیک مالکیت آب و زمین و هم‌چنین رشد زیاد بخش کشاورزی که منجر به کاهش انگیزه شرکت آن‌ها در بازار می‌شود</li> <li>- جذب سرمایه‌گذاران خصوصی در بخش صنعت و معدن به واسطه ایجاد حقایق‌های غیرمصرفی و توسعه و اشتغال‌زایی در این بخش‌ها</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- به مصرف رسیدن آب در سودآورترین وضعیت اقتصادی ممکن به علت امنیت حقایق‌های رسمی بازار و عدم اعمال محدودیت در معاملات</li> <li>- قیمت نسبتاً ثابت در هر بخش بازار</li> <li>- تفاوت قیمت بازارهای شمال و جنوب کشور به علت شرایط متفاوت مدیریت منابع آب</li> <li>- تعریف جریمه برای عدم استفاده مناسب از آب</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- تابلوی اعلانات</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- به رسمیت شناخته شدن آب به عنوان کالای ملی با قابلیت دادوستد به موجب قانون ملی آب در سال ۱۹۸۱</li> <li>- اصلاح قوانین بازار در سال ۲۰۰۵</li> <li>- تعریف حقایق‌ها به دو شکل مصرفی و غیرمصرفی</li> <li>- موفقیت بازار در زمینه اهداف قانون ملی آب و عدم عملکرد مناسب بازار در راستای مدیریت یکپارچه منابع آب</li> </ul>	شیلی
<ul style="list-style-type: none"> <li>- خرید حقایق‌های لازم و مدیریت شرایط محیط‌زیستی در بازار توسط سازمان محیط زیست و مدیریت حوضه‌های آبریز</li> <li>- وضع مقرراتی در بازار برای بهبود شرایط محیط‌زیستی مانند محدودیت‌هایی برای حجم و دوره زمانی معاملات در بازار</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- عدم اطلاع و آگاهی کافی کاربران در مورد عملکرد بازار</li> <li>- ناعدالتی در تخصیص‌های اولیه</li> <li>- کاهش اطمینان‌پذیری و ایجاد عدم قطعیت در وضعیت بازار به سبب اختیارات دولت در تمدید، اصلاح و واگذاری حقایق‌ها</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- بیشتر بودن قیمت آب در بازارهای غیر رسمی نسبت به بازارهای رسمی</li> <li>- پیچیدگی ارزیابی اقتصادی وضعیت بازار به علت تنوع مصرف آب، شرکت‌کنندگان در بازار، زیرساخت‌های انتقال آب و شرایط محیط‌زیستی</li> <li>- هزینه‌بر بودن معاملات به دلیل در نظر گرفتن جزئیات کامل حقایق‌ها</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- بانک آب</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- به رسمیت شناخته شدن بازار آب به موجب اصلاح قانون آب در سال ۱۹۹۹</li> <li>- واگذاری حقایق‌ها به دو شکل عمومی (توسط دولت) و خصوصی</li> <li>- تعریف حقایق‌ها به دو شکل مصرفی و غیرمصرفی و ممنوعیت تبادل آن‌ها</li> <li>- فعالیت بازارهای غیررسمی</li> <li>- پیش‌بینی دوره‌های خشکسالی و کم‌آبی در آینده</li> </ul>	اسپانیا
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ارائه برنامه‌ای خاص در هر استان توسط دولت برای رفع مشکلات کیفی</li> <li>- عدم وجود ضوابط مناسب برای تأمین نیازهای محیط‌زیستی</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ایجاد مشکل در تخصیص آب به افراد حقیقی به علت وجود سیستم مناطق آبیاری اشتراکی</li> <li>- کاهش تمایل به استفاده از فناوری بهینه به علت نبود شفافیت در عملکرد سیستم</li> <li>- اختلافات میان بخش کشاورزی روستایی با بخش شهری و صنعت</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- پایدار بودن قیمت آب به علت قیمت گذاری توسط دولت</li> <li>- نبود اطلاعات کافی به دلیل فعالیت کم بازار</li> <li>- حجم اندک مبادلات و مبادلات بین‌حوضه‌ای بسیار کم</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- تابلوی اعلانات</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- شکل‌گیری حقایق‌های رسمی در سال ۱۹۸۸</li> <li>- ایجاد سیستم تجارت حقایق در هفت استان چین در سال ۲۰۱۴</li> <li>- عدم هماهنگی در مدیریت بازار به علت تصمیم‌گیری در نهاد مرکزی و اجرای آن در بخش‌های محلی</li> </ul>	چین

a مکانیزم‌های بازار در متن مقاله شرح داده شده‌اند.

21. Water Use Associations (WUs)
22. Integrated Water Resources Management (IWRM)
23. Fees for Non-Use
24. System of Environmental Impact Assessment (SEIA)
25. River Basin Authorities (RBA)
26. Water Rights Trading
27. Communal Irrigation Districts (IDs)
28. Dongyang-Yiwu Project
29. Third-Party Impacts

#### ۴- مراجع

- ABARES (2016) Australian water markets report 2014-15. Australian Bureau of Agricultural and Resource Economics and Sciences, Canberra
- Alarcón J and Juana L (2016) The water markets as effective tools of managing water shortages in an irrigation district. *Water Resources Management* 30(8):2611-2625
- Bauer CJ (2004) Results of Chilean water markets: Empirical research since 1990. *Water Resources Research* 40(9)
- Bauer CJ (2008) The experience of Chilean water markets. *Management* 3:146-165
- Bjornlund H (2003) Efficient water market mechanisms to cope with water scarcity. *International Journal of Water Resources Development* 19(4):553-567
- Bohloolvand A, Sadr SK and Hashemi A (2014) The role of agricultural water markets in the allocation and pricing of water resources (Case study: Mojen Water market). *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research* 45(4):761-773 (In Persian)
- Brown TC (2006) Trends in water market activity and price in the western United States. *Water Resources Research* 42(9)
- Connor JD and Kaczan D (2013) Principles for economically efficient and environmentally sustainable water markets: The Australian experience BT - drought in arid and semi-arid regions: A multi-disciplinary and cross-country perspective. In: Schwabe K, Albiac J, Connor JD, Hassan RM and Meza González L (eds) Dordrecht: Springer Netherlands, 357-374
- Dinar A and Letey J (1991) Agricultural water marketing, allocative efficiency and drainage reduction. *Journal of Environmental Economics and Management*. Academic Press 20(3):210-223
- Garrido A, Rey D and Calatrava J (2012) Water trading in Spain. *Water, Agriculture and the Environment in Spain*. CRC Press, 205-216

به طور خلاصه، بازارهای آب از طریق افزایش کارایی مصرف آب، افزایش درآمد خریداران و فروشندگان، کاهش ریسک فعالیت‌های کشاورزی، افزایش سرمایه‌گذاری در بخش آب، افزایش مشارکت مردم در مدیریت و توزیع منابع آب و در نظر گرفتن سایر جوانب اجتماعی و محیط‌زیستی سازوکاری مؤثر در حفاظت از منابع آب و افزایش بهره‌وری آن ارائه می‌دهند. همچنین عوامل مؤثر بر عملکرد بازارهای آب را می‌توان به صورت زیر خلاصه کرد:

- تعریف حق‌آبه‌ها به شکل واضح و رعایت عدالت در تخصیص‌های اولیه،
- اصلاحات قوانین (مانند تفکیک مالکیت آب و زمین) و به رسمیت شناختن داد و ستد آب،
- اصلاحات نهادی و سازمانی به منظور تأمین ضمانت اجرایی مبادلات بازار،
- ایجاد مراجع محلی حل اختلاف،
- تبادل شفاف اطلاعات برای حفظ رقابتی بودن بازار و جلوگیری از انحصار،
- پایین نگه‌داشتن هزینه‌های معاملات،
- مشارکت ذی‌نفعان در مدیریت بازار و ایجاد تشکل‌های آبران در منطقه،
- ایجاد تأسیسات مناسب برای ذخیره‌سازی و انتقال آب،
- توجه به جنبه‌های محیط‌زیستی

#### پی‌نوشت‌ها

1. Southern Murray-Darling Basin (SMDB)
2. Council of Australian Governments (COAG)
3. Delivery Share
4. Water Allocation
5. Water-Use License
6. Water Entitlement
7. Water Allocation
8. Bulletin Board
9. Double Action
10. Australian Bureau of Agricultural and Resource Economics and Sciences (ABARES)
11. Commonwealth Environmental Water Holders (CEWH)
12. El Niño
13. Northern Colorado Water Conservation Districts (NCWCD)
14. Colorado-Big Thompson Project
15. Riparian Law
16. Prior Appropriation Law
17. Option Market
18. Water Trust
19. Denver City
20. Oregon State

- Koopman JFL, Kuik O, Tol RSJ and Brouwer R (2017) The potential of water markets to allocate water between industry, agriculture and public water utilities as an adaptation mechanism to climate change. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change* 22(2):325–347
- Moore SM (2015) The development of water markets in China: progress, peril and prospects. *Water Policy* 17(2):253 LP-267
- NWC (2011) *Water markets in Australia: a short history*. National Water Commission, Canberra
- Palomo-Hierro S, Gómez-Limón AJ and Riesgo L (2015) Water markets in Spain: Performance and challenges. *Water*, 7:652-678, doi: 10.3390/w7020652
- Rey D, Garrido A and Calatrava J (2014) Water markets in Spain: Meeting twenty-first century challenges with twentieth century regulations BT - Water markets for the 21st century: What have we learned? In: Easter KW and Huang Q (eds), 127–147
- Varghese S (2013) *Water trading in the U.S. and Australia: Lessons for water governance in the 21st century*. The Institute for Agriculture and Trade Policy
- Wheeler S, Bjornlund H and Loch A (2014) Water trading in Australia: Tracing its' development and impact over the past three decades. In: Easter KW and Huang Q (eds) *Water Markets for the 21st Century: What Have We Learned?*. Springer Netherlands, 179–202
- Giannoccaro G, Pedraza V and Berbel J (2013) Analysis of stakeholders' attitudes towards water markets in southern Spain. *Water* 5:1517-1532
- Grafton RQ, Libecap G, McGlennon S, Landry C and O'Brien B (2011) An integrated assessment of water markets: A cross-country comparison. *Review of Environmental Economics and Policy* 5(2):219–239
- Hadjigeorgalis E (2009) A place for water markets: Performance and challenges. *Review of Agricultural Economics* 31(1):50–67
- Hearne R and Donoso G (2014) Water markets in Chile: Are they meeting needs? BT -Water markets for the 21st century: What have we learned? In: Easter KW and Huang Q (eds) *Springer Netherlands*, 103–126
- Honey-Rosés J (2009) Reviewing the arguments for market based approaches to water distribution: a critical assessment for sustainable water management in Spain. *Sustainable Development*. John Wiley & Sons, Ltd. 17(6):357–364, Available at: <http://dx.doi.org/10.1002/sd.391>
- Howe CW (Chuck) (2015) The development of an efficient water market in northern Colorado, USA BT - Use of economic instruments in water policy: Insights from international experience. In: Lago M, Mysiak J, Gómez CM, Delacámara G and Maziotis A (eds) *Cham: Springer International Publishing*, 301–315
- Hughes N, Gupta M and Rathakumar K (2016) Lessons from the water market: The southern Murray–Darling basin water allocation market 2000–01 to 2015–16. *Australian Bureau of Agricultural and Resource Economics and Sciences*, Canberra