



## Economic Valuation of Water

Shahram Ghobadi<sup>1</sup> | Ali Moridi<sup>2</sup>

1. Department of Water, Wastewater and Environmental Engineering, Faculty of Civil, Water and Environmental Engineering, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran. E-mail: [s.ghobadi@mail.sbu.ac.ir](mailto:s.ghobadi@mail.sbu.ac.ir)
2. Corresponding Author, Department of Water, Wastewater and Environmental Engineering, Faculty of Civil Engineering, Water and Environment, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran. E-mail: [a\\_moridi@sbu.ac.ir](mailto:a_moridi@sbu.ac.ir)

### Article Info

#### Article type:

Review Article

#### Article history:

Received: May 11, 2022

Received in revised form:

June 21, 2022

Accepted: September 27, 2022

Published online: April 14, 2023

#### Keywords:

Resource Allocation,  
Valuation Methods,  
Water Economics,  
Water Market,  
Water Resources Management.

### ABSTRACT

Economic valuation of water has an important and decisive role in the efficient allocation of water resources, appropriate policies and effective decision-making. The literature of the country contains a large number of articles and significant efforts in the field of economic valuation of water. The extent and diversity of Published studies requires that a general overview of the economic valuation of water in the country be provided by reviewing these studies. In this article, by extracting, categorizing and analyzing the existing studies on water valuation in different sectors of the economy, we try to reach a general conclusion about the policies proposed and common methods in these studies. In addition, this paper attempts to identify study gaps by critique of the methods used and, finally, offers suggestions for future research in the field of water economic valuation. According to the summary, increasing the price of water in all uses, including industrial, urban and agricultural uses, is recommended. The conditions for water value-based pricing are available for industrial and urban use, and in the agricultural sector requires government support and technology development. The economic value of water-related ecosystem services is among the highest levels of economic value in water uses. Therefore, it is recommended that conservation of natural flow in aquatic ecosystems be a priority for resource allocation.

**Cite this article:** Ghobadi, Sh., & Moridi, A. (2023). Economic Valuation of Water. *Journal of Water and Irrigation Management*, 13 (1), 1-16. DOI: <https://doi.org/10.22059/jwim.2022.342815.992>



© The Author(s).

DOI: <https://doi.org/10.22059/jwim.2022.342815.992>

Publisher: University of Tehran Press.



## ارزش گذاری اقتصادی آب

شهرام قبادی<sup>۱</sup> | علی مریدی<sup>۲</sup>

۱. گروه مهندسی آب، فاضلاب و محیط زیست، دانشکده مهندسی عمران، آب و محیط زیست، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران. رایانامه: [s.gobadi@mail.sbu.ac.ir](mailto:s.gobadi@mail.sbu.ac.ir)

۲. نویسنده مسئول، گروه مهندسی آب، فاضلاب و محیط زیست، دانشکده مهندسی عمران، آب و محیط زیست، دانشگاه شهید بهشتی، تهران، ایران. رایانامه: [a\\_moridi@sbu.ac.ir](mailto:a_moridi@sbu.ac.ir)

### اطلاعات مقاله

### چکیده

نوع مقاله: مقاله مروری

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۲/۲۱

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۱/۰۳/۲۱

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۷/۰۵

تاریخ انتشار: ۱۴۰۲/۰۱/۲۵

### کلیدواژه‌ها:

اقتصاد آب،

بازار آب،

تخصیص منابع،

روش‌های ارزش گذاری،

مدیریت منابع آب.

ارزش گذاری اقتصادی آب در تخصیص کارآمد منابع آب، اتخاذ سیاست‌های مناسب و تصمیمات مؤثر، دارای نقش مهم و تعیین کننده‌ای است. ادبیات کشور حاوی تعداد زیادی از مقالات و تلاش‌های قابل توجه در زمینه ارزش گذاری اقتصادی آب می‌باشد. گستردگی و تنوع مطالعات موجود، ایجاد می‌نماید که با مروری بر کارهای پژوهشی انجام شده، چشم‌اندازی کلی از ارزش گذاری اقتصادی آب در کشور، ارائه شود. در این مقاله سعی بر آن است تا با استخراج، دسته‌بندی و تحلیل مطالعات موجود در مورد ارزش گذاری آب در بخش‌های مختلف اقتصاد، به یک جمع‌بندی در مورد روش‌های رایج و سیاست‌های پیشنهادی در این مطالعات، ناظر آید. به علاوه، در این کار تلاش شده است تا با نقد و بررسی شیوه‌های به کار گرفته شده، خلأهای مطالعاتی را شناسایی نموده و پیشنهادهایی برای پژوهش‌های آتی در زمینه ارزش گذاری اقتصادی آب، ارائه شود. براساس جمع‌بندی، افزایش قیمت آب در کلیه مصارف (صنعتی، شهری و کشاورزی) توصیه شده است. شرایط قیمت گذاری مبتنی بر ارزش آب در مصارف صنعتی و شهری مهیاست و در بخش کشاورزی مستلزم حمایت دولت و توسعه فناوری است. ارزش اقتصادی خدمات اکوسیستمی وابسته به آب، در زمره بالاترین سطوح ارزش اقتصادی در استفاده‌های آب است. لذا توصیه شده است که حفظ جریان طبیعی در اکوسیستم‌های آبی در اولویت تخصیص منابع قرار گیرد.

استناد: قبادی، ش. و مریدی، ع (۱۴۰۲). ارزش گذاری اقتصادی آب. نشریه مدیریت آب و آبیاری، ۱۳ (۱)، ۱-۱۶.

DOI: <https://doi.org/10.22059/jwim.2022.342815.992>



## ۱. مقدمه

براساس یک تعریف کلی، ارزش اقتصادی آب را می‌توان به‌عنوان تمایل به پرداخت<sup>۱</sup> هزینه برای آب براساس کمیت و کیفیتی مشخص، در مکان و مقطع زمانی معین بیان نمود. این تمایل به پرداخت به‌عنوان ارزش خالص پس از کسر تمام هزینه‌هایی که مصرف‌کننده نهایی برای استفاده از آب می‌پردازد، اندازگیری می‌شود. ارزش اقتصادی آب در واقع ارزش نهایی است که یک واحد اضافی آب هنگامی که محدود است برای یک واحد تولید در یک فعالیت ایجاد درآمد می‌کند (Ohab Yazdi et al., 2014). ایده کلی در ارزش‌گذاری آب، شناسایی ارزش آب در مصارف رقابتی آن است تا تصمیم‌گیرندگان بتوانند ارزش‌ها و مبادلات بین مصارف مختلف را بهتر درک و با آن ارتباط برقرار کنند. ارزش‌گذاری هم‌چنین از تصمیم‌گیری شفاف‌تر و آگاهانه‌تر در مورد تخصیص و استفاده آب پشتیبانی می‌کند، زیرا این منبع اغلب دارای ویژگی‌های اقتصادی منبع مشترک<sup>۲</sup> است و با مسائلی چون استفاده بیش از حد و مشکلات آلودگی مواجه می‌باشد (Ostrom, 1990).

از آنجایی که نحوه ارزش‌گذاری آب در هر مورد خاص، بسته به ویژگی‌های خاص وضعیت (مانند استفاده از آب و مکان استفاده) و با توجه به تصمیم موردنظر، متفاوت می‌باشد لذا روش‌های متعددی در ارزش‌گذاری اقتصادی آب، ایجاد شده است و در همین راستا تلاش‌های فراوانی جهت معرفی روش‌های ارزش‌گذاری اقتصادی آب صورت گرفته است. Gibbons (1986) رویکرد کاربری آب را مبنای دسته‌بندی خود قرار داده و بدین منظور هفت دسته کاربری مشخص را برای آب در نظر می‌گیرد که شامل استفاده‌های شهری، آبیاری، صنعتی، جذب آلاینده‌ها، تفریحی و زیبایی‌شناختی، ناوبری و حمل و نقل آبی و در نهایت نیروگاه‌های برق آبی می‌شود. روش‌های ارزش‌گذاری اقتصادی آب در Young & Loomis (2014) به‌صورت دسته‌بندی‌های مختلف با در نظر گرفتن جنبه‌ها و زمینه‌های گوناگون، ارائه شده است. رویکردهای ارزش‌گذاری آب را می‌توان با توجه به تکنیک‌های کمی‌سازی به‌کار گرفته شده طبقه‌بندی کرد. اکثر روش‌های ارزش‌گذاری آب در دو دسته کلی قرار می‌گیرند که در روش‌های ریاضی و نوع داده به‌کاررفته در فرایند ارزش‌گذاری متفاوت هستند. یک طبقه به نام روش استقرایی<sup>۳</sup>، از منطق استقرایی به‌عنوان رویه‌های آماری یا اقتصادسنجی برای استنتاج تصمیم‌ها از مشاهدات فردی استفاده می‌کند. نوع دیگر تکنیک، روش قیاسی<sup>۴</sup>، شامل فرایندهای منطقی برای استدلال از مقدمات کلی به نتایج خاص است. تکنیک‌های قیاسی از مدل‌های ساخته‌شده‌ای استفاده می‌کنند که شامل مجموعه‌ای از فرضیه‌های رفتاری (یعنی حداکثرسازی سود یا مطلوبیت) و مفروضات تجربی است (Young & Loomis, 2014).

با توجه به پژوهش Young & Loomis (2014)، اصلی‌ترین روش‌های ارزش‌گذاری اقتصادی آب، شامل روش مشاهدات معاملات بازار آب، روش برآورد اقتصادسنجی توابع تولید و هزینه، روش برآورد اقتصادسنجی توابع تقاضای آب شهری، روش هزینه سفر<sup>۵</sup> (TCM)، روش دارایی هدانیک<sup>۶</sup> (HPM)، روش رفتار دفاعی، روش هزینه خسارت، روش ارزش‌گذاری مشروط<sup>۷</sup> (CVM)، روش مدل‌سازی انتخاب<sup>۸</sup> (CM)، روش انتقال فایده، روش انتقال تابع فایده/فرا تحلیل، روش باقیمانده، روش برنامه‌ریزی ریاضی، روش ارزش افزوده، روش مدل‌های تعادل عمومی قابل‌محاسبه<sup>۹</sup> (CGE) و روش هزینه جایگزین می‌باشند. روش‌های یازده‌گانه اول جزو دسته‌بندی روش‌های استقرایی و پنج روش انتهایی جزو روش‌های قیاسی هستند.

ارزش‌گذاری اقتصادی آب برای اتخاذ تصمیمات مؤثر، بسیار ضروری و دارای اهمیت است. سیاست‌گذاران، ارزش‌گذاری اقتصادی آب را وسیله‌ای برای شکل‌دادن به سیاست‌ها و تحولات مرتبط با آب می‌دانند که به آن‌ها امکان می‌دهد، اهداف (به‌عنوان مثال بالاترین ارزش) و معیارها (اقتصادی، امنیت غذایی و زیست‌محیطی) را تعیین کرده و آن‌ها را در تصمیم‌گیری‌ها (پیروی از اصل بهینگی)، موردسنجش قرار دهند (Australian Water Partnership, 2016). ارزش‌گذاری آب یکی از چهار طرح فانوس دریایی هیئت عالی آب<sup>۱۰</sup> است که هدف آن ایجاد حرکت در جهت مدیریت

بهتر این منبع جهانی می‌باشد (World Bank, 2017). در ذیل، برخی از جنبه‌های مهم ارزش‌گذاری آب و نقش‌های کلیدی آن در مدیریت منابع آب بیان می‌شود.

(i) تخصیص منابع: کاهش منابع آب قابل‌دسترس بر اثر عوامل انسانی و طبیعی و افزایش نیاز به آب، تخصیص عادلانه منابع آب را به مسئله‌ای پر اهمیت تبدیل کرده است (Sadat et al., 2019). ارزش‌گذاری آب می‌تواند تخصیص منابع را هدایت کند، زیرا منافع مبادلات مربوط به تخصیص دوباره آب را بین مناطق، کاربران، بخش‌ها و نسل‌ها آشکار می‌سازد (Hellegers & Van Halsema, 2019).

(ii) اطلاع رسانی به سیستم قیمت‌گذاری آب برای واقعی کردن قیمت‌ها: بینش در مورد ارزش‌ها برای سیستم‌های قیمت‌گذاری، مانند بازیابی هزینه‌ها، و برای اجرای مؤثر مشوق‌ها مورد نیاز است. باتوجه به Molle et al. (2008)، تقاضا برای آب آبیاری تنها پاسخگوی سطوحی از قیمت‌ها است که عموماً با ملاحظات برابری ناسازگار است، زیرا غالباً قیمت‌های مصوب به‌طور قابل ملاحظه‌ای سود کشاورزان را کاهش می‌دهد.

(iii) ارزش‌گذاری خدمات اکوسیستمی وابسته به آب می‌تواند آگاهی بازار و سیاست‌گذاران در مورد اهمیت اکوسیستم‌های آبی را افزایش دهد: ارزش بالای یک منبع طبیعی نشان‌دهنده اهمیت آن برای استفاده‌کنندگان است. در شرایطی که مکانیسم‌های ارزش‌گذاری وجود ندارد، این اهمیت به‌طور نامشخص و ثبت‌نشده باقی می‌ماند. به‌عنوان مثال، اهمیت حفاظت از تنوع زیستی یا ترسیب کربن توسط تالاب‌ها را می‌توان بهتر درک کرد، اگر به‌صورت پولی و نسبتاً کمی‌شده بیان شوند (Bann, 2002; Pearce et al., 2002).

(iv) آگاهی‌دادن به مشاغل: ارزش‌گذاری آب، دید مناسبی برای بررسی دقیق منافع بلندمدت از جمله پایداری فراهم می‌کند و اطلاعات ارزشمندی را جهت اتخاذ تصمیمات مبتنی بر ارزش در مورد تداوم کسب و کار، مقرون به‌صرفه‌بودن، مدیریت ریسک و افزایش شهرت و اعتبار، ارائه می‌دهد (WEF, 2014).

(v) مدیریت تضاد منافع: توسعه درک صحیح ارزش‌های متفاوتی که توسط ذی‌نفعان مختلف به آب نسبت داده می‌شود، به دولت‌ها کمک می‌کند تا تعارضات احتمالی بین آن‌ها را شناسایی و مدیریت کنند (WEF, 2014).

(vi) آگاهی‌دادن به تدوین‌کنندگان خط مشی عمومی: سیاست‌های عمومی باید منعکس‌کننده منافع اجتماعی باشد. ارزش‌گذاری آب می‌تواند مزایای از دست‌رفته اجتماع ناشی از پیگیری برخی اهداف سیاست عمومی خاص را نشان دهد.

(vii) حمایت از فرایند ذی‌نفعان متعدد: Hermans et al. (2006) یک رویکرد ذی‌نفع مدار را برای ارزش‌گذاری آب پیشنهاد کرده‌اند. براساس این رویکرد شاخص‌های مختلف برای تولید یک موزاییک از ارزش‌ها به کار گرفته می‌شوند.

(viii) کمک به تشکیل و استمرار بازار آب: بهینه‌سازی بازدهی اقتصادی آب به معنای رسیدن به بالاترین ارزش اقتصادی مصرف آب است و مبادله آب، یکی از رویکردهای پیشنهادی برای افزایش بازدهی اقتصادی است (Zolfagharipoor et al., 2020). از سوی دیگر، می‌توان چنین بیان داشت که یکی از کارآمدترین و مؤثرترین راه‌کارهای موجود برای مدیریت تقاضای آب توجه به جنبه‌های اقتصادی از جمله بازارهای آب است (Ahmadi et al., 2016) و از مهم‌ترین موضوع‌های مطرح‌شده در خصوص استمرار و کارایی بازار آب، فراهم‌شدن بسترهای قانونی مناسب در نظام حقوقی آب می‌باشد (Ahmadi et al., 2019). در خصوص شرایط لازم برای تشکیل و استمرار بازار آب، Vahedi Zade et al. (2018) بیان می‌دارند که نادیده‌گرفتن ابعاد اقتصادی مرتبط با بازار آب نظیر ارزش اقتصادی آب، ممکن است تحلیل‌های حقوقی را ناکارآمد سازد.

ادبیات موجود در کشور حاوی تعداد زیادی از مقاله‌ها و تلاش‌های قابل‌توجه برای ارزش‌گذاری اقتصادی آب در زمینه‌ها و جنبه‌های گوناگون استفاده از آب و با بهره‌گیری از روش‌های مختلف تعیین ارزش آب، می‌باشد. اکثر موارد به جنبه‌ای خاص در ارزش‌گذاری اقتصادی آب پرداخته‌اند. گستردگی و تنوع کارهای انجام‌شده، این ضرورت را ایجاب

می‌نماید تا با مروری بر مطالعات انجام‌شده، ضمن جمع‌بندی مطالب، چشم‌اندازی از روش‌های رایج ارزش‌گذاری اقتصادی آب در کشور و سیاست‌های پیشنهادی، ارائه شود. هدف دیگر این مقاله این بوده است که خلأهای مطالعاتی موجود در زمینه ارزش‌گذاری اقتصادی آب را شناسایی نموده و پیشنهادهایی را برای پژوهش‌های آینده ارائه نماید.

## ۲. مطالعات مروری بین‌المللی در زمینه ارزش‌گذاری اقتصادی آب

تلاش‌ها برای ارزش‌گذاری آب طی چهل سال گذشته پیشرفت‌های قابل‌توجهی داشته‌اند، با این حال، رویکردهای موجود هنوز برای شناسایی، اندازه‌گیری و تطبیق طیف کاملی از مزایای اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی در تصمیم‌گیری‌های مدیریت آب نیاز به تکامل بیش‌تر دارند. کارهای مطالعاتی بین‌المللی متعددی در این زمینه با هدف جمع‌بندی دانش انباشته‌شده در مورد ارزش‌گذاری آب در بخش‌های مختلف اقتصاد، انجام شده است که در ذیل به نمونه‌هایی از آن اشاره می‌شود:

Gibbons (1986)، به یک بررسی نسبتاً جامع روی مطالعات انجام‌شده برای تعیین ارزش اقتصادی آب در ایالات متحده تا سال ۱۹۸۶ پرداخته است، در واقع این کار یک مونوگراف از ارزش آب است که با استفاده از روش‌های مختلف ارزش‌گذاری اقتصادی آب با داده‌ها و اطلاعات منابع متعدد و مطالعات انجام‌شده استخراج شده است. این کار، رویکرد کاربری آب را مبنای دسته‌بندی خود قرار داده و همانگونه که در مقدمه اشاره شد؛ هفت دسته کاربری مشخص را برای آب در نظر می‌گیرد و در هر دسته به معرفی روش‌های به‌کارگرفته‌شده در مطالعات انجام‌شده، می‌پردازد. در این کار به نتایج کمی مطالعات و پیشنهادهای سیاستی پژوهش‌های انجام‌شده پرداخته نشده است و هدف معرفی و دسته‌بندی روش‌های تعیین ارزش اقتصادی آب بوده است.

Ghosh & Bandyopadhyay (2009) تلاش می‌کند با جمع‌بندی و پرداختن به روش‌های ارزش‌گذاری آب، ویژگی‌های روش‌های ارزش‌گذاری آب را تبیین نماید. در این مطالعه، بیش‌تر به روش‌های متداول ارزش‌گذاری آب در بخش خدمات اکوسیستمی مرتبط با آب پرداخته شده است. در ذیل هر بخش مقاله، مطالعات ارزش‌گذاری انجام‌شده توسط اقتصاددانان مختلف ذکر شده است، اما در خصوص اطلاعات مربوط به مقادیر برآوردهای ارزش آب و پیشنهادهای سیاستی پژوهش‌های انجام‌شده، بحث و اشاره‌ای صورت نگرفته است.

Young & Loomis (2014) با هدف بسط و تشریح روش‌های تعیین ارزش اقتصادی آب و ویژگی‌ها و جنبه‌های گوناگون این روش‌ها، انجام شده است و ارجاعات و بررسی مطالعات انجام‌شده نیز در راستای تکمیل این چهارچوب نظری شکل گرفته است.

de Paula & Marques (2022) یک مرور سیستماتیک بر ادبیات است که به بررسی تعداد ۸۴ مقاله پرداخته است. در این کار، به نتایج کمی مطالعات و پیشنهادهای سیاستی پژوهش‌های انجام‌شده پرداخته نشده و معرفی و دسته‌بندی روش‌های تعیین ارزش اقتصادی آب نیز مدنظر نبوده است، بلکه هدف از این پژوهش، درک انگیزه‌های مطالعات دانشگاهی پیرامون ارزش آب است و اذعان دارد که فقدان کارهای مطالعاتی با رویکرد سیستمی به منابع آب از طریق ادغام بازیگران و ارزش‌ها، وجود دارد.

## ۱.۲. مروری بر مطالعات انجام‌شده در کشور

کارهای مطالعاتی متعددی در زمینه ارزش‌گذاری اقتصادی آب در کشور انجام شده است که برای مناطق مختلف و با رویکردهای متفاوت و در کاربری‌های کشاورزی، صنعتی، شهری و خدمات اکوسیستمی آب، به موضوع تعیین ارزش

اقتصادی آب پرداخته‌اند. نتایج بررسی اطلاعات مربوط به انتخاب روش، مقادیر برآوردهای ارزش آب و پیشنهادهای سیاستی پژوهش‌های انجام‌شده در بازه زمانی ۱۳۹۰ تا ۱۴۰۰، براساس نوع استفاده از آب در چهار دسته و با توجه به سیر تاریخی از حال به گذشته، در ذیل بیان می‌گردد:

### الف- مطالعات انجام‌شده در ارزش‌گذاری اقتصادی آب در مصارف آبیاری (کشاورزی)

*Ismaili et al.* (2018) ارزش اقتصادی آب کشاورزی را با رویکرد قیمت‌گذاری براساس نوع محصول موردبررسی قرار دادند. محدوده مورد مطالعه استان مرکزی و روش مورد استفاده مدل ریاضی با روش وزن‌دهی براساس حجم آب مصرفی بود. ارزش اقتصادی آب به‌طور متوسط برابر ۵۳۷۱/۴۳ ریال در هر مترمکعب آب محاسبه شد. این پژوهش با بررسی راندمان مالی کشاورزان به این نتیجه رسیده است که هر دو حالت انتخاب سیاست دریافت آب‌بها برابر ارزش محاسبه‌شده آب و یا عدم دریافت آب‌بها، نمی‌تواند موجب هم‌راستایی راندمان مالی کشاورزان و راندمان آبیاری شود و در عوض، دریافت معادل ۱۰ درصد ارزش محاسبه‌شده آب به‌عنوان آب‌بها، سبب هم‌راستایی دو راندمان و افزایش انگیزه برای کاهش هدررفت آب می‌شود.

*Ataei et al.* (2017) جهت برآورد ارزش اقتصادی آب در بخش کشاورزی استان فارس از روش برنامه‌ریزی ریاضی استفاده نموده‌اند. براساس نتایج پژوهش، متوسط هزینه تمام‌شده هر مترمکعب آب از منابع سطحی و زیرزمینی به‌ترتیب ۸۶۰ و ۵۴۴ ریال و ارزش اقتصادی آب به‌ازای هر مترمکعب برابر ۷۶۴ ریال می‌باشد. در این کار توصیه می‌شود قیمت آب به‌طور تدریجی افزایش یابد تا در یک برنامه زمانی بلندمدت، واقعی کردن قیمت آب محقق شود.

*Tahamipour & Yazdani* (2016) از روش برنامه‌ریزی ریاضی، برای تعیین ارزش آب کشاورزی در استان کهگیلویه و بویراحمد، استفاده کرده‌اند. نتایج نشان می‌دهد که مقدار قیمت سایه‌ای آب برابر ۹۷۵ ریال برای هر مترمکعب بوده و کم‌تر از هزینه تمام‌شده ۱۲۲۴ ریال می‌باشد. در ضمن پیشنهاد شده است که اجرای سیاست قیمت‌گذاری براساس دریافت هزینه‌های تمام‌شده، نیازمند حمایت دولت از بخش کشاورزی و اعمال قیمت‌گذاری ترجیحی در بلندمدت است.

*Zarei et al.* (2014) ارزش اقتصادی آب در تولید محصول سیب‌زمینی را با استفاده از روش برآورد اقتصادسنجی توابع تولید برآورد نمودند. فرم تابعی استفاده‌شده در این کار تابع تولید کاب-داگلاس می‌باشد. براساس نتایج این پژوهش ارزش اقتصادی آب در تولید محصول سیب‌زمینی در منطقه مورد مطالعه برابر ۲۳۴۸/۷ ریال برای هر مترمکعب آب می‌باشد و کشت خودقیمتی تقاضای مشتق‌شده آب برای محصول سیب‌زمینی برابر ۱/۵۹- است. با توجه به این که مبلغ پرداختی کشاورزان به‌عنوان آب‌بها به‌طور قابل ملاحظه‌ای کم‌تر از ارزش اقتصادی آب است و با توجه به کشت خودقیمتی تقاضا چنین نتیجه‌گیری می‌شود که سیاست‌های قیمتی می‌تواند عامل مهمی در کنترل مصرف آب در این بخش باشد.

*Ehsani et al.* (2012) برآورد ارزش اقتصادی آب را در تولید جو در ورودی مزرعه با استفاده از دو روش باقی‌مانده و تابع تولید با فرم تابعی انعطاف‌پذیر (درجه دوم تعمیم‌یافته) انجام داده‌اند. در این پژوهش، ارزش اقتصادی آب در سال زراعی ۸۷-۱۳۸۶ از روش باقی‌مانده برابر ۹۰۹ ریال برای هر مترمکعب و از روش تابع تولید براساس قیمت مبادله‌ای و قیمت تضمینی محصول جو به‌ترتیب معادل ۹۰۷ و ۵۴۶ ریال برای هر مترمکعب آب برآورد شد و نتیجه‌گیری شد که ارزش اقتصادی آب در محصول جو بیش‌تر از آب‌بهای پرداخت‌شده توسط کشاورزان می‌باشد بنابراین با اعمال سیاست‌گذاری مناسب می‌توان باعث افزایش کارایی استفاده از آب و جلوگیری از مصرف بی‌رویه شد. براساس نتایج روش باقی‌مانده، هرچه تولید در واحد سطح افزایش یابد، ارزش اقتصادی آب بیش‌تر شده و لذا استفاده از دانش و تکنولوژی مناسب توصیه می‌شود.

*Aboonuri et al.* (2011) ارزش اقتصادی آب در بخش کشاورزی را به روش هدانیک برآورد نمودند. براساس نتایج این پژوهش متوسط ارزش آب برای سال زراعی ۸۸-۱۳۸۷ به‌طور سالانه در هکتار در اراضی کشاورزی شهرستان سبزوار برابر

۲۵۴ هزار تومان می‌باشد که این قیمت در مقایسه با قیمت‌های رایج در بازار آب کشاورزی شهرستان (متوسط ۱۸۱ هزار تومان)، بالاتر است. در ضمن توصیه می‌شود روش‌های دیگر ارزش‌گذاری آب مورد استفاده قرار گیرند و نتایج حاصل مقایسه و بررسی شوند.

### ب- مطالعات انجام‌شده در ارزش‌گذاری اقتصادی آب در مصارف صنعتی

Tahamipour *et al.* (2020) به برآورد ارزش اقتصادی آب در صنعت کشور، می‌پردازند. در این کار از روش باقی‌مانده استفاده شده است. نتایج مطالعه نشان می‌دهد متوسط وزنی ارزش اقتصادی آب در طول سال‌های ۹۲-۱۳۸۳ معادل ۸۷۳۴۷ ریال به‌ازای هر مترمکعب آب، می‌باشد که در مقایسه با متوسط وزنی تعرفه پرداختی توسط مصرف‌کنندگان در بخش صنعت، بسیار بالاتر است و لذا توصیه می‌کند که تعرفه‌های پرداختی بخش صنعت به‌صورت پلکانی افزایش یابد و بیان می‌نماید که راه‌اندازی بازار آب سبب افزایش بهره‌وری مصرف آب در صنایع کشور خواهد شد.

Tahamipour (2017) به برآورد ارزش اقتصادی آب در صنایع تولید مواد شیمیایی، می‌پردازد. در این کار از روش برآورد اقتصادسنجی توابع تولید و هزینه و روش باقی‌مانده استفاده شده است. تابع دبرتین به‌عنوان برترین فرم تابعی برای نشان‌دادن ساختار تولید در صنعت مورد مطالعه تشخیص داده شد. داده‌های مورد استفاده در این پژوهش برای روش تابع تولید مربوط به بازه زمانی ۸۲-۱۳۷۶ برای کل کشور به‌جز استان بوشهر و برای روش باقی‌مانده مربوط به بازه زمانی ۹۲-۱۳۹۱ برای استان بوشهر می‌باشد. نتایج این پژوهش نشان داد که ارزش اقتصادی آب در صنایع تولید مواد شیمیایی با استفاده از روش تابع تولید معادل ۳۶۶۹۷ ریال و با استفاده از روش باقی‌مانده برابر ۳۵۸۶۷ ریال به‌ازای هر مترمکعب آب، می‌باشد که با هزینه فعلی خرید هر مترمکعب آب در این کد صنعتی که حدود ۵۶۸۵ ریال است، فاصله زیادی دارد. همچنین نتایج مشخص می‌نماید که هزینه آب در فرایند تولید صنایع مزبور حدود ۱/۳ درصد کل هزینه‌های تولید را شامل می‌شود و لذا امکان افزایش تعرفه آب وجود دارد.

### ج- مطالعات انجام‌شده در ارزش‌گذاری اقتصادی آب در مصارف شهری (آب شرب)

Bastani *et al.* (2021) از روش ارزش‌گذاری مشروط برای به‌دست‌آوردن تمایل به پرداخت برای آب شهری در شهر مشهد، استفاده نمودند. نتایج نشان می‌دهد ارزش آب شهری در سال ۱۳۹۹ در شهر مشهد برابر ۱۴۶۳۱/۵۲ ریال برای هر مترمکعب می‌باشد و توصیه می‌کنند این رقم مبنای محاسبه قبوض خانوارهای پرمصرف قرار گیرد. با توجه به اثر مثبت متغیر سطح آموزش بر تمایل به پرداخت، توصیه می‌کند سطح آموزش با هدف کاهش هدررفت آب و افزایش تمایل به پرداخت برای آب شهری ارتقا یابد.

Mohammadyari *et al.* (2018) از روش ارزش‌گذاری مشروط برای تحلیل ارزش‌گذاری تغییرات پیشنهادی در کیفیت آب آشامیدنی شهر کرمانشاه، استفاده نمودند. نتایج نشان داد که میانگین تمایل به پرداخت هر شخص برای بهبود کیفیت آب آشامیدنی شهر به‌صورت ماهانه ۴۵۵۳۳ ریال می‌باشد و با توجه به عدم رابطه معنی‌دار بین درآمد و تمایل به پرداخت شهروندان، نتیجه گرفتند که عموم اقشار شهر کرمانشاه آمادگی لازم جهت حمایت مالی از طرح‌های بهبود کیفیت آب آشامیدنی شهر را دارند.

Tahamipour *et al.* (2017) برای تعیین ارزش اقتصادی آب از برآورد اقتصادسنجی توابع تولید و هزینه با فرم تابعی ترانسلوگ استفاده نمودند. براساس نتایج مطالعه، ارزش اقتصادی آب (هزینه نهایی تولید) برای هر مترمکعب آب ۶۷۱۹ ریال محاسبه شده است. این پژوهش افزایش پلکانی تعرفه جاری آب را برای تمام طبقات مصرف آب خانگی توصیه می‌کند.

Sajjadifar *et al.* (2017) برای تعیین ارزش اقتصادی آب در مصارف شهری از روش تابع هزینه با فرم ترانسلوگ، بهره گرفته‌اند. براساس نتایج این مطالعه ارزش اقتصادی آب در مصارف خانگی در شهر اراک برابر ۸۶۳۰ ریال برای هر مترمکعب آب می‌باشد. نتایج پژوهش نشان می‌دهد که قیمت فروش آب ۳۳ درصد هزینه نهایی را پوشش می‌دهد. توصیه می‌شود که قیمت‌های آب خانگی در فصل‌های تابستان و بهار از هزینه نهایی بیش‌تر و در فصل‌های پاییز و زمستان از هزینه نهایی کم‌تر باشد.

Nazari *et al.* (2014) از روش ارزش‌گذاری مشروط برای برآورد تمایل به پرداخت شهروندان شهر اهواز استفاده کردند. در این مطالعه ارزش اقتصادی آب در مصارف خانگی در شهر اهواز برابر ۲۶۳۳/۳۳ ریال برای هر مترمکعب آب می‌باشد. تمایل به پرداخت شهروندان شهر اهواز کم‌تر از متوسط آب‌بهای پرداختی است که حاکی از عدم رضایت مصرف‌کنندگان از آب شرب حاضر می‌باشد.

#### د- مطالعات انجام‌شده در ارزش‌گذاری اقتصادی آب در خدمات اکوسیستمی وابسته به آب

در پژوهش Mousavi *et al.* (2021) برای برآورد ارزش اقتصادی آب در مصارف کشاورزی و صنعت از روش باقی‌مانده استفاده شده است و برای تخمین ارزش آب در کاربری زیست‌محیطی برای تعیین ارزش آب در تولید مواد خام و زیستگاه از روش هزینه جایگزین، برای پالایش آلودگی‌ها از روش انتقال فایده و برای تنظیم گازها (جذب دی‌اکسیدکربن) از روش مشاهده قیمت بازاری، بهره گرفته شده است. نتایج نشان می‌دهد براساس برآوردهای انجام‌شده ارزش اقتصادی هر مترمکعب آب در سال ۱۳۹۷ در مصارف کشاورزی ۶۰۴۵ ریال، در مصارف صنعتی ۳۳۳۴۲ ریال و در محیط زیست حداقل ۲۴۲۳۵ ریال، می‌باشد و چنین بیان می‌کند که تأمین نیازهای محیط زیست به‌عنوان یکی از مصرف‌کنندگان آب با ارزش اقتصادی بالاتر، در اولویت قرار داده شود. با توجه به نتایج حاصله انتظار می‌رود با استقرار بازار آب، تخصیص نیازهای زیست‌محیطی دریاچه ارومیه تأمین و آب اختصاصی به مصارف صنعتی افزایش یابد و هم‌زمان به سرمایه‌گذاری‌هایی برای استفاده از پتانسیل‌های درآمدزایی دریاچه و صنایع مرتبط توجه شود.

Tahamipour & Raisi (2018) براساس فراتحلیل مطالعات تطبیقی داخلی و خارجی و با استفاده از روش انتقال فایده ارزش اقتصادی کارکردهای تالاب را محاسبه نمودند. لازم به ذکر است روش انتقال فایده اغلب در مواردی استفاده می‌شود که منابع محدود مطالعه مانع به‌کارگیری روش‌های دیگر می‌شود. در این روش، از برآوردهای فایده یا ارزش به‌دست‌آمده از مطالعات ترجیحات آشکار<sup>۱۱</sup> و اظهارشده<sup>۱۲</sup> منابع قبل (مطالعات اصلی) برای ارائه برآوردهای سیاست جدید یا تحلیل هزینه فایده جدید، استفاده می‌شود. فراتحلیل، به‌عنوان یک تکنیک آماری برای مطالعه نتایج مطالعات ترجیحات آشکار و اظهارشده قبلی، می‌تواند به‌عنوان مبنایی برای روش انتقال فایده استفاده شود، که در این کار به همین شیوه عمل شده است. نتایج نشان داد که ارزش سالانه خدمات اکوسیستمی تالاب کانی برازان برابر با ۲۶۴۶ دلار در هر هکتار و در مجموع برابر با ۴/۲ میلیون دلار می‌باشد. ارزش‌گذاری اقتصادی محیط زیست کمیابی نهاده‌ای به نام محیط زیست را بیش‌تر نمایان می‌سازد و سیاست‌گذاران را در استفاده بهتر از ابزارهای تنظیم محیط زیست، یاری می‌نماید. در این کار توصیه می‌شود با توجه به ارزش اقتصادی بالای به‌دست‌آمده، حبابه تالاب مورد چشم‌پوشی قرار نگیرد.

Montazerhojat & Mansouri (2016) از دو روش تعیین ارزش اقتصادی، استفاده نمودند. به این ترتیب که برای برآورد ارزش منافع استفاده‌ای مستقیم تالاب از روش مشاهده معاملات بازار و برای برآورد ارزش خدمات با ویژگی‌های غیربازاری تالاب از روش مدل‌سازی انتخاب برای استنتاج تمایل به پرداخت، استفاده شده است. براساس نتایج، ارزش اقتصادی سالانه خدمات اکوسیستمی تالاب بامدژ برابر با ۳۰۱۵ دلار در هر هکتار می‌باشد. مقادیر بالای تمایل به



پرداخت استفاده‌کنندگان حاکی از حمایت عمومی از اقدامات حفاظت تالاب است. در این کار بیان شده است که افزایش آگاهی عمومی و توسعه گردشگری، بر اقتصاد منطقه و حفاظت از تالاب مؤثر است.

## ۲.۲. مقایسه تطبیقی مطالعات انجام‌شده

با توجه به آنچه در بالا آورده شد، مطالعات انجام‌شده در کشور در خصوص ارزش‌گذاری اقتصادی آب را می‌توان براساس نوع استفاده از آب در چهار دسته شامل مصارف آبیاری (کشاورزی)، مصارف صنعتی، مصارف شهری (آب شرب) و خدمات اکوسیستمی وابسته به آب، طبقه‌بندی نمود. بنابراین نتایج بررسی تطبیقی مطالعات انجام‌شده، براساس طبقه‌بندی فوق و با لحاظ نوع روش و نتایج پژوهش، توصیه‌ها و سیاست‌های پیشنهادی، در جدول‌های (۱) تا (۸) آمده است.

همان‌گونه که در جدول (۱) مشخص شده است، مطالعات انجام‌شده در کشور به‌طور عمده چهار روش را از بین روش‌های مناسب برای تعیین ارزش اقتصادی آب در کاربری کشاورزی، مورد استفاده قرار داده‌اند که عبارتند از روش برنامه‌ریزی ریاضی، روش تابع تولید، روش باقیمانده و روش هدانیک. براساس آنچه در قبل بیان شد، ارزش اقتصادی آب با توجه به ویژگی‌های خاص وضعیت (مانند نوع استفاده از آب، مکان و زمان استفاده) و تصمیمات موردنظر، دارای مقادیر متفاوتی خواهد بود. در اینجا نتایج به‌دست‌آمده، تأثیر عواملی چون انتخاب روش تعیین ارزش، نوع و قیمت محصول تولیدی را بر مقادیر ارزش اقتصادی آب در کاربری کشاورزی، نشان می‌دهند. براساس نتایج جدول (۱)، روش برنامه‌ریزی ریاضی و روش تابع تولید، بیش‌ترین کاربرد را در بین روش‌های رایج در مطالعات انجام‌شده داشته‌اند.

در جدول (۲) اطلاعات مربوط به توصیه‌ها و سیاست‌های پیشنهادی مطالعات انجام‌شده کشور در برآورد ارزش اقتصادی آب در کاربری کشاورزی، آمده است. براساس نتایج جدول (۲)، مطالعات انجام‌شده در کشور به لزوم افزایش نرخ آب‌بها در بخش کشاورزی اشاره دارند. البته در این خصوص، نظر بر واقعی کردن قیمت آب با افزایش تدریجی در یک برنامه زمانی بلندمدت و حمایت دولت از بخش کشاورزی و به‌طور هم‌زمان اقدام در جهت توسعه استفاده از دانش و فناوری روز در بخش کشاورزی است. مطالعات انجام‌شده هم‌چنین براین نکته اذعان دارند که افزایش مناسب قیمت همراه با اعمال سیاست‌های مناسب چون اعطای کمک‌هزینه به‌عنوان سیاست‌های تشویقی، مدیریت مصرف، ایجاد انگیزه و آگاهی همراه با استقرار قوانین محکم، عامل مهمی در کاهش هدررفت آب در بخش کشاورزی خواهد بود. مسئله دیگر مطرح‌شده، مربوط به استقرار بازار آب جهت افزایش کارایی استفاده‌های آب در بخش کشاورزی است.

**Table 1. Studies to estimate the economic value of water in agricultural use (methods and results)**

Economic valuation method	Studies	Date of base data	Sphere of study	Result (water value)	Description
Residual method	Mousavi <i>et al.</i> (2021)	2018	Lake Urmia catchment area	6045 Rial/m <sup>3</sup>	-
	Ehsani <i>et al.</i> (2012)	2007-8	Qazvin plain	909 Rial/m <sup>3</sup>	-
Mathematical programming	Ismaili <i>et al.</i> (2018)	2013-14	Markazi Province	5371.43 Rial/m <sup>3</sup>	-
	Tahamipour & Yazdani (2016)	2012	Kohkiluyeh and Boyer-Ahmad Provinces	975 Rial/m <sup>3</sup>	-
Production function method	Zarei <i>et al.</i> (2014)	2011-12	Hamedan and Kurdistan provinces	2348.7 Rial/m <sup>3</sup>	(Cobb-Douglas form)
	Ehsani <i>et al.</i> (2012)	2007-8	Qazvin plain	546 Rial/m <sup>3</sup>	(flexible with generalized quadratic form)
				907 Rial/m <sup>3</sup>	And guaranteed price (flexible with generalized quadratic form) And exchange price
Hedonic property value method	Aboonuri <i>et al.</i> (2011)	2008-9	Sabzevar city	2540000 Rial/ha/y	-

**Table 2. Studies to estimate the economic value of water in agricultural use (Recommendations and proposed policies)**

Studies	Recommendation to increase / decrease the price of water	Proposed policies
Mousavi <i>et al.</i> (2021)	-	Prioritization of meeting environmental needs due to higher economic value Establishment of water market
Ismaili <i>et al.</i> (2018)	increase	Appropriate increase in water prices leads to the alignment of financial efficiency and irrigation and increases the incentive to reduce water loss
Ataei <i>et al.</i> (2017)	increase	Realize water prices by gradually increasing them over a long-term schedule
Tahamipour & Yazdani (2016)	increase	Need for government support for the agricultural sector and preferential pricing in the long run
Zarei <i>et al.</i> (2014)	increase	Price policies are an important factor in controlling water consumption in potato production
Ehsani <i>et al.</i> (2012)	increase	Increase prices by applying appropriate policies Use of agricultural knowledge and modern technology
Aboonuri <i>et al.</i> (2011)	-	Use other methods of water valuation and compare the results

در جدول (۳) اطلاعات مربوط به مطالعات انجام شده در کشور در زمینه ارزش گذاری اقتصادی آب در مصارف صنعتی آمده است. نتایج بررسی حاکی از آن است که مطالعات انجام شده در این زمینه، با وجود گستردگی و تنوع صنایع کشور بسیار محدود بوده است. در خصوص انجام مطالعات براساس انتخاب محدوده های جغرافیایی، نتایج بررسی نشان می دهد در مصارف صنعتی آب نسبت به سایر مصارف آب، تمایل بیش تر به سمت نوع صنعت بوده است تا محدوده خاص جغرافیایی. در ارتباط با روش های تعیین ارزش اقتصادی آب، مشاهده می شود که به طور عمده تنها دو روش از بین روش های مناسب برای تعیین ارزش اقتصادی آب در کاربری صنعتی، مورد استفاده قرار گرفته است که شامل روش باقی مانده و روش تابع تولید می شود. نتایج به دست آمده تأثیر عواملی چون انتخاب روش و نوع صنعت را بر مقادیر برآورد شده ارزش نشان می دهند. در جدول (۴) اطلاعات مربوط به توصیه ها و سیاست های پیشنهادی مطالعات انجام شده در کشور در زمینه ارزش گذاری اقتصادی آب در مصارف صنعتی آمده است. براساس نتایج مندرج در جدول (۴)، مطالعات انجام شده در کشور، افزایش نرخ آب بها در بخش صنعت را توصیه می کنند. از موضوعات دیگری چون راه اندازی بازار آب، افزایش میزان آب تخصیص یافته به مصارف صنعتی و افزایش تعرفه آب به صورت پلکانی، می توان به عنوان سیاست های پیشنهادی مطالعات انجام شده در این زمینه نام برد.

جدول (۵) حاوی اطلاعات مربوط به برآورد ارزش اقتصادی آب در مصارف شهری (آب شرب) است. نتایج بررسی نشان می دهد که به طور عمده تنها دو روش از بین روش های مناسب برای تعیین ارزش اقتصادی آب در مصارف شهری، مورد استفاده قرار گرفته است که شامل روش ارزش گذاری مشروط و روش تابع تولید می شود. در جدول (۶) اطلاعات مربوط به توصیه ها و سیاست های پیشنهادی در برآورد ارزش اقتصادی آب در مصارف شهری است. طبق نتایج جدول (۶)، مطالعات انجام شده در کشور غالباً افزایش نرخ آب بها را در مصارف شهری به ویژه طبقات پرمصرف توصیه نموده اند.

**Table 3. Studies to estimate the economic value of water in industrial use (methods and results)**

Economic valuation method	Studies	Date of base data	Sphere of study	Result (water value)	Description
Residual method	Mousavi <i>et al.</i> (2021)	2018	Lake Urmia catchment area	33342 Rial/m <sup>3</sup>	-
	Tahamipour <i>et al.</i> (2020)	2004-2013	The industrial sector of the country	87347 Rial/m <sup>3</sup>	-
	Tahamipour (2017)	2012-13	Basic chemical industries except fertilizers and nitrogen compounds	35867 Rial/m <sup>3</sup>	-
Production function method	Tahamipour (2017)	1997-2003	Basic chemical industries except fertilizers and nitrogen compounds	36697 Rial/m <sup>3</sup>	(with Debertin functional form)

**Table 4 Studies to estimate the economic value of water in industrial use (Recommendations and proposed policies)**

Studies	Recommendation to increase / decrease the price of water	Proposed policies
Mousavi <i>et al.</i> (2021)	-	Increasing the amount of water allocated for industrial use Establishment of water market
Tahamipour <i>et al.</i> (2020)	increase	Increasing water tariffs in a gradual manner Setting up a water market
Tahamipour (2017)	increase	The possibility of increasing water tariffs due to the low cost of water in the production process of these industries

**Table 5. Studies to estimate the economic value of water in urban use (methods and results)**

Economic valuation method	Studies	Date of base data	Sphere of study	Result (water value)	Description
Contingent valuation method	Bastani <i>et al.</i> (2021)	2020	Mashhad	14631.52 Rial/m <sup>3</sup>	-
	Mohammadyari <i>et al.</i> (2018)	2016	Kermanshah	45533 Rial/ person/ month	-
	Nazari <i>et al.</i> (2014)	2014	Ahwaz	2633.33 Rial/m <sup>3</sup>	-
Production function method	Tahamipour <i>et al.</i> (2017)	1985-2014	Tehran	6719 Rial/m <sup>3</sup>	(With translog function form)
	Sajjadifar <i>et al.</i> (2017)	2014	Arak	8630 Rial/ m <sup>3</sup>	(With translog function form)

**Table 6. Studies to estimate the economic value of water in urban use (Recommendations and proposed policies)**

Studies	Recommendation to increase / decrease the price of water	Proposed policies
Bastani <i>et al.</i> (2021)	Increase for high-consumption classes	Improving the level of education with the aim of reducing water waste and increasing the willingness to pay
Mohammadyari <i>et al.</i> (2018)	increase	Implementation of plans to improve the quality of drinking water in the city
Tahamipour <i>et al.</i> (2017)	increase	Increasing water tariffs in a gradual manner for all consumption classes
Sajjadifar <i>et al.</i> (2017)	increase	Increase to more than the marginal cost in summer and spring And reduced to less than the marginal cost in the fall and winter
Nazari <i>et al.</i> (2014)	-	Declares that the lower willingness to pay compared to the average price of water indicates the dissatisfaction of consumers with current drinking water

هم‌چنین مطالعات انجام‌شده، اعلام می‌کنند بهبود کیفیت حاضر آب شرب در مناطقی از کشور، جزو مطالبات عمومی است که پتانسیل حمایت مالی از سوی جامعه هدف را دارد، ارتقای سطح آموزش بر مصرف بهینه و افزایش ارزش آب تأثیر مثبت دارد. در این بین سیاست پیشنهادی افزایش تعرفه آب در فصول گرم سال نیز مطرح شده است. جدول (۷)، روش‌ها و نتایج برآورد ارزش اقتصادی آب در خدمات اکوسیستمی وابسته به آب را نشان می‌دهد. نتایج حاکی از آن است که روش‌های هزینه جایگزین، انتقال فایده، مشاهده قیمت معاملات بازار و مدل‌سازی انتخاب، روش‌هایی هستند که در مطالعات انجام‌شده، مورد استفاده قرار گرفته‌اند. براساس اطلاعات مندرج در جدول (۸)، مطالعات انجام‌شده توصیه دارند که حبابه محیط زیستی اکوسیستم‌های آبی در اولویت تخصیص قرار گیرند و برنامه‌های حفاظت به‌طور جدی‌تری دنبال شوند. استقرار بازار آب، استفاده از پتانسیل‌های درآمدزایی محیط زیست و توسعه گردشگری، فعال نمودن مکانیزم‌های پرداخت و استفاده بهتر از ابزارهایی چون مالیات و یارانه به‌منظور حفاظت از خدمات اکوسیستمی آب، افزایش آگاهی عمومی نسبت به اهمیت تالاب‌ها و توجه به ارزش‌گذاری اقتصادی محیط زیست، سیاست‌هایی هستند که توسط مطالعات انجام‌شده در این زمینه پیشنهاد شده است.

در مطالعه Tahamipour & Raisi (2018) جهت جمع‌آوری اطلاعات موردنیاز پژوهش، به بررسی تطبیقی مطالعات داخلی و ملی انجام‌شده در زمینه خدمات اکوسیستمی تالاب‌ها پرداخته شده است. لذا به‌منظور پرهیز از اطاله مطلب به ذکر موارد مندرج در جدول‌های (۷) و (۸) بسنده شد (برای مرور بیشتر ارزش خدمات اکوسیستمی تالاب‌ها به Tahamipour & Raisi (2018) مراجعه نمایید).

### ۳. نقد و بررسی

باتوجه به آنچه در خصوص روش‌های ارزش‌گذاری اقتصادی آب بیان شد و با مروری بر موضوعات مطرح‌شده فوق در خصوص مطالعات انجام‌شده در کشور، خلأهای مطالعاتی موجود در کشور در زمینه ارزش‌گذاری اقتصادی آب را می‌توان در سه حوزه موردبررسی و معرفی قرار داد.

- تعداد قابل‌توجهی از روش‌های ارزش‌گذاری اقتصادی آب، در مطالعات انجام‌شده در کشور به‌کارگرفته نشده‌اند. روش‌های متنوعی برای تعیین ارزش اقتصادی آب، متناسب با کاربردهای مختلف آب وجود دارد، لیکن در مطالعات انجام‌شده در کشور در هر زمینه فقط به تجربه تعداد محدودی از روش‌های مربوط به کاربرد موردنظر، پرداخته شده است. به‌طور مثال در ارزش‌گذاری اقتصادی آب در مصارف کشاورزی، علاوه بر روش‌های برنامه‌ریزی ریاضی، تابع تولید، باقی‌مانده و هدانیک روش‌هایی چون روش چهار مرحله‌ای ارزش‌گذاری زمین برای تعیین ارزش آب آبیاری، مشاهدات معاملات حبابه‌ها و روش هزینه جایگزین را می‌توان مورد مطالعه و تجربه قرار داد. مثال دیگری که می‌توان به آن اشاره نمود در رابطه با خدمات اکوسیستمی وابسته به آب است. در این زمینه روش‌هایی مانند روش رفتار دفاعی و روش هزینه خسارت که برای اندازه‌گیری تمایل به پرداخت به‌منظور جلوگیری از برخی اثرات نامطلوب زیست‌محیطی مانند آلودگی منابع آب کاربرد دارند، در مطالعات انجام‌شده در کشور موردتوجه کافی قرار نگرفته‌اند.

- مطالعات انجام‌شده در برخی از زمینه‌های استفاده از آب، کافی و پوشا نیست. به‌عنوان مثال، در مورد ارزش‌گذاری اقتصادی آب در مصارف صنعتی تعداد کارهای مطالعاتی انجام‌شده در کشور با وجود گستردگی و تنوع صنایع، بسیار کم و محدود بوده است. یکی از دلایل این امر، این است که در اغلب موارد به‌دست‌آوردن داده‌های لازم برای برآورد معادلات تقاضا یا توسعه مدل‌های تولید، دشوار است. مثال دیگری که در خصوص کمبود ادبیات موجود در کشور می‌توان به آن اشاره کرد موضوع مطالعات مربوط به ارزش‌گذاری اقتصادی آب در زمینه‌های ناپبری و حمل و نقل آبی، نیروگاه‌های برق آبی و منافع کاهش خطر سیل می‌باشد.

**Table 7. Studies to estimate the economic value of water in water-related ecosystem services (methods and results)**

Economic valuation method	Studies	Date of base data	Sphere of study	Result (water value)
Alternative cost method Benefit transfer method Observations of water market transactions	Mousavi <i>et al.</i> (2021)	2018	Lake Urmia catchment area	24235 Rial/m <sup>3</sup>
Benefit transfer method with meta-analysis of previous researches Observations of water market transactions	Tahamipour & Raisi (2018)	2018	Kani Barazan Wetland	2646 \$/ha/y
Choice Modeling	Montazerhojat & Mansouri (2016)	2015	Bamdej Wetland	3015 \$/ha/y

**Table 8. Studies to estimate the economic value of water in water-related ecosystem services (Recommendations and proposed policies)**

Studies	Recommendations	Proposed policies
Mousavi <i>et al.</i> (2021)	Prioritization of allocation of environmental needs over agriculture due to higher economic value	Establishment of water market Supply of water allocated to the environmental needs of Lake Urmia Investment to use the revenue-generating potentials of Lake Urmia and related and relevant industries
Tahamipour & Raisi (2018)	Ensuring the environmental water rights of the wetland	Avoid ignoring the wetland water rights for agricultural water rights Pay attention to the economic valuation of the environment to highlight the scarcity of an input called the environment and make better use of environmental regulatory tools such as taxes or subsidies. Activation of payment mechanisms in order to protect the wetland ecosystem services
Montazerhojat & Mansouri (2016)	Implement protection programs due to the high value of the wetland	Increasing public awareness of the importance of wetlands Development of tourism for the prosperity of the region's economy Enter the calculated value of wetland ecosystem services in GDP accounts

- موضوع سوم، رعایت و توجه به محدودیت‌ها و الزامات مربوط به انتخاب روش مناسب برای ارزش‌گذاری اقتصادی آب و استفاده از داده‌ها است. به‌عنوان مثال، در مطالعات مبتنی بر ترجیحات اظهارشده مانند روش‌های ارزش‌گذاری مشروط و مدل‌سازی انتخاب، برای رسیدن به نتایج دقیق باید در طراحی و اجرای نظرسنجی دقت زیادی کرد. تمام مشکلات مربوط به نمونه‌گیری و سنجش نمونه باید شناسایی شده و برای آن‌ها راه‌کار مناسب پیش‌بینی و ارائه شده باشد. تجزیه و تحلیل آماری پاسخ‌ها به مهارت‌های پیشرفته در روش‌های اقتصادسنجی نیاز دارد. اگر زمان و بودجه کافی برای یک مطالعه معقول مبتنی بر ترجیحات اظهارشده در دسترس نباشد، روش انتقال فایده با وجود محدودیت‌های آن به مراتب می‌تواند جایگزین بهتری باشد. به‌عنوان یک نمونه دیگر در موضوع استفاده از داده‌ها و روش‌های مناسب، می‌توان به استفاده از روش باقی‌مانده در ارزش‌گذاری اقتصادی آب در مصارف صنعتی اشاره کرد. روش‌های باقی‌مانده که به‌طور کلی برای پیش‌بینی اثرات سیاست‌های پیشنهادی منعطف و سازگار هستند، در ارزش‌گذاری اقتصادی آب صنعتی کم‌تر مفید تلقی می‌شوند. این موضوع در درجه اول به‌دلیل مشکلاتی است که در برآورد دقیق هزینه‌های فرصت سرمایه، مدیریت، کارآفرینی و سایر مالکیت‌ها وجود دارد و در ثانی چون سهم آب در ارزش تولید صنعتی در کنار سایر نهاده‌ها مانند تجهیزات سرمایه، نیروی کار، مدیریت، انرژی و مواد خام غالباً ناچیز است. بنابراین تغییرات محتمل در هزینه‌های فرصت نهاده‌های متعلقه می‌تواند سهم جزئی آب در ارزش کل خروجی را تحت تأثیر قرار دهد. مثال دیگر که در این زمینه می‌توان به آن اشاره کرد، در ارزش‌گذاری اقتصادی آب با استفاده از روش توابع تولید و هزینه است. در استفاده از این روش، اطلاعات و آمار مورد استفاده باید در یک بازه به اندازه کافی طولانی به‌گونه‌ای در اختیار باشد که امکان برآورد تابع تولید (و هزینه) فراهم شود.

#### ۴. نتیجه‌گیری

با توجه به مطالعات انجام‌شده در کشور، اتخاذ سیاست افزایش تدریجی و پلکانی قیمت آب در تمام مصارف آب شامل کشاورزی، صنعت و شهری توصیه شده است و تأثیر آن بر افزایش کارایی، بهینگی مصرف و کاهش هدررفت آب تأیید می‌شود. مقایسه تطبیقی مطالعات انجام‌شده نشان می‌دهد که سیاست افزایش قیمت آب در بخش کشاورزی مستلزم روند تدریجی در یک برنامه زمانی بلندمدت و حمایت دولت از بخش کشاورزی و به‌طور هم‌زمان اقدام در جهت توسعه استفاده از دانش و فناوری روز است. شرایط قیمت‌گذاری مبتنی بر ارزش<sup>۱۳</sup> آب در مصارف صنعتی و شهری مهیا است. ارزش اقتصادی خدمات اکوسیستمی وابسته به آب، حائز بالاترین سطوح ارزش اقتصادی در کاربردهای آب است و لذا حفظ جریان طبیعی و تامین حق آبه زیست‌محیطی اکوسیستم‌های آبی، به لحاظ اقتصادی از مهم‌ترین اولویت‌های تخصیص کارآمد آب است.

در ضمن، استقرار بازار آب نقش مهمی در افزایش کارایی تخصیص آب در بخش‌های مصرفی آب خواهد داشت. در قوانین برنامه‌های توسعه اقتصادی کشور، توجه به ارزش اقتصادی آب و تشکیل بازار آب مورد تأکید قرار گرفته است. مطالعات انجام‌شده نیز نشان می‌دهند که اگرچه تشکیل بازار آب علاوه بر ایجاد تعادل بین عرضه و تقاضای آب آبیاری سبب افزایش بازده برنامه‌های کشاورزان شده و از هدررفت آب تا حدی ممانعت می‌کند، اما پیش‌شرط‌هایی نیز باید برای ایجاد این سازوکارهای مدیریتی فراهم شود که از آن جمله می‌توان به زیربنای نهادی، کارایی اقتصادی، برابری (تساوی حقوق) و پایداری محیطی اشاره کرد.

همان‌گونه که در این مقاله اشاره شد، کارایی اقتصادی و انتقال آب از مصارف پایین‌تر به مصارف با ارزش بالاتر، بدون شناسایی گزینه‌های مختلف مصرف و تعیین ارزش اقتصادی آب برای هر یک از این گزینه‌ها، مقدور نخواهد بود.

این امر، اهمیت هرچه بیشتر پرداختن به مقوله ارزش‌گذاری اقتصادی آب و توسعه ادبیات در این حوزه را آشکار می‌نماید.

برای غنی‌تر شدن ادبیات کشور در زمینه ارزش‌گذاری اقتصادی آب، توصیه می‌شود روش‌های متنوعی که برای تعیین ارزش اقتصادی آب، متناسب با کاربردهای مختلف آب وجود دارد و تاکنون مغفول مانده‌اند در مطالعات آتی مورد توجه قرار گیرند. ارزش‌گذاری اقتصادی آب در مصارف صنعتی قطعاً شایسته بررسی بیشتر توسط پژوهش‌گران و دانشمندان این حوزه است. توجه ویژه نسبت به محدودیت‌های روش‌های ارزش‌گذاری و استفاده از داده‌های مناسب، می‌تواند موجب اعتباربخشی هرچه بیشتر نتایج پژوهش شود.

## ۵. پی‌نوشت‌ها

1. Willingness to pay
2. Common-pool resource (CPR)
3. Inductive method
4. Deductive method
5. Travel cost method
6. Hedonic property value method
7. Contingent valuation method
8. Choice Modeling
9. Computable general equilibrium models
10. High-Level Panel on Water
11. Revealed preferences
12. Stated preferences
13. Value-based pricing

## ۶. تعارض منافع

هیچ‌گونه تعارض منافع توسط نویسندگان وجود ندارد.

## ۷. منابع

- Abunouri, A., Mohammadi, H., & Norouzinejad, M. (2011). Estimating the economic value of water in the agricultural sector by Hednik method (case study of Sabzevar city). *Agricultural Economics*, 5 (2), 21-57. (In Persian).
- Ahmadi, A., Zolfagharipoor, M. A., & Ebrahimi, B. (2019). Challenges and considerations of regional water market rights, a case study: Isfahan-Borkhar Plain. *Iran-Water Resources Research*, 14(5), 146-159. (In Persian).
- Ahmadi, A., Zolfagharipoor, M. A., Nikouei, A. R., & Dorreali, M. Y. (2016). Economic assessment of technical infrastructure implementation of an agricultural water market, a case study: part of the Mahyar irrigation network. *Iran-Water Resources Research*, 12(3), 35-49. (In Persian).
- Ataei, M., Moghaddasi, R., & Tahamipour, M. (2017). Determining the appropriate method of water pricing in the agricultural sector: A case study of Fars province. *Agricultural Economics and Development*, 24(96), 199-223. (In Persian).
- Australian Water Partnership. (2016). *Valuing Water: A Framing Paper for the High-Level Panel on Water*.

- Bann, C. (2002). An overview of valuation techniques: advantages and limitations. *Asean Biodiversity*, 2(2), 8-16.
- Bastani, M., Saleh Nia, N., & Mirbagheri, S. S. (2021). Estimating the economic value of water by calculating the willingness of citizens of Mashhad to pay for surplus agricultural water for drinking purposes. *Iranian Journal of Irrigation and Drainage*, 15(6), 1459-1468. (In Persian).
- de Paula, J., & Marques, R. (2022). Water Value Integrated Approach: A Systematic Literature Review. *Water*, 14(12), 1845.
- Ehsani, M., Hayati, B. A., Babollah, Dashti, Qader, Ghahramanzadeh, & Hosseinzadeh. (2012). Estimation of economic value of water in barley production in Qazvin plain irrigation network. *Water and Soil Knowledge*, 22 (1), 187-200. (In Persian).
- Esmaili Mokher Fardawi, M. A., Ebrahimi, K., Iraquejad, S., & Fazl Elahi, H. (2018). Determining the economic value of agricultural water with a pricing approach based on the type of product in Markazi province. *Water and Irrigation Management*, 8(1), 149-163. (In Persian).
- Ghosh, N., & Bandyopadhyay, J. (2009). Methods of Valuation of Water Resources: A Review. *South Asian Water Studies*, 1(1), 19-50.
- Gibbons, D. C. (1986). *The economic value of water*. Washington DC: Resources for the Future.
- Hanemann, W. M., Rogers, P. P., Llamas, R., & Martínez-Cortina, L. (2006). Water crisis: myth or reality. *The Economic Conception of Water*.
- Hellegers, P., & Van Halsema, G. (2019). Weighing economic values against societal needs: questioning the roles of valuing water in practice. *Water Policy*, 21(3), 514-525.
- Hermans, L. M., van Halsema, G. E., & Mahoo, H. F. (2006). Building a mosaic of values to support local water resources management. *Water Policy*, 8(5), 415-434.
- Mohammadyari, F., Shayesteh, K., & Modbari, A. (2018). Estimation of drinking water quality value using conditional valuation method (Case study: Kermanshah city). *Environmental Science*, 44 (3), 489-501. (In Persian).
- Molle, F., Venot, J. P., & Hassan, Y. (2008). Irrigation in the Jordan Valley: Are water pricing policies overly optimistic?. *Agricultural Water Management*, 95(4), 427-438.
- Montazerhojat, A. H., & Mansouri, B. (2016). Economic Valuation of Environmental Benefits (Case Study of Bamdej Wetland). *Iranian Journal of Applied Economic Studies*, 5(18), 243-269. (In Persian).
- Mousavi, S. M., Sarai Tabrizi, M., & Talachi Langroudi, H. (2021). Investigation of economic value of water in environmental, agricultural and industrial uses (Case study: Urmia Lake catchment). *Man and the Environment*, 19(3), 79-95. (In Persian).
- Nazari, F., Amirnejad, H., & Shahpour, A. (2014). A comparative study of the economic value of drinking water (Case study: Karun River). *10th Biennial Conference on Agricultural Economics of Iran*. (In Persian).
- Ostrom, E. (1990). *Governing the commons: The evolution of institutions for collective action*. Cambridge university press.
- OhabYazdi, S. A., Ahmadi, A., & Nikouei, A. (2014). Employing economic instruments to increase water productivity: A case study, Zayandehrood river basin. *Iran-Water Resources Research*, 10(1), 63-71. (In Persian).
- Pearce, D., Moran, D., & Biller, D. (2002). *Handbook of Biodiversity valuation: A guide for policy makers*. Canongate US.
- Sadat, M., Shourian, M., & Moridi, A. (2019). Reallocation of Water Resources in Transboundary River Basins Using the Bankruptcy Approach. *Iranian Journal of Soil and Water Research*, 50(5), 1141-1151. (In Persian).
- Sajjadifar, S. H., Pakrouh, S., Ghaneh, A. A., & Fathi, B. (2017). Efficient pricing of drinking water (Case study of Arak city). *Journal of Water and Wastewater*, 28 (1), 95-103. (In Persian).
- Tahamipour Zarandi, M., Khazaei, A., & Kolivand, F. (2020). Analysis of tariff system and economic value of water in Iran's industrial sector. *Water and Sustainable Development*, 6(3), 19-30. (In Persian).

- Tahamipour Zarandi, M. (2017). Economic value, an approach to managing water demand in industrial use Case study: Chemical industry. *Journal of Water and Wastewater*, 28(1), 74-83. (In Persian).
- Tahamipour Zarandi, M., Molaei, F., & Moshrefi, R. (2017). Determining the optimal price of water for domestic use in Tehran using a coded model. *Iran Water Resources Research*, 13(3), 143-158. (In Persian).
- Tahamipour Zarandi, M., & Raisi, E. (2018). Estimating the economic value of the total ecosystem services of Kani Barazan International Wetland. *Second Biennial Conference on Water Economics*. (In Persian).
- Tahamipour Zarandi, M., & Yazdani, S. (2016). The Role of Economic Tools in Integrated Water Resources Management: A Case Study of Irrigation Water Pricing System in Watersheds of Western Iran. *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, 47(3), 545-556. (In Persian).
- Vahedizade, S., Forouhar, L., & Kerachian, R. (2018). Comparative study of international water markets. *Iran-Water Resources Research*, 14(4), 184-197. (In Persian).
- WEF. (2014). *Water security towards a values-based approach: global agenda council on water security*. In World Economic Forum.
- World Bank. (2017). *Charting a Path to Valuing the World's Most Precious Resource*.
- Young, R. A., & Loomis, J. B. (2014). *Determining the economic value of water: concepts and methods*. Routledge.
- Zarei, N., Mehrabi Beshrabadi, H., & Khosravi, M. (2014). Estimating the economic value of water in potato production; Case study: villages of Kurdistan and Hamedan provinces. *Rural Development Strategies*, 1(3), 19-32. (In Persian).
- Zolfagharipoor, M. A., Ahmadi, A., & Nikouei, A. (2020). Development of inter-sectional water market framework for improving economic efficiency of groundwater consumption. *Iran-Water Resources Research*, 16(1), 332-346. (In Persian).