

Designing an Integrated Water Management Accounting Model Using Balanced Scorecard

Mohammad Namazi 

Professor of Accounting, Shiraz University,
Shiraz, Iran

Arezoo Mosallanejad * 

PhD of Accounting, Shiraz University,
Shiraz, Iran

Abstract

The purpose of this study is to design an accounting model for integrated water management through a combined exploratory method. In the qualitative part, using the Meta-synthesis method, after searching internal and external databases throughout 1980-2020, 147 studies are found. Then after the meta-synthesis method, 33 particular studies which have a direct relationship with water accounting and management have been chosen. In the quantitative part, in order to assess the validity of the proposed model, using a questionnaire, the statistical population includes active accountants in related industries in the field of water. Finally, using Cohen's sampling method, the opinions of 136 experts are received and analyzed using One Sample T-Test. In order to determine the factor loading of the indicators of each component, confirmatory factor analysis is used and the research hypotheses are tested. The results have shown that the water management accounting model in Iran using the Phenomenology and balanced scorecard methods includes 6 prospective: Finance, customer, internal processes, growth and learning, reputation, and sustainability. The components of the model include 20 items: cost, efficiency, sales, expenses, water quality, water quantity, human capital, and so on. In total, 52 indicators constitute the water management accounting model.


Keywords: Water management accounting, Balanced scorecard, Meta-synthesis, Factor analysis, Water indicators.

* **Corresponding Author:** Mosallanejada2@gmail.com


How to Cite: Namazi, M., Mosallanejad, A., (2022) Designing an Integrated Water Management Accounting Model Using Balanced Scorecard, 72(18), 27-56
DOI: 10.22054/qjma.2021.61932.2284

طراحی الگوی حسابداری مدیریت یکپارچه آب با استفاده از مدل ارزیابی متوازن

استاد حسابداری، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران

محمد نمازی 

دکتری حسابداری، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران

آرزو مصلی نژاد *

چکیده

هدف این پژوهش طراحی الگوی حسابداری مدیریت یکپارچه آب از طریق روش ترکیبی اکتشافی است. در بخش کیفی پژوهش، با استفاده از روش فراترکیب پایگاه‌های اطلاعاتی داخلی و خارجی، در محدوده زمانی ۱۹۸۰-۲۰۲۰، جمعا ۱۴۷ پژوهش یافت شد، که پس از مطالعه تعداد ۳۳ پژوهش که به صورت مستقیم، حسابداری و مدیریت آب را بررسی کرده بودند، وارد مرحله تحلیل شدند و الگویی برای حسابداری مدیریت یکپارچه آب ارائه گردید. در بخش کمی، به منظور سنجش اعتبار الگوی ارائه شده، جامعه آماری حسابداران فعال در صنعت‌های مربوط در حوزه آب بودند که در نهایت با استفاده از روش نمونه‌گیری کوهن ۱۳۶ پرسشنامه جمع‌آوری و با استفاده از آزمون t تک نمونه‌ای تجزیه و تحلیل گردید. به منظور تعیین بار عاملی شاخص‌های هریک از مؤلفه‌ها از تحلیل عاملی تأییدی استفاده شد. نتایج پژوهش نشان داد، که شش بعد شامل مالی، فرآیندهای داخلی، رشد و یادگیری، مشتری، پایداری و حسن شهرت، بیست مؤلفه شامل بهای تمام‌شده، کارایی، فروش، هزینه‌ها، کیفیت آب، کمیت آب، آموزش، اثربخشی تجهیزات، بهره‌وری آب، مصرف، سرمایه اطلاعاتی، سرمایه انسانی و غیره و ۵۲ شاخص بر الگوی حسابداری مدیریت آب مؤثر هستند. الگوی پژوهش متغیرهای مهمی را برای ذینفعان مختلف مانند دولت، نهادهای قانون‌گذار، شرکت‌ها و پژوهشگران، جهت پیاده‌سازی سیستم حسابداری مدیریت آب فراهم می‌نماید.

کلیدواژه‌ها: حسابداری مدیریت آب، الگوی ارزیابی متوازن، فراترکیب، تحلیل عاملی، شاخص‌ها

مقدمه

مسئله پایداری آب و لزوم دستیابی به آن سبب شده است، شرکت‌های بزرگ دنیا هنگام تهیه و انتشار گزارش‌های سالانه به دنبال الگوهای باشند، که بتوانند از ابعاد اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی نیز به تشریح فعالیت‌های خود بپردازند و به سوی پایداری شرکتی حرکت کنند. آن‌ها به منظور تصمیم‌گیری برای مدیریت اثربخش، کارا، کافی و یکپارچه منابع آبی به داده‌های مناسب نیاز دارند (بریت و کریست، ۲۰۱۷). با توجه به اهمیت حسابداری و نقش بسزای آن در تهیه اطلاعات، تصمیم‌گیری‌ها و شفاف‌سازی مالی (دیانتی دیلمی، ۱۳۹۹)، ایجاد سیستم‌های حسابداری آب برای کمک به حل بحران‌های آب و آگاه نمودن ذی‌نفعان داخلی و خارجی در مورد آب ضرورت دارد (حجازی، اسماعیلی کیا، ۱۳۹۲). در ایران نیز در سند چشم‌انداز و برنامه راهبردی بلندمدت وزارت نیرو و همچنین سند چشم‌انداز ۱۴۰۴ (بند ۳۷ و ۴۰) که در سال ۱۳۹۲ تدوین شده است، مأموریت، چشم‌انداز و راهبردهای بخش آب با هدف مدیریت پایدار کمی و کیفی منابع و مصارف آب کشور و در نظر گرفتن ارزش اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی این ماده حیاتی به‌عنوان یکی از محورهای اصلی توسعه پایدار تأکید شده است. برای اجرای مناسب این راهبردها نیازمند طراحی الگوی استراتژیک مناسب و حسابداری مدیریت آب هستیم.

در کشور ایران با وجود بحران آب^۱ (موسسه منابع آب جهان، ۲۰۱۹؛ رضایی اسکندری، داود، ۱۳۹۸ و خسروی پور، زنگنه و خدامرادپور، ۱۳۹۷) و اهمیت وجود الگویی جهت مدیریت حسابداری آب، تاکنون الگویی جامع که بتواند به گونه گسترده به حسابداری آب بپردازد، از طرف سازمان‌های مسئول و پژوهشگران حسابداری ارائه نشده است. افزون بر این، در عمل نیز از سیستم‌های حسابداری و مدیریت آب ارائه شده در دنیا نیز استفاده نمی‌شود. این در حالی است که باید استانداردها و الگوهایی برای حسابداری مدیریت آب طراحی شود و

۱. اطلس ریسک آب موسسه منابع آب جهان در سال ۲۰۱۹، ایران را نیز در میان ۱۷ کشوری که در معرض بحران آب قرار دارند، نشان می‌دهد و اصطلاح نزدیک شدن به "روز آخر" را به معنای روزی که منابع آبی ممکن است به پایان برسد، به کار می‌برد.

نظارت‌هایی صورت گیرد، تا شرکت‌ها آن‌ها را اجرا و اطلاعات مورد نیاز پولی و فیزیکی را افشا نمایند و نسبت به انتظارهای ذینفعان پاسخگو بوده و مسیر توسعه پایدار آب را طی نمایند. بنابراین، هدف این پژوهش در مرحله اول، ارائه الگوی یکپارچه حسابداری مدیریت آب در سه سطح ابعاد، مؤلفه‌ها و شاخص‌ها با استفاده از فن ارزیابی متوازن با روش کیفی فراترکیب در ایران است. در مرحله دوم، سنجش اعتبار الگوی ارائه شده با دریافت نظر متخصصین و صاحب‌نظران از طریق پرسشنامه و در مرحله سوم، تعیین بار عاملی شاخص‌های هر یک از مؤلفه‌ها با استفاده از تحلیل عاملی تاییدی است. در واقع این پژوهش در پی پاسخ علمی به این سوالات است، که چه شاخص‌هایی در حسابداری مدیریت آب در ایران مؤثر هستند؟ آیا می‌توان الگوی حسابداری مدیریت آب را بر اساس سیستم و اصول علمی حسابداری مدیریت تعیین نمود؟ و الگوی یکپارچه حسابداری مدیریت آب با توجه به شرایط اقتصادی، اجتماعی، محیط زیستی و پایداری ایران چگونه است؟

اهمیت این پژوهش نوآوری است که در ابعاد زیر عرضه می‌گردند: اول اینکه، در این پژوهش برای اولین بار با استفاده از شیوه ترکیبی (رویکرد کیفی-کمی) الگوی حسابداری مدیریت یکپارچه آب طراحی شده است. در بخش کیفی از روش فراترکیب و در بخش کمی از ابزار پرسشنامه و همچنین از تحلیل عاملی تاییدی برای تعیین بار عاملی شاخص‌های هر یک از مؤلفه‌ها استفاده شده است. دوم اینکه، نتایج این پژوهش می‌تواند موجب گسترش ادبیات نظری در حوزه حسابداری آب در ایران شود و یافته‌های پژوهش می‌تواند رهنمودی به سازمان حسابرسی، سازمان بورس اوراق بهادار و سایر نهادهای قانون‌گذار در حوزه آب جهت تدوین قوانین و مقررات ارائه دهد. سوم اینکه، چشم‌انداز جدید و کاملی از حسابداری مدیریت آب برای پژوهشگران فراهم می‌نماید تا با استفاده از الگوی تدوین شده، در پژوهش‌های آتی به بررسی و آزمون حسابداری مدیریت آب در ایران بپردازند. در ادامه ابتدا به بررسی مبانی نظری و مروری بر پیشینه پژوهش، سپس روش‌شناسی پژوهش و در نهایت یافته‌ها و نتیجه‌های پژوهش، محدودیت‌ها و پیشنهادهای پژوهش پرداخته می‌شود.

پیشینه پژوهش

سیستم‌های حسابداری آب مختلف با شاخص‌های متفاوتی در سطح بین‌المللی برای اندازه‌گیری و گزارشگری آب وجود دارد، که عبارت‌اند از: سیستم حسابداری اقتصادی-محیطی برای آب^۱ (کمیسیون آمار سازمان ملل متحد^۲، ۲۰۱۸)، استاندارد حسابداری آب استرالیا^۳ (حسابداری با اهداف عمومی)، حسابداری رد پای آب^۴ (با دیدگاه مدیریت منابع آب در سال ۲۰۰۲ توسط آرجین هوکسترا)، سیستم موسسه بین‌المللی مدیریت آب برای حسابداری (سیستمی که توسط سازمان مدیریت آب بین‌المللی اجرا شده است) (مولنچ و همکاران، ۲۰۱۸؛ حجازی و غریبه اسماعیلی کیا، ۱۳۹۲ و ابوالحسنى و خلیلی، ۱۳۹۵)، سیستم حسابداری آب اروپا، سیستم حسابداری آب آمریکا و سیستم حسابداری آب سایر کشورها^۵ (اسچمید، بنفز و بسی، ۲۰۱۷). بنابراین بررسی‌ها نشان می‌دهد، اگرچه امکان وجود یک سیستم یکپارچه حسابداری آب برقرار است (بریت و کریست، ۲۰۱۷ و حجازی و اسماعیلی کیا، ۱۳۹۲)، اما هنوز روشی واحد و یکپارچه برای سیستم حسابداری و مدیریت آب وجود ندارد (بریت و کریست، ۲۰۱۷ و هولیاک و پیسانیلو، ۲۰۱۹).

بزرگترین مزایای مرتبط با توسعه و پذیرش چارچوب جامع حسابداری مدیریت آب، گنجاندن اطلاعات پولی و قابلیت چارچوب برای برجسته نمودن و ترکیب عملکرد اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی از طریق اندازه‌گیری و شاخص‌های اثربخش و سازگار با محیط زیست و کمبود آب است (کریست و بریت، ۲۰۱۷).

الگوی ارزیابی متوازن سنتی با استفاده از چهار منظر مالی، مشتری، فرآیندهای داخلی و رشد و یادگیری به ارزیابی عملکرد شرکت می‌پردازد (کپلن و نورتون، ۱۹۹۶، نمازی و رضائی، ۱۳۸۲ و نمازی و عظیمی بیدگلی، ۱۳۹۰). در منظر مالی، ارزش ایجادشده بررسی می‌شود. این منظر معیار نتایج نهایی است، که سازمان برای ذینفعان خود ایجاد می‌کند. در منظر مشتری، میزان رضایت مشتری و موفقیت در بازار اندازه‌گیری می‌شود. منظر فرآیندهای داخلی،

1. System of Economic-Environmental Accounting for Water (SEEA-Water)

2. United Nations Statistics Division (UNSD)

3. Australian Water Accounting Standard

4. Water Footprint

۵ شرح و توضیحات این سیستم‌ها در حیطه این مقاله نمی‌گنجد و علاقمندان می‌توانند به منابع معرفی شده مراجعه کنند.

بر عملیات لازم برای برآورده ساختن انتظارات مشتریان تأکید دارد. منظر رشد و یادگیری نیز به توانایی‌های کارکنان، سیستم‌های اطلاعاتی و رویه‌های سازمانی لازم برای پشتیبانی از عملیات سازمان اشاره می‌کند (کپلن و نورتون، ۲۰۰۶، هورن گرن، دتار^۱ و رجان^۲، ۲۰۱۲).

کلندر^۳ و وایوای^۴ (۲۰۱۶) توسعه پایدار را به‌عنوان منظر پنجم الگوی ارزیابی متوازن معرفی کردند. آن‌ها بیان می‌کنند که در محیط کسب و کار امروز، پایداری یک روند است که می‌تواند به شرکت‌ها اجازه دهد، که ستون‌های اجتماعی، اقتصادی و محیط‌زیست را به استراتژی و مدیریت شرکت تعمیم دهند، اما بسیاری از سازمان‌ها نمی‌دانند چگونه آن را اجرا یا اندازه‌گیری کنند. در نتیجه مدل ارزیابی متوازن که در سراسر جهان، برای پیاده‌سازی استراتژی پذیرفته شده است، می‌تواند به‌عنوان پلی برای پیاده‌سازی استراتژی پایداری و پیوند هدف‌های پایداری با اقدام‌ها و نتیجه‌های عملکرد باشد. نمازی و قدیران آرائی (۱۳۹۵) نیز با ارائه الگویی جدید از ارزیابی متوازن «حسن شهرت» را به منظرهای سنتی ارزیابی متوازن اضافه کرده و ضمن برقراری توازن میان خواسته‌های ذینفعان، مسیر دستیابی به توسعه پایدار را نیز فراهم می‌کنند. بنابراین در این پژوهش ۶ بعد مالی، مشتری، فرآیندهای داخلی، رشد و یادگیری، پایداری و حسن شهرت استفاده خواهد شد.

گرچه طبق مطالعه و بررسی‌های انجام شده، تاکنون پژوهشی در زمینه حسابداری مدیریت یکپارچه آب انجام نشده است، اما در ادامه تعدادی از مطالعه‌های مربوط ذکر شده است. یوسف‌زاده چابک، باقری و داوری (۱۳۹۲) در پژوهش خود بیان می‌کنند، حسابداری آب یعنی تشکیل مکانیزمی برای ترکیب داده‌های گردآوری شده از منابع مختلف جهت تدوین یک مجموعه اطلاعات یکپارچه.

ستایش و فعال قیومی (۱۳۹۲) بیان نمودند که با توجه به تهدیدهای زیادی که آب با آن روبرو است، مدیریت منابع آب و دسترسی به اطلاعات مناسب بسیار اهمیت دارد.

1. Datar
2. Rajan
3. Kalender
4. Vayvay

سامانی، روزبهانی، کاوسی حیدری و کاردان مقدم (۱۳۹۸) اقدام به ارائه چارچوبی جهت ارزیابی پایداری منابع آب زیرزمینی در راستای اطمینان از اجرای مدیریت پایدار آب زیرزمینی در سراسر کشور و مطلع کردن تصمیم‌گیرندگان و توسعه‌دهندگان در مورد وضعیت پایداری آب‌های زیرزمینی نمودند. در این راستا ۲۱ شاخص در ۶ بخش کمی آب زیرزمینی، کیفی آب زیرزمینی، محیط‌زیستی، اجتماعی، اقتصادی و سیاسی در قالب یک چارچوب ارائه و هر شاخص به پنج دسته طبقه‌بندی شده گردید.

مولدن و سکسیوادیول (۱۹۹۹) بیان می‌کنند، روش حسابداری آب اطلاعات مفیدی را به ذینفعان منابع آب و تصمیم‌گیرندگان برای درک بهتر استفاده فعلی از آب و تدوین اقدامات برای پیشرفت در سیستم‌های مدیریت منابع آب یکپارچه ارائه می‌دهد.

بریت و کریست (۲۰۱۷) با اشاره به اینکه موارد پولی برای بهبود مدیریت آب کمتر مورد توجه قرار می‌گیرد و بیشتر تمرکز بر اطلاعات فیزیکی در مورد استفاده از آب وجود دارد، به بحث مفهومی در مورد نیاز اضافه کردن داده‌های پولی به ابتکارات حسابداری آب، چگونگی آگاه کردن شرکت‌ها از بحران آب و انجام اقدام‌های لازم برای بهبود مدیریت آب می‌پردازند. آن‌ها همچنین با بررسی ۱۸ مورد از طرح‌های اصلی موجود در زمینه آب برای مشاغل از سال ۲۰۰۲ تا ۲۰۱۷ اشاره می‌کنند، که در ۱۸ طرح بیان شده، فقط در ۳ مورد به معیارهای پولی اشاره و در بقیه فقط به معیارهای فیزیکی اشاره شده است.

امودرو و همکاران (۲۰۱۹) به بررسی سهم حسابداری منابع آبی در پیشرفت اقتصادی نیجریه و توسعه پایدار آن پرداخته‌اند. نتیجه‌های پژوهش آن‌ها نشان می‌دهد، حسابداری آب تاثیر مثبت و معناداری بر تولید ناخالص داخلی واقعی^۱ داشته است.

اخیرا صراف و هاشمی نژاد (۲۰۲۰) در پژوهش خود با استفاده از فن ارزیابی متوازن به ارزیابی شرکت‌های آب و فاضلاب در ایران پرداختند و یادگیری و رشد را نامحسوس‌ترین عامل محرک عملکرد بیان می‌کنند.

اگزانگ، پفیستر، زنگ و ونگ (۲۰۲۰) نیز در پژوهشی به موضوع بهبود پایداری اکوسیستم آب با رویکرد بهینه‌سازی استراتژی‌های مدیریت حسابداری آب پرداختند. آن‌ها بیان می‌کنند، استراتژی‌های حسابداری مدیریت آب نقش مهمی در کاهش کمبود آب دارند.

روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از لحاظ جهت‌گیری، ترکیبی از پژوهش بنیادی و کاربردی است، از طرفی به دنبال تدوین الگویی برای حسابداری مدیریت آب بوده و از طرف دیگر الگوی تدوین شده راهنمایی برای سازمان بورس اوراق بهادار و سایر نهادهای قانونگذار جهت تدوین قوانین، دستورالعمل‌ها و استانداردهای مربوطه می‌باشد. از نظر منطبق اجرا از نوع قیاسی-استقرایی، از نظر رویکرد یک پژوهش ترکیبی (کیفی-کمی)، از نظر محیط پژوهش از نوع کتابخانه‌ای و میدانی، از نظر روش پژوهش از نوع تحلیل تم^۱ و از نظر هدف یک پژوهش اکتشافی می‌باشد. همچنین در این پژوهش از روش فراترکیب و ابزار پرسشنامه برای گردآوری داده‌ها استفاده شده است. رویکرد بخش کیفی این پژوهش، فراترکیب است. استفاده از مطالعات کیفی خصوصاً روش فراترکیب زمانی ضرورت پیدا می‌کند که اطلاعات اندکی در مورد موضوع مورد مطالعه وجود داشته باشد و یا اینکه در مطالعات و پژوهش‌های انجام شده در ارتباط با موضوع مورد نظر، فقدان یک چارچوب نظری جامع و یکپارچه مشاهده شود (سید جوادین و همکاران، ۱۳۹۹). قرار گرفتن کدهای مشابه در کنار یکدیگر به شکل‌گیری دسته‌های مفهومی منجر می‌شوند که با یکدیگر تم‌های فرعی و تم‌های فرعی مشابه نیز تم‌های اصلی را می‌سازند. قضاوت پژوهشگر در انتخاب تم، جزء جدایی‌ناپذیر روش فراترکیب است (براون و کلارک، ۲۰۰۶).

جامعه آماری و نمونه‌گیری بخش کیفی، نظری^۲ است. جامعه آماری، پژوهش‌های (کتاب، مقاله و پایان‌نامه) منتشر شده در پایگاه‌های اطلاعاتی داخلی و خارجی (Science, Scopus, Direct, Springer, Emerald, ProQuest, Magiran, SID) است، که براساس کلیدواژه‌های تعریف شده، به منظور دستیابی به نمونه‌ای که اشباع نظری را موجب شود،

1. Thematic Analysis
2. Theoretical Sampling

پیمایش شدند. برای جست‌وجوی پژوهش‌های منتشر شده کلیدواژه‌ها در بازه زمانی سال‌های ۱۹۸۰-۲۰۲۰ بررسی شدند، زیرا توسعه کارهای پژوهشی مربوط به حسابداری و مدیریت آب از سال ۱۹۸۰ با گسترش حسابداری منابع طبیعی و محیطی (گادفری و چالمرز، ۲۰۱۲ و لانزا، حسن، آرتزن، کرافورد و مونگاتانا^۲، ۲۰۰۶) بود. در نهایت، ۱۴۷ پژوهش یافت شد، که پس از مطالعه تعداد ۳۳ پژوهش که به صورت مستقیم، موضوع حسابداری و مدیریت آب را بررسی کرده بودند، وارد مرحله تحلیل شدند. همچنین داده‌های این بخش، از طریق مراحل اصلی روش فراترکیب طبق نظر سندلوسکی و باروس^۳ (۲۰۰۷) که شامل موارد زیر است، جمع‌آوری شده است: ۱. تنظیم سوال پژوهش، ۲. بررسی نظام مند اصول، ۳. جست و جو و انتخاب پژوهش مناسب، ۴. استخراج اطلاعات از پژوهش‌ها، ۵. تجزیه، تحلیل و ترکیب یافته‌ها، ۶. کنترل کیفیت و ۷. ارائه یافته‌ها.

در بخش کمی پژوهش، به منظور سنجش میزان اعتبار و مقبولیت الگوی تدوین شده از روش پیمایشی استفاده شده است. جامعه آماری این بخش از پژوهش را متخصصین و صاحب‌نظران تشکیل می‌دهند که با مسئله پژوهش آشنایی دارند که شامل اعضای هیئت علمی دانشگاه‌ها، مدیران مالی و اجرایی شرکت‌ها و فعالان بازار سرمایه و شرکت‌های آب و فاضلاب و وزارت نیرو در سال ۱۳۹۸-۱۳۹۹ می‌باشند. در این بخش برای تعیین حجم نمونه از رابطه کوهن استفاده شده است. بر مبنای این رابطه و با در نظر گرفتن سطح خطای ۵ درصد تعداد نمونه ۱۳۶ نفر به دست آمد. بر این اساس با توجه به تخصصی بودن موضوع، با استفاده از روش نمونه‌گیری غیر تصادفی (قضاوتی) جهت انتخاب هدفمند پاسخ‌دهندگان، برای ۳۰۰ نفر از متخصصین و صاحب‌نظران حوزه حسابداری آب پرسشنامه ارسال شد که پس از پیگیری مداوم تعداد ۱۳۶ پرسشنامه دریافت گردید. به منظور سنجش میزان اعتبار و مقبولیت مدل ارائه شده در بخش کیفی، پرسشنامه‌ای بر اساس مدل مفهومی تدوین شده در بخش کیفی پژوهش، در قالب ۵۲ سوال طراحی گردید. هر سوال پرسشنامه در قالب طیف ۵ تایی لیکرت، میزان

1. Lange

2. Mungatana

3. Sandelowski & Barros

اهمیت از دیدگاه پاسخ‌دهنده را با گزاره‌ی مطرح شده در سوال می‌سنجد. در نهایت پاسخ‌های گردآوری شده به کمک نرم افزار SPSS نسخه ۲۲ تجزیه و تحلیل گردید.

پس از گردآوری پرسشنامه‌ها، روایی^۱ و پایایی^۲ آن مورد بررسی قرار گرفت. روایی پرسشنامه در دو بخش روایی محتوا و روایی سازه بررسی شد. برای بررسی روایی محتوا، پرسشنامه در اختیار ۱۵ نفر از متخصصین و صاحب‌نظران قرار گرفت و پس از اعمال نظرات پیشنهادی پرسشنامه نهایی مورد اجماع قرار گرفت. برای بررسی روایی سازه نیز از تحلیل عاملی تأییدی استفاده شده است. برای انجام این کار با استفاده از نرم‌افزار اسمارت پی ال اس^۳ نسخه سه و تحلیل عاملی تأییدی، بار عاملی هر کدام از شاخص‌ها تعیین شد که نتایج در جدول‌های ۷ الی ۱۰ ارائه شده است. نتایج نشان می‌دهد که کلیه سوالات پرسشنامه از روایی سازه بالایی برخوردار هستند. برای تعیین میزان پایایی پرسشنامه از روش آلفای کرونباخ استفاده شد.

یافته‌ها

یافته‌های بخش کیفی

جدول ۱ بعدها الگوی ارزیابی متوازن را نشان می‌دهد.

جدول ۱. بعدها الگوی ارزیابی متوازن

منبع	متن پژوهش	بعدها
بریت و کریست، ۲۰۱۷	برای توسعه حسابداری مدیریت آب بعد مالی باید به آن اضافه شود.	مالی
نمازی و قدیریان آریانی، ۱۳۹۵	بعد مالی مهمترین منظر فن ارزیابی متوازن و معیار نتیجه‌های نهایی است.	
زیروس ^۴ ، ۲۰۱۵	موسسات بزرگ مصرف‌کننده منابع، به احتمال زیاد در معرض فشار سهامداران در ارتباط با حفظ کارایی و صرفه‌جویی آبی قرار دارند.	مشتری
هیئت استانداردهای حسابداری آب، ۲۰۱۲، گادفری و چالمرز، ۲۰۱۲ و هولیوک و همکاران، ۲۰۱۹	برای سازمان‌ها تجمیع اطلاعات آبی و اقتصادی به معنی استفاده از ابزارهای مختلف و متعدد برای حسابداری آب با هدف مشتری است.	

1. Reliability
2. Validity
3. SmartPLS
4. Xeros

۲۰۱۶ کلندر و وایوای،	برآورده کردن انتظاراتها و خواسته‌های مشتریان	فرآیندهای داخلی
۱۹۹۲ کیپن و نورتون،	نامحسوس‌ترین عامل محرک عملکرد است، که روی فرهنگ و مهارت‌های کارکنان بخش آب تمرکز دارد.	رشد و یادگیری
۲۰۲۰ پستی و رینالدی،	حسابداری پایداری آب بیانی از حکمرانی منابع ^۱ است، که به تأمین، استفاده و حفاظت از آب در رابطه با ماندگاری کوتاه‌مدت و بلندمدت اشاره دارد.	پایداری
۲۰۱۴ و پستی و رینالدی، ۲۰۱۷، فوگل و پالمر، بریت و کریست،	در زمان شناسایی ارزش‌آفرینی کاهش استفاده از آب، به کرات به حسن شهرت و محکم کردن مجوز فعالیت از طریق حسابداری و مدیریت بهتر آب اشاره شده است.	حسن شهرت

الگوی مفهومی پژوهش بر اساس نتایج حاصل از کدگذاری متن‌ها و با استفاده از روش تحلیل تم، تدوین و در شکل ۱ ارائه شده است.

شکل ۱. الگوی مفهومی حسابداری مدیریت آب در ایران



یافته‌های بخش کمی

جدول ۲ آمار توصیفی پاسخ‌دهندگان پرسشنامه را نشان می‌دهد.

جدول ۲. آمار توصیفی پاسخ‌دهندگان پرسشنامه

متغیر	گروه	درصد	فراوانی	متغیر	گروه	درصد	فراوانی
جنسیت	مرد	٪۷۳	۹۹	سابقه کار	<۱۵	٪۱۵	۲۰
	زن	٪۲۷	۳۷		۱۵-۲۰	٪۳۱	۴۲
	مجموع		۱۳۶		۲۵-۳۰	٪۲۴	۳۳
تحصیلات	کارشناسی	٪۲۶	۳۵	رشته تحصیلی	>۲۵	٪۲۹	۳۹
	کارشناسی ارشد	٪۴۲	۵۷		مجموع	٪۱۰۰	۱۳۶
	دکتری	٪۳۲	۴۴		حسابداری	٪۳۱	۴۲
سمت شغلی	مدیر مالی	٪۲۲	۳۰	صنعت	مدیریت	٪۱۶	۲۲
	استاد دانشگاه	٪۲۶	۳۵		مهندسی آب	٪۱۹	۲۶
	مدیر اجرایی	٪۳۴	۴۶		اقتصاد کشاورزی	٪۱۴	۱۹
	سایر	٪۱۸	۲۴		مهندسی عمران	٪۱۵	۲۰
	مجموع	٪۱۰۰	۱۳۶		سایر	٪۵	۷
					مجموع	٪۱۰۰	۱۳۶
صنعت	زراعت و خدمات وابسته	٪۱۲	۱۶	صنعت	محصولات کاغذی	٪۱۳	۱۸
	جمع آوری، تصفیه و توزیع آب	٪۱۸	۲۴		خودرو و ساخت قطعات	٪۲۵	۳۴
	حمل و نقل آبی	٪۱۷	۲۳		انبوه سازی، املاک و مستغلات	٪۱۵	۲۰
	مجموع	٪۱۰۰				۱۳۶	

جدول ۲ نشان می‌دهد که جامعه آماری مورد استفاده گسترده است و در زمینه های مختلف مربوط به مدیریت آب دارای فعالیت های مناسبی بوده و لذا از صلاحیت لازم جهت انجام این پژوهش برخوردار بوده‌اند. آزمون آلفای کرونباخ برای ۵۲ سوال پرسشنامه نشان داد که ضریب محاسبه شده برابر ۰/۹۰۲ می‌باشد و لذا پرسشنامه از پایایی بالایی برخوردار است (داوری و رضازاده، ۱۳۹۳). از آنجایی که تعداد نمونه بخش کمی برابر ۱۳۶ پرسشنامه بود، با در نظر

گرفتن توزیع نرمال (آذر و مومنی، ۱۳۸۸) از آزمون‌های پارامتریک استفاده شد. جدول ۳ خلاصه نتایج تجزیه و تحلیل آماری با پاسخ‌های دریافتی را ارائه می‌دهد.

جدول ۳. خلاصه نتایج آزمون‌های آماری

آزمون کلموگروف-اسمیرنوف		آزمون t تک نمونه‌ای			عوامل الگوی حسابداری مدیریت آب			
نتیجه	سطح معناداری	مقدار آماره	نتیجه	سطح معناداری	مقدار آماره	شاخص‌ها	مؤلفه‌ها	بعدها
اجماع	۰/۰۰۱	۰/۲۳۲	موافقت	۰/۰۰	۱۱/۱۹	هزینه‌های مربوط به آب	بهای تمام شده	مالی
اجماع	۰/۰۰۱	۰/۲۵۶	موافقت	۰/۰۰	۱۱/۱۹	بهای تمام شده آب		
اجماع	۰/۰۰۱	۰/۲۱۶	موافقت	۰/۰۰	۸/۷۸	قیمت متوسط آب		
اجماع	۰/۰۰۱	۰/۲۰۹	موافقت	۰/۰۰	۹/۰۵	متوسط هزینه عرضه آب		
اجماع	۰/۰۰۱	۰/۲۳۱	موافقت	۰/۰۰	۱۵/۴۶	سرمایه‌گذاری‌های انجام شده برای نگهداشت و بهبود مدیریت آب و تحلیل هزینه‌های زیست‌محیطی		
اجماع	۰/۰۰۱	۰/۲۱۵	موافقت	۰/۰۰	۱۳/۸۸	متوسط بهای تمام شده تصفیه فاضلاب		
اجماع	۰/۰۰۱	۰/۲۷۳	موافقت	۰/۰۰	۱۰/۹۷	نسبت سود اقتصادی به آب مصرفی	کارایی	
اجماع	۰/۰۰۱	۰/۲۲۹	موافقت	۰/۰۰	۱۱/۶۷	تولید ناخالص داخلی در هر متر		

						مکعب آب مورد استفاده			
اجماع	۰/۰۰۱	۰/۲۶۱	موافقت	۰/۰۰	۱۱/۶۷	حاشیه ناخالص به ازای مصرف آب در هر محصول			
اجماع	۰/۰۰۱	۰/۲۲۴	موافقت	۰/۰۰	۱۳/۸۸	حجم فروش	فروش		
اجماع	۰/۰۰۱	۰/۱۸۲	موافقت	۰/۰۰	۱۳/۵۸	قابل قبول بودن هزینه آب برای مصرف کننده	هزینه ها	مشتری	
اجماع	۰/۰۰۱	۰/۲۲۰	موافقت	۰/۰۰	۱۳/۳۷	قابل قبول بودن هزینه فاضلاب برای مصرف کننده			
اجماع	۰/۰۰۱	۰/۱۹۹	موافقت	۰/۰۰	۱۳/۸۸	میزان کلر موجود	کیفیت آب		
اجماع	۰/۰۰۱	۰/۲۰۲	موافقت	۰/۰۰	۱۲/۳۰	وجود املاح			
اجماع	۰/۰۰۱	۰/۱۹۳	موافقت	۰/۰۰	۱۲/۳۰	شاخص شدت آلودگی آب			
اجماع	۰/۰۰۱	۰/۱۸۱	موافقت	۰/۰۰	۱۲/۷۳	دسترسی به آب	کمیت آب		
اجماع	۰/۰۰۱	۰/۲۶۴	موافقت	۰/۰۰	۸/۵۲	میزان بهره برداری از آب			
اجماع	۰/۰۰۱	۰/۲۵۷	موافقت	۰/۰۰	۱۲/۳۰	تغییر در بهره وری آب در صنعت (نسبت درآمد ملی به میزان آب مصرفی)	بهره وری آب		فرآیندهای درون سازمانی
اجماع	۰/۰۰۱	۰/۲۳۵	موافقت	۰/۰۰	۵/۳۰	تغییر در بهره وری آب در کشاورزی			
اجماع	۰/۰۰۱	۰/۲۸۶	موافقت	۰/۰۰	۱۱/۹۵	تغییر در بهره وری نیروگاه برق			
اجماع	۰/۰۰۱	۰/۲۵۹	موافقت	۰/۰۰	۱۳/۸۸	اثر بخشی کلی تجهیزات	اثر بخشی تجهیزات		
اجماع	۰/۰۰۱	۰/۲۰۱	موافقت	۰/۰۰	۱۱/۱۸	نفر- ساعات	آموزش		

نمازی و مصلی نژاد ۴۱

						آموزش	
اجماع	۰/۰۰۱	۰/۲۳۶	موافقت	۰/۰۰	۱۱/۶۷	شاخص آب مصرف شده	مصرف
اجماع	۰/۰۰۱	۰/۲۰۸	موافقت	۰/۰۰	۱۳/۸۸	شاخص آب مصرفی مفید	
اجماع	۰/۰۰۱	۰/۲۰۳	موافقت	۰/۰۰	۱۵/۴۶	شاخص آب مصرفی غیر مفید	
اجماع	۰/۰۰۱	۰/۲۰۲	موافقت	۰/۰۰	۱۳/۲۷	مصرف آب سبز	
اجماع	۰/۰۰۱	۰/۲۰۰	موافقت	۰/۰۰	۱۳/۸۸	مصرف آب آبی	
اجماع	۰/۰۰۱	۰/۲۵۶	موافقت	۰/۰۰	۷/۴۷	مصرف آب سفید	
اجماع	۰/۰۰۱	۰/۲۰۰	موافقت	۰/۰۰	۹/۷۷	مصرف آب خاکستری	
اجماع	۰/۰۰۱	۰/۲۱۰	موافقت	۰/۰۰	۱۸/۵۸	شاخص حداکثر اراضی فاریاب	
اجماع	۰/۰۰۱	۰/۱۹۷	موافقت	۰/۰۰	۸/۷۳	میزان استفاده از سیستم اطلاعاتی جغرافیایی	سرمایه اطلاعاتی
اجماع	۰/۰۰۱	۰/۲۳۱	موافقت	۰/۰۰	۲۲/۶۰	افزایش سرانه استفاده از تکنولوژی‌های نوین تصفیه آب	سرمایه سازمانی
اجماع	۰/۰۰۱	۰/۲۲۹	موافقت	۰/۰۰	۱۲/۳۰	افزایش سرانه امکانات و تجهیزات در بخش آب	
اجماع	۰/۰۰۱	۰/۲۵۹	موافقت	۰/۰۰	۱۵/۴۶	درصد کارکنان آموزش دیده و چند مهارته	سرمایه انسانی
اجماع	۰/۰۰۱	۰/۲۰۲	موافقت	۰/۰۰	۱۱/۶۷	میزان مشارکت کارکنان در همایش‌ها و کنفرانس‌های مربوط	

رشد و یادگیری

						به آب		
اجماع	۰/۰۰۱	۰/۲۲۷	موافقت	۰/۰۰	۷/۳۴	تعداد ساعات برنامه‌های آموزشی کارکنان		
اجماع	۰/۰۰۱	۰/۱۸۰	موافقت	۰/۰۰	۶/۵۲	شاخص نسبت آب مصرفی به آب تجدیدپذیر	صنعت	
اجماع	۰/۰۰۱	۰/۲۴۳	موافقت	۰/۰۰	۶/۱۵	شاخص کارایی زیست محیطی		
اجماع	۰/۰۰۱	۰/۱۹۷	موافقت	۰/۰۰	۱۳/۸۸	میزان لحاظ کردن محصولات استراتژیک		پایداری
اجماع	۰/۰۰۱	۰/۲۳۲	موافقت	۰/۰۰	۹/۰۵	میزان کاهش کود مصرفی		کشاورزی
اجماع	۰/۰۰۱	۰/۱۹۴	موافقت	۰/۰۰	۱۵/۴۶	میزان به کارگیری فناوری های جدید آبیاری		
اجماع	۰/۰۰۱	۰/۱۸۵	موافقت	۰/۰۰	۱۳/۳۷	مشارکت کارکنان	کارکنان و مدیران	
اجماع	۰/۰۰۱	۰/۱۹۸	موافقت	۰/۰۰	۲۶/۰۴	قیمت تجهیزات آب		
اجماع	۰/۰۰۱	۰/۲۳۹	موافقت	۰/۰۰	۱۱/۴۴	زمان صرف شده دسترسی به تجهیزات مناسب و با کیفیت	تأمین‌کنندگان	حسن شهرت
اجماع	۰/۰۰۱	۰/۲۳۵	موافقت	۰/۰۰	۱۳/۵۸	میانگین موزون نرخ بهره وام‌ها	اعتباردهندگان و سرمایه‌گذاران	
اجماع	۰/۰۰۱	۰/۱۸۵	موافقت	۰/۰۰	۱۱/۶۷	رتبه اعتباری ارائه شده از طرف موسسه‌های اعبارسنجی		
اجماع	۰/۰۰۱	۰/۲۱۷	موافقت	۰/۰۰	۱۳/۲۷	میزان جرایم و	سازمان‌های	

نمازی و مصلی نژاد ۴۳

						معافیت‌ها	دولتی
اجماع	۰/۰۰۱	۰/۱۷۹	موافقت	۰/۰۰	۱۳/۳۷	میزان صادرات و واردات	
اجماع	۰/۰۰۱	۰/۱۷۶	موافقت	۰/۰۰	۱۱/۴۴	میزان مصرف انرژی	اجتماعی و زیست‌محیطی
اجماع	۰/۰۰۱	۰/۲۰۵	موافقت	۰/۰۰	۱۳/۳۰	نسبت انرژی‌های تجدیدناپذیر مصرف شده به کل انرژی‌های مصرف نشده	
اجماع	۰/۰۰۱	۰/۱۸۶	موافقت	۰/۰۰	۱۱/۹۵	میزان آلاینده‌های زیست‌محیطی	
اجماع	۰/۰۰۱	۰/۲۳۳	موافقت	۰/۰۰	۱۳/۵۸	میزان اقدام‌های خیرخواهانه	

همان‌طور که در جدول ۳ نشان داده شده، برای کلیه شاخص‌ها سطح معناداری کمتر از ۰/۰۵ بوده و میانگین با خطای بسیار کم، بالاتر از ۳ (میانگین طیف لیکرت پرسشنامه) می‌باشد. بنابراین در سطح اطمینان ۹۵٪، متخصصین و صاحب‌نظران با کلیه موارد به عنوان عوامل تشکیل‌دهنده الگوی حسابداری مدیریت آب موافق بوده‌اند و تأثیر آن‌ها با اهمیت است. برای تشخیص تعیین اجماع درون گروهی در بین نظرات متخصصین و صاحب‌نظران راجع به شاخص‌های مطرح شده در پرسشنامه، از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف استفاده شد (باباجانی و خدارحمی، ۱۳۹۳ نیز از این روش استفاده کرده‌اند). همان‌طور که در جدول ۳ مشاهده می‌شود، برای کلیه شاخص‌های دارای پاسخ موافق در آزمون t تک نمونه‌ای، سطح معناداری کمتر از ۰/۰۵ است، بنابراین در سطح اطمینان ۹۵٪، اجماع درون گروهی در مورد این شاخص‌ها وجود دارد.

پس از انجام آزمون‌های آماری و تأیید ۵۲ شاخص، در این بخش از پژوهش، از تحلیل عاملی تأییدی برای سنجش روابط متغیرهای مکنون با شاخص‌های سنجش آن‌ها استفاده شد. همچنین به منظور تعیین بار عاملی شاخص‌های هریک از مؤلفه‌ها از تحلیل عاملی تأییدی

استفاده به عمل آمد. در این پژوهش معیار پذیرش یا رد شاخص‌ها، آماره t بزرگتر از $۰,۴$ است (داوری و رضازاده، ۱۳۹۳). جدول‌های ۵ الی ۱۰ خلاصه نتایج تحلیل عاملی تأییدی را ارائه می‌دهند.

آزمون فرضیه اول

براساس جدول ۴، نتایج تحلیل عاملی تأییدی نشان می‌دهد، برای کلیه شاخص‌های بهای تمام شده، کارایی و فروش، آماره t بزرگتر از $۱/۹۶$ و بار عاملی بزرگتر از $۰/۴$ می‌باشد. بنابراین شاخص‌های ۱ تا ۶ برای اندازه‌گیری متغیر مکنون مؤلفه بهای تمام شده، شاخص‌های ۷ تا ۹ برای اندازه‌گیری متغیر مکنون مؤلفه کارایی و شاخص ۱۰ برای اندازه‌گیری متغیر مکنون مؤلفه فروش مناسب و بااهمیت می‌باشند.

جدول ۴. نتایج تحلیل عاملی تأییدی برای بعد مالی

کارایی (۳ شاخص)				بهای تمام شده (۶ شاخص)			
نتیجه آزمون	آماره t	بار عاملی استاندارد	شماره شاخص	نتیجه آزمون	آماره t	بار عاملی استاندارد	شماره شاخص
تأیید	۲۵/۳۲۲	۰/۸۱۴	Q7	تأیید	۲۳/۱۸۵	۰/۸۱۴	Q1
تأیید	۱۳/۹۴۸	۰/۷۳۵	Q8	تأیید	۲۱/۸۳۸	۰/۷۸۵	Q2
تأیید	۱۸/۳۱۵	۰/۸۱۱	Q9	تأیید	۵۶/۳۵۷	۰/۸۹۵	Q3
فروش (۱ شاخص)				تأیید	۴۳/۹۶	۰/۸۸۵	Q4
تأیید	-	۱	Q10	تأیید	۱۳/۱۰۵	۰/۷۰۸	Q5
				تأیید	۱۷/۶۷۹	۰/۷۴۲	Q6

آزمون فرضیه دوم

همان‌طور که جدول ۵ نشان می‌دهد، برای کلیه شاخص‌های هزینه‌ها، کیفیت آب و کمیت آب، آماره t بزرگتر از $۱/۹۶$ و بار عاملی بزرگتر از $۰/۴$ می‌باشد. بنابراین شاخص‌های ۱۱ و ۱۲

نمازی و مصلی نژاد ۴۵

برای اندازه گیری متغیر مکنون مؤلفه هزینه‌ها، شاخص‌های ۱۳ تا ۱۵ برای اندازه گیری متغیر مکنون مؤلفه کیفیت آب و شاخص ۱۶ و ۱۷ برای اندازه گیری متغیر مکنون مؤلفه کمیت آب مناسب و با اهمیت می‌باشند.

جدول ۵. نتایج تحلیل عاملی تأییدی برای بعد مشتری

کمیت آب (۲ شاخص)				هزینه‌ها (۲ شاخص)			
نتیجه آزمون	آماره t	بار عاملی استاندارد	شماره شاخص	نتیجه آزمون	آماره t	بار عاملی استاندارد	شماره شاخص
تأیید	۳۰/۵۱۸	۰/۸۶۴	Q16	تأیید	۴۸/۲۲۴	۰/۹۱۲	Q11
تأیید	۳۰/۸۵	۰/۸۶۷	Q17	تأیید	۵/۶۰۸	۰/۸۰۵	Q12
				کیفیت آب (۳ شاخص)			
				تأیید	۲۱/۳۲۶	۰/۷۹۱	Q13
				تأیید	۲۴/۳۸	۰/۸۲۳	Q14
				تأیید	۷۴/۹۶۳	۰/۹۰۸	Q15

آزمون فرضیه سوم

بر اساس جدول ۶، برای کلیه شاخص‌های بهره‌وری آب، اثر بخشی تجهیزات، آموزش و مصرف، آماره t بزرگتر از ۱/۹۶ و بار عاملی بزرگتر از ۰/۴ می‌باشد. بنابراین شاخص‌های ۱۸ تا ۱۹ برای اندازه گیری متغیر مکنون مؤلفه بهره‌وری آب، شاخص ۲۱ برای اندازه گیری متغیر مکنون مؤلفه اثر بخشی تجهیزات، شاخص ۲۲ برای اندازه گیری متغیر مکنون مؤلفه آموزش و شاخص‌های ۲۳ تا ۳۰ برای اندازه گیری متغیر مکنون مؤلفه مصرف مناسب و با اهمیت می‌باشند.

جدول ۶. نتایج تحلیل عاملی تأییدی برای بعد فرآیندهای داخلی

مصرف (۸ شاخص)				بهره‌وری آب (۳ شاخص)			
نتیجه آزمون	آماره t	بار عاملی استاندارد	شماره شاخص	نتیجه آزمون	آماره t	بار عاملی استاندارد	شماره شاخص
تأیید	۲۳/۴۲	۰/۸۱۸	Q23	تأیید	۴/۴۸۱	۰/۵۸۳	Q18
تأیید	۲۱/۹۷۷	۰/۷۹۹	Q24	تأیید	۱۴/۱۶	۰/۸۵۷	Q19
تأیید	۲۰/۰۴۲	۰/۷۸	Q25	تأیید	۸/۶۶۱	۰/۷۸۵	Q20
تأیید	۱۹/۲۳	۰/۷۸۴	Q26	اثر بخشی تجهیزات (۱ شاخص)			

تأیید	۳۳/۴۴۷	۰/۸۵۵	Q27	تأیید	-	۱	Q21
تأیید	۲۲/۴۰۶	۰/۸۲۲	Q28	آموزش (شاخص)			
تأیید	۲۷/۲۹۴	۰/۸۱۸	Q29	تأیید			Q22
تأیید	۲۱/۵۶۸	۰/۷۸۲	Q30		-	۱	

آزمون فرضیه چهارم

جدول ۷ نشان می‌دهد، برای کلیه شاخص‌های مؤلفه سرمایه اطلاعاتی، سرمایه سازمانی و سرمایه انسانی آماره t بزرگتر از $1/96$ و بارعاملی بزرگتر از $0/4$ می‌باشد. بنابراین شاخص ۳۱ برای اندازه‌گیری متغیر مکنون مؤلفه سرمایه اطلاعاتی، شاخص‌های ۳۲ و ۳۳ برای اندازه‌گیری متغیر مکنون مؤلفه اثر سرمایه اطلاعاتی و شاخص‌های ۳۴ تا ۳۶ برای اندازه‌گیری متغیر مکنون مؤلفه سرمایه انسانی مناسب و با اهمیت می‌باشند.

جدول ۷. نتایج تحلیل عاملی تأییدی برای بعد یادگیری و رشد

سرمایه انسانی (۳ شاخص)				سرمایه اطلاعاتی (۱ شاخص)			
نتیجه آزمون	آماره t	بار عاملی استاندارد	شماره شاخص	نتیجه آزمون	آماره t	بار عاملی استاندارد	شماره شاخص
تأیید	۳۸/۹۸۳	۰/۸۷۹	Q34	تأیید	-	۱	Q31
تأیید	۱۳/۹۴۸	۰/۷۳۵	Q35	سرمایه سازمانی (۱ شاخص)			
تأیید	۴۳/۷	۰/۸۹	Q36	تأیید	۵۲/۰۶۶	۰/۸۹	Q32
				تأیید	۴۴/۱۲	۰/۸۹۳	Q33

آزمون فرضیه پنجم

براساس جدول ۸، برای شاخص صنعت و کشاورزی، آماره t بزرگتر از $1/96$ و بار عاملی بزرگتر از $0/4$ می‌باشد. بنابراین شاخص‌های ۳۷ و ۳۸ برای اندازه‌گیری متغیر مکنون مؤلفه صنعت و شاخص‌های ۳۹ تا ۴۱ برای اندازه‌گیری متغیر مکنون مؤلفه کشاورزی مناسب و با اهمیت می‌باشند.

جدول ۸. نتایج تحلیل عاملی تأییدی برای بعد پایداری

کشاورزی (۳ شاخص)				صنعت (۲ شاخص)			
نتیجه آزمون	آماره t	بار عاملی استاندارد	شماره شاخص	نتیجه آزمون	آماره t	بار عاملی استاندارد	شماره شاخص
تأیید	۲۲/۰۲۴	۰/۸۳۵	Q39	تأیید	۹۲/۶۲۳	۰/۹۴۹	Q37
تأیید	۶۵/۲۱۹	۰/۹۱۸	Q40	تأیید	۱۰۷/۳۴۴	۰/۹۵۲	Q38
تأیید	۱۸/۳۱۵	۰/۸۱۱	Q41				

آزمون فرضیه ششم

یافته‌های جدول ۹ نشان‌دهنده این موضوع است که آماره t و بارعاملی کلیه شاخص‌های مؤلفه‌های کارکنان و مدیران، تأمین‌کنندگان، اعتباردهندگان و سرمایه‌گذاران، سازمان‌های دولتی و اجتماعی و زیست‌محیطی بزرگتر از ۱/۹۶ و ۰/۴ است. بنابراین شاخص‌های ۴۲-۵۲ برای اندازه‌گیری متغیرهای مکنون مناسب هستند. در نتیجه با توجه به نتایج کمی و کیفی پژوهش الگوی حسابداری مدیریت آب از شش بعد شامل مالی، فرآیندهای داخلی، رشد و یادگیری، مشتری، پایداری و حسن شهرت، بیست مؤلفه شامل بهای تمام شده، کارایی، فروش، هزینه‌ها، کیفیت آب، کمیت آب، آموزش، اثربخشی تجهیزات، بهره‌وری آب، مصرف، سرمایه اطلاعاتی، سرمایه انسانی، سرمایه سازمانی، پایداری صنعت، پایداری کشاورزی، اجتماعی و زیست‌محیطی، اعتباردهندگان و سرمایه‌گذاران، تأمین‌کنندگان، سازمان‌های دولتی و کارکنان و مدیران و ۵۲ شاخص تشکیل شده است که در تصمیم‌گیری‌های حسابداری مدیریت آب باید در نظر گرفته شود.

جدول ۹. نتایج تحلیل عاملی تأییدی برای بعد حسن شهرت

سازمان‌های دولتی (۲ شاخص)				کارکنان و مدیران (۱ شاخص)			
نتیجه آزمون	آماره t	بار عاملی استاندارد	شماره شاخص	نتیجه آزمون	آماره t	بار عاملی استاندارد	شماره شاخص
تأیید	۳۰/۵۵۹	۰/۸۸۸	Q47	تأیید	-	۱	Q42
تأیید	۱۳/۹۴۸	۰/۷۳۵	Q48	تأمین‌کنندگان (۲ شاخص)			

Q43	۰/۸۸۹	۴۱/۲۵	تأیید	اجتماعی و زیست‌محیطی (۴ شاخص)		
Q44	۰/۳۷۳	۳۴/۸۳۴	تأیید	Q49	۰/۸۳۶	۲۸/۳۱۵
اعتباردهندگان و سرمایه‌گذاران (۲ شاخص)				Q50	۰/۸۶۷	۷۸۷/۳۴
Q45	۰/۸۸۸	۳۶/۹۰۵	تأیید	Q51	۰/۷۸۳	۱۵/۷۳۵
Q46	۰/۸۸۸	۴۳/۰۳۱	تأیید	Q52	۰/۷۸۹	۲۰/۵۴

بحث و نتیجه‌گیری

هدف این پژوهش طراحی الگوی حسابداری مدیریت یکپارچه آب بود. برای این منظور از مدل ارزیابی متوازن شش وجهی استفاده شد. با توجه به این موارد و اتکا بر پژوهش‌های گذشته در مورد حسابداری مدیریت آب، یک الگوی حسابداری مدیریت آب جدید با تأکید بر مدل ارزیابی متوازن توسعه یافت. در بخش کیفی با استفاده از روش فراترکیب و کدگذاری متن‌ها و تحلیل تم، الگوی مفهومی تدوین شد. در بخش کمی برای سنجش اعتبار الگوی ارائه شده از پرسشنامه بومی پژوهشگران استفاده شد. همچنین به منظور آزمون فرضیه‌ها و تعیین بار عاملی شاخص‌های هریک از مؤلفه‌های الگوی حسابداری مدیریت یکپارچه آب از تحلیل عاملی تأییدی استفاده شد.

شکل ۱ الگوی یکپارچه حسابداری مدیریت آب با استفاده از فن ارزیابی متوازن در ایران، موضوع پرسش اصلی پژوهش، را ارائه می‌کند. بر اساس این شکل الگوی حسابداری حسابداری مدیریت آب دارای ۶ بُعد شامل، مالی، مشتری، فرآیندهای داخلی، رشد و یادگیری، پایداری و حسن شهرت است. الگوی ارائه شده به مدیریت در خصوص تصمیم‌های مربوط به آب کمک می‌کند. همچنین نشان می‌دهد که اگر حسابداری مدیریت آب در واحدهای تجاری ارتقا پیدا کند، مدیران نیز به اطلاعات پولی و غیر پولی، کوتاه‌مدت و بلندمدت جامع‌تر و ابزاری توسعه‌یافته‌تر برای تهیه داده‌ها در مورد جریان فیزیکی و پولی، نه فقط برای نسل فعلی، بلکه برای نسل‌های آینده، دست خواهند یافت و این در نهایت منجر به تصمیم‌های کسب و کار بهتر و سودآوری و پایداری بیشتر برای کلیه ذینفعان خواهد شد. همچنین، الگوی حسابداری مدیریت آب دارای ۲۰ مؤلفه می‌باشد. با توجه به نتایج پژوهش،

حسابداری مدیریت آب دارای ۵۲ شاخص می‌باشد. از میان ۵۲ شاخص استخراج شده از بخش کیفی پژوهش، همه شاخص‌ها در مرحله پرسشنامه مورد تأیید متخصصین و صاحب‌نظران قرار گرفت. سپس با انجام تحلیل عاملی و تعیین با عاملی هر یک از شاخص‌ها، همه شاخص‌ها دارای بار عاملی بیشتر از ۰/۴ بودند و ۵۲ شاخص مورد تأیید نهایی قرار گرفت. در نهایت جدول ۱۰ الگوی نهایی پژوهش را نشان می‌دهد.

جدول ۱۰. الگوی حسابداری مدیریت آب در ایران

شاخص	تم (مؤلفه)	بعد (منظر، مفهوم)	
بهای تمام شده آب	بهای تمام شده	مالی	
قیمت متوسط آب در هر متر مکعب، براساس صنعت			
متوسط هزینه عرضه آب در هر متر مکعب توسط صنعت			
سرمایه‌گذاری‌های انجام شده برای حفظ (نگهداشت)			
هزینه‌های مربوط به آب			
متوسط بهای تمام شده تصفیه فاضلاب در هر متر مکعب			
تولید ناخالص داخلی در هر متر مکعب آب مورد استفاده	کارایی	مالی	
حاشیه ناخالص به ازای مصرف آب در هر محصول (کالا)			
نسبت سود اقتصادی به آب مصرفی (Rs/m^3)			
حجم فروش	فروش	مشتری	
قابل قبول بودن هزینه آب برای مصرف‌کنندگان	هزینه‌ها		
قابل قبول بودن هزینه فاضلاب برای مصرف‌کنندگان			
میزان کلر موجود در آب	کیفیت آب		
وجود املاح در آب			
شاخص شدت آلودگی آب (نسبت میزان آلودگی آب به درآمد ملی)			
میزان دسترسی به آب	کمیت آب		
میزان بهره‌برداری از آب			
تغییر در بهره‌وری آب در صنعت	بهره‌وری آب		
تغییر در بهره‌وری آب در کشاورزی			

فرآیندهای درون سازمانی		تغییر در بهره‌وری نیروگاه برق	
	اثر بخشی تجهیزات	اثر بخشی کلی تجهیزات	
	آموزش	نفر-ساعات آموزش	
	مصرف		شاخص آب مصرف شده
			شاخص آب مصرفی مفید
			شاخص آب مصرفی غیر مفید
			مصرف آب سبز
			مصرف آب آبی
			مصرف آب سفید
			مصرف آب خاکستری
	شاخص حداکثر اراضی فاریاب		
رشد و یادگیری	رعایت استانداردها در سازمان	افزایش سرانه استفاده از تکنولوژی‌های نوین تصفیه آب افزایش سرانه امکانات و تجهیزات در بخش آب	
	سرمایه اطلاعاتی	میزان استفاده از سیستم اطلاعاتی جغرافیایی	
	نمادین بودن آموزش		درصد کارکنان آموزش دیده و چند مهارته
			میزان مشارکت کارکنان در همایش‌ها و کنفرانس‌های مربوط به آب تعداد ساعات برنامه‌های آموزشی و دوره‌های اجرا شده برای کارکنان
پایداری	صنعت	شاخص نسبت آب مصرفی به آب تجدیدپذیر (C/RW)	
		شاخص کارایی زیست‌محیطی	
	کشاورزی	میزان لحاظ کردن محصولات استراتژیک در الگوی کشت	
		میزان کاهش کود مصرفی میزان به کارگیری فناوری‌های جدید آبیاری برای کاهش میزان آب مصرفی	
از نظر کارکنان		میزان مشارکت کارکنان در تصمیم‌ها	
	تأمین‌کنندگان	قیمت تجهیزات آب	

حسن شهرت		زمان صرف شده دسترسی به تجهیزات مناسب و با کیفیت
	اعتباردهندگان و سرمایه‌گذاران	میانگین موزون نرخ بهره وام‌ها
		زمان صرف شده یا رتبه اعتباری ارائه شده از طرف مؤسسه‌های اعتبارسنجی
	سازمان‌های دولتی	میزان جرایم و معافیت‌ها
		میزان صادرات و واردات
	اجتماعی و زیست‌محیطی	میزان مصرف انرژی
		انرژی‌های تجدیدناپذیر مصرف شده به کل انرژی‌های مصرف شده
		میزان آلاینده‌های زیست‌محیطی
		میزان اقدام‌های خیرخواهانه.

همواره در هر پژوهشی، محدودیت‌هایی وجود دارد. از محدودیت‌های این پژوهش می‌توان موارد زیر را نام برد:

۱. از آنجایی که پژوهش‌های کیفی، پدیده مورد مطالعه را در بستر موارد اجتماعی و محیطی بررسی می‌کنند، لازم است تعمیم‌پذیری یافته‌های پژوهش با احتیاط صورت گیرد.
۲. با توجه به محدودیت‌های ذاتی پرسشنامه، باید یافته‌های آماری بخش کمی پژوهش با احتیاط تعمیم یابد.

براساس یافته‌های حاصل از پژوهش، پیشنهاد‌های زیر ارائه می‌شود:

۱. حسابداران، مدیران و برنامه‌ریزان حوزه آب، از الگوی ارائه شده به عنوان سیستمی برای ارزیابی عملیات و مدیریت استراتژیک، چارچوبی برای تغییرهای سازمانی در حوزه آب و ابزاری برای همسویی منافع استفاده کنند.
۲. با توجه به الگوی ارائه شده از آنجا که حسابداری و مهندسی به عنوان رشته‌های اصلی حسابداری و مدیریت آب می‌باشند، به موسسه‌های حرفه‌ای حسابداری ایران و دانشگاه‌ها پیشنهاد می‌شود، مطالعات بین-رشته‌ای با همکاری صاحب‌نظران و افراد با تجربه در این حوزه انجام شود، تا با هم‌افزایی دانش خبرگان، مشکلات موجود در زمینه حسابداری آب و فقدان

اطلاعات لازم برای تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی، این ماده حیاتی و دارای بحران، در کشور حل شود.

برخی از پیشنهادها برای پژوهش‌های آتی به شرح زیر است:

۱. انجام پژوهش‌های بیشتر در زمینه حسابداری مدیریت آب و پیاده‌سازی سیستم ارائه شده در این پژوهش در سازمان‌های مربوط.

۲. کاربرد فن‌آوری‌های نوین (مانند ABC، TDABC، PFABC)

ORCID

Mohammad Namazi



<http://orcid.org/0000-0002-0342-7603>

Arezoo Mosallanejad



<http://orcid.org/0000-0002-4116-5357>

منابع

- آذر، عادل و مؤمنی، منصور. (۱۳۸۸). آمار و کاربرد آن در مدیریت. انتشارات سمت. چاپ سیزدهم.
- ابوالحسنی، لیلی و خلیلی، احسان. (۱۳۹۵). بررسی روش‌های اجرای حسابداری آب، معرفی و اجرای کارآمدترین روش. آب و توسعه پایدار، ۳ (۱)، ۹-۲۲.
- باباجانی، جعفر و خدارحمی، بهروز. (۱۳۹۳). مدلی برای استقرار نظام بودجه‌بندی عملیاتی در دولت جمهوری اسلامی ایران. مطالعات تجربی حسابداری مالی، ۱۱ (۴۱)، ۱-۳۶.
- ستایش، محمد و فعال قیومی، علی. (۱۳۹۲). حسابداری آب. دانش و پژوهش حسابداری، ۳۳ (۱)، ۸-۱.
- حجازی، رضوان و اسماعیلی‌کیا، غریبه. (۱۳۹۲). سیستم‌های حسابداری آب. فصلنامه پژوهش حسابداری، ۴ (۳)، ۲۷-۴۴.
- خسروی پور، بهمن، زنگنه، مریم و خدامرادپور، محمد. (۱۳۹۷). بحران آب و خشکسالی (چالش‌ها و راهکارها)، پژوهش در هنر و علوم انسانی، ۳ (۴)، ۲۸۶-۲۹۴.
- داوری، علی و رضازاده، آرش. (۱۳۹۳). مدل‌سازی معادلات ساختاری با نرم افزار PLS. انتشارات جهاد دانشگاهی، چاپ دوم.
- دیانتی دیلمی، زهرا. (۱۳۹۹). الگوی عوامل مؤثر بر بالندگی حسابداری در ایران. دانش حسابداری و حسابرسی مدیریت، ۳۶ (۹)، ۳۲۳-۳۵۸.
- رضایی اسکندری، داوود. (۱۳۹۸). چشم انداز جهانی بحران آب؛ مطالعه موردی: بحران آب در آسیای مرکزی؛ دلایل و راه کارها. فصلنامه مطالعات آسیای مرکزی و قفقاز، ۱۶ (۶۹)، ۷۴-۵۱.
- نمازی، محمد و رمضانی، امیر رضا. (۱۳۸۲). ارزیابی متوازن در حسابداری مدیریت. مجله علوم اجتماعی و انسانی دانشگاه شیراز، ۳۸ (۱)، ۱-۲۰.
- نمازی، محمد و عظیمی بیدگلی، مصطفی. (۱۳۹۰). تعیین معیارهای ارزیابی متوازن و رتبه‌بندی آن‌ها با استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی در شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران. مطالعات تجربی حسابداری مالی، ۹ (۳۵)، ۱-۲۱.
- نمازی، محمد و قدیریان آرانی، محمد حسین. (۱۳۹۵). حسن شهرت: منظر پنجم ارزیابی متوازن. مجله بررسی‌های حسابداری، ۳ (۱۲)، ۸۳-۱۱۰.

یوسف‌زاده چابک، معصومه، باقری، علی و داوری، کامران. (۱۳۹۵). ارزیابی سیستم منابع آب با رویکرد یکپارچه بر اساس چارچوب حسابداری آب در محدوده مطالعاتی مشهد. *مجله آب و فاضلاب*، ۲۷ (۵)، ۳-۱۶.

- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77-101.
- Burritt, R. L., & Christ, K.L. (2017). The need for monetary information within corporate water accounting. *Journal of Environmental Management*, 201(1), 72-81.
- Christ, K. L., & Burritt, R. L. (2017). Water Management Accounting: A Framework for Corporate Practice. *Journal of Cleaner Production*, 152, 379-386.
- Christ K.L. (2014). Water management accounting and the wine supply chain: Empirical evidence from Australia. *Journal of the British Accounting Review*, 46, 379-396.
- Gibassier, D. (2018). Corporate Water Accounting, Where Do We Stand? The International Water Accounting Field and French Organizations. *Advances in Environmental Accounting & Management*, 7, 31-65.
- Godfrey, J., & Chalmers, K. (2012). *Water Accounting: International Approaches to Policy and Decision-Making*. Edward Elgar Publishing Limited, Gloucester.
- Hunink, J., Simons, J., Suárez-Almiñana, S., Solera, A., Andreu, J., Giuliani, M., Zamberletti, P., Grillakis, M., & Bastiaanssen, W. (2019). A Simplified Water Accounting Procedure to Assess Climate Change Impact on Water Resources for Agriculture across Different European River Basins. *Water*, 11, 19-76.
- Kaplan, R., & Norton, D. (1992). The Balanced Scorecard-Measures that Drive Performance. *Harvard Business Review*, 50(1). 71-79.
- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (1996b). Using the balanced scorecard as a strategic management system. *Harvard Business Review*, 74(1), 75-85.
- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (2006). How to implement a new strategy without disrupting your organization. *Harvard Business Review*, 84(3), 100-109.
- Kalender, T. Z., & Vayvay, O. (2016). The fifth pillar of the balanced scorecard: sustainability. *Social and Behavioral Sciences*, 235(1), 76 – 83.
- Loucks, D.P., van Beek, E. (2017). An introduction to methods, models and applications. In: Loucks DP, van Beek E, editors. *Water resources systems planning and management*. Paris: Springer.
- Momblanch, A., Pedro-Monzónis, M., Solera, A., & Andreu, J. (2018). Water accounting for integrated water resources management: Experiences and recommendations. *Advances in Chemical Pollution, Environmental Management and Protection*, 3(1), 63-96.

- Molden, D. (1997). Accounting for water use and productivity. SWIM Paper 1. Colombo, Sri Lanka: International Irrigation Management Institute.
- Omodero, C. O., Ogbonnaya, A. K., & Belonwu, A-J. U. (2019). Water Resources Accounting and Nigeria's Economic Advancemen. *Applied Finance and Accounting*, 5(1), 58-67.
- Seidl, C., Wheeler, S. A., & Zuo, A. (2020). High turbidity: Water valuation and accounting in the Murray-Darling Basin. *Agricultural Water Management*, 230, 105-929.
- Sarraf, F., & Hashemi Nejad, Sh. (2019). Improving performance evaluation based on balanced scorecard with grey relational analysis and data envelopment analysis approaches: Case study in water and wastewater companies. *Evaluation and Program Planning*, 79, 101-762.
- Schmidt, G., Bassi, N., & Sanz, C. B. (2017). Blueprint for National Water Accounting Framework in India: Background Report.
- Tingey-Holyoak, J., & Pisaniello, J. D. (2019). Water accounting knowledge pathways. *Pacific Accounting Review*, 31(2), 258-274.
- Passetti, E. & Rinaldi, L. (2020). Micro-processes of justification and critique in a water sustainability controversy: examining the establishment of moral legitimacy through accounting. *The British Accounting Review*, 52(3), 1-46.
- World Water Council. (2018). *Water accounting for water governance and sustainable Development. Food and Agriculture Organization of the United Nations*. www.worldwatercouncil.org.
- Xiong, W., Li, Y., Pfister, S., Zhang, W., Wang, Ch., & Wang, P. (2020). Improving Water Ecosystem Sustainability of Urban Water System by Management Strategies Optimization. *Journal of Environmental Management*, 254, 109-766.
- Zhang, L. & Tang, Q. (2019). Corporate water management systems and incentives to self-discipline. *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, 10(3), 592-616.
- Azar, A., & Mo'meni, M. (1388). Statistics and its application in management. Side Publications. Thirteenth edition. . [In Persian]
- Abolhassany, L., & Khalili, E. (2016). Investigating the water accounting methods, Introduction and implementation most efficient method. *Journal of Water and Sustainable Development*, 3(1), 9-22. [In Persian]
- Babajani, J., Khodarahmi, B. (2013). A Performance Budgeting Implementation Model for Islamic Republic of Iran's Government. *Empirical Studies in Financial Accounting*, 11(41), 1-36. [In Persian]
- Dianati Deilami, Z. (2020). Modeling the Factors Affecting Maturity of Accounting in Iran. *Journal of Management Accounting and Auditing Knowledge*, 9(36), 323-358. [In Persian]

- Davari, A., & Rezazadeh, A. (1393). Structural equation modeling with PLS software. University Jihad Publications, Second Edition. [In Persian]
- Hejazi, R., & Esmaili Kia, G. (2013). Water accounting systems. *Journal of accounting and social interests*, 3(4), 27-44. [In Persian]
- Khosravi Pour, B., Zanganeh, M., & Khodamradpour, M. (1397). Water Crisis and Drought (Challenges and Solutions). *Research in Arts and Humanities*, 3 (4), 286-294. [In Persian]
- Namazi, M., & Azimi Bidgoli, M. (2011). Determination of the Balanced Scorecard Measures and their Ranking Via Analytic Hierarchy Process for the Firms Listed In Tehran Stock Exchange. *Empirical Studies in Financial Accounting*, 9(35), 1-21. [In Persian]
- Namazi, M., & Ghadirian-Arani, M. (2016). Reputation: The 5th Perspective of the Balanced Scorecard. *Journal of Iranian Accounting Review*, 3(12), 83-110. [In Persian]
- Namazi, M., & Ramezani, A. R. (1382). Balanced Assessment in Management Accounting. *Journal of Social Sciences and Humanities*, Shiraz University, 38 (1), 1-20. [In Persian]
- Rezaei Eskandari, D. (1398). Global Outlook for Water Crisis; Case Study: Water Crisis in Central Asia; Reasons and solutions. *Quarterly Journal of Central Asian and Caucasus Studies*, 16 (69), 51-74. [In Persian]
- Stayesh, M., & Faal Qayyumi, A. (1392). Water accounting. *Accounting Knowledge and Research*, 33 (1), 1-8. [In Persian]
- Yousefzadeh Chabok, M., Bagheri, A., & Davari, K. (2016). Water Resources Assessment Using an Integrated Approach Based on Water Accounting, A Case Study of Mashhad Plain. *Journal of Water and Wastewater; Ab va Fazilab*, 27(5), 3-16. [In Persian]

نمازی، محمد، مصلی نژاد، آرزو. (۱۴۰۰). طراحی الگوی حسابداری مدیریت یکپارچه آب با استفاده از مدل، (۷۲) ۱۸ مطالعات تجربی حسابداری مالی، مدیریت یکپارچه آب با استفاده از مدل ارزیابی متوازن



doi: 10.22054/qjma.2021.61932.2284Doi: 10.22054/qjma.2019.44845.2033
Empirical Studies in Financial Accounting is licensed under a Creative Commons Attribution-Noncommercial 4.0 International License.