

Structure of the Water Market (High Concentration Compared to a Competitive Market) with an Emphasis on Examining its Impact on Water Demand

K. Heydari^{*1}, and M. Oshani²

Abstract

Water allocation approach is of crucial importance. The question therefore is: should it be a matter of centralised allocation or competitive market is the better option? Despite the roots of this question in the history of economics, it remains a topic of interest to researchers specialised in water market. In certain instances, it has resulted in a division of opinion among experts in the water sector. The present article, whilst formulating the problem from an economic perspective, examines the impact of altering the structure of the water market on demand, from a strong concentration to a competitive market. The research method employed reproduces the theory of microeconomic optimisation and the allocation of markets, with a focus on water as an economic good. The findings indicate that within a theoretical framework grounded in a selected set of assumptions, restructuring the existing water market, characterised by a transition from a state of pronounced concentration and regulation to a competitive environment predicated on price discovery, is unlikely to engender an unambiguous and irrevocable impact on water demand. The final result is influenced by two key factors: the characteristics of the centralized system and the reliability of the assumptions selected during implementation. In case of the centralized institution adopting a protective (water-friendly) approach, the results obtained are entirely different from those obtained from a strong suppression (water-hostile) approach. On the other hand, since the market's mission is to ensure the efficacy of allocation and not to prevent consumption, in the case of a waiting list for water allocation, optimizing capacity (such as changing irrigation methods and modifying cropping patterns, regardless of whether it is centralized or market-based) will end up in covering a part of the waiting list instead of reducing consumption.

Keywords: Water Market, Demand, Allocation, Externality.

Received: June 30, 2025

Accepted: November 3, 2025

ساختار بازار آب (تمرکز شدید در مقایسه با بازار رقابتی) با تأکید بر تأثیر آن بر تقاضا

کیومرث حیدری^{*۱} و محمد اوشانی^۲

چکیده

تخصیص متمرکز یا متکی به بازار رقابتی، کدام رویکرد کارآمدتر است؟ علی‌رغم ریشه تاریخی این سؤال در اقتصاد، برای گروهی از پژوهشگران بازار آب، همچنان جدید و مورد توجه است. در مواردی موجب دوقطبی شدن کارشناسان بخش آب شده است. این مقاله، ضمن صورت‌بندی مسئله از منظر علم اقتصاد، به بررسی تأثیر تغییر ساختار بازار آب بر تقاضا، از تمرکز شدید به بازار رقابتی، پرداخته است. روش تحقیق، بازتولید نظریه بهینه‌سازی و تخصیص بازارهای اقتصاد خرد با تمرکز بر آب به‌عنوان یک کالای اقتصادی است. نتایج نشان می‌دهد، در مدل نظری متکی به فروض منتخب، اصلاح ساختار با حرکت از تمرکز و تنظیم شدید به محیطی رقابتی و متکی به کشف قیمت، به تأثیر مطلق و قطعی بر تقاضای آب منجر نخواهد شد. نتیجه نهایی، متأثر از مشخصات سیستم متمرکز از یک‌سو و قابلیت اتکای به فروض منتخب در زمان اجراست. چنانچه نهاد متمرکز، رویکرد صیانتی (آب‌دوست) را اتخاذ نماید، نتایج حاصل با رویکرد سرکوب شدید (آب‌ستیز)، به کلی متفاوت است. حتی با اتخاذ رویکرد اول نیز در یک سیستم گسترده و بوروکراسی شدید، نتایج تجربی با انتظارات قبل از اجرا می‌تواند به‌طور بنیادی متفاوت باشد. از طرف دیگر، از آنجایی که مأموریت بازار تضمین کارایی تخصیص است نه ممانعت از مصرف، در حالت وجود صف انتظار تخصیص آب، ظرفیت بهینه‌سازی (مانند تغییر روش آبیاری و اصلاح الگوی کشت، صرف‌نظر از خواستگاه متمرکز یا متکی به بازار آن) به‌جای کاهش مصرف، منجر به پوشش بخشی از صف انتظار می‌شود.

کلمات کلیدی: بازار آب، تقاضا، تخصیص، آثار خارجی.

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۴/۴/۹

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۴/۸/۱۲

1- Assistant Professor, Economic Research Group, Niroy Research Institute, Tehran, Iran. Email: kheydari@nri.ac.ir

2- Researcher of Iran Water Market Regulatory Board, Tehran, Iran.

*- Corresponding Author

Doi: [10.22034/iwr.2025.531841.2908](https://doi.org/10.22034/iwr.2025.531841.2908)

۱- استادیار گروه اقتصاد پژوهشگاه نیرو، تهران، ایران.

۲- کارشناس دبیرخانه هیئت ساماندهی بازار آب ایران، تهران، ایران.

*- نویسنده مسئول

بحث و مناظره (Discussion) در مورد این مقاله تا پایان بهار ۱۴۰۵ امکان‌پذیر است.

علم به مشخصات فوق، طراحی، تنظیم و پایش شود. در همین ارتباط، طی چندین دهه گذشته، دو سیاست راهبردی در بخش آب تعقیب شده است. اول، در یک بازه زمانی در اغلب کشورها و پس از آن در برخی کشورها از جمله وضعیت فعلی ایران، ساختار متمرکز (مالکیت و مدیریت) آب انتخاب و عملیاتی شده است. همچنان که در ادامه تشریح خواهد شد، برخی کشورها ضمن بازنگری در رویکرد فوق، متکی به کالای اقتصادی بودن آب، نسبت به اصلاح ساختار بخش آب با هدف گسترش بازارهای رقابتی اقدام کرده و نقش دولت را به سمت سیاست‌گذاری، تنظیم‌گری و پایش بازار تغییر داده‌اند.

در اجرای رویکرد اخیر، به‌ویژه از دهه ۱۹۹۰ میلادی، اصلاحات اقتصادی بخش آب به‌طور گسترده‌ای توسط World Bank (1993)، Sitarz (1993)، FAO (1999)، OECD (1989) و Bjornlund and McKay, (2002) تشویق شد (UNESCO 2000). در حوزه مطالعات پژوهشی نیز این تغییر رویکرد مورد توجه جدی قرار گرفت. یکی از مطالعات مورد بررسی (Tsiarapas and Mallios, 2020) بیش از ۹۰ مطالعه را در این حوزه شناسایی کرده و ضمن بررسی این مطالعات، تأکید کرده است بازار آب جایگزین قدرتمندی برای شیوه‌های تخصیص رقیب بوده و می‌تواند منجر به مدیریت کارآمد منابع آب شود.

این رویکرد، متأثر از درس آموخته‌های کشورهای پیشرو در زمینه اصلاحات بخش آب، منجر به بازنگری در شیوه اصلاحات شد. با وجود ایجاد زیرساخت‌های قانونی برای اصلاح ساختار بخش آب در راستای ایجاد بازارهای محلی آب، در ایران همچنان رویکرد اول (تمرکز جدی در ساختار مالکیت و مدیریت بخش آب) تعقیب می‌شود. این واقعیت، در کنار چالش‌های جدی بخش آب و اهمیت مدیریت تقاضای روزافزون آن، اهمیت بررسی و مقایسه تأثیر هر یک از دو گزینه ساختار متمرکز و رقابتی (بازار محور) بر تقاضای آب را موجب می‌شود.

سازمان‌دهی این مقاله به شرح زیر است. بعد از بیان این مقدمه و طرح کلی مسئله، به ادبیات تحقیق پرداخته شده است. در این بخش، ضمن مرور مطالعات دیگران، شکاف تحقیق معرفی شده است. سپس، مدل نظری مطالعه، با تمرکز بر نظریه انتخاب مصرف‌کننده بیان شده است. درنهایت، قبل از نتیجه‌گیری و توصیه‌های سیاستی، با تغییر برخی فروض، نتایج حاصل در شرایط متفاوت بررسی شده‌اند.

۲- مطالعات انجام‌شده و شکاف تحقیق

در سال‌های اخیر، به دلیل رشد تقاضای آب در اغلب مناطق مختلف جهان از یک‌سو و چالش‌های ناشی از دشواری در حفظ منابع موجود و یا دسترسی به منابع جدید از سوی دیگر، توجه به ابزارهای اقتصادی از جمله ایجاد بازار رقابتی حقوق آب برای مدیریت این چالش مورد

در بند ۴ از اصول چهارگانه بیانیه کنفرانس دوبلین (The Dublin Statement, 1992) به‌عنوان خطوط راهنما در ارتباط با مدیریت یکپارچه منابع آب، تأکید می‌کند، آب دارای ارزش اقتصادی رقابتی است و باید به‌عنوان یک کالای اقتصادی شناخته شود. نکته حائز اهمیت این‌که کالای اقتصادی بودن آب، تابعی از نوع نگاه اشخاص نیست بلکه برخورداری از مشخصاتی مانند کمیابی، به‌عنوان ویژگی برجسته کالاهای اقتصادی، موجب می‌شود آب، مستقل از تمایل و ترجیح اشخاص، سازمان‌ها یا نهادها، یک کالای اقتصادی قلمداد شود. علاوه بر بیانیه دوبلین، برخی پژوهشگران (Biswas, 2008; Lubell and Edelenbos, 2013; Tsiarapas and Mallios, 2020) نیز با استناد به کمیابی، هزینه تولید و ارزش آب، بر کالای اقتصادی بودن آن تأکید کرده‌اند.

با پذیرش آب به‌عنوان یک کالای اقتصادی، به‌طور خودکار، تمام قواعد ناظر بر سایر کالاهای اقتصادی^۱ در اقتصاد، به آب نیز تعمیم داده می‌شود. بنابراین، مشابه هر کالای اقتصادی دیگر، می‌بایست در مورد ساختار مناسب برای بازار این کالا (تولید، مبادله و مصرف) تصمیم‌گیری کرد. در همین ارتباط، شفاف کردن نقش دولت (در قالب یک فعال اقتصادی و عرضه‌کننده آب و یا سیاستگذار و تنظیم‌گر بازار) در کنار نقش عوامل بازار (کارآفرینان) اهمیت ضرورت پیدا می‌کند. حالت اخیر ارتباط عمیقی با مشخصاتی دارد که آب را از سایر کالاهای اقتصادی متمایز می‌کند. در نشست تخصصی حکمرانی آب از منظر اقتصادی، این مشخصات به شرح زیر عنوان شده است (Daemi, 2025):

- عدم تقارن منابع آب در پهنه جغرافیایی وسیع کشور
 - دشواری کنترل‌پذیری منابع آب و امکان برداشت‌های غیرمجاز و مخرب؛
 - اشتراکی بودن منابع آب و مسائل مرتبط با استثناء ناپذیری این منابع؛
 - آثار بلندمدت و در موارد مهمی غیرقابل‌جبران بهره‌برداری غیر صیانتی از منابع آب (از جمله افت منابع آب زیرزمینی، فرونشست زمین و غیره)؛
 - نوسان‌های فصلی و سالانه در دسترسی به منابع آب موردنیاز (خشک فصلی‌ها و خشک‌سالی‌ها) و تشدید آن ناشی از تغییرات اقلیم؛
 - عدم کنترل کامل روی بخشی از منابع آب به‌ویژه منابع آب مشترک با کشورهای همسایه و پیچیدگی دیپلماسی آب
- با توجه به این ویژگی‌ها، ایجاد شکاف میان نفع شخصی و خیر عمومی، تعارض میان ساکنین مناطق مختلف و همچنین، تعارض منافع بین نسلی، بدیهی است. بنابراین بازار این کالای اقتصادی می‌بایست با

توجه جدی قرار گرفته است (Yang et al., 2021). مشکلات بخش آب به‌ویژه در مناطق مواجه با کمبود و تنش آبی در چند دهه اخیر، چرخش از سیاست‌های افزایش عرضه به سمت سیاست‌های مدیریت مصرف و افزایش بهره‌وری مورد توجه قرار گرفته است. در این بین با توجه به پشتوانه مستحکم نظریه اقتصاد خرد در مورد تخصیص بهینه منابع توسط بازارهای رقابتی، طراحی و ایجاد بازار رقابتی مبادلات حقوق آب به‌صورت رسمی در برخی از نقاط جهان و کشورهای پیشرو صورت گرفته است. صرف نظر از استرالیا، ایالات متحده و شیلی به‌عنوان کشورهای پیشرو در این زمینه، بازار آب به‌صورت رسمی در اسپانیا (Gómez-Limón et al., 2021)، پرو (Ulloa et al., 2022)، چین (Sun, 2009) و مکزیک (Radonic, 2017) نیز راه‌اندازی شده است. در برخی کشورها مانند هند (Singh et al., 2022)، پاکستان (Bohloolvand et al., 2015) و ایران (Meinzen-Dick, 1998) نیز شواهدی مبنی بر وجود بازار غیررسمی آب ارائه شده است. در سال‌های اخیر در ایران، علاوه بر بازارهای غیررسمی، در برخی مناطق، مبادلات بازار آب به‌صورت محدود راه‌اندازی شده است (IRNA, 2025).

Richter (2016) تأکید می‌کند چنانچه آب به‌طور مناسب قیمت‌گذاری و حقوق آن قابل معامله باشد، مصرف‌کنندگان نیز تمایل بیشتری خواهند داشت در اقدامات سنجشی و گزارش دهی شفاف شرکت کنند. Ainslie (2002) به برخی رژیم‌ها و نهادهای تقویت‌کننده بازار آب اشاره می‌کند. به‌عنوان مثال وی به تشریح رژیم نظارتی آب در مناطق جنوب غربی، جنوب، مرکزی، شمال غربی فلوریدا پرداخت و به این نتیجه می‌رسد با واگذاری مسئولیت به صاحبان حقوق آب در مناطق، ضمن رواج بیشتر مبادله آب، نظارت بر مصارف آب جریانی (سطحی) و زیرزمینی (قنوات، چشمه‌ها و چاه‌ها) نیز به نحو بهتر انجام شده است.

(Dosi and Easter, 2000) به نقش بانک آب و اهمیت آن در توسعه بازارهای رقابتی پرداخته است. وی اشاره می‌کند بانک آب شامل اطلاعات بیان آب حوضه، منابع و مصارف، ثبت حقوق آب، ثبت میزان برداشت‌ها در انواع مصارف، قیمت‌های پیشنهادی خریدوفروش، صندوق پس‌انداز و غیره بوده و به‌کارگیری صحیح ظرفیت آن، موجب تقویت بیشتر مدیریت منابع آب حوضه می‌شود. در این بانک کلیه مبادلات و میزان سهام حقیقه‌داران مشخص است و عملاً آگاهی از اطلاعات بازار آب تقویت می‌شود این بانک در تشویق بخش خصوصی به سرمایه‌گذاری در طرح‌های تأمین و حفاظت آب نقش مهمی دارد و می‌تواند بین متقاضیان آب و سرمایه‌گذاران ارتباط برقرار کند. (Tangrette, 2002) مدعی است با تشکیل بازار آب و تشویق مشارکت‌های مردمی، عملاً در دشت‌های موردنظر، مجوز حفر چاه جدید و یا برداشت بیشتر از حد

پروانه، توسط مجمع نمایندگان حقیقه‌داران آن منطقه صادر می‌شود. در بیشتر این مناطق با تشکیل نهاد پلیس آب، نظارت بر منابع آب با دقت بیشتری انجام می‌شود و دولت کمتر به امور کارشناسی و سرکشی برداشت آب می‌پردازد.

در مجموع، پژوهش‌های مختلف، مزایای متعددی را برای ایجاد بازار رقابتی حقوق آب، شناسایی و معرفی کرده‌اند. بهینه‌سازی کامل تخصیص منابع آب، کارایی مصرف آب، کاهش هزینه مبادله و تحرک پذیری نهاده آب (Zhao et al., 2024)، نوآوری در فناوری (Fang and Zhang, 2020; Zhao et al., 2024)، توسعه پایدار (Bhave et al., 2018)، بهبود کارایی مصرف آب در بخش کشاورزی (Razzaq et al., 2019)، تصحیح ارزش ادراک شده برای آب به‌ویژه با درک هزینه فرصت ناشی از هدر رفت آب و به دنبال آن بهبود بهره‌وری آب (Gohar and Ward, 2010)، مدیریت تقاضای آب شهری (Hu et al., 2022)، ایجاد منافع اقتصادی و محیط‌زیستی از منظر حقوق مالکیت (Mu et al., 2022). گر چه تغییر الگوی کشت به سمت محصولات با بازده بالا به‌طور مستقیم به‌عنوان مزیت بازار آب معرفی نشده اما این نتیجه، یکی از روش‌هایی است که، ناشی از تأثیر بازار رقابتی، منجر به کارایی و بهره‌وری مصرف آب می‌شود. در نقطه مقابل، توسعه بازارهای رقابتی همواره منجر به تحقق مزایای فوق نمی‌شود. برخی پژوهشگران بر این باورند آثار بازار آب بر بهبود بهره‌وری درشت‌نمایی شده (Zhang et al., 2021). همچنین، برخی پژوهش‌ها (Bjornlund and McKay, 2002) بر اشکالات برنامه اصلاحات بخش آب و ناتوانی بازار رقابتی و نهاد تنظیم‌گر برای پوشش آثار خارجی، به‌ویژه ناشی از مشخصات متمایز آب نسبت به سایر کالاهای اقتصادی، تأکید کرده‌اند. به‌طور مثال، گسترش مبادلات بازار، منجر به انتقال قسمتی از منابع آب از بخش کشاورزی به مصارف شرب شهری و صنعتی می‌شود. بخشی از این اتفاق، طبیعی و مثبت است. با این حال، با وجود مقررات ناکارآمد، بخشی از این انتقال تبعات اقتصادی و حتی فرهنگی غیرقابل جبرانی در بلندمدت دارد (Mumme and Ingram, 1985; Dumars and Minnis, 1989). در یک مطالعه سازمان ملل با پوشش ۱۰۹ کشور، نشان داده شده، در سایه ضعف نهادهای تنظیم‌گر، آزادسازی تجارت آب ممکن است خطراتی را متوجه اکوسیستم و محیط‌زیست نماید (Bouhlef and Smakhtin, 2023).

در ایران نیز مطالعات مختلفی در ارتباط با موضوع این پژوهش، انجام شده است. (Parhizkari et al., 2014) تأکید می‌کنند همانند هر نهاد اقتصادی دیگر، بازار آب نیز می‌تواند، امکان مبادله‌ی داوطلبانه آب در مقابل قیمت را فراهم کند. بر اساس این تعریف، بازار آب در دنیای واقعی یک بازار همگن نیست و زنجیره‌ای از ساختارهای تشکیلاتی مختلف در آن پیدا می‌شود که امکان دستیابی به کارایی بیشتر در

تخصیص آب و حداکثر شدن رفاه اجتماعی را فراهم می‌کند. علاوه بر این، (Tahmasebi and Askari Bozayeh 2017) ضمن بررسی بازار آب به مزایای رقابت، مشابه آنچه در بخش قبل اشاره شد، تأکید می‌کنند. این پژوهش تأکید می‌کند بازارهای آب، ابزاری نسبتاً جدید و به‌طور فزاینده‌ای محبوب برای مقابله با چالش‌های آب است. همچنین، این تحقیق با رویکرد مروری-تحلیلی ضمن معرفی پارادایم جدید مدیریت منابع آب-مدیریت مبتنی بر تقاضا- بر مدیریت تقاضای مبتنی بر بازار آب، مفاهیم و ویژگی‌های آن و ارائه چشم‌اندازی از پتانسیل این رهیافت برای مقابله با چالش‌های کمیابی آب تمرکز نموده است. (Kiyani 2010) با بررسی منافع بالقوه تشکیل بازار آب در منطقه ساوه، تأکید می‌کند مبادله آب بین ۲۴ روستای این منطقه باعث افزایش سود زارعین، خصوصاً در دوره کمبود آب می‌شود. علاوه بر این، بازار آب می‌تواند موجب افزایش تقاضای نیروی کار و تسکین تبعات منفی کاهش منابع آب بر روی اشتغال شود. وی بر کاهش هزینه مبادله باهدف گسترش دامنه بازارهای آب تأکید می‌کند. (Zibaei and Malek-Varnosfaderni 2017) در پژوهشی به بررسی اثرات بالقوه ایجاد بازار آب بر ارتقای بهره‌وری و کاهش منازعات مربوط به آب در استان فارس پرداخته‌اند. در این مطالعه به نقش بازار آب بر مدیریت منابع آب در دو بخش پرداخته شده است. در بخش اول به شبیه‌سازی بازار آب با استفاده از مدل برنامه‌ریزی ریاضی در سطح مزرعه و دشت پرداخته شده است. در بخش دوم اثرات ایجاد بازار آب و سیاست سهمیه‌بندی مقدار برداشت آب بررسی شده است. نتایج این تحقیق نشان می‌دهد با وجودی که بازار آب موجب افزایش درآمد کشاورزان شده و بازدهی هر مترمکعب آب را افزایش می‌دهد؛ اما نه تنها موجب تعدیل تقاضای آب نمی‌شود بلکه موجب مصرف بیشتر آب می‌شود. این در حالی است که اجرای هم‌زمان سیاست بازار آب و سهمیه‌بندی برداشت آب از سفره‌های زیرزمینی، بازدهی هر مترمکعب آب و سود مزارع نماینده را در تمامی موارد افزایش داده است. (Mahmoudi and Parhizkari 2016) در پژوهشی به مدل‌سازی اقتصادی مدیریت منابع آب کشاورزی استان تهران با تأکید بر نقش بازار آب پرداختند. نتایج این مطالعه نشان داد که با شکل‌گیری بازارهای محلی آب در سطح تهران، کشاورزان از سطح زیر کشت محصولات با نیاز بالای آبی (ذرت؛ نباتات علوفه‌ای و سیفی‌جات) کاسته و به سمت توسعه سطح زیر کشت محصولات غله‌ای و صنعتی یا روغنی که نیاز آبی کمتری دارند متمایل می‌شوند. برقراری بازار آب بر اساس شبیه‌سازی این مطالعه نشان داد که برقراری بازار منجر به ایجاد تعادل بین عرضه و تقاضای آب آبیاری و دادوستد متعادل نهاده آب بین مناطق مورد بررسی شده است. تحت این شرایط، اراضی آبی حدود ۷/۴۱ درصد افزایش یافته است. (Abolhasani et al. 2019) در مطالعه‌ای به نقش تشکیل بازار آب در میزان استفاده از منابع آبی

در بخش کشاورزی (مطالعه موردی دشت مشهد) پرداخته‌اند. نتایج تحقیق نشان داد که با تشکیل بازار آب در منطقه، الگوی کشت به سمت محصولات با سوددهی بالاتر سوق پیدا می‌کند. این مطالعه با تأکید بر ظرفیت بالای صرفه‌جویی آب در منطقه مورد بررسی، پیش‌بینی می‌کند پس از تشکیل بازار آب میزان مصرف آب در سه ناحیه مورد بررسی به ترتیب با کاهش ۳۷، ۲۳ و ۲۹ درصدی مواجه خواهد شد. در انتها با توجه به یافته‌های پژوهش می‌توان گفت که در صورت وجود یک سیستم حقوق مالکیت خصوصی با قابلیت انتقال منابع آبی، ایجاد و توسعه بازار آب سبب افزایش ضریب اطمینان دسترسی به آب و کاهش ریسک کشاورزان می‌شود و به نحو مطلوبی مدیریت و تخصیص بهینه آب را منعکس می‌کند. (Zaman et al. 2009) منافع اقتصادی بالقوه مبادله آب بین بهره‌برداران کشاورزی را در ناحیه ویکتوریای شمالی کشور استرالیا بررسی نمودند. نتایج مطالعه نشان داد که این مبادلات در بلندمدت آثار ارزشمندی در غلبه بر بحران‌های خشک‌سالی شدید برای مصرف‌کنندگان آب از جمله بهره‌برداران کشاورزی در بر خواهد داشت. (Tahamipour et al. 2019) نیز در مطالعه‌ای با بررسی عوامل مؤثر بر نوسان قیمت برخی محصولات کشاورزی در ایران، ضمن تجزیه و تحلیل عوامل مؤثر بر نوسان قیمت محصولات کشاورزی منتخب، در حقیقت بر اهمیت تفکیک بازار محصولات کشاورزی از بازار آب تأکید کرده‌اند. کاری که در ادامه در این مطالعه نیز مورد توجه قرار گرفته است. (Matinju and Alizadeh 2020) به چگونگی تخصیص و مبادله آب بین کشاورزان مچن پرداخته و مدلی عامل بنیان را برای این بازار پیشنهاد می‌کنند. (Jafari et al. 2024) به ابعاد حقوقی مبادلات بازار رقابتی آب در قوانین جاری ایران پرداخته و علی‌رغم برخی موانع ظاهری، امکان رسمی شدن این معاملات را مثبت ارزیابی کرده‌اند. در نهایت، (Dashti Zadeh et al. 2025) نیز اثرات گسترش بازار آب در شرایط عدم کفایت مقررات را بررسی کرده‌اند. این مطالعه در راستای تأیید نتایج کلی مطالعات مشابه از جمله (Bouhleb and Smakhtin 2023) است.

بازار آب در رویکرد نوین، علی‌رغم نو بودن در مقایسه با برخی زمینه‌های دیگر در اقتصاد، از غنای ادبیات موضوعی برخوردار است. بسیاری از جنبه‌ها به‌دقت مورد توجه و بررسی قرار گرفته است. با این حال، توجه به ریشه‌های علمی این حوزه و به‌ویژه نظریه اقتصاد خرد، کمتر مورد توجه بوده است. در برخی مطالعات، رویکرد محقق، عمدتاً مکانیکی و نتیجه‌محور، متکی به شبیه‌سازی یا آزمون داده‌های تجربی است. نتایج این مطالعات ارزشمند است. با این حال، سیاست‌گذاری سازگار و پایدار در بلندمدت می‌بایست متکی به گسترش حوزه اندیشه و چارچوب‌های مفهومی ذی‌ربط باشد. جایگاه نظری ساختار بازار و آثار جایگزینی یک سازوکار رقابتی به‌جای یک سیستم متمرکز، ضمن دارا

۳- چارچوب نظری و مدل تحقیق

همچنان که اشاره شد، در این پژوهش، تأثیر تغییر معماری بازار بر تقاضای آب بر اساس یک الگوی عمومی و غیر مقید یا مشروط صورت می‌پذیرد. برای این منظور، با اعمال یک یا چند فرض مشخص، یک مدل پایه تعریف می‌شود و به دنبال آن، امکان تعمیم آن به یک مدل عمومی و وضعیت کلی‌تر بررسی خواهد شد. از آنجایی که بخش عمده منابع آب در ایران در بخش کشاورزی استفاده می‌شود، مباحث بعدی با تمرکز بر این کاربری تنظیم شده اما نتایج به نوع مصرف محدود نبوده و وابستگی نخواهد داشت. برای این منظور، فرض می‌شود منابع آب از یک سفره آب زیرزمینی مشخص تأمین شده و مصارف این منابع آبی نیز با تخصیص به فعالیت‌های کشاورزی در قالب کالای واسطه (آب به‌عنوان یک نهاده بخش کشاورزی)، منجر به تولید محصولات کشاورزی و باغی شده و در نهایت در بازار محصولات کشاورزی به فروش می‌رسند. شکل (۱) شمایی کلی چرخه تولید تا مصرف آب و محصولات کشاورزی را در این بازار ساده را نشان می‌دهد.

بودن این قابلیت، ظرفیت مطالعات تجربی مفیدی را نیز فراهم می‌کند. به‌طور خاص، سؤال این است، چنانچه ساختار بازار آب از تمرکز در تخصیص و تنظیم‌گری شدید به یک مدل رقابتی بازار محور تغییر کند، تقاضا و مصرف آب چه تغییری خواهد کرد؟ آیا می‌توان به‌طور قطعی در این زمینه اظهارنظر کرد؟ چه عواملی ممکن است بر نتایج حاصل تأثیرگذار باشد؟ بخشی از جدال امروز علاقه‌مندان به گسترش بازار آب و مخالفان آن را می‌توان ذیل دو اندیشه‌ی کلان‌تر مورد توجه قرار داد. همچنان که اسکار لانگه در جدال با فون میزس و هایک مدعی کارآمدی یک سیستم متمرکز، متکی به شبیه‌سازی، در تخصیص است (Varian, 1992) و میلتون فریدمن (1946) Friedman نیز آن را نقد و بررسی می‌کند. به بیان دیگر، با پذیرش برخی فروض و انجام شبیه‌سازی، می‌توان مدعی شد نظام متمرکز، نسبت به رویکرد بازار رقابتی، می‌تواند کارآمدتر هم باشد. با این حال در عمل، متأثر از قابلیت اتکای عملی فروض و سایر عوامل تأثیرگذار، نتایج تجربی می‌تواند به‌طور بنیادی با یافته‌های نظری متفاوت باشد. گروه تحقیق، ضمن تمرکز بر بازار آب، به این موضوع پرداخته و امیدوار است محرک گروه جدیدی از مطالعات حائز اهمیت باشد.

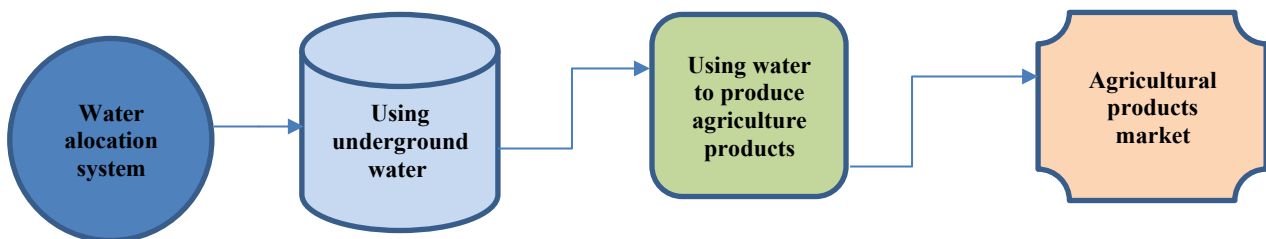


Fig. 1- The cycle of allocation, withdrawal and using of water to produce agriculture products
شکل ۱- چرخه تخصیص، برداشت و مصرف آب باهدف تولید محصولات کشاورزی

برداشت، متأثر از تحلیل‌های فنی برای تأمین الزامات صیانت از منابع آب زیرزمینی در بلندمدت خواهد بود. این بخش، منافع عمومی برای بقاء را نیز پوشش می‌دهد. در این مطالعه، ورود به جزئیات آن ضروری نیست. بر اساس این فرض، خواهیم داشت:

$$RW = RW_1 + RW_2 \quad (1)$$

۳-۳- فرض سوم، شیوه برداشت

کل منابع آب موجود در دشت (B) به‌صورت برداشت از سفره از طریق حفر چاه (H) در نظر گرفته می‌شود. حفر چاه می‌تواند به‌صورت مجاز (H₁) و یا غیرمجاز (H₂) صورت پذیرد. علاوه بر این، آب جاری (W₁)

این الگو، ساده‌ترین وضعیتی را نشان می‌دهد که بر اساس آن می‌توان نسبت به مدل‌سازی مسئله اقدام و تأثیر تغییر معماری مورد بررسی قرار می‌گیرد. پیش از هر چیز، فروض اصلی مسئله به شرح زیر بیان می‌شود:

۳-۱- فرض یک، محدودیت منابع آبی

بر اساس الگوی تعریف‌شده در شکل (۱)، کل منابع آبی موجود در سفره (RW) در یک فصل زراعی، ثابت و محدود در نظر گرفته می‌شود.

۳-۲- فرض دوم، بخش غیرقابل برداشت از منابع آبی

با توجه به فرض یک، کل منابع آب موجود به دو بخش قابل برداشت (RW₁) و غیرقابل برداشت (RW₂) تقسیم می‌شود. بخش غیرقابل

و آب‌های نامتعارف مانند پساب (W_p) ناچیز فرض می‌شوند. لذا در حالت کلی:

$$B = H + W_r + W_p \quad (2)$$

$$H = H_1 + H_2 \quad (3)$$

با اعمال فرض تجهیز برخی چاه‌ها (α درصد) به تجهیزات هوشمند اندازه‌گیری (کنترل)، کل آب قابل اندازه‌گیری مستخرج از چاه‌ها برابر است با:

$$H = \alpha \times H_1 \quad (4)$$

همچنان که اشاره شد، در این مرحله، α معادل یک یا صد در صد فرض می‌شود. برای تحلیل حساسیت، در ادامه می‌توان با اعمال فرض کمتر از یک بودن α تأثیر عدم امکان اندازه‌گیری آب برداشت شده در معماری‌های مختلف را بررسی کرد.

با توجه به اینکه مقدار عرضه آب (S) در هر سال توسط میزان نزولات جوی به صورت برون‌زا تعیین می‌شود، در کوتاه‌مدت ثابت و کاملاً با کشش در نظر گرفته می‌شود، مگر اینکه بتوان با فرض انجام سرمایه‌گذاری در تولید و عرضه آب‌های نامتعارف (مانند شیرین کردن آب شور دریا، تصفیه فاضلاب‌ها و غیره) عرضه آب را در بلندمدت افزایش داد. این امر با افزایش قیمت آب و توجیه‌پذیر شدن سرمایه‌گذاری بخش خصوصی میسر خواهد بود. بنابراین تابع عرضه بلندمدت آب به صورت زیر در نظر گرفته می‌شود:

$$S = RW_1 + \beta \times P_w \quad (5)$$

در صورتی که در دشت موردنظر فقط آب‌های زیرزمینی وجود باشد و در کوتاه‌مدت که ضریب بتا صفر در نظر گرفته می‌شود، تابع عرضه آب به صورت زیر ساده خواهد شد:

$$S = H \quad (6)$$

۳-۴- فرض چهارم: تعادل منابع آب

در هر دوره، عرضه و تقاضای آب متعادل فرض می‌شود و لذا آبی جهت انتقال به دوره بعد ذخیره نمی‌شود. این فرض نیز تأثیری بر ماهیت مدل ندارد اما در ساده‌سازی مدل پایه مفید است.

۳-۵- فرض پنجم: سناریوهای کشف قیمت آب

برای کشف قیمت آب (P_w) در مدل پایه (شکل ۱)، دو سناریوی تنظیمی و رقابتی فرض می‌شود. در سناریوی اول، قیمت توسط یک نهاد بیرونی مانند دولت یا نهاد تنظیم‌گر، تنظیم می‌شود. قیمت تنظیمی (P_{WR}) می‌تواند کمتر از قیمت اقتصادی (کشف شده در بازار رقابتی (P_{WM}))، مساوی آن یا بزرگ‌تر باشد. در اینجا، برای سازگاری با دنیای واقعی، قیمت تنظیمی به صورت یارانه‌ای و کمتر از قیمت بازار رقابتی فرض می‌شود.

۳-۶- فرض ششم: قیمت‌پذیری بازار محصولات

کشاورزی

فرض می‌شود آب مصرفی منجر به تولید یک محصول کشاورزی معین شده و قیمت آن (P_{AP}) نیز در بازار محصولات کشاورزی (بدون دخالت یا اعمال محدودیت در تعیین قیمت توسط نهادهای تنظیم‌گر مانند دولت) معین می‌شود.

۳-۷- فرض هفتم: فقدان وقفه

وقفه در تصمیم‌گیری ناچیز فرض می‌شود. یعنی گر چه تصمیم به تولید محصولات کشاورزی مستلزم کاشت، داشت و برداشت است، اما برای سادگی فرض می‌شود کشاورز به سهولت می‌تواند از یک سطح زیر کشت به سطح زیرکشتی دیگر تغییر وضعیت دهد.

۳-۸- فرض هشتم: محدودیت باز تخصیص

بعد از تخصیص اولیه آب از سوی حکمران (دولت)، باز تخصیص آن از سوی بهره‌بردار، ناممکن است. با توجه به مدل ساده شده شکل (۱) و با عنایت به توضیحات بخش قبل و همچنین، فروض (۱) تا (۸)، سؤال این است که با مقایسه کارکرد مدل پایه در دو وضعیت: الف: تخصیص آب به کشاورز بر اساس مدل تنظیم قیمت بدون قابلیت انتقال و

ب: سازوکار رقابتی برای کشف قیمت (در دو حالت مبادله محدود و آزاد آب)

چرخه تولید و تقاضای آب (و بنابراین مصرف در فضای عدم امکان ذخیره‌سازی) در این مدل، متأثر از تغییر معماری از نظام تحت تنظیم به محیط رقابتی، چگونه تغییر می‌کند؟

۳-۴- بررسی عملکرد مدل تحت دو معماری منتخب

برای بررسی کارکرد مدل (بازارهای آب و محصول) و یافتن پاسخ سؤال فوق یعنی تأثیرپذیری تقاضا متأثر از تغییر معماری بازار، دو سناریو از هم تفکیک می‌شود.

۴-۱- بررسی عملکرد بازار در مدل تحت تنظیم

همچنان که اشاره شد، در حالت اول فرض می‌شود مدل پایه شکل (۱) بر اساس مکانیسم تنظیم قیمت در سمت تخصیص آب و آزادی تعیین قیمت در سمت محصول فعالیت می‌کند. در این حالت، بر اساس مقررات مصوب نهاد تنظیم گر، آب به قیمت تنظیمی (P_{WR}) به کشاورز تخصیص می‌یابد. فرایند بهینه‌سازی و تصمیم‌گیری کشاورز، همانند هر تولیدکننده عقلایی دیگر، در چارچوب بهینه‌سازی رفتار یک تولیدکننده نوعی قابل تحلیل است. با فرض رفتار عقلایی برای کشاورز به عنوان مصرف‌کننده آب، بر اساس قاعده بهینه‌سازی رفتار تولیدکننده در اقتصاد خرد، سؤال این است که تولیدکننده (کشاورز) برای بهره‌برداری از منابع آب و تولید محصول، چگونه تصمیم‌گیری می‌کند؟ با توجه به فروض پایه، فرض کنید وی به صورت تصادفی، مقداری از اراضی در اختیار خود را به زیر کشت برده و مقداری محصول تولید می‌کند. از آنجایی که قیمت محصول (P_{ap}) در بازار رقابتی تعیین می‌شود، ارزش محصول فروخته‌شده عبارت است از:

$$V_1 = P_{ap} \times Q_{ap} \quad (7)$$

از سوی دیگر، حجم آب استفاده شده برای تولید این میزان محصول معادل (W) و قیمت آن، با توجه به قیمت تنظیم‌شده، برابر (P_{WR}) خواهد بود. این دو متغیر به صورت برون‌زا توسط حکمران مشخص و در پروانه صادره درج می‌شود. نکته قابل توجه این است که مقدار آب تخصیص یافته به هر بهره‌بردار با توجه به متوسط نیاز آبی محصول مورد کشت در دشت موردنظر و مشروط به اشتغال کشاورز به کشت است و در صورت عدم کشت پروانه بهره‌برداری از منابع آبی باطل خواهد شد. بنابراین کشاورز عقلایی، با مقایسه درآمد حاصل و هزینه آب، در سطح زیر کشت تجدیدنظر کرده و به سمت سطح و مقدار بهینه تغییر وضعیت می‌دهد. اگر قیمت بازار محصولات کشاورزی با افزایش عرضه، کاهش یابد، تداوم افزایش سطح زیر کشت و استفاده از منابع آب باید تا جایی پیش برود که به تعبیر Layard and Walters (1978) نرخ نهایی جانشینی باید با نرخ نهایی تبدیل برابر باشد. یعنی:

$$MRS = MRT \quad (8)$$

به عبارت دیگر، قیمت نهاده مورد استفاده یعنی آب با ارزش نهایی هر واحد محصول فروخته‌شده در بازار (VMP_W) برابر باشد یعنی:

$$P_{WR} = VMP_W = P_{ap} \times MP_W \quad (9)$$

با توجه به قیمت ثابت (مصوب نهاد تنظیم‌گر) برای آب، رابطه فوق عملاً به این معنی است که، نقطه توقف تقاضای اقتصادی آب، سطحی از تولید محصول کشاورزی است که قیمت محصول کشاورزی با هزینه میزان آب استفاده شده برای هر واحد محصول کشاورزی برابر باشد. اگر این حجم (v_1) باشد، می‌توان کل تقاضا یا حجم آب مصرفی (V_1) را بر اساس آن برآورد کرد:

$$v_1 \times (C_w + P_{WR}) = P_{ap} \quad (10)$$

$$V_1 = v_1 \times Q_{ap} \quad (11)$$

$$V_1 = \frac{P_{ap} \times Q_{ap}}{P_{WR}} \quad (12)$$

در رابطه فوق، علاوه بر متغیرهای تعریف‌شده قبلی، (C_w) نشان‌دهنده هزینه جاری استحصال هر مترمکعب آب کشاورزی (به‌عنوان مثال هزینه انرژی لازم برای پمپاژ هر مترمکعب آب) است. اگر این جزء در مقابل ارزش آب ناچیز فرض شود، آنگاه، همان‌گونه که از رابطه شماره (۱۲) مشخص است مقدار تقاضای آب (برداشت آب) باقیمت محصول کشاورزی و مقدار تولید (که باهم ارزش محصول را منعکس می‌کنند) رابطه مستقیم و باقیمت تنظیمی و هزینه جاری رابطه معکوس دارد. شکل (۲) رابطه قیمت تنظیم‌شده آب و مقدار برداشت متناسب با آن را نشان می‌دهد. چنانچه هزینه جاری بهره‌برداری از منبع آب ناچیز فرض شود، با اتخاذ رویکرد سیاست حمایتی در تنظیم قیمت آب کشاورزی و نزدیک شدن قیمت تنظیمی به صفر، تقاضای آب به صورت انفجاری افزایش یافته و در حالت حدی و انتزاعی، این تقاضا به سمت بی‌نهایت (سقف توان برداشت آب^۲) میل خواهد کرد. از سوی دیگر، با وضع قیمت تنظیمی بسیار بالا برای آب، عملاً تقاضای آب برای عرضه محصولات کشاورزی به سمت صفر میل می‌کند. به عبارت دیگر، نظام تخصیص متمرکز، مطلقاً مترادف با نگاه صیانتی نیست. در یک نظام تخصیص متمرکز و متمایل به صیانت از منابع آب، انتظار می‌رود حاکم آب به تنظیم قیمت‌های بالا برای آب و سرکوب تقاضا متمایل باشد. برعکس، چنانچه حمایت از کشاورز و تسهیلگری برای استفاده وی از منابع آب در دستور کار قرار گیرد، در همان نظام متمرکز و متکی به مکانیسم قیمت‌های تنظیمی، تصمیمات و سیاست‌های اتخاذ شده می‌تواند منجر به ایجاد حداکثر تقاضای ممکن (در سقف محدودیت منابع، توجیه‌پذیری مالی برداشت آب یا حال و حوصله کشاورز) و تخلیه منابع آب منجر شود. لذا در بررسی عملکرد و کارآمدی نظام متمرکز تنظیم‌گری و تخصیص آب این سؤال بسیار مهم است که نگاه نهاد تنظیم و حکمران آب-دوست (Q_1) است یا آب-ستیز (Q_2)^۳.

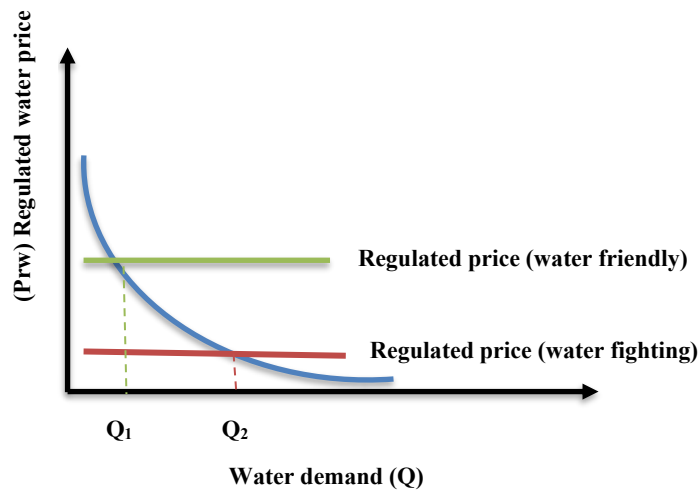


Fig. 2- Regulated water price in central system and its effect on water demand
شکل ۲- رابطه قیمت تنظیمی آب در نظام متمرکز و تأثیر آن بر تقاضای آب و برداشت از منابع آب

غیررسمی) می‌شوند. لذا تولیدکنندگان محصولات با ارزش افزوده کمتر، عرضه‌کننده آب و تولیدکنندگان محصولات با ارزش افزوده بالاتر، متقاضی خرید آب خواهند شد. به عبارت دیگر، متقاضیان در بازار بهره‌بردارانی هستند که قابلیت ایجاد ارزش افزوده بالاتری از آب مصرفی دارند و بنابراین به صرفه است که حبابه بهره‌برداران با بهره‌وری کمتر را خریداری کرده و با تولید محصول و فروش آن کسب سود کنند. تعادل در بازار آب اینگونه اتفاق می‌افتد که مقداری از تقاضای آب که به سبب قیمت پایین توجیه داشته است (زمین‌های نامرغوب) اکنون با افزایش قیمت آب دیگر توجیه ندارد و از بازار خارج می‌شود و تبدیل به عرضه‌کننده می‌شود. و این حالت تا جایی ادامه می‌یابد که قیمت آب با ارزش اقتصادی آب (قیمت سایه‌ای محصول تولیدی) متناسب شود. شکل (۳) بیان کلی این موضوع به همراه قیمت و مقدار تعادلی بازار آب را نشان می‌دهد.

۲-۴- تغییر معماری، ایجاد رقابت در بازار آب

هر بازاری از تقابل دو سمت عرضه و تقاضا و کشف قیمت تعادلی که منجر به تعیین مقدار مبادله شده می‌شود تشکیل می‌شود و بازار آب نیز از این موضوع مستثنا نیست. به همین سبب به بررسی توابع عرضه و تقاضای آب و مکانیسم تسویه پرداخته می‌شود. با فرض وجود رقابت در بازار آب، می‌توان اشخاص دارای حق استفاده از آب را به دو گروه تقسیم کرد. گروهی که محصولات کشاورزی با ارزش بالاتری را تولید و به بازار عرضه می‌کنند و گروه دوم، محصولات با ارزش پائین‌تر. بدیهی است، چنانچه منابع آب در اختیار هر یک از عوامل بازار (کشاورزان) فاقد محدودیت باشد، ارزش متفاوت محصولات تولید شده، موجب شکل‌گیری بازار مبادله نخواهد شد. باین‌حال، با فرض محدودیت منابع آب، تولیدکنندگان محصولات با ارزش بالاتر، متمایل به مبادله آب و بنابراین شکل‌دهی بازار مبادله برای آب (رسمی یا

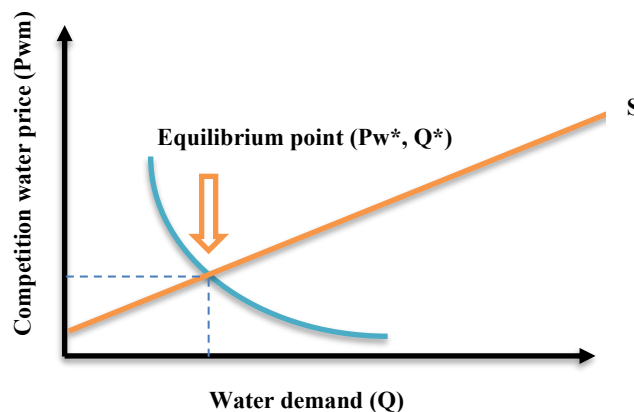


Fig. 3- General mechanism of water market, equilibrium quantity and price
شکل ۳- مکانیسم کلی بازار آب، قیمت و مقدار تعادلی

هزینه آب دیگر در سطح پیش‌بینی‌شده در رابطه (۱۲) یعنی $(C_w + P_{wr})$ تثبیت نمی‌شود. با ایجاد امکان مبادله در بازار (تنها تفاوت بازار رسمی یا غیررسمی در تأثیر عامل ریسک تشخیص در بازار غیررسمی و جریمه احتمالی آن خواهد بود)، قیمت آب به سمت یک قیمت تعادلی (و به‌طور متعارف بیشتر یا برابر با قیمت تنظیمی) تغییر می‌کند. لذا رابطه تعادلی (۱۲) به‌صورت زیر تغییر می‌کند.

$$V_2 = \frac{P_{ap} \times Q_{ap}}{P_{wm}} \quad (13)$$

در مجموع، همچنان که از روابط (۱۲) و (۱۳) می‌توان مشاهده کرد، نتایج بهینه‌سازی تحت دو سناریوی متفاوت را می‌توان در جدول شماره (۱) خلاصه کرد.

این مکانیسم، منجر به مبادله و شکل‌گیری یک قیمت تعادلی برای بازار خواهد شد. فارغ از هر موضوع دیگر، این قیمت همواره بزرگ‌تر از قیمت تنظیمی حاصل از سیاست کشاورز-دوست نظام تخصیص متمرکز خواهد بود. در این حالت، با وجود بالاتر بودن قیمت تعادلی بازار از قیمت تنظیمی، این سؤال حائز اهمیت است که تأثیر تغییر قیمت بر تقاضای آب چیست؟ آیا مکانیسم رقابتی تخصیص در بازار آب لزوماً منجر به کاهش تقاضا خواهد شد؟

برای پاسخ به این سؤال، فرض تنظیم قیمت آب توسط نهاد تنظیم (یا نهادی مانند دولت در غیاب وی) را حذف کرده و حالتی در نظر گرفته می‌شود که قیمت آب از طریق رقابت و کشف قیمت در بازار معین شود. لذا مجدداً بهینه‌سازی بخش قبل، با جایگزینی قیمت کشف‌شده در بازار (P_{wm}) به جای قیمت تنظیمی آب (P_{wr}) صورت می‌پذیرد. به‌عبارت‌دیگر، تغییر معماری بازار متأثر از این است که فرض هشتم یعنی ممنوعیت باز تخصیص توسط بهره‌بردار نقض شود. در این حالت،

Table 1- Decision making alternative and decision criteria

جدول ۱- مقایسه حالت‌های مختلف تصمیم‌گیری و معیار تصمیم

| Water Demand Quantity | Decision Criteria | |
|---|-------------------|--------------------------|
| $(P_{ap} \times Q_{ap}) / (C_w + P_{wr})$ | $C_w + P_{wr}$ | Base Model (Regulated) |
| $(P_{ap} \times Q_{ap}) / P_{wm}$ | P_{wm} | Competition Market Model |

می‌شود که بهره‌برداران را به سمت برداشت بیشتر سوق داده و به سبب کمبود تقاضا، برای فروش آب بیشتر پیشنهاد قیمت پایین‌تر به‌صورت غیررسمی مطرح می‌شود که با نگاه صیانتی ناسازگار خواهد بود.

بنابراین در پاسخ به سؤال اصلی پژوهش، یعنی تغییر میزان مصرف آب با تغییر معماری بازار، می‌بایست متغیرهای تأثیرگذار بر حجم آب مصرفی در دو حالت را باهم مقایسه کرد. در حالت کلی، سه حالت قابل تفکیک از همدیگر است:

۶- تنظیم‌گر دانای کل

در این حالت، فرض می‌شود تنظیم‌گر به قدرتی خارق‌العاده مجهز بوده و دقیقاً همان قیمتی را برای آب تنظیم می‌کند که انتظار می‌رود شرایط رقابتی بازار به این قیمت تعادلی منجر شود. در این حالت نتایج هر دو سناریو یکسان است. که البته با توجه به تغییرات مداوم قیمت تعادلی در بازار، هماهنگی یک قیمت اعلامی تنظیمی با آن دشوار می‌نماید.

۷- رویکرد سرکوب شدید قیمت

در این رویکرد که می‌توان از اصطلاح "حکمران آب ستیزه" نیز برای آن استفاده کرد، قیمت‌زدایی از آب در دستور کار حکمران قرار می‌گیرد. به این معنی که نهاد تنظیم‌گر یا حکمران بخش آب، قیمت تنظیمی را در سطحی بسیار پایین (کمتر از قیمت تعادلی بازار) تعیین کرده و یا اساساً آب را مجانی اعلام می‌کند. این حالت به‌ویژه با

۵- رویکرد صیانتی کامل

در این رویکرد که می‌توان اصطلاح "حکمران آب‌دوست" را نیز به آن اطلاق کرد، فرض می‌شود حکمران آب یا نهاد تنظیم‌گر، با درک ارزش بلندمدت آب و نگاه صیانتی، قیمت تنظیم‌شده را با لحاظ تمام آثار بلندمدت آن تعیین می‌کند. بنابراین، (P_{wr}) ، لااقل به دلیل اعمال آن دسته از آثار خارجی که در قیمت تنظیمی لحاظ می‌شوند؛ اما در قیمت رقابتی و کوتاه‌مدت لحاظ نمی‌شوند، به‌طور معنی‌داری بزرگ‌تر از قیمت رقابتی است. لذا میزان تقاضا در حالت رقابتی بیش از حالت تنظیمی خواهد بود. درک ساده‌تر این حالت، وضع مالیات از سوی حاکم آب یا دولت برای کنترل میزان برداشت آب است. نکته قابل‌توجه اینکه چنانچه قیمت تنظیمی بیشتر از قیمت رقابتی اعلام شود، به‌منزله این است که کف قیمتی برای حمایت از عرضه‌کننده ایجاد شده و با توجه به اختلاف معنی‌دار هزینه جاری استحصال آب و قیمت اعلامی، سود قابل‌توجهی ایجاد

به‌کارگیری آن به‌عنوان یک ابزار سیاسی و اتخاذ رویکردهای پوپولیستی، ذیل چتر حمایت از کشاورز و بخش کشاورزی و با استحاله عبارت‌های مدرنی مانند سیاست‌گذاری در جهت تضمین امنیت غذایی تعریف و ترویج می‌شود. این رویکرد، قطب مخالف رویکرد اول محسوب می‌شود. نتایج نشان می‌دهد تحت این رویکرد، تغییر ساختار بازار آب از نظام متمرکز به رقابت محور و کشف قیمت از طریق مبادلات آزاد می‌تواند به کاهش برداشت از منابع آب منجر شود.

به‌عبارت‌دیگر، و در پاسخ به این سؤال که آیا نظام رقابتی بازار منجر به کاهش تقاضای آب خواهد شد، نمی‌توان یک جواب مطلق ارائه کرد. با این حال، با فرض عدم وجود محدودیت‌های اجرایی و وجود یک نظام پایش کارآمد، می‌توان گفت هرچه تمایل حاکم آب (نهاد تنظیم‌گر) به رویکرد آب‌دوست نزدیک‌تر باشد، نظام متمرکز می‌تواند سیاست صیانت از منابع آب را به شیوه مناسب‌تری محقق نماید. از سوی دیگر، چنانچه حاکم آب یا نهاد تنظیم‌گر، رویکرد کشاورز-دوست را در دستور کار قرار دهد، باثبات سایر شرایط، انتظار می‌رود نظام رقابتی بازار آب نسبت به ساختار متمرکز تخصیص، سیاست صیانت از منابع آب را به نحو کارآمدتری محقق نموده و به کاهش تقاضای آب و محدودیت برداشت از منابع آب منجر شود.

۸- نقض برخی فروض و تحلیل

همچنان که ملاحظه شد، با تغییر ساختار بازار آب از یک نظام متمرکز مبتنی بر تخصیص و قیمت تنظیم‌شده توسط نهاد تنظیم‌گر به یک بازار رقابتی و کشف قیمت، نتایج حاصل، در حالت عمومی، حاکی از عدم قطعیت در تأثیر این تغییر بر تقاضا و مصرف آب است. با این حال، در حالت خاص، مثلاً پیش‌بینی تأثیر این تغییر برای دو مدل تنظیم قیمت متفاوت (سرکوب شدید قیمت یا قیمت‌گذاری صیانتی با احتساب آثار خارجی استحصال و مصرف آب) روشن و قطعی است. با این وجود، قطعیت اخیر نیز متأثر از فروض در نظر گرفته شده است. چنانچه مصرف‌کننده اجازه داشته باشد منابع آب را از یک بخش مانند کشاورزی دریافت کرده و در بخش دیگری، مانند صنعت مصرف نماید، آنگاه رابطه (۱۳) به‌صورت زیر تغییر خواهد کرد:

$$V_3 = \frac{P_{np} \times Q_{np}}{P_{wm}} \quad (14)$$

در این رابطه، قیمت محصول منتج از آب دیگر قیمت قبلی نخواهد بود. بنابراین با این فرض که در یک بازار رقابتی انعطاف‌پذیر (متکی به اصل پویایی بازار رقابتی در مسیر کارایی)، نهاده‌ها از یک بخش

با ارزش افزوده کمتر به بخش‌های دارای ارزش افزوده بیشتر منتقل خواهند شد، در اینجا نیز انتظار می‌رود آب مصرفی بخش‌های با ارزش افزوده پائین‌تر به سایر بخش‌ها (دارای ارزش افزوده بیشتر) جابجا شود. به‌طور مثال، بخشی از آب مصرفی در بخش کشاورزی با ارزش افزوده کمتر به مصارف بخش خدمات با ارزش افزوده بیشتر منتقل شود. یعنی هر دو عامل صورت کسر (P_{ap} و Q_{ap}) در رابطه (۱۳) تغییر کرده و رابطه شماره (۱۴) حاصل خواهد شد. در رابطه جدید، هر دو عامل صورت و مخرج کسر تغییر کرده و بنابراین، پیش‌بینی نتیجه نهایی نیز تغییر خواهد کرد. برای روشن‌تر شدن موضوع، نسبت دو حجم را در نظر بگیرد:

$$\frac{V_1}{V_3} = \frac{\frac{P_{ap} \times Q_{ap}}{C_w + P_{wr}}}{\frac{P_{np} \times Q_{np}}{P_{wm}}} \quad (15)$$

$$= \frac{P_{ap} \times P_{wm} \times Q_{ap}}{P_{np} \times Q_{np} \times (C_w + P_{wr})}$$

در رابطه (۱۵) انتظار می‌رود در صورت کسر یک عامل (P_{wm}) و در مخرج کسر (Q_{np} و P_{np}) نیز دو عامل افزایشی باشند. با توجه به روابط بین قیمت محصولات و نهاده‌ها در بازار رقابتی و همچنین، عوامل ظاهرشده در صورت و مخرج کسر فوق، نتیجه نهایی متمایل به و افزایش بیشتر مخرج خواهد بود. به‌بیان‌دیگر، اصلاح ساختار بازار و اجازه هم‌زمان جابجایی آب مصرف بین بخش‌ها، به سمت افزایش تقاضای آب گرایش خواهد داشت.

فرض دیگر قابل‌نقض، محدودیت منابع آبی است. چنانچه اصولاً محدودیتی برای منابع آب در دسترس وجود نداشته باشد، آب از یک کالای اقتصادی به یک کالای عمومی تغییر وضعیت یافته و اصولاً قیمت آن نیز صفر و رقابت‌پذیری و استثناء‌پذیری آن منتفی خواهند شد. در نقطه مقابل، تشدید محدودیت منابع آب، هر چه گسترده‌تر، مصارف را تا سطحی تقلیل خواهد داد که می‌تواند تأثیر تغییر ساختار را بی‌معنی نماید. در حالت خاص، فرض کنید حجم آب تا سطح نیاز برای زنده‌بودن آدم‌ها تقلیل یابد. در این حالت صرف‌نظر از رقابت یا تمرکز در تخصیص و مبادلات آب، در هر حال ضرورت زنده ماندن انسان و سایر موجودات زنده، منجر به مصرف تمام آب در دسترس خواهد شد. حالت تعمیم‌یافته این بحث، اثر بازگشتی^۶ در بهینه‌سازی است. به این معنی که چنانچه ظرفیت‌های مصرف آب وجود داشته باشد (مانند اراضی بایر اما مستعد کشت فاقد آب)، بهینه‌سازی، مثلاً اصلاح روش آبیاری، الگوی کشت و هر عامل دیگری که منجر به صرفه‌جویی می‌شود، مصرف نهایی آب را کاهش نخواهد داد بلکه مقدار آب صرفه‌جویی

شده یا آزاد شده جذب ظرفیت‌های جدید (زیر کشت بردن زمین‌های بایر فاقد آب یا زمین‌های دیم) خواهد شد.

۹- شواهد تجربی در ایران

پاسخ به این سؤال که با تغییر ساختار و گسترش بازارهای محلی آب در ایران، در نهایت چه دستاوردهایی حاصل خواهد شد، آسان نیست. عوامل مختلفی در حصول نتیجه نهایی تأثیرگذار است. با این فرض که تمام آنچه باید توسط سیاست‌گذار، نهاد تنظیم‌گر و نهادهای نظارتی و قضایی صورت پذیرد، به‌درستی و در کمال کارآمدی انجام شود، تأثیر تغییر ساختار از منظر قیمت را می‌توان موردبررسی قرار داد. از این منظر، باید به این سؤال پاسخ داد که حکمران آب در ساختار متمرکز بازار آب ایران، با کدامیک از سه رویکرد فوق منطبق است؟

برای این منظور، دو معیار قابل‌بررسی است. اول، وضعیت منابع آب. با نگاهی به منابع آب این جمع‌بندی حاصل شود که حکمرانی آب در ایران آب‌دوست بوده یا آب‌ستیز. شواهد متعددی موجود و نشانه‌های نگران‌کننده منابع آب و آثار آن بر دریاچه‌ها، تالاب‌ها، منابع آب زیرزمینی، فرونشست زمین و سایر شواهد روشن، جاری بودن گزینه آب‌ستیزی را بازتاب می‌دهد. دوم، سیاست قیمت‌گذاری آب. با توجه به چارچوب نظری و ادبیات موضوع، از این زاویه به موضوع نگاه خواهد شد. سؤال این است آیا نگاه حکمران در تنظیم قیمت صیانتی بوده است؟ در پاسخ به این سؤال برخی منابع - (Daemi, 2013) قیمت آب را کمتر از ۵۰ درصد نسبت به هزینه تأمین آب ارزیابی کرده‌اند. منابع متعدد دیگری (Beyzaee, 2004; Pirae and Akbari Moghaddam, 2005; Shahraki et al., 2016; Shirzadi Laskookalayeh et al., 2022) بر قیمت‌های یارانه‌ای آب و سیر تاریخی آن (طی چند دهه متمادی) تأکید کرده‌اند. بخش اعظم این مطالعات اصولاً به هزینه فرصت و همچنین، آثار خارجی آب و تأثیر آن در قیمت‌گذاری توجه نکرده و یا برای سادگی یا به دلیل هدف تحقیق (محاسبه یارانه غیرمستقیم پرداختی به مصرف‌کننده آب) از یک سو و همچنین، عدم امکان کمی کردن آثار مالی این ابعاد از سوی دیگر، قضاوت خود در مورد یارانه‌ای بودن قیمت آب را صرفاً بر اساس بخشی از هزینه‌های تأمین آب استوار کرده‌اند.

از میان سه رویکرد مطرح‌شده، سیاست قیمت‌گذاری آب، از جنس سوم یعنی سرکوب منابع آب و یا حکمرانی آب‌ستیز بوده است. بنابراین، هر دو معیار تشخیص حاکمی از آب‌ستیزی حکمرانی آب است. از این منظر، انتظار تحقق وضعیت بهتر برای مدیریت منابع

آب و صیانت از این منابع، صرفاً با اصلاح رویکردها و شرایط جاری آب‌ستیز قابل تصور است.

نکته حائز اهمیت دیگر اینکه، تجربه محدود راه‌اندازی بازار آب در برخی مناطق ایران^۷ مانند خواف در خراسان^۸ حاکی از آن است که مبادلات بازار به جابجایی مصرف، از بخش کشاورزی به صنعت، منجر شده و نه کاهش مطلق مصرف آب؛ که خود سبب پاسخ به بخشی از تقاضای جدید از محل صرفه‌جویی در بخش کشاورزی شده است و می‌تواند در کاهش تحمیل فشار جدید بر منابع آبی مؤثر قلمداد شود (Secretary of Water Market Regulatory, 2022). دلیل این موضوع را باید در همان فرض محدودیت شدید منابع آب و صف طولانی انتظار برای تخصیص یا اصلاح و افزایش تخصیص‌های گذشته جستجو کرد.

۱۰- نتیجه‌گیری و توصیه سیاستی

این سؤال که ایجاد بازار آب و گسترش رقابت منجر تشدید تقاضا و تاراج منابع آبی می‌شود یا خیر، موجب دوقطبی شدن منابع انسانی متخصص در بخش آب شده است. در فضای سنتی یعنی تسخیر محیط توسط نظام تخصیص و حکمرانی متمرکز، گروه دوم، به سیاق طرفداران تغییر و نوگرایی، در اقلیت هستند. البته در دنیای علم و به‌ویژه نوآوری، درستی مطالبات و مسائل مستقل از تعداد طرفداران آن است. این مقاله، با اتکا به نظریه اقتصاد خرد، به بررسی و تحلیل تأثیر تغییر ساختار بازار آب از یک ساختار متمرکز، انحصاری و متکی به نظام تنظیم‌گری مطلق به یک ساختار بازار رقابتی، دارای انعطاف‌پذیری و متکی به مکانیسم کشف قیمت پرداخته است. برای این منظور، چارچوب نظریه تصمیم برای به‌کارگیری یا مبادله یک نهاده، باهدف تولید و عرضه محصول به بازاری دیگر مورد بهره‌برداری قرار گرفته است. برای بررسی سؤال تحقیق، سه وضعیت متمایز یعنی تمرکز و تنظیم‌گری شدید، ایجاد رقابت با اعمال محدودیت در جابجایی بین بخشی آب و در نهایت بازار رقابتی با آزادی کامل جابجایی منابع آب از یک بخش یا کاربری به بخش‌ها و کاربری‌های دیگر، مورد بررسی قرار گرفت.

نتایج حاصل نشان می‌دهد اصولاً فضای دوقطبی یعنی بازار گریزی و بازار ستیزی در مقابل تمرکز گریزی و تمرکزستیزی متأثر از عدم درک و تحلیل عمیق مسئله بوده و وابسته به توان منابع انسانی متخصص برای فاصله گرفتن از شیوه‌ها و ابزارها از اهداف است. به این معنا که چنانچه صیانت از منابع آب را بتوان به‌عنوان هدف

مشترک تمام متخصصان حوزه آب (اعم از فنی و اجتماعی) فرض کرد، ساختار متمرکز یا رقابتی هر کدام یک ابزار برای کمک به تعقیب و تحقق هدف مشترک مورد اشاره محسوب می‌شوند. بر اساس نتایج به دست آمده، اصلاح ساختار بازار آب و حرکت از یک ساختار تخصیص، تمرکز و تنظیم شدید به یک محیط انعطاف‌پذیر، رقابتی و متکی به کشف قیمت، به طور مطلق به یک تأثیر منحصربه‌فرد و قطعی بر تقاضای آب منجر نخواهد شد. نتیجه، متأثر از فروض مختلف، متفاوت خواهد بود. به طور مثال اینکه نظام متمرکز متکی به کدام یک از سه حالت صیانت کامل یا آب‌دوست، دانای کل و یا سرکوب شدید و آب ستیز باشد به نتایج مختلفی منجر خواهد شد. یک حکمرانی عالمانه با اتخاذ رویکرد صیانت کامل و بلندمدت از منابع، روی کاغذ، به تقاضا و مصرف کمتری نسبت به بازار رقابتی منجر می‌شود. از سوی دیگر، بازار رقابتی نیز در بدترین حالت به نتایج رویکرد حکمرانی سرکوبگر قیمت آب و یا آب ستیز منجر می‌شود.

از سوی دیگر، هرچه درجه انعطاف‌پذیری در مبادلات آب بیشتر باشد، به ناگزیر باید انتظار از بازار رقابتی برای کاهش مصرف آب را با انتظار از این ساختار برای کارایی (تخصیص بهینه) تعویض کرد. این، بدیهی‌ترین نتیجه بازار است؛ چراکه بازار مأموریتی برای مصرف نکردن ندارد بلکه در سایه انعطاف‌پذیری و مبادله آزاد، توانایی آن در تخصیص بهینه است. یعنی مصارف را از یک کاربری که ارزش افزوده آن کمتر است، به بخش دیگر با ارزش افزوده بالاتر جابجا می‌کند. نتیجه حائز اهمیت اینکه با تلفیق مزایای این دو ساختار این نتیجه حاصل می‌شود که باهدف تخصیص کارایی، می‌بایست ساختار بازار رقابتی را گسترش داد و هم‌زمان نگاه حکمرانی معطوف به آن دسته از ویژگی‌ها و مشخصاتی باشد که اصولاً مستعد شکاف میان خیر عمومی و نفع شخصی هستند. برای این منظور، قیود سخت و نرم (ممنوعیت برداشت با پایش کارآمد) و جرائم بسیار سنگین که مبادلات را فاقد صرفه اقتصادی نماید، می‌توانند به‌عنوان دو ابزار مورد بهره‌برداری قرار گیرند.

نتیجه دیگر، تأثیر فرض محدودیت منابع آب بر نتایج حاصل از تغییر ساختار بازار آب است. هر چه منابع در دسترس آب، نسبت به ظرفیت‌های اقتصادی مصرف (اعم از رفاهی یا دارای ارزش افزوده) بیشتر باشند، تأثیر اصلاح ساختار می‌تواند کمتر بوده یا به حاشیه رود. این مسئله در مورد ظرفیت‌های بهینه‌سازی نیز برقرار است. اصولاً یکی از ظرفیت‌ها و قابلیت‌های بازار برای کارایی تخصیص، بهینه‌سازی است. این در حالی است که، به‌ویژه با فرض محدودیت

منابع آب، دستاوردهای بهینه‌سازی یعنی حجم آب صرفه‌جویی شده، جذب ظرفیت‌هایی از مصرف خواهد شد که در عطش آب به سر می‌برند. بر همین اساس، سیاست‌هایی مانند اصلاح الگوی کشت، تغییر شیوه آبیاری و مانند آن، صرف‌نظر از اینکه موتور محرک آنان محرک‌های بازار رقابتی باشد و یا برنامه‌ها متمرکز حکمران آب، به کاهش مصرف آب منجر نشده بلکه آب موردنیاز برای مصارفی را تأمین می‌کند که درخواست آنان در صف انتظار برای تخصیص آب است. این پدیده در مطالعات اقتصاد انرژی از سابقه‌ای طولانی برخوردار بوده و به اثر بازگشتی معروف است. در ایران نیز مجموعه اقدامات اصلاح الگوی کشت، تغییر روش آبیاری (اعطای وام برای تغییر آبیاری غرقابی به قطره‌ای و بارانی)، کاهش تلفات و غیره منجر به کاهش مصرف آب نشده است.

در مجموع، متکی به نتایج تحقیق، می‌توان سه توصیه سیاستی کلیدی استخراج و ارائه کرد:

- اول، مأموریت بازار جلوگیری از مصرف نیست. در سایه انعطاف‌پذیری و مبادله آزاد بازار رقابتی آب، امکان تخصیص بهینه و کارایی اقتصادی فراهم می‌شود. به بیان دیگر، تشخیص زمینه‌های تمایز سیاست صرفه‌جویی و مدیریت مصرف نسبت به سیاست گسترش رقابت (بهبود بهره‌وری) در سیاستگذاری بخش آب حائز اهمیت است؛

- دوم، با وجودی که در بررسی و مقایسه نظری ساختار متمرکز و رقابتی، تحت فروض معین می‌توان انتظار داشت نظام متمرکز تخصیص کارا عمل کند، در عمل، به دلیل رویکرد آب ستیزی حاکمیت (با توجه به شواهد موجود) و شکنندگی فروض مورد اشاره، عملاً رویکرد متمرکز، منجر به تخصیص بهینه و کارایی اقتصادی نشده است؛

- سوم، شناخت، بررسی و انتخاب ساختار بازار آب به‌عنوان یک کالای اقتصادی، پیش‌نیاز طراحی ساختار کارآمد برای بخش آب است. بازطراحی مطلوب ساختار بخش آب مشروط به پذیرش آب به‌عنوان یک کالای اقتصادی رقابت‌پذیر (با لحاظ مشخصات ویژه آب) و شکل‌دهی ساختار کارآمد بازار (و بنابراین مرزبندی آن با نظام رایج تخصیص و بازتخصیص) است.

پی‌نوشت‌ها

- ۱- قواعدی مانند روش تولید، مکانیسم مبادله در بازار، شیوه تخصیص و مصرف
- ۲- با بررسی جداگانه محدودیت‌های برون‌زا مانند سطح اراضی
- ۳- گرچه تنظیم قیمت پائین آب می‌تواند در پوشش سیاست‌های حامی کشاورز یا کشاورز-دوست طراحی و تعقیب شود اما واقعیت این است که این سیاست در راستای تحقق مصالح و منافع بلندمدت کشاورز و بخش کشاورزی نیست، چراکه در این حالت، تنظیم ناصحیح قیمت آب منجر به تخلیه منابع آب و ویرانی کسب‌وکار بلندمدت کشاورز می‌شود.
- ۴- حکمرانی که نگهداری و مراقبت از منابع آب و حفظ آن را وظیفه خود می‌داند.
- ۵- حکمرانی که (عمداً یا سهواً) در جستجوی یافتن و از بین بردن منابع آب است چنانکه انگار با منابع آب سر ستیز و جنگ دارد.

۶- این اثر که در اقتصاد انرژی به (Rebound Effect) معروف است، ادبیات گسترده‌ای داشته و مطالعات مختلفی در بخش انرژی در این زمینه صورت گرفته است.

۷- اصولاً بازار آب موضوع جدیدی نیست که قرار باشد حکومت آن را راه‌اندازی کند. حتی در سایه تمرکز شدید نیز حقایق‌داران راه‌هایی برای مبادله محدود پیدا کرده‌اند. با این حال، در اینجا از یکسو عقب‌نشینی حکومت از مرزهای مالکیت گسترده در بخش آب و به رسمیت شناخت تمام یا بخشی از فعالیت‌های عوامل بازار برای مبادله حقوق ناظر بر آب مطرح است و از سوی دیگر، امکان مقایسه دو وضعیت قبل و بعد از اصلاح ساختار.

۸- در اینجا مناطقی که به اعتبار برخی مطالعات (Bohloolvand et al., 2015) در یک بستر تاریخی متکی به مبادلات بازار بوده‌اند موردنظر نیست.

- Abolhasani L, Shahnoushi N, Rahnama A, Rahmati A, and Heiran F (2019) The role of water market formation in using the water resources in agricultural sector: A case study of Mashhad plain in Iran. *Agricultural Economics and Development* 27(2):1-29 (In Persian)
- Ainslie KF (2002) Water management policy in Florida: Regional politics and market development. Policy Report. James Madison Institute 19p
- Alijani F, Salarpour M, and Sabouhi M (2012) The effect of production subsidies elimination on agricultural sector using general equilibrium model. *Journal of agricultural economics & development* 26(3):218-227 (In Persian)
- Amouzegari P, Panahi M, and Mirnia Kh (2020) Local market analysis of groundwater resources exchange in Alashtar Watershed. *Journal of Watershed Engineering and Management* 12(2):454-466 (In Persian)
- Beyzaee E (2004) Estimation hidden subsidies and the impact on macroeconomic variables. Subsidy Economic Conference, Papers Collections: 23-52 (In Persian)
- Bhave AG, Conway D, Dessai S, and Stainforth DA (2018) Water resource planning under future climate and socioeconomic uncertainty in the Cauvery River Basin in Karnataka, India. *Water Resources Research* 54(2):708-728
- Biswas AK (2008) Integrated water resources management: Is it working? *Water Resources Development* 24(1):5-22
- Bouhleh Z, Smakhtin V (2023) How the bottled water industry is masking the global water crisis. A UN study of 109 countries, <https://unu.edu/article/how-bottled-water-industry-masking-global-water-crisis>
- Bohloolvand A, Sadr K, and Hashemi A (2015) Investigating the role of agricultural water markets in pricing and allocation of water resources (Case study: Mojan water market). *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research* 45(4):761- 773 (In Persian)
- Daemi A (2025) A debate on water governance in economics point of view. National center for agriculture and water studies, <http://otaghIranonline.ir/news/85519> (In Persian)
- Daemi A (2013) A report by deputy of water and wastewater. Ministry of Energy, <https://www.javanonline.ir/0027S9/> (In Persian)
- Dashti Zadeh R, Liaghat A, Sohrabi T, Noory H, Kerachian R, and Bazrafshan J (2025) Examining the impacts of water market establishment on groundwater resources and economy in the absence of sufficient management rules and monitoring: A case study of hashtgerd plain. *Iran-Water Resources Research* 21(2):163-181 (In Persian)
- Dosi C, Easter KW (2000) Water scarcity: Institutional change, water markets, and privatization. *Economic Studies on Food, Agriculture, and the Environment*. Working Paper
- Du M, Huang C, and Chen Z (2022) Evaluating the water-saving and wastewater-reducing effects of water rights trading pilots: Evidence from a quasi- natural experiment. *Journal of Environmental Management* 319: 115706
- Dumars CT, and Minnis M (1989) New Mexico water law: Determining public welfare values in water rights allocation. *Arizona Law Review* 31: 817-839
- Fang L, and Zhang L (2020) Does the trading of water rights encourage technology improvement and agricultural water conservation? *Agricultural Water Management* 233:97-106
- FAO (1999) Issues in Water Law Reform, Expert Consultation, Pretoria South Africa, Rome
- Friedman M (1946) Lange on price flexibility and employment: A methodological criticism. *American Economic Review* 36(4):613- 631
- Gohar AA, and Ward FA (2010) Gains from expanded irrigation water trading in Egypt: An integrated basin approach. *Ecological Economics* 69(12):2535-2548
- G'omez-Lim'on JA, Guti'errez-Martín C, Montilla-L'opez NM (2021) Priority water rights: Are they useful for improving water-use efficiency at the irrigation district level? *Agricultural Water Management*, 257:107145
- Hu X, Li YS, Yan Z, Chi D, and Wei DJ (2022) Water permits trading framework for urban water demand management based on smart metering. *Environmental Management* 304:114208
- Jafari H, Ramezani Akerdi H, and Nazari B (2024) Investigating the nature and elements of water transactions in the formal water market focused on groundwater market in agricultural sector. *Iran-Water Resources Research* 20(3):106-94 (In Persian)
- Kiyani Gh (2010) Potential benefits of water market formation, Case study: Saveh area. *Environmental Science Journal* 6(4):65-72 (In Persian)
- Layard, ORG, and Walters AA (1978) *Microeconomic Theory*. McGraw-Hill publication
- Lubell M, and Edelenbos J (2013) Integrated water resources management: A comparative laboratory for water governance. *International Journal of Water Governance* 1(3):177-196

- Mahmoudi A, and Parhizkari A (2016) Economic modeling of agricultural water resource management in Tehran province with emphasis on the role of water market. *Economic Modeling* 10(35):121-139 (In Persian)
- Matinju MH, and Alizadeh H (2020) Determination of operation of the informal water market in comparison with one type of the formal market (The case study of Mojen region). *Water Management in Agriculture* 7(1):95-108 (In Persian)
- Medellín-Azuara J, Harou JJ, and Howitt RE (2010) Estimating economic value of agricultural water under changing conditions and the effects of spatial aggregation. *Science of the Total Environment* 408:5639-5648
- Mu L, Liu Y, and Chen S (2022) Alleviating water scarcity and poverty through water rights trading pilot policy: A quasi-natural experiment-based approach. *Science Total Environment* 823:153318
- Meinzen-Dick RS (1998) Groundwater markets in Pakistan: Institutional development and productivity impacts. *Natural Resource Management and Policy* 15:207-222
- Mumme SP, and Ingram HM (1985) Community values in southwest water management. *Policy Studies Review* 5(2):365-381
- OECD (1989) *Renewable natural resources: Economic incentives for improved management*. ISBN, 92-64-13194-9; Imprint. Paris: OECD, 1989
- Parhizkari A, Sabuhi M, Ahmadpour M, and Badi Barzin H (2014) Simulation of farmers' response to irrigation water pricing and rationing policies (Case study: Zabol City). *Journal of Agricultural Economics and development* 28(2):164-176 (In Persian)
- Pirae Kh, Akbari Moghaddam B (2005) The effect of subsidy reduction in agriculture sector and the changes in labor tax on sectoral production and the revenues of urban and rural households in Iran. *Iranian Journal of Economic Research* 7(22):1-30 (In Persian)
- Islamic Republic News Agency (IRNA) (2025) Launching water market in five selected regions. <https://www.irna.ir/news/85850387> (In Persian)
- Radonic L (2017) Through the aqueduct and the courts: An analysis of the human right to water and indigenous water rights in Northwestern Mexico. *Geoforum* 84:151-159
- Razzaq A, Qing P, Naseer, MA, and Anwar, MJ (2019) Can the informal groundwater markets improve water use efficiency and equity? Evidence from a semi-arid region of Pakistan. *Science of the Total Environment* 666:849-857
- Richter B (2016) Water share, using water markets and impact investment to drive sustainability. Full report available at: <https://www.nature.org/content/dam/tnc/nature/en/documents/WaterShareReport.pdf>
- Secretary of Water Market Regulatory Body (2022) Local water markets operation in five selected regions. <https://dolat.ir/detail/423411>.
- Shahraki J, Hosseini SM, and Khazae S (2016) The effects of agricultural water subsidy reform on agricultural sector of Iran: Application of computable general equilibrium model. *Journal Economics Research* 8(32):61-78 (in Persian)
- Shirzadi Laskookalayeh S, Ghaderi nejad P, and Nematollahi Z (2022) The effect of water pricing on water consumption of Iranian crops. *Agricultural Economics* 16(2):1-25 (In Persian)
- Singh OK, and Amrita ST (2020) Groundwater irrigation market patterns and practices over an agriculturally developed province of North-West India. *GeoJournal* 85(3):703-729
- Sitarz D (1993) *The earth summit strategy to save our planet*. Boulder Colorado Earth Press
- Sun X (2009) Introduction: The development of a water rights system in China. *Water Resource Development* 25(2):189-192
- Tahamipour M, Arabmazar A, and Hamedinasab M (2019) Modeling the fluctuations in prices for agricultural products in Iran: A case study of cucumber tomato potato and onion. *Agricultural Economics and Development* 27(2):209-259 (In Persian)
- Tahmasebi A, and Askari Bozayeh F (2017) The water market and its promise for managing water demand. *Water Management in Agriculture* 4(2):45-52 (In Persian)
- The Dublin statement (1992) *The international conference on water and the environment (ICWE)*. Dublin. Ireland Tsiarapas A, and Mallios Z (2020) Operational research models in water resources management: A literature review. *Proceedings of the international conference protection and restoration of the environment*. XV, Patras, Greece 821-831
- Ulloa A, Damonte G, Quiroga C, and Navarro D (2022) Rights to water and water's rights: Plural water governances in mining contexts of Colombia and Peru. *Current Directions in Water Scarcity Research* 4:127-144
- Varian HR (1992) *Microeconomic Analysis*. Third edition, New York, NY: Norton
- World Bank (1993) *Water resources management*. A world bank policy paper, Washington DC
- Yang T, Zhu Y, Li Y, and Zhou B (2021) Achieving win-win policy outcomes for water resource management and economic development: The experience of Chinese cities. *Sustainable Production and Consumption* 27:873-888
- Zaman AM, Malano HM, and Davidson B (2009) An integrated water trading-allocation model,

applied to a water market in Australia. *Agricultural Water Management* 96(1): 149-159
Zhang H, Zhou Q, and Zhang C (2021) Evaluation of agricultural water-saving effects in the context of water rights trading: An empirical study from China's water rights pilots. *Clean Production* 313
Zhao Q, Guiliang T, Mengqiu Z, Jiawen L, and Xuan W (2024) The impact of water marketization mechanisms on improving water use efficiency:

An empirical study from water rights trading in China. *Journal of Hydrology: Regional Studies* 55:101957
Zibaei M, Malek-Varnosfaderni M (2017) Potential effects of a water market on enhancing water productivity and reducing water-related conflicts in Fars Province, Iran. *Journal of Water and Wastewater* 28(1):126-138 (In Persian)