

## سیستم‌های حسابداری آب

رضوان حجازی

استاد حسابداری دانشگاه الزهراء

غریبه اسماعیلی کیا<sup>۱</sup>

دانشجوی دکتری حسابداری دانشگاه الزهراء

تاریخ دریافت: ۹۲/۱۱/۰۲

تاریخ پذیرش: ۹۲/۱۲/۲۰

### چکیده

اهمیت حیاتی آب بر کسی پوشیده نیست، گرم شدن کره زمین، رخدادن خشکسالی‌های شدید، گسترش دوره‌های کم آبی، گسترش آلاینده‌های زیست‌محیطی آلوده کننده منابع آب و نتیجه مستقیم این شرایط یعنی کمبود آب با کیفیت مناسب، لزوم توجه به این موهبت را دو چندان نموده است. حسابداری آب، علم نوینی است که برای سازماندهی اطلاعات آب مطرح شده و برای مطالعه رابطه بین اقتصاد و محیط زیست، چارچوبی مفهومی ایجاد می‌نماید. این علم در پاسخ به نیاز مبرم موجود برای تهیه اطلاعات شفاف و با هدف مدیریت کارای آب ایجاد شده است. برای ثبت و گزارشگری آب روشهای متعددی در سطح بین‌المللی بوجود آمده است؛ همه این سیستم‌ها عنوان حسابداری آب را دارند؛ سیستم‌هایی که خاستگاه و اهداف متفاوتی دارند. مقاله حاضر ضمن معرفی و مقایسه سیستم‌های ایجاد شده برای حسابداری آب، به بررسی امکان حرکت به سمت یکپارچه سازی جهانی سیستم‌های حسابداری آب می‌پردازد.

**واژه‌های کلیدی:** حسابداری آب، حسابداری آب با اهداف عمومی، سیستم حسابداری محیط زیستی - اقتصادی برای آب، حسابداری رد پای آب، سیستم موسسه بین‌المللی مدیریت آب برای حسابداری آب (WMI) <sup>1</sup> (WA).

طبقه‌بندی موضوعی: M49، M40.

### مقدمه

در طی دهه‌های اخیر مدیران با افزایش تقاضا برای شفافیت و پاسخگویی و جوابگویی در رابطه با مدیریت منابع طبیعی مواجه بوده‌اند. به عنوان پیامد این وضعیت، روشهای سیستماتیک ثبت و گزارشگری داده‌های مختلف مرتبط با این منابع نیازمند ایجاد تغییراتی شده و گزارشگری این داده‌ها هم به شیوه‌ای مربوط، قابل اتکا و قابل درک و قابل مقایسه هم مورد توجه قرار گرفته است. این شرایط بطور ویژه‌ای در رابطه با ثبت و گزارشگری آب صحت دارد.

یکی از مبرم‌ترین موضوعات جهانی قرن ۲۱ برای اطمینان از پایداری اقتصادی، محیط زیستی و اجتماعی کمبود آب با کیفیت مناسب است. از طریق انجام اصلاحات در رویه‌های موجود و شیوه‌های مدیریتی با هدف مدیریت کارای آب، اهمیت حیاتی اطلاعات با کیفیت مرتبط با آب برای آگاه‌سازی تصمیم‌گیرندگان، افزایش یافته است (باینز و همکاران، ۲۰۰۹). علیرغم محدود بودن تعداد تکنیک‌های طبیعی موجود برای توسعه سیستم حسابداری آب، به دلیل زیاد بودن تعداد افراد حرفه‌ای درگیر در مدیریت آب، ارزیابی اثرات اقتصادی آن، جنبه‌های محیط زیستی و اجتماعی مرتبط با آب و گزارشگری آب، ایجاد روشهای متعدد ثبت و گزارشگری آب در سطح بین‌المللی تعجب برانگیز نیست. همه این سیستم‌ها عنوان حسابداری آب را دارند؛ سیستم‌هایی که منشا و اهداف متفاوتی دارند و اطلاعات مختلفی را گزارش می‌نماید. سیستم‌های مذکور بر اساس نظم‌های مهارتی و دانش ایجادکننده آن‌ها شکل گرفته‌اند (ترنر و همکاران، ۲۰۰۸).

### قلمرو حسابداری به عنوان فعالیتی اجتماعی و سازمانی و تغییرات ایجاد

#### شده در آن

در دیدگاه مطالعاتی که به حسابداری به عنوان فعالیتی اجتماعی و سازمانی می‌نگرند؛ حسابداری ابزاری است برای دخالت در نحوه تعیین وظایف سازمان‌ها و اجتماعات. جوهره این دیدگاه از حسابداری، تمرکز بر روشهایی است که در آن فعالیتهای اندازه‌گیری و پردازش، ابزارهایی ایجاد می‌نمایند که در مدیریت سازمان‌ها و جوامع به کار می‌روند. بکارگیری معیارهای اندازه‌گیری، همانند آنچه که در حسابداری موجود است؛ پذیرش دیدگاه‌های خاصی برای درک فعالیتهای افراد و خروجی‌های سازمان‌ها امکان‌پذیر می‌نماید. بنابراین این فعالیت‌ها

می‌تواند مبنایی برای اعمال حاکمیت بر افراد، فرآیندها، سازمان‌ها و جوامع باشد. پیامد توانمندی حسابداری در ایجاد امکاناتی برای فعالیت در سازمان‌ها و جوامع، شناسایی گسترده حسابداری به عنوان عنصری با نفوذ در مدیریت سازمان‌ها و نظم‌های جوامع است (هاپ وود و میلر، ۱۹۹۴).

وقتی که حسابداری به عنوان فعالیتی اجتماعی و سازمانی تلقی می‌گردد؛ باید قلمروی که در آن فعالیت‌های حسابداری انجام می‌شود درک گردد، علاوه بر این چگونگی ساخته شدن این قلمرو و تغییراتی که در طول زمان در آن رخ داده مد نظر قرار گیرد. در این راستا توسعه رخ داده در قلمرو حسابداری منجر به انجام تحقیقاتی شد. این تحقیقات اقدام به بررسی فرآیندهایی نموده‌اند که در آن‌ها تغییرات رخ داده و همچنین به بررسی کاربرد این تغییرات برای سازمان‌ها و افراد پرداخته‌اند (هاپ وود و میلر، ۱۹۹۴).

محققین با تمرکز بر فرایندهای تغییر در حسابداری، عموماً بیان نموده‌اند که این فرایندها پویا و پیچیده و نادر هستند حتی اگر نتایج عملیات افراد جداگانه یا گروه‌ها باشد. یافته کلی محققین در این زمینه آن است که تغییرات در قلمرو حسابداری می‌تواند بطور گسترده‌ای به شیوه‌ای استدلالی رخ دهد. تغییر شکل عمده در قلمرو حسابداری، از جمله توسعه فعالیت‌های حسابداری نوین (برای مثال تحلیل جریان‌های نقدی تنزیل شده، هزینه یابی استاندارد و بودجه بندی) می‌تواند از دوره‌ای به دوره دیگر رخ دهد. در حال حاضر به نظر می‌رسد که در قلمرو حسابداری تغییرات عمده‌ای رخ داده که این تغییرات در پیکره فعالیت‌های حسابداری فعلی یا اجزاء فعالیت‌ها و روش‌های آن اعمال شده است، تغییرات مذکور در گذشته وجود نداشته است (مولدن، ۱۹۹۷). مطالعه حاضر نمونه‌ای از تغییرات مذکور در حسابداری، یعنی حسابداری آب را مورد بررسی و کاوش قرار می‌دهد.

### نقش و اهمیت حسابداری آب

حسابداری آب، فرآیند سیستماتیک شناسایی، تشخیص، کمی‌سازی، گزارشگری و ارائه اطلاعات اعتباردهی در مورد آب، حقوق و سایر ادعاها نسبت به آب و تعهدات در برابر آن است. حسابداری آب بر مبنای اطلاعاتی در مورد منابع آب، انجام تصمیمات رسمی در مورد آب را تسهیل می‌نماید (هانلی، ۲۰۰۷). کاربران خروجی‌های حسابداری آب نوعاً افرادی هستند که حسابداری آب را انجام می‌دهند و عبارتند از مهندسين آب شناسی، مامورین اداری مسئول

وضعیت رودخانه ها، افراد شاغل در مدیریت سدها و قانونگذاران. البته باید خاطر نشان ساخت؛ کاربران این گرایش حسابداری بسیار گسترده تر هم هستند. نیاز این نمایندگان و کاربران منجر به توسعه خروجی های حسابداری آب شده است (کربی، ۲۰۱۱).

### سیستم های حسابداری آب

وقتی که به نیازهای اطلاعاتی مرتبط با آب از جنبه های مختلف نگریسته می شود، برای برآوردن این نیازها، راه حل های زیادی مبتنی بر نظم های مختلفی وجود دارد. در سطح بین المللی برای اندازه گیری و گزارشگری آب، سیستم های حسابداری آب مختلفی در مراحل اولیه رشد و توسعه قرار دارد. سیستم هایی که مورد بحث قرار می گیرد عبارتند از: حسابداری با اهداف عمومی<sup>۲</sup>، سیستم حسابداری محیط زیستی - اقتصادی آب<sup>۳</sup>، حسابداری رد پای آب<sup>۴</sup>، سیستم موسسه بین المللی مدیریت آب برای حسابداری آب (سیستمی که توسط سازمان مدیریت آب بین المللی اجرا شده است).

### حسابداری آب با اهداف عمومی

حسابداری با اهداف عمومی از گزارشگری مالی با اهداف عمومی که بطور بین المللی پذیرفته شده، بدست می آید. این سیستم نوعی سیستم حسابداری آب است که از اهداف اصلی آن ایجاد اطلاعات مفید برای کاربران داخلی و خارجی به منظور اتخاذ تصمیمات و ارزیابی آن ها در رابطه با تخصیص منابع است (گادفری و همکاران، ۲۰۰۸). خاستگاه این سیستم سازمان ملی آب استرالیا است، این سازمان مجموعه ای از اصلاحات در صنایع آب استرالیا ایجاد نمود. بر اساس توافق درون دولتی در رابطه با مدیریت آب استرالیا، ابتکار آب ملی<sup>۵</sup>، برای استاندارد گذاری حسابداری آب در استرالیا مستندات اولیه ای ایجاد نمود. فرض کلیدی و زیربنایی ابتکار آب ملی آن است که برای اتخاذ تصمیمات صحیح مرتبط با مدیریت آب، وجود اطلاعات با کیفیت بالا ضرورت دارد. بر اساس این فرض، پیشنهاد مهم ابتکار آب ملی برای ایجاد حسابداری آب، کسب اطمینان از وجود نظارت مناسب بر گزارشگری در همه قلمروهای قدرت سیستم های اندازه گیری است. همچنین حمایت از عموم و اطمینان بخشی به سرمایه گذاران در رابطه با میزان آب مبادله شده، میزان استخراج شده برای استفاده های مصرفی و میزان بازیافت شده برای اهداف محیط زیستی و سایر منافع عمومی است (کربی، ۲۰۱۱). به عنوان

بخشی از فرآیند اصلاحات دپارتمانهای کشاورزی، جنگلداری و ماهیگیری استرالیا، گروه کفایت مرز سنسیلار<sup>۷</sup> برای ایجاد پیش زمینه‌های لازم برای فعالیتهای حسابداری آب استرالیا استخدام شدند. پیشنهاد آنان با عنوان ایجاد حسابداری آب به عنوان یک نظم، در دسترس اجرا قرار گرفت، تصمیم برای ایجاد حسابداری آب بطور ویژه‌ای در واکنش به شرایط زیر مطرح شد:

- در رابطه با عدم توانایی کاربران جاری و بالقوه حسابداری به دریافت مستقیم اطلاعات از تهیه کنندگان این اطلاعات نگرانی در حال افزایشی وجود داشت.
  - سیاستمداران و قانونگذاران اهمیت جمع آوری و گزارشگری اطلاعات حسابداری آب بر طبق استانداردهای هماهنگ را تشخیص داده‌اند.
  - ایجاد سیستم حسابداری آب در راستای امکان پذیر ساختن قابلیت مقایسه داده‌های آب و کارا عمل نمودن بازارهای آب ضرورت دارد.
  - نیاز به ایجاد سیستم حسابداری آب با هدف اطمینان بخشی به عموم بیشتر مورد توجه قرار گرفت، این وضعیت به این دلیل رخ داد که دسترسی به اطلاعات بیشتر پیامدهای گسترده اجتماعی، اقتصادی و زیست محیطی به دنبال دارد (چالمرز و همکاران، ۲۰۱۲).
- گزارش گروه کفایت مرز سنسیلار، برای ایجاد نظم بطور شفاف نیاز به وجود زیربنای فکری را تایید نموده، همچنین به نقشی که حسابداران می‌توانند در ایجاد سیستم حسابداری آب و زمینه سازی برای تداوم بکارگیری این سیستم ایفا کنند بطور صریح اشاره نموده است. همانگونه که در گزارش گروه کفایت مرز سنسیلار ذکر شده "..... توجه به حسابداران لایق و یکپارچگی مهارت‌ها و دیدگاههای آنها با مشارکت کنندگان صنعت آب و سیاستگذاران بطور ویژه‌ای مورد تشویق قرار گرفته است". در گزارش مکررا پیشنهاداتی مدنظر بوده، این پیشنهادات نه تنها برای بیان نیاز به تغییر، بلکه برای ایجاد شرایط لازم برای درگیری حسابداران حرفه‌ای در این تغییرات ارائه شده است. کمیسیون ملی آب، در واکنش به پیشنهادات گروه کفایت مرز سنسیلار برای ایجاد استانداردهای حسابداری آب، کمیته توسعه حسابداری آب<sup>۸</sup> را پایه گذاری نمود. در آغاز کمیته از متخصصینی از بخش‌های آکادمیک و بخش‌های دولتی تشکیل شده بود. اعضای کمیته در زمینه‌های حسابداری مالی، مدیریت آب و سیاست آب خبره بودند. به

این ترتیب، با تاسیس کمیته توسعه حسابداری آب در سال ۲۰۰۷ استانداردگذاری آب در استرالیا رسماً آغاز شد و این موسسه ماموریت یافت که در تعدادی از پروژه‌های مرتبط شامل مطالعه الزامات، مطالعه کاربران جاری و بالقوه گزارشهای حسابداری آب مشارکت نماید. اعضای کمیته توسعه حسابداری آب اولیه هم‌مشابتهای بین اهداف ابتکار آب ملی و اهداف تصمیم‌گیری زیربنایی ویرایشهای مختلف چارچوب‌های مفهومی گزارشگری مالی را شناسایی نمودند.

به همین ترتیب، کمیسیون ملی آب هم، آکادمیک‌های حسابداری مالی را مامور به تهیه پیش‌نویس چارچوب مفهومی حسابداری آب با اهداف عمومی نمود و چارچوب مفهومی آن‌ها توسط هیئت استانداردهای حسابداری آب<sup>۹</sup> مورد تأیید قرار گرفت. در حال حاضر حسابداری بر اساس چارچوب مفهومی حسابداری آب، ساختار گسترش استانداردهای حسابداری آب استرالیا را شکل می‌دهد.

هیئت استانداردهای حسابداری آب که در ۲۰۰۹ شکل گرفت و شامل افراد خبره‌ای با مهارت‌هایی نظیر هیدرولوژی، مهندسی و حسابداری بود، مسئولیت ایجاد استانداردهای حسابداری آب استرالیایی را عهده دار شد، این استانداردها زیربنای تهیه و ارائه گزارشهای حسابداری آب با اهداف عمومی توسط واحدهای گزارشگر آب بوده است. تا به امروز کار در زمینه حسابداری آب با اهداف عمومی منجر به (۱) انتشار پیش‌نویس اولین استاندارد حسابداری آب برای توضیح به عموم در سال ۲۰۱۰؛ با عنوان پیش‌نویس استاندارد حسابداری آب استرالیایی ۱ (ED AWAS 1) و (۲) انتشار مقاله مشاوره مربوط به اطمینان از گزارشهای GPWA2011 شده است.

گزارشهای حسابداری آب با اهداف عمومی شامل صورت گردش فیزیکی مشابه با ماهیت صورت گردش وجوه نقد حسابداری مالی است، این صورت نشان دهنده آن است که موجودیهای آب در طی دوره گزارشگری چگونه تغییر می‌نماید. این گزارش‌ها همچنین شامل صورت‌های مالی بر مبنای تعهدی در انطباق و هماهنگی با ترازنامه مرسوم و سنتی و صورت سود و زیان جامع به ترتیب با عنوانهای: صورت دارایی‌ها و بدهیهای آب و صورت تغییر در دارایی‌ها و بدهیهای آب است (WASB، ۲۰۰۹).

صورت دارایی‌ها و بدهیهای آب، تعهدات نسبت به تهیه آب همراه با حقوق یا سایر ادعاها نسبت به آب در مقابل سایر اشخاص را گزارش می‌نماید. صورت تغییر در دارایی‌ها و بدهیهای آب نشان دهنده تغییر در دارایی‌ها و بدهیهای آب در طی دوره گزارشگری است. سایر جنبه‌های با اهمیت گزارش‌های حسابداری آب با اهداف عمومی، شامل صورت مفهومی، گزارشگری بخشی، یادداشت‌های اضافی در رابطه با حساب‌ها و گزارش اعتباردهی است (WASB، ۲۰۰۹). جنبه متمایز کننده حسابداری آب با اهداف عمومی در مقایسه با سایر روشهای حسابداری آب که در طی دهه گذشته ایجاد شده، ماهیت اهداف عمومی متمرکز بر تهیه اطلاعات برای ذینفعان است، کسانی که در غیر اینصورت نمی‌توانند برای تهیه اطلاعات دستور دهند. ذینفعان این اطلاعات را برای انجام تصمیم‌گیری‌هایی در مورد تخصیص منابع به کار می‌برند، این تصمیمات شامل ارزیابی پاسخگویی به مدیریت آب و پیامدهای تخصیص اقتصادی، محیط زیستی یا اجتماعی منابع است البته محدود به این موارد نیست (آدزین و همکاران، ۲۰۱۲).

در زمانی که نیاز قابل ملاحظه‌ای به روشهای قویتر حسابداری آب وجود دارد حسابداری آب با اهداف عمومی راه حلی آشکار و مبنایی برای تهیه اطلاعات صحیح و قوی به منظور اتخاذ تصمیمات مربوط به آب برای ذینفعان مختلف، همچنین برای سیاست‌گذاران و بازارهای آب فراهم می‌نماید. در سطح بسیار ابتدایی حسابداری سیستمی اطلاعاتی است- ایزاری قدرتمند که در برگیرنده تعداد بسیار زیادی از معاملات در رابطه با منابع کمیاب و گزارشگری آن معاملات به شیوه‌ای معنادار است. بر مبنای سیستم حسابداری، حسابداری آب با اهداف عمومی به گونه‌ای طراحی شده تا برای شمول معاملات مربوط به آب (برای مثال فروش آب)، تبدیل (برای مثال تبخیر) و رویدادها و حوادث برای مثال سیلاب و گزارشگری آن‌ها به شیوه‌ای معنا دار ابزار قدرتمندی باشد.

باید توجه شود که پیشرفت‌های انجام شده در حسابداری آب با اهداف عمومی تا به امروزه بر ثبت و گزارشگری واحد حجم (برای مثال مگا لیتر) تمرکز نموده تا برحسب دلار (پولی). این نشانه آشکاری است که هیئت استانداردهای حسابداری آب گرچه در فکر گسترش ثبت و گزارشگری اطلاعات در مورد آب است؛ اما سعی میکند تا از نتایج معکوس ایجاد شده ناشی از عنوان واژه‌های مالی در این حوزه اجتناب کند. علیرغم پشتیبانی گسترده برای توسعه روش

با اهداف عمومی، بسیاری از کارها تاکنون صرفاً بر مفاهیم اجرایی تمرکز نموده‌اند (چالمرز و همکاران، ۲۰۱۲).

### سیستم حسابداری محیط زیستی - اقتصادی آب

دپارتمان آمار ایالات متحده با همکاری حسابداری محیط زیست لندن، سیستم حسابداری محیط زیستی - اقتصادی آب را ایجاد نمودند. این سیستم به عنوان یک چارچوب مفهومی برای سازماندهی اطلاعات فیزیکی و اقتصادی مرتبط با آب با استفاده از مفاهیم، تعاریف و طبقه‌بندیهای منطبق با سیستم حسابهای ملی توصیف می‌شود (UN، ۲۰۰۷). توسعه سیستم حسابداری محیط زیستی و اقتصادی توسط ایالات متحده صورت گرفته است. این سیستم به شیوه‌ای مشابه با روشی که در آن حسابهای ملی بسیاری از کشورها، اطلاعاتی در رابطه با معاملات اقتصادی ثبت می‌نماید، در مورد شاخص‌های محیط زیستی و شاخص‌های اقتصادی اجتماعی، اطلاعات را ارائه می‌نماید.

گزارشهای سیستم حسابداری زیست‌محیطی - اقتصادی آب عرضه فیزیکی را در بر دارد. این سیستم جداولی را بکار می‌برد که نشان دهنده جریان آب از محیط زیست به اقتصاد و جریان آن در میان اجزاء مختلف اقتصاد است. علاوه بر این حسابهای مربوط به توزیع آب در نواحی مختلف را هم در بر می‌گیرد. حسابهای دارایی، موجودی (ذخیره) آب را بر حسب معیارهای فیزیکی (حجم آب) ثبت می‌نماید و میزان آن را بر اساس ابتدا و پایان دوره گزارش می‌نماید. در عین حال تغییرات آن را در طی دوره گزارشگری، گزارش می‌نماید (واردون، ۲۰۰۸).

در سیستم حسابداری محیط زیستی - اقتصادی آب، ذخیره آب به سه دسته آب سطحی، آب زیر زمینی و رواناب طبقه‌بندی می‌شود. آب سطحی به بخش‌های کوچکتري طبقه‌بندی شده و شامل مخازن مصنوعی، دریاچه، رودها، برف و یخ و یخچال طبیعی است. سیستم حسابداری محیط زیستی - اقتصادی آب، تهیه اطلاعاتی بر اساس سطوح جغرافیایی متعددی از سطوح محلی به آبگیر رودخانه تا سطوح ملی و بین‌المللی را تسهیل می‌نماید. انتخاب مرجع برای تلفیق حسابهای آب، در نهایت به داده‌های مورد نیاز کاربران (برای مثال تصمیم‌گیرندگان، تحلیل‌گران و محققین) و منابع در دسترس برای تولیدکنندگان داده‌ها بستگی دارد. اساساً



چارچوب می‌تواند بر اساس هر کدام از سطوح بخش‌های جغرافیایی زمین گرد آوری شود. در سطح زیر ملی گرد آوری حساب‌ها بطور معمول برای:

(۱) مرزهای فیزیکی (برای مثال آبگیر رودخانه و سایر مرزهای آبهای سطحی نظیر زیرآبگیرها، زهکشی، ذخیره آب، آبخیز و سایر مرزهای آبهای سطحی شامل بستر آبخیز، حوزه آبخیز آب زیرزمینی منطقه ای، آبهای زیرزمینی ناحیه ای).

(۲) نواحی اداری (برای مثال دولتهای محلی، ایالتی / استانی و ملی).

(۳) حسابداری آبخیزها- نواحی که برای اهداف تالیف و گرد آوری حسابهای آب هم برای داده‌های اقتصادی و هم فیزیکی تعریف می‌شوند تا این داده‌ها بسیار راحت تر در دسترس باشند (برای مثال آبخیزها ممکن است برای پوشش همه آبگیرها از چندین ناحیه اداری تشکیل شده باشد)، تهیه می‌گردد (UN، ۲۰۰۷).

### حسابداری ردپا (اثرات) آب

هدف حسابداری ردپای آب، کمی سازی و مکتوب نمودن اهداف، محصولات، تولیدکننده‌ها یا مصرف کنندگان اثرات آب یا کمی سازی مکان و زمان اثرات آب در ناحیه جغرافیایی خاص است. حسابداری ردپا (اثرات) آب سیستمی است که بیانگر کاربرد آب است و مشابه با حسابداری برای اثرات کربن، سازمانها، محصول یا فرایند است. مفهوم ردپای آب در سال ۲۰۰۲ توسط آرجین هوکسترا، مهندس با صلاحیت و تحلیل گر سیاسی معرفی شد. قبل از این تغییر، ابتکارات در حوزه‌های علمی مدیریت آب و نحوه عمل آن برای حفظ زنجیره عرضه و توجه به مصرف و آلودگی در آب محدود بوده است. در نتیجه از میزانی که سازمان‌ها و ویژگی‌های تولید و زنجیره عرضه باعث مصرف و آلودگی می‌شوند آگاهی محدودی وجود داشت و تقریباً حجم مصرف آب و آلودگی که با مصرف نهایی محصول مربوط است، نامعلوم بود.

موارد و مصارف نهایی آب ناشی از محصولات می‌تواند به درک ویژگیهای آب تازه و کمی سازی اثرات مصرف و تجارت در زمینه مصرف آب کمک نماید. درک مناسب تر می‌تواند مبنایی برای مدیریت بهتر منابع آب تازه باشد. یکی از اهداف حسابداری ردپای آب، تمرکز بر میزان مصرف آب برای تولید محصولات خاص در مقایسه با تولید سایر محصولات است. این اطلاعات برای مصرف کنندگان نهایی، خرده فروشان، صنایع غذایی و مبادله کنندگان

محصولات متمرکز بر آب بعلاوه کسانی که در رابطه با آب مطالعه می کنند یا مسئول مدیریت مناسب آن هستند، تهیه می گردد. حسابداری ردپای آب با این افراد به عنوان کاربران غیرمستقیم یا مستقیم آب برخورد می نماید (ژانگ و همکاران، ۲۰۱۳).

وقتی که ردپای آب (داغاب) تحلیل می شود آب آبی، سبز و خاکستری در نظر گرفته می شود. داغاب آبی به مصرف آب (آب سطحی و آب زیرزمینی) همراه با زنجیره عرضه آن اشاره دارد. داغاب آبی، مقدار آب سطحی و زیر زمینی در دسترس در یک دوره خاص را که توسط فرآیند، محصول یا تولید کننده یا مصرف کننده یا در ناحیه جغرافیایی خاصی مصرف می شود اندازه گیری می نماید. مابقی آن برای حفظ پایداری اکوسیستم باقی می ماند، این پایداری بستگی به زمین و جریان آب سطحی دارد. داغاب سبز، حجم آب سبز (آب بارانی) است که در طی فرایند تولید مصرف می شود. این نوع آب، آب مربوط به کل باران است که بطور ویژه برای محصولات مرتبط با تولیدات کشاورزی و تولیدات جنگلی نظیر خرمن های کشاورزی یا چوب جنگلی مصرف می گردد. داغاب خاکستری، شاخصی از درجه آلودگی آب تمیز است که می تواند با فرایند زیست محیطی ارتباط داشته باشد و به عنوان حجم آب تازه مورد نیاز برای خارج نمودن آلودگی از آب بر مبنای استانداردهای کیفیت آب تعریف می شود. به عبارت دیگر به حجم آبی اشاره دارد که برای تخفیف و کاهش آلودگی لازم است تا کیفیت آب بالاتر از استاندارد کیفیت آب باقی بماند (لیو و همکاران، ۲۰۱۲).

اندازه گیری و گزارشگری داغاب محصولات، شرکت ها یا ملت ها منجر به بحث های شدیدی در میان حرفه ایهای مختلف شده است. موضوعهای مورد بحث شامل موارد زیر است:

(۱) اگر انتخاب بین تولید محصولات مصرف کننده آب در آن منطقه مد نظر باشد، زمانی که این تولید برای ایجاد منافع اجتماعی، اقتصادی، سیاسی و فرهنگی ضرورت داشته باشد و این ضرورت مهمتر از تاثیر محیط زیستی استفاده از آب در تولید باشد، حسابداری ردپای آب احتمالاً به تصمیمات ضعیفی منجر شود.

(۲) سیستم، بین استفاده خوب و بد از آب چه در زمان وفور و چه در دوره کمبایی آب تمایزی قایل نمی شود.

(۳) سیستم بین کیفیت‌های مختلف آب، هزینه فرصت آب و بازیافت شدن یا نشدن آب از طریق فرایند تولید، تمایزی قایل نمی‌شود (ژانگ و همکاران، ۲۰۱۳).

### موسسه بین المللی مدیریت آب

موسسه بین المللی مدیریت آب، مرکز تحقیقات بین المللی غیرانتفاعی واقع در سریلانکاست و توسط دولتها، موسسات خصوصی، سازمانهای بین المللی و منطقه‌ای حمایت و پشتیبانی می‌شود. رسالت آن بهبود مدیریت خاک و آب برای غذا، معیشت و محیط زیست با تمرکز ویژه بر توسعه کشورهاست. برای کمک به دستیابی به این رسالت، تیم‌های با گرایش‌های مختلف دانشی و چند فرهنگی، متخصصین آب شناسی و حسابداری آب، موسسه بین المللی مدیریت آب را ایجاد نمودند. حسابداری موسسه بین المللی مدیریت آب ابزاری است که به شناسایی استراتژیهای کارا برای صرفه جویی در آب و افزایش بهره وری آن کمک می‌نماید، علاوه بر این انجام بحث‌های مربوط بین حرفه‌ای‌ها و غیر حرفه‌ای‌های آب را تسهیل می‌نماید.

سیستم حسابداری آب موسسه بین المللی مدیریت آب، اطلاعاتی در رابطه با عرضه و بکارگیری آب فراهم می‌نماید و استفاده از آب را به اقتصاد ارتباط می‌دهد. برای محاسبه مقدار آب در دسترس، میزانی که توسط بخش‌های مختلف به کار می‌رود و ارزشی که از بکارگیری آب حاصل می‌شود، روش چند مقیاسی به کار می‌رود. این نوع حسابداری مبتنی بر روش مانده آب است، این روش، مانده آب را به اجزایی تقسیم بندی می‌نماید، جریانات ورودی و خروجی به طبقه‌های مختلف حسابداری آب نظیر جریانات ورودی خالص، پردازش مصرف، مصرف غیر فرآیندی، جریانات خروجی تعهد شده و جریانات خروجی تعهد نشده، ترجمه می‌نماید (راچید و جاکودی، ۲۰۰۸).

از زمان ایجاد حسابداری آب موسسه بین المللی مدیریت آب، این نوع حسابداری در مطالعات مختلفی اعمال شده و اثبات شده که ابزار نوید دهنده‌ای در حسابداری برای کاربرد آن در زمینه‌های مرتبط با آب است. برای گسترش سیستم و به روز رسانی واژه شناسی و مفاهیم کلیدی آن، متدولوژی حسابداری آب مثبت<sup>۱۰</sup> پیشنهاد شده است. حسابداری آب مثبت، برای توجه نمودن به استفاده داخلی مجدد از حوزه آبخیز، آزمون چگونگی تهی‌سازی یا میزان مصرف بیشتر از مقدار تولید آب بوجود آمده است. این متدولوژی اطلاعاتی در رابطه با استفاده

از آب در زمینهای مختلف، راههایی برای شناسایی فرصت‌های صرفه جویی در آب و افزایش بهره‌وری آب را فراهم می‌نماید. اطلاعات حسابداری آب مثبت تقریباً تن‌ها می‌تواند از ماهواره سنجش از دور بدست آید (کریمی و همکاران، ۲۰۱۳).

### مقایسه انواع سیستم‌های حسابداری آب و مفاهیم حاصل از آن

انواع سیستم‌های حسابداری آب که مورد بحث قرار گرفت، بر اساس نظم‌های متفاوتی پایه گذاری شده‌اند بنابراین تفاوت‌های عمده‌ای با هم دارند. حسابداری آب با اهداف عمومی عمدتاً از حسابداری مالی استخراج شده و بر نیازهای اطلاعاتی کاربران خارجی تمرکز دارد. گزارش‌های حسابداری آب با اهداف عمومی بر گزارش اطلاعات آب واحدهای تجاری نگهداری کننده آب یا حقوق مرتبط با آب، انتقال آب یا تعهد به تهیه (تحویل) آب تمرکز می‌نماید. علاوه بر این حسابداری آب با اهداف عمومی، حسابداری حقوق آب و سایر ادعاها (تعهدات) نسبت به آب، همچنین خود آب را مورد توجه قرار می‌دهد. این سیستم جزئیات موضوعات مرتبط با آب را هم مشخص می‌کند، مواردی از قبیل داده‌هایی که باید گزارش شود، چگونگی گزارش آن‌ها و افشای اطلاعاتی که در مورد آب بگونه‌ای که برای دامنه گسترده‌ای از تصمیم‌گیرندگان شامل تصمیم‌گیرندگان اقتصادی، محیط زیستی، اجتماعی و سیاسی سودمند باشد.

برعکس سیستم حسابداری محیط زیستی - اقتصادی آب، منشا در اقتصاد سنجی و آمار دارد. پایگاه داده‌ای از اطلاعات است که با اهداف بررسی و شکل دهی رسمی به سازماندهی گزارش‌های آب و تهیه گزارش‌هایی برای هدایت تصمیمات سیاست گذاری در سطح کلان اشتغال دارد، در عین حال برای سطوح مختلف شامل ایالت، آبخیز، صنعت یا شرکت جزئیاتی را فراهم می‌نماید. اساساً هدف آن اطلاع از تصمیمات اقتصادی، محیط زیستی و اجتماعی و درک رابطه بین عملکرد اقتصادی و محیط زیستی است. حسابداری ردپای آب هم اهداف متفاوتی دارد و به دنبال تهیه اطلاعاتی در مورد محصولات و میزان آب مصرف شده در تولید آن‌ها صرف‌نظر از منبع آن آب است (گراهام و همکاران، ۲۰۰۸).

علیرغم تفاوت در منشا و نظم‌های پیش زمینه‌ای شکل دهنده سیستم‌های مختلف، این سیستم‌ها با خود مفاهیم شفاف‌تری برای حرفه‌ای‌ها به همراه دارند. این مفاهیم می‌تواند هم چالش و هم فرصت تلقی گردد. ترکیب اطلاعات افشا شده حاصل از سیستم‌های مختلف و استفاده

از آنها، تکمیل کننده گزارشهای سالیانه سنتی محسوب می‌شوند، مفهوم حاصل آن است که نقش‌های حسابداری واحدهای گزارشگر، نیازمند همراستایی حسابداری آب با اهداف عمومی با استنتاجهای گزارشگری مالی است. به همین ترتیب تغییر در استانداردهای گزارشگری مالی بین‌المللی<sup>۱۱</sup> و همچنین گسترش گزارشگری یکپارچه ممکن است که برای حسابداری آب با اهداف عمومی مفاهیمی در بر داشته باشد. همچنین بر اساس تهیه صورت مفاهیم حسابداری آب در رابطه با اعتباردهی و انتشار مقاله مشاوره برای اطمینان بخشی گزارش آب هیئت استانداردهای حسابداری آب بطور شفاف به دنبال مطرح نمودن اهمیت حسابرسی مستقل برای کمک به قابلیت اعتماد اطلاعات حسابداری است. اما فرد ارائه دهنده اظهارنظر اعتباردهی برای شناسایی حسابداران حرفه‌ای، همچنین شناسایی موضوعات مهم مدنظر متخصصین (شامل دانشمندان، مهندسين و آشناسان) و حتی چگونگی قانونگذاری و مورد نظارت قرار دادن نقش اعتباردهی خیلی شفاف نیست (WASB، ۲۰۱۱).

فعالیت مشترک هیئت استاندارد حسابرسی و اعتباردهی استرالیا با هیئت استانداردهای حسابداری آب هم، علایمی در رابطه با اهمیت توسعه این زمینه را مخابره نمود. مکانیزم موجود فعلی از بکارگیری کار متخصصین برای وظیفه اعتباردهی (برای مثال اعتباردهی حفظ ذخایر شرکت، دیدگاه ارزشیابی ابزارهای مالی پیچیده) و حسابرسی صورت‌های مالی برای تهیه نقش اعتباردهی گزارش آب به خوبی پشتیبانی می‌نماید (کربی، ۲۰۱۱).

### حرکت به سمت یکپارچه سازی جهانی حسابداری آب

در حالی که امکان وجود یک سیستم منسجم و سازگار برای حسابداری آب وجود دارد، اما احتمال آن پایین است. دلیل این امر آن است که پشتیبانی و حمایت کمی برای کاربرد سیستم‌های مختلف در میان مناطق محلی خاص وجود دارد. به عنوان مقایسه، در حسابداری پولی چندین سیستم وجود دارد (حسابداری مالی، حسابداری مدیریت، حسابداری مالیاتی، آمارهای مالی دولت) که هر کدام نیازهای اطلاعاتی گروههای ذینفع را تامین می‌نماید، شواهد پیشنهاد می‌نماید که اگر سیستم منسجمی ایجاد شود، می‌تواند اطلاعات بسیار مربوط و منصفانه برای تصمیم‌گیری فراهم نماید (چالمرز و همکاران، ۲۰۱۲).

سیستم‌های حسابداری آبی که به آن‌ها اشاره شد حداقل به صورت بخشی، در بیشتر از یک کشور اجرا شده‌اند و همه آن‌ها برای کاربردهای بین‌المللی مورد تقاضا هستند. این مسئله به استقرار سیستم‌های مختلف حسابداری آب در کشورها منجر می‌شود اما اگر از طریق استانداردهای بین‌المللی قانونگذاری شوند ناهماهنگی و ناسازگاری در این سیستم‌ها در سطح بین‌المللی از بین می‌رود. اجرای فرآیندی مشابه با گزارشگری مالی جهانی هماهنگ که اکنون از طریق استانداردهای گزارشگری مالی بین‌المللی در حال اجراست؛ در حسابداری آب هم شکل گرفته است. اگر این امر اجرایی شود سوالاتی به این شرح مطرح می‌گردد، آیا وجود استانداردهای حسابداری بین‌المللی برای آب اهمیت دارد؟ اگر اینطور است، آیا استانداردهای بین‌المللی حسابداری آب تن‌ها باید به یک نوع سیستم حسابداری مربوط باشد؟ چه کسی باید پذیرش آن را تشویق یا اجبار نماید؟ کدام چارچوب زمانی مناسب خواهد بود؟

در کشورهای مختلف قانونگذاران و طرفداران عمده یکپارچگی، مدعی مزایای مختلف استانداردهای حسابداری مالی هستند، این مزایا مواردی نظیر افزایش قابلیت مقایسه گزارشهای مالی، ایجاد حقوق مالکیت واضح تر و با شفافیت بیشتر، منافع حاصل از پیشرفته تر شدن و همراستایی با روشهای گزارشگری غربی، انتقال قدرت سیاسی و دسترسی بیشتر به بازارهای سرمایه را در بر می‌گیرد (گادفری و چالمرز، ۲۰۰۷). با این وجود محققین تن‌ها شروع به بررسی این موضوع نموده‌اند که تا چه اندازه‌ای این منافع ادعا شده شناسایی شده‌اند؟ برای بررسی اینکه آیا استانداردهای بین‌المللی حسابداری آب تن‌ها باید به یک نوع سیستم حسابداری مربوط باشد یا خیر؟ برخی از تجارب مربوط به استانداردهای گزارشگری مالی مد نظر قرار می‌گیرد. مطرح شدن استانداردهای بین‌المللی حسابداری تقریباً پدیده‌ای جدید محسوب می‌شود که در اواخر دهه ۱۹۹۰ و اوایل دهه ۲۰۰۰ بوجود آمده است. پدیده مذکور بخشی از حرکت جهانی سازی تلقی می‌گردد که این حرکت جنبه‌های اقتصادی، فرهنگی و راهبری شرکتی را هم در بر می‌گیرد.

استاندارد گذاران دولتی و ملی معتقدند که پذیرش استانداردهای حسابداری جهانی بازارهای سرمایه را باز نموده، به جذب سرمایه گذاران خارجی منجر شده و از دست دادن این سرمایه گذاران را محدود می‌نماید. البته پذیرش حسابداری بین‌المللی منجر به بحرانهای بعد از پذیرش نیز می‌شود. این وضعیت پذیرش در حال رشد استانداردهای بین‌المللی حسابداری در چین،

هند، ژاپن و جنوب آفریقا برای ترویج اصلاحات اقتصادی نمایان شده است، آمریکا نیز بعد از رسواییهای مالی در آغاز این قرن، با هیئت استانداردهای بین‌المللی همکاری بیشتری داشته است و سرانجام ایتالیا برای افزایش اعتبار در انجمن استانداردگذاری، حسابداری یکسان سازی را پذیرفت (گادفری و چالمرز، ۲۰۱۲).

در توسعه و اجرای حسابداری آب نیز شرایط مشابهی حاکم است. در حالی که بحران مالی آسیا و بحران مالی جهانی و پرتفویی از رسواییهای حسابداری، نقش عمده‌ای را در اصلاحات گزارشگری مالی ایفا نموده‌اند، خشکسالی شدید و یا گسترش دوره‌های کمیابی آب و فراوانی آب ناشی از سیلاب، بسیاری از ملت‌ها را پریشان نموده و منجر به بحرانهای آب شده است. این بحرانهای آب دشواریهای اقتصادی، اجتماعی و سیاسی و تضادهای بین‌المللی و درون ملی را ایجاد نموده است. دنیا به دنبال راه‌حلی برای موضوعات مرتبط با آب است. برای برطرف نمودن این نیازها، شناسایی بیشتر نیاز به حسابداری آب برای کمک به حل این بحران‌ها از طریق فراهم نمودن اطلاعات مربوط و منصفانه ضرورت دارد (اسچورناگل و همکاران، ۲۰۱۲).

### نتیجه‌گیری

مقاله حاضر در رابطه با پی‌ریزی و توسعه سیستم‌های مختلف حسابداری آب بر اساس مبانی و نظم‌های مختلف، پیش‌زمینه‌ای ایجاد نمود. با توجه به ماهیت واقعی پیشرفت‌های ذکر شده، ملاحظات بیان شده در مورد مفاهیم توسعه در این زمینه نیازمند بررسی ضروری است. دهه گذشته شاهد معطوف شدن توجه بیشتر و انجام تلاش‌های متمرکز بر مدیریت آب و پیامدهای اقتصادی، محیط‌زیستی، اجتماعی و سایر پیامدهای آن بوده است. خشکسالی شدید و گسترش دوره‌های کم‌آبی و ترس از گرم شدن جهانی و موضوعات پایداری مرتبط با رشد جمعیت و تقاضای آن برای آب همگی بر اهمیت تمرکز بر یکی از منابع بسیار مهم دنیا دلالت دارد. در حقیقت بیشتر از اهمیت ایجاد سیستم‌های حسابداری آب، ضرورتی برای آگاه نمودن ذینفعان داخلی و خارجی در مورد آب و چگونگی مدیریت آن ایجاد شده است.

## پی نوشت

- ۱ International Water Management Institute for water accounting (IWMI WA)
- ۲ General Purpose Water Accounting) GPWA)
- ۳ System of Environmental-Economic Accounting for Water (SEEAW)
- ۴ Water Footprint Assessment (WFA)
- ۵ Council Of Astralian Government (COAG)
- ۶ National Water Initiative (NWI)
- ۷ Sinclair Knight Merz (SKM) group
- ۸ Water Accounting Development Committee) WADC)
- ۹ Water Accounting Standard Board (WASB)
- ۱۰ Water Accounting Plus (WA+)
- ۱۱ INTERNATIONAL FINANCIAL REPORTING STANDARDS (IFRS)

## منابع

- Anthony G. Hopwood, Peter Miller (1994). ACCOUNTING as SOCIAL and INSTITUTIONAL Practice. *Business & Economics*.
- C. Liu, C. Kroeze, A. Y. Hoekstra, W. Gerbens-Leenes, Pastand (2012). future trends in greywater footprint sofanthro pogenic nitrogen and phosphorus inputs tomajor worlddrivers. *Ecological Indicators*, PP 42–49.
- David Molden (1997). Accounting for Water Use and Productivity, *system –wide initiative for water management*. pp 58-66.
- G. P. Zhang, A. Y. Hoekstra, R. E. Mathew (2013). WaterFootprint Assessment (WFA) for better water governance and sustainable development.
- Graham M Turner, Timothy M Baynes ,ertram C. McInnis (2008). A Water Accounting System for Strategic Water Management, CSIRO Sustainable Ecosystems in its series Socio-Economics and the Environment in Discussion (SEED) *Working Paper Series*.
- Jayne M Godfrey ,Peter J Godfrey ,KerynChalmers (2008). A Multi-disciplinary approach to informing solutions to international water problems:*Lessons from Australia*.
- Jayne M. Godfrey , Keryn Chalmers (2012). Water Accounting, *International Approaches to Policy and Decision-making*.



- Jayne M. Godfrey, Keryn Chalmers (2007). Globalisation of accounting standards. (Monash Studies in Global Movements). *The British Accounting Review*, 39 (4). pp. 359-360.
- Joost Schornagel, Frank Niele, Ernst Worrell, Maike Böggemann (2012). Water accounting for (agro) industrial operations and its application to energy pathways, *Original Research Article Resources, Conservation and Recycling*, Volume 61. 1-15
- Keryn Chalmers, Jayne M. Godfrey, Barbara Lynch (2012). Regulatory theory insights into the past, present and future of general purpose water accounting standard setting, *Accounting, Auditing & Accountability Journal* Volume. 25 Issue: 6
- Liqa Raschid-Sally and Priyantha Jayakody (2008). supported by the CGIAR Drivers and Characteristics of Wastewater Agriculture in eveloping Countries: Results from a Global Assessment, *IWMI is a Future Harvest Center*.
- M. M. Mekonnen, A. Y. Hoekstra (2012). The blue waterfootprint of electricity from hydropower, *Hydrology and Earth System Sciences* 16 (1179–187).
- Michael Vardon (2008). Indicators and SEEAW Training Course on Water Accounting, Amman, Jordan, *United Nations Statistics Division*.
- P. Karimi<sup>1,2</sup>, W. G. M. Bastiaanssen<sup>2,3</sup>, and D. Molden<sup>4</sup>, (2013). Water Accounting Plus (WA+) – a water accounting procedure for complex river basins based on satellite measurements, *Hydrol. Earth Syst. Sci.*, 17, 2459–2472, www.hydrol-earth-syst-sci.net.
- Raja Adzrin Raja Ahmad, Julie Plummer, Norhani Aripin (2010). TRANSPARENCY AND CLARITY OF WATER ACCOUNTING REPORTING, *Universiti Teknologi MARA Malaysia*.
- Sean Hanley (2007). Australian Water Accounting Standards and the Irrigation Industry.
- Tim Kirby CA (2011). Water accounting in Australia, *Chartered Accountants Journal F*
- Timothy M Baynes & Graham M Turner & James West, (2009). "Historical Calibration of a Water Account System," *Socio-Economics and the Environment in Discussion (SEED) Working Paper Series 2009-04, CSIRO Sustainable Ecosystems*.
- UN: (2007) System of Environmental Economic Accounting for Water, *United Nation Statistics Division, Geneva*.
- WASB 2009-11 Surveys 122 W. Washington Avenue, Suite 400 Madison, WI 53703.

WATER ACCOUNTING STANDARD BOARD (WASB) (2011). Water Accounting Conceptual Framework for the preparation and presentation of General Purpose Water Accounting Reports in June.