



## **Farmers' Awareness of the Concept, causes and Effects of Climate Change in Rural Areas of South Khorasan province**

**Hamed Ghayeni Sabegh<sup>1</sup>, Yaser Mohammadi<sup>2✉</sup>, Heshmatollah Saadi<sup>3</sup>**

1. Department of Agricultural Extension and Education, Faculty of Agriculture, Bu-Ali Sina University, Hamadan, Iran. Email: [hamed\\_ghayeni@yahoo.com](mailto:hamed_ghayeni@yahoo.com)

2. Corresponding author, Department of Agricultural Extension and Education, Faculty of Agriculture, Bu-Ali Sina University, Hamedan, Iran. Email: [ymohammadi84@yahoo.com](mailto:ymohammadi84@yahoo.com)

3. Department of Agricultural Extension and Education, Faculty of Agriculture, Bu-Ali Sina University, Hamedan, Iran. Email: [hsaadi48@yahoo.com](mailto:hsaadi48@yahoo.com)

### **Article Info**

### **ABSTRACT**

#### **Article type:**

Research Article

#### **Article history:**

Received: 2 October 2021

Received in revised form: 5 March 2022

Accepted: 5 July 2022

Published online: 22 December 2023

#### **Keywords:**

*Climate Change,*

*Farmers' Awareness,*

*Rural development,*

*Nehbandan County,*

*South Khorasan.*

Farmers' awareness of the concept, causes and process of climate change is directly related to their adaptation to the effects of climate change. Thus, the main purpose of this study was to investigate the level of farmers' awareness about climate change in Nehbandan city which was located in South Khorasan province. The number of 180 farmers were calculated as a sample population by Cochran's formula. To select cases through the county, the multi-stage sampling method and among villages, random sampling was used. The main data collection tool was a questionnaire whose validity was confirmed by experts and its reliability was confirmed by calculating Cronbach's alpha coefficient to 0.76. Data was analysed in SPSS19 software. The results showed that about 11% of farmers had no knowledge about the concept of climate change. In fact, this concept is not yet known among farmers, and there is no consensus on whether climate change is short-term or long-term. However, they perceived climate change as a serious threat to Nehbandan because they fully experienced its environmental, economic and social effects, such as frequent droughts, declining rainfall, rising unemployment and migration, declining agricultural production and purchasing power in the county. Variables like education level and attendance at training courses showed a positive relationship with farmers' awareness of climate change and variables such as age and number of children had a significant negative relationship. Therefore, it is recommended to increase Farmers' awareness about climate change and how to adopt with it through holding more qualified educational courses.

**Cite this article:** Ghayeni Sabegh, H., Mohammadi, Y., & Saadi, H. (2023). Farmers' Awareness of the Concept, causes and Effects of Climate Change in Rural Areas of South Khorasan province. *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, 54-2 (4), 897-918. DOI: <https://doi.org/10.22059/ijaedr.2022.319397.669014>



© The Author(s).

**Publisher:** The University of Tehran Press.

DOI: <https://doi.org/10.22059/ijaedr.2022.319397.669014>

### **Extended Abstract**

#### **Objectives**

The agricultural sector, as one of the most vulnerable sectors to climate change, has always been considered by many researchers. It is clear that climate change has a direct effect on agricultural production. In other words, the agricultural sector is inherently more sensitive to climate change than other sectors (Ben Na et al., 2016). As the negative effects of climate change vary around the world, farmers in developing countries are expected to suffer from a lack of capacity to diversify crops, a low level of awareness, incompetence, illiteracy, and infrastructure. Limited, inability to predict climate change, low financial ability and low adaptability to climate changes (Kurukulasuriya, 2007). Thus, increasing farmers' awareness and adapting to proposed and alternative solutions can reduce vulnerability and improve their living conditions (Abid et al., 2015; Ajuang et

al., 2016; Idrisa et al., 2012). Adaptation to climate change can be considered from three different perspectives: risk awareness, risk perception and having the capacity to reduce the negative effects on the production system (Juana et al. 2013). In other words, the results of numerous studies indicates a strong relationship between farmers' awareness of climate change and adaptation to its effects (Adger et al. 2009; Debela et al. 2015). In this regard, this study aims to know to what extent the farmers of Nehbandan County in South Khorasan province are aware of the concept, causes and effects of climate change and well perceived this phenomenon.

### Methods

The study follows the quantitative paradigm and empirical research method in terms of purpose. Also, in terms of data collection and analysis, it is a survey based on descriptive-correlational analysis. The statistical population of the study consists of all households living in rural areas of Nehbandan county (N=7118 households) that have been exposed to drought and climate change in recent years. The sample size was estimated to be 180 households using the Cochran's formula. In order to select the research samples, the stratified random sampling was used and 9 villages were considered as target villages and the samples were randomly selected. Data were collected using a questionnaire whose validity was confirmed by experts' opinion and its reliability was confirmed by calculating Cronbach's alpha coefficient to more than 0.70. Five-point Likert scale (very low = 1 to very high = 5) was used to measure the scale of awareness. Data analysis was done in IBMSPSS software environment.

### Results

The results showed that about 14% of farmers did not feel much need to be aware of climate change but about 52 percent of farmers felt the need to be aware of climate change. The results showed that 10.6% of farmers had no knowledge about climate change' concept. 39.4% considered climate change as a kind of change in climate pattern for a long time and 39.4% believed the same changes for a short period of time. 10.6% of farmers also considered climate change to be equivalent to rising global temperatures and global warming. The most important environmental effects of climate change from farmers' perspective were increasing the incidence of drought, increasing the length of the drought, decreasing rainfall and increasing the average temperature, respectively. There was a positive and significant relationship between participation in educational courses and literacy level with the level of farmers' awareness of climate change. However, there was a negative and significant relationship between age and number of children with farmers' awareness of climate change.

### Discussion

The final results of the study showed that the likelihood of farmers adapting to climate change (and especially drought) increases when they understand the concept, causes and process of climate change, as well as its effects. Yazdanpanah et al. (2015) also concluded that increasing knowledge about the causes and effects of climate change increases farmers' desire to reduce greenhouse gas emissions and adapt to climate change. While about 11% of farmers in the study had no knowledge of the concept of climate change. About 40 percent of them believed that it would involve some change in climate factors in the short term. Given that the level of education can be effective in the field of farmers' access to different information channels and their use, as a result, it can lead to increase farmers' awareness of climate change. This result is consistent with the results of research by Dorsa and Hassan (2005), Ghambar Ali et al. (2012), Veneto et al. (2012), Jamshidi et al. (2015). Given that the level of education of farmers can not be increased much, we should look for information channels that are consistent with the level of education of farmers. As the level of education of farmers cannot be increased much, we should look for information channels that are consistent with the level of education.



## آگاهی کشاورزان از مفهوم، علل و اثرات تغییرات اقلیمی در مناطق روستایی استان خراسان جنوبی

حامد قائنی سابق<sup>۱</sup> | یاسر محمدی<sup>۲</sup> | حشمت اله سعدی<sup>۳</sup>

۱. گروه ترویج و آموزش کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران. رایانامه: [hamed\\_ghayeni@yahoo.com](mailto:hamed_ghayeni@yahoo.com)
۲. نویسنده مسئول، گروه ترویج و آموزش کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران. رایانامه: [ymohammadi84@yahoo.com](mailto:ymohammadi84@yahoo.com)
۳. گروه ترویج و آموزش کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران. رایانامه: [hsaadi48@yahoo.com](mailto:hsaadi48@yahoo.com)

اطلاعات مقاله	چکیده
<p><b>نوع مقاله:</b></p> <p>مقاله پژوهشی</p> <p><b>تاریخ دریافت:</b> ۱۴۰۰/۰۷/۱۰</p> <p><b>تاریخ بازنگری:</b> ۱۴۰۰/۱۲/۱۴</p> <p><b>تاریخ پذیرش:</b> ۱۴۰۱/۰۴/۱۴</p> <p><b>تاریخ انتشار:</b> ۱۴۰۲/۱۰/۰۱</p>	<p>آگاهی کشاورزان از مفهوم، علل و فرایند تغییرات اقلیمی، رابطه مستقیم با سازگاری آنان نسبت به اثرات تغییر اقلیمی و کاهش این اثرات دارد. پژوهش حاضر نیز با هدف بررسی میزان آگاهی کشاورزان نسبت به پدیده تغییرات اقلیم در مناطق روستایی شهرستان نهبندان از توابع استان خراسان جنوبی انجام شد. تعداد ۱۸۰ کشاورز با محاسبه فرمول کوکران به عنوان جامعه نمونه تعیین شدند. روش نمونه‌گیری در تحقیق حاضر روش چندمرحله‌ای و در سطح روستاها بصورت تصادفی بود. مهم‌ترین ابزار گردآوری داده‌ها پرسشنامه بود که روایی آن توسط متخصصان و پایایی آن با محاسبه ضریب آلفای کرونباخ به میزان ۰/۷۶ تأیید شد. تحلیل داده‌ها در نرم‌افزار SPSS19 انجام و نتایج نشان داد که حدود ۱۱ درصد از کشاورزان هیچ اطلاعی از مفهوم تغییر اقلیم نداشتند. در واقع، هنوز این مفهوم در بین کشاورزان شناخته شده نیست و اینکه این تغییرات کوتاه‌مدت است یا بلندمدت، هیچ اتفاق نظری وجود ندارد. هرچند آنها تغییر اقلیم را به عنوان یک خطر جدی برای شهرستان نهبندان به خوبی درک کردند چون اثرات زیست‌محیطی، اقتصادی و اجتماعی آنها همانند خشکسالی‌های مکرر، کاهش بارندگی، افزایش بیکاری و مهاجرت بویژه در بین جوانان، کاهش تولیدات کشاورزی و قدرت خرید در سطح شهرستان را کاملاً حس کردند. متغیرهایی مانند سطح تحصیلات و حضور در دوره‌های آموزشی با آگاهی کشاورزان از تغییرات اقلیمی رابطه مثبت و متغیرهایی مانند سن و تعداد فرزندان رابطه منفی و معنی‌داری داشتند. لذا پیشنهاد می‌شود با افزایش کمیت و کیفیت دوره‌های آموزشی، آگاهی کشاورزان از پدیده تغییر اقلیم و نحوه سازگاری با آن را افزایش داد.</p>
<p><b>کلیدواژه‌ها:</b></p> <p>تغییر اقلیم، آگاهی کشاورزان، توسعه روستایی، شهرستان نهبندان، خراسان جنوبی.</p>	

**استناد:** قائنی سابق، حامد؛ محمدی، یاسر و سعدی، حشمت اله (۱۴۰۲). آگاهی کشاورزان از مفهوم، علل و اثرات تغییرات اقلیمی در مناطق روستایی استان خراسان جنوبی. *مجله تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران*، ۲-۵۴ (۴)، ۹۱۸-۸۹۷. DOI: <https://doi.org/10.22059/ijaedr.2022.319397.669014>



© نویسندگان.

DOI: <https://doi.org/10.22059/ijaedr.2022.319397.669014>

ناشر: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران.

## مقدمه

بخش کشاورزی به دلیل تعاملات گسترده‌ای که با محیط دارد، به عنوان یکی از آسیب‌پذیرترین بخش‌ها نسبت به تغییر اقلیم (Tesfahunegn et al., 2021; Dehghanpour et al., 2020; Bhatt et al., 2014; Hoseini et al., 2013; Malla, 2008)، همواره مورد توجه محافل سیاسی و محققان مختلف بوده است. واضح است که تغییرات آب و هوایی اثر مستقیم بر تولیدات کشاورزی دارد (Shrestha et al., 2014; Banna., 2016). به عبارت دیگر، بخش کشاورزی به لحاظ ذاتی نسبت به سایر بخش‌ها به تغییرات اقلیمی حساس‌تر است (Banna., 2016; Asadi et al., 2018).

امروزه از تغییر اقلیم به عنوان یکی از مهمترین چالش‌های زیست‌محیطی قرن بیست‌ویکم یاد می‌شود که پیامدهای جدی اقتصادی را به دنبال دارد (Asadi et al., 2018). تأثیرات منفی تغییر اقلیم همراه با افزایش فشارهای جمعیتی و اجتماعی، اغلب منجر به ناامنی و فقر غذایی خواهد شد و این امر معیشت خانوارهای روستایی و آسیب‌پذیری آنها را به شدت تحت تأثیر قرار خواهد داد (Malla, 2008; Bhatt et al., 2014). تأثیرات منفی تغییرات اقلیمی در سطح جهان یکسان نبوده و در کشورهای در حال توسعه، کشاورزان به دلیل کمبود ظرفیت‌ها برای متنوع‌سازی تولیدات، سطح پایین آگاهی، عدم مهارت، بی‌سوادی، زیرساخت‌های محدود، عدم توانایی در پیش‌بینی رویدادهای اقلیمی، ظرفیت پایین مالی و ظرفیت پایین سازگاری، بیشترین رنج را از این تغییرات اقلیمی متحمل شوند (Kurukulasuriya, 2007).

کشاورزان در طول تاریخ بشر، همواره خود را با تغییر شرایط محیطی، اجتماعی و اقتصادی، وفق داده‌اند (Kurukulasuriya & Rosenthal, 2013). اما مشخص نیست که آیا آنها قادر خواهند بود با سرعت بی‌سابقه‌ای که انتظار می‌رود آب و هوا در سال‌های آینده تغییر کند، خود را سازگار کنند یا خیر (Jones et al., 2012; Kumar et al., 2020). در واقع، سازگاری با تغییرات اقلیمی را از سه دیدگاه متفاوت می‌توان در نظر گرفت: آگاهی از خطر تغییر اقلیم، درک خطر تغییر اقلیم و داشتن ظرفیت برای کاهش اثرات منفی بر سیستم تولید (Juana et al. 2013). به عبارتی نتایج تحقیقات متعدد، حاکی از ارتباط قوی بین آگاهی کشاورزان و ادراک آنها از تغییرات اقلیمی و سازگاری با تأثیرات آن است (De Matos Carlos et al., 2015; Adger et al. 2009; Debela et al. 2020). به عبارتی، برای اجرای اقدامات سازگاری، کشاورزان حتماً باید از تغییرات آب و هوایی آگاه باشند (Silvestri et al., 2012; Simelton et al., 2013; Meldrum et al., 2018). در واقع، چگونگی درک اثرات، خطرات و فرصت‌های ناشی از تغییرات اقلیمی و ماهیت دقیق پاسخ‌های رفتاری کشاورزان به این درک، گزینه‌های سازگاری، فرایندهای درگیر و نتایج سازگاری را شکل می‌دهد (Adger et al., 2009). از این رو، تصورات غلط در مورد تغییر آب‌وهوا و خطرات ناشی از آن ممکن است منجر به عدم سازگاری یا ناسازگاری شود و اثرات نامطلوب تغییرات آب و هوا را تشدید کند (Grothmann and Patt, 2005). بنابراین دانستن میزان آگاهی جامعه از تغییرات اقلیمی و چگونگی درک کشاورزان از تأثیر این تغییرات بر وضعیت معیشت خود، برای قرار گرفتن در معرض خطرات اقلیمی و افزایش سازگاری با این تغییرات بسیار مهم است. این دانش همچنین برای سیاست‌گذاران و سایر دست‌اندرکاران که هدف آنها حمایت از کشاورزان که در معرض تصمیم‌گیری آگاهانه در مورد سازگاری با تغییرات آب و هوا است، نیز بسیار مهم است (Matsalabi Ado1 et al., 2018).

آنچه مسلم است، میزان اثرات ناشی از تغییرات اقلیمی در کشورهای در حال توسعه و بویژه در بخش کشاورزی بیشتر از کشورهای توسعه‌یافته است (Kurukulasuriya, 2007) اما میزان آگاهی از تغییرات اقلیمی در این کشورها نسبت به کشورهای توسعه‌یافته پائین‌تر است (Mustafa et al., 2019; Lee et al., 2015). کشور ایران نیز به‌عنوان یکی از مناطق کم‌آب جهان، به دلیل وابستگی زیاد به کشاورزی حساس به اقلیم، در برابر تأثیرات تغییرات اقلیمی بسیار آسیب‌پذیر است (Karimi et al., 2018) و از آنجایی که سازگاری با تغییرات اقلیمی در ارتباط مستقیم با آگاهی از اثرات تغییر اقلیم بوده و آگاهی کشاورزان از تغییرات آب‌وهوایی را می‌توان پیش‌نیازی برای طراحی و اجرای موفق سیاست‌های سازگاری در کشاورزی دانست (Hansen et al., 2004; Silvestri et al., 2012; De Matos Carlos et al., 2020)، لذا، لازم است که پویایی تغییرات

اقلیمی با تمرکز ویژه بر بارندگی، سیل، خشکسالی و تأثیرات منفی آن بر سطح خانوارهای کشاورزی درک گردد ( Deressa et al., 2011). در واقع آگاهی از تغییرات اقلیمی و تأثیرات منفی آن برای جوامع بسیار مهم است. لذا افزایش سطح آگاهی کشاورزان و سازگاری با راهکارهای پیشنهادی و جایگزین می‌تواند منجر به کاهش آسیب‌پذیری و بهبود وضعیت معیشت آنها شود ( Abid et al., 2015; Ajuang et al., 2016; Idrisa et al., 2012; Mtambanengwe et al., 2012; Hassan & Nhemachenna, 2008).

البته باید توجه داشت که درک و یا حتی تصور خطرهای مرتبط با تغییرات اقلیمی برای بسیاری از مردم دشوار است و با توجه به اینکه تغییرات امروزی بر آینده نیز تاثیر می‌گذارند، آگاه بودن از این مشکلات و آمادگی برای رویایی با آنها بسیار ضروری است (IPCC, 2001). برای نمونه اگر قرار است مزارع کشاورزی به طور موثری برای سازگاری با شرایط تغییرات اقلیمی مدیریت شوند، کشاورزان، تصمیم‌گیران بسیار مهمی در این زمینه هستند (Arbuckle., 2013) این موضوع به ویژه زمانی نمود مهم‌تر می‌شود که نتایج مطالعات پیشین، حاکی از این است که سطح آگاهی کشاورزان درباره تغییرات اقلیمی کمتر مورد بررسی قرار گرفته است (Budak., 2005). از این رو شناخت آگاهی کشاورزان به عنوان افرادی که باید به بهترین شکل درباره چگونگی مواجه‌شدن و سازگاری با تغییرات اقلیمی در آینده تصمیم‌گیری کنند، اهمیت بسیاری خواهد داشت و نیازمند توجه و بررسی بیشتر است (Akerlof et al., 2013).

شهرستان نهبندان، از توابع استان خراسان جنوبی، به‌عنوان یکی از استان‌های خشک کشور ایران و از یک‌سو اقتصادی مبتنی بر کشاورزی داشته و معیشت غالب ساکنین آن از کشاورزی بوده و از سوی دیگر، طی دو دهه گذشته تحت‌تأثیر خشکسالی‌های مکرر اقلیمی قرار گرفته است (Ismail Nejad & Poodineh, 2017; Jafarzadeh et al., 2016). بنابراین، شناخت صحیح کشاورزان این منطقه از پدیده تغییر اقلیم و اثرات منفی آن جهت سازگاری، از ضرورت علمی بالایی برخوردار است. لذا، این مطالعه با هدف بررسی میزان آگاهی کشاورزان از پدیده تغییر اقلیم، علل و اثرات احتمالی وقوع آن در شهرستان نهبندان انجام شد.

### مرور ادبیات تحقیق

بررسی‌های بسیاری در سطح جهان به شناخت و ارزیابی دانش افراد نسبت به تغییرات اقلیمی و ارتباط آن با دیگر متغیرها پرداخته‌اند. بررسی‌های (Karpudewan et al., 2015)، به ارزیابی رابطه بین دانش و نگرش، (Malka et al., 2009)، دانش و نگرانی، (Milfont, 2012) دانش، اثربخشی و نگرانی، (Stoutenborough & Vedlitz, 2014) دانش ارزیابی‌شده و درک شده با نگرانی‌های سیاسی مردم در زمینه تغییرات اقلیمی و ترولاو و پارکس (Truelove & Parks, 2012) به بررسی رابطه دانش و تمایل به کاهش تغییر اقلیم پرداخته‌اند.

با این حال، در کشور ایران محققین بسیار کمی بر اهمیت آگاهی افراد نسبت به تغییرات اقلیم پرداخته‌اند. با این حال در این زمینه نتایج بررسی‌های (Salehi et al., 2016)، نشان می‌دهد که مردم دست کم در بخشی از ایران که مورد بررسی قرار گرفته است، دانش بسیار کمی درباره تغییرات اقلیمی دارند. نتایج بررسی (Yazdanparast et al., 2013) نیز روی دانش‌آموزان آموزشگاه‌ها نشان می‌دهد، پاسخگویان دانش بسیار کمی نسبت به تغییر اقلیم داشته‌اند (Zobeidi et al., 2017). نیز به این نتیجه دست یافتند که افزایش دانش در زمینه علل و اثرات تغییرات اقلیمی تمایل کشاورزان را به کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای افزایش می‌دهد. همچنین یکی دیگر از مطالعاتی که در زمینه اهمیت آگاهی نسبت به تغییرات اقلیم توسط (Abdollahzadeh et al., 2017) با هدف مطالعه بررسی ادراک روستاییان از تغییرات اقلیم در منطقه سیستان که این منطقه با استان خراسان جنوبی و به خصوص شهرستان نهبندان همجوار است، انجام شد، نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که بسیاری از روستائیان آگاهی و ادراک بسیار کمی از این تغییرات دارند. از این رو درک دیدگاه‌های ذینفعان کشاورزی نسبت به

وجود تغییرات اقلیمی و علل آن در مرکز توسعه ی مداخلاتی قرار دارد که در راستای کاهش تغییر اقلیم و یا سازگاری با این مشکل به اجرا در می‌آیند. در واقع با بررسی و شناخت باورهای ذینفعان مختلف مانند کشاورزان و تولیدکنندگان محصولات کشاورزی، مشاوران و مروجان کشاورزی، بهتر می‌توان عوامل پیچیده‌ی مؤثر بر انواع مختلف تصمیم‌گیری های کشاورزی را در ارتباط با شرایط آب و هوایی شناسایی کرد. از آنجایی که چنین بررسی‌هایی به دنبال درک پاسخ و یا پاسخ نداشتن افراد به اطلاعات آب‌وهوایی در ارتباط با مسئله یا تصمیمی خاص است، یافته‌های به دست آمده از آن حتی می‌تواند در آگاه‌سازی دیگر بخش‌ها و صنایع مانند بیمه، مدیریت فاضلاب‌های شهری و حمل‌ونقل به کار گرفته شود. لذا پژوهش حاضر بر اهمیت آگاهی از تغییرات اقلیم در میان کشاورزان به عنوان اصلی‌ترین ذینفعان بخش کشاورزی تأکید کرده است.

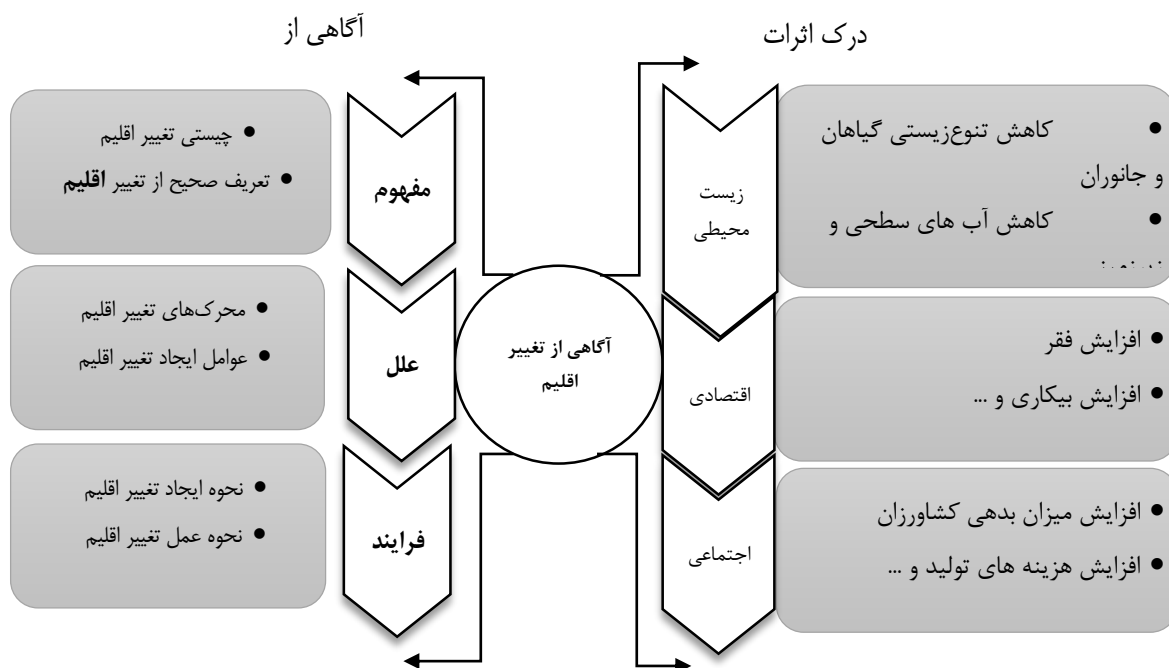
مسائل مربوط به تغییرات اقلیم نه تنها در سطح محلی و ملی، بلکه در سطوح بین‌المللی نیازمند تدوین خط مشی و سیاست‌هایی است و با هدف به حداقل رساندن آسیب و حداکثر کردن مزایای ناشی از تغییرات اقلیمی است تا جوامع آسیب‌پذیر نسبت به این تغییرات مقاوم‌تر شوند (Noble et al., 2014). هدف از این فعالیت‌ها شناسایی و تحت کنترل درآوردن پیامدهای اقتصادی و زیست‌محیطی تغییر اقلیم می‌باشد، چرا که اقلیم تعیین‌کننده‌ی اساسی امکان و بهره‌وری از فعالیت‌های کشاورزی است (Momeni & Zibaei, 2012, Chang, 2002) و باید توجه داشت که سیستم تولید کشاورزی در کشورهای در حال توسعه و به ویژه ایران، نسبت به تغییر اقلیم آسیب‌پذیرتر است، زیرا انعطاف‌پذیری این کشورها نسبت به تغییر تکنولوژی و سرمایه، به عنوان سایر عوامل مؤثر بر تولید کشاورزی کمتر است (Vaseghi & Esmaeili, 2008). همچنین مطالعات خارجی زیادی در رابطه با اهمیت تغییرات اقلیمی و آگاهی از این پدیده تاکنون انجام شده است که از جمله می‌توان به مطالعه گزارش کرده‌اند که از تغییرات اقلیم آگاه هستند، اما در نهایت مشخص شد که آنها در مورد تأثیر تغییرات جوی و تهدیدات مربوط به بخش‌های مختلف حساس به اقلیم، به عنوان مثال، کشاورزی، آب و انرژی اطلاعات کمی دارند. از طرفی نیز نتایج تحقیق (Dang et al., 2014) با عنوان تمایل به سازگاری کشاورزان با تغییر اقلیم در ویتنام، نشان داد کشاورزان زمانی تمایل به سازگاری پیدا می‌کنند که از خطرات تغییر اقلیم و اثرات آن آگاه باشند و تا زمانی که کشاورزان با خطرات تغییر اقلیم آشنا نباشند و تقدیرگرا باشند، کمتر به سوی سازگاری با تغییر اقلیم سوق پیدا می‌کنند. همچنین (Below et al., 2012) در تحقیقی سازگاری کشاورزان را بر اساس متغیرهای اقتصادی اجتماعی و خانوادگی مورد بررسی قرار داده و راهبردهای مختلف کشاورزان در خصوص سازگاری را تبیین نمودند و به این نتیجه رسیدند که راهبردهای سازگاری تابعی از ادراک و آگاهی کشاورزان در خصوص تغییر اقلیم و ویژگی‌های زراعی و زیرساخت‌ها و میزان دسترسی به خدمات ترویجی و برخی ویژگی‌های اجتماعی است. همچنین (Smit et al., 2013) مطالعه‌ای را با عنوان ادراک و آگاهی کشاورزان از تغییر اقلیم و راهبردهای مقابله با آن را در شش منطقه اوگاندا به انجام رساند و درک کشاورزان از تغییر اقلیم و راهبردهای آنها برای سازگاری مورد بررسی قرار گرفت که ۹۹ درصد گروه هدف درک خوبی از تغییر اقلیم داشتند و جنسیت سرپرست خانوار و مساحت زمین تحت مالکیت دو متغیر مهم و مؤثر بر تعیین سازگاری کشاورزان با تغییر اقلیم معرفی شد. در مطالعه‌ی دیگر (Idrisa et al., 2012) که با هدف بررسی سازگاری کشاورزان با تغییرات اقلیمی، ساحل ساوانا در کشور نیجریه، انجام شده است، نشان داده که ۸۲/۲۲ درصد کشاورزان مورد مطالعه با تغییر اقلیمی آشنا بوده و در مورد آن آگاهی دارند و خدمات ترویجی و دوستان همسایگان به عنوان مهم‌ترین منبع آگاهی در مورد تغییرات اقلیمی معرفی شده‌اند. از طرفی نیز در پژوهش (Mbwanbo et al., 2021) که با هدف بررسی درک و آگاهی کشاورزان خرده‌مالک از تغییرات اقلیمی انجام شد، عواملی مانند: سطح تحصیلات، تجربه کشاورزی و دسترسی به اطلاعات هواشناسی در برداشت کشاورزان از تأثیرات تغییر اقلیم تأثیرگذار بود. در نتیجه با توجه به مطالعات بررسی‌شده خلاصه‌ای از مرور منابع در قالب یک جدول و در دو بخش آگاهی از مفهوم و علل تغییر اقلیم و آگاهی از اثرات تغییر اقلیم آورده شده است (جدول ۱).

جدول ۱. خلاصه مرور منابع در خصوص تغییر اقلیم و آگاهی کشاورزان از اثرات آن

عنوان	مفاهیم و اثرات	محققین
تغییرات اقلیم	مفاهیم و علل تغییرات اقلیم	Deressa et al., 2011; IPCC, 2007; ghambarali et al., 2012; Ismail Nejad & Poodineh, 2017
اثرات تغییرات اقلیم	تهدید منابع طبیعی و کاهش تولید محصولات کشاورزی	Deressa et al., 2011; IPCC, 2007; ghambarali et al., 2012; Ismail Nejad & Poodineh, 2017; <b>BrhaneTsfahunegn &amp; Arefaine Gebru, 2019; Kahiluoto &amp; Rotter 2009; Sorecha et al., 2017; Lawson et al. 2019; Lemi &amp; Hailu 2019</b>
	کاهش محصولات یا کشت	Zamani & Azizi-Khalkheili, 2014; Tesfahunegn & Arefaine Gebru, 2019; Ismail Nejad & Poodineh, 2017; Kahiluoto & Rotter, 2009; Sorecha et al., 2017; Lawson et al. 2019; Lemi & Hailu 2019; Papadaskalopoulou et al., 2020; Funke Olabanji et al., 2021
	بیکاری و کاهش درآمد	Deressa et al., 2011; IPCC, 2007; ghambarali et al., 2012; Morten, 2019; Minal, 2018; Giannelli & Canessa, 2021; de Lima et al., 2021; Jamshidi et al., 2015
	فقر	Lemi & Hailu 2019; Eakin & Luers 2006; Harvey et al., 2018; López-Feldman & Mora Rivera, 2018; Khoshmanesh zadeh et al., 2016
	تهدید امنیت غذایی	Kahiluoto & Rotter 2009; Sorecha et al., 2017; Lawson et al. 2019; Lemi & Hailu 2019; McIver et al., 2016; Funke Olabanji et al., 2021; Ismail Nejad & Poodineh, 2017
	کاهش تنوع زیستی	Tsfahunegn & Arefaine Gebru, 2019; Altieri et al., 2015; Howden et al., 2007; Turrall et al., 2011
	مهاجرت	Ghambarali et al., 2012; Morten, 2019; Minal, 2018; Giannelli & Canessa, 2021; Vento et al., 2010; Jamshidi et al., 2015; Ismail Nejad & Poodineh, 2017

### مدل مفهومی پژوهش

با توجه به مرور پیشینه تحقیق، به نظر می رسد که آگاهی از تغییرات اقلیم را می توان در دو بخش مورد بررسی قرار داد. ابتدا آگاهی از مفهوم تغییر اقلیم، علل تغییر اقلیم و فرایند تغییر اقلیم در مطالعات مورد توجه قرار گرفته است. اینکه کشاورزان تا چه حد با مفهوم تغییر اقلیم آشنا هستند. چه عواملی را محرک تغییر اقلیم دانسته و فرایند (نحوه عمل) آنرا چگونه توصیف می کنند. در بخش دوم، درک اثرات تغییر اقلیم توسط جامعه مورد هدف مدنظر است. آیا کشاورزان اثرات مختلف اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی تغییر اقلیم را درک کرده اند و آیا این اثرات را به تغییر اقلیم نسبت می دهند؟ بنابراین چارچوب مفهومی مطالعه به شکل زیر طراحی شد (شکل ۱).



شکل ۱. مدل مفهومی پژوهش

### روش تحقیق

این پژوهش از نظر هدف از نوع پژوهش های کاربردی، از نظر درجه و اهمیت و میزان کنترل متغیرها از نوع پژوهش های غیرآزمایشی، از نظر گردآوری داده ها پیمایشی و از لحاظ شیوه تحلیل داده ها از نوع توصیفی-همبستگی بوده است. جامعه آماری مطالعه، شامل تمامی خانوارهای ساکن در مناطق روستایی شهرستان نهبندان بودند که در سال های اخیر در معرض خشکسالی و تغییرات اقلیمی قرار گرفته بودند. به منظور تعیین حجم نمونه، بر اساس سرشماری کشاورزی سال ۱۳۹۳، تعداد خانوار بهره بردار بخش کشاورزی شهرستان ۷۱۱۸ خانوار بودند (که ۵۶ درصد از کل خانوار شهرستان را به خوداختصاص داده بودند) (فرمانداری شهرستان نهبندان، ۱۴۰۰). با توجه به پیش آزمون از حدود ۳۰ خانوار روستایی، حجم نمونه با استفاده از فرمول کوکران به تعداد ۱۸۰ نفر برآورد شد. جهت انتخاب نمونه های تحقیق از روش نمونه گیری چندمرحله ای استفاده شد و ۹ روستا به عنوان روستاهای هدف در نظر گرفته شد و نمونه های مورد نظر بصورت تصادفی انتخاب شد و پرسشنامه در اختیار آنها قرار گرفت (جدول ۲). شهرستان نهبندان بر اساس بخش ها، به ۳ بخش تقسیم شد و هر از بخش ۳ روستا انتخاب شدند. و در نهایت، از هر روستا افراد مورد نظر به صورت تصادفی ساده به عنوان نمونه انتخاب شدند (جدول ۲).

جدول ۲. روستاهای هدف مطالعه

نام استان	شهرستان	بخش	دهستان	روستا (حجم نمونه)
خراسان جنوبی	نهبندان	مرکزی	نه	بیچند(۲۰)، چاهداشی(۲۰)، خوانشرف(۲۰)
			مرکزی	چهارفرسخ(۲۰)، میغان(۲۰)، بندان(۲۰)
		شوسف	شوسف	محمدآباد(۲۰)، عربخانه(۲۰)، شوسف(۲۰)

به منظور جمع آوری اطلاعات میدانی، از پرسشنامه محقق ساخته، استفاده شد که روایی آن توسط متخصصین مربوطه از اساتید دانشگاهی و کارشناسان جهاد کشاورزی تأیید و پایایی آن با محاسبه ضریب آلفای کرونباخ به میزان بالاتر از ۰/۷ مورد



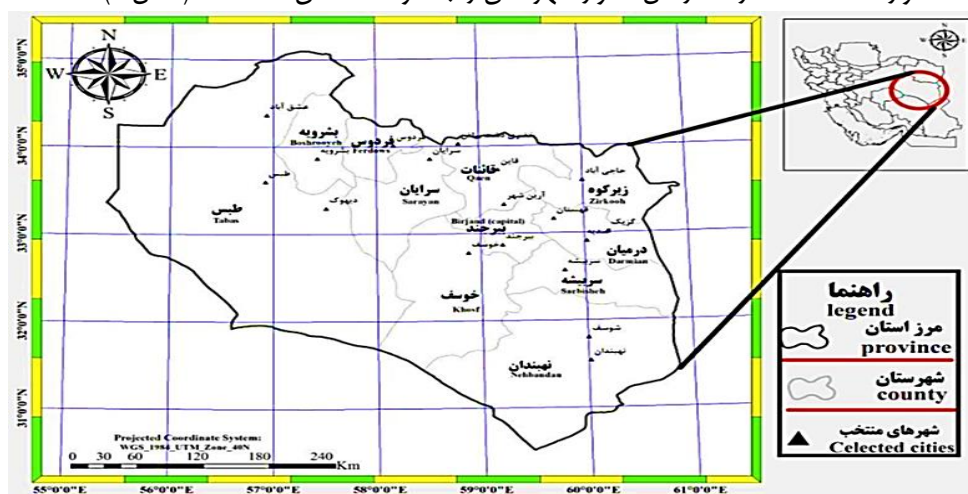
قبول واقع شد. ضریب آلفای کرونباخ مقیاس‌های مختلف پرسشنامه به همراه تعداد گویه و نحوه اندازه‌گیری آنها در جدول آمده است که نشان دهنده مناسب بودن سؤالات پرسشنامه برای انجام پژوهش است. علاوه بر این، تحلیل داده‌ها در محیط نرم افزار SPSS19 انجام شد (جدول ۳).

جدول ۳. ضریب آلفای محاسبه شده برای مقیاس‌های مختلف پرسشنامه

مقیاس‌های پرسشنامه	تعداد گویه	اندازه‌گیری	میزان آلفای کرونباخ
میزان آگاهی از علل تغییرات اقلیم	۱۶	طیف لیکرت	۰/۷۵
درک اثرات زیست محیطی تغییرات اقلیم	۱۵	طیف لیکرت	۰/۸۰
درک اثرات اجتماعی تغییرات اقلیم	۷	طیف لیکرت	۰/۷۷
درک اثرات اقتصادی تغییرات اقلیم	۵	طیف لیکرت	۰/۷۱

### موقعیت منطقه مورد مطالعه

شهرستان نهبندان با ۴۱۱۰۲ کیلومتر مربع وسعت، جنوبی‌ترین شهرستان استان خراسان جنوبی است. این شهر در طول جغرافیایی ۶۰ درجه و ۳۰ دقیقه و عرض جغرافیایی ۳۱ درجه و ۳۳ دقیقه و در ارتفاع ۱۱۹۶ متری از سطح دریای آزاد قرار گرفته است. حداکثر و حداقل بارش‌های ماهانه در طول سال به ترتیب در اسفند ماه ۳۳/۵ و شهریور ۰/۲ میلی متر و ماه‌های تیر و مرداد فاقد بارندگی هستند (حسین پور و اوتق، ۱۳۹۵). بخش کشاورزی به عنوان محور توسعه شهرستان، حدود ۴۳ درصد از شاغلین را به خود اختصاص داده است. بر اساس سرشماری کشاورزی سال ۱۳۹۳ تعداد خانوار بهره‌بردار بخش کشاورزی شهرستان ۷۱۱۸ خانوار است که ۵۶ درصد از کل خانوار شهرستان را به خود اختصاص داده است (شکل ۲).



شکل ۲. موقعیت شهرستان نهبندان در استان خراسان جنوبی و کشور ایران

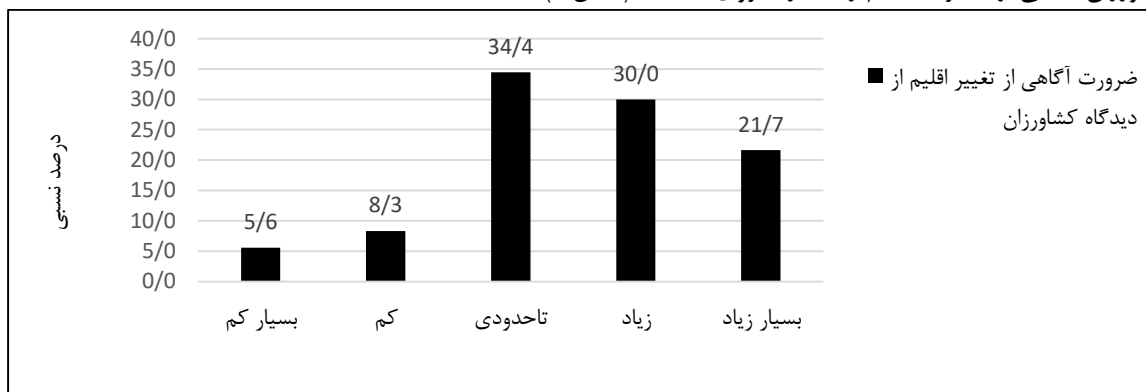
### نتایج

طبق آمار توصیفی، از میان ۱۸۰ نفر کشاورز پاسخگو به سؤالات، اکثریت (۷۵ درصد) مرد بودند. همچنین، اکثریت بین ۵۰-۴۱ سال، با میانگین سنی ۳۵/۵ سال قرار داشتند. از نظر سطح تحصیلات، حدود ۶۵/۴ درصد از آنها بیسواد یا در حد تحصیلات ابتدایی و تنها حدود ۵/۶ درصد از آنها دارای تحصیلات دانشگاهی بودند. بنابراین، می‌توان گفت که اکثر کشاورزان بی‌سواد و دارای سطح سواد ابتدایی بودند.

### میزان آگاهی کشاورزان از تغییرات اقلیم

الف. ضرورت آگاهی از تغییرات اقلیم از دیدگاه کشاورزان:

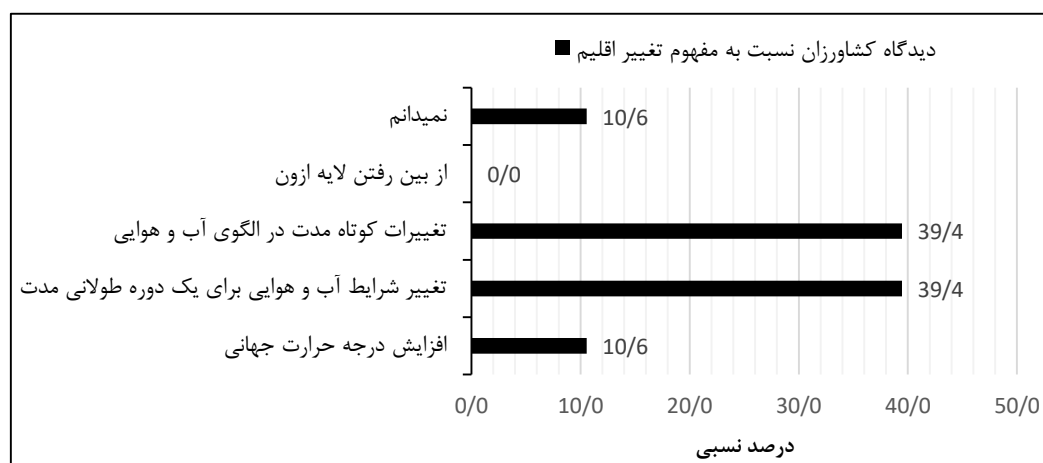
نتایج تحقیق نشان داد که حدود ۱۴ درصد از کشاورزان ضرورتی زیادی برای آگاهی از تغییر اقلیم در خود احساس نمی کردند. ۳۴/۴ درصد از آنها تا حدودی موافق بودند که باید در مورد تغییرات اقلیم اطلاعات کسب نمود. اما حدود ۵۲ درصد از کشاورزان آگاهی از تغییرات اقلیم را بسیار ضروری دانستند (شکل ۳).



شکل ۳. توزیع فراوانی کشاورزان بر حسب دیدگاه نسبت به ضرورت آگاهی از تغییرات اقلیمی

ب. مفهوم تغییرات اقلیمی از دیدگاه کشاورزان

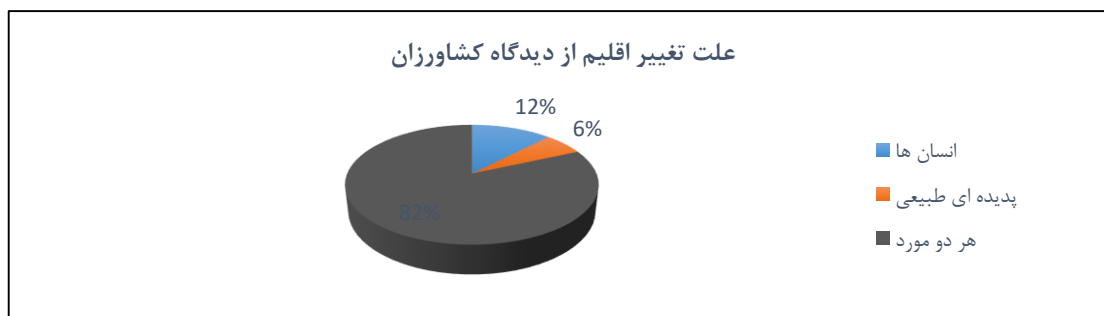
نتایج حاکی از آن بود که ۱۰/۶ درصد از کشاورزان هیچ اطلاعی از مفهوم تغییر اقلیم نداشتند. ۳۹/۴ درصد، تغییر اقلیمی را نوعی تغییر در الگوی آب و هوایی برای یک مدت طولانی دانسته و ۳۹/۴ درصد همین تغییرات را برای یک دوره کوتاه مدت می دانستند. ۱۰/۶ درصد از کشاورزان نیز تغییر اقلیم را معادل افزایش درجه حرارت جهانی و گرم شدن زمین می دانستند. اما هیچکدام از کشاورزان اعتقاد نداشتند که تغییر اقلیم با از بین رفتن لایه اوزون ارتباطی دارد (شکل ۴).



شکل ۴. توزیع فراوانی دیدگاه پاسخگویان در مورد مفهوم تغییر اقلیم

پ. ریشه (محرک) تغییرات اقلیم از دیدگاه کشاورزان

طبق اطلاعات حاصل شده، ۱۲ درصد از کشاورزان معتقد بودند که انسان‌ها، عامل اصلی تغییرات اقلیمی در زمین هستند و ۶ درصد معتقد بودند که برعکس، تغییرات اقلیمی یک پدیده طبیعی است و کسی مقصر آن نیست. اما اکثریت کشاورزان (۸۲ درصد) علت تغییرات اقلیمی را هم دخالت انسان‌ها و هم به عنوان یک پدیده طبیعی می دانستند (شکل ۵).



شکل ۵. توزیع فراوانی دیدگاه کشاورزان در مورد ریشه تغییر اقلیم

ت. میزان آگاهی کشاورزان از علل تغییرات اقلیم:

یافته های مندرج در جدول ۵، حاکی از آن است که مخاطبان تغییر اقلیم را به عنوان یک خطر جدی برای شهرستان نهبندان درک نمودند و نشان دهنده میزان آگاهی کشاورزان شهرستان از تغییرات اقلیم و همچنین وقوع این تغییرات در سطح شهرستان می باشد که این مهم با نتایج تحقیقات اسمعیل نژاد و پودینه (Esmailnejad & Poodineh, 2017) هم راستا می باشد. در تفسیر این عامل می توان بیان نمود که کشاورزان با توجه به مسئله کمبود آب و خشکسالی در شهرستان نهبندان طی سال های اخیر وقوع این تغییرات را به خوبی لمس کرده اند. پس از آن کشاورزان، تغییر اقلیم را یک نگرانی جهانی دانسته و علت اصلی تغییرات اقلیمی را نیز در شیوه های نامناسب تولید کشاورزی برشمردند. اطلاعات موجود انتهای جدول نیز به نوعی تایید کننده نتایج بالای جدول است؛ به طوریکه نگران نبودن بابت تغییرات اقلیمی و اثر نداشتن تغییرات اقلیمی بر کشاورزی شهرستان نهبندان کمترین امتیاز ممکن را بدست آورده است و نشان داده که کشاورزان زیاد با آن موافق نیستند و اعتقاد دارند که هم تغییرات اقلیمی جای نگرانی دارد و هم اثرات آن ملموس بوده است (جدول ۴).

جدول ۴. رتبه بندی علل و میزان آگاهی از تغییرات اقلیم از دیدگاه کشاورزان

رتبه	ضریب تغییرات	انحراف معیار	میانگین	متغیر
۱	۰/۲۳۳	۰/۹۸۰	۴/۲۰۰	تغییر اقلیم یک خطر جدی برای شهرستان نهبندان به شمار می رود
۲	۰/۲۶۸	۱/۱۱۷	۴/۱۸۵	تغییر اقلیم یک نگرانی جهانی است
۳	۰/۲۷۴	۰/۳۲۴	۴/۱۱۸	تغییرات اقلیمی حاصل شیوه های نامناسب تولید کشاورزی است
۴	۰/۲۷۴	۱/۰۰۷	۳/۶۶۸	تغییرات اقلیمی ناشی از آلودگی های هوایی بخش صنعت است
۵	۰/۲۷۸	۰/۹۷۰	۳/۴۸۰	علت اصلی تغییر اقلیم، فعالیت های انسانی است
۷	۰/۲۸۶	۱/۰۲۱	۳/۵۶۵	تغییرات اقلیمی ناشی از مصرف سوخت هایی همچون نفت و گازوئیل است
۸	۰/۲۸۹	۰/۹۹۸	۳/۴۵۰	تغییرات اقلیمی پیامد از بین بردن جنگل ها است
۹	۰/۳۲۳	۰/۹۱۲	۲/۸۱۶	استفاده از محل های دفن زباله به جای مکان های باز مرطوب، نمی تواند یک گزینه کاهش خطرات تغییرات اقلیمی باشد
۱۰	۰/۳۲۷	۱/۰۳۵	۳/۱۵۹	تغییرات اقلیمی حاصل مدیریت ضعیف پسماندها و مواد زائد است
۱۱	۰/۳۵۴	۱/۱۸۸	۳/۳۵۰	تغییرات اقلیمی بخاطر عواملی غیر از فعالیت های انسانی بوده است
۱۲	۰/۳۷۲	۰/۹۲۴	۲/۴۸۳	نمی توان با کشاورزی ارگانیک در برابر تغییرات اقلیمی مقابله کرد
۱۳	۰/۴۷۲	۱/۱۴۲	۲/۴۱۶	نمی توان با مصرف انرژی های تجدید پذیر، تغییرات اقلیمی را کنترل کرد
۱۴	۰/۵۲۵	۱/۰۲۴	۲/۴۲۲	بی ارتباطی تغییر اقلیم با خشکسالیها و وقوع سیل
۱۵	۰/۵۵۵	۱/۰۳۰	۱/۸۵۵	تغییر اقلیم بر شهرستان نهبندان اثری نداشته است
۱۶	۰/۷۰۳	۱/۲۵۷	۲/۷۸۶	ما نباید نگران تغییرات اقلیمی باشیم

### اثرات زیست محیطی درک شده تغییرات اقلیمی

داده‌های جدول اولویت‌بندی اثرات زیست‌محیطی درک شده تغییرات اقلیم را نشان می‌دهد. بر اساس نتایج به دست آمده، مهمترین اثرات زیست‌محیطی تغییرات اقلیمی از نگاه کشاورزان به ترتیب شامل افزایش وقوع خشکسالی، افزایش طول دوره خشکسالی، کاهش میزان بارش باران و افزایش متوسط دما بودند. همچنین آنها تغییرات تاریخ کشت و افزایش سیل را از اثرات کم‌اهمیت‌تر تغییرات اقلیمی دانستند (جدول ۵).

جدول ۵. اولویت‌بندی اثرات زیست‌محیطی درک شده تغییرات اقلیم

رتبه	ضریب تغییرات	انحراف معیار	میانگین	متغیر
۱	۰/۲۱۳	۰/۹۲۹	۴/۳۴۴	افزایش وقوع خشکسالی
۲	۰/۲۱۵	۰/۸۶۷	۴/۰۲۷	افزایش طول دوره خشکسالی
۳	۰/۲۲۴	۰/۹۳۸	۴/۱۷۲	کاهش بارش باران
۴	۰/۲۵۰	۰/۹۶۰	۳/۸۳۳	افزایش متوسط دما
۵	۰/۲۵۴	۱/۰۹۰	۴/۲۸۸	خشک شدن و کم آبی چشمه و قنات ها
۶	۰/۲۵۵	۱/۰۲۲	۳/۹۹۴	کاهش گونه های گیاهی و جانوری
۷	۰/۲۶۵	۱/۰۷۴	۴/۰۵	افزایش گرد و غبار و آلودگی هوا
۸	۰/۲۷۰	۱/۰۳۶	۳/۸۳۶	کاهش حق آبه کشاورزان
۹	۰/۲۷۲	۱/۰۸۰	۳/۹۶	افزایش شوری خاک
۱۰	۰/۳۰۹	۱/۱۴۳	۳/۶۹۴	افت عملکرد محصول
۱۱	۰/۳۱۹	۱/۱۸۲	۳/۶۹۶	افزایش شن های روان
۱۲	۰/۳۲۷	۱/۰۲۲	۳/۱۲۲	غیرقابل پیش بینی بودن هوا
۱۳	۰/۳۸۴	۱/۰۲۰	۲/۶۵۱	افزایش باران در فصول غیراصلی
۱۴	۰/۴۱۱	۱/۱۲۹	۲/۷۴۴	تغییر تاریخ کشت
۱۵	۰/۴۱۷	۱/۱۲۴	۲/۶۹۴	افزایش سیل

### اثرات اجتماعی درک شده تغییرات اقلیم

بر اساس نتایج به دست آمده، مهمترین اثرات اجتماعی تغییرات اقلیمی از نگاه کشاورزان به ترتیب عبارت بود از افزایش مهاجرت از شهرستان، افزایش تعداد افراد بیکار و رفتن جوانان از روستا بودند. به عبارتی آنها کاهش میزان اشتغال در سطح شهرستان و به دنبال آن مهاجرات از شهرستان به سایر شهرستان‌ها یا خارج از استان بویژه در قشر جوانان را از اثرات عمده اجتماعی می‌دانند که براحتی قابل درک و لمس است. اما اثرات اجتماعی مانند افزایش درگیری در بین کشاورزان را در زمره اثرات چندان مهم ندانستند (جدول ۶).

جدول ۶. اولویت‌بندی اثرات اجتماعی درک شده تغییر اقلیم

رتبه	ضریب تغییرات	انحراف معیار	میانگین	متغیر
۱	۰/۲۵۳	۰/۹۸۸	۳/۸۹۴	افزایش مهاجرت
۲	۰/۲۵۹	۱/۱۰۱	۴/۳۴۴	افزایش تعداد افراد بیکار
۳	۰/۲۶۵	۱/۰۷۲	۴/۰۳۳	رفتن جوانان از روستا
۴	۰/۳۱۲	۱/۱۳۰	۳/۶۱۸	تغییر شغل
۵	۰/۳۴۰	۱/۲۷۹	۳/۷۵۵	افزایش فقر نسبت به گذشته
۶	۰/۳۴۳	۱/۲۳۹	۳/۶۰۵	کمتر شدن دسترسی به مواد غذایی
۷	۰/۴۹۴	۱/۴۳۴	۲/۹۰۰	افزایش درگیری ها بین کشاورزان

### اثرات اقتصادی در کشته تغییر اقلیم

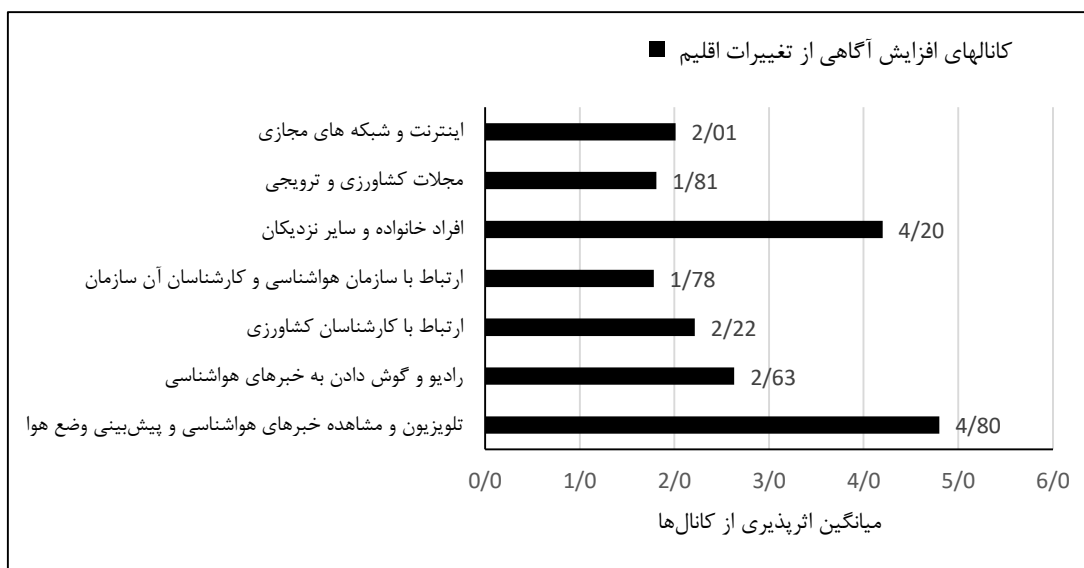
یافته‌های این بخش نشان داد که، کشاورزان اعتقاد دارند از نظر اقتصادی، مهم‌ترین اثرات تغییر اقلیم به ترتیب شامل کمتر شدن تعداد زمین‌های قابل کشت، کمتر شدن سطح زیر کشت نسبت به گذشته، افزایش هزینه‌های تولید، کاهش قدرت خرید کشاورزان و افزایش بدهی کشاورزان به بانک‌ها بوده است. با توجه به نزدیکی میانگین‌ها به یکدیگر به نظر می‌رسد تمامی این اثرات اقتصادی در یک دامنه اهمیتی قرار داشته باشند. می‌توان بیان کرد که تغییر اقلیم در سال‌های اخیر باعث شده است که تعداد زمین‌های قابل کشت به دلیل خسارت وارده کمتر شده و در نتیجه تولید در بخش کشاورزی کاهش یابد (جدول ۷).

جدول ۷. اولویت‌بندی اثرات اقتصادی در کشته تغییر اقلیم

رتبه	ضرب تغییرات	انحراف معیار	میانگین	متغیر
۱	۰/۲۱۸	۰/۸۶	۳/۹۳	کمتر شدن تعداد زمینهای قابل کشت
۲	۰/۲۲۵	۰/۸۷	۳/۸۵	کمتر شدن سطح زیر کشت نسبت به قبل
۳	۰/۲۶۹	۱/۰۷	۳/۹۷	افزایش هزینه های تولید
۴	۰/۳۱۱	۱/۱۷	۳/۷۴	کاهش قدرت خرید کشاورزان
۵	۰/۳۴۱	۱/۰۲	۲/۹۹	افزایش بدهی کشاورزان به بانکها

### کانالهای ارتباطی و منابع اطلاعاتی افزایش آگاهی از تغییرات اقلیم

همانطور که نتایج نشان داد، مهم‌ترین کانال افزایش آگاهی از تغییرات اقلیم برای کشاورزان، تلویزیون است که اخبار هواشناسی و پیش‌بینی وضع هوا را از آنجا دنبال می‌کنند. جالب اینجاست که پس از تلویزیون، افراد خانواده و سایر نزدیکان مهم‌ترین کانال دریافت اطلاعات در مورد تغییرات اقلیم بودند و شاید بتوان گفت وجود افراد باسواد و آگاه نسبت به تغییرات اقلیمی در هر خانواده می‌تواند منبع مهمی برای افزایش آگاهی کشاورزان نسبت به تغییر اقلیم باشد. رادیو و اینترنت نیز در رتبه‌های بعدی کانال‌های مورد استفاده کشاورزان جهت آگاهی از وضعیت اقلیمی قرار گرفتند. ارتباط با کارشناسان سازمان هواشناسی در رتبه آخر دریافت اطلاعات از تغییرات اقلیمی توسط کشاورزان قرار گرفت که بیانگر فاصله بین این سازمان و کشاورزان و عدم تعامل فی‌مابین است (شکل ۶).



شکل ۶. میانگین اثرپذیری کشاورزان از کانال‌های ارتباطی افزایش آگاهی در مورد تغییرات اقلیمی

## آزمون فرضیات

## فرضیه ۱: میزان آگاهی کشاورزان از تغییرات اقلیمی و اثرات آن پایین است.

در این قسمت به منظور بررسی میزان آگاهی کشاورزان از تغییرات اقلیم از آزمون t تک نمونه‌ای استفاده شد که نتایج نشان داد میانگین میزان آگاهی کشاورزان از تغییرات اقلیمی در گروه نمونه ۳/۵۵ با انحراف استاندارد ۰/۳۹۲ می‌باشد که از نمره متوسط (عدد ۳) بالاتر می‌باشد. هر چند میزان آگاهی کشاورزان زیاد از حد متوسط بالاتر نیست اما از نظر آماری این فاصله معنی‌دار است و بنابراین این فرضیه که میزان آگاهی کشاورزان از تغییرات اقلیمی و اثرات آن پایین است، رد شده و می‌توان گفت میزان آگاهی کشاورزان از تغییرات اقلیم از حد متوسط بالاتر است (جدول ۸).

جدول ۸. مقایسه میانگین آگاهی کشاورزان از تغییرات اقلیم با حد متوسط

متغیر	میانگین	انحراف استاندارد	نمره معیار	t	Sig.
آگاهی از تغییرات اقلیم	۳/۵۵	۰/۴۰۷	۳	۱۶/۶۸۲	۰/۰۰۱

## فرضیه ۲: سطح تحصیلات کشاورزان با آگاهی آن‌ها از تغییرات اقلیمی رابطه دارد.

در این قسمت به منظور بررسی رابطه بین سطح تحصیلات و میزان آگاهی کشاورزان از تغییرات اقلیم از ضریب همبستگی اسپیرمن استفاده شد. نتایج نشان داد که بین سطح تحصیلات با میزان آگاهی کشاورزان از تغییرات اقلیم رابطه مستقیم و معنی‌داری در سطح ۵ درصد وجود دارد. به عبارتی هر چه سطح تحصیلات کشاورزان بالاتر بود، میزان آگاهی آنان از تغییرات اقلیم بیشتر بود که بیانگر تأثیر سطح تحصیلات بر استفاده از کانال‌های مختلف ارتباطی جهت دریافت اطلاعات است. در نتیجه فرض بدیل مبنی بر وجود رابطه بین سطح تحصیلات با میزان آگاهی کشاورزان از تغییرات اقلیم مورد تأیید است (جدول ۹).

جدول ۹. رابطه بین سطح تحصیلات با میزان آگاهی کشاورزان از تغییرات اقلیم

متغیر اول	متغیر دوم	ضریب همبستگی	sig.
سطح تحصیلات	میزان آگاهی کشاورزان از تغییرات اقلیم	۰/۱۴۹*	۰/۰۴۶

\*\* معنی داری در سطح ۰/۰۱ \* معنی داری در سطح ۰/۰۵

## فرضیه ۳: سن کشاورزان با آگاهی آن‌ها از تغییرات اقلیمی رابطه دارد.

به منظور بررسی رابطه بین سن و آگاهی از تغییرات اقلیم از ضریب همبستگی پیرسون استفاده شد. نتایج نشان داد که بین متغیر سن و میزان آگاهی کشاورزان از تغییرات اقلیم رابطه معنی‌دار اما معکوسی وجود دارد. به عبارتی هر چه سن کشاورزان بالاتر می‌رود، میزان آگاهی آنها از تغییرات اقلیم کمتر می‌شود که این امر میزان استفاده کمتر از فناوری‌های و کانال‌های ارتباطی در سنین بالاتر برای دریافت اطلاعات را نشان می‌دهد (جدول ۱۰).

جدول ۱۰. بررسی رابطه بین سن و میزان آگاهی کشاورزان از تغییرات اقلیم

متغیر اول	متغیر دوم	ضریب همبستگی	sig.
سن	میزان آگاهی کشاورزان از تغییرات اقلیم	-۰/۲۲۱**	۰/۰۰۳

\*\* معنی داری در سطح ۰/۰۱ \* معنی داری در سطح ۰/۰۵

فرضیه ۴: بین تعداد فرزندان خانوار کشاورز با آگاهی آنها از تغییرات اقلیمی رابطه وجود دارد. نتایج نشان داد که بین متغیر تعداد فرزندان خانوار کشاورز و میزان آگاهی آنها از تغییرات اقلیم رابطه معنی‌دار اما معکوسی وجود دارد. هر چه بعد خانوار (تعداد فرزندان خانوار کشاورز) بیشتر باشد، میزان آگاهی آنها از تغییرات اقلیم کمتر می‌شود که این امر می‌تواند به نوعی بیانگر بارتکفل بالای خانوار کشاورز و تأثیر منفی آن بر موقعیت‌های یادگیری و افزایش آگاهی نسبت به تغییرات اقلیمی است (جدول ۱۱).

جدول ۱۱. بررسی رابطه بین تعداد فرزندان خانوار کشاورز و میزان آگاهی آنها از تغییرات اقلیم

متغیر اول	متغیر دوم	ضریب همبستگی	sig.
تعداد فرزندان خانوار	میزان آگاهی کشاورزان از تغییرات اقلیم	-۰/۲۱۰**	۰/۰۰۵

\*\* معنی داری در سطح ۰/۰۱ \* معنی داری در سطح ۰/۰۵

فرضیه ۵: بین شرکت در دوره‌های آموزشی مرتبط با تغییرات اقلیم و آگاهی کشاورزان از تغییرات اقلیمی رابطه دارد.

نتایج نشان داد که بین متغیر شرکت در دوره‌های آموزشی مرتبط با تغییرات اقلیم و میزان آگاهی آنها از تغییرات اقلیم رابطه مثبت و معنی‌داری وجود دارد. به عبارتی هر چه میزان شرکت کشاورزان در دوره‌های آموزشی مرتبط با تغییرات اقلیم بیشتر بوده است، آگاهی آنها از تغییرات اقلیم نیز بیشتر بوده است (جدول ۱۲).

جدول ۱۲. رابطه بین شرکت در دوره‌های آموزشی مرتبط با تغییرات اقلیم و میزان آگاهی کشاورزان از تغییرات اقلیم

متغیر اول	متغیر دوم	ضریب همبستگی	sig.
شرکت در دوره‌های آموزشی مرتبط با تغییرات اقلیم	میزان آگاهی کشاورزان از تغییرات اقلیم	-۰/۱۵۱*	۰/۰۴۳

\*\* معنی داری در سطح ۰/۰۱ \* معنی داری در سطح ۰/۰۵

### نتیجه گیری

مطالعه حاضر با هدف بررسی میزان آگاهی کشاورزان شهرستان نهبندان از تغییرات اقلیمی انجام گرفت و نتایج نهایی مطالعه نشان داد که احتمال سازگاری کشاورزان با تغییرات اقلیمی (و به ویژه خشکسالی) زمانی افزایش می‌یابد که آنها مفهوم، علل و فرایند تغییرات اقلیمی و همچنین اثرات آن را درک کنند. تا زمانی که کشاورزان نتوانند بخوبی فرایند وقوع تغییر اقلیم و ریشه‌های تشدید آنرا درک کنند، نمی‌توانند خود را با اثرات آن تطبیق داده و اثرات آنرا کاهش دهند. ( Yazdanparast et al., 2013) نیز به این نتیجه دست یافتند که افزایش دانش در زمینه علل و اثرات تغییرات اقلیمی تمایل کشاورزان را به کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای و سازگاری با تغییرات اقلیمی را افزایش می‌دهد. به همین دلیل در این پژوهش، سعی شد میزان آگاهی کشاورزان شهرستان نهبندان در مورد مفهوم، علل و فرایند تغییرات اقلیمی و همچنین اثرات آن را مورد بررسی قرار داد. نتایج نشان داد که خود کشاورزان نیز اکثریت اعتقاد دارند که باید تغییرات اقلیمی و علل وقوع آنرا شناخت. حدود ۱۱ درصد از کشاورزان هیچ اطلاعی از مفهوم تغییر اقلیم نداشتند. حدود ۴۰ درصد از آنها، معتقد بودند که شامل برخی تغییرات در فاکتورهای آب و هوا در بلندمدت می‌شود و دقیقاً حدود ۴۰ درصد معتقد بودند که شامل همین تغییرات در کوتاه مدت می‌شود. این نشان می‌دهد هنوز این مفهوم در بین کشاورزان شناخته شده نیست و اینکه این تغییرات کوتاه مدت است یا بلندمدت هیچ اتفاق نظری وجود ندارد. آنها فقط در وقوع برخی تغییرات آب و هوایی اتفاق نظر دارند چون این تغییرات را در فصول زراعی

خود مشاهده می‌کنند اما اطلاعات علمی زیادی از آن ندارند. البته آنها تغییر اقلیم را به عنوان یک خطر جدی برای شهرستان نهبندان بخوبی درک کردند و از این بابت دغدغه دارند. در تفسیر این عامل می‌توان بیان نمود که کشاورزان با توجه به مسئله کمبود آب و خشکسالی در شهرستان نهبندان طی سال‌های اخیر وقوع این تغییرات رابه خوبی لمس کرده‌اند. که این نتایج با تحقیقات (Zamani & Azizi-Khalkheili, 2014)، (Deressa et al., 2011)، (IPCC, 2007)، (Ghambarali et al., 2012)، (Ismail Nejad & Poodineh, 2017) در یک راستا می‌باشد.

شاید دلیل نگرانی آنها نسبت به تغییرات اقلیمی و جدی شمردن آن به این دلیل باشد که آنها اثرات آنرا بخوبی درک کرده‌اند. آنها معتقد بودند که افزایش وقوع خشکسالی‌ها، افزایش طول دوره خشکسالی، کاهش میزان بارش باران و افزایش متوسط دما به ترتیب از مهمترین اثرات زیست محیطی تغییرات اقلیمی در شهرستان نهبندان به‌شمار می‌رود که این نتایج با توجه به اینکه شهرستان نهبندان طی دو دهه گذشته در خشکسالی قرار داد کاملاً قابل توجه بوده و نشان می‌دهد که آنها بخوبی خشکسالی‌های ناشی از تغییرات اقلیمی را با تمام وجود حس کرده‌اند. مطالعات (Deressa et al., 2011)، (IPCC, 2007)، (Ghambarali et al., 2012)، (Ismail Nejad & Poodineh, 2017) و (BrhaneTsfahunegn & Arefaine Gebru, 2019) و (Kahiluoto & Rotter 2009; Sorecha et al., 2017; Lawson et al. 2019; Lemi & Hailu 2019) نیز نشان دادند که تغییرات اقلیمی اثرات منفی بر منابع طبیعی و تولیدات کشاورزی از طریق کاهش میزان بارش، وقوع خشکسالی و افزایش گرما دارد. علاوه بر اثرات زیست محیطی، کشاورزان اثرات اجتماعی تغییرات اقلیمی را نیز بخوبی درک کردند. در پی خشکسالی‌های اخیر و کاهش تولیدات کشاورزی در شهرستان نهبندان، نرخ بیکاری و مهاجرت در شهرستان بویژه در بین جوانان افزایش یافته است که این خود می‌تواند نسل آینده کشاورزی شهرستان را به مخاطره بیندازد. نتایج این قسمت با آمارهای مهاجرت چند سال اخیر در شهرستان نهبندان و با نتایج تحقیقات (Ghambarali et al., 2012)، (Vento et al., 2010)، (Jamshidi et al., 2015) و (Ismail Nejad & Poodineh, 2017)، (Mortal, 2019; Minal, 2018; Giannelli & Canessa, 2021) و (de Lima et al., 2021) همسو می‌باشد که نشان دهنده درک صحیح مخاطبان از اثرات اجتماعی تغییر اقلیم می‌باشد.

اثرات اقتصادی تغییرات اقلیمی نیز غیرقابل انکار بوده و توسط کشاورزان درک شده است. کمتر شدن تعداد و سطح زمین‌های قابل کشت، افزایش هزینه‌ها و کاهش قدرت خرید کشاورزان از جمله مهم‌ترین اثرات اقتصادی درک شده توسط کشاورزان در شهرستان نهبندان بودند که با نتایج مطالعات (Zamani & Azizi-Khalkheili, 2014)، (Ismail Nejad & Poodineh, 2017)، (Kahiluoto & Rotter 2009; Sorecha et al., 2017; Lawson et al. 2019; Lemi & Hailu 2019)، (Papadaskalopoulou et al., 2020; Funke Olabanji et al., 2021) محققان مذکور نیز در مطالعات خود به این اثرات اقتصادی تغییر اقلیم اشاره داشتند.

در ادامه نتایج مطالعه نشان داد که میزان آگاهی کشاورزان از تغییرات اقلیمی تحت تأثیر برخی فاکتورهای فردی و آموزشی است. کشاورزان که از سطح تحصیلات بالاتری برخوردار بودند، آگاهی بیشتری نسبت به تغییرات اقلیم داشتند. با توجه به اینکه سطح تحصیلات می‌تواند در زمینه دست‌یابی کشاورزان به کانال‌های مختلف اطلاعاتی و استفاده از آنها تأثیرگذار باشد، در نتیجه می‌تواند منجر به افزایش آگاهی کشاورزان از تغییرات اقلیمی شود. این نتیجه با نتایج تحقیقات (Deressa et al., 2005)، (Ghambarali et al., 2012)، (Vento et al., 2010)، (Jamshidi et al., 2015) و (Ismail Nejad & Poodineh, 2017) و (Mbwambo et al., 2021) نیز مطابقت دارد. با توجه به اینکه نمی‌توان چندان سطح تحصیلات کشاورزان را افزایش داد باید بدنبال کانال‌های اطلاع‌رسانی بود که با سطح تحصیلات کشاورزان همخوانی داشته باشد و از سوی دیگر نتایج نشان داد کشاورزان بیشتر از تلویزیون به عنوان کانال دریافت اطلاعات هواشناسی استفاده می‌کنند. لذا، بهتر است برنامه‌های آموزشی مرتبط با تغییر اقلیم از طریق تلویزیون در اختیار کشاورزان قرار گیرد زیرا بین شرکت در دوره‌های آموزشی مرتبط با تغییر اقلیم و آگاهی از تغییر اقلیم در بین کشاورزان نیز رابطه معنی‌داری مشاهده شد و نشان داد که اجرای



هرچه بیشتر این دوره‌های آموزشی از کانال‌های اطلاعاتی محبوب کشاورزان می‌تواند زمینه افزایش آگاهی کشاورزان از تغییرات اقلیم را فراهم سازد.

اما دو متغیر سن و تعداد فرزندان با میزان آگاهی کشاورزان از تغییرات اقلیمی رابطه معکوسی داشتند. هر دو فاکتور به نوعی بیانگر افزایش سن و مسئولیت‌های خانوادگی و کاهش فرصت برای یادگیری و دریافت اطلاعات از کانال‌های مختلف اطلاعاتی در مورد تغییر اقلیم هستند که منطقی هم بنظر می‌رسد. بطور کلی بنظر می‌رسد باید سیاست‌های افزایش آگاهی کشاورزان نسبت به مفهوم تغییر اقلیم، علل و فرایند تغییر اقلیم در دستور کار مسئولین کشاورزی قرار بگیرد. این سیاست‌ها باید در زمینه برگزاری دوره‌های آموزشی از طریق برنامه‌های مختلف تلویزیونی و رادیویی، به نمایش درآمدن مستندهایی در ارتباط با اثر تغییر اقلیم در برنامه‌های تلویزیونی به اجرا درآید. همچنین با توجه به تأثیرپذیری کشاورزان از افراد خانواده، بنظر می‌رسد باید در دانشگاه‌ها و مدارس نسبت به تغییرات اقلیمی و علل آن و نحوه سازگاری با آن برنامه‌های آموزشی در نظر گرفته شود تا این دانشجویان به نوعی کانال ارتباطی بین این دوره‌ها و کشاورزان درون خانواده خود باشند.

## REFERENCES

- Abdollahzadeh, GH., Azhdarpour, A., & Sharifzadeh, M. (2017). Investigating Rural People Perceptions of Climate Changes and Adaptation Strategies in Zabol County, *Geography and Environmental Planning*, 28(4), 85-106.
- Abid, M., Scheffran, J., Schneider, U. A., & Ashfaq, M. (2015). Farmers' perceptions of and adaptation strategies to climate change and their determinants: The case of Punjab province, *Pakistan. Earth System Dynamics*, 6(1), 225-243.
- Adger, W. N., Dessai, S., Goulden, M., Hulme, M., Lorenzoni, I., Nelson, D. R., et al. (2009). Are there social limits to adaptation to climate change? *Climatic Change*, 93, 335-354.
- Ajuang, C. O., Abuom, P.O., Bosire, E.K., Dida, G.O., & Anyona, D. N. (2016). Determinants of climate change awareness level in upper Nyakach Division, Kisumu County, Kenya. *Springer Plus*, 5(1), 1-20.
- Akerlof, K., Maibach, E. W., Fitzgerald, D., Ceden, A. Y., & Neuman, A. (2013). Do people "personally experience" global warming, and if so how, and does it matter?. *Global environmental change*, 23(1), 81-91.
- Altieri, M.A., Nicholls, C.I., (2017). The adaptation and mitigation potential of traditional 17 agricultures in a changing climate. *Climatic Change*, 140, 33-45.
- Arbuckle, J.G., Morton, L.W., Hobbs, J. (2013), Understanding farmer perspectives on climate change adaptation and mitigation: The roles of trust in sources of climate information, climate change beliefs, and perceived risk, *Environment and Behavior*, 47(2), 205-234.
- Asadi, A., Jamshidi, O., & Kalantari, KH. (2018). Climate Change Adaptation Strategies for Smallholder Farmers of Hamedan Province, *Iranian Journal of Agricultural Extension and Education*, 13(2), 109-130.
- Banna, H., Afroz, R., Masud, M. M., Rana, M. S., Koh, E. H., & Ahmad, R. (2016). Financing an efficient adaptation programme to climate change: a contingent valuation method tested in Malaysia. *Cahiers Agricultures*, 25(2), 25003.
- Below, T.B., Mutabazi, K.D., Kirschke, D., Franke, C., Sieber, S., Siebert, R., Tscherning, K. (2012), Can farmers' adaptation to climate change be explained by socio-economic household-level variables? *Global Environmental Change*, 22(1), 223-235.
- Bhatt, D.; Maskey, S.; Babel, M.S.; Uhlenbrook, S.; Prasad, K.C. (2014). Climate Trends and Impacts on Crop Production in the Koshi River Basin of Nepal. *Reg. Environ. Chang.* 2014, 14, 1291-1301.
- Tesfahunegn, G. B., & Gebru, T. A. (2021). Climate change effects on agricultural production: insights for adaptation strategy from the context of smallholder farmers in Dura catchment, northern Ethiopia. *GeoJournal*, 86(1), 417-430.

- Budak, D. B., Budak, F., Zaimoglu, Z., Kecec, S., & Sucu, M. Y. (2005). Behaviour and attitudes of students towards environmental issues at faculty of agriculture, Turkey. *Journal of Applied Sciences*, 5(7), 1224-1227.
- Chang C.C. (2002). The potential impact of climate change on Taiwan's agriculture. *Agricultural Economics*, 27: 51-64.
- Dang, H., Li, E., Nuberg, I., & Bruwer, J. (2014). Farmers' assessments of private adaptive measures to climate change and influential factors: a study in the Mekong Delta, Vietnam. *Natural hazards*, 71(1), 385-401.
- De Lima, C., Buzan, J., Moore, F., Baldos, U., Huber, M. (2021). Heat stress on agricultural workers exacerbates crop impacts of climate change, *Environ. Res. Lett.* 16, 044020.
- De Matos Carlos, S., da Cunha, D. A., Pires, M. V., and Do Couto-Santos, F. R. (2020). Understanding farmers' perceptions and adaptation to climate change: the case of Rio das Contas basin, Brazil. *GeoJournal* 85, 805–821. doi:10.1007/ s10708-019-09993-1.
- Debela, N., Mohammed, C., Bridle, K., Corkrey, R., & McNeil, D. (2015). Perception of climate change and its impact by smallholders in pastoral/agropastoral systems of Borana, South Ethiopia. *SpringerPlus*, 4(1), 1-12.
- Dehghanpour, M., Yazdanpanah, M., Forouzani, M., Abdollahzadeh, G. (2020). Evaluation and Prioritization of Agricultural Adaptation Policies to climate change in Fars Province. *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, 51(4), 777-795.
- Deressa, T. T., Hassan, R. M., & Ringler, C. (2011). Perception of and adaptation to climate change by farmers in the Nile basin of Ethiopia. *The Journal of Agricultural Science*, 149(1), 23.
- Deressa, T., Hassan, R., & Poonyth, D. (2005). Measuring the impact of climate change on South African agriculture: The case of sugarcane growing regions. *Agrekon*, 44(4), 524-542.
- Eakin, H., & Luers, A. L. (2006). Assessing the vulnerability of social-environmental systems. *Annual Review of Environment and Resources*, 31, 365–394
- Esmailnejad, M., & Poodineh, M. (2017). Evaluation of adaptation to climate change in rural areas south of South Khorasan, *Journal of Natural Environmental Hazard*, 6 (11): 85-100.
- Esmail Nejad, M., & Alijani, B. (2017). Analysis and ranking of adaptation strategies to climate change from the perspective of local people studied: Sistan plain. *Spatial Analysis of Environmental Hazards*, 4 (1), 63-72.
- Olabanji, M. F., Ndarana, T., & Davis, N. (2021). Impact of Climate Change on Crop Production and Potential Adaptive Measures in the Olifants Catchment, South Africa. *Climate*, 9(1), 6. <https://doi.org/10.3390/cli9010006>.
- Ghambarali, R., Papzan, A., Afsharzadeh, N. (2012). Analysis of Farmers' Perception of Climate Changes and Adaptation Strategies, *Journal of Rural Research*, 3(11): 192-213.
- Giannelli, G.C. and E. Canessa. 2021. "After the food: Migration and remittances as coping strategies of rural Bangladeshi households". Economic Development and Cultural Change. Forthcoming
- Grothmann, T., & Patt, A. (2005). Adaptive capacity and human cognition: The process of individual adaptation to climate change. *Global Environmental Change*, 15, 199–213.
- Hansen, J., Marx, S., and Weber, E. (2004). The Role of Climate Perceptions, Expectations, and Forecasts in Farmer Decision Making: The Argentine Pampas and South Florida. NY, U.S.A: Palisades. *Technical report* 04-01. doi:10.2172/ 833414.
- Harvey, C. A., Saborio-Rodríguez, M., Martínez-Rodríguez, M. R., Viguera, B., Chain-Guadarrama, A., Vignola, R., et al. (2018). Climate Change Impacts and Adaptation Among Smallholder Farmers in Central America. *Agric. Food Secur* 7 (1), 57. doi:10.1186/s40066-018-0209-x.
- Hassan, R., & Nhemachena, C. (2008). Determinants of African farmers' strategies for adapting to climate change: Multinomial choice analysis. *African Journal of Agricultural and Resource Economics*, 2(1), 83–104.
- Howden, S. M., Soussana, J.-F., Tubiello, F. N., Chhetri, N., Dunlop, M., and Meinke, H. (2007). Adapting Agriculture to Climate Change. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 104 (50), 19691–19696. doi:10.1073/pnas.0701890104
- Hundera, H., Mpandeli, S., & Bantider, A. (2019). Smallholder farmers' awareness and perceptions

- of climate change in Adama district, central rift valley of Ethiopia. *Weather and Climate Extremes*, 26, 100230.
- Idrisa, Y. L., Ogunbameru, B. O., Ibrahim, A. A. & Bawa1, D. B. (2012). Analysis of Awareness and Adaptation to Climate Change among Farmers in the Sahel Savannah Agro-ecological Zone of Borno State, Nigeria. *British Journal of Environment & Climate Change*, 2(2): 216-226
- IPCC, 2001: Climate Change 2001: Full Report. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Chapter 18 [Smit, B. & Pilifosova, O. and lead authors, Burton, I., Challenger, B., Huq, S., Klein, R.J.T., Yohe, G.]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 879- 912.
- IPCC, 2007, Summary for Policy Makers, Climate change 2007: The physical science Basis, Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report, Cambridge University Press, Cambridge.
- Jafarzadeh, A., Jafarzadeh, A &., Shahidi, A. (2016). Modeling of climate change effects on saffron water requirement in south Khorasan province by GIS, *Journal of Saffron Research*, 3 (2), 163-174.
- Jamshidi, A., Nouri Zamanabadi, S.H., & Ebrahimi, M. (2015). Farmersa Adaptation Intention to Climate Change by Using Structural Equation Modeling: A Case Study of Rural Areas in Chardavol County, Ilam Province, Iran, *Village and Development*, 18(2), 65-88.
- Jones, H. P., Hole, D. G., and Zavaleta, E. S. (2012). Harnessing Nature to Help People Adapt to Climate Change. *Nat. Clim Change* 2 (7), 504–509. doi:10. 1038/nclimate1463.
- Juana, J. S., Kahaka, Z., & Okurut, F. N. (2013). Farmers' perceptions and adaptations to climate change in sub-Saharan Africa: A synthesis of empirical studies and implications for public policy in African agriculture. *Journal of Agricultural Science*, 5, 121.
- Hoseini, S., Nazari, M., Araghinejad, S. (2013). Investigating the impacts of climate on agricultural sector with emphasis on the role of adaptation strategies in this sector. *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development Research*, 44(1), 1-16. doi: 10.22059/ijaedr.2013.36064
- Kahiluoto, H. & Ro`tter, R. (2009). Implications of and possible responses to climate change. University of Helsinki Department of Economics and Management, Discussion Papers no 39. Helsinki.
- Karimi, V., Karami, E., & Keshavarz, M. (2018). Climate change and agriculture: Impacts and adaptive responses in Iran. *Journal of Integrative Agriculture*, 17(1), 1-15.
- Karpudewan, M., Roth, W. M., & Abdullah, M. N. S. B. (2015). Enhancing primary school students' knowledge about global warming and environmental attitude using climate change activities. *International Journal of Science Education*, 37(1), 31-54.
- Khoshmanesh zadeh, B., Poorhashemi, A., Soltanieh, M., & Hermidas Bavand, D. (2016). Analyzing the Impacts of Climate Change on Human Rights, *Journal of Environmental Science and Technology*, 17 (4), 223-234.
- Kumar, S., Mishra, A. K., Pramanik, S., Mamidanna, S., and Whitbread, A. (2020). Climate Risk, Vulnerability and Resilience: Supporting Livelihood of Smallholders in Semi-arid India. *Land Use Policy* 97, 104729. doi:10.1016/j. landusepol.2020.104729.
- Kurukulasuriya, P. (2007). *A Ricardian analysis of the impact of climate change on African cropland* (Vol. 4305). World Bank Publications.
- Kurukulasuriya, P., and Rosenthal, S. (2013). Climate Change and Agriculture: A Review of Impacts and Adaptations. Washington, DC: World Bank. Environment department papers no. 91 (Climate change series).
- Lawson, E. T., Alare, R. S., Salifu, A. R. Z., & Thompson-Hall, M. (2020). Dealing with climate change in semi-arid Ghana: Understanding intersectional perceptions and adaptation strategies of women farmers. *GeoJournal*, 85(2), 439-452.
- Lee, T. M., Markowitz, E. M., Howe, P. D., Ko, C. Y., & Leiserowitz, A. A. (2015). Predictors of public climate change awareness and risk perception around the world. *Nature Climate Change*,

- 5(11), 1014–1020. doi:10.1038/nclimate2728.
- Lemi, T., & Hailu, F. (2019). Effects of Climate Change Variability on Agricultural Productivity. A review. *International Journal of Environmental Sciences and Natural Resources*, 17(1), 14-20.
- López-Feldman, A., and Mora Rivera, J. J. (2018). “The Effects of Climate Change on Poverty and Income Distribution: A Case Study for Rural Mexico,” in *Economic Tools and Methods for the Analysis of Global Change Impacts on Agriculture and Food Security*. Editor S. Quiroga (Cham: Springer).
- Malka, A., Krosnick, J. A., & Langer, G. (2009). The association of knowledge with concern about global warming: Trusted information sources shape public thinking. *Risk Analysis: An International Journal*, 29(5), 633-647.
- Malla, G. (2008). Climate change and its impact on Nepalese agriculture. *J. Agric. Environ*, 9, 62–71.
- Masud, M. M., Azam, M. N., Mohiuddin, M., Banna, H., Akhtar, R., Alam, A. F., & Begum, H. (2017). Adaptation barriers and strategies towards climate change: Challenges in the agricultural sector. *Journal of Cleaner Production*, 156, 698-706.
- Matsalabi Ado, A., Leshan, J., Savadogo, P., Bo, L., & Ahmad Shah, A. (2018). Farmers’ awareness and perception of climate change impacts: case study of Aguié district in Niger, *Environ Dev Sustain*, <https://doi.org/10.1007/s10668-018-0173-4>.
- Mbwambo, S., Mourice, S., & Tarimo, A. (2021). Climate Change Perceptions by Smallholder Coffee Farmers in the Northern and Southern Highlands of Tanzania, *Climate*, 2-19.
- McIver, L., Kim, R., Woodward, A., Hales, S., Spickett, J., Katscherian, D., Hashizume, M., Honda, Y., Kim, H., Iddings, S., Naicker, J., Bambrick, H., McMichael, A.J., Ebi, K.L. (2016). Health Impacts of Climate Change in Pacific Island Countries: A Regional Assessment of Vulnerabilities and Adaptation Priorities. *Environmental Health Perspectives*, 124(11): 1707-1714.
- Meldrum, G., Mijatovic, D., Rojas, W., Flores, J., Pinto, M., Mamani, G., et al. (2018). Climate Change and Crop Diversity: Farmers’ Perceptions and Adaptation on the Bolivian Altiplano. *Environ. Dev. Sustain*. 20, 703–730.
- Milfont, T. L. (2012). The interplay between knowledge, perceived efficacy, and concern about global warming and climate change: a one-year longitudinal study. *Risk Analysis: An International Journal*, 32(6), 1003-1020.
- Minale, Luigi. 2018. Agricultural productivity shocks, labour reallocation and rural–urban migration in China. *Journal of Economic Geography*, 18(4), 795–821.
- Momeni, S., & Zibaei, M. (2013). The Potential Impacts of Climate Change on the Agricultural Sector of Fars Province, *Iranian Journal of Agricultural Economics and Development reaserach*, 27(3):169-179.
- Morten, Melanie. 2019. Temporary migration and endogenous risk sharing in village india. *Journal of Political Economy*, 127(1), 1–46.
- Mtambanengwe, F., Mapfumo, P., Chikowo, R., & Chamboko, T. (2012). Climate change and variability: Smallholder farming communities in Zimbabwe portray a varied understanding. *African Crop Science Journal*, 20(2), 227–241.
- Mustafa, G., Latif, I. A., Bashir, M. K., Shamsudin, M. N., & Daud, W. M. N. W. (2019). Determinants of farmers' awareness of climate change. *Applied Environmental Education & Communication*, 18(3), 219-233.
- Naab, F. Z., Abubakari, Z., & Ahmed, A. (2019). The role of climate services in agricultural productivity in Ghana: the perspectives of farmers and institutions. *Climate Services*, 13, 24-32.
- Nehbandan County Governship, (2021), Agricultural status of the county, available online on: <http://www.sk-nehbandan.ir/page-NahbandanMain/fa/3/form/pId477>.
- Noble, I.R., Huq, S., Anokhin, Y.A., Carmin, J., Goudou, D., Lansigan, F.P., Osman-Elasha, B., Villamizar, A., (2014). Adaptation Needs and Options. *Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working*

- Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge.
- Papadaskalopoulou, C., Moriondo, M., Lemesios, I., Karali, A., Konsta, A., Dibari, C., ... & Giannakopoulos, C. (2020). Assessment of total climate change impacts on the agricultural sector of Cyprus. *Atmosphere*, 11(6), 608.
- Pondorfer, A. (2019). The perception of climate change: Comparative evidence from the small-island societies of Bougainville and Palawan. *Environmental Development*, 30, 21-34
- Salehi, S., Nejad, Z. P., Mahmoudi, H., & Burkart, S. (2016). Knowledge of global climate change: view of Iranian university students. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 25(3), 226-243.
- Shrestha, S., Thin, N. M. M., & Deb, P. (2014). Assessment of climate change impacts on irrigation water requirement and rice yield for Ngamoeyeik Irrigation Project in Myanmar. *Journal of water and climate change*, 5(3), 427-442.
- Silvestri, S., Bryan, E., Ringler, C., Herrero, M., and Okoba, B. (2012). Climate Change Perception and Adaptation of Agro-Pastoral Communities in Kenya. *Reg. Environ. Change* 12 (4), 791–802.
- Simelton, E., Quinn, C. H., Batisani, N., Dougill, A. J., Dyer, J. C., Fraser, E. D. G., et al. (2013). Is Rainfall Really Changing? Farmers' Perceptions, Meteorological Data, and Policy Implications. *Clim. Development* 5, 123–138.
- Smit, B., Burton, I., Klein, R. J., & Street, R. (1999). The science of adaptation: a framework for assessment. *Mitigation and adaptation strategies for global change*, 4(3), 199-213.
- Sorecha, E. M., Kibret, K., Hadgu, G., & Lupi, A. (2017). Exploring the impacts of climate change on chickpea (*Cicer arietinum* L.) production in Central Highlands of Ethiopia. *Academic Research Journal of Agricultural Science and Research*, 5(2), 140–150.
- Stoutenborough, J. W., & Vedlitz, A. (2014). The effect of perceived and assessed knowledge of climate change on public policy concerns: An empirical comparison. *Environmental Science & Policy*, 37, 23-33.
- Tesfahunegn GB, Mekonen K, Tekle A (2016) Farmers' perception on causes, indicators and determinants of climate change in northern Ethiopia: implication for developing adaptation strategies. *Appl Geogr* 73:1–12.
- Tripathi, A., & Mishra, A. K. (2017). Knowledge and passive adaptation to climate change: An example from Indian farmers. *Climate Risk Management*, 16, 195-207.
- Truelove, H. B., & Parks, C. (2012). Perceptions of behaviors that cause and mitigate global warming and intentions to perform these behaviors. *Journal of Environmental Psychology*, 32(3), 246-259.
- Turrall, H., Burke, J.J., Faurès, J.-M. (2011). Climate change, water and food security. Food and Agriculture Organization of the United Nations Rome, Italy.
- Vaseghi, E., & Esmaeili, A. (2008). Investigating the Economic Impact of Climate Change on Iran's Agricultural Sector: Ricadin Method (Case Study: Wheat), *Journal of Water and Soil Science*, 12 (45): 685 -696.
- Venot, J. P., Reddy, V. R., & Umapathy, D. (2010). Coping with drought in irrigated South India: Farmers' adjustments in Nagarjuna Sagar. *Agricultural Water Management*, 97(10), 1434-1442.
- Williams, P. A., Crespo, O., & Abu, M. (2019). Adapting to changing climate through improving adaptive capacity at the local level—The case of smallholder horticultural producers in Ghana. *Climate Risk Management*, 23, 124-135.
- Williams, P. A., Crespo, O., & Abu, M. (2020). Assessing vulnerability of horticultural smallholders' to climate variability in Ghana: Applying the livelihood vulnerability approach. *Environment, development and sustainability*, 22(3), 2321-2342.
- Yazdanparast, T., Salehpour, S., Masjedi, M. R., Seyedmehdi, S. M., Boyes, E., Stanisstreet, M., & Attarchi, M. (2013). Global warming: knowledge and views of Iranian students. *Acta Medica*

*Iranica*, 178-184.

Zamani, GH., & Azizi-Khalkheili, T. (2014). Adjustment with Climate Change: Application of Grounded Theory, *Journal of Applied Sociology*, 25(4), 183-199.

Zobeidi, T., Zaery, H. & Yazdanpanah, M. (2017). The impact of Khuzestan Agriculture expert's knowledge in acceptance of coping strategies with climate change by farmers, *Journal of Agricultural Education Administration Research*, 9(42), 12-26.