



Pre-service Teachers' Hope about Climate Change: Do Gender and Major Make a Difference?

Sakip KAHRAMAN^{a*} (ORCID ID - 0000-0002-3048-0215)

^aÇanakkale Onsekiz Mart University, Faculty of Education, Çanakkale/Türkiye



Article Info

DOI: 10.14812/cuefd.1274014

Article history:

Received 30.03.2023
Revised 15.04.2024
Accepted 01.07.2024

Keywords:

Hope,
Climate Change,
Pre-service Teachers,
Gender,
Major.

Research Article

Abstract

The scope of the research was two-fold: (1) to determine climate change hope of pre-service teachers enrolled in three majors; (2) to investigate the effect of major and gender on their hope about climate change. The data of the study, which followed the survey method, were gathered utilizing the "Climate Change Hope Scale - CCHS". First, the data from 336 pre-service teachers were used to assess whether the Turkish version of the CCHS was valid and reliable. The results indicated that it could be used as a valid instrument to measure pre-service teachers' hope about climate change. The reliability coefficient was found to be .82. The CCHS was then administered to 859 pre-service teachers enrolled at different universities in Turkey. The data were analyzed using two-way ANOVA, one-way ANOVA, and contrast command. A statistically significant difference in climate change hope between female and male pre-service teachers enrolled in science education was found, in favor of females. However, simple effects in the other majors were not significant, indicating that for pre-service teachers enrolled in both primary school education and pre-school education, females and males had similar climate change hope scores.

Öğretmen Adaylarının İklim Değişikliğine İlişkin Umutları: Cinsiyet ve Branş Bir Fark Yaratır mı?

Makale Bilgisi

DOI: 10.14812/cuefd.1274014

Makale Geçmişi:

Geliş 30.03.2023
Düzeltilme 15.04.2024
Kabul 01.07.2024

Anahtar Kelimeler:

Umut,
İklim Değişikliği,
Öğretmen Adayları,
Cinsiyet,
Branş.

Araştırma Makalesi

Öz

Araştırmanın kapsamı iki yönlüdür: (1) Üç farklı branşta kayıtlı öğretmen adaylarının iklim değişikliği umutlarını belirlemek; (2) Branş ve cinsiyetin katılımcıların iklim değişikliğine dair umutları üzerindeki etkisini araştırmak. Tarama yönteminin izlendiği çalışmanın verileri "İklim Değişikliği Umut Ölçeği - İDUÖ" kullanılarak toplanmıştır. İlk olarak, 336 öğretmen adayından elde edilen veriler, İDUÖ'nün Türkçe versiyonunun geçerli ve güvenilir olup olmadığını değerlendirmek için kullanılmıştır. Sonuçlar, İDUÖ'nün öğretmen adaylarının iklim değişikliğine dair umutlarını ölçmek için geçerli bir araç olarak kullanılabilirliğini göstermiştir. Güvenirlilik katsayısı .82 olarak bulunmuştur. İDUÖ daha sonra Türkiye'deki farklı üniversitelerde kayıtlı 859 öğretmen adayına uygulanmıştır. Veriler, iki yönlü ANOVA, tek yönlü ANOVA ve kontrast komutu kullanılarak analiz edilmiştir. Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı'na kayıtlı kadın ve erkek öğretmen adayları arasında iklim değişikliği umudunda kadın öğretmen adayları lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Bununla birlikte, diğer branşlardaki basit etkilerin anlamlı olmadığı tespit edilmiştir. Bu sonuç hem sınıf eğitimi hem de okul öncesi eğitimine kayıtlı öğretmen adayları için kadın ve erkeklerin benzer iklim değişikliği umut puanlarına sahip olduğunu göstermektedir.

Introduction

The term 'Earth's energy budget', suggested by Atkinson (2017), refers to the equilibrium between the energy that arrives to Earth from the sun and the energy that goes from Earth back out to space. Although our planet is constantly struggling to maintain the existing balance, human activities scupper its effort. In other words, since the Industrial Revolution (between 1850 and 1900), a dramatic increase in greenhouse gas concentrations in the atmosphere has occurred (ACS Climate Science Working Group, n.d.; Mitchell, 1989). Although natural events contribute to this increase, human activities (primarily fossil fuel burning) are strongly believed to be the main culprit behind the growth in atmospheric greenhouse gas levels (Intergovernmental Panel on Climate Change [IPCC], 2008). As a result, this increase causes our planet to warm in response, and the long-term heating of the Earth's climate system driven mainly by human activities is called global warming (Twain, n.d.). Global warming leads to climate change, which can negatively affect weather in various ways (Singh & Singh, 2012). Observations such as the growth rate of greenhouse gas concentrations in the atmosphere and more intense weather events indicate that climate change is occurring faster than even the most pessimistic scenarios estimated by the IPCC (Fritze et al., 2008).

There is an international consensus that climate change is arguably the most worrying and far-reaching global environmental problem today (Gillett et al., 2004; Haines et al., 2006; Kim et al., 2014) and that tackling it requires responsible action by all nations and individuals (Kurup et al., 2021). The cumulative effect of individual actions plays a pivotal role in mitigating and adapting to global environmental problems such as climate change and creating an ecologically sustainable society. Although several factors directly or indirectly influence individuals' pro-environmental behaviors, environmental knowledge appears to be an important factor in explaining whether people exhibit environmentally friendly behavior (Kollmuss & Agyeman, 2002). More highly educated people about environmental issues may be more likely to engage in pro-environmental behaviors because they are more aware of the potential impacts of environmental problems and know what they can do to mitigate and adapt to climate change (Olli et al., 2001; Vicente-Molina et al., 2013). However, some researchers argue that although knowledge is an important factor in promoting environmentally friendly behavior, it is insufficient on its own (Carmi et al., 2015; Frick et al., 2004). In other words, although knowledge is crucial for ecological behavior, it alone is not enough to reverse environmental problems that threaten human existence (Kaiser & Fuhrer, 2003). Hope may be a factor that complements knowledge in predicting people's engagement in environmental action (Ojala, 2012a). Stevenson and Peterson (2016), who studied middle school students, found that hope about climate change is a key predictor of pro-environmental behavior. Researchers emphasize that bringing about solutions to climate change may be more likely if people have a high sense of hope about this global environmental problem (Li & Monroe, 2019). Ojala (2012a), who investigated whether hope concerning climate change affected pro-environmental behaviors when controlling for known factors (e.g. age, gender, knowledge, values, and so on), found that young people with a high degree of constructive hope would behave environmentally friendly.

The concept of hope, which is defined as the perceived capability to generate pathways to reach desired goals and to motivate oneself to use these pathways (Snyder, 2002), is a multidimensional complex construct that includes both cognitive and emotional dimensions (McGeer, 2004; Ojala, 2012a; 2015; Snyder et al., 1991; Snyder et al., 2000). The cognitive part of the concept of hope enables people to generate workable routes to achieve desired goals while the emotional part provides goal-directed energy to take action even if there are some uncertainties (Ojala, 2015). Although the concept of hope manifests some similarities to other constructs involving self-efficacy, optimism, self-esteem, and problem-solving, it is slightly different from these constructs (Snyder, 2002; Snyder et al., 2002). According to the most well-known psychological theory of hope developed by Snyder et al., (2001), hope consists of three components: goals – anything that an individual wants to experience, create, do, or become; pathways thinking (also called waypower) – developing new strategies and ways to reach desired goals; agency thinking (also called willpower) – the motivation to start and pursue these pathways. Based on the relationship between these three components, the high-hope person can set his/her goals for him/herself, can generate a plausible route (or alternative plausible routes) to accomplish these desired

goals, and is confident about his/her capacity to follow the route to achieve the goals (Moulden & Marshall, 2005; Snyder, 2002). Moreover, high-hope individuals perceive themselves as being more flexible thinkers in generating alternative routes than low-hope ones (Snyder, 2002). People with a higher level of hope have a greater number of and more difficult goals than those with a lower level of hope (Snyder, 1995), and are likely to be more successful in accomplishing these goals (Li & Monroe, 2019; Snyder et al., 1991). Compared to low-hope individuals, high-hope individuals are more likely to think of alternative ways to meet goals, especially when they face challenging goals (Snyder et al., 2003). Hope is a powerful motivational force that provides mental energy to engage people in solving problems (Ojala, 2012a; Li & Monroe, 2019) and helps people solve their problems by encouraging them to think positively (Ratinen & Uusiautti, 2020).

Researchers emphasize that climate change education plays an important role in climate change mitigation and adaptation, but that it should focus not only on enhancing understanding of climate change but also on increasing hope regarding climate change (Li & Monroe, 2019; Ojala, 2013; 2015; 2017). Climate change education appears to be a collective process in which teachers and students play a role together (Ojala, 2012a), and increasing hope in teachers has the potential to positively influence the development of hope in their students (Snyder et al., 2003; Swim & Fraser, 2013). Pre-service teachers are the teachers of the future, and first, determining the current status of their hope concerning climate change, and exploring the demographic characteristics that have the potential to affect their hope may be important to contribute to the increase in their hope about climate change. Hence, this research considered two factors that may have a direct or indirect effect on hope concerning climate change after reviewing the previous works on factors influencing knowledge of, attitudes toward, concern about, and hope about climate change. Major is the first of these two factors. Environmentally literate individuals play a key role in a sustainable future. Children develop their knowledge of and attitudes towards the environment mainly through school-based environmental education. Therefore, some scholars suggested that environmental education should begin at the early childhood level (Ardoin & Bowers, 2020; Gunsen, 2023). Similarly, Michail et al., (2007) emphasized that environmental education should begin in primary schools before students develop prejudices based on misconceptions. Consequently, environmental education should begin at an early age and continue increasingly in the upper grades. Therefore, the current study included pre-service teachers from pre-school to secondary school as a population. The reason for selecting pre-service science teachers at the secondary school level is that they are mainly responsible for developing eco-friendly students at the secondary school level. In addition, both content and number of science- and environmental-related courses provided to students enrolled in different majors in the faculty of education are not the same. More clearly, many faculties of education in Turkey use the curriculum recommended by the Council of Higher Education [YÖK], and many courses in this curriculum are compulsory while some are elective. An examination of the curriculum of the pre-school teacher education program on the official website of the YÖK (<https://www.yok.gov.tr/kurumsal/idari-birimler/egitim-ogretim-dairesi/yeni-ogretmen-yetistirme-lisans-programlari>) showed that it included only one compulsory science and environmental-related course, called “Science Education in Early Childhood”, which does not specifically include environmental issues. Students take it in the fall semester of their second year. However, the curriculum includes an elective course called “Sustainable Development and Education”, which includes environmental-related topics such as sustainable environment, ecology, global environmental problems, etc. A review of the curriculum of the primary school teacher education program indicated that the students enrolled in this program take a compulsory environmental-related course called “Environmental Education” in the fall semester of the first year. Another compulsory science and environmental-related course taken by students in the fall semester of the third year is “Science Teaching”, which also covers the relationship between science, technology, society, and the environment. The course called “Sustainable Development and Education” is also offered as an elective course for the primary school teacher education program. In reviewing the content of the courses in the curriculum for the science teacher education program, it was found that the students enrolled in this program take the fundamental science disciplines of physics, chemistry, and biology in their first two years. The students take “Science Laboratory Practices – I” in the fall semester of the third year while they take “Science Laboratory Practices – II” in the spring semester of the same year, and these

courses that are compulsory include environmental-related practices according to the curriculum. In addition, the students take “Interdisciplinary Science Teaching”, which is a fourth-year compulsory course in which environmental issues (e.g., the environment, socio-scientific issues, and the relationship between science, technology, society, and the environment) are presented. Another compulsory course the students take in the fall semester of their fourth year is “Environmental Education”. Moreover, the students in this program take two elective courses (“Sustainable Development and Education” and “Chemical Wastes and Environmental Pollution”) that include environmental issues. In short, the students enrolled in the pre-school and primary school teacher education programs take a limited number of science and environmental-related courses while those enrolled in the science teacher education program take a great number of science and environmental-related courses. This difference may impact pre-service teachers’ hope about climate change in different ways because of the relationship between knowledge and constructive hope (Ojala, 2012a; Ratinen & Uusiautti, 2020). It is hypothesized that pre-service teachers who receive more science- and environmental-related courses have higher degrees of hope about climate change than those who receive fewer courses. To test this hypothesis, three majors [pre-school education (pre-SE), primary school education (PSE), and science education (SE)] were selected.

Gender differences in hope regarding climate change is another issue that should be addressed. To date, many studies have investigated the effect of gender on individuals’ knowledge of, attitudes towards, and concerns about climate change (Lopez & Malay, 2019; Xiao & McCright, 2012). Although males typically tend to have higher levels of environmental knowledge than females (Tikka et al., 2000), females have more positive attitudes toward the environment (Cavas et al., 2009) and are more concerned about it (McCright & Xiao, 2014). In other words, males tend to have more scientific knowledge about environmental issues while females are more concerned. Scholars who wonder how these differences between males and females come about have attempted to explain the difference from two perspectives: the gender socialization perspective and the social roles perspective (McCright, 2010; McCright & Xiao, 2014; Strapko et al., 2016). The gender socialization theory, which attempts to explain how and why males and females behave differently (Carter, 2014), is the most favorite one used to clarify the difference between males and females but what aspects of socialization are responsible for gender differences in their environmental issues is not clear (Schahn & Holzer, 1990). Females are socialized from childhood onward into nurturing caregiver roles while males are socialized into economic provider roles for their families (McCright, 2010; Mohai, 1997). Females are expected to be nurturing and caring as they grow up and become mothers while males are expected to be powerful and controlling as they grow up and become fathers (Carter, 2014; McCright, 2010). Therefore, the socialization of males and females in different ways is evaluated to be an essential factor that has the potential to influence their pro-environmental attitudes and environmental concerns (Echavarren, 2023; McCright, 2010; McCright & Xiao, 2014). Social roles, which is another perspective used to explain gender differences in environmental concern, focus on the different roles that males and females play in society. Females are socialized to be caregivers, and hence, they tend to internalize a “motherhood mentality”, which is associated with ecological attitudes. Males are socialized to be breadwinners, and hence, they tend to internalize a “marketplace mentality”, which is associated with unecological attitudes (Blocker & Eckberg, 1997). The motherhood mentality leads females to prioritize the health of their family members, and therefore, females are more sensitive to and concerned about the environment (Xiao & Hong, 2010). The marketplace mentality leads males to be financial providers for their family members, and hence, males are more concerned about economic issues rather than environmental ones (Xiao & Hong, 2010). Many scholars investigated gender effects on attitude toward and concern about the environment (Lee et al., 2013; Mostafa, 2007; Sundström & McCright, 2014). However, relatively few researchers examined gender dynamics in climate change hope (Li & Monroe, 2019; Ratinen & Uusiautti, 2020), and the results favored females. Based on the findings of these studies and the aforementioned theoretical perspectives, it is hypothesized that females would display more hope regarding climate change than males.

Although the concept of hope has been studied in different environments for a long time, hope-related studies in the context of climate change are relatively new, and therefore, little is known about hope’s effects on climate change (van Zomeren et al., 2019). Moreover, these limited studies have mostly focused

on young people (Ojala, 2012a; 2012b; 2015; Ratinen & Uusiautti, 2020). Researchers emphasize that today's young people will be likely facing the potential negative impacts of climate change in the future and that their lifestyles may play a determinant role in the situation of climate change. Therefore, they should be a part of societal deliberations on this issue (Ojala, 2012a; Ratinen & Uusiautti, 2020). However, it is especially important to determine future teachers' hope about the global environmental problems such as climate change because hope can flow from teachers to their students' life (Snyder et al., 2003). Also, prior to this study, there was no study in Turkey investigating either students' or pre- and in-teachers' hope about climate change. Therefore, this research attempted to explore the answers of the following research questions (RQ):

RQ1: What are pre-service teachers' hopes about climate change?

RQ2: Is there a statistically significant difference between the mean scores of female and male pre-service teachers on the climate change hope scale?

RQ3: Is there a statistically significant difference between the mean scores of pre-service teachers enrolled in different programs on the climate change hope scale?

Method

Research Model

A researcher who follows the survey design first determines a sample that represents the population s/he studies on and then provides a quantitative description of trends, attitudes, values, habits, opinions, and demographics of that population (Creswell, 2009). Versatility, efficiency, and generalizability are three main reasons for the prevalent use of survey design in education (McMillan & Schumacher, 2006). Surveys enable researchers to obtain credible information from a large body of population at a relatively low time and cost, especially if the data are collected through online tools, and permit to generalize the information from a small sample to the population (McMillan & Schumacher, 2006). Therefore, the survey design, which is one of the non-experimental quantitative research designs, is the best one for the current study which aims to determine pre-service teachers' hope about climate change by collecting the data from a relatively small sample selected from a large population through the Internet.

Sample

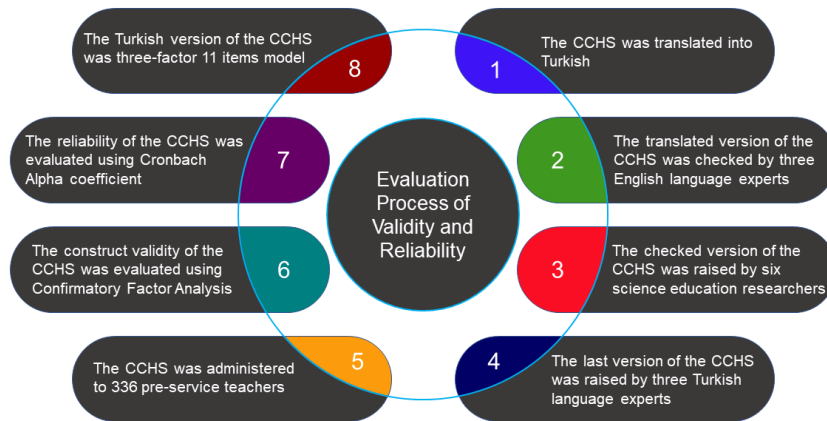
The convenience sampling method in which a group of subjects is selected on the basis of being accessible and expedient was used to collect the data of the study. Although collecting data using this sampling method makes the study easier to conduct, the findings should be viewed with caution as their generalizability is limited by the characteristics of the subjects (McMillan & Schumacher, 2006). The sample of the study consisted of 859 pre-service teachers enrolled in the faculties of education at eleven universities in Turkey. Approximately four-fifths of the respondents ($n = 688$, 80.1%) were female and the remaining ($n = 171$, 19.9%) were male. Pre-service teachers who participated in the current study were enrolled in three majors: Pre-SE ($n = 309$, 36.0%), PSE ($n = 219$, 25.5%), and SE ($n = 331$, 38.5%). The sample included 222 (25.8%) freshmen, 175 (20.4%) sophomores, 204 (23.8%) juniors, and 258 (30.0%) seniors. The mean age of pre-service teachers was found to be 21.5 ($SD = 2.44$) years old. The participants voluntarily completed the instrument.

Instrument

To evaluate pre-service teachers' hope about climate change, Climate Change Hope Scale (CCHS) developed and validated by Li and Monroe (2018) was used. The validity and reliability of the Turkish version of the CCHS were evaluated after permission to adapt and use the CCHS was granted by the corresponding author. In the first step of the adaptation process, the researcher translated the items in the CCHS into Turkish. The translated version was reviewed by three faculty members in the department of English teacher education and six science education researchers. Finally, three native Turkish language experts evaluated the sentence construction of the last version. The Turkish version of the CCHS was then piloted with 336 pre-service teachers enrolled in the faculties of education at different universities in

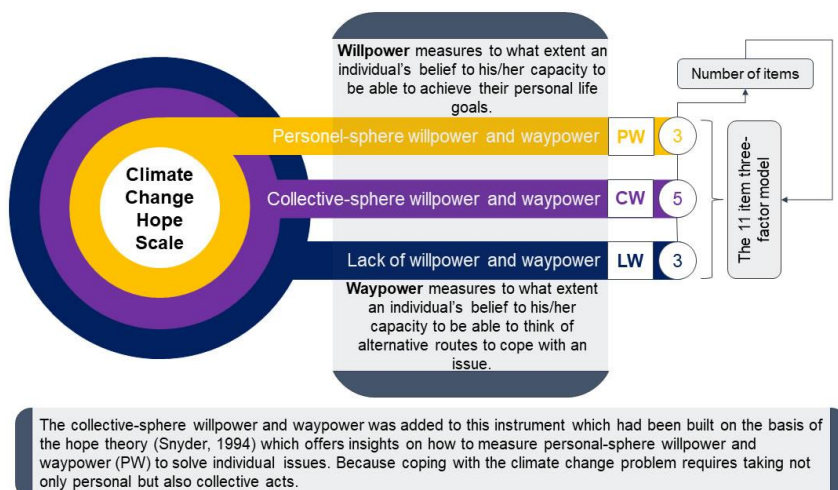
Turkey. Of the participants, 304 (90.5%) were female, and 32 (9.5%) were male. The distributions of the participants enrolled in three majors – pre-SE, PSE, and SE – were 40.2%, 27.1%, and 32.7%, respectively. The process of evaluation of validity and reliability of the Turkish version of the CCHS was presented in Figure 1.

Figure 1
Validity and Reliability Process of the Turkish Version of Climate Change Hope Scale



The original version of the CCHS with a seven-point scale includes three factors: Personal-sphere willpower and waypower (PW), Collective-sphere willpower and waypower (CW), and Lack of willpower and waypower (LW). The graphical abstract in Figure 2 attempted to summarize the structure of the instrument and the theoretical framework used when designing it. However, the instrument includes an extra option (I do not think climate is changing) for respondents who doubt the existence of climate change.

Figure 2
The Graphical Abstract of the CCHS Developed by Li and Monroe (2018)



Li, C., & Monroe, M. C. (2018). Development and validation of the climate change hope scale for high school students. *Environment and Behavior*, 50(4), 454-479. <https://doi.org/10.1177/0013916517708325>

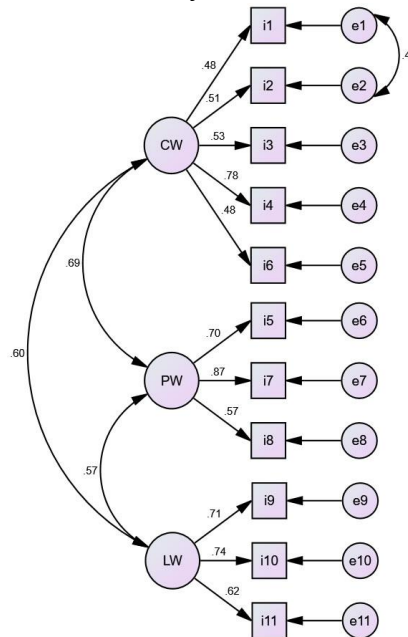
Eleven-item three-factor model of the CCHS that had been extracted in the original study was evaluated on the data from 336 pre-service teachers through confirmatory maximum likelihood factor analysis, and the model fits of the Turkish version were presented in Table 1.

Table 1
The Confirmatory Factor Analysis Model Fits of the Turkish Version of the CCHS

	χ^2	df	χ^2/df	NFI	CFI	RMSEA (90% C.I.)
Initial version	131.762	41	3.214	.879	.912	.081 (.066 - .097)
Final version	83.432	40	2.086	.923	.958	.057 (.040 - .074)

The original model was run and $\chi^2 = 131.762$ (df = 41, $p < .05$) was obtained. In other words, chi-square was found to be statistically significant contrary to expectations since it is affected by the sample size. However, the ratio of chi-square to degrees of freedom ($\chi^2/df \leq 2$, excellent; Kline, 2011) is suggested as an indicator that has the potential to minimize this problem (Kenny, 2014). To evaluate the model fit, χ^2/df and several indices such as comparative fit index ($CFI \geq .95$, good; Hu & Bentler, 1999), normal fit index ($NFI \geq .90$, acceptable; Bentler & Bonett, 1980), and root mean square error of approximation ($RMSEA \leq .08$, good; Hooper et al., 2008) were used. The analysis resulted in a poor fit (Table 1). Therefore, an additional covariance path between the error terms of items 1 and 2 (Figure 3) that was suggested by modification indices to improve model fit was drawn, and the adjusted model was run again. According to the goodness-of-fit indices that are used to estimate the degree of fit between the data and the model, the final model fits where $\chi^2(df = 40) = 83.432$; $NFI = .923$; $CFI = .958$; $RMSEA = .057$ (C.I.; .040 - .074) were good.

Figure 3
The Path Diagram Regarding the Turkish Version of the CCHS



The reliability (Cronbach’s Alpha) coefficients for the CW, PW, and LW were found to be .72, .77, and .74, respectively, and overall alpha was .82. Consequently, the Turkish version of the CCHS was deemed to be sufficiently reliable for measuring pre-service teachers’ hope about climate change.

Data Collection and Analysis

Before the study began, approval to adapt and use the CCHS was obtained from the corresponding author. All procedures followed in the current study were approved by the institutional review board of

the university (April 9, 2020; protocol number: 2020/31). An online survey was then created using Google Forms and embedded in a blog created in WordPress. The blog included an extra page with the name(s) of the researcher(s), purpose, potential risks, potential benefits, the scope of the research, compensation, and confidentiality. The link to the blog was shared with students at different universities because of the COVID-19 pandemic, and those who volunteered to participate in the survey were asked to complete it. The Turkish version of the CCHS did not exist in the literature at the time of data collection for the current study. The Turkish version of the CHSS has been available in the literature since December 2020 (Gezer & İlhan, 2020). Researchers wishing to use the Turkish version of the CCHS can access the study by Gezer and İlhan (2020). The data were analyzed using two-way ANOVA and one-way ANOVA after their assumptions had been checked.

Findings

Pre-analysis

Prior to data analysis, the dataset was prepared for analysis, and it was also checked that the data met the assumptions of two-way analysis of variance (ANOVA). For this purpose, missing values, negative items, outliers, and normality of the dataset were taken into account (Field, 2009; Leech et al., 2005). In this regard, it was found that the dataset obtained from 878 participants had no missing value. The items in the CCHS with a seven-point scale included an extra option, "I do not think climate is changing". The data from the respondents who selected this option were excluded from the analysis. The negative items (i9, i10, and i11) were reserved, and one outlier was removed from the data analysis. Finally, to determine whether the dependent variable is normally distributed for each group, skewness and kurtosis statistics were calculated, and the boxplots were generated using 859 datasets.

Table 2

Skewness and Kurtosis Statistics of the Dependent Variable for Each Group

		Skewness	Kurtosis
Gender	Female	-.729	.806
	Male	-.867	.415
Major	Science education	-.794	.741
	Primary school education	-.857	-.885
	Pre-school education	-.908	1.308

The results demonstrated that the skewness and kurtosis statistics were within the range of ± 1 , except that the major post-data set was within the range of ± 2 (Table 2). George and Mallery (2016) recommended that skewness and kurtosis values between ± 2 are acceptable for the assumption of normality. The normality of the data is affected by the sample size. Therefore, the interpretation of only the skewness and kurtosis statistics may not be sufficient to determine if the data meet the assumption of normality. They should be interpreted in conjunction with parameters such as the shape of the distribution, boxplots, and the proximity of the mean and median (Field, 2009). The current study found that the boxplots were almost symmetrical although they had outliers, and that the means were relatively close to the medians for each sub-dimension of the independent variables. Furthermore, in two-factor ANOVA, the assumption of normality is generally not a cause for concern when the sample size is relatively large (Gravetter & Wallnau, 2013). Consequently, two-way analysis of variance was chosen as the best way to analyze the data in the current study, taking into account all of the above criteria.

Two-way Analysis of Variance

The data were analyzed using two-way ANOVA after its assumptions were met. The results of Levene's test, which was calculated to test if the variances were equal in groups, revealed that the variances were significantly different ($F_{(5,853)} = 3.077, p = .009$), suggesting that the assumption of homogeneity of variances was violated. This problem is less important because SPSS uses the regression approach to compute ANOVA (Leech et al., 2005). Also, a small difference between the variances of groups may result

in a significant difference in Levene's test when the sample size is large. The assumption of homogeneity of variances was separately evaluated for both independent variables, and it was found that the assumption was violated for gender. Calculating the variance rate is an alternative way of assessing the assumption of homogeneity of variances (Field, 2009). For CCHS scores, the variance was $94.698 / 59.126 = 1.60$. This value did not exceed the critical value (1.67), and it was accepted that the data met the assumption of homogeneity of variances. The results of the descriptive statistics and the two-way ANOVA are presented in Table 3-4. The maximum score that could be attained from the CCHS was 77.00, and the statistics computed regardless of gender and major indicated that pre-service teachers' CCHS mean score was 61.90 (SD = 8.18). This result implied that the pre-service teachers participating in the current study tended to have slightly high hopes about climate change.

Table 3

Two-way Analysis of Variance for CCHS Scores as a Function of Gender and Major

Source	Sum of squares	df	Mean of squares	F	p	η^2
Gender	532.639	1	532.639	8.086	0.005*	0.009
Major	26.380	2	13.190	0.200	0.819	0.000
Gender * Major	458.543	2	229.271	3.481	0.031*	0.008
Error	56186.881	853	65.870			

*p < 0.05

It was first looked at whether there was a significant interaction among the independent variables because a possible interaction between independent variables may affect the interpretation of the separate-main effects of each of them (Leech et al., 2005). As seen in Table 3, a statistically significant interaction between gender and major was found ($F_{(2,853)} = 3.481$, $p = .031$). This result implied that the effect of gender on hope regarding climate change should not be evaluated independently from the other independent variable, major. Therefore, it was preferred to examine the effects of independent variables by combining them instead of examining a single one. To do this, gender and major were recoded by combining them, and a new variable with six sub-groups was created (1 = Female*SE; 2 = Male*SE; 3 = Female*PSE; 4 = Male*PSE; 5 = Female*Pre-SE; 6 = Male*Pre-SE).

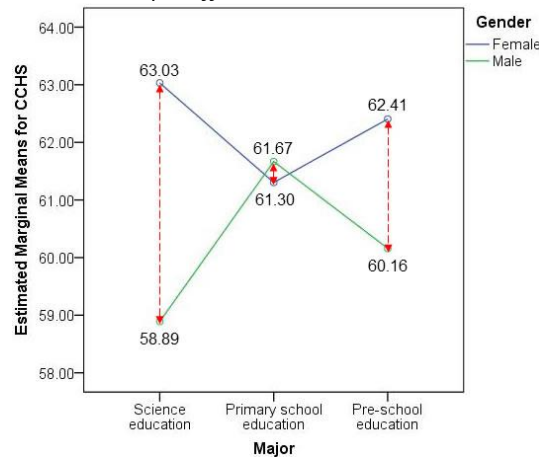
Table 4

Mean, Standard Deviation and n for CCHS Scores as a Function of Gender and Major

Major	Female			Male			Total	
	n	M	SD	n	M	SD	M	SD
SE	258	63.03	7.45	73	58.89	9.91	62.12	8.22
PSE	171	61.30	7.83	48	61.67	8.64	61.38	8.00
Pre-SE	259	62.41	7.78	50	60.16	10.40	62.04	8.28
Total	688	62.37	7.69	171	60.04	9.73	61.90	8.18

To analyze the data in terms of the new variable, one-way ANOVA and follow-up contrasts that helped researcher(s) identify which simple main effects (Leech et al., 2005) were statistically significant were run. In this case, it was compared the CCHS scores of female and male pre-service teachers in three majors, and the results are presented in Table 4. Simple effects analysis indicated that there was a statistically significant difference in climate change hope scores between female ($M = 63.03$, $SD = 7.45$) and male ($M = 58.89$, $SD = 9.91$) subjects in SE ($t_{(853)} = -3.848$, $p = .000$).

Figure 4
Interaction Plot Showing Three Main Simple Effects



However, the simple effects in the other programs were not significant, indicating that for pre-service teachers who were enrolled in both PSE ($t_{(853)} = -.273, p = .785$) and pre-SE ($t_{(853)} = 1.791, p = .074$), female and male participants had similar climate change hope scores. The red arrows in Figure 4 showed simple main effects that were tested with the contrast command.

Discussion & Conclusion

Climate change is one of the most serious global environmental problems that place human existence at risk. Hope regarding climate change seems to be an important motivational force for mitigating and adapting to climate change and for achieving an ecologically sustainable society. Researchers who conducted studies on hope about climate change have mostly focused on young people because young people who will likely be affected by climate change arising from present actions are the scientists, policy-makers, voters, consumers, and industry leaders of the future. This study was performed on pre-service teachers, and the selection of the sample is important for two reasons: (1) Pre-service teachers are a younger generation, and (2) Pre-service teachers have the potential to impact the next generation by transferring their hope about climate change to their students when they become in-service teachers. Using the CCHS developed and validated by Li and Monroe (2018), the present study attempted to determine pre-service teachers' hope regarding climate change and to investigate the effects of major and gender on their hope. First, the validity of the Turkish version of CCHS was evaluated using CFA, and the results revealed that it was deemed to be sufficiently valid for measuring pre-service teachers' hopes about climate change. Furthermore, the Turkish version of CCHS had a high reliability (Cronbach's Alpha = .82).

Before arguing the effects of the independent variables on climate change hope, it is essential to determine and discuss the level of climate change hope of the pre-service teachers. Individuals who are more hopeful about solutions to mitigate climate change tend to engage in pro-environmental behaviors (Maartensson & Loi, 2022; Ojala, 2012a). It is expected from pre-service teachers, especially those in certain majors, to be hopeful about climate change because they will be role models for the next generation in the future and will design and implement the activities that promote environmental hope. Therefore, the present study sought to answer RQ1: What are pre-service teachers' hopes about climate change? The average score on the CCHS suggested that the pre-service teachers participating in the research were slightly hopeful (mean 61.90 out of a possible 77.00, SD = 8.18) about climate change. A study on high school students reported a similar finding (Li & Monroe, 2018). Some pre-service teachers selected the eighth option, which was integrated into the instrument for respondents who doubted climate change. If a person does not perceive climate change to be a problem, s/he has no reason to solve

that problem (Snyder, 1994). That is, it is not possible to talk about the hope of individuals who do not see climate change to be an issue.

To answer RQ2 and RQ3, whether gender and major had any effect on pre-service teachers' hope about climate change, the data were analyzed using two-way ANOVA. The statistically significant interaction between the variables indicated that the effect of gender and major on hope could not be interpreted separately. Thus, the analysis of the recoded data revealed that the climate change hope mean score of female pre-service teachers in SE was significantly higher than that of their male counterparts while no gender differences in climate change hope scores of pre-service teachers enrolled in both PSE and pre-SE were found. In the higher education curriculum, the science teacher education program includes more science- and environmental-related courses than both the pre-school and primary school teacher education programs. This can be interpreted that pre-service science teachers' understanding of climate change is more satisfactory than that of those in the other two programs. The result could be concluded that among pre-service teachers with more environmental knowledge, females had a higher level of hope about climate change than males. Alp and her colleagues (2006) found that females who have sufficient environmental knowledge were more worried about environmental problems and showed more willingness to act to preserve the environment. The significant relationship between knowledge and hope (Li & Monroe, 2019) may be a reason for why significant gender differences were only found in SE. However, this argument alone may be insufficient to explain why female pre-service science teachers were more hopeful than their male counterparts. Focusing on the social roles of females and males may help to insight into the gender difference among pre-service science teachers. Stevenson and Peterson (2016) who investigated how climate change hope, concern, and despair predict pro-environmental behavior in middle school students found that females' scores on both hope and concern scales were significantly higher than those of males. The results of extensive research on climate change concern and scarce research on hope regarding climate change indicated that females tend both to be more concerned (Ergun et al., 2021; Lewis et al., 2019; McCright, 2010) and to have greater hopefulness about climate change than males (Li & Monroe, 2019). Based on the positive relationship between concern and hope (Li & Monroe, 2019), the theories of gender socialization and social roles that are the prevalent explanations for gender dynamics on environmental concern (McCright, 2010; Xiao & McCright, 2012) may help us understand why females with more environmental knowledge are more hopeful regarding climate change than their male counterparts. According to gender socialization theory which attempts to explain how and why males and females behave differently, the behavior patterns start to undergo at family and the boundaries defined at that time internalize over time, and finally, differentiated gender identities form (Carter, 2014). Gender identities that are the reflection of social and cultural constructs that shape how people interact with the world are relatively stable once formed (Lawson et al., 2019). Although the tendency is not universal, males tend to learn that competitive, autonomy, and unemotional are linked to their gender while females tend to learn that attachment, empathy, and care are linked to their gender (Carter, 2014; McCright, 2010). In other words, males and females are socialized into masculine and feminine identities, respectively, and a masculine identity emphasizes assertiveness, control, dominance, mastery, and powerfulness while a feminine identity emphasizes compassion, care, nurture, and empathy (Carter, 2014; McCright, 2010). Females are more dramatically affected by climate change than males because of their feminine identity as carers and provisioners and their place in the societal hierarchy as poverty and vulnerability (Arora-Jonsson, 2011; MacGregor, 2010). Being dramatically more affected by climate change may explain why females with environmental knowledge were more hopeful about the possibility of climate change changing for the better than their male counterparts. Although the social roles of females and males were used to explain the gender difference in SE, the results should be interpreted with caution. Because human development is influenced by culture and vice versa (Albert & Trommsdorff, 2014), and the results of studies that will be conducted in different cultures may not be consistent with those of the current study. Investigation of the effect of culture on climate change hope is beyond the scope of this study. Hence, comparative mixed-method studies of climate change hope in different cultures may provide data that enable researchers to deeply discuss the effect of culture.

As emphasized in the studies, hope about climate change is an issue that needs to be seriously addressed. Because the dedicated engagement of people plays an essential role in the mitigation of climate change (Li & Monroe, 2019), and hope about climate change seems to be a critical part of fostering pro-environmental engagement among young people (Ojala, 2012a; 2012b; 2015). High hope about climate change not only helps young people feel good but also encourages them to behave environmentally friendly using their environmental knowledge in a constructive manner (Ojala, 2012a). However, research indicated that although many young people are interested in global problems, pessimism, helplessness, and hopelessness about environmental issues are prevalent among them (Connell et al., 1999; Tucci et al., 2007). The lack of “a good story” about the global future appears to be a reason for these negative feelings about global challenges such as climate change (Ojala, 2012a). In environmental education which is a collective process, teachers can encourage young people to create a good story about the future by doing more than the teaching of content. In other words, science teachers should focus not only on developing climate change knowledge but also on increasing hope about climate change. Hence, the existence of teachers with high hopes about climate change is essential for the development of young people who are hopeful regarding climate change.

Anthropogenic sources are the major reason for climate change, and changes in lifestyle (e.g., material and energy consumption) can help to mitigate it. It is important to develop a better understanding of what we can do to mitigate it. However, knowing what to do to reduce climate change may be necessary to take personal action but not enough alone to respond to climate change (Dada et al., 2017; Tolppanen et al., 2021). Because climate change is not only a scientific phenomenon but also a complex socio-scientific issue that requires more than teaching content (Stevenson et al., 2017). Thus, environmental education should focus on possible pathways to a sustainable future in order to improve both cognitive and affective outcomes in learners. Environmental education that helps pre-service teachers promote both their cognitive outcomes such as knowledge and affective outcomes such as attitude, value, and hope is vital for developing teachers who have the ability to design and implement effective environmental-related topics in their classrooms. To date, however, cognitive outcomes were generally the main target of environmental education (Favier et al., 2021; Rousell & Cutter-Mackenzie-Knowles, 2020). Similarly, the review of the content of the environmental-related courses provided in the teacher education programs in our country revealed that they also focused primarily on what students should know or understand about environmental issues (YÖK, n.d.). It was also found that little attention was paid to climate change in the curriculum of these courses. A study by Nicholls (2016) found that primary and secondary teachers who viewed climate change education as an effective way of inspiring hope and excitement about the future to their students reported that time and curriculum pressures were the major barriers to inclusion of climate change education into the courses. However, it has been recently emphasized that climate change education should be integrated into the pre-service teacher education programs (Boon, 2014). In addition, it is pointed out that climate change education needs to focus also on affective dimensions moving beyond what learners know or understand about the issue (Rousell & Cutter-Mackenzie-Knowles, 2020). To this end, universities in our country should mainstream climate change education into some teacher education programs using a curriculum that adopts more holistic approaches to influencing behavior change, with an increased emphasis on both affective and cognitive influences.

The current study includes some limitations that should be considered before the results are generalized. First, probably the most important one is that non-random samples of convenience restrict the ability to generalize (McMillan & Schumacher, 2006). More future research is, therefore, needed to support or refute the results found in the study. Also, if the conditions are feasible, further studies may use the probability sampling method in which the chance of selecting each member of the population is equal to that of other members in the same population. The second limitation is that to investigate the effect of major on hope, this variable was limited to three majors that have an important role in environmental education. Further studies may explore the effects of majors that are different from those considered in the current study on hope about climate change. Third, for the aim of this research, a factorial ANOVA was adopted to identify the effects of gender and major on hope about climate change. The quantitative approaches alone are appropriate when attempting to explore relationships between variables but are

considered weak in lighting up the reasons underlying these relationships (Chisnall, 1997). Using mixed-method designs in future studies may help us to understand relationships among variables on a deeper level. In other words, by combining quantitative data with qualitative data, a more complete understanding of why females who had taken more science- and environmental-related courses were more hopeful about climate change than their male counterparts can be developed. The last limitation is the unbalanced distribution of sample size in gender. Actually, unequal sample sizes are not an assumption of ANOVA, and the gender ratio in the sample accurately represented that in the population in spite of the convenience sampling. However, further studies may re-examine the gender difference on the subject matter using balanced sample sizes.

Ethical Declaration

All rules included in the “Directive for Scientific Research and Publication Ethics in Higher Education Institutions” have been adhered to, and none of the “Actions Contrary to Scientific Research and Publication Ethics” included in the second section of the Directive have been implemented.

Conflict Statement

The author declares that there is no conflict of interest.

Türkçe Sürümü

Giriş

Atkinson (2017) tarafından ileri sürülen “Dünyanın enerji bütçesi” terimi, güneşten Dünya’ya ulaşan enerji ile dünyadan uzaya geri dönen enerji arasındaki dengeyi ifade etmektedir. Gezegenimiz mevcut dengeyi korumak için sürekli mücadele etse de insan faaliyetleri onun çabasını baltalamaktadır. Başka bir ifadeyle, endüstri devriminden bu yana (1850 ile 1900 arasında), atmosferdeki sera gazı konsantrasyonlarında çarpıcı bir artış meydana gelmektedir (ACS Climate Science Working Group, n.d.; Mitchell, 1989). Doğal olaylar bu artışa katkıda bulunsada atmosferik sera gazı seviyelerindeki artışın arkasındaki ana suçlunun insan faaliyetlerinin (öncelikle fosil yakıtların yakılması) olduğuna şiddetle inanılmaktadır (Intergovernmental Panel on Climate Change [IPCC], 2008). Sonuç olarak, bu artış tepki olarak gezegenimizin ısınmasına neden olmaktadır ve Dünya’nın iklim sisteminin başlıca insan faaliyetlerinden kaynaklı uzun vadeli ısınması küresel ısınma olarak adlandırılmaktadır (Twain, n.d.). Küresel ısınma, hava şartlarını çeşitli şekillerde olumsuz etkileyebilecek iklim değişikliğine yol açmaktadır (Singh & Singh, 2012). Atmosferdeki sera gazı konsantrasyonlarının büyüme hızı ve daha şiddetli hava olayları gibi gözlemler, iklim değişikliğinin IPCC tarafından tahmin edilen en karamsar senaryolardan bile daha hızlı gerçekleştiğini göstermektedir (Fritze vd., 2008).

İklim değişikliğinin günümüzün muhtemelen en endişe verici ve geniş kapsamlı küresel çevre sorunu olduğu (Gillett vd., 2004; Haines vd., 2006; Kim vd., 2014) ve bu sorunla mücadelenin tüm uluslar ve bireyler tarafından sorumlu eylemler gerektirdiği (Kurup vd., 2021) konusunda uluslararası bir fikir birliği vardır. Bireysel eylemlerin kümülatif etkisi, iklim değişikliği gibi küresel çevre sorunlarının hafifletilmesinde ve bunlara uyum sağlanmasında ve ekolojik olarak sürdürülebilir bir toplum yaratılmasında çok önemli bir rol oynamaktadır. Birçok faktör bireylerin çevre dostu davranışlarını doğrudan veya dolaylı olarak etkilese de, çevre bilgisi insanların çevre dostu davranışlar sergileyip sergilemediğini açıklamada önemli bir faktör olarak görülmektedir (Kollmuss & Agyeman, 2002). Çevre sorunları hakkında daha eğitilmiş bireyler, çevre sorunlarının potansiyel etkilerinin daha fazla farkında oldukları ve iklim değişikliğini hafifletmek ve iklim değişikliğine uyum sağlamak için neler yapabileceklerini bildikleri için çevre dostu davranışlarda bulunma olasılıkları daha yüksek olabilir (Olli vd., 2001; Vicente-Molina vd., 2013). Ancak bazı araştırmacılar, bilginin çevre dostu eylemleri teşvik etmede önemli bir faktör olmasına rağmen tek başına yeterli olmadığını savunmaktadır (Carmi, vd., 2015; Frick vd., 2004). Diğer bir deyişle, bilgi ekolojik davranışlar için önemli olmakla birlikte, insan varlığı için tehlike oluşturan çevre sorunlarını tersine çevirmede tek başına yeterli değildir (Kaiser & Fuhrer, 2003). Umut, insanların çevre dostu davranışlarda bulunmalarını tahmin etmede bilgiyi tamamlayan bir faktör olabilir (Ojala, 2012a). Ortaokul öğrencileri üzerinde çalışan Stevenson ve Peterson (2016), iklim değişikliğine ilişkin umudun çevre dostu davranışın önemli bir yordayıcısı olduğunu bulmuşlardır. Araştırmacılar, insanların bu küresel çevre sorunu hakkında yüksek bir umut duygusuna sahip olmaları hâlinde iklim değişikliğine çözüm üretme olasılıklarının daha yüksek olabileceğini vurgulamaktadır (Li & Monroe, 2019). İyi bilinen faktörler (yaş, cinsiyet, bilgi, değerler vb.) kontrol altında tutulduğunda iklim değişikliğine ilişkin umudun çevre dostu davranışları etkileyip etkilemediğini araştıran Ojala (2012a), yüksek düzeyde yapıcı umuda sahip gençlerin çevre dostu davranışlar sergileyeceğini bulmuştur.

Arzu edilen hedeflere ulaşmak için yollar üretmeye ve bu yolları kullanmak için kendi kendini motive etmeye yönelik algılanan yetenek olarak tanımlanan umut kavramı (Snyder, 2002), hem bilişsel hem de duygusal boyutlar içeren çok yönlü karmaşık bir yapıdır (McGeer, 2004; Ojala, 2012a; 2015; Snyder vd., 1991; Snyder vd., 2000). Umut kavramının bilişsel kısmı, arzulanan hedeflere ulaşmak için kişilerin gerçekleştirilebilir rotalar oluşturmalarını sağlarken, duygusal kısım, bazı belirsizlikler olsa bile harekete geçmek için hedefe yönelik enerji verir (Ojala, 2015). Umut kavramı öz-yeterlilik, iyimserlik, öz-saygı, problem çözme gibi diğer yapılarla bazı benzerlikler gösterse de bu yapılardan nispeten farklıdır (Snyder, 2002; Snyder vd., 2002). Snyder ve arkadaşları (2001) tarafından geliştirilmiş en iyi bilinen psikolojik umut

teorisine göre, umut üç bileşenden oluşur: Hedefler – bireyin deneyimlemek, yaratmak, yapmak veya olmak istediği herhangi bir şey; alternatif düşünme yolları (waypower/yol gücü olarak da adlandırılır) - arzulanan hedeflere ulaşmak için yeni stratejiler ve yollar geliştirme; eyleyici düşünce (willpower/kararlılık gücü olarak da adlandırılır) – bu yolları başlatma ve sürdürme motivasyonu. Bu üç bileşen arasındaki ilişkiye dayanarak, yüksek umuda sahip bir birey kendisi için hedef belirleyebilir, bu arzulanan hedeflere ulaşmak için mantıklı bir yol (veya alternatif mantıklı yollar) oluşturabilir ve hedeflere ulaşmak için bu yolları takip etme kapasitesine güvenir (Moulden & Marshall, 2005; Snyder, 2002). Üstelik, umudu yüksek olan kişiler, umudu düşük kişilere göre alternatif yollar üretmede kendilerini daha esnek düşünen kişiler olarak algırlarlar (Snyder, 2002). Daha yüksek umut düzeyine sahip kişiler, daha düşük umut düzeyine sahip kişilere göre daha fazla sayıda ve daha zor hedeflere sahiptir (Snyder, 1995) ve bu hedeflere ulaşmada muhtemelen daha başarılıdırlar (Li & Monroe, 2019; Snyder vd., 1991). Umudu yüksek olan kişiler, umudu düşük olanlara kıyasla, özellikle zorlu hedeflerle karşılaştıklarında, hedeflere ulaşmanın alternatif yolları üzerinde düşünme olasılıkları daha yüksek olacaktır (Snyder vd., 2003). Umud, insanları sorunların çözümüne dâhil etmek için zihinsel enerji sağlayan (Ojala, 2012a; Li & Monroe, 2019) ve olumlu düşünmeye teşvik ederek sorunlarını çözmelerine yardımcı olan etkili bir motivasyonel güçtür (Ratinen & Uusiautti, 2020).

Araştırmacılar, iklim değişikliği eğitiminin iklim değişikliğini hafifletmede ve uyum sağlamada hayati bir rol oynadığını, ancak bu eğitimin yalnızca iklim değişikliği ile ilgili kavramsal anlamayı geliştirmeye değil, aynı zamanda iklim değişikliğine ilişkin umudu artırmaya da odaklanması gerektiğini vurgulamaktadır (Li & Monroe, 2019; Ojala, 2013; 2015; 2017). İklim değişikliği eğitimi, öğretmenlerin ve öğrencilerin birlikte rol aldığı kolektif bir süreç gibi görünmektedir (Ojala, 2012a) ve öğretmenlerde artan umut, öğrencilerin umudundaki gelişimi de olumlu yönde etkileme potansiyeline sahiptir (Snyder vd., 2003; Swim & Fraser, 2013). Geleceğin öğretmenleri olan öğretmen adaylarının öncelikle iklim değişikliğine ilişkin umutlarının mevcut durumunun belirlenmesi ve umutlarını etkileme potansiyeline sahip demografik özelliklerinin keşfedilmesi, iklim değişikliği ile ilgili umutlarının gelişimine katkı sağlamak açısından önemli olabilir. Bu nedenle bu araştırmada, iklim değişikliğine ilişkin bilgi, tutum, endişe ve umudu etkileyen faktörler üzerine geçmişteki çalışmalar gözden geçirildikten sonra, iklim değişikliğine ilişkin umut üzerinde doğrudan veya dolaylı etkisi olabilecek iki faktör ele alınmıştır. Branş, bu iki faktörden ilkidir. Çevre okuryazarı bireyler sürdürülebilir bir gelecekte kilit bir rol oynamaktadır. Çocuklar çevre bilgisi ve tutumlarını genellikle okul temelli çevre eğitimi aracılığıyla geliştirmektedir. Bu nedenle, bazı araştırmacılar çevre eğitiminin erken çocukluk döneminde başlaması gerektiğini savunmaktadır (Ardoin & Bowers, 2020; Gunsen, 2023). Benzer şekilde, Michail ve diğerleri (2007) öğrenciler yanlış anlamalara dayalı önyargılar geliştirmeden önce çevre eğitimine ilkökulda başlanması gerektiğine vurgu yapmaktadır. Sonuç olarak, çevre eğitimi erken bir yaşta başlamalı ve üst sınıf düzeylerine doğru artarak devam etmelidir. Bu nedenle, mevcut çalışma evren olarak okul öncesi dönemden ortaokul dönemine kadar olan öğretmen adaylarını kapsamaktadır. Ortaokul düzeyinde fen bilimleri öğretmen adaylarının seçilmesinin nedeni ise ortaokul düzeyinde çevre dostu öğrencilerin yetiştirilmesinden esas olarak onların sorumlu olmasıdır. Ayrıca, eğitim fakültelerinde farklı ana bilim dallarında öğrenim gören öğrencilere verilen fen ve çevre ile ilgili dersler hem içerik hem de sayı bakımından aynı değildir. Daha açık bir ifadeyle, Türkiye’deki birçok eğitim fakültesi Yükseköğretim Kurulu [YÖK] tarafından önerilen müfredatı kullanmaktadır ve bu müfredattaki derslerin büyük bir çoğunluğu zorunlu iken bazı dersler seçmelidir. YÖK’ün resmi internet sitesindeki (<https://www.yok.gov.tr/kurumsal/idari-birimler/egitim-ogretim-dairesi/yeni-ogretmen-yetistirme-lisans-programlari>) okul öncesi öğretmen eğitimi müfredatı incelendiğinde, spesifik olarak çevre konularını içermeyen “Erken Çocuklukta Fen Eğitimi” adlı fen ve çevre ile ilgili tek bir zorunlu ders olduğu bulunmuştur. Öğrenciler bu dersi ikinci sınıfın güz döneminde almaktadırlar. Bununla birlikte, müfredat sürdürülebilir çevre, ekoloji, küresel çevre problemleri vb. çevre ile ilgili konuları içeren “Sürdürülebilir Kalkınma ve Eğitim” adlı seçmeli bir ders içermektedir. Sınıf öğretmenliği eğitimi programı incelendiğinde ise bu program kayıtlı öğrencilerin birinci sınıfın güz yarıyılında “Çevre Eğitimi” adlı çevre ile ilgili zorunlu bir ders aldıkları görülmüştür. Üçüncü sınıfında güz döneminde bu programda ki öğrenciler tarafından alınan bir diğer çevre ile ilgili zorunlu ders bilim, teknoloji, toplum ve çevre arasındaki ilişkiyi de kapsayan “Fen Öğretimi” adlı derstir. “Sürdürülebilir Kalkınma ve Eğitim” adlı ders sınıf öğretmenliği programı için de seçmeli bir ders olarak önerilmektedir. Fen bilgisi öğretmenliği müfredatı incelendiğinde, bu programa

kayıtlı öğrencilerin ilk iki yılda temel fen disiplinleri olan fizik, kimya ve biyoloji derslerini aldığı görülmektedir. Öğrenciler üçüncü yılın güz döneminde “Fen Laboratuvarı Uygulamaları – I” dersini alırken aynı yılın bahar döneminde “Fen Laboratuvarı Uygulamaları – II” dersini almaktadırlar ve müfredata göre zorunlu olan bu dersler çevre ile ilgili uygulamalar da içermektedir. Ayrıca, öğrenciler çevre ile ilgili konuların (örneğin, çevre, sosyo-bilimsel konular, bilim-teknoloji-toplum-çevre arasındaki ilişki) sunulduğu dördüncü yıl zorunlu olan “Disiplinlerarası Fen Öğretimi” adlı dersi almaktadırlar. Öğrencilerin dördüncü yılın güz döneminde aldığı bir diğer zorunlu ders “Çevre Eğitimi” dersidir. Dahası, bu programdaki öğrenciler çevre konularını içeren iki seçmeli ders (“Sürdürülebilir Kalkınma ve Eğitim” ve “Kimyasal Atıklar ve Çevre Kirliliği”) almaktadır. Özetle, okul öncesi ve sınıf öğretmenliği programlarına kayıtlı öğrenciler sınırlı sayıda fen ve çevre ile ilgili ders alırken fen bilgisi öğretmenliği programına kayıtlı öğrenciler çok sayıda fen ve çevre ile ilgili dersler almaktadır. Bu farklılık, bilgi ve yapıcı umut arasındaki ilişkiden dolayı öğretmen adaylarının iklim değişikliğine ilişkin umutlarını farklı şekilde etkileyebilir (Ojala, 2012a; Ratinen & Uusiautti, 2020). Buna ilişkin hipotez, fen ve çevre ile ilgili daha fazla ders alan öğretmen adaylarının, daha az ders alanlara göre iklim değişikliği hakkında daha yüksek bir umuda sahip oldukları yönündedir. Bu hipotezi test etmek için üç ana bilim dalı [okul öncesi eğitim (OÖE), sınıf eğitimi (SE) ve fen eğitimi (FE)] belirlenmiştir.

İklim değişikliğine ilişkin umutta cinsiyet farklılıkları ele alınması gereken bir diğer konudur. Bugüne kadar çok sayıda çalışma iklim değişikliğine ilişkin bireylerin bilgisi, tutumu ve endişesi üzerinde cinsiyetin etkisini araştırmıştır (Lopez & Malay, 2019; Xiao & McCright, 2012). Erkekler genellikle kadınlara göre daha yüksek düzeyde çevre bilgisine sahip olma eğiliminde olsalar da (Tikka vd., 2000), kadınlar çevreye karşı daha pozitif bir tutuma sahiptir (Cavas vd., 2009) ve bu konuda daha çok endişe duymaktadır (McCright & Xiao, 2014). Bir başka ifadeyle, erkekler çevre konularında daha fazla bilimsel bilgiye sahip olma eğiliminde iken kadınlar bu konuda daha fazla endişe duyma eğilimindedir. Erkekler ve kadınlar arasındaki bu farklılıkların nasıl ortaya çıktığını merak eden araştırmacılar, bu farkı iki perspektiften açıklamaya çalışmaktadır: cinsiyet sosyalleşmesi perspektifi ve sosyal roller perspektifi (McCright, 2010; McCright & Xiao, 2014; Strapko vd., 2016). Kadınların ve erkeklerin nasıl ve neden farklı davrandıklarını açıklamaya çalışan cinsiyet sosyalleşmesi teorisi (Carter, 2014), kadınlar ve erkekler arasındaki farklılıkları aydınlatmak için kullanılan en popüler teoridir, ancak sosyalleşmenin hangi yönlerinin çevresel konulardaki cinsiyet farklılıklarından sorumlu olduğu net değildir (Schahn & Holzer, 1990). Kadınlar çocukluktan itibaren besleyici-bakıcı rollerinde sosyalleştirilirken, erkekler aileleri için ekonomik koşulları sağlayıcı rollerinde sosyalleştirilir (McCright, 2010; Mohai, 1997). Kadınların büyüyüp anne olduklarında anaç ve şefkatli olmaları beklenirken, erkeklerin büyüyüp baba olduklarında güçlü ve kontrolcü olmaları beklenir (Carter, 2014; McCright, 2010). Bu nedenle, kadın ve erkeklerin farklı şekillerde sosyalleşmesi, çevre yanlısı tutumlarını ve çevresel kaygılarını etkileme potansiyeline sahip önemli bir faktör olarak değerlendirilmektedir (Echavarren, 2023; McCright, 2010; McCright & Xiao, 2014). Çevresel kaygılardaki cinsiyet farklılıklarını açıklamak için kullanılan bir diğer perspektif olan sosyal roller, erkeklerin ve kadınların toplumda oynadıkları farklı rollere odaklanmaktadır. Kadınlar bakıcı olarak sosyalleştirilir ve bu nedenle ekolojik tutumlarla ilişkilendirilen bir "annelik zihniyetini" içselleştirme eğilimindedirler. Erkekler ise eve ekme getiren kişiler olarak sosyalleştirilirler ve dolayısıyla ekolojik olmayan tutumlarla ilişkilendirilen "pazar yeri zihniyetini" içselleştirme eğilimindedirler (Blocker & Eckberg, 1997). Annelik zihniyeti, kadınları aile üyelerinin sağlığına öncelik vermeye yönlendirir ve bu nedenle kadınlar çevre konusunda daha duyarlı ve endişelidir (Xiao & Hong, 2010). Pazar yeri zihniyeti, erkekleri aile üyeleri için finansal sağlayıcı olmaya yönlendirir ve bu nedenle erkekler çevresel konulardan ziyade ekonomik konularla daha fazla ilgilenirler (Xiao & Hong, 2010). Birçok araştırmacı, çevreye yönelik tutum ve çevreyle ilgili kaygılar üzerindeki cinsiyet etkilerini araştırmıştır (Lee vd., 2013; Mostafa, 2007; Sundström & McCright, 2014). Bununla birlikte, nispeten az sayıda araştırmacı iklim değişikliği umudunda cinsiyet dinamiklerini incelemiştir (Li & Monroe, 2019; Ratinen & Uusiautti, 2020) ve sonuçlar kadınların lehinedir. Bu çalışmaların bulgularına ve yukarıda bahsedilen teorik perspektiflere dayanarak, bu çalışmadaki hipotez kadınların iklim değişikliği konusunda erkeklerden daha umutlu olacağı yönündedir.

Umut kavramı uzun süredir farklı ortamlarda çalışılmasına rağmen, iklim değişikliği bağlamında umutla ilgili çalışmalar nispeten yenidir ve bu nedenle umudun iklim değişikliği üzerindeki etkileri hakkında çok az

şey bilinmektedir (van Zomeren vd., 2019). Ayrıca bu sınırlı çalışmalar çoğunlukla gençlere odaklanmıştır (Ojala, 2012a; 2012b; 2015; Ratinen & Uusiautti, 2020). Araştırmacılar, bugünün gençlerinin gelecekte iklim değişikliğinin olası olumsuz etkileriyle karşı karşıya kalma ihtimalinin yüksek olduğunu ve onların yaşam tarzlarının iklim değişikliğinin durumunda belirleyici bir rol oynayabileceğini vurgulamaktadır. Bu nedenle, onlar bu konudaki toplumsal tartışmaların bir parçası olmalıdır (Ojala, 2012a; Ratinen & Uusiautti, 2020). Bununla birlikte, geleceğin öğretmenlerinin iklim değişikliği gibi küresel çevre sorunlarına ilişkin umutlarını belirlemek özellikle önemlidir. Çünkü umut öğretmenlerden öğrencilerinin yaşamlarına aktarılabilir (Snyder vd., 2003). Ayrıca, bu çalışmadan önce Türkiye'de öğrencilerin, öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin iklim değişikliğine ilişkin umutlarını araştıran bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle, bu araştırma aşağıdaki araştırma sorularının (AR) cevaplarını keşfetmeye çalışmıştır:

AR1: Öğretmen adaylarının iklim değişikliği umutları ne düzeydedir?

AR2: Kadın ve erkek öğretmen adaylarının iklim değişikliği umut ölçeği puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

AR3: Farklı programlara kayıtlı öğretmen adaylarının iklim değişikliği umut ölçeği puan ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

Yöntem

Araştırma Modeli

Tarama desenini uygulayan bir araştırmacı, önce üzerinde çalıştığı evreni temsil eden bir örneklem belirler ve ardından o kitlenin eğilimlerini, tutumlarını, değerlerini, alışkanlıklarını, görüşlerini ve demografik özelliklerini nicel olarak betimler (Creswell, 2009). Çok yönlülük, etkililik ve genellenebilirlik, tarama deseninin eğitim araştırmalarında yaygın olarak kullanılmasının üç ana nedenidir (McMillan & Schumacher, 2006). Tarama deseni, özellikle çevrim içi araçlar kullanılarak veri toplandığında, araştırmacıların nispeten az zaman ve maliyet ile büyük bir evrenden güvenilir veri toplamasını sağlar ve küçük bir örneklemde evrene genelleme yapmalarına izin verir (McMillan & Schumacher, 2006). Bu nedenle, deneysel olmayan araştırma desenlerinden biri olan tarama deseni, İnternet aracılığıyla büyük bir evrenden seçilen göreceli olarak küçük bir örneklemde veri toplayarak öğretmen adaylarının iklim değişikliği umutlarını belirlemeyi amaçlayan bu çalışma için en uygun araştırma desendir.

Örneklem

Araştırmanın verilerini toplamak için ulaşılabilirlik ve amaca uygunluk temeline dayalı bir grup katılımının seçildiği uygun örnekleme yöntemi kullanılmıştır. Bu örnekleme yöntemi kullanılarak veri toplanması çalışmanın yürütülmesini kolaylaştırır da, genellenebilirliği katılımcıların karakteristikleri ile sınırlı olduğundan dolayı bulgular dikkatli bir şekilde tartışılmalıdır (McMillan & Schumacher, 2006). Araştırmanın örneklemini Türkiye'deki on bir üniversitenin eğitim fakültelerine kayıtlı 859 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Katılımcıların yaklaşık beşte dördü (n = 688, %80.1) kadın, geri kalanı (n = 171, %19.9) erkektir. Mevcut çalışmaya katılan öğretmen adayları üç anabilim dalına kayıtlıdır: OÖE (n = 309, %36.0), SE (n = 219, %25.5) ve FE (n = 331, %38.5). Örneklem, 222 (%25.8) birinci sınıf, 175 (%20.4) ikinci sınıf, 204 (%23.8) üçüncü sınıf ve 258 (%30.0) son sınıf öğrencisinden oluşmaktadır. Öğretmen adaylarının yaş ortalaması 21.5 (Std. sapma = 2.44) olarak bulunmuştur. Katılımcılar araştırmaya gönüllü olarak katılmışlardır.

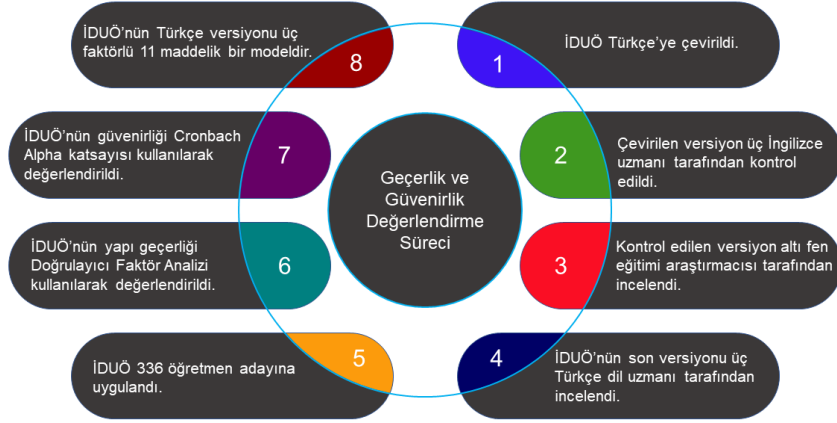
Veri Toplama Aracı

Öğretmen adaylarının iklim değişikliğine ilişkin umutlarını değerlendirmek için Li ve Monroe (2018) tarafından geliştirilerek geçerliliği test edilen İklim Değişikliği Umud Ölçeği (İDUÖ) kullanılmıştır. İDUÖ'nün Türkçe versiyonunun geçerlik ve güvenilirliği, İDUÖ'nün uyarlanması ve kullanılması için sorumlu yazardan izin alındıktan sonra değerlendirilmiştir. Uyarlama sürecinin ilk adımında araştırmacı, İDUÖ'de yer alan maddeleri Türkçe'ye çevirmiştir. Çevrilen versiyon, İngilizce öğretmenliği bölümündeki üç öğretim üyesi ve daha sonra da altı fen eğitimi araştırmacısı tarafından incelenmiştir. Son olarak, üç Türkçe dil uzmanı son versiyonun cümle yapısını değerlendirmiştir. İDUÖ'nün Türkçe versiyonu daha sonra Türkiye'deki farklı

üniversitelerin eğitim fakültelerinde öğrenim gören 336 öğretmen adayına pilot olarak uygulanmıştır. Katılımcılar, 304 (%90.5) kadın ve 32 (%9.5) erkekten oluşmaktadır. Katılımcıların %40.2'si okul öncesi eğitiminde, %27.1'i sınıf eğitiminde ve %32.7'si fen eğitiminde öğrenim görmektedir. İDUÖ'nün Türkçe versiyonunun geçerlik ve güvenilirliğinin değerlendirilmesi süreci Şekil 1'de sunulmuştur.

Şekil 1

İklim Değişikliği Umud Ölçeği'nin Geçerlik ve Güvenirlik Değerlendirme Süreci



İDUÖ'nün 7'li Likert tipi orijinal versiyonu üç faktör içermektedir: Bireysel alan kararlılık gücü ve yol gücü (BG), Toplu alan kararlılık gücü ve yol gücü (TG) ve Kararlılık gücü ve yol gücü yoksunluğu (GY). Şekil 2'deki grafiksel özet, ölçme aracının yapısını ve onu tasarlamak için kullanılan teorik çerçeveyi özetlemektedir. Veri toplama aracı, iklim değişikliğinin varlığından şüphe duyan katılımcılar için fazladan bir seçenek (iklimin değiştiğini düşünmüyorum) daha içermektedir.

Şekil 2

Li ve Monroe (2018) Tarafından Geliştirilen İDUÖ'nün Grafiksel Özeti



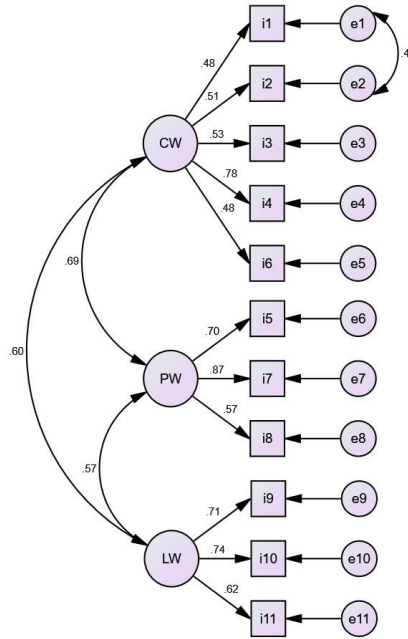
Li, C., & Monroe, M. C. (2018). Development and validation of the climate change hope scale for high school students. *Environment and Behavior*, 50(4), 454-479. <https://doi.org/10.1177/0013916517708325>

Orijinal çalışmada ortaya konan İDUÖ'nün 11 maddelik üç faktörlü modeli, 336 öğretmen adayından toplanan veriler üzerinde doğrulayıcı en yüksek olasılık (maximum likelihood) faktör analizi ile değerlendirilmiş ve Türkçe versiyonunun model uyumları Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1*İDUÖ'nün Türkçe Versiyonu İçin Doğrulayıcı Faktör Analizi Model Uyumluları*

	χ^2	df	χ^2/df	NFI	CFI	RMSEA (90% C.I.)
İlk versiyon	131.762	41	3.214	.879	.912	.081 (.066 - .097)
Son versiyon	83.432	40	2.086	.923	.958	.057 (.040 - .074)

Orijinal model çalıştırılmış ve $\chi^2 = 131.762$ (df = 41, $p < .05$) sonucu elde edilmiştir. Ki-kare örneklem büyüklüğünden etkilendiği için beklenenin aksine istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Ancak ki-karenin serbestlik derecesine oranı ($\chi^2/df \leq 2$, mükemmel; Kline, 2011) bu sorunu en aza indirebilecek potansiyele sahip bir gösterge olarak önerilmektedir (Kenny, 2014). Model uyumunu değerlendirmek için, karşılaştırmalı uyum indeksi (CFI $\geq .95$, iyi; Hu & Bentler, 1999), normal uyum indeksi (NFI $\geq .90$, kabul edilebilir; Bentler & Bonett, 1980) ve hata karelerinin ortalamasının karekökü (RMSEA $\leq .08$, iyi; Hooper vd., 2008) gibi çeşitli indeksler ve χ^2/df kullanılmıştır. Yapılan analiz nispeten zayıf bir uyumla sonuçlanmıştır (Tablo 1). Bu nedenle, model uyumunu iyileştirmek için modifikasyon indeksleri tarafından önerilen madde 1 ve madde 2 hata terimleri arasında (Şekil 3) ek bir kovaryans yolu çizilmiş ve düzeltilmiş model yeniden çalıştırılmıştır. Veri ve model arasındaki uyum derecesini tahmin etmek için kullanılan uyum iyiliği indekslerine göre, nihai model $\chi^2(df = 40) = 83.432$; NFI = .923; CFI = .958; RMSEA = .057 (C.I.; .040 - .074) iyi bir uyuma sahiptir.

Şekil 3*İDUÖ'nün Türkçe Versiyonuna İlişkin Yol Diyagramı*

TG, BG ve GY için güvenilirlik (Cronbach's Alpha) katsayıları sırasıyla .72, .77, .74 ve ölçeğin tamamı için .82 olarak bulunmuştur. Sonuç olarak, İDUÖ'nün Türkçe versiyonu, öğretmen adaylarının iklim değişikliğine ilişkin umutlarını ölçmek için yeterince güvenilir olarak kabul edilmiştir.

Verilerin Toplanması ve Analizi

Çalışmaya başlamadan önce, sorumlu yazardan İDUÖ'yü uyarlamak ve kullanmak için onay alınmıştır. Mevcut çalışmada izlenen tüm prosedürler, üniversitenin etik inceleme kurulu tarafından onaylanmıştır (9 Nisan 2020; protokol numarası: 2020/31). Ardından, Google Forms kullanılarak bir çevrimiçi anket oluşturulmuştur ve WordPress'te oluşturulan bir bloga yerleştirilmiştir. Blog, araştırmacı bilgileri, araştırmanın amacı, potansiyel riskleri ve faydaları, araştırmanın kapsamı ve araştırma verilerinin gizliliği ile ilgili bilgileri sunan ek bir sayfa içeriyordu. Blogun linki, Covid-19 pandemisi nedeniyle farklı

üniversitelerdeki öğrencilerle paylaşılmış ve ankete katılmaya gönüllü olanlardan anketi doldurmaları istenmiştir. Bu çalışmanın verilerinin toplandığı tarihte İDUÖ'nün Türkçe versiyonu literatürde mevcut değildi. İDUÖ'nün Türkçe versiyonu Aralık 2020'den beri literatürde yer almaktadır (Gezer & İlhan, 2020). CCHS'nin Türkçe versiyonunu kullanmak isteyen araştırmacılar Gezer ve İlhan (2020) tarafından yapılan çalışmaya literatürden erişim sağlayabilir. Varsayımları test edildikten sonra veriler iki yönlü ANOVA ve tek yönlü ANOVA kullanılarak analiz edilmiştir.

Bulgular

Ön Analiz

Veri analizi öncesinde veri seti analiz için hazırlanmış ve ayrıca verilerin iki-yönlü varyans analizinin (ANOVA) varsayımlarını karşılayıp karşılamadığı kontrol edilmiştir. Bu amaca yönelik olarak, veri setinin kayıp değerleri, olumsuz maddeleri, aşırı değerleri ve normalliği dikkate alınmıştır (Field, 2009; Leech vd., 2005). Bu doğrultuda, 878 katılımcıdan elde edilen veri setinde kayıp değer bulunmadığı tespit edilmiştir. İDUÖ'de yer alan 7'li Likert tipi maddeler, fazladan "İklimin değiştiğini düşünmüyorum." seçeneğini de içermektedir. Bu seçeneği işaretleyen yanıtlayıcıların verileri analizden çıkarılmıştır. Olumsuz maddeler (i9, i10 ve i11) dönüştürülmüş ve veri analizine bir aykırı değer dâhil edilmemiştir. Son olarak, bağımlı değişkenin her bir grup için normal dağılıp dağılmadığını belirlemek için 859 veri kullanılarak çarpıklık ve basıklık istatistikleri hesaplanmış ve kutu grafikleri çizilmiştir.

Tablo 2

Her Bir Grup İçin Bağımlı Değişkenlerin Çarpıklık ve Basıklık Değerleri

		Çarpıklık	Basıklık
Cinsiyet	Kadın	-.729	.806
	Erkek	-.867	.415
	Fen Eğitimi	-.794	.741
Branş	Sınıf Eğitimi	-.857	-.885
	Okul Öncesi Eğitimi	-.908	1.308

Sonuçlar, branş son test veri seti hariç (± 2 arasında değişmektedir), basıklık ve çarpıklık değerlerinin ± 1 arasında olduğunu göstermiştir (Tablo 2). George ve Mallery (2016), ± 2 arasında olan basıklık ve çarpıklık değerlerinin verilerin normalliği için kabul edilebilir olduğunu belirtmektedir. Verilerin normalliği örneklem büyüklüğünden etkilenmektedir. Bu nedenle, sadece basıklık ve çarpıklık değerlerine bakarak verilerin normallik varsayımını karşılayıp karşılamadığını yorumlamak yetersiz olabilir. Bu değerler aritmetik ortalama ve medyanın birbirine yakınlığı, kutu grafikleri ve dağılımın şekli gibi parametrelerle birlikte yorumlanmalıdır (Field, 2009). Mevcut çalışma kutu grafiklerinin uç değerler içermesine rağmen oldukça simetrik olduğunu ve bağımsız değişkenlerin her bir alt boyutu için aritmetik ortalama değerlerinin medyan değerlerine nispeten yakın olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca iki-yönlü ANOVA için nispeten büyük bir örneklem olması hâlinde verilerin normallik varsayımı genellikle bir endişe kaynağı değildir (Gravetter & Wallnau, 2013). Sonuç olarak, yukarıda açıklanan tüm kriterleri dikkate alan mevcut çalışmada verileri analiz etmek için en uygun yöntem olarak iki-yönlü varyans analizi seçilmiştir.

İki-yönlü Varyans Analizi

Veriler, varsayımları karşılandıktan sonra iki-yönlü ANOVA kullanılarak analiz edilmiştir. Gruplarda varyansların eşit olup olmadığını test etmek için hesaplanan Levene testi sonuçları, varyansların anlamlı düzeyde farklı olduğunu ($F(5,853) = 3.077, p = .009$) ortaya koyarak varyansların homojenliği varsayımının ihlal edildiğine işaret etmiştir. Bu büyük bir sorun teşkil etmemektedir. Çünkü SPSS, ANOVA'yı hesaplamak için regresyon yaklaşımını kullanmaktadır (Leech vd., 2005). Ayrıca, grupların varyansları arasındaki küçük bir fark, örneklem büyük olduğunda Levene testinde anlamlı bir farkla sonuçlanabilir. Varyansların homojenliği varsayımı her iki bağımsız değişken için ayrı ayrı değerlendirilmiş ve cinsiyet için varsayımın ihlal edildiği görülmüştür. Varyans oranının hesaplanması, varyansların homojenliği varsayımını değerlendirmenin alternatif bir yoludur (Field, 2009). İDUÖ puanları için varyans $94.698 / 59.126 = 1.60$

olarak belirlenmiştir. Bu değer, kritik değer olan 1.67'yi aşmamıştır ve bu nedenle verilerin varyansların homojenliği varsayımını karşıladığı kabul edilmiştir. Betimsel istatistikler ve iki yönlü ANOVA'nın sonuçları Tablo 3 ve 4'te sunulmuştur. İDUÖ'den alınabilecek en yüksek puan 77,00 olup cinsiyet ve branş ayrımı yapılmaksızın hesaplanan istatistikler, öğretmen adaylarının İDUÖ ortalama puanının 61.90 (Std sapma = 8.18) olduğunu göstermiştir. Bu sonuç, mevcut araştırmaya katılan öğretmen adaylarının iklim değişikliği konusunda nispeten yüksek umuda sahip olma eğiliminde olduklarını göstermektedir.

Tablo 3

Cinsiyet ve Branşın Bir Fonksiyonu Olarak İDUÖ İçin İki-yönlü Varyans Analizi

Kaynak	Kareler toplamı	sd	Kareler ortalaması	F	p	η^2
Cinsiyet	532.639	1	532.639	8.086	0.005*	0.009
Branş	26.380	2	13.190	0.200	0.819	0.000
Cinsiyet * Branş	458.543	2	229.271	3.481	0.031*	0.008
Hata	56186.881	853	65.870			

*p < 0.05

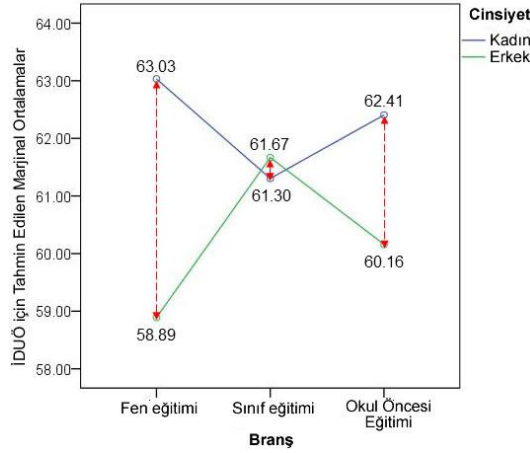
İlk olarak, bağımsız değişkenler arasında anlamlı bir etkileşim olup olmadığı kontrol edilmiştir. Çünkü bağımsız değişkenler arasındaki olası bir etkileşim, onların her birinin ayrı-ana etkilerinin yorumlanmasını etkileyebilir (Leech vd., 2005). Tablo 3'te görüldüğü gibi, cinsiyet ve branş arasında istatistiksel olarak anlamlı bir etkileşim bulunmuştur ($F_{(2,853)} = 3.481$, $p = .031$). Bu sonuç, iklim değişikliğine ilişkin umut üzerinde cinsiyetin etkisinin diğer bağımsız değişken olan branştan bağımsız bir şekilde değerlendirilmemesi gerektiğine işaret etmektedir. Bu nedenle, bağımsız değişkenlerin etkilerini tek tek incelemek yerine birleştirilerek incelenmesi tercih edilmiştir. Bu amaçla, cinsiyet ve branş birbiriyle birleştirilerek yeniden kodlanmıştır ve altı alt gruptan oluşan yeni bir değişken oluşturulmuştur (1 = Kadın*FE; 2 = Erkek*FE; 3 = Kadın*SE; 4 = Erkek*SE; 5 = Kadın*OÖE; 6 = Erkek* OÖE).

Tablo 4

Cinsiyet ve Branşın Bir Fonksiyonu Olarak İDUÖ İçin Aritmetik Ortalama, Standart Sapma ve n Değerleri

Branş	Kadın			Erkek			Toplam	
	n	M	SS	n	M	SS	M	SS
FE	258	63.03	7.45	73	58.89	9.91	62.12	8.22
SE	171	61.30	7.83	48	61.67	8.64	61.38	8.00
OÖE	259	62.41	7.78	50	60.16	10.40	62.04	8.28
Toplam	688	62.37	7.69	171	60.04	9.73	61.90	8.18

Verileri yeni değişken açısından analiz etmek için, araştırmacıların hangi basit ana etkilerin (Leech vd., 2005) istatistiksel olarak anlamlı olduğunu belirlemesine yardımcı olan tek-yönlü ANOVA ve tamamlayıcı kontrastlar çalıştırıldı. Bu durumda, üç ana bilim dalındaki kadın ve erkek öğretmen adaylarının İDUÖ puanları karşılaştırılmış ve sonuçlar Tablo 4'te sunulmuştur. Basit etkiler analizi, fen eğitiminde öğrenim gören kadın ($M = 63.03$, Std. Sapma = 7.45) ve erkek ($M = 58.89$, Std. Sapma = 9.91) katılımcılar arasında iklim değişikliği umut puanları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğunu göstermiştir ($t_{(853)} = -3.848$, $p = .000$).

Şekil 4**Üç Ana Basit Etkiyi Gösteren Etkileşim Grafiği**

Ancak, diğer programlardaki basit etkiler anlamlı bulunmamıştır. Bir başka ifadeyle, hem sınıf eğitiminde ($t_{(853)} = -0.273$, $p = .785$) hem de okul öncesi eğitiminde ($t_{(853)} = 1.791$, $p = .074$) öğrenim gören kadın ve erkek öğretmen adayları benzer iklim değişikliği umut puanlarına sahiptir. Şekil 4'teki kırmızı oklar kontrast komutu ile test edilen basit ana etkileri göstermektedir.

Tartışma ve Sonuç

İklim değişikliği, insan varlığını riske atan en ciddi küresel çevre sorunlarından biridir. İklim değişikliğine ilişkin umut, iklim değişikliğini hafifletmek, iklim değişikliğine uyum sağlamak ve ekolojik olarak sürdürülebilir bir toplum meydana getirmek için önemli bir motivasyonel güç gibi görünmektedir. İklim değişikliğiyle ilgili umut üzerine araştırmalar yürüten araştırmacılar çoğunlukla gençlere odaklanmaktadır. Çünkü mevcut eylemlerden kaynaklanan iklim değişikliğinden büyük olasılıkla etkilenecek olan gençler geleceğin bilim insanları, politika yapıcılarını, seçmenleri, tüketicileri ve endüstri liderleridir. Bu nedenle, öğretmen adayları üzerinde yürütülen mevcut araştırmada örneklemin seçimi iki nedenden dolayı önemlidir: (1) Öğretmen adayları genç bir kuşaktır ve (2) Öğretmen adayları mesleğe başladıklarında iklim değişikliğine dair umutlarını öğrencilerine aktararak gelecek kuşakları etkileme potansiyeline sahiptir. Bu çalışma, Li ve Monroe (2018) tarafından geliştirilen ve geçerliliği sağlanan İDUÖ'yü kullanarak, öğretmen adaylarının iklim değişikliğine ilişkin umutlarını belirlemeyi ve branş ve cinsiyetin öğretmen adaylarının umutları üzerindeki etkilerini araştırmayı amaçlamıştır. İlk olarak, İDUÖ'nün Türkçe versiyonunun geçerliliği DFA kullanılarak değerlendirilmiş ve sonuçlar, İDUÖ'nün öğretmen adaylarının iklim değişikliğine ilişkin umutlarını ölçmek için yeterince geçerli olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca, İDUÖ'nün Türkçe versiyonu yüksek bir güvenilirliğe sahiptir (Cronbach's Alpha = .82).

Bağımsız değişkenlerin iklim değişikliği umudu üzerindeki etkilerini tartışmadan önce öğretmen adaylarının iklim değişikliği umut seviyelerini belirlemek ve tartışmak önemlidir. İklim değişikliğini hafifletmeye yönelik çözümler hakkında daha umutlu olan bireyler çevre yanlısı davranışlarda bulunma eğilimindedir (Maartensson & Loi, 2022; Ojala, 2012a). Öğretmen adaylarının, özellikle belirli branşlardakilerin, iklim değişikliği konusunda umutlu olmaları beklenmektedir. Çünkü öğretmen adayları gelecekte hem bir sonraki nesil için rol model olacak hem de çevresel umudu teşvik eden aktiviteleri düzenleyip uygulayacaklardır. Bu nedenle, mevcut çalışma AR1 için cevap aramıştır: Öğretmen adaylarının iklim değişikliği umutları ne düzeydedir? İDUÖ'deki ortalama puan, araştırmaya katılan öğretmen adaylarının iklim değişikliği konusunda nispeten umutlu olduklarını (ortalama, 77.00 üzerinden 61.90, Std. sapma = 8.18) göstermektedir. Lise öğrencileri üzerinde gerçekleştirilen bir çalışmada da benzer bir bulgu rapor edilmiştir (Li & Monroe, 2018). Birkaç öğretmen adayı, iklim değişikliğinden şüphe duyan katılımcılar için ölçeğe entegre edilen sekizinci seçeneği seçmiştir. Bir kişi iklim değişikliğini bir sorun olarak

algılamıyorsa, o sorunu çözmek için hiçbir nedeni yoktur (Snyder, 1994). Yani iklim değişikliğini sorun olarak görmeyen bireylerin umudundan da bahsetmek mümkün değildir.

Cinsiyet ve branşın öğretmen adaylarının iklim değişikliği umudu üzerinde etkisi olup olmadığını sorgulayan AR2 ve AR3'e cevap bulmak için, veriler iki-yönlü ANOVA kullanılarak analiz edilmiştir. İstatistiksel olarak anlamlı bulunan etkileşim, cinsiyet ve branşın umut üzerindeki etkisinin ayrı ayrı yorumlanamayacağına bir göstergesidir. Bu yüzden, yeniden kodlanan verilerin analizi, sınıf eğitimi ve okul öncesi eğitiminde kayıtlı öğretmen adaylarının iklim değişikliği umut puanlarında cinsiyetler arasında bir fark olmamasına rağmen fen eğitimine kayıtlı kadın öğretmen adaylarının iklim değişikliği umut puan ortalamalarının erkek meslektaşlarına göre anlamlı derecede yüksek olduğunu göstermiştir. Yükseköğretim müfredatında, fen bilgisi öğretmenliği programı, hem okul öncesi hem de sınıf öğretmenliği programlarından daha fazla sayıda fen ve çevre ile ilgili ders içermektedir. Bu durum, fen bilgisi öğretmen adaylarının iklim değişikliğine ilişkin bilgi düzeylerinin hem sınıf hem de okul öncesi öğretmenliği programlarına kayıtlı olan öğretmen adaylarına göre daha tatmin edici olduğu şeklinde yorumlanabilir. Dolayısıyla, çevre bilgisi daha fazla olan öğretmen adayları arasında, kadınların erkeklere göre iklim değişikliği konusunda daha yüksek bir umuda sahip oldukları çıkarımı yapılabilir. Alp ve arkadaşları (2006), yeterli çevre bilgisine sahip kadınların çevre sorunları hakkında daha fazla endişe duyduklarını ve çevreyi korumak için harekete geçme konusunda daha istekli olduklarını bulmuşlardır. Bilgi ve umut arasındaki anlamlı ilişki (Li & Monroe, 2019), neden sadece fen eğitimi programında önemli cinsiyet farklılıkları bulunduğu dair bir neden olabilir. Ancak, bu argüman tek başına kadın fen bilgisi öğretmen adaylarının neden erkek meslektaşlarına göre daha umutlu olduklarını açıklamakta yetersiz kalabilir. Bu nedenle, kadınların ve erkeklerin sosyal rollerine odaklanmak, fen bilgisi öğretmen adayları arasındaki cinsiyet farkını anlamaya yardımcı olabilir. İklim değişikliği umudunun, endişesinin ve umutsuzluğunun ortaokul öğrencilerinde çevre yanlısı davranışı nasıl yordadığını araştıran Stevenson ve Peterson (2016), kızların hem umut hem de endişe ölçeklerindeki puanlarının erkeklerden önemli ölçüde yüksek olduğunu bulmuştur. İklim değişikliği endişesi üzerine kapsamlı araştırmaların ve iklim değişikliğine ilişkin umut üzerine kısıtlı araştırmaların sonuçları, kadınların hem daha fazla endişeli olma (Ergun vd., 2021; Lewis vd., 2019; McCright, 2010) hem de daha fazla umutlu olma eğiliminde olduğunu göstermektedir (Li & Monroe, 2019). Endişe ve umut arasındaki pozitif ilişkiye (Li & Monroe, 2019) dayanarak, çevresel kaygı konusunda cinsiyet dinamikleri için yaygın açıklamalar olan cinsiyet sosyalleşme teorisi ve sosyal roller teorisi (McCright, 2010; Xiao & McCright, 2012), daha fazla çevre bilgisine sahip kadınların erkek meslektaşlarına göre iklim değişikliğine ilişkin neden daha umutlu olduklarını anlamamıza yardım edebilir. Kadın ve erkeğin nasıl ve neden farklı davrandığını açıklamaya çalışan cinsiyet sosyalleşme teorisine göre, davranış kalıpları ailede oluşmaya başlar ve o dönemde belirlenen sınırlar zamanla içselleşir ve sonunda farklılaşan cinsiyet kimlikleri oluşur (Carter, 2014). İnsanların dünyayla nasıl etkileşime girdiğini şekillendiren sosyal ve kültürel yapıların bir yansıması olan cinsiyet kimlikleri, bir kez oluştuktan sonra nispeten stabildir (Lawson vd., 2019). Bu eğilim evrensel olmasa da erkekler rekabetçi, özerk ve duygusuz olmanın cinsiyetleriyle bağlantılı olduğunu öğrenme eğilimindeyken, kadınlar bağlanma, empati ve ilginin cinsiyetleriyle bağlantılı olduğunu öğrenme eğilimindedir (Carter, 2014; McCright, 2010). Başka bir deyişle, erkekler ve kadınlar sırasıyla eril ve dişil kimliklerle toplumsallaştırılır ve eril kimlik iddialı olmayı, kontrolü, baskın olmayı, hâkimiyeti ve gücü vurgularken dişil kimlik şefkati, ilgiyi, önemsemeyi ve empatiyi vurgular (Carter, 2014; McCright, 2010). Bakım ve tedarik sağlayanlar olarak dişil kimlikleri ve yoksulluk ve kırılabilirlik olarak toplumsal hiyerarşideki konumları nedeniyle kadınlar, iklim değişikliğinden erkeklere oranla daha belirgin bir biçimde etkilenmektedir (Arora-Jonsson, 2011; MacGregor, 2010). İklim değişikliğinden belirgin bir şekilde daha fazla etkilenme, çevre bilgisine sahip kadınların erkeklere göre iklim değişikliğinin iyiye gitme olasılığı konusunda neden daha umutlu olduklarını açıklayabilir. FE'deki cinsiyet farkını açıklamak için kadın ve erkeklerin sosyal rollerinden yararlanılmış olsa da sonuçlar dikkatle yorumlanmalıdır. Çünkü insan gelişimi kültürden etkilenir ve bunun tersi de geçerlidir (Albert & Trommsdorff, 2014) ve farklı kültürlerde yapılacak çalışmaların sonuçları bu çalışmanın sonuçlarıyla tutarlı olmayabilir. Kültürün iklim değişikliği umudu üzerindeki etkisinin araştırılması bu çalışmanın kapsamı dışındadır. Dolayısıyla, farklı kültürlerde iklim değişikliği umuduna ilişkin yapılacak karşılaştırmalı karma araştırmalar, araştırmacıların kültürün etkisini derinlemesine tartışmalarına olanak sağlayacak veriler sunabilir.

Yapılan çalışmalarda da vurgulandığı gibi iklim değişikliği konusunda umut, üzerinde ciddi bir şekilde durulması gereken bir konudur. Çünkü insanların özverili katılımı iklim değişikliğinin hafifletilmesinde önemli bir rol oynamaktadır (Li & Monroe, 2019) ve iklim değişikliğine dair umut, gençler arasında çevre yanlısı katılımı teşvik etmenin kritik bir parçası gibi görünmektedir (Ojala, 2012a; 2012b; 2015). İklim değişikliği konusunda yüksek umut, gençlerin kendilerini iyi hissetmelerine yardımcı olmakla kalmaz, aynı zamanda çevre bilgilerini yapıcı bir şekilde kullanarak onları çevre dostu davranmaya teşvik eder (Ojala, 2012a). Ancak araştırmalar, birçok gencin küresel sorunlara ilgi duymasına rağmen, çevre sorunlarına ilişkin karamsarlık, çaresizlik ve umutsuzluğun gençler arasında yaygın olduğunu göstermiştir (Connell vd., 1999; Tucci vd., 2007). Küresel gelecek hakkında “iyi bir hikâyenin” olmaması, iklim değişikliği gibi küresel sorunlarla ilgili bu olumsuz duyguların nedeni gibi görünmektedir (Ojala, 2012a). Kolektif bir süreç olan çevre eğitiminde öğretmenler içerik öğretmekten daha fazlasını yaparak gençleri geleceğe dair iyi bir hikâye oluşturmaya teşvik edebilirler. Başka bir deyişle, fen eğitimcileri sadece iklim değişikliği bilgisini geliştirmeye değil, aynı zamanda iklim değişikliğine dair umudu artırmaya da odaklanmalıdır. Bu yüzden iklim değişikliğine karşı umutlu gençlerin yetişmesi için iklim değişikliğine karşı umutlu öğretmenlerin varlığı şarttır.

Antropojenik kaynaklar iklim değişikliğinin başlıca nedenidir ve yaşam tarzındaki değişiklikler (örneğin, malzeme ve enerji tüketimi) iklim değişikliğinin hafifletilmesine yardımcı olabilir. İklim değişikliğini hafifletmek için neler yapabileceğimize dair daha iyi bir anlayış geliştirmek önemlidir. Ancak, iklim değişikliğini azaltmak için ne yapılması gerektiğini bilmek, kişisel olarak harekete geçmek için gerekli olabilir ancak iklim değişikliğine yanıt vermek için tek başına yeterli değildir (Dada vd., 2017; Tolppanen vd., 2021). Çünkü iklim değişikliği sadece bilimsel bir olgu değil, aynı zamanda öğretim içeriğinden daha fazlasını gerektiren karmaşık bir sosyo-bilimsel konudur (Stevenson vd., 2017). Bu nedenle çevre eğitimi, öğrencilerde hem bilişsel hem de duyuşsal sonuçları iyileştirmek için sürdürülebilir bir geleceğe giden olası yollara odaklanmalıdır. Öğretmen adaylarının hem bilgi gibi bilişsel çıktılarını hem de tutum, değer ve umut gibi duyuşsal çıktılarını geliştirmelerine yardımcı olan çevre eğitimi, sınıflarında çevreyle ilgili etkili konular tasarlama ve uygulama becerisine sahip öğretmenler yetiştirmek için hayati önem taşımaktadır. Ancak bugüne kadar bilişsel çıktılar genellikle çevre eğitiminin ana hedefi olmuştur (Favier vd., 2021; Rousell & Cutter-Mackenzie-Knowles, 2020). Benzer şekilde, ülkemizdeki öğretmen eğitimi programlarında verilen çevreyle ilgili derslerin içeriği incelendiğinde, bu derslerin de öncelikli olarak öğrencilerin çevresel konular hakkında ne bilmesi veya ne anlaması gerektiğine odaklandığı görülmektedir (YÖK, n.d.). Bu derslerin içeriğinde iklim değişikliğine çok az yer verildiği de tespit edilmiştir. Nicholls (2016) tarafından yapılan bir çalışmada, iklim değişikliği eğitimi öğrencilerine gelecekle ilgili umut ve heyecan aşılamanın etkili bir yolu olarak gören ilkökul ve ortaokul öğretmenleri, zaman ve müfredat baskısının iklim değişikliği eğitiminin derslere dâhil edilmesinin önündeki en büyük engeller olduğunu belirtmiştir. Bununla birlikte, son zamanlarda iklim değişikliği eğitiminin hizmet öncesi öğretmen eğitimi programlarına entegre edilmesi gerektiği vurgulanmaktadır (Boon, 2014). Buna ek olarak, iklim değişikliği eğitiminin, öğrencilerin konu hakkında bildiklerinin veya anladıklarının ötesine geçerek duyuşsal boyutlara da odaklanması gerektiğine dikkat çekilmektedir (Rousell & Cutter-Mackenzie-Knowles, 2020). Bu amaçla, ülkemizdeki üniversiteler, davranış değişikliğini etkilemeye yönelik daha bütüncül yaklaşımları benimseyen hem duyuşsal hem de bilişsel etkilere daha fazla vurgu yapan bir müfredat kullanarak iklim değişikliği eğitimi bazı öğretmen eğitimi programlarına dâhil etmelidir.

Mevcut çalışma, sonuçlar genelleştirilmeden önce dikkate alınması gereken bazı sınırlılıklar içermektedir. Birincisi, muhtemelen en önemlisi, rastgele olmayan uygun örnekleme yönteminin genelleme yapma yeteneğini kısıtlamasıdır (McMillan & Schumacher, 2006). Bu nedenle, çalışmada bulunan sonuçları desteklemek veya çürütmek için gelecekte daha fazla araştırma yapılmasına ihtiyaç vardır. Ayrıca, koşullar uygunsa, sonraki araştırmalar, evrenin her bir üyesinin seçilme şansının aynı evrendeki diğer üyelerinkine eşit olduğu olasılıklı örnekleme yöntemini kullanabilir. İkinci sınırlılık ise, branşın umut üzerindeki etkisini araştırmak için bu değişkenin çevre eğitiminde önemli yeri olan üç anabilim dalı ile sınırlandırılmasıdır. Gelecek çalışmalar, mevcut çalışmada ele alınanlardan farklı olan anabilim dallarının iklim değişikliği ile ilgili umut üzerindeki etkilerini araştırabilir. Üçüncüsü, bu araştırmanın amacı doğrultusunda, cinsiyet ve branşın iklim değişikliği umutları üzerindeki etkilerini

belirlemek için faktöriyel ANOVA benimsenmiş olmasıdır. Değişkenler arasındaki ilişkileri keşfetmeye çalışırken tek başına nicel yaklaşımlar uygundur ancak bu ilişkilerin altında yatan nedenleri aydınlatmada zayıf kabul edilirler (Chisnall, 1997). Gelecekteki çalışmalarda karma yöntem desenlerinin kullanılması, değişkenler arasındaki ilişkileri daha derinlemesine anlamamıza yardımcı olabilir. Başka bir deyişle, nicel verileri nitel verilerle birleştirerek, fen ve çevreyle ilgili daha fazla ders almış kadınların neden iklim değişikliği konusunda erkek meslektaşlarına göre daha umutlu olduklarına dair daha eksiksiz bir anlayış geliştirilebilir. Son sınırlılık ise örneklem büyüklüğünün cinsiyet açısından dengesiz dağılımıdır. Aslında, eşit olmayan örneklem büyüklükleri ANOVA'nın bir varsayımı değildir ve örneklemdeki cinsiyet oranı, uygun örnekleme yöntemi kullanılmasına rağmen evrendeki oranı doğru bir şekilde temsil etmiştir. Ancak, daha sonraki çalışmalarda dengeli örneklem büyüklükleri kullanılarak konuyla ilgili cinsiyet farklılığı yeniden incelenebilir.

Etik Beyan

“Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesinde’ yer alan tüm kurallara uyulmuş ve yönergenin ikinci bölümünde yer alan “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemlerden” hiçbiri gerçekleştirilmemiştir.

Çatışma Beyanı

Yazar, çalışma kapsamında herhangi bir kurum veya kişi ile çıkar çatışması bulunmadığını beyan etmektedir.

References

- ACS Climate Science Working Group (n.d.). *What are the greenhouse gas changes since the industrial revolution?* Retrieved July 25, 2021, from <https://www.acs.org/content/acs/en/climatescience/greenhousegases/industrialrevolution.html>
- Albert, I., & Trommsdorff, G. (2014). The role of culture in social development over the life span: an interpersonal relations approach. *Online Readings in Psychology and Culture*, 6(2), 1-30. <https://doi.org/10.9707/2307-0919.1057>
- Alp, E., Ertepinar, H., Tekkaya, C., & Yilmaz, A. (2006). A statistical analysis of children's environmental knowledge and attitudes in Turkey. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 15(3), 210-223. <https://doi.org/10.2167/irgee193.0>
- Ardoin, N. M., & Bowers, A. W. (2020). Early childhood environmental education: A systematic review of the research literature. *Educational Research Review*, 31, 100353. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2020.100353>
- Arora-Jonsson, S. (2011). Virtue and vulnerability: Discourses on women, gender and climate change. *Global Environmental Change*, 21(2), 744-751. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2011.01.005>
- Atkinson, J. (2017, April 10). What is earth's energy budget? Five questions with a guy who knows. <https://www.nasa.gov/feature/langley/what-is-earth-s-energy-budget-five-questions-with-a-guy-who-knows>
- Bentler, P. M., & Bonett, D. G. (1980). Significance tests and goodness of fit in analysis of covariance structures. *Psychological Bulletin*, 88(3), 588-606. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.88.3.588>
- Blocker, T. J., & Eckberg, D. L. (1997). Gender and environmentalism: Results from the 1993 general social survey. *Social Science Quarterly*, 78(4), 841-858. <https://www.jstor.org/stable/42863735>
- Boon, H., (2014). Teachers and the communication of climate change science: a critical partnership in Australia. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 116, 1006-1010. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.336>
- Carmi, N., Arnon, S., & Orion, N. (2015). Transforming environmental knowledge into behavior: The mediating role of environmental emotions. *The Journal of Environmental Education*, 46(3), 183-201. <https://doi.org/10.1080/00958964.2015.1028517>
- Carter, M. J. (2014). Gender socialization and identity theory. *Social Sciences*, 3(2), 242-263. <https://doi.org/10.3390/socsci3020242>
- Cavas, B., Cavas, P., Tekkaya, C., Cakiroglu, J., & Kesercioglu, T. (2009). Turkish students' views on environmental challenges with respect to gender: An analysis of ROSE data. *Science Education International*, 20(1-2), 69-78.
- Chisnall, P. (1997). *Marketing Research* (5th ed.). McGraw-Hill, Berkshire, UK.
- Connell, S., J. Fien, J. Lee, H. Sykes, & D. Yencken. (1999). If it doesn't directly affect you, you don't think about it: A qualitative study of young people's environmental attitudes in two Australian cities. *Environmental Education Research*, 5(1), 95-113. <https://doi.org/10.1080/1350462990050106>
- Council of Higher Education [YÖK] (n.d.). New undergraduate teacher development programs. Retrieved January, 05, 2024 from <https://www.yok.gov.tr/kurumsal/idari-birimler/egitim-ogretim-dairesi/yeni-ogretmen-yetistirme-lisans-programlari>
- Creswell, J. W. (2009). *Research design: Qualitative, quantitative and mixed methods approaches* (3rd ed.). SAGE Publications.
- Dada, D. O., Eames, C., & Calder, N. (2017). Impact of environmental education on beginning preservice teachers' environmental literacy. *Australian Journal of Environmental Education*, 33(3), 201-222. <https://doi.org/10.1017/ae.2017.27>
- Echavarren, J. M. (2023). The gender gap in environmental concern: support for an ecofeminist perspective and the role of gender egalitarian attitudes. *Sex Roles*, 89(9), 610-623. <https://doi.org/10.1007/s11199-023-01397-3>
- Ergun, S. J., Khan, M. U., & Rivas, M. F. (2021). Factors affecting climate change concern in Pakistan: Are there rural/urban differences? *Environmental Science and Pollution Research*, 28, 34553-34569. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-13082-7>

- Favier, T., Van Gorp, B., Cyvin, J. B., & Cyvin, J. (2021). Learning to teach climate change: students in teacher training and their progression in pedagogical content knowledge. *Journal of Geography in Higher Education*, 45(4), 594-620. <https://doi.org/10.1080/03098265.2021.1900080>
- Field, A. P. (2009). *Discovering statistics using SPSS*. London, England: SAGE.
- Frick, J., Kaiser, F. G., & Wilson, M. (2004). Environmental knowledge and conservation behavior: Exploring prevalence and structure in a representative sample. *Personality and Individual Differences*, 37(8), 1597-1613. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2004.02.015>
- Fritze, J. G., Blashki, G. A., Burke, S., & Wiseman, J. (2008). Hope, despair and transformation: climate change and the promotion of mental health and wellbeing. *International Journal of Mental Health Systems*, 2(1), 1-10. <https://doi.org/10.1186/1752-4458-2-13>
- George, D., & Mallery, P. (2016). *IBM SPSS Statistics 23 step by step: A simple guide and reference*. Routledge.
- Gezer, M., & İlhan, M. (2020). Climate Change Hope Scale: A study of adaptation to Turkish [iklim değişikliğinin önlenmesine yönelik umut ölçeği: Türkçeye uyarlama çalışması]. *Mediterranean Journal of Educational Research*, 14(34), 337-356. <https://doi.org/10.29329/mjer.2020.322.16>
- Gillett, N. P., Weaver, A. J., Zwiers, F. W., & Flannigan, M. D. (2004). Detecting the effect of climate change on Canadian forest fires. *Geophysical Research Letters*, 31(18), 1-4. <https://doi.org/10.1029/2004GL020876>
- Gravetter, F. J., & Wallnau, L. B. (2013). *Statistics for the behavioral sciences* (8th ed.). Wadsworth Cengage Learning.
- Gunsen, G. (2023). Investigation of the effect of environmental education activities on preschool teacher candidates' ecological footprint awareness and environmental awareness levels of interest. *International Journal of Primary Education Studies*, 4(1), 1-13. <https://doi.org/10.59062/ijpes.1233687>
- Haines, A., Kovats, R. S., Campbell-Lendrum, D., & Corvalán, C. (2006). Climate change and human health: Impacts, vulnerability and public health. *Public Health*, 120(7), 585-596. <https://doi.org/10.1016/j.puhe.2006.01.002>
- Hooper, D., Coughlan, J., & Mullen, M. R. (2008). Structural Equation Modelling: Guidelines for determining model fit. *The Electronic Journal of Business Research Methods*, 6(1), 53-60.
- Hu, L. T., & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling: A Multidisciplinary Journal*, 6(1), 1-55. <https://doi.org/10.1080/10705519909540118>
- Intergovernmental Panel on Climate Change [IPCC] (2008). Climate change 2007: Synthesis report. Geneva: World Meteorological Organization. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/ar4_syr_full_report.pdf
- Kaiser, F. G., & Fuhrer, U. (2003). Ecological behavior's dependency on different forms of knowledge. *Applied Psychology*, 52(4), 598-613. <https://doi.org/10.1111/1464-0597.00153>
- Kenny, D. A. (2014). *Measuring model fit*. Retrieved February 1, 2015, from <http://davidakenny.net/cm/fit.htm>
- Kim, K. H., Kabir, E., & Ara Jahan, S. (2014). A review of the consequences of global climate change on human health. *Journal of Environmental Science and Health, Part C*, 32(3), 299-318. <https://doi.org/10.1080/10590501.2014.941279>
- Kline, R. B. (2011). *Principals and practice of structural equation modeling* (3rd ed.). New York: Guilford.
- Kollmuss, A., & Agyeman, J. (2002). Mind the gap: why do people act environmentally and what are the barriers to pro-environmental behavior?. *Environmental Education Research*, 8(3), 239-260. <https://doi.org/10.1080/13504620220145401>
- Kurup, P. M., Levinson, R., & Li, X. (2021). Informed-decision regarding global warming and climate change among high school students in the United Kingdom. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 21(1), 166-185. <https://doi.org/10.1007/s42330-020-00123-5>
- Lawson, D. F., Stevenson, K. T., Peterson, M. N., Carrier, S. J., Strnad, R. L., & Seekamp, E. (2019). Children can foster climate change concern among their parents. *Nature Climate Change*, 9(6), 458-462. <https://doi.org/10.1038/s41558-019-0463-3>

- Lee, E., Park, N. K., & Han, J. H. (2013). Gender difference in environmental attitude and behaviors in adoption of energy-efficient lighting at home. *Journal of Sustainable Development*, 6(9), 36-50. <https://doi.org/10.5539/jsd.v6n9p36>
- Leech, N. L., Barrett, K. C. & Morgan, G. A. (2005). *SPSS for intermediate statistics, use and interpretation* (2nd ed.). Lawrence Erlbaum Associates Inc., Mahwah
- Lewis, G. B., Palm, R., & Feng, B. (2019). Cross-national variation in determinants of climate change concern. *Environmental Politics*, 28(5), 793-821. <https://doi.org/10.1080/09644016.2018.1512261>
- Li, C., & Monroe, M. C. (2018). Development and validation of the climate change hope scale for high school students. *Environment and Behavior*, 50(4), 454-479. <https://doi.org/10.1177/0013916517708325>
- Li, C. J., & Monroe, M. C. (2019). Exploring the essential psychological factors in fostering hope concerning climate change. *Environmental Education Research*, 25(6), 936-954. <https://doi.org/10.1080/13504622.2017.1367916>
- Lopez, J. J. D., & Malay, C. A. (2019). Awareness and attitude towards climate change of selected senior high students in Cavite, Philippines. *Asia Pacific Journal of Multidisciplinary Research*, 7(2 Part III), 56-62.
- MacGregor, S. (2010). 'Gender and climate change': from impacts to discourses. *Journal of the Indian Ocean Region*, 6(2), 223-238. <https://doi.org/10.1080/19480881.2010.536669>
- Maartensson, H., & Loi, N. M. (2022). Exploring the relationship between risk perception, behavioural willingness, and constructive hope in pro-environmental behaviour. *Environmental Education Research*, 28(4), 600-613. <https://doi.org/10.1080/13504622.2021.2015295>
- McCright, A. M. (2010). The effects of gender on climate change knowledge and concern in the American public. *Population and Environment*, 32(1), 66-87. <https://doi.org/10.1007/s11111-010-0113-1>
- McCright, A. M., & Xiao, C. (2014). Gender and environmental concern: Insights from recent work and for future research. *Society & Natural Resources*, 27(10), 1109-1113. <https://doi.org/10.1080/08941920.2014.918235>
- McGeer, V. (2004). The art of good hope. *The Annals of the American Academy of Political and Social Science*, 592, 100-127.
- McMillan, J. H., & Schumacher, S. (2006). *Research in education: Evidence based inquiry* (6th ed.). New York, Pearson Education.
- Michail, S., Stamou, A. G., & Stamou, G. P. (2007). Greek primary school teachers' understanding of current environmental issues: An exploration of their environmental knowledge and images of nature. *Science Education*, 91(2), 244-259. <https://doi.org/10.1002/sc.20185>
- Mitchell, J. F. B. (1989). The "Greenhouse" effect and climate change. *Reviews of Geophysics*, 27(1), 115-139. <https://doi.org/10.1029/RG027i001p00115>
- Mohai, P. (1997). Gender differences in the perception of most important environmental problems. *Race, Gender & Class*, 5(1), 153-169. <https://www.jstor.org/stable/41674853>
- Mostafa, M. M. (2007). Gender difference in Egyptian consumers' green purchase behaviour: The effects of environmental knowledge, concern and attitude. *International Journal of Consumer Studies*, 31(3), 220-229. <https://doi.org/10.1111/j.1470-6431.2006.00523.x>
- Moulden, H. M., & Marshall, W. L. (2005). Hope in the treatment of sexual offenders: The potential application of hope theory. *Psychology, Crime & Law*, 11(3), 329-342. <https://doi.org/10.1080/10683160512331316361>
- Nicholls, J. A. (2016). *Understanding how Queensland teachers' views on climate change and climate change education shape their reported practices* [Doctoral dissertation, James Cook University].
- Ojala, M. (2012a). Hope and climate change: The importance of hope for environmental engagement among young people. *Environmental Education Research*, 18(5), 625-642. <https://doi.org/10.1080/13504622.2011.637157>
- Ojala, M. (2012b). Regulating worry, promoting hope: How do children, adolescents, and young adults cope with climate change? *International Journal of Environmental and Science Education*, 7(4), 537-561.

- Ojala, M. (2013). Emotional awareness: On the importance of including emotional aspects in education for sustainable development (ESD). *Journal of Education for Sustainable Development*, 7(2), 167-182. <https://doi.org/10.1177/0973408214526488>
- Ojala, M. (2015). Hope in the face of climate change: Associations with environmental engagement and student perceptions of teachers' emotion communication style and future orientation. *The Journal of Environmental Education*, 46(3), 133-148. <https://doi.org/10.1080/00958964.2015.1021662>
- Ojala, M. (2017). Hope and anticipation in education for a sustainable future. *Futures*, 94, 76-84. <https://doi.org/10.1016/j.futures.2016.10.004>
- Olli, E., Grendstad, G., & Wollebaek, D. (2001). Correlates of environmental behaviors: Bringing back social context. *Environment and Behavior*, 33(2), 181-208. <https://doi.org/10.1177/0013916501332002>
- Ratinen, I., & Uusiautti, S. (2020). Finnish students' knowledge of climate change mitigation and its connection to hope. *Sustainability*, 12(6), 2181. <https://doi.org/10.3390/educsci11030103>
- Rousell, D., & Cutter-Mackenzie-Knowles, A. (2020). A systematic review of climate change education: Giving children and young people a 'voice' and a 'hand' in redressing climate change. *Children's Geographies*, 18(2), 191-208. <https://doi.org/10.1080/14733285.2019.1614532>
- Schahn, J., & Holzer, E. (1990). Studies of individual environmental concern: The role of knowledge, gender, and background variables. *Environment and Behavior* 22(6), 767-786. <https://doi.org/10.1177/0013916590226003>
- Singh, B. R. & Singh, O. (2012). Study of impacts of global warming on climate change: Rise in sea level and disaster frequency. In B. R. Singh (Eds.), *Global warming: Impacts and future perspective* (pp. 93-117). IntechOpen. <http://dx.doi.org.10.5772/50464>
- Snyder, C. R. (1994). *The psychology of hope*. New York: Free Press.
- Snyder, C. R. (1995). Conceptualizing, measuring and nurturing hope. *Journal of Counseling and Development*, 73(3), 355-360. <https://doi.org/10.1002/j.1556-6676.1995.tb01764.x>
- Snyder, C. R. (2002). Hope theory: Rainbows in the mind. *Psychological Inquiry*, 13(4), 249-275. https://doi.org/10.1207/S15327965PLI1304_01
- Snyder, C. R., Ilardi, S. S., Cheavens, J., Michael, S. T., Yamhure, L., & Simpson, S. (2000). The role of hope in cognitive-behavior therapies. *Cognitive Therapy and Research*, 24(6), 747-762. <https://doi.org/10.1023/A:1005547730153>
- Snyder, C. R., Irving, L. M., & Anderson, J. R. (1991). "Hope and Health." In *Handbook of Social and Clinical Psychology: The Health Perspective*, edited by C. R. Snyder and D. R. Forsyth, 285-305. Elmsford, NY: Pergamon Press.
- Snyder, C. R., Lopez, S. J., Shorey, H. S., Rand, K. L., & Feldman, D. B. (2003). Hope theory, measurements, and applications to school psychology. *School Psychology Quarterly*, 18(2), 122-139. <https://doi.org/10.1521/scpq.18.2.122.21854>
- Snyder, C. R., Rand, K. L., King, E. A., Feldman, D. B., & Woodward, J. T. (2002). "False" hope. *Journal of Clinical Psychology*, 58, 1003-1022. <https://doi.org/10.1002/jclp.10096>
- Snyder, C. R., Rand, K. L., & Sigmon D. R. (2001). Hope theory: A member of the positive psychology family. In Snyder C. R. & Lopez S. J. (Eds). *Handbook of Positive Psychology*, (pp. 257-276). Oxford University Press.
- Stevenson, K., & Peterson, N. (2016). Motivating action through fostering climate change hope and concern and avoiding despair among adolescents. *Sustainability*, 8(1), 6. <https://doi.org/10.3390/su8010006>
- Stevenson, R. B., Nicholls, J., & Whitehouse, H. (2017). What is climate change education?. *Curriculum Perspectives*, 37, 67-71. <https://doi.org/10.1007/s41297-017-0015-9>
- Strapko, N., Hempel, L., Maclroy, K., & Smith, K. (2016). Gender differences in environmental concern: Reevaluating gender socialization. *Society & Natural Resources*, 29(9), 1015-1031. <https://doi.org/10.1080/08941920.2016.1138563>
- Sundström, A., & McCright, A. M. (2014). Gender differences in environmental concern among Swedish citizens and politicians. *Environmental Politics*, 23(6), 1082-1095. <https://doi.org/10.1080/09644016.2014.921462>

- Swim, J. K., & Fraser, J. (2013). Fostering hope in climate change educators. *Journal of Museum Education*, 38(3), 286-297. <https://doi.org/10.1080/10598650.2013.11510781>
- Tikka, P.M., Kuitunen, M.T., & Tynys, S.M. (2000). Effect of educational background on students' attitude, activity levels and knowledge concerning environment. *The Journal of Environmental Education*, 31, 12-9. <https://doi.org/10.1080/00958960009598640>
- Tolppanen, S., Claudelin, A., & Kang, J. (2021). Pre-service teachers' knowledge and perceptions of the impact of mitigative climate actions and their willingness to act. *Research in Science Education*, 51, 1629-1649. <https://doi.org/10.1007/s11165-020-09921-1>
- Tucci, J., Mitchell, J., & Goddard, C. (2007). *Children's fears, hopes and heroes: Modern childhood in Australia*. Australian Childhood Foundation
- Twain, M. (n.d.). *Overview: Weather, global warming and climate change*. <https://climate.nasa.gov/resources/global-warming-vs-climate-change/>
- van Zomerem, M., Pauls, I. L., & Cohen-Chen, S. (2019). Is hope good for motivating collective action in the context of climate change? Differentiating hope's emotion-and problem-focused coping functions. *Global Environmental Change*, 58, 101915. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2019.04.003>
- Vicente-Molina, M. A., Fernández-Sáinz, A., & Izagirre-Olaizola, J. (2013). Environmental knowledge and other variables affecting pro-environmental behaviour: Comparison of university students from emerging and advanced countries. *Journal of Cleaner Production*, 61, 130-138. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.05.015>
- Xiao, C., & Hong, D. (2010). Gender differences in environmental behaviors in China. *Population and Environment*, 32, 88-104. <https://doi.org/10.1007/s11111-010-0115-z>
- Xiao, C., & McCright, A. M. (2012). Explaining gender differences in concern about environmental problems in the United States. *Society & Natural Resources*, 25(11), 1067-1084. <https://doi.org/10.1080/08941920.2011.651191>