



## Özel Yetenekli 6. Sınıf Öğrencileri için Matematik Başarı Testi Geliştirme \*

*Developing Mathematics Achievement Test for Gifted 6th Grade Students*

### ÖZET

Bu araştırmanın amacı, 6. sınıf matematik dersi kapsamında "doğal sayılar ve işlemler, çarpanlar katlar ve tam sayılar" konularına yönelik olarak, özel yetenekli öğrencilerin matematik başarısını ölçmek için geçerli ve güvenilir bir başarı testi geliştirmek ve bu süreci kapsamlı bir şekilde ele almaktır. Ulusal programlarda yer alan kazanımlar incelenerek Bloom taksonomisinin basamaklarına uygun kazanımlar oluşturuldu. Bu kazanımlara yönelik sorular geliştirilerek 70 soruluk bir ön form oluşturuldu. 6. Sınıfa devam eden beş öğrenci ile soruların sesli okunması ve anlaşılmayan kalıplar varsa düzenlenmesi yapıldı. Başarı testi için "Başarı Testi-Uzman Görüşü Formu" hazırlanarak Eğitim Programları ve Öğretim Anabilim Dalı'nda bir, Özel Yetenekliler alanında üç akademisyen ve alan öğretmeni olan iki uzmandan görüş alındı. Başarı testinde sekiz soruda düzenleme yapıldı ve uzmanlardan gelen geri bildirimler doğrultusunda değerlendirme basamağında olan sorular açık uçlu soru olarak güncellendi. Pilot uygulama sonrası çoktan seçmeli bölüm güvenilirlik 0,91 ve ortalama güçlük 0,57, ortalama ayırt edicilik 0,54 olarak hesaplandı. Açık uçlu bölüm için tutarlılık sınıf içi korelasyon katsayısı ile belirlenmiş ve analizler sonucu madde güçlük ortalaması 0,34, madde ayırt edicilik ortalaması 0,47 olarak bulundu. Pilot uygulama sonrası nihai form 30 çoktan seçmeli ve 10 açık uçlu madde olmak üzere iki bölüm olarak düzenlendi.

**Anahtar Kelimeler:** Başarı testi, Test geliştirme, Açık uçlu sorular, Matematik, Özel yetenekliler.

### ABSTRACT

This study aims to develop a valid and reliable mathematics achievement test for gifted 6th-grade students, focusing on topics such as "whole numbers and operations, factors, multiples, and integers." The process began by examining national curriculum standards and creating objectives aligned with Bloom's taxonomy. A 70-item preliminary test form was developed based on these objectives. The items were read aloud and revised for clarity with five 6th-grade students. Expert feedback was gathered from one academic in the Curriculum and Instruction Department, three academics in the field of Gifted Education, and two experienced mathematics teachers. Based on this feedback, eight items were revised, and some questions at the evaluation level were updated to open-ended formats. In the pilot study, the reliability of the multiple-choice section was calculated as 0,91, with an average difficulty index (p) of 0,57 and an average discrimination index (r) of 0,54. For the open-ended section, consistency was determined using the intraclass correlation coefficient, with an average item difficulty of 0,34 and an average item discrimination of 0,47. The final test form, following the pilot study, consists of 30 multiple-choice and 10 open-ended items.

**Keywords:** Achievement test, test development, open-ended questions, mathematics, gifted and talented.

### GİRİŞ

Günümüzde öğrenci davranışlarını, bilgi ve becerilerini, tutumlarını değerlendirmek amacıyla çoktan seçmeli, doğru-yanlış, eşleştirme gibi bazı klasik ölçme araçları yanı sıra açık uçlu soruların yer aldığı yaratıcılık testi, problem çözme ve kurma testi gibi ölçme araçları da kullanılmaktadır. Üst düzey becerilerin ölçülmesi amacıyla geliştirilen testlerin artması ile modern ölçme ve değerlendirme yaklaşımlarının kullanılmasına gereksinim de her geçen gün artmaktadır. Araştırma sürecinde test geliştirmek alternatif bir yöntem olarak görülür. Herhangi bir ölçme aracı geliştirmek araştırmacı için zaman ve kaynakları verimli kullanma açısından sorun yaratabilir. Diğer yandan özel olarak seçilen bir konuya ilişkin ölçme hatalarından ayrıştırılması daha mümkün olan bir başarı testi geliştirmek tüm zorluklarına rağmen ölçme ve erişimin daha güvenilir ve doğru kestirilmesine katkı sağlayabilir (Robson, 2017; Kutlu, Doğan ve Karakaya, 2023).

Güvenirlik kavramı bir ölçme aracından elde edilen puanların tesadüfi hatalardan arınlık derecesi ya da bir testin kararlı ve tutarlı sonuçlar verme gücü olarak tanımlanmaktadır (Kutlu, Doğan ve Karakaya, 2023, s. 82).

\* Bu araştırmanın verileri Gülünay Ergut Kalkan'ın "Koşut Eğitim Programına Göre Farklılaştırılan Matematik Öğretim Programının Özel Yetenekli Öğrencilerin Matematik Yaratıcılığına, Başarısına ve Özyeterliliğine Etkisi" adlı doktora tezi kapsamında toplanmıştır.

<sup>1</sup> Doktora Öğrencisi, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Özel Yetenekliler Eğitimi ABD, İzmir, Türkiye.

<sup>2</sup> Prof. Dr., İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa, Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi, Özel Eğitim Bölümü, İzmir, Türkiye.

Gülünay Ergut Kalkan <sup>1</sup>   
Serap Emir <sup>2</sup> 

### How to Cite This Article

Ergut Kalkan, G. & Emir, S. (2024). "Özel Yetenekli 6. Sınıf Öğrencileri için Matematik Başarı Testi Geliştirme", International Social Mentality and Researcher Thinkers Journal, (Issn:2630-631X) 10(5): 855-863. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.13844500>

Arrival: 29 August 2024

Published: 30 September 2024

Social Mentality And Researcher Thinkers is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

Başarı testleri gibi yanlış (0) ve doğru (1) olarak puanlaması yapılan çalışmaların güvenilirlikleri testi bir kere uygulayarak elde edilen verilerle Kuder-Richardson KR-20 değeri ile hesaplanabilir (Ocak, 2019). Açık uçlu sorular için puanlayıcı güvenilirliği hesaplamak için Kendall'ın uyum katsayısı, Pearson momentler çarpımı korelasyon katsayısı, Spearman sıra farkları korelasyonu, Cohen'in kappa istatistiği ve sınıf içi korelasyon katsayısı (SKK) gibi farklı yöntemlerle hesaplanabilmektedir (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2019; Şata ve Karakaya, 2022).

Eğitim Bilimleri alanında kullanılan ölçme (measurement), değerlendirme (evaluation) ve durum belirleme (assessment) kavramları özellikle ölçme ve değerlendirme biliminin temel kaynaklarıdır (Kutlu, Doğan ve Karakaya, 2023, s. 5). Ölçme nesnelere belli sayı ölçütleriyle ifade edilmesi, değerlendirme bu ifadelerin bir ölçüte göre anlamlandırılması, durum belirleme bu yapılanların hizmet etmesi gereken erişiyi ifade eder. Erişi kavramı kendi içinde bilgi ve beceri olarak ikiye ayrılmaktadır. Yetenek ise bu bilgi ve becerinin kullanılarak kalıcı davranışlarla ifade edilmesi ve alana özgü bir yetenek ise o alana özgü bilgi ve becerileri kullanmada istikrar gösterebilme şeklinde ifade edilebilir. Bu sebeple erişiyi ölçmek ve değerlendirmek, matematiksel bilgiyi ve beceriyi performans olarak ortaya koyabilmek sadece çoktan seçmeli testler ile ifade edildiğinde güç olabilir. Özel yetenekli öğrencilerin seviyeleri çoğunlukla öğretmenlerin beklentilerinden yüksektir. Bu hazır bulunuşluk seviyesi, sınıfta gelişimsel olarak aynı yaşta olup, normları aşan ihtiyaçları olan çocuklar için programların yeniden düzenlenmesini gerektirir (McCollister ve Sayler, 2010). Yeniden düzenlenen ve üst bilişsel becerileri harekete geçiren bu programların ölçme değerlendirme sürecinin de üst düzey basamaklara uygun ölçme araçlarına ihtiyaç vardır. Ölçme ve değerlendirmede öğrencilerin yetenek seviyelerini karşılaştırmak için alışılagelmiş testlerin kullanımı, yüksek puanlar veya tavan puanlarla sonuçlanabilir. Bu nedenle ölçme aracının öğrenci performansını yansıtacak şekilde olmasını sağlamak ve çoktan seçmeli madde sınırlılıklarının elimine edilmesi amacıyla açık uçlu maddeler ölçmeye dahil edilebileceğine değinilmektedir (Aslanoğlu, 2022).

Üstün yetenekli eğitim uzmanları, düzenli standart başarı ve yetenek testlerinin üstün yetenekli çocukların yeteneklerini test etmek için uygun olmadığını uzun zamandır kabul etmektedir. Daha zor seviyede olan testler birçok yetenekli öğrencinin yeteneklerine karşılık gelen daha fazla maddeye sahip olacaktır. Bu da puanların, sınıf düzeyindeki bir testten elde edilen puanlardan daha yüksek güvenilirliğe sahip olmasına neden olur (Warne, 2012). Çoktan seçmeli madde formatındaki sınırlılıkları belirten Aslanoğlu (2022) bu formatın bireylerin üst düzey zihinsel becerilerinin ölçülmesinde sınırlı kaldığını ve modern çağın sorunlarına cevap verebilecek becerileri ölçen ve değerlendiren bir yaklaşım olarak açık uçlu maddelerin kullanılması gerektiğini belirtir. Özel yetenekli öğrencilerin değerlendirmesi ile ilgili çalışmasında Warne (2014) üst düzey testlerin, bireysel ilerlemeyi izlemek ve üstün yetenekli programlarında geleneksel akademik başarı ölçümlerini kullanmanın getirdiği sınırlılıkların üstesinden gelmek için kullanılması gerektiğini belirtmektedir. Ayrıca Warne (2012) özel yetenekli bireyler için üst düzey testlerin gerekliliklerini testten alınabilecek tavan puan, puanların değişkenliği ve ayırt ediciliği, puan güvenilirliği, puanların dağılımı, ortalamaya doğru gerilemenin azalması şeklinde beş madde ile belirtmiştir. Bu bağlamda özel yetenekli öğrencilere uygulanan programların etkilerini gözlemlemek, bu ölçmeyi güvenilir kılmak amacıyla daha zorlayıcı soruların yer aldığı testlerin herhangi bir gruba uygulanan matematik başarı testine kıyasla daha verimli sonuçları olacağı söylenebilir.

Başarı testi pilot uygulama sürecinde aşağıda Baykul (2000) tarafından belirtilen adımlar “testin (test puanlarının) hangi amaçla kullanılacağına belirlenmesi, test ile ölçülecek niteliklerin saptanması, maddelerin yazılması, maddelerin gözden geçirilmesi (redaksiyon), deneme formunun hazırlanması, deneme uygulamasının yapılması, deneme uygulaması cevap kağıtlarının puanlanması, madde analizi ve madde seçimi, nihai testin oluşturulması ve istatistiklerinin kestirilmesi” şeklindedir. Açık uçlu maddeler için ise Karakaya (2022, s.41) test içerisinde yer alan bu maddeleri üç temel aşamada incelemektedir. Bunlar, problem durumu (Bilgi), madde kökü ve puanlama anahtarı şeklindedir. Gerçek yaşam durumları ile ilişkili, yorumlama ve tahminde bulunma gibi üst düzey becerileri içeren bilgi boyutunun olması bu soruların yazılması sürecini kolaylaştırmaktadır. Açık uçlu maddelerin puanlanmasında ne ölçülecekse ona göre yöntem seçilmesi önemlidir. Bu noktada dereceli puanlama anahtarları kullanarak burada oluşturulacak ölçütler ile öğreticiden öğreticiye değişmeyen, daha standart ve nesnel, öğrenci başarısı hakkında karar verecek açık ve anlaşılır bir not vermeye katkı sağlamak mümkündür (Kutlu vd., 2023).

Başarının ölçümünde geliştirilen testlerin çoğunlukla çoktan seçmeli olduğu veya başarının öğrencinin okul dönem sonu notları ile değerlendirildiği görülmektedir (Hançer ve Dilidüzgün, 2023; Yılmaz ve Yılmaz, 2021; Keçeci, Yıldırım ve Kirbag Zengin, 2019; Kurnaz, 2018; Taş, 2018; Yaman, 2016; Şen ve Eryılmaz, 2011). Kurnaz (2018) özel yetenekli öğrencilerin matematiksel becerileri, uzamsal becerileri ve matematik başarıları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Milli Eğitim Bakanlığı tarafından geliştirilen 18 soruluk bir yerleştirme testi, uzman görüşü alınarak başarı testi olarak kullanılmıştır. Madde güçlük ve ayırt edicilik sırasıyla 0,46 ve 0,48

olarak bulunmuştur. Matematiksel beceriler ile matematik başarısı arasında yüksek ve orta düzeyde anlamlı bir ilişki bulunduğu belirtilmiştir. Atalay (2014) 4. sınıfa devam eden özel yetenekli öğrenciler için geliştirdiği sosyal bilgiler dersine yönelik başarı testinde çoktan seçmeli ve açık uçlu olmak üzere iki başarı testi ile veri toplamıştır. Pilot uygulama bilim ve sanat merkezlerinde eğitim gören 4. sınıf ve 5. sınıf olan 360 öğrenci ile yapılmıştır. Başarı testine ilişkin analizlerde ortalama madde gücü .45 ve KR-20 0,76 olarak belirtilmiş ve açık uçlu sorularda uzman görüşü değerlendirilmesi yapılmıştır. Taş (2018) hacim ve sıvı ölçme konusunda 6. sınıf öğrencilerinin gerçekçi matematik eğitimi destekli öğretim yönteminin matematik başarılarına ve tutumlarına etkisini incelediği çalışmada, 28 soruluk çoktan seçmeli matematik başarı testi için 131 öğrenci ile pilot çalışma yürüterek geçerli ve güvenilir bir test elde etmiştir. Keçeci vd. (2019) fen bilimleri alanında 36 çoktan seçmeli sorunun olduğu başarı testi geliştirmiş ve pilot çalışma 158 öğrenci ile yapılarak 23 soruluk geçerli ve güvenilir test elde etmiştir.

Bu çalışmanın amacı, özel yetenekli 6. Sınıf öğrencilerinin “Doğal Sayılarda İşlemler”, “Çarpanlar ve Katlar” ve “Tam Sayılar” konularındaki başarısını ölçen geçerli ve güvenilir bir test geliştirilmesi ve geliştirme sürecinin aşamalarının net bir şekilde ortaya konulmasıdır. Bu doğrultuda hazırlanan başarı testinin çoktan seçmeli ve açık uçlu maddelerden oluşması ile temel ve üst düzey bilişsel becerileri ölçme, soruya ilişkin farklı çözüm önerilerinin ortaya çıkması, açık uçlu maddelerin daha derin düşünme ve matematiksel iletişim gerektirmesi testin avantajları olarak değerlendirilebilir. Özel yetenekli öğrencilerin bulunduğu norm dahilinde hazır bulunuşluğa uygun bu başarı testinin, farklılaştırılan programların değerlendirilmesi ve test geliştirme sürecinde izlenen adımlar kapsamında alana katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

## YÖNTEM

Ortaokul 6. sınıf düzeyinde eğitim gören özel yetenekli öğrencilerin “Doğal Sayılarda İşlemler, Çarpanlar ve Katlar, Tam Sayılar” konularındaki başarısını ölçme amacıyla test geliştirme sürecinde kullanılan araştırma modeli, örneklem, başarı testi geliştirme süreci, veri toplama aracı ve analizleri bu başlık altında ele alınmaktadır.

### Araştırma Modeli

Çalışma nicel yöntemlerden biri olan tarama araştırması (survey research) ile gerçekleştirilmiştir. Tarama araştırmaları genellikle çok sayıda katılımcıdan anket ya da ölçek kullanılarak yüz yüze, posta, telefon ya da internet yoluyla toplanabilen verilerin değerlendirilmesini içerir (Demirhan ve Emir, 2021, s.141). Robson (2017)’un belirttiği pilot çalışma basamakları kapsamında meslektaş değerlendirmesi, hedef katılımcılar ile soruların yüksek sesle okunarak değerlendirilmesi, uzman görüşü alınması sağlanmış ve gerekli analizler yapıldıktan sonra başarı testi için son form oluşturulmuştur.

### Örneklem

Çalışma kapsamında pilot çalışma verileri uygun örneklem ile 2023-2024 yılında Bilim ve Sanat Merkezi’nde eğitim gören 162 öğrenciden elde edilmiştir. İzmir ilinde Bilim ve Sanat Merkezi’ne devam eden özel yetenekli olarak tanımlanmış öğrenci grubu ile çoktan seçmeli ve açık uçlu maddelerin yer aldığı başarı testi pilot uygulaması gerçekleştirilmiştir. Pilot uygulama öncesi uzman görüşü ve sesli okuma sonrası düzenlenen başarı testi 2023-2024 Eğitim - Öğretim yılında 5., 6. ve 7. sınıfa devam eden 162 öğrenciye uygulanarak testin geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları yapılmıştır.

### Başarı Testi Geliştirme

Başarı testinin geliştirilmesi sürecinde öncelikle öğretimsel hedefler belirlenirken 6. sınıf programında yer alan kazanımlar ve matematik alanında MEB tarafından 2019 yılında özel yetenekliler için belirlenen kazanımlar incelendi (Milli Eğitim Bakanlığı, 2019). 6. sınıf matematik programında yer alan Doğal Sayılarda İşlemler, Çarpanlar ve Katlar, Tam Sayılar konuları ile ilgili kazandırılması amaçlanan özgün öğretimsel hedefler belirlendi. Başarı testi için “Başarı Testi-Uzman Görüşü Formu” hazırlanarak Eğitim Bilimleri Bölümü Eğitim Programları ve Öğretim Anabilim Dalı’nda bir akademisyen, matematik alanında ve özel yetenekliler alanında üç akademisyen ve iki matematik öğretmeni ile görüşlerini almak amacıyla paylaşılmıştır. 6. Sınıfa devam eden beş öğrenci ile soruların sesli okunması yapıldı. Başarı testinde sekiz soruda yazım düzenlemesi yapılmış, iki soru tamamen değiştirilmiş ve uzmanlardan gelen geri bildirimler doğrultusunda değerlendirme basamağında olan sorular açık uçlu soru olarak güncellenmiştir.

Her bir madde için uzman görüşü alınmış ve uzmanların maddeleri “Uygun, kısmi uygun, uygun değil” olarak puanlamaları istenmiştir. Tablo 1’de uzmanların demografik özellikleri verilmiştir.

**Tablo 1:** Uzmanların Demografik Özellikleri

| Numara | Unvan          | Bölüm / Alan                                |
|--------|----------------|---|
| 1      | Doç. Dr.       | Eğitim Programları ve Öğretim Anabilim Dalı |
| 2      | Doç. Dr.       | Özel Yetenekliler Eğitimi Bölümü/Matematik  |
| 3      | Doç. Dr.       | Özel Yetenekliler Eğitimi Bölümü/Matematik  |
| 4      | Dr. Öğr. Üyesi | Özel Yetenekliler Eğitimi Bölümü/Matematik  |
| 5      | Öğretmen       | Matematik                                   |
| 6      | Öğretmen       | Matematik                                   |

Uzman görüşleriyle elde edilen Kapsam Geçerlik Oranı (KGO) değerlerinden istatistiksel olarak anlamsız bulunanlar çıkarılmıştır.  $KGO > 0$  bulunan maddeler uzmanların yarısından fazlasının uygun görüşü verdiği maddelerdir (Yurdugül, 2005) ve bu maddeler teste dahil edilmiştir. Düzenlemeler sonrası açık uçlu form 15 maddeden, çoktan seçmeli form ise 51 maddeden oluşmuştur. Pilot uygulama çoktan seçmeli ve açık uçlu olmak üzere iki form üzerinden yapılmıştır. 51 maddeden oluşan çoktan seçmeli form için 55 dakika süre tanınmış ve 15 sorudan oluşan açık uçlu bölüm ara verilerek 50 dakika olacak şekilde uygulanmıştır. Çoktan seçmeli bölümde 51 maddelik taslak testin güvenilirliği KR-20 değeri 0.93 hesaplanarak varyans tablosuna ve kazanımların dağılımına göre sorular incelenerek çoktan seçmeli bölümde 30 soru nihai teste alınmıştır. Nihai testin KR-20 değeri 0,91 olarak hesaplanmıştır. Açık uçlu bölüm 15 sorudan oluşmaktadır. Matematik başarı testinin açık uçlu bölümü 41 öğrenciden toplanan verilerle, madde güçlük ve madde ayırt edicilik hesaplanmıştır. 41 öğrencinin yanıtları iki farklı puanlayıcı tarafından puanlanarak madde güçlüğü ve ayırt ediciliği hesaplanmıştır. İki puanlayıcı ve sıralama düzeyinde ölçümler olmasından dolayı sınıf içi korelasyon katsayısı kullanılmış (Karakaya, 2022, s.133), düzenlemeler sonrası açık uçlu bölüm 10 soru olacak şekilde tasarlanmıştır.

Çoktan seçmeli bölümde doğru cevaplar için 1 puan ve yanlış veya boş cevaplar için 0 puan verilmiştir. Açık uçlu maddelerin puanlanmasında özellikle ulusal ve uluslararası uygulanan sınavlarda her bir madde için özgün hazırlanan puanlama anahtarı olan bütünsel puanlama anahtarının maddeye özgü olanı tercih edildiğinden, çalışmada her madde için dereceli puanlama anahtarı özel olarak 2 (tam puan), 1 (kısmi puan) ve 0 (yanlış veya boş) olacak şekilde hazırlanmıştır. Karakaya (2022)'nin puanlama anahtarı hazırlanırken dikkat edilecek noktalar olarak belirlendiği aşağıdaki maddeler, çalışmada puanlama sürecinde kullanılmıştır.

- ✓ Puanlama anahtarı tam doğru, kısmi doğru ve yanlış yanıt şeklinde planlanmalı ve bilişsel süreçler dikkate alınmalıdır.
- ✓ Bu planlamada tüm kategorilere olası yanıtlar öğrenci gibi düşünülerek yazılmalıdır.
- ✓ Yanıt çok fazla seçenek içerdiğinde birkaç örnek yanıt yazılabilir.
- ✓ Küçük düzeyde de olsa bir pilot uygulama yapılmış olması önemlidir.
- ✓ Kısmi doğruları tam doğru yanıtlardan ayıran noktaların açık bir şekilde belirtilmesi önemlidir.

### Veri Toplama Araçları ve Veri Analizi

Çalışma kapsamında araştırmacı tarafından 6. Sınıf öğrencilerinin Doğal Sayılarda İşlemler, Çarpanlar ve Katlar, Tam Sayılar konularına yönelik öğretimsel hedefler belirlenerek oluşturulan “Matematik Başarı Testi” kullanılmıştır. 6. Sınıfa devam eden beş öğrenci ile sesli okuma yapılarak sorular gözden geçirilmiştir. Hazırlanan kazanımlar ve sorular 5-15 yıl arası deneyime sahip olan alan öğretmenleri ve alana ilişkin akademisyenlere uzman formu olarak gönderilmiştir. Pilot uygulama için nihai form 51 maddeden oluşan çoktan seçmeli bölüm ve 15 maddeden oluşan açık uçlu bölüm olacak şekilde düzenlenmiştir. Pilot uygulama sonrası madde analizleri yapılarak düzenlenen başarı testi güvenilirlik katsayısı 0,91 olarak hesaplanmıştır.

Geliştirilen başarı testinin ilk olarak geçerlilik çalışması yapılmıştır. Kapsam geçerliliğini sağlamak için öncelikle Yenilenmiş Bloom Taksonomisine göre belirlenen kazanımların soru numaraları ile eşleştirildiği bir belirtke tablosu hazırlanmış uzmanlar ile paylaşılarak görüşler değerlendirilmiştir. Çoktan seçmeli bölümde doğru cevaplar bir (1) yanlış ya da boş sorulara sıfır (0) puan verilerek madde güçlüğü, madde ayırt ediciliği ve testin güvenilirliği KR-20 değeri ile hesaplanmıştır. Açık uçlu bölüm 15 sorudan oluşmaktadır. Örneklemi 162 kişi olan bu çalışmada öncelikle %27'lik üst gruptan ve %27'lik alt gruptan rastgele 41 öğrenci seçilmiştir. Matematik başarı testinin açık uçlu bölümü 41 öğrencinin verileri ile madde güçlük (p) ve madde ayırt edicilik (D) hesaplanmıştır. 41 öğrencinin yanıtları iki farklı puanlayıcı tarafından puanlanarak madde güçlüğü ve ayırt ediciliği hesaplanmıştır. Klasik test kuramına dayalı puanlayıcı güvenilirliği birçok farklı yöntem ile yapılmaktadır. İki puanlayıcı ve sıralama düzeyinde ölçümler olmasından dolayı sınıf içi korelasyon katsayısı kullanılmıştır (Karakaya, s.133). Veri analizi SPSS 24.0 ve EXCEL ile yapılmıştır.

**BULGULAR**

Bu bölümde, araştırmada geliştirilen çoktan seçmeli ve açık uçlu olarak iki bölümden oluşan matematik başarı testinin, geçerlilik ve güvenilirlik analiz sonuçları yer almaktadır.

**Matematik Başarı Testi Çoktan Seçmeli Bölüm**

Çoktan seçmeli bölümde madde gücü 0.30 ve altı veya 0.70 üstü olan maddeler testten çıkarılabilir veya düzenlenebilir olarak ele alınmıştır. Madde ayırt edicilik değeri 0.29 ve altı olan sorular içeriği bakımından değerlendirilerek uygunluğuna karar verilmiştir. Başarı testinin ortalama gücü (p) 0.573, ortalama ayırt ediciliği (r) 0.536 olarak hesaplanmıştır. 51 madde için hesaplanan güvenilirlik katsayısı (KR-20) 0.931 olarak tespit edilmiştir. Tablo 2’de ilgili bulgular madde numaraları verilerek gösterilmiştir.

**Tablo 2:** Çoktan Seçmeli Bölüm Madde Analizleri

| Madde Numarası | Madde Güçlük İndeksi(p) | Madde Ayırt Edicilik İndeksi(r) |
|----------------|-------------------------|---------------------------------|
| *M1            | 0,89                    | 0,06                            |
| M2             | 0,57                    | 0,29                            |
| *M3            | 0,80                    | 0,39                            |
| *M4            | 0,91                    | 0,22                            |
| M5             | 0,78                    | 0,50                            |
| *M6            | 0,69                    | 0,55                            |
| M7             | 0,67                    | 0,40                            |
| M8             | 0,72                    | 0,47                            |
| *M9            | 0,68                    | 0,50                            |
| *M10           | 0,85                    | 0,42                            |
| M11            | 0,27                    | 0,38                            |
| *M12           | 0,52                    | 0,54                            |
| *M13           | 0,55                    | 0,44                            |
| *M14           | 0,93                    | 0,32                            |
| M15            | 0,65                    | 0,59                            |
| M16            | 0,74                    | 0,53                            |
| *M17           | 0,75                    | 0,49                            |
| M18            | 0,63                    | 0,49                            |
| *M19           | 0,78                    | 0,24                            |
| M20            | 0,59                    | 0,57                            |
| *M21           | 0,51                    | 0,21                            |
| M22            | 0,60                    | 0,57                            |
| *M23           | 0,33                    | 0,52                            |
| M24            | 0,35                    | 0,39                            |
| M25            | 0,72                    | 0,49                            |
| M26            | 0,77                    | 0,57                            |
| *M27           | 0,35                    | 0,46                            |
| M28            | 0,30                    | 0,34                            |
| M29            | 0,64                    | 0,55                            |
| M30            | 0,45                    | 0,50                            |
| M31            | 0,75                    | 0,55                            |
| *M32           | 0,79                    | 0,54                            |
| M33            | 0,65                    | 0,53                            |
| *M34           | 0,72                    | 0,53                            |
| M35            | 0,55                    | 0,53                            |
| M36            | 0,69                    | 0,56                            |
| M37            | 0,67                    | 0,62                            |
| *M38           | 0,35                    | 0,49                            |
| M39            | 0,30                    | 0,45                            |
| *M40           | 0,52                    | 0,59                            |
| M41            | 0,36                    | 0,57                            |
| M42            | 0,53                    | 0,72                            |
| M43            | 0,37                    | 0,65                            |
| M44            | 0,62                    | 0,57                            |
| M45            | 0,62                    | 0,60                            |
| *M46           | 0,23                    | 0,16                            |
| M47            | 0,60                    | 0,58                            |
| *M48           | 0,49                    | 0,64                            |
| M49            | 0,40                    | 0,42                            |
| *M50           | 0,30                    | 0,57                            |
| M51            | 0,36                    | 0,56                            |

\*Belirtilen maddeler testten çıkarılmıştır.

Madde ayırt edicilik değerleri incelendikten sonra ilgili soruya ilişkin kazanım ve test kapsamını etkilemeyecek şekilde planlama yapılarak testten ilgili maddeler çıkarılmıştır.

Son durumda 1,3,4,6,9,10,12,13,14,17,19,21,23,27,32,34,38,40,46,48 ve 50 numaralı maddelerin madde güçlük ve ayırt edicilik değerine bakılarak testten çıkarılması ile test 51 maddeden 30 maddeye düşmüştür. Tablo 2’de belirtilen maddeler için KR-20 değeri 0.91 bulunmuştur. Teste nihai hali verilerek 30 maddeden oluşan çoktan seçmeli başarı testi varyans, madde güçlük ve madde ayırt edicilik indeksleri Tablo 3’te belirtildiği gibidir.

**Tablo 3:** Düzenlenmiş Çoktan Seçmeli Bölüm Madde Analizleri

| Madde No | Varyans | Madde Güçlük İndeksi(p) | Madde Ayırt Edicilik İndeksi(r) |
|----------|---------|-------------------------|---------------------------------|
| M2       | 0,25    | 0,57                    | 0,29                            |
| M5       | 0,17    | 0,78                    | 0,50                            |
| M7       | 0,22    | 0,67                    | 0,41                            |
| M8       | 0,20    | 0,72                    | 0,47                            |
| M11      | 0,25    | 0,52                    | 0,55                            |
| M15      | 0,23    | 0,65                    | 0,59                            |
| M16      | 0,19    | 0,74                    | 0,54                            |
| M18      | 0,23    | 0,63                    | 0,48                            |
| M20      | 0,24    | 0,59                    | 0,58                            |
| M22      | 0,24    | 0,60                    | 0,58                            |
| M24      | 0,23    | 0,35                    | 0,39                            |
| M25      | 0,20    | 0,72                    | 0,49                            |
| M26      | 0,18    | 0,77                    | 0,56                            |
| M28      | 0,21    | 0,30                    | 0,36                            |
| M29      | 0,23    | 0,64                    | 0,56                            |
| M30      | 0,25    | 0,45                    | 0,50                            |
| M31      | 0,19    | 0,75                    | 0,56                            |
| M33      | 0,23    | 0,65                    | 0,54                            |
| M35      | 0,25    | 0,55                    | 0,55                            |
| M36      | 0,21    | 0,69                    | 0,57                            |
| M37      | 0,22    | 0,67                    | 0,64                            |
| M39      | 0,21    | 0,30                    | 0,47                            |
| M41      | 0,23    | 0,36                    | 0,59                            |
| M42      | 0,25    | 0,53                    | 0,73                            |
| M43      | 0,23    | 0,37                    | 0,67                            |
| M44      | 0,24    | 0,62                    | 0,59                            |
| M45      | 0,24    | 0,62                    | 0,63                            |
| M47      | 0,24    | 0,60                    | 0,60                            |
| M49      | 0,24    | 0,40                    | 0,44                            |
| M51      | 0,23    | 0,36                    | 0,57                            |

Tablo 3’te madde güçlük değerinin 0,29 ile 0,73 arasında olduğu, madde ayırt ediciliğin ise 0,30 ile 0,78 arasında değişmekte olduğu görülmektedir. Başarı testinin ortalama güçlüğü (p) 0,57, ortalama ayırt ediciliği (r) 0,54 olarak hesaplanmıştır.

### Matematik Başarı Testi Açık Uçlu Bölüm

Pilot uygulama öncesi uzman görüşleri alınarak oluşturulan açık uçlu bölüm 15 sorudan oluşmaktadır. Matematik başarı testinin açık uçlu bölümünün madde güçlük (p) ve madde ayırt edicilik indeksi (D) hesaplanmıştır. 41 öğrencinin yanıtları iki farklı puanlayıcı tarafından puanlanarak madde güçlüğü ve ayırt ediciliği ortalamaları ve güvenilirlik için sınıf içi korelasyon katsayısı hesaplanmıştır.

**Tablo 4:** Açık Uçlu Bölüm Madde Güçlük İndeksleri

| Madde No | 1. puanlayıcı |                          | 2. puanlayıcı |                          | Puanlayıcı Ortalaması |                         |
|----------|---------------|--------------------------|---------------|--------------------------|-----------------------|-------------------------|
|          | Madde ort.    | Madde Güçlük İndeksi (p) | Madde ort.    | Madde Güçlük İndeksi (p) | Madde ort.            | Madde Güçlük İndeksi(p) |
| 1        | 1,00          | 0,50                     | 1,09          | 0,54                     | 1,04                  | 0,52                    |
| 2        | 1,30          | 0,65                     | 1,35          | 0,67                     | 1,33                  | 0,66                    |
| 3        | 1,09          | 0,54                     | 1,04          | 0,52                     | 1,07                  | 0,53                    |
| 4        | 0,61          | 0,30                     | 0,57          | 0,28                     | 0,59                  | 0,29                    |
| 5        | 0,70          | 0,35                     | 0,70          | 0,35                     | 0,70                  | 0,35                    |
| 6        | 0,83          | 0,41                     | 0,87          | 0,43                     | 0,85                  | 0,42                    |
| 7        | 0,39          | 0,20                     | 0,39          | 0,20                     | 0,39                  | 0,20                    |
| 8        | 0,13          | 0,07                     | 0,13          | 0,07                     | 0,13                  | 0,07                    |
| 9        | 0,17          | 0,09                     | 0,09          | 0,04                     | 0,13                  | 0,07                    |
| 10       | 0,39          | 0,20                     | 0,43          | 0,22                     | 0,41                  | 0,21                    |
| 11       | 0,43          | 0,22                     | 0,39          | 0,20                     | 0,41                  | 0,21                    |
| 12       | 0,57          | 0,28                     | 0,57          | 0,28                     | 0,57                  | 0,28                    |
| 13       | 0,09          | 0,04                     | 0,09          | 0,04                     | 0,09                  | 0,04                    |
| 14       | 0,35          | 0,17                     | 0,35          | 0,17                     | 0,35                  | 0,17                    |
| 15       | 0,70          | 0,35                     | 0,74          | 0,37                     | 0,72                  | 0,36                    |

Tablo 4'e bakıldığında en düşük madde güçlük ortalamasının 0,04 ve en yüksek 0,66 olduğu görülmektedir. Ortalama madde güçlük indeksinin 0,29 olarak hesaplanmıştır. Maddeler arasında 8, 9 ve 13 numaralı maddelerin zor olduğu görülmektedir.

**Tablo 5:** Açık Uçlu Bölüm Madde Ayırt Edicilik İndeksleri

| Madde No | 1. Puanlayıcı |        |       | 2. Puanlayıcı |        |      | Puanlayıcılar Arası |  |
|----------|---------------|--------|-------|---------------|--------|------|---------------------|--|
|          | AG_Ort        | ÜG_Ort | D*    | AG_Ort        | ÜG_Ort | D*   | D*                  |  |
| 1        | 0,46          | 1,70   | 0,62  | 0,46          | 1,90   | 0,72 | 0,67                |  |
| 2        | 1,00          | 1,70   | 0,35  | 0,92          | 1,90   | 0,49 | 0,42                |  |
| 3        | 0,92          | 1,30   | 0,19  | 0,85          | 1,30   | 0,23 | 0,21                |  |
| 4        | 0,46          | 0,80   | 0,17  | 0,38          | 0,80   | 0,21 | 0,19                |  |
| 5        | 0,15          | 1,40   | 0,62  | 0,15          | 1,40   | 0,62 | 0,62                |  |
| 6        | 0,46          | 1,30   | 0,42  | 0,38          | 1,50   | 0,56 | 0,49                |  |
| 7        | 0,00          | 0,90   | 0,45  | 0,00          | 0,90   | 0,45 | 0,45                |  |
| 8        | 0,00          | 0,30   | 0,15  | 0,00          | 0,30   | 0,15 | 0,15                |  |
| 9        | 0,23          | 0,10   | -0,07 | 0,08          | 0,10   | 0,01 | -0,03               |  |
| 10       | 0,00          | 0,90   | 0,45  | 0,00          | 1,00   | 0,50 | 0,48                |  |
| 11       | 0,08          | 0,90   | 0,41  | 0,08          | 0,80   | 0,36 | 0,39                |  |
| 12       | 0,15          | 1,10   | 0,47  | 0,15          | 1,10   | 0,47 | 0,47                |  |
| 13       | 0,00          | 0,20   | 0,10  | 0,00          | 0,20   | 0,10 | 0,10                |  |
| 14       | 0,08          | 0,70   | 0,31  | 0,08          | 0,70   | 0,31 | 0,31                |  |
| 15       | 0,38          | 1,10   | 0,36  | 0,38          | 1,20   | 0,41 | 0,38                |  |

Not. ÜG\_Ort = Üst Grup Madde Ortalaması, AG\_Ort = Alt Grup Madde Ortalaması, D\*= Madde Ayırt Edicilik İndeksi

Tablo 5'te madde ayırt edicilik indeksi 0,30 ve üstü olanlar kabul edilebilir olarak ele alınırken, 0,20-0,29 arası maddelerin düzeltilmesi ve 0,19 ve altı veya negatif değer alan maddelerin testten çıkarılması öngörülmüştür (Büyüköztürk vd., 2019; Crocker ve Algina, 1986; Akt. Karakaya, 2022). Madde güçlük indeksleri de değerlendirilerek testten 3,4,8,9 ve 13 numaralı maddelerin çıkarılmasına karar verilmiştir. 10 maddeden oluşan açık uçlu bölümün ortalama madde ayırt ediciliği 0,47 ve ortalama madde güçlük indeksi 0,34 olarak bulunmuştur.

**Tablo 6:** Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı (SKK)

|                      | SKK  | %95 Güven Aralığı | p*   |
|----------------------|------|-------------------|------|
| Mutlak Uyum (Single) | .994 | .989~.997         | .000 |
| Tutarlılık (Average) | .997 | .994~.998         | .000 |

\* p<0.05

Klasik test kuramına dayalı puanlayıcı güvenilirliği birçok farklı yöntem ile yapılmaktadır. İki puanlayıcı ve sıralama düzeyinde ölçümler olmasından dolayı sınıf içi korelasyon katsayısı kullanılmıştır (Şata ve Karakaya, s.133). Puanlayıcılar arası güvenilirlik toplam puan bazında Tablo 6'daki gibidir. Puanlayıcılar arası güvenilirlik hesabı sonucunda iki puanlayıcının verdiği puanların tutarlılık katsayısı 0,99 olarak bulunmuştur. Son olarak pilot uygulama verileri doğrultusunda oluşturulan başarı testi 30 soru olan çoktan seçmeli bölüm ve 10 soru olan açık uçlu bölüm olmak üzere toplam 40 soru olarak düzenlenmiştir.

## TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmada çoktan seçmeli ve açık uçlu bölüm olmak üzere oluşturulan matematik başarı testinin, 6. Sınıf Doğal Sayılar ve İşlemler, Çarpanlar Katlar ve Tam Sayılar konularına yönelik özel yetenekli öğrencilerin konuyla ilgili başarısının ölçümü için geçerli ve güvenilir olduğu belirlenmiştir. Başarı testinin geliştirilmesi sürecinde Baykul (2000) tarafından belirtilen aşamalar izlenmiş, açık uçlu maddeler ve puanlama anahtarı hazırlanırken Karakaya (2022) tarafından belirtilen yapısal özellikler temel alınmıştır.

Çoktan seçmeli soruların puanlaması yanlış (0) ve doğru (1) şeklinde yapılmış ve güçlük katsayılarının eşit olmaması sebebiyle Kuder-Richardson KR-20 değeri kullanılmıştır (Büyüköztürk vd., 2019; Terzi, 2019) ve KR-20 değeri 0,91 olarak bulunmuştur. KR-20 değeri 0,70 üzeri ise testin genel güvenilirliğinin yüksek olduğu söylenebilir (Terzi, 2019). Ortalama güçlük (p) 0,57 hesaplanarak orta güçlükte bir test, ortalama ayırt edicilik(r) 0,54 hesaplanarak uygun ayırt edicilik düzeylerine sahip olduğu söylenebilir.

Açık uçlu soruların puanlayıcı güvenilirliği için iki uzmanın belirlenen ölçütlere göre puanlama yapması ve daha sonra değerlendirmeciler arası uyum hesaplanması önerilmektedir (Büyüköztürk vd., 2019). Açık uçlu soruların iki puanlayıcı tarafından puanlanması ve sıralama düzeyinde ölçümler olması sebebiyle puanlayıcı güvenilirliğinin sınıf içi korelasyon katsayısı (SKK) ile hesaplanabileceği belirtilmektedir (Şata ve Karakaya, 2022). Çalışmada açık uçlu bölüm için SKK değeri 0,90 üzeri bulunduğu için istatistiksel olarak anlamlı ve 1,00 değerine yakın olması sebebiyle yüksek derecede güvenilir bulunmuştur. Başarı testlerinde doğru cevap oranını gösteren madde güçlüğü'nün 0,50 civarında olması beklenir (Büyüköztürk vd., 2019) ancak Şata ve Karakaya (2022) madde güçlüğü'nün öğretmenin amacına bağlı olarak değişebileceğini belirtmektedir. Özel

yetenekli öğrencilerin matematiksel başarısının ölçümü için açık uçlu bölümün ortalama madde güçlük indeksinin 0,34 olması ve ortalama ayırt edicilik indeksinin 0,47 olması sebebiyle testin seçilen örneklem için uygun olduğu söylenebilir.

Warne (2012) özel yetenekli bireylerin başarı ölçümünde üst düzey testlerin hangi koşullar altında uygulanması gerektiği, yetenekli çocukları belirlemek için kullanılabilirliği, üst düzey testler program değerlendirmesi veya hesap verebilirlik açısından ne derece yararlı olduğu gibi soruların daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyduğunu belirtmektedir. Özel yetenekliler için açık uçlu soruların daha çok yaratıcılık testi, problem çözme testi, uzamsal beceri testi gibi spesifik ölçümlerde kullanıldığı görülmektedir. Literatür çalışmasında bir üniteye ilişkin başarı testi geliştirilirken açık uçlu soruların kullanıldığı az sayıda çalışma görülmüştür. Yaman (2016) hesaplama kolaylığı sağlaması, sınav kaygısını azaltması, hızlı geri bildirim vermesi, zaman ve maliyet gibi etkilerden dolayı çoktan seçmeli testlerin kullanışlı olduğunu belirtirken, Aslanoğlu (2022) ise çoktan seçmeli testlerin tek bir doğru cevabının olması ve öğretimi biçimlendirmede yeterince kullanışlı olmamasına değinmektedir. Açık uçlu soruların çoktan seçmeli testlerle birlikte kullanımı derin öğrenme çıktıları ölçebilmeyi ve farklılaştırılmış programlar geliştirebilmeyi sağlayabilir. Farklılaştırma birçok tanımın yanı sıra öğrenme sürecinin alışagelmışin dışında cevaplar ve sorular oluşturmaya imkan tanınması olarak da ele alınabilir (Ergut, 2019) ve ölçme-değerlendirme sürecinin de farklılaştırılması kaçınılmaz olacaktır. Açık uçlu maddelerin kullanılması ile öğrencinin teste verdiği yanıtlar, onun konuya ilişkin zihin şemasını açık, net bir performans olarak ortaya koyabilmesi ile sonuçlanabilir. Açık uçlu maddelerin yer aldığı testlerin diğer avantajları, tavan puan etkisinin azalması, performansı derin öğrenme çıktıları olarak değerlendirebilme, öğrencilerin yorumlama ve tahmin becerilerini ortaya koymalarına fırsat verme, şans faktörünü azaltma, yetenek düzeyindeki davranışların ölçülebilmesi şeklinde sıralanabilir (Warne, 2012; Warne, 2014; Aslanoğlu, 2022; Kutlu vd., 2023).

## Öneriler

Üst düzey bilişsel becerileri ortaya çıkarma ve geliştirmeye ihtiyaç duyan özel yetenekli bireylere hem çoktan seçmeli hem açık uçlu maddeler ile başarı ölçümü yapmanın derin öğrenmeyi ölçmede etkili olacağı söylenebilir. Ancak açık uçlu maddelerin yazımı, puanlama anahtarı geliştirmede yaşanan zorluklar ve tüm aşamaların daha çok zaman gerektirmesi gibi güçlükler sebebiyle literatürde yer alan hazır testler kullanılabilir.

Özel yeteneklilerin matematiksel başarısını belirleme üzerine çalışmalar artırılarak, özel yetenekliler eğitiminde açık uçlu soruların kullanımına ilişkin örnekler çeşitlendirilebilir.

Pilot çalışmada Bilim ve Sanat Merkezine devam eden öğrencilerle çalışma yapılmış, ancak bu merkezlerin okul sonrasında gerçekleştirilen bir eğitim programına sahip olması sebebiyle, öğrencilerin bilişsel ve fiziksel yorgunlukları ve dolayısıyla testlere katılmadaki isteksizlikleri katılımcı sayısının azalmasına neden olabilir. Ölçülmek istenen kapsam azaltılarak testin daha az madde ile uygulanması, öğrencilerin sürece katılımı ve devamlılığını artırabilir.

## KAYNAKÇA

Ahmet Kurnaz (2018). Examining Effects of Mathematical Problem-Solving, Mathematical Reasoning and Spatial Abilities on Gifted Students' Mathematics Achievement. *World Scientific Research*, 5(1):37-43.

Aslanoğlu, A. E. (2022). "Üst Düzey Zihinsel Beceriler ve Ölçülmesi" (Ed. İsmail Karakaya), *Açık Uçlu Soruların Hazırlanması, Değerlendirilmesi ve Uygulanması*, ss.2-25, Pegem Akademi Yayıncılık, Ankara.

Atalay, Z. Ö. (2014). "Farklılaştırılmış sosyal bilgiler öğretiminin üstün zekalı öğrencilerin akademik başarı, tutum, eleştirel düşünme ve yaratıcılıklarına etkisi", Doktora tezi, İstanbul Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Baykul, Y. (2000). *Eğitimde ve psikolojide ölçme: Klasik test teorisi ve uygulaması*. Ankara: ÖSYM Yayınları.

Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. & Demirel, F. (2019). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. 27. Baskı, Pegem Akademi Yayıncılık, Ankara.

Demirhan, E. & Emir S. (2021). "Tarama Araştırması (Survey Research)" (Ed. Serap Emir), *Eğitimde Bilimsel Araştırma Yöntemleri*, ss. 141-164, Vize Yayıncılık, Ankara.

Ergut, G. (2019). "Felsefi sorgulama ile birleştirilmiş matematik etkinliklerinin üstün yetenekli öğrencilerin soru sorma becerilerine etkisi", *Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü*, İzmir.



- Hançer, F. B. & Dilidüzgün, Ş. (2023). Ortaokul 6. sınıf edat ve bağlaç konusunda başarı testi geliştirme: Güvenirlik ve geçerlik analizi. *Ana Dili Eğitimi Dergisi*, 11(2), 346-362.
- Karakaya, İ. (2022). “Açık Uçlu Maddelerin Hazırlanması ve İncelenmesi” (Ed. İsmail Karakaya), *Açık Uçlu Soruların Hazırlanması, Değerlendirilmesi ve Uygulanması*, ss. 26-73, Pegem Akademi Yayıncılık, Ankara.
- Keçeci, G. & Yıldırım, P. & Kirbag Zengin, F. (2019). Sistemler Akademik Başarı Testi: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. *Ulusal Eğitim Akademisi Dergisi*. 3. 96-114. 10.32960/uead.514188.
- Kutlu, Ö., Doğan, C. D. ve Karakaya, İ. (2023). Ölçme ve değerlendirme: Performansa ve portfolyoya dayalı durum belirleme. Pegem Akademi Yayıncılık, Ankara.
- McCollister, K. & Sayler, M.F. (2010) Increase Rigor with Critical Thinking Skills. *Winter*, 33, 41-47.
- Milli Eğitim Bakanlığı. (2019). *Özel Yetenekli Öğrenciler için Matematik Dersi Öğretim Programı*. Milli Eğitim Bakanlığı, Özel Eğitim ve Rehberlik Hizmetleri Genel Müdürlüğü, Ankara. [https://orgm.meb.gov.tr/meb\\_iys\\_dosyalar/2023\\_12/22125230\\_matematik\\_58.pdf](https://orgm.meb.gov.tr/meb_iys_dosyalar/2023_12/22125230_matematik_58.pdf)
- Ocak, G. (2019). “Bilimsel Araştırmalarda Kullanılan Veri Toplama Yolları” (Ed. Gürbüz Ocak), *Eğitimde Bilimsel Araştırma Yöntemleri*, ss. 218-272, Pegem Akademi Yayıncılık, Ankara.
- Robson, C. (2017). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri, Gerçek Dünya Araştırması*. (Çev.: Şakir Çinkır ve Nihan Demirkasımoğlu), Anı Yayıncılık, Ankara.
- Şata, M & Karakaya, İ. (2022). “Açık Uçlu Maddelerin Analizi” (Ed. İsmail Karakaya), *Açık Uçlu Soruların Hazırlanması, Değerlendirilmesi ve Uygulanması*, ss. 104-141, Pegem Akademi Yayıncılık, Ankara.
- Şen, H. C., & Eryılmaz, A. (2011). Bir Başarı Testi Geliştirme Çalışması: Basit Elektrik Devreleri Başarı Testi Geçerlik Ve Güvenirlik Araştırması. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(1), 1-39.
- Taş, E. T. (2018).” Gerçekçi Matematik Eğitimi Destekli Öğretim Yönteminin İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarılarına ve Tutumlarına Etkisi”, *Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana*.
- Terzi Y. (2019). Anket, güvenilirlik-geçerlilik analizi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi İstatistik Bölümü*. <https://avys.omu.edu.tr/storage/app/public/yukselt/62069/KR20-21.pdf>
- Warne, R. T. (2012). History and Development of Above-Level Testing of the Gifted. *Roeper Review*, 34(3), 183–193. <https://doi.org/10.1080/02783193.2012.686425>
- Warne, R. T. (2014). Using Above-Level Testing to Track Growth in Academic Achievement in Gifted Students. *Gifted Child Quarterly*, 58(1), 3-23. <https://doi.org/10.1177/0016986213513793>
- Yaman, S. (2016). Çoktan Seçmeli Madde Tipleri Ve Fen Eğitiminde Kullanılan Örnekleri. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(2), 151-170.
- Yılmaz, İ. ve Yılmaz, E. (2021). 4.Sınıf Matematik Dersi Doğal Sayılar Alt Öğrenme Alanına İlişkin Başarı Testi Geliştirme Çalışması. *Kesit Akademi Dergisi*, 7 (26), 295-310.
- Yurdugül, H. (2005). Ölçek Geliştirme Çalışmalarında Kapsam Geçerliği için Kapsam Geçerlik İndekslerinin Kullanılması. *XIV. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi*, Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi.