



(ISSN: 2587-0238)

Gülbetekin, M. (2023). Geography Teachers' Opinions On Climate Change, *International Journal of Education Technology and Scientific Researches*, 8(22), 827-882.

DOI: <http://dx.doi.org/10.35826/ijetsar.585>

Article Type (Makale Tr): Research Article

GEOGRAPHY TEACHERS' OPINIONS ON CLIMATE CHANGE

Murat GÜLBETEKİN

Dr. Ministry of Education, Ankara, Türkiye, mgulbetekin@gmail.com

ORCID: 0000-0002-4128-907X

Received: 14.12.2022

Accepted: 20.05.2023

Published: 01.06.2023

ABSTRACT

The aim of this research is to reveal the views of geography teachers on climate change. The study group of the research consisted of 20 geography teachers working in secondary education institutions in Ankara in the 2022-2023 academic year. The criterion sampling method was used in the study. Accordingly, on a voluntary basis, 10 of the teachers in the study group were determined from among the teachers who graduated from the faculty of education and 10 from the faculty of science and literature. Qualitative research method was used in the research and the data were collected with a semi-structured interview form. The data obtained through the research were analyzed with the content analysis method. According to the findings of the research; it has been understood that, the graduates of the faculty of education find themselves less competent than the graduates of the faculty of science and literature, the vast majority of the participants want to receive an education on this subject, all the participants believe that climate change is happening, at the top of the source of information on the subject is internet- Google, social media, YouTube Etc. -and the courses they took during their university education, but scientific resources such as theses and articles are less consulted, they believe that human processes are more effective than natural processes on climate change, and there is no difference between the graduates of the faculty of education and the graduates of the faculty of science and literature in these respects. It has been understood that they believe that climate change will lead to many negative consequences, especially the decrease in biodiversity and damage to the ecosystem, as well as drought / water shortage, and that various measures can be taken to solve these problems, especially reducing the use of fossil fuels and using renewable energy sources. Based on the results obtained; It has been suggested to organize new educational activities on climate change, to prepare reliable sources that contain information produced by scientific processes and which can be easily accessed from the internet, and to make necessary updates in higher education programs that provide geography education.

Keywords: Climate change, global warming, climate, geography education, geography.

INTRODUCTION

Climate change can be defined as long-term changes in climatic conditions (Türkeş, 1997). In the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) (1992), climate change is defined as the change in climate as a result of human activities that directly or indirectly degrade the composition of the global atmosphere, in addition to natural climate change observed over a comparable period of time. It is possible to see a similar definition in the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Accordingly, climate change is defined as natural or human-induced changes in the basic characteristics of the climate system that can be determined over a long period of time by statistical studies (IPCC, 2007). The common feature of both definitions is that the reason for the change in question includes natural processes on the one hand and human activities on the other. However, whatever the reason may be, it can be said that there is a consensus that climate change is taking place today.

Türkeş (2001) states in his study that today, apart from its speed and magnitude, there is no significant doubt about the changing climate. Indeed, the data we have reveal that there are serious changes in the climate today. According to WMO (1999), the increase in global temperature became especially evident after the 1980s and reached its highest values in the 1990s. 1998 has been the hottest year recorded since 1860 when meteorological records began to be kept, and the annual average temperature of our world was measured 0.57 °C higher than normal (WMO, 1999). According to the IPCC (2001), the global average surface temperature has been increasing since 1861. In this regard, between 1950 and 1993, minimum air temperatures on land increased by approximately 0.2 °C per decade (IPCC, 2001). The period from 1983 to 2012 was probably the warmest 30 years in the last 1400 years in the Northern Hemisphere (IPCC, 2014). Satellite photographs and ground observations since the late 1960s have revealed that the amount of snow cover and ice has decreased by about 10%. Similarly, since the 1950s, it is understood that there has been a significant decrease in mountain glaciers in areas outside the polar regions, and a decrease of approximately 10 to 15% in sea ice cover in spring and summer in the Northern Hemisphere (IPCC, 2001). The global average surface temperature has increased by approximately 0.7 °C from the beginning of the 20th century to the present. Türkeş (2008) reports in his study that new records were broken with the global warming trend that started at the end of the 19th century, and in this context, the 1990s and 2000s were the hottest years in the period when meteorological records were taken. All these data have turned climate change into a global problem that affects the entire ecosystem. For this reason, climate change is shown as one of the most important problems of our contemporary world by scientists, especially climate scientists. Because, due to its structure, climate directly affects all natural and human processes. Therefore, changes in the climate have wide-ranging, multifaceted and comprehensive consequences.

It is possible to find references to the causes of climate change, which has extremely important consequences for the entire ecosystem, in the definitions made on this subject. For example, in the definition of climate change made by the IPCC (2007), it was stated that there were two reasons for these changes and it was revealed that they were 'natural processes and human effects'. Similarly, Türkeş (2012) stated in his study that climate changes

may occur due to natural internal processes and external forcing factors, and continuous anthropogenic (human-induced) changes in the composition of the atmosphere or land use. The common point of both definitions is that there is no single cause of climate change. In other words, the effects of natural processes on the one hand and human activities on the other hand are in question on climate change. In this context, it can be clearly seen that the view that the only cause of climate change is human and its activities - both in the media and in the public - is incomplete if not wrong. . In the evaluations made with this point of view, the problem is handled only in terms of human and his activities, and the natural causes of climate change - the effects of natural processes on climate change - are neglected. Considering that the time period for keeping records on climate and making instrumental observations is approximately one and a half century and this period covers a very short period of time compared to the age of our Earth, it will be better understood that the common belief that only humans have an effect on climate change should be questioned. This incomplete view causes a wrong perception in the public about climate change. It is necessary to analyze the problem correctly in order to perceive the issue correctly, to take and implement the necessary precautions completely. Because only in this way will we be able to cope with the problems that climate change will bring before us.

The data obtained through scientific methods have revealed that our world has experienced many climate changes due to natural reasons throughout its geological history (Çiner and Sarıkaya, 2013; Ghil, 2002; Türkeş, 2008; Yiğitbaşıoğlu, 2016; Zalasiewicz ve Williams, 2021). Yiğitbaşıoğlu (2016), in his study investigating the causes and effects of climate changes from the formation of the world to the present, states that there have been many climate changes throughout the history of the world, and even though it has been a long time since the mentioned periods, the geological and geomorphological evidence of these changes tells us what happened during the periods of climate change. Türkeş (2008), on the other hand, states that this evidence of climate changes occurring in geological times can be obtained through research in the fields of geology, geomorphology, paleoclimatology, paleogeography, paleontology and paleoecology. In his study, Üstün (2008) states that climate change is actually a familiar process that takes place throughout the age of the world, and in this context, he talks about some climate changes that have taken place recently. Üstün (2008) gives an example of the cooling period that started in the 1450s and ended in the late 1800s, and states that this period is called the 'Little Ice Age'. These changes in the periods when the effects of the Industrial Revolution have not yet emerged are important in terms of showing the effect of natural processes on climate change.

Climate changes that occurred during the periods when humans did not yet exist on earth are the changes that emerged as a result of natural processes and the effects of human activities on their formation cannot be mentioned (Çiner and Sarıkaya, 2013; Türkeş, 2008; Yiğitbaşıoğlu, 2016). Zreda et al., (2011) state that while discussing the problems created by global warming, the fact that nature can change climates by using its own mechanisms without the need for humans should not be ignored. There are more than one reason for climatic changes that occur with natural processes. It is possible to see references to natural factors that cause climate change frequently in the literature. These; Changes in solar activities / spots / energy (Baltacı, 2014; Çiner and Sarıkaya, 2013; Ghil, 2002; Hady, 2013; Roberts, 1974; Türkeş, 2008; Yiğitbaşıoğlu, 2016), forest fires (Türkeş,

2001), volcanic activities (Cole- Dai, 2010; Çiner and Sarıkaya, 2013; Eldholm and Coffin, 2016; Ghil, 2002; Guo and Liu, 2002), changes in the orbit of our planet (Çiner and Sarıkaya, 2013; Hays et al., 1976; Huntley and Webb 1989; Türkeş, 2008), plate tectonics (Çiner and Sarıkaya, 2013; Fluteau, 2003; Harris, 2002), Meteor fall (Duygu, 2021; Polat, 2020), the relationship between the atmosphere and the turns of the bottom-surface streams of the ocean (Akyel, 2009) changes in axis tilt (Akyel, 2009) and process (motion of the world axis) (Hays et al., 1976; Türkeş, 2008) .

Other factors that are effective on climate changes in our world, together with natural processes, are humans and their activities. These activities directly or indirectly cause climate change by disrupting the composition of the atmosphere. It can be said that the impact of human on climate change has increased -intensified- especially after the Industrial Revolution (IPCC, 2001; Türkeş, 2008). The main human factor that causes global climate change is the use of fossil fuels (Babuş, 2005; Çepel, 2008; Kadioğlu, 2001; Soeder and Soeder, 2021; Türkeş, 2001; Wuebbles and Jain, 2001). Because fossil fuels cause the greenhouse effect to be strengthened by the release of the intense carbon they contain into the atmosphere. Apart from this, other human causes leading to global climate change; industrialization (Babuş, 2005; Çepel, 2008; Lamba et al., 2016; Wadanambi et al., 2020), deforestation (Bennett, 2017; Çepel, 2008; Fearnside, 2006; Gervet, 2007; Samur, 2005), changes in land use (Babuş, 2005), urbanization (Çepel, 2008; Grimmond, 2007; Helbling and Meierrieks, 202), agricultural activities, areas opened for agricultural activities and burning of agricultural wastes (Cline, 2008; Kadioğlu, 2001), wrong land use (Türkeş, 2001), rapid population growth (Bongaarts, 1992; Samur, 2005) and cement production (Türkeş, 2001), transportation (Akyel, 2009), energy production (Akyel, 2009), livestock (Akyel, 2009)) increase in greenhouse gases in the atmosphere (Babuş, 2005; Eroğlu, 2009; Eckaus, 1992; Kabadayı, 2010; Lashof and Ahuja, 1990; Türkeş, 2008; Üstün, 2008; Wuebbles and Jain, 2001), increase in carbon emissions (Küçükkılavuz, 2009) . ; Samur, 2005), increase in consumption (Küçükkılavuz, 2009; Yalçın, 2010) and unplanned urbanization (Aksan, 2011).

Consequences of Global Climate Change

Melting of glaciers is one of the most probable problems of global climate change (Babuş, 2005; Çepel, 2008; Jackson, 2015; Küçükkılavuz, 2009; Samur, 2005; Rasul et al., 2008; Shahgedanova, 2021). Melting glaciers will not only cause the deterioration of the fresh and salt water balance in the world (Güley, 2009; Küçükkılavuz, 2009), but also cause an increase in sea levels by mixing with the oceans and seas (Babuş, 2005; Cazenave and Nerem, 2004; Çepel, 2008; Küçükkılavuz, 2009; Rignot, 2022; Samur, 2005; Üstün, 2008; Zorlu, 2017). The water mass that will emerge with the melting of the glaciers will raise the sea levels all over the world, which will cause the habitats of humans, plants and animals - the coasts - to be flooded (Gülsoy, 2018; Yalçın, 2010; Zorlu, 2017). In addition to these, global climate change causes an increase in forest fires (Kadioğlu, 2001; Küçükkılavuz, 2009), heavy rains and related to these, overflows and floods (Akyel, 2009; Güley, 2009; Gülsoy, 2018; Kundzewicz et al., 2014; Trenberth, 2005; Üstün, 2008; Yalçın, 2010), increases in the number and intensity of tropical storms (Babuş, 2005; Çepel, 2008; Lighthill et al., 1994; Zorlu, 2017), increases in epidemic diseases (Babuş, 2005; Ebi,

2011; Küçükkılavuz, 2009; Thomas, 2020; Yalçın, 2010; Zorlu, 2017), an increase in sea water temperature (Kadioğlu, 2008), a change in the hydrological cycle (Kadioğlu, 2001), the occurrence of extreme precipitation in some regions (Kadioğlu, 2001), but severe and frequent drought in some regions. (Akyel, 2009; Babuş, 2005; Kadioğlu, 2001; Samur, 2005; Trenberth, 2005; Yönten, 2007), the deterioration of the ecological balance (Babuş, 2005; Costanza, 1999; Kabadayı, 2010; Küçükkılavuz, 2009; McCarty, 2001; Samur, 2005; Üstün, 2008; Yalçın, 2010; Yönten, 2007; Zorlu, 2017), to mass migrations (Black et al., 2011; Kaczan and Orgill-Meyer, 2020; Piguet et al., 2011; Yonten, 2007), the increase and exacerbation of soil erosion (Babuş, 2005; Imeson and Lavee, 1998; Zorlu, 2017), the exacerbation of desertification (Babuş, 2005; Pickup, 1998; Zorlu, 2017), water and food wars (Akyel, 2009), decreases and losses in agricultural production (Babuş, 2005; Bayram, 2014; Güley, 2009; Mendelsohn, 2009; Samur, 2005; Zorlu, 2017), economic problems in various dimensions and sectors (Çepel, 2008; Yönten, 2007; Zorlu, 2017), the decrease in biodiversity due to the decrease or complete extinction of some natural vegetation and animal species (Çepel, 2008; Güley, 2009; Gülsoy, 2018; Mashwani, 2020; Muluneh, 2021; Nunez et al., 2019; Yönten, 2007), decrease in groundwater reserves (Çepel, 2008; Zorlu, 2017), increase and change in virus types (Küçükkılavuz, 2009; Yalçın, 2010) and famine (Yalçın, 2010; Zorlu, 2017).

Measures to be Taken on Climate Change

There are also some measures to be taken in order to minimize the negative effects that may arise due to climate change. One of these measures is to reduce the consumption of fossil energy sources, which is one of the most important factors causing climate change (Eroğlu, 2009; Yalçın, 2010; Zorlu, 2017). Today, carbon derivatives fuels are used the most to meet the energy needs. For this reason, reducing the use of fossil fuels, which constitute a significant part of greenhouse gas emissions, is one of the most important measures that can be taken regarding climate change. In addition, another measure that can be taken is to focus on the use of renewable energy sources -wind, sun, wave, etc.- (Bayram, 2014; Eroğlu, 2009; Güley, 2009; Terzi, 2018; Yalçın, 2010; Zorlu, 2017). The energy gap that will arise with the reduction of the use of fossil fuels can be closed by increasing the use of these resources. In addition, increasing the efficiency in current energy use (Bayram, 2014; Terzi, 2018; Zorlu, 2017) and encouraging the use of electronic devices that consume less electrical energy (Eroğlu, 2009) should also be counted among the measures that can be taken.

One of the measures that can be taken regarding climate change is the protection of forests, which are one of the most important carbon stores in our world, and giving due importance to afforestation (Bayram, 2014; Eroğlu, 2009; Güley, 2009; Gülsoy, 2018; Terzi, 2018; Yalçın, 2010). It will be understood how important this measure is, especially when it is considered that a large amount of carbon is released into the atmosphere with forest fires, which increases the greenhouse effect and causes climate change. In addition, conscious agriculture and animal husbandry (Bayram, 2014; Güley, 2009; Zorlu, 2017) activities and prevention of unplanned urbanization (Eroğlu, 2009) should be counted among the measures that can be taken in this regard. One of the most important measures that can be taken in this regard is undoubtedly to provide an effective environmental education on the subject (Bayram, 2014; Eroğlu, 2009; Güley, 2009). Individuals equipped with the right

environmental education will be aware of their responsibilities on climate change and will be able to take the right steps by taking the necessary initiative. Apart from this, it is of great importance to end the over-consumption of natural resources and to expand recycling practices that will ensure less use of these resources (Bayram, 2014; Eroğlu, 2009; Güley, 2009; Terzi, 2018; Yalçın, 2010; Zorlu, 2017). Additionally; reducing solid waste (Bayram, 2014), reducing greenhouse gas emissions gradually below the current level (Bayram, 2014; Güley, 2009), using more public transportation (Terzi, 2018; Yalçın, 2010; Zorlu, 2017), heating Insulation against loss of heat (Yalçın, 2010; Zorlu, 2017), careful use of water resources (Bayram, 2014), preference of electric cars in traffic (Zorlu, 2017), making factories use filters (Terzi, 2018) are also among the necessary measures.

Reflections of Climate Change on Education

Achieving the intended results in the fight against climate change is possible by educating various segments of society on the issue and raising awareness. In this context, the Ministry of National Education has prepared and implemented the 'Climate Change Action Plan' by taking the issue as a priority. The topics identified in the prepared action plan are as follows: 1. Carrying out awareness-raising activities in educational institutions about the effects of climate change, 2. Disasters that may occur as a result of climate change and the measures that can be taken against these disasters, 3. Energy efficiency and energy saving, 4. Protection of natural water resources and water conservation, 5. Air, water and soil pollution, 6. Recycling and zero waste, 7. Effects of climate change on environment and public health (MEB, 2022a). In addition, the name of the 'Environmental Education' course applied in primary and secondary schools were changed as 'Environmental Education and Climate Change' by taking into consideration the decisions of Paris Climate Agreement, strategic plans of the Ministry of National Education, action plans of various institutions and decisions of the council in order to create awareness and consciousness in students about climate change, to provide them with accurate information about the subject and to organize education and training activities to be carried out on the relevant subject; . The curriculum of the said course was approved by the Board of Education and Discipline, and it has started to be taught as an elective lesson 2 hours per week in the 6th, 7th or 8th grades of secondary schools as of the 2022-2023 academic year (MEB, 2022b).

In this context, it is probable that various trainings on climate change will be given in high schools -as in secondary schools- in the upcoming period. The branch that will play the biggest role in the trainings on climate change will be geography. Because climate is in the field of study of geography science. Climatology, one of the sub-branches of physical geography, directly deals with climate and conducts scientific studies on this subject. At this point, knowledge, experience and competence of geography teachers on climate change gain great importance. The fact that the education to be given to our students is based on the right foundations and that it can give the desired results is related to the level of competence, knowledge and experience of the teachers who will teach this course. For this reason, there is a need for new studies that will reveal the thoughts and proficiency levels of geography teachers on the subject. With the new researches to be done, the current situation will be presented in a realistic way. In this way, the knowledge level of geography teachers about the subject will be revealed on

the one hand, and the existing problems and deficiencies will be determined on the other hand. If this is done, it will be possible to take realistic measures to eliminate the deficiencies in the subject.

When the literature is examined, it is understood that there are many studies conducted by geographers on climate change (Ak, 2012; Cosun, 2008; Cosun and Karabulut, 2009; Deniz et al., 2021; Kızılelma et al., 2015; Polat, 2020; Somuncu, 2018; Turoğlu, 2014). ; Türkeş and Altan 2011; Türkeş, 2012; Üstün, 2019; Yiğitbaşıoğlu, 2016). On the other hand, climate change has been the subject of fewer studies in terms of geography education (Gökçe and Kaya, 2009; Gülbetekin, 2023; Türker, 2021). In terms of geography education, both studies (Gökçe and Kaya, 2009; Türker, 2021) are about the place of climate change -global warming- in the geography curriculum. Türker (2021) also focused on the place of the subject in textbooks in his study. The study by Gülbetekin (2023), on the other hand, deals with the subject in a theoretical framework and makes various suggestions in terms of geography education. In this context, it would be useful to conduct new research on the subject. It is important to carry out new studies that reveal the opinions of geography teachers, who are the guides of all educational activities on climate change, in particular. Because, without revealing the opinions of geography teachers, who are the executives of all educational processes, educational activities cannot be expected to be carried out efficiently. In this context, it is necessary to know the thoughts of geography teachers about climate change, their deficiencies and needs, if any. Because only in this way will it be possible to eliminate the existing deficiencies. What do geography teachers think about the causes of climate change? What do they think about the measures to be taken as a result of climate change? With the study, the views of geography teachers on the causes, consequences and effects of climate change and the measures that can be taken in this regard will be revealed. In this respect, the study aims to contribute to the science universe.

METHOD

Research Model

Qualitative research method was used in the study aiming to reveal the views of geography teachers on global climate change. According to Baltacı (2019), qualitative research examines the subjects it covers with an interpretive approach. While doing this, it deals with the subject from the perspective of the working group and focuses on the meanings that people ascribe to event-phenomena (Baltacı, 2019). In this context, the subject has been tried to be understood through the eyes of the participating teachers.

Working group

The criterion sampling method was used in the study. In criterion sampling, which is one of the purposive sampling methods, the sample group suitable for the criterion / criteria can be determined by the researcher . According to Buyukozturk et al (2012), in studies in which criterion sampling method is used, the study group can be composed of people, objects or events that have the qualifications determined in accordance with the purpose of the research and will enrich the study. The study group consisted of 20 geography teachers in total.

In the determination of the participants, the undergraduate programs from which the teachers graduated were taken as a criterion. The purpose of determining these criteria is to reveal whether the graduated faculty (Faculty of Education - Faculty of Sciences and Literature) causes a difference in their approaches to climate change. In this context, 10 geography teachers graduated from education faculties and 10 geography teachers graduated from science and literature faculties were selected on a voluntary basis. The distribution of the participants according to the faculties they graduated from, their gender and professional seniority is given in Table 1.

Tablo 1 Distribution of Teachers Participating in the Research by Gender, Length of Professional Service, and Graduated Faculties

		f	%
Professional seniority (years)	1-10	7	35,0
	11-15	3	15,0
	16-20	1	5,0
	21 and more	9	45,0
Graduated faculty	Faculty of Education	10	50,0
	Faculty of Science and Literature	10	50,0
Gender	Female	12	60,0
	Male	8	40,0
Total		20	100,0

As seen in Table 1, half of the participants ($f=10$) were chosen from geography teachers with less than 15 years of professional experience, and the other half ($f=10$) from geography teachers with more than 15 years of professional experience. At the same time, half of the participants ($f=10$) were selected from the faculty of education, and the other half ($f=10$) from the faculty of science and literature. In addition, more than half of the participants are female ($f=12$) and less than half are male ($f=8$) teachers.

Data collection tool

As a data collection tool in the research, a semi-structured interview form named "Geography Teachers' Views on Global Climate Change" was used. The interview provides the interviewees with the opportunity to express themselves first hand in their own words. On the other hand, it gives the researcher the opportunity to understand the semantic worlds, perspectives, feelings, thoughts and experiences of the interviewees with their expressions (Tekin & Tekin, 2006). The main purpose of choosing semi-structured interview as a data collection tool in the research is to allow participants to express themselves freely and authentically. In addition, the semi-structured interview also gives the researcher the opportunity to ask new questions in the natural flow of the interview. The semi-structured interview form used in the study was developed by the researcher. In the process of realizing the form, a literature review was made first, and a semi-structured interview form was drafted based on the information obtained. The draft was shared with a surveying expert to receive their recommendations. Necessary corrections were made in the interview form in the context of the opinions of the surveying expert and the form was given its final form. Considering the possibility that the statements in the form could not be fully understood by the participants, alternative questions were determined. Do you find yourself sufficient about climate change to the participants? What are your sources of information about climate change? What do you understand by the concept of climate change? If you think the climate is changing, why do you think the

climate is changing? How does climate change affect us? What do you think should be done to minimize the effects of climate change? Such questions were asked. Ethics committee approval was obtained for the research with the decision of the Social and Human Sciences Scientific Research Ethics Committee of Necmettin Erbakan University, dated 13/05/2022 and numbered 2022/164.

Data Collection Process and Analysis

The interviews with the participants were conducted face to face through the remote access program. It was shared with the participants that the interviews would last between 30 and 45 minutes, but it was stated that there was no limit in this regard, they could talk as much as they wanted, and it was tried to ensure that they could express their opinions freely. Before starting the interview, verbal permission was requested from the participants so that the interview could be recorded visually and audibly, and the statements of the participants that they gave permission were recorded. In addition, it was shared with them that they had the right to withdraw from the research without giving any reason. Before starting the interview, brief information about the purpose and content of the research was given to the participants. Afterwards, open-ended questions determined by the researcher were asked to the participants. In accordance with the flow of the interview and the nature of the semi-structured interview technique, questions that had not been asked before were also asked from time to time. Although the order of the questions was generally the same, sometimes the ordering was changed according to the flow of the interview. In cases where the participants could not fully understand the open-ended questions, a healthy progress was ensured by using predetermined alternative questions.

After the meeting was completed, the video and audio recordings were transcribed with the help of special programs. The problematic records that emerged in the transcript of the programs were listened to and carefully corrected by the researcher. The records were transcribed on the same day without any delay. Thus, it was tried to ensure that the views of the participants were fully reflected in the research. With this, it was aimed to prevent the loss of data, and all interviews were converted to Word format without leaving them to the next day or days. The transcripts were sent to all participants via e-mail and their written consent was obtained. None of the participants' names were mentioned in the research, instead each participant was given a code such as geography teacher 1,2 (GT1, GT2...). The data were analyzed by content analysis technique. Gökçe (2006) defines content analysis as one of the most important methods of social sciences that aims to make inferences about social reality from the contents of texts. Various codes were applied to the appropriate places of the pages containing the transcripts obtained from the interviews with the participants. The codings were combined under certain themes and the relationships between the data were tried to be revealed. The codes were presented to the field experts and their opinions were taken.

FINDINGS

As a result of the analysis, four themes were obtained and the findings have been presented below.

Geography Teachers' Thoughts on Climate Change

As a result of the analyzes under this theme, four sub-dimensions were reached.

Participants' Self-Efficacy on Climate Change.

Table 2. The Status of Participants Finding themselves Sufficient About Climate Change

Do You Find Yourself Sufficient?	f
Yes	4
No	10
Partially	6
Total	20

As can be seen from Table 2, half of the participants ($f=10$) stated that they did not find themselves sufficient about the subject. On the other hand, the number of participants who stated that they found themselves competent on climate change is quite low ($f=4$). The number of participants who stated that they found themselves partially sufficient is ($f=6$). GT2, one of the participants who did not find himself sufficient, expressed his inadequacy on the subject by saying "So I do readings about it, but of course I can't find it enough". GT15, on the other hand, stated that he noticed the deficiency in the recent training on climate change and said, "I realized in this master teacher training that there is actually a place where we are lacking. In other words, it is a subject that has been emphasized more compared to the years we graduated from university. But I had some shortcomings" (GT15). GT8, another participant who did not find himself sufficient in this regard, stated that the issue of climate change is a current issue and therefore the data is constantly updated.

"Geography, you know, is a constantly changing event, especially the concept we call climate change, which has been given great importance in recent years. It is constantly changing, new data is constantly falling into the system. Are you following? Of course, we try to do it, but I can't say I'm great at this. Frankly, it is a bit difficult to keep up with science" (GT8).

GT12, one of the participants who found himself sufficient in this regard, stated that this competence can be questioned by saying "I see myself sufficient at the moment, but of course, the support of experts in this subject is always necessary for us" (GT12). GT19, on the other hand, expressed the subject as follows by associating it with the level of the students. "Now, this subject of finding ourselves sufficient is related to the student profile what we will teach them about. I find it sufficient" (GT19). This statement reveals that proficiency on the subject is relative. GT16, one of the participants who saw himself as partially sufficient, said, "In other words, I think that university education is sufficient. I think I took a course on the subject in my undergraduate period on climate. But still, education never ends", and when asked how to express the level of knowledge accordingly, he stated

the situation by saying “partially” (GT16). GT20, who was in the same group, said, “So we cannot claim that we are overly knowledgeable, but I am interested, that is, I have interest in the matter ” (GT20).

Participants' Need for Education on Climate Change

Table 3: Do Participants Want to Get Training on Climate Change?

Would you like to get an education?	f
Yes	18
No	2
Total	20

As can be seen in Table 3, while a very large number ($f=18$) of the participants wanted to receive training on climate change, only two ($f=2$) participants answered negatively when asked whether they would like to receive training. Many of the participants who wanted to get training answered the question whether they wanted to receive training by saying “absolutely” For example, GT2 stated that he “definitely” wanted to receive such an education (GT2). GT19, who did not want to get such an education, said, “This is our main subject, so I don't think you will need something very detailed in terms of education” (GT19).

Information Resources of Participants on Climate Change

Participants were asked open-ended questions about from which sources they obtained their knowledge on climate change, and the following table was created based on the answers received.

Table 4. Information Sources of Participants on Climate Change

Bilgi Kaynakları	f	Bilgi Kaynakları	f
İnternet / Google	9	Official institutions' (ministries) pages	1
Courses Taken at the University	8	Teacher friends	1
Academic Resources (Article-Thesis)	5	Press	1
Journals / Science Journals	5	The News	1
Documentaries	4	Preparatory books for the teaching field exam	1
Textbooks	3	Investigative writers	1
Media / Social media	4	Research	1
Youtube	2	Meteorological data	1
Books	2	Environmental organizations / Publications of these organizations	1
Own research	2	UN affiliated organizations	1
		Total	54

As can be seen in Table 4, the most common source of information on climate change was the internet / google ($f=9$). Considering that some of the other information sources -social media, youtube etc.- mentioned by the participants on this subject are also internet-based, it can be said that the share / weight of the internet in the information resources is higher than the one shown in the table. The views of those who show the internet as a source of information are expressed in GT20's words. GT20 “I research more on the internet. So yes, there are endless resources on the internet” (GT20). Similarly, GT7, one of the participants, stated that "I look at what I'm curious about on the Internet" (GT7) and stated that one of the main sources of information on this subject is the information they obtained from the internet. One of the most frequently mentioned sources of information

on this subject was the courses taken at the university ($f=8$). For example, while GT17 from the participants stated that he gained his knowledge on this subject mainly from the courses he took at the university, he said:

“You know, we have elective courses at the university. I tried to take electives. At that time we were taking dynamic climatology and synoptic climatology. In the last year, if I'm not wrong, we took a course called global climate change. They were elective courses, I took them” (GT17).

Again, while GT10, one of the participants, said that one of the main sources of information was the courses he took at the university,

“There are things we learned in university courses, especially about environmental studies and contracts. For example, I took a sustainable development course at work. Let's start with Rio now, as the environment needs to be developed by protecting it. Many contracts up to Kyoto were prepared in this way. And here is our general information about this at the university” (GT10).

Opinions of Participants on Whether Climate Change Has Happened

The following table has been created based on the answers to whether there is a climate change or not.

Table 5. Opinions of Participants on Whether Climate Change Has Happened

Is Climate Change Happening?	f
Yes	18
No	--
We don't know	2
Total	20

A very large part of the participants ($f=18$) stated that they think that there is a climate change. None of the participants answered the question of “Do you think there is a global climate change?” by saying “no”. Very few of the participants ($f=2$) stated that they could not come to any conclusion on this issue and expressed their thoughts by saying "we cannot know". Some of the participants, who believe that the climate is changing, stated that the issue is a scientific fact that is so clear and undeniable that it does not need any discussion. For example, one of the participants GT1 said, “Climates are definitely changing. It is impossible not to see this. “To say that the climate does not change, everything is going normally” is a little unscientific." Similarly, when GT11 expressed his thoughts on this subject, he said, "I don't think this is something that can be denied", revealing that this is a reality so clear that there is no room for discussion. In fact, GT9 “What does it mean that the climate does not change? It seems a bit ridiculous to me, frankly” (GT9) and expressed his thoughts. Similarly, while GT5 expressed his views, “Now, to say that there is no climate change in a world where climate change can be seen on such clear theories, or rather data is to say, on my own behalf at least, ignoring those data or scientific studies. This does not make sense either” (GT5).

Only two of the participants stated that we cannot know whether there is climate change and they did not deny climate change, they hesitated to express a definite opinion on this issue. For example, GT12,

“I am not going to say a clear yes or a clear no on this matter. Extreme values, are bound to be seen. This does not mean climate change. For example, this year, compared to last year, the winter may be harsher, there may be more snow or spring may be rainier. It may be above or below their average. Of course, this does not mean that the climate has changed” (GT12).

On the other hand, GT8, who shared the same views,

“Does these sudden weather changes or natural events that we experience in this process really mean that the climate in that region has changed? Frankly, I don't want to say anything definitive about this. Because I think we are still in that process. So we're still living it. You know, it doesn't fit my logic to accept it as this is exactly the case” (GT8).

Opinions of Participants on the Causes of Climate Change

Three sub-dimensions were determined according to the opinions of the participants on the causes of climate change.

Causes of Climate Change

According to the answers of the participants about the causes of climate change, the following categories were created.

Table 6. Evidence of Participants on the Causes of Climate Change

Causes of Climate Change	f
Human Activities	14
Natural Processes	2
Both of them	4
Total	20

As can be seen from Table 6, the majority of the participants ($f=14$) think that the cause of climate change is humans and their activities. Some of these participants used expressions such as “absolutely” or “completely” while expressing that the cause of climate change is human. For example, while GT20 was expressing his thoughts, “The cause of global climate change- I say definitely human, that is, the balance of the atmosphere is disturbed. Greenhouse gas emissions have increased. It's an overheating. In other words, I think it is an increase in greenhouse gas emissions” (GT20). Expressing similar views, GT3 said, "This event - today's climate change - is completely a human resources event that we have been experiencing ". Another participant, GT9, expressed his views on the dimensions of human impact on climate change by saying, “I think that if the climate is changing, the biggest and maybe even the only reason is human being” (GT9).

A very small part of the participants ($f=2$) stated that the cause of climate change is natural processes. GT4, one of these participants, stated that he sees the climate change we are experiencing as a repetition of the changes in the past and said, “You know, in the past, the world existed without humanity. As we all know, there are scientific differences in glacial periods, and I think that people are moving towards a course as if they are going

to live the past like that again” (GT4). GT2 “Of course, we see that the climate has changed, although the activities of people in the ice ages, which we call the Würn glacier in the last geological period, were not effective in the current sense. So, even if there is no human being, over time, there may be excessive activities etc. from the volcanic eruption” (GT2) and put forward his opinion that climate change is a repetitive event that occurs as a result of natural processes. They also stated that they thought both factors were effective ($f=4$). One of these participants, C8, said, “Of course, what we do has a great contribution to the change. So it seems to me that they are intertwined. You know, it doesn't seem right to separate these two from each other” (GT8). GT14 stated that climate change occurs for both reasons “Sir, you can appreciate that nature and humans are already in constant interaction. Unfortunately, as a result of the work done by people on the existing natural potential, there is an intervention to nature” (GT14).

Views on Human Activities Causing Climate Change

Based on the responses of the participants to the question of what the human activities causing the climate change are, the following categories were created.

Table 7. Human Activities Causing Climate Change

Human Activities Causing Climate Change	f	Human Activities Causing Climate Change	f
Using fossil fuels	16	Destruction of wetlands	1
Industry	13	Discharge of frying oils to the environment	1
Carbon emissions	10	Overuse of resources	1
Environment / air / water pollution	8	Detergent use	1
Population growth	7	Poaching	1
Agricultural activities (livestock)	6	Gases from garbage	1
Emission of greenhouse gases	5	Vehicles / Traffic	1
Energy production	4	Expansion of residential areas	1
Deforestation	4	Unconsciousness	1
Technological developments	4	Emissions of poisonous gases	1
Damage to water resources	3	Disruption of substance cycles	1
Economic activities	2	Not using alternative energy sources	1
Destroying green spaces	2	Disruption of the natural balance	1
Overconsumption	2	Greed	1
Wastes	2	Excessive use of plastic	1
Population movements / Migrations	2	Use of substances that will damage the ozone layer	1
Total		106	

As seen in Table 7, the participants stated the use of fossil fuels ($f=16$) as the human activity that causes the most global climate change. While expressing his thoughts, one of these participants, GT7, said, "These harmful gases released into the air as a result of the increased burning of these fossil fuels after the Industrial Revolution triggered global warming even more" (GT7).GT12, another participant in this group, said, “As we know,it is like we are releasing the carbon in fossil fuels ” (GT12) while describing how humans affect global warming. While listing the causes of climate change GT14, “Here is the use of fossil fuels by people in particular, the use of fossil fuels in industry and factories” emphasized the effect of fossil fuels in the formation of this situation (GT14).

Industry ($f=13$) was stated by the participants as the second human activity that causes the most climate change. Expressing his views on this subject, GT10,

“When we added 300 years and 150 years, especially after the Industrial Revolution, the population increased and their needs increased. The so-called industry itself has already increased the population. This has increased their needs. Production must be made to meet the needs of these people. Energy is needed for production. Again, various energy sources are used to meet the energy and the gases they release to the nature” (GT10).

It is possible to see a similar view in GT7. GT7 While expressing the impact of industrial activities on climate change. He said, “After the Industrial Revolution, these harmful gases released into the air as a result of the burning of these fossil fuels triggered global warming further ” (GT7).

Views on The Natural Causes of The Climate Change

Table 8. Natural Causes of Climate Change

Natural Processes Causing Climate Change	f
Volcanic events	6
Changing the Earth's orbit / distance from the Sun	6
Change in axis tilt	4
Changes / explosions in the sun	3
Falling asteroids	2
Continental drift / Plate movements)	2
Changes in the structure of the atmosphere	2
Decrease / change of energy from the sun	2
Meteor strike	1
Comet strike	1
Shell Formation	1
Change / slowdown of the earth's rotation speed	1
Decreased gravity	1
Precession	1
Total	33

As can be seen in Table 8, volcanic activities ($f=6$) were the most expressed among the natural factors causing climate change by the participants. For example, while GT3 expresses the impact of volcanic eruptions on climate change, he said :

“Of course, humans are not the only ones who release carbon into the atmosphere. It is caused by volcanic eruptions. In geological times, that is, the climate has changed, it has changed constantly. Big super volcanoes, volcanic eruptions, gases, carbon gas, especially affected what came out of the volcano, it can be effective” (GT3).

Similarly, GT5 stated that volcanic eruptions may cause climate change, based on the example of climate change that took place in the past.

“It is mentioned that 5.000.000 years ago, a volcano erupted in today’s northern Europe, and the ash from this volcano, according to theory, covered the Earth almost completely to the size of ash, and because the Sun's rays could not reach the ground, the world's ice ages began” (GT5).

Another natural factor that caused climate change by the participants was the change of the Earth's orbit / distance around the Sun ($f=6$). For example, GT16 said, "If we get closer or further away from the sun, or your distance could change, our gravity will decrease. Maybe the gases in the atmosphere will go further, the atmosphere will get thinner, which will affect the climate. Such things can happen" (GT16). GT10 also stated that "Here are the changes that occur in the orbit of the Earth and these are already changing the climate" and stated that the changes in the Earth's orbit can change the climate.

Opinions of the Participants on the Consequences of Climate Change

Under this theme, the views of the participants on the consequences of climate change were tried to be revealed. Based on the answers given to the questions asked for this purpose, the following categories were created.

Table 9. Opinions of the Participants on the Consequences of Climate Change

Consequences of Climate Change	f	Consequences of Climate Change	f
Damage to Biodiversity / Ecosystem	20	The shrinking of people's living spaces	3
Decreased water resources / Drought	18	Flooding of low-lying areas	3
Increasing occurrence of extreme weather events/ Decreased agricultural productivity / production	15	Nutritional problems/changes	3
Melting glaciers	11	Decreased groundwater level	2
Migrations / Mass Migrations	8	Precipitation Imbalance	2
Rise in the Sea / ocean level	8	Increase in natural disasters	2
Famine / Hunger	7	Change in migration times of animals	1
Floods and overflows	7	Early flowering of trees	1
The shortening / changing of the seasons	7	Excessive evaporation	1
Forest fires / Deforestation	6	Unemployment	1
Wars / Water wars	5	Imbalance in population distribution	1
Epidemic diseases	4	Disruption of social balance	1
Economic troubles	4	Change of clothing style	1
Desertification	4	Changing the feeding grounds of animals	1
Difficulty in accessing clean water	3	Change of some concepts	1
Food shortage / Agricultural wars	3	Cultural influences	1
Deaths / Mass deaths	3	Increasing viruses	1
		Total	162

In Table 9, the problems that will be caused by the climate change are listed. Of these problems, the most expressed by the participants was the damage to biodiversity / ecosystem ($f=20$).

"If the climate changes so quickly, no plant or animal will be able to adapt to it so quickly, only very hardy and fast-adapting plants and creatures will remain. I think there will be massive mass extinctions in them too" (GT6).

Similarly, while the participant GT2 were talking about the problems that will be caused by climate change, "I think that we will face the fact that many living species will disappear in this plant or other ecosystems" (GT2).

The second issue most frequently expressed by the participants regarding the problems to be caused by global climate change was the decrease in water resources/drought ($f=18$). GT13, who expressed his views on this subject, based on our country, "In the future, as Turkey, first of all, a country that experiences a semi-arid

climate, I think that the climate will become even more droughty at first. And as a result, water shortage will emerge first” (GT13). Likewise, GT8 said, “ famine, drought, thirst, not meeting the need for water will be a big problem for sure ” (GT8).

Opinions of Participants on Measures to be Taken on Climate Change

Under this theme, the opinions of the participants on the measures that can be taken were presented. For this purpose, the following categories were created based on the answers given by the participants to the questions asked to them.

Table 10. Measures to be Taken on Global Climate Change

Measures	f	Measures	f
Education / Awareness	12	Expanding garbage thermal power plants	1
Orientation towards renewable resources	7	Using natural resources carefully	1
Reducing consumption / Saving	6	Stop the destruction of vegetation	1
Support recycling	6	Storing hazardous wastes and rendering them harmless	1
Reducing the use of fossil fuels	5	Orientation to organic farming	1
Reducing our carbon footprint / carbon emissions	5	Establishment of a ministry	1
Increasing energy efficiency	5	States to take action	1
Using public transport	4	Collaborative work of non-governmental organizations	1
Using electric vehicles	4	Orientation towards sustainable agriculture	1
Afforestation	3	Correct use of the soil	1
Using water carefully / efficiently	3	Producing locally, consuming local products	1
Not to pollute nature	3	Banning of diesel vehicles	1
Not to consume/reduce animal products foods	2	Choosing low-energy appliances	1
Conscious use of natural resources	2	Reducing the emission of harmful gases	1
Raise awareness	2	Developing social responsibility projects	1
Reducing / ending the use of plastic	2	Creating an eco-friendly lifestyle	1
Include in the curriculum at all grade levels	1	Using filters in industry and power generations	1
Stop deforestation	1	Reducing the population	1
Spreading smart homes	1	Sustainable sourcing	1
Harvesting rainwater	1	Reducing fossil fuelled Opower plants	1
Total			95

As can be seen in Table 10, the measure most frequently mentioned by the participants about the measures to be taken was education / awareness raising ($f=12$). For example, GT1 expressed his thoughts on this subject and stated that education should be given to all stakeholders at all levels and said the following.

“In primary education, even in kindergarten, education should be carried out on this issue, education should be carried out for children for the love of nature, by not only geography teachers, but all teachers should be trained on this subject, or in all public institutions, state administrations and municipalities, important studies really should be carried out on this issue” (GT1).

Another participant who emphasized the importance of educational studies is GT19. GT19,

We need to prioritize education in this regard. Because the children we educate today are the parents in 20 years or 10 years from now. When you think about it, it is necessary to train those

people in some way. This is about the environment and especially the climate. Because climate change is not just our problem, it will become a direct problem for the next generations." (GT19).

The second most frequently mentioned ($f=7$) measure in this regard was the orientation towards renewable resources. GT3 who expressed his thoughts about the use of these resources:

"It might be in an article I read about. He expressed his suggestion by saying that completely zeroing out fossil resources and instead tending for clean energy resources, ranging from geothermal to wave solar, especially solar and wind energy" (GT3).

Suggesting that renewable energy sources should be given priority among the measures to be taken, GT14 said, "In other words, we first need to find alternative energy sources to fossil fuels. I think our biggest problem is that we need to minimize the emission of harmful gases to the atmosphere" (GT14, Interview Transcript). Expressing similar views, GT20 listed alternative renewable energy sources and said, "For example, it can be hydrogen energy. Electricity, wind, solar, geothermal, the wave... Or maybe a currently undiscovered energy. Maybe we have something very simple right under our noses. We may have not noticed yet," he said. (GT20).

CONCLUSION and DISCUSSION

Geography Teachers' Thoughts on Global Climate Change

When we look at the findings about the participants' self-sufficiency on the subject of climate change, it is understood that the vast majority ($f=16$) do not find themselves -partially or completely - sufficient in this regard. It has been observed that there is a differentiation according to the graduated faculties of the participants in terms of finding themselves competent. It is understood that the graduates of the faculty of education find themselves less competent than the graduates of the faculty of science and literature. While the majority of the 10 participants ($f=7$) who graduated from the faculty of education do not find themselves sufficient in this regard, this number is much less among the graduates of the faculty of science and literature ($f=3$). This situation can be associated with the differentiation of the content of the lesson and the curriculum of these two different faculties. And this also can be explained with the major area courses taking the most part in the curriculum in science and Literature faculties.

A great majority of the participants ($f=18$) stated that they wanted to receive training on this subject. Expressions such as "absolutely" that the participants frequently use while expressing their opinions are important in terms of showing their willingness to do the trainings. This situation is valuable in terms of the positive results of the training activities to be carried out. In terms of the desire to receive education, there was no differentiation in the context of the faculties from which the participants graduated. According to the findings, the vast majority of the participants ($f=18$) think that there is a climate change. In this regard, none of the participants stated that there has been no climate change. A very few participants ($f=2$) stated that it is not possible to know whether a climate change has occurred or not. One of these two participants is a graduate of the faculty of education, while

the other is a graduate of the faculty of science and literature. In this context, no differentiation was observed according to the faculties of the participants. Considering that the meteorological data in the world has a history of approximately 150-170 years, but the age of the Earth is approximately 4.5-5 billion years, it can be argued whether the data in question is sufficient to make a decision on this issue. This situation was never mentioned by the participants. This situation reveals that the information obtained from the press and media organs and personal experiences are more effective than scientific data in the formation of participant views on climate change.

The participants stated that the information sources they used most on climate change were the internet ($f=9$) and the courses they took at the university ($f=8$). Apart from these, there are also social media / media ($f=4$), youtube ($f=2$) and press ($f=1$) among the most referenced sources. Accordingly, it is understood that the sources of information of the participants – internet, social media, youtube or the press – cannot be seen as a direct and purely scientific source, and regarding that they contain a large amount of false and manipulative information that has not been obtained through scientific processes this sources should probably be called as non scientific. The fact that the sources containing the information obtained through scientific processes -academic publications / articles / theses - are mentioned very little ($f=5$) by the participants strengthens this opinion. Considering that the participants are geography teachers, it is natural that one of the main sources of information about climate and climate change is the courses taken during university education. This provides the participants with a basic level of knowledge about the subject. On the other hand, here the question arises as to what extent the -especially the senior- participants follow the scientific developments or update their knowledge in the period between their graduation and today. In this context, it reveals the need to update information about a dynamic process such as climate change. In the context of information sources, no differentiation was observed in terms of the faculties from which the participants graduated.

The findings about the information sources of the participants are consistent with the findings of other studies on this subject. For example, internet (Ay & Yalçın Erik, 2020; Gülsoy, 2018; Koca, 2019; Uzun, 2021), books (Koca, 2019), video or audio press-broadcast-media,(Aksan, 2011; Ay and Yalçın Erik, 2020; Güley, 2009; Koca, 2019; Uzun, 2021), courses taken in university education (Ay and Yalçın Erik, 2020; Güley, 2009; Uzun, 2021), documentaries (Koca, 2019), scientific studies –thesis, article- (Güley, 2009 Koca, 2019; Uzun, 2021), friends (Aksan, 2011; Ay and Yalçın Erik, 2020; Uzun, 2021), magazine / newspaper (Aksan, 2011; Ay & Yalçın Erik, 2020; Güley, 2009), environmental organizations / non-governmental organizations (Ay and Yalçın Erik, 2020; Güley, 2009; Uzun, 2021), official institutions (Ay and Yalçın Erik, 2020; Güley, 2009; Uzun, 2021) were shown as one of the most frequently expressed information sources by the participants.. On the other hand, the presence of resources such as 'textbooks', which are not expressed in other studies on the subject, is an understandable situation due to the fact that the participants are teachers.

Geography Teachers' Thoughts on the Causes of Global Climate Change

While the majority of the participants ($f=14$) stated that they believed that climate change occurred as a result of human processes, only a few ($f=2$) stated that the experienced climate change emerged as a result of natural processes. These findings obtained by the research are compatible with the literature. There are many references in the literature that global climate change is caused by the effect of human processes (IPCC, 2001; Kadioğlu, 2001; Türkeş, 2000; Türkeş, 2001; Türkeş, 2008).. Similarly, it is possible to find many references in the literature that climate changes occur as a result of natural processes (Cole-Dai, 2010; Çiner ve Sarıkaya, 2013; Duygu, 2021; Eldholm ve Coffin, 2016; Fluteau, 2003; Ghil, 2002; Guo ve Liu, 2002; Hady, 2013; Harris, 2002; Hays vd., 1976; Huntley ve Webb 1989; Roberts, 1974; Türkeş, 2012; Üstün, 2008; Yiğitbaşıoğlu, 2016; Zalasiewicz ve Williams, 2021; Zreda vd., 2011). In terms of the participants' thoughts on the causes of climate change, there was no difference in terms of the faculties they graduated from.

The findings obtained from the participants' thoughts on the causes of global climate change are consistent with the findings obtained from other studies on this subject. For example, among the causes of climate change shown by the participants; using fossil fuels (Eroğlu, 2019; Koca, 2019; Güley, 2009; Koca, 2019; Uzun, 2021), industry (Eroğlu, 2009; Güley, 2009; Öncül, 2010; Oluk & Oluk, 2007; Terzi, 2018; Uzun, 2021), emission of greenhouse gases (Ay & Yalçın Erik, 2020; Eroğlu, 2009; Eroğlu & Aydoğdu, 2016; Güley, 2009; Koca, 2019; Oluk & Oluk, 2007; Terzi, 2018; Uzun, 2021), environment / air / water pollution (Ay & Yalçın Erik, 2020; Gülsoy, 2018; Koca, 2019; Öncül, 2010; Terzi, 2018), population growth (Ay & Yalçın Erik, 2020; Gülsoy, 2018; Koca, 2019; Öncül, 2010; Uzun, 2021), deforestation (Ay & Yalçın Erik, 2020; Bennett, 2017; Gülsoy, 2018; Öncül, 2010; Terzi, 2018; Uzun, 2021), the use of substances that will damage the ozone layer (Oluk & Oluk, 2007; Orbay et al. 2009; Öncül, 2010; Terzi, 2018), damage to water resources (Öncül, 2010), population movements / Migrations (Ay & Yalçın Erik, 2020; Kaczan & Orgill-Meyer, 2020; Gülsoy, 2018), excessive consumption (Gülsoy, 2018), waste (Öncül, 2010), unconsciousness (Öncül, 2010; Terzi, 2018), toxic gas emission (Öncül, 2010), vehicles / traffic (Öncül, 2010; Terzi, 2018), agricultural activities (Terzi, 2018), technological developments (Orbay et al. 2009; Öncül, 2010) are among the reasons frequently mentioned in other studies.

Opinions of Participants on the Consequences of Global Climate Change

The opinions expressed by the participants about the consequences of climate change are show compatibility with the findings of other studies on this subject. Considered among the consequences of climate change by the participants; damage to biodiversity / ecosystem (Güley, 2009; Terzi, 2018; Uzun, 2021), drought and desertification (Ak, 2012; Aksan, 2011; Eroğlu, 2009; Güley, 2009; Koca, 2019; Orbay et al. 2009; Öncül, 2010; Terzi, 2018; Uzun, 2021), sea level rise (Güley, 2009; Orbay et al. 2009; Uzun, 2021), melting of glaciers (Aksan, 2011; Terzi, 2018; Uzun, 2021), shortening / changing of seasons (Ak, 2012; Terzi, 2018; Uzun, 2021), mass migration movements (Kaczan and Orgill-Meyer, 2020; Koca, 2019; Terzi, 2018; Tok, et al. 2017), Epidemics (Aksan, 2011; Ebi, 2011) ; Koca, 2019; Kovats and Haines, 2005; Orbay et al. 2009; Terzi, 2018; Tok, et al. 2017;

Uzun, 2021), Decrease in agricultural productivity / production (Terzi, 2018; Tok, et al. 2017), wars / Results such as water wars (Terzi, 2018), increase in natural disasters (Güley, 2009; Terzi, 2018; Uzun, 2021), food shortage (Uzun, 2021), forest fires (Terzi, 2018) are among the findings obtained in many other studies. . However, some of the results expressed by the participants differed from the results expressed in other studies. The change of some concepts, cultural effects and the increase of viruses can be given as examples.

Opinions of Participants on Measures to be Taken on Climate Change

The findings obtained as a result of the research on the measures that can be taken to prevent global climate change are compatible with other studies on this subject. In this context, among the measures obtained by the research; reducing the use of fossil fuels (Eroğlu, 2009; Koca, 2019; Terzi, 2018), turning to renewable resources (Aksan, 2011; Eroğlu, 2009; Koca, 2019; Orbay et al. 2009; Uzun, 2021), training / awareness raising studies (Öncül, 2010; Terzi, 2018;), stopping deforestation (Aksan, 2011;Ay & Yalçın Erik, 2020; Eroğlu, 2009; Gülsoy, 2018; Öncül, 2010; Terzi, 2018; Tok, et al. 2017; Uzun, 2021) , supporting recycling (Aksan, 2011; Ay & Yalçın Erik, 2020; Eroğlu, 2009; Gülsoy, 2018; Koca, 2019; Orbay et al. 2009; Terzi, 2018; Uzun, 2021), using public transportation (Aksan, 2011; Ay & Yalçın Erik, 2020; Gülsoy, 2018; Eroğlu, 2009; Orbay et al. 2009; Terzi, 2018; Uzun, 2021), reducing consumption / saving (Ay & Yalçın Erik, 2020; Gülsoy, 2018; Eroğlu, 2009; Öncül , 2010; Terzi, 2018; Tok, et al. 2017; Uzun, 2021), using electric vehicles (Koca, 2019), using filters in industry and energy production (Koca, 2019; Öncül, 2010; Terzi, 2018), using water carefully/ to use efficiently (Koca, 2019; Öncül, 2010; Uzun, 2021), not polluting the nature (Gülsoy, 2018; Terzi, 2018; Uzun, 2021) were among the measures frequently mentioned in other researches. However, some measures were not mentioned very often in other studies. For example, including in the curriculum at all grade levels, harvesting rainwater, establishing a ministry, making local production, consuming local products, reducing the population are some of them. Considering that the participants are geography teachers, the fact that the subject is included in the curriculum at every grade level is among the suggestions they offer for the solution of the problem, which is understandable. It can be thought that making rainwater harvesting compulsory in new buildings is effective in updating the subject.

The opinions of the participants on the causes and consequences of climate change are sometimes difficult to frame. While expressing their thoughts on the causes, consequences and measures of climate change, they also touched upon issues that may not be relevant. The problem has sometimes been associated with environmental pollution, sometimes poaching or infrastructure problems.

SUGGESTIONS

The fact that the majority of the participants found themselves inadequate on climate change and expressed that they wanted to have training on this issue clearly reveals that there is a need for new training activities to be organized on the subject. In this context, it is necessary to organize special trainings for geography teachers on climate change.

It should be ensured that the trainings on the subject contain up-to-date information. In this way, the differences between the knowledge of teachers at the time they graduated and their current knowledge will be reduced and a kind of update will be made.

Information resources –websites, social media accounts, etc.- that can be easily accessed by geography teachers and that have scientific validity and can be easily accessed from the internet should be produced and teachers should be provided with easy access to these resources.

Since the participants are one of the main sources of information on climate change, the content and up-to-dateness of the courses given at the university are important. For this reason, the said course curricula should be revised in the light of new scientific developments and necessary updates should be made.

ETHICAL TEXT

In this study, the publishing principles and writing rules of the journal, research and publication ethics rules were followed. Responsibility for all kinds of violations related to the work belongs to the author. Ethics committee approval was obtained for the research with the decision number 2022/164 dated 13/05/2022 of the Social and Human Sciences Scientific Research Ethics Committee of Necmettin Erbakan University.

Author(s) Contribution Rate: Author's contribution rate is 100%

REFERENCES

- Ak, M. (2012). *İlköğretim 6. ve 7. sınıf sosyal bilgiler dersinde işlenen iklim değişimi ve etkileri konusunun öğretiminde öğrenci davranış ve tutumunun incelenmesi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Aksan, Z. (2011). *İlköğretim öğretmen adaylarının küresel ısınma konusundaki algıları ve görüşleri*. [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Akyel, Ö. (2009). *İklim değişikliği çerçeve sözleşmesi ve Türkiye'deki uygulamaları*. [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Ay, F. & Yalçın Erik, N. (2020). Üniversite öğrencilerinin küresel ısınma ve iklim değişikliğine yönelik bilgi ve algı düzeyleri. *Cumhuriyet Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 44(2) , 1-18.
- Babuş, D. (2005). *Küresel ısınma sorununun uluslararası çevre politikası içerisinde irdelenmesi ve Türkiye'nin yeri*. [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Baltacı, U. (2014). *Güneş aktivitesi ile iklim değişimi arasındaki ilişkiler ve Türkiye'deki olası etkileri*. [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Baltacı, A. (2019), Nitel araştırma süreci: nitel bir araştırma nasıl yapılır? *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi (AEÜSBED)*, 5(2), 368-388.
- Bayram, C. (2014). *Lise öğrencilerinin küresel ısınma konusundaki görüş ve tutumları*. [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

- Bennett, L. (2017). Deforestation and climate change. *A publication of climate institute*, 1400.
- Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS), (1992).
<https://unfccc.int/resource/docs/convkp/conveng.pdf>
- Black, R., Kniveton, D., & Schmidt-Verkerk, K. (2011). Migration and climate change: towards an integrated assessment of sensitivity. *Environment and Planning A*, 43(2), 431-450.
- Bongaarts, J. (1992). Population growth and global warming. *Population and Development Review*, 299-319.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Pegem Akademi.
- Cazenave, A., & Nerem, R. S. (2004). Present-day sea level change: Observations and causes. *Reviews of Geophysics*, 42(3).
- Cline, W. R. (2008). Global warming and agriculture. *Finance and Development*, 45(1), 23.
- Cole-Dai, J. (2010). Volcanoes and climate. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 1(6), 824-839.
- Costanza, R. (1999). Ecological sustainability, indicators and climate change. In IPCC Expert Meeting on Development, Equity and Sustainability, Colombo, Sri Lanka (pp. 27-29).
- Cosun, F. (2009). Kahramanmaraş ilinde iklim değişikliği trend analizi [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Cosun, F. & Karabulut, M. (2009). Kahramanmaraş'ta ortalama, minimum ve maksimum sıcaklıkların trend analizi. *Türk Coğrafya Dergisi*, 53, 41-50.
- Çepel, N. (2008). *Ekolojik sorunlar ve çözümleri*. Popüler Bilim Kitapları. Tübitak.
- Çiner, A., & Sarıkaya, M. A. (2013). Buzullar ve iklim değişikliği: geçmiş, günümüz ve gelecek. Türkiye'de iklim değişikliği ve sürdürülebilir enerji, ENİVA-Enerji ve İklim Değişikliği Vakfı, İstanbul, 20-58.
- Duygu, T. A. N. (2021). Türlerin yok oluşunun antropojenik nedenleri. *Antropoloji*, (41), 44-53.
- Deniz, M., İnel, Y. & Sezer, A. (2021). Awareness scale of university students about global climate change. *International Journal of Geography and Geography Education (IGGE)*, 43, 252-264.
- Ebi, K. (2011). Climate change and health risks: assessing and responding to them through 'adaptive management'. *Health Affairs*, 30(5), 924-930.
- Eldholm, O., & Coffin, M.F. (2016). Volcanism and Climate. In: Harff, J., Meschede, M., Petersen, S., Thiede, J. (eds) *Encyclopedia of Marine Geosciences*. *Encyclopedia of Earth Sciences Series*. Springer, Dordrecht.
https://doi.org/10.1007/978-94-007-6238-1_97
- Eroğlu, B. (2009). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının küresel ısınma hakkındaki bilgi düzeylerinin belirlenmesi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Eroğlu B. ve Aydoğdu M. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının küresel ısınma hakkındaki bilgi düzeylerinin belirlenmesi, *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29 (2), 345-374.
- Eckaus, R. S. (1992). Comparing the effects of greenhouse gas emissions on global warming. *The Energy Journal*, 13(1).
- Fearnside, P. M. (2006). Tropical deforestation and global warming. *Science*, 312(5777), 1137-1137.
- Fluteau, F. (2003). Earth dynamics and climate changes. *Comptes Rendus Geoscience*, 335(1), 157-174.

- Gervet, B. (2007). Deforestation contributes to global warming. Department of Civil and Environmental Engineering Luleå University of Technology Luleå, Sweden.
- Ghil, M. (2002). Natural climate variability. *Encyclopedia of global environmental change*, 1, 544-549.
- Gökçe, O. (2006). *İçerik analizi: Kuramsal ve pratik bilgiler*. Siyasal kitabevi.
- Gökçe, N. & Kaya, E. (2009). Coğrafya dersi öğretim programında küresel iklim değişikliği. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 22, 157-168.
- Grimmond, S. U. E. (2007). Urbanization and global environmental change: local effects of urban warming. *The Geographical Journal*, 173(1), 83-88.
- Guo, Z. F., & Liu, J. Q. (2002). Research advance in effect of volcanism on climate changes. *Advances in Earth Science*, 17(4), 595.
- Gülbetekin, M. (2023). İklim değişikliği ve coğrafya eğitimi. Çevik Kılıç ve Salı (Eds), Eğitimde Güncel Araştırmalar (1. Baskı, 241-273). İçinde. Gece Kitaplığı.
- Güley, A. Ö. (2009). *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi öğrencilerinin küresel ısınma hakkındaki bilgi düzeylerinin ölçülmesi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Gülsoy, E. (2018). *Üniversite öğrencilerinin küresel ısınma ve iklim değişikliği üzerine bilgi düzeyi ve algıları* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Hady, A. A. (2013). Deep solar minimum and global climate changes. *Journal of Advanced Research*, 4(3), 209-214.
- Harris, S. A. (2002). Global heat budget, plate tectonics and climatic change. *Geografiska Annaler: Series A, Physical Geography*, 84(1), 1-9.
- Hays, J. D., Imbrie, J., & Shackleton, N. J. (1976). Variations in the Earth's Orbit: Pacemaker of the Ice Ages: For 500,000 years, major climatic changes have followed variations in obliquity and precession. *science*, 194(4270), 1121-1132.
- Helbling, M., & Meierrieks, D. (2022). Global warming and urbanization. *Journal of Population Economics*, 1-37.
- Huntley, B., & Webb III, T. (1989). Migration: species' response to climatic variations caused by changes in the earth's orbit. *Journal of Biogeography*, 5-19.
- IPCC, (2001). Climate Change 2001: The Scientific Basis. Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Houghton, J.T.,Y. Ding, D.J. Griggs, M. Noguer, P.J. van der Linden, X. Dai, K. Maskell, and C.A. Johnson (eds.)]. Cambridge University Press.
- IPCC (2007). AR4 Climate change 2007: The physical science basis. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/05/ar4_wg1_full_report-1.pdf
- IPCC, (2014). Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/05/SYR_AR5_FINAL_full_wcover.pdf
- Imeson, A. C., & Lavee, H. (1998). Soil erosion and climate change: the transect approach and the influence of scale. *Geomorphology*, 23(2-4), 219-227.

- Jackson, M. (2015). Glaciers and climate change: narratives of ruined futures. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 6(5), 479-492.
- Kabadayı, E. F. (2010). *Ege ve Yaşar Üniversitesi öğrencileri örneğinde, küresel ısınmanın çevre bilinci ve davranışlar üzerine etkileri* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Kaczan, D. J., & Orgill-Meyer, J. (2020). The impact of climate change on migration: a synthesis of recent empirical insights. *Climatic Change*, 158(3-4), 281-300.
- Kadioğlu, M. (2001). *Küresel iklim değişimi ve Türkiye: bildiğiniz havaların sonu 3. Baskı*, Güncel Yayıncılık.
- Kızılelma, Y., Çelik, M. A. & Karabulut, M. (2014). İç Anadolu Bölgesinde sıcaklık ve yağışların trend analizi. *Türk Coğrafya Dergisi*, 64: 1-10.
- Koca, E. (2019). Sekizinci sınıf öğrencilerinin ve fen bilimleri öğretmenlerinin küresel ısınma hakkındaki görüşleri. [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Kovats, R. S., & Haines, A. (2005). Global climate change and health: recent findings and future steps. *CMAJ*, 172(4), 501-502.
- Kundzewicz, Z. W., Kanae, S., Seneviratne, S. I., Handmer, J., Nicholls, N., Peduzzi, P., ... & Sherstyukov, B. (2014). Flood risk and climate change: global and regional perspectives. *Hydrological Sciences Journal*, 59(1), 1-28.
- Küçükılavuz, E. (2009). *Küresel ısınmanın su kaynakları üzerine etkileri: Türkiye örneği* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Harran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Lamba, J., Gupta, B., & Dzever, S. (2019) Industrialization and global warming (a brief case analysis of palm oil production: indonesia). In 24th International Euro-Asia Research Conference. "Sustainable Development and Energy Transition: Asian and European Corporate Strategies in the wake of the 2008 Financial Crisis".
- Lashof, D. A., & Ahuja, D. R. (1990). Relative contributions of greenhouse gas emissions to global warming. *Nature*, 344(6266), 529-531.
- Lighthill, J., Holland, G., Gray, W., Landsea, C., Craig, G., Evans, J., ... & Guard, C. (1994). Global climate change and tropical cyclones. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 2147-2157.
- McCarty, J. P. (2001). Ecological consequences of recent climate change. *Conservation biology*, 15(2), 320-331.
- Mashwani, Z. U. R. (2020). Environment, climate change and biodiversity. *Environment, climate, plant and vegetation growth*, 473-501.
- Mendelsohn, R. (2009). The impact of climate change on agriculture in developing countries. *Journal of Natural Resources Policy Research*, 1(1), 5-19.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), (2022a). İklim Değişikliği Eylem Planı. https://merkezisgb.meb.gov.tr/meb_ıys_dosyalar/2022_09/29171316_Milli_EYitim_BakanlYYY_Yklim_DeYiYikliYi_Eylem_PlanY.pdf
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), (2022b).Çevre eğitimi ve iklim değişikliği dersi müfredatı. <https://www.meb.gov.tr/cevre-egitimi-ve-iklim-degisikligi-dersinin->

mufredatitamamlandi/haber/25946/tr#:~:text=Çevre%20eğitimi%20ve%20iklim%20değişikliği,toplam%2072%20saat%20seçmeli%20okutulacak.

- Muluneh, M. G. (2021). Impact of climate change on biodiversity and food security: a global perspective—a review article. *Agriculture & Food Security*, 10(1), 1-25.
- Nunez, S., Arets, E., Alkemade, R., Verwer, C., & Leemans, R. (2019). Assessing the impacts of climate change on biodiversity: is below 2° C enough?. *Climatic Change*, 154, 351-365.
- Oluk, E. A. & Oluk, S. (2007). Yüksek Öğretim Öğrencilerinin Sera Etkisi, Küresel Isınma ve İklim Değişikliği Algılarının Analizi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (22), 45-53.
- Orbay, K., Cansaran, A. & Kalkan, M. (2009). Öğretmen adaylarının küresel ısınmaya bakış açısı. *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 85 -97.
- Öncül, H. (2010). *Kırsal bölge ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin küresel ısınma ve iklim değişiklikleriyle ilgili algıları* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Pickup, G. (1998). Desertification and climate change—the Australian perspective. *Climate Research*, 11(1), 51-63.
- Piguet, E., Pécoude, A., & De Guchteneire, P. (2011). Migration and climate change: An overview. *Refugee Survey Quarterly*, 30(3), 1-23.
- Polat, Ç. (2020). *İklim değişikliğinin Konya Kapalı Havzası üzerindeki olası etkileri* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Rasul, G., Dahe, Q., & Chaudhry, Q. Z. (2008). Global warming and melting glaciers along southern slopes of HKH range. *Pak. Jr. of Meteorology*, 5(9).
- Rignot, E. (2022). Sea level rise from melting glaciers and ice sheets caused by climate warming above pre-industrial levels. *Phys.–Uspekhi*, 65(1).
- Polat, Ç. (2020). *İklim değişikliğinin Konya Kapalı Havzası üzerindeki olası etkileri* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Roberts, W. O. (1974). Relationships between solar activity and climate change. Relationships between solar activity and climatic change, in “Possible relationships between solar activity and meteorological phenomena, 13.
- Samur, H. (2005). *Beklenen Küresel iklim değişimi ve beklenen küresel felaketi önleme stratejileri* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Soeder, D. J., & Soeder, D. J. (2021). Fossil fuels and climate change. Fracking and the Environment: A scientific assessment of the environmental risks from hydraulic fracturing and fossil fuels, 155-185.
- Somuncu, M. (2018). İklim değişikliği Türkiye turizmi için bir tehdit mi, bir fırsat mı? TÜCAUM 30. Yıl Uluslararası Coğrafya Sempozyumu, Ankara, Türkiye.
- Shahgedanova, M. (2021). Climate change and melting glaciers. In *The Impacts of Climate Change* (pp. 53-84). Elsevier.
- Tekin, H. H., & Tekin, H. (2006). Nitel araştırma yönteminin bir veri toplama tekniği olarak derinlemesine görüşme. *İstanbul University Journal of Sociology*, 3(13), 101-116.

- Terzi, B. (2018). *Sınıf öğretmeni adaylarının arkası yarın tekniği ile küresel ısınmaya ilişkin bakış açılarının incelenmesi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Thomas, M. B. (2020). Epidemics on the move: Climate change and infectious disease. *PLoS biology*, 18(11), e3001013.
- Tok, G., Cebesoy, Ü. B. ve Bilican, K. (2017). Sınıf öğretmeni adayların iklim değişikliği farkındalıklarının incelenmesi, *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8(2), 23-36.
- Trenberth, K. E. (2005). The impact of climate change and variability on heavy precipitation, floods, and droughts. *Encyclopedia of hydrological sciences*, 17, 1-11.
- Turoğlu, H. (2014). İklim değişikliği ve Bartın Çayı havza yönetimi muhtemel sorunları. *Coğrafi Bilimler Dergisi CBD*, 12(1), 1- 22.
- Türker, A. (2021). 2018 Coğrafya dersi öğretim programı ve ders kitaplarında iklim değişikliği kavramı. *Social Science Development Journal*, 6(23), 108-119.
- Türkeş, M. (1997). Hava ve iklim kavramları üzerine. *TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi*, 355, 36-37.
- Türkeş, M. (2000). 'Küresel ısınma, İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Kyoto Protokolü', 6. Uluslararası Kojenerasyon ve Çevre Konferansı ve Sergisi Bildiriler Kitabı, 147-162, Cogen Europe ve Cogen Association, İstanbul, Türkiye.
- Türkeş, M. (2001). Hava, iklim, şiddetli hava olayları ve küresel ısınma. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü 2000 Yılı Seminerleri, Teknik Sunumlar, Seminerler Dizisi: 1: 187-205, Ankara, Türkiye.
- Türkeş, M. (2008). Küresel iklim değişikliği nedir? Temel kavramlar, nedenleri, gözlenen ve öngörülen değişiklikler. *İklim Değişikliği ve Çevre*, 1(1), 26-37.
- Türkeş, M. (2012). Türkiye'de gözlenen ve öngörülebilir iklim değişikliği, kuraklık ve çölleşme. *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi*, 4(2), 1-32.
- Türkeş, M. & Altan, G. (2011). Tödürge Gölü sulak alanı (Sivas) yöresinin hidroklimatoloji ve iklim değişimleri açısından incelenmesi. II. Türkiye Sulak Alanlar Kongresi, Kırşehir / Türkiye.
- Uzun, S. (2021). Üniversite Öğrencilerinin İklim Değişikliği Konusunda Farkındalıklarının Belirlenmesi: Düzce Üniversitesi İlgili Grupları Örneği. *Anadolu Orman Araştırmaları Dergisi*, 7(2), 161-174. DOI: 10.53516/ajfr.1013243
- Üstün, H. G. (2008). *İklim değişiminin su kaynakları üzerine etkisi* [Yayınlanmamış doktora tezi]. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Üstün, Y. M. (2019). Antropojenik iklim değişikliğine bağlı deniz seviyesi değişiminin Sinop Yarımadası'na olası etkileri. *Afet ve Risk Dergisi*, 2(2), 64-79.
- Wadanambi, R. T., Wandana, L. S., Chathumini, K. K. G. L., Dassanayake, N. P., Preethika, D. D. P., & Arachchige, U. S. (2020). The effects of industrialization on climate change. *J. Res. Technol. Eng*, 1, 86-94.
- Wuebbles, D. J., & Jain, A. K. (2001). Concerns about climate change and the role of fossil fuel use. *Fuel processing technology*, 71(1-3), 99-119.

- WMO. (1999). WMO Statement on the Status of the Global Climate in 1998, WMO-No. 896, World Meteorological Organization, Geneva.
- Yalçın, F. (2010). *İlköğretim öğrencilerinin küresel ısınma ve sera etkisi konularındaki bilgi düzeylerinin ve yanlış kavramalarının belirlenmesi üzerine bir çalışma* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık.
- Yiğitbaşıoğlu H. (2016). Dünya'nın oluşumundan günümüze kadar yaşanan iklim değişiklikleri, nedenleri ve etkileri. *Küresel İklim Değişikliği ve Etkileri Kitabı*.
- Yönten, A. (2007). *Küresel ısınmanın azaltılması politikaları ve stratejileri-Türkiye için bir yaklaşım* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Zalasiewicz, J., & Williams, M. (2021). Climate change through Earth history. *In Climate change* (pp. 49-65). Elsevier.
- Zreda, M., Çiner, A., Sarıkaya, M.A., Zweck, C., Bayarı, S., (2011). Remarkably extensive glaciation and fast deglaciation and climate change in Turkey near the Pleistocene Holocene boundary. *Geology*, 39(11), 1051-1054.
- Zorlu, E. (2017). *Öğretmen adaylarının küresel ısınmanın kaynağına yönelik informal muhakemeleri üzerine karma yöntem araştırması* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Aksaray Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.

COĞRAFYA ÖĞRETMENLERİNİN İKLİM DEĞİŞİKLİĞİ KONUSUNDAKİ DÜŞÜNCELERİ

Öz

Bu araştırmanın amacı coğrafya öğretmenlerinin iklim değişikliği konusundaki görüşlerini ortaya koymaktır. Araştırmanın çalışma grubunu 2022-2023 öğretim yılında Ankara İli'ndeki ortaöğretim kurumlarında görev yapan toplam 20 coğrafya öğretmeni oluşturmuştur. Araştırmada ölçüt örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Buna göre çalışma grubundaki öğretmenlerden 10'u eğitim fakültesi mezunu, 10'u ise fen edebiyat fakültesi mezunu öğretmenler arasından gönüllülük esasına göre belirlenmiştir. Araştırmada nitel araştırma yöntemi kullanılmış ve veriler yarı yapılandırılmış mülakat formu ile toplanmıştır. Araştırma ile elde edilen veriler içerik analiz yöntemiyle analiz edilmiştir. Araştırma sonucunda elde edilen bulgularına göre; eğitim fakültesi mezunlarının fen edebiyat fakültesi mezunlarına göre iklim değişikliği konusundakilerini daha az yeterli buldukları, katılımcıların çok büyük bir bölümünün bu konuda bir eğitim almak istediği, tüm katılımcıların iklim değişikliğinin yaşandığına inandıkları, bu konudaki bilgi kaynaklarının başında internet –google, sosyal medya, youtube vb.- ve üniversitede alınan derslerin geldiği, tez, makale gibi bilimsel kaynaklara daha az başvurulduğu, iklim değişikliği üzerinde doğal süreçlerden çok beşeri süreçlerin etkili olduğuna inandıkları ve bu açılardan eğitim fakültesi mezunları ile fen edebiyat fakültesi mezunları arasında bir farklılık görülmediği anlaşılmıştır. İklim değişikliğinin başta biyoçeşitliliğin azalması ve ekosistemin zarar görmesi ile kuraklık / su sıkıntısının yaşanması olmak üzere birçok olumsuz sonuca yol açacağına ve bu sorunların çözümü için fosil yakıt kullanımının azaltılması ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılması başta olmak üzere çeşitli önlemlerin alınabileceğine inandıkları anlaşılmıştır. Araştırma ile elde edilen sonuçlardan hareketle; iklim değişikliği konusunda coğrafya öğretmenleri için yeni eğitim faaliyetlerinin düzenlenmesi, bilimsel süreçlerle üretilmiş bilgileri içeren ve internetten kolayca ulaşılabilen güvenilir kaynakların hazırlanması ve coğrafya eğitimi veren yükseköğretim programlarının müfredatlarında gerekli güncellemelerin yapılması gibi önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar kelimeler: İklim değişikliği, küresel ısınma, iklim, coğrafya eğitimi, coğrafya.

GİRİŞ

İklim değişikliği iklim koşullarındaki uzun süreli değişiklikler biçiminde tanımlanabilir (Türkeş, 1997). Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS) (1992)'nde ise iklim değişikliği; karşılaştırılabilir bir zaman döneminde gözlenen doğal iklim değişikliğine ilaveten, doğrudan ya da dolaylı olarak küresel atmosferin bileşimini bozan insan etkinlikleri sonucunda iklimde oluşan değişiklik biçiminde tanımlanmıştır. Benzer bir tanımlı Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC)'nde de görmek mümkündür. Buna göre iklim değişikliği iklim sisteminin temel özelliklerinde, istatistiksel çalışmalarla, uzun bir zaman sürecince tespit edilebilmiş doğal ya da insan etkili değişimler olarak tanımlanmaktadır (IPCC, 2007). Her iki tanımın ortak özelliği söz konusu değişikliğinin ortaya çıkma sebebinin bir yandan doğal süreçleri diğer yandan ise beşeri etkinlikleri içerdiğidir. Sebebi ne olursa olsun günümüzde bir iklim değişikliği yaşandığı konusunda bir fikir birliği olduğu söylenebilir.

Türkeş (2001) çalışmasında bu noktaya dikkat çekerek günümüzde, hızı ve büyüklüğü dışında, iklimin değişiyor oluşu konusunda önemli bir şüphenin bulunmadığını ifade etmektedir. Gerçekten de elimizdeki veriler günümüzde iklimde ciddi değişiklikler yaşandığını ortaya koymaktadır. WMO (1999)'ya göre küresel anlamda sıcaklık artışı özellikle 1980'li yıllardan sonra belirginleşmiş ve 1990'lı yıllarda en yüksek değerlerine ulaşmıştır. 1998 yılı, meteorolojik kayıtların tutulmaya başlandığı 1860 yılından itibaren kaydedilen en sıcak yıl olmuş ve dünyanın yıllık ortalama sıcaklığı normalden 0.57 C° daha yüksek ölçülmüştür (WMO, 1999). IPCC (2001)'ye göre de küresel ortalama yüzey sıcaklığı 1861'den beri artmaktadır. Bu çerçevede 1950 ve 1993 yılları arasında kara üzerindeki minimum hava sıcaklıkları yaklaşık olarak her on yılda 0,2°C artmıştır (IPCC, 2001). 1983'ten 2012'ye kadar olan dönem, Kuzey Yarımkürede son 1400 yılın muhtemelen en sıcak 30 yıllı olmuştur (IPCC, 2014). 1960'lı yılların sonlarından bu yana uydu fotoğrafları ve yer gözlemleri kar örtüsü ve buz miktarının yaklaşık %10 oranında azaldığını ortaya koymaktadır. Benzer şekilde 1950'lerden bu yana kutup bölgeleri dışında kalan alanlarda dağlardaki buzullarda ciddi oranda azalma olduğu, Kuzey Yarımkürede ilkbahar ve yaz aylarında denizlerdeki buz örtüsünde yaklaşık %10 ila 15 oranında daralma olduğu anlaşılmaktadır (IPCC, 2001). Küresel ortalama yüzey sıcaklığı, 20. yüzyılın başından günümüze değin yaklaşık olarak 0.7 °C artmıştır. Türkeş (2008) çalışmasında 19. Yüzyıl sonlarında başlayan küresel ısınma eğilimiyle yeni rekorlar kırıldığını bu kapsamda 1990'lı ve 2000'li yılların meteorolojik kayıtların alındığı dönemdeki en sıcak yıllar olduğunu bildirmektedir. Tüm bu veriler iklim değişikliğini tüm ekosistemi etkileyen küresel bir soruna dönüştürmüştür. Bu sebeple iklim değişikliği -başta iklim bilimciler olmak üzere- bilim insanları tarafından çağımız dünyasının en önemli sorunlarından biri olarak gösterilmektedir. Çünkü iklim yapısı gereği tüm doğal ve beşeri süreçleri doğrudan etkilemektedir. Bu sebeple iklimde meydana gelen değişiklikler geniş bir yelpazede, çok yönlü ve kapsamlı sonuçlar doğurmaktadır.

Tüm ekosistem için son derece önemli sonuçlara yol açan iklim değişikliğinin nedenlerine dair referansları bu konuda yapılan tanımlarda bulmak mümkündür. Örneğin IPCC (2007) tarafından yapılan iklim değişikliği tanımında bu değişikliklerin iki sebebi olduğu belirtilmiş ve bunların 'doğal süreçler ile insan etkisi' olduğu ortaya konulmuştur. Benzer bir şekilde Türkeş (2012) de çalışmasında iklim değişikliklerinin doğal iç süreçler ve dış zorlama etmenleri ile atmosferin bileşimindeki ya da arazi kullanımındaki sürekli antropojen (insan kaynaklı)

değişiklikler nedeniyle oluşabileceğini ifade etmiştir. Her iki tanımın ortak noktası iklim değişikliğinin tek bir sebebi olmadığıdır. Yani iklim değişikliği üzerinde bir yandan doğal süreçlerin diğer yandan ise beşeri faaliyetlerin etkileri söz konusudur. Bu bağlamda -gerek basın yayın organlarında gerekse de kamuoyunda- iklim değişikliğinin tek sebebinin insan ve onun faaliyetleri olduğu görüşünün yanlış değilse bile eksik olduğu açık bir biçimde görülebilmektedir. Bu bakış açısı ile yapılan değerlendirmelerde sorun sadece insan ve onun faaliyetleri yönünden ele alınmakta, iklim değişikliğinin doğal sebepleri -doğal süreçlerin iklim değişikliği üzerindeki etkileri- ihmal edilmektedir. İklim ile ilgili kayıtların tutulduğu ve aletli gözlemlerin yapıldığı sürenin yaklaşık bir buçuk asır olduğu ve bu sürenin Dünyamızın yaşı ile kıyaslandığında çok kısa bir dönemi kapsadığı düşünüldüğünde iklim değişikliği üzerinde sadece insanın etkili olduğu yönündeki yaygın kanaatin sorgulanması gerektiği daha iyi anlaşılacaktır. Bu eksik bakış iklim değişikliği konusunda kamuoyunda yanlış -eksik- bir algı oluşmasına sebep olmaktadır. Konunun doğru algılanması, gerekli önlemlerin eksiksiz bir şekilde alınması ve uygulanması için sorunun doğru analiz edilmesi gerekmektedir. Ancak bu şekilde sorunlarla baş edilebilecektir.

Bilimsel yöntemlerle elde edilen veriler dünyamızın jeolojik tarihi boyunca doğal sebeplerle birçok iklim değişikliği yaşadığını ortaya koymuştur (Çiner ve Sarıkaya, 2013; Ghil, 2002; Türkeş, 2008; Yiğitbaşıoğlu, 2016; Zalasiewicz ve Williams, 2021). Yiğitbaşıoğlu (2016) Dünyanın oluşumundan günümüze kadar yaşanan iklim değişikliklerinin nedenlerini ve etkilerini araştırdığı çalışmasında Dünya tarihi boyunca çok sayıda iklim değişimi gerçekleştiğini söz konusu dönemlerin üzerinden çok uzun süreler geçse de bu değişikliklere ait jeolojik ve jeomorfolojik kanıtların bize iklim değişikliklerinin yaşandığı dönemlerde neler olduğunu anlattığını belirtmektedir. Türkeş (2008) ise jeolojik zamanlarda meydana gelen iklim değişikliklerine ilişkin bu kanıtların, jeoloji, jeomorfoloji, paleoklimatoloji, paleocoğrafya, paleontoloji ve paleoekoloji alanlarında yapılan araştırmalarla elde edilebileceğini ifade etmektedir. Üstün (2008) de çalışmasında iklim değişiminin aslında dünyanın yaşı boyunca gerçekleşen tanıdık bir süreç olduğunu ifade ederek bu kapsamda günümüze yakın zamanlarda gerçekleşen bazı iklim değişikliklerinden söz etmektedir. Üstün (2008) 1450'lerde başlayan ve 1800'lü yılların sonlarında biten soğuma periyodunu örnek vererek bu döneme '*Küçük Buzul Çağı*' denildiğini belirtmektedir. Sanayi Devrimi etkilerinin henüz ortaya çıkmadığı dönemlerdeki bu değişiklikler doğal süreçlerin iklim değişikliği üzerindeki etkisini göstermesi açısından önemlidir.

Henüz insanın yeryüzünde var olmadığı dönemlerde meydana gelen iklim değişiklikleri doğal süreçlerin ürünü olarak ortaya çıkan ve oluşumlarında beşeri faaliyetlerin etkisinden söz edilemeyecek değişikliklerdir (Çiner ve Sarıkaya, 2013; Türkeş, 2008; Yiğitbaşıoğlu, 2016). Zreda vd., (2011) küresel ısınmanın yarattığı sorunlar tartışılırken doğanın kendi mekanizmalarını kullanarak ve insana ihtiyaç duymadan da iklimleri değiştirebildiği gerçeğinin göz ardı edilmemesi gerektiğini belirtmektedir. Doğal süreçler ile ortaya çıkan iklim değişikliklerinin birden fazla sebebi bulunmaktadır. İklim değişikliğine sebep olan doğal faktörlere dair referansları literatürde sıkça görmek mümkündür. Bunlar; Güneş aktivitelerinde / lekelerinde / enerjisinde meydana gelen değişiklikler (Baltacı, 2014; Çiner ve Sarıkaya, 2013; Ghil, 2002; Hady, 2013; Roberts, 1974; Türkeş, 2008; Yiğitbaşıoğlu, 2016), orman yangınları (Türkeş, 2001), volkanik faaliyetler (Cole-Dai, 2010; Çiner ve Sarıkaya, 2013; Eldholm ve Coffin, 2016; Ghil, 2002; Guo ve Liu, 2002), gezegenimizin yörüngesinde meydana gelen değişimler (Çiner ve Sarıkaya,

2013; Hays vd., 1976; Huntley ve Webb 1989; Türkes, 2008), levha tektoniği (Çiner ve Sarıkaya, 2013; Fluteau, 2003; Harris, 2002), Meteor düşmesi (Duygu, 2021; Polat, 2020), atmosfer ve okyanusun dip-yüzey akıntılarının dönüşleri arasındaki ilişki (Akyel, 2009) eksen eğikliğindeki değişimler (Akyel, 2009) ve prosesyon (dünya eksenin devinimi) (Hays vd., 1976; Türkes, 2008)'dur.

Dünyamızda görülen iklim değişiklikleri üzerinde doğal süreçler ile beraber etkili olan diğer faktörler ise insan ve onun beşeri etkinliklerdir. Bu etkinlikler doğrudan ya da dolaylı olarak atmosferin bileşimini bozarak iklim değişikliğine sebep olmaktadır. İnsanın iklim değişikliği üzerindeki etkisinin özellikle Sanayi Devrimi'nden sonra artırdığı -şiddetlendiği- söylenebilir (IPCC, 2001; Türkes, 2008). Küresel iklim değişikliğine sebep olan beşeri faktörlerin başında fosil yakıtların kullanılması gelmektedir (Babuş, 2005; Çepel, 2008; Kadioğlu, 2001; Soeder ve Soeder, 2021; Türkes, 2001; Wuebbles ve Jain, 2001). Çünkü fosil yakıtlar içerdikleri yoğun karbonun atmosfere salınması ile sera etkisinin güçlenmesine sebep olmaktadır. Bunun dışında küresel iklim değişikliğine yol açan diğer beşeri sebepler; sanayileşme (Babuş, 2005; Çepel, 2008; Lamba vd., 2016; Wadanambi vd., 2020), ormanlık alanların yok edilmesi (Bennett, 2017; Çepel, 2008; Fearnside, 2006; Gervet, 2007; Samur, 2005), arazi kullanımındaki değişiklikler (Babuş, 2005) kentleşme (Çepel, 2008; Grimmond, 2007; Helbling ve Meierrieks, 202), tarımsal faaliyetler, tarımsal etkinlikler için açılan alanlar ve tarımsal atıkların yakılması (Cline, 2008; Kadioğlu, 2001), yanlış arazi kullanımı (Türkes, 2001), hızlı nüfus artışı (Bongaarts, 1992; Samur, 2005) ve çimento üretimi (Türkes, 2001), ulaşım (Akyel, 2009), enerji üretimi (Akyel, 2009), hayvancılık (Akyel, 2009) atmosferdeki sera gazlarının artması (Babuş, 2005; Eroğlu, 2009; Eckaus, 1992; Kabadayı, 2010; Lashof ve Ahuja, 1990; Türkes, 2008; Üstün, 2008; Wuebbles ve Jain, 2001), karbon emisyonunun artması (Küçükılavuz, 2009; Samur, 2005), tüketimin artması (Küçükılavuz, 2009; Yalçın, 2010) ve çarpık kentleşme (Aksan, 2011)'dir.

Küresel İklim Değişikliğinin Sonuçları

Küresel iklim değişikliğinin ortaya çıkarması muhtemel sorunlarının başında buzulların erimesi gelmektedir (Babuş, 2005; Çepel, 2008; Jackson, 2015; Küçükılavuz, 2009; Samur, 2005; Rasul vd., 2008; Shahgedanova, 2021). Eriyen buzullar dünyadaki tatlı ve tuzlu su dengesinin bozulmasına (Güley, 2009; Küçükılavuz, 2009) yol açacağı gibi aynı zamanda okyanus ve denizlere karışarak deniz seviyelerinde yükselmeye de sebep olacaktır (Babuş, 2005; Cazenave ve Nerem, 2004; Çepel, 2008; Küçükılavuz, 2009; Rignot, 2022; Samur, 2005; Üstün, 2008; Zorlu, 2017). Buzulların erimesi ile ortaya çıkacak su kütlesi tüm dünyada deniz seviyelerini yükseltecek bu da insanlar bitkiler ve hayvanların yaşam alanlarının -kıyıların- sular altında kalmasına yol açacaktır (Gülsoy, 2018; Yalçın, 2010; Zorlu, 2017). Küresel iklim değişikliği bunlara ek olarak orman yangınlarında artışa (Kadioğlu, 2001; Küçükılavuz, 2009), şiddetli yağışlara ve buna bağlı taşkın ve sellere (Akyel, 2009; Güley, 2009; Gülsoy, 2018; Kundzewicz vd., 2014; Trenberth, 2005; Üstün, 2008; Yalçın, 2010), tropikal fırtınaların sayısında ve şiddetinde artışlara (Babuş, 2005; Çepel, 2008; Lighthill vd., 1994; Zorlu, 2017), salgın hastalıklarda artışlara (Babuş, 2005; Ebi, 2011; Küçükılavuz, 2009; Thomas, 2020; Yalçın, 2010; Zorlu, 2017), deniz suyu sıcaklığında artışa (Kadioğlu, 2008), hidrolojik döngünün değişmesine, (Kadioğlu, 2001), bazı bölgelerde ekstrem yağışların oluşmasına (Kadioğlu, 2001), bazı bölgelerde ise kuraklığın daha şiddetli ve sık yaşanmasına (Akyel, 2009; Babuş, 2005;

Kadioğlu, 2001; Samur, 2005; Trenberth, 2005; Yönten, 2007), ekolojik dengenin bozulmasına (Babuş, 2005; Costanza, 1999; Kabadayı, 2010; Küçükkılavuz, 2009; McCarty, 2001; Samur, 2005; Üstün, 2008; Yalçın, 2010; Yönten, 2007; Zorlu, 2017), kitlesel göçlere (Black vd, 2011; Kaczan ve Orgill-Meyer, 2020; Piguet vd., 2011; Yönten, 2007), toprak erozyonunun artmasına-şiddetlenmesine (Babuş, 2005; Imeson ve Lavee, 1998; Zorlu, 2017), çölleşmenin şiddetlenmesine (Babuş, 2005; Pickup, 1998; Zorlu, 2017), su ve besin savaşlarının yaşanmasına (Akyel, 2009), tarımsal üretimde düşüşlere ve zararlara (Babuş, 2005; Bayram,2014; Güley, 2009; Mendelsohn, 2009; Samur, 2005; Zorlu, 2017), çeşitli boyutlarda ve sektörlerde ekonomik sorunların yaşanmasına (Çepel, 2008;Yönten, 2007; Zorlu, 2017), bazı doğal bitki örtülerinin ve hayvan türlerinin soylarının azalması veya tamamen ortadan kalkmasına bağlı olarak biyoçeşitliliğin azalmasına (Çepel, 2008; Güley, 2009; Gülsoy, 2018; Mashwani, 2020; Muluneh, 2021; Nunez vd., 2019; Yönten, 2007), yeraltı su rezervlerinin azalmasına (Çepel, 2008; Zorlu, 2017) virüs türlerinde artış ve değişikliklerin yaşanmasına (Küçükkılavuz, 2009; Yalçın, 2010) ve kıtlığa (Yalçın, 2010; Zorlu, 2017) yol açacaktır.

İklim Değişikliği Konusunda Alınabilecek Önlemler

İklim değişikliği sebebiyle ortaya çıkacak olumsuzlukların en aza indirilebilmesi için alınması gereken bazı önlemler de bulunmaktadır. Bu önlemlerden biri iklim değişikliğine en fazla neden olan faktörlerin başında gelen fosil enerji kaynaklarının tüketiminin azaltılmasıdır (Eroğlu, 2009; Yalçın, 2010; Zorlu, 2017). Günümüzde enerji ihtiyacını karşılamak için en fazla karbon türevleri yakıtlar kullanılmaktadır. Bu sebeple sera gazı emisyonunun önemli bir bölümünü oluşturan fosil yakıtların kullanımının azaltılması iklim değişikliği konusunda alınabilecek en önemli tedbirlerin başında gelmektedir. Buna ek olarak alınabilecek diğer bir önlem de yenilenebilir enerji kaynaklarının -rüzgâr, güneş, dalga, vb.- kullanımına ağırlık verilmesi (Bayram, 2014; Eroğlu, 2009; Güley, 2009; Terzi, 2018; Yalçın, 2010; Zorlu, 2017)'dir. Fosil yakıtların kullanımının azaltılması ile ortaya çıkacak enerji açığı bu kaynakların kullanımının artırılması ile kapatılabilecektir. Bunun yanında mevcut enerji kullanımındaki verimliliği artırmak (Bayram,2014; Terzi, 2018; Zorlu, 2017) ve daha az elektrik enerjisi harcayan elektronik eşyalarının kullanılmasını (Eroğlu, 2009) özendirmek de alınabilecek önemler arasında sayılmalıdır.

İklim değişikliği konusunda alınabilecek önlemlerden biri de Dünyamızdaki en önemli karbon depolarından biri olan ormanların korunması ve ağaçlandırmaya gereken önemin verilmesidir (Bayram, 2014; Eroğlu, 2009; Güley, 2009; Gülsoy, 2018; Terzi, 2018; Yalçın, 2010). Özellikle orman yangınları ile çok fazla miktarda karbonun atmosfere salındığı bunun da sera etkisini artırarak iklim değişikliğine sebep olduğu düşünöldüğünde bu tedbirin ne kadar önemli olduğu anlaşılacaktır. Bunun yanında bilinçli tarım ve hayvancılık (Bayram, 2014; Güley, 2009; Zorlu, 2017) faaliyetlerinin gerçekleştirilmesi, plansız ve çarpık kentleşmenin önüne geçilmesi (Eroğlu, 2009) de bu konuda alınabilecek önlemler arasında sayılmalıdır. Bu konuda alınabilecek en önemli tedbirlerden biri de hiç şüphesiz ki konu ile ilgili etkili bir çevre eğitiminin verilmesidir (Bayram, 2014; Eroğlu, 2009; Güley, 2009). Doğru bir çevre eğitimi ile donatılan bireyler iklim değişikliği konusunda üzerlerine düşen sorumlulukların farkında olacak ve gereken inisiyatifleri alarak doğru adımlar atabileceklerdir. Bunun dışında doğal kaynakların aşırı tüketilmesine son verilmesi ve bu kaynakların daha az kullanılmasını sağlayacak geri dönüşüm uygulamalarının

yaygınlaştırılması da büyük önem taşımaktadır (Bayram, 2014; Eroğlu, 2009; Güley, 2009; Terzi, 2018; Yalçın, 2010; Zorlu, 2017). Bunlara ek olarak; katı atıkları azaltılması (Bayram, 2014), sera gazlarının salınımının kademeli olarak bugünkü miktarın altına çekilmesi (Bayram, 2014; Güley, 2009), daha çok toplu taşıma araçlarının kullanılması (Terzi, 2018; Yalçın, 2010; Zorlu, 2017), binaların ısı kaybına karşı yalıtılması (Yalçın, 2010; Zorlu, 2017), su kaynaklarının dikkatli kullanılması (Bayram, 2014; Zorlu, 2017), trafikte elektrikli arabaların tercih edilmesi (Zorlu, 2017), fabrikaların filtre kullanılmasının zorunlu kılınması (Terzi, 2018) da alınması gereken önlemler arasında sayılabilir.

İklim Değişikliğinin Eğitime Yansımaları

İklim değişikliği ile mücadelede amaçlanan sonuçların elde edilebilmesi toplumun çeşitli kesimlerinin konu hakkında doğru bir şekilde eğitilmesi ve farkındalık yaratılması ile mümkündür. Bu bağlamda Milli Eğitim Bakanlığı konuyu öncelikli olarak ele alarak 'İklim Değişikliği Eylem Planı' hazırlamış ve uygulamaya koymuştur. Hazırlanan eylem planında konu ile ilgili tespit edilen başlıklar şunlardır: 1. İklim değişikliğinin etkileri hakkında eğitim kurumlarında farkındalık ve bilinçlendirme çalışmalarının yapılması, 2. İklim değişikliği sonucunda oluşabilecek afetler ve bu afetlere karşı alınabilecek önlemler, 3. Enerji verimliliği ve enerji tasarrufu, 4. Su kaynaklarının korunması ve su tasarrufu, 5. Hava, su ve toprak kirliliği, 6. Geri dönüşüm ve sıfır atık, 7. İklim değişikliğinin çevre ve halk sağlığı üzerine etkileri (MEB, 2022a). Buna ek olarak öğrencilerde iklim değişikliği konusunda bilinç ve farkındalık oluşturularak onların konu hakkında doğru bilgiler edinmelerini sağlamak ve ilgili konu hakkında yürütülecek eğitim ve öğretim faaliyetlerini organize etmek amacıyla Milli Eğitim Bakanlığına bağlı ilkökuller ve ortaokullarda uygulanan 'Çevre Eğitimi' dersinin adı; Paris İklim Anlaşması kararları, MEB'in Stratejik Planı, çeşitli kurum ve kuruluşların eylem planları ve şura kararları dikkate alınarak "Çevre Eğitimi Ve İklim Değişikliği" olarak değiştirilmiştir. Söz konusu dersin müfredatı Talim ve Terbiye Kurulu onayından geçmiş ve 2022-2023 eğitim öğretim yılından itibaren ortaokul 6, 7 veya 8. sınıflarda, haftada 2 ders saat olmak üzere seçmeli olarak okutulmaya başlanmıştır (MEB, 2022b).

Bu bağlamda önümüzdeki süreçte -ortaokullarda olduğu gibi- liselerde de iklim değişikliği konusunda çeşitli eğitimlerin verilmesi muhtemeldir. İklim değişikliği konusunda verilecek eğitimlerde en fazla rol üstlenecek olan branş coğrafya olacaktır. Çünkü iklim coğrafya biliminin inceleme alanına girmektedir. Fiziki coğrafyanın alt dallarından biri olan klimatoloji (iklimbilim) doğrudan doğruya iklimi konu edinmekte ve bu konuda bilimsel çalışmalar yürütmektedir. Bu noktada coğrafya öğretmenlerinin iklim değişikliği konusundaki bilgi, birikim ve yeterliliği büyük önem kazanmaktadır. Öğrencilerimize verilecek eğitimin doğru temeller üzerine oturtulması ve istenilen sonuçları verebilmesi bu dersi okutacak öğretmenlerin konu hakkındaki yeterlilik düzeyleri, bilgi ve birikimleri ile ilişkilidir. Bu sebeple de coğrafya öğretmenlerinin konu hakkındaki düşüncelerinin, yeterlilik düzeylerinin ortaya konulacağı yeni araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Yapılacak yeni araştırmalar ile mevcut durum gerçekçi bir biçimde ortaya konulmuş olunacaktır. Bu sayede coğrafya öğretmenlerinin bir yandan konu hakkındaki bilgi düzeyleri ortaya konulmuş olunacak diğer taraftan ise var olan aksaklık ve eksiklikler tespit

edilebilecektir. Bunun yapılması durumunda konu hakkında mevcut eksikliklerin giderilebilmesi için gerçekçi önlemlerin alınması mümkün olabilecektir.

Literatür incelendiğinde iklim değişikliği konusunda coğrafyacılar tarafından yapılan çok sayıda çalışmanın bulunduğu anlaşılmaktadır (Ak, 2012; Cosun, 2008; Cosun ve Karabulut, 2009; Deniz vd., 2021; Kızılelma vd, 2015; Polat, 2020; Somuncu, 2018; Turoğlu, 2014; Türkeş ve Altan 2011; Türkeş, 2012; Üstün, 2019; Yiğitbaşıoğlu, 2016). Buna karşın iklim değişikliği coğrafya eğitimi açısından daha az sayıda çalışmaya konu olmuştur (Gökçe ve Kaya, 2009; Gülbetekin, 2023; Türker, 2021). Coğrafya eğitimi açısından yapılan iki çalışma da (Gökçe ve Kaya, 2009; Türker, 2021) iklim değişikliği konusunun -küresel ısınmanın- coğrafya dersi öğretim programındaki yeri hakkındadır. Türker (2021) çalışmasında buna ek olarak konunun ders kitaplarındaki yeri üzerinde de durmuştur. Gülbetekin (2023) tarafından yapılan çalışma ise konuyu teorik çerçevede ele almakta ve coğrafya eğitimi açısından çeşitli önerilerde bulunmaktadır. Bu bağlamda konu hakkında yeni araştırmaların yapılması faydalı olacaktır. Özellikle iklim değişikliği konusunda yapılacak tüm eğitim faaliyetlerinin rehberi durumundaki coğrafya öğretmenlerinin konu hakkındaki görüşlerini ortaya koyan yeni çalışmaların yapılması önemlidir. Çünkü tüm eğitim süreçlerinin yürütücüsü durumundaki coğrafya öğretmenlerinin konu hakkındaki görüşleri ortaya konulmadan eğitim faaliyetlerinin verimli bir şekilde yürütülmesi beklenemez. Bu bağlamda coğrafya öğretmenlerinin iklim değişikliği hakkındaki düşüncelerinin, varsa konuyla ilgili eksikliklerinin ve ihtiyaçların bilinmesi gerekmektedir. Çünkü var olan eksikliklerin giderilmesi ancak bu yolla mümkün olacaktır. Coğrafya öğretmenleri iklim değişikliğinin sebepleri konusunda ne düşünümektedirler? İklim değişikliğinin sonuçları alınacak tedbirler konusunda neler düşünümektedirler? Çalışma ile coğrafya öğretmenlerinin iklim değişikliğinin sebepleri, sonuçları, etkileri ile bu konuda alınabilecek tedbirler konusundaki görüşleri ortaya konulacaktır. Çalışma bu yönüyle bilim evrenine katkı sağlamayı hedeflemektedir.

YÖNTEM

Coğrafya öğretmenlerinin küresel iklim değişikliği konusundaki görüşlerini ortaya koymayı amaçlayan çalışmada nitel araştırma yöntemi kullanılmıştır. Baltacı'ya (2019) göre nitel araştırmalar ele aldığı konuları yorumlayıcı bir yaklaşımla inceler. Bunu yaparken konuyu çalışma grubunun gözünden ele alır ve olay-olgulara insanların atfettiği anlamlara odaklanır (Baltacı, 2019). Konu bu bağlamda katılımcı öğretmenlerin gözünden ele alınmıştır.

Çalışma Grubu

Coğrafya öğretmenlerinin iklim değişikliği konusundaki görüşlerini ortaya koymayı amaçlayan araştırmada ölçüt örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Amaçlı örnekleme yöntemlerinden biri olan ölçüt örneklemede araştırmacı tarafından belirlenen ölçüt / ölçütlere uygun örneklem grubu belirlenebilmektedir. Büyüköztürk vd. (2012)'ne göre ölçüt örnekleme yönteminin kullanıldığı araştırmalarda çalışma grubu araştırmacının amacına uygun olarak belirlenen niteliklere sahip ve çalışmaya zenginlik sağlayacak kişiler, nesnelere ya da olaylardan oluşturulabilir. Araştırmada çalışma grubunu toplam 20 coğrafya öğretmeni oluşturmuştur. Katılımcıların belirlenmesinde öğretmenlerin mezun oldukları lisans programları ölçüt alınmıştır. Bu ölçütlerin belirlenmesinde amaç mezun

olunan fakültenin (Eğitim Fakültesi – Fen Edebiyat Fakültesi) iklim değişikliği konusuna yaklaşımlarında farklılığa yol açıp açmadığını ortaya koymaktır. Katılımcılar gönüllülük esasına göre seçilmiştir. Bu bağlamda 10 eğitim fakültesi mezunu coğrafya öğretmeni ile 10 fen edebiyat fakültesi mezunu coğrafya öğretmeni seçilmiştir. Katılımcıların mezun oldukları fakülterine, cinsiyetlerine ve kıdemlerine göre dağılımları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Araştırmaya Katılan Öğretmenlerin Mesleki Hizmet Süreleri ve Mezun Oldukları Fakülterine Göre Dağılımı

		f	%
Mesleki kıdem (yıl)	1-10	7	35,0
	11-15	3	15,0
	16-20	1	5,0
	21 ve daha fazla	9	45,0
Mezun olunan fakülte	Eğitim Fakültesi	10	50,0
	Fen-Edebiyat Fakültesi	10	50,0
Cinsiyet	Kadın	12	60,0
	Erkek	8	40,0
Toplam		20	100,0

Tablo 1’de görüldüğü gibi katılımcıların yarısı ($f=10$) 15 yıldan daha az mesleki kıdemi olan coğrafya öğretmenlerinden, diğer yarısı ise ($f=10$) 15 yıldan daha fazla mesleki kıdemi olan coğrafya öğretmenlerinden seçilmiştir. Yine katılımcıların yarısı ($f=10$) eğitim fakültesi mezunlarından, diğer yarısı ise ($f=10$) fen edebiyat fakültesi mezunlarından seçilmiştir. Ayrıca katılımcıların yarıdan fazlasını kadın ($f=12$) yarıdan azını ise erkek ($f=8$) öğretmenler oluşturmaktadır.

Veri Toplama Aracı

Araştırmada veri toplama aracı olarak “Coğrafya Öğretmenlerinin Küresel İklim Değişikliği Konusundaki Görüşleri” adlı yarı yapılandırılmış görüşme (mülakat) formu kullanılmıştır. Mülakat görüşülen kişilere kendilerini kendi ifadeleriyle birinci elden ifade edebilme imkânı sağlamaktadır. Araştırmacıya ise görüşme yaptığı kişilerin anlam dünyalarını, bakış açılarını, duygu, düşünce ve tecrübelerini yine onların ifadeleriyle derinlemesine anlama imkânı verir (Tekin ve Tekin, 2006). Araştırmada veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış görüşmenin tercih edilmesinde temel amaç katılımcıların kendilerini özgür ve özgün bir biçimde ifade edebilmelerine olanak sağlamaktır. Buna ek olarak yarı yapılandırılmış görüşme araştırmacıya görüşmenin doğal akışı içinde yeni sorular soma imkânı da vermektedir. Çalışmada kullanılan yarı yapılandırılmış görüşme formu araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Formun gerçekleştirilmesi sürecinde önce literatür taraması yapılmış, elde edilen bilgilerden hareketle yarı yapılandırılmış görüşme formu taslağı oluşturulmuştur. Taslak önerilerini almak üzere bir ölçme uzmanı ile paylaşılmıştır. Uzman görüşleri bağlamında gerekli düzeltmeler yapılmış ve forma son hali verilmiştir. Formda yer alan ifadelerin katılımcılar tarafından tam olarak anlaşılabilmesi ihtimali göz önünde tutularak alternatif sorular belirlenmiştir. Katılımcılara iklim değişikliği konusunda kendinizi yeterli buluyor musunuz? İklim değişikliği ile ilgili bilgi kaynaklarınız nelerdir? İklim değişikliği kavramından ne anlıyorsunuz? Eğer iklimin değiştiğini düşünüyorsanız sizce iklim neden değişiyor? İklim değişikliği bizi hangi boyutlarda etkiliyor? İklim değişikliğinin etkilerini en aza indirmek için sizce neler yapılmalıdır? gibi sorular yöneltilmiştir. Araştırma için

Necmettin Erbakan Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığı'nın 13/05/2022 tarih ve 2022/164 no'lu kararı ile etik kurul izni alınmıştır.

Veri Toplama Süreci ve Analizi

Araştırma kapsamında katılımcılarla yapılan görüşmeler uzaktan erişim programı üzerinden yüz yüz gerçekleştirilmiştir. Görüşmelerin 30 ila 45 dakika arasında süreceği katılımcılarla paylaşılmış fakat bu konuda herhangi bir sınır olmadığı, istedikleri kadar konuşabilecekleri kendilerine ifade edilerek görüşlerini özgürce ortaya koymaları sağlanmaya çalışılmıştır. Mülakata başlamadan önce katılımcılardan görüşmenin görsel ve sesli olarak kaydedilebilmesi için sözlü izin talep edilmiş, katılımcıların izin verdiğiine dair ifadeleri kayıt altına alınmıştır. Ayrıca herhangi bir sebep göstermeksizin araştırmadan ayrılma haklarının olduğu kendileri ile paylaşılmıştır. Görüşmeye başlamadan önce katılımcılara araştırmanın amacı ve içeriği ile ilgili kısa bilgiler verilmiştir. Ardından katılımcılara araştırmacı tarafından önceden belirlenen açık uçlu sorular yöneltilmiştir. Görüşmenin akışına ve yarı yapılandırılmış görüşme tekniğinin doğasına uygun olarak katılımcılara zaman zaman daha önce sorulmamış sorular da yöneltilmiştir. Soruların sıralaması genel olarak aynı olsa da görüşmenin akışına göre bazen sıralamada değişiklikler yapılmıştır. Katılımcıların soruları tam olarak anlayamadıkları durumlarında önceden belirlenen alternatif sorular kullanılarak görüşmenin sağlıklı bir şekilde ilerlemesi sağlanmıştır.

Görüşmenin tamamlanmasının ardından özel programlar yardımıyla görüntü ve ses kayıtları yazıya dökülmüş. Programların dökümünde ortaya çıkan sorunlu kayıtlar araştırmacı tarafından dinlenerek özenle düzeltilmiştir. Görüşmenin kayıtları hiç gecikmeden aynı gün yazıya dökülmüştür. Böylece katılımcıların görüşlerinin eksiksiz bir şekilde araştırmaya yansması sağlanmaya çalışılmıştır. Bununla verilerin kaybını önlemek amaçlanmış, hiçbir görüşme sonraki güne ya da günlere bırakılmadan Word formatına dönüştürülmüştür. Yazılı dökümler tüm katılımcılara e-posta yoluyla ulaştırılmış ve tüm katılımcıların katılımcı onayları yazılı olarak alınmıştır. Hiçbir katılımcının ismi araştırmada zikredilmemiş bunun yerine her bir katılımcıya coğrafya öğretmeni 1, 2 (CÖ1, CÖ2...) gibi bir kod verilmiştir. Araştırmada elde edilen veriler içerik analizi tekniği ile analiz edilmiştir. Gökçe (2006) içerik analizini metinlerin içeriklerinden sosyal gerçeğe yönelik çıkarım yapmayı amaçlayan sosyal bilimlerin en önemli yöntemlerinden biri olarak tanımlamaktadır. Katılımcılarla yapılan görüşmelerden elde edilen dökümlerin bulunduğu sayfaların uygun yerlerine çeşitli kodlamalar yapılmıştır. Kodlamalar belli temalar altında birleştirilerek veriler arasındaki ilişkiler ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Kodlamalar alan uzmanına sunularak görüşleri alınmıştır.

BULGULAR

İçerik analizi sonucunda dört temaya ulaşılmıştır. Bu temalar ve elde edilen bulgular aşağıda sunulmuştur.

Coğrafya Öğretmenlerinin İklim Değişikliği Konusundaki Düşünceleri

Bu tema altında analizler sonucunda dört alt boyuta ulaşılmıştır.

Katılımcıların İklim Değişikliği Konusunda Kendilerini Yeterli Bulma Durumu.

Tablo 2. Katılımcıların İklim Değişikliği Konusunda Kendilerini Yeterli Bulma Durumu

Kendini Yeterli Buluyor Musunuz?	f
Evet	4
Hayır	10
Kısmen	6
Toplam	20

Tablo 2’den de anlaşılacağı üzere katılımcıların yarısı ($f=10$) konu hakkında kendini yeterli bulmadığını ifade etmiştir. Buna karşın iklim değişikliği konusunda kendini yeterli bulduğunu ifade eden katılımcıların sayısı oldukça azdır ($f=4$). Kendini kısmen yeterli bulduğunu ifade eden katılımcıların sayısı ise ($f=6$)’dır. Kendini yeterli bulmayan katılımcılardan biri olan CÖ2 “Yani okumalar yapıyorum bununla ilgili ama tabii ki yeterli bulamam” diyerek konu hakkındaki eksikliğini ortaya koymuştur. CÖ15 ise iklim değişikliği ile ilgili son dönemde aldığı eğitimlerde konu hakkındaki eksikliğini fark ettiğini ifade ederek, “Ben işte bu uzman öğretmenlik eğitiminde fark ettim ki aslında eksik olduğumuz bayağı bir yer varmış. Yani üniversiteden mezun olduğumuz yıllara göre tabii ki daha çok üstünde durulan bir konu. Ama eksiklerim varmış” (CÖ15) demiştir. Bu konuda kendini yeterli bulmayan diğer bir katılımcı olan CÖ8 iklim değişikliği konusunun güncel bir konu olduğunu bu sebeple verilerin sürekli güncellendiğini belirterek şöyle demiştir.

“Coğrafya biliyorsunuz sürekli değişken olan bir olay, hele iklim değişikliği dediğimiz kavram işte son yıllarda çok önemseniyor. O sürekli değişiyor, sürekli yeni veriler, sürekli yeni bilgiler sisteme düşüyor. Takip ediyor muyuz? Tabii ki etmeye çalışıyoruz ama çok da bu konuda süperim diyemem. Açıkçası yetişmek biraz zor bilime” (CÖ8).

Bu konuda kendini yeterli bulan katılımcılardan biri olan CÖ12 “Şu anda yeterli görüyorum ama tabii ki bu konuda uzman kişilerin desteği her zaman bizim için gerekli” diyerek bu yeterliliğin sorgulanabileceğini ortaya koymuştur (CÖ12). CÖ19 ise konuyu öğrencilerin seviyesi ile ilişkilendirerek şöyle ifade etmiştir. “Şimdi bu tabii yeterli bulma konusu neyi anlatacağımız, öğrenci profiliyle alakalı. Yeterli bulurum” (CÖ19) demiştir. Bu ifade konu hakkındaki yeterliliğin göreceli olduğunu ortaya koymaktadır. Kendini kısmen yeterli gören katılımcılardan biri olan CÖ16 “Yani üniversite eğitiminin yeterli olduğunu düşünüyorum. Konuyla ilgili iklimle ilgili lisans döneminde ders aldığımı düşünüyorum. Ama yine de eğitim hiçbir zaman bitmez” dedikten sonra buna göre bilgi düzeyinin nasıl ifade edilebileceği sorulunca durumu “kısmen” diyerek ortaya koymuştur (CÖ16). Aynı grupta yer alan CÖ20 de “Yani çok da aşırı bilgili olduğumuzu iddia edemeyiz ama ilgiliyim, yani ilgileniyorum” demiştir (CÖ20).

Katılımcıların İklim Değişikliği Konusundaki Eğitim İhtiyacı

Tablo 3. Katılımcılar İklim Değişikliği Konusunda Eğitim Almak İstiyorlar mı?

Eğitim Almak İster Misiniz?	f
Evet	18
Hayır	2
Toplam	20

Tablo 3’de de görüldüğü gibi katılımcıların çok büyük bir ölümü ($f=18$) iklim değişikliği konusunda bir eğitim almak isterken sadece iki ($f=2$) katılımcı eğitim almak isteyip istemedikleri sorulduğunda buna olumsuz cevap vermiştir. Eğitim almak isteyen katılımcılardan birçoğu eğitim almak isteyip istemedikleri soruna kesinlikle diyerek cevap vermişlerdir. Örneğin CÖ2 böyle bir eğitimi “kesinlikle” almak istediğini ifade etmiştir (CÖ2). Eğitim almak istemeyen CÖ19 “Ya bizim ana konumuz yani o yüzden hani eğitim açısından çok öyle ayrıntı bir şeye gerek duyacağınızı zannetmiyorum” demiştir (CÖ19).

Katılımcıların İklim Değişikliği Konusundaki Bilgi Kaynakları

Katılımcılara iklim değişikliği konusundaki bilgilerini hangi kaynaklardan edindiklerine dair açık uçlu sorular yöneltilmiş alınan cevaplardan hareketle aşağıdaki tablo oluşturulmuştur.

Tablo 4. Katılımcıların İklim Değişikliği Konusundaki Bilgi Kaynakları

Bilgi Kaynakları	f	Bilgi Kaynakları	f
İnternet / Google	9	Resmi kurumların (bakanlıklar) sayfaları	1
Üniversitede Alınan Dersler	8	Öğretmen arkadaşlar	1
Akademik Kaynaklar (Makale-Tez)	5	Basın	1
Dergiler / Bilim Dergileri	5	Haberler	1
Belgeseller	4	Öğretmenlik alan sınavına hazırlık kitapları	1
Ders Kitapları	3	Araştırmacı yazarlar	1
Medya / Sosyal medya	4	Yapılan araştırmalar	1
Youtube	2	Meteorolojik veriler	1
Kitaplar	2	Çevre örgütleri / Bu örgütlerin yayınları	1
Kendi araştırmaları	2	BM’ye bağlı örgütler	1
		Toplam	54

Tablo 4’de de görüleceği üzere katılımcıların iklim değişikliği konusunda en fazla dile getirdikleri bilgi kaynağı internet / google ($f=9$) olmuştur. Bu konuda katılımcılar tarafından dile getirilen diğer bazı bilgi kaynaklarının -sosyal medya, youtube vb.- da internet tabanlı oldukları düşünüldüğünde internetin bilgi kaynakları içindeki payının / ağırlığının tabloda gösterilenden daha fazla olduğu söylenebilir. Bilgi kaynağı olarak interneti gösterenlerin görüşleri CÖ20’nin sözleri ile ifade edilmiştir. CÖ20 “Daha çok internetten araştırıyorum. Yani evet, internette sonsuz kaynak var” diyerek görüşlerini ortaya koymuştur (CÖ20). Benzer şekilde katılımcılardan CÖ7 de “İnternet üzerinden merak ettiklerime bakıyorum” (CÖ7) diyerek bu konudaki temel bilgi kaynaklarının birinin internetten edildiği bilgileri ifade etmiştir. Bu konuda en fazla dile getirilen bilgi kaynaklarından bir de üniversite alınan dersler ($f=8$) olmuştur. Örneğin katılımcılardan CÖ17 bu konudaki bilgilerini temel olarak üniversitede aldığı derslerden edindiğini ifade ederken

“Üniversitede seçmeli derslerimiz oluyor biliyorsunuz. Ben seçmeli dersleri almaya çalıştım. Dinamik klimatoloji ve sinoptik klimatoloji alıyorduk o zaman biz. Son sene de yanlış değilsem, küresel iklim değişikliği diye bir ders aldık. Seçmeli derslerdi bunları aldım” (CÖ17) demiştir.

Yine katılımcılardan CÖ10 da temel bilgi kaynaklarından birinin üniversitede aldığı dersler olduğunu söylerken,

“Çevreyle ilgili yapılan sözleşmelerle ilgili üniversitede öğrendiğimiz şeyler var. Mesela işte sürdürülebilir kalkınma dersi aldım. Ben onun içinde çevrenin korunarak kalkınması gerektiği için

şimdi Rio'dan başlayalım. Kyoto'ya kadar birçok sözleşmeye bu minvalde hazırlandığı. Ve işte onunla ilgili genel bilgilerimiz üniversitede aldık" (CÖ10) demiştir.

Katılımcıların İklim Değişikliğinin Yaşanıp Yaşanmadığına Dair Görüşleri

Katılımcılara iklim değişikliğinin olup olmadığına dair cevaplarından hareketle aşağıdaki tablo oluşturulmuştur.

Tablo 5. Katılımcıların İklim Değişikliğinin Yaşanıp Yaşanmadığına Dair Görüşleri

İklim Değişikliği Yaşanıyor mu?	f
Evet	18
Hayır	--
Bilemeyiz	2
Toplam	20

Katılımcıların çok büyük bir bölümü ($f=18$) bir iklim değişikliğinin yaşandığını düşündüklerini ifade etmişlerdir. Hiçbir katılımcı "Sizce küresel bir iklim değişikliği yaşanıyor mu?" sorusuna "hayır" diyerek cevap vermemiştir. Katılımcılardan çok az bir bölümü ($f=2$) bu konuda herhangi bir sonuca varılamayacağını ifade ederek düşüncelerini "bilemeyiz" diyerek ortaya koymuşlardır. İklimin değiştiğine inanan katılımcıların bir bölümü konunun herhangi bir tartışmaya gerek olmayacak kadar açık ve yadsınamaz bir bilimsel gerçeklik olduğunu ifade etmişlerdir. Örneğin katılımcılardan CÖ1 "Kesinlikle değişiyor iklimler. Bunu görmemek mümkün değil. İklim değişmiyor, her şey normal gidiyor demek. Bence biraz bilim dışı oluyor." demiştir. Benzer bir şekilde CÖ11 bu konuda düşüncelerini ifade ederken "Bunun hiç inkâr edilebilecek bir şey olduğunu düşünmüyorum" diyerek bunun tartışmaya yer olmayacak kadar açık bir gerçeklik olduğunu ortaya koymuştur. Hatta CÖ9 "İklim değişmiyor demek? Biraz gülünç geliyor bana açıkçası" (CÖ9) diyerek düşüncelerini ifade etmiştir. Benzer bir şekilde CÖ5 ise görüşlerini dile getirirken,

"Şimdi iklim değişikliğinin bu kadar net teorilerinin üstünden daha doğrusu verilerinin üzerinden görülebildiği bir Dünyada iklim değişikliği yok demek yani benim kendi açımdan kendi adıma söyleyeyim en azından o verileri ya da bilimsel çalışmaları yok saymaktır. Bu da mantıklı gelmiyor" (CÖ5) demiştir.

Katılımcılardan sadece ikisi bir iklim değişikliğinin olup olmadığının bilinmeyeceğini ifade etmiştir. Bu gruptaki katılımcılar doğrudan iklim değişikliğini inkâr etmemişler, bu konuda kesin bir görüş ortaya koymaktan çekinmişlerdir. Örneğin bu katılımcılardan biri olan CÖ12 görüşlerini ortaya koyarken,

"Bu konuda yani net evet veya net hayır demeyeceğim. Uç değerler, ekstrem değerler illa ki olur. Bu iklim değişikliği anlamına gelmez. Örneğin bu yıl geçen yıla göre kış daha sert geçebilir, daha çok kar yağabilir veya ilkbahar daha yağışlı olabilir. Ortalamalarının üstünde veya altında olabilir. Bu iklimin değiştiği anlamına kesinlikle gelmez tabii" (CÖ12).

Aynı görüşleri paylaşan CÖ8 ise,

“Bu süreçte yaşadığımız bu ani hava değişiklikleri veya işte bu doğa olaylarının yaşanması gerçekten o bölgede iklimin değiştiği anlamına mı geliyor? Bu konuda açıkçası hani çok da kesin bir şey söylemek istemiyorum. Çünkü daha o sürecin içinde olduğumuzu düşünüyorum. Yani daha biz bunu yaşıyoruz zaten. Hani bunu kesin net bu böyledir diye kabul edilmesi benim çok mantığıma uymuyor” (CÖ8) demiştir.

Katılımcıların İklim Değişikliğinin Sebepleri Konusundaki Düşünceleri

Katılımcıların iklim değişikliğinin sebepleri konusundaki görüşlerinden hareketle üç alt boyut belirlenmiştir.

İklim Değişikliğinin Sebepleri

Katılımcılara iklim değişikliğinin sebepleriyle ilgili cevaplarından hareketle aşağıdaki kategoriler oluşturulmuştur.

Tablo 6. Katılımcıların İklim Değişikliğinin Sebepleri Konusundaki Kanıtları

İklim Değişikliğinin Sebepleri	f
Beşeri Etkinlikler	14
Doğal Süreçler	2
Her ikisi de	4
Toplam	20

Tablo 6’den anlaşılacağı üzere katılımcıların büyük çoğunluğu ($f=14$) iklim değişikliğinin sebebinin insan ve onun faaliyetleri olduğunu düşünmektedirler. Örneğin CÖ20 düşüncelerini ifade ederken “-Küresel iklim değişikliğinin sebebi- Kesinlikle insan diyorum ben yani atmosferin dengesi bozulmuştur. Sera gazı emisyonları arttı. Aşırı bir ısınma bundan söz konusu. Yani sera gazı emisyonunu artması diye düşünüyorum” (CÖ20). Benzer görüşleri dile getiren CÖ3 “Bu olay -günümüzdeki iklim değişikliği- tamamen yaşadığımız olay insan kaynakları olaydır” demiştir. Diğer bir katılımcı olan CÖ9 ise “Bence iklim değişiyorsa değişmesinin yani en büyük ve hatta belki de tek sebebi bir insanoğlu” (CÖ9) diyerek iklim değişikliği üzerinde insan etkisinin boyutlarına ilişkin görüşlerini ifade etmiştir.

Katılımcıların çok küçük bir bölümü ($f=2$) küresel iklim değişikliğinin sebebinin doğal süreçler olduğunu ifade etmişlerdir. Bu katılımcılardan biri olan CÖ4 yaşadığımız iklim değişikliğini geçmişte yaşanan değişikliklerin tekrarı olarak gördüğünü ifade ederek “Hani geçmişte insanlık olmadan dünyada yaşanmış. Buzul devirleri hepimizin bildiği üzere bilimsel anlamda farklılıklar var ve insanların bunu sanki böyle geçmişte tekrar yaşayacakmış gibi bir seyre doğru gittiğini düşünüyorum” (CÖ4) demiştir. CÖ2 de “Tabi ki yani son jeolojik devirde Würn buzulu dediğimiz buzul çağlarında insanların etkinliği bugünkü anlamda etkin hiç olmamasına rağmen iklimlerin değiştiğini görüyoruz. Demek insan olmasa da zaman içerisinde bunlar belki volkanik patlamadan aşırı etkinlikleri vs yine gerçekleşecek” (CÖ2) diyerek iklim değişikliğinin doğal süreçlerin sonucunda gerçekleşen ve tekrar eden bir olay olduğunu belirtmiştir. Bazı katılımcılar ise iklim değişikliğinin ortaya çıkmasında her iki faktörün de etkili olduğunu ifade etmişlerdir ($f=4$). Bu katılımcılardan biri olan C8 “Elbette ki bizim yaptıklarımızın mutlaka değişimlere büyük bir katkısı var. Yani iç içe geçmiş gibi geliyor bana. Hani ikisini birbirinden ayırmak çok çok doğru değilmiş gibi geliyor işte” (CÖ8). CÖ14 de iklim değişikliğinin her iki sebeple de ortaya çıktığını ifade ederken

“Takdir edersiniz ki doğa ve insan zaten sürekli etkileşim halinde. Var olan doğal potansiyelin üzerine insanların yapmış olduğu çalışmalar neticesinde maalesef müdahale gerçekleşiyor doğaya” (CÖ14) demiştir.

İklim Değişikliğine Sebep Olan Beşeri Etkinlikler Konusundaki Görüşleri

Katılımcılara iklim değişikliğine sebep olan beşeri etkinliklerin neler olduğuna dair sorular sorulmuş ve alınan cevaplarından hareketle aşağıdaki kategoriler oluşturulmuştur.

Tablo 7. İklim Değişikliğine Sebep Olan Beşeri Etkinlikler

İklim Değişikliğine Sebep Olan Beşeri Etkinlikler	f	İklim Değişikliğine Sebep Olan Beşeri Etkinlikler	f
Fosil yakıtların kullanılması	16	Sulak alanların yok edilmesi	1
Sanayi	13	Kızartma yağlarının çevreye deşarjı	1
Karbon salınımı	10	Kaynakların aşırı kullanılması	1
Çevre / hava / su kirliliği	8	Deterjan kullanımı	1
Nüfus Artışı	7	Kaçak avlanma	1
Tarımsal faaliyetler (hayvancılık)	6	Çöpten çıkan gazlar	1
Sera gazlarının salınması	5	Araçlar / Trafik	1
Enerji üretimi	4	Yerleşim alanlarının genişlemesi	1
Ormansızlaşma	4	Bilinçsizlik	1
Teknolojik gelişmeler	4	Zehirli gaz salınımı	1
Su kaynaklarına zarar verilmesi	3	Madde döngülerinin bozulması	1
Ekonomik faaliyetler	2	Alternatif enerji kaynaklarının kullanılmaması	1
Yeşil alanların yok edilmesi	2	Doğal dengenin bozulması	1
Aşırı tüketim	2	Hırs	1
Atıklar	2	Aşırı plastik kullanımı	1
Nüfus hareketleri / Göçler	2	Ozon tabakasını zarar verecek maddelerin kullanımı	1
		Toplam	106

Tablo 7’de da görüldüğü gibi katılımcılar küresel iklim değişikliğine en fazla sebep olan beşeri etkinlik olarak fosil yakıtların kullanılmasını ($f=16$) ifade etmişlerdir. Bu katılımcılardan biri olan CÖ7 düşüncelerini ifade ederken “Sanayi Devrimi’nden sonra bu fosil yakıtların daha fazla yanması neticesinde havaya karışan bu zararlı gazlar daha da küresel ısınmayı tetikledi” (CÖ7) demiştir. Bu grupta yer alan diğer bir katılımcı olan CÖ12 ise küresel ısınmaya insanın nasıl etki ettiğini anlatırken “Biz hani bildiğimiz üzere fosil yakıtların içindeki karbonu açığa çıkarıyoruz işte” (CÖ12) demiştir. CÖ14 de küresel iklim değişikliğinin sebeplerini sıralarken “İşte insanların özellikle fosil yakıtları kullanması, sanayide, fabrikalardan fosil yakıtların kullanılması” bu durumun oluşmasında fosil yakıtların etkisini vurgulamıştır (CÖ14).

Katılımcılar tarafından küresel iklim değişikliğine en fazla sebep olan ikinci beşeri etkinlik olarak sanayi ($f=13$) ifade edilmiştir. Bu konuda görüşlerini ifade eden CÖ10,

“Son işte 300 yıl 150 yıl kattığımızda özellikle Sanayi Devrimi sonrasında nüfus arttı, ihtiyaçları arttı. Sanayi denen şeyin kendisi zaten bir hem nüfusun artmasını sağladı. Buna bağlı ihtiyaçlarını artmasını sağladı. Bu insanların ihtiyaçlarını karşılamak adına üretim yapılması lazım. Üretim için enerjiye ihtiyaç var. Enerjiyi karşılamak için de yine çeşitli enerji kaynakları kullanılır ve bunların doğaya saldığı gazlar” (CÖ10) demiştir.

Benzer bir görüşü CÖ7’de de görmek mümkündür. CÖ7 Sanayi faaliyetlerinin iklim değişikliği üzerindeki etkisini ifade ederken. “Sanayi Devriminden sonra bu fosil yakıtların daha fazla yanması neticesinde havaya karışan bu zararlı gazlar daha da küresel ısınmayı tetikledi” demiştir (CÖ7).

İklim Değişikliğine Sebep Olan Doğal Sebepler Konusundaki Görüşleri

Tablo 8. İklim Değişikliğinin Doğal Sebepleri

İklim Değişikliğine Sebep Olan Doğal Süreler	f
Volkanik etkinlikler	6
Dünyanın Güneş etrafındaki yörüngesinin / uzaklığının değişmesi	6
Eksen eğikliğindeki değişme	4
Güneşteki değişmeler / patlamalar	3
Asteroidin düşmesi	2
Kitaların kayması / Levhaların hareketleri	2
Atmosferin yapısında meydana gelen değişiklikler	2
Güneşten gelen enerjinin azalması / değişmesi	2
Meteor çarpması	1
Kuyruklu yıldız çarpması	1
Kabuk Oluşumu	1
Dünyanın dönüş hızının değişmesi / yavaşlaması	1
Yerçekiminin azalması	1
Prosesyon	1
Toplam	33

Tablo 8’de de görüleceği üzere katılımcılar tarafından iklim değişikliğine sebep olan doğal faktörler içinde en fazla ifade edilen volkanik etkinlikler ($f=6$) olmuştur. Örneğin CÖ3 volkanik patlamaların iklim değişikliği üzerindeki etkisini ifade ederken,

“Tabi ki atmosfere karbon salınımını sadece insanlar sağlamıyor. Volkanik patlamalarla sağlanıyor. Jeolojik zamanlar içerisinde yani iklim değişmiştir, sürekli değişmiştir. Büyük süper volkanlar volkanik patlamalar volkandan çıkan şeyi de gazlar karbon gaz özellikle etkilemişti, etkili olabilir” (CÖ3) demiştir.

Benzer şekilde CÖ5 geçmişte meydana gelen iklim değişikliği örneğinden hareketle volkanik patlamaların iklim değişikliğine sebep olabileceklerini ifade etmiştir.

“5.000.000 yıl önce bugünkü Avrupa’nın kuzeyinde bir volkanın patladığı ve bu volkandan çıkan küllerin teoriye göre Dünya’yı neredeyse tamamen kül boyutunda kapladığı ve Güneş’in ışınlarının yere ulaşmadığı için dünyanın buzul çağlarının başladığından bahsediliyor” (CÖ5).

Katılımcılar tarafından iklim değişikliğine sebep olan doğal faktörlerden bir diğeri ise Dünya’nın Güneş etrafındaki yörüngesinin / uzaklığının değişmesi ($f=6$) olmuştur. Örneğin CÖ16, “Güneşe yaklaşıp uzaklaşmamız ya uzaklığınız değişebilirdi yer çekimimiz azalacak. Belki atmosferdeki gazlar daha gidebilecek atmosfer inceleyecek, bu da iklimi etkileyecek. Böyle şeyler olur olabilir olmuştur” (CÖ16). Cö110 da “İşte dünyanın yörüngesinde meydana gelen değişmeler bunlar da zaten iklimi değiştiriyor” diyerek Dünyanın yörüngesindeki değişmelerin iklimi değiştirebileceğini ifade etmiştir.

Katılımcıların İklim Değişikliğinin Sonuçları Konusundaki Düşünceleri

Bu tema altında katılımcıların küresel iklim değişikliğinin sonuçları konusundaki görüşleri ortaya konulmaya çalışılmıştır. Bu amaçla yöneltilen sorulara verilen cevaplardan hareketle aşağıdaki kategoriler oluşturulmuştur.

Tablo 9. Katılımcıların İklim Değişikliğinin Sonuçları Konusundaki Görüşleri

İklim Değişikliğinin Sonuçları	f	İklim Değişikliğinin Sonuçları	f
Biyçeşitliliğin / Ekosistemin zarar görmesi	20	İnsanların yaşam alanlarının daralması	3
Su kaynaklarının azalması / Kuraklık	18	Alçakta kalan bölgelerin sular altında kalması	3
Ekstrem hava olaylarının yaşanması artması/	15	Beslenme sorunları / değişiklikleri	3
Tarımsal verimliliğin / üretimin azalması	11	Yeraltı su seviyesinin azalması	2
Buzulların erimesi	8	Yağış Dengesizliği	2
Göçler Kitlesele Göçler	8	Doğal afetlerin artması	2
Deniz seviyesinin yükselmesi	7	Hayvanların göç zamanlarında değişme	1
Kıtlık / Açlık	7	Ağaçların erken çiçek açması	1
Sel ve Taşkınlar	7	Aşırı buharlaşma	1
Mevsimlerinin kısılması / değişmesi	6	İşsizlik	1
Orman yangınları / Ormansızlaşma	5	Nüfus dağılışında dengesizlik	1
Savaşlar / Su savaşları	4	Sosyal dengenin bozulması	1
Salgın hastalıklar	4	Giyim tarzının değişmesi	1
Ekonomik sıkıntılar	4	Hayvanların beslenme alanlarının değişmesi	1
Çölleşme	3	Bazı kavramların değişmesi	1
Temiz suya erişimin zorlaşması	3	Kültürel etkiler	1
Gıda sıkıntısı / Tarım savaşları	3	Virüslerin artması	1
Ölümler / Toplu ölümler	3		
		Toplam	162

Tablo 9’da katılımcıların küresel iklim değişikliğinin ortaya çıkaracağı sorunlar sıralanmıştır. Bu sorunlardan katılımcılar tarafından en fazla dile getirilene biyçeşitliliğin / ekosistemin zarar görmesi ($f=20$) olmuştur.

“Bu kadar hızlı iklim değişirse hiçbir bitki ve hayvan buna hızlı bir şekilde adapte olamayacağından sadece çok dayanıklı ve çok hızlı adapte olan bitkiler ve canlılar kalacaktır. Onlar da çok büyük kitlesele yok oluşlar söz konusu olacaktır diye düşünüyorum” (CÖ6).

Benzer bir şekilde katılımcılardan CÖ2 de iklim değişikliğinin ortaya çıkaracağı sorunlardan söz ederken “Pek çok canlı türü bu bitki ya da diğer ekosistem içerisindeki canlı türlerinin yok olacağı gerçeği ile karşı karşıya kalacağız diye düşünüyorum” (CÖ2).

Küresel iklim değişikliğinin ortaya çıkaracağı sorunlar konusunda katılımcılar tarafından en fazla ifade e dilen ikinci konu su kaynaklarının azalması / kuraklık olmuştur ($f=18$). Bu konuda görüşlerini ifade eden CÖ13 ülkemizden hareketle iklim değişikliğinin “Gelecekte. Türkiye olarak öncelikle hani yarı kurak iklimi yaşayan bir ülke olarak iklimin daha da kuraklık artacağını düşünüyorum ben ilk başta. Ve buna bağlı olarak yine ilk olarak su sıkıntısı ortaya çıkacak” (CÖ13). demiştir. Aynı şekilde CÖ8 de “Bir kere kıtlık, kuraklık, susuzluk, su ihtiyacının giderilmemesi büyük bir problem olacak” (CÖ8) demiştir.

Katılımcıların İklim Değişikliği Konusunda Alınabilecek Önlemler Konusundaki Düşünceleri

Katılımcıların alınabilecek önlemler konusundaki görüşleri ortaya konulmuştur. Bu amaçla katılımcıların kendilerine yöneltilen sorulara verdikleri cevaplardan hareketle aşağıdaki kategoriler oluşturulmuştur.

Tablo 10. Küresel İklim Değişikliği Konusunda Alınabilecek Önlemler

Alınabilecek Önlemler	f	Alınabilecek Önlemler	f
Eğitim / Bilinçlendirme	12	Çöp termik santrallerini yaygınlaştırmak	1
Yenilenebilir kaynaklara yönelme	7	Doğal kaynakları dikkatli kullanmak	1
Tüketimi azaltmak / Tasarruf	6	Bitki örtüsünün tahribini durdurmak	1
Geri dönüşümü desteklemek	6	Zararlı atıkların depolanması zararsız hale getirilmesi	1
Fosil yakıtların kullanımının azaltılması	5	Organik tarıma yönelme	1
Karbon ayak izimizi / salınımını azaltmak	5	Bir bakanlık kurulması	1
Enerji verimliliğini artırma	5	Devletlerin, hükümetlerin önlemler alması	1
Toplu taşımayı kullanmak	4	Sivil toplum örgütlerinin ortaklaşa çalışması	1
Elektrikli araçları kullanmak	4	Sürdürülebilir tarıma yönelme	1
Ağaçlandırma	3	Toprağın doğru kullanılması	1
Suyu dikkatli/verimli kullanmak	3	Yerel üretim yapmak, yerel ürünler tüketmek	1
Doğayı kirletmemek	3	Dizel araçların yasaklanması	1
Hayvansal gıdaları tüketmemek / Azaltmak	2	Az enerji tüketen aletleri tercih etmek	1
Doğal kaynakları bilinçli kullanmak	2	Zararlı gazların salınımını azaltmak	1
Farkındalık yaratmak	2	Sosyal sorumluluk projeleri geliştirmek	1
Plastik kullanımını azaltmak / sonlandırmak	2	Çevre dostu bir yaşam tarzı oluşturmak	1
Tüm sınıfların müfredatında yer vermek	1	Sanayi ve enerji üretiminde filtreler kullanmak	1
Ormansızlaşmayı durdurmak	1	Nüfusu azaltmak	1
Akıllı evleri yaygınlaştırmak	1	Sürdürülebilir kaynak kullanma	1
Yağmur suyu hasadı yapmak	1	Termik santrallerin azaltılması	1
		Toplam	95

Tablo 10'da da görülebildiği gibi katılımcıların alınabilecek önlemler konusunda en fazla dile getirdikleri tedbir eğitim / bilinçlendirme ($f=12$) olmuştur. Örneğin bu konudaki düşüncelerini dile getiren CÖ1 eğitimin tüm kademelerinde ve tüm paydaşlarına verilmesi gerektiğini ifade ederek şöyle demiştir.

“İlköğretimde, hatta anaokulunda bu konuda bilgilendirme, çocukları doğaya karşı doğa sevgisine karşı eğitim çalışmaları yapılmalı, sadece coğrafya öğretmeni değil, tüm öğretmenlerin bu konuda bence bir eğitimden geçirilmesi ya da tüm kamu kurumlarında devlet yönetimi, belediyelerde bu konuda gerçekten önemli çalışmaların yapılması gerekir” (CÖ1).

Eğitim çalışmalarının önemine vurgu yapan katılımcılardan bir diğeri ise CÖ19'dur. CÖ19,

“Biz de bu konuda eğitimi ön öne almamız lazım. Çünkü bugünkü eğittiğimiz çocuklar 20 yıl 10 yıl sonra anne ve babaları. Böyle düşününce o insanları mutlaka bir çeşit eğitmek gerekiyor. Bu çevre ve özellikle iklim konusunda. Çünkü iklim değişikliği sadece bizim sorunumuz değil, bizden sonraki nesillerin direkt sorunu haline gelecek” demiştir (CÖ19).

Bu konuda en fazla dile getirilen ikinci ($f=7$) önlem ise yenilenebilir kaynaklara yönelme olmuştur. Bu kaynakların kullanımı hakkında düşüncelerini ifade eden CÖ3

“Şunu okumuştum bir makalede olabilir. Fosil kaynaklarının ve olabildiğince tamamen sıfırlanmasını yerine temiz enerji kaynaklarının jeotermalden tutun da işte dalga güneş, özellikle güneş ve rüzgar enerjisinde yoğunlaşılması” diyerek önerisini dile getirmiştir (CÖ3).

Alınacak önlemler arasında yenilenebilir enerji kaynaklarına öncelik verilmesini öneren CÖ14 “Yani öncelikle bir fosil yakıtlara alternatif bir enerji kaynağı bulmamız gerekiyor. Bence en büyük sorunumuz bu atmosfere zararlı gazların salınımını minimal seviyeye indirmemiz gerekiyor” demiştir (CÖ14). Benzer görüşleri ifade eden CÖ20 söz konusu alternatif yenilenebilir enerji kaynaklarını sıralayarak, “Mesela hidrojen enerjisi de olabilir. Elektrik, rüzgar, güneş, jeotermal. Dalga belki de şu an keşfedilmemiş enerji. Burnumuzun dibinde çok basit bir şey de var belki. Haberimiz yok” demiştir. (CÖ20).

TARTIŞMA ve SONUÇ

Coğrafya Öğretmenlerinin Küresel İklim Değişikliği Konusundaki Düşünceleri

Katılımcıların küresel iklim değişikliği konusunda kendilerini yeterli bulma durumu hakkında elde edilen bulgulara bakıldığında büyük çoğunluğunun ($f=16$) -kısmen veya tamamen- kendilerini bu konuda yeterli bulmadıkları anlaşılmaktadır. Katılımcıların kendilerini yeterli bulma anlamında mezun oldukları fakültele göre bir farklılaşma olduğu görülmüştür. Eğitim fakültesi mezunlarının fen edebiyat fakültesi mezunlarına göre kendilerini daha az yeterli buldukları anlaşılmaktadır. Eğitim fakültesi mezunu toplam 10 katılımcının büyük çoğunluğu ($f=7$) kendini bu konuda yeterli bulmazken bu sayı fen edebiyat fakültesi mezunlarında çok daha azdır ($f=3$). Bu durum üniversitede eğitim alınan fakültelerin ders içerikleri ve müfredatları arasındaki farklılaşma ile ilişkilendirilebilir. Fen edebiyat fakültelerinde alan derslerinin ağırlıklı yer kaplaması ile açıklanabilir.

Katılımcıların çok büyük bir bölümü ($f=18$) bu konuda bir eğitim almak istediklerini belirtmişlerdir. Katılımcıların görüşlerini ortaya koyarken sık sık kullandıkları “kesinlikle” gibi ifadeler yapılacak eğitimler konusunda istekli olduklarını ortaya koyması açısından önemlidir. Bu durum yapılacak eğitim faaliyetlerinin olumlu sonuçlar vermesi açısından değerlidir. Eğitim alma isteği açısından katılımcıların mezun oldukları fakülteler bağlamında bir farklılaşma görülmemiştir. Elde edilen bulgulara göre katılımcıların çok büyük bir çoğunluğu ($f=18$) bir iklim değişikliği yaşandığını düşünmektedirler. Bu konuda hiçbir katılımcı bir iklim değişikliği yaşanmadığını ifade etmemiştir. Çok az sayıda katılımcı ($f=2$) ise bir iklim değişikliği yaşanıp yaşanmadığının bilinmeyeceğini ifade etmişlerdir. Bu iki katılımcıdan biri eğitim fakültesi mezunu iken diğeri fen edebiyat fakültesi mezunudur. Bu bağlamda katılımcıların mezun oldukları fakültele göre bir farklılaşma görülmemiştir. Dünyada meteorolojik verilerin yaklaşık 150-170 yıllık bir geçmişi olduğu buna karşın Dünyanın yaşının yaklaşık 4,5-5 milyar yıl olduğu düşünüldüğünde söz konusu verilerin bu konuda bir karar vermek için yeterli olup olmadığı tartışılabilir. Bu durum katılımcılar tarafından hiç dile getirilmemiştir. Bu durum iklim değişikliği konusundaki katılımcı görüşlerinin oluşmasında bilimsel verilerden çok basın ve yayın organlarından edinilen bilgiler ile kişisel tecrübelerin etkili olduğunu ortaya koymaktadır.

Katılımcılar iklim değişikliği konusunda en fazla başvurdukları bilgi kaynaklarının internet ($f=9$) ve üniversitede aldıkları dersler ($f=8$) olduğunu ifade etmişlerdir. Bunlar dışında en fazla başvurulan kaynaklar içinde sosyal medya / medya ($f=4$), youtube ($f=2$) ve basın ($f=1$) da bulunmaktadır. Buna göre sözü edilen kaynakların –internet, sosyal medya, youtube veya basın- doğrudan, bütünüyle bilimsel bir kaynak olarak görülemeyeceği, bilimsel süreçler ile elde edilmemiş çok miktarda yanlış ve manipülatif bilgileri de içerdiği düşünüldüğünde katılımcıların bilgi kaynaklarının bilimsel süreçlerle elde edilmemiş bilgiler de olabileceği anlaşılmaktadır. Bilimsel süreçlerle elde edilmiş bilgileri içeren kaynakların -akademik yayınlar / makaleler / tezler- katılımcılar tarafından çok az ($f=5$) telaffuz edilmesi bu görüşü güçlendirmektedir. Katılımcıların coğrafya öğretmeni oldukları düşünüldüğünde iklim ve iklim değişikliği ile ilgili bilgileri edindikleri temel kaynaklardan birinin üniversite eğitimi sırasında alınan dersler olması doğal bir durumdur. Bu durum katılımcılara konu hakkında temel bir bilgi seviyesi sunmaktadır. Buna karşın -özellikle kıdemli- katılımcıların mezun oldukları dönem ile günümüz arasındaki süreçte bilimsel gelişmeleri ne ölçüde takip ettikleri veya bilgilerini ne kadar güncelledikleri sorusu ortaya çıkmaktadır. Bu bağlamda iklim değişikliği gibi dinamik bir süreç hakkında bilgilerin güncellenmesi ihtiyacı ortaya koymaktadır. Bilgi kaynakları bağlamında katılımcıların mezun oldukları fakülteler bakımından bir farklılaşma görülmemiştir.

Katılımcıların bilgi kaynakları konusunda elde edilen bulgular bu konuda yapılan diğer araştırmaların bulgularıyla uyumludur. Örneğin katılımcılar tarafından en fazla ifade edilen bilgi kaynaklarından biri olan olarak gösterilen internet (Ay & Yalçın Erik, 2020; Gülsoy, 2018; Koca, 2019; Uzun, 2021), kitaplar (Koca, 2019), görüntülü veya sesli basın-yayın-medya (Aksan, 2011; Ay ve Yalçın Erik, 2020; Güley, 2009; Koca, 2019; Uzun, 2021), üniversite eğitiminde alınan dersler (Ay ve Yalçın Erik, 2020; Güley, 2009; Uzun, 2021), belgeseller (Koca, 2019), bilimsel çalışmalar –tez, makale- (Güley, 2009 Koca, 2019; Uzun, 2021), arkadaşlar (Aksan, 2011; Ay ve Yalçın Erik, 2020; Uzun, 2021), dergi / gazete (Aksan, 2011; Ay & Yalçın Erik, 2020; Güley, 2009), çevre örgütleri / sivil toplum kuruluşları (Ay ve Yalçın Erik, 2020; Güley, 2009; Uzun, 2021), resmi kurumlar (Ay ve Yalçın Erik, 2020; Güley, 2009; Uzun, 2021) yapılan diğer bazı araştırmalarda da en fazla başvurulan bilgi kaynakları arasında sayılmıştır. Buna karşın konuyla ilgili yapılan diğer araştırmalarda ifade edilmeyen ‘ders kitapları’ gibi kaynakların bulunması katılımcıların öğretmen olmasından kaynaklanan bir anlaşılabilir bir durumdur.

Coğrafya Öğretmenlerinin Küresel İklim Değişikliğinin Sebepleri Konusundaki Düşünceleri

Katılımcıların büyük bir çoğunluğu ($f=14$) iklim değişikliğinin beşeri süreçlerin sonucunda meydana geldiğine inandıklarını ifade ederken, çok az bir bölümü ise ($f=2$) yaşanan iklim değişikliğinin doğal süreçlerin sonucunda ortaya çıktığını dile getirmişlerdir. Araştırma ile elde edilen bu bulgular literatür ile uyumludur. Literatürde de küresel iklim değişikliğinin beşeri süreçlerin etkisiyle meydana geldiğine dair çok sayıda referans bulunmaktadır (IPCC, 2001; Kadioğlu, 2001; Türkeş, 2000; Türkeş, 2001; Türkeş, 2008). Benzer şekilde literatürde iklim değişikliklerinin doğal süreçlerin sonucu olarak da ortaya çıktığına dair çok sayıda referans bulmak mümkündür (Cole-Dai, 2010; Çiner ve Sarıkaya, 2013; Duygu, 2021; Eldholm ve Coffin, 2016; Fluteau, 2003; Ghil, 2002; Guo ve Liu, 2002; Hady, 2013; Harris, 2002; Hays vd., 1976; Huntley ve Webb 1989; Roberts, 1974; Türkeş, 2012; Üstün, 2008; Yiğitbaşıoğlu, 2016; Zalasiewicz ve Williams, 2021; Zreda vd., 2011). Katılımcıların iklim değişikliğinin

sebepleri konusundaki düşünceleri bağlamında mezun oldukları fakülteler bakımından bir farklılaşma görülmemiştir.

Katılımcıların küresel iklim değişikliğinin sebepleri konusundaki düşüncelerinden elde edilen bulgular bu konuda yapılan diğer araştırmalardan elde edilen bulgular ile uyumludur. Örneğin katılımcılar tarafından iklim değişikliğinin nedenleri arasında sayılan; fosil yakıtların kullanılması (Eroğlu, 2009; Güley, 2009; Koca, 2019; Uzun, 2021), sanayi (Eroğlu, 2009; Güley, 2009; Öncül, 2010; Oluk & Oluk, 2007; Terzi, 2018; Uzun, 2021), sera gazlarının salınması (Ay & Yalçın Erik, 2020; Eroğlu, 2009; Eroğlu & Aydoğdu, 2016; Güley, 2009; Koca, 2019; Oluk & Oluk, 2007; Terzi, 2018; Uzun, 2021), çevre / hava / su kirliliği (Ay & Yalçın Erik, 2020; Gülsoy, 2018; Koca, 2019; Öncül, 2010; Terzi, 2018), nüfus artışı (Ay & Yalçın Erik, 2020; Gülsoy, 2018; Koca, 2019; Öncül, 2010; Uzun, 2021), ormansızlaşma (Ay & Yalçın Erik, 2020; Bennett, 2017; Gülsoy, 2018; Öncül, 2010; Terzi, 2018; Uzun, 2021), ozon tabakasını zarar verecek maddelerin kullanımı (Oluk & Oluk, 2007; Orbay vd. 2009; Öncül, 2010; Terzi, 2018), su kaynaklarına zarar verilmesi (Öncül, 2010), nüfus hareketleri / Göçler (Ay & Yalçın Erik, 2020; Kaczan ve Orgill-Meyer, 2020; Gülsoy, 2018), aşırı tüketim (Gülsoy, 2018), atıklar (Öncül, 2010), bilinçsizlik (Öncül, 2010; Terzi, 2018), zehirli gaz salınımı (Öncül, 2010), araçlar / trafik (Öncül, 2010; Terzi, 2018), tarımsal faaliyetler (Terzi, 2018), teknolojik gelişmeler (Orbay vd. 2009; Öncül, 2010) gibi nedenler yapılan diğer çalışmalarda da sıkça dile getirilen sebeplerdendir.

Katılımcıların Küresel İklim Değişikliğinin Sonuçları Konusundaki Düşünceleri

Katılımcıların küresel iklim değişikliğinin sonuçları konusunda ifade ettikleri görüşler bu konuda yapılan diğer araştırmaların bulguları ile uyumluluk göstermektedir. Katılımcılar tarafından iklim değişikliğinin sonuçları arasında sayılan; biyoçeşitliliğin / ekosistemin zarar görmesi (Güley, 2009; Terzi, 2018; Uzun, 2021), kuraklık ve çölleşme (Ak, 2012; Aksan, 2011; Eroğlu, 2009; Güley, 2009; Koca, 2019; Orbay vd. 2009; Öncül, 2010; Terzi, 2018; Uzun, 2021), deniz seviyesinin yükselmesi (Güley, 2009; Orbay vd. 2009; Uzun, 2021), buzulların erimesi (Aksan, 2011; Terzi, 2018; Uzun, 2021), mevsimlerinin kısılması / değişmesi (Ak, 2012; Terzi, 2018; Uzun, 2021), kitlesel göç hareketleri (Kaczan ve Orgill-Meyer, 2020; Koca, 2019; Terzi, 2018; Tok, vd. 2017), Salgın hastalıklar (Aksan, 2011; Ebi, 2011; Koca, 2019; Kovats ve Haines, 2005; Orbay vd. 2009; Terzi, 2018; Tok, vd. 2017; Uzun, 2021), Tarımsal verimliliğin / üretimin azalması (Terzi, 2018; Tok, vd. 2017), savaşlar / su savaşları (Terzi, 2018), Doğal afetlerin artması (Güley, 2009; Terzi, 2018; Uzun, 2021), Gıda sıkıntısı (Uzun, 2021), Orman yangınları (Terzi, 2018) gibi sonuçlar diğer birçok araştırmada da elde edilen bulgular arasındadır. Buna karşın katılımcılar tarafından ifade edilen bazı sonuçlar diğer araştırmalarda ifade edilen sonuçlardan farklılaşmıştır. Bazı kavramların değişmesi, kültürel etkiler ve virüslerin artması bunlara örnek olarak verilebilir.

Katılımcıların İklim Değişikliği Konusunda Alınabilecek Önlemler Konusundaki Düşünceleri

Küresel iklim değişikliğinin önlenmesi konusunda alınabilecek önlemler konusunda araştırma sonucuna elde edilen bulgular bu konuda yapılan diğer araştırmalar ile uyumludur. Bu bağlamda araştırma ile elde edilen önlemlerden; fosil yakıtların kullanımının azaltılması (Eroğlu, 2009; Koca, 2019; Terzi, 2018), yenilenebilir

kaynaklara yönelme (Aksan, 2011; Eroğlu, 2009; Koca, 2019; Orbay vd. 2009; Uzun, 2021), eğitim / bilinçlendirme çalışmaları yapmak (Öncül, 2010; Terzi, 2018;), ormansızlaşmayı durdurmak (Aksan, 2011; Ay & Yalçın Erik, 2020; Eroğlu, 2009; Gülsoy, 2018; Öncül, 2010; Terzi, 2018; Tok, vd. 2017; Uzun, 2021), geri dönüşümü desteklemek (Aksan, 2011; Ay & Yalçın Erik, 2020; Eroğlu, 2009; Gülsoy, 2018; Koca, 2019; Orbay vd. 2009; Terzi, 2018; Uzun, 2021), toplu taşımayı kullanmak (Aksan, 2011; Ay & Yalçın Erik, 2020; Gülsoy, 2018; Eroğlu, 2009; Orbay vd. 2009; Terzi, 2018; Uzun, 2021), tüketimi azaltmak / tasarruf (Ay & Yalçın Erik, 2020; Gülsoy, 2018; Eroğlu, 2009; Öncül, 2010; Terzi, 2018; Tok, vd. 2017; Uzun, 2021), elektrikli araçları kullanmak (Koca, 2019), sanayi ve enerji üretiminde filtreler kullanmak (Koca, 2019; Öncül, 2010; Terzi, 2018), suyu dikkatli/verimli kullanmak (Koca, 2019; Öncül, 2010; Uzun, 2021), doğayı kirletmemek (Gülsoy, 2018; Terzi, 2018; Uzun, 2021) gibi önlemler diğer araştırmalarda da sıkça ifade edilen önlemler arasında yer almıştır. Buna karşın bazı önlemler ise diğer araştırmalarda çok sık dile getirilmemiştir. Örneğin tüm sınıf düzeylerinde müfredatta yer vermek, yağmur suyu hasadı yapmak, bir bakanlık kurulması, yerel üretim yapmak, yerel ürünler tüketmek, nüfusu azaltmak bunlardan bazılarıdır. Katılımcıların coğrafya öğretmeni oldukları düşünüldüğüne sorunun çözümü için sundukları öneriler arasında konunun tüm sınıf düzeylerinde müfredatta yer almasının olması anlaşılabilir bir durumdur. Buna ek olarak yağmur suyu hasadının yakın bir geçmişte yeni yapılacak binalar için zorunlu hale getirilmesinin konuyu güncel hale getirmesinin etkili olduğu düşünülebilir.

Katılımcıların iklim değişikliğinin sebepleri ve sonuçları konusundaki düşünceleri bazen çerçevesini çizmenin zorlaştığı bir durum arz etmektedir. Gerek iklim değişikliğinin sebepleri, gerek sonuçları gerekse de bu konuda alınabilecek önlemler konusundaki düşüncelerini ifade ederken konu ile ilişki kurulamayacak konulara da değinmişlerdir. Konu bazen çevre kirliliği ile bazen kaçak avlanma ile veya altyapı sorunları ile ilişkilendirilmiştir.

ÖNERİLER

Katılımcıların büyük çoğunluğunun kendisini iklim değişikliği konusunda yetersiz bulması ve bu konuda eğitim almak istediklerini ifade etmeleri konu hakkında düzenlenecek yeni eğitim faaliyetlerine ihtiyaç duyulduğunu açıkça ortaya koymaktadır. Bu bağlamda iklim değişikliği konusunda coğrafya öğretmenlerine özel eğitimlerin düzenlenmesi gerekmektedir.

Bu sebeple konu hakkında yapılacak eğitimlerin güncel bilgiler içermesine özen gösterilmelidir. Böylece öğretmenlerin mezun oldukları dönemdeki bilgileri ile günümüzdeki bilgileri arasındaki farklar azaltılacak bir çeşit güncelleme de yapılmış olunacaktır.

Coğrafya öğretmenlerinin kolayca ulaşabilecekleri, bilimsel geçerliliği olan internetten kolayca ulaşılabilen bilgi kaynakları -web siteleri, sosyal medya hesapları vb.- üretilmeli ve öğretmenlerin bu kaynaklara kolaylıkla ulaşabilmeleri sağlanmalıdır.

Katılımcıların iklim değişikliği konusundaki temel bilgi kaynaklarından biri olması nedeniyle üniversitede verilen derslerin içeriği ve güncelliği önem taşımaktadır. Bu sebeple söz konusu ders müfredatları yeni bilimsel gelişmeler ışığında yeniden elden geçirilmeli ve gerekli güncellemeler yapılmalıdır.

Etik Metni

Bu çalışmada derginin yayın ilkelerine ve yazım kurallarına, araştırma ve yayın etiği kurallarına uyulmuştur. Çalışmaya ilgili ortaya çıkabilecek her türlü ihlalde sorumluluk yazara aittir. Araştırma için Necmettin Erbakan Üniversitesi Sosyal ve Beşeri Bilimler Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığı'nın 13/05/2022 tarih ve 2022/164 no'lu kararı ile etik kurul izni alınmıştır.

Yazar(lar)ın Katkı Oranı Beyanı: Bu çalışmada yazarın katkı oranı %100'dür

KAYNAKÇA

- Ak, M. (2012). *İlköğretim 6. ve 7. sınıf sosyal bilgiler dersinde işlenen iklim değişimi ve etkileri konusunun öğretiminde öğrenci davranış ve tutumunun incelenmesi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Aksan, Z. (2011). *İlköğretim öğretmen adaylarının küresel ısınma konusundaki algıları ve görüşleri*. [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Akyel, Ö. (2009). *İklim değişikliği çerçeve sözleşmesi ve Türkiye'deki uygulamaları*. [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Ay, F. & Yalçın Erik, N. (2020). Üniversite öğrencilerinin küresel ısınma ve iklim değişikliğine yönelik bilgi ve algı düzeyleri. *Cumhuriyet Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 44(2) , 1-18.
- Babuş, D. (2005). *Küresel ısınma sorununun uluslararası çevre politikası içerisinde irdelenmesi ve Türkiye'nin yeri*. [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Baltacı, U. (2014). *Güneş aktivitesi ile iklim değişimi arasındaki ilişkiler ve Türkiye'deki olası etkileri*. [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Baltacı, A. (2019), Nitel araştırma süreci: nitel bir araştırma nasıl yapılır? *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi (AEÜSBED)*, 5(2), 368-388.
- Bayram, C. (2014). *Lise öğrencilerinin küresel ısınma konusundaki görüş ve tutumları*. [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Bennett, L. (2017). Deforestation and climate change. *A publication of climate institute*, 1400.
- Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS), (1992). <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/conveng.pdf>
- Black, R., Kniveton, D., & Schmidt-Verkerk, K. (2011). Migration and climate change: towards an integrated assessment of sensitivity. *Environment and Planning A*, 43(2), 431-450.
- Bongaarts, J. (1992). Population growth and global warming. *Population and Development Review*, 299-319.

- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2012). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Pegem Akademi.
- Cazenave, A., & Nerem, R. S. (2004). Present-day sea level change: Observations and causes. *Reviews of Geophysics*, 42(3).
- Cline, W. R. (2008). Global warming and agriculture. *Finance and Development*, 45(1), 23.
- Cole-Dai, J. (2010). Volcanoes and climate. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 1(6), 824-839.
- Costanza, R. (1999). Ecological sustainability, indicators and climate change. In IPCC Expert Meeting on Development, Equity and Sustainability, Colombo, Sri Lanka (pp. 27-29).
- Cosun, F. (2009). Kahramanmaraş ilinde iklim değişikliği trend analizi [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Cosun, F. & Karabulut, M. (2009). Kahramanmaraş'ta ortalama, minimum ve maksimum sıcaklıkların trend analizi. *Türk Coğrafya Dergisi*, 53, 41-50.
- Çepel, N. (2008). *Ekolojik sorunlar ve çözümleri*. Popüler Bilim Kitapları. Tübitak.
- Çiner, A., & Sarıkaya, M. A. (2013). Buzullar ve iklim değişikliği: geçmiş, günümüz ve gelecek. Türkiye'de iklim değişikliği ve sürdürülebilir enerji, ENİVA-Enerji ve İklim Değişikliği Vakfı, İstanbul, 20-58.
- Duygu, T. A. N. (2021). Türlerin yok oluşunun antropojenik nedenleri. *Antropoloji*, (41), 44-53.
- Deniz, M., İnel, Y. & Sezer, A. (2021). Awareness scale of university students about global climate change. *International Journal of Geography and Geography Education (IGGE)*, 43, 252-264.
- Ebi, K. (2011). Climate change and health risks: assessing and responding to them through 'adaptive management'. *Health Affairs*, 30(5), 924-930.
- Eldholm, O., & Coffin, M.F. (2016). Volcanism and Climate. In: Harff, J., Meschede, M., Petersen, S., Thiede, J. (eds) *Encyclopedia of Marine Geosciences*. *Encyclopedia of Earth Sciences Series*. Springer, Dordrecht. https://doi.org/10.1007/978-94-007-6238-1_97
- Eroğlu, B. (2009). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının küresel ısınma hakkındaki bilgi düzeylerinin belirlenmesi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Eroğlu B. ve Aydoğdu M. (2016). Fen bilgisi öğretmen adaylarının küresel ısınma hakkındaki bilgi düzeylerinin belirlenmesi, *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29 (2), 345-374.
- Eckaus, R. S. (1992). Comparing the effects of greenhouse gas emissions on global warming. *The Energy Journal*, 13(1).
- Fearnside, P. M. (2006). Tropical deforestation and global warming. *Science*, 312(5777), 1137-1137.
- Fluteau, F. (2003). Earth dynamics and climate changes. *Comptes Rendus Geoscience*, 335(1), 157-174.
- Gervet, B. (2007). Deforestation contributes to global warming. Department of Civil and Environmental Engineering Luleå University of Technology Luleå, Sweden.
- Ghil, M. (2002). Natural climate variability. *Encyclopedia of global environmental change*, 1, 544-549.
- Gökçe, O. (2006). *İçerik analizi: Kuramsal ve pratik bilgiler*. Siyasal kitabevi.
- Gökçe, N. & Kaya, E. (2009). Coğrafya dersi öğretim programında küresel iklim değişikliği. *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 22, 157-168.

- Grimmond, S. U. E. (2007). Urbanization and global environmental change: local effects of urban warming. *The Geographical Journal*, 173(1), 83-88.
- Guo, Z. F., & Liu, J. Q. (2002). Research advance in effect of volcanism on climate changes. *Advances in Earth Science*, 17(4), 595.
- Gülbetekin, M. (2023). İklim değişikliği ve coğrafya eğitimi. Çevik Kılıç ve Salı (Eds), Eğitimde Güncel Araştırmalar (1. Baskı, 241-273). İçinde. Gece Kitaplığı.
- Güley, A. Ö. (2009). *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi öğrencilerinin küresel ısınma hakkındaki bilgi düzeylerinin ölçülmesi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Gülsoy, E. (2018). *Üniversite öğrencilerinin küresel ısınma ve iklim değişikliği üzerine bilgi düzeyi ve algıları* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Hady, A. A. (2013). Deep solar minimum and global climate changes. *Journal of Advanced Research*, 4(3), 209-214.
- Harris, S. A. (2002). Global heat budget, plate tectonics and climatic change. *Geografiska Annaler: Series A, Physical Geography*, 84(1), 1-9.
- Hays, J. D., Imbrie, J., & Shackleton, N. J. (1976). Variations in the Earth's Orbit: Pacemaker of the Ice Ages: For 500,000 years, major climatic changes have followed variations in obliquity and precession. *science*, 194(4270), 1121-1132.
- Helbling, M., & Meierrieks, D. (2022). Global warming and urbanization. *Journal of Population Economics*, 1-37.
- Huntley, B., & Webb III, T. (1989). Migration: species' response to climatic variations caused by changes in the earth's orbit. *Journal of Biogeography*, 5-19.
- IPCC, (2001). Climate Change 2001: The Scientific Basis. Contribution of Working Group I to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Houghton, J.T.,Y. Ding, D.J. Griggs, M. Noguer, P.J. van der Linden, X. Dai, K. Maskell, and C.A. Johnson (eds.)]. Cambridge University Press.
- IPCC (2007). AR4 Climate change 2007: The physical science basis. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/05/ar4_wg1_full_report-1.pdf
- IPCC, (2014). Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland, 151 pp. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/05/SYR_AR5_FINAL_full_wcover.pdf
- Imeson, A. C., & Lavee, H. (1998). Soil erosion and climate change: the transect approach and the influence of scale. *Geomorphology*, 23(2-4), 219-227.
- Jackson, M. (2015). Glaciers and climate change: narratives of ruined futures. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 6(5), 479-492.
- Kabadayı, E. F. (2010). *Ege ve Yaşar Üniversitesi öğrencileri örneğinde, küresel ısınmanın çevre bilinci ve davranışlar üzerine etkileri* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Kaczan, D. J., & Orgill-Meyer, J. (2020). The impact of climate change on migration: a synthesis of recent empirical insights. *Climatic Change*, 158(3-4), 281-300.

- Kadıoğlu, M. (2001). *Küresel iklim değişimi ve Türkiye: bildiğiniz havaların sonu 3. Baskı*, Güncel Yayıncılık.
- Kızılelma, Y., Çelik, M. A. & Karabulut, M. (2014). İç Anadolu Bölgesinde sıcaklık ve yağışların trend analizi. *Türk Coğrafya Dergisi*, 64: 1-10.
- Koca, E. (2019). Sekizinci sınıf öğrencilerinin ve fen bilimleri öğretmenlerinin küresel ısınma hakkındaki görüşleri. [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Erciyes Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Kovats, R. S., & Haines, A. (2005). Global climate change and health: recent findings and future steps. *CMAJ*, 172(4), 501-502.
- Kundzewicz, Z. W., Kanae, S., Seneviratne, S. I., Handmer, J., Nicholls, N., Peduzzi, P., ... & Sherstyukov, B. (2014). Flood risk and climate change: global and regional perspectives. *Hydrological Sciences Journal*, 59(1), 1-28.
- Küçükılavuz, E. (2009). *Küresel ısınmanın su kaynakları üzerine etkileri: Türkiye örneği* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Harran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Lamba, J., Gupta, B., & Dzever, S. (2019) Industrialization and global warming (a brief case analysis of palm oil production: indonesia). In 24th International Euro-Asia Research Conference." Sustainable Development and Energy Transition: Asian and European Corporate Strategies in the wake of the 2008 Financial Crisis".
- Lashof, D. A., & Ahuja, D. R. (1990). Relative contributions of greenhouse gas emissions to global warming. *Nature*, 344(6266), 529-531.
- Lighthill, J., Holland, G., Gray, W., Landsea, C., Craig, G., Evans, J., ... & Guard, C. (1994). Global climate change and tropical cyclones. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 2147-2157.
- McCarty, J. P. (2001). Ecological consequences of recent climate change. *Conservation biology*, 15(2), 320-331.
- Mashwani, Z. U. R. (2020). Environment, climate change and biodiversity. Environment, climate, plant and vegetation growth, 473-501.
- Mendelsohn, R. (2009). The impact of climate change on agriculture in developing countries. *Journal of Natural Resources Policy Research*, 1(1), 5-19.
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), (2022a). İklim Değişikliği Eylem Planı. https://merkezisgb.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2022_09/29171316_Milli_EYitim_BakanIYYY_Yklim_DeYiYikliYi_Eylem_PlanY.pdf
- Milli Eğitim Bakanlığı (MEB), (2022b).Çevre eğitimi ve iklim değişikliği dersi müfredatı. <https://www.meb.gov.tr/cevre-egitimi-ve-iklim-degisikligi-dersinin-mufredatitamamlandi/haber/25946/tr#:~:text=Çevre%20eğitimi%20ve%20iklim%20değişikliği,toplam%2072%20saat%20seçmeli%20okutulacak.>
- Mulneh, M. G. (2021). Impact of climate change on biodiversity and food security: a global perspective—a review article. *Agriculture & Food Security*, 10(1), 1-25.
- Nunez, S., Arets, E., Alkemade, R., Verwer, C., & Leemans, R. (2019). Assessing the impacts of climate change on biodiversity: is below 2° C enough?. *Climatic Change*, 154, 351-365.

- Oluk, E. A. & Oluk, S. (2007). Yüksek Öğretim Öğrencilerinin Sera Etkisi, Küresel Isınma ve İklim Değişikliği Algılarının Analizi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, (22), 45-53.
- Orbay, K., Cansaran, A. & Kalkan, M. (2009). Öğretmen adaylarının küresel ısınmaya bakış açısı. *Selçuk Üniversitesi Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 27, 85 -97.
- Öncül, H. (2010). *Kırsal bölge ilköğretim 7. sınıf öğrencilerinin küresel ısınma ve iklim değişiklikleriyle ilgili algıları* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Pickup, G. (1998). Desertification and climate change--the Australian perspective. *Climate Research*, 11(1), 51-63.
- Piguet, E., Pécout, A., & De Guchteneire, P. (2011). Migration and climate change: An overview. *Refugee Survey Quarterly*, 30(3), 1-23.
- Polat, Ç. (2020). *İklim değişikliğinin Konya Kapalı Havzası üzerindeki olası etkileri* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Rasul, G., Dahe, Q., & Chaudhry, Q. Z. (2008). Global warming and melting glaciers along southern slopes of HKH range. *Pak. Jr. of Meteorology*, 5(9).
- Rignot, E. (2022). Sea level rise from melting glaciers and ice sheets caused by climate warming above pre-industrial levels. *Phys.–Uspekhi*, 65(1).
- Polat, Ç. (2020). *İklim değişikliğinin Konya Kapalı Havzası üzerindeki olası etkileri* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Roberts, W. O. (1974). Relationships between solar activity and climate change. Relationships between solar activity and climatic change, in "Possible relationships between solar activity and meteorological phenomena, 13.
- Samur, H. (2005). *Beklenen Küresel iklim değişimi ve beklenen küresel felaketi önleme stratejileri* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Soeder, D. J., & Soeder, D. J. (2021). Fossil fuels and climate change. Fracking and the Environment: A scientific assessment of the environmental risks from hydraulic fracturing and fossil fuels, 155-185.
- Somuncu, M. (2018). İklim değişikliği Türkiye turizmi için bir tehdit mi, bir fırsat mı? TÜCAUM 30. Yıl Uluslararası Coğrafya Sempozyumu, Ankara, Türkiye.
- Shahgedanova, M. (2021). Climate change and melting glaciers. In *The Impacts of Climate Change* (pp. 53-84). Elsevier.
- Tekin, H. H., & Tekin, H. (2006). Nitel araştırma yönteminin bir veri toplama tekniği olarak derinlemesine görüşme. *İstanbul University Journal of Sociology*, 3(13), 101-116.
- Terzi, B. (2018). *Sınıf öğretmeni adaylarının arkası yarın tekniği ile küresel ısınmaya ilişkin bakış açılarının incelenmesi* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Thomas, M. B. (2020). Epidemics on the move: Climate change and infectious disease. *PLoS biology*, 18(11), e3001013.

- Tok, G., Cebesoy, Ü. B. ve Bilican, K. (2017). Sınıf öğretmeni adayların iklim değişikliği farkındalıklarının incelenmesi, *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8(2), 23-36.
- Trenberth, K. E. (2005). The impact of climate change and variability on heavy precipitation, floods, and droughts. *Encyclopedia of hydrological sciences*, 17, 1-11.
- Turoğlu, H. (2014). İklim değişikliği ve Bartın Çayı havza yönetimi muhtemel sorunları. *Coğrafi Bilimler Dergisi CBD*, 12(1), 1- 22.
- Türker, A. (2021). 2018 Coğrafya dersi öğretim programı ve ders kitaplarında iklim değişikliği kavramı. *Social Science Development Journal*, 6(23), 108-119.
- Türkeş, M. (1997). Hava ve iklim kavramları üzerine. *TÜBİTAK Bilim ve Teknik Dergisi*, 355, 36-37.
- Türkeş, M. (2000). 'Küresel ısınma, İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi ve Kyoto Protokolü', 6. Uluslararası Kojenerasyon ve Çevre Konferansı ve Sergisi Bildiriler Kitabı, 147-162, Cogen Europe ve Cogen Association, İstanbul, Türkiye.
- Türkeş, M. (2001). Hava, iklim, şiddetli hava olayları ve küresel ısınma. Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü 2000 Yılı Seminerleri, Teknik Sunumlar, Seminerler Dizisi: 1: 187-205, Ankara, Türkiye.
- Türkeş, M. (2008). Küresel iklim değişikliği nedir? Temel kavramlar, nedenleri, gözlenen ve öngörülen değişiklikler. *İklim Değişikliği ve Çevre*, 1(1), 26-37.
- Türkeş, M. (2012). Türkiye'de gözlenen ve öngörülebilir iklim değişikliği, kuraklık ve çölleşme. *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi*, 4(2), 1-32.
- Türkeş, M. & Altan, G. (2011). Tödürge Gölü sulak alanı (Sivas) yöresinin hidroklimatoloji ve iklim değişimleri açısından incelenmesi. II. Türkiye Sulak Alanlar Kongresi, Kırşehir / Türkiye.
- Uzun, S. (2021). Üniversite Öğrencilerinin İklim Değişikliği Konusunda Farkındalıklarının Belirlenmesi: Düzce Üniversitesi İlgili Grupları Örneği. *Anadolu Orman Araştırmaları Dergisi*, 7(2), 161-174. DOI: 10.53516/ajfr.1013243
- Üstün, H. G. (2008). *İklim değişiminin su kaynakları üzerine etkisi* [Yayınlanmamış doktora tezi]. Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Üstün, Y. M. (2019). Antropojenik iklim değişikliğine bağlı deniz seviyesi değişiminin Sinop Yarımadası'na olası etkileri. *Afet ve Risk Dergisi*, 2(2), 64-79.
- Wadanambi, R. T., Wandana, L. S., Chathumini, K. K. G. L., Dassanayake, N. P., Preethika, D. D. P., & Arachchige, U. S. (2020). The effects of industrialization on climate change. *J. Res. Technol. Eng*, 1, 86-94.
- Wuebbles, D. J., & Jain, A. K. (2001). Concerns about climate change and the role of fossil fuel use. *Fuel processing technology*, 71(1-3), 99-119.
- WMO. (1999). WMO Statement on the Status of the Global Climate in 1998, WMO-No. 896, World Meteorological Organization, Geneva.
- Yalçın, F. (2010). *İlköğretim öğrencilerinin küresel ısınma ve sera etkisi konularındaki bilgi düzeylerinin ve yanlış kavramalarının belirlenmesi üzerine bir çalışma* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2008). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık.

- Yiğitbaşıoğlu H. (2016). Dünya'nın oluşumundan günümüze kadar yaşanan iklim değişiklikleri, nedenleri ve etkileri. Küresel İklim Değişikliği ve Etkileri Kitabı.
- Yönten, A. (2007). *Küresel ısınmanın azaltılması politikaları ve stratejileri-Türkiye için bir yaklaşım* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Zalasiewicz, J., & Williams, M. (2021). Climate change through Earth history. *In Climate change* (pp. 49-65). Elsevier.
- Zreda, M., Çiner, A., Sarıkaya, M.A., Zweck, C., Bayarı, S., (2011). Remarkably extensive glaciation and fast deglaciation and climate change in Turkey near the Pleistocene Holocene boundary. *Geology*, 39(11), 1051-1054.
- Zorlu, E. (2017). *Öğretmen adaylarının küresel ısınmanın kaynağına yönelik informal muhakemeleri üzerine karma yöntem araştırması* [Yayınlanmamış yüksek lisans tezi]. Aksaray Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.