Research Paper

Analysis of Economic, Sustainability Inequality and Water Consumption in Between Members of Economic Cooperation Organization

Somayeh Naghavi[1]*, Hajar Esnaashari[2] , Neda baniasadiii[3]

[1]Assistant Professor of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, University of Jiroft, Iran Corresponding Author Email: somnaghavi@ujiroft.ac.ir

[2]Assistant Professor of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, University of Jiroft, Iran

[3] Department of Agricultural Economics, Extension and Education Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

10.22125/IWE.2022.353060.1657

Received:
January.15.2022
Accepted:
April.27.2022
Available online:
October.05.2022

Keywords:
QESV Analysis, Water Scarcity, Economic Growth Word, word, word, word….

Abstract

Considering the importance of water scarcity, the purpose of this research is to use the econometric model to determine the share of economic inequality, sustainability and water consumption (QESW) in Analysis of Economic, Sustainability Inequality and Water Consumption in Between Members of Economic Cooperation Organization. In terms of comparison of countries based on the added value to gross domestic production and the efficiency of water use in the industry, agriculture and service sectors, the country of Azerbaijan with the highest coefficient of added value to gross domestic production in the industry sector is one of the countries with a high coefficient of water use efficiency. It is in the industry sector. Also, while the coefficient of added value to gross domestic production in the agricultural sector was high in Afghanistan, this country was one of the countries with a high coefficient in terms of the efficiency of water use in the agricultural sector of Afghanistan. Azerbaijan has been one of the countries with the highest coefficient of water use efficiency in the service sector with the highest coefficient of added value to gross domestic production in the service sector. According to what was mentioned, using the QESW analysis policy makers can adopt strategies for better management of water resources regarding water scarcity and crisis

1. Introduction

Water scarsity is one of the most important issues of the 21st century. One of the main issues in economics is how to balance the infinite demands from the market with the finite resources of the planet. A proper understanding of water use and economic development is critical to addressing the causes of environmental degradation. Sustainable solutions are needed to boost economic growth while reducing water consumption and pollution, and it is very important to consider the impact of economic development and water resource consumption on renewable water resources and their impact on water quality. The relationship between water consumption and economic development has been investigated

in various studies. In this research,suggestions for policymakers are provided and formula application guidelines for regional-level comparisons are described

2. Materials and Methods

Dataset was formed from available data retrieved from AQUASTAT for the period (2018-2022). The studied countries, member countries of Economic Cooperation Organization include: Iran, Turkey, Uzbekistan, Kyrgyzstan, Kazakhstan, and Pakistan. In this research, 3 main indicators of economic inequality, sustainability inequality and water consumption have been used. The proposed econometric model in Equation (1) where indicatior x in the formula refers to different indicators to be considered.

(1)QESV= ((Number of indicator X of country Y)/ (Total of sub-category of indicator X of country Y))/ ((Number of indicator X of Eco countries)/ (Total of sub-category of indicator X of Eco countries))

This model shows a methodology to compare countries with regard to water resource extraction and what indicators should be used to achieve a balanced use of water resources

3. Results

This research has had as its goal to analyze the sustainability inequalities in water consumption of ECO countries. After proposing the equation (Equation (1)) for calculating quotients of three different groups of indicators made available from AQUASTAT database, i.e., economic inequalities, sustainability inequalities and water consumption results were analyzed and compared. It was observed that, across the four analyzed periods taking into account the indicators of economic inequality, Afghanistan and Tajikistan have the largest rural population and Iran and Turkey have the largest urban population among the member countries of the Economic Cooperation Organization. According to the index of added value to the GDP, the country of Iran with the highest coefficient is based on the service sector, the country of Uzbekistan is based on the agricultural sector and the country of Turkmenistan is based on the industry sector. Regarding the indicators of sustainability inequality, the highest water consumption efficiency index is in the industry and service sectors of Afghanistan and in the agricultural sector of Tajikistan. The most underground water resources are related to Kyrgyzstan and the surface water resources are related to Turkmenistan. By analyzing the index of water consumption inequality, it was found that the country of Afghanistan took the most water resources in the agricultural sector and the country of Kazakhstan took the most water resources in the industrial sector. In the urban sector, the largest withdrawal of water resources was from Kazakhstan. The country of Uzbekistan has the highest withdrawal of surface water and the country of Iran has the highest withdrawal of underground water.

4. Discussion and Conclusion

We investigated economic, sustainability inequality and water consumption in the member countries of the Economic Cooperation Organizatio. The results of this research can be help to understand which countries have more inequality in terms of water consumption and to adopt more effective policies for sustainability in water consumption, better management of water resources at the national and regional levels.

5. Six important references

1) Ferraso, M., Bares, L., Ogachi, D., Blanco, M. (2021). Economic and Sustainability Inequalities and Water Consumption of European Union Countries. Water, 13, 2696, 1-25.
2) Li, Y.; Luo, Y.; Wang, Y.; Wang, L.; Shen, M. Decomposing the Decoupling of Water Consumption and Economic Growth in China's Textile Industry. Sustainability 2017, 9, 412
3) Lu, H. W., Li, J., Ren, L. X. & Chen, Y. Z. 2018 Optimal groundwater security management policies by control of inexact health risks under dual uncertainty in slope factors. Chemosphere, 198, 161–173.
4) Wang, Q and Wang, X.2021. Does economic growth help reduce inequality of water consumption? Insight from evolution and drivers of inequality in water consumption in China. Environ. Sci. Pollut. Res, 28, 37338–37353.
5) Wang, Q and Wang, X.2020. Moving to economic growth without water demand growth—A decomposition analysis of decoupling from economic growth and water use in 31 provinces of China. Sci. Total Environ, 726, 138362.
6) Ke, W.; Sha, J.; Yan, J.; Zhang, G.; Wu, R. A Multi-Objective Input–Output Linear Model for Water Supply, Economic Growth and Environmental Planning in Resource-Based Cities. Sustainability 2016, 8, 160. [CrossRef]

Conflict of Interest
Authors declared no conflict of interest..

Acknowledgments
We are grateful to .....

نشریه علمی پژوهشی مهندسی آبیاری و آب ایران
سال سیزدهم. شماره چهل و نه. پاییز ۱۴۰۱

تحلیل نابرابری اقتصادی،پایداری و مصرف آب در کشورهای عضو همکاری اقتصادی

سمیه نقوی*[۱]، هاجر اثنی عشری[۲]، ندا بنی اسدی[۳]

تاریخ ارسال :۱۴۰۰/۱۰/۲۵
تاریخ پذیرش:۱۴۰۱/۰۲/۰۷

مقاله پژوهشی

چکیده

باتوجه به اهمیت کمیابی آب، هدف ازانجام این پژوهش، استفاده از مدل اقتصادسنجی برای تعیین سهم نابرابری اقتصادی، پایداری و مصرف آب (QESW) در کشورهای عضو سازمان همکاری اقتصادی می‌باشد. از نظر مقایسه کشورها بر اساس ضریب ارزش افزوده به تولیدناخالص داخلی و کارایی استفاده از آب در بخش‌های صنعت، کشاورزی و خدمات،کشور آذربایجان با بالاترین ضریب ارزش افزوده به تولیدناخالص داخلی در بخش صنعت، جزء کشورهای با ضریب بالای کارایی استفاده از آب در بخش صنعت است. همچنین، در حالی‌که در کشور افغانستان ضریب ارزش افزوده به تولیدناخالص داخلی در بخش کشاورزی بالا بوده، این کشور از منظر ضریب کارایی استفاده از آب در بخش کشاورزی افغانستان، جزء کشورهای با ضریب بالا بوده است. کشور آذربایجان با بالاترین ضریب ارزش افزوده به تولیدناخالص داخلی در بخش خدمات، جزء کشورهای با ضریب بالای کارایی استفاده از آب در بخش خدمات بوده است. بنابر آنچه ذکر شد، با استفاده از تحلیل نابرابری اقتصادی، پایداری و مصرف آب در کشورهای عضو سازمان همکاری اقتصادی، سیاستگزاران در خصوص کمیابی و بحران آب می‌توانند راهکارهایی جهت مدیریت بهتر منابع آب اتخاذ نمایند.

واژه‌های کلیدی: تحلیل QESW، کمیابی آب، رشد اقتصادی.

[۱] استادیار گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه جیرفت نویسنده اول و مسئول
Email: somnaghavi@ujiroft.ac.ir::

[۲] استادیار گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه جیرفت Email: esnaashari@ujiroft.ac.ir

[۳] دانشجو دکترا گروه اقتصاد، ترویج و اموزش کشاورزی، دانشگاه ازاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، تهران، ایران Emai: Nedabaniasadi@ymail.com

مقدمه

یکی از مسائل اصلی در اقتصاد این است که چگونه می توان تقاضای بی نهایت از طرف بازار را با منابع محدود کره زمین متعادل کرد. آب برای بسیاری از کشورها نگران کننده بوده و هست زیرا آب منبع طبیعی حیاتی است(سازمان ملل، ۲۰۲۰). از آنجایی که منابع آب شیرین موجود در جهان محدود و به طور نابرابر توزیع شده است، تعیین کمیت حجم آب موجود که چگونه و در کجا تخصیص می‌یابد، برای تولید کالاهای خاص و برای افراد خاص مهم است برابری مصرف آب را می توان با درک جامع نابرابری مصرف آب و علت اصلی آن تقویت کرد(Wang et al.,2020). درک درست استفاده از آب و توسعه اقتصادی برای رسیدگی به علل تخریب محیط زیست حیاتی است. راه حل های پایدار برای تقویت رشد اقتصادی و در عین حال کاهش مصرف آب و آلودگی مورد نیاز است و در نظر گرفتن تأثیر توسعه اقتصادی و مصرف منابع آب بر منابع آب تجدیدپذیر و تأثیر آنها بر کیفیت آب بسیار مهم است(Wang et al.,2020). کمبود آب در بسیاری از مناطق جهان احساس می‌شود (Yang et al., 2013). رشد جمعیت و توسعه اقتصادی منجر به افزایش تقاضای آب و در نتیجه، فشار بر منابع آبی شده اند . (Falkenmark et al., 1989; Alcamo et al., .2000; Vörösmarty et al., 2000) کمبود منابع آب یکی از موضوعات بسیار مهم قرن ۲۱ می باشد (Elisson, 2015; Lu et al., 2018; Li et al., 2017). از عوامل مؤثر بر کمبود منابع آب، تأثیر تغییر اقلیم بر الگوی بارش برف و (Kaini et al., 2020a). و تغییرات دما می باشد. Hock) et al. 2019; Kaini et al. 2020b) درطی ۶۰سال اخیر، تقاضای جهانی به چند دلیل افزایش یافته است، رشد سریع جمعیت و رشد اقتصادی (Kaur et al, 2010) ، توسعه کشاورزی به دلیل امنیت غذایی (Tilman et al, 2002) توسعه شهرنشینی و صنعتی شدن (Biswas, 2010) و تغییر کاربری اراضی (Sophocleous, 2004).

در گزارش "آینده مشترک" که توسط کمیسیون جهانی محیط زیست و توسعه در سال ۱۹۸۷ منتشر شد، مفهوم توسعه پایدار تعریف شد، یعنی توسعه‌ای که نه تنها نیازهای مردم حال را برآورده می‌کند، بلکه به توانایی نسل‌های آینده برای برآوردن نیازهای آنها آسیبی وارد نمی‌کند (Langhelle,1999) . بنابراین، استفاده پایدار از منابع آب نقش مهمی در توسعه پایدار و پایدار جامعه انسانی ایفا می کند,(Lundin & Morrison, 2002) که امروزه در اثر رسیدن به رشد پایدار، رقابت برای آب در مصارف خانگی، صنعتی و شهری سه برابر شده است و نابرابری موجود در مصرف آب در کشاورزی، مدیریت پسماند، مصرف خانگی و صنعتی را بدتر کرده است(Jiang,2015). نابرابری در تخصیص منابع ممکن است زمانی وجود داشته باشد که منابع کافی همراه با تقاضای بالا وجود نداشته باشد(Jethoo &Poonia, 2011) مانند شهرهای بسیار صنعتی تقاضای زیادی برای آب دارند که به دلیل سهم خالص آنها در تولید ناخالص داخلی قابل انکار نیست یا در بخش‌های دیگر، آبیاری کشاورزی نیز یکی از محرک‌های اصلی نابرابری هستند(Feng et al., 2019).

ارتباط مصرف آب و توسعه اقتصادی در مطالعات مختلف بررسی شده است. (Wang & Wang, 2020) به بررسی ارتباط بین فعالیت‌های اقتصادی و مصرف آب و همچنین مصرف آب و جمعیت را بررسی کردند. (Duarte et al., 2014) ارتباط بین اندازه جمعیت و توسعه اقتصادی را بررسی کردند. (Li et al., 2017) به بررسی ارتباط بین مصرف آب و بخش صنعت پرداختند. (Ferraso et al., 2021) به بررسی نابرابری اقتصادی، پایداری و مصرف آب در کشورهای عضو اتحادیه اروپا پرداختند. نتایج نشان داد کشورهایی که جمعیت و تولیدناخالص داخلی بیشتری دارند، از نظر استرس آبی و برداشت منابع آب در سطح بالاتری قرار دارند. (Gao et al., 2021) به بررسی استفاده از منابع آب و توسعه اقتصادی در منطقه خشک شمال غربی چین پرداخت. نتایج ارتباط منفی ضعیف بین کمیت و کیفیت آب و توسعه اقتصادی نشان داد. این مطالعه به این نتیجه رسید که بهبود کمی و کیفی آب می تواند منجر به توسعه پایدار مصرف آب و توسعه اقتصادی شود. وی نشان داد که توسعه اجتماعی تأثیر کمی در بهبود استفاده از منابع

آب دارد. (Kong et al., 2021) در مطالعه ای در مورد مصرف آب در کمربند اقتصادی رودخانه یانگ تسه بین سال های ۲۰۰۴ تا ۲۰۱۷، با استفاده از روش ردپای آب که از شاخص موران استفاده کردند، پرداختند که نتایج وی نشان داد که ردپای آب، استفاده از آب در رابطه با مصرف آن توسط مردم را نشان می دهد. که مشاهده شد کاهش ردپای آب با رشد اقتصاد شرط لازم برای دستیابی به توسعه پایدار است. علاوه بر این، توسعه فناوری های صرفه جویی در مصرف آب یک مسیر کلیدی برای دستیابی به توسعه پایدار است.(Ngoran et al., 2016) به بررسی نقش مصرف منابع آب بر رشد اقتصادی در ۳۸ کشور جنوب صحرای آفریقا پرداخته‌اند. یافته‌ها نشان می‌دهد که رشد اقتصادی در این کشورها عمدتا توسط آب و نیروی کار هدایت می-شود. همچنین، در این پژوهش نشان داده می‌شود که بهره-وری در برداشت آب و استفاده از نیروی کار به پیشرفت‌های فنآوری در این کشورها منجر می‌شود.

مدل‌های زیادی در خصوص سیاست‌های منابع آب و پایداری ارائه شده است. چارچوب مدلسازی اقتصادی ماکرو- میکرو توسط (Parrado et al,2020) برای ارزیابی سیاست‌های مدیریت آب کشاورزی پیشنهاد شده است. (Ke et al.,۲۰۱۶) مدلی جهت ارزیابی مبادله بین رشد اقتصادی، استفاده آب و حمایت محیط زیست ارائه نموئه است.(Markantonis et al., 2019) مدل پیوند بین آب، انرژی و غذا برای توسعه سیاست‌های مدیریت آب به سمت پایداری را پیشنهاد داده است. علیرغم کمک‌های مرتبط مدل‌های موجود، درک نابرابری اقتصادیدو پایداری و مصرف آب نیازمند تحلیل‌های گسترده‌تری است، زیراعوامل متعددی بر مصرف و کمبود آب تأثیر می‌گذارد. کاهش نابرابری مصرف آب از طریق تغییرات سیاستی غیرممکن است . در نتیجه توسعه اقتصادی نمی تواند نابرابری مصرف آب را کاهش دهد و به سیاست‌های هدفمندتر نیازمند است(Wang & wang,2021). در نظر گرفتن تأثیر توسعه اقتصادی و مصرف آب روی منابع آب تجدیدپذیر و اثرش روی کیفیت آب مهم و ضروری است (Wang & Wang, 2020).

در دهه‌های اخیر، دست‌اندازی به منابع آب، وضعیت نامطلوب و گاه اسفباری را به وجود آورده است. افزایش تعداد چاه‌ها، برداشت‌های بی‌رویه، شورشدن سفره‌های آب زیرزمینی و غیره برای بهره‌برداری در فعالیت‌های کشاورزی، منابع آبی کشور را در وضعیت بسیار شکننده‌ای قرار داده است. تداوم این امر پیامدهای گستردهٔ پیدا و پنهان اقتصادی، اجتماعی و زیست‌محیطی بحران آب را هر روز آشکارتر می‌کند و خسارات هنگفتی را از این تهدید طبیعی در گستره‌های مختلف، به‌ویژه طی دهه‌های اخیر به بار می-آورد (خیابانی و همکاران، ۱۳۹۶).بنابر آنچه بیان شد، هدف ازانجام این پژوهش، استفاده از مدل اقتصادسنجی برای تعیین سهم (ضریب) نابرابری اقتصادی، پایداری و مصرف آب (QESW) در کشورهای عضو سازمان همکاری اقتصادی می‌باشد. این مدل، یک روش‌شناسی جهت مقایسه کشورها با توجه به برداشت منابع آبی نشان می‌دهد و اینکه تمرکز اصلی جهت دست‌یابی به استفاده متوازن از منابع آب بر اساس چه شاخص‌هایی باید انجام گیرد. نتایج این پژوهش به سیاستگزاران در درک اینکه کدام کشورها از نظر مصرف آب نابرابری بیشتری دارند کمک کرده و آن‌ها را جهت اتخاذ سیاست‌های مؤثرتر برای پایداری در مصرف آب، هدایت می‌کند.

مواد و روش‌ها

اطلاعات و داده‌های این پژوهش AQUASTAT برای دوره زمانی (۲۰۲۲-۲۰۱۸)، جمع‌آوری شده است. کشورهای مورد مطالعه، کشورهای عضو سازمان همکاری اقتصادی شامل: ایران، ترکیه، ازبکستان، قرقیزستان، قزاقستان، پاکستان می باشند. در این پژوهش از ۳شاخص اصلی نابرابری اقتصادی[1]، نابرابری پایداری[2] و مصرف آب[3] استفاده شده است. در جدول (۱)، متغیرهای مورد استفاده پژوهش حاضر، معرفی شده‌اند.

[1] Economic inequalities indicators
[2] Sustainability inequalities indicators
[3] Water consumption indicators

جدول(۱): شاخص‌های مورد استفاده در QESW

طبقه (Category)	زیرطبقه (Sub- Category)	شاخص (Indicator)
	جمعیت	جمعیت شهری
		جمعیت روستایی
		کل جمعیت
شاخص‌های نابرابری اقتصادی		
	اقتصاد، توسعه و امنیت غذایی	نسبت ارزش افزوده بخش خدمات به تولید ناخالص داخلی
		نسبت ارزش افزوده بخش کشاورزی به تولید ناخالص داخلی
		نسبت ارزش افزوده بخش صنعت به تولید ناخالص داخلی
		تولیدناخالص داخلی
شاخص‌های نابرابری پایداری	منابع آب، کل منابع آب تجدیدپذیر	کل منابع آب سطحی تجدیدپذیر
		کل منابع آب زیرزمینی تجدیدپذیر
	استفاده آب، فشار روی منابع آب	کارایی مصرف آب کشاورزی
		کارایی مصرف آب خدمات
		کارایی مصرف آب صنعتی
شاخص‌های مصرف آب	استفاده آب، برداشت آب بخشی	برداشت آب کشاورزی
		برداشت آب صنعتی
		برداشت آب خدمات
	برداشت از منابع آب	برداشت آب‌های زیرزمینی
		برداشت آب‌های سطحی

منبع:AQUASTAT

در این تحقیق از ضریب مکانی (LQ) که توسط پایوا (۲۰۰۴) ایجاد شده است، استفاده شد. با استفاده از شاخص‌های معرفی شده در قسمت قبل، ضریب نابرابری اقتصادی، پایداری و مصرف آب[1] به شکل زیر محاسبه می‌گردد:

(۱)

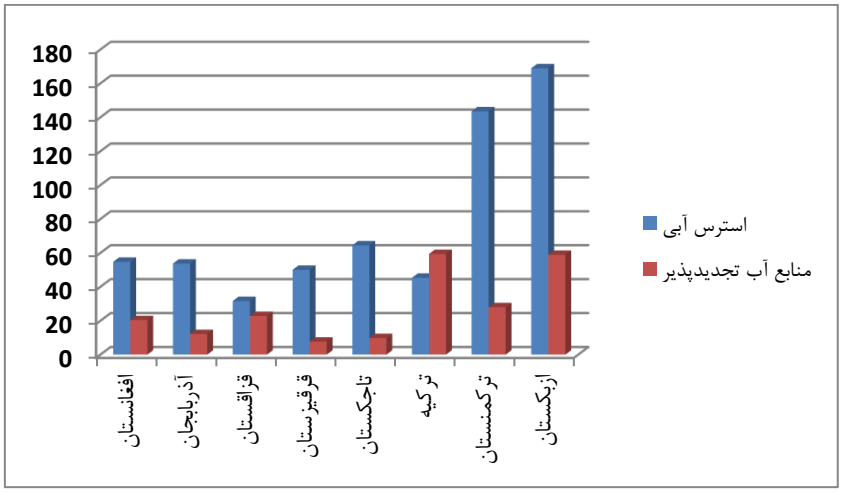
$$QESV = \frac{\frac{\text{Number of indicator X of country Y}}{\text{Total of sub-category of indicator X of country Y}}}{\frac{\text{Number of indicator X of Eco countries}}{\text{Total of sub-category of indicator X of Eco countries}}}$$

که شاخص X در این فرمول، به شاخص‌های معرفی شده در جدول (۱) اشاره می‌کند.

تحلیلQESW در کشورهای عضو سازمان همکاری اقتصادی

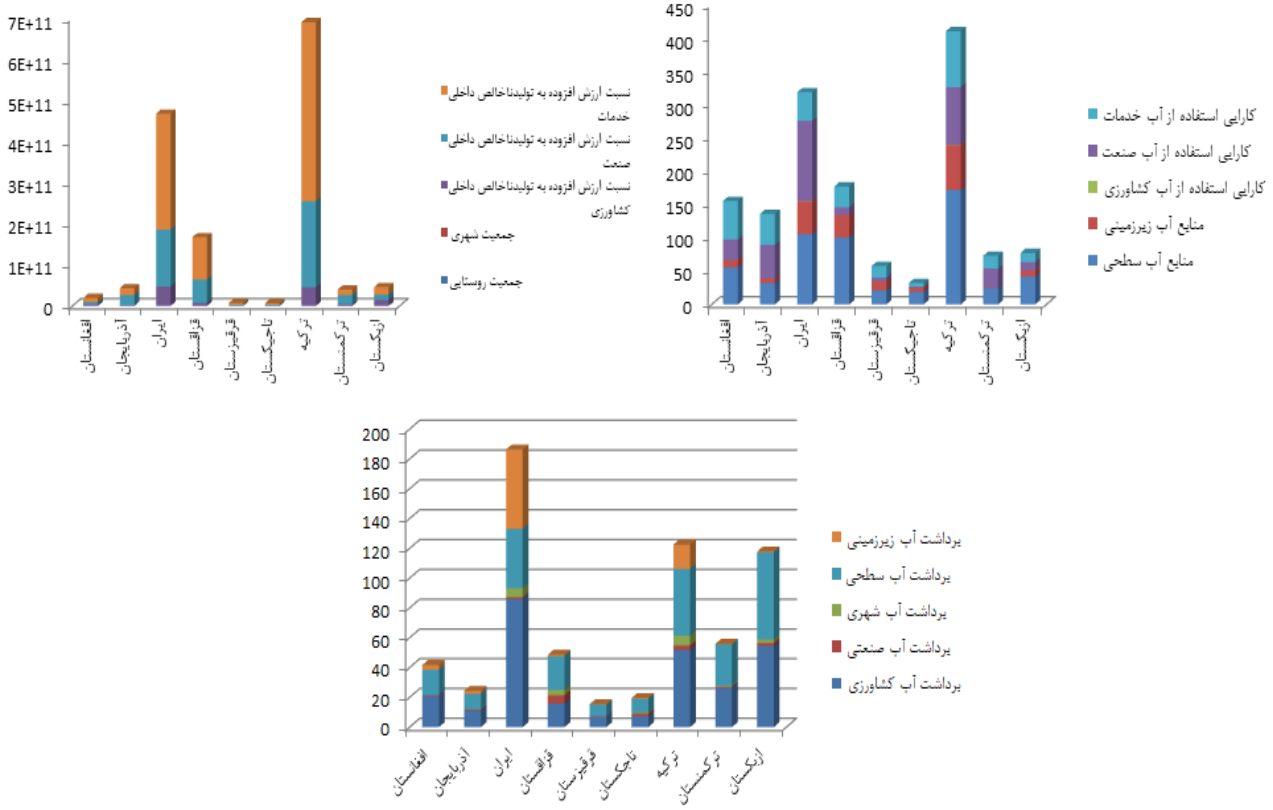
بعد از انتخاب داده و متغیرها برای دوره زمانی (2018-2022) ضرایب با استفاده از معادله (۱)، محاسبه شدند و نتایج در جداول (۲-۴) نشان داده شده است. در شکل ۲و۱ تمام متغیرهایی که برای تحلیل شاخص‌های اصلی، استفاده شده‌اند، نشان داده شده است.

[1] Quotient of economic and sustainability inequalities and water consumption



شکل(۱): استرس آبی و منابع آب تجدیدپذیر کشورهای عضو سازمان همکاری اقتصادی

باتوجه به شکل (۱)، بیشترین استرس آبی در دوره زمانی ۲۰۲۲تا۲۰۱۸ مربوط به کشور ازبکستان و کم‌ترین آن مربوط به کشور قزاقستان می باشد. همچنین در این دوره زمانی، بیشترین منابع آبی تجدیدپذیر مربوط به کشور ترکیه می‌باشد. در شکل۲، متغیرهای مربوط به شاخص‌های اصلی تحقیق نشان داده شده‌اند



شکل (۲): شاخص‌های نابرابری اقتصادی، پایداری و مصرف آب

در جداول ۴-۲، نتایج محاسبه QESW نشان داده شده است. در خصوص زیر شاخص‌های نابرابری اقتصادی مصرف آب، از نظر ضریب(QESW) جمعیت روستایی، کشورهای افغانستان، ترکیه،تاجکستان، قرقیزستان، قزاقستان و آذربایجان بیشترین ضریب و کشور ایران کمترین ضریب را دارا می‌باشند. بنابراین، باید به مدیریت منابع آب در مناطق روستایی اهمیت بیشتری داده شود.ضریب جمعیت شهری در کشور ایران نسبت به سایر کشورهای عضو سازمان همکاری اقتصادی بیشتر است و این موضوع نشان می‌دهد بیشترین جمعیت ایران در مناطق شهری متمرکز شده‌اند و مدیریت مصرف آب در مناطق شهری بحرانی می باشد. افزایش نرخ شهرنشینی باعث افزایش منابع آب می-شود، بنابراین توجه به روستاها و جلوگیر ازمهاجرت روستاییان به شهرها می‌تواند نقش مهمی در مدیریت و کنترل مصرف آب داشته باشد.

با محاسبه ضریب ارزش افزوده بخش‌های کشاورزی، صنعت و خدمات، مشخص شد در کشور افغانستان بیشترین تمرکز در بخش کشاورزی (۲/۹۳)، در آذربایجان در بخش صنعت (۱/۷۰)، در آذربایجان در بخش کشاورزی (۱/۲۷)، در قزاقستان در بخش صنعت (۱/۰۶)، در قرقیزستان در بخش کشاورزی(۱/۴۳)، در تاجکستان در بخش کشاورزی(۲/۲۷) و در ترکیه در بخش خدمات (۱/۰۰۵) می‌باشد.

جدول(۲):شاخص نابرابری اقتصادی کشورهای عضو سازمان همکاری اقتصادی

کشور	Rural Population (جمعیت روستایی)	UrbanPopulation (جمعیت شهری)	Services, Value Added to GDP (نسبت ارزش افزوده بخش حدمات به تولیدناخالص داخلی)	Agriculture,Value Added toGDP (نسبت ارزش افزوده بخش کشاورزی به تولیدناخالص داخلی)	Industry, Value Added to GDP (نسبت ارزش افزوده بخش صنعت به تولیدناخالص داخلی)
افغانستان	۱/۸۸	۰/۴۱	۱/۰۶	۲/۹۳	۰/۸۹
آذربایجان	۱/۱۴	۰/۹۱	۰/۶۴	۰/۶۵	۱/۷۰
ایران	۰/۶۵	۱/۲۳	۱/۰۹	۱/۲۷	۱/۰۱
قزاقستان	۱/۱۰	۰/۹۴	۱/۰۲	۰/۵۵	۱/۰۶
قرقیزستان	۱/۶۰	۰/۵۸	۰/۹۲	۱/۴۳	۰/۸۱
تاجکستان	۱/۸۸	۰/۴۴	۰/۷۶	۲/۲۷	۰/۸۷
ترکیه	۱/۶۳	۱/۲۲	۱/۰۰۵	۰/۷۲	۰/۹۰
ترکمنستان	۱/۲۵	۰/۸۴	۰/۶۰	۱/۱۲	۱/۸۷
ازبکستان	۱/۲۷	۰/۸۲	۰/۶۳	۳/۶۲	۰/۸۹

در جدول ۳، نتایج محاسبه شاخص QESW نشان داده شده است. در خصوص زیر شاخص‌های نابرابری پایداری مصرف آب، از نظر ضریب(QESW) کارایی استفاده از آب در بخش صنعت، کشورهای افغانستان، ایران، ترکمنستان وآذربایجان بیشترین ضریب و کشور قزاقستان کمترین ضریب را دارا می‌باشند.

بیشترین ضریب کارایی استفاده از آب در بخش کشاورزی مربوط به کشورهای افغانستان، ایران، قرقیزستان، تاجکستان، ترکمنستان و ازبکستان می باشد. همچنین در بخش خدمات بیشترین ضریب متعلق به کشورهای افغانستان، آذربایجان، ایران، قرقیزستان، ترکمنستان و ازبکستان و کم‌ترین متعلق به کشور قزاقستان می-باشد.بنابراین کشورهای با ضریب کمتر کارایی استفاده از

آب، باید صرفه جویی آب، کارایی تکنیکی و پایداری منابع آب را مدنظر قرار دهند. باتوجه به منابع آب زیرزمینی، کشورهایی که بالاترین ضریب را دارند عبارت هستند از، ایران، قرقیزستان، قزاقستان و ترکیه. کشورهای با ضریب کمتر شامل، افغانستان، آذربایجان، ترکمنشتان و ازبکستان هستند. در مورد ضریب منابع آب سطحی، کشورهای افغانستان، آذربایجان، قزاقستان، قرقیزستان، ترکمنستان و ازبکستان بیشترین ضریب و کشورهای ترکیه و ایران دارای کمترین ضریب هستند. با مقایسه این دو ضریب می توان گفت کشور ایران، بیشترین منابع آبی کشور ایران از طریق منابع آب زیرزمینی تأمین می شود.

جدول(۲):شاخص نابرابری پایداری کشورهای عضو سازمان همکاری اقتصادی

کشور	SDG 6.4.1. Industrial Water Use Efficiency (USD/m3) (کارایی مصرف آب در بخش صنعت)	SDG 6.4.1. Irrigated Agriculture Water Use Efficiency (USD/m3) (کارایی مصرف آب در بخش کشاورزی)	SDG 6.4.1. Services Water Use Efficiency (USD/m3) (کارایی مصرف آب در بخش خدمات)	Total Renewable Ground water (109 m3/year) (کل منابع آب زیرزمینی تجدیدپذیر)	Total Renewable Surface Water (109 m3/year) (کل منابع آب سطحی تجدیدپذیر)
افغانستان	۳/۳۹	۲/۰۴	۶/۸	۰/۵۶	۱/۰۰
آذربایجان	۱/۳۲	۰/۷۷	۱/۳۳	۰/۶۴	۱/۱۱
ایران	۲/۶۴	۱/۴۸	۱/۰۳	۱/۲۳	۰/۹۱
قزاقستان	۰/۱۶	۰/۰۹	۰/۴۸	۱/۰۷	۱/۱۰
قرقیزستان	۰/۶۶	۲/۲۷	۲/۲۸	۱/۹۹	۱/۰۵
تاجکستان	۰/۱۹	۴/۸۴	۰/۶۸	۰/۹۴	۱/۰۲
ترکیه	۰/۶۲	۰/۳۸	۰/۶۶	۱/۱۰	۰/۹۵
ترکمنستان	۱/۹۲	۱/۸۰	۱/۳۹	۰/۰۵	۱/۱۶
ازبکستان	۰/۸۵	۶	۱/۰۸	۰/۶۲	۱/۰۱

جدول ۴ نتایج محاسبه شاخص QESW نشان داده شده است. در خصوص زیر شاخص‌های مصرف آب، از نظر ضریب(QESW) منابع آب تجدیدپذیر در بخش کشاورزی، کشورهای افغانستان، ایران، ترکمنستان وآذربایجان، ازبکستان و قرقیزستان بیشترین ضریب رادارا هستند. ضریب منابع آب بخش خدمات و صنعت، در کشورهای قزاقستان، تاجکستان و ترکیه بالا می باشد. از منظر ضریب منابع آب آزاد سطحی کشورهای افغانستان، قزاقستان، تاجکستان و ترکیه بیشترین ضریب را دارا هستند و ضریب منابع آب آزاد زیرزمینی در کشورهای ایران و ترکیه دارای بیشترین ضریب می باشد.

جدول(۴):شاخص نابرابری مصرف آب کشورهای عضو سازمان همکاری اقتصادی

کشور	Fresh Groundwater Withdrawal (109 m3/year) (برداشت آب زیرزمینی)	Fresh Surface Water Withdrawal (109 m3/year) (برداشت آب زیرزمینی)	Municipal Water Withdrawal (km3/year or (برداشت آب شهری)	Industrial Water Withdrawal (km3/year or (برداشت آب صنعتی)	Agricultural Water Withdrawal (109 m3/year) (برداشت آب کشاورزی)
افغانستان	۰/۶۱	۱/۱۲	۰/۱۴	۰/۱۷	۱/۱۰
آذربایجان	۰/۷۰	۱/۰۹	۰/۴۸	۰/۸۹	۱/۰۴
ایران	۲/۳۲	۰/۵۶	۰/۹۸	۰/۲۴	۱/۰۳
قزاقستان	۰/۱۶	۱/۱۹	۲/۱۸	۴/۵۳	۰/۷۱
قرقیزستان	۰/۱۶	۱/۲۸	۰/۴۳	۰/۹۰	۱/۰۴
تاجکستان	۰/۲۱	۱/۲۵	۱/۱۹	۳/۳۸	۰/۸۴
ترکیه	۱/۱۱	۱	۱/۶۴	۱/۰۶	۰/۹۷
ترکمنستان	۰/۰۴	۱/۳۰	۰/۴۰	۰/۶۱	۱/۰۶
ازبکستان	۰/۰۳	۱/۳۱	۰/۶۰	۰/۷۴	۱/۰۳

نتیجه‌گیری

هدف ازانجام این پژوهش، محاسبه و مقایسه شاخص-های نابرابری اقتصادی، پایداری و مصرف آب در کشورهای عضو سازمان همکاری اقتصادی بود. در دوره مورد مطالعه، بادرنظر گرفتن شاخص‌های نابرابری اقتصادی، در بین کشورهای عضو سازمان همکاری اقتصادی، کشورهای افغانستان و تاجکستان بیشترین جمعیت روستایی و کشورهای ایران و ترکیه بیشترین جمعیت شهری را دارا هستند. بر اساس شاخص ارزش افزوده به تولید ناخالص داخلی، کشور ایران با بالاترین ضریب، مبتنی بر بخش خدمات، کشور ازبکستان مبتنی بر بخش کشاورزی و کشور ترکمنستان مبتنی بر بخش صنعت می‌باشند. در خصوص شاخص‌های نابرابری پایداری، بیشترین شاخص کارایی مصرف آب در بخش‌های صنعت و خدمات مربوط به کشور افغانستان و در بخش کشاورزی مربوط به کشور تاجکستان می باشد. بیشترین منابع آب زیرزمینی مربوط به کشور قرقیزستان و منابع آب سطحی مربوط به ترکمنستان می باشد. باتحلیل شاخص نابرابری مصرف آب، مشخص شد کشور افغانستان بیشترین برداشت از منابع آب در بخش کشاورزی و کشور قزاقستان بیشترین برداشت ازمنابع آب در بخش صنعتی را به خود اختصاص داده‌اند. در بخش شهری نیز بیشترین برداشت از منابع آب مربوط به کشور قزاقستان بوده است. کشور ازبکستان بیشترین برداشت از آب سطحی و کشور ایران بیشترین برداشت از آب زیرزمینی را به خود اختصاص داده‌اند.

از نظر مقایسه کشورها بر اساس ضریب ارزش افزوده به تولیدناخالص داخلی و کارایی استفاده از آب در بخش‌های صنعت، کشاورزی و خدمات، نتایج پژوهش نشان داد کشور آذربایجان با بالاترین ضریب ارزش افزوده به تولیدناخالص داخلی در بخش صنعت، جزء کشورهای با ضریب بالای کارایی استفاده از آب در بخش صنعت است. همچنین، در حالی‌که در کشور افغانستان ضریب ارزش افزوده به تولیدناخالص داخلی در بخش کشاورزی بالا بوده، این کشور از منظر ضریب کارایی استفاده از آب در بخش کشاورزی افغانستان، جزء کشورهای با ضریب بالا بوده است. کشور آذربایجان با بالاترین ضریب ارزش افزوده به تولیدناخالص داخلی در بخش خدمات، جزء کشورهای با ضریب بالای کارایی استفاده از آب در بخش خدمات بوده است.

بنابر آنچه بیان شد، با استفاده از روش QESW نابرابری اقتصادی، پایداری و مصرف آب در کشورهای عضو سازمان همکاری اقتصادی، مورد بررسی و تحلیل قرار گرفت و

وضعیت کشورهای مختلف بررسی شد. نتایج این پژوهش به سیاستگزاران در درک اینکه کدام کشورها از نظر مصرف آب نابرابری بیشتری دارند کمک کرده و آن‌ها را جهت اتخاذ سیاست‌های مؤثرتر برای پایداری در مصرف آب، رسیدگی بهتر به منابع آب در سطوح ملی و منطقه ای، غلبه بر کمبود آب، افزایش آگاهی در مورد استفاده از آن توسط کشاورزان، تولیدکنندگان بخش صنعت و شهروندان ساکن در شهرها هدایت می‌کند.

منابع

خیابانی، ناصر، باقری، سروش، بشیری پور، امیر. (۱۳۹۶). الزامات اقتصادی مدیریت منابع آب، مجله آب و فاضلاب، ۲۸(۱):۵۶-۴۲.

Alcamo, J., T. Henrichs, and T. Rösch. 2000.World water in 2025-global modeling and scenario analysis for the World Commission on Water for the 21st Century, Kassel World Water Series, Univ. of Kassel, Kassel, Germany.

AQUASTAT Database. Available online: http://www.fao.org/aquastat/en/databases/maindatabase/ (accessed on 4 February

Biswas, A. 2010 Water for a thirsty urban world. Brown Journal of World Affairs, 147–162. Available from. http://www.thirdworldcentre.org/thirstyurban.pdf.

Duarte, R.; Pinilla, V.; Serrano, A. Looking backward to look forward: Water use and economic growth from a long-term perspective. Appl. Econ. 2014, 46, 212–224.

Durán-Romero, G.; López, A.M.; Beliaeva, T.; Ferasso, M.; Garonne, C.; Jones, P. Bridging the gap between circular economy and climate change mitigation policies through eco-innovations and Quintuple Helix Model.2020. Technol. Forecast. Soc. Chang160, 120246. [CrossRef]

Eliasson, J. 2015 the rising pressure of global water shortages. Nature 517 (7532), 6.

Falkenmark, M., J. Lundqvist, and C. Widstrand. 1989, Macro-scale water scarcity requires micro-scale approaches,Nat. Resour. Forum, 13,258-267.

Feng, H.; Debra, T.; Yuanchao, X. Yangtze.2019. Water Risks Hotspots and Growth. China's Water Risk. 2019. Available online: http://www.chinawaterrisk.org/wp-content/ (accessed on 29 May 2020).

Ferraso, M., Bares, L., Ogachi, D., Blanco, M. (2021). Economic and Sustainability Inequalities and Water Consumption of European Union Countries. Water, 13, 2696, 1-25.

GAO, X.; Wang, K.; Lo, K.; Wen, R.; Mi, X.; Liu, K. and Huang, X.2021. An Evaluation of Coupling Coordination between Rural Development and Water Environment in Northwestern China,Land, 10, 405

Jethoo, A.S.; Poonia, M.P. Water Consumption Pattern of Jaipur City (India). Int. J. Environ. Sci. Technol. 2011, 2, 152–155.

Jiang, Y.2015. China's Water Security: Current status, emerging challenges and future prospects. Environ. Sci. Policy, 54: 106–125.

Kaini, S., Nepal, S., Pradhananga, S., Gardner, T. & Sharma, A. K. 2020a. Representatie general circulation models selection and downscaling of climate data for the transboundary Koshi river basin in China and Nepal.International Journal of Climatology, 40, 4132-4148.

Kaini, S., Nepal, S., Pradhananga, S., Gardner, T. & Sharma, A. K. 2020b. Impacts of climate change on the flow of the transboundary Koshi River, with implications for local irrigation. International Journal of Water Resources Development, 1–26.

Kaur, B., Sidhu, R. S. & Vatta, K. 2010 Optimal crop plans for sustainable water use in Punjab. Agricultural Economics Research Review 23, 273–284.

Ke, W.; Sha, J.; Yan, J.; Zhang, G.; Wu, R. A Multi-Objective Input–Output Linear Model for Water Supply, Economic Growth and Environmental Planning in Resource-Based Cities. Sustainability 2016, 8, 160. [CrossRef]

Langhelle, O., 1999. Sustainable development: exploring the ethics of our common future. Int. Polit. Sci. Rev. 20, 129–149. Li, J., Chen, Y., Li, Z., Huang, X., 2019. Low-carbon economic development in Central Asia based on LMDI decomposition and comparative decoupling analyses. Journal of Arid Land 11, 513–524.

Li, M., Fu, Q., Singh, V. P., Ma, M. & Liu, X. 2017 an intuitionistic fuzzy multi-objective non-linear programming model for sustainable irrigation water allocation under the combination of dry and wet conditions. Journal of Hydrology, 555:80-94.

Li, Y.; Luo, Y.; Wang, Y.; Wang, L.; Shen, M. Decomposing the Decoupling of Water Consumption and Economic Growth in China's Textile Industry. Sustainability 2017, 9, 412

Lu, H. W., Li, J., Ren, L. X. & Chen, Y. Z. 2018 Optimal groundwater security management policies by control of inexact health risks under dual uncertainty in slope factors. Chemosphere, 198, 161–173.

Lundin, M., Morrison, G.M., 2002. A life cycle assessment-based procedure for development of environmental sustainability indicators for urban water systems. Urban Water 4, 145–152

Markantonis, V.; Reynaud, A.; Karabulut, A.; El Hajj, R.; Altinbilek, D.; Awad, I.M.; Bruggeman, A.; Constantianos, V.; Mysiak, J.; Lamaddalena, N.; et al.2019. Can the Implementation of theWater-Energy-Food Nexus Support Economic Growth in the Mediterranean Region? The Current Status and the Way Forward. Front. Environ. Sci, 7, 84.

Ngoran, S.D., Xue, X., and Wesseh, J.K. 2016. Signature of Water Resource Consumption on Sustainable Economic Growth in Sub-Saharan African Countries, International Journal of Sustainable Built Environment, 4:114- 122.

Paiva, C.A.N.2004. Como Identificar e Mobilizar o Potencial de Desenvolvimento Endógeno de Uma Região; FEE: Porto Alegre, Brazil.

Parrado, R.; Pérez-Blanco, C.D.; Gutiérrez-Martín, C.; Gil-García, L.2020. To charge or to cap in agricultural water management. Insights from modular iterative modeling for the assessment of bilateral micro-macro-economic feedback links. Sci. Total Environ, 742, 140526. [CrossRef]

Sophocleous, M. 2004 Global and regional water availability and demand: prospects for the future. Natural Resources Research 13 (2), 61–75.

Tilman, D., Cassman, K. G., Matson, P. A., Naylor, R. & Polasky, S. 2002 Agricultural sustainability and intensive production practices.Nature 418, 671–677.

Vörösmarty, C. J., P. Green, J. Salisbury, and R. B. Lammers. 2000, Global water resources: Vulnerability from climate change and population growth, Science, 28, 284–288.

Wang, Q and Wang, X.2021. Does economic growth help reduce inequality of water consumption? Insight from evolution and drivers of inequality in water consumption in China. Environ. Sci. Pollut. Res, 28, 37338–37353.

Wang, Q and Wang, X.2020. Moving to economic growth without water demand growth—A decomposition analysis of decoupling from economic growth and water use in 31 provinces of China. Sci. Total Environ, 726, 138362.

Yang, H.; Pfister, S.; Bhaduri, A..۲۰۱۳ Accounting for a scarce resource: Virtual water and water footprint in the global water system.Curr. Opin. Environ. Sustain, 5, 599–606.

Analysis of Economic, Sustainability Inequality and Water Consumption in Between Members of Economic Cooperation Organization

Somayeh Naghavi[1], Hajar Esnaashari[2], Neda Baniasadi[3]

Abstract

Considering the importance of water scarcity, the purpose of this research is to use the econometric model to determine the share of economic inequality, sustainability and water consumption (QESW) in Between Members of Economic Cooperation Organization. In terms of comparison of countries based on the added value to gross domestic production and the efficiency of water use in the industry, agriculture and service sectors, the country of Azerbaijan with the highest coefficient of added value to gross domestic production in the industry sector is one of the countries with a high coefficient of water use efficiency. It is in the industry sector. Also, while the coefficient of added value to gross domestic production in the agricultural sector was high in Afghanistan, this country was one of the countries with a high coefficient in terms of the efficiency of water use in the agricultural sector of Afghanistan. Azerbaijan has been one of the countries with the highest coefficient of water use efficiency in the service sector with the highest coefficient of added value to gross domestic production in the service sector. According to what was mentioned, using the QESW analysis policy makers can adopt strategies for better management of water resources regarding water scarcity and crisis.

Keywords: QESV Analysis, Water Scarcity, Economic Growth

[1] Assistant Professor of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, University of Jiroft, Iran.
Corresponding Author Email: somnaghavi@ujiroft.ac.ir
[2] Assistant Professor of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, University of Jiroft, Iran.
[3] PhD student, Department of Economics, Extension and Agricultural Education, Islamic Azad University, Science and Research Unit, Tehran, Tehran, Iran Email:Nedabaniasadi@ymail.com