

Ortaokul Öğrencilerine Yönelik İklim ve İklim Değişikliği Başarı Testinin Geliştirilmesi¹

Kevser ARSLAN²
Aslı GÖRGÜLÜ ARI³

Özet

Bu çalışmada, iklim ve iklim değişikliği konu alanına yönelik çoktan seçmeli, geçerli ve güvenilir bir başarı testinin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Çalışma karma araştırma yöntemlerine dayalı keşifsel sıralı tasarım deseni çerçevesinde yürütülmüş olup, çalışma grubunu ise sekizinci sınıf düzeyinde öğrenim görmekte olan toplam 250 ortaokul öğrencisi oluşturmaktadır. Soru havuzu hazırlanma sürecinde fen bilimleri, çevre eğitimi ve iklim değişikliği dersi kazanımları dikkate alınarak, havuzda yer alan soru düzeyi ve kapsamı şekillendirilmiştir. Gerçekleştirilen alan yazın taraması sonucunda elde edilen ve araştırmacı tarafından hazırlanan sorulardan oluşan bir soru havuzu oluşturulmuştur. 49 sorudan oluşan soru havuzu, uzman görüşleri doğrultusunda 34 soruya indirgenmiştir. Dil anlaşılabilirliği incelenen ve gerekli düzenlemeler yapılan 34 soruluk çoktan seçmeli test uygulanmaya hazır hale getirilmiştir. Pilot uygulaması yapılan başarı testinin taslak formu, 250 öğrenciye uygulanmıştır. Öğrencilerden elde edilen test cevaplarının madde güçlük indeksleri ve madde ayırt edicilik indeksleri hesaplanmıştır. Madde analizleri sonrasında testten toplamda 9 soru çıkarılmıştır. Analizler sonucunda testin ortalama güçlük değeri 0,58 ve ortalama ayırt edicilik değeri ise 0,61 olarak hesaplanmıştır. Geliştirilen testin KR-20 güvenilirlik kat sayısı 0,86; Cronbach alpha güvenilirlik kat sayısı ise 0,89 olarak tespit edilmiştir. Araştırma sonucunda geçerli ve güvenilir bir iklim ve iklim değişikliği başarı testi ortaya konulmuştur. Ortaya konulan başarı testinin araştırmacı ve eğitimciler tarafından kullanılması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler

Afet
İklim
Küresel Isınma
İklim Değişikliği
Başarı Testi

Makale Hakkında

Gönderim Tarihi: 25.10.2023

Kabul Tarihi: 29.12.2023

Elektronik Yayın Tarihi: 29.12.2023

DOI: 10.54979/turkegitimdergisi.1380932

¹ Bu çalışma 1.yazarın doktora tezinden üretilmiştir.

² Doktora Öğrencisi, YTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, arslankevser96@gmail.com, ORCID: 0000-0003-0658-7175

³ Prof.Dr., Yıldız Teknik Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Eğitimi Anabilim Dalı, asli.gorgulu82@gmail.com, ORCID: 0000-0002-6034-3684

Development of the Climate and Climate Change Achievement Test for Secondary School Students

Abstract

In this study, it was aimed to develop a valid and reliable multiple-choice achievement test for the subject area of climate and climate change. The study was conducted within the framework of exploratory sequential design based on mixed research methods, and the study group consisted of a total of 250 secondary school students studying at the eighth grade level. In the process of preparing the question pool, the level and scope of the questions in the pool were shaped by taking into account the achievements of science, environmental education and climate change courses. A question pool consisting of the questions obtained as a result of the literature review and prepared by the researcher was formed. The pool of 49 questions was reduced to 34 questions in line with expert opinions. The 34-question multiple-choice test, whose language comprehensibility was analysed and necessary arrangements were made, was made ready for implementation. The draft form of the achievement test, which was piloted, was applied to 250 students. Item difficulty indices and item discrimination indices of the test answers obtained from the students were calculated. After the item analyses, a total of 9 questions were removed from the test. As a result of the analyses, the average difficulty value of the test was calculated as 0,58 and the average discrimination value was calculated as 0,61. The KR-20 reliability coefficient of the developed test was 0,86 and Cronbach alpha reliability coefficient was 0,89. As a result of the research, a valid and reliable climate and climate change achievement test was put forward. It is recommended that this achievement test be used by researchers and educators.

Keywords

Disaster
Climate
Global Warming
Climate Change
Success Test

About Article

Sending Date: 25.10.2023
Acceptance Date: 29.12.2023
Electronic Issue Date: 29.12.2023

DOI: 10.54979/turkegitimdergisi.1380932

GİRİŞ

Geçmişten itibaren çevre ve insan birbirlerini farklı açılardan etkileyen unsurlar olup, karşılıklı etkileşimleri sürekli devam etmektedir. Gelişen teknoloji ve sanayi faaliyetleriyle beraber insan bu etkileşim sürecini ele geçirerek, çevre üzerindeki kontrolünü arttırmaya başlamıştır. Çevre üzerindeki kontrolün artırılması, çevreye olan olumsuz etkilerin daha kuvvetli bir hale gelmesine neden olmaktadır. Dünya genelinde artan nüfus ve değişen yaşam standartları, kentleşme hareketlerini hızlandırmış ve insanları çeşitli üretim davranışlarına yönlendirmiştir. Hızlanan şehirleşmeyle birlikte kurulan sanayi ve yerleşim noktalarından yayılan gazlar atmosferin gaz dengesini değiştirmiştir. Bu durum ise iklimi değiştirerek su, toprak ve havaunsurlarındaki yaşamı tehdit eden çevre sorunlarına yol açmıştır (Çelik, 2020). Dünya coğrafyası, 18. yüzyıl itibariyle insanfaaliyetlerinin iklimi etkilediği bir döneme geçiş yapmıştır (Öztürk, 2002). Sonuç olarak ise ozon tabakasının incilmesi, sera etkisi, küresel ısınma ve iklim değişikliği gibi çevresel problemlerle karşılaşılması kaçınılmaz olmuştur

(Görgülü Arı, 2019). İklim değişikliğinin yeryüzü üzerinde yarattığı olumsuz etkileri inkâr edilemez hale gelerek, önüne geçilmesi giderek zorlaşmıştır (Fox & Thomas, 2023). Bu noktada iklim değişikliği, dünya düzenini etkileyen ciddi çevresel tehditler arasında konumlandırılmıştır. İklim değişikliği risk algısını ortaya çıkarmak ve iklim değişikliğine karşı eylemsizliği azaltmak kritik önem taşır hale gelmiştir (Wang, Geng & Rodriguez Casallas, 2021). İklim değişikliği; dünya üzerindeki canlıları bu küresel problemin hem sorumlusu hem de mağduru haline getirmiştir. Bu bağlamda, 21.yüzyılda uluslararası bir boyut kazanarak, çözüme ulaştırılması amacıyla sürdürülebilir kalkınma hedefleri arasına dâhil edilmiştir (Doğan, Doğan & Tüzer, 2020). Birleşmiş Milletler 2030 Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları adı altında; "İklim Eylemi" alt amacıyla iklim değişikliği ve afetlerle mücadeleye yönelik uyum ve dayanıklılık oluşturulması hedeflenmiştir (BM, 2015). İklim değişikliği; insan faaliyetleri sonucunda atmosferde sera gazlarının birikmesine dayalı olarak, atmosfer yapısının bozulması ve iklimlerin normal döngüsünün sekteye uğraması olarak açıklanabilmektedir (Polat & Dellal, 2016). Ayrıca dünya üzerinde artan sıcaklık ve azalan yağışlara bağlı olarak, iklimin ortalama durumunda istatistiksel olarak anlamlı değişimler yaşanan ve doğal kaynakların tümünü etkileyebilen doğal afet türü olarak da ifade edilebilmektedir (Gezer & İlhan, 2021; Partigöç & Soğancı, 2019). Aydın (2014) tarafından, insan faaliyetleri sonucu atmosferde doğal olarak bulunan metan (CH₄) ve karbondioksit (CO₂) gazları yanında sentetik kimyasalların (kloroflorokarbon-CFC) artmasıyla sera etkisinin dünya ortalama sıcaklığını yükseltmesi biçimde de tanımlanmaktadır. Her geçen gün artan sıcaklıklara bağlı olarak, tropik bölgelerdeki sıcaklık değerlerinde 2050 yılına kadar sıcaklıkta 1-2°C'lik bir artış olacağı tahmininde bulunmaktadır (Deffenbaugh & Field, 2013). Yaşanan olumsuzlukların yanında meydana gelen ekstrem hava olayları, iklim değişikliğinin ciddi bir sorun olduğuna başka bir kanıt olarak karşımıza çıkmaktadır (Akay, Akça, Atik, Erkoç, 2020). İklim değişikliğinin Dünya üzerinde meydana getirdiği farklı etki ve sonuçları (Özvar, 2022), yarattığı olumsuz yansımaları afetler olarak karşımıza çıkmaktadır (Akbulut & Kaya, 2020). İklim değişikliğine sebep olabilecek pek çok neden sıralanabilse de, tüm nedenlerle bağlantılı faktörün insan ve insan faaliyetleri olduğunu belirtmek mümkündür. Hükûmetlerarası İklim Değişikliği Paneli'nin (IPCC) değerlendirme raporuyla iklim değişikliğinin asıl nedeninin antropojenik (insan kaynaklı) etmenler olduğu ortaya konulmaktadır (Ağıralan & Sadioğlu, 2021; Demirbaş & Aydın, 2020). Kömür, petrol, doğal gaz gibi fosil yakıtların kullanılması, yanlış arazi kullanımı (amaçları dışında kullanma), ormansızlaşma, sanayileşme faaliyetleri, hızlı nüfus artışı, şehirleşme, tarım ve hayvancılık faaliyetleri iklim değişikliği şiddetini ve etki alanını arttıran faktör arasında sayılabilmektedir (Demirbaş & Aydın, 2020; Türkes, 2001; Türkes, 2008). Bu faktörlere bağlı olarak ise atmosferdeki oranı gün geçtikçe artan karbondioksit (CO₂) gazı, iklimsel bozulmaları tetikleyen en önemli gazlardan biri olarak karşımıza çıkmaktadır (Temelli, Kurt & Kurt, 2011). Dolayısıyla sıralanan her bir faktör altında yatan temel nedenin insan etkinlikleri olduğu açıktır. Buna karşın insan odaklı olmayan doğal nedenler dikkate alındığında; dünya yörüngesindeki değişimler, kıtasal sürüklenmeler, güneş ışımlarındaki değişimler ve volkanik patlamaların iklim değişikliklerine neden olduğu belirtilmektedir (Schurer, Hegerl & Obrochta, 2015). Kısa ve uzun vadeli sonuçlar doğuran iklim değişikliğinin (Shaffril, Krauss & Samsuddin, 2018), yaşam üzerindeki etkileri gün geçtikçe daha net bir biçimde hissedilmeye başlanmıştır. Yaşamda rastlanılan ekstrem değişiklikler, ekosistemler açısından korkutucu zorlukları çağrıştırmaktadır. Sıcaklığın ortalama değerlerindeki artışlar nedeniyle, ekosistem ve ekosistem biyoçeşitliliği olumsuz etkilenmekte, yalnızca insanların değil tüm canlıların yaşamları tehdit altına girmektedir

(Diffenbaugh & Field, 2013; Wang & Gu, 2021). İklim değişikliği gün geçtikçe buzulların erimesi ve deniz seviyesinin yükselmesine, hava olaylarının şiddetlenmesi, kuraklık yaşanmasına, asit yağmurları ile ormanların zarar görmesine ve bazı türlerin neslinin tükenmesine neden olmaktadır (Akay vd.,2020; Ilık Bilben, 2019; Öztürk, 2002). Diğer olumsuz sonuçlarından biri ise, su kaynaklarının miktarını ve kalitesini etkileyerek sürdürülebilir yaşamı engellemesidir (Demirbaş & Aydın, 2020; Karaman & Gökalp, 2010). İklim değişikliği sosyal ve ekonomik durumu da etkileyerek, pek çok kötü sonucu beraberinde getirmiştir (Akbulut & Kaya, 2020). Buna bağlı olarak gıda üretimleri, insan sağlığı ve refahı, altyapılar, konutlar, sosyal yapı gibi temel hizmetlerin aksaması ve olumsuz etkilenmesi de söz konusudur (Özvar, 2022; Tuğaç, 2022). Ayrıca insan sağlığını farklı açılardan etkileme potansiyeli de göstermektedir (Nhamo & Muchuru, 2019). Bireyleri sağlıklı ve yetersiz beslenme, kronik ve salgın hastalıklara yakalanma, psikolojik açıdan zarar görme noktasında korunmasız hale getirmesi muhtemeldir (Aras & Demirci, 2020; Cankardaş & Sofuoğlu, 2021; Çimen & Öztürk, 2010, Hussain vd.,2019; Stewart, 2021). Benzer biçimde yayınlanan IPCC etkiler, adaptasyon ve savunmasızlık raporunda; biyolojik çeşitliliğe ve insan topluluklarına bakarak iklim değişikliğinin etkileri değerlendirmiştir. İklim değişikliğinin doğa ve insanlar üzerinde yaygın olumsuz etkilere ve buna bağlı kayıp ve zararlara neden olduğu vurgulanmıştır. Yakın, orta ve uzak vade riskleri ele alınarak, iklim tehlikesinin kaçınılmaz hale geleceğini ekosistem ve insan için ciddi riskler oluşturacağı belirtilmiştir (IPCC, 2022). İklim değişikliği etkileriyle baş etmek, azaltıcı önlemlerle önüne geçebilmek ve farkındalık artırıcı eylemlere dönüştürmek önemli olabilecektir. İklim değişikliğine karşı daha ciddi boyuttaki sorunlarla karşılaşmaması adına hızlı adımlar atılmalıdır. İklim değişikliğinin etkilerini hafifletmekte, yüksek kapasitesinin insanda olduğu açıktır. Bu noktada toplumun iklim değişikliğiyle mücadelesinin arttırılması ihtiyacı öne çıkmaktadır. Fosil yakıt enerji sistemlerinden yenilenebilir sistemlere geçiş eylemi, makro düzeyde bir toplumsal değişime örnektir (Ağralan & Sadioğlu, 2021; Burke & Stephens, 2017; Jorgenson, Stephens & White, 2019). Dolayısıyla yenilenebilir enerji kaynakları ve ormanların korunması toplumların yerine getirmesi gereken sorumluluklara dâhil edilebilmektedir. Bu durum ise verilebilecek etkili bir iklim eğitimi gerekli hale getirerek, eğitim müdahalesi sinyalini vermektedir (Akbulut & Kaya, 2020; Ho & Seow, 2017; Irwin, 2020; Nakayama, 2019; Waldron vd.,2019). Çocukların ve genç bireylerin dâhil edilebileceği projeler aracılığıyla gelecekteki çevre ve iklim yaşamlarında daha fazla söz sahibi olmaları gerektiği öne sürülmektedir (Aczel & Makuch, 2023). İklim konusunda bilinçli kararlar alabilecek ve sürdürülebilir toplumlar sağlanmasına yardımcı olabilecek birer iklim okuryazarı bireyler yetiştirilmesi hedeflenmektedir (Alexandru vd., 2013; Barak & Gönençgil, 2020). Bu niteliklere sahip bir bireyin yetişmesi ancak iklim eğitiminin okul ortamında müfredata dâhil edilmesiyle sağlanabileceği açıktır (Eilam, 2022; Field, Schwartzberg & Berger, 2019). Benzer biçimde gerçekleştirilen çalışmalar öğrencilerde var olan eksiklerin giderilmesi amacıyla daha geniş kapsamlı iklim eğitimleri verilmesi gerektiğine işaret etmektedir (Atik & Doğan, 2019; Çetin & Yel, 2022; Dere & Aktaşlı, 2022; Jeong vd., 2021; Yel, 2023). Erbaş (2023) incelemeleri sonucunda; öğretim programları ve ders kitapları içeriklerinin küresel ısınma ve iklim değişikliği konularına yoğunluk vermeleri çıkarımında bulunmuştur. Öğrencilerin iklim ve iklim değişikliği konularında bilinçlendirildiği, var olan eksiklerinin giderildiği ve doğru bilgilendirmelerin yapıldığı bir eğitimin tasarlanması gerekmektedir. Bu noktada eğitimin biçimlendirilmesinde, öğrencilerin hazır bulunuşluklarının ve konuya yönelik bilgi düzeylerinin bilinmesi yol gösterici olabilecektir. İncelenen alan yazın, iklim ve iklim

değişikliğine yönelik konu alanının coğrafi bilgiler, yer bilimleri ve çevre sorunları konu alanı çerçevesinde geliştirilen başarı testlerinde yer verildiğine işaret etmektedir (Aydın & Selvi, 2020; Çevik & Sürmeli, 2023; Nacaroğlu, Bektaş & Kızılkapan, 2020; Uzunöz & Buldan, 2012). Dolayısıyla atılabilecek en önemli adımın öğrencilerin bilgilerinin ortaya konulması olacaktır. Bu doğrultuda etkili bir ölçme aracının geliştirilmesi var olan ihtiyacın giderilmesinde önemli bir rol oynayabilecektir. Geliştirilebilecek bir başarı testinin alan yazına büyük katkı sağlayabileceği fikri çalışmanın amacını şekillendirmiştir. Bu noktada bu çalışmada, ortaokul öğrencilerine yönelik geçerli ve güvenilir bir "İklim ve İklim Değişikliği" ölçme aracı geliştirilmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda ise;

1. Geliştirilen "İklim ve İklim Değişikliği" başarı testinin geçerlik düzeyi nasıldır?
 2. Geliştirilen "İklim ve İklim Değişikliği" başarı testi maddelerinin madde güçlük ve madde ayırt edicilik değerleri nasıldır?
 3. Geliştirilen "İklim ve İklim Değişikliği" başarı testinin güvenilirlik düzeyi nasıldır?
- sorularına cevap aranmıştır.

YÖNTEM

Araştırma Deseni

Çalışmada geçerli ve güvenilir bir iklim ve iklim değişikliği başarı testi geliştirilmesi amaçlanmaktadır. Çalışma karma araştırma yöntemlerinden keşifsel sıralı tasarım deseni çerçevesinde yürütülmüştür. Nitel aşamayla başlayıp devamında nicel aşamaya geçilmesi sürecidir. Nitel veriler toplandıktan sonra ve analiz edilip, veriler test edilir ve nicel yöntemler teşhis edilmektedir. Keşfedici sıralı tasarım deseninden bir ölçme aracı geliştirilmesi sürecinde yararlanılabilmektedir (Creswell & Creswell, 2021).

Çalışma Grubu

Araştırmanın çalışma grubunu 2022-2023 eğitim-öğretim yılında İstanbul ilinde bulunan bir devlet ortaokulunda öğrenim görmekte olan 250 sekizinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Çalışma katılımcılarının 121'si kız; 129'u ise erkek öğrencilerden meydana gelmektedir. Çalışma grubunun seçiminde kolay ulaşılabilir örnekleme yönteminden faydalanılmıştır. Bu tür örnekleme türünde araştırma sürecine hız ve pratiklik kazandırılması hedeflenmektedir (Yıldırım & Şimşek, 2018). Test geliştirilme sürecinde testte yer alan soru sayısının 5 katı ile 10 katı arasında bir örnekleme çalışılmasına işaret edilmektedir (Canbazoğlu Bilici, 2019; Nacaroğlu, Bektaş & Kızılkapan, 2020; Tavşancıl, 2018). Bu doğrultuda testte yer alan soru sayısı (34) temel alındığında örneklem sayısının yeterli olduğu anlaşılmaktadır.

Testin Geliştirme Süreci

Çalışmada kapsamında alanyazına kazandırılması hedeflenen iklim ve iklim değişikliği başarı testinin geliştirilmesi sürecinde sırasıyla takip edilen işlem basamakları açıklanmıştır (Dumanoğlu & Akçay, 2018; Hasançebi, Terzi & Küçük,2020; Özcan, Koca & Söğüt, 2019; Seçer, 2018; Şeker & Gençdoğan, 2014; Şener & Taş, 2017; Yazıcı, Gül & Sözbilir, 2022).



Şekil 1. Başarı Testinin Geliştirilmesi Sürecinde Takip Edilen İşlem Basamakları

Başarı Testi İhtiyacına Karar Verilmesi ve Testin Amacının Belirlenmesi: Alan yazın incelendiğinde, yalnızca iklim ve iklim değişikliği konu alanını kapsayan bir başarı testine erişilememiştir. Bu doğrultuda, iklim, iklim değişikliği, sera etkisi ve iklim etkisini kapsayacak bir bilgi testine ihtiyaç duyulduğu tespit edilmiştir. Geliştirilmesi planlanan testin sadece iklim ve iklim değişikliğine ait olması beklenmektedir. Çevre ve yer bilimi konu alanların içeriklerinden bağımsız bir testin oluşturulması amaçlanmaktadır. Dolayısıyla iklim ve iklim değişikliği bir başarı testi geliştirilmesine karar verilmiştir.

Soru Havuzunun Oluşturulması: Test sorularının hazırlanması aşamasında ilk aşamada 2018 MEB fen bilimleri ve 2022 çevre eğitimi ve iklim değişikliği dersi kazanımları temel alınmıştır. Kazanımların belirlenmesi ve filtrelenmesi sürecinde araştırmacıyla beraber alanında uzman 3 öğretim üyesinin görüşlerine başvurulmuştur. Soruların hazırlanma sürecinde konu alanına uygun bilgi testleri, fen bilimleri ders kitapları, kavram testleri, kazanım değerlendirme testleri, bursluluk sınav soruları, temel beceri soruları, gerçekleştirilen merkezi sınav soruları, çıkmış sorular ayrıntılı bir biçimde incelenmiştir. Gerçekleştirilen incelemeler sonrasında, literatürden alınan örnek sorular değişikliğe uğratarak kazanımlara daha uygun hale getirilmiş ve araştırmacı tarafından oluşturulmuş sorular bir araya getirilmiş, sonuçta 60 soruluk bir havuz oluşturulmuştur.

Madde Yazımı: Oluşturulan 60 soruluk havuzundan seçilen sorular sonrasında 49 soruluk bir yeni soru havuzu elde edilmiştir. Birbirine oldukça benzer sorular, ortaokul düzeyine tam anlamıyla uygunluk göstermeyen sorular çıkarılarak eleme süreci tamamlanmıştır. Hazırlanan 49 soruluk soru havuzu derinlemesine bir incelenmiş, benzer nitelikteki sorular kontrol edilmiştir. Bazı sorular araştırmacılar tarafından okunmuş, yeniden değişiklik

yapılarak düzenlenmiştir. 49 soruya indirgenmiş, araştırmacı tarafından değişiklik yapılan sorular ile taslak formun ilk aşaması elde edilmiştir.

Belirtke Tablosu Oluşturma: Geliştirilecek başarı testine soru havuzunda bulunan 49 soru maddesine ait belirtke tablosu oluşturulmuştur (Tablo 1). Belirtke tablosunda kazanım, soru kaynağı ve BloomTaksonomisi basamaklarına yer verilmiştir. Her bir kazanıma ait en az 3 soru yazılmasına özen gösterilmiştir. Teste ait BloomTaksonomisi basamakları, fen bilimleri ve çevre ve iklim değişikliği dersi kazanımlarının ifade ettiği yenilenmiş bloom taksonomisi basamakları dikkate alınarak şekillendirilmiştir. Başarı testi taslağında yer verilen bloom taksonomi basamakları 1 ölçme değerlendirme uzmanı, 1 analiz uzmanı ve 1 çevre eğitimi alan uzmanı 3 öğretim üyesi tarafından değerlendirilerek karar verilmiştir. Kazanımların dengeli şekilde dağılmasına özen gösterilmiş ve kapsam geçerliği sağlanmıştır. Geliştirilen iklim ve iklim değişikliği başarı testine ait belirtke tablosu Tablo 1’de yer verilmiştir.

Tablo 1. İklim ve İklim Değişikliği Başarı Testine Ait Belirtke Tablosu

Soru No	Kazanım	Kaynak	Basamak
Soru1		Literatür	Anlama
Soru 2		Araştırmacı	Hatırlama
Soru 3		Araştırmacı	Hatırlama
Soru 4	F.8.1.2.1. İklim ve hava olayları arasındaki farkı açıklar.	Araştırmacı	Anlama
Soru 5		Literatür	Anlama
Soru 6		Araştırmacı	Hatırlama
Soru 7		Literatür	Hatırlama
Soru 8		Araştırmacı	Hatırlama
Soru 9		Araştırmacı	Hatırlama
Soru 10		Araştırmacı	Hatırlama
Soru 11		Araştırmacı	Hatırlama
Soru 12	F.8.1.2.2. iklim biliminin (klimatoloji) bir bilim dalı olduğunu ve bu alanda çalışan uzmanlara iklim bilimci (klimatolog) adı verildiğini söyler.	Araştırmacı	Anlama
Soru 13		Araştırmacı	Anlama
Soru 14		Araştırmacı	Hatırlama
Soru 15		Literatür	Anlama
Soru 16		Araştırmacı	Hatırlama
Soru 17		Araştırmacı	Anlama
Soru 18		Araştırmacı	Hatırlama
Soru 19	ÇEİD.5.1. İklim değişikliğinin Türkiye’deki mevcut ve olası etkilerini fark eder.	Araştırmacı	Hatırlama
Soru 20		Araştırmacı	Hatırlama
Soru 21		Araştırmacı	Hatırlama
Soru 22		Araştırmacı	Anlama
Soru 23		Araştırmacı	Anlama
Soru 24	ÇEİD.5.5. İklim değişikliğinin Türkiye’deki etkilerini azaltmaya yönelik toplumsal farkındalık oluşturacak proje/projeler tasarlar.	Araştırmacı	Anlama
Soru 25		Araştırmacı	Analiz Etme
Soru 26		Araştırmacı	Değerlendirme
Soru 27		Araştırmacı	Değerlendirme
Soru 28		Araştırmacı	Anlama
Soru 29	F.8.6.3.3. Küresel iklim değişikliklerinin nedenlerini ve olası sonuçlarını tartışır.	Araştırmacı	Analiz Etme
Soru 30		Araştırmacı	Analiz Etme
Soru 31		Araştırmacı	Analiz Etme
Soru 32		Araştırmacı	Anlama

Soru 33		Araştırmacı	Anlama
Soru 34	ÇEİD.4.1. Sera gazlarının artışına neden olan olayları sorgular.	Araştırmacı	Anlama
Soru 35		Araştırmacı	Anlama
Soru 36		Literatür	Anlama
Soru 37		Literatür	Hatırlama
Soru 38		Araştırmacı	Anlama
Soru 39	ÇEİD.4.2. Küresel ısınmanın sera etkisinin bir sonucu olarak ortaya çıktığını fark eder.	Araştırmacı	Hatırlama
Soru 40		Araştırmacı	Anlama
Soru 41		Literatür	Hatırlama
Soru 42		Araştırmacı	Anlama
Soru 43		Araştırmacı	Hatırlama
Soru 44	ÇEİD.4.3. Küresel iklim değişikliği ile küresel ısınma arasındaki ilişkiyi açıklar.	Araştırmacı	Anlama
Soru 45		Literatür	Hatırlama
Soru 46		Araştırmacı	Anlama
Soru 47	ÇEİD.4.5. Küresel iklim değişikliğinin doğrudan ya da dolaylı olarak neden olduğu afetleri etkileriyle birlikte açıklar.	Araştırmacı	Hatırlama
Soru 48		Araştırmacı	Anlama
Soru 49		Araştırmacı	Analiz Etme

Tablo 1 incelendiğinde, geliştirilen iklim ve iklim değişikliği başarı testine ait belirtke tablosu görülmektedir. Testte iklim ve iklim değişikliği konu alanı kapsamına dâhil edilebilen fen bilimleri ve çevre dersi kazanımlarına ait 9 farklı kazanıma yer verildiği anlaşılmaktadır. Testte bilgi, kavrama ve analiz ve sentez basamaklarında sorulara yer verildiği ve her kazanıma ait en az 3 sorunun yer aldığı görülmektedir.

Ölçme Aracının Çoktan Seçmeli Biçime Getirilmesi: Geliştirilmesi hedeflenen başarı testinin çoktan seçmeli bir forma getirilmesi uygun görülmüştür. Çoktan seçmeli testlerin ölçme ve değerlendirme alanında kullanılan en başarılı yöntemler arasında olduğu ifade edilmektedir. Bu tür testler puanlama objektifliğinin olması, madde analizlerinin uygun olması, güçlük düzeyinde ve yüksek ayırt edicilik düzeyinde hazırlanabilir nitelikleriyle ön plana çıkmaktadır (Hasançebi, Terzi & Küçük, 2020). Bu doğrultuda 49 soruluk taslak form uzman görüşlerine sunulmuştur. 49 soru hedef kitleyi karşılayabilecek 20 ortaokul öğrencisine açık uçlu bir formda uygulanmış ve öğrenci yanıtlarından yola çıkılarak cevap seçenekleri oluşturulmuştur. Böylelikle test çoktan seçmeli bir hale getirilmiştir.

Uzman Görüşü Alma ve Kapsam Geçerliliğinin Sağlanması: Taslak form; 2 fen bilimleri öğretmeni, 2 sosyal bilgiler öğretmeni, fen bilimleri alanında uzman 2 öğretim üyesi, sosyal bilimler alanında uzman 1 öğretim üyesi ve çevre eğitimi alanında uzman 1 öğretim üyesi olmak üzere 8 uzman tarafından incelenmiştir. Lawshe tekniğinde, en az 5 en fazla ise 40 uzman görüşüne ihtiyaç duyulmaktadır (Yurdugül, 2005). Dolayısıyla yeterli sayıda bir uzman görüşüne erişildiği anlaşılmaktadır. Ayrıca testin dil ve anlatım açısından uygunluğu 2 dilbilimci tarafından kontrol edilmiştir. Uzman görüşünün alınma sürecini kolaylaştırmak amacıyla uzman görüş formu hazırlanmıştır. Forma testte yer verilen sorulara ait “uygun ve uygun değil seçeneklerini göre gerekçelerini/önerilerini/düzeltilmelerini ilgili bölümü yazmaları istenmiştir. Gerekli görülen yerlerde tekrardan uzman görüşüne başvuru yapan kişiler ile ek görüşmeler yapılmıştır. Görüşler bağlamında öneriler göz önünde bulundurularak, gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Kapsam Geçerliliği Oranı (KGO), maddelerin ölçekte olması

ya da olmamasına ilişkin kapsam geçerliğine dayalı bir madde istatistiği olarak ifade edilir (Ayre & Scally, 2014; Yurdugül, 2005). Gerçekleştirilen KGO hesaplamaları sonrasında 8 uzman için yeterli KGO değeri karşılamayan 15 soru testten çıkarılmıştır. Son aşamada yapılan düzenlemeler sonucunda 34 soruluk çoktan seçmeli test taslak haline getirilmiştir.

Teste Ait Taslak Formun Hazırlanması ve Pilot Uygulamanın Yapılması: Uzman görüşleri bağlamında 34 sorudan oluşan taslak forma, başarı testinin uygulama amacının kısa ve öz bir şekilde anlatıldığı bir yönerge eklenmiştir. Sonraki aşamada hedef kitleyi karşılayabilecek niteliklere sahip 30 sekizinci sınıf öğrencisine uygulanarak, testin pilot uygulaması gerçekleştirilmiştir. Pilot uygulamaya dâhil edilecek öğrencilerin seçiminde sınav puanları ve öğretmen görüşleri temel alınarak; bilişsel düzeyleri düşük, orta ve yüksek seviyedeki öğrenciler seçilmiştir. Pilot uygulama sonucunda, öğrencilerin taslak formu yaklaşık 1 ders saatinde tamamladığı görülmüştür. Anlayamadıkları 5 soru üzerinde değişiklik yapılmış ve bazı sorular daha kısa bir forma dönüştürülmüştür. Pilot uygulama sonrası ana uygulamaya hazır hale getirilen taslak forma son hali verilmiştir.

Testin Esas Uygulaması:34 sorudan meydana gelen iklim ve iklim değişikliği başarı testinin taslak formu 250 sekizinci sınıf öğrencisine uygulanarak esas uygulama aşaması tamamlanmıştır.

Teste Ait İstatistiksel analizlerin Yapılması: Öğrencilerden elde edilen veri seti istatistik programlarına aktarılarak madde analizleri ve güvenilirlik analizleri gerçekleştirilmiştir. Başarı testine ait madde güçlük ve madde ayırt edicilik indeksleri, korelasyona dayalı madde analiz değerleri dikkate alınarak; testte yer alacak, testten çıkarılacak sorulara karar verilmiştir. Ayrıca KR-20 ve Cronbachalpha güvenilirlik iç tutarlılık kat sayı değerleri de hesaplanmıştır.

Başarı Testinin Son Halinin Elde Edilmesi: Gerçekleştirilen analizler sonucunda testten çıkarılan sorular sonrasında test kullanıma hazır hale getirilmiştir. Geçerli ve güvenilir bir iklim ve iklim değişikliği başarı testi ortaya konulmuştur.

Veri Toplama Aracı ve Veri Toplama Süreci

Çalışma verileri belirli aşamalardan geçilerek oluşturulan 34 sorudan oluşan ve kazanımlarına uygun olarak hazırlanmış çoktan seçmeli bir iklim ve iklim değişikliği başarı testi taslağı aracılığıyla veri toplama işlemi tamamlanmıştır. Çalışma verilerinin elde edilme süreci katılımcı ortaokul öğrencileriyle yüz yüze bir biçimde sınıf ortamında tamamlanmıştır. Formun uygulanması aşamasına geçilmesi öncesinde öğrencilere gereken açıklamalar ve formun doldurulmasına ait bilgilendirmeler yapılmıştır. Öğrencilere veri toplama süreci sonlandırılmasına kadar hiçbir müdahalede bulunulmamıştır.

Veri Analizi

Başarı testinin geliştirilme sürecince, öğrencilerden elde edilen çoktan seçmeli test formuna verilen cevaplar ilk aşamada gözden geçirilerek kontrolleri sağlanmıştır. 250 öğrencinin verdiği cevaplar istatistik programlarına aktarılmıştır. Öğrencilerin çoktan seçmeli sorulara vermiş oldukları doğru yanıtlar 1 puan; yanlış yanıtlar ve boş bıraktıkları sorular 0 puan olarak programa girilmiştir. Veri analiz sürecinde SPSS ve Excel istatistik

programlarından yararlanılmıştır. Analiz öncesi, öğrencilerin testte yer alan sorulara vermiş oldukları cevaplara ait toplam puanlar hesaplanmış ve puan değerleri en yüksekte en düşüğe doğru sıralanmıştır. Puanların sıralanması sonrasında %27'lik üst grup ve %27'lik alt grup öğrenciler belirlenmiştir. 250 kişilik öğrenci grubu doğru cevap veren üst (n=68) ve alt (n=68) gruplar biçiminde oluşturulmuştur. Sonraki aşamada soru maddelerine ait madde güçlük (Pj) ve madde ayırt edicilik (Rjx) değerleri hesaplanmıştır. Ayırt edicilik değeri, -1 ile +1 arasında değer almaktadır ve değer 1'e yaklaşması ayırt ediciliğinin yüksek olduğuna işaret edilebilmektedir. Genel anlamda orta güçlükteki soruların güvenilirlik düzeyi daha yüksek bulunmaktadır (Hasançebi, Terzi & Küçük, 2020). Başol (2019) tarafından madde güçlük indeks değerlerinin 0,40 ile 0,60 arası orta güçlükte madde en uygun; madde ayırt edicilik değerlerinin 0,40 ve üzeri çok iyi derecede ayırt edici madde olduğunu ifade edilmektedir. Dolayısıyla çalışmada madde analizleri gerçekleştirme sürecinde 0,40 ve üzeri sorular teste dâhil edilmiştir. Buna karşın 0,30'un altında olan soruların testten çıkarılmasına karar verilmiştir. Ayrıca geliştirilen başarı testine ait güvenilirliğin sağlanması açısından KR-20 ve Cronbachalpha kat sayısı değerleri hesaplanmıştır. KR-20 güvenilirlik kat sayısı belirleme yöntemi test puanlarının tesadüfi hatadan arınık olduğunu, ölçülen değişkenin tek boyutlu bir yapıda olduğunu, testi oluşturan maddelerin homojen olduğunu, aynı şeyi ölçtüğünü ve birbiriyle uyumlu olduğunu göstermektedir (Seçer,2018). Ölçme aracını oluşturan maddelerin ne derece uyumlu olduğu ve maddelerin aynı yapıyı ölçtüğünün ortaya konulması amacıyla iç tutarlık tespitinde cronbach alpha kat sayısı değerlerinden yararlanılmaktadır (Pallant, 2020). Bu madde analizinde iki grup ortalamaları arasındaki farkın anlamlı olup olmadığı incelenmiş olup bağımsız gruplar t-testi uygulanmış ve anlamlı bir farklılık olduğundan testte kalması uygun görülmüştür. Maddelere ait ortalama, standart sapma ve madde toplam korelasyon değerleri tespit edilmiştir.

Araştırmada Etik Süreçler

Araştırmaya katılım sağlayan ortaokul öğrencilerine çalışma amacı, gerçekleştirilme nedeni ve verecekleri cevapların nerede kullanılacağı açık bir biçimde ifade edilmiştir. Öğrencilere teste vermiş oldukları cevapların gizlilik ilkesidoğrultusunda saklanacağı ve yalnızca bilimsel araştırma için kullanılacağı bilgisi verilmiştir. Ayrıca öğrenci adları ve soyadları gizli tutulmuş ve kodlama metodundan yararlanılmıştır. Gerçekleştirilen araştırma çerçevesinde, üniversite akademik etik kurulundan ve MEB'den gerekli olan yasal izinler alınmıştır.

BULGULAR

Başarı testinin geliştirilme sürecinde öğrencilerden elde edilen cevaplar analiz edilerek, geçerlilik ve güvenilirlik analizibulgularına yer verilmiştir.

Başarı Testinin Kapsam Geçerliliğine İlişkin Bulgular

Başarı testi geliştirilme aşamalarında, testin kapsam geçerliliği sağlanmıştır. Kapsam geçerliliğinin sağlanması noktasında ilk aşamada sorulara ait belirtke tablosu oluşturulmuştur. Testte yer verilen her bir kazanıma ait en az 3'er soru yazılmıştır. Hazırlanan sorulara ait 8 alan uzmanı tarafından uzman görüşlerine başvurulmuştur. Ayrıca uzman görüşleri doğrultusunda testin kapsam geçerliliğine ait KGO değerleri de hesaplanmıştır (Ayre & Scally, 2014). Hesaplanan KGO değeri sonucunda; 8 uzman için yapılan analizi karşılayan

değerin üzerinde bir değere erişilmeyen (>0,750), 15 soru maddesi testten çıkarılmıştır (Ayre & Scally 2014).

Başarı Testinin Madde Analizine İlişkin Bulgular

Testin uygulandığı 250 öğrencinin yer aldığı grup, sorulara doğru cevap veren üst grup (n=68) ve alt grup (n=68) şeklinde ayrılmıştır. Her iki grubun verdiği cevaplar temel alınarak, doğru ve yanlış cevaplara bakılarak madde analizleri gerçekleştirilmiştir. Gerçekleştirilen madde analizleri sonuçlarına dayalı olarak; testte yer alan sorulara ait üst grupta doğru cevaplayanların sayısı, alt grupta doğru cevaplayanların sayısı, madde güçlük indeks değerleri, madde ayırt edicilik indeks değerleri vesoruaya ait kararlar Tablo2’de sunulmuştur.

Tablo 2. Geliştirilen Başarı Testine Ait Madde Analizi Sonuçları Bulguları

Soru No	Dü	Da	Pj	Rjx	Karar (Değerlendirme)
1*	32	22	0,40	0,15	Çok Zayıf, Çıkartılmalı
2	59	13	0,53	0,68	Çok İyi
3	64	28	0,68	0,53	Çok İyi
4	67	22	0,65	0,66	Çok İyi
5*	47	34	0,60	0,20	Çok Zayıf, Çıkartılmalı
6	64	23	0,64	0,60	Çok İyi
7	58	13	0,52	0,66	Çok İyi
8	53	8	0,44	0,66	Çok İyi
9*	39	25	0,47	0,21	Çok Zayıf, Çıkartılmalı
10	53	25	0,57	0,41	Çok İyi
11	52	14	0,49	0,56	Çok İyi
12*	31	17	0,35	0,21	Çok Zayıf, Çıkartılmalı
13	58	22	0,59	0,53	Çok İyi
14	65	23	0,65	0,62	Çok İyi
15	54	9	0,46	0,66	Çok İyi
16	57	13	0,51	0,65	Çok İyi
17	55	19	0,54	0,53	Çok İyi
18	61	20	0,60	0,60	Çok İyi
19	58	15	0,54	0,63	Çok İyi
20	65	20	0,63	0,66	Çok İyi
21*	47	35	0,60	0,18	Çok Zayıf, Çıkartılmalı
22	67	25	0,68	0,62	Çok İyi
23*	33	17	0,37	0,24	Çok Zayıf, Çıkartılmalı
24	61	21	0,60	0,59	Çok İyi
25	59	14	0,54	0,66	Çok İyi
26	64	22	0,63	0,62	Çok İyi
27	67	23	0,66	0,65	Çok İyi
28	66	21	0,64	0,66	Çok İyi
29	58	12	0,51	0,68	Çok İyi
30	66	20	0,63	0,68	Çok İyi
31*	42	29	0,52	0,19	Çok Zayıf, Çıkartılmalı
32*	51	36	0,64	0,22	Çok Zayıf, Çıkartılmalı
33	64	29	0,68	0,51	Çok İyi
34*	30	18	0,35	0,18	Çok Zayıf, Çıkartılmalı

*Dü: üst gruba ait doğru cevaplayanların sayısı; Da: alt gruba doğru cevaplayanların sayısı; Pj: madde güçlük indeks değerleri; Rjx: madde ayırt edicilik indeks değerleri; *Testten çıkarılması gereken sorular

Tablo 2 incelendiğinde, başarı testine ait gerçekleştirilen madde analizi sonuçlarına bulguları görülmektedir. Testte yer alan her bir soruya yönelik cevap veren alt ve üst grup öğrenci sayısı da görülmektedir. Testte yer alan maddelerin madde güçlük indeks değerleri ve madde ayırt edicilik indeks değerleri 0,40 üzerinde olan soruların testte kaldığı; 0,40 altında

olan soruların testten çıkarıldığı tablodan anlaşılmaktadır. Testte yer alan tüm soruların madde analiz değerlerinin 0,40 üzerinde olduğu belirtilmektedir. Gerçekleştirilen madde analizleri sonrasında 34 soruluk başarı testi formundan uygun görülmeyen 9 sorunun çıkarılması gerektiği anlaşılmaktadır. Teste kalan maddeler sonrasında başarı testine ait ortalama güçlük indeksi değerinin 0,58 ve ortalama ayırt edicilik değeri ise 0,61 olarak elde edilmiştir. Başarı testinde yer alan sorulara ait ortalama, standart sapma, madde toplam korelasyon ve t-değerlerine Tablo 3'te yer verilmiştir.

Tablo 3.Başarı Testine Bağımsız t-Testi Analiz Sonuçları

Madde	Grup	Ortalama	Standart Sapma	Madde Toplam Korelasyon	t- Değer	Anlamlılık (p)
M1	Üst	,8676	,34139	0,570	10,667	,000
	Alt	,1912	,39615			
M2	Üst	,9412	,23704	0,379	7,944	,000
	Alt	,4118	,49581			
M3	Üst	,9853	,12127	0,526	11,213	,000
	Alt	,3235	,47130			
M4	Üst	,9412	,23704	0,542	9,340	,000
	Alt	,3382	,47663			
M5	Üst	,8529	,35680	0,561	10,236	,000
	Alt	,1912	,39615			
M6	Üst	,7794	,41773	0,442	10,316	,000
	Alt	,1176	,32459			
M7	Üst	,7794	,41773	0,348	5,300	,000
	Alt	,3676	,48575			
M8	Üst	,7647	,42734	0,493	7,805	,000
	Alt	,2059	,40735			
M9	Üst	,8529	,35680	0,505	7,385	,000
	Alt	,3235	,47130			
M10	Üst	,9559	,20688	0,453	9,802	,000
	Alt	,3382	,47663			
M11	Üst	,7941	,40735	0,516	10,267	,000
	Alt	,1324	,34139			
M12	Üst	,8382	,37097	0,462	9,831	,000
	Alt	,1912	,39615			
M13	Üst	,8088	,39615	0,452	7,263	,000
	Alt	,2794	,45205			
M14	Üst	,8971	,30614	0,407	9,011	,000
	Alt	,2941	,45903			
M15	Üst	,8529	,35680	0,553	9,492	,000
	Alt	,2206	,41773			
M16	Üst	,9559	,20688	0,558	10,838	,000
	Alt	,2941	,45903			
M17	Üst	,9853	,12127	0,447	10,173	,000
	Alt	,3676	,48575			
M18	Üst	,8971	,30614	0,435	8,707	,000
	Alt	,3088	,46544			

M19	Üst	,8676	,34139	0,465	10,267	,000
	Alt	,2059	,40735			
M20	Üst	,9412	,23704	0,493	9,654	,000
	Alt	,3235	,47130			
M21	Üst	,9853	,12127	0,466	10,849	,000
	Alt	,3382	,47663			
M22	Üst	,9706	,17021	0,419	11,011	,000
	Alt	,3088	,46544			
M23	Üst	,8529	,35680	0,412	10,641	,000
	Alt	,1765	,38405			
M24	Üst	,9706	,17021	0,448	11,394	,000
	Alt	,2941	,45903			
M25	Üst	,9412	,23704	0,312	7,692	,000
	Alt	,4265	,49824			

Tablo 3 incelendiğinde, başarı testinde yer alan her bir soruya ait madde toplam korelasyon değerleri, %27 üst ve alt gruplarına ait madde puanları arasındaki farkları gösteren t-değerleri, maddelere ait ortalama ve standart sapma değerleri görülmektedir. Ölçekte bulunan maddelere ait madde-toplam korelasyon değerleri 0,30'un üzerinde olup, bu değerler 0,312 ile 0,570 aralığında yer almaktadır. Bununla beraber ölçekte yer alan her bir maddenin alt ve üst grupları ortalamaları arasında anlamlı farklılığın olduğu anlaşılmaktadır ($p:0,000<0,05$).

Başarı Testinin Güvenirliğine İlişkin Bulgular

Madde analizleri sonrasında 25 maddeye indirgenen başarı testine ait güvenilirlik değerleri hesaplanmıştır. Teste ait güvenilirlik iç tutarlık kat sayısını belirlemek amacıyla KR-20 ve Cronbachalpha iç tutarlık katsayıları saptanmıştır. Bu değerlerin 0,40'tan küçük olması güvenilir sonuçlar vermediğini, 0,40 ve 0,60 arası güvenilirliğin düşük olduğunu, bu değerlerin 0,60-0,90 arasında bulunması ise testin orta derecede güvenilir olduğunu, 0,90 ve daha fazla ise yüksek güvenilirliğe sahip olduğunu göstermektedir (Can, 2022). Gerçekleştirilen güvenilirlik analizleri sonuçlarına dayalı olarak; başarı testine ait güvenilirlik iç tutarlık kat sayısı değerleri Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4.Geliştirilen Başarı Testine Ait Güvenirlik Analizi Bulgular

Güvenirlik İç Tutarlık Kat Sayıları	İç Tutarlık Kat Sayı Değerleri
KR-20	0,86
Cronbach Alpha	0,89

Tablo 4 incelendiğinde, başarı testine ait KR-20 ve Cronbachalpha iç tutarlık katsayı değerleri görülmektedir. Başarı testine ait KR-20 iç tutarlık kat sayısının 0,86 olduğu ve Cronbachalpha iç tutarlık kat sayısının ise 0,89 olduğu anlaşılmaktadır. Başarı testine ait her iki güvenilirlik değeri kat sayılarının da 0,80'in üzerinde olduğu anlaşılmaktadır.

SONUÇ, TARTIŞMA ve ÖNERİLER

Çalışmada, ortaokul öğrencilerine yönelik iklim ve iklim değişikliği konu alanına ait çoktan seçmeli geçerli ve güvenilir bir başarı testinin geliştirilmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda geliştirilen teste ait madde analizleri ve güvenilirlik analizleri gerçekleştirilmiştir. Geliştirilen teste ait kapsam geçerliliğinin sağlanması amacıyla 8 alan uzmanı görüşüne

başvurulmuştur. Uzman sayısının 8 kişi üzerinde olması yeterli düzeyde olduğuna işaret etmektedir (Ayre&Scally, 2014; Wilson vd., 2012; Yurdugül, 2005). Bununla beraber sorulara ait hesaplanan KGO değerlerinin, 8 uzman için 0,750 değerinde ve üzerinde olması koşulunu sağlamaktadır (Ayre & Scally, 2014). Çalışma sonuçları dikkate alındığında, testte yer alan sorulara ait madde güçlük indeksi değerlerinin ve madde ayırt edicilik indeksi değerlerinin 0,40 üzerinde olduğu anlaşılmaktadır. Bu noktada testte yer alan soruların öğrenci düzeyini ayırt edebileceği ve orta derecede bir zorluğa sahip olduğu çıkarımı yapılabilmektedir. Alan yazın çalışmaları incelendiğinde testte yer alan soru maddelerinin 0,40 ve üzeri olmasının çok iyi maddeler kategorisinde değerlendirildiği tespit edilmiştir (Başol, 2019; Bolat & Karamustafaoğlu, 2019; Büyüköztürk, 2019; Erkan & Gömleksiz, 2014). Bununla beraber testte yer alan 34 soruya ait ortalama güçlük indeksi 0,58 ve ortalama ayırt edicilik değerinin ise 0,61 ortaya konulmuştur. Teste ait ortalama ayırt ediciliğin 0,40 üzerinde olması, ayırt ediciliği bakımından iyi bir test olduğuna işaret etmektedir (Akbulut & Çepni, 2013). Ayırt ediciliğin 0,55 civarı olması, alt grup ve üst grubu birbirinden ayırt ettiğini göstermektedir (Turgut & Baykul, 2014). Okul testlerinde ortalama güçlük değerinin 0,40 ile 06,0 aralığında olması tercih edildiği ifade edilmektedir (Çermik & Akçay, 2020). Dolayısıyla çalışma çerçevesinde geliştirilen başarı testinin iklim ve iklim değişikliği konusuna yönelik beklenen düzeyde zorluk ve ayırt ediciliğe sahip olduğu çıkarımı yapılabilmektedir. Öte yandan mevcut çalışmada geliştirilen başarı testine ait güvenilirlik değerleri de incelenmiştir. Bu bağlamda başarı testine ait KR-20 iç tutarlık kat sayısının 0,86 olduğu ve Cronbachalpha iç tutarlık kat sayısının ise 0,89 olduğu saptanmıştır. Ölçme araçlarına ait güvenilirlik iç tutarlık kat sayısının değerinin 0,70 ve üzeri olmasıyla ölçme aracı yüksek düzeyde güvenilir kabul edilmektedir (Büyüköztürk, 2019; Can, 2022; Fraenkel, Wallen & Hyun, 2011; Yıldız & Uzunsakal, 2018). Mevcut çalışmada geliştirilen başarı testinin güvenilirlik iç tutarlık kat sayılarının 0,80 üzerinde olması, ölçme aracını yüksek düzeyde güvenilir kılmaktadır. Buradan hareketle, iklim ve iklim değişikliği testinin yüksek seviyede güvenilir olduğu ortaya konulmaktadır. İklim ve iklim değişikliği testinde yer alan sorulara ait madde-toplam korelasyonu değerlerinin tümü 0,30'un üzerinde bir değer almaktadır. Bu değerlerin 0,30 üzerinde olması maddelerin ayırt ediciliğine başka bir kanıt oluşturmaktadır (Büyüköztürk, 2019). Öte yandan alt-üst gruplara ait t- testikarşılaştırma işlemi sonrasında, sorulara ait puan ortalamalarında anlamlı farklılık tespit edilmiştir ($p < .000$; $< .05$). Elde edilen anlamlı farklılık ölçme aracının ölçülmek istenen hedef davranışı gösteren ve göstermeyen öğrencileri ayırt edebildiğinin göstergesi olarak yorumlanmaktadır (Can, 2022). Sonuç olarak çalışmada öğrencilerin akademik başarılarını ölçebilecek geçerli ve güvenilir bir 25 soruluk, ortaokul öğrencilerine yönelik bir iklim ve iklim değişikliği başarı testi geliştirilmiştir (EK1. İklim ve iklim değişikliği başarı testinin son hali). Geliştirilen teste bir alternatif olarak temel beceri soruları tarzında bir başarı testi oluşturulabilir. Bununla beraber testin geliştirilmesi aşamasında; öğrencilerin sahip olduğu kavram yanlışlarını öne çıkarabilecek sorulara yer verilmesi önerilmektedir. Ayrıca alan yazında ortaya konulmuş kavram yanlışları göz önünde bulundurularak sorular biçimlendirilebilir. Öte yandan bazı öğrencilerin konu alanına ait tüm kavramlara hâkim olamayacağı göz önünde bulundurularak test maddelerinin hazırlanması tavsiye edilmektedir. Öğrenci seviyesi dikkate alınarak soruların uzun olma durumları irdelenmeli ve görsel ağırlıklı sorulara da yer verilmelidir.

KAYNAKÇA

Aczel, M., & Makuch, K. E. (2023). Climatechange, youngpeople, andthe IPCC: The role of citizenscience. *Elem SciAnth*, 11(1), 00029, <https://doi.org/10.1525/elementa.2022.00029>

- Ağıralan, E., & Sadioğlu, U. (2021). İklimliği iklim farkındalığı ve toplum bilinci: İstanbul örneği. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 21 (2), 627-654, <http://dx.doi.org/10.12739/nwsa.2020.15.4.5a014310.18037/ausbd.959287>
- Akay, D. S., Akca, G., Atik, A.D.,& Erkoç, F. (2020). Yaşam Bilimleri Profesyonellerinin İklim Değişikliğinin Sağlık Üzerindeki Etkileri Konusunda Eğitim İhtiyaçları Var Mı? *TheJournal of International LingualSocialandEducationalSciences*,6 (1), 141-151,<https://doi.org/10.34137/jilses.684622>
- Akbulut H. İ., & Çepni S. (2013). Bir üniteye yönelik başarı testi nasıl geliştirilir? İlköğretim 7. sınıf kuvvet ve hareket ünitesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(1), 18-44.
- Akbulut, M.,& Kaya, A. A. (2020). Bir afet olarak küresel iklim değişikliği ve ilköğretim öğretmenlerinin iklim değişikliği farkındalığının incelenmesi: Gümüşhane ili örneği. *Gümüşhane Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 9 (2) , 112-124, <https://doi.org/10.37989/gumussagbil.700929>
- Alexandru, A., Ianculescu, M., Tudora, E., &Bica, O. (2013). ICT challengesandissues in climatechangeeducation. *Studies in Informaticsand Control*, 22(4), 349-358. <http://dx.doi.org/10.24846/v22i4y201310>
- Aras, B.B., & Demirci, K. (2020). İklim değişikliğinin insan sağlığı üzerindeki psikolojik etkileri. *Nazilli İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 1(2), 77-94.
- Atik, A. D., & Doğan, Y. (2019). Lise öğrencilerinin küresel iklim değişikliği hakkındaki görüşleri. *Academy Journal of EducationalSciences*, 3(1), 84-100, <https://doi.org/10.31805/acjes.569937>
- Aydın, F. (2014). Ortaöğretim öğrencilerinin küresel ısınma konusundaki bilgi düzeylerinin belirlenmesi. *TurkishJournal of Education*, 3(4), 15-27,<https://doi.org/10.19128/turje.7299116>
- Ayre, C., &Scally A. J. (2014). Critical valuesforLawshe'scontentvalidityratio: revisitingtheoriginalmethods of calculation. *Measurementand Evaluation in Counselingand Development*, 47 (1), 79–86, <https://doi.org/10.1177/0748175613513808>
- Barak, B., &Gönençgil, B. (2020). Dünyada ve Türkiye'de ortaokul öğretim programlarının iklim değişikliği eğitimi yaklaşımına göre karşılaştırılması. *Coğrafya Dergisi*, (40), 187-201,<https://doi.org/10.26650/JGEOG2019-0039>
- Başol, G. (2019). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme (6. Baskı)*. Ankara: Pegem Akademi.
- Birleşmiş Milletler [BM] (2015). Türkiye ve sürdürülebilir kalkınma amaçları. <https://turkiye.un.org/tr/sdgs> 22.09.2023 tarihinde erişilmiştir.
- Bolat, A., & Karamustafaoğlu, S. (2019). Vücudumuzdaki sistemler ünitesi başarı testi geliştirme: geçerlik ve güvenilirlik. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 5(2), 131-159, <https://dx.doi.org/10.30855/gjes.2019.05.02.008>
- Burke, M. J., &Stephens, J. C. (2017). Energydemocracy: Goalsandpolicyinstrumentsforsociotechnicaltransitions. *EnergyResearch&SocialScience*, 33, 35–48. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2017.09.024>
- Büyüköztürk, Ş. (2019). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı: İstatistik, araştırma deseni, SPSS uygulamaları ve yorum*. Ankara: Pegem A Yayınları.
- Can, A. (2022). *SPSS İle Bilimsel Araştırma Sürecinde Nicel Veri Analizi (10.Baskı)*. Ankara: Pegem Atıf İndeksi.
- Canbazoğlu Bilici, S. (2019). Örneklem yöntemleri. Özmen, H., &Karamustafaoğlu, O. (Edt.). *Eğitimde araştırma yöntemleri içinde (2. Baskı)*, (59-63). Ankara: Pegem Akademik Yayıncılık.

- Cankardaş, S., & Sofuoğlu, Z. (2021). İklim değişikliği ve birey üzerindeki etkilerinin gözden geçirilmesi. *Nesne*, 9(19), 139-146, <https://doi.org/10.7816/nesne-09-19-11>
- Creswell, J.W., & Creswell, J.D. (2021). *Araştırma tasarımı: Nitel, nicel ve karma yöntem yaklaşımları* (Çev. Engin Karadağ). (5. baskı). Ankara: NobelYayıncıları.
- Çelik, S. (2020). The effects of climate change on human behaviors. *Environment, Climate, Plant and Vegetation Growth*, 577-589, https://doi.org/10.1007/978-3-030-49732-3_22
- Çermik, E., & Akçay, B. (2020). Çevresel vatandaşlık bilgi testinin geliştirilmesi ve ortaokul öğrencilerinin bilgi düzeylerinin belirlenmesi, *Turkish Studies - Education*, 15(2), 731-750, <https://dx.doi.org/10.29228/TurkishStudies.42112>
- Çetin, T. & Yel, Ü. (2022). Kelime ilişkilendirme testi aracılığıyla ortaokul öğrencilerinin iklim değişikliği kavramına yönelik zihinsel yapılarının incelenmesi. *International Journal of New Approaches in Social Studies*, 6(2), 244-255, <https://doi.org/110.38015/sbyy.1194938>
- Çimen, M., & Öztürk, S. (2010). Küresel Isınma, İklim Değişikliğinin Solunum Sistemi Üzerine Etkisi ve Büyükşehir Bronşiti. *Fırat Üniversitesi Sağlık Bilimleri Tıp Dergisi*, 24(2), 141-146,
- Demirbaş, M., & Aydın, R. (2020). 21. Yüzyılın en büyük tehdidi: küresel iklim değişikliği. *Ekolojik Yaşam Bilimleri*, 15 (4), 163-179, <http://dx.doi.org/10.12739/NWSA.2020.15.4.5A0143>
- Dere, İ., & Aktaşlı, İ. (2022). Ortaokul öğrencilerinin iklimle ilgili kavramlara ilişkin bilişsel yapıları. *Ahmet Keleşoğlu Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(2), 182-198, <https://doi.org/10.38151/akef.2022.11>
- Diffenbaugh, N. S., & Field, C. B. (2013). Changes in ecologically critical terrestrial climate conditions. *Science*, 341(6145), 486-492, <https://doi.org/10.1126/science.1237123>
- Doğan, S., Doğan, E., & Tüzer, M. (2020). Küresel ısınma ve iklim değişikliği: bilimsel uzlaşmadan politik ayrışmaya. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 39, 1453-1484, <https://doi.org/10.46928/iticusbe.759056>
- Dumanoğlu, F. & Akçay, B. (2018). Elektrik enerjisi başarı testinin geliştirilmesi. *E-Kafkas Journal of Educational Research*, 5(2), 20-39, <https://doi.org/10.30900/kafkasegt.422251>
- Eilam, E. (2022). Climate change education: the problem with walking away from disciplines. *Studies in Science Education*, 58(2), 231-264, <https://doi.org/10.1080/03057267.2021.2011589>
- Erbaş, A. A. (2023). İlkokul öğretim programları ve ders kitaplarında küresel ısınma ve iklim değişikliği. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(2), 728-746, <https://doi.org/10.17240/aibuefd.2023.-1163459>
- Erkan, S., & Gömlüksiz, M. (2014). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Ankara: Anı Yayıncılık
- Field, E., Schwartzberg, P., & Berger, P. (2019). Formal Report for Learning for a Sustainable Future (North York, Canada: York University Printing Services)
- Fox, R., & Thomas, G. (2023). Is climate change the 'elephant in the room' for outdoor environmental education?. *Journal of Outdoor and Environmental Education*, 26(2), 167-187, <https://doi.org/10.1007/s42322-022-00119-9>
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E., & Hyun, H. H. (2011). *How to design and evaluate research in education*. New York: McGraw-Hill.

- Gezer, M., & İlhan, M. (2021). İklim Durumu Endişesi Ölçeği: Türkçeye Uyarlama Çalışması . Ege Coğrafya Dergisi, 30 (1), 195-204, <https://doi.org/10.51800/ecd.932817>
- Görgülü-Arı, A. (2019). Çevre sorunları. H. G. Öztürk (Ed.). Çevre Eğitimi (s. 115-138).Ankara: Anı Yayıncılık.
- Hasançebi, B., Terzi, Y., & Küçük, Z. (2020). Madde güçlük indeksi ve madde ayırt edicilik indeksine dayalı çeldirici analizi. Gümüşhane Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 10(1), 224-240, <https://doi.org/10.17714/gumusfenbil.615465>
- Ho L.C., &Seow T.(2017).Disciplinaryboundariesandclimatechangeeducation: teachers' conceptions of climatechangeeducation in thePhilippinesandSingapore.*International Research in GeographicalandEnvironmentalEducation*, 26(3), 240-252, <https://doi.org/10.1080/10382046.2017.1330038>
- Hussain, M., Butt, A. R., Uzma, F., Ahmed, R., Rehman, A., Ali, M. U., ... &Yousaf, B. (2019). Divisionaldisparities on climatechangeadaptationandmitigation in Punjab, Pakistan: localperceptions, vulnerabilities, andpolicyimplications. *EnvironmentalScienceandPollutionResearch*, 26, 31491-31507, <https://doi.org/10.1007/s11356-019-06262-z>
- Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli [IPCC](2022). İklim Değişikliği 2022: Etkiler, Uyum ve Savunmasızlık. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/21.09.2023> tarihinde erişilmiştir.
- Ilık Bilben, M. S.(2019). Dünyadan örnekler ışığında iklim değişikliği kaynaklı göçleri anlamak.*MediterraneanJournal of Humanities*, IX(2), 335-355. <https://doi.org/10.13114/MJH.2019.494>
- Irwin, R. (2020). Climatechangeandeducation. *EducationalPhilosophy and Theory*, 52(5), 492-507, <https://doi.org/10.1080/00131857.2019.1642196>
- Jeong, J. S., González-Gómez, D., Conde-Núñez, M. C., Sánchez-Cepeda, J. S., &Yllana-Prieto, F. (2021). Improvingclimatechangeawareness of preserviceteachers (Psts) through a universitysciencelearningenvironment. *EducationSciences*, 11(2), 78, <https://doi.org/10.3390/educsci11020078>
- Jorgenson, S. N., Stephens, J. C., & White, B. (2019). Environmentaleducation in transition: A criticalreview of recentresearch on climatechangeandenergyeducation. *TheJournal of EnvironmentalEducation*, 50(3), 160-171, <https://doi.org/10.1080/00958964.2019.1604478>
- Karaman, S.,& Gökalp, Z. (2010). Küresel Isınma ve İklim Değişikliğinin Su Kaynakları Üzerine Etkileri. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, (1), 59-66.
- Nacaroğlu, O., Bektaş, O., &Kızkapan, O. (2020). Madde döngüleri ve çevre sorunları konusunda başarı testi geliştirme: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 28(1), 36-51, <https://doi.org/10.24106/kefdergi.3374>
- Nakayama, M., Taafaki, I., Uakeia, T., Seru, J., McKay, Y., &Lajar, H. (2019). Influence of religion, cultureandeducation on perception of climatechange, anditsimplications. *Journal of DisasterResearch*, 14(9), 1297-1302, <https://doi.org/10.20965/jdr.2019.p1297>
- Nhamo, G., &Muchuru, S. (2019). Climateadaptation in thepublichealthsector in Africa: Evidencefrom United Nations Framework convention on climatechangenationalcommunications. Jambá: *Journal of Disaster Risk Studies*, 11(1), 1-10,<https://hdl.handle.net/10520/EJC-1517b2bfa6>

- Özcan, H., Koca, E., & Söğüt, M. (2019). Ortaokul öğrencilerinin basınç kavramıyla ilgili anlayışlarını ölçmeye yönelik bir test geliştirme çalışması. *Eğitim ve Toplum Araştırmaları Dergisi*, 6(1), 130-144.
- Öztürk, K. (2002). Küresel iklim değişikliği ve Türkiye'ye olası etkileri. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(1),47-65.
- Özvar, S. (2022). İklim değişikliği: etkiler ve karşılaşılan zorluklar kapsamında bir değerlendirme. *Maliye Çalışmaları Dergisi/ Journal of Public Finance Studies*, (68), 81-106. <https://doi.org/10.26650/mcd2022-1169899>
- Pallant, J. (2020). *SPSS kullanma kılavuzu-SPSS ile adım adım veri analizi*. (Çev. Sibel Balcı, Berat Ahi). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Partigöç, N. S., & Soğancı, S. (2019). Küresel iklim değişikliğinin kaçınılmaz sonucu: kuraklık. *Resilience*, 3(2), 287-299, <https://doi.org/10.32569/resilience.619219>
- Polat, K., & Dellal, İ. (2016). Göksu deltasında çeltik yetiştiriciliği yapan üreticilerin iklim değişikliği algısı ve iyi tarım uygulamaları yapmalarında etkili faktörlerin belirlenmesi. *Tarım Ekonomisi Araştırmaları Dergisi*, 2(2), 46-54.
- Schurer, A. P., Hegerl, G. C., & Obrochta, S. P. (2015). Determining the likelihood of pauses and surges in global warming. *Geophysical Research Letters*, 42(14), 5974-5982, <http://dx.doi.org/10.1002/2015GL064458>
- Seçer, İ. (2018). Psikolojik test geliştirme ve uyarlama süreci: SPSS ve LISREL uygulamaları (2.Baskı). Ankara: Anı yayıncılık.
- Shaffril, H. A. M., Krauss, S. E., & Samsuddin, S. F. (2018). A systematic review on Asian's farmers' adaptation practices towards climate change. *Science of the Total Environment*, 644, 683-695, <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.06.349>
- Stewart, A. E. 2021. Psychometric properties of the climate change worry scale. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(2), 494, <https://doi.org/10.3390/ijerph18020494>
- Şeker, H., & Gençdoğan, B. (2014). *Psikolojide ve eğitimde ölçme aracı geliştirme (2.Baskı)*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Şener, N., & Taş, E. (2017). Developing achievement test: A research for assessment of 5th grade biology subject. *Journal of Education and Learning*, 6(2), 254-271, <http://doi.org/10.5539/jel.v6n2p254>
- Tavşancıl, E. (2018). *Tutumların ölçülmesi ve Spss ile veri analizi (6.Baskı)*. Ankara: Nobel Akademi Yayıncılık.
- Temelli, A., Kurt, M., & Kurt, S. K. (2011). İlköğretim öğretmenlerinin küresel ısınmaya ilişkin görüşleri. *Kuramsal Eğitim Bilim*, 4(2), 208-220.
- Tuğaç, Ç. (2022). İklim Değişikliği Krizi ve Şehirler. *Çevre Şehir ve İklim Dergisi*, 1(1), 38-60.
- Turgut, M. F., & Baykul, Y. (2014). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme (6.Baskı)*. Ankara: Pegem Akademi.
- Türkeş, M. (2001). Küresel iklimin korunması, iklim değişikliği çerçeve sözleşmesi ve Türkiye. *Tesisat Mühendisliği, TMMOB Makine Mühendisleri Odası, Süreli Teknik Yayın*, 61, 14-29.
- Türkeş, M. (2008). Küresel iklim iklimi nedir? Temel kavramlar, nedenler, gözlenen ve değişikliklerdeki değişiklikler. *İklimliğin İklim ve Çevre*, 1 (1), 26-37.
- Waldron, F., Ruane, B., Oberman, R., & Morris, S. (2019). Geographical processor global injustice? Contrasting educational perspectives on

- climatechange. *EnvironmentalEducationResearch*, 25(6), 895-911, <https://doi.org/10.1080/13504622.2016.1255876>
- Wang, C., Geng, L., &Rodriguez-Casallas, J. D. (2021). How andwhenhigherclimatechange risk perceptionpromoteslessclimatechangeinaction. *Journal of CleanerProduction*, 321, 128952, <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.128952>
- Wang, Y.S.,&Gu, J. D. (2021). Ecologicalresponses, adaptationandmechanism of Mangrovewetlandecosystemto global climatechangeandantropogenicactivities. *International Biodeterioration&Biodegradation*, 162, 1-14,<https://doi.org/10.1016/j.ibiod.2021.105248>
- Wilson, F. R., Pan, W., &Schumsky, D. A. (2012). Recalculation of thecriticalvaluesforLawshe'scontentvalidityratio. *MeasurementAnd Evaluation in Counseling and Development*, 45(3), 197-210, <https://doi.org/10.1177/0748175612440286>
- Yazıcı, F., Gül, Ş., &Sözbilir, M. (2022). Thedevelopment of an achievement test towards "Reproduction, Growthand Development in Plantsand Animals" subject. *EducationalAcademicResearch*, 46, 11-19,<https://doi.org/10.5152/AUJKKEF.2022.837043>
- Yel, Ü.(2023). Ortaokul öğrencilerinin iklim değişikliği kavramına yönelik metaforik algıları. *Anadolu Kültürel Araştırmalar Dergisi*, 7(1), 49-75,<https://doi.org/10.15659/ankad.v7i1.230>
- Yıldız, D., &Uzunsakal, E.(2018). Alan Araştırmalarında Güvenirlik Testlerinin Karşılaştırılması ve Tarımsal Veriler Üzerine Bir Uygulama. *Uygulamalı Sosyal Bilimler Dergisi*, 2(1), 14-28.
- Zeeshan, M., Sha, L., Tomlinson, K. W., &Azeez, P. A. (2021). Factorsshapingstudents' perception of climatechange in the western Himalayas, Jammu&Kashmir, India. *CurrentResearch in Environmenta lSustainability*, 3, 100035, <https://doi.org/10.1016/j.crsust.2021.100035>
- Uzunöz, A., & Buldan, İ. (2012). Ortaöğretim coğrafya dersi doğal sistemler konu alanı atmosfer ve iklim ünitesi başarı testi geliştirme çalışması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 20(1), 291-312.
- Keskin Çevik, G., & Sürmeli, H. (2023). Yer Bilimi Konuları ile İlgili Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Başarı Testi Geliştirme Çalışması. *IBAD Sosyal Bilimler Dergisi* (15), 253-280. <https://doi.org/10.21733/ibad.1295493>
- Nacaroğlu, O., Bektaş, O., & Kızılkapan, O. (2020). Madde döngüleri ve çevre sorunları konusunda başarı testi geliştirme: Geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 28(1), 36-51.
- Aydın, E., & Selvi, M. (2020). Ortaokul öğrencilerine yönelik ekosistem, biyolojik çeşitlilik ve çevre sorunları başarı testinin geliştirilmesi. *Eğitim ve Toplum Araştırmaları Dergisi*, 7(2), 661-682.

Ek.1. İklim ve İklim Değişikliği Başarı Testi

1. İklim ve hava olayları birbirinden farklı kavramlardır. İklim ve hava olaylarıyla ilgili verilen bilgilerden hangisi **yanlıştır**?
- A) Geniş alanlarda ve uzun zaman aralığında ortalama hava şartları iklim olarak açıklanmaktadır.
B) Hava olayı, dar alanda ve kısa zaman aralığında etkili olur.
C) İklim, gün içerisinde değişkenlik gösterebilmektedir.
D) Hava olaylarıyla ilgilenen bilim insanı meteorolog olarak isimlendirilir.

2. *"Karadeniz bölgesi açıklarında balık avlayan tekneler açık havayı görünce, hemen denize açılmışlardı. Meteorolojiden gelen şiddetli fırtına uyarılarına karşın avlanmayı bırakıp en yakın limana sığındılar. Limana sığınan balıkçılar karşılaştıkları fırtınanın şiddeti karşısında şaşkına döndüklerini ifade ettiler."*

Yukarıda verilen haber metnine göre hava durumuyla ilgili

- I. Gün içerisinde değişkenlik gösterebileceğine,
II. Bireylerin yaşamsal faaliyetlerini etkileyebileceğine
III. Bölgeye ait iklim özelliklerini yansıtmayacağına
IV. Farklı meslekler üzerinde olumsuz etkisi olabileceğine

yönelik çıkarımlardan hangisi yapılabilmektedir?

- A) I ve III B)I, II, IV C)I, II, III D)II, III,IV

3. İklim ve hava olaylarıyla ilgili aşağıda verilen bilgilerden hangisi **yanlıştır**?

- A) İklim, geniş bölgelerde ve uzun süreli etki gösterir.
B) Bir bölgenin iklimi, o bölgeye ait hava olaylarının ortalamasıdır.
C) Hava olaylarının insan yaşamı üzerinde etkisi yoktur.
D) Hava olayları, kısa zamanlı ve belirli yerde etkilidir.

4. Fen bilimleri dersinde iklim konusunu anlatan Merve öğretmen, öğrencilerine iklime ait cümleler yazmalarını istiyor. Buna göre öğrencilerin yazdıkları hangi açıklama iklimle ilgili bir açıklama **değildir**?

- A) Akdeniz Bölgesi'nde yaz ayları genelde sıcak ve kurak geçer.
B) Karadeniz Bölgesi genellikle yağış almaktadır.
C) Ege Bölgesi bu haftadan itibaren soğuk hava etkisi hissedecektir.
D) Doğu Anadolu Bölgesi kış ayları soğuk ve karlı geçmektedir.

I. Karadeniz Bölgesinin genellikle yağmur alması, hava olayı kavramıyla ifade edilebilmektedir.

II. İklim bilimiyle ilgilenen bireyler klimatolog olarak adlandırılmaktadır.

III. Geniş bir bölgeye en az 20-30 yıl bir sürede etkili olan hava şartları ortalaması iklimdir.

IV. Hava durumu, gün içerisinde değişkenlik gösterebilmektedir.

5. İklim ve hava olaylarıyla ilgili bilgi veren Ömer, tahtaya yazdığı her doğru bilgi için 10 puan kazanmakta ve her yanlış bilgi için 5 puan kaybetmektedir. Buna göre Ömer, yukarıda vermiş olduğu bilgiler sonucunda toplam kaç puan almıştır?

- A) 25 B) 10 C) 30 D) 15

5. *"Bugün ülkemizde hava genellikle parçalı ve yer yer çok bulutlu olacak. Özellikle Marmara, Ege, İç Anadolu, Akdeniz, Karadeniz ve Doğu Anadolu bölgelerinde sağanak ve yer yer gök gürültülü sağanak yağışlar bekleniyor. Bugün bölgesel olarak sağanak yağışların etkili olacağı ülkemizde, vatandaşların mevsim koşullarına uygun giyinmeleri ve şemsiyelerini yanlarından ayırmamaları tavsiye ediliyor. Ayrıca, sürücülerin dikkatli olmaları ve meydana gelebilecek olumsuz hava koşullarına karşı tedbir almaları önem arz ediyor."*

Yukarıda verilen haberlerden yola çıkılarak aşağıdaki yer verilen bilgilerden hangisi doğrudur?

- A) Verilen haber, hava olayından bahsetmektedir ve klimatologların araştırmalarına dayanır.
B) Geniş bir bölgeye ve uzun zamanlı etkiye sahip hava şartlarını ifade etmektedir.
C) Kesin bilgi içeren tahminleri anlatmaktadır.
D) Meteoroloji tahminlere dayalıdır ve değişkenlik gösterebilmektedir.

6. Fen bilimleri öğretmeni iklim ve hava hareketleri konusunu daha iyi kavramalarını sağlamak için öğrencileri Metroloji merkezine götürür burada öğrencilere Metroloji merkezinde çalışan kişiler tarafından bilgiler verilir.

Buna göre,

I. Öğrencilere Metroloji merkezinde bilgiler veren bilim insanlarının gelecek günlere dair verdikleri bilgiler kesin bilgilerdir.

II. Hava tahminini yapılması aşırı yağışlar ve felaketlere karşı insanlar uyarılıp can ve mal kayıplarını önlemek için önemlidir.

III. Metroloji merkezinde çalışan kişiler ölçüm araçlarından ve uzaydan çekilen uydu fotoğraflarından gelen verilere dayanarak hava tahminleri yaparlar.

yargılarından hangilerine ulaşılır?

- A) I,II ve III B)I ve II C)II ve III D)I ve III

7. Ali, aşağıda bir iklim bilimcinin öncelikli çalışma alanlarına ait aklına gelen örnekleri sırasıyla yazmıştır. Buna göre Ali'nin yazmış olduğu örneklerden hangisi klimatoloğun öncelikli çalışma alanına **dâhil edilemez**?

- I. İklim değişikliğinin nedenleri ve sonuçlarını araştırır.
II. Son 30 yıla ait yıllık hava sıcaklık artış miktarlarını değerlendirir.
III. Geniş bölgeye ait kuraklık şiddetinin değişimini takip eder.
IV. Hafta boyunca devam eden sağanak yağışın insan yaşamına ait etkisini inceler.
- A)I B)III C)III D)IV

8. Ömer, Elif, Merve ve Ahmet fen bilimleri dersi sonrasında kendi aralarında, iklim değişikliğinin Türkiye'deki olası etkilerini tartışmaktadırlar. Her birinin iklim değişikliğinin olası etkilerine karşı ifade ettikleri görüşler aşağıda yer verilmiştir.

ÖMER: Küresel ısınma, buzulların erimesine neden olur ve dolayısıyla deniz seviyelerinin yükselmesine yol açar. Hatta bu durum denizde yaşayan birçok canlının yaşamını tehdit edebilir.

ELİF: Bozulmaya uğrayan su döngüsüyle beraber, kuraklık gibi tehlikeyle ülkemizi karşı karşıya bırakabilir.

MERVE: Ekolojinin zarar görmesi, birçok canlının yok olmasına ve nesillerinin tükenmesine neden olabilir.

AHMET: İklim değişikliği, doğal afet süreçleri üzerinde bir etkiye sahip değildir.

Buna göre tartışma sırasında dört arkadaşın savunduğu iklim değişikliği görüşlerinden hangisi **doğru değildir**?

- A) Ömer B) Ahmet C) Merve D) Elif

9. Aşağıda verilen bilgilerden hangisi, iklim değişikliğinin Türkiye'deki olası etkilerini **ifade etmez**?

- A) Su kaynaklarının azalması
B) Kuraklık, erozyon gibi afetlerin ortaya çıkması
C) Tarımsal faaliyetlerde verimliliğin artması
D) Canlı yaşamını tehdit altına alması

10. "Küresel iklim değişikliği, karşılaştırılabilir zaman dilimlerinde gözlemlenen doğal iklim değişikliğine ek olarak doğrudan veya dolaylı olarak atmosferin bileşimini bozan insan faaliyetleri sonucunda, iklimlerde meydana gelen değişiklikler olarak da tanımlanabilmektedir." Bu bilgiye göre,

- I. Su Kaynaklarında Azalma
II. Kuraklık Yaşanması
III. Beklenmedik Fırtınaların Oluşumu

Yukarıda verilenlerden hangileri, küresel iklim değişikliğinin sonuçları arasında yer alabilir?

- A) I ve III B) I,II,III C) I ve II D) Yalnız I

11. Aşağıdakilerden hangisi, iklim değişikliğiyle mücadele etmek isteyen bir bireyin atması gereken önemli adımlardan biri hangisi **olamaz**?

- A) Sürdürülebilir ve çevre dostu ürünler tercih etmek
B) Doğal kaynakları tasarruflu kullanmak
C) Geri dönüşüm faaliyetlerini desteklemek
D) Fosil yakıt kullanımını yaygınlaştırmak

12. Ufuk, Türkiye'nin iklim değişikliği etkisi altına girmeye başladığı ve bu durumunciddi olumsuzluklar getireceğini öğreniyor. Buna üzülen Ufuk pankartlar hazırlamaya karar veriyor. Pankartlara yazdığı ifadeler sırasıyla aşağıda verilmiştir

I: Fosil yakıt kullanımını azaltalım.

II: Yenilenebilir enerji kaynaklarından daha az yararlanalım.

III: Geri dönüşüm malzemelerini ayrıştıralım.

IV: Parfüm ve deodorant kullanımımızı en aza indirelim.

V: Toplu taşıma kullanımını azaltalım.

Buna göre Ufuk'un projesini etkili bir biçimde tamamlaması için hangi pankartı projeden çıkarması gerekmektedir?

- A) I,II,IV B) IV ve V C) II ve V D) I,II,III,IV

13. Aşağıdakilerden hangisi küresel iklim değişikliğinin nedenleri arasında **sayılmaz**?

- A) Fosil yakıtların kullanımı
B) Sanayi tesisleri
C) Ormanların yok edilmesi
D) Verimli tarım faaliyetleri

14. Bilgi: Bilim insanları, Dünya genelinde yaşanan küresel ısınmanın beraberinde getireceği iklim değişikliklerini de küresel iklim değişikliği olarak adlandırmaktadır. Aşağıdakilerden hangisi küresel iklim değişikliğinin beraberinde getirebileceği olumsuz sonuçlardan biri **değildir**?

- A) İçilebilir su kaynakların azalması
B) İklim kaynaklı afetler
C) Tarıma bağlı ekonomik sorunlar
D) Canlı türlerinin çoğalması

15. Bilgi: Bazı insan faaliyetleri sonucunda atmosferdeki sera gazları artış göstermektedir. Buna göre aşağıdakilerden hangisi sera gazlarının artmasına neden olan insan faaliyetleri arasında **değildir**?

- A) Fosil yakıtların kullanılması
B) Toplu taşıma araçlarının kullanımının artması
C) Deodorant ve parfüm gibi malzemelerin kullanımının artması
D) Ormanlık alanların azaltılması

16. Hükümetlerarası iklim değişikliği paneline (IPCC) göre atmosferdeki sera gazlarının artmasına sebep olan en önemli etken insan faktörüdür.



I. Sanayileşme



II. Buharlaştırma



III. Ormanlık alanların azaltılması

Yukarıda verilenlerden hangileri, atmosferde biriken sera gazı oranını arttıran, insan faktörlerindedir?

- A) Yalnız I B) I ve II C) II ve III D) I,II ve III

18. Havadaki karbondioksit gazının artmasıyla sera etkisinin arttığı gözlenmektedir. Sera etkisinin artma nedenleri arasında aşağıdakilerden hangisi **gösterilemez**?

- A) Fosil yakıtların kullanımlarının artması
- B) Toplu taşıma araçlarının tercih edilmesi
- C) Sanayi tesislerinin artırılması
- D) Yeşil alanların yok edilmesi

19. Aşağıda verilenlerden hangisi, atmosferdeki karbondioksit miktarını **arttırmaz**?

- A) Fosil yakıtlar B) Orman yangınları C) Araba egzozları D) Yenilenebilir enerji kaynakları

20. "Küresel ısınma, atmosferdeki sera gazı emisyonlarının artması nedeniyle ortaya çıkan bir olaydır. Sera gazları, güneş ışınlarının Dünya'ya ulaştıktan sonra yüzeyden yansıması sırasında atmosferde hapsolür ve bu da atmosferin ısınmasına ve Dünya'nın ortalama sıcaklığının artmasına neden olur. Bu duruma sera etkisi denir ve küresel ısınma, sera etkisinin bir sonucudur. Sera gazı emisyonlarının artmasının nedeni ise, insan faaliyetleri, özellikle de fosil yakıt kullanımı, ormansızlaşma, endüstriyel süreçler ve tarım uygulamalarıdır."

Yukarıdaki bilgi metninden yola çıkarak, yapılacak en uygun çıkarım aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Küresel ısınma, sera etkisinin bir sonucu olarak ortaya çıkmaktadır.
- B) Atmosfer sıcaklığının artmasına bağlı olarak doğrudan ortaya çıkmaktadır.
- C) Yalnızca insan faaliyetleri sonucunda oluşur.
- D) Tarım uygulamaları en önde gelen sebebi olarak gösterilir.

21. BİLGİ: "Küresel ısınmanın ana nedeni atmosferdeki sera gazı emisyonlarının artmasıdır. Bu sera gazları arasında en önemlisi karbondioksittir. İnsanlar fosil yakıt yakarak, sanayi üretimi ve ormansızlaşma gibi faaliyetlerle, atmosfere yılda yaklaşık 40 milyar ton karbondioksit salarlar. Bu karbondioksit sera gazı etkisi yaratarak güneş ışınlarının atmosferde tutulmasına neden olur ve ısınmaya sebep olur." Buna göre verilen bilgidен yola çıkılarak aşağıdaki çıkarımlardan hangisi **yapılamaz**?

- A) Küresel ısınmanın ana nedeni karbon salınımıdır.
- B) Diğer gazların sera etkisinde bir rolü yoktur.
- C) Fosil yakıt kullanımı, sera gazlarının ortaya çıkmasında temel gerekçedir.
- D) Yenilenebilir enerji kaynakları kullanılarak bu durum en aza indirilebilir.

22. Aşağıdakilerden hangisi küresel ısınmanın neden olduğu etkilerden biri olarak **ifade edilemez**?

- A) Artan sıcaklıklar
- B) Kutup buzullarındaki erime
- C) Deniz seviyelerindeki düşüş
- D) Kuraklık

23. Aşağıda farklı kaynaklardan yayılım gösteren gazların hangisi küresel ısınmayı daha ciddi boyutta tetiklemektedir?

- A) Çöplerden yayılan gazlar
- B) Fosil yakıtlardan yayılan gazlar
- C) Fotosentez sonucu çıkan gazlar
- D) Buzdolabından çıkan gazlar

24. Aşağıdakilerden hangisi küresel iklim değişikliğinin neden olduğu afetler arasında **gösterilemez**?

- A) Kuraklık B) Deprem C) Sel D) Kasırga

25. "Küresel iklim değişikliği, doğal afetlerin sıklığı ve şiddeti üzerinde etkili olabilir. Yüksek sıcaklıklar, kuraklık, sel, kasırga, orman yangınları ve buzulların erimesi gibi olaylar, küresel iklim değişikliği ile ilişkilendirilebilir. Bu afetler, can ve mal kaybına, çevre kirliliğine, gıda ve su kaynaklarının azalmasına ve ekonomik kayıplara neden olabilir. Örneğin, küresel ısınma, deniz seviyesinde yükselmeye neden olabilir ve bu da tsunami gibi sellerin daha da şiddetlenmesine neden olabilir. Bu afetler, insanların hayatını doğrudan etkileyebilir ve sosyal, ekonomik ve çevresel etkileri uzun yıllar boyunca devam edebilir. Sonuç olarak, küresel iklim değişikliği doğal afetlerin sıklığı ve şiddeti üzerinde önemli bir etkiye sahiptir ve bu afetlerin neden olduğu etkiler insanları ve doğayı olumsuz etkiler."

Mustafa ve arkadaşları, bir bilim dergisinde yukarıdaki bir haberi okumuştur. Okudukları haberden yola çıkarak ve derste öğrendiklerinden yola çıkarak yorumlar yapmışlardır. Buna göre Mustafa ve arkadaşlarının yapmış oldukları yorumlardan biri **olamaz**?

- A) Küresel iklim değişiklikleri beraberinde doğal afetlerin oluşmasına yol açabilmektedir.
- B) İklim değişikliğine bağlı doğal afetler, can ve mal kaybına neden olabilmektedir.
- C) Küresel iklim değişikliğine bağlı doğal afetler, insan yaşamını ciddi boyutlarda etkilemez.
- D) Canlılar için gıda ve su kaynaklarına bağlı kayıplar meydana gelebilir.