




Research Article

The Role of Accountants in Water Resources Management with Emphasis on Climate Changes: Exploratory and Confirmatory Factor Analysis

Mohammad Nazaripour *: Assistant Professor, Department of Accounting, Hazrat_e Masoumeh University (HMU), Qom, Iran.

m.nazaripour@hmu.ac.ir

Babak Zakizadeh: MSc. in Business Management, Young Researchers and Elite Club, Abadan Branch, Islamic Azad University, Abadan, Iran.

zakizadeh.babak@yahoo.com

Abstract

The efficient management of water resources is one of the serious concerns of today's human societies, so climate change has doubled the importance of this issue. Like many specialists in different fields, accountants can also help to achieve this goal. In this regard, the purpose of this study is to investigate the role of accountants in water resources management with an emphasis on its climatic effects using the method of exploratory and confirmatory factor analysis. In terms of the method, this study is descriptive-correlation and structural equation modeling. The population of this study included accountants working in manufacturing companies. Sample size is 225 accountants. The required data was collected through a questionnaire. Research data has been analyzed using structural equation modeling and through SPSS version 26 and Amos version 24 software. According to the research findings accountants can participate in water resources management by providing physical and dollar information in the five areas of water supply, water demand, auditing and monitoring of water resources, water resource accounting and climate change. The findings show that as the accountants' knowledge and experience increases in each of the mentioned areas, it is expected that their participation in water resources management will also increase. In general, accountants can make managers' and policymakers' views more positive towards the water crisis and climate change by relevant, timely and accurate insights, analysis and reporting.

Keywords: Water Resources Management, Climate Changes, Accountants, Exploratory and Confirmatory Factor Analysis

* Corresponding author



Introduction

Considering that clean, healthy, high-quality, and sufficient water is vital for protecting the lives of all living things, the role of water in sustainable development is beyond common notions (Momblanch et al., 2018). Today, due to the increasing water consumption, the risk of its shortage is felt more than ever. Therefore, effective and efficient management, providing qualified information, and accountability regarding how it is obtained, to whom it is allocated, and how the allocated water is used is essential (Stefano et al., 2016). Water management is a series of processes that involves effective management of water through policy and management reforms by decision-makers with the support of stakeholders (Pedro-Monzonís et al., 2016).

Climate change has emerged as one of the many problems faced by water managers. Therefore, it is necessary to manage water resources in a way that can consider climate change (Pahl-Wostl et al., 2007). In this regard, it can be stated that water resources management aims to utilize water by ensuring there is sufficient water of adequate quality for drinking water and sanitation services, food production, energy generation, inland water transport, and water-based recreation, as well as sustaining healthy water-dependent ecosystems and protecting the aesthetic and spiritual values of lakes, rivers, and estuaries (Momblanch et al., 2018).

Companies are among the users of water resources and therefore they play an important role in environmental sustainability (Özsözgün Çalışkan, 2014). In this regard, customers and other stakeholders see corporations as responsible for the destruction of resources in as much as they use natural resources to satisfy their stakeholder's needs, to make a profit, and to maximize shareholders' value (Öztürk et al., 2022). Accounting as an information system can provide necessary information for the processes of monitoring, identification, measurement, planning, and management of these scarce natural resources. In other words, accountants can play an effective role in water

resources management through sustainability reporting (Islam et al. 2023).

Accountants can support organizational climate change adaptation by performing functions such as: assessing vulnerability and adaptive capacity, valuing adaptation costs and benefits, and disclosure of risk associated with climate change impacts (Water, 2014). In this regard, this study aims to examine the role of accountants in water resources management with an emphasis on its climatic effects using the method of exploratory and confirmatory factor analysis.

Methods

In terms of the type of research, the present research is applicable, in terms of the path it is descriptive, in terms of the time it is cross-sectional and in terms of implementation it is of the field type. The population of this study included accountants working in manufacturing companies. In this research, the snowball sampling method was used for the sample size. With many efforts, 225 usable questionnaires were finally collected.

In the present study, the required data was collected through a questionnaire based on a five-point Likert scale. The questionnaire consisted of two parts. The first part included four demographic questions (gender, age, education, and years of service). The second part included questions related to the study constructs (water supply, water demand, auditing and monitoring of water resources, relevant and valid accounting information, and climate change). Research data has been analyzed using structural equation modeling and through SPSS version 26 and Amos version 24 software.

Findings

Since this study is of an exploratory and confirmatory type, the main constructs of the research were first identified through exploratory factor analysis. These constructs include water supply, climate change, water demand, auditing and monitoring of water resources, and water resource accounting. This finding shows that accountants can participate in the management of water

resources by providing information related to each of the constructs.

After the exploratory stage, it is time for confirmatory factor analysis, the purpose of which is to confirm the identified factor constructs. AMOS version 24 software was used to perform factor analysis (first and second orders). The results of the first-order analysis show that the factor loadings of all the items related to each of the constructs are more than 0.5 and therefore the variance between the constructs and the related items is greater than the variance of the measurement error, and as a result, the reliability of the measurement model is acceptable. Therefore, it can be stated whether the items introduced for each construct are good indicators for that construct.

The results of the second-order analysis show that the identified constructs have a positive and significant effect in explaining the main construct of the study "the role of accountants in optimal water consumption". Also, according to the research findings, the order of influence of each of the construct on the main construct are water resource

accounting, auditing and monitoring of water resources, climate change, water demand, and water supply.

Conclusion

Manufacturing companies are one of the major consumers of water. According to the research findings, accountants can play a great role in establishing an efficient system in the field of water resources management by providing realistic and quantitative information about each of the five identified constructs of water supply, water demand, auditing and monitoring of water resources, water resource accounting, and climate change.

The findings show that as the accountants' knowledge and experience increase in each of the mentioned areas, it is expected that their participation in water resources management will also increase. In general, accountants can make managers' and policymakers' views more positive regarding the water crisis and climate change through relevant, timely and accurate insights, analysis, and reporting.

مقاله پژوهشی

نقش حسابداران در مدیریت منابع آب با تأکید بر تغییرات اقلیمی: تحلیل عاملی اکتشافی و تأییدی

محمد نظری پور^{id}: استادیار، گروه حسابداری، دانشگاه حضرت معصومه (س)، قم، ایران

m.nazaripour@hmu.ac.ir

بابک زکی زاده: کارشناسی ارشد مدیریت بازرگانی، باشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، واحد آبادان، دانشگاه آزاد اسلامی، آبادان،

ایران

zakizadeh.babak@yahoo.com

چکیده

مدیریت کارآمد منابع آبی یکی از دغدغه‌های اساسی جوامع بشری امروزی بوده است؛ به طوری که تغییرات اقلیمی نیز اهمیت این موضوع را دوچندان کرده است. همانند بسیاری از کارشناسان رشته‌های مختلف، حسابداران نیز می‌توانند در تحقق این هدف مؤثر واقع شوند. در همین راستا، هدف پژوهش حاضر، بررسی نقش حسابداران در مدیریت منابع آب با تأکید بر اثرات اقلیمی، آن هم به روش تحلیل عاملی اکتشافی و تأییدی است. پژوهش حاضر از نظر نوع پژوهش، کاربردی، براساس مسیر، توصیفی، براساس زمان، مقطعی و براساس اجرا میدانی است. نوع و روش پژوهش در این تحقیق، توصیفی است. جامعه آماری پژوهش شامل حسابداران شاغل به کار در شرکت‌های تولیدی بود. حجم نمونه آماری ۲۲۴ نفر است. داده‌های مورد نیاز از طریق پرسشنامه گردآوری شده‌اند. تجزیه و تحلیل داده‌های پژوهش با استفاده از مدلیابی معادلات ساختاری و از طریق نرم‌افزارهای SPSS نسخه ۲۶ و Amos نسخه ۲۴ انجام شده است. یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهند حسابداران می‌توانند از طریق ارائه اطلاعات کمی و ریالی در پنج حوزه عرضه آب، تقاضای آب، تغییرات اقلیمی، حسابداری منابع آب، حسابرسی و نظارت بر منابع آبی در مدیریت منابع آب مشارکت کنند. یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهند هرچه دانش و تجربه حسابداران نسبت به هر یک از حوزه‌های مذکور افزایش می‌یابد، انتظار می‌رود مشارکت آنان در مدیریت منابع آب نیز افزایش یابد. در کل، حسابداران از طریق تهیه گزارشات مقتضی و به‌موقع و همچنین، ارائه تحلیل‌های دقیق می‌توانند بر دیدگاه مدیران و سیاست‌گذاران نسبت به بحران آب و تغییرات اقلیمی اثر مثبت داشته باشند.

واژه‌های کلیدی: مدیریت منابع آب، تغییرات اقلیمی، حسابداران، تحلیل عاملی اکتشافی و تأییدی



مقدمه

به رسمیت شناختن ارزش آب و هزینه‌های تهیه و توزیع آن باعث افزایش بهره‌وری در بخش آب می‌شود (Tilmant, Marques, & Mohamed, 2015). تحقق این موارد مستلزم تهیه و ارائه اطلاعات مرتبط با آب، آن هم به صورت شفاف به عموم مردم است (Momblanch et al., 2014). از این منظر، حسابداری آب، به عنوان یک ابزار مفید، موجبات ارتقای کارایی و شفافیت در برنامه‌ریزی و مدیریت منابع آب را فراهم می‌کند (Pedro-Monzonís et al., 2016).

تغییرات اقلیمی از جمله مشکلات جدی پیش‌روی مدیریت منابع آبی بوده و می‌تواند محدودیت‌هایی را برای آینده آب ایجاد کند (Pahl-Wostl et al., 2007). به عبارت دیگر، تغییرات اقلیمی به طور فرایندهای قابلیت دسترسی مطمئن به منابع آبی را دچار مشکل می‌کند. رویدادهای هیدرولوژیکی شدید همچون خشکسالی‌های طولانی‌مدت و سیل‌های مخرب باعث تشدید تنش آبی در بیشتر مناطق جغرافیایی می‌شود (Tortajada & Biswas, 2020). عموماً بین تغییرات اقلیمی و منابع آبی رابطه تنگاتنگی وجود دارد. تغییرات اقلیمی به لحاظ کمی و کیفی می‌تواند منابع آبی را متأثر سازد. تغییرات دمایی ناشی از تغییرات اقلیمی می‌تواند بر میزان بارندگی و توزیع زمانی و مکانی آن و همچنین، چرخه منابع آبی اثرگذار باشد (Trenberth, 2011).

درخصوص ایران، مدیریت منابع آب از اهمیت فوق‌العاده‌ای برخوردار است؛ زیرا علاوه بر اینکه پراکنش نزولات جوی در ایران ناهمگن است، توزیع آن نیز به گونه‌ای است که باعث شده است ایران در زمره کشورهای با محدودیت شدید آبی قرار گیرد؛ برای مثال، متوسط بارندگی سالانه در ایران در حدود ۲۵۱ میلی‌متر است، این میزان یک چهارم متوسط بارندگی جهانی است (پوراصغر سنگاچین، ۱۳۸۰).

از رویکرد مدیریت یکپارچه منابع آب می‌توان به عنوان چارچوبی برای مدیریت منابع آبی، آن هم با

مواردی همچون فشار فزاینده بر منابع آب و وجود ابهامات زیاد درخصوص دسترسی به آب در آینده باعث پیچیده‌تر شدن برنامه‌ریزی و تصمیمات مدیریتی درخصوص این ماده حیاتی شده است (Islam et al., 2023). آب نه تنها برای پوشش نیازهای اساسی انسان همچون آشامیدن و تولید غذا ضروری است، برای توسعه بخش‌های مختلف اقتصادی نیز حیاتی است. این بخش‌ها عموماً در زمینه میزان دسترسی به آب با یکدیگر دارای تعارض منافع‌اند (Momblanch et al., 2018). پارادایم مدیریت یکپارچه منابع آب^۱ می‌تواند رویکرد خوبی برای مدیریت این نوع تعارضات باشد (Gupta, Pahl-Wostl, & Zondervan, 2013). این پارادایم ارائه‌دهنده روشی هماهنگ برای استفاده از منابع آب و زمین است. هدف این پارادایم، حمایت از توسعه اقتصادی و اجتماعی، آن هم بدون به خطر انداختن پایداری زیست‌محیطی است (Momblanch et al., 2018). براساس این پارادایم، مدیریت آب یک موضوع مهم تلقی شده است؛ زیرا مداخلات انسان سنگ‌بنای تمامی تعاملات و تعارضات مرتبط با آب است. مدیریت یکپارچه منابع آب بیان‌کننده تأثیر مدیریت منابع آبی بر کمیت و کیفیت آب و نیز اهمیت حفظ منابع طبیعی برای نسل‌های آتی است. بهره‌وری اقتصادی در استفاده از آب و مدنظر قرار دادن ادراکات و ترجیحات انسانی از جمله عوامل مهم مدیریت یکپارچه منابع آب هستند.

با وجود اهمیت جنبه‌های فیزیکی، جنبه‌های اقتصادی - اجتماعی نیز نقش بسزایی در استفاده کارآمدتر و عادلانه‌تر از منابع آبی دارند. مدیریت آب علاوه بر اینکه یک موضوع فنی باشد، یک موضوع اجتماعی، اقتصادی و سیاسی محسوب می‌شود (Kaika, 2003)؛ از این رو، مدیریت آب مستلزم مشارکت تمامی ذینفعان و شفافیت در حکمرانی است (Stefano et al., 2016). شناسایی و

از جمله حسابداران است؛ بنابراین، پژوهش حاضر تلاش دارد در چارچوب رویکرد مدیریت یکپارچه منابع آب، اقدام به شناسایی و تحلیل نقش حسابداران در زمینه مدیریت منابع آب کند. به عبارت دیگر، این پژوهش تلاش دارد وظایف و مسئولیت‌های حسابداران در مدیریت منابع آبی، با تأکید بر تغییرات اقلیمی را مطالعه و بررسی کند.

مبانی نظری پژوهش

روند تکاملی حسابداری آب

حسابداری آب روشی است که می‌تواند در برقراری توازن در زمینه تهیه و توزیع آب در یک حوزه مشخص، به یک شیوه نظام‌مند و با تناوب مشخص مؤثر واقع شود (Momblanch et al., 2014). در اوایل دهه ۱۹۸۰ بود که حسابداری آب برای نخستین بار در فرانسه مطرح شد و دربرگیرنده مفهوم کلی‌تری از حساب‌های زیست‌محیطی بود (Momblanch et al., 2018). این نوع از حسابداری آب شامل مجموعه‌ای از جداول دوطرفه مرتبط با موجودی و گردش آب، چه به صورت طبیعی و چه به صورت مدیریت شده بود. این شیوه امکان تطبیق مفاهیم چرخه آب طبیعی و داده‌های اقتصادی ارائه شده در حساب‌های ملی را ممکن می‌سازد. هدف اصلی این نوع حسابداری، درک تأثیر مصرف آب و مدیریت آن بر بخش‌های اقتصادی بود. سایر کشورهای اروپایی، به سرعت این سبک از حسابداری آب را پذیرفتند (Gibassier, 2018). اداره آمار سازمان ملل متحد با انجام اصلاحاتی روی این سبک از حسابداری آب اقدام به معرفی سبک جدیدی با عنوان سیستم حساب‌های زیست‌محیطی و اقتصادی آب^۱ (SEEA-Water) کرد (Vardon et al., 2012). در حال حاضر شیوه (SEEA-Water) یکی از پرکاربردترین سبک‌های حسابداری آب

لحاظ کردن تغییرات اقلیمی استفاده کرد (Pahl-Wostl et al., 2007). این رویکرد شامل سه عنصر اصلی زیر است: (۱) ارزیابی جنبه‌های عرضه و تقاضای آب با دخیل کردن همه سازمان‌ها و افراد مرتبط با مدیریت منابع آبی؛ (۲) نظارت مستمر بر منابع آبی و (۳) ارائه اطلاعات مربوط و معتبر (Galvez & Rojas, 2019).

بر اساس تئوری‌های مدیریت عمومی، مکانیزم حکمرانی خوب ایجاب می‌کند تمامی ذینفعان یک کالای عمومی همچون آب در فرایند مدیریتی آن مشارکت فعالانه‌ای داشته باشند (Randa & Tangke, 2015). حسابداران یکی از ذی‌نفعانی هستند که می‌توانند نقش مؤثری در مدیریت منابع آبی داشته باشند؛ بدین معنی که آنان از طریق مشارکت در شناسایی، کمی‌سازی، گزارشگری و ارائه اطلاعات معتبر درخصوص آب می‌توانند در فرایند مدیریت منابع آب ایفای نقش کنند (Lyu et al., 2023).

حسابداران از جمله ذینفعانی هستند که از طریق تأمین نیازهای اطلاعاتی سیاست‌گذاران و سایر ذینفعان می‌توانند نقش مؤثری در فرایند مدیریت یکپارچه منابع آبی ایفا کنند. هرچند در سال‌های اخیر به حسابداری آب به‌عنوان یک شاخه مستقل در حرفه حسابداری توجه شده است، درخصوص نقش حسابداران در زمینه حکمرانی آب تلاش‌های چندانی صورت نگرفته است (Öztürk, Bezirci, & Ceran, 2022)؛ بنابراین، مطالعه نقش حسابداران در مدیریت یکپارچه منابع آب به‌ویژه از جنبه‌های اجتماعی - اقتصادی آن یک ضرورت اجتناب‌ناپذیر است. همچنین، انتظار می‌رود اطلاعات حسابداری بتواند نوعی توازن بین نیازهای آبی بشر و محیط زیست برقرار کند. این امر به‌نوبه خود می‌تواند باعث شفافیت، مسئولیت‌پذیری و پاسخگویی درخصوص مدیریت منابع آب شود.

همان‌گونه که در پاراگراف‌های قبلی اشاره شد مدیریت بهینه منابع آبی مستلزم مشارکت ذینفعان مختلف

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

محسوب می‌شود.

ذینفعان برون و درون‌سازمانی ارائه می‌کند (Öztürk et al., 2022).

با توجه به تلاش‌ها و سرمایه‌گذاری‌های فراوان انجام‌شده درخصوص حسابداری آب، انتظار می‌رود حسابداری آب جزء جدانشدنی از حاکمیت منابع آبی محسوب شود.

نقش حسابداری آب در مدیریت یکپارچه منابع آب

حسابداری آب ارتباط تنگاتنگی با جنبه‌های اقتصادی و اجتماعی مدیریت یکپارچه منابع آب دارد؛ برای مثال، روش SEEA-Water یک سبک از حسابداری آب است که بیشتر دربرگیرنده جنبه‌های اقتصادی مدیریت یکپارچه منابع آب است. تمرکز این سبک از حسابداری آب عمدتاً بر کاربردهای صنعتی آب بوده که عمدتاً قابل انعکاس در سیستم حساب‌های ملی نیز است (Esen & Hein, 2020). سبک SEEA-Water علاوه بر ارائه اطلاعات اقتصادی مانند هزینه‌های مرتبط با آب و بهره‌وری اقتصادی آب در جداول ترکیبی (مرتبط با بخش‌های عمومی و خصوصی) (Bagstad et al., 2020)، امکان سنجش حجم آب برداشت‌شده از طریق ارائه شاخص‌های اقتصادی و اجتماعی مرتبط همچون تولید ناخالص داخلی و اشتغال ایجادشده را فراهم می‌کند. این اطلاعات می‌تواند از طریق لحاظ‌کردن جنبه‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی منجر به تدوین سیاست‌های کارآمد در زمینه تخصیص آب شود. در صورت تحقق این هدف، می‌توان انتظار داشت هزینه‌های تهیه و توزیع آب به‌صورت صحیح شناسایی شوند و در نتیجه، قیمت آن، منطقی تعیین شود و امکان ارزیابی هزینه‌ها و مزایای بالقوه زیرساخت‌های مرتبط با آب نیز میسر شود (Momb Blanch et al., 2018).

همچنین، روش AWAS بر دسترس بودن آب، حقوق استفاده از آب، تعهدات تأمین و عرضه آب، برداشت از منابع آبی موجود و تخلیه پساب به محیط زیست تمرکز دارد. این امر بر بخش مصارف مدیریت آب براساس

سبک‌های دیگری از حسابداری آب وجود دارند که عمدتاً بر جنبه‌های کمی و نه اقتصادی تمرکز دارند. این سبک‌ها همانند حسابداری مالی است که داده‌هایی را درخصوص آب ارائه می‌کنند. مؤسسه بین‌المللی مدیریت آب روش حسابداری آب^۱ (WA⁺) را معرفی کرد. هدف این روش، ارائه داده‌های معتبر درخصوص وضعیت منابع آب و بهره‌وری استفاده از آن (به لحاظ فیزیکی) است (Karimi, Bastiaanssen & Molden, 2013). بسیاری از سازمان‌های بین‌المللی از این سبک از حسابداری حمایت کردند. دلیل این حمایت، ارائه اطلاعات حسابرسی‌شده در حمایت از تصمیمات و توافقات بین‌المللی مرتبط با آب است (Momb Blanch et al., 2018).

استانداردهای حسابداری آب استرالیا^۲ (AWAS) نمونه دیگری از سبک‌های رایج در حوزه حسابداری آب است که اقدام به ارائه اطلاعات کمی درخصوص آب می‌کند. هدف اولیه این سبک از حسابداری آب، معرفی یک سیستم اطلاعاتی و کنترلی درخصوص آثار زیست‌محیطی مصارف آب با هدف جلب و حفظ اعتماد عمومی بود (Mungatana & Hassan, 2012). این استانداردها در سایر کشورها همچون اسپانیا و آفریقای جنوبی نیز به کار گرفته شده و دارای نتایج پذیرفتنی نیز بوده‌اند (Momb Blanch et al., 2018).

رویکرد حسابداری آب با هدف عمومی^۳ یکی از رویکردهای متداول در زمینه حسابداری آب است که صنعت آب استرالیا برای هدف کلی گزارشگری مالی ارائه کرده است؛ همانند حسابداری مالی مبتنی بر مبنای تعهدی. براساس این رویکرد، در حسابداری آب نیز «صورت وضعیت دارایی‌ها و بدهی‌ها» و «صورت تغییرات در دارایی‌ها و بدهی‌ها» تهیه می‌شوند. گزارشگری مالی آب، اطلاعات مالی مفیدی را برای

1. Water Accounting Methodology (WA⁺)

2. Australian Water Accounting Standard (AWAS)

3. General Purpose of Water Accounting (GPWA)

گزارشگری سنتی آنها است. به تازگی شرکت‌ها با تقاضا برای ارائه اطلاعاتی درخصوص مسئولیت‌های زیست‌محیطی و اجتماعی مواجه شده‌اند که چیزی فراتر از محاسبات سود و بازده حقوق صاحبان سهام است. از آنجایی که علاقمندی ذینفعان مختلف به موضوعات زیست‌محیطی و اجتماعی افزایش یافته است، گزارش عملکرد شرکت‌ها از جنبه‌های اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی اجتناب شده است. از دید ذینفعان، شرکت‌ها نقش مهمی در ایجاد مشکلات زیست‌محیطی دارند. با توجه به این ذهنیت، شرکت‌ها اقداماتی را در راستای مسئولیت‌های اجتماعی و زیست‌محیطی انجام می‌دهند و تمایل دارند ذینفعان را بدون هیچ فیلتری از نتیجه اقدامات خود آگاه سازند؛ بنابراین، نقش شرکت‌ها در موضوعات زیست‌محیطی، اجتماعی و نیز اقتصاد ملی و بین‌المللی مهم است. امروزه نقش شرکت‌ها در پایداری زیست‌محیطی بر کسی پوشیده نیست (Özsözgün & Çalışkan, 2014). از دید ذینفعان، شرکت‌ها به همان اندازه که مسئول تحقق انتظارات سهامداران خود هستند، به همان اندازه نیز در قبال تخریب محیط زیست مسئول‌اند. عواملی همچون تخریب محیط زیست، مصرف بی‌رویه، آلودگی‌های آب و هوا، گرمایش زمین از پیامدهای منفی فعالیت‌های شرکت‌ها است. با افزایش کمبود منابع طبیعی و حادث‌شدن مشکلات اجتماعی تقاضا برای اطلاعات مربوط، معتبر و به‌موقع افزایش یافته است. از دید ذینفعان، شرکت‌های مسئولیت‌پذیر در زمینه مسائل زیست‌محیطی و اجتماعی می‌توانند در راستای انجام وظایف خود اطلاعات مربوطه را نیز به اشتراک بگذارند (Özsözgün & Çalışkan, 2014).

حسابداران نقش مهمی در ترغیب مدیران برای سازگاری بیشتر با محیط زیست و کاهش آلودگی‌های زیست‌محیطی دارند (نظری پور، ۱۴۰۰). حسابداران می‌توانند از طریق تهیه گزارشات مقتضی و به‌موقع و همچنین، ارائه تحلیل‌های دقیق، دیدگاه مدیران و

تنوع بخشی، مکانی و سازمانی اثرگذار است (Mungatana & Hassan, 2012). همچنین، این سبک از حسابداری آب، اطلاعاتی را درخصوص تبیین و توجیه داده‌های منعکس‌شده در حساب‌ها (برای مثال، اقلیم، سیاست‌های آب و خطای محاسباتی) ارائه می‌کند. وقتی روش AWAS درخصوص سیستم منابع آبی اعمال می‌شود، حساب‌ها می‌توانند تبیین‌کننده خوبی برای جایگاه مدیریت آب به عموم و ذینفعان، درک مشکلات اصلی و آگاهی‌بخشی به مجریان نسبت به شناخت هرچه بهتر وظایف محوله باشند. این امر از حاکمیت و کنترل مصرف آب که مربوط به مؤلفه اجتماعی است، حمایت می‌کند (Momb Blanch et al., 2018).

عموم مردم از قدرت اطلاع‌رسانی روش‌های حسابداری آب مبتنی بر ساختارهای مالی و اصول حسابداری، حمایت کرده‌اند؛ زیرا این روش‌ها بهترین راه برای انتقال اطلاعات مرتبط به مدیریت آب هستند (Tello, Hazelton & Cummings, 2016). روش‌های SEEA-Water و AWAS به‌واسطه استفاده از اصطلاحات، تعاریف و ساختارهای روشن و فهم‌پذیر، درک اطلاعات ارائه‌شده را برای عموم مردم آسان می‌کنند. به‌علاوه، داده‌های منعکس‌شده در حساب‌های آب نتیجه هماهنگی منابع اطلاعاتی مختلف‌اند و می‌توانند یک منبع معتبر برای مطالعات علمی و دانشگاهی محسوب شوند (Ansorge, Dlabal & Dostálová, 2016). با وجود این، حسابداری آب نه تنها برای کاربران، برای واحدهای گزارشگر نیز مفید است؛ زیرا به آنها در شناسایی نواقص و خطاهای موجود در داده‌ها کمک می‌کند و در صورت اعمال دوره‌ای می‌تواند روند عرضه و تقاضای آب را بهبود بخشد (Momb Blanch et al., 2014).

نقش حسابداری آب در سطح سازمان‌ها/ شرکت‌ها

در سطح شرکت‌ها، گزارشات حسابداری مالی و مدیریتی بیان‌کننده عملکرد آنها بوده و ماحصل سیستم

آب ایفا کنند. حسابداران می‌توانند به حساب‌برسان داخلی در تدوین و طراحی فرایندهای حسابرسی داخلی در زمینه آب کمک کنند. این کار باعث برنامه‌ریزی و اجرای مؤثر آنها می‌شود. همچنین، حسابداران می‌توانند به حساب‌برسان مستقل کمک کنند؛ بدین معنی که آنها از طریق تدوین استانداردهای مرتبط با آب می‌توانند به حساب‌برسان در ارزیابی میزان تحقق اهداف از پیش تعیین شده مرتبط با آب کمک کنند.

سیاست‌گذاران را نسبت به بحران آب و تغییرات اقلیمی مثبت‌تر کنند. حسابداران باید از حساسیت و تلاش‌های مدیران و مشتریان نسبت به موضوعات زیست‌محیطی حمایت کنند. اقدامات شرکت‌ها در استفاده یا حفظ منابع آب باید از طریق گزارشگری پایداری به اطلاع همه ذی‌نفعان برسد (Cohn, 2019).

حسابداران از طریق مشارکت فعالانه در طراحی یک سیستم کنترل داخلی مناسب، می‌توانند نقش مؤثری در کنترل و نظارت بر اهداف از پیش تعیین شده برای منابع

Table 1: Overview of the Reviewed Sources

نگاره ۱: خلاصه پیشینه‌های پژوهش

نتیجه	عنوان	محقق (سال)
یافته‌های این پژوهش حکایت از وضعیت نامناسب سیستم منابع آب در محدوده مطالعاتی رفسنجان دارد. در بررسی تأثیر گزینه‌های مختلف سیاستی مشخص شد گزینه تغییر الگوی اقتصادی محدوده رفسنجان از کشاورزی به صنعت و معدن و تغییر ترکیب اشتغال منطقه از کشاورزی به سمت صنعت و معدن می‌تواند منجر به کاهش آسیب‌پذیری محدوده مطالعاتی در ابعاد فنی، اقتصادی و اجتماعی آب شود.	تحلیل آسیب‌پذیری سیستم منابع آب نسبت به کم‌آبی با استفاده از چارچوب حسابداری آب	بابائیان، باقری، و رفیعیان (۱۳۹۵)
بنابر یافته‌های این پژوهش شش بعد شامل مالی، فرآیندهای داخلی، رشد یادگیری و 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 مؤثرند.	طراحی الگوی حسابداری مدیریت یکپارچه آب با استفاده از مدل ارزیابی متوازن	نمازی و مصلی‌نژاد (۱۴۰۰)
بنابر یافته‌های این پژوهش حسابداران می‌توانند از طریق سه مؤلفه هزینه‌یابی آب/ارزش‌گذاری اقتصادی آب، گزارشگری آب و هزینه‌های شهرت در فرایند مدیریت بهره‌وری آب ایفای نقش کند.	حسابداران و افزایش بهره‌وری آب: تحلیل عاملی اکتشافی و تأییدی	نظری‌پور (۱۴۰۰)
یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهند حسابداری آب تأثیر مثبت و معناداری بر تولید ناخالص داخلی واقعی کشور نیجریه دارد.	حسابداری منابع آب و پیشرفت اقتصادی نیجریه	Omodero, Ogbonnaya, & Azubike (2019)
در این پژوهش دو روش به نام‌های SEEA-Water و AWAS از تکنیک‌های حسابداری آب مطالعه و بررسی شدند. درنهایت، پیشنهاداتی برای عملیاتی‌شدن این دو روش ارائه شده است.	حسابداری آب برای مدیریت یکپارچه منابع آب: تجربیات و توصیه‌ها	Momblanch et al. (2018)
این پژوهش برای اولین بار حساب‌های ملی و ایالتی را برای SEEA-Water در ایالات متحده مطالعه و ارزیابی کرده است. یافته‌های این پژوهش بیان‌کننده ضرورت حمایت از حاکمیت و کنترل مصرف آب است.	تلفیق داده‌های فیزیکی و اقتصادی در حساب‌های آزمایشی آب برای ایالات متحده	Bagstad et al. (2020)
بنابر یافته‌های این پژوهش، ذینفعان مختلف آب دریافته‌اند اقدام جمعی می‌تواند منجر به توانمندسازی همه اعضای جامعه از طریق ظرفیت‌سازی و مدیریت مشارکتی آب شود.	کاربرد رویکرد مشارکتی برای توسعه یک سیستم مدیریت یکپارچه منابع آب برای مناطق متأثر از خشک‌سالی بنگلادش	Islam et al. (2023)

از آنجایی که در پژوهش حاضر تعداد سؤالات (به استثنای سؤالات جمعیت‌شناختی) ۳۰ سؤال است، طبق فرمول فوق، دست‌کم ۱۵۰ پرسشنامه و حداکثر آن ۴۵۰ مورد تعیین می‌شود. با تلاش‌های فراوان صورت‌گرفته ۲۳۸ پرسشنامه برگشت شد. از این تعداد ۲۲۴ مورد قابل استفاده تشخیص داده شد.

جامعه آماری پژوهش حاضر، اساتید دانشگاه و حسابداران شاغل در سازمان‌ها به‌ویژه ادارات امور آب واقع در استان‌های غربی کشور بودند. در این پژوهش، برای انتخاب نمونه آماری از روش نمونه‌گیری گلوله‌برفی استفاده شد. این روش برای این پژوهش مفید بود؛ زیرا هر یک از شرکت‌کنندگان اقدام به معرفی افرادی که نسبت به موضوع شناخت نسبی داشتند، می‌کردند.

در پژوهش حاضر داده‌های مورد نیاز از طریق پرسشنامه مبتنی بر طیف لیکرت پنج‌گزینه‌ای گردآوری شده است. پرسشنامه مورد استفاده شامل دو بخش بود. بخش اول شامل چهار سؤال جمعیت‌شناختی (جنسیت، سن، تحصیلات و سنوات خدمتی)، بخش دوم شامل پنج سازه (عرضه آب، تقاضای آب، نظارت مستمر بر منابع آبی، اطلاعات حسابداری مربوط و معتبر، تغییرات اقلیمی) مشتمل بر ۳۰ سؤال بود (به‌ازای هر سازه ۶ سؤال). برای تدوین سؤالات پرسشنامه از ادبیات پژوهش استفاده شده است. تجزیه و تحلیل داده‌های پژوهش با استفاده از مدل‌سازی معادلات ساختاری و از طریق به‌کارگیری نرم‌افزارهای SPSS نسخه ۲۶ و Amos نسخه ۲۴ با سطح اطمینان ۹۵ درصد (سطح خطای کمتر از ۰/۰۵) انجام شد.

مبنای اصلی شکل‌گیری سازه‌های این پژوهش بر عناصر مدنظر رویکرد مدیریت یکپارچه منابع آبی (۱) ارزیابی جنبه‌های عرضه و تقاضای آب، (۲) نظارت مستمر بر منابع آبی (حسابرسی و نظارت) و (۳) ارائه اطلاعات حسابداری مربوط و معتبر، به‌همراه تغییرات اقلیمی استوار است. به عبارت دیگر، هدف این پژوهش،

با بررسی ادبیات و پیشینه پژوهش، می‌توان دریافت سازمان‌ها در زمینه ایفای مسئولیت‌های اجتماعی و زیست‌محیطی خود به‌ویژه مدیریت منابع آب چندان جدی نیستند. این در حالی است که به‌واسطه مواردی همچون محدودبودن و تقاضای فزاینده بخش‌های مختلف به منابع طبیعی به‌ویژه آب باعث شده است شهروندان و سیاست‌گذاران نسبت به اهمیت مدیریت بهینه این قبیل منابع بیش از پیش حساس‌تر شوند؛ بنابراین، ایجاد انگیزه و حساسیت در ذینفعان مختلف منابع آب و سپس تشویق آنان به مشارکت در فرایند مدیریت یکپارچه آن از جمله ضرورت‌های جدی هر جامعه به‌ویژه کشور نیمه‌خشکی همچون ایران است. حسابداران یکی از این ذینفعان بوده‌اند که از طریق ارائه اطلاعات کمی و ارائه تحلیل‌های دقیق، می‌توانند به‌نحو مناسبی اهمیت منابع آبی و تغییرات اقلیمی را برای مدیران و سیاست‌گذاران تبیین کنند. با توجه به اینکه در پژوهش‌های قبلی درخصوص نحوه نقش‌آفرینی حسابداران در فرایند مدیریت بهینه منابع آبی در چارچوب پارادایم مدیریت یکپارچه منابع آب، کار چندان صورت نگرفته است، پژوهش حاضر تلاش کرده است به سهم خود گام‌هایی را در این زمینه بردارد.

روش‌شناسی پژوهش

پژوهش حاضر از نظر نوع پژوهش، کاربردی، براساس مسیر، توصیفی، براساس زمان، مقطعی و براساس اجرا، میدانی است. نوع و روش پژوهش در این تحقیق، توصیفی است. جامعه آماری پژوهش حاضر، حسابداران شاغل در شرکت‌های تولیدی بودند. دلیل انتخاب حسابداران به‌عنوان جامعه آماری نقش‌آفرینی آنان در ارائه اطلاعات مالی مورد نیاز مدیران و تصمیم‌گیران است. دوره زمانی پژوهش حاضر، زمستان ۱۴۰۱ و بهار ۱۴۰۲ بود. در پژوهش حاضر، برای تعیین حجم نمونه از فرمول زیر استفاده شده است (Alipour, Gilaninia, & (Mohammadi, 2012):

$$5q \leq n \leq 15q$$

ابزار اندازه‌گیری از دو شاخص روایی همگرا^۳ و روایی واگرا^۴ استفاده شده است (نگاره ۱۱). برای آزمون برازش مدل از شاخص‌هایی همچون شاخص برازش افزایشی^۵، شاخص برازش تطبیقی^۶، شاخص نیکویی برازش^۷ و شاخص ریشه میانگین مربعات خطای برآورد^۸ استفاده شده است (نگاره ۱۳).

در تجزیه و تحلیل داده‌ها از تحلیل عاملی اکتشافی (از طریق نرم‌افزار SPSS، نسخه ۲۶) و تحلیل عاملی تأییدی (از طریق نرم‌افزار AMOS، نسخه ۲۴) استفاده شده است؛ بدین معنی که ابتدا از طریق تحلیل عاملی اکتشافی مؤلفه‌های اصلی پژوهش، شناسایی و سپس از تحلیل عاملی تأییدی مرتبه اول معناداری رابطه بین متغیرهای پنهان و گویه‌های آزمون و در ادامه، با استفاده از تحلیل عاملی مرتبه دوم رتبه‌بندی این متغیرها براساس میزان تأثیرشان در تشکیل و تبیین سازه اصلی (نقش حسابداران در مدیریت منابع آبی) بررسی شده‌اند.

آزمون نرمال بودن داده‌ها:

گام نخست در بخش آمار استنباطی، اطمینان از نرمال بودن داده‌ها است. به اعتقاد (Demir, 2022)، اگر در پژوهشی تعداد داده‌ها بیشتر از ۲۰۰ مورد باشد، براساس قضیه حد مرکزی، توزیع نرمال دارند؛ بنابراین، از آنجایی که حجم نمونه پژوهش حاضر ۲۲۴ مورد است، داده‌ها نرمال فرض می‌شوند.

یافته‌های پژوهش

در این بخش، ابتدا آمار توصیفی، سپس آزمون فرضیه‌ها و در ادامه تحلیل یافته‌ها ارائه می‌شوند.

بررسی نقش حسابداران در مدیریت منابع آب با تأکید بر تغییرات اقلیمی است. در تدوین سؤالات مرتبط با هر یک از سازه‌های مذکور دو گام زیر طی شده است.

گام اول: از طریق مطالعه و بررسی منابع موجود، ابتدا پژوهش‌های مرتبط با هر کدام از مؤلفه‌های اصلی پژوهش حاضر، شناسایی و سپس با بررسی دقیق سؤالات متناسب با هر مؤلفه طراحی شدند؛ بدین معنی که عمدتاً برای تدوین سؤالات پرسشنامه از پژوهش‌های (Ratnayaka, Brandt & Johnson, 2009; Butler & Memon, 2005; Water, 2014; Urry, 2015; Remali et al., 2016; Elmahdi, 2020) استفاده شده است.

گام دوم: در این مرحله، مؤلفه‌های مستخرج از مرحله قبل، در قالب پرسشنامه‌ای توسط خبرگان دوباره ارزیابی شدند تا اطمینان حاصل شود آیا مؤلفه‌های استخراج شده از توانمندی لازم برای سنجش اهداف پژوهش برخوردارند هستند یا خیر. بدین منظور، برای اطمینان از روایی ابزار پژوهش، پرسشنامه بین ۵ نفر از کارشناسان خبره و آشنا به حسابداری منابع آب توزیع شد. بدین طریق روایی محتوایی و صوری پرسشنامه تأیید شد.

پرسشنامه استفاده شده دارای جواب‌های بسته بود که با معیار پاسخگویی لیکرت (پنج گزینه‌ای) به صورت طیفی از اعداد ۱ تا ۵ نمره‌گذاری شده است. پرسشنامه‌ها به صورت آنلاین و آفلاین در اختیار اعضای جامعه آماری قرار گرفتند. همان‌گونه که قبلاً اشاره شد از پرسشنامه‌های برگشت شده ۲۲۴ مورد قابل استفاده تشخیص داده شد.

بنابراین، در گام دوم با هدف اطمینان از صحت فرایند گام اول و مشاهده تغییرات، بدون هیچ‌گونه تقسیم‌بندی اولیه برای عامل‌های مستخرج از گام اول تحلیل عاملی اکتشافی انجام شد.

در پژوهش حاضر برای سنجش پایایی ابزار اندازه‌گیری از دو شاخص پایایی مرکب^۱ و میانگین واریانس استخراج شده^۲ و همچنین، برای سنجش روایی

3 Convergent Validity

4 Divergent Validity

5 Incremental Fit Index (IFI)

6 Comparative Fit Index (CFI)

7 Goodness of Fit Index (GFI)

8 Root Mean Square Error of Approximation (RMSEA)

1 Composite Reliability (CR)

2 Average Variance Extracted (AVE)

Table 2. Demographic Description of the Survey Sample

نگاره ۲: اطلاعات جمعیت شناختی پاسخ دهندگان

متغیر	گویه	درصد	متغیر	گویه	درصد
جنسیت	مرد	۸۳/۵	تحصیلات	لیسانس	۳۷/۹
	زن	۱۶/۵		فوق لیسانس	۵۷/۲
سن	کمتر از ۳۰ سال	۱۹/۶		دکتر	۴/۹
	۳۰ تا ۴۰ سال	۴۴/۶	تجربه کاری	کمتر از ۵ سال	۱۲/۵
	۴۰ تا ۵۰ سال	۲۳/۳		۵ تا ۱۰ سال	۳۰/۴
	بیشتر از ۵۰ سال	۱۲/۵		۱۰ تا ۲۰ سال	۴۰/۶
		بیشتر از ۲۰ سال		۱۶/۵	

پژوهش برای انجام تحلیل عاملی اکتشافی مناسب هستند یا خیر؟ طبق نگاره ۳ مقدار KMO برابر با ۰/۹۰۲ بوده که بیان کننده کفایت نمونه‌ها برای انجام تحلیل عاملی اکتشافی است. همچنین، از آزمون کرویت بارتلت برای سنجش کفایت همبستگی بین متغیرها و همبستگی داده‌های پژوهش با یکدیگر استفاده شده است. از آنجایی که سطح معناداری این آزمون کمتر از ۰/۰۵ است (یعنی ۰/۰۰۰)، داده‌ها با یکدیگر همبستگی دارند و در نتیجه، امکان شناسایی و تعریف عامل‌های جدید براساس همبستگی بین متغیرها وجود دارد؛ بنابراین، تحلیل عاملی برای شناسایی ساختار الگو مناسب است.

با توجه به نگاره ۲، ۸۳/۵ درصد پاسخ دهندگان، مرد و ۱۶/۵ درصد آنان زن بودند. سن و مدرک تحصیلی بیشتر پاسخ دهندگان به ترتیب بین ۳۰ تا ۴۰ سال (۴۴/۶ درصد) و فوق لیسانس (۵۷/۲ درصد) بود. سنوات خدمتی بیشتر پاسخ دهندگان بین ۱۰ تا ۲۰ سال (۴۰/۶ درصد) بود.

در بخش‌های زیرین یافته‌های پژوهش تجزیه و تحلیل می‌شوند.

تحلیل عاملی اکتشافی: پیش‌نیاز استفاده از تحلیل عاملی اکتشافی، اطمینان از کفایت حجم نمونه است. برای این منظور، از آزمون KMO-Bartlett استفاده شد. منظور از کفایت داده‌ها این است که آیا تعداد داده‌های

Table 3: KMO and Bartlett's Test

نگاره ۳: نتایج آزمون KMO و بارتلت

آزمون KMO	نتایج
۰/۹۰۲	آزمون KMO
۳۸۱۴/۴۶۲	مقدار کای دو
۴۳۵	درجه آزادی
۰/۰۰۰	سطح معناداری

پس از اطمینان کفایت نمونه‌گیری، تحلیل عاملی به روش مؤلفه‌های اصلی و با استفاده از چرخش واریماکس روی ۳۰ سؤال پرسشنامه انجام شد؛ نتایج آن در نگاره ۴ با عنوان مقادیر اشتراک استخراجی^۱ منعکس شده‌اند. هرچه مقادیر این نوع اشتراک بزرگ‌تر باشد، عامل‌های استخراج شده به‌نحو مناسبی به تبیین متغیرها قادرند. از آنجایی که تمامی اشتراک‌های استخراجی بالاتر از ۰/۵۰

هستند، تمامی عامل‌های تعیین شده از توانایی لازم برای تبیین واریانس متغیرهای مورد مطالعه برخوردارند؛ با این حال، تفاوت‌هایی بین مقادیر اشتراک وجود دارد؛ برای مثال، مقدار اشتراک سؤال هشتم ۰/۵۱۶ و سؤال بیست و پنجم ۰/۶۸۷ است.

Table 4: Communalities

نگاره ۴: اشتراکات سؤالات

سؤال	اشتراکات	سؤال	اشتراکات	سؤال	اشتراکات
۱	۰/۶۱۵	۱۱	۰/۵۸۱	۲۱	۰/۶۴۷
۲	۰/۵۴۷	۱۲	۰/۵۹۳	۲۲	۰/۶۳۳
۳	۰/۶۲۸	۱۳	۰/۷۰۹	۲۳	۰/۵۷۴
۴	۰/۵۶۶	۱۴	۰/۵۴۸	۲۴	۰/۶۲۶
۵	۰/۶۱۱	۱۵	۰/۵۹۸	۲۵	۰/۶۸۷
۶	۰/۶۰۳	۱۶	۰/۵۲۷	۲۶	۰/۵۰۲
۷	۰/۷۱۹	۱۷	۰/۶۷۰	۲۷	۰/۶۴۵
۸	۰/۵۱۶	۱۸	۰/۶۶۸	۲۸	۰/۵۰۰
۹	۰/۵۳۷	۱۹	۰/۶۵۵	۲۹	۰/۶۵۰
۱۰	۰/۶۴۰	۲۰	۰/۶۸۷	۳۰	۰/۵۴۱

نکته: روش استخراج تحلیل مؤلفه‌های اصلی است. اشتراکات اولیه همه گویه‌ها برابر با یک است.

عامل‌های استخراج شده، درصد واریانس تبیین شده و واریانس تجمعی تبیین شده برای هر یک از عامل‌ها (قبل و بعد از چرخش واریماکس) است. برخلاف روش بدون چرخش، در روش چرخش سهم عامل‌ها در تبیین تغییرات تعدیل می‌شود. به واسطه این ویژگی، چرخش واریماکس می‌تواند تغییرات را میان عامل‌ها به صورت یکنواخت توزیع کند.

پس از مشاهده نتایج، برای استخراج عامل‌ها مقادیر بالاتر از ۱ به عنوان ملاک انتخاب شدند که نتایج در نگاره ۴ منعکس‌اند. ۵ عامل استخراج شده، در مجموع، ۶۰/۷۴۴ درصد از واریانس کل را تبیین می‌کنند. در این تحلیل به منظور دستیابی به ساختار عاملی ساده‌تر، چرخش داده‌ها به روش واریماکس صورت گرفت که نتایج آنها در نگاره ۵ منعکس شده‌اند. این نگاره بیان‌کننده

Table 5: Total Variance Explained

نگاره ۵: درصد واریانس و مقادیر ویژه عامل‌های مختلف

ردیف	استخراج اولیه		استخراج بعد از چرخش واریماکس		
	کل	درصد واریانس	درصد تجمعی	کل	درصد واریانس
۱	۱۱/۵۳۳	۳۸/۴۴۳	۳۸/۴۴۳	۴/۰۴۱	۱۳/۴۶۹
۲	۲/۱۹۶	۷/۳۲۰	۴۵/۷۶۳	۳/۷۵۴	۱۲/۵۱۴
۳	۱/۸۴۳	۶/۱۴۲	۵۱/۹۰۵	۳/۷۴۷	۱۲/۴۹۰
۴	۱/۳۷۱	۴/۵۷۱	۵۶/۴۷۶	۳/۳۴۵	۱۱/۱۵۱
۵	۱/۲۸۰	۴/۲۶۷	۶۰/۷۴۴	۳/۳۳۶	۱۱/۱۲۰

عامل‌ها نیز ذکر شده است. با توجه به اینکه بار عاملی سؤالات بالاتر از مقدار ۰/۵ بوده، پایایی سؤالات مرتبط با هر عامل در حد مطلوبی قرار داشته است و در نتیجه، می‌توان از بابت همبستگی درونی آنها مطمئن شد. نام‌گذاری هر کدام از عامل‌ها براساس محتوای سؤالات

در نگاره‌های ۶ الی ۱۰ بارهای عاملی سؤالات پرسشنامه هریک از مؤلفه‌های استخراج شده مشخص شده‌اند. ملاک اختصاص هر سؤال به یک مؤلفه، داشتن بار عاملی بالاتر از ۰/۴ بوده است. در این جدول‌ها علاوه بر بار عاملی هر سؤال، مقدار آلفای کرونباخ هر کدام از

اختصاص یافته به آن عامل صورت گرفته است.

Table 6: Rotated Matrix of First Component (Water Supply) Cronbach's alpha
نگاره ۶: ماتریس چرخیده شده مؤلفه اول (عرضه آب، WS)

عنوان سؤال	آلفای کرونباخ	بار عاملی	سؤال
مدیریت آب‌های سطحی	۰/۸۶۴	۰/۷۴۹	۳
مدیریت آب‌های زیرزمینی		۰/۷۲۷	۵
مدیریت فرایند انتقال (از مبدأ به مقصد)		۰/۷۱۲	۱
مدیریت آب‌های بازیافت شده		۰/۶۷۰	۲
استفاده از علم و فناوری در مدیریت منابع آبی		۰/۶۵۷	۶
مدیریت آب دریاها و اقیانوس‌ها		۰/۶۵۶	۴

Table 7: Rotated Matrix of Second Component (Water Demand) Cronbach's alpha
نگاره ۷: ماتریس چرخیده شده مؤلفه دوم (تقاضای آب، WD)

عنوان سؤال	آلفای کرونباخ	بار عاملی	سؤال
قیمت‌گذاری درست و منطقی	۰/۸۵۲	۰/۷۹۰	۷
اهمیت صرفه‌جویی در مصرف		۰/۷۶۰	۱۰
تدوین شاخص بهره‌وری آب برای هر بخش		۰/۷۱۳	۹
توزیع آب براساس سهم منبع آن		۰/۷۰۴	۱۲
استفاده از آب بازیافتی در بخش صنعت و کشاورزی		۰/۶۰۰	۱۱
تدوین قوانین و مقررات لازم در زمینه مصرف		۰/۵۳۴	۸

Table 8: Rotated Matrix of Third Component (Climate Change) Cronbach's alpha
نگاره ۸: ماتریس چرخیده شده مؤلفه سوم (تغییرات اقلیمی، CC)

عنوان سؤال	آلفای کرونباخ	بار عاملی	سؤال
تغییرات غیرمعمول آب‌وهوایی	۰/۸۵۴	۰/۷۶۳	۲۵
ذوب شدن یخچال‌های طبیعی کره زمین		۰/۷۲۰	۲۹
خشکسالی و آتش‌سوزی‌های مکرر		۰/۶۹۲	۲۷
جابه‌جایی‌های اجباری سکونت		۰/۶۶۵	۲۸
تحت‌الشعاع قرار گرفتن سلامت روانی		۰/۶۴۱	۳۰
افزایش گرسنگی و سوء تغذیه		۰/۶۳۲	۲۶

Table 9: Rotated Matrix of Fourth Component (Water Accounting) Cronbach's alpha
نگاره ۹: ماتریس چرخیده شده مؤلفه چهارم (حسابداری منابع آب، WA)

عنوان سؤال	آلفای کرونباخ	بار عاملی	سؤال
طراحی سیستم‌های کسب و مدیریت داده‌های موردنیاز	۰/۸۷۶	۰/۷۷۲	۲۰
طراحی روش‌ها، مدل‌ها و ابزارهای پردازش داده‌ها		۰/۶۷۷	۲۳
تجزیه و تحلیل و تفسیر نتایج (خروجی)		۰/۶۷۵	۲۲
تشکیل یک تیم مسئول با تخصص‌های مختلف		۰/۶۳۰	۲۱
تعامل سازنده با ذینفعان مهم		۰/۶۲۶	۲۴
ایجاد یک محیط سازمانی کارآمد برای اجرای دستورات		۰/۵۵۱	۱۹

Table 10: Rotated Matrix of Fifth Component (Monitoring of Water Resources) Cronbach's alpha

نگاره ۱۰: ماتریس چرخیده شده مؤلفه پنجم (حسابرسی و نظارت بر منابع آبی، WM)

سؤال	بار عاملی	آلفای کرونباخ	عنوان سؤال
۱۳	۰/۷۶۴	۰/۸۶۶	تعیین اهداف و چشم‌انداز برای بهبود مصرف آب
۱۵	۰/۷۰۲		شناسایی فرصت‌های کاهش هزینه‌های بدون ارزش‌افزوده
۱۷	۰/۶۸۰		طراحی مکانیزم‌های نظارتی مؤثر برای مصرف
۱۸	۰/۶۲۵		تعیین استاندارد برای مصارف آب هر بخش
۱۴	۰/۵۶۲		پایش مستمر استانداردهای مصرف تعیین‌شده
۱۶	۰/۵۲۵		سرمایه‌گذاری در فناوری‌های کاهنده مصرف

شکل ۱ و جداول ۱۰ و ۱۱ منعکس شده‌اند. براساس اطلاعات به‌دست‌آمده، بارهای عاملی تمامی گویه‌های مرتبط با هر یک از متغیرهای مکنون بیشتر از ۰/۵ بوده و بنابراین، واریانس بین سازه‌ها و شاخص‌های مربوطه از واریانس خطای اندازه‌گیری‌شان بیشتر بوده و در نتیجه، پایایی درباره مدل اندازه‌پذیرفتنی است (شکل ۱). هدف تحلیل عاملی تأییدی مرتبه اول آزمون این فرضیه است که آیا گویه‌های معرفی‌شده برای سازه واقعاً معرف آن سازه هستند یا خیر؟

تحلیل عاملی تأییدی مرتبه اول از طریق تعیین برازندگی مدل عاملی از پیش تعیین شده، اقدام به آزمون تطابق بهینه ساختارهای عاملی مشاهده‌شده و نظری برای مجموعه داده‌های اندازه‌گیری‌شده می‌کند. بنابر یافته‌های این پژوهش، هریک از سازه‌های (متغیرهای مکنون) شناسایی‌شده با سایر سازه، همبستگی معناداری دارند؛ بدین معنی که مطالعه اثرگذاری هریک از سازه‌ها بر سازه اصلی پژوهش (نقش حسابداران در مدیریت منابع آب) مستلزم مدنظر قرار دادن سایر سازه‌ها نیز است. به عبارت دیگر، این سازه‌ها دارای اثرات هم‌افزایی بر سازه اصلی پژوهش‌اند.

از طریق به‌کارگیری روش تحلیل عاملی اکتشافی، داده‌های پژوهش، تلخیص و سپس تعداد پنج متغیر مکنون (سازه) شناسایی شدند. به‌لحاظ نظری، متغیرهای مکنون (سازه‌ها) بیان‌کننده علل زیربنایی متغیرهای اندازه‌گیری‌شده هستند. به عبارت دیگر، در روش تحلیل عاملی اکتشافی، براساس همبستگی درونی بین متغیرها، عامل‌های جدیدی شناسایی و معرفی می‌شوند؛ بنابراین، براساس تحلیل عاملی اکتشافی سؤالات پژوهش در ۵ دسته کلی (عرضه آب، تقاضای آب، تغییرات اقلیمی، حسابداری آب و حسابرسی و نظارت بر منابع آبی) طبقه‌بندی شدند. به عبارت دیگر، بنابر یافته‌های این پژوهش، حسابداران می‌توانند از طریق نقش‌آفرینی در ۵ عامل فوق در مدیریت منابع آب مشارکت کنند. پس از این مرحله، نوبت به تحلیل عاملی تأییدی می‌رسد که هدف آن تأیید ساختار عاملی شناسایی شده است.

تحلیل عاملی تأییدی مرتبه اول: به‌منظور تدوین مدل نقش حسابداران در مدیریت منابع آب، متغیرهای مکنون شناسایی‌شده (مرحله تحلیل عاملی اکتشافی) با استفاده از نرم‌افزار AMOS نسخه ۲۴ و از طریق تحلیل عاملی تأییدی تجزیه‌وتحلیل شدند. نتایج حاصل در

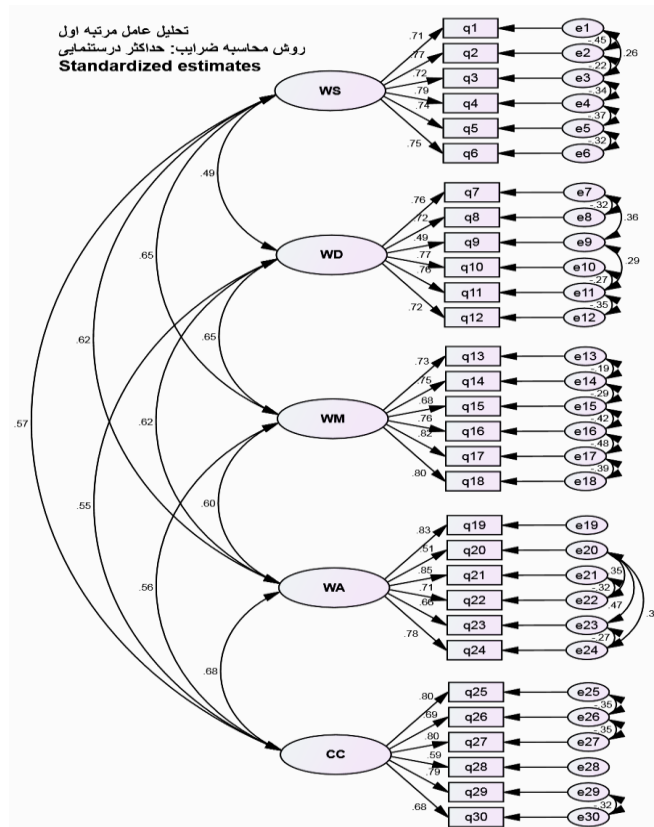


Figure 1: Fitted Measurement Model based on Standard Coefficients (CFA First Order)

شکل ۱: مدل اندازه‌گیری برآزش یافته (تحلیل عاملی تأییدی مرتبه اول) براساس ضرایب استاندارد

بوده‌اند و اعداد مندرج روی آنها نیز نشان‌دهنده ضریب همبستگی گویه‌ها با هر یک از عوامل مربوطه است. نتایج مربوط به پایایی و روایی ابزار اندازه‌گیری (پرسشنامه) به شرح نگاره ۱۲ هستند.

در شکل فوق، دوایر بزرگ (پنج‌گانه) بیان‌کننده متغیرهای مکنون یا عامل‌ها بوده‌اند و مستطیل‌ها نیز بیان‌کننده گویه‌های پژوهش‌اند. پیکان‌های دوسویه همبستگی میان عامل‌ها را نشان می‌دهند. پیکان‌های یک‌سویه رسم‌شده از سمت دوایر بزرگ (پنج‌گانه) به سمت مستطیل‌ها بیان‌کننده بار عاملی هر کدام از گویه‌ها

Table 11: Reliability and Validity of the Model

نگاره ۱۱: نتایج مرتبط با پایایی و روایی مدل

WD	WM	CC	WA	WS	ASV	MSV	AVE	CR	
				۰/۷۴۷	۰/۳۴۵	۰/۴۲۳	۰/۵۵۸	۰/۸۸۳	WS
			۰/۷۳۰	۰/۶۲۰	۰/۴۰۱	۰/۴۶۴	۰/۵۳۳	۰/۸۷۰	WA
		۰/۷۲۸	۰/۶۸۱	۰/۵۷۴	۰/۳۵۲	۰/۴۶۴	۰/۵۳۰	۰/۸۷۰	CC
	۰/۷۵۸	۰/۵۵۹	۰/۶۰۴	۰/۶۵۰	۰/۳۷۹	۰/۴۲۳	۰/۵۷۴	۰/۸۹۰	WM
۰/۷۱۰	۰/۶۴۵	۰/۵۵۰	۰/۶۲۴	۰/۴۹۴	۰/۳۳۸	۰/۴۱۶	۰/۵۰۴	۰/۸۵۷	WD

نکته: محاسبات با استفاده از ماکرو طراحی شده از جیمز گسکین و در قالب نرم‌افزار اکسل انجام شده است.

Table 12: Minimum Requirements for Model Reliability and Validity

نگاره ۱۲: حداقل‌های مورد نیاز مرتبط با پایایی و روایی مدل

مقادیر آستانه	عنوان
CR>0.7	شرط پایایی مدل
AVE>0.5; CR>AVE	شرط روایی همگرایی مدل
MSV < AVE; ASV < AVE	شرط روایی واگرایی مدل

یافته‌های پژوهش درخصوص آزمون برازش مدل و شاخص‌های مختلف برازندگی در نگاره ۱۳ منعکس شده‌اند. درخور ذکر است اگر دست‌کم ۳ الی ۴ شاخص از شاخص‌های مرتبط با برازش در حد مناسب باشند، مدل مدنظر از برازش مناسبی برخوردار است (Hair et al., 2010).

با توجه به اینکه مقادیر محاسبه‌شده در نگاره ۱۱ بیشتر از مقادیر آستانه هستند، مدل پژوهش از پایایی و روایی مناسبی برخوردار است؛ برای مثال، تمامی مقادیر پایایی مرکب، بیشتر از ۰/۷ یا تمامی مقادیر میانگین واریانس استخراج‌شده بیشتر از ۰/۵ هستند. همچنین، حداکثر واریانس مشترک^۱ و میانگین واریانس مشترک^۲ کوچک‌تر از میانگین واریانس استخراج‌شده هستند.

Table 13: Goodness of Fit with Different Indicators of Fitness

نگاره ۱۳: شاخص‌های برازش مدل

مقدار محاسبه شده	مقدار مجاز	معادل لاتین	نام شاخص
۱/۱۳۳	کمتر از ۳	X ² /df	کای دو درجه آزادی
۰/۰۲۴	کمتر از ۰/۰۸	RMSEA	ریشه میانگین مربعات خطای برآورد
۰/۸۹۵	بالاتر از ۰/۹۰	GFI	نیکویی برازش
۰/۹۸۶	بالاتر از ۰/۹۰	CFI	شاخص برازش مقایسه‌ای - تعدیل یافته
۰/۸۶۸	بالاتر از ۰/۹۰	AGFI	شاخص برازش تعدیل یافته
۰/۸۹۵	بالاتر از ۰/۹۰	NFI	برازش نرم‌شده
۰/۹۸۴	بالاتر از ۰/۹۰	TLI	برازش نرم‌نشده
۰/۸۷۷	بالاتر از ۰/۹۰	RFI	شاخص برازش نسبی
۰/۹۸۶	بالاتر از ۰/۹۰	IFI	شاخص برازش افزایشی

شرط کفایت برازش مدل این است که مقادیر محاسبه‌شده بیشتر از مقادیر مجاز باشند.

1. Maximum Shared Variance (MSV)
2. Average Shared Variance (ASV)

آب) از تحلیل عاملی تأییدی مرتبه دوم استفاده شده است که نتایج مربوطه در شکل ۲ و نگاره ۱۴ منعکس شده‌اند. شاخص‌های مرتبط با ارزیابی برازش مدل اندازه‌گیری تحلیل عاملی مرتبه دوم همانند تحلیل عاملی مرتبه اول بوده‌اند و بنابراین، از ذکر آنها خودداری شده است.

تحلیل عاملی تأییدی مرتبه دوم: پس از اجرای تحلیل عاملی تأییدی مرتبه اول، در این بخش با توجه به اثرات علی در مدل مفهومی پژوهش و به منظور بررسی معناداری اثر هریک از متغیرهای مکنون اصلی و نیز رتبه‌بندی این متغیرها براساس میزان تأثیر آنها در تشکیل و تبیین سازه اصلی (نقش حسابداران در مدیریت منابع

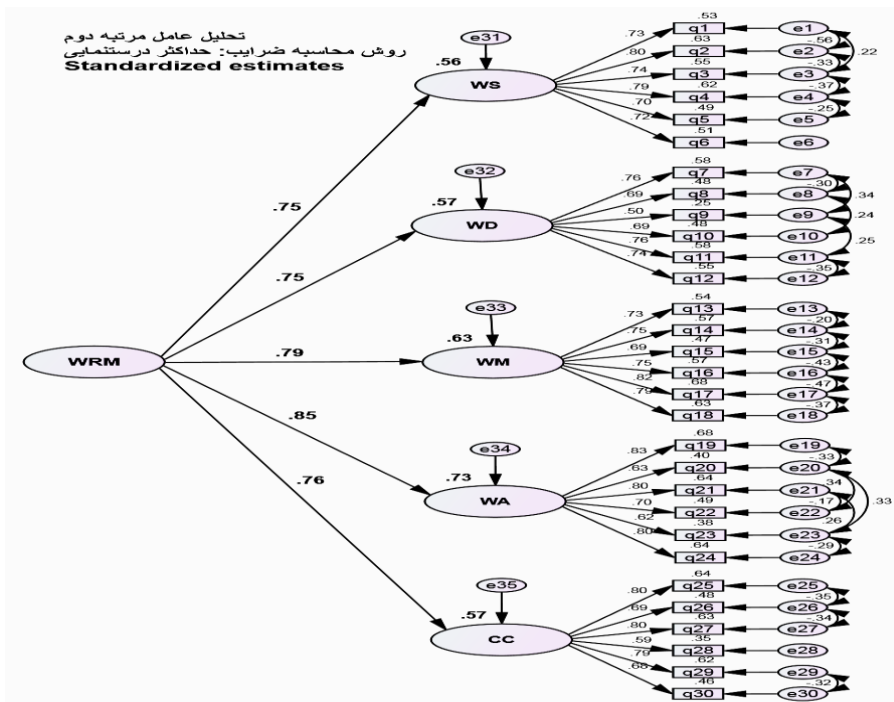


Figure 2: Fitted Measurement Model Based on Standard Coefficients (CFA Second Order)

شکل ۲: مدل اندازه‌گیری برازش یافته (تحلیل عاملی تأییدی مرتبه دوم) براساس ضرایب استاندارد

مکنون دارای اثر مثبت و معناداری در تبیین/شکل‌گیری سازه اصلی پژوهش «نقش حسابداران در مصرف بهینه آب» هستند. به عبارت دیگر، پنج متغیر مکنون انتخاب‌شده برای سنجش سازه اصلی پژوهش درست بوده‌اند و بیان‌کننده اعتبار مبانی تئوریک استفاده‌شده است. براساس اندازه/شدت مقادیر ضرایب استاندارد که همان مقادیر بتا (یا ضریب رگرسیون استاندارد شده) در تحلیل رگرسیون است، متغیرهای مکنون به ترتیب تأثیرگذاری در تبیین/شکل‌گیری سازه اصلی پژوهش عبارت‌اند از: حسابداری منابع آب، حساسی و نظارت بر منابع آبی، تغییرات اقلیمی، تقاضای آب و عرضه آب.

بنابر یافته‌های این پژوهش، هرچه دانش حسابداران نسبت به هر یک از سازه‌های مذکور افزایش می‌یابد، به همان میزان میزان مشارکت آنان در مدیریت منابع افزایش می‌یابد. براساس بارهای عاملی مرتبه دوم مندرج در شکل ۲، به ترتیب حسابداری منابع آب (ارائه اطلاعات مربوط و معتبر) (۰/۸۵)، حساسی و نظارت بر منابع آبی (۰/۷۹)، تغییرات اقلیمی (۰/۷۶)، تقاضای آب (۰/۷۵) و عرضه آب (۰/۷۵) دارای بیشترین اثرگذاری بر سازه اصلی پژوهش (نقش حسابداران در مدیریت منابع آب) هستند.

نتایج مندرج در نگاره ۱۴ نشان می‌دهند مقادیر نسبت بحرانی (C.R.) محاسبه‌شده برای هر پنج متغیر مکنون مدنظر، بیشتر از ۲/۵۸ بوده‌اند و در نتیجه، این متغیرهای

Table 14: The Result of Second-Order CFA

نگاره ۱۴: خلاصه نتایج به دست آمده از تحلیل عاملی تأییدی مرتبه دوم

سطح معناداری (P value)	نسبت بحرانی (C.R)	ضریب استاندارد (Beta)	انحراف استاندارد (S.E)	ضریب غیراستاندارد (B)	رابطه		
					WRM	←	WS
۰/۰۰۰	۹/۳۰۶	۰/۷۴۷	۰/۰۴۳	۰/۳۹۹	WRM	←	WS
۰/۰۰۰	۹/۵۷۴	۰/۷۵۴	۰/۰۴۴	۰/۴۲۲	WRM	←	WD
۰/۰۰۰	۱۰/۰۲۵	۰/۷۹۵	۰/۰۴۳	۰/۴۲۷	WRM	←	WM
۰/۰۰۰	۱۱/۸۲۳	۰/۸۵۳	۰/۰۴۷	۰/۵۵۷	WRM	←	WA
۰/۰۰۰	۱۰/۱۸۷	۰/۷۵۷	۰/۰۴۱	۰/۴۱۵	WRM	←	CC

دیگر در این پژوهش نشان داده شد حسابداری آب با مدیریت یکپارچه منابع آب، به ویژه جنبه‌های اجتماعی - اقتصادی آن (شامل اطلاعات عمومی، مشارکت ذینفعان در فرآیند مدیریت و بهره‌وری اقتصادی) ارتباط تنگاتنگی دارد.

سازمان‌ها به ویژه شرکت‌های تولیدی، یکی از مصرف‌کنندگان عمده آب محسوب می‌شوند؛ بنابراین، مدیران این قبیل شرکت‌ها می‌توانند از طریق استقرار یک سیستم مدیریتی کارآمد، گام‌هایی را در زمینه مدیریت مصرف آب خود بردارند. استقرار یک سیستم مدیریتی آبی کارآمد، ضمن به‌روزرسانی تمامی سبک‌های حکمرانی آب، می‌تواند انواع ابهامات و دیدگاه‌های مختلف را نیز مدنظر قرار دهد. تدوین سیاست‌های حوزه آب باید به‌گونه‌ای صورت گیرد که بتواند اثرات خطرات اصلی همچون تغییرات اقلیمی را نیز مدنظر قرار دهد. حسابداران می‌توانند در استقرار و هدایت چنین سیستمی به مدیران شرکت‌ها کمک کنند.

با توجه به موارد فوق، حسابداران به‌عنوان یکی از ذی‌نفعان مهم، می‌توانند نقش مهمی در مدیریت آب ایفا کنند. این به‌معنای پذیرش مسئولیت‌های متعدد از سوی حسابداران است. انتظار می‌رود حسابداران بتوانند اطلاعات مفیدی را درخصوص منابع آب، استفاده‌های آن و مدیریت آن ارائه کنند. این اطلاعات می‌تواند نوعی توازن بین نیازهای آبی بشر و محیط زیست برقرار کند. با این کار می‌تواند به شفافیت، مسئولیت‌پذیری و

با توجه به شکل ۲ و نگاره ۱۴، از آنجایی که نسبت بحرانی هر پنج رابطه بیشتر از ۲/۵۸ است، می‌توان اظهار داشت نخست، پرسش‌های پرسشنامه برای اندازه‌گیری مفاهیم مدنظر از همسویی بالایی برخوردار بوده‌اند و دوم، در سطح اطمینان ۹۹ درصد انتظار می‌رود بهبود در حسابداری منابع آب (ارائه اطلاعات مربوط و معتبر)، حسابرسی و نظارت بر منابع آبی، تغییرات اقلیمی، تقاضای آب و عرضه آب منجر به نقش‌آفرینی هرچه بهتر حسابداران در مدیریت منابع آب می‌شود.

بحث و نتیجه‌گیری

امروزه به‌واسطه تمرکز محققان رشته‌های مختلف بر موضوع آب، درک ذی‌نفعان نسبت به اهمیت آب افزایش یافته است (Cosgrove & Loucks, 2015). حسابداری از جمله رشته‌هایی است که تلاش کرده است از طریق راه‌اندازی یک شاخه مجزا (حسابداری آب) اقدام به تأمین نیازهای اطلاعاتی ذی‌نفعان مختلف کند (Vardon et al., 2023).

هرچند به‌طور مداوم، بر دامنه استفاده از حسابداری آب افزوده می‌شود، همچنان تلاش‌های صورت‌گرفته در زمینه استفاده از حسابداری آب در زمینه حکمرانی ناچیز است (Momb Blanch et al., 2018). بر این اساس، پژوهش حاضر تلاش کرد نشان دهد حسابداری آب به‌عنوان یک ابزار قدرتمند می‌تواند در تحقق هرچه بهتر مدیریت یکپارچه منابع آب مؤثر واقع شود. به عبارت

بزرگ‌ترین بحران اکولوژیکی قرن ۲۱ بوده است که اثرات درخور توجهی بر منابع آب، خاک، سیلاب‌ها و فرسایش خاک می‌گذارد (Wuebbles, 2018). از جمله اثرات تغییرات اقلیمی، تغییر در الگوی بارش و ذوب‌شدن برف و در نتیجه، تغییر در دسترسی به آب شرب و کشاورزی است. بنابر یافته‌های این پژوهش، هرچه درک حسابداران از اهمیت و اثرات تغییرات اقلیمی افزایش یابد، مشارکت آنان در مدیریت تبعات منفی آن بر منابع آبی افزایش می‌یابد؛ بدین معنی که حسابداران از طریق ارائه اطلاعات کمی و ریالی می‌توانند اثرات تغییرات اقلیمی بر منابع آب را برجسته‌تر کنند.

عامل چهارم (حسابداری منابع آب): گویه‌های مرتبط با این عامل در نگاره ۱۰ منعکس شده‌اند. حسابداری آب به معنای مطالعه سیستماتیک چرخه هیدرولوژیکی وضعیت فعلی و آتی جنبه‌های عرضه و تقاضای آب است. حسابداری آب علاوه بر وظایف متداول حسابداری، بر موضوعاتی همچون قابلیت دسترسی، ابهامات و حاکمیت آب تمرکز دارد. بنابر یافته‌های این پژوهش، حسابداران از طریق ارائه اطلاعات کمی و ریالی ضمن ایفای نقش مؤثر در مدیریت مؤثر منابع آبی، می‌توانند به حل معضلات ناشی از کمبود منابع آبی نیز کمک کنند.

عامل پنجم (حسابرسی و نظارت بر منابع آبی): گویه‌های مرتبط با این عامل در نگاره ۹ منعکس شده‌اند. نظارت و حسابرسی مستمر، شواهد عینی لازم را برای تصمیم‌گیری در خصوص مدیریت منابع آبی فراهم می‌کند. جنبه فیزیکی و ریالی، یکی از جنبه‌های مهم مدیریت منابع آب به‌ویژه نظارت و حسابرسی منابع آبی است. بنابر یافته‌های این پژوهش، حسابداران از طریق ارائه اطلاعات فیزیکی (به‌صورت کمی) و ریالی به مدیران می‌توانند در مدیریت منابع آب مؤثر باشند.

پیشنهادات

پاسخگویی در خصوص مدیریت منابع آب کمک کند. بر این اساس، پژوهش حاضر تلاش کرد تا نقش حسابداران در مدیریت منابع آبی را با تأکید بر تغییرات اقلیمی مطالعه و بررسی کند. برای این منظور، پنج عامل (سازه) از طریق تحلیل عاملی اکتشافی، شناسایی و سپس از طریق تحلیل عاملی تأییدی تأیید شدند. توضیحات مربوط به هریک به شرح زیرند.

عامل اول (عرضه آب): گویه‌های مرتبط با این عامل در نگاره ۶ منعکس شده‌اند. عرضه (تأمین) آب شامل فرآیند جمع‌آوری و ارسال آن به مقصد (استفاده‌کنندگان) است. با توجه به تقاضاهای روزافزون بخش مختلف جامعه به منابع آبی، امروزه مدیریت تأمین آب از اهمیت بالایی برخوردار است؛ بنابراین، بهره‌برداری بهینه از منابع آب و جلوگیری از آلودگی آن به همراه بازیافت پساب‌ها یکی از ارکان اساسی توسعه است. بنابر یافته‌های این پژوهش، حسابداران می‌توانند در زمینه عرضه آب مؤثر واقع شوند؛ بدین معنی که حسابداران از طریق ارائه اطلاعات کمی و ریالی در خصوص هریک از مراحل تأمین آب، نقش مؤثری در مدیریت منابع آبی دارند.

عامل دوم (تقاضای آب): گویه‌های مرتبط با این عامل در نگاره ۸ منعکس شده‌اند. مدیریت تقاضای آب به معنای انطباق و پیاده‌سازی سیاست‌ها و طرح‌های مشخص با هدف مدیریت تقاضا و مصرف آب است. به‌واسطه تقاضاهای فزاینده بخش‌های مختلف، مدیریت آب نیازمند استفاده از روش‌های جدیدی است تا بتواند دیدگاه‌های فنی، اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی را با هم لحاظ کند. برای تحقق این هدف، نقش حسابداران به‌عنوان بخشی از مدیریت یکپارچه منابع آب انکارناپذیر است. بنابر یافته‌های این پژوهش، حسابداران از طریق ارائه اطلاعات کمی و ریالی می‌توانند در زمینه مصرف آب نقش بسزایی در مدیریت منابع آب ایفا کنند.

عامل سوم (تغییرات اقلیمی): گویه‌های مرتبط با این عامل در نگاره ۷ منعکس شده‌اند. تغییرات اقلیمی،

که اگر از دیدگاه سایر اقشار، همچون مهندسان امور آب، مدیران و متولیان تصمیم‌گیر در حوزه آب کشور نیز استفاده می‌شد، عوامل مؤثر بر مدیریت منابع آبی به صورت جامع‌تری مطالعه و بررسی می‌شد؛ بنابراین، پیشنهاد می‌شود در تحقیقات، نظرات این قبیل ذینفعان نیز مدنظر قرار گیرند.

ملاحظات اخلاقی: در تدوین مقاله حاضر ملاحظات اخلاقی همچون توضیح اهداف پژوهش به مشارکت‌کنندگان، محرمانه‌بودن اطلاعات همراه با بی‌نام بودن پرسشنامه و داشتن آزادی کامل مشارکت‌کنندگان در تکمیل پرسشنامه شایان توجه قرار گرفت.

منابع

- بابائیان، فریبا، باقری، علی، رفیعیان، مجتبی. (۱۳۹۵). تحلیل آسیب‌پذیری سیستم منابع آب نسبت به کم آبی با استفاده از چارچوب حسابداری آب (مطالعه موردی: محدوده مطالعاتی رفسنجان). *تحقیقات منابع آب ایران*، ۱۲(۱)، ۱-۱۷.
- پوراصغر سنگاچین، فرزام. (۱۳۸۰). بررسی چالش‌های مدیریت منابع آب کشور. *مجله برنامه‌ریزی و بودجه*، ۶(۷-۸)، ۱۲۲-۸۵.
- نظری‌پور، محمد. (۱۴۰۰). حسابداران و افزایش بهره‌وری آب: تحلیل عاملی اکتشافی و تأییدی. *تحقیقات منابع آب ایران*، ۱۷(۳)، ۲۱۵-۲۳۰.
- نمازی، محمد، مصلی‌نژاد، آرزو. (۱۴۰۰). طراحی الگوی حسابداری مدیریت یکپارچه آب با استفاده از مدل ارزیابی متوازن. *مطالعات تجربی حسابداری مالی*، ۱۸(۷۲)، ۲۷-۵۶.

<https://doi.org/10.22054/qjma.2021.61932.2284>

References

- Alipour Shirsavar, H., Gilaninia, S., & Mohammadi Almani, A. (2012). A Study of Factors Influencing Positive Word of Mouth in the Iranian Banking Industry. *Middle-East Journal of Scientific Research*, 11(4), 454-460.
- Ansorge, L., Dlabal, J., & Dostálová, A. (2016). How truthful are water accounting data?. *Journal*

بنابر یافته‌های این پژوهش، پیشنهاد می‌شود حسابداران بحران آب را جدی بگیرند و تلاش کنند از طریق تهیه و ارائه اطلاعات کمی و ریالی معتبر و مربوط در زمینه مدیریت منابع آبی مشارکت فعالانه‌ای داشته باشند. همچنین، به سیاست‌گذاران و مدیران سازمان‌ها پیشنهاد می‌شود زیرساخت‌های لازم را برای مشارکت تمامی ذینفعان از جمله حسابداران در فرآیند مدیریت آب فراهم کنند. همچنین، پیشنهاد می‌شود از اطلاعات حسابداری در فرآیند تصمیم‌گیری‌های مرتبط با مدیریت منابع آبی استفاده لازم به عمل آید.

همچنین، براساس نتایج پژوهش حاضر، پیشنهادهای زیر برای پژوهش‌های آتی ارائه می‌شوند.

۱) از آنجایی که تکنیک‌های حسابداری آب در مراحل اولیه رشد و تکامل خود قرار دارند، پیشنهاد می‌شود تحقیقاتی در زمینه نحوه تطبیق این گونه تکنیک‌ها با ابعاد مختلف مدیریت منابع آب انجام شود.

۲) پیشنهاد می‌شود تحقیقاتی درخصوص نحوه انگیزش حسابداران برای مشارکت در مدیریت منابع آب انجام شود.

۳) پیشنهاد می‌شود تحقیقاتی درخصوص اهمیت و تعیین وظایف یک واحد سازمانی مشخص برای پذیرش مسئولیت مدیریت منابع آبی در سازمان‌ها انجام شود.

۴) پیشنهاد می‌شود تحقیقاتی در زمینه برخی از سایر راه‌های مرتبط با مشارکت در مدیریت منابع آب همچون تحلیل ریسک و پیش‌بینی سناریوهای مختلف، بهبود سیاست‌های مدیریت منابع آبی، تهیه و اجرای طرح‌های پایدار منابع آب انجام شود.

محدودیت‌ها: در پژوهش حاضر، برای جمع‌آوری

داده‌ها از پرسشنامه استفاده شده است. اگر از مصاحبه و روش‌های کیفی در این خصوص استفاده می‌شد، شاید نتایج دقیق‌تری به دست می‌آمد. محدودیت دیگر پژوهش حاضر این است که مبنای انجام آن عمدتاً براساس دیدگاه‌ها و نظرات حسابداران بوده و این در حالی است

- 573-580.
<https://doi.org/10.1016/j.cosust.2013.09.003>
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J. & Anderson, R. E. (2010). *Multivariate Data Analysis*. 7th Edition, Pearson, New York.
- Islam, M., Kashem, S., Momtaz, Z., & Hasan, M. M. (2023). An application of the participatory approach to develop an integrated water resources management (IWRM) system for the drought-affected region of Bangladesh. *Heliyon*, 9(3).
<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e14260>
- Kaika, M. (2003). The Water Framework Directive: a new directive for a changing social, political and economic European framework. *European Planning Studies*, 11(3), 299-316.
<https://doi.org/10.1080/09654310303640>
- Karimi, P., Bastiaanssen, W. G., & Molden, D. (2013). Water Accounting Plus (WA⁺) e a water accounting procedure for complex river basins based on satellite measurements. *Hydrology and Earth System Sciences*, 17(7), 2459-2472. <https://doi.org/10.5194/hess-17-2459-2013>
- Lyu, F., Zhang, H., Dang, C., & Gong, X. (2023). A novel framework for water accounting and auditing for efficient management of industrial water use. *Journal of Cleaner Production*, 395, 136458.
<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.136458>
- Momblanch, A., Andreu, J., Paredes-Arquiola, J., Solera, A., & Pedro-Monzonís, M. (2014). Adapting water accounting for integrated water resource management. *The Júcar Water Resource System (Spain)*. *Journal of Hydrology*, 519, 3369-3385.
<https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2014.10.002>
- Momblanch, A., Pedro-Monzonís, M., Solera, A., & Andreu, J. (2018). Water accounting for integrated water resources management: Experiences and recommendations. In *Advances in Chemical Pollution, Environmental Management and Protection*, (Vol. 3, pp. 63-96). Elsevier.
<https://doi.org/10.1016/bs.apmp.2018.08.001>
- Mungatana, E., & Hassan, R. (2012). Two perspectives of water resource accounting: comparing the Australian and the United Nations approaches. *Water Accounting: International Approaches to Policy and Decision-Making*, Edward Elgar Publishing Limited, Gloucester, 162-185.
- Namazi, M., & Mosallanejad, A. (2022). Designing an integrated water management accounting model using balanced scorecard. *Empirical Studies in Financial Accounting*, 18(72), 27-56. <https://doi.org/10.22054/qjma.2021.61932.2284> [In Persian].
- of Urban and Environmental Engineering*, 10(1), 25-34.
- Babaeian, F., Bagheri, A., Rafieian, M. (2016). Vulnerability analysis of water resources systems to water scarcity based on a water accounting framework (Case study: Rafsanjan study area). *Iran-Water Resources Research*, 12(1), 1-17. [In Persian].
- Bagstad, K. J., Ancona, Z. H., Hass, J., Glynn, P. D., Wentland, S., Vardon, M., & Fay, J. (2020). Integrating physical and economic data into experimental water accounts for the United States: Lessons and opportunities. *Ecosystem Services*, 45, 101182.
<https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2020.101182>
- Butler, D., & Memon, F. A. (Eds.). (2005). *Water demand management*. Iwa Publishing.
- Cohn, M. (2019). *Accountants work to Counter Climate Change. July 14, 2020*. Tarihinde accountingtoday.com:
<https://www.accountingtoday.com/news/accountants-work-to-counter-climate-change> (Accessed on March 5th, 2021)
- Cosgrove, W. J., & Loucks, D. P. (2015). Water management: Current and future challenges and research directions. *Water Resources Research*, 51(6), 4823-4839. <https://doi.org/10.1002/2014WR016869>
- Demir, S. (2022). Comparison of Normality Tests in Terms of Sample Sizes under Different Skewness and Kurtosis Coefficients. *International Journal of Assessment Tools in Education*, 9(2), 397-409.
<https://doi.org/10.21449/ijate.1101295>
- Elmahdi, A. (2020). Guided Paper: Water Accounting Reporting System–WARS Framework from Concept to Implementation for Sustainable Water Management. *International Journal of Environmental Sciences & Natural Resources*, 23(4), 122-130.
- Esen, S. E., & Hein, L. (2020). Development of SEEA water accounts with a hydrological model. *Science of the Total Environment*, 737, 140168.
<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.140168>
- Galvez, V., & Rojas, R. (2019). Collaboration and integrated water resources management: a literature review. *World Water Policy*, 5(2), 179-191. <https://doi.org/10.1002/wwp2.12013>
- Gibassier, D. (2018). Corporate water accounting, where do we stand? The international water accounting field and French organizations. In *Sustainability Accounting* (Vol. 7, pp. 31-65). Emerald Publishing Limited.
<https://doi.org/10.1108/S1479-35982018000007002>
- Gupta, J., Pahl-Wostl, C., & Zondervan, R. (2013). 'Glocal' water governance: a multi-level challenge in the anthropocene. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 5(6),

- listed companies. *Procedia Economics and Finance*, 35, 64-73. [https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(16\)00010-1](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(16)00010-1)
- Stefano, L. D., Empinotti, V., Schmidt, L., Jacobi, P. R., Ferreira, J. G., & Guerra, J. (2016). Measuring Information Transparency in the Water Sector: What Story Do Indicators Tell?. *International Journal of Water Governance*, 1, 1-22.
- Tello, E., Hazelton, J., & Cummings, L. (2016). Potential users' perceptions of general purpose water accounting reports. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 29(1), 80-110. <https://doi.org/10.1108/AAAJ-12-2013-1552>
- Tilmant, A., Marques, G., & Mohamed, Y. (2015). A dynamic water accounting framework based on marginal resource opportunity cost. *Hydrology and Earth System Sciences*, 19(3), 1457-1467. <https://doi.org/10.5194/hess-19-1457-015>
- Tortajada, C., & Biswas, A. K. (2020). Water management in post-2020 world. *International Journal of Water Resources Development*, 36(6), 874-878. <https://doi.org/10.1080/07900627.2020.1837451>
- Trenberth, K. E. (2011). Changes in precipitation with climate change. *Climate research*, 47(1-2), 123-138. <https://doi.org/10.3354/cr00953>
- Urry, J. (2015). *Climate change and society* (pp. 45-59). Palgrave Macmillan UK.
- Vardon, M. J., Le, T. H. L., Martinez-Lagunes, R., Pule, O. B., Schenau, S., May, S., & Grafton, R. Q. (2023). *Water Accounts and Water Accounting. Technical Report*. Global Commission on the Economics of Water, Paris.
- Vardon, M., Martínez-Lagunes, R., Gan, H., & Nagy, M. (2012). The system of environmental-economic accounting for water: development, implementation and use. *Water Accounting, International Approaches to Policy and Decision Making*. Edward Elgar, United Kingdom, 32-57.
- Water, W. (2014). *Final water resources management plan*. Website Version. Retrieved July, 18, 2017.
- Wuebbles, D. J. (2018). Climate change in the 21st century: looking beyond the Paris agreement. *Climate Change and Its Impacts: Risks and Inequalities*, 15-38. https://doi.org/10.1007/978-3-319-77544-9_2
- Nazaripour, M. (2021). Accountants and the increase in water productivity: exploratory and confirmatory factor analysis. *Iran-Water Resources Research*, 17(3), 215-230. [In Persian].
- Omodero, C. O., Ogbonnaya, A. K., & Azubike, J. U. B. (2019). Water Resources Accounting and Nigeria's Economic Advancemen. *Applied Finance and Accounting*, 5(1), 58-67. <https://doi.org/10.11114/afa.v5i1.4084>
- Özsözgün Çalışkan, A. (2014). How accounting and accountants may contribute in sustainability?. *Social Responsibility Journal*, 10(2), 246-267. <https://doi.org/10.1108/SRJ-04-2012-0049>
- Öztürk, M., Bezirci, M., & Ceran, Y. (2022). *Impact of climate change and the role of accounting & accountants on water management*. In New Approaches to CSR, Sustainability and Accountability, Volume III (pp. 153-168). Springer Nature Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-16-9364-9_10
- Pahl-Wostl, C., Sendzimir, J., Jeffrey, P., Aerts, J., Berkamp, G., & Cross, K. (2007). Managing change toward adaptive water management through social learning. *Ecology and society*, 12(2), 30.
- Pedro-Monzonis, M., Solera, A., Ferrer, J., Andreu, J., & Estrela, T. (2016). Water accounting for stressed river basins based on water resources management models. *Science of the Total Environment*, 565, 181-190. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.04.161>
- Poorasghar Sangachin, F. (2001). The challenges of managing the country's water resources. *Journal of Planning and Budgeting*, 6(7), 85-122. [In Persian].
- Randa, F., & Tangke, P. (2015). Developing accountability model of local government organization: from managerial accountability to public accountability (naturalistic study on local government Tana Toraja). *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 211, 665-672. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.11.099>
- Ratnayaka, D. D., Brandt, M. J., & Johnson, M. (2009). *Water supply*. Butterworth-Heinemann.
- Remali, A. R. M., Husin, N. M., Ali, I. M., & Alrazi, B. (2016). An exploratory study on water reporting among top Malaysian public