مقاله پژوهشی

فصلنامه انسان و محیط زیست، شماره ۵۸، پاییز ۱۴۰۰، صص۷۹-۹۵

بررسی ارزش اقتصادی آب در مصارف زیست‌محیطی، کشاورزی و صنعت

(مطالعه موردی: حوضه آبریز دریاچه ارومیه)

سید مرتضی موسوی[۱]

مهدی سرائی تبریزی*[۲]

m.sarai@srbiau.ac.ir

حسین طلاچی لنگرودی[۳]

تاریخ دریافت: ۹۹/۰۳/۰۶ **تاریخ پذیرش: ۹۹/۰۸/۱۸**

چکیده

زمینه هدف: امروزه سرمایه‌های اجتماعی، اقتصادی و زیست‌محیطی به‌عنوان اجزای اصلی توسعه به‌صورت توأمان، مورد سنجش قرار می‌گیرند. عدم جامعیت برنامه‌ها، مشکلات و مسائل مختلف به‌ویژه از جنبه‌های زیست‌محیطی پس از اجرا به‌وجود می‌آورند. تنزل شرایط زیست‌محیطی، آسیب و تأثیراتی منفی حتی بر ارزش‌های اقتصادی و اجتماعی در منطقه و محدوده تحت تأثیر خود خواهد داشت. هدف از این پژوهش، بررسی ارزش اقتصادی آب در مصارف زیست‌محیطی، کشاورزی و صنعت در حوضه آبریز دریاچه ارومیه است.

روش بررسی: تخصیص بهینه نهاده‌های تولید در سطح کلان تصمیم‌گیری، از الزامات دستیابی به افزایش بهره‌وری می‌باشد. از طرف دیگر، تخصیص بهینه نیز نیازمند بازاری کارآمد برای تبیین ارزش‌های اقتصادی نهاده‌های تولید است. در این پژوهش با توجه به محدودیت منابع آب، در پاسخ به تقاضاهای آب برای استفاده رقبای مختلف با استفاده از دستورالعمل حسابداری تلفیقی محیط‌زیست و اقتصاد (SEEA)[۴] سازمان ملل متحد، تلاش شده تا با بهره‌گیری از اطلاعات موجود در خصوص مصارف آب در بخش‌های کشاورزی، صنعت و محیط‌زیست به ارزیابی ارزش اقتصادی (ارزش تولیدی) آب در حوضه آبریز دریاچه ارومیه پرداخته شود تا بتوان ارزش اقتصادی خدمات اکوسیستم را در تصمیم‌گیریهای تخصیص و تسهیم آب در حد مناسبی منعکس نمود.

۱-دانشجوی دکتری منابع آب، گروه علوم و مهندسی آب، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران.

۲-استادیار گروه علوم و مهندسی آب، واحد علوم و تحقیقات، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران*(نویسنده مسئول).

۳-کارشناس ارشد اقتصاد کشاورزی، شرکت مهندسین مشاور زیستاب، تهران.

4- System of Integrated Environmental and Economic Accounts

یافته‌ها: بر اساس برآوردهای انجام شده، ارزش اقتصادی آب در مصارف کشاورزی معادل ۶۰۴۵، در مصارف صنعتی معادل ۳۳۳۴۲ و در محیط‌زیست حداقل ۲۴۲۳۵ ریال در هر مترمکعب می‌باشد. بنابراین، رعایت اصول پایداری و لحاظ ارزش‌های اقتصادی آب حکم می‌کند، حتی اگر تقاضای آب در بخش کشاورزی نسبت به افزایش قیمت آب بی‌کشش باشد در تأمین نیاز محیط‌زیست به‌عنوان یکی از مصرف‌کنندگان آب با ارزش اقتصادی بالاتر و فواید مستقیم و غیرمستقیم مرتبط با آن، اولویت داده شود. در ۳۰ سال آینده، تقاضای آب در کشورهای در حال توسعه مانند تقاضای کشورهای پیشرفته افزایش خواهد یافت. طبق پانل بین‌المللی تغییر اقلیم[1]، تغییرات آب و هوا باعث افزایش فشار برای در دسترس بودن آب و تشدید اشکال مختلف آلودگی آب، با تأثیر بر اکوسیستم‌ها، سلامت انسان و قابلیت اطمینان سیستم آب در مناطق بزرگ جهان را تحت تأثیر خواهند داد.

بحث و نتیجه‌گیری: در پژوهش حاضر، بر اساس اصول اقتصادی و اقتصاد محیط‌زیست و با استفاده از اطلاعات موجود در خصوص مصارف آب در بخش‌های کشاورزی، صنعت و محیط‌زیست و حساب‌های کلان اقتصادی به ارزیابی ارزش اقتصادی (ارزش تولیدی) آب در حوضه آبریز دریاچه ارومیه پرداخته شد. بنابراین، با توجه به نتایج حاصله انتظار می‌رود با استقرار بازار آب و یا حداقل لحاظ ارزش اقتصادی خدمات اکوسیستم، آب تخصیص یافته به نیازهای زیست‌محیطی دریاچه ارومیه تأمین و آب اختصاصی به مصارف صنعتی افزایش یابد و هم‌زمان به سرمایه‌گذاری‌هایی برای استفاده از پتانسیل‌های درآمدزایی دریاچه ارومیه و صنایع مرتبط و متناسب توجه خاص مبذول گردد. بهره‌برداری منابع آب با محاسبات مذکور نه اقتصادی است و نه پایدار، معیشتی که به فرض (در سطح محلی) سبب بیابان‌زایی و فرسودگی خاک شود یا (در سطح جهانی) بر میزان تولید گازهای گلخانه‌ای می‌افزاید، نمی‌تواند پایدار شمرده شود. در این‌خصوص با توجه به استفاده ناپایدار بخش کشاورزی از منابع آب حوضه‌آبریز دریاچه ارومیه، برای تغییر شیوه موجود و کاهش وابستگی معیشتی کشاورزان به منابع آب سیستم حکمرانی می‌تواند با اجرای راهبردهای مناسب اشتغال، ضمن حمایت در پاسخ‌گویی به نیازها و معیشت جایگزین برای کشاورزان با تقویت اجرای سیاست حفاظت از دریاچه ارومیه، به‌ویژه با اعمال قانون در برداشت از منابع آب و ایجاد سیستم اندازه‌گیری، تنظیم و کنترل برداشت‌های مجاز و ایجاد تعاونی‌هایی از کشاورزان بپردازد و امتیاز بهره‌برداری از دریاچه را در قبال تغییر الگوی کشاورزی موجود به الگویی با نیاز آبی کم‌تر و یا حتی تعدیل حقابه‌های کشاورزی و اختصاص آن به دریاچه ارومیه به این قبیل کشاورزان اعطا نماید. نکته بسیار با اهمیت این است که ضرورت دارد، مردم‌محوری و طبیعت‌مداری توأمان در نظر گرفته شود و تمامی تصمیمات و اقدامات اجرایی به‌منظور کاهش مصارف آب، با مشارکت حقابه‌بران موجود و با انسجام، همکاری و اقدام مشترک کلیه دستگاه‌های متولی و ذی‌نفعان انجام گیرد.

کلمات کلیدی: نیاز زیست‌محیطی، مدیریت آب، بازار آب، اقتصاد کشاورزی، دستورالعمل SEEA

1- Intergovernmental Panel on Climate Change

Human and Environment, No. 58, Autumn 2021, pp.79-95

Investigating the Economical Value of Water in Environmental, Agricultural and Industrial Use

(Case Study: Urmia Lake Watershed)

Seyed Morteza Mousavi[۱]

Mahdi Sarai Tabrizi*[۲]

m.sarai@srbiau.ac.ir

Hossein Talachi Langeroudi[۳]

Received: May 26, 2020 Accepted: November 8, 2020

Abstract

Background and Purpose: Today, social, economic and environmental capital are measured as the main components of development simultaneously. Lack of comprehensiveness of programs creates various problems and issues, especially from environmental aspects after implementation. Degradation of environmental conditions will have negative effects and damage even on economic and social values in the region and its affected area. The purpose of this study is to investigate the economic value of water in environmental, agricultural and industrial uses in the catchment area of Lake Urmia.

Material and Methodology: Optimal allocation of production inputs at the macro level of decision-making is one of the requirements for achieving productivity growth. On the other hand, optimal allocation also requires an efficient market to explain the economic values of production entities. In this study, due to the limitation of water resources, in response to water demands for the use of different competitors using the United Nations Integrated Environmental and Economic Accounting (SEEA[۴]) guidelines, it has been attempted to use the information available in Evaluation of the economic value (production value) of water in the Urmia Lake watershed in order to reflect the economic value of ecosystem services in decision making and water sharing appropriately.

Results: According to estimates, the economic value of water in agriculture is 6045, in industrial use is 33342 and in environment is 24235 Rail's per cubic meter. Consequently, compliance with the principles of sustainability and economic values of water dictates that even if water demand in the agricultural sector is uncontrolled by rising water prices, it will meet the environmental needs as a consumer. Prioritize water

1-Ph.D. Student of Water Resources, Department of Water Engineering and Sciences, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran, Iran.

2*-Assisstant Professor, Department of Water Engineering and Sciences, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran. (Corresponding author)

3-M.Sc., of Agricultural Economic, Zistab Consulting Engineering, Tehran, Iran.

4- System of Integrated Environmental and Economic Accounts

of higher economic value and its direct and indirect benefits. In the next 30 years, water demand in developing countries will increase as well as in developed countries. According to the International Panel on Climate Change, climate change will increase the pressure for water availability and exacerbate various forms of water pollution, affecting ecosystems, human health and the reliability of water systems in large parts of the world.

Discussion and Conclusion: In the present study, based on economic principles and environmental economics and using the available information on water consumption in agriculture, industry and environment and macroeconomic accounts to assess the economic value (value Production of water in the catchment area of Lake Urmia). Therefore, according to the results, it is expected that with the establishment of the water market or at least in terms of economic value of ecosystem services, water allocated to the environmental needs of Lake Urmia will be supplied and specific water for industrial use will increase and at the same time capital Payments to use the revenue-generating potentials of Lake Urmia and related and appropriate industries should be given special attention. Utilization of water resources by these calculations is neither economical nor sustainable, a livelihood that is supposed to cause desertification and soil erosion or (globally) increase greenhouse gas emissions and cannot be considered stable. In this regard, due to the unsustainable use of water resources in the catchment area of Lake Urmia, to change the existing method and reduce farmers' dependence on water resources, the governance system can implement appropriate employment strategies, while supporting the response to Alternative needs and livelihoods for farmers by strengthening the implementation of the protection policy of Lake Urmia, especially by enforcing the law on harvesting water resources and establishing a system for measuring, regulating and controlling authorized withdrawals and establishing cooperatives of farmers. The exploitation of the lake in exchange for changing the existing agricultural pattern to a pattern with less water requirement or even modifying agricultural tributaries and allocating it to Lake Urmia to such farmers are granted. It is very important that it is necessary to consider people-centeredness and naturalism at the same time, and all decisions and executive actions to reduce water consumption, with the participation of existing recipients and with the cohesion, cooperation and joint action of all trustees and stakeholders.

Keywords: Environmental Need, Water Management, Water Market, Agricultural Economic, SEEA Guidelines

مقدمه

افزایش تقاضا و از سوی دیگر کمبود منابع آب و مصرف غیرمعقول و اتلاف آن در ایران لزوم برقراری ابزارهای سیاستی و سیستم‌هایی همچون تشکیل بازارهای آب محلی و منطقه‌ای برای بهره‌برداری اقتصادی و تخصیص بهینه منابع آب بین مصرف‌کنندگان به‌ویژه بخش کشاورزی و کاهش آثار سوء زیست‌محیطی در کشور منجمله حوضه آبریز دریاچه ارومیه را ایجاب می‌نماید. مدیریت یکپارچه منابع آب (Integrated Water Resources Management) بر سه معیار زیست‌محیطی، اقتصادی و اجتماعی برای تحقق توسعه پایدار تأکید دارد. در وزارت نیرو وضعیت پایداری منابع آب کشور براساس بیلان منابع و مصارف آب سنجیده می‌شود ولی آنچه در بیلان مذکور تأثیرگذار است، شاخص‌های اقتصادی و اجتماعی است که لزوم توجه به حسابداری آب، آب مجازی و ردپای آب و تأثیرات ناشی از فعالیت‌های انسان بر چرخه آب و محیط‌زیست را ضروری می‌سازد. محدودیت مطالعات پیچیده بین‌رشته‌ای همچون آمایش سرزمین در این زمینه محسوس است. در پژوهشی، مقادیر ضایعات محصولات کشاورزی از مرحله برداشت تا عرضه در بازار و قبل از مصرف برای ۱۷ محصول مهم و عمده زراعی و ۶ محصول عمده باغی که بیش‌ترین آب را به خود اختصاص داده‌اند تعیین و سپس به کل تولیدات آبی، زراعی و باغی کشور تعمیم داده شد. براساس محاسبات انجام شده مقدار آب تلف شده ناشی از ضایعات محصولات کشاورزی به‌میزان ۹/۳ میلیارد مترمکعب در سال آبی ۹۳-۱۳۹۲ بوده است. براساس آمارهای رسمی وزارت جهاد کشاورزی و سازمان خواربار و کشاورزی ملل متحد، ۳۰ درصد محصولات کشاورزی در ایران به ضایعات تبدیل می‌شود. اصولاً بازار محلی برای مبادلات بالقوه با مجموعه‌ای از خریداران بالفعل و بالقوه یک کالا و یا به معنی محل تجمع عده‌ای از متقاضیان و عرضه‌کنندگان است که دارای نیازهای مشترک می‌باشند و از وسیله مبادله یا پول مشترکی در داد و ستدهای خود استفاده می‌کنند که هر یک از این مصرف‌کنندگان با توجه به قدرت خرید و محاسبه سود و میزان انگیزه حاصله، اقدام به خرید و یا رفع نیاز خود می‌نمایند. در علم اقتصاد، بازار، سازوکاری است که موجب ارزش‌گذاری و تخصیص عوامل تولید بین مصارف رقیب می‌شود. در برخی کشورها و ایران دولت‌ها برای اهداف اجتماعی نظیر اشتغال‌زایی و یا حفظ سطح تولید محصولات کشاورزی، اغلب اقدام به ذخیره‌سازی، انتقال و توزیع آب در مقیاس بزرگ نموده و این اقدامات براساس حمایت‌های مالی و اعتباری قابل‌توجه انجام می‌شود. به‌بیان دیگر، تخصیص آب به مصارف کشاورزی را به قیمت ارزان‌تری امکان‌پذیر نموده و موجب ایجاد انحراف در قیمت‌های بازار می‌گردند (۱).

در شرایط موجود اغلب، به‌منظور پاسخگویی به نیازهای اجتماعی و اقتصادی از حقابه محیط‌زیست کاسته و به نیازهای دیگر اختصاص می‌یابد. عدم توجه به تأمین نیازهای زیست‌محیطی در اغلب اکوسیستم‌های طبیعی کشور باعث برهم خوردن تعادل اکولوژیکی و ایجاد چالش‌های محیطی گردیده است. با گسترش فعالیت‌های انسانی و افزایش جمعیت، میزان اثرگذاری انسان به لحاظ برداشت از منابع محیطی و تولید مواد زائد افزایش یافته و اکوسیستم‌ها قادر به ارائه خدمات و تداوم کارکردهای خود نمی‌باشند. توجه به ارزش اقتصادی نهاده‌های تولید و اعمال آن در تخصیص منابع در سطح کلان، حداقل تلاشی است که می‌توان برای جلوگیری از برهم خوردن تعادل اکوسیستم انجام داد. رویه تخصیص آب در کشور در حال حاضر بر اساس اولویت‌بندی مصارف مختلف و بر اساس دیدگاه حاکمیتی انجام می‌شود. در روند مطالعات و صدور مجوز اغلب، پس از کسر نیاز شرب و زیست‌محیطی، اولویت‌های بعدی مد نظر قرار می‌گیرند (۲). لیکن، در زمان بهره‌برداری از تاسیسات ایجاد شده، به‌دلیل مشکلات و تنش‌های احتمالی اجتماعی ناشی از عدم تأمین نیازهای کشاورزی از سهم محیط‌زیست کاسته شده و به بخش کشاورزی اختصاص می‌یابد و نیاز زیست‌محیطی عملاً به‌طور کامل تأمین نمی‌شود. تعداد فزاینده‌ای از کشورها، در حال اصلاح نحوه تخصیص و واگذاری بهینه منابع آب خود بین کاربری‌های مختلف با استفاده از ابزار اقتصادی هستند (۳). سازوکار بازار متضمن

دستیابی به حداکثر رفاه اجتماعی خواهد بود و پیش‌نیاز دستیابی به استقرار نظام بازار نیز ارزش‌گذاری عامل آب و تعیین ارزش اقتصادی آن می‌باشد. استفاده از تجربه کشور استرالیا در حوضه آبریز رودخانه موری دارلینگ در این زمینه می‌تواند مؤثر باشد.

سوابق پژوهش‌های انجام شده در ایران و جهان

راهنمای تعیین ارزش اقتصادی آب برای مصارف کشاورزی در نشریه شماره ۶۶۶ معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور(کار مشترک معاونت نظارت راهبردی- امور نظام فنی و وزارت نیرو - دفتر مهندسی و معیارهای فنی آب و آبفار) منتشر گردید (۴). لیکن در آن مقایسه با ارزش زیست‌محیطی ارزیابی نشده‌است. روستا به بررسی ارزش‌گذاری اقتصادی منابع زیست محیطی مطالعه موردی پارک ملی کویر با روش SEEA پرداخته لیکن به مقایسه ارزش آب در مصارف مختلف نپرداخته است. امیرنژاد (۵) در مطالعه‌ای که به‌منظور تعیین ارزش اقتصادی اکوسیستم جنگل‌های شمال ایران انجام داد، از طریق رابطه فتوسنتز اقدام به اندازه‌گیری میزان کارکرد تنظیم گازها توسط اکوسیستم جنگلی نموده است. کارکرد تنظیم گازها براساس تعریف کاستانزا و همکاران[1] (۶)، شامل تنظیم ترکیب شیمیایی گازهای اتمسفر بوده و تعادل گازهای اکسیژن، دی‌اکسیدکربن، ترکیبات گوگردی و ازن را در بر می‌گیرد. در مطالعات مختلف انجام شده برای ارزیابی میزان کارکرد تنظیم گازها اغلب از رابطه فتوسنتز که در آن جذب دی اکسیدکربن و آزادسازی اکسیژن توسط گیاه و یا فیتوپلانکتون انجام می‌شود، استفاده گردیده است. انستیتو پمبینا[2] (۷) در مطالعه‌ای به‌منظور تعیین ارزش واقعی اقتصادی اکوسیستم جنگل‌های سوزنی برگ شمالی کانادا، جهت تعیین ارزش کارکرد تنظیم گازها از طریق رابطه فتوسنتز اقدام به اندازه‌گیری میزان جذب دی‌اکسیدکربن و ترسیب کربن توسط اکوسیستم جنگلی نموده است. دفتر برنامه محیط‌زیست سازمان ملل، گواهی هر تن کاهش گاز دی‌اکسیدکربن تا سال ۲۰۰۵ میلادی را معادل ۱۰ دلار و ارزش گواهی هر تن کاهش دی‌اکسیدکربن از سال ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۲ را معادل ۱۴ دلار اعلام نموده است. در بررسی انجام شده توسط مؤسسه اقتصاد اقلیم[3] به بررسی و پیش‌بینی قیمت هرتن تجارت کربن تا سال ۲۰۳۰ پرداخته، قیمت هر تن تجارت کربن را در سال ۲۰۱۹ معادل ۱۰ یورو بر تن اعلام نموده که افزایش آن نیز طی سال‌های مورد بررسی مد نظر می‌باشد. بنابراین، در مطالعه حاضر، قیمت ۱۰ یورو بر تن برای کارکرد ترسیب کربن دریاچه ارومیه مورد استفاده قرار گرفته است.

کارکرد تأمین زیستگاه بر اساس مطالعات، به فراهم آوردن پناهگاه برای آسایش و زندگی گونه‌های جانوری بومی و یا مهاجر اطلاق می‌گردد. زارع مایوان و معماریانی (۸) برای ارزش‌گذاری کارکرد تأمین زیستگاه در پارک ملی گلستان از روش هزینه جایگزین[4] استفاده نموده‌اند. دراین مطالعه ارزش کارکرد یک هکتار زیستگاه برای یک‌گونه معادل ۳ دلار در سال در نظر گرفته شده است. کارکرد تنظیم آشفتگی‌ها، براساس تعریف ارائه شده به قدرت محیط‌زیست برای مقابله با نوسانات طبیعی و کاهش و تضعیف اثرات مخرب این نوسانات اطلاق می‌گردد. در این خصوص، می‌توان به تأثیر تنظیم‌کنندگی تالاب‌ها بر جریانات سیلابی اشاره نمود. ارزش کارکرد تنظیم آشفتگی‌ها معادل میزان خسارت قابل‌انتظار در اثر عدم وجود کارکرد مذکور می‌باشد. بنابراین، به‌منظور برآورد ارزش کارکرد تنظیم آشفتگی‌ها، باید میزان کارکرد قبل و بعد از بروز آشفتگی مشخص بوده و سپس ارزش کارکردها به‌وسیله روش-های اقتصاد محیط‌زیست برآورد گردد. اختلاف ارزش کارکردها بعد و قبل از بروز آشفتگی به‌عنوان ارزش تنظیم آشفتگی‌ها خواهد بود. کارکرد پالایش آلودگی‌ها، براساس تعریف ارائه شده به توان جذب مواد آلاینده که به محیط‌زیست وارد می‌گردند، اطلاق می‌شود. در این مطالعه با توجه به‌این‌که اطلاعات میزان آلاینده‌های وارد شده

1- Costanza et al.
2- PEMBINA Institute
3- European Roundtable on Climate Change and Sustainable Transition (ERCST)
4- Replacement Cost

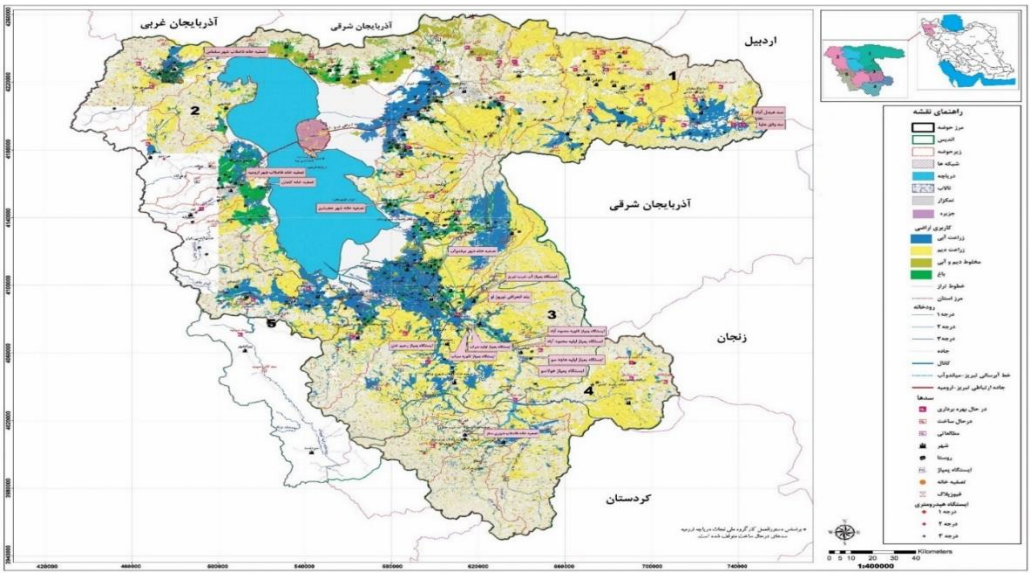
به دریاچه ارومیه و میزان تصفیه انجام شده توسط این اکوسیستم مشخص نمی‌باشد، از روش انتقال منافع استفاده گردیده و ضریب ارزش خودپالایی به ازای هر هکتار تالاب در سطح جهانی به‌عنوان ارزش کارکرد پالایش آلودگی‌های دریاچه ارومیه مد نظر قرار گرفته است.

کارکرد تولید مواد خام، براساس نظر کاستانزا و همکاران به قسمتی از تولید اولیه ناخالص اطلاق می‌شود که امکان مصرف به شکل غذا را نداشته باشد. اغلب این تولیدات محیط‌زیست دارای قیمت بازاری است و به‌طور مستقیم و براساس ارزش بازار ارزش‌گذاری می‌شوند. تولید میگوی آرتمیا در دریاچه ارومیه و علوفه مراتع حاشیه دریاچه ارومیه در این طبقه از خدمات و کارکردهای زیست‌محیطی قرار می‌گیرند. در مطالعه حاضر نیز برای محاسبه کارکرد تنظیم گاز توسط اکوسیستم‌های حاشیه دریاچه ارومیه و همچنین کارکرد تنظیم گازها در اکوسیستم دریاچه از روش فرمول فتوسنتز گیاهان خشکی و فتوسنتز سبز- آبی در اکوسیستم آبی استفاده شده است.

در مطالعات مذکور، مقدار کارکرد تنظیم گازها براساس رابطه فتوسنتز و برای ارزش‌گذاری آن از روش قیمت بازاری[1] که بر پایه بازار تجارت کربن محاسبه می‌شود، استفاده گردیده است.

موقعیت جغرافیائی منطقه مورد مطالعه (حوضه‌آبریز دریاچه ارومیه)

حوضه‌آبریز دریاچه ارومیه در شمال غرب ایران یکی از حوضه‌های آبریز اصلی درجه یک ۶ گانه و درجه ۲ سی‌گانه (شکل ۱) کشور است و توسط بخش شمالی کوه‌های زاگرس و دامنه‌های جنوبی کوه سبلان و نیز دامنه‌های شمالی، غربی و جنوبی کوه سهند احاطه شده است. از نظر موقعیت جغرافیائی، در محدوده مختصاتی ۴۴ درجه و ۱۳ دقیقه تا ۴۷ درجه و ۵۳ دقیقه درجه طول شرقی و ۳۵ درجه و ۴۱ دقیقه تا ۳۸ درجه و ۳۰ دقیقه درجه عرض شمالی واقع شده و محدود به حوضه‌های آبریز ارس، سفیدرود، زاب، سیروان و کشورهای ترکیه و عراق از سمت غرب می‌باشد.



شکل ۱- موقعیت حوضه آبریز دریاچه ارومیه (شرکت مدیریت منابع آب ایران)

1- Market Price

این حوضه‌ی آبریز که کلیه رودخانه‌های واقع در آن به سمت دریاچه ارومیه جریان دارند، با مساحت تقریبی ۵۱۸۶۲ کیلومتر مربع بین سه استان آذربایجان‌غربی (۴۶ درصد)، آذربایجان‌شرقی (۴۳ درصد) و استان کردستان (۱۱ درصد) قرار دارد و حدود ۳ درصد مساحت کشور را تشکیل می‌دهد. وسعت اولیه دریاچه ارومیه در حدود ۵۰۰۰ کیلومتر مربع بوده که از سال ۱۳۷۴ تاکنون کاهش بسیاری را تجربه نموده است. علل اصلی به خطر افتادن حیات دریاچه ارومیه، تصاحب جریانات قبل از ورود به دریاچه توسط دخالت‌های انسانی به‌ویژه افزایش بهره‌برداری از منابع آب با احداث سدهای متعدد، حفر چاه‌های عمدتاً غیرمجاز، گسترش اراضی آبی از ۳۵۰ هزار هکتار به بیش از ۵۰۰ هزار هکتار، تغییر الگوی کشت از محصولات کم آب‌بر به پر آب‌بر و تغییر اقلیم بوده است.

مواد و روش‌ها

در خصوص برآورد ارزش اقتصادی آب در مصارف شرب، صنعت و کشاورزی شیوه‌های متعددی در کشور مورد استفاده قرار گرفته و دارای مبانی تجربه شده زیادی می‌باشند. لیکن، بررسی ارزش اقتصادی آب در محیط‌زیست کم‌تر مورد بررسی قرار گرفته و در تحلیل اقتصادی پروژه‌ها و بهره‌برداری از آنان به‌طور کامل مد نظر قرار نمی‌گیرند. سازمان ملل متحد در دستورالعمل حسابداری تلفیقی محیط‌زیست و اقتصاد راهکارهای شناسایی و ارزش‌گذاری دارایی‌ها و کارکردهای زیست‌محیطی را در سال ۲۰۰۳ تدوین نمود. در ایران نیز طی سال‌های دهه ۸۰ از طرف سازمان محیط-زیست کشور در برخی اکوسیستم‌ها به‌صورت پایلوت مورد استفاده قرار گرفته است. بهره‌گیری از این دستورالعمل در ارزش‌گذاری کارکردهای آب در محیط‌زیست، علاوه بر امکان برآورد واقعی از شاخص‌های اقتصاد طرح، امکان دستیابی به شاخص‌های مورد نیاز برای بهره‌برداری منابع آب بر اساس سازوکار بازار را نیز فراهم می-کند. با تعیین نقش اقتصادی آب در کاربری‌های مختلف و همچنین، توجه به کارکرد ایجاد تعادل و جلوگیری از آشفتگی‌های اکوسیستم‌ها در تداوم فعالیت‌های اقتصادی و حیات استقرارگاه‌های انسانی، امکان دستیابی به بازاری متعادل که تضمین‌کننده پایداری حیات و فعالیت اقتصادی باشد، مهیا خواهد گردید. در دستورالعمل SEEA طبقه بندی دارایی‌های زیست‌محیطی شامل موارد زیر می باشند:

الف - منابع طبیعی شامل: منابع معدنی و انرژی، منابع خاک، منابع آب و منابع بیولوژیکی

ب - زمین و منابع آب سطحی وابسته

ج - اکوسیستم ها

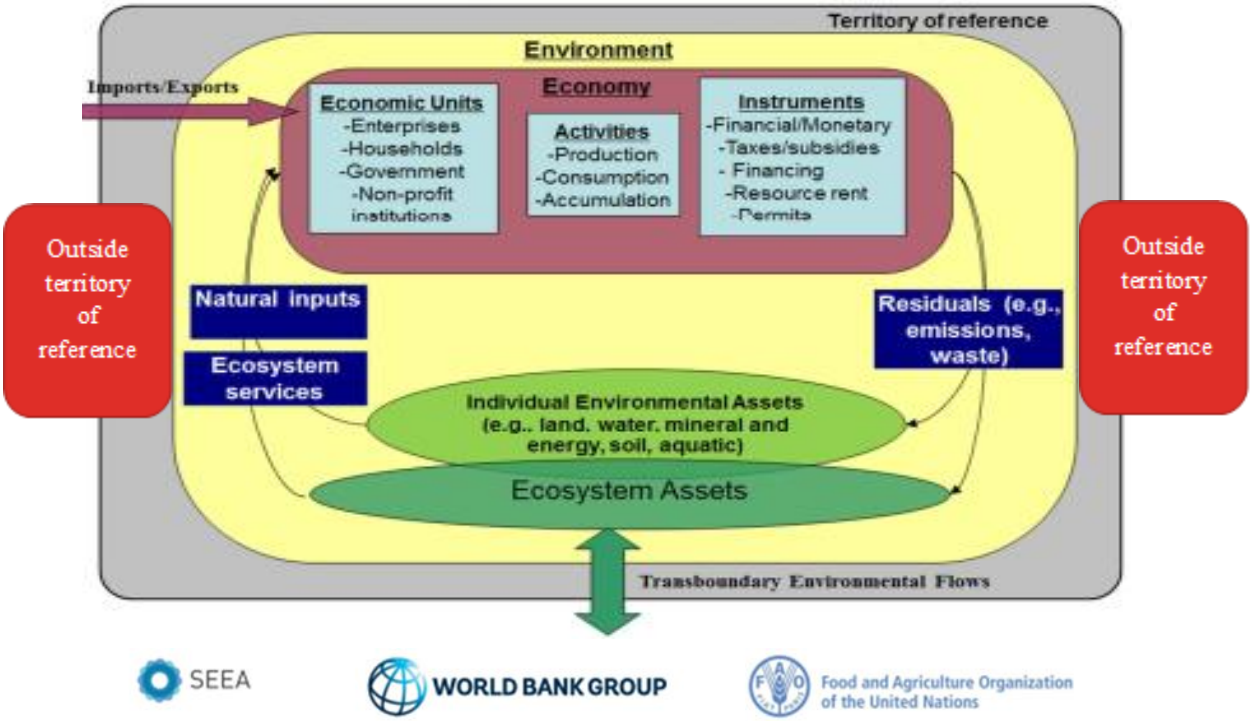
براساس نشریه‌های سازمان برنامه و بودجه، ارزش اقتصادی آب در بخش کشاورزی بر مبنای ارزش خالص محصولات، قبل و بعد از اجرای طرح‌های احداث سد و شبکه مد نظر قرار می‌گیرد. در خصوص ارزش اقتصادی آب شرب و صنعت نیز به‌طور معمول هزینه‌های تمام شده بر مبنای گزینه جایگزین تأمین آب مد نظر قرار می‌گیرد. شیوه‌های مذکور در مواقعی که هدف ساخت سد، خط انتقال و شبکه‌های آبیاری و زهکشی باشد، مورد استفاده قرار می‌گیرند. لیکن، برای محاسبه ارزش اقتصادی آب در ادبیات اقتصادی یکی از روش‌های مورد استفاده، روش باقیمانده (RVM)[1] است. در این روش، براساس رویه حسابداری، اقدام به کسر کلیه هزینه‌های تولید (کلیه هزینه‌های بازاری و هزینه‌های فرصت) به استثنای هزینه‌های مربوط به آب از ارزش ناخالص تولید می‌شود. باقیمانده حاصل از عملیات مذکور به‌عنوان، بازگشتی به عامل آب مد نظر قرار می‌گیرد و از تقسیم آن بر حجم آب مصرفی، ارزش اقتصادی آب در فعالیت مورد نظر محاسبه می‌شود. به‌عبارت دیگر، روش ارزش باقیمانده (RVM) روشی است که برای محاسبه ارزش آب مصرفی به‌عنوان یک نهاده‌ی واسطه در فرآیند تولید مورد استفاده قرار می‌گیرد. برای استفاده از این روش، باید فرض منطقی بودن تصمیمات کشاورز در حداکثرسازی سود به‌دست آمده از یک واحد اضافی آب برقرار باشد. به بیان دیگر، کشاورز به میزانی آب را

1-Residual Valuation Method

به تولید محصول اختصاص خواهد داد که ارزش تولید نهایی آب معادل هزینه نهایی تأمین آب باشد.

سیستم حسابداری زیست محیطی - اقتصادی (SEEA) چارچوبی است که داده‌های اقتصادی و زیست محیطی را به‌همراه دارد تا یک نمای جامع‌تر و چند منظوره از روابط متقابل بین اقتصاد و محیط زیست و تغییرات سهم دارایی های زیست محیطی را ارائه دهد که منافع بشریت است. شامل مفاهیم استاندارد، تعاریف ، طبقه بندی، قوانین حسابداری و جداول برای تولید آمار و حساب های قابل مقایسه بین المللی است. چارچوب SEEA از ساختار حسابداری مشابه سیستم حساب های ملی (SNA)[1] که حساب‌هایی که روابط اقتصاد و محیط را توصیف می‌نماید، پیروی می‌کند. این چارچوب از مفاهیم، تعاریف و طبقه بندی‌های سازگار با SNA به‌منظور تسهیل ادغام آمار زیست محیطی و اقتصادی استفاده می کند. این سیستم انعطاف پذیر است که می تواند با اولویت‌ها و نیازهای سیاسی کشورها سازگار باشد.

SEEA Conceptual Framework



فرضیات اساسی روش ارزش باقیمانده بر مبنای نظریه اقتصاد نئوکلاسیک به ویژگی‌های زیر استوار است:

۱) تولیدکنندگان، سود را حداکثرسازی می‌نمایند.

۲) ارزش کل تولید با تخصیص کارآمد همه نهاده‌ها تعیین شده باشد.

با توجه به شرایط رقابتی تولید در بخش کشاورزی (به خصوص در سال‌های اخیر و آزادسازی قیمت اغلب نهاده‌ها)، هر دو فرض فوق در مدل‌های رفتاری کشاورز قابل‌مشاهده است. اگر بتوان قیمت‌های مناسب برای تمام نهاده‌ها به جز یکی از آن‌ها انتساب شود، باقیمانده ارزش کل محصول به نهاده باقیمانده یا پسماند که در این

1- System National Accounting

مورد خاص آب است، نسبت داده می‌شود (۱۰ و ۹). سپس در ارزش‌گذاری باقیمانده چنین فرض می‌شود که اگر تمام بازارها به جز آب رقابتی باشند، ارزش کل تولید (Y.Py) دقیقاً معادل هزینه-های فرصت تمام نهاده‌ها می‌شود. بیان ریاضی مقدار تولید به عنوان تابعی از نهاده‌ها در معادله (۱) ارائه شده است:

$$Y = f(XM , XH , XK , XL , QW , XC , XE) \qquad (۱)$$

که در آن، Y ستانده می‌باشد که تابعی است از نهاده‌های مواد مصرفی (XM)، سرمایه انسانی و نیروی کار (XH)، سرمایه ساخته شده مانند ساختمان‌ها، ابزارها، راه‌ها و ماشین‌آلات (XK)، زمین (XL)، سرمایه صاحبان سهام و سرمایه‌داران شرکت (XC)، نهاده مدیریت به معنای ارزش درآمد به‌دست آمده توسط کشاورز به‌عنوان یک مدیر، متمایز از نهاده نیروی کار خانوادگی اجاره شده (XE) و آب (QW) که یک منبع محدود شده‌ای می‌باشد. اگر فناوری به-عنوان عامل ثابت و تمام عوامل دیگر به‌عنوان متغیر در نظر گرفته شود، آنگاه ارزش کل تولید به‌صورت زیر نوشته می‌شود:

$$(Y.PY) = (VMPM . XM) + (VMPH . XH) + (VMPK . XK) + (VMPL . XL) + (VMPW . XW) + C + E \qquad (۲)$$

که در آن، Y.PY ارزش محصول Y محاسبه شده برای واحد سطح (هکتار یا ایکر) و VMPi ارزش نهایی محصول هر عامل (Xi) می‌باشد. برای قابل‌استفاده کردن معادله (۲) سه فرضیه مبنای روش ارزش باقیمانده وجود دارد: (۱) ارزش کل محصول برای هر نهاده به‌جز آب با توجه به بهره‌وری نهایی تعیین می‌شود؛ (۲) رفتار حداکثرسازی رخ می‌دهد و (۳) فرض می‌شود که هزینه‌های فرصت نهاده‌های غیرآبی توسط قیمت‌های بازار آن‌ها (یا قیمت‌های سایه‌ای فرض شده آن‌ها) تعیین شده است. با توجه به فرض اول می‌توان قیمت هر نهاده یا Pi را با VMPi جایگزین کرد. هم‌چنین، ارزش باقیمانده آب می‌تواند براساس اختلاف بین ارزش کل ستانده (Y.PY) و هزینه‌های تمام نهاده‌های غیرآبی برای تولید محاسبه شود، به‌طوری که در معادله (۲) RVW به‌عنوان یک جایگزین برای قیمت آب به شرح معادله (۳) مورد استفاده قرار گیرد:

$$(Y.PY) = (PM . XM) + (PH . XH) + (PK . XK) + (PL . XL) + (RVW . QW) + C + E \qquad (۳)$$

برآورد مناسبی از کمیت‌های مورد استفاده از تمام نهاده‌های در دسترس است و ارزش‌ها برای قیمت‌های تمام نهاده‌ها به‌جز آب نیز موجود است (قیمت‌های بازار یا قیمت‌های سایه‌ای برآوردشده). ارزش آب در معادله (۳) توسط RVW.QW برآورد می‌شود. این اساس روش ارزش باقیمانده است (Young, 2005) و نتیجه آن برآورد میانگین ارزش آب می‌باشد. با توجه به این که آب مصرفی هر محصول ممکن است برای هر موقعیت و محصول (QW) شناخته شده باشد، با استفاده از معادله (۳) ارزش باقیمانده آب (RVW) نتیجه معادله (۴) خواهد بود:

$$RV_W = \frac{(Y.P_Y) - [(P_M.X_M) + (P_H.X_H) + (P_K.X_K) + (P_L.X_L) + C + E]}{Q_W} \qquad (۴)$$

معادله بالا ارزش آب که در اصل ارزش تولیدی آب است را نشان می‌دهد. در مطالعه حاضر، در سطح حساب‌های کلان اقدام به محاسبه ارزش اقتصادی آب در فعالیت‌های کشاورزی و صنعت پرداخته می‌شود. بر اساس حساب‌های اقتصادی استان‌های ذینفع، ارزش افزوده فعالیت‌های مختلف ارائه می‌گردد که پس از کسر هزینه‌های نیروی کار، مدیریت و هزینه فرصت سرمایه بخش‌های کشاورزی و صنعت مقدار باقیمانده اختصاص یافته به آب محاسبه و با تقسیم آن بر آب مصرفی، ارزش تولیدی (اقتصادی) هر مترمکعب آب در این بخش‌ها محاسبه می‌شود.

در خصوص ارزش اقتصادی آب در محیط‌زیست، ابتدا باید کارکردهای اکوسیستم مورد بررسی، تعیین گردد. لازم به توضیح است که اهمیت دارایی‌ها و کارکردهای زیست‌محیطی اکوسیستم دریاچه ارومیه موجب قرارگرفتن آن در موقعیت حفاظتی پارک ملی و موقعیت بین‌المللی ذخیره‌گاه زیست‌کره گردیده است. دخالت‌های انسانی در جریان طبیعی منابع آب به دریاچه ارومیه و همچنین خشکسالی‌های اخیر، باعث برهم خوردن تعادل اکوسیستمی این دریاچه شده است. دریاچه ارومیه در دسته‌بندی تالاب‌های آب شور قرار می‌گیرد. در این نوع تالاب‌ها، ترکیبات شیمیایی و فیزیکی آب، نقش کلیدی در حفظ و تعادل کارکردهای آن‌ها داشته و در مقایسه با تالاب‌های آب شیرین در واکنش به کاهش جریان ورودی منابع آب حساسیت بسیار بیش‌تری نشان می‌دهند (۱۱). کاهش ورود آب و افزایش تبخیر آب دریاچه، موجب کاهش شدید حجم آب دریاچه و به تبع آن افزایش غلظت نمک به بیش از ۳۰۰ گرم بر لیتر گردیده است. افزایش غلظت نمک به بیش از ۲۴۰ گرم بر لیتر موجب غیرفعال شدن و در نهایت از بین رفتن جمعیت گونه آرتمیا که نقش اساسی در زنجیره غذایی اکوسیستم دریاچه ارومیه دارد، می‌شود (دفتر برنامه محیط‌زیست سازمان ملل متحد[1]). کاهش حجم آب و به تبع آن کاهش سطح دریاچه ارومیه، علاوه بر از بین رفتن تعادل اکوسیستمی دریاچه، موجب مختل شدن کارکردهای اکوسیستم‌های اطراف دریاچه نیز می‌گردد. به بیان دیگر، اکوسیستم دریاچه ارومیه، عرضه کننده خدمات حمایتی از کارکردهای اکوسیستم‌های اطراف دریاچه نظیر اکوسیستم‌های کشاورزی و مرتعی و استقرارگاه‌های انسانی نیز می‌باشد. در شرایط کاهش حجم و سطح دریاچه، شوره‌زارهایی در اطراف دریاچه ایجاد می‌شوند که در صورت حمل نمک توسط باد و رسوب کردن آن در اراضی کشاورزی، مرتعی و اکوسیستم‌های مسکونی، تولیدات سالانه این اکوسیستم‌ها و سلامت جوامع انسانی با تهدید مواجه می‌شود (۱۲). تأمین آب به میزان مورد نیاز برای تداوم حیات اکولوژیکی دریاچه تنها راه‌حل مشکل موجود می‌باشد.

در پژوهش کاستانزا برای اکوسیستم‌ها ۱۷ کارکرد را شناسایی، طبقه‌بندی و ارزش‌گذاری نموده‌اند. کارکردهای مذکور شامل، تنظیم گازها، تنظیم اقلیم، تنظیم آشفتگی‌ها، تنظیم و ذخیره آب، کنترل و نگهداشت رسوب، شکل‌گیری خاک، چرخه مواد، ساماندهی پسماند، گرده‌افشانی، کنترل بیولوژیکی، زیستگاه، تولید غذا، تولید مواد خام، ذخیره ژنتیکی، تفرج و کارکردهای فرهنگی می‌باشند. براساس مطالعه مذکور، ارزش کارکردهای سالانه کلیه اکوسیستم‌های کره زمین معادل ۳۳۲۲۶ میلیارد دلار (به قیمت-های سال ۱۹۹۴) و میانگین ارزش کارکردهای سالانه یک هکتار از کلیه اکوسیستم‌ها معادل ۶۴۳ دلار می‌باشد. دربین اکوسیستم‌های بررسی شده، اکوسیستم‌های تالابی با ۱۴۷۸۵ دلار در هکتار دارای بالاترین ارزش خدمات عرضه شده و اکوسیستم دریاچه‌ای و رودخانه‌ای با ۸۴۹۸ دلار در هکتار در رتبه دوم ارزش خدمات عرضه شده، قرار داشته است. اکوسیستم دریاچه ارومیه نیز دارای کارکردهای فوق می‌باشد با این تفاوت که به‌دلیل خصوصیات شیمیایی و فیزیکی آن امکان استفاده از کارکردهای تنظیم آب و ذخیره آب برای فعالیت‌های تولیدی وجود نداشته و در این دریاچه، مواد غذایی که به‌طور مستقیم مورد مصرف جوامع انسانی قرار

1- United Nations Environment Program(UNEP)

گیرد، تولید نمی‌گردد. بنابراین، سایر کارکردهای فوق در دریاچه ارومیه وجود داشته و ضروری است، مورد ارزش‌گذاری قرار گیرند.

تجزیه و تحلیل

سیستم‌های منابع آب عمدتاً به‌دلیل رشد سریع اقتصادی، اجتماعی، تصمیمات ضعیف مدیریت آب و خاک، تغییر شرایط آب و هوایی تحت فشار بی‌سابقه‌ای قرار دارند. این فشارها عملکرد اکوسیستم‌های آب را مختل نموده و باعث ایجاد چالش‌های مدیریت آب در مناطق مختلف جهان شده است(۱۳). در ایران نیز افزایش مناطق آبیاری و تغییرات کاربری اراضی، افزایش مصرف سرانه آب شرب و غیره اکوسیستم‌های آبی از جمله حیات دریاچه ارومیه را به‌مخاطره افکنده و نشان می‌دهد وضعیت معمول نمی-تواند چنین چالش‌هایی را برطرف نماید. چون دیدگاه عده کثیری از دینفعان انسانی نسبت به بهره‌برداری بیش از حد از منابع آب برای " کسب درآمد از هر قطره" به طور قابل توجهی وجود دارد و بر ارزش اقتصادی خدمات هیدرولوژیکی تأثیر منفی می‌گذارد. لذا مقدار آب در دسترس برای مصرف انسان‌ها باید برابر باشد با حجم رواناب آب طبیعی در یک حوضه‌آبریز (Rnat)[1] منهای حجم جریان زیست‌محیطی مورد نیاز (EFR)[2]بر حسب زمان. بنابراین آب در دسترس (WAblue)[3]به این صورت تعریف می‌شود(۱۴):

$$WAblue = Rnat - EFR$$

در جدول (۱) براساس کارکردهای دریاچه ارومیه و روش ارزش-گذاری مورد استفاده، ارزش کارکردهای سالانه اکوسیستم دریاچه ارائه شده است. براساس جدول مذکور کل ارزش کارکردهای سالانه دریاچه ارومیه معادل ۱۰۹۰۶۰ میلیارد ریال برآورد شده است. بیش‌ترین ارزش کارکردهای سالانه دریاچه ارومیه مربوط به کارکرد پالایش آلودگی‌ها و حفاظت از پراکنده شدن آن در سطح منطقه با ۹۷۱۷۰/۷ میلیارد ریال برآورد شده است[4]. کارکرد تولید مواد خام (آرتمیا) که به‌عنوان مهم‌ترین حلقه زنجیره غذایی دریاچه و سایر زیستمندان اطراف دریاچه مطرح است، ارزش سالانه‌ای معادل ۱۰۹۵۹/۳۶ میلیارد ریال دارد که بر اساس قیمت هر کیلوگرم آرتمیا زنده معادل ۱۲۰۰ هزار ریال محاسبه شده است۵. ارزش سالانه کارکرد تأمین زیستگاه براساس تعداد گونه و روش هزینه جایگزین، معادل ۹۰۵/۶ میلیارد ریال برآورد گردیده است. ارزش سالانه کارکرد تنظیم گازها در محدوده دریاچه ارومیه معادل ۲۴/۳۶ میلیارد ریال برآورد شده که ناشی از جذب ۲۰۳۳۷ تن دی‌اکسیدکربن و بر اساس قیمت بازاری تجارت کربن محاسبه شده است. حداقل ارزش سالانه کارکرد تنظیم آشفتگی‌ها که ناشی از حفاظت دریاچه ارومیه از کارکردهای اکوسیستمی مراتع و کشاورزی حاشیه دریاچه ارومیه می‌باشند، معادل ۱۶۹۳/۵۹ میلیارد ریال برآورد گردیده است. با توجه به میانگین تبخیر سالانه از دریاچه ارومیه که سالانه بین ۹۰۰ تا ۱۱۷۰ میلی‌متر[6] برآورد شده، در شرایط تعادل تراز اکولوژیکی، نیاز آبی سالانه برای ارائه کارکردهای آن حدود ۴/۵ میلیارد مترمکعب برآورد می‌گردد. بنابراین، ۱۰۹۰۶۰ میلیارد ریال کارکردهای سالانه با حجم آب مذکور قابل‌دسترسی خواهد بود. بر این اساس، ارزش اقتصادی هرمترمکعب نیازآبی دریاچه ارومیه معادل ۲۴۲۳۵ ریال برآورد می-شود. البته، با در نظر گرفتن وسعت واقعی اثرگذاری کارکرد ساماندهی آشفتگی‌ها و سایرکارکردها نظیر گردشگری که با توجه به وضعیت موجود اطلاعات امکان برآورد آن‌ها فراهم نگردید، ارزش اقتصادی آب بسیار بیش‌تر از برآورد فوق بوده و برآورد مذکور حداقلی از ارزش اقتصادی آب در دریاچه ارومیه را به‌دست می‌دهد.

در جدول(۲) شاخص‌های اقتصادی فعالیت‌های صنعتی و کشاورزی در محدوده‌ای از استان‌های آذربایجان‌شرقی، آذربایجان-غربی و کردستان که در حوضه آبریز دریاچه ارومیه واقع شده‌اند،

1-Runoff natural
2-Environment Fresh Runoff
3-Water Available blue

۴ – ۲۰۱۵ دلار به ازای هر هکتار.

۵ - اعلام رییس مرکز تحقیقات آرتمیای کشور و بررسی سایت های اینترنتی فروش آرتمیا.

۶ - سازمان حفاظت محیط زیست، برنامه مدیریت جامع دریاچه ارومیه.

ارائه شده است(۱۵). به‌منظور تفکیک بخش‌هایی از استان‌ها که در محدوده حوضه قرار گرفته از سهم اشتغال بخش صنعت در هر یک از شهرستان‌ها نسبت به اشتغال کل استان استفاده گردیده است[۱]. لازم به توضیح است که برای تدقیق سهم مذکور، بر اساس نقشه-های استان و محل واقع شدن شهرهای هر یک از شهرستان‌ها استفاده گردیده است. به‌طوری‌که در جدول مذکور مشاهده می-شود، کل ارزش افزوده فعالیت‌های صنعتی در محدوده طرح معادل ۴۹۷۶۲ میلیارد ریال مورد برآورد قرار گرفت. حقوق دریافتی به کارکنان واحدهای صنعتی نیز معادل ۱۳۶۰۳ میلیارد ریال و هزینه فرصت سرمایه بخش صنعت نیز معادل ۳۴۵۲۳ میلیارد ریال برآورد شده است.

به‌منظور محاسبه هزینه فرصت منابع سرمایه‌ای صنایع از نرخ سود ۲۰ درصد و دوره عمرمفید ۲۰ ساله استفاده شد و برای برآورد ارزش موجودی سرمایه از نسبت ۰/۲۹۶ که نشان‌دهنده میزان ارزش افزوده به ازای هر ریال موجودی سرمایه در بخش صنعت می‌باشد، استفاده گردیده است[۲]. بنابراین، مجموع بازگشتی به عامل آب معادل ۱۶۳۶ میلیارد ریال برآورد شده است. میزان برداشت صنایع از آب حوضه ۶۲/۳ میلیون مترمکعب بر اساس سالنامه آماری آب کشور در سال آبی ۹۴-۱۳۹۳ می‌باشد(۱۶). بنابراین، ارزش تولید (اقتصادی) آب در بخش صنایع حوضه معادل ۲۶۲۵۳ ریال بر مترمکعب برآورد می‌شود که ارزش به روز آن بر اساس شاخص بهای تولیدکننده اعلامی از طرف بانک مرکزی به سال ۱۳۹۷ معادل ۳۳۳۴۲ ریال بر مترمکعب برآورد می‌گردد.

در جدول (۲) شاخص‌های اقتصادی بخش کشاورزی نیز ارائه شده است. در خصوص بخش کشاورزی نیز بر اساس اطلاعات حساب‌های اقتصادی استان، ارزش ستانده این بخش در سه استان معادل ۱۱۹/۷۵ هزار میلیارد، هزینه واسطه‌ای معادل ۳۴/۲۲ هزار میلیارد ریال و ارزش افزوده استان معادل ۸۵/۵ هزار میلیارد ریال می‌باشد که ارزش افزوده در سطح حوضه آبریز دریاچه ارومیه معادل ۶۵/۰۷ هزار میلیارد ریال برآورد گردیده است. سهم حوضه آبریز دریاچه ارومیه از استان‌ها بر اساس نسبت اراضی کشاورزی حوضه به مجموع سه استان که از آمارنامه کشاورزی سال زراعی ۹۶-۱۳۹۵ استخراج شده استفاده شده است. هزینه نیروی کار پرداختی نیز در حوضه‌آبریز دریاچه ارومیه معادل ۲۱/۳۲ هزار میلیارد ریال، براساس دریافتی هر نفر نیروی کار معادل ۵۰ میلیون ریال در سال محاسبه گردیده است(۱۷). موجودی سرمایه بخش کشاورزی در حوضه‌آبریز نیز بر اساس نسبت ارزش ناخالص تولید به موجودی سرمایه از حساب‌های استان که توسط بانک مرکزی منتشر می-نماید، محاسبه شده است. به‌منظور محاسبه هزینه فرصت سرمایه نیز از نرخ ۱۵ درصد و عمر مفید ۲۵ سال استفاده گردیده است. براین اساس، هزینه فرصت سرمایه در بخش کشاورزی معادل ۲۳/۳۷ هزار میلیارد ریال و در نهایت، خالص بازگشتی به عامل آب معادل ۲۰/۳۸ هزار میلیارد ریال برآورد گردیده است. با عنایت به میزان مصرف آب توسط بخش کشاورزی که براساس سالنامه آماری آب کشور در حوضه آبریز دریاچه ارومیه معادل ۴۲۴۷/۸ میلیون مترمکعب اعلام گردیده(۱۸)، ارزش تولیدی آب به قیمت سال ۱۳۹۴ معادل ۴۷۹۸ ریال بر مترمکعب و با اعمال ضریب تعدیل بخش کشاورزی در سال ۱۳۹۷ معادل ۶۰۴۵ ریال بر مترمکعب برآورد شده است.

۱ - اطلاعات اشتغال از سرشماری نفوس و مسکن سال ۱۳۹۵ مرکز آمار ایران استخراج شده است.

۲ - براساس اطلاعات حساب های کلان اقتصادی بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران.

جدول۱- ارزش کارکردهای دریاچه ارومیه براساس قیمت های سال ۱۳۹۷

کارکردها		مقدار دارایی/کارکرد	شیوه برآورد ارزش کارکرد	ارزش کارکرد (میلیارد ریال)
تولید مواد خام		۹۱۳۲/۸ تن آرتمیا	هزینه جایگزین	۱۰۹۵۹/۳۶
پالایش آلودگی ها		-	انتقال منافع	۹۷۱۷۰/۷
زیستگاه		۴۵۶۶۴۲ هکتار زیستگاه آبی با یک گونه جانوری (آرتمیا) ۸۵۷۷/۷ هکتار زیستگاه خشکی با ۲۸۰ گونه جانوری	هزینه جایگزین	۹۰۵/۶
تنظیم گازها		۲۰۳۳۷ تن جذب دی-اکسیدکربن	قیمت بازاری	۲۴/۳۶
جمع کارکردهای سالانه محدوده دریاچه ارومیه				**۱۰۹۰۶۰**
تنظیم آشفتگی‌ها تا فاصلهٔ ۵ کیلومتری از ساحل دریاچه	تنظیم گازها توسط اکوسیستم مرتعی	مساحت کل مراتع ۷۰۰۵۰ هکتار مراتع خوب ۲۱۱۴ هکتار مراتع متوسط ۱۱۸۵۹ هکتار مراتع ضعیف ۵۶۰۷۷ هکتار	قیمت بازاری	ارزش ۷۷۹۶۸ تن دی اکسید کربن جذب شده ۳۱/۵۶ میلیارد ریال
	تولید مواد خام مرتع (علوفه)		هزینه جایگزین(هزینه فرصت علوفه مرتعی)	ارزش ۱۶۰۲۰/۹ تن علوفه خشک ۳۱/۸۳ میلیارد ریال
	تولیدات کشاورزی	۶۹۵۹۴ هکتار اراضی زراعی ۴۱۹۰ هکتار باغ ۴۰۳۹۵ هکتار زراعت آبی ۲۵۰۰۹ هکتار زراعت دیم	روش تولیدی براساس قیمت بازاری	۱۶۳۰/۲ کل ارزش خالص سالانه ۲۶۶/۲۶ ارزش خالص سالانه باغ ۱۲۱۶/۹ ارزش خالص سالانه زراعت آبی ۱۴۷/۰۱ ارزش خالص سالانه زراعت دیم
جمع ارزش کارکردهای سالانه				**۱۱۰۷۵۳**

ماخذ: یافته‌های مطالعات

لازم به ذکر است میزان تولید آرتمیا معادل ۲۰ کیلوگرم در هکتار در شـــرایط تراز اکولوژیکی در نظر گرفته شـــده که حداقل قابل انتظار است و تعداد گونه بر اساس گزارش وزارت جهاد کشاورزی- سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی مؤسسه تحقیقات و علوم شیلاتی کشور- مرکز تحقیقات ارتمیای کشور، برآورد ذخائر ارتمیای دریاچه ارومیه. ۱۳۹۵کشور منظور شده است.

جدول ۲- بازگشتی به عامل آب در فعالیت‌های صنعتی و کشاورزی (واحد: میلیارد ریال)

بخش	استان	ارزش ستانده	هزینه های واسطه ای	ارزش افزوده	حقوق پرداختی	هزینه فرصت سرمایه	باقیمانده
صنعت	آذربایجان‌شرقی در حوضه	۲۰۴,۰۶۳	۱۶۱,۶۳۳	۴۲,۴۳۰	۱۱,۴۱۵	۲۹,۴۳۷	۱,۵۷۸
	آذربایجان‌غربی در حوضه	۲۲,۲۴۴	۱۵,۲۸۹	۶,۹۵۵	۲,۰۷۶	۴,۸۲۵	۵۴
	کردستان در حوضه	۱,۴۲۸	۱,۰۵۱	۳۷۷	۱۱۲	۲۶۱	۳
	جمع	۲۲۷,۷۳۵	۱۷۷,۹۷۳	۴۹,۷۶۲	۱۳,۶۰۳	۳۴,۵۲۳	۱,۶۳۶
کشاورزی	آذربایجان‌شرقی	۴۵,۹۷۷	۱۳,۷۲۶	۳۲,۲۵۶	۱۱,۶۴۴	۱۱,۵۸۴	۹,۰۲۸
	آذربایجان‌غربی	۴۷,۶۵۶	۱۳,۰۱۲	۳۴,۶۴۴	۱۰,۸۵۳	۱۲,۴۴۱	۱۱,۳۴۹
	کردستان	۲۶,۱۱۵	۷,۴۸۲	۱۸,۶۳۳	۵,۵۲۶	۶,۶۹۲	۶,۴۱۶
	جمع	۱۱۹,۷۴۹	۳۴,۲۱۵	۸۵,۵۳۳	۲۸,۰۲۳	۳۰,۷۱۷	۲۶,۷۹۳
	در حوضه دریاچه ارومیه	۹۱,۰۹۷	۲۶,۰۲۹	۶۵,۰۶۸	۲۱,۳۱۸	۲۳,۳۶۸	۲۰,۳۸۳

ماخذ: محاسبات بر اساس نتایج طرح آمارگیری از کارگاه‌های صنعتی ۱۰ نفر کارکن و بیش‌تر کشور، سال ۱۳۹۳.(۱۸)

نتیجه‌گیری

شناخت خدمات اکوسیستم آب به توضیح روابط متقابل هیدرولوژی، چشم‌اندازها و بوم‌شناسی نیاز دارد و به زمینه‌سازی چگونگی تأثیر آب بر معیشت و رفاه انسان و هم‌چنین تأثیرگذاری اکوسیستم‌ها بر فعالیت‌های انسانی می‌پردازد(۱۹). در پژوهش حاضر، بر اساس اصول اقتصادی و اقتصاد محیط‌زیست و با استفاده از اطلاعات موجود در خصوص مصارف آب در بخش‌های کشاورزی، صنعت و محیط‌زیست و حساب‌های کلان اقتصادی به ارزیابی ارزش اقتصادی (ارزش تولیدی) آب در حوضه آبریز دریاچه ارومیه پرداخته شد. بر اساس برآوردهای انجام شده ارزش اقتصادی آب در مصارف کشاورزی معادل ۶۰۴۵، در مصارف صنعتی معادل ۳۳۳۴۲ و در محیط‌زیست حداقل ۲۴۲۳۵ ریال بر مترمکعب می‌باشد. تفاوت زیادی بین ارزش اکولوژیکی در واحد سطح اکوسیستم‌های مختلف وجود دارد. بررسی‌های انجام شده بر روی اثر تغییر کاربری اراضی در برخی مناطق جهان نشان می‌دهد ارزش محصولات تولیدی کمتر از عملکرد و ارزش اقتصادی خدمات اکوسیستم بوده است(۲۰). در ۳۰ سال آینده، تقاضای آب در کشورهای در حال توسعه مانند تقاضای کشورهای پیشرفته افزایش خواهد یافت. طبق پانل بین‌المللی تغییر اقلیم[1]، تغییرات آب و هوا باعث افزایش فشار برای در دسترس بودن آب و تشدید اشکال مختلف آلودگی آب، با تأثیر بر اکوسیستم‌ها، سلامت انسان و قابلیت اطمینان سیستم آب در مناطق بزرگ جهان را تحت تأثیر خواهند داد.

رودخانه‌ها از مورد تهدیدترین اکوسیستم‌های جهان هستند. آنها به طور فزاینده‌ای از آلودگی، برداشت آب، سدسازی در تهدید هستند. دانش بنیادی از ساختار و عملکرد اکوسیستم برای درک چگونگی تداخل فعالیت‌های انسانی با فرآیندهای طبیعی و برنامه‌های عملی برای اصلاح این امر ضروری است(۲۲ و ۲۱). بنابراین، با توجه به نتایج حاصله انتظار می‌رود با استقرار بازار آب و یا حداقل لحاظ ارزش اقتصادی خدمات اکوسیستم، آب تخصیص یافته به نیازهای

1- Intergovernmental Panel on Climate Change

زیست‌محیطی دریاچه ارومیه(۳۱۰۰ میلیون مترمکعب) تأمین و آب اختصاصی به مصارف صنعتی افزایش یابد و هم‌زمان به سرمایه-گذاری‌هایی برای استفاده از پتانسیل‌های درآمدزایی دریاچه ارومیه و صنایع مرتبط و متناسب توجه خاص مبذول گردد. بهره‌برداری منابع آب با محاسبات مذکور نه اقتصادی است و نه پایدار، معیشتی که به فرض (در سطح محلی) سبب بیابان‌زایی و فرسودگی خاک شود یا (در سطح جهانی) بر میزان تولید گازهای گلخانه‌ای می-افزاید، نمی‌تواند پایدار شمرده شود. در این‌خصوص باتوجه به استفاده ناپایدار بخش کشاورزی از منابع آب حوضه‌آبریز دریاچه ارومیه، برای تغییر شیوه موجود و کاهش وابستگی معیشتی کشاورزان به منابع آب سیستم حکمرانی می‌تواند با اجرای راهبردهای مناسب اشتغال، ضمن حمایت در پاسخ‌گویی به نیازها و معیشت جایگزین برای کشاورزان با تقویت اجرای سیاست حفاظت از دریاچه ارومیه، به‌ویژه با اعمال قانون در برداشت از منابع آب و ایجاد سیستم اندازه‌گیری، تنظیم و کنترل برداشت‌های مجاز و ایجاد تعاونی‌هایی از کشاورزان بپردازد و امتیاز بهره‌برداری از دریاچه را در قبال تغییر الگوی کشاورزی موجود به الگویی با نیاز آبی کم‌تر و یا حتی تعدیل حقابه‌های کشاورزی و اختصاص آن به دریاچه ارومیه به این قبیل کشاورزان اعطا نماید. لذا می‌توان با احیای دریاچه ارومیه و آرتمیا استحصالی، امکانات گردشگری (که متقاضیان داخلی و خارجی قابل‌توجهی دارند)، گسترش و جایگزینی تولید محصولات کم آب‌بر همچون گیاهان دارویی، صنایع دستی، فرآوری محصولات و صنایع تبدیلی در مناطق روستایی و ...، کاهش بخشی از مصارف عمده آب در بخش کشاورزی را به نفع دریاچه ارومیه فراهم نمود.. با استقرار صنایع متناسب با شرایط محیطی و زیرساخت‌های مقتضی و به‌خصوص استقرار صنایعی که پایداری آن‌ها با پایداری دریاچه ارومیه به‌هم گره خورده، می‌توان آب را به فعالیت‌های با بهره‌وری بالا اختصاص داد. نکته بسیار با اهمیت این است که ضرورت دارد، مردم‌محوری و طبیعت‌مداری توأمان در نظر گرفته شود و تمامی تصمیمات و اقدامات اجرایی به‌منظور کاهش مصارف آب، با مشارکت حقابه‌بران موجود و با انسجام، همکاری و اقدام مشترک کلیه دستگاه‌های متولی و ذی‌نفعان انجام گیرد.

منابع

۱- کشاورز، ع. شریعتمدار، م. خسروی، ع. شیخی مهرآبادی،ا. برآورد ارزش اقتصادی آب از دست رفته‌ی ناشی از ضایعات محصولات کشاورزی (زراعی و باغی آبی) از مرحله برداشت تا قبل از مصرف، آب و توسعه پایدار، ۱۳۹۵،(۱) ۷۳.

۲- وزارت نیرو، نظام‌نامه تخصیص آب، ۱۳۸۸، صفحه ۲۳.

3- Reya, D. Dionisio, C. and others 2019 Role of economic instruments in water allocation reform: lessons from Europe, InternatIonal Journal of Water resources Development 2019, Vol. 35, No. 2, 206–23

۴- راهنمای تعیین ارزش اقتصادی آب برای مصارف کشاورزی در نشریه شماره ۶۶۶ معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور(کار مشترک معاونت نظارت راهبردی- امور نظام فنی و وزارت نیرو - دفتر مهندسی و معیارهای فنی آب و آبفار)، ۱۳۹۰.

۵- امیرنژاد، ح. تعیین ارزش کل اقتصادی اکوسیستم جنگل های شمال ایران با تاکید بر ارزش گذاری زیست‌محیطی – اکولوژیکی و ارزش های حفاظتی، رساله دکتری، دانشگاه تربیت مدرس، ۱۳۸۴، ۱۶۶ صفحه.

6- Costanza, R., d’Arge, R., de Groot, R., Farberk, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O’Neill, R., Paruelo, J., Raskin, R., Suttonkk, P. and Belt, M. (1997). The Value of the world’s ecosystem services and natural capital. Nature. 387115: 253-260.

7- PEMBINA Institute 2002.Counting Canada.s Natural Capital: Assessing the

Real Value of Canadas Boreal Ecosystem.Canadian Boreal Initiative.

۸- زارع مایوان، ح. معماریانی، ف. ارزش گذاری کارکردها وخدمات اکو سیستمی مناطق آسیب دیده پارک ملی گلستان دراثر آتش سوزیهای سال ۱۳۷۴، مجله پژوهش و سازندگی، شماره ۴۳، تابستان ۱۳۷۸.

9- Young, R A. 2005. Determining the economic value of water: Concepts and methods. Resources for the future RFF press, Washington DC.

10- 10-Young, R. A. and J. B. Loomis, 2014. Determining the economic value of water, concepts and methods. RFF press, Washington D.C.

۱۱- وزارت جهاد کشاورزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی مؤسسه تحقیقات و علوم شیلاتی کشور- مرکز تحقیقات ارتمیای کشور، برآورد ذخائر ارتمیای دریاچه ارومیه. ۱۳۹۵.

۱۲- طرح حفاظت تالاب‌های ایران، تشریح شرایط پایه دریاچه ارومیه، ۱۳۹۱.

13- ENVIRONMENT–TEAM FAO STATISTICS DIVISION ENVIRONMENTAL AND ECONOMIC ACCOUNTING TRAINING, APRIL 15 – 17, 2016 – ENTEBBE, UGANDA System of Environmental - Economic - Accounting

۱۴- انتظاری، فرید. ارزیابی ردپای آب استاندارد جهانی، هوکستر‌ا، آرین. چاپاگین، آشوک. مکونن، مسفین. ۸-۰۲۵-۴۷۴-۶۰۰-۹۷۸ مشهد، مینوفر، ۱۳۹۶، صفحه ۲۳۱.

۱۵- بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، سری زمانی حساب‌های ملی، ۱۳۹۷. گزارش ۶۶۸، ۱۹۴ صفحه.

۱۶- مرکز آمار ایران، سالنامه آماری کشور، صفحه ۳۵۳.

۱۷- بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران، شاخص بهای تولیدکننده، ۱۳۹۷. گزارش ۲۱۳، ۱۶۵ صفحه.

۱۸- مرکز آمار ایران، نتایج طرح آمارگیری از کارگاه های صنعتی ۱۰ نفر کارکن و بیشترکشور، سال ۱۳۹۳. ۱۲۰ صفحه.

19- Mastrorilli, M. Rana, G. Verdiani, G. Tedeschi, G. Fumai, A. and Russo, G. 2018 Economic Evaluation of Hydrological Ecosystem Services in Mediterranean River Basins Applied to a Case Study in Southern Italy. Journal Water-10-00241

20- Hassanzadeh, E. 2019 Trade-O_s between Human and Environment: Challenges for Regional Water Management under Changing Conditions. Journal Water-11-01773

21- Jialin, L., Dianfa, Z., Xiaoping, Y. and Yiqing, T. (2009). Effects of land use changes on values of ecosystem functions on coastal plain of south Hangzhou Bay Bank, China. African Journal of Agricultural Research. Vol. 4 (5): 542-547.

22- Martin, J. Ferrier, RC. Gordon, IJ. Khan, S. 2015 Water Ecosystem Services a Global Perspective. University University Printing House, Cambridge CB2 8BS, United Kingdom