

Research Paper

Assessing the Vulnerability of Fishing Communities to the Effects of Climate Change: A Case Study of Fisheries in Southern Iran

Effat Ghorbanian¹, Mansour Zibaei^{2*}

1. Ph.D. of Agricultural Economics, Department of Agricultural Economics, College of Agriculture, Shiraz University, Shiraz, Iran.

2. Professor of Agricultural Economics, Department of Agricultural Economics, College of Agriculture, Shiraz University, Shiraz, Iran

Received: 8 April 2019

Accepted: 1 November 2020

Use your device to scan and read the article online



DOI:

10.30495/JAE.2021.21014.2001

Keywords:

Vulnerability, Climate Change, Fishing, Persian Gulf.

Abstract

Introduction: In this study, vulnerability assessment of fishery based communities was targeted in the Persian Gulf region and in three provinces of Hormozgan, Bushehr and Khuzestan.

Materials and Methods: The approach used in this evaluation is index-based, and the three components of vulnerability, including exposure, sensitivity and adaptive capacity, were used. Exposure was measured by changing climate factors such as temperature, precipitation, storm occurrence and sea level change. The sensitivity component is calculated based on the level of fishing dependence in terms of income, nutrition and employment. Adaptive capacity was obtained with a sustainable livelihood approach. Information was collected by completing the questionnaire of active fishermen in the southern of Iran in 2018.

Findings: The results showed that the relative situation of different regions in terms of adaptability capacity is almost the same. But in terms of exposure the situation in Bushehr province is not suitable. Because of this, the fishery in this area is potentially highly vulnerable. Also, the sensitivity of the regions due to the dependence of the fishermen in southern Iran, especially Hormozgan, was high in terms of employment and income.

Conclusion: Accordingly, it is suggested to identify the nature of the fishery vulnerability to climate change through the three components.

JEL Classification : Q5, Q22.

Citation: Effat Ghorbanian, Mansour Zibaei . Assessing the Vulnerability of Fishing Communities to the Effects of Climate Change: A Case Study of Fisheries in Southern Iran. Journal of Agricultural Economics Research. 2021; 13 (3)97-116

Corresponding author: Mansour Zibaei

Address: Professor of Agricultural Economics, Department of Agricultural Economics, College of Agriculture, Shiraz University, Shiraz, Iran

Email: e.ghorbanian313@gmail.com

Extended Abstract

Introduction

This study addresses the threat of climate change as one of the most serious issues in this century and considers vulnerability to it. Fishing is one of the most sensitive activities to climate change. Accordingly, it has taken a comprehensive look at the vulnerability of climate change in the fishing areas of the Persian Gulf. Fishing in southern Iran, despite its small share in the gross national product of the agricultural sector, is known as an important economic activity that contributes to the livelihood of the people and plays a role in maintaining the structure of its communities. However, the reduction of fishing due to climate change can lead to socio-economic crises in coastal areas, so that in addition to the direct effect on income, it can reduce the quality of food for fishermen by reducing fish consumption (3). On the other hand, reducing the demand for jobs that are directly related to fishing will lead to widespread unemployment in these areas. Therefore, it is necessary for managers and policymakers in the field of fisheries to constantly consider the vulnerability of this sector and include it in decision-making, actions, and management strategies. This study assessed the capacity of fishing areas by measuring vulnerability and determine its sensitivity. The results can be used for the development of management policies and strategies.

Materials and Methods

In climate change studies, vulnerability is defined as "A comprehensive indicator for measuring the threat of a system" (25), and the study of climate change vulnerability is done by combining social and natural perspectives. The definition of vulnerability from the IPCC perspective is discussed "the degree to which a system is exposed to a climatic phenomenon and the degree of sensitivity and adaptive capacity of that system" (11). According to this definition, the main components of vulnerability are

exposure, sensitivity, and adaptive capacity. Based on the above principles, to measure the vulnerability of the three regions in the Persian Gulf, including the three provinces of Hormozgan, Bushehr, and Khuzestan, vulnerability as a function of climate change to which the fishery-based livelihood system is exposed, as well as as a function of sensitivity and the adaptability capacity of that system was defined. "Sensitivity" is the degree to which a fishery-based livelihood system is affected by or responds to climate change (11). Indicators related to the "sensitivity" component characterize the first-order effects of climate pressures and stresses (19). Accordingly, here the index of household dependence on fisheries in terms of employment, income, and nutrition was used as a measure of sensitivity. Adaptive capacity is defined as "the ability of a system to mitigate climate change, reduce potential harm, seize opportunities, and respond to threats" and is a prerequisite for adapting to climate change (11). In this study, to select the indicators of "adaptive capacity", the rule was used that "adaptive capacity" has a positive correlation with fishermen's access to financial, physical, technological, and institutional resources and depends on their social and economic conditions

Findings

The results of "Exposure" show that fishing households in Bushehr province with a score of 0.64 have experienced the highest level of exposure. The results of sensitivity indicators show that the amount of income dependence on fishing compared to job and nutrition dependence is at a higher level of importance in determining the sensitivity score. Also, the sensitivity of fishing households in Hormozgan province (0.73) is more than the two coastal provinces of Bushehr (0.61) and Khuzestan (0.58). The first indicator of human capital is the active labor force, this amount is at the same level in fishing households in the three coastal provinces with a slight

difference. Fishing households in Khuzestan province are in a better position to deal with and accept the consequences of climate change in terms of the age of the head of households (0.79) and health (0.87). Experience is almost identical in fishing households in all three coastal areas. Regarding the level of education, the situation of fishing households in Bushehr (0.53) and Hormozgan (0.51) is better than fishing households in Khuzestan (0.45). Home quality of fishing households in Bushehr province (0.57) is more favorable than the other two provinces. In terms of having fishing tools, "a boat, boat, net, Gregor, trawl, ...", the situation of fishing households in Bushehr (0.27) and Hormozgan (0.26) is slightly more favorable than fishing households in Khuzestan (0.20). The use of communication technologies in Bushehr province (0.44) is in a more appropriate situation. Fishermen in Bushehr (0.61) and Hormozgan (0.58) are in a better position in terms of access to services than fishing households in Khuzestan (0.50). Existence of natural capital, the situation of fishing households in Bushehr (0.50) and Khuzestan (0.56) in terms of access to natural capital is better than Hormozgan (0.26). The indicator does not play a significant role in increasing the adaptive capacity of fishermen in this area. In Bushehr province (0.20) and Hormozgan (0.19), this indicator is at a higher level. According to the final score, the vulnerability of fishing households in Bushehr (0.59) and Khuzestan (0.58) is higher than Hormozgan (0.53). Households in Bushehr and Khuzestan experience a high degree of exposure and sensitivity, which is effective in their high vulnerability. The amount of vulnerability for fishing households in Hormozgan province (0.53) was slightly less.

Discussion

Temperature changes can affect the productivity of fishing activities by affecting the Persian Gulf ecosystem and fish life. In addition, evidence suggests that in recent years, extreme heat in summer or severe cold in winter has disrupted fishing trips on some days, leading to economic problems for

fishermen in the Persian Gulf. Reduction in rainfall can affect the inflow of freshwater through the river to the Persian Gulf and adversely affect the reproductive environment of fish, which leads to a reduction in fishing for certain species of fish. The storm poses the greatest danger and threat to fishermen in the Persian Gulf, and ignoring meteorological warnings that the sea is stormy will lead to the inevitable death of fishermen. Although sea-level change may not be objectively tangible for fishermen, its secondary and tangible effects manifest themselves in the form of flooding of the Persian Gulf, coastal erosion, and the destruction of coastal life. High livelihood dependence on fishing (with high insecurity) can be a serious threat to the fishing household. Due to the nature of the fishing activity, more labor in these households can be considered as a help in the family, and in addition, engaging in other activities by creating a variety of livelihoods can play a role in reducing livelihood vulnerability. Households can also use this potential to control and deal with climate change. The aging head of household and health status show that these are the most important in determining the level of human capital compared to the other three indicators. Of course, this is because the difficulty of fishing allows a small number of older people and poor health to continue.

Higher levels of education in the fishing household help to access climate data and warnings and ways to deal with it, thereby increasing the adaptive capacity of households. It is obvious that the quality of the house is one of the most important physical assets in all sectors in the face of shocks and climatic phenomena. Households with fishing gear can reduce their vulnerability by accessing more physical capital and thus higher adaptability capacity. The use of technology, and in particular communication technologies, through access to meteorological data and climatic phenomena, increases adaptive capacity and reduces vulnerability. The more services and facilities

available to fishermen, their residential areas, and ports, the easier and more effective the assistance will be to reduce adverse effects during shocks and climatic phenomena such as floods, and will have a positive effect on increasing adaptation and reducing vulnerability. Income from fishing is another important criterion in measuring the financial capital of fishermen, which plays a role in increasing the capacity for adaptation by being able to deal with and increase adaptation to Climatic events. Having natural capital reduces livelihood vulnerabilities by strengthening livelihood alternatives and increasing the possibility of dealing with climate events. The higher social capital, the greater the ability to deal with climate phenomena and shocks, in which the situation of fishing households in all three regions is similar. Lack of livelihood diversity leads to complete dependence on fisheries and increases vulnerability by increasing sensitivity and reducing adaptability.

Conclusion

Households with fishing gear can reduce their vulnerability by accessing more physical capital and thus higher adaptability capacity. The use of technology, and in particular communication technologies, through access to meteorological data and climatic phenomena, increases adaptive capacity and reduces vulnerability. More services and facilities available to fishermen will have a positive effect on increasing adaptation and reducing vulnerability. Income from fishing is

another important criterion in measuring the financial capital of fishermen, which plays a role in increasing the capacity for adaptation by being able to deal with and increase adaptation to Climatic events. Having natural capital reduces livelihood vulnerabilities by strengthening livelihood alternatives and increasing the possibility of dealing with climate events. The higher social capital, the greater the ability to deal with climate phenomena and shocks, in which the situation of fishing households in all three regions is similar. Lack of livelihood diversity leads to complete dependence on fisheries and increases vulnerability by increasing sensitivity and reducing adaptability.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines

The data is collected by the authors and in other cases the references are accurately listed.

Funding

No funding.

Authors' contributions

This article is an excerpt from the PhD dissertation of Agricultural Economics of Shiraz University, based on which the name of the student and supervisor is mentioned.

Conflicts of interest

The authors declared no conflict of interest.

مقاله پژوهشی

سنجش آسیب پذیری جوامع مبتنی بر صیادی نسبت به اثرات تغییر اقلیم: مطالعه موردی صیادی جنوب ایران

عفت قربانیان^۱، منصور زیبایی^{۲*}

۱. دانش آموخته اقتصاد کشاورزی، بخش اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز.

۲. استاد تمام اقتصاد کشاورزی، بخش اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز.

چکیده

مقدمه و هدف: با وجود این که صیادی فعالیت مهم اقتصادی بوده و معیشت گروه زیادی را مورد حمایت قرار می‌دهد، ولی صیادان و جوامع وابسته به آن نسبت به پدیده تغییر اقلیم آسیب‌پذیری بالقوه دارند؛ به گونه‌ای که این فعالیت در قالب یک سیستم اجتماعی-زیست‌محیطی، در مناطق ساحلی، نسبت به تغییر اقلیم حساس بوده و معیشت این جوامع تحت شعاع قرار می‌گیرد.

مواد و روش‌ها: در این راستا در این مطالعه سنجش آسیب‌پذیری جوامع مبتنی بر صیادی در محدوده خلیج فارس و در سه استان هرمزگان، بوشهر و خوزستان هدف قرار گرفت. رویکرد مورد استفاده در این ارزیابی، شاخص محور بوده و با استناد به مؤلفه‌های سه‌گانه آسیب‌پذیری شامل در معرض بودن، حساسیت و ظرفیت انطباق‌پذیری هدف مطالعه پیگیری شد. مقدار در معرض بودن با استفاده از تغییر در فاکتورهای اقلیمی دما، بارش، وقوع طوفان و تغییر در سطح دریا مورد سنجش قرار گرفت. محاسبه مؤلفه حساسیت بر اساس مقدار وابستگی به صیادی از نظر درآمد، تغذیه و اشتغال صورت گرفت و مقدار ظرفیت انطباق‌پذیری با رویکرد معیشت پایدار و سرمایه پنج‌گانه بدست آمد، داده‌های لازم نیز با تکمیل پرسش‌نامه از صیادان فعال در جنوب ایران و در سال ۱۳۹۷ گردآوری شد.

یافته‌ها: نتایج نشان دادند که وضعیت نسبی مناطق گوناگون از نظر ظرفیت انطباق‌پذیری تقریباً مشابه است، اما از نظر مؤلفه در معرض بودن وضعیت استان بوشهر نامناسب‌تر بوده و صیادی این منطقه از این جهت به طور بالقوه آسیب‌پذیری بالایی را تجربه می‌کند. همچنین، حساسیت مناطق به دلیل وابستگی ساحل‌نشینان جنوب ایران بویژه هرمزگان به صیادی از نظر اشتغال و درآمد بالا بوده است.

بحث و نتیجه‌گیری: بر این اساس پیشنهاد می‌شود جهت مدیریت آسیب‌پذیری صیادی نسبت به تغییر اقلیم ماهیت آن از راه مؤلفه‌های سه‌گانه شناسایی شود.

طبقه‌بندی JEL: Q5, Q22

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۱/۱۹

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۸/۱۱

از دستگاه خود برای اسکن و خواندن مقاله به صورت آنلاین استفاده کنید



DOI:

[10.30495/JAE.2021.21014.2001](https://doi.org/10.30495/JAE.2021.21014.2001)

واژه‌های کلیدی:

آسیب‌پذیری، تغییر اقلیم، صیادی، خلیج فارس.

* نویسنده مسئول: منصور زیبایی

نشانی: استاد تمام اقتصاد کشاورزی، بخش اقتصاد کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه شیراز.

پست الکترونیکی: e.ghorbanian313@gmail.com

قالب گرمایش جهانی حکایت از اهمیت این پدیده و اثرات آن در حال و آینده دارد. تغییر اقلیم به شکل "تغییر مشخص در الگوهای مورد انتظار فاکتورهای اقلیمی مانند تغییر در میانگین و انحراف معیار آن‌ها در مقیاس زمانی و مکانی" تعریف شده (۱۱) و مبنای عمل در این مطالعات قرار می‌گیرد. نمونه‌ای از مطالعات که سنجش آسیب‌پذیری جوامع صیادی را با نگاه اقتصادی-اجتماعی مدنظر قرار می‌دهد، عبارتند از: سپنتا و گوپتا (۲۱) با تمرکز بر رویکرد معیشت پایدار، سنجش آسیب‌پذیری صیادان نسبت به تغییر اقلیم در منطقه بمبئی هند را هدف قرار دادند و پس از اعتبارسنجی شاخص‌ها توسط ذینفعان در منطقه، مقدار آسیب‌پذیری آنها معین شد. نتایج این مطالعه نشان دادند که محدودیت دسترسی صیادان به منابع مالی و فیزیکی منجر به تشدید و تداوم آسیب‌پذیری آن‌ها می‌شود. برخی از مناطق در محدوده مورد مطالعه به دلیل عدم امکان استفاده از ابزار صید مکانیزه در سطح بالاتری از آسیب‌پذیری قرار دارند که بر این اساس استراتژی‌های انطباقی در قالب افزایش توان دسترسی صیادان به منابع و بهبود سطح دانش آنان پیشنهاد شد. احسن و ومر (۲) برای سنجش آسیب‌پذیری اقتصادی-اجتماعی در مناطق ساحلی بنگلادش، شاخص آسیب‌پذیری اجتماعی را پیشنهاد کردند و بر اساس آن دو منطقه ساحلی با آسیب‌پذیری بالاتر شناسایی شد. نتایج نشان دادند که سطح در معرض بودن بالاتر این دو منطقه نسبت به سایر مناطق، علت اصلی آسیب‌پذیری این مناطق است. همچنین، سنجش آسیب‌پذیری جوامع وابسته به صیادی در کالیفرنیا با رویکرد آسیب‌پذیری اقتصادی-اجتماعی و با استفاده از مؤلفه‌های اصلی آسیب‌پذیری در مطالعه مورزاریا-لونا و همکاران (۱۵) هدف قرار گرفت. مناطق به لحاظ سطح آسیب‌پذیری تفکیک و متناسب با شرایط آن‌ها استراتژی‌های انطباقی پیشنهاد شد.

جمع‌بندی مطالعات انجام شده در این زمینه نشان می‌دهد که روش عملی فراگیر برای ارزیابی آسیب‌پذیری، رویکرد مبتنی بر شاخص است که این شاخص‌ها می‌توانند در شناسایی و اولویت‌بندی مناطق، بخش‌ها و گروه‌های آسیب‌پذیر کمک کند و در زمینه استراتژی‌های انطباقی نیز شاخص‌ها می‌توانند معیار افزایش آگاهی باشند. گفتنی است که مطالعات سنجش آسیب‌پذیری در داخل محدود به حوزه کشاورزی و تولیدات وابسته به آن است (از جمله مطالعه ۶، ۱۲ و ۲۰) و در زمینه سنجش آسیب‌پذیری صیادی در ایران تاکنون مطالعه‌ای صورت نگرفته است. بر این اساس، در این مطالعه سنجش آسیب‌پذیری جوامع وابسته به صیادی در جنوب ایران و در محدوده خلیج فارس نسبت به تغییر در فاکتورهای اقلیمی به عنوان گام مهم و اولیه در شناسایی استراتژی‌های انطباقی و کاهش اثرات آن

فعالیت صیادی در جنوب ایران با وجود سهم اندکی که در تولید ناخالص ملی بخش کشاورزی دارد، اما به عنوان یک فعالیت مهم اقتصادی شناخته می‌شود که به معیشت مردم منطقه کمک شایانی کرده و در حفظ ساختار جوامع آن نقش دارد. این بخش با تأمین امنیت غذایی، اشتغال و ارزآوری این امکان را دارد که سهم خود را در تولید ناخالص ملی بخش کشاورزی افزایش دهد. آمار موجود نشان می‌دهد که مقدار ارزآوری ناشی از صادرات ماهی و محصولات فرآوری شده آن در دنیا، به بیش از ۲۵۰ میلیون دلار در سال ۲۰۱۴ می‌رسد که نشان دهنده پتانسیل بالای این بخش در زمینه ارزآوری برای کشورهای برخوردار از جمله ایران است (۵). همچنین، در سال‌های اخیر صیادی به یک بخش در حال توسعه در زمینه تأمین امنیت غذایی تبدیل شده و بسیاری از کشورها تلاش دارند که با فرصت‌های جدید در بخش صیادی به تقاضای در حال رشد بین‌المللی برای ماهی و محصولات دریایی پاسخ دهند. با وجود تمام فرصت‌هایی که شیلات دریایی و فعالیت صیادی ایجاد می‌کند، اما این بخش عموماً تحت تاثیر تغییر اقلیم و گرمایش جهانی بوده و با سطح بالایی از در معرض بودن و حساسیت و همچنین، ظرفیت انطباق‌پذیری نسبتاً پایین (۳)، به گونه بالقوه آسیب‌پذیری بالایی دارد. تغییر اقلیم با تاثیر بر دمای آب، افزایش سطح دریا، اسیدیته شدن اکوسیستم (۱۹)، کاهش اکسیژن حل شده (۲۴) و ایجاد امواج، بر بهره‌وری فعالیت صیادی اثر خواهد گذاشت. مطالعات نشان می‌دهد که کاهش صید ناشی از تغییرات فوق می‌تواند منجر به بحران‌های اجتماعی-اقتصادی در مناطق ساحلی شود به گونه‌ای که کاهش صید افزون بر اثر مستقیم درآمدی، می‌تواند با کاهش مصرف ماهی توسط صیادان آنان را دچار کاهش کیفیت تغذیه کرده (۳) و از سوی دیگر، با کاهش تقاضا برای شغل‌هایی که وابستگی مستقیم با صیادی دارند، بیکاری فراگیر را در این مناطق سبب شود. افزون بر آن کاهش صید می‌تواند با کاهش عرضه ماهی باعث کاهش نهاده ورودی برای بخش فرآوری آبزیان شده و به بی‌ثباتی در بازار منتج شود (۱۳). بنابراین لازم است مدیران و سیاست‌گذاران در حوزه شیلات آسیب‌پذیری این بخش را پیوسته مدنظر قرار داده و پس از ارزیابی و سنجش سطح آسیب‌پذیری، آن را در تصمیم‌گیری، اقدام‌ها و استراتژی‌های مدیریتی لحاظ کنند تا از این راه بتوانند به صیادان، جوامع وابسته به آن و ذینفعان در حوزه صیادی کمک کنند.

مطالعات انجام شده در زمینه سنجش آسیب‌پذیری عموماً نسبت به تغییر اقلیم، خشکسالی و یا سایر پدیده‌های بحران‌زای منتج از آن انجام می‌شود. حجم روبه رشد مطالعات علمی پیرامون تغییر اقلیم در

متوسط انحراف استاندارد بارش ماهانه در ده سال گذشته است. فاصله زمانی ده ساله، سال‌های ۲۰۱۷-۲۰۰۸ را شامل می‌شود؛ البته، به جز برای بندر خمیر که داده‌های هشت ساله در دسترس بود. مقادیر شاخص‌های فوق بر اساس داده‌های ایستگاه‌های هواشناسی مستقر در محدوده خلیج فارس و در سه استان هرمزگان^۵، بوشهر^۶ و خوزستان^۷ محاسبه شد. از آنجایی که طوفان یکی از پدیده‌های اقلیمی است که وقوع آن باعث از بین رفتن جان صیادان (در حین فعالیت صیادی)، نابودی ابزارهای صیادی و آسیب به بندرگاه‌ها، مراکز تخلیه و محل سکونت ساحل‌نشینان می‌شود، یکی از شاخص‌های مهم "در معرض بودن" بشمار می‌رود. در اینجا نیز تعداد دفعات وقوع طوفان در ده سال گذشته در سه استان ساحلی لحاظ شد و برای تعیین دقیق‌تر مقدار این شاخص حد سرعت باد در طوفان (۱۹ متر در ثانیه) و بیش‌ترین سرعت باد در مناطق مینا قرار گرفت. "تغییر در سطح دریا" شاخص دیگری از مؤلفه "در معرض بودن" است. مقدار این شاخص با استناد به مطالعه حیدری و همکاران (۹) معین شد. در این مطالعه مقادیر تغییر در سطح دریا برای سه محدوده بندرعباس، بوشهر و بندر امام حسن (ع) با استفاده از داده‌های بخش آبنگاری سازمان نقشه‌برداری محاسبه شد که بر اساس محدوده مکانی و نزدیکی مناطق به سایر نقاط استانی نیز تعمیم داده شد. مقدار محاسبه شده برای بندر امام حسن (ع) به دلیل نزدیکی به استان خوزستان، گناوه و دیلم برای این منطقه لحاظ شد.

"حساسیت" درجه‌ای است که یک سیستم معیشت مبتنی بر صیادی تحت تاثیر محرک‌های اقلیمی قرار گرفته و یا به آن واکنش نشان می‌دهد (۱۰). شاخص‌های مربوط به مؤلفه‌ی "حساسیت" مشخص‌کننده اثرات مرتبه نخست فشارها و تنش‌های اقلیمی است (۱۸) که دربرگیرنده ویژگی‌های معیشتی واز جمله وابستگی معیشتی به فعالیت‌های حساس اقلیمی مانند صیادی است (۲۳). بر این اساس در اینجا شاخص وابستگی خانوارها به صیادی از نظر اشتغال، درآمد و تغذیه ملاک سنجش مقدار حساسیت قرار گرفت. "ظرفیت انطباق‌پذیری" توانایی یک سیستم برای تعدیل تغییرات اقلیمی، کاهش آسیب بالقوه، استفاده از فرصت‌ها و مقابله با تهدیدها تعریف و به عنوان پیش‌شرطی برای سازگاری با تغییر اقلیم مطرح می‌شود (۱۰). بر اساس تعاریف یاد شده یک سیستم آسیب‌پذیر شناخته می‌شود، اگر در معرض تغییر اقلیم بوده و نسبت به آن تغییرات حساس باشد و از سوی دیگر، توانایی و ظرفیت کم‌تری برای سازگاری با

هدف قرار گرفت. رویکرد این مطالعه نیز شاخص محور بوده و با بکارگیری شاخص‌ها، سه مؤلفه‌ی اصلی آسیب‌پذیری شامل در معرض بودن، حساسیت و ظرفیت انطباق‌پذیری را پوشش می‌دهد. این مطالعه به نوعی با سنجش آسیب‌پذیری، توانایی مناطق صیادی و جوامع متکی بر آن را در برابر پدیده‌ی تغییر اقلیم مقایسه و ظرفیت و مقدار حساسیت آن را مشخص کرده است که نتایج آن به عنوان پیش‌نیاز برای تدوین سیاست‌ها و استراتژی‌های مدیریتی قابل استناد است.

مواد و روش‌ها

در مطالعات تغییر اقلیم، آسیب‌پذیری به شکل "معیاری جامع برای سنجش مقدار تهدید یک سیستم" تعریف (۲۵) و مطالعه آسیب‌پذیری تغییر اقلیم با تلفیق دیدگاه اجتماعی و طبیعی انجام می‌شود. تعریف آسیب‌پذیری از منظر IPCC^۱ به شکل "درجه‌ای که یک سیستم در معرض یک پدیده‌ی اقلیمی بوده و مقدار حساسیت و توانایی مقابله‌ی آن سیستم" بحث می‌شود (۱۰) بر اساس این تعریف اجزای اصلی آسیب‌پذیری، درمعرض بودن^۲، حساسیت^۳ و ظرفیت انطباق‌پذیری^۴ است. بر اساس مبانی فوق برای سنجش آسیب‌پذیری مناطق سه‌گانه صیادی در خلیج فارس شامل سه استان هرمزگان، بوشهر و خوزستان، آسیب‌پذیری به صورت تابعی از تغییرات اقلیمی که سیستم معیشت مبتنی بر صیادی در معرض آن قرار دارد و همچنین، به صورت تابعی از مقدار حساسیت و ظرفیت انطباق‌پذیری آن سیستم، تعریف شد. همچنین، تعریف معیشت بر اساس یکی از پر استنادترین تعارف (تعریف چمبرز و کانوی، ۱۹۹۲) به صورت "توانمندی، دارایی (ذخایر، منابع و دسترسی‌ها به آن‌ها) و فعالیت‌های مورد نیاز برای گذران زندگی" است. بنابراین در اینجا برای ارزیابی آسیب‌پذیری معیشتی، چگونگی تعامل بین مؤلفه‌های آسیب‌پذیری و معیشت صیادی مینا قرار گرفت (۱۳).

در این مطالعه، درجه و مقداری که خانوارهای صیادی فعال در خلیج فارس در معرض تغییرات اقلیمی محسوس قرار دارند، به عنوان تعریف نخستین مؤلفه آسیب‌پذیری در نظر گرفته شد (۱۰). تعیین شاخص برای "در معرض بودن" با توجه به مطالعات پایه‌ای و در دسترس بودن داده‌ها برای خلیج فارس، تغییر در دما، تغییر در بارش، وقوع طوفان و تغییر سطح دریا انتخاب شد. تغییر در دما به صورت متوسط انحراف استاندارد کمینه دما و متوسط انحراف استاندارد بیشینه دما و تغییر در بارش به صورت

^۵ - ایستگاه میناب، بندرعباس، خمیر، لنگه، پارسیان.

^۶ - ایستگاه دیلم، خارک، بوشهر، دیر.

^۷ - ایستگاه آبادان، ماهشهر، هندیجان.

1- Intergovernmental Panel on Climate Change

2- Exposure

3- Sensitivity

4- Adaptive capacity

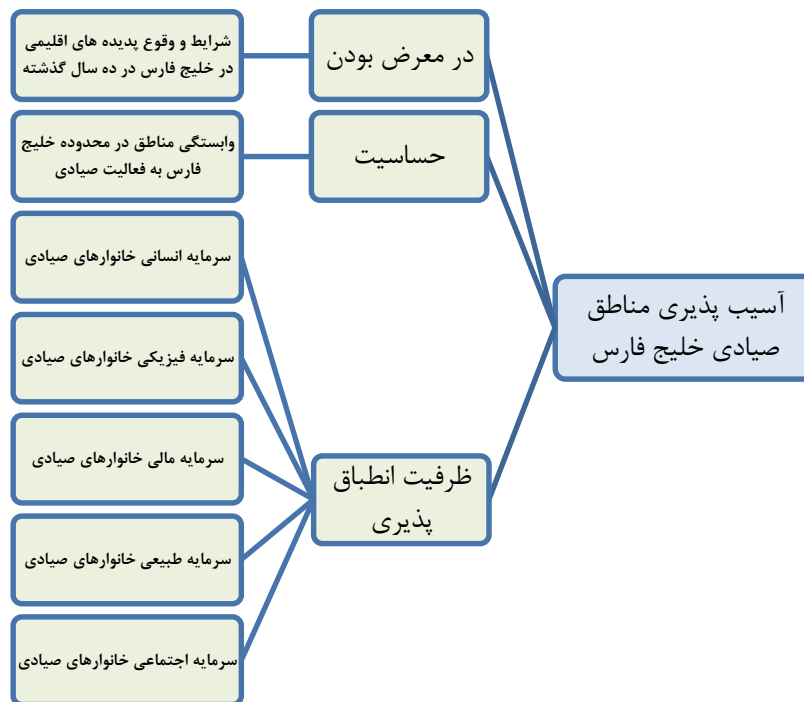
و ۱۴) در خلیج فارس لحاظ شد. شاخص‌های کیفیت خانه، مالکیت ابزار صیادی، استفاده از فناوری و برخورداری از خدمات برای تعیین سرمایه فیزیکی در نظر گرفته شد. سرمایه مالی در زمینه دسترسی بیش‌تر خانوارهای صیادی به دارایی‌های معیشتی و افزایش سازگاری آنها در برابر تغییر اقلیم نقش حیاتی ایفا می‌کند (۱۶) که در قالب دو شاخص سرمایه مالی بدون درآمد و درآمد سرانه لحاظ شد. مالکیت سرمایه طبیعی توسط خانوار صیادی کمک مؤثری در افزایش فعالیت‌های معیشتی، درآمد و در نتیجه افزایش ظرفیت انطباق‌پذیری دارد (۲۶) در مطالعات عموماً به شکل مالکیت زمین و باغ لحاظ می‌شود. سرمایه اجتماعی به صورت مشارکت در گروه‌های اجتماعی و داشتن روابط دوستانه و فامیلی، عامل مهم در بهبود سازگاری در مقابل شوک‌ها و پدیده‌های اقلیمی است و بدین جهت در سنجش ظرفیت انطباق‌پذیری وارد شد. گفتنی است که داده‌های بالا با استفاده از پرسش‌نامه طراحی شده توسط پژوهشگر از ۲۵۴ خانوار صیادی فعال در محدوده خلیج فارس به روش نمونه‌گیری تصادفی ساده و در سال ۱۳۹۶ بدست آمد.

آن را داشته باشد. در این مطالعه برای انتخاب شاخص‌های سنجش "ظرفیت انطباق‌پذیری" صیادان خلیج فارس از این قاعده بهره گرفته شد که "ظرفیت انطباق‌پذیری" همبستگی مثبت با دسترسی صیادان به منابع مالی، فیزیکی، تکنولوژیکی و ظرفیت نهادی داشته و به شرایط اجتماعی و اقتصادی آنان وابسته است. با این استدلال و به تبعیت از اسلیم و همکاران (۱۳) و سپینتا و گوپتا (۲۱)، از رویکرد معیشت پایدار (SLA) به عنوان نقطه شروع برای تعیین مقدار دارایی‌ها و دسترسی‌های خانوارهای صیادی فعال در خلیج فارس استفاده شد. دارایی‌ها و دسترسی‌ها به صورت سرمایه انسانی، سرمایه فیزیکی، سرمایه مالی، سرمایه طبیعی و سرمایه اجتماعی در تعیین "ظرفیت انطباق‌پذیری" لحاظ شد (جدول ۱). برای تعیین سطح سرمایه انسانی خانوارهای صیادی از شاخص‌های مطرح در این زمینه استفاده شد که عبارتند از نیروی کار فعال در خانوار (۲۲)، تجربه، سرپرست غیرسالمند (۱۷ و ۲۲)، تحصیلات بالاتر در بین اعضای خانوار (۴) و وضعیت سلامت فیزیکی بهتر برای سرپرست خانوار. سرمایه فیزیکی به صورت دسترسی به انواع گوناگونی از خدمات و سرمایه‌های فیزیکی، به عنوان فاکتور کلیدی و مهم در ظرفیت انطباق‌پذیری خانوار صیادی (۱)

جدول ۱- شاخص‌های مؤلفه‌ی "ظرفیت انطباق‌پذیری" خانوارهای صیادی در خلیج فارس

مؤلفه	انواع دارایی‌ها	شاخص‌ها	توضیحات
سرمایه انسانی	نیروی کار فعال	تعداد افراد با سن ۱۵ تا ۶۰ سال در خانوار	تعداد افراد با سن ۱۵ تا ۶۰ سال در خانوار
		درصد خانوار با سرپرست غیرسالمند	سرپرست خانوار با سن کمتر از ۵۰ سال
سرمایه فیزیکی	تجربه صیادی	تجربه سرپرست خانوار در فعالیت صیادی (سال)	تجربه سرپرست خانوار در فعالیت صیادی (سال)
		تحصیلات	بالاترین سطح تحصیلات در خانوار (سال)
سرمایه مالی	سلامت	وضعیت سلامت سرپرست خانوار برای مشارکت در سفرهای صیادی	وضعیت سلامت سرپرست خانوار برای مشارکت در سفرهای صیادی
		کیفیت خانه	شاخص ترکیبی از کیفیت خانه
سرمایه طبیعی	تعداد ابزار صیادی	مالکیت ابزارهای صید از قبیل لنج، قایق، تور و غیره	مالکیت ابزارهای صید از قبیل لنج، قایق، تور و غیره
		استفاده از تکنولوژی	شاخص ترکیبی استفاده خانوار از موبایل، اینترنت و غیره
سرمایه اجتماعی	دسترسی به خدمات	شاخص ترکیبی از دسترسی خانوار صیادی به انواع مختلفی از خدمات بهداشتی، آموزشی و غیره	شاخص ترکیبی از دسترسی خانوار صیادی به انواع مختلفی از خدمات بهداشتی، آموزشی و غیره
		سرمایه مالی غیر از درآمد صیادی	سرمایه مالی به صورت پس‌انداز، سوبسید، بیمه و غیره
سرمایه اجتماعی	درآمد سرانه	درآمد سرانه	درآمد سرانه خانوار از فعالیت صیادی
		شاخص ترکیبی از سرمایه طبیعی خانوار	شاخصی در قالب مالکیت زمین و نخلستان
تنوع معیشتی	شاخص ترکیبی از سرمایه‌های اجتماعی	شاخصی از روابط فامیلی بین خانوارهای صیادی و مشارکت در گروه‌های اجتماعی و سیاسی	شاخصی از روابط فامیلی بین خانوارهای صیادی و مشارکت در گروه‌های اجتماعی و سیاسی
		تنوع معیشتی	تنوع معیشتی

مأخذ: اطلاعات بر اساس پرسشنامه محقق و نوع شاخص برگرفته از مطالعات مرتبط در این حوزه از جمله اسلیم و همکاران (۱۳)



شکل ۱- مؤلفه‌ها و شاخص‌های سنجش آسیب‌پذیری صیادان در خلیج فارس

روش خوشه‌بندی سلسله مراتبی (Ward) و بر اساس مربع فاصله اقلیدسی و با استفاده از نرم‌افزار SPSS 16 صورت گرفت.

برای محاسبه شاخص آسیب‌پذیری معیشتی صیادان چهار مرحله طی شد که عبارتند از: انتخاب شاخص‌ها، استاندارد سازی شاخص‌ها، محاسبه مؤلفه‌ها و در گام آخر محاسبه شاخص آسیب‌پذیری.

گام نخست: با توجه به این که رویکرد فوق یک رویکرد مبتنی بر شاخص است، به شکل مقتضی شاخص‌ها با معیار و مقیاس مناسب و با استناد به مطالعات و در دسترس بودن داده‌ها ساخته شد. این قسمت یک گام مهم و اساسی برای تعیین مؤلفه‌های سه‌گانه بالا و اقدام ضروری در ارزیابی نهایی آسیب‌پذیری است.

گام دوم: با توجه به اینکه مقیاس شاخص‌های انتخابی در مرحله پیش یکسان نیست و هریک با مقیاس متفاوت سنجش می‌شوند، استانداردسازی شاخص‌ها با رابطه (۱) انجام شد (۱۳):

$$Index_{S_i} = \frac{S_i - S_{min}}{S_{max} - S_{min}} \quad (1)$$

از آنجایی که تنوع معیشتی می‌تواند به پذیرش هر چه بهتر تغییرات اقلیمی کمک کند (۳) به عنوان شاخص مؤثر در بررسی مؤلفه "ظرفیت انطباق‌پذیری" وارد شد.

شکل ۱، مبنای سنجش آسیب‌پذیری خانوارهای صیادی در خلیج فارس را با استناد به توضیحات بالا به صورت شماتیک نشان می‌دهد. بر اساس این شکل ظرفیت انطباق‌پذیری خانوارهای صیادی براساس مقدار دسترسی و دارایی آن‌ها مشخص می‌شود. برای بررسی آسیب‌پذیری در هر استان لازم است تنوع و تناسب داده‌ها برای محاسبه آسیب‌پذیری شاخص محور معین شود. در این راستا با استناد به تحلیل خوشه‌ای^۸ کفایت تنوع داده‌ها در هر استان محک زده شد. برای خوشه‌بندی از متغیرهای قابل مقایسه بین تمام خانوارها استفاده شد که این متغیرها منعکس‌کننده ویژگی‌های معیشتی صیادان، وابستگی آن‌ها به صیادی و به نوعی ظرفیت انطباق‌پذیری آن‌هاست. در گام نخست برای کاهش تعداد متغیرها از PCA^۹ استفاده شد. PCA مجموعه متغیرهای اصلی را در مجموعه ترکیبی از تعداد کم‌تری متغیر به گونه‌ای خلاصه می‌کند که بیش‌ترین داده‌ها از مجموعه از بین برود و با این حال مسئله هم‌خطی چندگانه بین متغیرها را کاهش دهد (۷). این تحلیل بر اساس تناسب حجم داده‌ها با

9- Principal Component Analysis

8- Cluster Analysis

در رابطه بالا، $Index_{Si}$ مقدار استاندارد شده (بی مقیاس شده و بین

$$V = (E + S + (1 - AC))/3 \quad (2)$$

صفر و یک) یک شاخص معین برای خانوار AI ، S_i مقدار واقعی آن شاخص و S_{max} و S_{min} به ترتیب مقادیر کمینه و بیشینه آن شاخص است.

گام سوم: بعد از استانداردسازی، مقادیر مؤلفه‌های در معرض بودن، حساسیت و انطباق‌پذیری از متوسط شاخص‌های مربوط به هر مؤلفه بدست آمد. لازم به ذکر است که برای مؤلفه "در معرض بودن" داده‌ها در سطح بنادر دارای ایستگاههای هواشناسی، مینا قرار گرفت. این اقدام با این استدلال صورت گرفت که خانوارهایی که در یک محدوده مکانی (در محدوده یک بندر) هستند تقریباً به گونه یکسان در معرض پدیده‌های اقلیمی قرار دارند، بنابراین این سطح از داده‌ها می‌تواند راهگشا بوده و

بینش لازم برای تعیین سطح در معرض بودن را فراهم کند. هم‌چنین، مقدار مؤلفه "ظرفیت انطباق‌پذیری" برای وارد کردن در معادله آسیب‌پذیری با تفاضل از یک $(1-AC)$ معکوس شد. چون که مقدار اثرات بالقوه (در معرض بودن، حساسیت) تغییر اقلیم می‌تواند به وسیله ظرفیت انطباق‌پذیری جبران، کاهش و یا تعدیل شود (۱۰).

گام چهارم: با ترکیب مقادیر بدست آمده از مرحله قبل، شاخص آسیب‌پذیری معیشتی صیادان محاسبه شد. در رابطه (۲) مقدار شاخص

یافته‌ها

نتایج بررسی تنوع و تناسب داده‌ها برای محاسبه آسیب‌پذیری مناطق هر استان با استفاده از تحلیل خوشه‌ای در این قسمت بیان شده است. نتایج آزمون کرویت بارلت و معیار $K-M-O$ برای ارزیابی PCA در جدول ۲ گزارش شده است. مقدار کای دو برای استان هرمزگان، بوشهر و خوزستان به ترتیب $۷۸۸/۶۱$ ، $۶۷۰/۶۸$ و $۴۴۴/۸۷$ است و فرض صفر همبستگی صفر بین متغیرها رد می‌شود و سطح همبستگی قابل قبول بین متغیرها تأیید می‌شود. مقدار معیار $K-M-O$ که کفایت حجم نمونه برای انجام PCA را بررسی می‌کند، در هر سه استان بالاتر از $۰/۵$ است. گفتنی است که مقادیر کم‌تر از $۰/۵$ غیرقابل قبول بوده و به نوعی عدم کفایت حجم نمونه را نشان می‌دهد و هرچه این مقادیر به یک نزدیک‌تر باشد مناسب‌تر است. اینجا تنها مؤلفه‌هایی که مقدار ویژه بیش‌تر از یک داشتند، وارد تحلیل شدند.

جدول ۲- نتایج آزمون‌های تحلیل مؤلفه‌های اصلی (PCA)

معیار K-M-O	هرمزگان	بوشهر	خوزستان
	۰/۷۳	۰/۷۲	۰/۶۴
2λ	۷۸۸/۶۱	۶۷۰/۶۸	۴۴۴/۸۷
آزمون کرویت بارلت Df	۱۵۳	۱۵۳	۱۵۳
Sig.	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰

نتایج تحلیل خوشه‌ای برای استان هرمزگان و بوشهر در پنج گروه و خوزستان در چهار گروه کفایت داده‌ها جهت سنجش آسیب‌پذیری مناطق را نشان می‌دهد^{۱۲} در ادامه به مقایسه وضعیت سه استان از نظر آسیب‌پذیری نسبت به تغییر اقلیم پرداخته شد.

شاخص‌های مؤلفه‌ی "در معرض بودن"

جدول‌های ۳، ۴ و ۵ شاخص‌ها و مقادیر مربوط به فاکتورهای اقلیمی را به ترتیب برای استان هرمزگان، بوشهر و خوزستان نشان می‌دهد. بر اساس

^{۱۲} - نتایج این بخش به دلیل طولانی شدن مطالب و این‌که هدف اصلی مطالعه نبوده، گزارش نشده است.

^۱ - Bartlett's test of sphericity

^۲ - Kaiser-Meyer-Olkin

می‌کند به گونه‌ای که بنا به گفته صیادان منطقه عدم توجه به هشدارهای هواشناسی در مورد طوفانی بودن دریا به مرگ حتمی صیادان منجر می‌شود.

در مورد افزایش در سطح دریا، کمترین مقدار افزایش مربوط به استان هرمزگان و بیش‌ترین تغییرات مربوط به استان خوزستان و شمال استان بوشهر (گناوه دیلم) است. اگرچه ممکن است این پدیده برای صیادان به شکل عینی ملموس نباشد، اما اثرات ثانویه و ملموس آن خود را به شکل طغیان آب خلیج فارس، فرسایش سواحل و از بین بردن زندگی ساحل نشینان بروز می‌دهد. اهمیت این پدیده در آسیب‌پذیری خانوارهای ساحل نشین خلیج فارس وقتی بیش‌تر می‌شود که مطالعات پیش‌بینی کرده‌اند تراز آب دریا در بندرعباس، بوشهر و بندر امام حسن (ع) تا ۲۰۵۰ به ترتیب ۱۲۰، ۳۶۰ و ۴۸۰ میلیمتر (۹) افزایش یابد.

بر اساس مجموع برآیند شاخص‌های بالا، مؤلفه "در معرض بودن" برای سه استان محاسبه شد. نتایج نشان می‌دهند که خانوارهای صیادی ساکن در محدوده استان بوشهر با نمره ۰/۶۴ بیش‌ترین سطح از در معرض بودن را تجربه کرده‌اند و خانوارهای صیادی در استان خوزستان بعد از استان بوشهر با نمره در معرض بودن ۰/۶۲ در مرتبه بعد قرار دارد این در حالی است که سطح در معرض بودن خانوارهای استان هرمزگان با اختلاف زیاد و با نمره ۰/۳۰ در مرتبه آخر قرار دارد.

خلیج فارس و زندگی ماهیان، بر بهره‌وری فعالیت صیادی اثرگذار باشد افزون بر این، شواهد عینی حاکی از این است که در سال‌های اخیر گرمای زیاد در تابستان و یا سرمای شدید در زمستان سفرهای صیادی را در برخی از روزها تعطیل کرده است و منتج به مشکلات اقتصادی برای صیادان در محدوده خلیج فارس شده است. در مورد شاخص تغییر در بارش، بیش‌ترین تغییرات در استان هرمزگان مربوط به محدوده بندر خمیر و در استان بوشهر و خوزستان مربوط به بندر دیر و هندیجان است. بیش‌ترین و کم‌ترین تغییرات در متوسط بارش در خلیج فارس به ترتیب مربوط به بندر دیر و آبادان است. تغییر در بارش و بیش‌تر کاهش آن، می‌تواند ورودی آب شیرین از طریق رودخانه به خلیج فارس را تحت تاثیر قرار داده و به نوبه خود بر بستر تولید مثل ماهیان اثر سوء داشته باشد که خود را به صورت کاهش صید گونه‌های خاصی از ماهیان که نیازمند بستر تولید مثل متفاوت هستند، شود.

بیش‌ترین تعداد دفعات وقوع طوفان در ده سال گذشته در کل محدوده خلیج فارس مربوط به بندر دیر در استان بوشهر و کمترین آن مربوط به پارسیان، دیلم و گناوه با سطح برابر تعداد دفعات وقوع است. طوفان شوک اقلیمی جدی برای محدوده خلیج فارس هستند که هرچه مناطق بیش‌تر در معرض این پدیده‌ها باشند، آسیب‌پذیری بالقوه بالاتری خواهند داشت. طوفان بیش‌ترین خطر و تهدید را در دریا برای صیادان خلیج فارس ایجاد

جدول ۳- شاخص‌های استاندارد شده و واقعی "در معرض بودن" جوامع صیادی در محدوده استان هرمزگان

تغییرات و شوک‌های اقلیمی	میناب*	بندرعباس	بندر خمیر	بندر لنگه	پارسیان
تغییر در حداقل دما (°C)	۰/۰۱	۰/۴۹	۰/۰۴	۰/۰۳	۰/۷۸
	(۱/۲۶)	(۱/۶۲)	(۱/۲۹)	(۱/۲۸)	(۱/۸۳)
تغییر در حداکثر دما (°C)	۰/۹۹	۰/۵۶	۰/۰۱	۰/۱۰	۰/۲۹
	(۲/۱۰)	(۱/۷۳)	(۱/۲۵)	(۱/۳۴)	(۱/۵)
تغییر در بارش (mm)	۰/۷۰	۰/۳۸	۰/۷۳	۰/۰۷	۰/۳۸
	(۲۱/۶۹)	(۱۷/۳)	(۲۲/۴)	(۱۲/۶۸)	(۱۷/۳)
تعداد طوفان	۰/۳۳	۰/۵۰	۰/۱۷	۰/۳۳	۰/۰۱
	(۳)	(۴)	(۲)	(۳)	(۱)
افزایش سطح آب دریا (mm/y)	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۰۱
	(۳)	(۳)	(۳)	(۳)	(۳)
در معرض بودن (E)	۰/۳۰				

مأخذ: محاسبات محقق براساس داده‌های ایستگاه‌های هواشناسی هر یک از مناطق

(*) اطلاعات مورد استفاده برای بندر سیریک

جدول ۴- شاخص‌های استاندارد شده و واقعی "در معرض بودن" جوامع صیادی در محدوده استان بوشهر

تغییرات و شوک‌های اقلیمی	دیلم	گناوه*	بوشهر	دیر
تغییر در حداقل دما (°C)	۰/۶۳	۰/۱۴	۰/۴۴	۱/۰۰
	(۱/۷۲)	(۱/۳۶)	(۱/۵۸)	(۱/۹۹)
تغییر در حداکثر دما (°C)	۰/۵۵	۰/۶۲	۱/۰۰	۰/۶۵
	(۱/۷۶)	(۱/۸۲)	(۲/۱۱)	(۱/۸۴)
تغییر در بارش (mm)	۰/۶۰	۰/۵۹	۰/۴۵	۱/۰۰
	(۲۰/۴۴)	(۲۰/۲۶)	(۱۸/۲۴)	(۲۶/۲۹)
تعداد طوفان	۰/۰۱	۰/۰۱	۰/۸۳	۱/۰۰
	(۱)	(۱)	(۶)	(۷)
افزایش سطح آب دریا (mm/y)	۰/۹۹	۰/۹۹	۰/۶۷	۰/۶۷
	(۱۲)	(۱۲)	(۹)	(۹)
در معرض بودن (E)	۰/۶۴			

مأخذ: محاسبات محقق براساس داده‌های ایستگاه‌های هواشناسی هر یک از مناطق

(*: اطلاعات ایستگاه خارک در نزدیکی بندر گناوه)

جدول ۵- شاخص‌های استاندارد شده و واقعی "در معرض بودن" جوامع صیادی در محدوده استان خوزستان

تغییرات و شوک‌های اقلیمی	آبادان	بندر ماهشهر	هندیجان
تغییر در حداقل دما (°C)	۰/۷۷	۰/۷۹	۰/۹۸
	(۱/۸۲)	(۱/۸۳)	(۱/۹۸)
تغییر در حداکثر دما (°C)	۰/۴۴	۰/۳۸	۰/۱۹
	(۱/۶۸)	(۱/۶۴)	(۱/۴۹)
تغییر در بارش (mm)	۰/۰۱	۰/۳۵	۰/۳۹
	(۱۱/۷)	(۱۶/۷۸)	(۱۷/۴)
تعداد طوفان	۰/۸۳	۰/۸۰	۰/۳۳
	(۶)	(۶)	(۳)
افزایش سطح آب دریا (mm/y)	۰/۹۹	۰/۹۹	۰/۹۹
	(۱۲)	(۱۲)	(۱۲)
در معرض بودن (E)	۰/۶۲		

مأخذ: محاسبات محقق براساس داده‌های ایستگاه‌های هواشناسی هر یک از مناطق

شاخص‌های مؤلفه‌ی "حساسیت"

(۰/۸۱) به فعالیت صیادی به عنوان فعالیت حساس به تغییرات اقلیمی دارند. از نظر شغلی نیز وابستگی خانوارهای استان هرمزگان (۰/۷۸) نسبت به وابستگی شغلی در دو استان بوشهر (۰/۵۸) و خوزستان (۰/۳۵) بیش‌تر است. در مورد وابستگی تغذیه‌ای، ترکیب اندکی متفاوت شده و خانوارهای صیادی در استان خوزستان (۰/۶۴) وابستگی بیش‌تری نسبت به دو استان هرمزگان (۰/۵۹) و بوشهر (۰/۵۲) دارد.

مقادیر شاخص‌ها در مؤلفه حساسیت برای استان هرمزگان، بوشهر و خوزستان در جدول ۶ گزارش شده است. براساس نتایج این جدول مقدار وابستگی درآمدی به صیادی در مقایسه با وابستگی شغلی و تغذیه‌ای در سطح اهمیت بالاتری در تعیین نمره حساسیت قرار دارد. همچنین، نتایج نشان می‌دهد مقدار حساسیت خانوارهای صیادی در استان هرمزگان (۰/۷۳) بیش‌تر از دو استان ساحلی بوشهر (۰/۶۱) و خوزستان (۰/۵۸) است. خانوارهای صیادی در هرمزگان وابستگی بالایی از نظر درآمدی

جدول ۶- نمره شاخص‌های مؤلفه "حساسیت" و مقادیر هریک در سه استان ساحلی خلیج فارس

شاخص‌های حساسیت	هرمزگان	بوشهر	خوزستان
وابستگی شغلی به صیادی	۰/۷۸	۰/۵۸	۰/۳۵
وابستگی درآمدی به صیادی	۰/۸۱	۰/۷۳	۰/۷۵
وابستگی تغذیه‌ای به صیادی	۰/۵۹	۰/۵۲	۰/۶۴
حساسیت (S)	۰/۷۳	۰/۶۱	۰/۵۸

مأخذ: یافته‌های تحقیق

شاخص‌های مؤلفه "ظرفیت انطباق‌پذیری"

نتایج نمره وضعیت سنی (سرپرست با سن کم‌تر از ۵۰ سال) و سلامت سرپرست خانوار نشان می‌دهد که این دو مورد در تعیین سطح سرمایه انسانی در مقایسه با سه شاخص دیگر بیش‌ترین اهمیت را دارد. البته، دلیل این مساله این است که سختی کار صیادی سبب می‌شود عده کمی از افراد در سن بالا و وضعیت نامطلوب سلامت بتوانند به آن ادامه دهند. در مقایسه سه استان، خانوارهای صیادی در استان خوزستان از نظر وضعیت سنی سرپرست (۰/۷۹) و سلامت (۰/۸۷) در موقعیت بهتری برای مقابله و پذیرش پیامدهای تغییر اقلیم نسبت به خانوارهای صیادی استان بوشهر و هرمزگان قرار دارند. شایان ذکر است وضعیت سلامت به صورت "سلامت کامل و مشارکت فعال در تمامی سفرهای صیادی=۳ و یا عدم مشارکت در برخی سفرها به دلیل بیماری=۲ و در نهایت، عدم مشارکت در بیش‌تر سفرها=۱" مبنای مقایسه قرار گرفت. تجربه که به عنوان عامل شناخته شده مؤثر در کیفیت سرمایه انسانی است در خانوارهای صیادی در هر سه محدوده ساحلی تقریباً مشابه است. سطح بالاتر تحصیلات در خانوار صیادی کمک شایانی در زمینه دست‌یابی به داده‌ها و هشدارهای اقلیمی و راه‌های مقابله با آن کرده و از این راه ظرفیت انطباق‌پذیری خانوارها را افزایش می‌دهد. این شاخص در تعیین

نتایج محاسبه شاخص‌های ظرفیت انطباق‌پذیری برای خانوارهای صیادی در سه استان هرمزگان، بوشهر و خوزستان در جدول ۷ گزارش شده است. نخستین شاخص در سرمایه انسانی، شاخص نیروی کار فعال است که به صورت "تعداد افراد بین ۱۵ تا ۶۰ سال در خانوار صیادی" محاسبه شد. در قیاس با سایر شاخص‌ها در سرمایه انسانی این شاخص در سطح پایین‌تری قرار دارد که نشان می‌دهد بیش‌تر جمعیت خانوارها خارج از محدوده کار و فعالیت هستند این در حالی است که نیروی کار بیش‌تر در این خانوارها به دلیل ماهیت فعالیت صیادی (کار گروهی) می‌تواند به عنوان کمکی در خانوار بشمار رود و علاوه بر آن با اشتغال به فعالیت‌های دیگر از راه ایجاد تنوع معیشتی در کاهش آسیب‌پذیری معیشتی نقش داشته باشد. خانوارها همچنین، می‌توانند از این پتانسیل در هنگام وقوع پدیده‌های اقلیمی برای کنترل و مقابله با آن استفاده کنند که در خانوارهای صیادی خلیج فارس این شاخص در بالابردن کیفیت سرمایه انسانی نقش چندانی نداشته و از این جهت این شاخص کمک چندانی به افزایش ظرفیت انطباق‌پذیری خانوارها نمی‌کند. این مقدار در خانوارهای صیادی در سه استان ساحلی با اندکی تفاوت در یک سطح قرار دارد و به شکل دقیق این شاخص در استان خوزستان (۰/۲۸) بیش‌تر است.

دسترسی به خدمات شاخص دیگری از سنجش سرمایه فیزیکی است که بر اساس "مجموع نمره خانوار صیادی در دسترسی به امکانات آموزشی، بهداشتی و بیمارستان، جاده، بازار، خدمات تعاونی و امکانات در بندرگاه" محاسبه شد. در برخی از مطالعات شاخص فاصله از خدمات آموزشی و بهداشتی و غیره ملاک دسترسی قرار گرفته است که در این‌جا به دلیل تنوع در مناطق، دسترسی و عدم دسترسی در محاسبه شاخص وارد شد. هر چه خدمات و امکانات بیش‌تری در دسترس صیادان، مناطق مسکونی و بندگاههای آن‌ها باشد در هنگام شوک‌ها و پدیده‌های اقلیمی مانند سیل، کمک‌رسانی برای کاهش اثرات نامطلوب راحت‌تر و مؤثرتر انجام خواهد و بر افزایش سازگاری با این پدیده‌ها و کاهش آسیب‌پذیری اثر مثبت دارد. صیادان استان بوشهر (۰/۶۱) و هرمزگان (۰/۵۸) در وضعیت مناسب‌تری از این نظر نسبت به خانوارهای صیادی استان خوزستان (۰/۵۰) قرار دارد. درآمد سرانه از صیادی ملاک مهم دیگری در سنجش سرمایه مالی صیادان است که در افزایش ظرفیت انطباق‌پذیری از راه امکان مقابله و افزایش سازگاری با پدیده‌های اقلیمی نقش دارد. تفاوت محسوس از نظر سرانه درآمد بوشهر و هرمزگان وجود ندارد. سرمایه مالی به غیر از درآمد به صورت "مجموع نمره خانوار در داشتن پس‌انداز، بیمه، سوبسید دولتی و وام" در نظر گرفته شد (گفتنی است در برخی از مطالعات از دارا بودن جواهرات، غذای انبار شده و غیره نیز به عنوان سرمایه مالی استفاده کرده اند). اثر این گروه سرمایه از این جهت که توان خانوار صیادی بر خودارتر را در دسترسی به فناوری و سایر امکانات افزایش می‌دهد، در بهبود سازگاری و کاهش آسیب‌پذیری مؤثر است. خانوارهای صیادی استان بوشهر (۰/۷۴) و هرمزگان (۰/۷۳) در وضعیت مناسب‌تر نسبت به خانوارهای صیادی استان خوزستان (۰/۶۹) قرار دارد.

دسترسی به خدمات شاخص دیگری از سنجش سرمایه فیزیکی است که بر اساس "مجموع نمره خانوار صیادی در دسترسی به امکانات آموزشی، بهداشتی و بیمارستان، جاده، بازار، خدمات تعاونی و امکانات در بندرگاه" محاسبه شد. در برخی از مطالعات شاخص فاصله از خدمات آموزشی و بهداشتی و غیره ملاک دسترسی قرار گرفته است که در این‌جا به دلیل تنوع در مناطق، دسترسی و عدم دسترسی در محاسبه شاخص وارد شد. هر چه خدمات و امکانات بیش‌تری در دسترس صیادان، مناطق مسکونی و بندگاههای آن‌ها باشد در هنگام شوک‌ها و پدیده‌های اقلیمی مانند سیل، کمک‌رسانی برای کاهش اثرات نامطلوب راحت‌تر و مؤثرتر انجام خواهد و بر افزایش سازگاری با این پدیده‌ها و کاهش آسیب‌پذیری اثر مثبت دارد.

کیفیت سرمایه انسانی در جنوب ایران نیز از اهمیت نسبی بالایی برخوردار است. در مورد سطح تحصیلات وضعیت خانوارهای صیادی استان بوشهر (۰/۵۳) و هرمزگان (۰/۵۱) بهتر از خانوارهای صیادی استان خوزستان (۰/۴۵) است.

دسترسی بیش‌تر به سرمایه‌های فیزیکی امکان مقابله هرچه بهتر با پیامدهای اقلیمی توسط خانوار صیادی و جوامع ساکن در آن را فراهم می‌کند. شاخص کیفیت خانه به صورت "مجموع نمره خانوارهای صیادی در اندازه خانه، سرانه تعداد اتاق (کم‌تر از ۰/۵، بین ۰/۵ تا یک، بیش‌تر مساوی یک) و کیفیت ساختمان" محاسبه شد که به عنوان شاخص مهم در تعیین سطح دسترسی به سرمایه فیزیکی در خانوارهای صیادی خلیج فارس است. بدیهی است که کیفیت خانه به عنوان یکی از مهم‌ترین سرمایه‌های فیزیکی در تمامی بخش‌ها (نه تنها بخش صیادی) در مقابله با شوک‌ها و پدیده‌های اقلیمی است. از این نظر وضعیت خانوارهای صیادی در استان بوشهر (۰/۵۷) نسبت به دو استان دیگر مساعدتر است. برای مقایسه خانوارها از نظر دارا بودن ابزار صیادی، "مالکیت لنج، قایق، تور، گرگور، ترال، مشتا و قلاب" مبنا قرار گرفت. خانوارها با مالکیت این ابزارها به عنوان خانوارهای صیادی برخوردار هستند که با دسترسی به سرمایه فیزیکی بیش‌تر و در نتیجه ظرفیت انطباق‌پذیری بالاتر می‌توانند آسیب‌پذیری خود را کاهش دهند. صیادانی که فاقد ابزارهای صید شخصی هستند و برای دیگران کار می‌کنند (جاشو در زبان محلی جنوب ایران)، گاهاً مجبورند که در برخی از سفرهای صیادی که احتمال طوفان داشته و ریسک بالایی دارند شرکت کنند و اختیار محدودی در این زمینه دارند. نتایج نشان می‌دهند از این نظر وضعیت خانوارهای صیادی استان بوشهر (۰/۲۷) و هرمزگان (۰/۲۶) اندکی مطلوبتر از خانوارهای صیادی استان خوزستان (۰/۲۰) است.

استفاده از فناوری "مجموع نمره خانوار در استفاده از موبایل، رادیو/تلویزیون، ماهواره و پانل خورشیدی (تقریباً هیچ یک از خانوارهای صیادی مورد بررسی در منطقه پانل خورشیدی استفاده نمی‌کردند)، دسترسی به آب آشامیدنی لوله‌کشی (که تقریباً تمامی مناطق دارا بودند، البته، با کیفیت اندکی متفاوت) و وسیله نقلیه شخصی" است. پر واضح است که استفاده از فناوری و به طور خاص فناوری‌های ارتباطی از راه دستیابی به داده‌های هواشناسی و پدیده‌های اقلیمی، ظرفیت انطباق‌پذیری را افزایش و آسیب‌پذیری را کاهش می‌دهد. در این مورد استان بوشهر (۰/۴۴) در وضعیتی مناسب‌تر قرار دارد.

صیادان استان بوشهر (۰/۶۱) و هرمزگان (۰/۵۸) در وضعیت مناسب‌تری از این نظر نسبت به خانوارهای صیادی استان خوزستان (۰/۵۰) قرار دارد. درآمد سرانه از صیادی ملاک مهم دیگری در سنجش سرمایه مالی صیادان است که در افزایش ظرفیت انطباق‌پذیری از راه امکان مقابله و افزایش سازگاری با پدیده‌های اقلیمی نقش دارد. تفاوت محسوس از نظر سرانه درآمد بوشهر و هرمزگان وجود ندارد. سرمایه مالی به غیر از درآمد به صورت "مجموع نمره خانوار در داشتن پس‌انداز، بیمه، سوبسید دولتی و وام" در نظر گرفته شد (گفتنی است در برخی از مطالعات از دارابودن جواهرات، غذای انبار شده و غیره نیز به عنوان سرمایه مالی استفاده کرده اند). اثر این گروه سرمایه از این جهت که توان خانوار صیادی بر خودارتر را در دسترسی به فناوری و سایر امکانات افزایش می‌دهد، در بهبود سازگاری و کاهش آسیب‌پذیری مؤثر است. خانوارهای صیادی استان بوشهر (۰/۷۴) و هرمزگان (۰/۷۳) در وضعیت مناسب‌تر نسبت به خانوارهای صیادی استان خوزستان (۰/۶۹) قرار دارد.

شاخص سرمایه طبیعی (غیر از منابع دریایی که برای همه عمومیت دارد)، به صورت "مجموع نمره خانوار از دو متغیر دارا بودن زمین و نخلستان" محاسبه شد. داشتن سرمایه طبیعی از طریق تقویت آلترناتیوهای معیشتی و افزایش امکان مقابله با پدیده‌های اقلیمی، موجب کاهش آسیب‌پذیری معیشتی می‌شود. تقویت آلترناتیوهای معیشتی به کمک سرمایه طبیعی غنی به گونه بالقوه فشار بر منابع ماهی را کاهش داده و مسائل آسیب‌زای انسانی (غیراقلیمی) مانند صید بیش از حد (overfishing) را کاهش می‌دهد. هر چند در محدوده خلیج فارس شرایط آب و خاک به گونه‌ای است که به شکل عمومی سرمایه طبیعی چندانی (به جز در برخی مناطق محدود مانند میناب و هندیجان) وجود ندارد. وجود سرمایه طبیعی بر اساس نتایج جدول ۷ وضعیت خانوارهای صیادی استان بوشهر (۰/۵۰) و خوزستان (۰/۵۶) در زمینه دسترسی به سرمایه طبیعی بهتر از استان هرمزگان (۰/۲۶) است.

شماخص سرمایه طبیعی (غیر از منابع دریایی که برای همه عمومیت دارد)، به صورت "مجموع نمره خانوار از دو متغیر دارا بودن زمین و نخلستان" محاسبه شد. داشتن سرمایه طبیعی از طریق تقویت آلترناتیوهای معیشتی و افزایش امکان مقابله با پدیده‌های اقلیمی، موجب کاهش آسیب‌پذیری معیشتی می‌شود. تقویت آلترناتیوهای معیشتی به کمک سرمایه طبیعی غنی به گونه بالقوه فشار بر منابع ماهی را کاهش داده و مسائل آسیب‌زای انسانی (غیراقلیمی) مانند صید بیش از حد (overfishing) را کاهش می‌دهد. هر چند در محدوده خلیج فارس شرایط آب و خاک به گونه‌ای است که به شکل عمومی سرمایه طبیعی چندانی (به جز در برخی مناطق محدود مانند میناب و هندیجان) وجود ندارد. وجود سرمایه طبیعی بر اساس نتایج جدول ۷ وضعیت خانوارهای صیادی استان بوشهر (۰/۵۰) و خوزستان (۰/۵۶) در زمینه دسترسی به سرمایه طبیعی بهتر از استان هرمزگان (۰/۲۶) است.

تقریباً بین تمامی صیادان در کل محدوده عمومیت داشت. گواه عملی تاثیر سرمایه اجتماعی بر کاهش اثرات پدیده‌های اقلیمی در وقوع پدیده سیس بندر دیر^۱ قابل ذکر است که بنا بر مطالعات میدانی و مستندات موجود، بیش‌ترین کمک توسط فامیل، دوستان و همسایگان و در مرحله بعد گروه‌های اجتماعی (البته غیرصیادی) صورت گرفت. اثر بالقوه تنوع معیشتی بر افزایش ظرفیت انطباق‌پذیری و کاهش آسیب‌پذیری در تمامی فعالیت‌ها و بویژه صیادی واضح و آشکار است. فقدان تنوع معیشتی وابستگی کامل به صیادی را موجب می‌شود و با افزایش حساسیت و کاهش توان سازگاری، آسیب‌پذیری را افزایش می‌دهد. تعداد فعالیت‌های درآمدزای خانوارهای صیادی خلیج فارس به عنوان تقریبی از شاخص تنوع معیشتی محاسبه شد. عموماً کشاورزی و دامپروری به عنوان آلترناتیوهای معیشتی در ایجاد تنوع درآمدی در بیش‌تر عرصه‌ها در نقاط گوناگون دنیا نقش دارند که در جنوب ایران و محدوده خلیج فارس به دلایل گفته شده، تنوع معیشتی چندانی وجود ندارد (امکان کشاورزی و دامپروری به عنوان فعالیت معیشتی در مناطق ساحلی خلیج فارس وجود ندارد). بر این اساس این آیت‌م نقش چندانی در افزایش ظرفیت انطباق‌پذیری صیادان این منطقه ندارد. در استان بوشهر (۰/۲۰) و هرمزگان (۰/۱۹) این شاخص در سطح بالاتری قرار دارد.

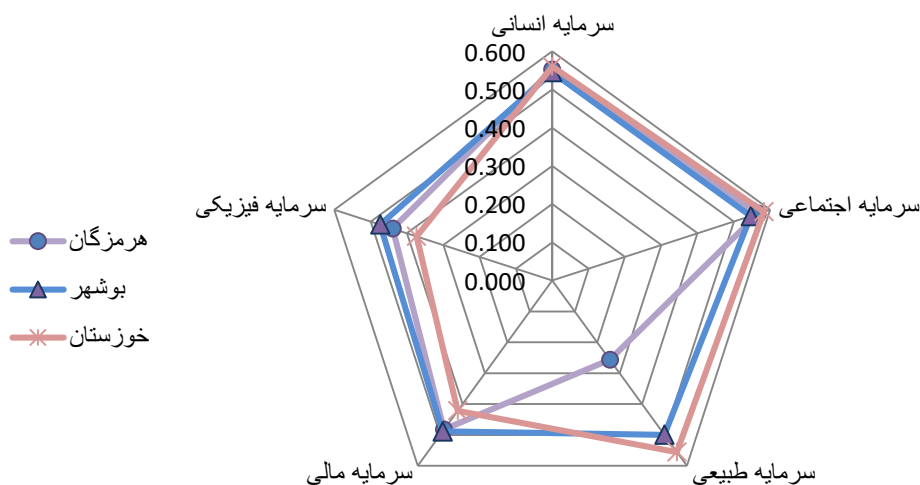
^۱ - پدیده سیس (seiche) که در اثر جریان‌های وزش باد و تغییر ناگهانی و شدید فشار هوا در سطح دریا ایجاد می‌شود، باعث هجوم آب دریا با ارتفاع سه

متری به نوار ساحلی بندر دیر در ۲۹ اسفند ۱۳۹۵ شد و با یک کیلومتر پیشروی در شهر باعث بروز خسارت جانی و مالی شد.

جدول ۷- نمره شاخص‌های مؤلفه "ظرفیت انطباق‌پذیری" و مقادیر هریک در سه استان ساحلی خلیج فارس

شاخص‌های ظرفیت انطباق‌پذیری	هرمزگان	بوشهر	خوزستان
نیروی کار فعال	۰/۲۶	۰/۲۲	۰/۲۸
درصد خانوار با سرپرست غیرسالمند	۰/۷۲	۰/۷۴	۰/۷۹
تجربه صیادی	۰/۴۱	۰/۳۹	۰/۴۰
تحصیلات	۰/۵۱	۰/۵۳	۰/۴۵
سلامت	۰/۸۶	۰/۸۵	۰/۸۷
کیفیت خانه	۰/۵۱	۰/۵۷	۰/۴۰
تعداد ابزار صیادی	۰/۲۶	۰/۲۷	۰/۲۰
استفاده از تکنولوژی	۰/۴۱	۰/۴۴	۰/۴۰
دسترسی به خدمات	۰/۵۸	۰/۶۱	۰/۵۰
سرمایه مالی غیر از درآمد صیادی	۰/۷۳	۰/۷۴	۰/۶۹
درآمد سرانه	۰/۲۳	۰/۲۴	۰/۱۵
سرمایه طبیعی خانوار	۰/۲۶	۰/۵۰	۰/۵۶
سرمایه اجتماعی	۰/۵۶	۰/۵۵	۰/۵۸
شاخص تنوع معیشتی	۰/۱۹	۰/۲۰	۰/۱۵
ظرفیت انطباق‌پذیری (AC)	۰/۴۵	۰/۴۹	۰/۴۶

مأخذ: یافته‌های تحقیق



شکل ۲- نمره شاخص‌های ظرفیت انطباق‌پذیری خانوارهای صیادی خلیج فارس

خوزستان درجه بالایی از در معرض بودن و حساسیت را تجربه می‌کند که در آسیب‌پذیری بالای آن‌ها مؤثر است. مقدار آسیب‌پذیری برای جوامع و خانوارهای صیادی در محدوده استان هرمزگان (۰/۵۳) اندکی کم‌تر بوده که علت آن به ماهیت شرايطی که صیادان در این منطقه با آن مواجه‌اند، بر می‌گردد. اگرچه نمره حساسیت این استان بالاتر از سایر مناطق است، اما به دلیل پایین‌تر بودن سطح در معرض بودن، نمره آسیب‌پذیری کم‌تری دارد.

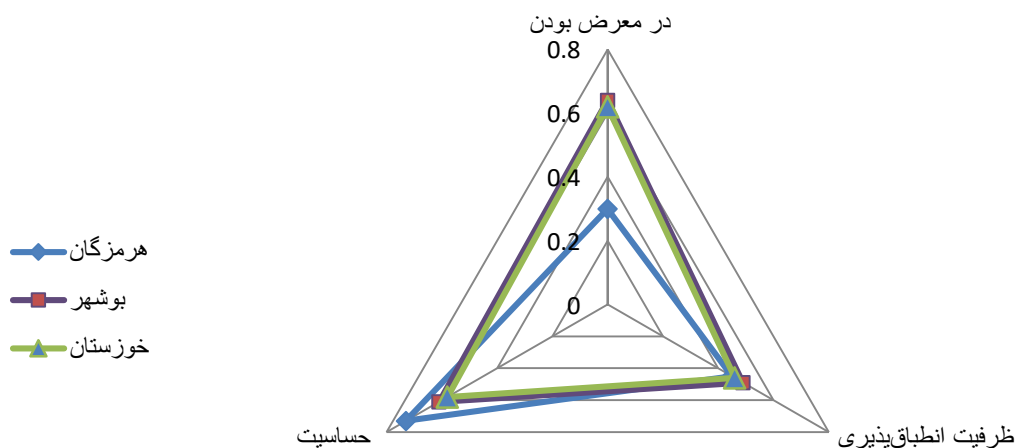
شکل ۲، توضیحات بالا را در قالب نمودار مقایسه پنج سرمایه مؤثر در تعیین ظرفیت انطباق‌پذیری و برای سه استان ساحلی خلیج فارس نشان می‌دهد.

جدول ۸ مقادیر مؤلفه‌های سه گانه آسیب‌پذیری، محاسبه شده در قسمت پیش و هم‌چنین، نمره نهایی آسیب‌پذیری خانوارهای صیادی در محدوده سه استان ساحلی خلیج فارس را نشان می‌دهد. براساس نمره نهایی، آسیب‌پذیری خانوارهای صیادی در استان بوشهر (۰/۵۹) و خوزستان (۰/۵۸) بیش‌تر از هرمزگان (۰/۵۳) است. خانوارها در منطقه بوشهر و

جدول ۸- محاسبه نمره آسیب‌پذیری خانوارهای صیادی در محدوده سه استان ساحلی خلیج فارس

نمره آسیب‌پذیری	نمره ظرفیت انطباق‌پذیری	نمره حساسیت	نمره در معرض بودن	
۰/۵۳	۰/۴۵	۰/۷۳	۰/۳۰	هرمزگان
۰/۵۹	۰/۴۹	۰/۶۱	۰/۶۴	بوشهر
۰/۵۸	۰/۴۶	۰/۵۸	۰/۶۲	خوزستان

مأخذ: یافته‌های تحقیق



شکل ۳- مقایسه نمره مؤلفه‌های سه گانه آسیب‌پذیری در محدوده خلیج فارس

شکل ۳ به صورت شماتیک سطح آسیب‌پذیری هریک از مناطق صیادی در خلیج فارس را بر اساس مؤلفه در معرض بودن، حساسیت و ظرفیت انطباق‌پذیری مقایسه می‌کند. با توجه به این که نمره ظرفیت انطباق‌پذیری در سه منطقه تقریباً نزدیک به هم است، حساسیت و در معرض بودن به عنوان اثرات بالقوه آسیب‌پذیری نقش ایفا می‌کنند

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

این مطالعه به تهدید تغییر اقلیم به عنوان یکی از جدیترین مسائل در این قرن پرداخته و آسیب‌پذیری نسبت به این پدیده را مدنظر قرار داده است. فعالیت صیادی به عنوان یکی از حساس‌ترین فعالیت‌ها نسبت به پدیده تغییر اقلیم مطرح است که بر این اساس این بخش از مطالعه با نگاهی جامع به بحث آسیب‌پذیری نسبت به تغییر اقلیم در قالب آسیب‌پذیری مناطق صیادی پرداخت. سنجش آسیب‌پذیری با رویکرد شاخص محور و بر اساس تعریف IPCC و استناد به سه مؤلفه اصلی در معرض بودن، حساسیت و ظرفیت انطباق‌پذیری برای سه منطقه هرمزگان، بوشهر و خوزستان صورت گرفت. در نگاه کلی شاید به نظر برسد که سطح آسیب‌پذیری هر سه منطقه مشابه و نزدیک به هم باشد، اما دقت در مؤلفه‌های آسیب‌پذیری حاکی از تفاوت در ماهیت آسیب‌پذیری دارد. آسیب‌پذیری بالا گاهی به دلیل اثرات بالای بالقوه پدیده‌های اقلیمی یعنی در معرض بودن و حساسیت است و گاهی ناشی از ظرفیت انطباق‌پذیری بالا و گاهی ترکیبی از هر سه. خانوارها درون یک جامعه عموماً به یک مقدار در معرض پدیده‌ها و شوک‌های اقلیمی هستند، بنابراین حساسیت (بیش‌تر) و ظرفیت انطباق‌پذیری (کمتر) تعیین‌کننده آسیب‌پذیری (بالا‌تر) است. در حالی که در سطح جامعه حساسیت بیش‌تر و ظرفیت انطباق‌پذیری کم‌تر لزوماً آسیب‌پذیری بالا‌تر را نشان نمی‌دهد، چراکه مقدار در معرض بودن پایین‌تر می‌تواند اثرات را خنثی کرده و نمره آسیب‌پذیری را کاهش دهد که نتایج فوق این مساله را نشان می‌دهد. بنابراین، لازم است در تدوین سیاست‌های مدیریتی جهت کاهش و کنترل آسیب‌پذیری صیادان منطقه به ماهیت و ویژگی آسیب‌پذیری هر یک از مناطق عنایت خاص صورت گرفته و متناسب با سطح هریک از مؤلفه‌ها راهکارهای مدیریتی و سیاستی ارائه شود. همچنین، پیشنهاد می‌شود از تدوین سیاست کلی برای تمامی مناطق بدون توجه به این مساله اجتناب شود.

نتایج تحلیل مؤلفه در معرض بودن نشان می‌دهد که استان بوشهر از نظر تغییرات اقلیمی در تمام فاکتورهای مورد بررسی بیش‌ترین تغییر را نسبت به دو استان دیگر تجربه کرده است.

بیش‌ترین تغییر در کم‌ترین دما (بندر دیر در استان بوشهر)، تغییر در حداکثر دما (شهرستان بوشهر در استان بوشهر)، تغییر در بارش (بندر دیر در استان بوشهر)، تعداد وقوع طوفان (بندر دیر در استان بوشهر) مربوط به استان بوشهر است، این بدین معنی است که خانوارهای صیادی در این استان بیش‌تر در معرض بوده و آسیب‌پذیری بالقوه بالاتری خواهند داشت. بر این اساس، پیشنهاد می‌شود که به این استان و صیادان فعال در این منطقه در مورد تغییر اقلیم و وقوع پدیده‌های اقلیمی توجه ویژه شده و با توسعه و تقویت سیستم‌های هواشناسی و اطلاع‌رسانی در مورد فاکتورهای اقلیمی تا حد امکان از بروز حوادث جلوگیری کرده و در بلندمدت نیز تمهیدات لازم برای کاهش اثرات تغییر اقلیم بر مقدار صید در منطقه، لحاظ شود.

نتایج مؤلفه حساسیت نشان دادند که خانوارهای صیادی در استان هرمزگان به گونه‌ای هستند که وابستگی بالایی به صیادی داشته و منجر به حساسیت بیش‌تر شده و آسیب‌پذیری بالقوه آن‌ها را افزایش می‌دهد. بر این اساس، پیشنهاد می‌شود برای کاهش حساسیت شهرهای ساحلی از جمله شهرهای این استان نسبت به تغییر اقلیم، وابستگی آنها به فعالیت‌های اقتصادی مانند صیادی به نحوی مدیریت شود که حساسیت کاهش یابد و با ایجاد تنوع معیشتی در مناطق ساحلی مقدار وابستگی شغلی و درآمدی ساحل‌نشینان به صیادی صرف کاهش یابد و با ایجاد و تقویت روابط پسین و پیشین برای فعالیت صیادی، مقدار وابستگی تعدیل شود.

با توجه به این که سرمایه انسانی خانوارهای صیادی در تعیین ظرفیت انطباق‌پذیری مناطق حائز اهمیت است و خانوارهایی با سرمایه انسانی غنی، می‌تواند با امکان دسترسی به سایر دارایی‌ها و فعالیت‌های معیشتی، انطباق‌پذیری خود را افزایش دهند بنابراین پیشنهاد می‌شود در تقویت سرمایه انسانی صیادان از راه بهبود سطح سواد، تحصیلات و آموزش و افزایش آگاهی زیست‌محیطی تلاش صورت گیرد.

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش

در مطالعه حاضر اطلاعات توسط شخص نویسنده جمع‌آوری شده و در سایر موارد نیز منابع به شکل دقیق قید شده است. همچنین نتایج براساس اطلاعات گردآوری شده است.

حامی مالی

هزینه‌های مطالعه حاضر توسط نویسنده مقاله تامین شد.

مشارکت نویسندگان

مقاله فوق مستخرج از رساله دکتری اقتصاد کشاورزی دانشگاه شیراز است که بر این اساس نام دانشجو و استاد راهنما قید شده است.

تعارض منافع

بنابر اظهار نویسندگان مقاله حاضر فاقد هرگونه تعارض منافع بوده است.

References

- Adger, W. N., Brooks, N., Bentham, G., Agnew, M., & Eriksen, S. (2004). New indicators of vulnerability and adaptive capacity. Technical Report 7. Norwich: Tyndall Centre for Climate Change Research.
- Ahsan, MN., & Warner, J. (2014). The socioeconomic vulnerability index: A pragmatic approach for assessing climate change led risks—A case study in the south-western coastal Bangladesh. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 8:32-49.
- Allison, EH., Perry, AL., Badjec, MC., Adger, WN., Brown, K., Conway, D., Halls, AS., Pilling, GM., Reynolds, JD., Andrew, NL., & Dulvy, NK. (2009). Vulnerability of national economies to the impacts of climate change. *Fish and Fishers*. 10: 173-196.
- Brooks, N., Adger, W., & Mick Kelly, P. (2005). The determinants of vulnerability and adaptive capacity at the national level and the implications for adaptation. *Global Environmental Change Part A*, 15: 151-163.
- FAO. (2015). *Fishery and Aquaculture Country Profiles: The Islamic Republic of Iran* (<http://www.fao.org/fishery/facp/IRN>)
- Ghazali, S., & M. Zibaei. (2018). Households' Perception and Livelihood Vulnerability to Climate Change: Nomads in Fars Province. *Agricultural Economics*, 12 (1): 58-39. (In Persian)
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (1998). *Multivariate Data Analysis*, Upper Saddle River, New Jersey, Prentice Hall.
- Hajkovicz, S. (2006). Multi-attributed environmental index construction. *Ecological Economics*, 57: 122-139.
- Heidari, M., Khalilabadi, M., & Bidokhti, A. (2012). Monthly Sea Level Variations in the Northern Part of Persian Gulf. *Journal of Aquatic Ecology*, 1(3): 10-21. (In Persian)
- IPCC. (2007). *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge, Cambridge University Press.
- IPCC. (2014). *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part : Global and Sectoral Aspects*, in: C.B. Field, Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, p. 1132.
- Iraji, H., Zibaei, M., & Nasrnia, F. (2015). Assessing the vulnerability of wheat farmers to drought in the north of Fars province. *Agricultural Economics and Development*, 29 (2): 169-180. (In Persian)
- Islam, G. N., & Yem, T. S., & Viswanathan, K. K. (2014). Poverty and livelihood impacts of community based fisheries management in Bangladesh. *Ocean & Coastal Management*, 96, 123-129.
- Kelly, P. M., & Adger, W. N. (2000). Theory and practice in assessing vulnerability to climate change and facilitating adaptation. *Climatic Change*, 47, 325-352.
- Morzaria-Luna, H.N., Turk-Boyer, P., & Moreno-Báez, M. (2014). Social indicators of vulnerability for fishing communities in the Northern Gulf of California, Mexico: Implications for climate change. *Marine Policy*, 45: 182-193.
- Madu, I. A. (2012). Spatial vulnerability of rural households to climate change in Nigeria: Implications for internal security. Working Paper No. 2. Austin: The Robert S. Strauss center, The Climate Change and African Political Stability Program me, University of Texas.

17. Ngo, E. (2001). When disasters and age collide: Reviewing vulnerability of the elderly. *Nat. Hazards Rev.*, 2, 80.
18. Polsky, C., Neff, R., & Yarnal, B. (2007). Building comparable global change vulnerability assessments: The vulnerability scoping diagram. *Global Environmental Change*, 17, (3-4):472-485.
19. Portner, H.O. (2008). Ecosystem effects of ocean acidification in times of ocean warming: a physiologist's view. *Marine Ecology Progress Series*, 373, 203-217.
20. Ramezani, M., Sharafi, L., & Zarafshani, K. (2017). Drought vulnerability assessment of wheat farmers in Isfahan Township. *Journal of Agricultural Extension and Education Research*, 10, 1(37): 1-16. (In Persian)
21. Senapati, S., & Gupta, V. (2017). Socio-economic vulnerability due to climate change: Deriving indicators for fishing communities in Mumbai. *Marine Policy*, 76: 90-97.
22. Sesabo, J. K., & TOL, R. S. (2005). Factors affecting income strategies among households in Tanzanian coastal villages: Implications for development conservation initiatives. Working Paper FNU-70. Hamburg: Sustainability and Global Change, Hamburg University.
23. Smit, B. and Wandel, J. (2006). Adaptation, adaptive capacity and vulnerability. *Global Environmental Change*, 16, 282-292.
24. Stramma, L., Prince, ED., Schmidtko, S., Luo, J., Hoolihan, JP., Visbeck, M., Wallace, DR., Brandt, P., & Rtzinger, Ko. (2011). A Expansion of oxygen minimum zones may reduce available habitat for tropical pelagic fishes. *Climate Change*, 2: 33-37.
25. Susan, L., Cutter, J., Mitchell, T., & Scott, S. (2000). Revealing the Vulnerability of People and Places: A Case Study of Georgetown County, South Carolina. *Annals of the Association of American Geographers*, 90(4): 713-737
26. Townsley, P. (2004). Review of coastal and marine livelihoods and food security in the Bay of Bengal large marine ecosystem region. Bay of Bengal Large Marine Ecosystem Program me. Phuket, Thailand: Bay of Bengal Program me.