

CHAID Algoritmasıyla Öğrencilerin İklim Değişikliği Bilgi Düzeylerini Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi: Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Örneği

Mehmet BOZOĞLU¹ Uğur BAŞER² Bakiye KILIÇ TOPUZ³ Nevra ALHAS EROĞLU⁴

Öz

İklim değişikliğiyle etkili olarak mücadele edilebilmesi için çiftçilere yayım ve danışmanlık hizmeti sağlayacak olan ziraat mühendisi adaylarına, eğitim süreçlerinde gerekli eğitimin sağlanması önem arz etmektedir. Bu çalışmanın amacı, mezuniyet aşamasında olan ziraat fakültesi öğrencilerinin iklim değişikliği bilgi düzeylerini belirlemek ve buna etkili faktörleri ortaya koymaktır. Araştırmanın ana materyalini, Ondokuz Mayıs Üniversitesi (OMÜ) Ziraat Fakültesinin 9 bölümündeki son sınıf öğrencilerinden Tam Sayım Yöntemine göre çalışmaya katılan 190 öğrenciden anket yoluyla elde edilen birincil veriler oluşturmaktadır. Araştırmada öğrencilerin iklim değişikliği bilgi düzeyi 5'li Likert Ölçeğine göre hazırlanan 19 sorudan elde edilmiş ve öğrenciler Kümeleme Analizine göre üç gruba ayrılmıştır. İklim değişikliği konusunda bilgi düzeyine etkili faktörler ise CHAID algoritmasına göre belirlenmiştir. Öğrencilerin %27.9'u düşük, %44.7'si orta ve %27.4'ü ise yüksek iklim değişikliği bilgi düzeyine sahiptir. CHAID algoritması sonuçları, iklim değişikliği konusunda alınan ders sayısı ve bilgi kaynağının üniversite olması, öğrencilerin iklim değişikliği bilgi düzeylerini istatistiki olarak pozitif yönde etkilediğini göstermektedir. İklim değişikliği ile etkili mücadele için ziraat fakültesi bölümlerinin lisans programlarına iklim değişikliği ve mücadele konularının dahil edilmesi gerekli görülmektedir.

Anahtar kelimeler: Ziraat fakültesi öğrencileri, İklim değişikliği, Bilgi düzeyi, Kümeleme Analizi, CHAID Algoritması

Knowledge Level of the Students on Climate Change and Its Determinants: The Case of Faculty of Agriculture of Ondokuz Mayıs University

Abstract

It is of great importance to provide the necessary training for the agricultural engineer candidates who will provide extension and consultancy services to the farmers in the effective fight against climate change. The aim of this study was to examine the knowledge level and effective factors of climate change of the prospective students of the agricultural faculty. The main material of the study is the primary data obtained from 190 prospective students via questionnaire in 9 departments of Agricultural Faculty of OMU using the Census Method. In the research, the climate change knowledge level of the prospective students was obtained from 19 questions with the 5-point Likert scale and the prospective students were divided into three groups using the cluster analysis. Factors affecting the knowledge level of the prospective students on climate change were determined using the CHAID algorithm. The rates of students with low, medium and high knowledge level of climate change were 27.9%, 44.7% and 27.4%, respectively. The results of the CHAID algorithm show that the number of courses including the subject of climate change and the source of information as university positively affected the climate change knowledge levels of students. It is necessary to include climate change and combat issues in the undergraduate programs of the departments of agriculture faculties in order to effectively cope with climate change.

Keywords: Students of agricultural faculty, Climate change, Knowledge level, Cluster Analysis, CHAID Algorithm

JEL: Q54, A22

Geliş Tarihi (Received): 20.09.2021

Kabul Tarihi (Accepted): 17.11.2021

¹ Prof. Dr., Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü, Samsun, Orcid: 0000-0001-8333-1865

² Sorumlu yazar (Corresponding author), Dr. Öğr. Üyesi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü, Samsun, Orcid: 0000-0003-4961-2764, ugur.baser@omu.edu.tr

³ Dr. Öğr. Üyesi, İğdir Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Ekonomisi Bölümü, Orcid: 0000-0002-3607-4306

⁴ Dr., Türkiye İstatistik Kurumu Samsun Bölge Müdürlüğü, Orcid: 0000-0002-1188-8274

GİRİŞ

Küresel ısınma, atmosferde yer alan karbondioksit, metan ve nitrojen oksit gibi gazların artmasından dolayı yeryüzü, hava ve okyanuslarda ortalama sıcaklığın artmasıyla meydana gelen bir olaydır (Adio-Moses ve Aladejana, 2016). Küresel iklim değişikliğine, çoğunlukla insan faaliyetleri sonucu meydana gelen sera gazı emisyonları neden olmaktadır. Emisyonların azaltılması için birçok politik önlem alınmasına rağmen, 2020 yılındaki ortalama sıcaklık, sanayileşme öncesi (1850-1900) seviyesinin 1.2 °C üzerine çıkmıştır (WMO, 2021). Artan küresel ısınma, sıcaklıkların artmasına, deniz seviyelerinin yükselmesine, buzulların erimesine ve bazı bölgelerde şiddetli yağışlara neden olmaktadır (UK Climate Change Risk Assessment Evidence Report, 2017). Bununla birlikte, sıcaklığın artması sıtma, dang humması gibi hastalıkları artırmakta, şiddetli sel ve kuraklıkla hayvan ve mülk kayıplarına neden olmakta, evsel su kullanımı, tarımsal üretim, biyolojik çeşitlilik ve ekosistemi bozarak insan sağlığını ve refahını olumsuz yönde etkilemektedir (McMichael vd., 2003).

Türkiye, iklim değişikliği konusunda 2011-2023 yıllarını kapsayan iklim değişikliği uyum stratejisi eylem planını hazırlamıştır. İklim değişikliği eylem planı vizyonunu; “verimliliğini yaygınlaştırmış, temiz ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını arttırmış, iklim değişikliğiyle mücadelede özel şartları çerçevesinde aktif katılım sağlayan ve yüksek yaşam kalitesiyle refahı tüm vatandaşlarına düşük karbon yoğunluğu ile sunabilen bir ülke olmak” olarak belirlemiştir. Bunun için uluslararası iş birliği çerçevesinde iklim değişikliğine uygun çevresel politikaların benimsenmesi, sürdürülebilir kalkınma hedefleri gözetilerek sera gazı emisyonlarını azaltacak veya sınırlandıracak önlemlerin alınması, temiz üretime yönelik AR-GE’yi teşvik etme ve bu sürece ihtiyaç duyulan mali kaynaklara erişimin sağlanması amaçlanmıştır.

Türkiye’nin İklim Değişikliği Uyum Stratejisi ve Eylem Planında (2012) Türkiye’de gelecek yıllarda sıcaklık artışının 2.5°-4°C olacağı, Ege ve

Doğu Anadolu Bölgeleri’nde 4°C’yi, iç bölgelerinde ise 5°C’yi bulacağı tahmin edilmektedir. Raporda ayrıca gıda üretimi için elzem olan su ve toprak kaynaklarında yaşanacak olumsuz etkilerin yanı sıra, tarımda su mevcudiyetinin azalması, su kalitesinin bozulması, biyolojik çeşitliliğin ve ekosisteminin bozulması, sürdürülebilir tarımsal üretimin ve hayvancılığın etkilenmesi ve meraların bozularak yok olması gibi gıda güvenliği ve güvencesini tehdit edecek unsurlara yer verilmiştir.

Türkiye ayrıca 22 Nisan 2016 tarihinde Paris Anlaşmasını imzalayarak iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine karşı uyum kabiliyetini artırma ve düşük sera gazı emisyonlu kalkınmanın temin edilmesi hedeflerine ortak olmuştur. Paris Anlaşması küresel sera gazı emisyonlarının %55’ini oluşturan en az 55 tarafın anlaşmayı onaylaması koşulunun karşılanması sonucunda, 4 Kasım 2016 tarihinde imzalanmıştır. Türkiye’de Paris Anlaşması Türkiye Büyük Millet Meclisi tarafından 7 Ekim 2021 tarihli ve 31621 sayılı Resmi Gazete’de “Paris Anlaşmasının Onaylanmasının Uygun Bulunduğuna Dair Kanun” olarak yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.

Yetiştirilen ziraat mühendislerine tarımla ilgili teknik bilgilerle birlikte iklim değişikliğiyle başa çıkılması konularında gerekli farkındalık ve bilginin sağlanması gerekmektedir. Ziraat mühendisleri, sahada tarımsal üretimi gerçekleştiren çiftçileri bilgi ve donanımlarıyla yönlendirmekte olup, tarım üretimin iklim değişikliği ile uyumlu bir şekilde yapılmasına katkı sağlamaktadır. Bunun için ziraat mühendislerinin iklim değişikliği konusunda bilgi düzeyleri ve farkındalıkları artırılmadır. Çalışma, iklim değişikliğinin etkilerine maruz kalan ve gelecekte kalacak olan çiftçilere gerekli yayım ve danışmanlık hizmetlerini sağlayacak ziraat mühendisi adayı öğrencilerle yapılmıştır.

İklim değişikliği konusunda öğrencilerle yapılan araştırmalar son yıllarda artış göstermektedir. Ay ve Yalçın Erik (2020)’in çalışmasında üniversite öğrencilerinin iklim değişikliği ile ilgili bilgi düzeylerinin orta, iklim değişikliğiyle mücadele konusunda bilgi düzeylerinin ise düşük düzeyde olduğunu ortaya koymuşlardır.

Gülsoy ve Korkmaz (2020) üniversite öğrencilerinin küresel ısınma ve iklim değişikliğine yönelik algı ve bilgi düzeylerinde önemli farklılıkların olduğunu ortaya koymuştur.

Atik ve Doğan (2019) lise öğrencilerinin iklim değişikliği konusunda görüşlerini araştırmış ve öğrencilerin iklim değişikliğinin nedenleri, etkileri ve iklim değişikliğine karşı nasıl mücadele edileceği hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıklarını tespit etmiştir.

Barreda (2018) üniversite öğrencileri arasında iklim değişikliği konusunda farkındalığı araştırmış ve son sınıf öğrencilerinin, birinci sınıf öğrencilere göre iklim değişikliği konusunda farkındalığının daha yüksek olduğunu bulmuştur.

Şen ve Özer (2018)'in çalışmasında öğrencilerin iklim değişikliği algılarının yüksek olduğu saptanmıştır.

Radaković ve arkadaşları (2017) kız öğrencilerin iklim değişikliği ve çevresel duyarlılık konusunda erkek öğrencilerden daha iyi olduğunu belirtmiştir.

Harker-Schuch ve Bugge-Henriksen (2013) üniversite öğrencilerinin iklim değişikliğinin temel nedenleri ve sonuçları hakkında kavram yanılgılarına sahip olduğunu ortaya koymuştur.

Bozdoğan (2009) ise üniversite öğrencilerinin üçte birinden fazlasının iklim değişikliği konusunda yetersiz bilgiye sahip olduğunu, gündelik hayatlarında iklim değişikliğini azaltmak

için yeterli kadar efor göstermediklerini belirtmiştir.

Çalışmanın amacı, küresel tehdit olan iklim değişikliği konusunda ziraat fakültesindeki mezuniyete aday öğrencilerin bilgi düzeyleri ve buna etkili faktörlerin ortaya konulmasıdır. Bu çalışmanın bulguları, ziraat fakültelerindeki bölümlerin lisans müfredatlarının geliştirilmesine katkı sağlayabilecektir. Ayrıca; mezuniyetten sonra gerek kamuda ve gerekse de özel sektörde çalışacak ziraat mühendislerinin bilgi düzeylerinin artırılmasına ve bu bilgileri çiftçilere eğitim ve yayım programları yoluyla aktarmalarına da faydalı olacaktır.

MATERYAL VE YÖNTEM

Materyal

Araştırmanın ana materyalini, OMÜ Ziraat Fakültesi bölümlerindeki mezuniyet durumunda olan öğrencilerle Tam Sayım Yöntemiyle araştırmaya katılan 190 öğrenciyle Mayıs 2016 tarihinde yapılan yüz yüze anketlerden elde edilen birincil veriler oluşturmaktadır. OMÜ Ziraat Fakültesindeki 9 bölümden anket yapılan öğrenci sayıları Tablo 1'de verilmiştir.

Araştırmada öğrencilerin iklim değişikliği konusunda bilgi düzeyini ölçmek için 5'li Likert Ölçeğinden yararlanılmış ve araştırmacılar tarafından hazırlanan Tablo 2'de yer alan 19 sorudan yararlanılmıştır.

Tablo 1. Bölümlerden ankete katılan öğrenci sayıları

Bölüm	Sayı	Oran
Tarım Ekonomisi	37	19.5
Toprak Bilimi ve Bitki Besleme	29	15.3
Bitki Koruma	29	15.3
Tarla Bitkileri	27	14.2
Bahçe Bitkileri	26	13.7
Zootečni	19	10.0
Tarımsal Biyoteknoloji	15	7.9
Tarımsal Yapılar ve Sulama	5	2.6
Tarım Makinaları ve Teknolojileri Mühendisliği	3	1.6
Toplam	190	100.00

Tablo 2. İklim değişikliği bilgi düzeyi ölçeği ve puan ortalaması

Durum ifadesi	Ortalama puan*
1. Atmosferdeki karbondioksit düzeyinin, küresel sera etkisine katkısı vardır.	3.90
2. Daha yoğun bir sera etkisi, küresel ısınmaya yol açacaktır.	3.86
3. Araştırmalar, şiddetli volkanik patlamaların küresel iklim değişikliğine hiçbir etkisinin olmadığını göstermektedir.	3.59
4. İklim değişikliği, dünyanın her yerinde sıcaklık ve kuraklığın aynı düzeyde artması şeklinde yaşanacaktır.	3.29
5. Yeryüzü, atmosferdeki bulutlar ve su buharı olmasa oldukça soğuk olurdu.	3.38
6. Tropikal yağmur ormanlarının yok edilmesi, küresel sera etkisini artıracaktır.	3.83
7. Fosil yakıtların (özellikle kömürün) tüketimine devam edilmesinin, sera etkisini artıracacağı tahmin edilmektedir.	3.74
8. Fosil yakıtlardan güneş veya rüzgâr enerjisi gibi enerji kaynaklarına geçiş, küresel ısınmayı artıracaktır.	3.51
9. Çevrenin kullanılış şekli, iklim değişikliğini etkiler.	3.89
10. İnsanların faaliyetleri, iklim değişimine neden olur.	3.97
11. Türkiye’de tarımsal girdi kullanımında yaygın hatalar bulunmaktadır.	3.86
12. Sanayinin oluşturduğu kirlilik, iklim değişimine neden olur.	3.97
13. ABD, sera gazı üretimine en fazla katkı sağlayan ülkedir.	3.38
14. Stratosferdeki ince ozon tabakası olmasaydı, yeryüzündeki hayat imkânsız olurdu.	3.68
15. Çoğu bilim insanı, stratosferdeki ozon miktarının artmasından dolayı insanların daha fazla ultraviyole ışınlarına maruz kalacaklarına inanmaktadır.	2.55
16. Ozon kalkanına en ciddi tehdit, kloroflorokarbon olarak bilinen bazı kimyasallardır.	3.46
17. Bilim insanları, Türkiye’nin üzerindeki stratosferdeki ozon seviyesinin azaldığına dair herhangi bir kanıt ortaya koymamışlardır.	2.84
18. Dünyada üretimi dursa bile kloroflorokarbonların atmosferde uzun süre kalması, stratosferdeki ozon seviyelerini zamanla azaltacaktır.	3.34
19. Bir kişinin faaliyetleri, iklim değişikliğiyle mücadelede herhangi bir fark yaratmaz.	3.29

*1: Kesinlikle Katılmıyorum, 2: Katılmıyorum, 3: Tarafsızım (Fikrim yok), 4: Katılıyorum, 5: Kesinlikle Katılıyorum

Yöntem

Kümeleme analizi

Öğrenciler iklim değişikliği bilgi düzeyine göre gruplara ayrılmıştır. Gruplara ayırmada kümeleme analizi yaklaşımından yararlanılmıştır. Kümeleme analizi, incelenen verileri benzerliklerine göre gruplandırma, sınıflandırma yapan, birimlerin ortak özelliklerini ortaya koyan çok değişkenli bir istatistiksel yöntemdir (Kaufman and Rousseeuw, 1990). Birey veya nesnelere arasındaki benzerliklerin oluşturulmasında, uzaklık ölçüleri, korelasyon ölçüleri veya nitelik verilerinin benzerlik ölçüleri kullanılmaktadır (Kalaycı, 2010). Kümeleme analizinde en sık kullanılan uzaklık ölçüsü, euclid uzaklık ölçüsüdür ve gösterimi şu şekildedir (Tatlidil, 2002);

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_{k=1}^p (X_{ik} - X_{jk})^2} \quad (1)$$

Formülde d_{ij} , i . ve j . birimin birbirlerine olan uzaklığını, X_{ik} , i . birimin k . değişken değerini, X_{jk} ,

j . birimin k . değişken değerini, $i=1, \dots, n$; $j=1, \dots, n$ ve $k=1, \dots, p$ ’dir. N birim ve p değişken sayısıdır.

Korelasyon katsayısı iki değişken arasındaki ilişkiyi belirten katsayıdır. Korelasyon katsayısı aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanmıştır (Aldenderfer and Blashfield, 1984);

$$r_{jk} = \frac{\sum (X_{ij} - \bar{X}_j)(X_{ik} - \bar{X}_k)}{\sqrt{\sum (X_{ij} - \bar{X}_j)^2 \sum (X_{ik} - \bar{X}_k)^2}} \quad (2)$$

Formülde X_{ij} , j gözlem için i . değişkenin değerini, \bar{X}_j ise j . gözlem için bütün değişkenlerin ortalamasını temsil etmektedir. Korelasyon katsayısı $-1 < r < 1$ arasında değişmekte olup, 0 değeri j . ve k . gözlemler arasında benzerlik olmadığını, 1 değeri ise j . ve k . gözlemler arasında tam bir ilişkiyi ifade etmektedir.

Öğrencilerin bilgi düzeyleri dikkate alınarak yapılan Kümeleme Analizi sonuçları, öğrencilerin %27.9’unun iklim değişikliği bilgi düzeyinin düşük, %44.7’inin orta, %27.4’ünün ise yüksek olduğunu göstermektedir (Tablo 3).

Tablo 3. Değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikler

İklim değişikliği bilgi düzeyi (BILGIGRUP)	Sayı	Oran (%)
Düşük	53	27.9
Orta	85	44.7
Yüksek	52	27.4
Toplam	190	100.0

İklim değişikliği bilgi düzeyini ölçmek için öğrencilere yöneltilen 5’li Likert Ölçeği sorularına verilen cevapların iç tutarlılığını ölçmek amacıyla güvenilirlik analizi yapılmıştır. Cronbach’s Alpha katsayısının 0.81 ile 1.00 arasında olması ölçeğin yüksek güvenilirliğe sahip olduğunu göstermektedir. Araştırmada Cronbach’s Alpha katsayısı 0.812 bulunarak, araştırma sorularının güvenilir olduğu anlaşılmıştır. İklim değişikliği bilgi düzeyi konusunda gruplar arası istatistiksel olarak farklılıkların ortaya konulmasında parametrik ANOVA testi ve non-parametrik Kruskal-Wallis testinden yararlanılmıştır.

CHAID algoritması

Mezuniyete aday öğrencilerin iklim değişikliği bilgi düzeylerine etkili faktörlerin belirlenmesine ise CHAID (Chi-Square Automatic Interaction Detector, Ki-kare Otomatik Etkileşim Belirleyisi) algoritmasından (regresyon ağacı yaklaşımından) yararlanılmıştır. Regresyon ağacı yönteminin, bağımsız değişkenlerin dağılımına ait herhangi bir varsayıma gerek duymaması, çoklu bağlantı, aykırı değerler ve kayıp gözlemlerden etkilenmemesi gibi avantajlara sahip olduğundan dolayı tercih edilen bir yöntemdir (Mendeş ve Akkartal, 2009; Karakaya vd., 2018). Kass (1980) tarafından geliştirilen CHAID algoritmaları kök düğümden başlayarak yinelemeli olarak homojen düğümler oluşturmaktadır ve düğümler arası/içi varyansı artırmaktadır/azalmaktadır.

CHAID analizi, kararlı alt düğümlere (node) bölünebildiği için regresyon modelinde olması gereken normallik, doğrusallık ve homojenlik gibi varsayımlar istenmemektedir. Ayrıca, CHAID analizinde sürekli ve kategorik veriler aynı anda modele dahil edilebildiğinden, parametrik veya parametrik olmayan (non-parametrik) ayrımı ortadan kaldırmakta ve yarı parametrik özellik taşımaktadır (Kayri ve Boysan, 2007).

Çalışmada oluşturulan modellerin tahminleme performanslarının karşılaştırılmasında kullanılan model uyum kriterleri ise aşağıdaki gibidir (Eyduran et al., 2017);

$$SS_{oran} = \sqrt{\frac{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (\varepsilon_i - \bar{\varepsilon})^2}{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2}} \quad (3)$$

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2}{n}} \quad (4)$$

$$MAD = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |Y_i - \hat{Y}_i| \quad (5)$$

$$R^2 = \left[1 - \frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - \hat{Y}_i)^2}{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2} \right] * 100 \quad (6)$$

En iyi algoritma için; minimum standart sapma oranı (SS_{oran}), hata kareler ortalamasının karekökü (RMSE), ortalama mutlak sapma (MAD) ve belirleme katsayısı (R^2) olması gerekmektedir. Araştırmanın bağımlı değişkenini, öğrencilerin iklim değişikliği konusunda bilgi düzeyleri (BILGIGRUP) oluşturmaktadır. Araştırmanın bağımsız değişkenlerini ise öğrencilerin yaşı (YAS), cinsiyeti (CINSIYET), ailesinin yaşadığı yer (AILEYSYM), iklim değişikliği konusunda alınan ders sayısı (DERSSAYI) ve bilgi kaynağının üniversite olup olmaması (BG_UNIVERSITE) oluşturmaktadır.

ARAŞTIRMA BULGULARI

Araştırma kapsamında öğrencilerin iklim değişikliği bilgi düzeyini etkileyen faktörlere ait tanımlayıcı istatistikler Tablo 4’te verilmiştir. Öğrencilerin yaşı ve iklim değişikliği konusunda aldığı ders sayısı, bilgi düzeyi grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermektedir. Öğrencilerin iklim değişikliği konusunda aldığı ders sayısı ortalama 0.58’dir. Ders sayısı bilgi grubuna göre sırasıyla düşük düzeyde bilgi grubunda 0.58, orta düzeyde bilgi grubunda 0.55, yüksek düzeyde bilgi grubunda ise 0.90’dır. Öğrencilerin ortalama yaşı 24 olup, %46.3’ü kadın ve %53.7’si erkektir. Düşük düzeyde bilgi grubunda olan öğrencilerin %47.2’si kadın, %52.8’i erkek iken, yüksek düzeyde bilgi grubundaki öğrencilerin %44.2’si kadın, %55.8’i erkektir. Öğrencilerin %73.7’sinin ailesi kentsel alanda yaşamını sürdürmektedir. Orta düzeyde bilgi grubuna sahip öğrencilerin

ailelerinin %25.9'u kırsal alanda, %74.1'i kentsel alanda yaşarken; yüksek düzeyde bilgi grubuna sahip öğrencilerin ailelerinin %30.8'i kırsal alanda, %69.2'si ise kentsel alanda yaşamaktadır. Öğrencilerin iklim değişikliği konusunda bilgi kaynakları incelendiğinde %51.6'sı internetten, %24.2'si üniversiteden, %24.2'si radyo ve televizyondan, %15.8'i ise gazeteden bilgi edinmektedir. İklim değişikliği konusunda bilginin kaynağı üniversite olan öğrencilerin oranı düşük düzeyde bilgi grubundaki öğrencilerde %17 iken, yüksek düzeyde bilgi grubundaki öğrencilerde %25'tir. Barreda (2018)'in çalışmasında dördüncü sınıf öğrencilerinin iklim değişikliği konusundaki önemli bilgi kanallarının;

eğitim, kitle iletişim araçları, aile ve seminerler şeklinde olduğu belirtilmiştir. Ay ve Yalçın Erik (2020)'in çalışmasında öğrencilerin iklim değişikliği ile ilgili en yaygın bilgi kaynaklarının internet, bilimsel çalışmalar ve TV-radyo olduğu belirtilmiştir. Şen ve Özer (2018) ise öğrencilerin iklim değişikliği ile ilgili bilgi kaynaklarını internet (%38,4), televizyon (%33,8) ve okul (%26,8) olarak belirlemiştir. İncelenen çalışmalarda öğrencilerin iklim değişikliği bilgi kanalları olarak internet ve eğitim ön plana çıkmıştır. Günümüz teknolojisinde bilgiye ulaşım kaynağı olarak internetin ön plana çıkması araştırma bulgularına da yansımış ve literatürle benzer sonuçlara ulaşılmıştır.

Tablo 4. Değişkenlere ait tanımlayıcı istatistikleri

		Düşük Düzeyde Bilgi		Orta Düzeyde Bilgi		Yüksek Düzeyde Bilgi			
		(Ort.±Std.Sap.)		(Ort.±Std.Sap.)		(Ort.±Std.Sap.)			
Sürekli değişkenler	(Ort.±Std.Sap.)								
YAS**	Öğrencinin yaşı (yıl)	24±3.38	23.40±1.66 ^a	23.54±2.61 ^a	25.19±5.11 ^b				
DERSSAYI***	Ders sayısı (adet)	0.58±0.97	0.30±0.72 ^a	0.55±0.89 ^a	0.90±1.20 ^b				
Kategorik değişkenler	N	%	N	%	N	%	N	%	
CINSİYET	Kadın	88	46.3	25	47.2	40	47.1	23	44.2
	Erkek	102	53.7	28	52.8	45	52.9	29	55.8
	Toplam	190	100.0	53	100.0	85	100.0	52	100.0
AILEYSM	Kırsal alan	50	26.3	12	22.6	22	25.9	16	30.8
	Kentsel alan	140	73.7	41	77.4	63	74.1	36	69.2
	Toplam	190	100.0	53	100.0	85	100.0	52	100.0
BG_UNIVERSITE	Bilgi kaynağı üniversite değil	144	75.8	44	83.0	61	71.8	39	75.0
	Bilgi kaynağı üniversite	46	24.2	9	17.0	24	28.2	13	25.0
	Toplam	190	100.0	53	100.0	85	100.0	52	100.0

Ortalamaların üzerindeki farklı harfler bilgi düzeyi gruplarına göre öğrenciler arasında ** %5, *** %1 önem düzeyinde istatistiksel olarak önemli farklılıklar olduğunu göstermektedir.

Model sonuçları

Oluşturulan CHAID sınıflandırma algoritması için yeniden ikame (Re-substitution) tahmini 0.511 ve çapraz doğrulama tahmini (cross-validation) ise 0.537 olup, bu risk tahminlerinin birbirine yakın olması aşırı uyum probleminin olmadığını göstermektedir (Tablo 5).

Tablo 5. CHAID algoritmasına ait yeniden ikame ve çapraz doğrulama risk tahminleri

Tahmin yöntemi	Tahmin	St.Hata
Yeniden ikame	0.511	0.036
Çapraz doğrulama	0.537	0.036

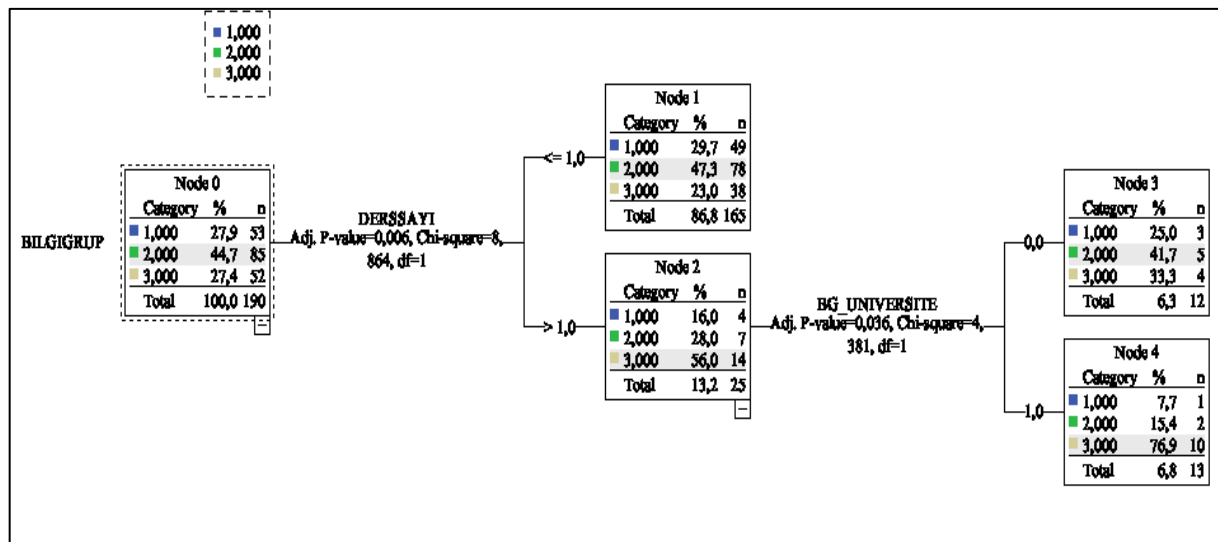
Öğrencilerin iklim değişikliği konusunda bilgi düzeylerini etkileyen faktörler, Şekil 1'de verilmektedir. Algoritmaya göre öğrencilerin bilgi düzeyini iklim değişikliği konusunda aldığı ders sayısı ve bilginin üniversite eğitimi yoluyla alınmasının etkilediği belirlenmiştir. CHAID algoritması kullanılarak öğrencilerin bilgi düzeyi açısından sınıflandırma ağacı diyagramı oluşturulmuştur. Buradan öğrencilerin %27.9'u düşük, %44.7'si orta ve %27.4'ü ise yüksek bilgi düzeyine sahip olduğu anlaşılmaktadır (Düğüm 0).

Düğüm 0, ilk ağaç derinliğinde bilgi düzeyi (BILGIGRUP) bakımından öğrenciler Düğüm 1 ve Düğüm 2 olmak üzere 2 alt gruba ayrılmıştır (Düzeltilmiş $p=0.006$, Ki-kare=8,864, ss=1). Düğüm 1, aldığı ders sayısı 1 ya da daha az (DERSSAYI<1) olan öğrencileri temsil etmektedir. Düğüm 1 yeterli homojeniteye ulaşmasından dolayı, sonraki ağaç derinliklerinde bölünmeye uğramamıştır. Bu nedenle, bu düğüme terminal düğüm ismi verilmektedir. Ayrıca, Düğüm 3 ve Düğüm 4 de terminal düğümlerdir. Düğüm 2 ise aldığı ders sayısı 1'den fazla (DERSSAYI>1) olan öğrencilerden oluşmaktadır. Düğüm 2, ikinci ağaç derinliğinde öğrencilerin iklim değişikliği konusunda bilgi aldığı kaynağın üniversite olup olmaması bakımından Düğüm 3 ve Düğüm 4 olmak üzere iki alt gruba bölünmüştür (Düzeltilmiş $p= 0.036$, Ki-kare=4.381, ss=1). Düğüm 3, iklim değişikliği konusunda bilgiyi üniversite eğitiminden almayanlar (BG=0) ve aldığı ders sayısı 1'den fazla olan öğrencileri; Düğüm 4 ise iklim değişikliği konusunda bilgiyi üniversite eğitiminden alanlar (BG=1) ve aldığı ders sayısı 1'den fazla olan öğrencileri temsil etmektedir.

İklim değişikliği konusunda hiç ders almayan ve 1 ders alan öğrencilerin %29.7'si düşük, %47.3'ü orta ve %23'ü ise yüksek bilgi grubuna girmektedir. İklim değişikliği konusunda 1'den fazla ders alan öğrencilerin ise %16'sı düşük,

%28'i orta ve %56'sı yüksek bilgi grubuna girmektedir. Öğrencilerin aldığı ders sayısı arttıkça, daha yüksek bilgiye sahip oldukları belirlenmiştir. Yüksek bilgi düzeyi kategorisine en yüksek girme oranları ise sırasıyla Düğüm 4 ve Düğüm 2'de gerçekleşmektedir. Şöyle ki, üniversite eğitimi yoluyla 1'den fazla ders alan öğrencilerin yüksek bilgi düzeyi grubuna girme oranı %76.9'dur. Öğrencilerin iklim değişikliği konusunda aldığı ders sayısı 1'den fazla olup, bilgiyi üniversiteden alması durumunda yüksek bilgi düzeyi grubuna girme olasılığı %56'dan %76.9'a çıkmaktadır.

Berreda (2018), Filipinler Partido Eyalet Üniversitesi'ndeki öğrencilerin iklim değişikliği konusundaki farkındalık düzeyini artırmada üniversitelerin rolünün önemli olduğunu belirtmiştir. Devkota ve Phuyal (2017), üniversitelerin iklim değişikliği konusunda gençlerin farkındalığını artırmada önemli rolü olduğunu vurgulamıştır. Freije ve diğerleri (2017), eğitimin iklim değişikliği konusunda farkındalığı oluşturmak ve yaymak için ilk savunma hattı olduğunu ve yüksek öğretim öğrencilerinin diğer tüm eğitim seviyelerine örnek olarak liderlik etmesi gerektiğini ortaya koymuştur. Aladağ ve Baloğlu Uğurlu (2009), iklim değişikliği konusunda toplum bilincinin artırılmasında eğitimin önemli olduğunu belirtmiştir.



Şekil 1. CHAID algoritması karar ağacı

SONUÇ VE ÖNERİLER

İklim değişikliği, günümüz dünyasının göz ardı edemeyeceği en önemli sorunlarından birisidir. İklim değişikliği ile mücadele için başta üniversiteler olmak üzere, kamu, özel sektör, sivil toplum kuruluşları gibi tüm paydaşların ortak çabası gerekmektedir. Bu çalışmada küresel iklim değişikliğiyle başa çıkmak zorunda olan çiftçilere gelecekte gerekli yayım ve danışmanlık hizmetlerini sağlayacak olan ziraat mühendisliğine aday öğrencilerin iklim değişikliği konusundaki bilgi düzeyleri ve buna etkili faktörler araştırılmıştır.

Araştırmada CHAID algoritmasına göre, öğrencilerin iklim değişikliği konusundaki bilgi düzeylerini, iklim değişikliğiyle ilgili aldığı ders sayısı ve bilgiyi üniversiteden alma durumlarının etkilediği belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin yaşı ve iklim değişikliği konusunda aldığı ders sayısı, bilgi düzeyi grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermektedir. Öğrencilerin almış oldukları ders sayısı arttıkça iklim değişikliği konusunda daha yüksek bilgiye sahip olduğu ortaya konulmuştur. Üniversiteler bilimsel bilgi kaynağının üretildiği yerlerdir. Bu kapsamda, ziraat mühendisi adaylarının iklim değişikliği konusunda bilgi düzeylerinin artırılabilmesi için ziraat fakültelerinin lisans programlarının müfredatına iklim değişikliği ile ilgili daha fazla ders ve/veya mevcut ilgili derslerin kapsamına iklim değişikliğine uyum sağlama konularının eklenmesi gerekli görülmektedir. Öğrencilerin iklim değişikliği konusunda bilgi düzeyini artırmada üniversitelerden alınan eğitimin rolü, diğer kitle iletişim araçlarına göre daha önemlidir. Bunun için üniversitelerin vizyon, misyon ve stratejik planlarına küresel tehdit olan iklim değişikliği ile mücadele yerleştirmelidir. Ayrıca, yalnızca ziraat fakültelerinin değil, diğer fakültelerin de eğitim öğretim müfredatlarına iklim değişikliği ile ilgili derslerin ekleneceği düzenlemeler yapılmalıdır. Bununla beraber iklim değişikliği konusunda bilinç ve farkındalık yaratmak için sempozyumlar, kongreler ve çalıştaylar düzenlenerek kamuoyu oluşturulmalıdır.

Ele alınan araştırma Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesinde yürütülmüştür. Çalışmanın Türkiye’de tüm ziraat fakültelerinde yürütülmesi, ziraat mühendisi aday öğrencilere iklim değişikliği ile ilgili bilinç ve farkındalık oluşturmak için gerekli görülmektedir.

KAYNAKLAR

- Adio-Moses, R. O., Aladejana, J. A. (2016). Assessment of knowledge and awareness of global warming among inhabitants of industrial areas of an urban community in Nigeria. *International Journal of Business and Economic Development*, 4(1): 99-106.
- Aladag, E., Baloglu Ugurlu, N. (2009). Global climate change education in Turkey. <http://www.herodot.net/conferences/AJVALIK/papers/educ.08.pdf>.
- Aldenderfer, M.S., Blashfield, R.K. (1984). *Cluster Analysis*, Beverly Hills: Sage Publications.
- Atik, A, Doğan, Y. (2019). Lise öğrencilerinin küresel iklim değişikliği hakkındaki görüşleri. *Academy Journal of Educational Sciences*, 3(1): 84-100. <https://doi.org/10.31805/acjes.569937>
- Ay, F, Yalçın Erik, N. (2020). Üniversite öğrencilerinin küresel ısınma ve iklim değişikliğine yönelik bilgi ve algı düzeyleri. *Cumhuriyet Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 44 (2): 1-18.
- Barreda, A. B. (2018). Assessing the level of awareness on climate change and sustainable development among students of Partido State University, Camarines Sur, Philippines. *Journal of Sustainability Education*, 17:1-17.
- Bozdoğan, A. E. (2009). An investigation on Turkish prospective primary school teachers’ perceptions about global warming. *World Applied Sciences Journal*, 7(1): 43-48.
- CSB, (2012). Türkiye Cumhuriyeti İklim Değişikliği Eylem Planı 2011–2023, Çalışma ve Sosyal Güvenlik Bakanlığı, Ankara. <https://iklim.csb.gov.tr/eylem-planlari-i-306>
- Devkota, N., Phuyal R.K. (2017). An analysis of Nepalese youth understanding level on climate

- change. *Asian Journal of Economic Model*, 5(3): 342- 353.
- Eyduvan, E., Zaborski, D., Waheed, A., Çelik, Ş., Karadaş, K., Grzesiak, W. (2017). Comparison of the predictive capabilities of several data mining algorithms and multiple linear regression in the prediction of body weight by means of body measurements in the indigenous beetal goat of Pakistan. *Pakistan Journal of Zoology*, 49(1): 257-265.
- Freije, AM, T., Hussain, T., Salman, E.A. (2017). Global warming awareness among the University of Bahrain science students. *Journal of the Association of Arab Universities for Basic and Applied Sciences*, 22(1): 9-16.
- Gülsoy, E., Korkmaz, M. (2020). Üniversite öğrencilerinin sosyo-ekonomik özelliklerinin küresel ısınma ve iklim değişikliği algıları üzerine etkileri. *Turkish Journal of Forestry*, 21(4): 428-437. <https://doi.org/10.18182/tjf.798032>
- Harker-Schuch, I., Bugge-Henriksen, C. (2013). Opinions and knowledge about climate change science in high school students. *Ambio*, 42(6): 755-766.
- Kalaycı, Ş. (2010). *SPSS Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikler*, Asıl Yayın, 426s., Beşinci Baskı, Ankara.
- Karakaya, E., Çelik, Ş., Taysi, M.R., (2018). CHAID Algoritması ile Balık Eti Tüketimini Etkileyen Faktörlerin İncelenmesi, *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 35(2): 85-93.
- Kass, G. (1980). An exploratory technique for investigating large quantities of categorical data, *Applied Statistics*, 29(2): 119-127.
- Kaufman, L., Rousseeuw, P.J. (1990). *Finding Groups in Data: An Introduction to Cluster Analysis*, New York: John Wiley and Sons.
- Kayri, M, Boysan, M. (2007). Araştırmalarda CHAID analizinin kullanımı ve baş etme stratejileri ile ilgili bir uygulama. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 40(2), 133-149.
- Kılıç, S. (2016). Cronbach's alpha reliability coefficient. *Psychiatry and Behavioral Sciences*, 6(1): 47-48.
- McMichael, A.J., Campbell-Lendrum, D.H., Corvalan, C.F., Ebi, K.L., Githeko, A.K., Scheraga, J.D., Woodward, A. (2003) *Climate Change and Human Health Risks and Responses*. Geneva: World Health Organization.
- Mendeş, M., Akkartal, E. (2009). Regression tree analysis for predicting slaughter weight in broilers. *Italian Journal of Animal Science*, 8, 615-624.
- Radaković, J. A., Petrović, N., Milenković, N., Stanojević, K., Đoković, A. (2017). Improving Students' Higher Environmental and Climate Change Knowledge: A Case Study. *Polish Journal of Environmental Studies*, 26(6), 2711-2719.
- Şen, G., Özer, Y. E. (2018). Üniversite öğrencilerinin iklim değişikliği ve çevre sorunları konusundaki farkındalıklarının değerlendirilmesi: Dokuz Eylül Üniversitesi kamu yönetimi örneği. *Bitlis Eren Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(1): 667-688.
- Tatlıdil, H. (2002). *Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistiksel Analiz*, Ziraat Matbaacılık A.Ş., Ankara.
- UK Climate Change Risk Assessment Evidence Report, (2017). <https://www.gov.uk/government/publications/uk-climate-change-risk-assessment-2017>
- WMO, (2021). World Meteorological Organization. <https://public.wmo.int/en/media/press-release/2020-track-be-one-of-three-warmest-years-record> .