



Modeling Water Management Accounting on the Financial Performance of Listed Companies: A Dynamic Stochastic General Equilibrium Approach (with Emphasis on Cultural and Social Policies)

Elham Soleimanizadeh¹, Allah Karam Salehi^{2*}, Mehdi Basirat³, Ali Afrous⁴

1. Department of Accounting, Ahv.C., Islamic Azad University, Ahvaz, Iran.
1882464176@iau.ac.ir
2. Department of Accounting, MaS.C., Islamic Azad University, Masjed-soleiman, Iran.
AK.Salehi@iau.ac.ir
3. Department of Economics, Ahv.C., Islamic Azad University, Ahvaz, Iran.
mbasirat123@iau.ac.ir
4. Department of Environmental Engineering, NT.C., Islamic Azad University, Tehran, Iran.
aliafrous@iau.ac.ir

ARTICLE INFO	ABSTRACT
Received: 2025-06-13 Revised: 2025-12-05 Accepted: 2026-01-25	Continuous and excessive use of water resources has led to a decrease in the volume of water reserves and an imbalance in this area. Water management accounting is a crucial solution to improve water efficiency in various economic sectors. As a result, the present study aims to model water management accounting on the financial performance of listed companies with an emphasis on cultural and social policies. The three indicators of ROE, ROA, and economic value added have been used as performance indicators. The research is applied in terms of purpose and is qualitative-quantitative research in terms of nature. The research period is 2011-2023. In the qualitative part, a questionnaire was used, and in the quantitative part, information from financial statements was used. The DSGE approach was used to create alignment between sectors and create interaction between them. Based on the results, policies based on cultural factors in the field of water management accounting have a stronger impact on firms' performance indicators than social factors. Policies based on improving education in the field of water management accounting have the highest impact on performance indicators. The higher impact of cultural policies in the field of water management accounting than social policies is based on the direct impact of these policies on firm performance, while social policies in the field of water management accounting affect performance through the channel of corporate social responsibility. The cultural and social factors had the highest impact on the ROA performance index. The results confirm the stakeholder theory based on the role of corporate culture and social responsibility in the field of water sustainability towards society.
* Corresponding author: Allah Karam Salehi Department of Accounting, MaS.C., Islamic Azad University, Masjed-soleiman, Iran Email: AK.Salehi@iau.ac.ir	

1. Introduction

Effective water governance requires timely and reliable information, yet water data is often fragmented or missing. Water accounting organizes existing data to provide decision makers with the best possible information.

The present study is contributed in three aspects: First, unlike most previous studies that have focused on developed markets, this study focuses on the capital market and the characteristics of the Iranian economy, relying on stakeholder and legitimacy theories, to develop a local model of management accounting on the financial performance of listed firms, which takes into account the specific cultural and social characteristics of the country. Second, the study specifically analyzes the financial performance of listed firms using traditional (return on assets and return on equity) and modern (economic value added) measures, which are key mechanisms in investor decision-making and corporate value creation, and examines the role of water management accounting on financial performance. Third, this study used both questionnaire data and actual financial statement data. For this purpose, accounting experts and managers of listed firms were used in the qualitative part, and financial indicators and information of companies active in the capital market and macroeconomic indicators were used; therefore, since the data scale of these two parts was different, the dynamic stochastic general equilibrium model approach was used to determine the equilibrium points in the four sectors of consumption, producers, central bank, and government to create interaction between these two parts; which was estimated using Monte Carlo and Bayesian simulation through two calibration and maximum likelihood methods. For this purpose, the stochastic general equilibrium approach was employed to determine the equilibrium points in the four sectors: household consumption, production, the central bank, and the government. These equilibrium points were estimated using Monte Carlo and Bayesian simulations through two calibration and maximum likelihood methods.

This study is important in several important aspects: First, water management accounting, as a sub-branch of social responsibility accounting, is trying to quantitatively reveal the level of managers' responsibility towards water resources and the various uses of water in different sectors, and by identifying the causes of the imbalance between supply and demand in this area, it also considers the productivity and efficiency of using these resources in line with profitability growth. Second, there are very high demands for water supply and delivery in Iran. In the future, our need for water resources will increase with population growth. Water management accounting can play

a key role in the accounting and management of the future of water in society by providing the information needed by managers to make correct decisions. In other words, water management accounting can help create a common language for interpreting and communicating water resources data to different actors involved in water management who have different backgrounds, cultures, interests, and levels of knowledge, and lead to sustainable development (Taheri et al., 2025). Third, the need for effective water management has led to the increasing development of water accounting tools and the reporting of accurate information related to water and its costs. However, to date, most of the work of accountants has focused on accountability and external reporting requirements. But, determining the effects of cultural and social policies resulting from the application of management accounting in the water sector on the firm's financial performance is also of great importance and can help firm managers to improve the company's financial performance. Modeling these dimensions in the field of water management accounting can help improve the managers' decision-making models, households, investors, the government, and also the evaluation of auditors in the auditing profession. Accordingly, the main issue of the study is modeling the process of the impact of water management accounting on the financial performance of listed firms through the channel of cultural and social policies.

2. Hypotheses

There are several theories in the field of the importance of applying water management accounting in firms. These theories include legitimacy, stakeholder, social responsibility, and resource-based theory. According to the legitimacy theory, companies try to maintain their legitimacy and credibility from the perspective of stakeholders through water reporting. According to the social responsibility theory, firms demonstrate through water reporting that they adhere to the professional ethics and values of the company, contributing to sustainable development and a better environment, and strive to fulfill their social responsibility more effectively. In general, it can be inferred that firms that provide more comprehensive and transparent information, including water-related reports, may experience better financial performance due to improved decision-making, reduced information asymmetry and increased investor confidence, and reduced cost of capital. Based on the theoretical foundations, the research hypotheses are as follows:

Main hypothesis 1: Water management accounting with an emphasis on cultural factors has a significant effect on the financial performance of listed

firms.

Sub-hypothesis 1-A: Water management accounting with an emphasis on cultural factors has a significant effect on the economic added value of listed firms.

Sub-hypothesis 1-B: Water management accounting with an emphasis on cultural factors has a significant effect on the ROA of listed firms.

Sub-hypothesis 1-C: Water management accounting with an emphasis on cultural factors has a significant effect on the ROE of listed firms.

Main hypothesis 2: Water management accounting with an emphasis on social factors has a significant effect on the financial performance of listed firms.

Sub-hypothesis 2-A: Water management accounting with an emphasis on social factors has a significant effect on the economic added value of listed firms.

Sub-hypothesis 2-B: Water management accounting with an emphasis on social factors has a significant effect on the ROA of listed firms.

Second Sub-Hypothesis -C: Water management accounting with an emphasis on social factors has a significant effect on the ROE of listed firms.

3. Methods

The research method is scientific in nature and applied for a purpose. The research method is mixed and presented in the form of a qualitative-quantitative approach. The research period is 13 years (2011-2023). The present research model has 4 sectors: households, producers, government, and the central bank. The four main relationships are as follows:

1-Household

$$\underbrace{Max}_{C_t, N_t, B_{t+1}, M_t, K_{t+1}} = E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \left(\frac{C_t^{1-\sigma}}{1-\sigma} - \frac{N_t^{1+\eta}}{1+\eta} + Ln \frac{M_t}{P_t} \right)$$

2-Central Bank

$$g_t^m = (1 - \rho_m) \log \pi - \log \pi_t + \rho_m g_{t-1}^m + \rho_m \pi_{t-1} + \varepsilon_t^m$$

3-Producers

$$Y_t = A_t K_t^\alpha N_t^\lambda Z_t^{1-\alpha-\lambda}$$

4-The government

$$G_t = W A_t Z_t$$

4. Results

Based on the results, policies based on cultural factors in the field of water management accounting have a stronger impact on firms' performance

indicators than social factors. Policies based on improving education in the field of water management accounting have the highest impact on performance indicators. The higher impact of cultural policies in the field of water management accounting than social policies is based on the direct impact of these policies on firm performance, while social policies in the field of water management accounting affect performance through the channel of corporate social responsibility. The cultural and social factors had the highest impact on the ROA performance index. The results confirm the stakeholder theory based on the role of corporate culture and social responsibility in the field of water sustainability towards society.

5. Conclusion

In this study, the relationships between the four sectors of households, producers, the central bank, and the government were first formulated; to localize the relationships between the four sectors, information from the financial statements of listed firms and macro indicators of the Central Bank of the Islamic Republic of Iran were used. Due to the lack of information on cultural and social policies in the field of water accounting management, experts were consulted. The principal component analysis approach was used to unify the questionnaire information with financial and macro information, and the Monte Carlo, Metropolis-Hastings, and Bayesian approaches were utilized to calculate the calibration of the research data. Also, the DYNARE extension was employed in the MATLAB software to examine the effect of water management accounting policies on the financial performance of listed firms, and to examine the stability of the results, the log-likelihood simulation between variables, and the calculation of the loss function of the policies were used.

Based on the calculation of the policy's loss function, it was observed that if policymakers and managers in the capital market implement policies in the field of water management accounting, the priority is given to implementing cultural policies in the 75% shock scenario. Because, according to the calculation of the policy loss function, this policy has the highest impact on the firm's performance and the lowest cost if implemented. Also, according to the macro-metric modeling of water management accounting; it was observed that numerous stakeholders are involved in this area and interact with each other; As a result, to improve the implementation of socio-cultural factors of water management accounting policies; the possibility of the presence of all stakeholders to implement water management accounting policies, such as promoting the optimal water model and effective use of

human resources and their training, should be considered; In addition, according to the Brooks and Gelman stability and sustainability tests and Monte Carlo simulation, it was concluded that the results of the macro-metric model are a reliable estimate, and this indicates that there should be a systemic view in implementing policies in this area. The results confirm the perspective of stakeholder theory in the area of the role of corporate cultural and social responsibility in the area of water sustainability towards society.

Keywords: Water Management Accounting, Cultural Factors, Social Factors, Dynamic Stochastic General Equilibrium.

JEL classification: M41, L25, Q56.



مدل‌سازی حسابداری مدیریت آب بر عملکرد مالی شرکت‌های بورسی: رویکرد تعادل عمومی تصادفی پویا (با تأکید بر سیاست‌های فرهنگی و اجتماعی)

الهام سلیمانی زاده^۱، اله کرم صالحی^{۲*}، مهدی بصیرت^۳، علی افروس^۴

چکیده: استفاده بیش از حد و مداوم از منابع آب، موجب کاهش حجم ذخایر آبی و ناترازی در این حوزه گردیده است. حسابداری مدیریت آب راه‌کاری جدی برای بهبود کارایی آب در بخش‌های مختلف اقتصادی است. در نتیجه هدف پژوهش حاضر مدل‌سازی حسابداری مدیریت آب بر عملکرد مالی شرکت‌های بورسی با تأکید بر سیاست‌های فرهنگی و اجتماعی است. از شاخص‌های سه گانه ROA ، ROE و ارزش افزوده اقتصادی به‌عنوان نماینده شاخص‌های عملکردی بهره گرفته شده است. پژوهش از لحاظ هدف کاربردی بوده و از لحاظ ماهیت جزو پژوهش‌های کیفی-کمی است. بازه زمانی پژوهش سال‌های ۱۳۹۰-۱۴۰۲ است. در بخش کیفی از ابزار پرسشنامه و در بعد کمی از اطلاعات صورت‌های مالی بهره گرفته شده است. برای ایجاد تطابق بین بخش‌ها و ایجاد تعامل میان آن‌ها از رویکرد $DSGE$ بهره گرفته شد. براساس نتایج، سیاست‌های مبتنی بر عوامل فرهنگی در حوزه حسابداری مدیریت آب نسبت به عوامل اجتماعی تأثیر قوی‌تری بر شاخص‌های عملکردی شرکت‌ها دارند. سیاست‌های مبتنی بر بهبود آموزش حوزه حسابداری مدیریت آب بالاترین تأثیر را بر شاخص‌های عملکردی دارند. بالاتر بودن تأثیر سیاست‌های فرهنگی حوزه حسابداری مدیریت آب نسبت به اجتماعی به تأثیر مستقیم این سیاست‌ها بر عملکرد شرکت استوار است در حالی که سیاست‌های اجتماعی حوزه حسابداری مدیریت آب از کانال مسئولیت اجتماعی شرکت بر عملکرد اثرگذار می‌باشند. لازم بذکر است عوامل فرهنگی و اجتماعی بالاترین تأثیر را بر شاخص عملکردی ROA داشتند. نتایج موید دیدگاه تئوری ذینفعان مبتنی بر نقش مسئولیت فرهنگی و اجتماعی شرکت در حوزه پایداری آب نسبت به جامعه است.

واژه‌های کلیدی: حسابداری مدیریت آب، عوامل فرهنگی، عوامل اجتماعی، تعادل عمومی تصادفی پویا.

طبقه‌بندی موضوعی: M41, L25, Q56.

1882464176@iau.ac.ir

۱. گروه حسابداری، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران

Ak.salehi@iau.ac.ir

۲. گروه حسابداری، واحد مسجدسلیمان، دانشگاه آزاد اسلامی، مسجدسلیمان، ایران (نویسنده مسئول)

mbasirat123@iau.ac.ir

۳. گروه اقتصاد، واحد اهواز، دانشگاه آزاد اسلامی، اهواز، ایران

aliafrous@iau.ac.ir

۴. گروه مهندسی محیط زیست، واحد تهران شمال، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

پذیرش: ۱۴۰۴/۱۱/۰۵

دریافت: ۱۴۰۴/۰۳/۲۳ اصلاحات نهایی: ۱۴۰۴/۰۹/۱۴

۱. مقدمه

حکمرانی مؤثر آب نیازمند اطلاعات به‌موقع و قابل اعتماد است، با این حال داده‌های آب اغلب پراکنده یا مفقود هستند. حسابداری آب، داده‌های موجود را سازماندهی می‌کند تا بهترین اطلاعات ممکن را در اختیار تصمیم‌گیرندگان قرار دهد (واردون و همکاران^۱، ۲۰۲۵). در دهه‌های اخیر تأمین پایدار آب به یک بحران جهانی تبدیل شده است (کریست و بوریت^۱، ۲۰۱۷). حسابداری مدیریت آب به توسعه پایدار نسبت داده می‌شود (سازمان ملل^۲، ۲۰۱۸، ۲۰۱۵؛ هزلتون^۴، ۲۰۱۳؛ اولامید و همکاران^۵، ۲۰۲۱). اصطلاح «مدیریت آب» و حسابداری آب یک مبحث بین رشته‌ای است (ژو و همکاران^۶، ۲۰۲۱؛ امول و همکاران^۷، ۲۰۱۷؛ امتیاز فردوس و همکاران^۸، ۲۰۱۹؛ امول و همکاران، ۲۰۱۹؛ امول و دمبوکی^۹، ۲۰۱۴؛ تورس لوپز و همکاران^{۱۰}، ۲۰۱۹).

افزایش جمعیت و تغییر دیدگاه جامعه به ارزشمند بودن آب؛ الزام به شکل‌گیری مباحثی چون مدیریت آب و حسابداری آب را شکل داد (کنتل^{۱۱} و همکاران، ۲۰۱۸؛ کریست^{۱۲}، ۲۰۱۴؛ ارنست و یانگ^{۱۳}، ۲۰۱۲)؛ افزایش سهم آب در فرآیندهای تولید صنعتی جایگاه نهاده آب را در بخش صنعت بهبود داده است (والش و همکاران^{۱۴}، ۲۰۱۶). این رخداد نیاز شرکت‌ها را به داده‌های دقیق‌تر و راهبردهای مدیریتی پیشرفته‌تر را شکل داد (بارینگتون و همکاران^{۱۵}، ۲۰۱۳؛ لئو و همکاران^{۱۶}، ۲۰۲۳). افزایش تغییرات اقلیمی، بیماری‌های همه‌گیر، تورم شدید و ناآرامی‌های ژئوپلیتیکی، نابرابری در دسترسی به آب را بدتر کرده است (سازمان ملل متحد، ۲۰۲۴). این چالش‌ها ثبات صنایع آب‌بر به ویژه در کشاورزی، تولید گوشت، نوشیدنی‌ها و تولید خودرو و... را تهدید می‌کند (شیا^{۱۷}، ۲۰۲۰). با این حال، این صنایع همچنین نقش مهمی در کاهش منابع آب جهانی دارند (پنگ و همکاران^{۱۸}، ۲۰۲۵). طبق برنامه ارزیابی جهانی آب (WWAP^{۱۹})، بیش‌تر فاضلاب‌های صنعتی بدون هیچگونه تصفیه‌ای در محیط طبیعی رها می‌شوند، این امر موجبات تغییرات اقلیمی و کاهش منابع آب در بلندمدت می‌گردد. شواهد نشان می‌دهد که ۳۴٪ از سطح رودخانه‌های جهان در سال ۲۰۲۲ به پایین‌تر از سطح متوسط رسیده است (سازمان ملل متحد، ۲۰۲۴). این روند می‌تواند منجر به کمبود ۵۶٪ از منابع آب جهانی تا سال ۲۰۳۰ شود (استرانگ^{۲۰} و همکاران، ۲۰۲۰) و تقریباً ۱۴۳ میلیون نفر را تا سال ۲۰۵۰ مجبور به مهاجرت کند (ریگاد و همکاران^{۲۱}، ۲۰۱۸). با توجه به شدت این بحران نوظهور، سازمان ملل متحد آن را به‌عنوان یکی از مهم‌ترین اهداف توسعه پایدار (SDG 6^{۲۲}) در دستور کار ۲۰۳۰ خود برای توسعه پایدار تعیین کرده است؛ بنابراین، سازمان‌های بین‌المللی مانند WWAP و CDP از توجه بیش‌تر به مدیریت مسئولیت آب شرکتی (WRM^{۲۳}) حمایت می‌کنند.

پژوهش حاضر از سه جنبه دارای نوآوری است: نخست، برخلاف اغلب مطالعات پیشین که بر بازارهای توسعه‌یافته متمرکز بوده‌اند. این پژوهش با تمرکز بر بازار سرمایه و ویژگی‌های اقتصاد ایران، با اتکاء به

نظریه‌های ذینفعان و مشروعیت، به تدوین مدلی بومی حسابداری مدیریت بر عملکرد مالی شرکت‌های بورسی می‌پردازد که در آن ویژگی‌های فرهنگی و اجتماعی خاص کشور را در نظر می‌گیرد. دوم، پژوهش به‌طور خاص عملکرد مالی شرکت‌های بورسی را با استفاده از معیارهای سنتی (نرخ بازده دارایی‌ها و نرخ بازده حقوق صاحبان سهام) و نوین (ارزش افزوده اقتصادی) که از سازوکارهای کلیدی در تصمیم‌گیری سرمایه‌گذاران و ارزش‌آفرینی شرکت‌ها هستند، تحلیل می‌کند و نقش حسابداری مدیریت آب بر عملکرد مالی را بررسی می‌نماید. سوم، در این پژوهش هم از داده‌های پرسشنامه‌ای و هم از داده‌های واقعی صورت‌های مالی استفاده شده است. برای این منظور از خبرگان حوزه حسابداری و مدیران شرکت‌های بورسی در بخش کیفی و از شاخص‌های و اطلاعات مالی شرکت‌های فعال در بازار سرمایه و شاخص‌های کلان اقتصادی استفاده شده است؛ لذا از آنجایی که مقیاس داده‌های این دو بخش متفاوت بوده، برای ایجاد تعامل میان این دو بخش از رویکرد مدل تعادل عمومی تصادفی پویا جهت تعیین نقاط تعادل در بخش‌های ۴ گانه مصرف خانوار، تولیدکنندگان، بانک مرکزی و دولت استفاده شده است؛ که به کمک شبیه‌سازی مونت کارلو و بیزین از طریق دو روش کالیبراسیون و حداکثر درست‌نمایی برآورد صورت گرفته است.

مطالعات قبلی عوامل تعیین‌کننده، منافع و خطرات بالقوه مدیریت منابع آب شرکتی را مورد بحث قرار داده‌اند. مدیریت منابع آب، رویکرد یک شرکت را در پرداختن به نگرانی‌های مربوط به آب و پاسخ به خواسته‌های ذینفعان نشان می‌دهد (پنگ و همکاران، ۲۰۲۳؛ ژانگ و همکاران^{۲۴}، ۲۰۲۱؛ ژو و همکاران، ۲۰۲۱). مطالعات قبلی عوامل تعیین‌کننده را بررسی کرده‌اند و بر تأثیر منافع گروه‌های مختلف ذینفع بر مدیریت منابع آب، مانند دولت (فام و همکاران^{۲۵}، ۲۰۲۰) و سازمان‌های مردم‌نهاد (شالتگر و بورت^{۲۶}، ۲۰۱۸)، جوامع محلی (امتیاز فردوس و همکاران، ۲۰۱۹)، سرمایه‌گذاران (ویکسونو و ستیوان^{۲۷}، ۲۰۲۲) و سایر ذینفعان (کریست و بورت، ۲۰۱۷؛ وبر و همکاران^{۲۸}، ۲۰۱۸)، تمرکز داشته‌اند. برخی دیگر از مطالعات حاکمیت شرکتی (پنگ و همکاران، ۲۰۲۳؛ ژانگ و همکاران، ۲۰۲۱)؛ منابع مالی (لی و همکاران^{۲۹}، ۲۰۲۱؛ پینتو^{۳۰}، ۲۰۲۰). نوع صنعت (مثلاً صنایع حساس به آب) (بورت و همکاران^{۳۱}، ۲۰۱۶؛ کوپر و اسلک^{۳۲}، ۲۰۱۵)؛ را به‌عنوان عوامل تعیین‌کننده مدیریت منابع آب بررسی کرده‌اند. علاوه بر این، تأثیرات مالکیت دولتی یک شرکت (ژو و همکاران، ۲۰۲۱)؛ فرهنگ ملی (پنگ و همکاران، ۲۰۲۳)؛ مشروعیت سازمانی (احمد و همکاران^{۳۳}، ۲۰۱۹؛ فو و جیکوبز^{۳۴}، ۲۰۲۲؛ زنگ و همکاران^{۳۵}، ۲۰۲۰)؛ نیز مورد بررسی قرار گرفته است؛ همانگونه که مشهود است؛ تعامل پیچیده‌ای میان آب و تمامی بخش‌های اقتصادی وجود دارد (پنگ و همکاران، ۲۰۲۵).

دیدگاه نظریه ذینفعان^{۳۶}، با استدلال مسئولیت‌پذیری اجتماعی شرکت، مبحث افشای اطلاعات آب را توجیه می‌نماید (موهدعلی و همکاران^{۳۷}، ۲۰۲۱). اما توافق عمومی برای نحوه افشای آن وجود ندارد (کریست و بورت، ۲۰۱۷)، در حالت کلی اطلاعاتی در حوزه شیوه و میزان مصرف، بازیافت یا دفع فاضلاب، کاربردها، سیاست‌ها، ریسک‌ها یا فرصت‌ها این حوه ارائه می‌گردد (لیو و همکاران^{۳۸}، ۲۰۲۱؛ اسناد و فخاری، ۱۴۰۳ ب).

نتایج پژوهش‌ها نشان می‌دهد، افشای اطلاعات آب موجب بهبود عملکرد و افزایش سودآوری (لیو و همکاران، ۲۰۲۱؛ وبر و همکاران، ۲۰۲۰؛ موهده‌علی و همکاران، ۲۰۲۱؛ کالگاری و همکاران^{۳۹}، ۲۰۱۰)، افزایش سرمایه‌گذاری (لیو و همکاران، ۲۰۲۱)، می‌گردد. برخی پژوهش‌ها رابطه عکس بین عملکرد و گزارش‌گری حسابداری مدیریت آب را نتیجه گرفته‌اند (یو و همکاران^{۴۰}، ۲۰۲۰؛ بوریث و همکاران^{۴۴}، ۲۰۱۶؛ اسناد و فخاری، ۱۴۰۳)، چراکه شرکت‌های سودآور توانایی سرمایه‌گذاری در این حوزه را برای بهبود مدیریت برند و شهرت خود دارند (گمرسکلاگ و همکاران^{۴۱}، ۲۰۱۱؛ کای^{۴۲} و همکاران، ۲۰۲۳). این تعامل دو طرفه استفاده از رویکردهای تعادل عمومی را امکان‌پذیر می‌سازد.

ایران در جنوب غربی قاره آسیا و در منطقه جغرافیایی خشک و نیمه خشک واقع شده (متوسط میانگین بارندگی با ۲۶۰ میلی‌متر) و بیش‌تر از سایر کشورها از کمبود آب رنج می‌برد و مناطق وسیعی از آن دچار تنش آبی هستند و همچنین در سال‌های اخیر شاهد کاهش میانگین بارندگی بوده است؛ نیازمند توجه جدی به مدیریت منابع آب در سطح کلان است. بیش از ۹۰ درصد آب کشور در بخش کشاورزی مورد استفاده قرار می‌گیرد؛ درحالی‌که بهره‌وری این بخش حداکثر ۳۷ درصد برآورد شده و سهم ارزش این شرکت‌ها در بازار سرمایه زیر ۵ درصد است. این بحران در شرکت‌های صنعتی نیز قابل مشاهده است؛ به گونه‌ای که بهره‌وری آب در این بخش ۴۳ درصد ارزیابی شده است (بانک جهانی، ۲۰۲۴). آنچه مشهود است تأثیر بحران آب در ایران نیز بسیار فراگیر است و به دفعات به آن اشاره شده است (خسروی‌پور و همکاران، ۱۳۹۷؛ رضایی اسکندری ۱۳۹۸)؛ اما آنچه جدید و مهم است، توان حسابداری برای ایفای نقشی عمده در مدیریت منابع گران بهای آب در کشور است.

اگرچه پژوهش‌گران محدودی در ایران مانند اسناد و فخاری (۱۴۰۳) و نظری‌پور و زکی‌زاده (۱۴۰۲) با استفاده از روش‌های کمی تأثیر حسابداری مدیریت آب بر عملکرد شرکت‌های بورسی پرداخته‌اند؛ اما تاکنون پژوهش جامعی پیرامون نقش حسابداری مدیریت آب بر عملکرد مالی شرکت‌های بورسی در ایران با تأکید بر عوامل اجتماعی و فرهنگی مدل‌سازی نشده است؛ لذا این مطالعه در توجیه وجود چنین شکاف نظری در حرفه حسابداری، تلاش دارد تا با استفاده از سناریوسازی^{۴۳}، اثر حسابداری مدیریت را با تأکید بر سیاست‌های فرهنگی و اجتماعی بر عملکرد مالی شرکت‌های بورسی بررسی نماید. برای این منظور از رویکرد برای این منظور از رویکرد تعادل عمومی تصادفی جهت تعیین نقاط تعادل در بخش‌های ۴ گانه مصرف، تولیدکنندگان، بانک مرکزی و دولت استفاده شده است؛ که به کمک شبیه‌سازی مونت کارلو و بیزین از طریق دو روش کالیبراسیون و حداکثر درست‌نمایی انجام می‌شود؛ بنابراین انجام این پژوهش از چندین جنبه مهم حائز اهمیت است: اول اینکه، حسابداری مدیریت آب به‌عنوان یکی از زیر شاخه‌های حسابداری مسئولیت‌های اجتماعی، در تلاش است تا به صورت کمی میزان پاسخ‌گویی مدیران را نسبت به ذخایر آبی و نحوه مصارف گوناگون آب در بخش‌های مختلف آشکار سازد و با شناسایی علل عدم تعادل بین عرضه و تقاضا در این حوزه، بهره‌وری و کارایی استفاده از این منابع در راستای رشد سودآوری را نیز مورد توجه قرار می‌دهد. دوم، تقاضاهای بسیار

زیادی برای آب‌رسانی و عرضه‌ی آب در ایران وجود دارد. در آینده، نیاز ما به منابع‌های آب با افزایش جمعیت، بیش‌تر خواهد شد. حسابداری مدیریت آب، با فراهم آوردن اطلاعات مورد نیاز برای تصمیم‌گیری صحیح مدیران می‌تواند نقش کلیدی در حسابداری و مدیریت آینده آب در جامعه ایفاء کند. به سخن دیگر، حسابداری مدیریت آب می‌تواند به ایجاد یک زبان مشترک برای تفسیر و انتقال داده‌های منابع آب به کنشگران مختلف درگیر در مدیریت آب که از پیشینه‌ها، فرهنگ‌ها، علائق و سطوح مختلف علمی برخوردار هستند، کمک کند و منجر به توسعه پایدار گردد (طاهری و همکاران، ۱۴۰۴). سوم، نیاز به مدیریت مؤثر آب، منجر به توسعه فزاینده ابزار حسابداری آب و گزارش‌گری اطلاعات دقیق مربوط به آب و هزینه‌های آن شده است، با این حال تا به امروز بیش‌تر کار حسابداران بر مسئولیت‌پذیری و الزامات گزارش‌دهی خارجی متمرکز بوده است؛ اما تعیین آثار سیاست‌های فرهنگی و اجتماعی ناشی از بکارگیری حسابداری مدیریت در حوزه آب نیز بر عملکرد مالی شرکت‌ها نیز اهمیت فراوانی دارد و می‌تواند به مدیران شرکت‌ها در بهبود عملکرد مالی شرکت کمک شایانی نماید؛ مدل‌سازی این ابعاد در حوزه حسابداری مدیریت آب می‌تواند به بهبود مدل‌های تصمیم‌گیری مدیران، خانوارها، سرمایه‌گذاران، دولت و همچنین ارزیابی حساب‌رسان در حرفه حسابرسی کمک نماید. بر این اساس مسئله اصلی پژوهش حاضر مدل‌سازی فرآیند اثرگذاری حسابداری مدیریت آب بر عملکرد مالی شرکت‌های بورسی از کانال سیاست‌های فرهنگی و اجتماعی است.

مقاله حاضر در ۵ بخش مورد بررسی قرار گرفته است. پس از بررسی مقدمه که شرحی بر آن گذشت در بخش دوم مبانی نظری و پیشینه پژوهش، در بخش سوم روش پژوهش و در بخش چهارم اقدام به برآورد مدل شده است و در نهایت اقدام به ارائه جمع‌بندی و ارائه پیشنهاد‌های سیاستی شده است.

۲. مبانی نظری و پیشینه پژوهش

۲-۱. مبانی نظری

حسابداری آب فرآیند سیستماتیک برای شناسایی، تشخیص، کمی‌سازی، گزارش‌گری و ارائه اطلاعات اعتباردهی در مورد آب، حقوق و سایر ادعاها نسبت به آب و تعهدات در برابر آب است (خیونگ و همکاران^{۴۴}، ۲۰۲۰). استاندارد شماره یک^{۴۵} مبنایی را برای تشخیص، اندازه‌گیری، ارائه و افشای اقلام موجود در یک گزارش حسابداری آب با هدف عمومی و اطمینان از قابلیت مقایسه فراهم کرده و استاندارد شماره دو^{۴۶} با هدف ارائه اطمینان معقول نسبت به الزامات گزارش‌دهی و پاسخ‌گویی آب ارائه شده است (نمازی و مصلی نژاد، ۱۴۰۰).

نظریه ذی‌نفعان مبنای اساسی در خصوص گزارش‌گری آب است (گالی و همکاران^{۴۷}، ۲۰۲۰). اصل

بنیادی این نظریه این است که اگر یک شرکت بخواهد بقاء، توسعه و مزیت رقابتی خود را حفظ کند، باید یک رابطه مناسب با ذی‌نفعان برقرار کند (گالبرث^{۴۸}، ۲۰۱۶؛ هرجوتو و همکاران^{۴۹}، ۲۰۱۴). مدیریت مؤثر آب می‌تواند سبب بهبود عملیات شرکت شود و مزیت رقابتی در بازار شود (موهدعلی و همکاران، ۲۰۲۱؛ فرناندو و لاورنس^{۵۰}، ۲۰۱۴). نظریه مرتبط دیگر، نظریه مشروعیت است. براساس این نظریه، شرکت‌ها به دنبال کسب و حفظ مشروعیت در نظر سهام‌داران خود هستند. با افشای داوطلبانه اطلاعات مربوط به اثرات، ریسک‌ها و شیوه‌های مدیریتی مرتبط با آب (اسناد و فخاری، ۱۴۰۳؛ الف؛ هزلتون، ۲۰۱۳)، در واقع، مشروعیت تجاری شرکت می‌تواند با افزایش شهرت شرکت، منجر به افزایش عملکرد و ارزش شرکت شود (ژو و همکاران، ۲۰۲۱؛ یو و همکاران، ۲۰۲۰). به‌طور کلی می‌توان استنباط کرد که شرکت‌هایی که اطلاعات جامع‌تر و شفاف‌تری از جمله گزارش‌های مرتبط با آب ارائه می‌کنند، ممکن است به دلیل بهبود تصمیم‌گیری، کاهش عدم تقارن اطلاعاتی و افزایش اعتماد سرمایه‌گذار و کاهش هزینه سرمایه، عملکرد مالی بهتری را تجربه نمایند (خانگ و همکاران^{۵۱}، ۲۰۲۲؛ نیاھونا و دوراسامی^{۵۲}، ۲۰۲۳؛ یو و همکاران، ۲۰۲۰؛ بریت و همکاران، ۲۰۱۶؛ اسناد و فخاری، ۱۴۰۳).

رقابت فزاینده‌ای برای آب بین اقتصاد و محیط زیست وجود دارد (دِ اودوریکو و همکاران^{۵۳}، ۲۰۲۰). با تغییر منابع آب (کوناپالا و همکاران^{۵۴}، ۲۰۲۰) و تغییرات اقلیمی مانند سیل و خشکسالی پیش‌بینی حجم آب را تغییر داده و حسابداری آن را دشوارتر می‌کند (کرایبیچ و همکاران^{۵۵}، ۲۰۲۲).

چارچوب‌های حسابداری آب متعددی وجود دارد که پرکاربردترین آن‌ها سیستم حسابداری زیست محیطی-اقتصادی (SEEA)^{۵۶} است. این چارچوب توسط فرآیندهای سازمان ملل متحد (UN) به‌عنوان یک استاندارد آماری بین‌المللی پذیرفته شده و امتدادی از سیستم حساب‌های ملی (SNA^{۵۷}) است (واردون و همکاران، ۲۰۲۵). سیستم حسابداری زیست محیطی-اقتصادی مزایای جهانی ارائه می‌دهد؛ زیرا سیستم حساب‌های ملی توسط هر کشوری در جهان برای مدیریت و سیاست اقتصادی استفاده می‌شود و شناخته‌شده‌ترین شاخص آن تولید ناخالص داخلی (GDP) است (کوئل^{۵۸}، ۲۰۱۵).

دو ویژگی، سیستم حسابداری زیست محیطی-اقتصادی را از سایر چارچوب‌های حسابداری آب متمایز می‌کند. این چارچوب مستقیماً به موارد زیر مرتبط است: (۱) ارتباط دادن اطلاعات آب به اطلاعات موجود در سیستم حساب‌های ملی (۲) به سایر اطلاعات زیست محیطی و اکولوژیکی موجود در چارچوب مرکزی سیستم حسابداری زیست محیطی-اقتصادی و حسابداری اکوسیستم این سیستم. این پیوندها امکان تجزیه و تحلیل یکپارچه زیست محیطی-اقتصادی را فراهم می‌کنند. نمودار شماره (۱) دامنه حسابداری آب را نشان می‌دهد. این یک نمایش ساده از موجودی و جریان آب در داخل و بین سیستم هیدرولوژیکی و اقتصاد است. بسیاری از جریان‌های فیزیکی، جریان‌های پولی متناظری دارند. عمده مباحثی که محدوده حسابداری آب قرار دارند، عبارتند از: تخلیه آلاینده‌ها، کیفیت آب، هزینه‌های مدیریت منابع آب و حفاظت از محیط زیست و خدمات اکوسیستم مرتبط با آب (به‌عنوان مثال، تأمین آب، تصفیه آب و خدمات تنظیم جریان آب) (واردون

عوامل متعددی بر حسابداری مدیریت آب اثرگذارند که در دو دسته داوطلبانه و غیرداوطلبانه قابل تفکیک است. این عوامل در نمودار شماره (۲) ارائه شده است. همانگونه که مشاهده می‌گردد هم عوامل اقتصادی؛ هم عوامل سیاسی؛ هم عوامل فرهنگی و اجتماعی بر حسابداری مدیریت آب تأثیر دارند (پنگ و همکاران، ۲۰۲۳؛ موریس و همکاران^{۵۹}، ۲۰۲۳؛ حسین و سونگ^{۶۰}، ۲۰۲۴؛ چن و هوانگ^{۶۱}، ۲۰۲۳). پژوهش‌های مختلف اثبات نموده‌اند که فرآیند و شدت اثرگذاری عوامل مؤثر بر

حسابداری مدیریت آب متفاوت است؛ در این پژوهش بر شاخص‌های اجتماعی و فرهنگی مؤثر بر حسابداری مدیریت آب پرداخته می‌شود.



نمودار (۲): عوامل مؤثر بر مدیریت و حسابداری آب شرکت‌های تولیدی (مأخذ: پنگ و همکاران، ۲۰۲۵)

۲-۲. رابطه حسابداری آب در چارچوب کلان اقتصادی

رابطه حسابداری آب در چارچوب کلان اقتصادی در بعد تولیدکنندگان و شرکت‌ها، خانوار، دولت و بانک مرکزی قابل بررسی است.

الف: حسابداری مدیریت آب و عملکرد تولیدکنندگان و شرکت‌ها

مسئولیت اجتماعی شرکت‌ها (CSR) به سازمان‌ها اجازه می‌دهد تا ابتکارات داوطلبانه‌ای اجرا نمایند تا مدیریت حسابداری آب بیش‌تری اتخاذ نمایند؛ تا روابط بهتری با جوامع اطراف ایجاد نمایند (سوگانتی^{۶۲}، ۲۰۲۰). تعهدات اخلاقی، سهم شرکت‌ها را در جامعه و محیط زیست ارتقاء می‌دهد (الشاعر و حسینی^{۶۳}، ۲۰۲۲؛ سیلوا^{۶۴}، ۲۰۲۲). یکی از مهم‌ترین تعهدات اخلاقی و مسئولیت اجتماعی شرکت‌ها حسابداری مدیریت آب است (شیمیر و همکاران^{۶۵}، ۲۰۲۳). سرمایه‌گذاری در نوآوری‌های تکنولوژیکی به‌عنوان یکی از استراتژی‌های مسئولیت اجتماعی شرکتی تغییرات مهمی در تأمین

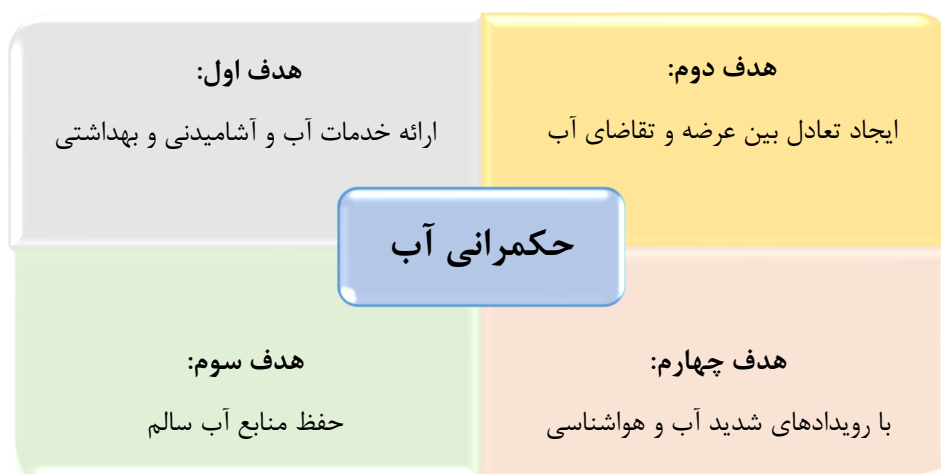
پایداری آب ایجاد می‌کند (اوسوباجو^{۶۶}، ۲۰۲۰؛ شیمیر و همکاران ۲۰۲۳) سایر استراتژی‌ها مانند مباحث حوزه آموزشی و اطلاع‌رسانی و فرهنگ‌سازی بر اهمیت حسابداری مدیریت آب تأکید دارند (والنزوللا-مورالس و همکاران^{۶۷}، ۲۰۲۲).

شرکت‌هایی که استراتژی‌های حوزه آب را اجرا می‌کنند، نه تنها ریسک‌های عملیاتی خود را کاهش می‌دهند؛ بلکه به‌طور فعال در حفاظت از منابع آب و رفاه جوامعی که در آن‌ها فعالیت می‌کنند، مشارکت می‌کنند. نظریه‌های متعددی در حوزه اهمیت بکارگیری حسابداری مدیریت آب در شرکت‌ها وجود دارد. این نظریه‌ها شامل نظریه مشروعیت، نظریه ذینفعان، مسئولیت اجتماعی و نظریه مبتنی بر منابع هستند. مطابق با نظریه مشروعیت شرکت‌ها از طریق گزارش‌گری آب درصددند تا مشروعیت و اعتبار خود را از دید ذینفعان حفظ کنند. در واقع آن‌ها با گزارش نحوه مدیریت آب خود نشان می‌دهند که نسبت به پایداری و پاسخ‌گویی محیطی و قانونی متعهد هستند (یو و همکاران، ۲۰۲۰). مطابق با نظریه ذینفعان شرکت‌ها از این جهت به گزارش‌گری آب می‌پردازند تا نشان دهند که به تقاضا و انتظارات ذینفعان توجه دارند تا از این طریق اعتماد اجتماعی کسب کرده و ارتباط خود را با ذینفعان ارتقاء بخشند (چن و همکاران، ۲۰۲۳). مطابق با نظریه مسئولیت اجتماعی شرکت‌ها از طریق گزارش‌گری آب نشان می‌دهند که به اخلاق حرفه‌ای و ارزش‌های اخلاقی شرکت از جهت کمک به توسعه پایدار و محیط زیست بهتر پایبندند و در تلاش هستند تا مسئولیت اجتماعی خود را بهتر ایفاء نمایند و در نهایت مطابق با نظریه منابع شرکت‌ها با گزارش‌گری آب، چگونگی استفاده از منابع آب و میزان کارایی و اثر بخشی منابع آب را افشاء می‌کنند که می‌تواند منجر به صرفه جویی و کارایی عملیاتی و مزیت رقابتی آن‌ها شود. خلاصه این که مطابق با این نظریه‌ها، اقدام شرکت‌ها به گزارش‌گری آب شرکتی نشان می‌دهد که آن‌ها به مشروعیت علاقه‌مند بوده و درصدد هستند تا نشان دهند که به ذینفعان پاسخگو هستند و ضمن رعایت اخلاق و مسئولیت اجتماعی درصدد حفظ منابع کمیاب هستند. به‌طور کلی می‌توان استنباط کرد که شرکت‌هایی که اطلاعات جامع‌تر و شفاف‌تری از جمله گزارش‌های مرتبط با آب ارائه می‌کنند، ممکن است به دلیل بهبود تصمیم‌گیری، کاهش عدم تقارن اطلاعاتی و افزایش اعتماد سرمایه‌گذار و کاهش هزینه سرمایه، عملکرد مالی بهتری را تجربه نمایند.

ب: رابطه حسابداری مدیریت آب با دولت و حکمرانی آب

حکمرانی مؤثر آب نیازمند اطلاعاتی برای اندازه‌گیری، نظارت و درک دولت در حوزه حسابداری

آب است (واردون و همکاران، ۲۰۲۵). چهار هدف اصلی برای توضیح رابطه دولت و حسابداری آب در نمودار ۲ برجسته شده است. هدف اول، ارائه خدمات آب آشامیدنی و بهداشتی، ترتیبات حکمرانی است که دسترسی جمعیت به آب آشامیدنی سالم و وسیله‌ای برای دفع ضایعات این حوزه را تضمین می‌کند. هدف دوم، ایجاد تعادل در عرضه و تقاضای آب، ترتیبات حکمرانی برای تخصیص آب است تا تقاضای آب توسط جامعه را با دسترسی فیزیکی به آب متعادل کند. تقاضای آب و دسترسی به آب در طول زمان و در مکان‌های مختلف تغییر می‌کند. مدیریت این تغییرپذیری بدون به خطر انداختن محیط زیست و نیازهای نسل‌های آینده، یک هدف اصلی دولت با بکارگیری حسابداری آب است. هدف سوم، حفظ منابع آب سالم، سیاست‌هایی است که برای حفظ کیفیت منابع آب و اکوسیستم‌های آبی در نظر گرفته شده است. هدف چهارم، سازگاری با رویدادهای شدید آب و هواشناسی، تمهیدات مدیریتی برای کاهش اثرات نامطلوب خشکسالی و سیل، اقتصاد (مثلاً تولیدات کشاورزی) و محیط زیست است. این شامل سازگاری با تغییرات در عرضه و تقاضای آب به دلیل تغییرات اقلیمی می‌شود. این اهداف در نمودار شماره (۳) ارائه شده است.



نمودار ۳: رابطه حسابداری آب و دولت

منبع: واردون و همکاران، ۲۰۲۵

ج: حسابداری آب و بانک مرکزی

بانک مرکزی، تنظیم‌کننده اصلی سیستم مالی است که نقش نظارت بر سیستم پولی و کنترل ارز، عرضه پول و نرخ بهره یک کشور را بر عهده دارد. در هر کشوری، بانک مرکزی یک سیستم مالی

پایدار و کارآمد را برای رشد اقتصادی تضمین می‌کند. بانک‌های مرکزی با تعیین آستانه نرخ بهره، کنترل جریان پول در بازار و انجام عملیات بازار باز، سیاست‌های پولی را برای کنترل فعالیت اقتصادی، مدیریت تورم و تثبیت ارز اجرا می‌کنند. از طریق این فعالیت، ثبات مالی یک کشور را حفظ می‌کند. بانک‌های مرکزی از طریق اصول سرمایه‌گذاری پایدار، ارزیابی ریسک آب و هوا و بازارهای اوراق قرضه سبز، امور مالی سبز را ترویج دهند و این امر را برجسته نمایند (فاروق و همکاران^{۶۸}، ۲۰۲۴).

این ابزارهای مالی برای بسیج بودجه برای پروژه‌هایی طراحی شده‌اند که پیامدهای مثبت زیست‌محیطی و اجتماعی دارند. به‌عنوان مثال، اوراق قرضه سبز به‌طور خاص برای تأمین مالی پروژه‌هایی که انتشار کربن را کاهش می‌دهند یا بهره‌وری انرژی را افزایش می‌دهند، منتشر می‌شوند. از سوی دیگر، اوراق قرضه اجتماعی با هدف رسیدگی به مسائل اجتماعی مانند آموزش، مراقبت‌های بهداشتی و مدیریت در حوزه آب منتشر می‌شوند. بانک‌های مرکزی با سرمایه‌گذاری و تخصیص تسهیلات به مباحثی که می‌تواند موجب بهبود حسابداری آب گردد، در این حوزه نقش مهمی ایفاء می‌کنند (فام و همکاران، ۲۰۲۰).

د: حسابداری آب و خانوارها

کمبود آب یک مسئله مهم در بسیاری از کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه است. رشد سریع جمعیت، شهرنشینی و عدم قطعیت‌های مرتبط با تغییرات اقلیمی از جمله عواملی هستند که بر الگوهای استفاده از زمین تأثیر می‌گذارند و باید در برنامه‌ریزی حسابداری مدیریت منابع آب مورد توجه قرار گیرند. تغییر ترکیب جمعیت شهری و روستایی به نوبه خود می‌تواند بر مصرف آب خانگی تأثیر بگذارند. حسابداری آب می‌تواند بر الگوی مصرف و صرفه‌جویی در این نهاده حیاتی در خانوارها مؤثر واقع گردد (حسین و همکاران^{۶۹}، ۲۰۱۶).

۳-۲. پیشینه پژوهش

نظری پور و همکاران (۱۴۰۴) اقدام به بررسی موانع حسابداری آب در بخش تولید ایران: تحلیلی جامع و مسیری به سوی مدیریت پایدار آب نمودند. شش مانع کلیدی فنی و زیرساختی، نظارتی و سیاستی، سرمایه انسانی، فرهنگی و سازمانی، اقتصادی و مالی و محیط خارجی شناسایی شدند. این پژوهش با استفاده از تحلیل عاملی اکتشافی و تحلیل عاملی تأییدی، بر ارتباط این موانع با پذیرش حسابداری آب پرداختند. یافته‌ها نشان می‌دهد که موانع فنی و زیرساختی بیش‌ترین تأثیر را دارند و

پس از آن موانع نظارتی و سیاستی؛ موانع سرمایه انسانی و فرهنگی؛ موانع اقتصادی و در نهایت عوامل محیطی خارجی بالاترین تأثیر را بر پذیرش حسابداری آب در شرکت‌های تولیدی دارند.

اسناد و فخاری (۱۴۰۳ الف) به بررسی اثر متقابل گزارش‌گری حسابداری مدیریت آب شرکتی بر عملکرد مالی و ارزش شرکت در شرکت‌های عضو بورس اوراق بهادار تهران با استفاده از روش معادلات همزمان پرداختند. یافته‌های پژوهش نشان داد که بین گزارش‌گری حسابداری مدیریت آب شرکتی و بازده دارایی، ارتباط متقابل و مثبتی وجود دارد؛ ولی بین گزارش‌گری حسابداری مدیریت آب شرکتی و بازده حقوق صاحبان سهام رابطه متقابلی وجود ندارد.

اسناد و فخاری (۱۴۰۳ ب) با عنوان «محرک‌های گزارش‌گری آب شرکتی»، دریافتند که عوامل سن شرکت، اندازه هیئت مدیره، تخصص مالی کمیته حسابرسی، تمرکز مالکیت، مالکیت نهادی، بازده دارایی، میانگین بارش سالانه، شهرت، قوانین و حساسیت صنعت به آب بر گزارش‌گری آب شرکت‌ها تأثیرگذار هستند.

نظری‌پور و زکی‌زاده (۱۴۰۲) به بررسی نقش حسابداران در مدیریت منابع آب با تأکید بر اثرات اقلیمی به روش تحلیل عاملی اکتشافی و تأییدی پرداختند. 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.

عرب‌پور و همکاران (۱۴۰۲) اقدام به ارزیابی تأثیر قیمت‌گذاری آب بر متغیرهای کلان اقتصاد در ایران با استفاده از مدل‌های پویای تعادل عمومی قابل محاسبه نمودند. در این پژوهش تکانه ۳۰ درصدی قیمت آب، برای بخش کشاورزی و بخش صنعت لحاظ شده است. خروجی مدل نشان داد که افزایش قیمت آب بر رشد اقتصادی و سرمایه‌گذاری اثر منفی دارد. هر چند که آثار مثبت ناچیزی بر تولید بخش کشاورزی خواهد داشت.

فاروق و همکاران^{۷۰} (۲۰۲۵) عوامل مؤثر بر کیفیت افشای گزارش‌گری آب بدین نتیجه دست یافتند؛ در سطح خرد، حاکمیت شرکتی قوی بر کیفیت افشای آب تأثیر مثبت می‌گذارد. در سطح میانه، سخت‌گیری نظارتی، حمایت از محیط زیست و وجود شاخص پایداری بر کیفیت افشای آب تأثیر مثبت دارند. در سطح کلان، عوامل فرهنگی در حوزه شاخص هافستد بر کیفیت افشای گزارش‌گری آب در کوتاه مدت تأثیر منفی و در بلند مدت تأثیر مثبت دارد.

ایگناسیو فوئنتس و همکاران^{۷۱} (۲۰۲۴)؛ به بررسی نقش حسابداری آب کشاورزی در بهبود ارزش افزوده در کشور شیلی پرداختند. نتایج نشان داد که حسابداری آب می تواند موجب بهبود عملکردی یک پنجم در تولید بخش کشاورزی می شود.

وانگ^{۷۲} و همکاران (۲۰۲۳) به بررسی تأثیر سیاست مالیات بر منابع آب بر رفتار صرفه جویی در مصرف آب در کشور چین با استفاده از رویکرد مدل تعادل عمومی تصادفی پویا (DSGE^{۷۳})، پرداختند. نتایج حاکی از این بود که (۱) مالیات بر منابع آب می تواند به طور مؤثر به هدف صرفه جویی در آب دست یابد و بهره وری استفاده از منابع آب را بهبود بخشد. (۲) اخذ مالیات بر منابع آب به بهبود آگاهی شرکت ها و ساکنان در مصرف آب کمک می کند و بنگاه ها را برای بهینه سازی ساختار تولید خود تشویق می کند. (۳) استفاده منطقی و کارآمد از وجوه ویژه حفاظت از منابع آب، مبنای تضمین اجرای مؤثر مالیات بر منابع آب است؛ همچنین می تواند ظرفیت بازیافت منابع آب را بهبود بخشد.

سانتوس و همکاران^{۷۴} (۲۰۲۳) از رویکرد SWOT به بررسی نقاط فرصت، تهدید، ضعف و قوت عوامل اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی در برزیل و پرتغال پرداختند. این مطالعه عوامل چارچوب های قانونی، نابرابری های اجتماعی-اقتصادی، شیوه های فرهنگی، مصرف آب کشاورزی، اشتراک دانش، مشارکت عمومی، تاب آوری در برابر تغییرات اقلیمی، خطرات کمبود آب، مصرف آب صنعتی و شهرنشینی را بر مدیریت آب مورد بررسی قرار دادند. نتایج بیانگر ضعف در عوامل اجتماعی و فرهنگی نسبت به عوامل اقتصادی است. کشور برزیل نسبت به پرتغال از وضعیت نامطلوب تری در این حوزه برخوردار بوده است. در فرصت ها استفاده از حسابداری آب جهت بهبود وضعیت مدیریت آب پیشنهاد شده است.

نیاھونا و دوراسامی (۲۰۲۳) در پژوهشی با استفاده از دیدگاه نظریه مشروعیت، «رابطه بین افشای آب شرکتی و عملکرد مالی»؛ ۳۰ شرکت پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار ژوهانسبورگ (آفریقای جنوبی)، را از سال ۲۰۱۷ تا ۲۰۲۱ ارزیابی کردند. یافته های این پژوهش نشان داد که شاخص های عملکرد مالی، شامل بازده دارایی ها، حاشیه سود خالص و سود هر سهم، رابطه مثبت و معناداری با افشای آب شرکت ها دارند؛ اما بازده حقوق صاحبان سهام رابطه منفی با افشای آب شرکتی دارد.

خانگ و همکاران (۲۰۲۲) در پژوهشی «تأثیر افشای آب بر ارزش شرکت در شرکت های عضو بورس ویتنام»؛ را بررسی کردند. آن ها نمونه ای شامل ۱۷۰ شرکت پذیرفته شده در بورس ویتنام را

در بازه زمانی ۲۰۱۵ تا ۲۰۱۹ بررسی کرده و برای سنجش ارزش شرکت از متغیرهای کیوتوبین، بازده دارایی و بازده حقوق صاحبان سهام استفاده نمودند و در نهایت دریافتند که افشای اطلاعات آب شرکتی تأثیر مثبت و معناداری بر ارزش شرکت (با هر سه متغیر)، دارد.

موهدعلی و همکاران (۲۰۲۱) در پژوهشی با عنوان «تأثیر افشای آب شرکتی بر عملکرد مالی»، تأثیر افشای آب شرکت‌ها در بازه زمانی ۲۰۱۴ تا ۲۰۱۸ بر عملکرد مالی مورد بررسی قرار گرفت. در این پژوهش، ۵۰ شرکت برتر بازار سرمایه در بخش تولید برق به‌عنوان نمونه انتخاب شدند که اطلاعات مربوط به آب و داده‌های مالی شرکت‌ها با استفاده از پایگاه داده تامسون رویترز جمع‌آوری شد. افشای اطلاعات مربوط به آب که شامل سیاست کاهش منابع، سیاست بهره‌وری آب زنجیره تأمین زیست‌محیطی، بهره‌وری آب هدف و گروه مدیریت زیست‌محیطی بود، بررسی شد. این مطالعه نشان داد که افشای اطلاعات آب شرکت‌ها شامل سیاست کاهش منابع و سیاست بهره‌وری آب رابطه مثبت و معناداری با سود هر سهم دارد. با این حال، رابطه بهره‌وری آب با سود هر سهم منفی بود.

براساس مبانی نظری و پیشینه پژوهش، فرضیه‌های پژوهش به شرح ذیل می‌باشند:

فرضیه اصلی اول: حسابداری مدیریت آب با تأکید بر عوامل فرهنگی بر عملکرد مالی

شرکت‌های بورسی اثر معناداری دارد.

فرضیه فرعی اول-الف: حسابداری مدیریت آب با تأکید بر عوامل فرهنگی بر ارزش افزوده اقتصادی شرکت‌های بورسی اثر معناداری دارد.

فرضیه فرعی اول-ب: حسابداری مدیریت آب با تأکید بر عوامل فرهنگی بر ROA شرکت‌های بورسی اثر معناداری دارد.

فرضیه فرعی اول-ج: حسابداری مدیریت آب با تأکید بر عوامل فرهنگی بر ROE شرکت‌های بورسی اثر معناداری دارد.

فرضیه اصلی دوم: حسابداری مدیریت آب با تأکید بر عوامل اجتماعی بر عملکرد مالی

شرکت‌های بورسی اثر معناداری دارد.

فرضیه فرعی دوم-الف: حسابداری مدیریت آب با تأکید بر عوامل اجتماعی بر ارزش افزوده اقتصادی شرکت‌های بورسی اثر معناداری دارد.

فرضیه فرعی دوم-ب: حسابداری مدیریت آب با تأکید بر عوامل اجتماعی بر ROA شرکت‌های بورسی اثر معناداری دارد.

فرضیه فرعی دوم-ج: حسابداری مدیریت آب با تأکید بر عوامل اجتماعی بر ROE شرکت‌های

بورسی اثر معناداری دارد.

۳. روش پژوهش

روش پژوهش از نظر ماهیت علمی و از لحاظ هدف کاربردی است. روش پژوهش آمیخته بوده و در قالب رویکرد کیفی-کمی ارائه شده است. علت استفاده از بخش کیفی در پژوهش حاضر نبود اطلاعات مدون و آماری در حوزه سیاست‌های اجتماعی و فرهنگی است. لازم بذکر است باتوجه به متفاوت بودن مقیاس داده‌های پرسشنامه با داده‌های واقعی صورت‌های مالی از رویکرد DSGE بهره گرفته شده است. در این رویکرد برخلاف مدل‌های رگرسیونی که امکان ادغام این دو گروه داده وجود ندارد از رویکرد کالیبراسیون که امکان تعامل میان این دو رویکرد را دارد بهره گرفته شده است (شفیعی و همکاران، ۱۴۰۴). بازه زمانی پژوهش یک بازه ۱۳ ساله (۱۳۹۰-۱۴۰۲)، است. در این پژوهش جهت محاسبه پارامترهای کالیبراسیونی از نظارت خبرگان حوزه حسابداری و مدیران شرکت‌های بورسی (پایداری شوک سیاست‌های حسابداری مدیریت آب و سطح فناوری که موجب بهبود کارایی مصرف آب) و جهت محاسبه شاخص‌های مرتبط با بازار سرمایه از اطلاعات شرکت‌های بورسی (سرمایه شرکت، اشتغال، سودآوری و...) و جهت استخراج پارامترهای مرتبط با شاخص‌های کلان اقتصادی از اطلاعات سری زمانی بانک مرکزی (هزینه‌های دولت، تولید ناخالص داخلی، نرخ رشد عرضه پول نسبت به تورم)، بهره گرفته شده است. شایان ذکر است از اطلاعات شرکت‌های بورسی برای برآورد رابطه (۱۱)، از اطلاعات سری زمانی بانک مرکزی برای برآورد روابط (۱)، (۱۰) و (۲۰) و از اطلاعات پرسشنامه‌ای برای تغییر در پارامتر ρ_{WA} در رابطه (۱۵)، استفاده شده است. اطلاعات پرسشنامه و بررسی اطلاعات مرتبط به آن در بخش پیوست ارائه شده است. جامعه‌ی آماری در بخش اطلاعات کمی کلیه شرکت‌های بورسی فعال در بورس اوراق بهادار تهران است. جهت تعیین حجم نمونه از رویکرد غربالگری بهره گرفته خواهد شد. برای انتخاب شرکت‌ها از فرآیند غربالگری بهره گرفته شده است. براساس نتایج نگاره شماره (۱)، حجم نمونه ۱۱۷ شرکت تعیین شد.

نگاره ۱: نحوه‌ی انتخاب تعداد شرکت‌های جامعه آماری

شرح	جمع	جمع
تعداد کل شرکت‌های پذیرفته شده در بورس تا پایان سال ۱۴۰۲	۷۱۹	
تعداد شرکت‌هایی که در دامنه زمانی ۱۳۹۰ تا ۱۴۰۲ به بازار بورس وارد شده‌اند و	۷۲	

مجله پیشرفت‌های حسابداری، دوره هفدهم، شماره دوم، پاییز و زمستان ۱۴۰۴			۲۸۰
		اطلاعات آن‌ها در این بازه وجود نداشته است.	
	۱۲۴	تعداد شرکت‌هایی که جز هلدینگ، سرمایه‌گذاری‌ها، واسطه‌گری‌های مالی و بانک و بیمه و لیزینگ‌ها بوده‌اند:	
	۴۱	تعداد شرکت‌هایی که در دامنه زمانی پژوهش، تغییر سال مالی داده‌اند و یا سال مالی آن‌ها منتهی به اسفند نمی‌باشد:	
	۳۶۵	تعداد شرکت‌هایی که اطلاعات ناقص دارند یا در حوزه حسابداری حوزه آب و گزارش پایداری به صورت جزئی و ناقص اقدام به ارائه اطلاعات نموده‌اند.	
۶۰۲		جمع:	
۱۱۷		تعداد شرکت‌های غربال‌گری شده	

مأخذ: محاسبات پژوهش

در این پژوهش برای محاسبه پارامترهای کالیبراسیونی از نظارت خبرگان حوزه حسابداری، حسابرسی و مدیران شرکت‌های بورسی بهره گرفته شد. از رویکرد نمونه‌گیری قضاوتی تکنیک گلوله برفی براساس اصل اشباع نظری اقدام به تعیین حجم نمونه گردید. آمار توصیفی خبرگان در نگاره شماره (۲) خلاصه شد.

نگاره ۲: ویژگی‌های جمعیت شناختی بخش کیفی

کد مشارکت کننده	سن	جنسیت	تحصیلات	رشته تحصیلی	سابقه اجرایی
E1	۵۱	زن	دکتری	حسابداری	۲۵
E2	۳۵	مرد	دکتری	مدیر مالی	۷
E3	۵۳	مرد	دکتری	حسابداری	۱۰
E4	۴۱	مرد	کارشناسی ارشد	حسابداری	۱۱
E5	۴۵	مرد	دکتری	حسابداری	۱۰
E6	۴۳	زن	دکتری	حسابداری	۱۷
E7	۴۵	مرد	دکتری	حسابداری	۱۳
E8	۴۷	مرد	دکتری	حسابرسی	۱۵
.....					
E25	۳۸	مرد	دکتری	مدیر	۷

کد مشارکت کننده	سن	جنسیت	تحصیلات	رشته تحصیلی	سابقه اجرایی
E26	۴۹	مرد	دکتری	مدیر	۲۱
E27	۴۸	مرد	کارشناسی ارشد	حسابداری	۱۵
E28	۵۰	مرد	دکتری	حسابداری	۱۹
E29	۴۲	زن	دکتری	حسابرسی	۱۵
E30	۳۹	مرد	دکتری	مدیر مالی	۱۳
E31	۵۵	مرد	دکتری	حسابداری	۲۵

جامعه‌ی آماری در بخش کیفی متشکل از ۲۲ نفر مرد و ۹ نفر زن می‌باشد. ۴/۷۷ درصد پاسخ دهندگان دارای مدرک دکتری هستند و همگی از خبرگان و مدیران با سابقه در حوزه‌های حسابداری، حسابرسی و مدیریتی مرتبط با این پژوهش بوده‌اند. حجم نمونه براساس اصل همگرایی برای محاسبه کالیبراسیون ضرایب محاسبه شده است؛ که به جایگزینی کارهای کیفی متناسب با اصل اشباع نظری در نظر گرفته می‌شود. به عبارتی حجم نمونه به تعدادی است که امکان همگرایی ضرایب پسین و پیشین فراهم گردد.

به فرآیندی که طی آن نتایج شبیه‌سازی شده توسط نرم‌افزار به نتایج میدانی مشاهده شده نزدیک می‌شود و به مقدار قابل قبولی می‌رسد، کالیبراسیون می‌گویند. کالیبراسیون شامل یافتن مقادیر ثابت مدل است که باعث می‌شود مدل؛ منحنی‌های رفتاری ایجاد کند که به بهترین شکل با داده‌های دنیای واقعی سازگار باشد. با استفاده از بهینه‌سازی، نرم‌افزار (متلب)، به‌طور خودکار ثابت‌های مورد نظر مدل را تغییر داده و بهترین برازش بین خروجی شبیه‌سازی و داده‌های دنیای واقعی را جستجو می‌کند. نرم‌افزار برای پیدا کردن مقادیر بهینه ثابت به‌منظور مطابقت خروجی با داده‌های دنیای واقعی، شبیه‌سازی‌های مختلفی به روش مونت کارلو انجام می‌دهد. بهترین برازش خروجی شبیه‌سازی با داده‌های واقعی به صورت یک عدد نمایش داده می‌شود. ترکیب کالیبراسیون و برآورد پارامترهای مدل، با استفاده از تکنیک بیزی تخمین زده می‌شود. در واقع، کالیبراسیون یعنی پیدا کردن بهترین ضریب ممکن از روی داده‌ها برای یک پارامتر است. بدین صورت که داده‌های پرسشنامه‌ی که به‌دست آمده است (پرسشنامه در پیوست مقاله قرار دارد) به نرم‌افزار متلب داده می‌شود، نرم افزار با بازنمونه‌گیری متروپلیس (تکرار نمونه‌گیری)، عددی محاسبه می‌کند؛ که این عدد میزان ارتباط این دو متغیر از دیدگاه خبرگان است. از طریق رویکرد حداکثر راستنمایی ماکزیم

احتمال ارتباط بین دو متغیر به‌دست خواهد آمد. در مقادیر اولیه پارامترها توزیع پیشین محاسبه می‌شود و این مقادیر اولیه با نتایج برآورد حداکثر درست‌نمایی براساس داده‌های واقعی ترکیب می‌شود.

تعادل عمومی پویای تصادفی مدل‌سازی شاخه‌ای از نظریه تعادل عمومی کاربردی است که در اقتصاد کلان معاصر تأثیر زیادی گذاشته است. DSGE تلاش می‌کند تا برای کل پدیده‌های اقتصادی مانند رشد اقتصادی، چرخه کسب و کار و اثرات سیاست پولی و سیاست مالی براساس مدل اقتصاد کلان که از اصول اقتصاد خرد گرفته شده است، توضیحی پیدا کند. در حالی که مدل‌های سنتی پیش‌بینی اقتصاد کلان در برابر نقد لوکاس آسیب‌پذیر هستند (که ادعا می‌کند اثرات سیاست‌های اقتصادی را نمی‌توان با استفاده از داده‌های تاریخی از یک دوره زمانی که آن سیاست (قواعد بازی) نبوده پیش‌بینی کرد) مدل‌های پایه‌خردی^{۷۵} حداقل در تئوری این آسیب‌پذیری را ندارند؛ همچنین، از آنجا که مدل‌های پایه خردی براساس ترجیحات تصمیم‌سازان در مدل بنا شده‌اند، مدل‌های DSGE از یک معیار طبیعی برای ارزیابی اثرات تغییر سیاست بر رفاه، بهره‌مند هستند (وودفورد^{۷۶}، ۲۰۰۳؛ توار^{۷۷}، ۲۰۰۸). در مطالعاتی که از روش DSGE استفاده می‌شود به طور معمول از روش کالیبراسیون بهره برداری می‌شود که در آن پارامترهای برآورد شده از مطالعات قبلی در مدل قرار داده شده و مدل شبیه‌سازی و حل می‌شود؛ اما از آنجا که ساختار مدل‌ها با هم متفاوت است و بسیاری از پارامترها نیز برای اقتصاد ایران برآورد نشده است، بهتر است تا پارامترها برای مدل برآورد گردد. برای برآورد پارامترها از روش بیزین استفاده شده است. شایان ذکر است در مدل‌های DSGE هدف بررسی نحوه اثرگذاری سیاست در یک بخش بر بخش دیگر اقتصاد است و ارائه مدل ریاضی یا الگو در این رویکردها موضوعیت ندارد.

مدل پژوهش حاضر دارای ۴ بخش خانوار، تولیدکنندگان، دولت و بانک مرکزی می‌باشد. جهت بررسی تعامل میان این ۴ بخش می‌توان به بخش (۲.۲) در مبانی نظری و به روابط ۲۲ گانه زیر توجه مبذول داشت. به‌عنوان مثال میزان K_t در معادله انباشت شماره (۳)، سرمایه بخش خانوار همان K_t در معادله شماره ۱۱ تابع تولید می‌باشد و از این کانال خانوارها با شرکت‌های بورسی ارتباط برقرار می‌کنند و یا از کانال اشتغال نیروی انسانی خانوار در شرکت‌های بورسی و کسب حقوق و درآمد از این کانال؛ مجدداً خانوارها با شرکت‌های بورسی تعامل ایجاد می‌گردد. همچنین از طریق دریافت تسهیلات شرکت‌ها از بانک‌ها ارتباط مابین بانک مرکزی و بورس اوراق بهادار رابطه برقرار می‌گردد. از کانال مالیات‌ها و مخارج جاری دولت مابین دولت و شرکت‌های بورسی ارتباط برقرار می‌گردد.

۱-خانوار (وانگ و همکاران، ۲۰۲۳)

براساس رویکرد RBC^{78} رفتار بخش مصرف‌کننده به صورت یک تابع تولید کشش جانشینی ثابت CES^{79} ارائه شده است. برای ساده کردن مدل، از تابع لگاریتم‌گیری شده است؛ بنابراین تابع مطلوبیت خانوار به صورت زیر خواهد بود:

$$\underset{C_t, N_t, B_{t+1}, M_t, K_{t+1}}{Max} = E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \left(\frac{C_t^{1-\sigma}}{1-\sigma} - \frac{N_t^{1+\eta}}{1+\eta} + \ln \frac{M_t}{P_t} \right) \quad \text{رابطه (۱)}$$

در جایی که E_0 نشان‌دهنده امید شرطی t ، C_t نشان‌دهنده مصرف N_t ، نشان‌دهنده اشتغال B_t ، نشان‌دهنده دارایی اوراق قرضه K_t ، نشان‌دهنده مقدار سرمایه M_t ، نشان‌دهنده مقدار پول P_t ، نشان‌دهنده سطح قیمت است. $\frac{M_t}{P_t}$ نشان‌دهنده دارایی‌های واقعی پول β ، نشان‌دهنده ضریب تنزیل δ ، نشان‌دهنده معکوس کشش بین زمانی جایگزینی مصرف و η نشان‌دهنده معکوس کشش عرضه نیروی کار است. حداکثرسازی مطلوبیت بخش مصرف منوط به این محدودیت است که درآمد در هر دوره بیش‌تر یا برابر با مخارج باشد.

$$C_t + (K_{t+1} - (1 - \delta)K_t) + \frac{B_{t+1}}{P_t} + \frac{M_t - M_{t-1}}{P_t} \leq \frac{W_t}{P_t} N_t + R_t K_t + (1 - i_{t-1}) \frac{B_t}{P_t} \quad \text{رابطه (۲)}$$

$$I_t = K_{t+1} - (1 - \delta)K_t \quad \text{رابطه (۳)}$$

W_t نشان‌دهنده دستمزد اسمی R_t ، نشان‌دهنده قیمت اسمی سرمایه و i نشان‌دهنده نرخ اوراق قرضه است. سرمایه‌گذاری I خانوارها در تابع مطلوبیت برابر است با مقدار سرمایه دوره آتی K به‌علاوه سرمایه دوره جاری پس از استهلاک است. از تابع مطلوبیت و محدودیت‌ها می‌توان معادله لاگرانژ را ساخت.

$$L = E_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \left(\frac{C_t^{1-\sigma}}{1-\sigma} - \frac{N_t^{1+\eta}}{1+\eta} + \ln \frac{M_t}{P_t} + \lambda_t \left(\frac{W_t}{P_t} N_t + R_t K_t + (1 - i_{t-1}) \frac{B_t}{P_t} \right) - C_t - (K_{t+1} - (1 - \delta)K_t) - \frac{B_{t+1}}{P_t} - \frac{M_t - M_{t-1}}{P_t} \right) \quad \text{رابطه (۴)}$$

با مشتق‌گیری در این تابع روابط زیر حاصل می‌شود:

$$\lambda_t = C_t^{-\sigma} \quad \text{رابطه (۵)}$$

$$N_t^{\eta} = C_t^{-\sigma} W_t \quad \text{رابطه (۶)}$$

$$\lambda_t = \beta E_t (\lambda_{t+1} (R_{t+1} + 1 - \delta)) \quad \text{رابطه (۷)}$$

$$\lambda_t = \beta E_t (\lambda_{t+1} (1 + r_t)) \quad \text{رابطه (۸)}$$

$$\frac{M_t}{P_t} = C_t^{\sigma} \left(\frac{i_t}{1+i_t} \right)^{-1} \quad \text{رابطه (۹)}$$

۲- بانک مرکزی (وانگ و همکاران، ۲۰۲۳)

از آنجایی که پول در تابع مطلوبیت معرفی شده است، این پژوهش فرض می‌کند که عرضه پول یک سری زمانی غیر ثابت است و معادله نرخ رشد واقعی پول به شرح زیر است:

$$g_t^m = (1 - \rho_m) \log \pi - \log \pi_t + \rho_m g_{t-1}^m + \rho_m \pi_{t-1} + \varepsilon_t^m \quad \text{رابطه (۱۰)}$$

در جایی که π نشان‌گر نرخ رشد اسمی پول در حالت ثابت است، ρ_m پارامتری را نشان می‌دهد که نرخ رشد عرضه پول نسبت به تورم را منعکس می‌کند. اگر از تراز واقعی پول m_t و CPI نرخ تورم π_t به صورت زیر به دست می‌آید: $\pi_t = \frac{P_t}{P_{t-1}}$ و $m_t = \frac{M_t}{P_t}$

۳- تولیدکنندگان

از آنجایی که حسابداری مدیریت آب بر بهای تمام شده منابع آب تأثیر می‌گذارد به‌طور مستقیم بر تولید بنگاه‌ها تأثیرگذار است، لازم است منابع آب به‌عنوان عامل تولید در تابع تولید لحاظ نماییم. در این پژوهش با توجه به نتایج پژوهش‌های شائو و همکاران^{۸۰} (۲۰۱۳) و سان^{۸۱} (۲۰۲۳)، شکل توسعه یافته تابع کاپ داگلاس است.

$$Y_t = A_t K_t^\alpha N_t^\lambda Z_t^{1-\alpha-\lambda} \quad \text{رابطه (۱۱)}$$

Y_t نشان‌دهنده تولید در دوره t است، α کشش سرمایه و λ کشش کار است. K_t نشان‌دهنده ورودی سرمایه در دوره t است. N_t بیانگر عرضه نیروی کار در دوره t است. Z_t نشان‌دهنده مصرف آب در دوره t است و A_t سطح فناوری را در دوره t نشان می‌دهد. $A_t = A_1^{a_1} A_2^{a_2} A_3^{1-a_1-a_2}$ که A_1 سطح فناوری که موجب بهبود کارایی سرمایه A_2 سطح فناوری که موجب بهبود کارایی نیروی انسانی و A_3 سطح فناوری که موجب بهبود کارایی مصرف آب در شرکت‌های بورسی می‌گردد. با این فرض که پیشرفت فناوری از فرآیند $AR(1)$ تبعیت می‌کند و به‌دست می‌آید:

$$\log A_{1t} = \rho_{A1} \log A_{1t-1} + \varepsilon_t^{A1}, \quad \varepsilon_t^{A1} \sim N(0, \sigma_{A1}^2) \quad \text{رابطه (۱۲)}$$

$$\log A_{2t} = \rho_{A2} \log A_{2t-1} + \varepsilon_t^{A2}, \quad \varepsilon_t^{A2} \sim N(0, \sigma_{A2}^2) \quad \text{رابطه (۱۳)}$$

$$\log A_{3t} = \rho_{A3} \log A_{3t-1} + \varepsilon_t^{A3}, \quad \varepsilon_t^{A3} \sim N(0, \sigma_{A3}^2) \quad \text{رابطه (۱۴)}$$

جایی که ρ_{Ai} نشان‌دهنده طول مدت شوک فناوری، ε_t^{Ai} نشان‌دهنده خطای تصادفی تحت شوک فناوری و σ_{Ai}^2 نشان‌دهنده انحراف استاندارد است ($i = 1, 2, 3$) (چالیز^{۸۲} و همکاران، ۲۰۲۲).

ورود حسابداری مدیریت آب به هزینه تولید بنگاه‌ها (وانگ و همکاران، ۲۰۲۳)

پس از ورود حسابداری مدیریت آب، میزان آب مصرفی توسط صنایع تغییر خواهد نمود؛ بنابراین میزان کاهش هزینه منابع آب توسط شرکت در دوره در زمان $WA_t Z_t$ است که WA_t نشان‌دهنده میزان افزایش یا کاهش مصرف آب است. برای شبیه‌سازی اثر دینامیکی ورود حسابداری مدیریت آب، فرض می‌شود که از فرآیند $AR(1)$ تبعیت می‌کند.

$$WA_t = \rho_{WA} WA_{t-1} + \varepsilon_t^T, \quad \varepsilon_t^{WA} \sim N(0, \sigma_{WA}^2) \quad \text{رابطه (۱۵)}$$

جایی که ρ_{WA} پارامتر پایداری شوک سیاست‌های حسابداری مدیریت آب را نشان می‌دهد، ε_t^{WA} نشان‌دهنده خطای تصادفی شوک سیاست‌های حسابداری مدیریت آب و σ_{WA}^2 نشان‌دهنده انحراف استاندارد است. حداکثر کردن سود شرکت را می‌توان به صورت زیر بیان کرد:

$$\underset{K_t, N_t, WA_t}{Max} \pi_t = A_t K_t^\alpha N_t^\lambda Z_t^{1-\alpha-\lambda} - (R_t^K K_t + W_t N_t + WA_t Z_t) \quad \text{رابطه (۱۶)}$$

جایی که، R_t^K نشان‌دهنده بازگشت سرمایه است. از آنجایی که شرکت به دنبال حداکثر کردن سود است، شرایط مرتبه اول بهینه را می‌توان به ترتیب با گرفتن مشتقات K_t ، N_t و Z_t به دست آورد.

$$R_t = \alpha A_t K_t^{\alpha-1} N_t^\lambda Z_t^{1-\alpha-\lambda} = \frac{\alpha A_t K_t^{\alpha-1} N_t^\lambda Z_t^{1-\alpha-\lambda}}{K_t} = \alpha \frac{Y_t}{K_t} \quad \text{رابطه (۱۷)}$$

$$W_t = \lambda A_t K_t^\alpha N_t^{\lambda-1} Z_t^{1-\alpha-\lambda} = \frac{\lambda A_t K_t^\alpha N_t^{\lambda-1} Z_t^{1-\alpha-\lambda}}{N_t} = \lambda \frac{Y_t}{N_t} \quad \text{رابطه (۱۸)}$$

$$WA_t = (1 - \alpha - \lambda) A_t K_t^\alpha N_t^\lambda Z_t^{-\alpha-\lambda} = \frac{(1 - \alpha - \lambda) A_t K_t^\alpha N_t^\lambda Z_t^{-\alpha-\lambda}}{Z_t} = (1 - \alpha - \lambda) \frac{Y_t}{Z_t} \quad \text{رابطه (۱۹)}$$

۴- دولت

علاوه بر اثربخشی صرفه‌جویی در مصرف آب، اثر سیاست ورود حسابداری مدیریت بر منابع آب نیز باید بر تأثیری که بر توسعه اقتصادی-اجتماعی می‌گذارد متمرکز باشد. اثر ورود حسابداری مدیریت بر منابع آب، اثر ترکیبی بر رشد اقتصادی و اثر صرفه‌جویی در مصرف آب دارد. برای ساده‌سازی، فرض می‌شود که میزان منافع ناشی از صرفه‌جویی در درآمدهای نفتی در صندوق ویژه برای حفاظت از منابع آب جمع‌آوری گردد. معادله درآمد دولت به شرح زیر است:

$$G_t = WA_t Z_t \quad \text{رابطه (۲۰)}$$

که در آن G_t نشان‌دهنده هزینه‌های دولت در دوره t است. از آنجایی که منابع آب به‌عنوان یک عامل تولید در چرخه سیستم اقتصادی گنجانده شده است، طبق اصل مدل تعادل عمومی، منابع آب برای همگرا شدن به حالت پایدار باید محدودیت عرضه آن لحاظ گردد، بر این اساس، باید ثبات چرخه آب در مدل لحاظ گردد.

$$Z_t = (1 - \varphi)Z_{t-1} + G_t * \frac{Z_t}{Y_t} \quad \text{رابطه (۲۱)}$$

در این معادله φ میزان کاهش آب در هر دوره و $\frac{Z_t}{Y_t}$ نشان‌دهنده نسبت مصرف آب در تولید است. به عبارتی این معادله نشان می‌دهد که کاهش مصرف آب ناشی از سیاست‌های حسابداری مدیریت با تخصیص آن در سایر بخش‌های جامعه جبران می‌گردد.

تعادل بازار

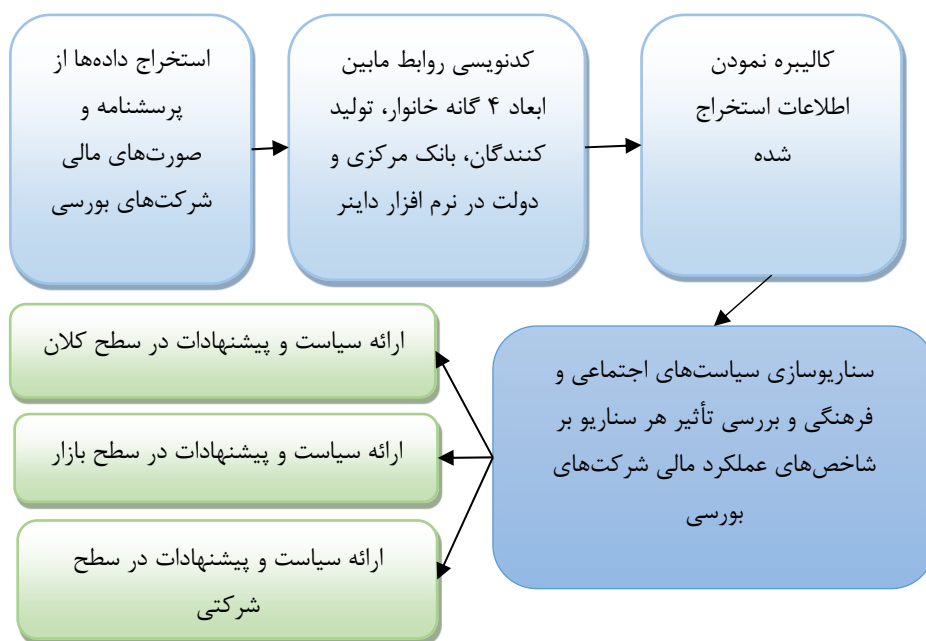
هنگامی بازارها به تعادل می‌رسند که اتحاد تابع تقاضا برآورده گردد. علت عدم حضور بانک مرکزی در شرط تعادل تقاضای کل خنثی بودن اثر پول در تعادل بلند مدت اقتصاد است که براساس دیدگاه نظریه مقداری پول این دیدگاه قابل حمایت می‌باشد.

$$Y_t = C_t + I_t + G_t \quad \text{رابطه (۲۲)}$$

با دقت در روابط مابین ۱-خانوار؛ ۲-بانک مرکزی؛ ۳-تولیدکنندگان و ۴-دولت مشاهده می‌گردد که ارتباط همزمانی میان این متغیرها وجود دارد. به‌عنوان مثال رابطه ۲۰ با رابطه ۲۲ در ارتباط است. یا مقدار Y_t در معادله ۲۲ مترادف با مقدار این متغیر $Y_t = A_t K_t^\alpha N_t^\lambda Z_t^{1-\alpha-\lambda}$ قرار داده می‌شود. شاید این خطا روی دهد که روابط فوق با معادلات همزمان قابلیت برآورد دارند؛ اما باید توجه داشت که در معادلات همزمان به دشواری می‌توان خطای تصریح در مدل‌های بزرگ را تشخیص داده و برطرف کرد؛ زیرا هر گونه تلاش برای تعیین و تثبیت رفتار یک بخش از مدل می‌تواند تبعات گسترده و معمولاً پیش‌بینی‌ناپذیر برای مدل دارد. علاوه بر این، برآورد مدل‌های کلان با استفاده از رویکرد معادلات همزمان موجب به خروجی‌های ناکارا می‌گردد. رویکرد تعادل عمومی از معایب مبرا است. متدلوژی DSGE پویا هستند چرا که تصمیمات اقتصادی در دنیای واقعی پویا هستند. همچنین مدل‌ها تصادفی هستند؛ چرا که دنیای واقعی نامطمئن است و این نااطمینانی می‌تواند منبع نوسانات کلان اقتصادی باشد. به علاوه، این مدل‌ها در فضای تعادل عمومی بررسی می‌شوند چون تئوری تعادل عمومی نظمی را بر سیستم تحمیل می‌کند. تصمیمات کارگزاران اقتصادی به هم مرتبط است. فرآیند ارتباط مابین حسابداری مدیریت آب با عملکرد شرکت‌ها و وضعیت کلان کشور در نمودار شماره (۴) ترسیم شده است.



(۵) است:



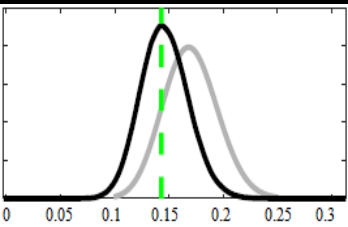
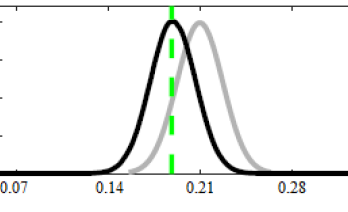
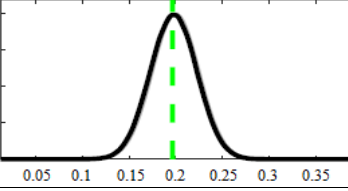
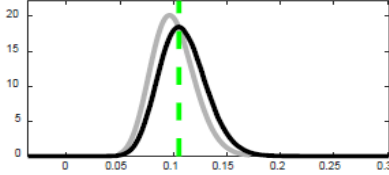
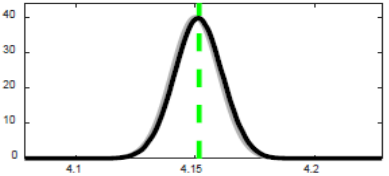
نمودار ۵: فرآیند انجام پژوهش

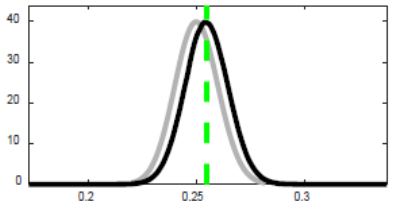
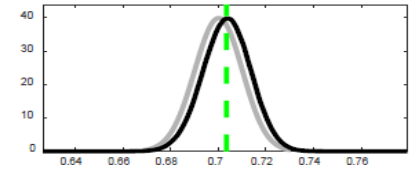
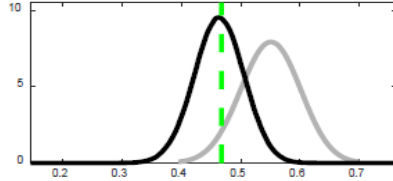
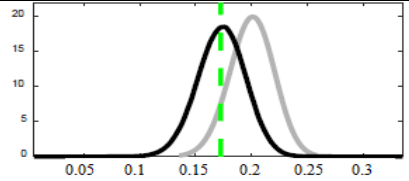
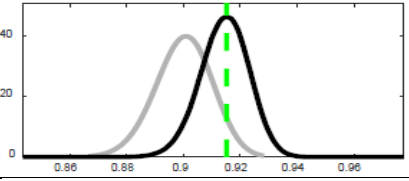
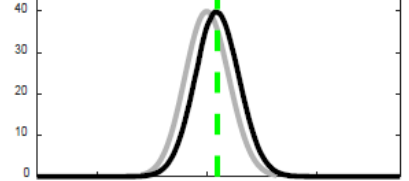
داینر^{۸۴} ابزاری قدرتمند برای حل و تخمین مدل‌های اقتصاد کلان است. با کمک این ابزار می‌توان طیف گسترده‌ای از مدل‌های اقتصاد کلان (DSGE, OLG,...) را حل کرد و یا با کمک داده‌های قابل مشاهده تخمین زده می‌شود.

۴. یافته‌های پژوهش

در رویکردهای تعادل عمومی از مباحث کالیبراسیون بهره گرفته می‌شود. در این پژوهش برای برآورد پارامترهای مدل از روش بیزین و روش‌های زنجیره مارکف مونت کارلو^{۸۵} استفاده می‌شود که در آن مقادیر اولیه برای پارامترها به‌عنوان توزیع پیشین تعیین می‌شود و این مقادیر اولیه با نتایج برآورد حداکثر درست‌نمایی براساس داده‌های واقعی ترکیب می‌شود. در نگاره شماره (۳)، توزیع و میانگین پیشین و پسین پارامترهای مدل گزارش شده است که مقادیر میانگین پسین، برآورد پارامترهای مدل با استفاده از روش بیزین را نشان می‌دهد:

نگاره ۳: توزیع پیشین و پسین پارامترهای مدل

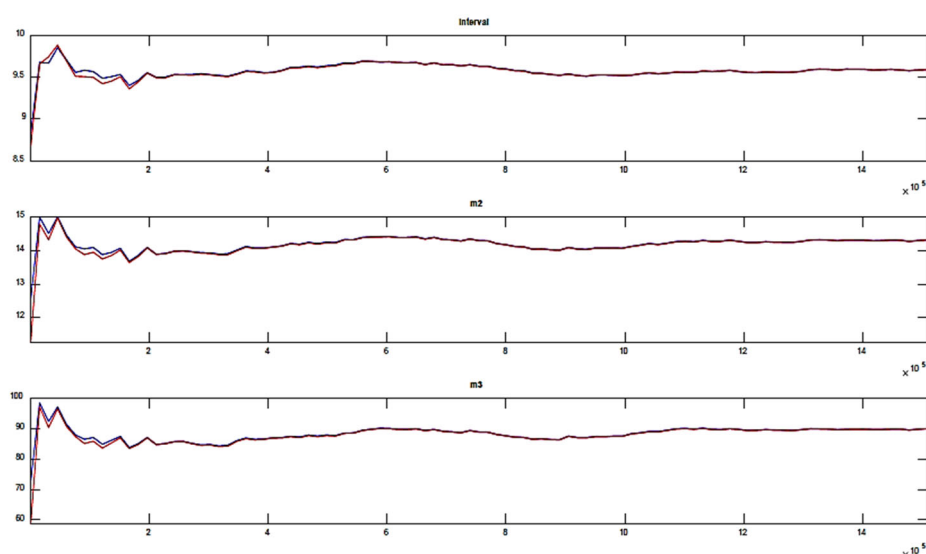
نماد	توضیحات	توزیع پارامتر	توزیع پیشین و پسین پارامترهای مدل		
			فرم توزیع	میانگین پیشین	میانگین پسین
φ	کاهش آب در هر دوره (وابستگی شرکت به نهاده آب)	CES		0.151	0.157
ρ_{WA}	سیاست‌های حسابداری مدیریت آب (سیاست‌های فرهنگی و اجتماعی)	CES		0.187	0.191
A_1	پارامتر بهبود کارایی سرمایه	گاما		0.183	0.194
A_2	پارامتر بهبود کارایی نیروی انسانی	CES		0.101	0.113
A_3	پارامتر بهبود کارایی مصرف آب	بتا		0.147	0.148

0.277	0.214		CES	ضریب تنزیل	B
0.726	0.654		نرمال	معکوس کشش بین زمانی جایگزینی مصرف	Δ
0.442	0.362		بتا	معکوس کشش عرضه نیروی کار	H
0.177	0.147		نرمال	نرخ رشد عرضه پول نسبت به تورم	ρ_m
0.893	0.792		CES	کشش سرمایه	A
0.285	0.243		نرمال	کشش کار	λ

منبع: یافته‌های پژوهش

یکی از نتایج مهم آزمون رویکردهای پویا، آزمون تشخیصی زنجیره مارکوف مونت کارلو (MCMC)، است که نشان می‌دهد مشکلی در تخمین پارامترهای الگو وجود ندارد و تخمین‌ها قابل اتکاء هستند. نرم‌افزار داینر چندین بار شبیه‌سازی متروپولیس هستینگز را انجام می‌دهد و هر بار کار

خود را از یک نقطه آغاز می کند. اگر نتایج این زنجیره ها منطقی باشد، باید رفتار آن ها شبیه هم بوده و یا به سمت یکدیگر همگرا شوند. داینر سه شاخص Interval، m2، m3 را در نموداری مجزا ارائه می دهد که به ترتیب بیان گر فاصله اطمینان ۸۰ درصدی از میانگین، واریانس و گشتاور سوم پارامترها است. نمودارهای استخراجی با عنوان تشخیص چند متغیره^{۸۶} که شناخت کلی براساس مقادیر ویژه از ماتریس واریانس- کوواریانس هر پارامتر ارائه می دهد. اگر شباهت در نمودارها وجود نداشته باشد می توان نتیجه گرفت که توزیع های پیشین درست نیست و باید تخمین های پیشین جدید در نظر گرفت یا تعداد شبیه سازی را بالا برد. همان طور که در نمودار شماره (۶) نشان داده شده است این دو منحنی به سمت یکدیگر همگرا شده اند که بیان گر خوبی برازش مدل است:

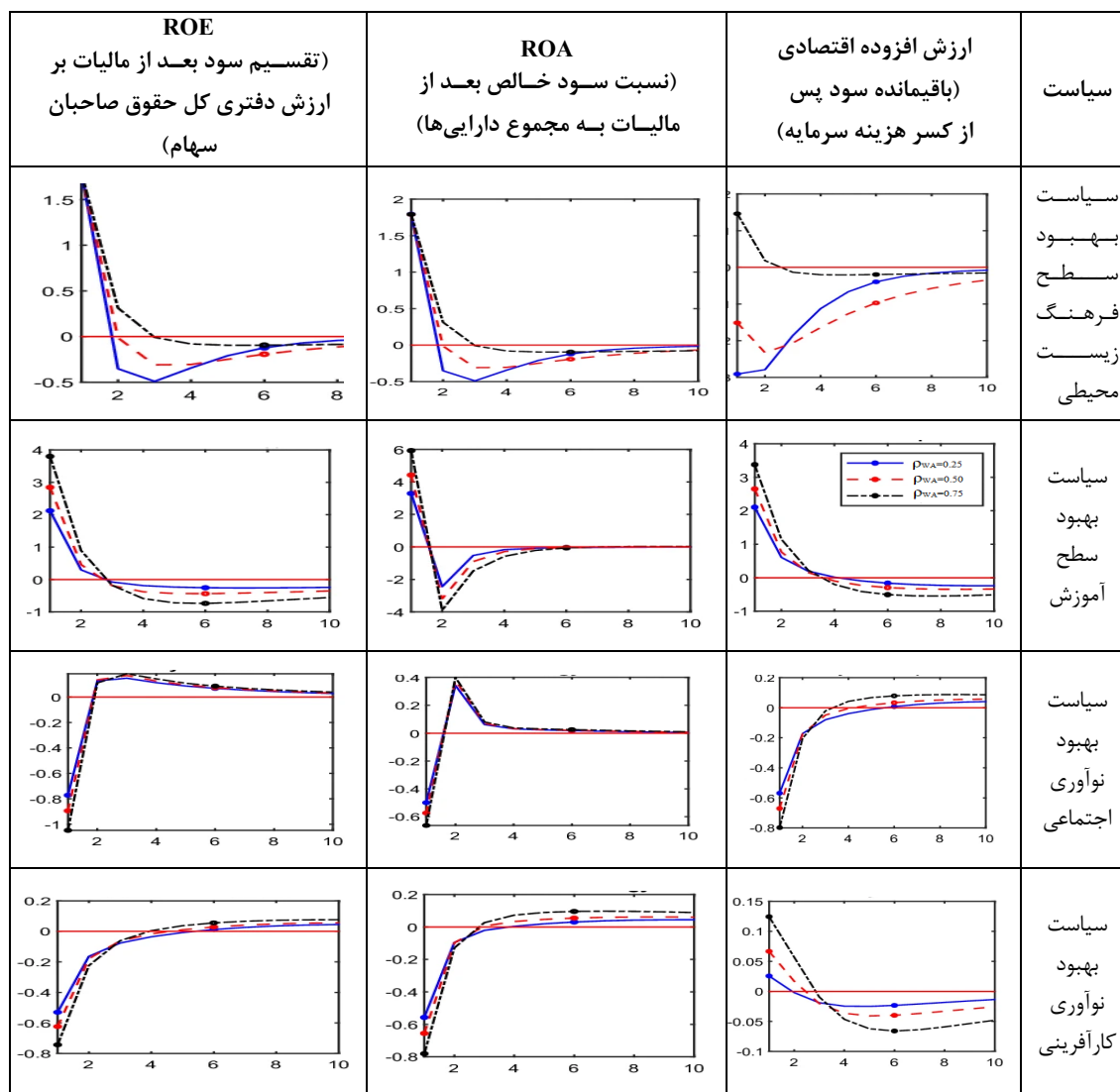


نمودار ۶: آزمون تشخیصی چند متغیره بروکز و گلמן

منبع: یافته های پژوهش

باتوجه به هم گرایی و ثبات نتایج اقدام به بررسی شوک های اجتماعی و فرهنگی در حوزه حسابداری مدیریت آب شده است. جهت لحاظ نمودن پویایی شوک ها؛ اقدام به سناریوسازی در سه سطح سناریوهای پژوهش با ۲۵ درصد، ۵۰ درصد و ۷۵ درصد تغییر در مقادیر میانگین شاخص های کالبر شده از میانگین نظرات خبرگان اعمال شده است. استفاده از سناریوسازی در مقیاس های ۲۵، ۵۰ و ۷۵ درصد برگرفته از پژوهش هایی همچون اندرس^{۸۷}، ۲۰۲۴ و کوپ و همکاران، ۲۰۲۴ است. نتایج برآورد مدل در نگاره شماره (۴) ارائه شده است.

نگاره ۴: نتایج برآورد مدل



منبع: یافته‌های پژوهش

جهت بررسی فرضیه‌های پژوهش باید به رفتار توابع واکنش آنی توجه نمود. برای این امر توابع واکنش نسبت به خط قرمز داخل نمودارها (بیانگر آستانه رد فرضیه) مقایسه می‌گردد. در صورتی که نمودار واکنش آنی بر عدد صفر منطبق گردد به معنای رد فرضیه و عدم اثرگذاری سیاست‌های اجتماعی و

فرهنگی بر عملکرد شرکت‌های بورسی است. اگر نمودار تابع واکنش آنی بالاتر از صفر فرار گیرد؛ بیانگر پذیرش فرضیه بوده و به معنای تأثیرگذاری مثبت سیاست‌های فرهنگی و اجتماعی بر عملکرد شرکت‌های بورسی است. اگر نمودار تابع واکنش آنی پایین‌تر از صفر فرار گیرد؛ بیانگر پذیرش فرضیه بوده و به معنای تأثیرگذاری منفی سیاست‌های فرهنگی و اجتماعی بر عملکرد شرکت‌های بورسی است. در نمودارهای مندرج در نگاره شماره (۴) محور عمودی بیانگر واکنش تغییرات شاخص‌های عملکرد شرکت‌های بورسی در صورت تغییرات سیاست‌های فرهنگی و اجتماعی است. به هر میزان تغییرات در این محور شدیدتر باشد میزان اثرگذاری سیاست مربوطه بر شاخص‌های عملکردی قوی‌تر ارزیابی می‌گردد. در نمودارهای مندرج در نگاره شماره (۴) محور افقی بیانگر طول دوره اثرگذاری سیاست‌های فرهنگی و اجتماعی بر شاخص‌های عملکردی شرکت است.

باتوجه به نتایج سیاست‌های مبتنی بر بهبود عوامل فرهنگی نسبت به سیاست‌های مبتنی بر بهبود عوامل اجتماعی تأثیر قوی‌تری بر شاخص‌های عملکردی شرکت دارند. براساس نتایج شاخص‌های مبتنی بر آموزش بالاترین تأثیر را بر شاخص‌های عملکردی شرکت دارند. در سطح دوم سیاست‌های مبتنی بر بهبود فرهنگ زیست محیطی؛ در ادامه سیاست‌های مبتنی بر نوآوری اجتماعی و در نهایت سیاست‌های مبتنی بر کارآفرینی بر شاخص‌های عملکرد شرکت‌های بورسی بالاترین تأثیر را دارند. بالاتر بودن سیاست‌های حوزه فرهنگی نسبت به اجتماعی به تأثیر مستقیم این سیاست‌ها بر عملکرد شرکت استوار است؛ درحالی‌که سیاست‌های اجتماعی از کانال مسئولیت اجتماعی شرکت بر عملکرد شرکت اثرگذار می‌باشد. باتوجه به نتایج سیاست‌های مورد بررسی بالاترین تأثیر را بر شاخص ROA دارند. بالاتر بودن حساسیت ROA به سیاست‌های مبتنی بر فرهنگی و اجتماعی می‌تواند ناشی از پرکشتش بودن سود خالص (باقیمانده سود پس از کسر هزینه سرمایه و سود بعد از مالیات) نسبت به تغییرات عوامل مؤثر بر آن است.

به‌منظور ارزیابی عملکرد هر الگو، باید با آماره مرتبط با آن‌ها مقایسه صورت پذیرد. چون از روش بیزین استفاده شده است، نسبت POR^{88} به‌منظور ارزیابی و مقایسه چهار مدل استفاده می‌شود. بدین منظور، اول از همه، لگاریتم درستنمایی مدل‌ها باید گزارش شود که در نگاره شماره (۵) آمده است.

نگاره ۵: لگاریتم درست‌نمایی مدل‌ها

	عوامل فرهنگی			عوامل اجتماعی		
	۱	۲	۳	۴	۵	۶
Model	۲۵ درصد	۵۰ درصد	۷۵ درصد	۲۵ درصد	۵۰ درصد	۷۵ درصد
Log-likelihood	۳۷/۲۱	۴۵/۸۷	۶۰/۱۲	۲۸/۰۹	۳۳/۵۷	۴۹/۹۸

منبع: یافته‌های پژوهش

براساس نتایج نگاره شماره (۵) با افزایش شدت اثرگذاری سناریوهای مورد بررسی مقادیر لگاریتم درست‌نمایی افزایش یافته است. نسبت POR برای دو مدل فرضی i و j به صورت زیر بیان می‌شود:

$$PO_{ij} = \frac{p(M_i|y)}{p(M_j|y)} = \frac{p(y|M_i)p(M_i)}{p(y|M_j)p(M_j)}$$

که PO_{ij} تابع چگالی پسین است. در اینجا $p(y|M_i)$ درست‌نمایی حاشیه‌ای مدل M_i و $p(M_i)$ احتمال پیشین مدل M_i است. این بیان برای مدل M_j نیز برقرار است. اگر برای سادگی فرض شود احتمال پیشین برای هر دو مدل یکسان است، آنگاه که PO_{ij} به صورت زیر حاصل می‌شود:

$$PO_{ij} = \frac{p(M_i|y)}{p(M_j|y)} = \frac{p(y|M_i)}{p(y|M_j)}$$

هرگاه $PO_{ij} > 1$ باشد آنگاه می‌توان نتیجه گرفت که داده‌ها مدل M_i را بهتر برازش می‌کند و بالعکس. با در نظر گرفتن نگاره شماره (۶)، می‌توان نشان داد که مدل (سناریوی ۷۵ درصد عوامل فرهنگی)، برازش بهتری نسبت به سایر مدل‌ها داشته و بنابراین می‌توان به این نتیجه رسید که عملکرد شرکت‌های بازار سرمایه به تغییرات در عوامل فرهنگی قوی‌تر است.

نگاره ۶: PO محاسبه شده برای مدل‌ها

مقایسه مدل کارا نسبت به سایر مدل‌ها	۳/۱	۳/۲	۳/۴	۳/۵	۳/۶
Log-likelihood	۱/۶۱۶	۱/۳۱۱	۲/۱۴۰	۱/۷۹۱	۱/۲۰۳

منبع: یافته‌های پژوهش

استفاده از سه مدل مختلف به‌منظور برآورد پارامترهای ساختاری دارای دو کاربرد است: یکی یافتن رفتار بازار سرمایه در واکنش به تغییر در سیاست‌های فرهنگی و اجتماعی و دیگری تجزیه و تحلیل نوسان هر سناریو. مورد دوم این نکته را آشکار می‌سازد که کدام سیاست بهبود عملکرد بهتری را به همراه دارد. در نگاره شماره (۷)، نوسان‌های متغیر عملکردی تحت این چهار مدل گزارش شده است:

نگاره ۷: نوسان متغیرهای شبیه‌سازی شده

سناریو	فرهنگی			اجتماعی		
	۲۵ درصد	۵۰ درصد	۷۵ درصد	۲۵ درصد	۵۰ درصد	۷۵ درصد
ارزش افزوده اقتصادی	۰/۲۱۳	۰/۳۸۷	۰/۴۷۲	۰/۲۰۱	۰/۲۱۳	۰/۳۱۸
ROA	۰/۲۴۱	۰/۴۳۷	۰/۵۳۳	۰/۲۲۷	۰/۲۴۱	۰/۳۵۹
ROE	۰/۲۱۷	۰/۳۹۵	۰/۴۸۱	۰/۲۰۵	۰/۲۱۷	۰/۳۲۴

منبع: یافته‌های پژوهش

نگاره شماره (۷)، نشان می‌دهد که تحت هدف‌گذاری عوامل فرهنگی بر ROA بیش‌تر تغییر را ایجاد می‌کند؛ در نتیجه شرکت‌های بورسی اگر تمایل به تغییر در عملکرد خود از کانال حسابداری مدیریت آب هستند؛ اجرای سیاست عوامل فرهنگی در سناریوی سوم باید مدنظر قرار دهند. به عبارت دیگر، باید این تحلیل انجام شد که کدام متغیر برای سیاست‌گذاران بازار سرمایه مهم‌تر است. پس از رتبه‌بندی متغیرها براساس درجه اهمیت، آنگاه می‌توان وزن مشخصی به هر یک داده و این ارزیابی را انجام داد که تحت کدام قاعده سیاستی، سیاست‌گذار به اهدافش نزدیک‌تر است. در ادامه در نگاره شماره (۸) اقدام به محاسبه تابع زیان سیاست‌های اجرایی پرداخته شده است. هدف از محاسبه تابع زیان محاسبه تغییرات عملکردی ناشی از اجرای سیاست‌های عوامل فرهنگی و اجتماعی است. به عبارتی انحراف انتظار تغییرات شاخص‌های عملکردی از میزان تغییرات واقعی است.

نگاره ۸: محاسبه تابع زیان سیاست‌ها

متغیر	فرهنگی			اجتماعی		
	۲۵ درصد	۵۰ درصد	۷۵ درصد	۲۵ درصد	۵۰ درصد	۷۵ درصد
Loss function	۰/۰۳۱	۰/۰۲۴	۰/۰۰۲	۰/۰۴۵	۰/۰۳۸	۰/۰۱۷

منبع: یافته‌های پژوهش

نتایج نگاره شماره (۸)، نشان می‌دهد که اگر مدیران شرکت‌های بورسی از سیاست تغییرات عوامل فرهنگی در سناریوی سوم بهره ببرند آنگاه حداقل تابع زیان وجود خواهد داشت. در نتیجه سناریوی ۷۵ درصد عوامل فرهنگی کاراترین سیاست در میان سیاست‌های اجرا شده است.

۵. بحث و نتیجه‌گیری

کمبود آب یک بحران جهانی نوظهور است؛ با این حال، به نظر می‌رسد اطلاعات مفید برای تصمیم‌گیری در رابطه با مدیریت آب کم است. حسابداری آب نقش مهمی در ایجاد اطلاعات مفید در این حوزه دارد. تأثیر بحران آب در ایران در حال فراگیر شدن است؛ اما آنچه جدید و مهم است، توان حسابداری برای ایفای نقشی عمده در مدیریت منابع گران بهای آب در کشور است؛ بر این اساس هدف مدل‌سازی حسابداری مدیریت آب بر عملکرد مالی شرکت‌های بورسی با استفاده از رویکرد تعادل عمومی تصادفی پویا است. در این پژوهش ابتدا اقدام به تدوین روابط مابین بخش‌های ۴ گانه خانوار، تولیدکنندگان، بانک مرکزی و دولت گردید؛ برای بومی‌سازی روابط مابین بخش‌های ۴ گانه از اطلاعات صورت‌های مالی شرکت‌های بورسی و شاخص‌های کلان بانک مرکزی جمهوری اسلامی بهره گرفته شد. با توجه به نبود اطلاعات در حوزه سیاست‌های فرهنگی و اجتماعی مؤثر در حوزه مدیریت حسابداری آب از نظر خبرگان کمک گرفته شد. جهت یکسان‌سازی اطلاعات پرسشنامه‌ای با اطلاعات صورت‌های مالی و کلان از رویکرد تحلیل مولفه اصلی بهره گرفته شد و جهت محاسبه کالیبراسیون از اطلاعات پژوهش از رویکردهای مونت کارلو، متروپلیس-هاستینگز و بیزین بهره گرفته شد. همچنین جهت بررسی اثرسیاست‌های حوزه حسابداری مدیریت آب بر عملکرد شرکت‌های بورسی از افزونه DYNARE در فضای نرم‌افزار MATLAB استفاده شد و جهت بررسی پایداری نتایج از شبیه‌سازی لگاریتم درستنمایی مابین متغیرها و محاسبه تابع زیان سیاست‌ها بهره گرفته شد.

براساس نتایج سیاست‌های مبتنی بر عوامل فرهنگی در حوزه حسابداری مدیریت آب نسبت به

عوامل اجتماعی تأثیر قوی‌تری بر شاخص‌های عملکردی شرکت‌ها دارند. سیاست‌های مبتنی بر بهبود آموزش حوزه حسابداری مدیریت آب بالاترین تأثیر را بر شاخص‌های عملکردی دارند. بالاتر بودن تأثیر سیاست‌های فرهنگی حوزه حسابداری مدیریت آب نسبت به اجتماعی به تأثیر مستقیم این سیاست‌ها بر عملکرد شرکت استوار است در حالی که سیاست‌های اجتماعی حوزه حسابداری مدیریت آب از کانال مسئولیت اجتماعی شرکت بر عملکرد اثرگذار می‌باشند. لازم بذکر است عوامل فرهنگی و اجتماعی بالاترین تأثیر را بر شاخص عملکردی ROA داشتند. براساس محاسبه تابع زیان سیاست‌ها مشاهده گردید؛ در صورتی که سیاست‌گذاران و مدیران حوزه بازار سرمایه اقدام به اجرای سیاست‌های حوزه حسابداری مدیریت آب نمایند؛ اولویت با اجرای سیاست‌های فرهنگی در سناریوی شوک ۷۵ درصدی است. چرا که باتوجه به محاسبه تابع زیان سیاست، این سیاست بالاترین تأثیر را بر عملکرد شرکت‌ها و کم‌ترین هزینه را در صورت اجرایی نمودن آن‌ها دارد. همچنین باتوجه به الگوسازی کلان-سنجی حسابداری مدیریت آب؛ مشاهده گردید ذینفعان متعددی در این حوزه درگیرند و با یکدیگر تعامل دارند؛ در نتیجه جهت بهبود اجرای سیاست‌های عوامل اجتماعی- فرهنگی حسابداری مدیریت آب؛ باید زمینه‌ای امکان حضور تمامی ذینفعان جهت اجرایی نمودن سیاست‌های حسابداری مدیریت آب مانند ترویج الگوی بهینه آب و استفاده مؤثر از قابلیت‌های نیروی انسانی و آموزش آن‌ها مدنظر قرار گیرد؛ علاوه براین باتوجه به آزمون‌های ثبات و پایداری بروکر و گل‌من و شبیه‌سازی مونت کارلو این نتیجه حاصل گردید که نتایج الگوی کلان سنجی برآوردی قابل اتکاء بوده و این امر این نتیجه را گوشزد می‌نماید که در اجرای سیاست‌های این حوزه باید نگاه سیستمی وجود داشته باشد. نتایج موید دیدگاه تئوری ذینفعان در حوزه نقش مسئولیت فرهنگی و اجتماعی شرکت در حوزه پایداری آب نسبت به جامعه است. باتوجه به اینکه پژوهشی در حوزه مدلسازی در حوزه پژوهش حاضر انجام نشده است؛ اما امکان مقایسه نتایج پژوهش حاضر با سایر پژوهش‌های به صورت روند کلی وجود دارد؛ در نتیجه نتایج پژوهش حاضر در راستای ارتباط معنادار مابین سیاست‌های فرهنگی و اجتماعی بر حسابداری آب در راستای نتایج پژوهش‌های فاروق و همکاران (۲۰۲۵)؛ سانتوس و همکاران (۲۰۲۳)؛ نظری‌پور و همکاران (۱۴۰۴) قرار دارد. نتایج پژوهش حاضر در راستای ارتباط معنادار مابین حسابداری مدیریت آب شرکتی بر عملکرد مالی در راستای نتایج پژوهش‌های اسناد و فخاری (۱۴۰۳)؛ نیاھونا و دوراسامی (۲۰۲۳)؛ موهده‌علی و همکاران (۲۰۲۱) پرداختند.

۶. پیشنهادهای کاربردی

براساس نتایج پژوهش ارائه پیشنهادهای سیاستی زیر توصیه می‌گردد:

۶-۱. پیشنهادهای مبتنی بر سیاست‌های فرهنگی حوزه حسابداری مدیریت آب

هنجارها و شیوه‌های فرهنگی بر رفتارهای مدیریت آب تأثیرگذارند و می‌توانند منجر به مصرف بیش از حد یا شیوه‌های تولید ناکارآمد شود. ترویج تغییر فرهنگی و ترویج شیوه‌های حفاظت از آب نیازمند به کمپین‌های آگاهی‌بخشی عمومی و برنامه‌های آموزشی در حوزه صنعت و بازار دارد. پیشنهاد می‌گردد هزینه‌های نقدی و غیرنقدی انجام شده توسط خیرین حقیقی و حقوقی در احداث، توسعه و تکمیل طرح‌های آبرسانی و اجرای عملیات آبخیزداری و آبخوان داری و احیا و توسعه منابع طبیعی به‌عنوان هزینه قابل قبول مالیاتی مدنظر قرار گیرد. باتوجه به اینکه صنایع بورسی میزان مصرف آب متفاوتی دارند؛ در نتیجه ارائه سیاست‌های اجتماعی و فرهنگی مبتنی بر حسابداری مدیریت آب در هر صنعت در دستور کار قرار گیرد. به‌عنوان مثال صنایع فولاد، نساجی، سیمان، کشت برنج و نیشکر، صنایع‌سازی و پتروشیمی و پالایشگاه‌ها و کاغذ بالاترین مصرف آب را دارند؛ ارائه الگوی حسابداری مدیریت منابع آب در آن‌ها باید متفاوت باشد.

۶-۲. پیشنهادهای مبتنی بر سیاست‌های اجتماعی حوزه حسابداری مدیریت آب

پیشنهاد می‌گردد اقدام به افزایش مشارکت عمومی، شفافیت و پاسخگویی، اثربخشی استراتژی‌های مدیریت آب توسط شرکت‌ها و دولت گردد. مشارکت دادن جوامع و ذینفعان در فرآیندهای تصمیم‌گیری منجر به حکمرانی فراگیرتر و پایدارتر آب می‌شود؛ که این امر می‌تواند موجب بهبود روابط شرکت‌ها با جامعه و بهبود سیاست‌گذاری در این حوزه می‌گردد. پیشنهاد می‌گردد سیاست‌های حوزه عدالت آب افقی و عمودی در بازار سرمایه اجرا گردد؛ اجرای این سیاست‌ها موجب می‌گردد؛ همزمان تمامی صنایع به آب مورد نیاز دسترسی داشته باشند (عدالت افقی) و صنایعی که نسبت به میانگین صنعت آب مصرفی بالاتری دارند؛ اقدام به پرداخت هزینه متناسب با آن نمایند که این امر موجب بهبود دیدگاه نسبت به اجرایی نمودن سیاست‌های حسابداری آب در بازار سرمایه می‌گردد.

پیشنهاد می‌گردد در تدوین سیاست‌ها بر تضمین دسترسی عادلانه به منابع آب، به ویژه برای

شرکت‌های آسیب‌پذیر، توجه گردد؛ چراکه مشارکت ذینفعان، مشارکت عمومی و سازوکارهای شفاف حاکمیتی برای مدیریت مؤثر منابع آب ضروری هستند.

پیشنهاد می‌گردد شرکت‌ها اقدام به شناسایی ریسک‌های مرتبط با آب در پرونده‌های مالی خود نمایند، این امر به سرمایه‌گذاران کمک کنید تا به این نگرانی‌ها رسیدگی کرده و عدم تقارن اطلاعاتی ریسک‌های آب را در پرتفوی خود به حداقل برسانند.

پیشنهاد می‌گردد همکاری، نوآوری و اصلاح سیاست‌ها برای تبدیل حسابداری آب از یک روش بهینه به یک عنصر اساسی در تاب‌آوری بلندمدت، که به اهداف پایداری ملی و جهانی، از جمله هدف ششم توسعه پایدار ("آب پاک و بهداشت") و هدف هفدهم توسعه پایدار ("مشارکت برای اهداف") کمک می‌کند، بسیار مهم است. چرا که موجب بهبود سطح تاب‌آوری شرکت‌ها در مواجهه با بحران‌های زیست محیطی در این حوزه می‌گردد.

۷. محدودیت‌های پژوهش و پیشنهادهای آتی

بزرگترین محدودیت پژوهش حاضر عدم ارائه گزارش‌های منظم و مدون در حوزه حسابداری آب در شرکت‌های بورسی است؛ همچنین در حوزه روش‌شناختی احتمال تورش در داده‌ها یا فرض خطی بودن روابط که می‌تواند موجب ناکارایی و تورش در نتایج ایجاد نماید وجود دارد؛ به دلیل نبود داده‌های واقعی از متغیرهای اجتماعی-فرهنگی، نتایج بیش از حد مبتنی بر مدل و شبیه‌سازی شده‌اند؛ بنابراین در قابلیت تعمیم نتایج پژوهش باید دقت کافی مبذول داشت. درحالی‌که سعی گردید با سناریوسازی و استفاده از رویکردهای بیزینس این محدودیت تا حد زیادی مرتفع گردد. جهت پژوهش‌های آتی باتوجه به نتایج پژوهش پیشنهاد می‌گردد که به مباحثی چون اندازه شرکت‌ها؛ چرخه عمر شرکت‌ها در این حوزه نیز توجه گردد. در بعد فنی نیز پیشنهاد می‌گردد از رویکردهای رقیب مدل DSGE مانند مدل‌های DSGE مارکوف سویچینگ که حسابداری آب را در شرایط خشکسالی و ترسالی می‌توان مقایسه نمود؛ بهره برد. باتوجه به تعدد ذینفعان این حوزه استفاده از مدل‌های نظریه بازی در این حوزه می‌تواند در واکنش ذینفعان به سیاست‌های فرهنگی و اجتماعی حوزه مدیریت آب می‌تواند مفید واقع گردد.

یادداشت‌ها

1. Vardon
 2. Christ & Burritt
 3. United Nations
 4. Hazelton
 5. Olamide et al.
 6. Zhou et al.
 7. Omole
 8. Imtiaz Ferdous et al.
 9. Omole & Ndambuki
 10. Torres López et al.
 11. Cantele et al.
 12. Christ
 13. Ernst & Young
 14. Walsh et al.
 15. Barrington et al.
 16. Lyu et al.
 17. Shea
 18. Peng
 19. World Water Assessment Progra
 20. Strong
 21. Rigaud
 22. Sustainable Development Goals
 23. Water Responsibility Management
 24. Zhang
 25. Pham et al.
 26. Schaltegger & Burritt
 27. Wicaksono & Setiawan
 28. Weber et al.
 29. Li et al.
 30. Pinto
 31. Burritt et al.
 32. Cooper & Slack
 33. Ahmad et al.
 34. Fu & Jacobs
 35. Zeng et al.
 36. Stakeholder Theory
 37. Mohd Ali
 38. Liu et al.
 39. Calegari et al.
 40. Yu et al.
 41. Gamerschlag et al.
 42. Cai et al.
۴۳. سناریوسازی در مدل‌های اقتصادسنجی DSGE اشاره به حالت‌های مختلف پارامترها (تغییر در مقادیر پارامترها) و تأثیر تغییر در اندازه پارامترها بر رفتار متغیرهای پژوهش دارد. به‌عنوان مثال در صورتیکه نرخ مالیات بر مصرف آب ۲۵ درصد باشد؛ عملکرد شرکت‌ها به چه میزان است؛ حال اگر نرخ مالیات به ۳۰ درصد افزایش یا به ۲۰ درصد کاهش یابد؛ میزان تغییرات عملکرد شرکت‌ها به چه مقدار خواهد بود؟
44. Xiong
 45. Water Accounting Standards Board, Preparation and Presentation of General Purpose Water Accounting Reports
 46. Water Accounting Standards Board, Water Accounting Conceptual Framework for the Preparation and Presentation of General Purpose Water Accounting Reports
 47. Gali et al.
 48. Galbreath
 49. Harjoto et al.
 50. Fernando & Lawrence
 51. Khuong et al.
 52. Nyahuna & Doorasamy

- | | |
|---|---|
| 53. d'Odorico et al. | 54. Konapala et al. |
| 55. Kreibich et al. | 56. System of Environmental-Economic Accounting |
| 57. System of National Accounts | 58. Coyle |
| 59. Morris et al. | 60. Hussein & Song |
| 61. Chen & Huang | 62. Suganthi |
| 63. Al-Shaer & Hussain | 64. Silva |
| 65. Shemer et al | 66. Osobajo et al. |
| 67. Valenzuela-Morales et al. | 68. Faruq et al. |
| 69. Hussein et al. | 70. Farooq et al. |
| 71. Ignacio Fuentes | 72. Wang |
| 73. Dynamic Stochastic General Equilibrium (DSGE) | |
| 74. Santos et al. | 75. Microfounded Models |
| 76. Woodford | 77. Tovar |
| 78. Real Business Cycle | 79. Constant Elasticity of Substitution |
| 80. Shao et al. | 81. Sun |
| 82. Challies | 83. Sala-Garrido et al. |
| 84. Dynare | 85. Markov Chain Monte |
| 86. Multivariate Diagnostic | 87. Andres |
| 88. Posterior Odds Ration | |

منابع

الف: فارسی

- اسناد، فاطمه، و فخاری، حسین. (۱۴۰۳ الف). بررسی رابطه متقابل گزارش‌گری آب شرکتی با عملکرد مالی و ارزش شرکت با استفاده از سیستم معادلات همزمان. *پیشرفت‌های حسابداری*، ۱۶(۱)، ۸۱-۱۱۰.
- اسناد، فاطمه، و فخاری، حسین. (۱۴۰۳ ب). محرک‌های گزارش‌گری آب شرکتی. *مطالعات تجربی حسابداری مالی*، ۲۱(۸۱)، ۱۷۸-۱۳۹.
- عرب‌پور، ریحانه؛ جلائی، سید عبدالمجید، و نجاتی، مهدی. (۱۴۰۱). ارزیابی تأثیر قیمت‌گذاری آب بر متغیرهای کلان اقتصاد در ایران با استفاده از مدل‌های پویای تعادل عمومی قابل محاسبه. *مدل‌سازی و مدیریت آب و خاک*، ۳(۴)، ۲۶۹-۲۶۰.
- طاهری، سیده محدثه؛ عبدالله پور، مسعود و داوری، کامران. (۱۴۰۴). نقش حسابداری و حسابرسی آب در حکمرانی آب. *فصلنامه آب و توسعه پایدار*، ۱۲(۲)، ۶۰-۳۵.

فخاری، حسین، و فلاح پور، فرهاد. (۱۳۹۶). بررسی اثر میانجی عملکرد مالی بر رابطه بین مسئولیت‌پذیری اجتماعی و ارزش افزوده بازار شرکت‌های پذیرفته شده در بورس اوراق بهادار تهران. چشم‌انداز مدیریت مالی، ۷ (۲۰)، ۹۷-۱۱۴.

نظری‌پور، محمد، و زکی‌زاده، بابک. (۱۴۰۲). نقش حسابداران در مدیریت منابع آب با تأکید بر تغییرات اقلیمی: تحلیل عاملی اکتشافی و تأییدی. پژوهش‌های حسابداری مالی، ۱۵ (۱)، ۷۲-۴۹.

نمازی، محمد، و مصلی‌نژاد، آرزو. (۱۴۰۰). شاخص‌های حسابداری مدیریت آب: رهیافت فراترکیب و فن ارزیابی متوازن. تحقیقات حسابداری و حسابرسی، ۱۳ (۴۹)، ۳۰-۵.

ب: انگلیسی

Ahmad, N., Li, H., & Tian, X. (2019). Increased firm profitability under a nationwide environmental information disclosure program? Evidence from China. *Journal of Cleaner Production*, 230, 1176-1187. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.05.161>

Al-Shaer, H., & Hussainey, K. (2022). Sustainability reporting beyond the business case and its impact on sustainability performance: UK evidence. *Journal of Environmental Management*, 311, 114883. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2022.114883>

Andres, H. (2024). Modelling and validation of real-world economic scenarios in insurance: Taking pathwise properties into account. *General Mathematics [math.GM]*. *École des Ponts ParisTech*, 13(1), 1-189.

Arabpour, R., Jalaei, S. A., and Nejati, M. (2023). Evaluating the impact of water pricing on macroeconomic variables in Iran using dynamic computable general equilibrium models. *Water and Soil Management and Modelling*, 3(4), 260-269. doi: 10.22098/mmws.2023.12091.1204, (In Persian).

Asnad, F. and Fakhari, H. (2024_a). Investigating the interrelationship of corporate water reporting with financial performance and firm value using the system of simultaneous equations. *Journal of Accounting Advances*, 16(1), 81-110. doi: 10.22099/jaa.2024.49269.2404, (In Persian).

Asnad, F. and Fakhari, H. (2024_b). Drivers of Corporate Water Reporting. *Empirical Studies in Financial Accounting*, 21(81), 139-178. doi: 10.22054/qjma.2024.77296.2522, (In Persian).

Barrington, D.J., Prior, A., & Ho, G. (2013). The role of water auditing in

- achieving water conservation in the process industry. *Journal of Cleaner Production*, 52, 356–361. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.03.032>.
- Burritt, R.L., Christ, K.L., & Omori, A. (2016). Drivers of corporate water-related disclosure: Evidence from Japan. *Journal of Cleaner Production*, 129, 65–74. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.04.119>.
- Cai, R., Lv, T., Wang, Ch., & Liu, N. (2023). Can environmental information disclosure enhance firm value? An analysis based on textual characteristics of annual reports. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20, 4229, 1–21. <https://doi.org/10.3390/ijerph20054229>.
- Cai, S., Godfrey, J. M., Moroney, R. (2017). Impact of segment-level natural resource operational risk reporting on earnings predictions. *Abacus*, 53(4), 431–449.
- Calegari, M.F., Chotigeat, T., & Harjoto, M. (2010). Corporate social responsibility and earnings reporting. *Journal of Current Research in Global Business*, 13 (20), 1–14.
- Cantele, S., Tsalis, T.A., & Nikolaou, I.E. (2018). A new framework for assessing the sustainability reporting disclosure of water utilities. *Sustainability*, 10 (2), 433. <https://doi.org/10.3390/su10020433>.
- Chen, Y. L., Huang, M. C. (2023). Water usage reduction and CSR committees: Taiwan evidence. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, 30(3), 1070–1081. doi: 10.1002/csr.2404
- Christ, K. L., & Burritt, R. L. (2017). Water management accounting: A framework for corporate practice. *Journal of Cleaner Production*, 152, 379–386. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.03.147>
- Christ, K. L. (2014). Water management accounting and the wine supply chain: Empirical evidence from Australia. *The British Accounting Review*, 46(4), 379–396. <https://doi.org/10.1016/j.bar.2014.10.003>
- Cooper, S., Slack, R. (2015). Reporting practice, impression management, and company performance: A longitudinal and comparative analysis of water leakage disclosure. *Accounting and Business Research*, 45(6–7), 801–840. doi: 10.1080/00014788.2015.1081554
- Coyle, D. (2015). *GDP: A Brief but Affectionate History (Revised and Expanded Edition)*. Economics Books, Princeton University Press, edition 2, number 10598.
- D’Odorico, P., Chiarelli, D.D., Rosa, L., Bini, A., Zilberman, D., Rulli, M.C., (2020). The global value of water in agriculture. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 117 (36), 21985–21993. doi: 10.1073/pnas.2005835117.
- Ernst, Y. (2012). Preparing for Water Scarcity: Raising Business Awareness on

- Water Issues. *Ernst & Young: London*. 1(2), 34–51.
- Fakhari, H. and Fallahpour, F. (2017). The Mediating Effect of Financial Performance on the Relationship Between Corporate Social Responsibility and Market Value-Added (Study: at Listed Companies in the Tehran Stock Exchange). *Financial Management Perspective*, 7(20), 97-114, (In Persian).
- Farooq, M.B., Naveed, K., Khalid, F., Narayan, A.K. and Khudir, I.M. (2025). Examining the extent and quality of corporate water management disclosures in extremely high-water stress countries. *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, 16 (3), 705-735. doi: 10.1108/SAMPJ-01-2024-0054
- Faruq, A. T., & Huq, M. T. (2024). The Role of Central Banks in Advancing Sustainable Finance. *ArXiv*. <https://arxiv.org/abs/2411.13576>
- Fernando, S., Lawrence, S. (2014). A theoretical framework for CSR practices: Integrating legitimacy theory, stakeholder theory, and institutional theory. *The Journal of Theoretical Accounting*, 10(1), 149-187.
- Fu, W., Jacobs, B. W. (2022). Does increased water efficiency improve financial performance? The important role of operational efficiency. *International Journal of Operations and Production Management*, 42(3), 304–330. <https://doi.org/10.1108/IJOPM-10-2021-0628>
- Gali, N., Niemand, T., Shaw, E., Hughes, M., Kraus, S., & Brem, A. (2020). Social entrepreneurship orientation and company success: the mediating role of social performance. *Technological Forecasting and Social performance*, 160, 120130. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2020.120230>.
- Harjoto, M., Laksmana, I., & Lee, R. (2014). Board diversity and corporate social responsibility. *J. Bus. Ethics*, 132 (4), 641–660. <https://doi.org/10.1007/s10551-014-2343-0>.
- Hazelton, J. (2013). Accounting as a human right: The case of water information. *Accounting, Auditing and Accountability Journal*, 26 (2), 267-311 .
- Hussein, K., Song, D.W. (2024). Port supply chain integration and sustainability: A resource-based view. *The International Journal of Logistics Management*, 35(2), 504–530. <https://doi.org/10.1108/IJLM-11-2022-0435>
- Hussien, W.A., Memon, F.A. & Savic, D.A. (2016). Assessing and Modelling the Influence of Household Characteristics on Per Capita Water Consumption. *Water Resour Manage*, 30, 2931–2955. <https://doi.org/10.1007/s11269-016-1314-x>
- Ignacio, F. R., Willem, V., James, M., Luis A., Reyes, Rojas. (2024). Agricultural water accounting: Complementing a governance monitoring schema with

- remote sensing calculations at different scales, *Agricultural Water Management*, 292(1), 108-176.
- Imtiaz Ferdous, M., Adams, C., & Boyce, G. (2019). Institutional drivers of environmental management accounting adoption in public sector water organisations. *Accounting, Auditing and Accountability Journal*, 32(4), 984–1012. <https://doi.org/10.1108/AAAJ-09-2017-3145>
- Khuong, N.V., Nguyen, T.T.H., Bui, H.M., Liem, N.T., Quoc, Ph.A., Yen Nhi, D.Q., Kim Loan,
- Konapala, G., Mishra, A.K., Wada, Y., Mann, M.E. (2020). Climate change will affect global water availability through compounding changes in seasonal precipitation and evaporation. *Nat. Commun.* 11 (1), 30-44.
- Kreibich, H., Van Loon, A. F., Schröter, K., Ward, P. J., Mazzoleni, M., Sairam, N., Abeshu, G. W., Agafonova, S., AghaKouchak, A., Aksoy, H., Alvarez-Garretón, C., Aznar, B., Balkhi, L., Barendrecht, M. H., Biancamaria, S., Bos-Burgering, L., Bradley, C., Budiyono, Y., Buytaert, W., Di Baldassarre, G. (2022). The challenge of unprecedented floods and droughts in risk management. *Nature*, 608(7921), 80-86. <https://doi.org/10.1038/s41586-022-04917-5>
- Li, Y., Zhang, X., Yao, T., Sake, A., Liu, X., & Peng, N. (2021). The developing trends and driving factors of environmental information disclosure in China. *Journal of Environmental Management*, 288, 112386. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.112386>
- Liu, C., Su, K., & Zhang, M. (2021). Water disclosure and financial reporting quality for social changes: Empirical evidence from China. *Technological Forecasting and Social Change*, 166, 120571. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2021.120571>
- Lyu, F., Zhang, H., Dang, Gh., & 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>.
- Mohd Ali, I., Mat Husin, N., & Alrazi, B. (2021). The Effect of Corporate Water Disclosure on Financial Performance. *Earth and Environmental Science*, 943, 012035, doi:10.1088/1755-1315/943/1/012035.
- Morris, J., Sassen, R., McGuinness, M. (2023). Beyond water scarcity and efficiency? Water sustainability disclosures in corporate reporting. *Sustainability Accounting, Management and Policy Journal*, 14(3), 490–514. doi: <https://doi.org/10.1108/SAMPJ-11-2021-0495>

- Namazi, M. and Mosallanejad, A. (2021). Water Management Accounting Indicators: Meta-synthesis Approach and Balanced Scorecard Approach. *Accounting and Auditing Research*, 13(49), 5-30. doi: 10.22034/iaar.2021.131565, (In Persian).
- Nazaripour, M. and Zakizadeh, B. (2023). The Role of Accountants in Water Resources Management with Emphasis on Climate Changes: Exploratory and Confirmatory Factor Analysis. *Financial Accounting Research*, 15(1), 49-72. doi: 10.22108/far.2023.138876.1991, (In Persian).
- Nyahuna, Th., & Doorasamy, M. (2023). The effect of corporate water disclosure on financial performance: evidence from South Africa. *International Journal of Environmental, Sustainability and Social Science*, 4 (5), 1426-1435. doi:10.38142/ijesss.v4i5.679
- Olamide A. O., Francis K. Emeni, U. U. & Oyewole S. O. (2021). A bibliometric study on water management accounting research from 2000 to 2018 in Scopus database. *Cogent Social Sciences*, 7:1, 1886645, doi: 10.1080/23311886.2021.1886645.
- Omole, Alade, O.O., Emenike, P.C., Tenebe, I.T., Ogbiye, A.S., Ngene, B.U., (2017). Quality assessment of a university campus wastewater resource. *WIT Transactions on Ecology and the Environment*, 216, 193–201. doi:10.2495/WS170181
- Omole, D. O., & Ndambuki, J. M. (2014). Sustainable Living in Africa: Case of Water, Sanitation, Air Pollution and Energy. *Sustainability*, 6(8), 5187-5202. <https://doi.org/10.3390/su6085187>
- Omole, Jim-George, T., Akpan, V., (2019). Economic analysis of wastewater reuse in Covenant university. *J. Phys. Conf.* 1299 (1), 012125. doi:10.1088/1742-6596/1299/1/01212
- Osobajo, O.A., Oke, A., Omotayo, T., Obi, L.I. (2020). A Systematic Review of Circular Economy Research in the Construction Industry. *Smart Sustain. Built Environ*, 11, 39–64.
- Peng, X., Khan, A., Su, Y. et al. (2025). Determinants, Interests and Potential Risks: A Systematic Review of Corporate Water Responsibility Management. *J Bus Ethics*. 1(1), 9–29.
- Peng, X., Li, J., Su, Y., Bai, Y., & Jia, J. (2023). Board independence and corporate water disclosure: The role of board diversity. *Polish Journal of Environmental Studies*, 32(6), 5319–5332. doi: <https://doi.org/10.15244/pjoes/168720>
- Pham, H. N. A., Ramiah, V., & Moosa, I. (2020). The effects of environmental regulation on the stock market: The French experience. *Accounting and*

- Finance*, 60(4), 3279–3304.
- Pinto, L. (2020). Green supply chain practices and company performance in Portuguese manufacturing sector. *Business Strategy and the Environment*, 29(5), 1832–1849.
- Rigaud, K. K., de Sherbinin, A., Jones, B., Bergmann, J., Clement, V., Ober, K., Midgley, A. (2018). Groundswell: Preparing for Internal Climate Migration. World Bank, Washington, DC. 4(10), 45–71.
- Sala-Garrido, R., Mocholi-Arce, M., Molinos-Senante, M. et al. (2023). Assessing the dynamic performance of water companies through the lens of service quality. *Environ Sci Pollut Res*, 30, 121077–121089 <https://doi.org/10.1007/s11356-023-30779-z>
- Santos, E., Carvalho, M., & Martins, S. (2023). Sustainable Water Management: Understanding the Socioeconomic and Cultural Dimensions. *Sustainability*, 15(17), 130-174. <https://doi.org/10.3390/su151713074>
- Schaltegger, S., Burritt, R. (2018). Business Cases and Corporate Engagement with Sustainability: Differentiating Ethical Motivations. *J Bus Ethics*, 147, 241–259. <https://doi.org/10.1007/s10551-015-2938-0>
- Shao, S.; Yang, L.; Huang, T. (2013) Theoretical Model and Experience from China of Energy Rebound Effect. *Econ. Res. J*, 48(2), 96–109.
- Shemer, H., Wald, S., & Semiat, R. (2023). Challenges and Solutions for Global Water Scarcity. *Membranes*, 13(6). <https://doi.org/10.3390/membranes13060612>
- Silva, J. A. (2022). Implementation and Integration of Sustainability in the Water Industry: A Systematic Literature Review. *Sustainability*, 14(23). <https://doi.org/10.3390/su142315919>
- Strong, C., Kuzma, S., Vionnet, S., & Reig, P. (2020). Achieving abundance: Understanding the cost of a sustainable water future. *World Resources Institute: Washington*, DC, 17(2), 41–59
- Suganthi, L. (2020). Investigating the relationship between corporate social responsibility and market, cost and environmental performance for sustainable business. *South African Journal of Business Management*, 51(1), a1630. <https://doi.org/10.4102/sajbm.v51i1.1630>
- Sun, C., Xu, Z., & Zheng, H. (2023). Green transformation of the building industry and the government policy effects: Policy simulation based on the DSGE model. *Energy*, 268, 126721. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2023.126721>
- Taheri, S. M., Abdollahpour, M., and Davary, K. (2025). The Role of Water Accounting and Auditing in Water Governance. *Journal of Water and*

- Sustainable Development*, 12(2), 35-60. doi: 10.22067/jwsd.v12i2.2410-1376, (In Persian).
- Torres López, S., Barrionuevo, M., & Rodríguez-Labajos, B. (2019). Water accounts in decision-making processes of urban water management: Benefits, limitations and implications in a real implementation. *Sustainable Cities and Society*, 50, 101676. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.101676>
- Tovar, Camilo. (2008). DSGE Models and Central Banks. *SSRN Electronic Journal*. 1(2), 18–33
- United Nations (2024). The United Nations World Water Development Report 2024: Water for Prosperity and Peace. *UNESCO, Paris*. 19/03/2024.
- United Nations. (2015). Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development. *New York, NY United Nations*.
- United Nations. (2018). Global indicator framework for the sustainable development goals. *New York: United Nations*.
- Valenzuela-Morales, G. Y., Hernández-Téllez, M., Ruiz-Gómez, M. d. L., Gómez-Albores, M. A., Arévalo-Mejía, R., & Mastachi-Loza, C. A. (2022). Water conservation education in elementary schools: The case of the Nenetzingo River catchment, Mexico. *Sustainability*, 14(4), 2402. <https://doi.org/10.3390/su14042402>
- Vardon, M.J., Le, T.Ha.L, Martinez-Lagunes, R.P., Ogopotse, B., Schenau, S., May, S., Grafton, R. (2025). Accounting for water: A global review and indicators of best practice for improved water governance, *Ecological Economics*, Elsevier, 227(1), 13-33.
- Walsh, B.P., Cusack, D.O., & O’Sullivan, D. (2016). An industrial water management value system framework development. *Sustainable. Production and Consumption*, 5, 82–93. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2015.11.004>.
- Wang, L., Muniba, Lakner, Z., & Popp, J. (2023). The Impact of Water Resources Tax Policy on Water Saving Behavior. *Water*, 15(5), 916. <https://doi.org/10.3390/w15050916>
- Weber, O., & Saunders-Hogberg, G. (2018). Water management and corporate social performance in the food and beverage industry. *Journal of Cleaner Production*, 195(5), 963–977.
- Weber, O., & Saunders-Hogberg, G. (2020). Corporate social responsibility, water management, and financial performance in the food and beverage industry. *Corporate Social Responsibility and Environmental Management*, wileyonlinelibrary.com/journal/csr, 1-10, doi: 10.1002/csr.1937.
- Wicaksono, A. P., & Setiawan, D. (2022). Water disclosure in the agriculture

- industry: Does stakeholder influence matter? *Journal of Cleaner Production*, 337(2), 130-160.
- Woodford, M. (2003). *Interest & Prices*. 41 William Street, Princeton, New Jersey: Princeton University Press. 7(4), 19-32
- Xiong, W., Li, Yi., 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(4), 109-766.
- Yu, H.Ch., Kuo, I., & Ma, B. (2020). The Drivers of Corporate Water Disclosure in Enhancing Information Transparency. *Sustainability*, 12 (385), 1-14. doi:10.3390/su12010385.
- Zeng, H., Zhang, T., Zhou, Z., Zhao, Y., & Chen, X. (2020). Water disclosure and firm risk: empirical evidence from highly water-sensitive industries in China. *Business Strategy and the Environment*, 29 (1), 17-38. <https://doi.org/10.1002/bse.2347>.
- Zhang, Y., Cui, J., Lu, C. (2020). Does environmental regulation affect firm exports? Evidence from the wastewater discharge standard in China. *China Economic Review*, 61(1), 101-145.
- Zhou, Q., Wang, Y., Zeng, M., Jin, Y., & Zeng, H. (2021). Does China's river chief policy improve corporate water disclosure? A quasi-natural experimental. *Journal of Cleaner Production*, 311, 127707. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.127707>.

پیوست‌ها

نگاره ۱: پرسشنامه تحقیق

عامل		سوالات
سیاست‌های فرهنگی	Q1	بهبود فرهنگ مشارکت در حوزه حسابداری آب مابین کارکنان موجب بهبود عملکرد مالی شرکت می‌گردد.
	Q2	تعداد ساعات برنامه‌های آموزشی کارکنان در حوزه آب موجب بهبود حسابداری مدیریت آب و به تبع آن عملکرد مالی شرکت می‌گردد.
	Q3	برگزاری همایش و کنفرانس‌های حوزه آب موجب بهبود حسابداری مدیریت آب و به تبع آن عملکرد مالی شرکت می‌گردد.
سیاست‌های اجتماعی	Q4	تعامل سازنده با ذینفعان مهم حوزه حسابداری آب می‌تواند موجبات بهبود عملکرد مالی شرکت را فراهم آورد
	Q5	سیاست بهبود نوآوری اجتماعی بر حسابداری مدیریت آب و به تبع آن عملکرد مالی شرکت می‌گردد.
	Q6	بهبود سرمایه اجتماعی بر حسابداری مدیریت آب و به تبع آن عملکرد مالی شرکت می‌گردد.
	Q7	سیاست بهبود نوآوری کارآفرینی بر حسابداری مدیریت آب و به تبع آن عملکرد مالی شرکت می‌گردد.

- پایایی مدل اندازه‌گیری

از آلفای کرونباخ و پایایی مرکب جهت بررسی پایایی سوالات تحقیق بهره گرفته شده است.

نگاره ۲: پایایی شاخص‌ها

متغیر	پایایی مرکب	آلفای کرونباخ
سیاست‌های فرهنگی	۰/۹۶۴	۰/۹۴۷
سیاست‌های اجتماعی	۰/۸۳۴	۰/۸۲۷

همان‌طور که مشاهده می‌نمایید، مقادیر به‌دست آمده برای دو شاخص آلفای کرونباخ و پایایی مرکب از ۰/۷ بیش‌تر است که نشان‌دهنده پایایی مطلوب متغیرهای پژوهش است.

- روایی مدل اندازه‌گیری

اولین روایی مورد بررسی برای تأیید روا بودن مدل های اندازه گیری، روایی هم گرا (Convergency Validity) است. حداقل AVE معادل ۰/۵ بیانگر اعتبار هم گرایی کافی است.

نگاره ۳: ارزیابی روایی همگرایی مدل اندازه گیری

متغیر	AVE
سیاست های فرهنگی	۰/۶۱۴
سیاست های اجتماعی	۰/۶۷۱

باتوجه به نگاره شماره (۳)، مقدار AVE برای متغیرهای مکنون، بالاتر از ۰/۵ است؛ بنابراین می توان بیان کرد که روایی همگرایی مدل های اندازه گیری، مطلوب می باشد؛ همچنین به منظور تحلیل ساختار درونی یا به عبارتی روایی پرسشنامه و کشف عوامل تشکیل دهنده هر متغیر آشکار، از ابزار تحلیل عاملی تأییدی استفاده می شود. قدرت رابطه بین عامل (متغیر پنهان) و متغیر قابل مشاهده به وسیله بار عاملی نشان داده می شود. بار عاملی مقداری بین صفر و یک است. اگر بار عاملی کمتر از ۰/۳ باشد رابطه ضعیف در نظر گرفته شده و از آن صرف نظر می شود، بار عاملی بین ۰/۳ تا ۰/۶ قابل قبول است و اگر بزرگتر از ۰/۶ باشد خیلی مطلوب است (کلین، ۱۹۹۴). نتایج تحلیل عاملی تأییدی آیتها یا سؤالات پرسشنامه پژوهش در نگاره شماره (۴)، خلاصه شده اند. بارهای عاملی مربوط به هر یک از سازه ها یا سؤالات پژوهش در سطح اطمینان ۹۹ درصد و ۹۵ درصد معنادار بوده اند؛ بنابراین سازه های مورد مطالعه از جهت روایی دارای اعتبار بالایی هستند.

نگاره ۴: بار عاملی سؤالات

سیاست های اجتماعی	سیاست های فرهنگی	
	۰/۸۲۷	Q1
	۰/۷۲۱	Q2
	۰/۷۸۲	Q3
۰/۹۳۶		Q4
۰/۸۷۱		Q5
۰/۷۰۶		Q6
۰/۸۹۶		Q7

باتوجه به نتایج تحلیل عاملی تأییدی که در نگاره شماره (۴)، آورده شده است، می‌توان دریافت که تمامی آیتم‌ها یا سؤالات پرسشنامه از روایی قابل قبولی برخوردارند.