



Öğretmen Adaylarına Yönelik Sürdürülebilir Kalkınma Odağında Küresel İklim Değişikliği ve Etkileri Konusunda Başarı Testi Geliştirme¹

Developing an Achievement Test on Global Climate Change and its Impacts with a Focus on Sustainable Development for Pre-Service Teachers¹

Ayşe ŞAHİNTÜRK² / Arzu SAKA³

Makale Türü / Article Type: Araştırma Makalesi/Research Article

Başvuru Tarihi / Application Date: 08.12.2025

Kabul Tarihi / Accepted Date: 23.12.2025

Atıf İçin / To Cite This Article: Şahintürk, A. ve Saka, A. (2025). Öğretmen adaylarına yönelik sürdürülebilir kalkınma odağında küresel iklim değişikliği ve etkileri konusunda başarı testi geliştirme. *Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(2), 121-145.

ÖZ: İklim değişikliği gibi global zorlukların üstesinden gelmek için toplumsal yatırım aracı olan eğitim, bireylere sürdürülebilir kalkınma hedeflerini anlama, bu hedeflere ulaşmak için sorumluluk alma ve eyleme geçme bilinci kazandırmaktadır. Şüphesiz bu sürecin en önemli lokomotif de eğitim-öğretim sürecini okullarda yürüten öğretmenlerdir. İklim değişikliği, kalkınma ve çevre kaynaklarından ayrı düşünülememektedir. Bu bağlamda alanyazında öğretmen adaylarının sürdürülebilir kalkınma ve iklim değişikliği bilgilerini bütüncül bir yapıda değerlendiren başarı testine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu çalışmada, başarı testi geliştirme süreçleri takip edilerek sürdürülebilir kalkınma odağında “küresel iklim değişikliği ve etkilerine” yönelik güvenilir ve geçerli bir akademik başarı testi geliştirmek amacıyla tarama deseni kullanılarak veri toplanmıştır. Çalışmanın örneklem grubunda; 2018-2020 eğitim-öğretim yıllarında Artvin Çoruh Üniversitesi Eğitim Fakültesi üçüncü ve dördüncü sınıf Fen Bilgisi ve Sosyal Bilgiler öğretmenliği programında öğrenim gören toplam 68 öğretmen adayı yer almaktadır. Çalışmada verilerin analizi için Excel ve Jamovi kullanılmıştır. Pilot çalışması da yapılan testin 21 maddeden oluşan son halinin ortalama güçlük değeri 0,61, ortalama ayırt edicilik değeri 0,36 ve güvenilirlik katsayısı 0,62 olarak hesaplanmış olup bu duruma göre nihai test sorularının kolay, orta ayırt edici ve orta düzeyde güvenilir olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar sözcükler: Küresel iklim değişikliği, sürdürülebilir kalkınma, başarı testi geliştirme

ABSTRACT: Education, a social investment tool for overcoming global challenges like climate change, instills in individuals an understanding of sustainable development goals, a sense of responsibility, and the ability to take action to achieve them. Undoubtedly, the most important driving force behind this process is the teachers who carry out the education process in schools. Climate change cannot be considered separately from development and environmental resources. In this context, the literature requires an achievement test that assesses prospective teachers' holistic knowledge of sustainable development and climate change. In this study, data were collected

¹ Bu makale Prof. Dr. Arzu Saka danışmanlığında Trabzon Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalında Ayşe Şahintürk tarafından hazırlanan “Sürdürülebilir Kalkınma ve İklim Değişikliği Eğitimi Odaklı Dönüşümsel Öğrenme Modülünün Uygulanması” başlıklı doktora tezinden üretilmiştir.

² Arş. Gör. Dr., Artvin Çoruh Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, sahinturk@artvin.edu.tr, ORCID: 0000-0002-0697-2818 (Sorumlu yazar)

³ Prof. Dr., Trabzon Üniversitesi, Fatih Eğitim Fakültesi, asaka@trabzon.edu.tr, ORCID: 0000-0001-8222-8244

using a survey design to develop a reliable and valid academic achievement test focusing on "global climate change and its impacts" with a focus on sustainable development by following achievement test development processes. The study sample consisted of 68 prospective teachers enrolled in the third- and fourth-year Science and Social Studies teaching program at Artvin Çoruh University's Faculty of Education during the 2018-2020 academic year. Data analysis was performed using Excel and Jamovi. The final version of the pilot test, consisting of 21 items, had an average difficulty value of 0.61, an average discrimination value of 0.36, and a reliability coefficient of 0.62. Accordingly, the final test questions were found to be easy, moderately discriminatory, and moderately reliable.

Keywords: Global climate change, sustainable development, achievement test development

1. GİRİŞ

Günümüzde eğitim, yalnızca bireylere yaşamları boyunca karşılaştıkları sorunları çözebilmek için gerekli olan bilgi, beceri ve araçları sağlamakla kalmayıp bireylerin daha sağlıklı yaşam seçimleri yaparak çevreleri hakkında daha bilinçli olmalarından küresel sorunları çözmeye, bilgiye erişimin yanında uygulama becerisinin de önem kazandığı böylece yaratıcılığın ve inovasyon gücünün üretken toplumlara dönüşmesine kadar geniş bir yelpazede kritik bir rol oynamaktadır. Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli öğretim programlarının temel yaklaşımında da belirtildiği üzere bilme ile sorumluluk, birbirini bütünleyen iki temel kavramdır (MEB, 2024). Farklı kültürleri, inançları ve yaşam tarzlarını anlamayı teşvik ederek hoşgörüyü ve küresel iş birliğini artıran eğitim, toplumsal fırsat eşitliği sağlayarak herkesin potansiyelini gerçekleştirebileceği bir ortam yaratmaktadır. İklim değişikliği gibi global zorlukların üstesinden gelmek için toplumsal yatırım aracı olan eğitim, bireylere sürdürülebilir kalkınma hedeflerini anlama, bu hedeflere ulaşmak için sorumluluk alma ve eyleme geçme bilinci kazandırmaktadır. Şüphesiz bu sürecin en önemli lokomotifleri de eğitim-öğretim sürecini okullarda yürüten öğretmenlerdir. Bir öğretim programındaki konuların öğrenme-öğretme sürecini, planladığı şekliyle tamamlayan öğretmenler, öğrencilerin öğrenmelerini tek tek yoklayarak öğrenilmesi beklenen davranışlardan hangilerinin gerçekleştiğini hangilerinde eksiklik olduğunu tespit etmektedir (Özçelik, 2010). Eğitim-öğretim süreçleri içerisinde yer alan öğretim programlarının geliştirilmesi; öğrenme ortamlarının tasarlanması, ders kitapları, eğitim araçları ile diğer eğitim araç gereçlerinin hazırlanmasında önemli bir role sahip olan ölçme ve değerlendirme, amaçlanan hedeflere ne düzeyde varıldığını belirlemeye yönelik bir araç olmaktadır. Turgut (1984), bir niteliği gözlemleme ve gözlem sonuçlarını sayı veya sembollerle göstermeyi ölçme; bir gözlem veya ölçümden, bir ölçüte göre yorum çıkarma işlemini ise değerlendirme olarak tanımlanmaktadır. Değerlendirme, sadece not verme aracı değil öğrenenin yetersizlikleri, eksikleri; öğretimde kullanılan stratejinin hedeflere ulaşmadaki etkisi ve programın amaçlara uygunluğu hakkında da kontrol mekanizması görevi görmektedir. Ölçme-değerlendirme araçlarından erişti testleri, özel hedefler doğrultusundaki gelişimlerin dönemsel olarak denetlenmesini sağlamaktadır (Özçelik, 2010). Öğrenen başarısını ölçme amacıyla birçok farklı soru türünden biri olan çoktan seçmeli sorular da öğrenenlerin düşünce süreçlerini tam olarak yansıtamaması dezavantajının yanında geniş kapsamlı konuları hızlı ve etkili bir şekilde ölçebilmeye imkân tanımaktadır (Brookhart, 2010; Can & Akgün, 2025; Timur vd., 2019; Turgut & Baykul, 2014). Farklı bilişsel seviyelere uygun sorular hazırlama, kalabalık gruplarda uygulama ve puanlama kolaylığı bakımından eğitimde çokça başvurulan testlerin başında gelmektedir (Çardak & Selvi, 2018; Kargın & Gül, 2021; Özaşkın-Arslan & Karamustafaoğlu, 2019). Bu avantajları bakımından tercih edilen çoktan seçmeli soruları içeren başarı testleri geliştirme ve uygulamaya dayalı çok sayıda eğitim araştırması alanyazında yer almaktadır.

İlköğretim düzeyindeki öğrencilerin beşinci sınıf Türkçe (Çelik & Bayrak, 2025) ve altıncı sınıf Türkçe (Bezci-Üçüncü, 2025); beşinci sınıf sosyal bilgiler (Kantekin, 2025) ve altıncı sınıf sosyal bilgiler (Dursunlar, 2025; Şahin & Çakmak, 2025); beşinci sınıf bilişim teknolojileri ve yazılım (Kanmaz & Şahinkayası, 2025); dördüncü sınıf fen bilimleri (Üçüncü & Sakiz, 2020); altıncı sınıf fen bilimleri (Kaplan vd., 2022); yedinci sınıf fen bilimleri (Demir vd., 2016; İpek-Akbulut & Çepni, 2013; Ortaakarsu & Sülün, 2025); sekizinci sınıf fen bilimleri (Can & Akgün, 2025; İlhan & Hoşgören, 2017); yedinci sınıf coğrafya (Stajić, vd. 2025); lise fizik, kimya ve biyoloji (Gönen vd., 2011; Kebede vd., 2025; Klemen & Deletak, 2025; Ojo & Tijani, 2025) derslerindeki başarılarını belirlemeye yönelik çalışmalar tespit edilmiştir. Bu çalışmalardan öğrencilerin sürdürülebilir kalkınma ve iklim değişikliği bilgilerini belirlemeye yönelik bir başarı testi geliştirme çalışmasına rastlanmamıştır. Öğretmen adaylarına yönelik başarı testi geliştirilen ve uygulanan araştırmalar incelendiğinde, beden eğitimi ve spor öğretmen adaylarının öğretim modeli bilgisi (İrhan, 2025); sınıf öğretmen adaylarının ilk okuma yazma eğitimi (Kızılaslan-Tunçer vd., 2024); okul öncesi öğretmen adaylarının özel öğretim yöntemleri (Koçyiğit & Zembat, 2013), çevre eğitimi (Öcal & Çavdar, 2022); matematik öğretmen adaylarının geometri (Mukuka & Alex, 2024; Şengün & Yılmaz, 2024); kimya öğretmen adaylarının kimyasal bağlar (Yılmaz & Özgür, 2012); karma problem tabanlı öğrenmenin farklı branşlardan öğretmen adaylarının akademik başarılarına etkisi (Pimdee vd., 2024) ve sürdürülebilir kalkınma eğitimi

(Gökmen vd., 2017) konularındaki bilgi düzeylerini ve akademik başarılarını ölçen çalışmalar belirlenmiştir. Ayrıca sosyal bilgiler öğretmen adaylarının çevre bilinci (Alagöz, 2011), tarihi ve kültürel yerler (Çelik, 2019), doğal afet okuryazarlığı (Kopuz vd., 2025); fen bilgisi öğretmen adaylarının ısı ve sıcaklık (Ayvacı & Durmuş, 2016), genel kimya laboratuvarı deneyleri (Cengiz, 2014), genel kimya (Göğebakan vd., 2016), madde döngüleri (Gökmen & Solak, 2015), astronomi (Güngör & Ünal, 2025), çevre sorunları (Güven, 2013), enerji (Güven, 2017), fizik (Yıldız, 2021a), mercekler (Yıldız, 2021b); konularındaki bilgi düzeylerinin tespitine yönelik birçok çalışma da alanyazında yer almaktadır.

Fen bilgisi ve sosyal bilgiler disiplini içerisinde yer alan konulardan çevre, çevre eğitimi, iklim değişikliği ve sürdürülebilir kalkınmaya yönelik başarı testi geliştirme ve uygulama çalışmaları (Abramovich & Shauli, 2025; Akyol, 2014; Çamlıdağ, 2024; Deniz & Genç, 2007; Gökmen, 2014; Orak, 2022; Saylan, 2014; Tolppanen vd., 2021) olsa da bunun sınırlı sayıda kaldığı görülmektedir. Abramovich ve Shauli (2025) çalışmasında, fen bilimleri ve iletişim öğretmen adaylarının iklim değişikliği konularını içeren bir kurs sonrası iklim değişikliği bilgilerini tespit etmiştir. Akyol'un (2014) sınıf, fen bilgisi ve sosyal bilgiler öğretmen adaylarının çevre bilgilerini; Çamlıdağ'ın (2024) sosyal bilgiler öğretmen adaylarının küresel ısınmaya yönelik bilgi düzeylerini; Deniz ve Genç'in (2007) sınıf öğretmen adaylarının çevre bilgisi düzeylerini; Gökmen (2014) yirmi dört farklı branştan öğretmen adayının sürdürülebilir kalkınma başarısını; Orak'ın (2022) fen bilgisi öğretmen adaylarının çevre bilimi dersi başarılarını; Saylan'ın (2014) fen bilgisi öğretmen adaylarının iklim değişikliği bilgi düzeylerini; Tolppanen vd.'nin (2021) sınıf öğretmen adaylarının iklim değişikliğini azaltmaya yönelik eylemlerin etkileri konusundaki bilgi düzeylerini belirlemeye yönelik başarı testi uyguladığı çalışmalarda, sürdürülebilir kalkınma ve iklim değişikliğinin ayrı ayrı değerlendirdiği ve bütüncül bir yaklaşımla ele almadığı görülmektedir.

Günümüzde iklim değişikliği özellikle sanayi devrimi sonrası insan kaynaklı faaliyetler sonucunda hızlanmış ve gün geçtikçe ortalama küresel sıcaklık artmaya devam etmektedir. Bu noktada 1987 yılında yayınlanan Brundtland Raporu'nda "gelecek nesillerin ihtiyaçlarını karşılamalarına olanak sağlayacak şekilde günümüz kaynaklarının kullanılması" olarak ifade edilen sürdürülebilir kalkınma kavramı ortaya konulmuş (Birleşmiş Milletler Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu, 1991); bu raporun yayınlanmasından günümüze kadar uluslararası ölçekte birçok toplantı ve konferans yapılarak sürdürülebilir kalkınmanın on yedi hedefi belirlenmiştir. BM, küresel ortaklarla birlikte sürdürülebilir kalkınmanın 13. hedefi de olan iklim eylemine yönelik olarak birçok çalışma yapmaktadır. Bu çalışmalar, 2015 yılında yapılan Paris İklim Anlaşması'ndaki küresel sıcaklık artışının sanayi öncesi döneme göre 2 santigrat derecenin altında tutmak hedefi ve 1,5 santigrat dereceyi yakalamanın gerekliliğine yöneliktir. Bu anlaşmayla iklim değişikliği ile mücadele kapsamında gerek gelişmekte olan ve gelişmiş ülkelerin uygulama usulleri gerekse iklim değişikliğinin olumsuz etkilerine maruz kalan ülkelerin çeşitli konularda desteklenmesine yönelik imkânların sağlanmasına yönelik hedefler belirlenmiştir. Bu hedefler içerisinde ülkelerin eğitim politikalarında sürdürülebilir kalkınma odağında iklim değişikliğine uyum, iklim değişikliği ile mücadele etmede çeşitli önlemler ve eylemler yer almaktadır. Ülkemizde de iklim değişikliğine yönelik gerek yükseköğretim öncesi öğretim programları gerekse yükseköğretimde özellikle öğretmen yetiştiren lisans programlarının ders içeriklerinde sürdürülebilir kalkınma ve iklim değişikliği konularına daha fazla yer verilmeye başlanmıştır. Bu çerçevede, öğretmen eğitiminde iklim değişikliği ve sürdürülebilir kalkınma konuları önem kazanmakta; buna paralel olarak öğretmen adaylarının bu konulara yönelik başarı düzeyleri de giderek kritik hâle gelmektedir. Nitekim iklim değişikliği, sürdürülebilir kalkınma ve çevre birbirinden bağımsız düşünülememektedir. Mevcut alan yazın incelendiğinde, öğretmen adaylarının sürdürülebilir kalkınma ve iklim değişikliği bilgilerini bütüncül bir yapıda değerlendiren başarı testlerine ihtiyaç olduğu görülmektedir.

Araştırma kapsamında, fen bilgisi ve sosyal bilgiler öğretmen adaylarının sürdürülebilir kalkınma odağında iklim değişikliği ve etkilerine yönelik bilgi düzeylerini ölçmede kapsam geçerliliği olan "küresel iklim değişikliği ve etkileri başarı testi" geliştirilerek, bu testin geçerliliği ve güvenilirliği değerlendirmek ve öğretmen adaylarının küresel iklim değişikliği ve etkileri başarı testi ön test-son test

puanları arasındaki değişimi istatistiksel olarak analiz etmek amaçlanmıştır. Bu amaca yönelik olarak aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır:

1. Küresel iklim değişikliği ve etkilerine yönelik geliştirilen başarı testinin ortalama madde güçlük indeksi nedir?
2. Küresel iklim değişikliği ve etkilerine yönelik geliştirilen başarı testine ilişkin ortalama madde ayırt edicilik indeksi nedir?
3. Küresel iklim değişikliği ve etkilerine yönelik geliştirilen başarı testinin güvenirlik katsayısı nedir?
4. Öğretmen adaylarının küresel iklim değişikliği ve etkileri başarı testi ön-son test puanları arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı mıdır?

2. YÖNTEM

2.1. Çalışma Deseni

Bu çalışmada, başarı testi geliştirme süreçleri takip edilerek sürdürülebilir kalkınma odağında “küresel iklim değişikliği ve etkilerine” yönelik güvenilir ve geçerli bir akademik başarı testi geliştirmek amacıyla tarama deseni kullanılarak veri toplanmıştır. Tarama deseni, bir grubun belirli özelliklerini tespit etmek amacıyla veri toplama yaklaşımı olarak tanımlanmaktadır (Büyüköztürk vd., 2014).

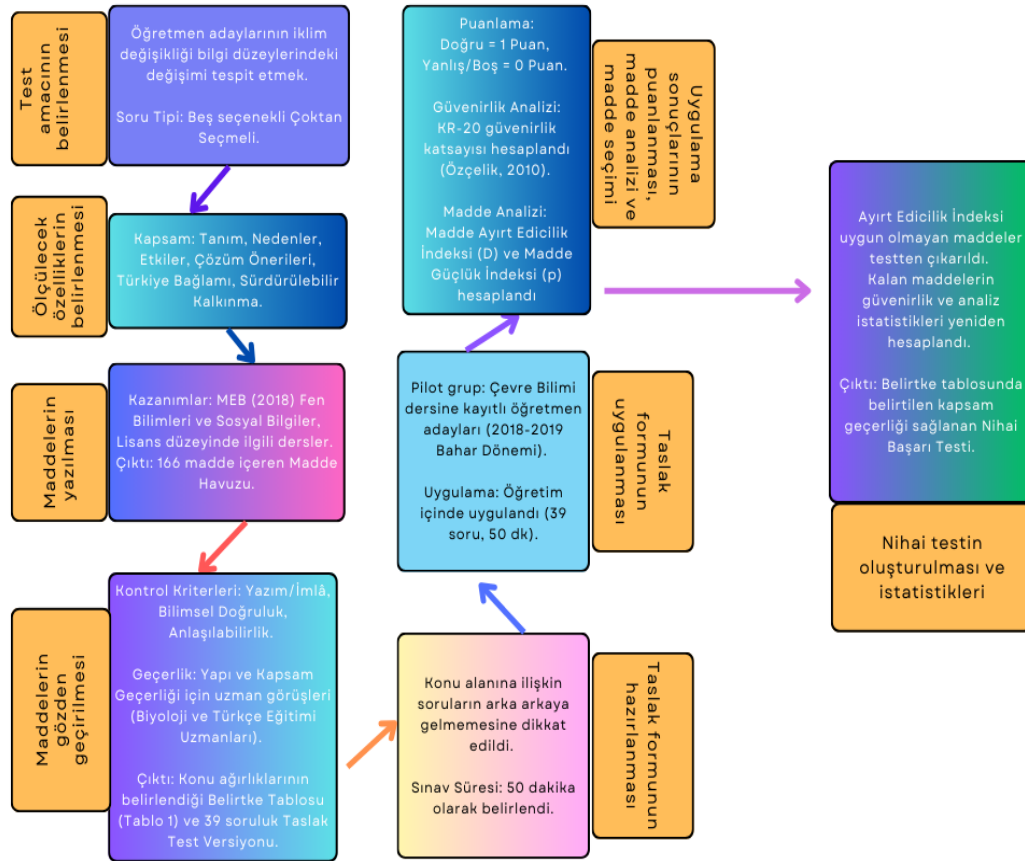
2.2. Çalışma Grubu

Çalışmanın örneklem grubunu; 2018-2020 eğitim-öğretim yıllarında Artvin Çoruh Üniversitesi Eğitim Fakültesi üçüncü ve dördüncü sınıf Fen Bilgisi ve Sosyal Bilgiler öğretmenliği programında öğrenim gören 68 öğretmen adayını oluşturmaktadır. Örneklem seçiminde, kolay ulaşılabilir örnekleme yöntemi tercih edilmiştir. Bu öğretmen adayları, çevre bilimi, kimyada özel konular, genel beşeri ve ekonomik coğrafya, günümüz dünya sorunları, sürdürülebilir kalkınma ve eğitim dersi kavram ve konularını öğrenmiş oldukları için seçilmişlerdir. Toplanan veriler üzerinde istatistiksel işlemler veya analizlerin yapılabilmesi için örneklem sayısının en az 30 olması gerektiği ifade edilmiştir (Cohen & Manion, 1989). Bu doğrultuda pilot çalışmada çevre bilimi dersine kayıtlı fen bilgisi öğretmenliği programında üçüncü sınıfta öğrenim gören otuz sekiz öğretmen adayına başarı testi uygulanmıştır. Ancak bir sonraki dönem fen bilgisi öğretmenliği üçüncü sınıfta öğrenim gören öğretmen adayları sayısı yirminin altına düştüğü için başarı testinin nihai hali öğretim yöntem ve teknikleri dersine kayıtlı sosyal bilgiler öğretmenliği dördüncü sınıfta öğrenim gören otuz bir öğretmen adayına uygulanmıştır. Sosyal bilgiler öğretmen adaylarından birinin daha sonra çalışmaya katılmama kararı almasından ötürü otuz sosyal bilgiler öğretmen adayını ile çalışma tamamlanmıştır. Sosyal bilgiler öğretmenliği lisans eğitim programı incelendiğinde ekonomi, insan hakları ve demokrasi, genel fiziki coğrafya, genel beşeri ve ekonomik coğrafya, günümüz dünya sorunları vb. derslerin, iklim değişikliği ve sürdürülebilir kalkınmanın boyutlarını içermesi, öğretmen adaylarının son sınıf düzeyinde bu ders içeriklerine yönelik bilgi sahibi olmaları bakımından sosyal bilgiler öğretmenliği son sınıf öğretmen adaylarıyla çalışılmıştır.

2.3. Başarı Testinin Geliştirilme Süreci

Küresel iklim değişikliği ve etkileri başarı testi geliştirilmesi sürecinde, testin amacının ve ölçülecek özelliklerin belirlenmesinden sonra madde yazımı ve maddelerin tekrar gözden geçirilmesiyle taslak formu hazırlanmıştır. Pilot çalışma grubunda yer alan çevre bilimi dersine kayıtlı öğretmen adaylarına, 2018-2019 eğitim-öğretim yılı bahar döneminde taslak formu küresel iklim değişikliği ve

etkileri başarı testi uygulanmıştır. Taslak formu uygulandıktan sonra puanlama yapılarak madde analizi ve madde seçimine geçilmiştir. Uzman görüşleriyle birlikte düzenlemelerden sonra istatistiksel hesaplamaları yapılarak başarı testi geliştirme süreci tamamlanmıştır. Geliştirilen nihai başarı testi öğretim yöntem ve teknikleri dersine kayıtlı 2019-2020 eğitim-öğretim yılı güz döneminde dördüncü sınıfta öğrenim gören sosyal bilgiler öğretmen adaylarına uygulanmıştır. Küresel iklim değişikliği ve etkileri başarı testi geliştirme süreci Şekil 1’de belirtilen başarı testi geliştirme basamaklarına göre tamamlanmıştır (Turgut & Baykul, 2010).



Şekil 1: Küresel iklim değişikliği ve etkileri başarı testi geliştirme süreci

1. Test amacının belirlenmesi: Başarı testi geliştirilmesinin amacı, öğretmen adaylarının iklim değişikliğinin etkilerine yönelik bilgi düzeylerindeki değişimi tespit etmektir. Her biri beş seçenekli çoktan seçmeli soru tipi tercih edilerek hazırlanmıştır. Belli bir sınav süresi içinde çok sayıda sorunun öğretilen davranışlara planlı bir şekilde dağıtılmasıyla, öğretilenlerin tümünün etkili ve objektif bir şekilde yoklanabilmesine imkân tanınması bakımından tercih edilmektedir (Özçelik, 2010)

2. Ölçülecek özelliklerin belirlenmesi: Küresel iklim değişikliğinin tanımı ve nedenleri, küresel iklim değişikliğinin etkileri, çözüm önerileri ve stratejiler, Türkiye bağlamı ve uluslararası duruş, sürdürülebilir kalkınma ve küresel iklim değişikliği ilişkisi, geleceğe yönelik perspektifler dikkate alınmıştır.

3. Maddelerin yazılması: Fen bilimleri dersi öğretim programı ve sosyal bilgiler dersi öğretim programı kazanımları (MEB, 2018); lisans düzeyinde fen bilgisi öğretmenliği ve sosyal bilgiler öğretmenliği çevre bilimi dersi, kimyada özel konular, genel beşeri ve ekonomik coğrafya, günümüz dünya sorunları, sürdürülebilir kalkınma ve eğitim dersi kazanımları dikkate alınmıştır. Bu kapsamda

öğretmen adaylarının iklim değişikliği bilgisinin tespitine yönelik 166 madde içeren madde havuzu oluşturulmuştur.

4. Maddelerin gözden geçirilmesi: Taslak başarı testinin yazım ve imlâ, bilimsel açıdan doğruluk, sorunun anlaşılabilirliği gibi kriterler göz önünde bulundurularak Türkçe eğitimi uzmanı ve araştırmacı tarafından kontrol edilmiştir. Başarı testinin yapı ve kapsam geçerliği için bir biyoloji eğitimi uzmanı ve Türkçe eğitimi uzmanının görüşleri alınarak 39 sorudan oluşan başarı testinin taslak versiyonu oluşturulmuştur.

Özçelik (2010), geçerliği bir ölçme aracının, ölçmek istenilen özelliği ölçme derecesi olarak tanımlamaktadır. Kapsam geçerliliğini sağlama bakımından taslak başarı testine yönelik belirtke tablosu oluşturulmuş (Tablo 1); iklim, iklim değişikliğine etki eden etmenler, iklim değişikliğinin ekosentrik ve antropojenik kaynakları, fosil ve yenilenebilir enerji kaynakları, sera gazları, kirlilik, iklim değişikliğinin çevresel, ekonomik ve sosyal boyuttaki etkileri, nüfus artışı ve tüketim, göç, çözüme yönelik bireysel ve yönetsel girişimler ve sürdürülebilirlik çerçevesinde güncel veriler ışığında uzman görüşü de alınarak çoktan seçmeli beş seçenekli soru maddeleri hazırlanmıştır.

Tablo 1: *Taslak Küresel İklim Değişikliği ve Etkileri Başarı Testi Belirtke Tablosu*

Konular	Madde No
Küresel ortalama sıcaklığı etkileyen faktörler	1., 3. ve 7.
Sera gazı emisyonlarını azaltmaya yönelik uygulamalar	4., 10. ve 14.,
Küresel ortalama sıcaklık artışının etkileri	11. ve 20.
Küresel iklim değişikliğinin Türkiye'ye etkileri	11.
Küresel iklim değişikliği-Türkiye ilişkisi	11.
Türkiye'nin uluslararası arenada yeri	11.
Küresel iklim değişikliği etkisi	5., 12., 13., 15., 17., 19., 20., 23. ve 35.
Sürdürülebilir kalkınma-Küresel iklim değişikliği ilişkisi	5., 6., 12., 15., 19., 20., 27., 32., 35 36. ve 39.
Sera gazı tanımı, önemi ve etkisi	2., 9., ve 16.
Küresel iklim değişikliği etkisi- kuraklık	8. ve 18.
Sürdürülebilir kalkınma tanımı	15., 19., 29., 31., 33., 34., 36. ve 37.
Küresel ortalama sıcaklık artışı öngörülleri	1., 9. ve 22.
Sürdürülebilir kalkınma hedefleri	15., 21., 31., 32., 33 34., 37. ve 38.
Kuraklık etkisi	21.
Küresel iklim değişikliği etkileri ve çözüm yolları	10., 14., 21. ve 26.
Geleceğe yönelik öngörüler	5., 17., 22. ve 23.

Küresel iklim değişikliği-toplumsal etkisi	5., 6. ve 24.
Küresel iklim değişikliği-toplumsal-ekonomik-çevresel etki	5., 6., 8., 20., 22., 25. ve 27.
Küresel iklim değişikliği sebep olan faktörleri azaltmaya yönelik bireysel çözüm yolları	10., 14., 26., 30. ve 35.
Sürdürülebilirlik ve tüketim alışkanlıkları	26., 28., 36. ve 39.

5. Taslak formunun hazırlanması: Başarı testinde yer alan sorulardan aynı konu alanına ilişkin olanların arka arkaya gelmemesine ve tamamlanma süresine ilişkin zamanın 50 dakika olarak belirlenmesine karar verilerek taslak başarı testi uygulamaya hazır hale getirilmiştir.

6. Taslak formunun uygulanması: 39 sorudan oluşan taslak küresel iklim değişikliği ve etkileri başarı testi çevre bilimi dersinde öğretmen adaylarına uygulanmıştır. Testin uygulanmasından önce, öğretmen adaylarına testin amacını anlatan açıklamalarda bulunulmuştur. Uygulama esnasında öğretmen adaylarına 50 dakika süre verilmiştir. Testten elde edilen verilerin analizi yapılarak değerlendirme gerçekleştirilmiştir.

7. Uygulama sonuçlarının puanlanması, madde analizi ve madde seçimi: Pilot grupta son uygulamadan sonra elde edilen verilerin puanlaması aşamasında bir soru 1 (bir) puan olup yanlış ya da boş bırakılan sorulara 0 (sıfır) puan verilmiştir. Özçelik (2010) ölçme aracının kararlı bir şekilde ölçülmek istenen özelliği ölçmesini güvenilirlik olarak tanımlamaktadır. Bu bağlamda başarı testinin KR-20 güvenilirlik katsayısı; her bir madde için madde ayırt edicilik indeksi (D) ve madde güçlük indeksi (p) hesaplanarak madde analizi sonucunda elde edilen veriler yorumlanmıştır.

8. Nihai testin oluşturulması ve istatistikleri: Nihai test oluşturulurken sorunun kapsamı çerçevesinde madde güçlük indeksleri göz önünde bulundurularak ayırt edicilik indeksi uygun olmayan maddeler başarı testinden çıkarılmıştır. Güvenirlik analizi sonucunda uygun olmayan maddeler çıkarıldıktan sonra kalan maddelerin güvenilirlik katsayısı; madde ayırt edicilik indeksi ve madde güçlük indeksi yeniden hesaplanmıştır. Nihai küresel iklim değişikliği ve etkileri başarı testi soru maddeleri belirtke tablosunda belirtildiği şekilde kapsam geçerliği sağlanarak nihai küresel iklim değişikliği ve etkileri başarı testinin son hali oluşturulmuştur (Ek 1).

2.4. Verilerin Analizi

Çalışmada verilerin analizi için MS Excel programı ve Jamovi istatistik paket programının 2.6.26 sürümü kullanılmıştır. Excel programı ile küresel iklim değişikliği ve etkileri başarı testine yönelik madde analizi yapılarak madde güçlük ve ayırt edicilik ve KR-20 güvenilirlik değerleri hesaplanmıştır.

3. BULGULAR

3.1. Geçerlik ve Güvenirlik Analizleri

Başarı testinden elde edilen verilerin puanlaması aşamasında bir soru 1 (bir) puan olup yanlış ya da boş bırakılan sorulara 0 (sıfır) puan verilmiştir. Her öğretmen adayının bir test puanı oluşmuştur. Adaylar, başarı testinden aldıkları puanlara göre en düşük puandan en yüksek puana doğru sıralanmıştır. Katılımcıların %27'si hesaplanarak alt ve üst gruplarda bulunması gereken öğretmen aday sayısı belirlenmiştir. Tüm katılımcıların %27'si 10,3 olarak hesaplanmıştır. Bu nedenle, en yüksek puanlı 10 öğrenci üst grup, en düşük puanlı 10 öğrenci alt grup olarak seçilmiştir (Büyüköztürk, 2024). Bu gruplara göre hesaplamalar yapılmış, ortadaki puanlar madde analizine katılmamıştır. Başarı testinin

güvenirlilik katsayısı; her bir madde için madde ayırt edicilik indeksi (D) ve madde güçlük değeri (p) hesaplanarak Tablo 2’de verilmiştir. Madde analizi sonucunda elde edilen veriler yorumlanmıştır.

3.2. Madde Ayırt Edicilik İndeksi ve Güçlük Değeri

Küresel iklim değişikliği ve etkileri başarı testinde her soru için “madde ayırt edicilik indeksi (D)” ve “madde güçlük indeksi (p)” bulunarak Tablo 2’de gösterilmiştir. Başarı testindeki soruların madde ayırt edicilik (D) indeksleri ve madde güçlük değeri (p) aşağıdaki formül ile hesaplanmıştır (Büyüköztürk, 2024).

$$D = \frac{Düst - Dalt}{(Nüst \text{ veya } Nalt)} \quad p = \frac{Düst + Dalt}{(Nüst + Nalt)}$$

D: madde ayırt edicilik indeksi

p: madde güçlük indeksi

Düst: maddeyi doğru cevaplayan üst grup öğretmen adayı sayısı

Dalt: maddeyi doğru cevaplayan alt grupta öğretmen adayı sayısı

Nüst: üst grupta bulunan öğretmen adayı mevcudu (10 öğretmen adayı, tüm katılımcıların %27’si)

Nalt: alt grupta bulunan öğretmen adayı mevcudu (10 öğretmen adayı, tüm katılımcıların %27’si)

Büyüköztürk’e (2024) göre ayırt edicilik indeksi 0,00 – 0,20 arasında ise düşük ayırt ediciliğe sahiptir, madde elenebilir; 0,20 - 0,30 arasında ise sınırdadır, kabul edilebilir; 0,30 – 0,40 aralığında ise orta düzeyde ayırt edicilik vardır ve 0,40’dan büyükse yüksek düzeyde ayırt edicidir, tercih edilir.

Madde güçlüğü 0” ile “1” arasında değer almaktadır. Başol’ a göre (2015) madde güçlük indeksi (p) değeri 0,00 – 0,19 aralığında ise çok zor madde (ayıklanabilir); 0,20 – 0,39 aralığında ise kabul edilebilir düzeyde zor madde; 0,40 – 0,59 aralığında ise en ideal (orta) güçlük düzeyinde; 0,60- 0,79 aralığında kolay madde; 0,80 – 1,00 aralığında ise çok kolay maddedir (ayıklanabilir).

Tablo 2: Taslak Küresel İklim Değişikliği ve Etkileri Başarı Testi Ayırt Edicilik İndeksleri ve Güçlük Değerleri

Madde No	Ayırt edicilik indeksi	Yorum	Güçlük değeri	Yorum	Sonuç
1	0,10	Düşük	0,97	Çok kolay	Çıkarılmalı
2	0,00	Düşük	0,71	Kolay	*Çıkarılmalı
3	0,80	Yüksek	0,63	Kolay	Kalmalı
4	0,00	Düşük	0,76	Kolay	*Çıkarılmalı
5	0,10	Düşük	0,92	Çok kolay	Çıkarılmalı
6	0,20	Düşük	0,24	Zor	Çıkarılmalı

7	0,10	Düşük	0,16	Çok zor	Çıkarılmalı
8	-0,10	Düşük	0,16	Çok zor	Çıkarılmalı
9	0,60	Yüksek	0,63	Kolay	Çıkarılmalı
10	0,10	Düşük	0,39	Zor	Çıkarılmalı
11	0,50	Yüksek	0,55	Orta	Kalmalı
12	0,30	Sınırdan	0,76	Kolay	Düzeltililebilir
13	0,20	Düşük	0,71	Kolay	*Çıkarılmalı
14	0,20	Düşük	0,34	Zor	Çıkarılmalı
15	0,40	Orta	0,61	Kolay	Çıkarılmalı
16	0,20	Düşük	0,82	Çok kolay	*Çıkarılmalı
17	0,30	Sınırdan	0,76	Kolay	Çıkarılmalı
18	0,30	Sınırdan	0,50	Orta	Kalmalı
19	0,20	Düşük	0,74	Kolay	Düzeltililebilir
20	0,10	Düşük	0,68	Kolay	Çıkarılmalı
21	0,30	Sınırdan	0,79	Kolay	Düzeltililebilir
22	0,30	Sınırdan	0,21	Zor	Çıkarılmalı
23	0,20	Düşük	0,76	Kolay	*Çıkarılmalı
24	0,00	Düşük	0,61	Kolay	*Çıkarılmalı
25	0,40	Orta	0,79	Kolay	Kalmalı
26	0,20	Düşük	0,87	Çok kolay	Çıkarılmalı
27	0,00	Düşük	0,92	Çok kolay	*Çıkarılmalı
28	0,60	Yüksek	0,26	Zor	Çıkarılmalı
29	0,50	Yüksek	0,74	Kolay	Kalmalı
30	0,40	Orta	0,76	Kolay	Kalmalı
31	0,20	Düşük	0,74	Kolay	Düzeltililebilir
32	-0,10	Düşük	0,05	Çok zor	Çıkarılmalı
33	0,30	Sınırdan	0,32	Zor	Düzeltililebilir
34	0,20	Düşük	0,63	Kolay	Düzeltililebilir
35	0,10	Düşük	0,95	Çok kolay	Çıkarılmalı
36	0,10	Düşük	0,66	Kolay	*Çıkarılmalı

37	0,40	Orta	0,68	Kolay	Çıkarılmalı
38	0,40	Orta	0,63	Kolay	Çıkarılmalı
39	0,70	Yüksek	0,47	Orta	Kalmalı

Nihai test oluşturulurken sorunun kapsamı çerçevesinde madde güçlük indeksleri göz önünde bulundurularak ayırt edicilik indeksi uygun olmayan 1., 5., 6., 7., 8., 9., 10., 14., 15., 17., 20., 22., 26., 28., 32., 35., 37. ve 38. maddeler başarı testinden çıkarılmıştır. Tablo 2’de “*çıkarılmalı” olarak belirtilen soru maddelerinden 2., 4. ve 16. soru maddeleri sera gazı bilgisi; 13., 23., 24., 27. ve 36. soru maddeleri küresel iklim değişikliği-sürdürülebilir kalkınma ilişkisinde sosyal, çevresel ve ekonomik boyutlarını yansıttığı için düzenleme yapılarak testte kalmasına karar verilmiştir. Benzer şekilde 37. madde sürdürülebilir kalkınmanın tüm boyutlarını kapsamasına rağmen kapsam geçerliğinde soru kapsam sayısının homojenliğini sağlamak için çıkarılmıştır. Nihai küresel iklim değişikliği ve etkileri başarı testinin 21 soru maddesi olacak şekilde düzenlenmiş ve Tablo 3’te ayırt edicilik indeksleri ve güçlük değerleri gösterilmiştir.

Tablo 3: Nihai Küresel İklim Değişikliği ve Etkileri Başarı Testi Ayırt Edicilik İndeksleri ve Güçlük Değerleri

Madde No	Madde Ayırt Ediciliği (D)	Madde Güçlüğü (p)
1	0,75	0,73
2	0,50	0,80
3	0,00	0,90
4	0,25	0,23
5	0,00	0,53
6	0,25	0,90
7	0,38	0,20
8	0,63	0,53
9	0,50	0,70
10	0,25	0,80
11	0,50	0,70
12	0,25	0,70
13	0,88	0,53
14	0,38	0,83
15	0,63	0,57
16	0,25	0,63

17	0,25	0,50
18	0,25	0,20
19	0,13	0,83
20	0,13	0,33
21	0,38	0,80

Genel olarak madde ayırt edicilik indeksi 0,20'nin altında olan maddelerin testten çıkarılması temel alınmış; ancak kapsam geçerliğini korumak amacıyla, belirli içerikleri temsil eden ve D değeri 0,20'nin altında olan birkaç madde testte bırakılmıştır. Böylece nihai küresel iklim değişikliği ve etkileri başarı testi 21 maddeden oluşmuştur. Nihai versiyonun kapsam geçerliğini gösteren belirtke tablosu Tablo 4'te gösterilmiştir.

Tablo 4: Nihai Küresel İklim Değişikliği ve Etkileri Başarı Testi Belirtke Tablosu

Konular	Madde No
Küresel ortalama sıcaklığı etkileyen faktörler	2.
Sera gazı emisyonlarını azaltmaya yönelik uygulamalar	3.
Küresel ortalama sıcaklık artışının etkileri	4.
Küresel iklim değişikliğinin Türkiye'ye etkileri	4.
Küresel iklim değişikliği-Türkiye ilişkisi	4.
Türkiye'nin uluslararası arenada yeri	4.
Küresel iklim değişikliği etkisi	5., 6., 9. ve 11.
Sürdürülebilir kalkınma-Küresel iklim değişikliği ilişkisi	5., 9., 14., 20. ve 21.
Sera gazı tanımı, önemi ve etkisi	1.ve 7.
Küresel iklim değişikliği etkisi- kuraklık	8.
Sürdürülebilir kalkınma tanımı	9., 15., 17., 18., 19. ve 20.
Küresel ortalama sıcaklık artışı öngörülleri	9.
Sürdürülebilir kalkınma hedefleri	10., 17., 18. ve 19.
Kuraklık etkisi	10.
Küresel iklim değişikliği etkileri ve çözüm yolları	10.
Geleceğe yönelik öngörüler	11.
Küresel iklim değişikliği-toplumsal etkisi	12.
Küresel iklim değişikliği-toplumsal-ekonomik-çevresel etki	13. ve 14.

Küresel iklim değişikliği sebep olan faktörleri azaltmaya yönelik bireysel çözüm yolları	16.
Sürdürülebilirlik ve tüketim alışkanlıkları	20. ve 21.

3.3. KR-20 Güvenirlik Katsayısı

Küresel iklim değişikliği ve etkileri başarı testinde her soru için “madde ayırt edicilik indeksi (D)” ve “madde güçlük indeksi (p)” bulunarak Tablo 2’de gösterilmiştir. Başarı testindeki soruların madde ayırt edicilik (D) indeksleri ve madde güçlük değeri (p) aşağıdaki formül ile hesaplanmıştır (Büyüköztürk, 2024).

KR-20 güvenirlilik katsayısının, iki farklı değer (0 ve 1) alabilen, doğru ya da yanlış cevaplı bir testin güvenirliliğini ölçmek için kullanılmaktadır (Kuder ve Richardson,1937). Bu sebeple testin güvenirliliği için KR-20 yöntemi kullanılmıştır. Aşağıda belirtilen KR-20 formülüne göre taslak başarı testinin 39 soruluk ilk versiyonunun güvenirlilik analizi yapılmış olup elde edilen bulgular Tablo 5’te verilmiştir.

$$KR_{20} = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S_x^2} \right]$$

K = Testte bulunan madde sayısı

p = Testte bulunan maddelerinin güçlük derecesi (doğru sayısı/toplam öğrenci sayısı)

q = 1- p (test maddelerinin zorluk derecesi)

S_x^2 = Testin varyansı

Tablo 5: Taslak Küresel İklim Değişikliği ve Etkileri Başarı Testi Güvenirlilik Analizi İlk Versiyonu

KR-20 Güvenirlilik Katsayısı	Standartlaştırılmış Maddeler	Soru Sayısı
0,57	0,57	39

Pilot çalışma sonunda geliştirilen ve uygulanan 39 maddelik taslak küresel iklim değişikliği ve etkileri başarı testinin KR-20 güvenirlilik katsayısı 0,57 olarak hesaplanmıştır.

Büyüköztürk (2024) ve Özçelik’e (2010) göre KR-20 değeri 0,00 – 0,50 arasında düşük güvenirliliktir ve test elden geçirilmelidir; 0,50 – 0,70 arasında orta düzeydedir ve geliştirilmeye açıktır; 0,70 – 0,80 arasında kabul edilebilir güvenirliliktir; 0,80 – 0,90 arasında yüksek güvenirliliğe sahiptir; 0,90’dan büyükse çok yüksek güvenirliliktir. Buna göre taslak başarı testinin güvenirliliği orta düzeydedir.

Taslak başarı testinde, madde ayırt ediciliği ve madde güçlüğü analizleri neticesinde çıkarılan soru maddelerinden oluşturulan 21 maddelik nihai küresel iklim değişikliği ve etkileri başarı testinin KR-20 güvenirlilik katsayısı tekrar hesaplanarak Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6: Nihai Küresel İklim Değişikliği ve Etkileri Başarı Testi Güvenirlilik Analizi

KR-20 Güvenirlik Katsayısı	Standartlaştırılmış Maddeler	Soru Sayısı
0,62	0,62	21

21 maddelik nihai “küresel iklim değişikliği ve etkileri başarı testi” için KR-20 değeri 0,62 olarak hesaplanmıştır. Bu değer, alanyazında orta düzeyde güvenilirlik olarak değerlendirilmektedir (Büyüköztürk, 2024; Özçelik, 2010). Ölçme ve değerlendirme alanındaki uzmanlar, eğitimsel araştırmalarda KR-20 değerinin 0,60 ve üzeri olması durumunda testin kullanılabilir olduğunu belirtmektedir (Tavşancıl, 2022). Bu bağlamda, geliştirilen testin güvenilirlik düzeyi kabul edilebilir bulunmuş ve uygulamada kullanılmasına karar verilmiştir.

Pilot çalışma grubunda geliştirilen küresel iklim değişikliği ve etkileri başarı testi sosyal bilgiler programında öğrenim gören dördüncü sınıf otuz öğretmen adayına küresel iklim değişikliğine yönelik bir eğitim verilmeden önce ön test (SBSRO), öğretim sonrası ise son test (SBSRS) olarak uygulanmıştır. Öğretmen adaylarına başarı testi uygulanmadan önce testin amacına yönelik açıklamalar yapılmış, soruları cevaplamaları için 25 dakika süre verilmiştir. Öğretmen adaylarının ön test ve son test küresel iklim değişikliği ve etkileri başarı puanları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı incelenmiştir. Ana çalışma grubu küresel iklim değişikliği ve etkileri başarı testi ön testten ve son testten elde edilen verilerin analizi yapılarak değerlendirme gerçekleştirilmiştir. Küresel iklim değişikliği ve etkileri başarı testi puanlarının normal dağılım sayıltısını değerlendirmek amacıyla uygulanan Shapiro–Wilk testine ilişkin bulgular Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7: Küresel İklim Değişikliği ve Etkileri Başarı Testi Normallik Testi (Shapiro-Wilk)

			W	p
SBSRS	-	SBSRO	0,951	0,181

SBSRO: Sosyal bilgiler öğretmen adayı başarı testi ön test puanları

SBSRS: Sosyal bilgiler öğretmen adayı başarı testi son test puanları

Tablo 7’ de gösterilen Shapiro-Wilk testi bulgularına göre küresel iklim değişikliği ve etkileri başarı testi verisine ait dağılımın normal dağılımdan farklı olmadığı görülmüştür. Bu nedenle parametrik bir test olan bağımlı örneklem t testi yapılmasına karar verilmiştir. T testine ait bulgular Tablo 8’de verilmiştir.

Tablo 8: Küresel İklim Değişikliği ve Etkileri Başarı Testi Bağımlı Örneklem T-Testi

	N	$\bar{x}$	s	t	SD	p	Cohen's d
SBSRS	30	13,0	3,10	6,18	29,0	<.001	1,13
SBSRO	30	10,1	2,40				

Not: $H_a: \mu_s - \mu_o \neq 0$, * $p < .05$

SBSRO: Sosyal bilgiler öğretmen adayı başarı testi ön test puanları

SBSRS: Sosyal bilgiler öğretmen adayı başarı testi son test puanları

Öğretmen adaylarının küresel iklim değişikliği eğitimi öncesi ve sonrası küresel iklim değişikliği ve etkileri başarı testi puanları arasındaki farkı test etmek amacıyla bağımlı örneklem t-testi uygulanmıştır. Analiz sonuçları, eğitim sonrası küresel iklim değişikliği ve etkileri başarı testi puanlarının ortalamasının ($X = 13,0$, $SS = 3,10$), ana uygulama öncesi küresel iklim değişikliği ve etkileri başarı testi puanlarının ortalamasına ($X = 10,1$, $SS = 2,40$) göre anlamlı düzeyde daha yüksek olduğunu ortaya koymuştur. Yapılan t-testi sonucunda fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur, $t(29) = 6,18$, $p < .001$. Etki büyüklüğü Cohen's $d = 1,13$ olarak hesaplanmış olup bu değer, Cohen'in (1988) sınıflamasına göre çok büyük bir etkiye işaret etmektedir ($d \geq 0,80 \rightarrow$ büyük etki).

4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Sürdürülebilir kalkınma odağında küresel iklim değişikliği ve etkilerine yönelik öğretmen adaylarının bilgi düzeyini ölçmek amacıyla, test geliştirme basamaklarına uygun şekilde, geçerli ve güvenilir bir başarı testi geliştirme çalışması yapılmıştır. Bu bağlamda sosyal bilgiler ve fen bilgisi eğitimi çerçevesinde alan yazın taranarak soru havuzu oluşturulmuştur. Sorular uzman kontrolünden geçirildikten sonra taslak hazırlanmış ve öğretmen adaylarına pilot çalışma kapsamında uygulanmıştır. Taslak testin adaylara uygulanmasının ardından geçerlik ve güvenirlik analizleri yapılmıştır. Alanyazında var olan başarı testi geliştirme çalışmaları incelendiğinde sürdürülebilir kalkınma odağında küresel iklim değişikliği ve etkilerine yönelik öğretmen adaylarının bilgi düzeylerini ölçen bir başarı testine doğrudan rastlanmamıştır. Bu sebeple sürdürülebilir kalkınmanın çevresel, sosyal ve ekonomik boyutlarını bütüncül bir şekilde içeren kapsamlı bir küresel iklim değişikliği ve etkileri başarı testi geliştirilerek alan yazındaki bu sınırlılığa katkı sunulması amaçlanmıştır.

Ölçme aracının kapsam geçerliğini sağlamak amacıyla belirtke tablosu hazırlanmıştır. Soru maddesi havuzu oluşturularak seçilen maddelerden sorular hazırlanmış ve uzman görüşlerine başvurulmuş yapı geçerliğini sağlamak adına gerekli düzeltmeler yapılmıştır. Öğretmen adaylarının sürdürülebilir kalkınma ve küresel iklim değişikliğine yönelik bilgi düzeylerini tespit etmek için yapılmış çalışmalardan Abramovich ve Shauli'nin (2025) çalışmasında, fen bilgisi öğretmen adaylarına iklim okuryazarlığı kursu verildikten sonra iklim değişikliği bilgi düzeylerinde artış olduğu bu çalışmanın bulgularıyla örtüşmektedir. Ancak Abramovich ve Shauli (2025) çalışmasında adayların bilgi düzeylerindeki değişimi doğru-yanlış cevap tarzında soru tipi içeren test uygulayarak; benzer şekilde Çamlıdağ (2024) doğru-yanlış cevap soru tipi içeren küresel ısınma bilgi anketi uygulayarak öğretmen adaylarının bilgi düzeylerinin orta seviyede olduğunu tespit etmiştir. Gökmen (2014) yirmi dört farklı programda öğrenim gören 619 öğretmen adayının sürdürülebilir kalkınma başarı puanlarını tespit ettiği çalışmasında; adayların sürdürülebilir kalkınma puanlarının düşük olduğu sonucuna ulaşmıştır. Gökmen (2014)'in, on sekiz maddeden oluşan beş seçenekli çoktan seçmeli sürdürülebilir kalkınmanın çevresel, ekonomik ve sosyal boyutlarını kapsayan başarı testinde iklim değişikliğine yönelik iki soru maddesinin yer aldığı tespit edilmiştir. Bu soru sayısının iklim değişikliğini sürdürülebilir kalkınma odağında değerlendirme için yetersiz olduğu görülmektedir. Orak (2022), fen bilgisi öğretmen adaylarının kavram haritası destekli çevre bilimi dersinde yenilenebilir enerjiye yönelik akademik başarılarını belirlemek amacıyla geliştirdiği çoktan seçmeli başarı testinden elde edilen puanların, deney grubu öğretmen adayları lehine arttığını rapor etmiştir. Ancak söz konusu çalışmada, iklim değişikliği bağlamında doğrudan yer alan soru maddelerine rastlanmamıştır. Saylan (2014) çalışmasında çoktan seçmeli dört seçenekli on beş maddeden oluşan öğretmen adaylarının küresel iklim değişikliği bilgisini belirlemeye yönelik geliştirdiği başarı testinde sürdürülebilir kalkınmanın sosyal boyutu içerisinde yer alan sağlık ve nüfus artışı konularını içeren iki soru maddesinin yer aldığı belirlenmiştir. Saylan (2014) çalışmasında, katılımcı 630 fen bilgisi öğretmen adayından %44,8'nin iklim değişikliği konusunda yeterli bilgiye sahip olduğunu; katılımcıların iklim değişikliği bilgi testi ortalamasının 9,30 olduğunu ortaya koymuştur. Orak'ın (2022) ve Saylan'ın (2014) çalışmalarında, öğretmen adaylarının konu bağlamında bilgi düzeylerinin orta seviyede olduğu görülse de iklim değişikliğini yordamada sürdürülebilir kalkınmanın boyutlarını kapsayıcı şekilde değerlendiren iklim değişikliğine yönelik soru

sayısı yeterli seviyede olmamaktadır. Diğer taraftan Tolppanen, Claudelin ve Kang (2021) sınıf öğretmen adaylarının küresel iklim değişikliğiyle mücadeleye yönelik eylemlerin etkisini ölçmek amacıyla doğru-yanlış soru tipini içeren bir test geliştirmişlerdir. 224 adayın katıldığı bu çalışmada, araba kullanımı, beslenme, seyahat, tüketim ve geri dönüşüm, yaşam tarzı ve konut kategorisinde kırk dört soru maddesine yanıt veren öğretmen adaylarının, iklim değişikliğiyle mücadeleyi azaltıcı eylemlerin etkisi hakkında çok düşük düzeyde bilgiye sahip oldukları belirlenmiştir. Akyol (2014), toplam 648 fen bilgisi, sosyal bilgiler ve sınıf öğretmen adayının çevre bilgisi düzeylerini incelediği çalışmasında, daha önce Deniz ve Genç (2007) tarafından geliştirilen boşluk doldurma, çoktan seçmeli ve doğru-yanlış soru tipini içeren toplam 15 soru maddesinden oluşan bilgi testini uygulamıştır. Bu testte sadece doğru-yanlış soru tipindeki bir soru maddesinde sera etkisi ile ilgili ifadeler bulunmaktadır. Akyol'un (2014) çalışmasında öğretmen adaylarının çevre bilimi dersi alıp almamalarına göre çevre bilgisi puanlarında farklılık olmadığı; fen bilgisi öğretmen adaylarının çevre bilgisi puanlarının diğer programlarda öğrenim gören öğretmen adaylarına göre daha yüksek olduğunu tespit etmiştir. Deniz ve Genç'in (2007) çalışmasında ise, çevre bilimi dersi alan sınıf öğretmen adaylarının çevre bilgi puanlarının daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmalardaki sorular incelendiğinde sürdürülebilir kalkınma-küresel iklim değişikliği ilişkisi kurularak hazırlanan soru maddelerinin yeterli sayıda yer almadığı söylenebilir. Bu açıdan sonraki çalışmalarda öğretmen adaylarına yönelik geliştirilecek sürdürülebilir kalkınma-iklim değişikliği ilişkisini kapsayan başarı testlerinin yaygınlaştırılacağı düşünülmektedir.

Testte bulunan soruların indeks değerlerini hesaplamak amacıyla katılımcılar %27'lik üst ve alt gruplara ayrılmıştır. Her bir soru için güçlük ve ayırt edicilik değerleri hesaplanmış olup, istenilen aralıklarda olmayan sorular ölçme aracından çıkarılmıştır. Testin ortalama güçlük değeri 0,61 ve ortalama ayırt edicilik değeri 0,36 olarak hesaplanmış olup bu duruma göre nihai test sorularının kolay ve orta ayırt edici olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Ölçme aracından elde edilen puanların güvenilirliğini belirlemek için küresel iklim değişikliği ve etkileri başarı testinin taslak versiyonu ve nihai versiyonunun KR-20 güvenirlik katsayısı hesaplanmıştır. Başarı testinin 39 soruluk ilk halinden elde edilen puanların güvenirlik katsayısı 0,57 olarak, 21 soruluk nihai versiyonundan elde edilen puanların güvenirlik katsayısı 0,62 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen güvenirlik katsayılarına bakılarak ölçme aracının orta düzeyde güvenilir olduğu sonucuna varılmıştır.

Nihai testin uygulandığı sosyal bilgiler öğretmen adaylarının küresel iklim değişikliği ve etkileri başarı testinden elde ettikleri puanlara bakıldığında ise son test lehine başarı puanlarının arttığı ve etki büyüklüğünün çok yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu sonuçlar doğrultusunda geliştirilen başarı testinin öğretmen adaylarına verilen küresel iklim değişikliği eğitiminde bilgi düzeylerini ölçmede belirleyici olduğu söylenebilir. Öğretmen adaylarına yönelik verilen küresel iklim değişikliği eğitiminin adayların bilgi düzeylerindeki değişimi değerlendirmek adına testin kapsam geçerliğini sağlayarak mümkün olduğunca sürdürülebilir kalkınma-küresel iklim değişikliği ilişkisini bütüncül değerlendiren soruların testte yer alması sağlanmıştır. Bunu gerçekleştirmek adına madde güçlüğü ve ayırtıcılık indeksleri uygun olmayan sorular çıkarılsa da kapsam geçerliliğini sağlamak adına sorularda uzman görüşleri doğrultusunda düzenlemeler yapılmıştır. Bu bağlamda 39 maddelik taslak başarı testinden 21 maddelik nihai versiyona ulaşılmıştır. Böylelikle alanyazında kapsamlı bir küresel iklim değişikliği ve etkileri başarı testi geliştirilerek gelecek çalışmalara ışık tutacağı söylenebilir.

Sonuç olarak, öğretmen adaylarının iklim değişikliğine yönelik başarı düzeylerini tespit etmek adına geçerliği ve güvenilirliği belirlenmiş bir ölçme aracı olan sürdürülebilir kalkınma odağında küresel iklim değişikliği ve etkileri başarı testi geliştirilmiştir.

Etik ile İlgili Hususlar

Bu çalışmada “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbirisi gerçekleştirilmemiştir. Araştırmaya ait etik kurul bilgileri aşağıdaki gibidir:

Etik değerlendirmeyi yapan kurulun adı : Trabzon Üniversitesi

Etik değerlendirme kararının tarihi : 05.12.2025

Etik değerlendirme belgesinin sayı numarası: 2025-12/1.1

KAYNAKLAR

- Abramovich, A., & Shauli, E. (2025). Climate change: A pre-service teachers' intervention program. *Australian Journal of Environmental Education*, 41, 889-908.
- Akyol, B. (2014). *İlköğretim öğretmen adaylarının çevresel tutum ve çevre bilgi düzeyleri üzerine bir çalışma* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Niğde Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Niğde.
- Alagöz, B. (2011). Probleme dayalı öğrenme yönteminin sosyal bilgiler öğretmen adayları üzerindeki etkisi. *Milli Eğitim Dergisi*, 41(190), 167-187.
- Ayvacı, D. H. Ş., & Durmuş, A. (2016). Bir başarı testi geliştirme çalışması: Isı ve sıcaklık başarı testi geçerlik ve güvenirlik araştırması. *Ondokuz Mayıs University Journal of Education Faculty*, 35(1), 87-103.
- Başol, G. (2015). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Bezci-Üçüncü, Z. (2025). *Oyun temelli öğrenme etkinliklerinin Türkçe dersi başarısına ve derse yönelik tutuma etkilerinin incelenmesi* [Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi]. Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Rize.
- Birleşmiş Milletler Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu. (1991). *Ortak geleceğimiz* (B. Çırakçı, Çev.). Türkiye Çevre Sorunları Vakfı Yayını. Ankara.
- Brookhart, S. M. (2010). *Formative assessment strategies for every classroom: An ASCD action tool* (2 nd ed.). Alexandria, VA: ASCD.
- Büyüköztürk, Ş. (2024). *Sosyal bilimlerde veri analizi el kitabı: İstatistik, araştırma deseni, SPSS uygulamaları ve yorum* (31. baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2014). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık
- Can, C., & Akgün, F. (2025). "Işığın madde ile etkileşimi" ünitesi başarı testi geliştirme: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Mehmet Akif Ersoy University Journal of Education Faculty*, 74, 112-136. <https://doi.org/10.21764/maeuefd.1562856>
- Cengiz, C. (2014). *Fen bilgisi öğretmen adaylarının genel kimya laboratuvarı dersinde hazırladıkları yansıtıcı günlüklerin yansıtıcı düşünme ve akademik başarıları üzerine etkisi* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Cohen, L., & Manion, L. (1989). *Research methods in education* (3rd ed.). London: Routledge.
- Çamlıdağ, E. (2024). *Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının küresel ısınmaya yönelik bilgi düzeyleri ve tutumlarının incelenmesi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çardak, Ç. S., & Selvi, K. (2018). Öğretim ilke ve yöntemleri dersi için bir başarı testi geliştirme süreci. *Akdeniz Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 12(26), 379-407. <https://doi.org/10.29329/mjer.2018.172.19>
- Çelik, A. (2019). Gezi yönteminin sosyal bilgiler öğretmen adaylarının başarılarına etkisinin ve gezi yazısı yazmalarına ilişkin görüşlerinin incelenmesi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(1), 395-413. <https://doi.org/10.29299/kefad.2018.20.01.013>
- Çelik, D., & Sağlam-Arslan, A. (2012). Öğretmen adaylarının çoklu gösterimleri kullanma becerilerinin analizi. *İlköğretim Online*, 11(1), 239-250.
- Çelik, M. & Bayrak, Ö. (2025). Yurt dışında yaşayan Türk çocukları için dinleme becerisine yönelik başarı testi geliştirilmesi çalışması. *Journal of History School*, 74, 542-561. <http://dx.doi.org/10.29228/joh.78738>
- Demir, N., Kızılay, E., & Bektaş, O. (2016). 7. sınıf çözeltiler konusunda başarı testi geliştirme: Geçerlik ve güvenirlik çalışması. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education*, 10(1). <https://doi.org/10.17522/nefemed.52947>
- Deniş, H., Genç, H. (2007). Çevre bilimi dersi alan ve almayan öğrencilerinin çevreye ilişkin tutumları ve çevre bilimi dersindeki başarılarının karşılaştırılması. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13, 20-26.

- Dursunlar, E. (2025). Örnek olay yöntemlerinin 6. sınıf sosyal bilgiler dersinde başarı ve derse karşı tutuma etkileri. *Hakkari Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(1), 58-76.
- Göğebakan-Yıldız, D., Kıyıcı, G., & Altıntaş, G. (2016). Ters-yüz edilmiş sınıf modelinin öğretmen adaylarının erişimleri ve görüşleri açısından incelenmesi. *Sakarya University Journal of Education*, 6(3), 186-200.
- Gökmen, A. (2014). *Sürdürülebilir kalkınma için eğitim: Öğretmen adaylarının tutumları ile ilişkili olan faktörler (Gazi Eğitim Fakültesi örneği)* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü). Ankara.
- Gökmen, A., & Solak, K. (2015). Bilgisayar destekli çevre eğitiminin öğretmen adaylarının madde döngüleri konusundaki başarılarına etkisi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35(3), 575-594.
- Gökmen, A., Solak, K., & Ekici, G. (2017). Sürdürülebilir kalkınma için eğitim: Öğretmen adaylarının tutumları ile ilişkili olan faktörler. *Kesit Akademi Dergisi*, 3(12), 462-480.
- Gönen, D. D. S., Kocakaya, Y. S., & Kocakaya, F. (2011). Dinamik konusunda geçerliliği ve güvenilirliği sağlanmış bir başarı testi geliştirme çalışması. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), 40-57.
- Güngör, H., & Ünal, İ. (2025). Astronomi eğitiminde Ay'ın evreleri ve tutulmalar konusu için geçerli ve güvenilir bir başarı testi geliştirme çalışması. *Mehmet Akif Ersoy University Journal of Education Faculty*, 75, 38-58. <https://doi.org/10.21764/maeuefd.1470342>
- Güven, E. (2013). Çevre sorunları başarı testinin geliştirilmesi ve öğretmen adaylarının bilgi düzeylerinin belirlenmesi. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(2), 114-127.
- Güven, G. (2017). *Fen bilgisi öğretmen adaylarına yönelik disiplinler arası öğretim yaklaşımına dayalı enerji eğitimi* [Yayımlanmamış doktora tezi]. Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Muğla.
- İlhan, N., & Hoşgören, G. (2017). Fen bilimleri dersine yönelik yaşam temelli başarı testi geliştirilmesi: Asit baz konusu. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 5(2), 87-110.
- İrhan, G. (2025). Beden eğitimi pedagojisinde kullanılan öğretim modelleri ile ilgili bilgi testinin geliştirilmesi: geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *MANAS Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 14(3), 975-993. <https://doi.org/10.33206/mjss.1630971>
- İpek-Akbulut, H., & Çepni, S. (2013). Bir üniteye yönelik başarı testi nasıl geliştirilir?: İlköğretim 7. sınıf kuvvet ve hareket ünitesine yönelik bir çalışma. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(1), 18-44.
- Kanmaz, A., & Şahinkaya, H. (2025). Ortaokul öğrencileri için Blockly ile programlama başarı testi geliştirilmesi. *Kocaeli Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 8(1), 73-105. <https://doi.org/10.33400/kuje.1531434>
- Kantekin, S. (2025). Sosyal bilgiler eğitimi bağlamında bir afet eğitimi programının geliştirilmesi [Yayımlanmamış doktora tezi]. Anadolu Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Eskişehir.
- Kaplan, E., Bektas, O., & Karaca, M. (2022). Madde ve ısı ünitesi başarı testi geliştirme çalışması. *Mehmet Akif Ersoy University Journal of Education Faculty*, 63, 78-116. <https://doi.org/10.21764/maeuefd.985968>
- Karaca, A., & Özenç, E. G. (2025). Dil bilgisi öğretiminde web 2.0 araçlarıyla oluşturulmuş oyunların başarı ve tutuma etkisi. *Yaşadıkça Eğitim*, 39(2), 473-489. <https://doi.org/10.33308/26674874.2025392871>
- Kargın, P. D., & Gül, Ş. (2021). Altıncı sınıf "Vücudumuzdaki Sistemler ve Sağlığı" ünitesine yönelik bir başarı testi geliştirilmesi. *Ihlara Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 6(1), 1-26. <https://doi.org/10.47479/ihead.729412>
- Kebede, Y. A., Zema, F. K., Geletu, G. M., & Zinabu, S. A. (2025). Cooperative learning instructional approach and student's biology achievement: A quasi-experimental evaluation of jigsaw cooperative learning model in secondary schools in Gedeo Zone. *South Ethiopia. Sage Open*, 15(1). <https://doi.org/10.1177/21582440251318883>
- Kızılaslan-Tunçer, B., Kıncal, R., & Şahin, Ç. (2024). Öğretmen adaylarının ilk okuma yazma öğretimi dersindeki akademik başarıları, biliş üstü farkındalık düzeyleri, düşünme stilleri ve tutumları arasındaki ilişkiler. *The Journal of Academic Social Science Studies*, 1(31), 249-263.

- Klemen, T., & Devetak, I. (2025). Introduction of hydrosphere environmental problems in lower secondary school chemistry lessons. *Education Sciences*, 15(1), 111. <https://doi.org/10.3390/educsci15010111>
- Koçyiğit, S., & Zembat, R. (2013). Otantik görevlerin öğretmen adaylarının başarılarına etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(28-3), 291-303.
- Kopuz, B., Bekdemir, Ü., & Yılmaz, A. (2025). Sosyal bilgiler 4. sınıf öğretmen adaylarının doğal afet okuryazarlık düzeylerinin incelenmesi (Doğu Karadeniz örneği). *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 64, 2024-2049. <https://doi.org/10.53444/deubefd.1607732>
- Kuder, G. F., & Richardson, M. W. (1937). The theory of the estimation of test reliability. *Psychometrika*, 2(3), 151-160. <https://doi.org/10.1007/BF02288391>
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2018). *Fen Bilimleri dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar)*. <https://mufredat.meb.gov.tr/Dosyalar/201812312311937-FEN%20BİLİMLERİ%20ÖĞRETİM%20PROGRAMI2018.pdf> adresinden 1 Ağustos 2025 tarihinde erişilmiştir.
- Millî Eğitim Bakanlığı. (2024). *Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Öğretim Programlarının Temel Yaklaşımı*. <https://tymm.meb.gov.tr/temel-yaklasim> adresinden 17 Ekim 2025 tarihinde erişilmiştir.
- Mukuka, A., & Alex, J. K. (2024). Student teachers' knowledge of school-level geometry: Implications for teaching and learning. *European Journal of Educational Research*, 13(3), 1375-1389. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.13.3.1375>
- Ojo, O.T., & Tijani, B.E. (2025). Impact of open inquiry instructional strategy on secondary school chemistry students' academic achievement: A student-centred approach leveraging digital resources. *FUO-Journal of Educational Research*, 4(1), 41-51. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14872972>
- Orak, G. (2022). *Yenilenebilir enerji kaynakları konusunda uygulanan kavram haritalarının öğrencilerin akademik başarı ve tutumlarına etkisi* [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Amasya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Amasya.
- Ortaakarsu, F., & Sülün, Y. (2025). Fen öğretiminde web 2.0 araçlarının akademik başarı, motivasyon ve hatırlama düzeyine etkisi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 63, 81-117. <https://doi.org/10.53444/deubefd.1453281>
- Öcal, E. & Çavdar, O. (2022). Drama yönteminin okul öncesi öğretmen adaylarının çevre eğitimi dersi akademik başarılarına ve çevreye yönelik tutumlarına etkisi. *Journal of History School*, 60, 2959-2983. <http://dx.doi.org/10.29228/Joh.63180>
- Özaşkın-Arslan, A. G., Karamustafaoğlu, S. (2019). 2018 Fen bilimleri öğretim programı kapsamındaki 7. sınıf güneş sistemi ve ötesi ünitesine yönelik bir başarı testi geliştirme. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 38(2), 172-205.
- Özçelik, D. A. (2010). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Pimdee, P., Sukkamart, A., Nantha, C., Kantathanawat, T., & Leekitchwatana, P. (2024). Enhancing Thai student-teacher problem-solving skills and academic achievement through a blended problem-based learning approach in online flipped classrooms. *Heliyon*, 10(7), 1-19.
- Saylan, A. (2014). *Relationships among pre-service science teachers' epistemological beliefs, knowledge level and trustworthiness on information sources: Climate change, nuclear energy, and organ donation and transplantation* [Unpublished master's thesis]. Middle East Technical University, Graduate School of Social Sciences, Ankara.
- Stajić, S., Vučković, S. Đ., Bibić, L. I., Milanković, J., Ivkov Džigurski, A., Dragović, R., Dragin, A., Solarević, M., & Lukić, A. (2025). How the flipped classroom affects year seven students in geography test results: A case study of two primary schools in Serbia. *Sustainability*, 17(6), 2464. <https://doi.org/10.3390/su17062464>
- Şahin, E., & Çakmak, M. (2025). Sosyal bilgiler dersi 6. sınıf insanlar, yerler ve çevreler öğrenme temasına yönelik başarı testi geliştirilmesi. *Mevzu: Sosyal Bilimler Dergisi*, 13, 311-335. <https://doi.org/10.56720/mevzu.1580744>

- Şengün, K. Ç., & Yılmaz, S. (2024). Teknoloji destekli afin geometri öğretiminin analitik geometri dersine yönelik tutumlara, geometrik düşünme düzeylerine ve akademik başarılarına etkisi. *Journal of Educational Studies (J-EDUCAT)*, 2(2), 251-274.
- Tavşancıl, E. (2022). *Tutumların ölçülmesi ve SPSS ile veri analizi* (6. baskı). Ankara: Nobel Yayınları.
- Timur, S., Doğan, F., Çetin, N. İ., Timur, B., & Işık, R. (2019). Developing achievement test on cell subject for 6th grade: A validity and reliability study. *Cukurova University Faculty of Education Journal*, 48(2), 1202-1219.
- Tolppanen, S., Claudelin, A., & Kang, J. (2021). Pre-service teachers' knowledge and perceptions of the impact of mitigative climate actions and their willingness to act. *Research in Science Education*, 51, 1629–1649.
- Turgut, M. F., & Baykul, Y. (2010). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Ankara: PegemA
- Üçüncü, G., & Sakiz, G. (2020). Başarı testi geliştirme süreci: İlkokul dördüncü sınıf maddeyi tanıyalım ünitesi örneği. *Kastamonu Education Journal*, 28(1), 82-94. <https://doi.org/10.24106/kefdergi.3440>
- Yıldız, E. (2021a). İşbirlikli hikâye ve çizgi roman yazma çalışmalarının öğretmen adaylarının akademik başarılarına etkilerinin karşılaştırılması. *Ahi Evran Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(1), 32–49.
- Yıldız, E. (2021b). İşbirlikli hikaye ve poster uygulamalarının fen bilimleri öğretmen adaylarının akademik başarılarına etkisi. *Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 53, 342–362.
- Yılmaz, A., & Özgür, S. D. (2012). Türetimci çoklu ortamın öğretmen adaylarının öğrenme stillerine göre başarı, tutum ve kalıcılığa etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 42(42), 441-452.

EKLER

Ek 1. Küresel İklim Değişikliği ve Etkileri Başarı Testi

Küresel İklim Değişikliği ve Etkileri Başarı Testi

Değerli Öğretmen Adayları

Aşağıda sürdürülebilir kalkınma eğitimi kapsamında küresel iklim değişikliği ve etkilerine yönelik sorular yer almaktadır. Lütfen doğru olduğunu düşündüğünüz cevabı belirgin bir şekilde işaretleyiniz. Katkılarınızdan dolayı teşekkür ederim.

1. (I) Güneşten dünyamıza gelen ışınların tamamı emilir ve yeryüzü ısınır. (II) Isınan yeryüzü, uzaya kızılötesi ışınlar yayar. (III) Bu esnada sera gazları tarafından bu ışınların bir kısmı tutulur ve yeryüzüne geri yansıtılır. (IV) Böylece bütün atmosfer katmanları ısınır. (V) Sera etkisi sayesinde yeryüzünde canlı yaşamı devam eder.

Sera etkisi ile ilgili yukarıda verilen ifadelerden hangileri doğrudur?

- a) I ve III b) II ve IV c) I, III ve IV d) II, III ve V e) I, II, IV ve V

2. **Küresel ortalama sıcaklık artışı, ilk olarak aşağıdakilerden hangisinin etkisiyle hız kazanmıştır?**

- a) Deprem sayısı b) Buzulların erimesi c) Sanayi devrimi
d) Deniz seviyesi değişikliği e) Kentleşme

3. **Fosil yakıtların yanması sonucu oluşan karbon emisyonu (salınımı) üzerinden alınan vergiye ne isim verilmektedir?**

- a) Çevre vergisi b) Ekolojik vergi c) Enerji vergisi
d) Karbon vergisi e) Katma değer vergisi

4. **Küresel iklim değişikliğine yönelik Türkiye ile ilgili aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur?**

- a) Türkiye, Kyoto Protokolü'nü yürürlüğe girdiği tarihte imzalamıştır.
b) Türkiye'de birçok nehir ve çay olduğu için küresel iklim değişikliğine bağlı su sıkıntısı yaşanmayacaktır.
c) Gelişen ülkelerden biri olan Türkiye'nin Gayri Safi Yurt İçi Hasılası (GSYİH) küresel ortalama sıcaklığın 2.5 °C üzerindeki artışından olumsuz etkilenecektir.
d) İklim Değişikliği Performans Endeksi sonuçlarına göre 56 ülke arasında Türkiye, çok iyi ülke kategorisinde yer almıştır.
e) Türkiye'nin farklı iklim özelliklerine sahip olması, küresel iklim değişikliğinin olumsuz sonuçlarından daha az etkilenmesini sağlamaktadır.

5. **Aşağıdakilerden hangisi küresel iklim değişikliğinin etki alanlarıyla ilgili doğru bir yargıdır?**

- a) Sadece buzullar üzerinde etkilidir.
b) Canlıların yaşam kalitesini etkilemez.
c) Kişisel enerji tüketimi ve ürün talebini değiştirmez.
d) Depremlere sebep olur.
e) Temel hak ve özgürlüklerde değişim yaratır.

6. **Aşağıda göç ile ilgili verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?**

- a) Göç alan ülkenin ve yakın çevresinin sorunudur.
b) Bölgedeki kuraklıktan kaynaklanabilmektedir.
c) Salgın hastalıkların yayılmasında etkilidir.
d) Küresel iklim değişikliği göç hareketlerini tetikler.
e) Deniz seviyelerindeki değişim göçün yönünü etkiler.

7. **Sera gazları ile ilgili verilen ifadelerden hangisi doğrudur?**

- a) Doğal sera etkisi dünyadaki yaşam için tehlike arz etmektedir.

- b) Hızlı ve aşırı yağışların, sera gazlarının azalmasında etkisi fazladır.
- c) Sera gazlarından biri olan karbondioksit iklim değişikliğinde tek etkili gazdır.
- d) Dünyadan yayımlanan enerjiyi tutan sera gazlarından biri de su buharıdır.
- e) Atmosferde en fazla sera gazı salınımına sebep olan ülke Hindistan'dır.

8. Aşağıda kuraklık ile ilgili verilen ifadelerden hangisi doğrudur?

- a) Kuraklık, belli bir bölgenin problemidir.
- b) Yağış miktarındaki artış kuraklık sorununun çözümüdür.
- c) Salgın hastalıkların yayılması kuraklığın etkisiyle yavaşlamaktadır.
- d) Kuraklık, organik tarım faaliyetlerine katkı sağlar.
- e) Kuraklık, suni gübre ve zararlı tarım ilaçları kullanımını artırır.

9. Ali'nin izlediği bir haberle ilgili olarak arkadaşı Ayşe ile arasında şu konuşma geçmektedir:

Ali: İklim değişikliği ile birlikte 39 yeni bulaşıcı hastalık ortaya çıkmış.

Ayşe: (I) Evet, ben de sıtmanın yayılabileceğini duymuştum. (II) Ayrıca Hükûmetler arası İklim Değişikliği Paneli (IPCC) verilerine göre 2100 yılına kadar küresel ortalama sıcaklığın 1-3.5 °C arasında artacağı tahmin ediliyormuş. (III) İklim değişikliğinde tek etkili gazın CO₂ olduğunu düşünüyorum.

Ali: (IV) CO₂ yaşam için gerekli bir gazdır. (V) Dolayısıyla küresel ısınmaya sebep olan bir gaz değildir.

Ayşe: Peki, fosil yakıtların kullanımının artışıyla ilgili ne düşünüyorsun?

Ali: Ülkelerin ekonomik açıdan kalkınması için sanayinin gelişmesi gereklidir. Bunun için de fosil yakıtların kullanılması kaçınılmazdır. (VI) Dolayısıyla fosil yakıtların kullanımı sürdürülebilir kalkınmayı sağlamaktadır.

Ayşe: (VII) Ama küresel ısınma ve iklim değişikliği, kaynakların istenilen etkinlikte kullanımını kısıtlar. (VIII) Ayrıca bir ülkenin ekonomik olarak kalkınması refah düzeyinin yüksek olacağı anlamına gelmez.

Ali: (IX) Avrupa ve Amerika gibi gelişmiş ülkelerde yoksulluk problemi yok ki!

Ayşe: (X) Evet, doğru. Bu yüzden de iklim değişikliğinden böyle ülkeler etkilenmeyeceklerdir.

Bu diyalogdaki yanlış ifadeler aşağıdaki seçeneklerden hangisinde yer almaktadır?

Ali

Ayşe

- a) IV ve V I ve III
- b) V ve VI II ve VII
- c) VI ve IX VIII ve X
- d) V, VI ve IX III ve X
- e) IV ve VI I ve VII

10. Sulama yöntemlerindeki değişiklik aşağıdaki sorunlardan hangisinin çözümünde bir değişime sebep olmaz?

- a) Tarımsal faaliyetlerdeki su ihtiyacı
- b) Temiz suya ulaşamayan insan sayısı
- c) Şehir ve sanayi atık suları arıtma miktarı
- d) Toprak yapısındaki bozulmalar
- e) Aşırı (extrem) hava olayları (aşırı yağış, aşırı sıcak vb.)

11. Küresel iklim değişikliği ve etkileri ile ilgili olarak aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur?

- a) İnsanların sosyal haklardan yararlanma durumlarını etkilememektedir.
- b) Sadece iklim uzmanlarının araştırma konusu içinde yer almaktadır.
- c) Ülke politikaları belirlemek ve uygulamaya koymak geçersiz bir girişim olmaktadır.
- d) Uluslararası siyasette anlaşmazlıklara yol açabilmektedir.
- e) Gelişmiş ülkeler, gelişmekte olan ülkelere göre daha fazla etkilenecektir.

12. Aşağıdakilerden hangisi küresel iklim değişikliğinin toplum üzerindeki etkilerinden biri değildir?

- a) Kimi yerlerde bölgesel ürün verimliliğinin artırması
- b) Yoksul kesimin hem etkileyen hem etkilenen konumda olması
- c) Etkilerinin nüfus yoğunluğuna göre farklılık göstermesi

- d) Özellikle yoksul ülkelerde açlık riskini artırması
e) Çocuk, yaşlı ve kadınların daha fazla etkilenmesi
- 13. Aşağıdakilerden hangisi küresel iklim değişikliğinin ekonomiye olumsuz etkilerinden biri değildir?**
- a) Deniz seviyelerindeki yükselme
b) İstilacı türlerin sayısındaki artış
c) Sel, fırtına ve kasırga sayılarındaki değişim
d) Salgın hastalıklardan etkilenen insan sayısı
e) Yenilikçi geri dönüşüm teknolojilerinin ucuzlaması
- 14. Aşağıdakilerden hangisi küresel iklim değişikliğinin gelecekte öngörülen etkilerinden biri değildir?**
- a) Sel baskınlarından etkilenen nüfus artacaktır.
b) Yiyecek kıtlığı ve sosyal huzursuzluk ortaya çıkacaktır.
c) Tarımda enerji tüketimi artışıyla sera gazı emisyonu azalacaktır.
d) Çeşitli çevre problemlerine sebep olacaktır.
e) Gelir dağılımındaki mevcut farklılıklar artacaktır.
- 15. Aşağıdakilerden hangisi sürdürülebilir kalkınma ile ilgili doğru bir ifadedir?**
- a) Ülkelerin sahip olduğu tüm yer altı ve yer üstü kaynaklarını, ekonomik büyüme için kullanmak gereklidir.
b) Günümüzde mevcut ihtiyaçlardan daha fazlası üretilerek gelecek nesillere de katkı sağlanmaktadır.
c) Tüketim ihtiyacının karşılanabilmesi için mümkün olduğunca üretim yapılması hedeflenmektedir.
d) Belirli ülke sınırları içerisindeki gelişim temele alınarak kalkınma gerçekleştirilmektedir.
e) Ekonomi ve çevre faaliyetleri sosyal yapıyı da içeren bütüncül bir yaklaşımla ele alınmaktadır.
- 16. Aşağıda ifade edilen eylemlerden hangilerinin yapılması ekolojik ayak izinin azaltılmasında etkilidir?**
- I) Toplu taşıma araçlarını kullanma
II) Yılda birkaç kez uçak ile yolculuk yapma
III) Atık suyunu farklı alanlarda kullanma
IV) Büyük bir evde oturmayı tercih etme
V) Bozulan eşyaları tamir etme
VI) Yaşanılan ortam sıcaklığını 22 °C üzerinde tutma
- a) I ve III b) I ve V c) I, III ve V d) I, II ve VI e) II, III ve VI
- 17. Aşağıdakilerden hangisi bir ülkenin kalkınmışlık seviyesinin göstergelerinden biri olamaz?**
- a) Gayri Safi Yurt İçi Hasılanın (GSYİH) yüksek oluşu
b) Gayri Safi Milli Hasılanın (GSMH) düşük oluşu
c) Bireylerin eşit bir şekilde sosyal olanaklardan faydalanabilmesi
d) İthal ürünlerin kullanımının artması
e) Sağlık giderlerinin düşük seviyede olması
- 18. Aşağıdakilerden hangileri sürdürülebilir kalkınmayı benimseyen bir bireyin savunabileceği görüşlerdendir?**
- I) Toplumsal cinsiyet eşitliği desteklenmelidir.
II) Sürekli ekonomik büyüme gerçekleştirilmelidir.
III) Tarımda sadece yeraltı suyu kullanılmalıdır.
IV) Kalkınma, planlı ve ulusal ölçekte yapılmalıdır.
V) Yoksulluk sınırı altındaki nüfus oranı azaltılmalıdır.
- a) I ve II b) I ve V c) II ve IV d) II, IV ve V e) II, III ve V
- 19. Aşağıdakilerden hangisi sürdürülebilir kalkınmanın sosyal boyutları içerisinde değerlendirilemez?**
- a) Doğum kontrolü
b) Eğitim hakkı

- c) Biyolojik çeşitlilik
- d) Toplumsal çatışma
- e) Adalet ve barış

20. İhtiyaçlarımızı karşılarken bazı faktörler sürdürülebilirliği sağlamayı zorlaştırmaktadır. Bu faktörlerden en önde geleni aşağıdakilerden hangisidir?

- a) Çevre kirliliği
- b) Tüketim alışkanlıkları
- c) İklim değişikliği
- d) Fakirlik ve nüfus artışı
- e) Biyolojik çeşitliliğinin azalması

21. Yusuf, dolabında giyecek kıyafeti olmadığını düşünerek 9. pantolonunu ve 17. tişörtünü almaya karar vermiştir. Bir giyim mağazasında, Türkiye'ye oldukça uzak bir ülkede üretilen çok ucuz ürünlerin neden ve nasıl bu kadar düşük fiyatlı olduğunu merak etmiştir. Yusuf bu konuya dair araştırmaları neticesinde bazı bilgilere ulaşmıştır.

Aşağıdakilerden hangisi bu bilgilerden biri kesinlikle olamaz?

- a) Ucuz işçiliğin olduğu bir ülkede imal edilmiştir.
- b) Sağlığa zararlı hammadde kullanılmıştır.
- c) Üretimde gelişmiş teknolojilerden yararlanılmamıştır.
- d) Ürün transferinde sera gazı emisyonu olmamıştır.
- e) Üretildiği ülke gelişmemiş ülkeler kategorisinde yer almıştır.