

**T.C.**

**HASAN KALYONCU ÜNİVERSİTESİ**

**LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**

**EĞİTİMDE ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME ANA BİLİM DALI**

**EĞİTİMDE ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

**MATEMATİK ÖZYETERLİĞİ, MATEMATİKSEL YILMAZLIK VE CEVAPLAMA  
SÜRESİNİN TEST PUANLARI ÜZERİNDEKİ ETKİSİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**HAZIRLAYAN**

**ŞERİFE CEYLAN**

**GAZİANTEP - 2021**

**T.C.**  
**HASAN KALYONCU ÜNİVERSİTESİ**  
**LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ**  
**EĞİTİMDE ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME ANA BİLİM DALI**  
**EĞİTİMDE ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

**MATEMATİK ÖZYETERLİĞİ, MATEMATİKSEL YILMAZLIK VE CEVAPLAMA**  
**SÜRESİNİN TEST PUANLARI ÜZERİNDEKİ ETKİSİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**HAZIRLAYAN**  
**ŞERİFE CEYLAN**

**TEZ DANIŞMANI**  
**DOÇ. DR. UFUK AKBAŞ**

**GAZİANTEP - 2021**

## ÖNSÖZ

Yüksek lisans eğitimim boyunca katkılarını esirgemeyen Prof. Dr. Şener BÜYÜKÖZTÜRK, Prof. Dr. Selahattin GELBAL, Doç. Dr. Erkan Hasan ATALMIŞ, Arş. Gör. Merve YILDIRIM SEHERYELİ ve tez danışmanım Sayın Doç. Dr. Ufuk AKBAŞ'a teşekkürlerimi sunarım.

Ders ve tez döneminde her zaman desteğini hissettiğim ve verdiği dönütler sayesinde araştırmalarımın yön verdiğim saygıdeğer hocam Dr. Çiğdem REYHANLIOĞLU KEÇEOĞLU'na teşekkür ederim.

Lisans eğitiminden beri birlikte yola çıktığım, her zaman bizim için en iyisini istediğini bildiğim kardeşim Nesir Deniz TEMEKOĞLU'na sonsuz teşekkür ederim.

Tez sürecimde geliştirdiği veri toplama aracı ile bana büyük kolaylık sağlayan ve desteğini esirgemeyen hayat arkadaşım Mehmet Kürşat ÖNSÖZ'e çok teşekkür ederim.

## ÖZET

Bu araştırmada, matematik özyeterliği, matematiksel yılmazlık, sorularda geçirilen sürenin çevrimiçi olarak uygulanan 15 soruluk matematik başarı testinin puanları üzerinde etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Yordayıcı korelasyonel bir çalışma olarak yürütölen bu araştırmanın çalışma grubunu Gaziantep İli Şahinbey İlçesi'ndeki iki devlet okulunda öğrenim gören 217 tane 5. sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Matematik başarı testini uygulayabilmek için 'Test Kurdu' adında çevrimiçi test aracı geliştirilmiştir. Bu test aracı ile öğrencilerin sorulara verdikleri cevaplara ve sorularda geçirdikleri sürelerle ait veriler elde edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin matematik özyeterliği ve matematiksel yılmazlık düzeylerini belirlemek için iki ölçek uygulanmıştır. Elde edilen veriler SPSS Paket Programı üzerinden Lojistik Regresyon ve Çoklu Doğrusal Regresyon kullanılarak analiz edilmiştir.

Araştırma sonucunda, farklı güçlük düzeylerine sahip sorularda farklı bağımsız değişkenlerin soruları doğru/yanlış cevaplama durumu üzerindeki etkisi anlamlı bulunmuştur. Diğer yandan, matematik özyeterliği, testte geçirilen toplam süre ve matematiksel yılmazlık-gelişim alt boyutu değişkenlerinin test toplam puanlarını istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yordadığı sonucuna ulaşılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Matematik Özyeterlik, Matematiksel Yılmazlık, Cevaplama Süresi, Matematik Başarısı, Madde Güçlüğü

## ABSTRACT

In this study, it was aimed to examine the effects of mathematics self-efficacy, mathematical resilience and the time spent in questions, on the scores of the online 15-question mathematics achievement test.

The study group of this research, which was conducted as a predictive correlational study, consists of 217 5<sup>th</sup> grade students studying in two public schools in Gaziantep Province Şahinbey District. In order to apply the mathematics achievement test, an online test tool called 'Test Kurdu' was developed. With this test tool, data on the answers given by the students to the questions and the time spent in the questions were obtained. In addition, two scales were applied to determine the students' mathematics self-efficacy and mathematical resilience levels. The obtained data were analyzed by using Logistic Regression and Multiple Linear Regression via SPSS Package Program.

As a result of the research, the effect of different independent variables on the correct/wrong answers to the questions with different difficulty levels was found to be significant. On the other hand, it was concluded that the variables of mathematics self-efficacy, total time spent in the test and mathematical resilience-development sub dimension predicted the test total scores at a statistically significant level.

**Keywords:** Mathematics Self-Efficacy, Mathematical Resilience, Answering Duration, Mathematics Achievement, Item Difficulty

## İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ .....	i
ÖZET .....	ii
ABSTRACT .....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
TABLO LİSTESİ .....	vii
ŞEKİL LİSTESİ .....	viii
KISALTMALAR.....	ix
<b>BİRİNCİ BÖLÜM</b>	
<b>GİRİŞ.....</b>	<b>1</b>
1.1. Problem Durumu .....	1
1.1.1. Problem Cümlesi .....	4
1.1.2. Alt Problemler .....	4
1.2. Araştırmanın Amacı .....	4
1.3. Araştırmanın Önemi .....	4
1.4. Sınırlılıklar .....	5
1.5. Sayıtlar .....	5
1.6. Tanımlar .....	6
<b>İKİNCİ BÖLÜM</b>	
<b>KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR .....</b>	<b>7</b>
2.1. Özyeterlik .....	7
2.1.1. Akademik Özyeterlik .....	8
2.1.2. Matematik Özyeterliği .....	10
2.2. Yılmazlık .....	11
2.2.1. Akademik Yılmazlık .....	12
2.2.2. Matematiksel Yılmazlık .....	12
2.3. Bilgisayar Destekli Test .....	13

2.4. Madde İstatistikleri.....	15
2.4.1. Madde Güçlük İndeksi.....	15
2.5. Cevaplama Süresi.....	17
2.6. İlgili Araştırmalar.....	17
<b>ÜÇÜNCÜ BÖLÜM</b>	
<b>YÖNTEM.....</b>	<b>23</b>
3.1. Araştırma Modeli .....	23
3.2. Evren ve Örneklem .....	23
3.3. Veri Toplama Araçları.....	24
3.3.1. Matematik Dersi Başarı Testi.....	24
3.3.2. Matematiksel Yılmazlık/Dayanıklılık Ölçeği .....	26
3.3.3. Matematik Özyeterlik Ölçeği.....	27
3.3.4. Geliştirilen Bilgisayar Destekli Test Aracı .....	28
3.4. Verilerin Analizi .....	31
<b>DÖRDÜNCÜ BÖLÜM</b>	
<b>BULGULAR VE YORUM.....</b>	<b>35</b>
4.1. Matematiksel yılmazlığın, matematik özyeterliğinin ve test maddelerinde geçen sürenin, maddeleri doğru cevaplama durumu üzerinde bir etkisine ilişkin bulgular .....	39
4.2. Matematiksel yılmazlık, matematik özyeterlik ve test süresi, toplam test puanını açıklamak durumuna ilişkin bulgular.....	46
<b>BEŞİNCİ BÖLÜM</b>	
<b>SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>48</b>
5.1. Sonuçlar.....	48
5.2. Öneriler.....	50
<b>KAYNAKÇA .....</b>	<b>52</b>
<b>EKLER .....</b>	<b>58</b>
EK 1. Matematik Özyeterlik Ölçeği .....	58
EK 2. Matematiksel Yılmazlık/Dayanıklılık Ölçeği.....	59

EK 3. Matematik Başarı Testi .....	60
EK 4. Ölçekler İçin İzin Mailleri.....	64
EK 5. Araştırma Uygulama İzni .....	65



## TABLO LİSTESİ

<b>Tablo 1.</b> Madde Güçlük İndeksinin Değer Aralıkları .....	16
<b>Tablo 2.</b> Örnekleme İlişkin Frekans ve Yüzdeler.....	23
<b>Tablo 3.</b> Deneme Uygulamasındaki Maddelere İlişkin Madde Güçlük İndeksleri ve Madde Ayırt Edicilik İndeksleri .....	24
<b>Tablo 4.</b> Deneme Uygulamasına Ait Test İstatistikleri.....	25
<b>Tablo 5.</b> Nihai Uygulamaya Ait Test İstatistikleri .....	26
<b>Tablo 6.</b> Matematik Özyeterlik ve Matematiksel Yılmazlık Ölçeklerine İlişkin Betimsel İstatistikler.....	35
<b>Tablo 7.</b> Test Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistikler.....	36
<b>Tablo 8.</b> Başarı Testinin Sorularına İlişkin Güçlük İndeksleri ve Düzeyleri.....	36
<b>Tablo 9.</b> Değişkenlere İlişkin Ortalama ve Ortanca Değerleri ile Çarpıklık ve Basıklık Katsayıları.....	37
<b>Tablo 10.</b> Değişkenler Arasındaki Korelasyon Katsayıları.....	38
<b>Tablo 11.</b> Model Katsayılarına İlişkin Omnibus Testi.....	39
<b>Tablo 12.</b> LR Analizi Sonucu Elde Edilen Sınıflandırma Yüzdeleri.....	40
<b>Tablo 13.</b> LR Analizinin Katsayı Tahminleri.....	41
<b>Tablo 14.</b> Çoklu Doğrusal Regresyon Analizi Sonuçları.....	46
<b>Tablo 15.</b> Başarı Testindeki Sorulara İlişkin Güçlük Düzeyleri ve LR Analizi Sonucunda Anlamlı Bulunan Değişkenler.....	48

## ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1. TK'nın Öğrenci Açıklama Ekranı .....	29
Şekil 2. TK'nın Öğrenci Giriş Ekranı .....	29
Şekil 3. TK'nın Örnek Soru Ekranı.....	30
Şekil 4. TK'nın Yönetici Paneli.....	31



## KISALTMALAR

BDT: Bilgisayar Destekli Test

TK: Test Kurdu

LR: Lojistik Regresyon

KTK: Klasik Test Kuramı



# BİRİNCİ BÖLÜM

## GİRİŞ

Bu bölümde, araştırmanın problem durumuna, amaç ve önemine, problem ve alt problemlerine, sayıtlarına, sınırlılıklarına ve tanımlara yer verilmiştir.

### 1.1. Problem Durumu

Eğitim, insanların yaşamlarında aslında hep var olan bir süreçtir. Herhangi bir kurum çatısı altında olsun veya olmasın, insanların eğitimle hep iç içe olduğunu söylemek mümkündür. Ancak amaçları, süresi, yeri ve işleyecek olan süreci büyük ölçüde önceden belli olan eğitim bir plan dâhilinde sistematik olarak sunulmaktadır. Bu sistemdeki işleyişin istenilen şekilde gerçekleşip gerçekleşmediğinin kontrolü, sistem çıktıları aracılığıyla yapılabilmektedir. Bir başka deyişle, süreçteki kazanımlar bir ölçme işlemiyle sınanabilir ve elde edilen sonuçlar, süreçteki amaca yönelik olarak öğrenciler için alınacak bir kararda kullanılabilir. Alınan bu kararların yerindeliği ve isabetliliği, kararların alınmasına dayanak oluşturan bilgilerin yeterliliği ve sağlamlılığı ile yakından ilgilidir. Değerlendirme, kendisi de dâhil olmak üzere, eğitim sistemindeki öğelerin iyi işleyip işlemediğini, varsa işlemeyen yönlerini ortaya koyar; böylece sistemin onarılmasını sağlar (Baykul, 2015). Eğitim alanında yapılan tüm değerlendirmelere bakıldığında, ardında mutlaka en az bir ölçme işlemi vardır. Ölçme ve değerlendirme çalışmaları, geçerli ve güvenilir bilgilerin elde edilmesini ve bu bilgiler kullanılarak alınan kararların doğru ve isabetli olmasını sağlaması bakımından çok önemli bir role sahiptir (Atılgan, 2014). Alanla ilgili kaynak taraması yapıldığında, birçok farklı ölçme tanımına rastlanmaktadır. Bu kavramı, Magnusson (1967) nesnelere belli özelliklere sahip oluş derecelerine göre sayı veya sembol vermek ve bu işlemi geçerli görgül yollarla test edilebilecek kurallar çerçevesinde gerçekleştirmek olarak tanımlarken; Tekin (1996) “Belli bir nesnenin ya da nesnelerin belli bir özelliğe sahip olup olmadığını, sahipse oluş derecesinin gözlenip, gözlem sonuçlarının sembollerle ve özellikle sayı sembolleriyle ifade edilmesi” şeklinde tanımlamıştır. Büyüköztürk (2019) ise ölçmeyi, “Gözlenen bir olaya belli kurallara göre değer verme, sayısallaştırma işlemi” olarak tanımlamıştır. Ölçme sürecinde bu işlem bir ölçme aracıyla gerçekleştirilmektedir ve eğitimde bu araçlar çoğunlukla başarı testleridir. Verilen eğitimin dönütlerinin alınması ve hedeflenen dönütleri verebilenlerin başarılı, veremeyenlerin ise başarısız olarak kabul edilmesi sebebiyle, başarı testleri özellikle bu aşamada önem arz etmektedir. Öğrencilerin verdikleri cevaplar doğru ise öğrenciler hedeflenen bilgi veya davranışlara sahip; yanlış ise sahip değil şeklinde düşünülmekte ve değerlendirme aşaması da

bu doğrultuda ilerlemektedir. Ancak hedeflenen bilgi veya davranışlara sahip olmayan öğrencilerin istenilen cevapları verememesinin yanında, ilgili özelliklere sahip olan öğrencilerin de istenilen cevapları verememesi ihtimali unutulmamalıdır.

Öğrencilerin akademik performanslarını ortaya koymaya çalıştıkları süreçte tek etken akademik bilgi birikimleri değildir. Bunun yanında bu süreci, dolayısıyla ortaya çıkan performansı etkileyen özellikle duyuşsal pek çok faktör bulunmaktadır. Her ne kadar sayısal dersler kişilerin daha çok akademik bilgileri doğrultusunda başarabilecekleri alanlar gibi gözükse de bu derslerde gösterilen performanslarda da öğrencilerin sahip oldukları duyuşsal özellikler sahnenin arkasında olup görünmemesine rağmen aslında oyunu yöneten unsurlar gibi olduğundan göz ardı edilmemelidir. Bununla ilgili olarak Geoghegan (2002), düşük akademik performansın her zaman öğrencilerin matematiği iyi yapabilme yeteneklerinin olmadığı anlamına gelmediği, olası sebepler arasında yetenek eksikliğinden ziyade öz inanç eksikliği ve matematik yaparken hissettiği olumsuz duygular olabileceği üzerinde durmuştur. Hissedilen bu duygular ve öz inanç ise öğrencilerin matematik performansları üzerinde dikkate değer bir öneme sahiptir (Schunk, 1984). Matematik karşısında olumsuz duygular hisseden kişilerin genellikle özgüvenleri, öz inançları da düşük olduğundan, bu kişiler matematikte deneyim kazanma konusunda daha çekingen ve pasif kalabilmektedir. Diğer taraftan matematikle ilgili olumlu duygular hisseden kişilerin özgüvenleri ve kendilerine olan inançları da genellikle yüksek olduğundan, bu kişiler matematikte tecrübe edinme konusunda içten gelen bir cesarete sahip olabilir ve bu konuda daha aktif davranabilirler. Matematiği başarısızlığın kaçınılmaz olduğu bir alan gibi gören öğrencilerin, karşılaştıkları bir olumsuzlukta kendi yeteneklerinden şüphe duymaları çok daha kolay olmaktadır (Yates, 1999). Bunun tam aksine, kendini yeterli hisseden öğrenciler ise daha zoru denemeye meyillidirler ve başarmak için daha çok çaba harcarlar. Bu noktada öğrencilerin başarmak için pes etmemeleri, asla vazgeçmeden küçük adımlarla da olsa ilerlemeye devam etmeleri, hedefe yaklaşmalarını sağlamaktadır. Öğrencilerin eğitim süreçlerinde en belirgin farklılıklarından biri de fırsat eşitsizliğidir. Ancak bu da akademik başarıları açısından tamamıyla bir engel oluşturmamaktadır. Öyle ki, çalışmak için uygun veya düzenli bir ortamı olmasa bile bir öğrenci başarmak istiyorsa vazgeçmeden çalışabilir; bir anda olmasa da zamanla hedefine yaklaşabilir.

Matematiği başarmada akademik performansı etkileyen faktörler düşünüldüğünde matematik bilgisi başlarda akla gelse de geri planda bu performansın düzeyini belirlemede etkili olan duyuşsal faktörlerden biri de matematiksel yılmazlıktır. Uzun bir matematik sorusu gördüğünde korkarak sorudan uzaklaşmak yerine soruyu okumakla işe başlayan bir öğrenci,

vazgeçenlerden bir adım önde olacaktır. Karmaşık görünen bir soru karşısında, kararını sadece soruyla ilgili ön izlenimleri doğrultusunda verip çözüm için adım atmayan öğrenci de vazgeçenler arasında olacağından başarması mümkün olmayacaktır. Hiç şüphesiz ki, ancak problem çözme aşamalarını sabırla tamamlayan öğrencilerin başarıma ihtimalinden bahsedilebilir. Özellikle günümüzde kamuoyuna “yeni nesil” adıyla sunulan, okuma ve anlamaya dayalı problemlerin hâkim olduğu matematik sınavlarında, matematiksel yılmazlık da en az matematik bilgisi kadar önemli bir hâle gelmiştir. Matematik bilgisi daha az olmasına rağmen daha yılmaz olduğu için başarabilen öğrenciler olabileceği gibi, matematik bilgisi daha fazla olup vazgeçtiği için başaramayan öğrenciler de olabilir ve bu böyle bir durumda matematiksel yılmazlığın matematik başarısı üzerindeki etkisi ortaya çıkacaktır. Son zamanlarda akademik başarı üzerine yapılan araştırmalara bakıldığında, öğrencilerin sahip oldukları duyuşsal özelliklerin akademik başarı ile ilişkili olduğu ve akademik başarıyı belli ölçüde yordayabildiği görülmektedir. Terzi ve Mirasyedioğlu'nun (2009) yaptıkları araştırmada öğrencilerin matematik özyeterlik algıları ile akademik başarıları arasında anlamlı bir ilişki olduğunu ortaya koymuşlardır. Aynı zamanda, Lee (2009) yaptığı çalışmada, öğrencilerin yılmazlık düzeylerinin akademik başarıları ile pozitif yönlü bir ilişkisinin olduğunu ifade etmiştir. Matematik özyeterlik ve matematiksel yılmazlık düzeylerinin öğrencilerin akademik başarıları ile ilişkili olması sonuçlarına odaklanıldığında bu iki duyuşsal özelliğin akademik başarı üzerine etkilerinin araştırılması ve yordama durumlarının sınanması önem arz etmektedir.

Öğrenciler bir testi aldıklarında, testte yer alan soruları okuma, anlama, çözüm yolu planlama, planlarını uygulama ve elde ettiği sonucu kontrol etme gibi süreçler için belli bir zamana ihtiyaç duymaktadırlar. Bazı öğrenciler sonuca ulaşmak için sahip oldukları bilgileri daha hızlı bir şekilde açığa çıkararak sorulara cevap verebilmekte; bazıları ise bunu daha fazla zaman içerisinde gerçekleştirebilmektedirler. Yani öğrencilerin başarı durumlarının bir başka göstergesi de sorularda geçirdiği süreler olabilmektedir. Alanyazına bakıldığında sürenin akademik başarı durumu üzerindeki etkisiyle ilgili çok fazla çalışma bulunmamaktadır. Bunun nedeni sürenin hesaplanmasının kâğıt-kalem testlerinde kolaylıkla yapılamaması, bu hesaplamaların yapılabildiği çevrimiçi uygulamaların az olması veya uygulamacıların bu tür programlara aşına olmaması olabilir. Ancak günümüz şartlarında hem teknolojinin gelişmesiyle hem de salgın dönemiyle birlikte eğitimin de çevrimiçi ortamlardan yürütülmesi, eğitim kapsamındaki pek çok aşama gibi ölçme ve değerlendirme işlemlerinin de uzaktan yapılabilmesi fazlasıyla önem kazanmıştır. Önceki dönemlerde öğrencilerin bilgisayar

kullanımına aşına olmamaları veya internet erişimine sahip olmamaları gibi nedenlerle bilgisayar destekli çalışmalara dâhil edildiklerinde pek çoğunun yapılacak çalışmalarda ciddi sınırlılıklara neden olacağı düşünülmekteydi. Süre temelli çalışmaların azlığının temelinde bu durumun da olduğu söylenebilir. Fakat hem internet erişiminin daha geniş alanlara yayılması, hem okullarda teknoloji destekli sınıfların açılması hem de uzaktan eğitim çalışmaları kapsamında öğrencilere sağlanan teknolojik destekler sayesinde öğrencilerin teknoloji temelli çalışmalarda daha aktif rol alabilmeleri ve bu sürece aşına olmaları sağlanmıştır. Böylelikle hem süre hesaplamaları araştırmacılar açısından daha kolay yapılabilen, hem de daha detaylı veriler elde edilebilmektedir. Özetle, öğrencilerin başarı durumları hem sahip oldukları duyuşsal özellikler hem de sorularda geçirdikleri süreler gibi farklı değişkenler açısından incelenebilmektedir. Bu çalışmada da matematik başarısı üzerinde etkisinin olduğu alanyazındaki diğer çalışmalara bakıldığında açıkça görülebilen, matematik özyeterlik ve matematiksel yılmazlık duyuşsal özellikleri ile sorularda ve testin tamamında geçirilen süre ele alınmıştır.

### **1.1.1. Problem Cümlesi**

Öğrenci başarısının duyuşsal özellikler ve test maddelerinde geçirilen süreler bakımından incelenerek yordama düzeylerinin belirlenmesi, bu araştırmanın problemini oluşturmaktadır.

### **1.1.2. Alt Problemler**

- 1) Matematiksel yılmazlığın, matematik özyeterliğinin ve test maddelerinde geçen sürenin, maddeleri doğru cevaplama durumu üzerinde bir etkisi var mıdır?
- 2) Matematiksel yılmazlık, matematik özyeterlik ve test süresi, toplam test puanını açıklamakta mıdır?

### **1.2. Araştırmanın Amacı**

Bu çalışma; ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin matematik özyeterlik ve matematiksel yılmazlık/dayanıklılık düzeylerinin ve maddeleri cevaplama sürelerinin, akademik başarılarını (başarı testi puanlarını) ne düzeyde yordadığını tespit etmek amacıyla yapılmıştır.

### **1.3. Araştırmanın Önemi**

Bu çalışmada, ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin matematik özyeterlik ve matematiksel yılmazlık/dayanıklılık düzeyleri ile maddeleri cevaplama sürelerinin, başarı testi puanlarını

yordama durumları incelenmiştir. Öğrencilerin test cevaplandırma süreçlerini etkileyen birçok faktör bulunmaktadır. Her bir öğrencinin sahip olduğu bilişsel özelliklerin yanında duyuşsal özellikler de bu süreçte önemli birer unsurdur. Bu araştırma, öğrencilerin sahip olduğu matematik özyeterlik, matematiksel yılmazlık düzeyleri ve cevaplama sürelerinin matematik başarı testi yanıtılama süreçlerindeki önemini açıklayacağından, ölçme ve değerlendirme alanında önemli bir yere sahip olacaktır.

#### **1.4. Sınırlılıklar**

Pandemi sürecinden ve bu sürecin daha da uzamasından dolayı veri toplama sürecinde ciddi aksaklıklar yaşanmıştır.

Süre hesaplanmasının gerekli olmasından dolayı geliştirilen bilgisayar destekli test aracı yoluyla toplanan verilerde öğrencilerin karşılaştığı bazı sorunlar veri kayıplarına sebep olmuştur. Bu veriler araştırmaya dahil edilmemiştir. Araştırmaya dahil edilen veri sayısı kullanılan analizlerin uygulama sürecinde yeterli olmuştur. Bu durumda sonuçları olumsuz yönde etkilemediği düşünülmektedir. Aynı zamanda veri toplama sürecinin tablet, bilgisayar veya akıllı telefon gibi internet erişimine açık bir cihaz gerektirmesinin, süreçte bu cihazlardan herhangi birine sahip olmadığı için bu öğrencilere ulaşılamamasına sebep olmuştur.

#### **1.5. Sayıtlar**

Araştırma kapsamında kullanılan veri toplama araçları doğrudan öğretim programında yer alan araçlar değildir. Öğrenciler, okullarda uygulanan sınavlarda alabilecekleri en yüksek puanı almaya eğilimlidirler. Araştırmada elde edilen ve genel başarı notuna yansımayan bu ölçümlerin öğrencilerin maksimum performanslarını yansıttığı varsayılmıştır.

Araştırmada yer alan ölçme araçları çevrim içi ortamda uygulanmıştır. Elde edilen ölçümlerin, öğrencilerin bilgisayar kullanma becerilerinden, kullandıkları bilgisayarların teknik özelliklerinden veya internet / elektrik bağlantısında yaşanabilecek sorunlardan etkilenmediği varsayılmıştır.

Gözetimsiz bir şekilde uygulanan çevrim içi sınavlarda öğrencilerin herhangi bir kaynak veya kişiden yardım alıp almadıkları veya soruları gerçekten ilgili öğrencinin cevaplayıp cevaplamadığını tespit etmek çok zor olduğundan, kendilerinin cevapladıkları varsayılmıştır

## 1.6. Tanımlar

**Özyeterlik:** Bireylerin belirli bir hedef doğrultusunda gerekli çalışmalarını düzenleyip, bu çalışmalarını başarıyla uygulayabileceğine ilişkin kendi yeteneklerine duyduğu güven seviyesidir.

**Yılmazlık:** Zorluklarla karşılaşılan herhangi bir durumda düzen değiştirme ve bütün bu değişimlere hızlı bir şekilde uyum sağlayabilme yeteneğidir.

**Cevaplama Süresi:** Öğrencilerin bir maddeyle karşılaştıklarında, maddeyi okumaya başlamalarından yanıtlamalarına kadar geçen toplam zamandır.

**Madde Güçlüğü:** Bir maddeyi doğru cevaplayanların sayısının tüm cevaplayıcıların sayısına oranıdır.

## İKİNCİ BÖLÜM

### KAVRAMSAL ÇERÇEVE VE İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

#### 2.1. Özyeterlik

İlk olarak 1977 yılında Bandura tarafından kullanılan özyeterlik kavramı, Sosyal Öğrenme Kuramı'nın temel kavramlarından biridir. Bu kavram Bandura(1997) tarafından, kişinin belirli bir amaca ulaşabilmek için gerekli çalışmaları düzenleyip, bu çalışmaları başarıyla uygulayabileceğine dair kendi yeteneklerine duyduğu güven seviyesi olarak tanımlanmıştır. Başka bir ifadeyle, özyeterlik kavramı kişilerin hangi kabiliyetlere ve ne derecede sahip olduklarından ziyade, sahip oldukları kabiliyetlerle neler yapabileceğine yönelik olarak duydukları inançtır. Diğer yandan Senemoğlu (2011) özyeterliği, kişilerin yeteneklerinin sonucu olarak değil de yeteneklerini kullanarak yapabileceklerine dair kendi hükümlerinin bütünüdür şeklinde tanımlamıştır. Yapılan tanımlamalardan da anlaşıldığı üzere yetenek seviyesinin yüksekliği özyeterlilik olarak tanımlanamaz. Özyeterlikte önemli olan kişinin kendisinin yapabileceklerinin farkında ve yeteneklerinin bilincinde olmasıdır. Bir durum ile başa çıkabilecek yeteneği olan kişiler, eğer düşük özyeterlik algısına sahip olursa kendilerinde var olan yeteneklerini göstermede zorlanacak ve istediği performansı gösteremeyeceklerdir (Yıldırım & İlhan, 2010). Özyeterlik ne kadar yüksek olursa harcanan gayret ve gösterilen sabır da o kadar çok olacaktır (Pajares, 1996). Bu cümleden anlaşılacağı üzere bireylerin özyeterlik düzeyleri, güç bir durumla karşılaştıklarında veya yapmaları gereken tüm işlerde gösterecekleri gayreti ve başarıma adına kararlılık durumlarını önceden görmelerini sağlar.

Özyeterliği yüksek ve düşük bireyler bu anlamda sahip oldukları özellikler bakımından farklılaşmaktadır. Yüksek özyeterlik algısına sahip bireyler, karşılaştıkları güçlükleri yetenekleri doğrultusunda çözüm yolları üreterek başarmak için gerekli çabayı göstermekte ve bu güçlükleri aşılması gereken engeller olarak düşünmektedirler. Kuijer ve De Ridder (2003), yüksek özyeterliği yüksek öz saygı, uyum sağlama ve iyi oluş ile ilişkilendirmişlerdir. Öte yandan, düşük özyeterlik algısına sahip bireyler ise bir zorlukla karşılaştıklarında endişeye kapılarak kendilerinden emin olamamaya ve bu durumu kendileri için bir tehdit olarak yorumlamaya yönelik davranışlar sergilemektedirler (Kashdan ve Roberts, 2004). Ayrıca bu bireyler, başarıdan çok başarısızlıklara odaklanmakta ve yaşanan her kötü deneyimde kendilerini sorumlu hissetmektedirler. Bireylerin özyeterlik algılarının yaşam koşullarını da şekillendirdiği ve onları bu açıdan da farklı kıldığı söylenebilir (Bandura, Caprara, Barbaranelli, Pastorelli ve Regalia, 2001). Özyeterlik algısı doğrudan deneyimler, dolaylı deneyimler, sözel

ikna ile duygusal ve fizyolojik durum olmak üzere dört temel kaynaktan oluşmaktadır (Bandura, 1982). Dolayısıyla özyeterlik algısı yüksek ve düşük olan bireyler, bu temellerde de farklılaşmaktadırlar. Örneğin, doğrudan bir kaynak olması sebebiyle özyeterlik algısını en güçlü şekilde etkileyen kişinin kendi deneyimleri, iyi veya başarılı ise özyeterlik algısını olumlu yönde, aksi takdirde olumsuz yönde etkileyecektir. Yani özyeterlik bireylerin kendi yaşantılarındaki başarılarından ve başarısızlıklarından etkilenmektedir (Bong, 2004). Benzer şekilde, bireylerin kendi özelliklerine yakın bulduğu kişilerin yaşamış oldukları deneyimlerde elde ettikleri sonuçların da özyeterlik algısı üzerinde dolaylı olarak etkisi olduğu söylenebilir (Recepoğlu, 2017). Sözel ikna ile anlatılmak istenen ise bireylerin zorlu bir durum ile karşı karşıya kaldıklarında çevreden aldıkları sözel dönütlerdir. Karşılaştığı zorlukları başarmalarında, aldıkları sözel dönütlerin etkisi olduğunu düşünmeleri veya fark etmeleri, bireylerin özyeterlik algılarını da olumlu yönde etkileyecektir. Fakat bu dönütler gerçeği yansıtmadığında ve bireyin kendi deneyimi de başarısızlıkla sonuçlandığında, hayal kırıklığı yaşamasına ve özyeterlik algısının olumsuz yönde etkilenmesine neden olacaktır (Zayimoğlu-Öztürk, 2011). Duygusal ve fizyolojik durum ise, içerisinde bulunduğu ruhsal durum olumlu olan bireylerde özyeterlik algısının yüksek olduğuna, olumsuz olan bireylerde ise bu algının düşük olduğuna işaret etmektedir (Bandura, 1994). Özetle, yüksek özyeterlik algısına sahip bireylerin, önceki deneyimleri genellikle başarıyla sonuçlanan veya başarabileceklerine olan inançları güçlü olan, kendileriyle benzer gördükleri bireylerin de deneyimledikleri işler başarıya ulaşan, çevresi tarafından gerçekçi ve teşvik edici dönütler sağlanan, stres yüklü duygudurumundan uzak kalabilen bireyler olduğunu söylemek mümkündür. Diğer yandan düşük özyeterlik algısına sahip bireylerin ise, önceki deneyimleri genellikle başarısızlıkla sonuçlanan veya başarabileceklerine olan inançları zayıf olan, kendileriyle benzer gördükleri bireylerin başarısızlıklarına şahit olan, çevresi tarafından teşvik edilmeyen veya gerçek dışı dönütler alan ve hayal kırıklığına uğrayan, olaylar karşısında genellikle stresli bir yapıya sahip bireyler olduğunu söylemek mümkündür.

### **2.1.1. Akademik Özyeterlik**

Akademik özyeterlik kavramı, bireylerin kendilerine verilen akademik görevleri istenilen düzeyde ve başarıyla sonuçlandırabileceklerine dair kendi öz inançlarını ifade etmektedir. Literatürde bu kavramla ilgili olarak yapılan tanımlara bakıldığında Millburg (2009) akademik özyeterliği, kişilerin bireysel tutum ve kabiliyetlerine olan inancındansa, akademik konularda kendilerinden beklenen görevleri başarıyla tamamlayabilmelerine olan inançları olarak tanımlamıştır. Telef ve Karaca (2012) ise aynı kavramı kişilerin akademik

alandaki beklentilerini karşılama, görevleri başarabilme ve aynı zamanda kendi öğrenme sürecini yönetme yeteneğini algılamasına ilişkin ölçümler olarak tanımlamaktadır. Bireylerin sahip oldukları akademik özyeterlik düzeyleri, bu alanda üstlenecekleri görev ve sorumlulukları, dâhil oldukları aktivitelerde ortaya koydukları çabayı, herhangi bir projeye dâhil olma isteklerini belirleyici rol oynamaktadır. Akademik özyeterlik düzeyi yüksek olan bireylerin bu alanda görev ve sorumluluk almaktan kaçınmadıklarını, içinde buldukları etkinliklerde kendilerine ve başarabileceklerine inanarak daha fazla çaba sarf ettiklerini veya ilgili alanda gerçekleştirilen bir projeye katılma eğiliminde oldukları söylenebilir. Bunun tam aksine, akademik öz yeterlik düzeyi düşük olan bireylerin ise akademik konulardaki ödevlerinde daha çekingen kaldıkları, katıldıkları etkinliklerde stres yaşadıkları ve yaşadıkları bu stresin onları daha fazla çaba göstermekten alıkoyduğu, gerçekleştirilecek olan bir projeye dâhil olmaktan ise kaçındıkları söylenebilir. Tüm bu sebeplerden kaynaklı olarak, bireyler bir alanda benzer düzeyde akademik beceriye sahip olsalar bile, akademik özyeterlik düzeyleri açısından farklılık gösteriyorlarsa, ilgili alanda gösterdikleri akademik performansları açısından da farklılaşabilmektedirler (Dixson, Worrell, Olszewski-Kubilius ve Subotnik, 2016). Dolayısıyla akademik özyeterlik düzeyleri yüksek olan bireylerin akademik başarısının da yüksek olduğunu söylemek mümkünken, akademik başarısı düşük olan bireyler bu alandaki özyeterlik düzeyleri düşük olması sebebiyle de istenen performansı sergileyemiyor olabilir. Ancak akademik başarı ile akademik özyeterlik arasında öyle bir ilişki vardır ki, akademik özyeterlik düzeyi düşük olan bireyler de başarabildiklerini gördükleri takdirde kendilerine olan inançları artacağından akademik özyeterlik düzeyleri yükselecek, bu da akademik başarıyı beraberinde getirecektir. Konuya ilişkin araştırmalarda, bu iki kavram arasında pozitif bir ilişki olduğu ortaya konmuştur. Yüksek akademik özyeterliğe sahip öğrencilerin, öğrenme sürecine de daha aktif olarak katıldıkları, kendilerine daha gerçekçi ve yeteneklerine uygun hedefler koyarak bu hedefler doğrultusunda gereken çabayı gösterdikleri için beraberinde akademik başarılarının da arttığı gözlenmiştir. Hem akademik özyeterliğin öğrencilerin bir derste başarılı olma konusunda kendilerine duydukları inanç olarak tanımlanan bir kavram olması hem de matematiğin yukarıda bahsedilen öğrenme sürecine aktif katılım, gerçekçi ve yeteneklerine uygun hedefler koyma ve bu süreçte karşılaştığı engellerle pes etmeden başa çıkma çabasını sürdürme gibi durumlar gerçekleştiğinde başarı elde edilebilecek bir ders olmasından kaynaklı olarak öğrencilerin matematik özyeterliğiyle matematik başarıları arasında pozitif bir ilişkinin olduğunu söylemek de mümkündür.

### 2.1.2. Matematik Özyeterliği

Matematik dersi, içeriğinde aşamalı çözümleri gerektiren problem durumlarının var olduğu, sayıların, niceliklerin yapılarını ve aralarındaki ilişkileri akıl yürütme yoluyla inceleyen bir derstir. Öğrenciler matematik dersinde karşılaştıkları sorunları aşabilmek için stratejiler geliştirebilmeli, farklı açılardan düşünebilmeli, alternatif çözümleri üretebilmeli ve sorgulamalıdır. Bu süreçler de öğrencilerin, pes etmeden çözüme odaklanmasıyla ve başarabileceğine inanmasıyla mümkün olmaktadır. Buradan da anlaşılacağı üzere, bilişsel süreçlerin yanında öğrencilerin içerisinde buldukları duyuşsal süreçler de önem kazandığından, öğrencilerin matematik dersine ilişkin hedeflerini gerçekleştirirken bilişsel becerilerin yanı sıra sahip olmaları gereken duyuşsal beceriler de bulunmaktadır. Örneğin, karşılaştığı bir problemin ait olduğu konuyla ilgili gerekli ön bilgiye sahip olan bir öğrencinin problemi çözebilmesi için yalnızca sahip olduğu bilgiler yeterli olmayabilir. Aynı zamanda akademik özyeterliğin göstergesi olarak bu problemi çözebileceğine olan inancı, göstermesi gereken çabası ve sabrı da olmalıdır. Matematik dersinde başarısı yüksek olan öğrencilerin aynı zamanda matematik özyeterlik düzeylerinin de yüksek olması gerektiği ortaya konmuştur (Erdoğan, Baloğlu ve Kesici, 2011). Öğrencilerin soyut bir alan olarak gördüğu matematik dersinde başarılı olabilecekleri yönündeki kendilerine olan inançları yani özyeterlikleri düşük olabilmektedir (Abalı Öztürk & Şahin,2017). Öğrencilerin olumlu yönde bir matematik özyeterlik algısı geliştirebilmeleri için sorgulamaya dayalı sosyal bir öğrenme ortamında, öğrenme süreçlerine aktif olarak katılabilmeli, güven ve başarı duygusunu geliştirebilmeli ve bilişsel yapılandırmalarını gerçekleştirebilmelidirler (Şengül, 2011). Öğrencilerde bu algının gelişmesi, beraberinde başarıyı da getirdiğinden ayrı bir önem taşımaktadır. Konuya ilişkin araştırmalarda matematik özyeterliği yüksek olan öğrencilerin, zorlu çalışmalarda motivasyonlarının daha yüksek olduğu, daha fazla çaba sarf ettikleri, zorlukların karşısında daha ısrarcı oldukları, hedeflerini daha yüksek tuttukları ve kaygı düzeylerini kontrol altına alabildikleri ortaya konmuştur. Bunun sonucu olarak akademik başarılarının da daha yüksek olduğu ifade edilmektedir. Diğer yandan düşük öz yeterlik algısına sahip olan bireylerin ise, yapmaları gereken çalışmaları olduğundan daha zor olarak algılamaları, daha çok kaygı duymalarına ve başarabilmek için probleme daha kısıtlı bir bakış açısıyla yaklaşmalarına neden olmaktadır. Bir başka deyişle, geçmişteki deneyimleri olumsuz sonuçlanan ve dolayısıyla kendilerini yetersiz hisseden öğrenciler, karşılaştıkları problemlerde umutsuzluk yaşamaktadırlar. Bu sebeple matematik özyeterlik algısının, bireylerin matematik başarıları üzerinde güçlü bir etkiye sahip olduğu söylenebilir (Pajares, 2002). Benzer şekilde, matematik

özyeterliği ve matematik başarısı yüksek olan öğrencilerin, düşük olan öğrencilere göre daha yüksek özgüvene sahip oldukları, matematiğe ilişkin daha az kaygı yaşadıkları ve matematiği önemli bir ders olarak gördükleri ifade edilmiştir (Stevens, Olivares, Lan & Runnels, 2004; Pajares & Kranzler, 1995).

## 2.2. Yılmazlık

Yılmazlık kavramı, İngilizce “Resile” kelimesinden türetilen “Resilience” kelimesinin karşılığıdır. Yılmazlık kelimesinin Redhouse (2013) İngilizce sözlüğündeki karşılığı dirençlilik, çabuk iyileşme gücü, zorlukları yenme gücü, esneklik olarak verilmektedir. Resilience kelimesi incelenen araştırmalarda psikolojik sağlamlık, psikolojik dayanıklılık, yılmazlık, kendini toparlama gücü ve psikolojik güçlendirme anlamlarında kullanılmıştır. Aynı terim bu araştırmada ise yılmazlık anlamında kullanılmıştır. Yılmazlık terimi, TDK sözlüğünde “yılmaz olma durumu” olarak tanımlanırken; yılmaz terimi “bir işten gözü korkup vazgeçmeyen, yılmayan” şeklinde tanımlanmaktadır (TDK, 23.05.2021, www.sozluk.gov.tr). Aynı zamanda yılmazlık, devamlı ve şiddetli olan yıkıcı değişimin üstesinden gelmek; baskı altındayken sağlığı bozmadan enerjii koruyabilmek; aksilikler yaşandığında kendini hızlıca toparlamak; engelleri aşabilmek; eski düzenin işlevselliğini kaybettiği herhangi bir durumda yeni bir düzene geçmek ve bütün bu değişimlere hızlı bir şekilde uyum sağlayabilme yeteneği olarak tanımlanabilmektedir (Siebert, 2005). Yılmazlık kavramı, olumsuz durumların birey üzerindeki etkisini azaltan ve uyum sürecini destekleyen bir kişilik özelliği olarak da nitelendirilmiştir (Jacelon, 1997). Masten ve diğ. (1990) ise aynı kavramı daha genel bir ifadeyle “zorlayıcı ve tehdit edici koşullara rağmen başarılı bir adaptasyon yeteneğine sahip olmak, bu süreçte gayret göstermek ve sonuçta da başarılı olmak” şeklinde tanımlamaktadır. Yılmazlığın alanyazında, üç ana olguyu tanımlamak için kullanıldığı belirtilmiştir (Masten ve diğ., 1990). Bu olgulardan ilki negatif koşullara rağmen engellerle başa çıkabilen ve gelişimleri (başarıları) beklenenden iyi olan bireylerin güçlü kalmalarını sağlayan özellik ya da kendilerinde var olan bir yeteneğe duydukları inancı tanımlamak amacıyla kullanılmaktadır. Zorlu koşullarda yetişmiş veya baskı altında uzun süre kalmasına rağmen başarı elde edebilen bireyler örnek olarak gösterilebilir. Diğer bir olgu, stresli durumlar karşısında bireylerin adaptasyon yeteneklerini ifade etmektedir. Boşanma, aile içinde yaşanan çatışmalar gibi stres faktörlerine rağmen başarı elde edebilen bireyler örnek olarak gösterilebilir. Sonuncu olgu ise ölüm gibi insan hayatında karşılaşılabilecek olan ağır travmaların üstesinden gelmektir. Buna benzer travmatik durumların muhtemel etkileriyle baş etmede kişisel özellikler ve farklılıklar

önem taşımaktadır. Sürecin stresinden kurtulabilecek güce ve belirli yeteneklere sahip olan bireyler bu duruma örnek olarak gösterilebilir.

### **2.2.1. Akademik Yılmazlık**

Akademik yılmazlık kavramı, dezavantajlı öğrencilerin yüksek akademik performans gösterme durumu şeklinde tanımlanmanın yanı sıra olumsuz şartlar sunan bir hayat sürmesine rağmen akademik alanda başarı elde etmesi olarak da ifade edilmektedir (Dinçer & Oral, 2013). Aynı zamanda, çeşitli risk faktörleri altında eğitim öğretim faaliyetlerine katılmalarına karşın bu faktörlerin başarı durumlarını olumsuz etkilemesine izin vermeyen bireylerin başarılı sonuçlar elde etmesi olarak da düşünülebilir. Martin'in (2002) tanımlamasına göre de akademik yılmazlık, öğrencinin akademik alanda risk oluşturan faktörlerle, aksiliklerle ya da baskılarla etkili bir şekilde başa çıkabilme yeteneğidir. Akademik yılmazlığı aileden, okuldan veya sosyal çevrelerinden kazanan bireylerin sahip oldukları belirgin birtakım özellikler bulunmaktadır. Bu özellikler akademik yılmazlık düzeyleri yüksek ve düşük bireyleri farklılaştırmaktadır. Akademik yılmazlıkları yüksek olan öğrencilerin okula zamanında gelme, okul materyallerini eksiksiz olarak bulundurma, verilen ödev ve sorumlulukları tam anlamıyla yerine getirme, kendilerine verilen görevleri tamamlayabilmek için gerekli çabayı sarf etme ve derslere aktif olarak katılma gibi özellikleri taşıdıkları söylenebilir (Finn & Rock, 1997). Bu bireylerin günlük hayatlarında da benzer şekilde zamanı verimli kullanma becerilerinin gelişmiş olduğu, ders içi etkinliklere olduğu gibi ders dışı etkinliklere de katılmaya istekli oldukları söylenebilir (Catterall, 1998). Tüm bu bilgiler ışığında, akademik yılmazlığın tek yönlü bir olgu olmadığı ve bireyin yalnızca kendi özellikleriyle ilgili olmadığı yani bir karakter özelliği olmadığı, dolayısıyla kişinin sosyal ve fiziksel çevresinden etkilendiği, içsel ve dışsal kaynaklı faktörlerin etkileşimine bağlı olarak şekillendiğini ifade etmek mümkündür (Masten, 2001).

### **2.2.2. Matematiksel Yılmazlık**

Tüm dünya üzerinde ve tüm kademelerde en önemli derslerin başında gelen matematik denilince şüphesiz akla problem çözme gelmektedir. Problem çözme becerisine sahip bir birey, matematikte karşılaştığı durumların üstesinden daha rahat gelebilmekte, deyim yerindeyse matematikle daha barışık olmaktadır. Çünkü problem çözme bir süreçtir. Bu süreçte öğrenciler zorluklarla karşılaşabilmekte ve öğrencilerden, karşılaştığı bu zorlukları aşabilmek için sabır göstermelerinin yanında uygun stratejileri geliştirmeleri beklenmektedir. Öğrencilerin bunu sağlayabilmeleri de matematiğin önemini anlamalarıyla, matematiği neden öğrendiklerini ve nerelerde kullanabileceklerini ve matematiğe neden ihtiyaç duyacaklarını kavramalarıyla

mümkün olmaktadır. Matematikle uğraşırken sabırsız olan, hemen pes eden veya farklı bakış açıları geliştirmekten sıkılan veya geliştiremeyen bireylerin matematikte beklenen hedeflere ulaşması veya matematiği sevmesi çok mümkün değildir. Ancak bahsedilen süreçlerde, gereken özellikleri sağlayarak performans gösteren birinin matematiğe karşı tutumu da daha olumlu olacaktır. Tüm bu sebeplerden, öğrencilerin içsel motivasyonlarının matematikle olan ilişkilerini önemli ölçüde şekillendirdiği söylenebilir. Yapılan pek çok araştırmada, matematik başarısını etkileyen matematiğe karşı tutum, kaygı gibi duyuşsal özelliklerin arasında matematik yılmazlığın da bulunduğu ortaya konmaktadır. Matematiksel yılmazlık da öğrencilerin matematik öğrenme serüvenlerinde karşılaştıkları zorlukları ve bu zorluklar karşısında vazgeçmeyerek öğrenme hedeflerini gerçekleştirmek için çabalamalarının altında yatan sebebi tanımlamak için kullanılan bir terimdir (Johnston-Wilder ve Lee, 2010). Matematiksel yılmazlıktaki değişkenliği açıklamak için faktör yapısını üç boyutlu olarak ortaya koyduğu bir çalışma yapan Kooken, Welsh, Mccoach, Wilder ve Lee (2016), yaptıkları bu çalışmada değer, mücadele ve gelişim boyutlarından bahsetmişlerdir. Değer boyutu, öğrencilerin matematiği kendi gelecekleri için önemli bulma derecelerini ifade etmektedir. Diğer bir boyut olan mücadele, matematiğin zorlukları karşısında öğrencilerin gösterdiği gayreti vurgulamaktadır. Gelişim boyutu ise, matematiğe ilişkin bilgi birikimini arttırmaya yönelik öğrencilerin öz inancını ifade etmektedir. Araştırmadan elde edilen bulgular ve bahsedilen boyutlar birlikte düşünüldüğünde, matematikte yılmazlık gösteren öğrencilerin matematiği değerli gören, matematik öğrenirken çaba gösteren ve matematik bilgisini geliştirebileceğine dair öz inancı olan kişiler olduğu söylenebilir.

### **2.3. Bilgisayar Destekli Test**

Bilgisayar destekli testler (BDT), kâğıt kalem testlerinde kullanılan soruların bilgisayar ortamına aktarılarak cevaplayıcılara sunulmasına dayanan testlerdir (Bugbee ve Alan, 1996). Bu testler bilgisayar kullanımına ihtiyacın artması ile günümüzde yaygın olarak kullanılmaktadır. BDT, cevaplayıcıların sisteme girerek sorulara rahatlıkla ulaşabilmesine, doğru olduğunu düşündükleri seçeneği işaretleyerek diğer sorulara geçebilmesine, testin bitiminde cevapların otomatik olarak kayıt altına alınmasına ve sistemden kolaylıkla çıkılmasına olanak tanımaktadır. Her ne kadar ismi bilgisayar destekli testler olarak geçse de internet erişiminin sağlanabildiği akıllı telefon, tablet gibi tüm cihazlar aracılığıyla BDT uygulanabilir. İnternet erişimi temelli olması ve teknolojik cihaz kullanımını gerektirmesi sebebiyle, cevaplayıcılar bazı olumsuzluklarla karşılaşabilmektedirler. Örneğin, cevaplayıcıların teknolojik cihaz kullanım bilgisinin yeterli olmaması, internet bağlantısından

kaynaklı teknik aksaklıkların yaşanması gibi nedenler cevaplayıcıları olumsuz etkileyebilmektedir. Ancak bunun yanı sıra, BDT hem uygulayıcılara hem de cevaplayıcılara birçok avantaj sağlamaktadır.

BDT'nin sağladığı avantajları uygulayıcılara sağladığı avantajlar ve cevaplayıcılara sağladığı avantajlar olarak ele almak mümkündür. İlk olarak, uygulayıcılara ölçme ve değerlendirme sürecinde anında dönüt ve gerçek zamanlı puanlama sağlaması oldukça büyük önem arz etmektedir (Akdemir ve Oğuz, 2008). Özellikle kâğıt kalem testlerinin sonuçlarının puanlanmasında yaşanan zaman kaybını anlık dönüt sağlaması sebebiyle engellemektedir. Aynı zamanda kâğıt kalem testlerinin puanlanmasında dikkat dağınılığı, uykusuzluk, yorgunluk gibi sebeplerle sonuçlara karışan hatalar da BDT'de söz konusu değildir. Diğer yandan, BDT'ler büyük grupların aynı anda ve kısa sürede değerlendirilmesine olanak tanımaktadır. Bu sayede yine zaman açısından tasarruf sağlanabilmekte ve özellikle büyük grupların kısa sürede objektif olarak değerlendirilmesi yapılabilmektedir.

BDT'ler üç boyutlu şekiller, grafikler, fotoğraflar, ses dosyaları gibi birçok görsel ve işitsel kaynak kullanımına da izin vermektedir. Böylelikle uygulayıcıların soruyu daha doğru ifade etmesi ve soru çeşitliliğini artırarak farklı zekâ türlerine sahip bireylere yönelik ölçme yapabilmesi mümkün olmaktadır. Öte yandan, BDT için geliştirilen tek bir uygulama maliyetli olsa bile uzun süre birçok uygulayıcı tarafından kullanılabilir. Bu durum da hem kâğıt kalem testlerinin hem BDT'nin uygulanmasındaki maliyetler dikkate alındığında, BDT'yi daha avantajlı kılmaktadır. Ölçme işlemi yapılırken kâğıt kalem testleriyle ölçülmesi güç veya imkânsız olan birtakım özelliklerin BDT ile rahatlıkla ölçülebilmesi, BDT'nin sahip olduğu bir başka avantajdır. Örneğin bu araştırmada da olduğu gibi süre ölçmeyi gerektiren bir ölçme işleminde veya soruların yerlerinin değiştirilmesini gerektiren bir ölçme işleminde BDT kolaylık sağlarken, kâğıt kalem testleri uygulama aşamasındaki zorluklardan ötürü başlı başına aşılması gereken bir engelle dönüşebilmektedir.

BDT'nin uygulayıcılara sağladığı avantajların yanında, cevaplayıcılara da sağladığı avantajlar bulunmaktadır. Anında dönüt vermesiyle cevaplayıcıların, yaptıkları hataları üzerinden zaman geçmeden görmesi ve fark etmesi sayesinde öz değerlendirme yapabilmelerini sağlamaktadır (Gardner, 2006). BDT, cevaplayıcılar için önceden belirlenmiş bir zaman diliminde çözmeyi gerektirmez. Bu sebeple de cevaplayıcılar BDT'yi çözmek için kendilerini en hazır hissettikleri, en uygun koşulları sağladıkları zaman dilimini seçebilirler, bu da test performanslarını olumlu yönde etkileyebilmektedir. Diğer yandan, özellikle hayal gücünü gerektiren sorularda, cevaplayıcıların soru içeriğini daha rahat anlayabilmesi için üç boyutlu

görsel veya videoların verilmesi gibi veya küçük yaştaki cevaplayıcılar için daha renkli ve eğlenceli arka planların, yazı stillerinin, test temalarının oluşturulması gibi avantajlar da sağlamaktadır.

Özetle, içerisinde bulunduğumuz pandemi döneminden de anlaşıldığı gibi uzaktan eğitim veya çevrimiçi etkinlikler/sınavlar denildiğinde iş veya eğitim yaşamımızın neredeyse tamamını teknolojiyi daha aktif kullanarak yürütmemiz gerekmektedir. Dolayısıyla hem öğrenciler hem de eğitimciler e-posta, mesaj, çevrimiçi ders veya toplantı gibi kanallarla bilgisayar başında çalışmayı öğrenmek durumundadırlar. Bu süreçte ise işlerini kolaylaştıran her türlü uygulamaya ihtiyaç duymaktadırlar ve bu da BDT'nin önemini bir kez daha gözler önüne sermektedir. Örneğin, yüz yüze eğitim mümkün olmadığında gerek ödevlendirmeler gerekse süreç içerisinde öğrencileri izlemeye yönelik ölçme işlemlerinin tamamı çevrimiçi olarak gerçekleştirilmektedir ve bu aşamada istenilen amaca yönelik olarak geliştirilen BDT'nin süreçteki en büyük yardımcılarından biri olduğu söylenebilir.

## **2.4. Madde İstatistikleri**

Madde, bir testte puanlanabilen en küçük bileşen olarak tanımlanabilir (Turgut, 1977). Bir ölçme aracının kaliteli olabilmesi için de bu ölçme aracında yer alan maddelerin istenilen amaca uygun olması gerekmektedir. Çünkü testin özellikleri de kendisini oluşturan maddelerin özelliklerine göre şekillenmektedir. Öğrencilerin maddelere verdikleri cevapların ölçülmesine, yorumlanmasına ve maddelerin istenilen amaca hizmet edip etmemesinin değerlendirilmesine, gerekli görüldüğü takdirde maddelerle ilgili düzenlemelerin yapılmasına dayanan süreç ise madde analizi olarak adlandırılmaktadır (Tomak, 2013). Madde analizi sürecinde hesaplanan birtakım indeksler vardır ve bu indekslere de madde istatistikleri adı verilmektedir. Bu araştırmada kullanılan madde istatistiği ise madde güçlük indeksidir.

### **2.4.1. Madde Güçlük İndeksi**

Madde güçlük indeksi, maddeyi doğru cevaplayanların sayısının, tüm cevaplayıcıların sayısına oranıdır (Baykul, 2015). Bu oran, grubun yüzde kaçının ilgili maddeyi doğru cevapladığını göstermektedir. Madde güçlüğü Eşitlik 1'de yer alan formülle hesaplanmaktadır:

$$P_j = \frac{N_D}{N}$$

### Eşitlik 1. Madde Güçlük İndeksine İlişkin Formül

Eşitlik 1’de yer alan formüle göre  $P_j$ , j maddesine ilişkin madde güçlüğü;  $N_D$ , j maddesini doğru cevaplayanların sayısını ve  $N$  ise j maddesini cevaplayan tüm cevaplayıcıların sayısını göstermektedir. Bazı testlerde süre kısıtlamasından dolayı cevaplayıcılar tarafından ulaşılamayan maddelere erişilmemiş maddeler adı verilir. Diğer yandan, sorunun uzunluğu veya zor görünmesi gibi birtakım sebeplerden ötürü cevaplayıcı tarafından okunmadan boş bırakılan maddelere atlanmış maddeler denir. Erişilmemiş ve atlanmış maddeler için madde güçlüğü hesaplamada kullanılan formülde payda,  $N$  değerinden maddeye erişemeyen veya maddeyi atlayan cevaplayıcı sayısı çıkarılarak oluşturulmaktadır. Ancak bu çalışmada cevaplayıcıların tek tek maddeler için veya testin bütünü için herhangi bir süre kısıtlaması olmadığından ve başarı testinin uygulandığı sistem, herhangi bir sorunun cevaplayıcılar tarafından boş bırakılmasına imkân vermediğinden, madde güçlüğü hesaplamalarında Eşitlik 1’de yer alan formül kullanılmıştır.

Madde güçlük indeksinin değer aralığı 0 ile 1 arasında değişmektedir. Bu indeksin 0 değerini alması, maddenin hiçbir cevaplayıcı tarafından doğru cevaplanmadığı anlamını taşımaktadır. Benzer şekilde bu indeksin 1 değerini alması da maddenin tüm cevaplayıcılar tarafından doğru cevaplandığı anlamına gelmektedir. Bu aralıkta aldığı değerlere ilişkin maddelerin güçlük değerlendirmesi ise Tablo 1’de verilmiştir (Özçelik, 2013).

**Tablo 1.** Madde Güçlük İndeksinin Değer Aralıkları

Madde Güçlük İndeks Aralığı	Maddenin Değerlendirilmesi
0.00 - 0.19 arası	Çok Zor
0.20 - 0.39 arası	Zor
0.40 - 0.59 arası	Orta Güçlükte
0.60 - 0.79 arası	Kolay
0.80 - 1.00 arası	Çok Kolay

Tablo 1’den de anlaşılacağı üzere, madde güçlük indeks değeri 0’a yaklaştıkça madde zorlaşırken, 1’e yaklaştıkça madde kolaylaşmaktadır.

## 2.5. Cevaplama Süresi

Öğrenciler, eğitim hayatları boyunca karşılaştıkları tüm sınavları kendilerine verilen süre içerisinde tamamlamak zorundadırlar. Yani öğrencilerden soruları doğru yanıtlamasından ziyade, kendilerine verilen süre içerisinde doğru yanıtlaması beklenmektedir. Bu araştırmadaki başarı testini tamamlamaları için toplamda veya her soru için kısıtlayıcı bir süre verilmemiştir. Ancak bununla birlikte, her bir öğrencinin her bir soruyu cevaplamak için harcadıkları süre, bu araştırma için özel olarak geliştirilen ve çevrimiçi uygulamaya imkân sağlayan ‘Test Kurdu’ programı yardımıyla ([www.testkurdu.com](http://www.testkurdu.com)) hesaplanmıştır. İlgili programın süre hesaplama algoritması, öğrenci bir soruya eriştiğinde başlayıp cevaplama amacıyla istediği seçeneği tıkladığında o soru için sona erecek şekilde çalışmaktadır. Program sıradaki soruya otomatik olarak geçiş sağlamaktadır. Dolayısıyla, öğrenci soruyu cevapladıktan sonra sıradaki soruya geçmek için süre kaybı yaşamamaktadır. Ayrıca program, öğrencinin boş bıraktığı sorulara otomatik geri dönüşe imkân vermekte ve döndüğünde harcadığı süreyi ilgili sorudaki bir önceki süreye eklemektedir. Bu sayede, öğrencinin her bir soruda harcadığı gerçek süre daha doğru bir şekilde hesaplanmaktadır. Her bir öğrencinin, başarı testindeki her bir soruyu cevaplama süreleri toplanarak öğrenciler için ayrı ayrı toplam süre de hesaplanmaktadır. Burada toplam süre ile kastedilen, testin tamamını cevaplamak için harcanan toplam süredir.

## 2.6. İlgili Araştırmalar

Bernt ve Bugbee (1988), öğrencilerin bilgisayar üzerinden yapılan sınavları kâğıt kalem sınavlarına göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha uzun sürede tamamladıklarını ortaya çıkardıkları çalışmalarında 100 maddeden oluşan sınavın bitirme süresi olarak 2 saatlik bir zaman belirlemişlerdir. Kâğıt kalem sınavında 161 öğrenciden yalnızca 2 tanesine süre yetmediği için sınavı tamamen bitirememişlerdir. Diğer yandan, bilgisayar üzerinden yapılan sınavda ise 70 öğrencinin 47 tanesi sınavı süre yetmediği için tamamlayamamıştır. Bu sonuçların nedenleri arasında, öğrencilerin bilgisayar aşinalığı ve çevrimiçi sınava ilk defa katılıyor olmaları gibi değişkenlerin de olabileceği belirtilmiştir.

Veri toplama aracı olarak; ‘Öğrenci Tutum Ölçeği’, ‘Matematik Kaygı Ölçeği’, ‘Çok Boyutlu Öz Yeterlik Ölçeği’ ve ‘Matematik Öz Kavram Ölçeği’ kullanan Pajares ve Graham (1999), yaptıkları çalışmada örnekleme 273 tane 6. sınıf öğrencisi olarak belirlemişlerdir. Çalışmada amaçlanan ortaokul eğitiminin başlangıcında olan öğrencilerin matematik ders performanslarını, motivasyonlarını ve özyeterlik düzeylerini etkileyen faktörleri saptamaktır. Bu amaç doğrultusunda çalışma sonunda elde edilen bulgular doğrultusunda özyeterliğin hem

yılsonu matematik performansını hem de yıl başı matematik performansını doğru tahmin edebildiği bilgisi elde edilmiştir. Ayrıca belirtilen değişkenler arasında cinsiyete bağlı bir farklılık da elde edilmemiştir.

Pietsch, Walker ve Chapman (2003), 416 lise öğrencisi ile yaptıkları çalışmada matematik başarısı, benlik algısı ve özyeterlik arasındaki muhtemel ilişkileri incelemişlerdir. Öğrencilere ait matematik başarısını temsilen yıl sonu puanları, matematiğe dair benlik algısı ve matematik özyeterlik ölçeklerini kullanarak elde ettikleri verilerin analiz sonuçlarına göre matematik özyeterlik düzeyleriyle matematik başarılarının yüksek seviyede ilişkili olduğu ortaya çıkmıştır.

Wasonga, Christman ve Kilmer (2003) çalışmalarında incelemek istedikleri öğrenci yılmazlığı ve akademik başarı durumlarını yordayan faktörleri araştırmışlardır. 480 lise öğrencisinin katıldığı çalışmada yılmazlık ile manidar pozitif ilişki gösteren yaş, cinsiyet ve etnik köken gibi faktörlerin yılmazlık ve akademik başarı üzerinde anlamlı değişimlere neden olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Bayazıt (2007) çevrimiçi sınavlar ile kâğıt-kalem sınavları arasındaki başarı ve harcanan süre farklılığını incelediği çalışmasında, farklı madde türlerini eklemeye olanak sağlayan çevrimiçi bir sınav aracı geliştirmiştir. Çalışma grubu olarak Hacettepe Üniversitesi Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü BTÖ307 Öğretim Tasarımı dersi kapsamında 3. sınıf öğrencilerini belirlemiştir. Hazırladığı başarı sınavını çalışma grubuna hem çevrimiçi hem de kâğıt kalem olarak uygulamıştır. Çalışmanın bulguları incelendiğinde, öğrencilerin elde ettikleri puan bakımından, uygulanan kâğıt-kalem sınav sonuçları ile çevrimiçi sınav sonuçları arasında anlamlı bir fark olmadığı görülmektedir. Ayrıca öğrencilerin çevrimiçi sınavda, kâğıt-kalem sınavına göre daha fazla zaman harcadıkları belirtilmiştir. Ek olarak, öğrenciler çevrimiçi sınav aracının kullanımını oldukça kolay bulduklarını ve çevrimiçi sınav ortamlarında kendilerini rahat hissettiklerini ifade etmişlerdir.

Ayotola ve Adedeji (2009) matematik özyeterlik algısı ile matematik başarısı arasındaki ilişkiyi inceledikleri araştırmalarında 352 öğrenci ile çalışmışlardır. Araştırmada matematik başarısının da matematik özyeterlik algısı ve matematik başarısı arasındaki ilişkinin de cinsiyete göre istatistiksel açıdan anlamlı bir şekilde farklılaşmadığı sonucuna ulaşmışlardır.

Terzi ve Mirasyedioğlu'nun (2009) yaptığı çalışmalarını, 2006-2007 öğretim yılında Gazi Eğitim Fakültesi'nde öğrenim gören 181 öğrencinin katılımı ile gerçekleştirmişlerdir. Çalışmada öğrencilerin matematiğe yönelik özyeterlik algıları ile akademik başarıları

arasındaki ilişkiyi ortaya koymayı ve öğrencilerin matematiğe yönelik özyeterlik algılarını bazı değişkenler açısından incelemeyi amaçlamışlardır. Veri toplama aracı olarak ‘Matematiğe Karşı Özyeterlik Algısı Ölçeği’ ile ‘Kişisel Bilgi Formu’nu kullanmışlardır. Araştırma bulgularına göre, öğrencilerin matematik özyeterlik algıları ile akademik başarıları arasında anlamlı bir ilişki olduğu ve öğrencilerin matematik özyeterlik algılarının cinsiyet, babanın eğitim düzeyi ve öğretim şekli değişkenlerine göre farklılaştığı sonuçlarına ulaşılmıştır.

Lee (2009) düşük gelirli ailelere sahip lise öğrencilerinin eğitim alabilmeleri için kurulan “Upward Bound” programı kapsamında yürüttüğü çalışmasına dahil ettiği lise öğrencileri, ailelerinde ilk defa üniversiteye gidecek kişilerden oluşmaktadır. Bulgular arasında çalışma grubunda yer alan öğrencilerin yılmazlık düzeylerinin akademik başarıları ile pozitif ilişkili olduğu bilgisi yer almaktadır. Diğer yandan, kız öğrencilerin erkeklere göre daha yılmaz oldukları ve kurulan programla öğrencilerin genel olarak yılmazlık düzeylerinin arttığı görülmüştür.

Oral ve Dinçer (2010), PISA 2009 Türkiye verilerini kullanarak yaptıkları çalışmalarında akademik yılmazlık üzerinde etkisi olabileceğini düşündükleri öğrencilerin cinsiyetleri, okudukları program türü ve okul özelliklerini araştırmışlardır. Çalışmanın sonunda velilerin okula ekonomik destek durumu, okul disiplin ortamı, öğrenci başına düşen öğretmen sayısı ve olumlu öğretmen-öğrenci ilişkileri gibi özelliklerin akademik yılmazlık üzerinde etkilerinin olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca, cinsiyet değişkeninin ve okunulan program türünün de akademik yılmazlık düzeylerinde anlamlı farklılık yaratmaktadır sonucuna ulaşılmıştır.

Duran (2011) 467 tane ilköğretim yedinci sınıf öğrencisiyle yaptığı çalışmada, görsel matematik okuryazarlığı özyeterlik algıları ile görsel matematik başarısı arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Veri toplama araçları görsel matematik okuryazarlığı özyeterlik algı ölçeği, görsel matematik başarı testi ve görsel matematik okuryazarlığı görüşme protokolüdür. Aralarında pozitif yönlü orta düzeyde bir ilişki olduğu bulunan görsel matematik okuryazarlığı özyeterlik algısının görsel matematik başarısını anlamlı şekilde yordadığı belirlenmiştir.

Reçber (2011) çalışmasında ilk olarak, ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin matematik özyeterlik algısı, matematik kaygısı, matematik dersine karşı tutum ve matematik başarıları arasındaki ilişkiyi, cinsiyet ve okul türü değişkenlerine göre incelemeyi amaçlamıştır. İkinci olarak bu çalışmada belirtilen değişkenler ile cinsiyet ve okul türünün matematik başarısını yordama düzeyini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışmasını 477’si kız ve 457’si erkek

olmak üzere toplam 934 tane ilköğretim yedinci sınıf öğrencisiyle gerçekleştirmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, cinsiyetin çalışmada belirtilen değişkenler üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olduğu bulunmuştur. Diğer yandan okul türünün ise bu değişkenlerden sadece tutum üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğu ortaya konmuştur. Son olarak elde edilen bulgular doğrultusunda, okul türü dışındaki her bir değişkenin başarı değişkeni ile istatistiksel olarak anlamlı bir ilişkisinin olduğu ve başarıyı anlamlı bir şekilde yordadığı gösterilmiştir.

PISA verileri kullanılarak yapılan çalışmada (2011), dezavantajlı durumda olan öğrencilerin %31'inin akademik yılmazlık gösterdiği ortaya çıkmıştır. Diğer yandan, okula düzenli katılım gösterme durumunun akademik yılmazlık düzeylerinden etkilendiği belirtilmiştir. Akademik yılmazlığı yüksek olan bireylerin akademik yılmazlığı düşük olanlara göre daha fazla katılım gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır.

Keye ve Pidgeon (2013) akademik özyeterlik, akademik yılmazlık ve farkındalık arasında olası ilişkileri 141 üniversite öğrencisi ile yaptığı çalışmada incelemiştir. Çalışma sonucunda farkındalığın ve akademik özyeterliğin, akademik yılmazlığı anlamlı olarak yordadığı ortaya çıkmıştır.

Cassidy (2015) yaptığı çalışmasında 435 kişiden oluşan bir öğrenci grubu ile akademik yılmazlık ile akademik özyeterlik arasındaki ilişki durumunu incelemiştir. İncelemeleri sonucunda akademik özyeterlik ile akademik yılmazlık arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna varmıştır. Ayrıca, özyeterliğin bireylerin geçmiş başarılarına göre akademik performans üzerinde daha iyi bir yordayıcı olduğuna dikkat çekmiştir.

Yavuz (2015), yaptığı çalışmada ekonomik olarak dezavantajlı akademik yılmazlık seviyesi yüksek lise son sınıf öğrencilerinin yılmazlık durumlarını okula bağlanma, algılanan sosyal destek ve cinsiyet gibi değişkenler tarafından yordanma durumlarını belirlemeyi amaçlamıştır. Veri toplama aracı olarak kullandığı 'Yetişkenler İçin Psikolojik Dayanıklılık Ölçeği', 'Çocuklar ve Ergenler İçin Okula Bağlanma Ölçeği', 'Çok Boyutlu Algılanan Sosyal Destek Ölçeği', 'Bilişsel Esneklik Envanteri' şeklinde isimlendirilmiş ölçekleri lise son sınıf öğrencilerine uygulamıştır. Yaptığı regresyon analizi sonuçlarına bakıldığında yüksek yılmazlık gösteren öğrencilerin yılmazlık düzeylerini cinsiyet ve okula bağlanma değişkenlerinin manidar olarak yordamadığı fakat bilişsel esneklik ve sosyal destek değişkenlerinin manidar yordadığı açıkça görülmektedir. Ayrıca bu değişkenlerin yılmazlık puanlarının %42'sini açıkladığı sonucuna da varmıştır.

Abalı-Öztürk ve Şahin (2015), yaptıkları çalışmada matematik özyeterlik, akademik başarı ve tutum arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Örneklem olarak Çanakkale ilinde öğrenim gören 1565 tane 5. sınıf öğrencisini belirlemişlerdir. Araştırmanın bulguları öğrencilerin matematiğe karşı olumlu tutum sergilediklerini ve tutumun cinsiyet ile matematik sınav puan ortalamaları değişkenlerine göre anlamlı derecede farklılaşmadığını göstermiştir. Özyeterlik düzeyine ilişkin bulgularda ise öğrencilerin yüksek özyeterlik düzeyine sahip olduğu ve kız öğrenciler lehine farklılaştığı elde edilmiştir. Ayrıca çalışmanın bulguları, özyeterlik düzeyinin öğrencilerin matematik sınavlarından aldıkları puanlara bağlı olarak değiştiğini göstermektedir. Son olarak bu çalışmada akademik başarı üzerinde; matematiğe ilişkin özyeterlilik değişkeninin anlamlı bir yordayıcı olduğu, ancak matematiğe ilişkin tutum değişkeninin anlamlı bir yordayıcı olmadığı da ortaya konmuştur.

Öztürk (2017) yaptığı çalışmada ortaokul öğrencilerinin üstbilişsel farkındalık düzeyi ile matematik öz yeterlik algısının matematik başarısı üzerindeki etkisini araştırmıştır. Çalışma grubunu 680 ortaokul öğrencisinden oluşturmuş ve veri toplama aracı olarak ‘Üstbilişsel Farkındalık Envanteri’ ile ‘Matematik Özyeterlik Algısı Ölçeği’ kullanmıştır. Elde ettiği sonuçlara göre, üstbilişsel farkındalık düzeyinin cinsiyete, sınıf düzeyine ve matematik karne notu değişkenine göre istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde farklılaştığı; matematik özyeterlik algısının ise sınıf düzeyi ve matematik karne notuna göre farklılaşırken, cinsiyet değişkenine göre farklılaşmadığı ortaya konmuştur. Üstbilişsel farkındalık düzeyi ile matematik özyeterlik algısının matematik başarısını açıklamada istatistiksel olarak anlamlı olduğu ve açıklama oranının %47 olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

PISA verileri üzerinde gerçekleştirdikleri çalışmada Agasisti, Avvisati, Borgonovi ve Longobard (2018) OECD ülkelerinde yer alan yılmaz öğrencilerin 2006 ve 2015 yılları arasındaki değişimlerini incelemişlerdir. Dezavantajlı çocuk ve ergenlerin karşılaştıkları riskleri azaltmada okul atmosferinin ve okul kaynaklarının önemini ortaya koyan çalışmada ayrıca, son yıllarda yılmaz öğrenci sayısında gözle görünür bir artış olduğu belirlenmiştir.

Yüce (2019), toplamda 7 lisede öğrenim gören 677 öğrenci ile yaptığı çalışmasında ‘Akademik Yılmazlık Ölçeği’, ‘Algılanan Sosyal Destek Ölçeği’ ve ‘Özyeterlik Algısı Ölçeği’ adlı üç veri toplama aracını kullanmıştır. Çalışmada akademik özyeterlik algısı, sosyal özyeterlik algısı, cinsiyet ve algılanan sosyal desteğin öğrencilerin yılmazlık seviyelerini %34 açıkladığı ve istatistiksel olarak anlamlı yordadığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, akademik yılmazlığın cinsiyete bağlı değişim gösterdiği, erkeklerin kızlara göre yılmazlık düzeylerinin daha yüksek olduğu bilgisi elde edilmiştir.

Altuner (2019) Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi'nde öğrenim gören 212 öğrenci ile yaptığı araştırmada veri toplama aracı olarak bilgisayar ortamında uygulanabilen TAO sınav platformunda çoktan seçmeli İngilizce kelime bilgisi testi kullanmıştır. Bu testin madde istatistikleri ile cevaplayıcıların madde tepki süreleri arasındaki ilişkiyi alt, orta ve üst olmak üzere üç farklı yetenek düzeyine göre incelemiştir. Elde ettiği verileri R-3.2.0 programı ile analiz etmiş ve araştırma sonucunda cevaplayıcıların tepki sürelerinin maddelerin güçlük düzeyine göre değişkenlik gösterirken; madde ayırt edicilik indeksine göre istatistiksel olarak anlamlı bir değişkenlik göstermediği sonucuna ulaşmıştır. Bulgulara göre üst ve orta yetenek düzeyine sahip öğrencilerin ve yetenek düzeyi ayrımı yapmadan tüm grubun, kolay maddeleri daha kısa sürede yanıtlarken, zor maddelerde daha çok zaman harcadıkları ortaya konmuştur. Diğer yandan, alt yetenek düzeyine sahip öğrenciler için maddeleri yanıtlama süresi ile madde güçlük düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır.

Çavdar (2019), matematik dersine dair akademik başarı, matematik dersine yönelik tutum ve özyeterlik algısı arasındaki ilişkiyi incelemeyi amaçladığı çalışmada, 4. sınıf seviyesine uygun 40 sorudan oluşan matematik başarı testi hazırlamıştır. Öğrencilerin genel olarak matematik dersindeki tutum ve özyeterlik algılarının yüksek düzeyde, akademik başarının ise orta düzeyde olduğu belirlenmiştir. Cinsiyet değişkeninin, öğrencilerin özyeterlik algı düzeyleri, tutum düzeyleri ve akademik başarı düzeyleri üzerinde anlamlı bir farklılık oluşturmadığı ortaya konmuştur. Ayrıca matematik dersindeki akademik başarı düzeyleri ile hem tutum düzeylerinin hem de özyeterlik algı düzeylerinin düşük seviyede ilişkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Benzer şekilde özyeterlik algı düzeyleriyle tutum düzeylerinin de yüksek seviyede ilişkili olduğu gösterilmiştir.

## ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

### YÖNTEM

#### 3.1. Araştırma Modeli

Bu araştırmada matematiksel yılmazlık, matematik özyeterlik ve test maddelerinde geçen süre ile test puanları arasında yordayıcı bir ilişkinin var olup olmadığına bakılmış ve yordanan değişkendeki (test puanı) değişimlerin ne oranda söz konusu bağımsız değişkenlerle açıklanabileceği incelenmiştir. Yapılan araştırma bir korelasyonel araştırma türü olan yordayıcı korelasyonel araştırmadır. Yordayıcı korelasyonel araştırmada değişkenler arası ilişkiler incelenerek değişkenlerin birindeki değerler ile diğerindeki değerlere ulaşılmaya çalışılır. Burada yordama işlemi yapılacak değeri bilinen değişkene yordayan değişken denirken; değeri belirlenecek olan değişkene yordanan değişken denir. (Fraenkel & Wallen, 2006). Yapılacak çalışmada tek bir yordayıcı değişken bulunduğu tek faktörlü yordayıcı korelasyonel desen, birden çok yordayıcı değişken olduğunda ise çok faktörlü yordayıcı korelasyonel desen kullanılır. (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz, Demirel, 2016). Bu çalışmada da birden fazla yordayıcı değişken tarafında yordanan tek bir değişken olduğundan çalışma çok faktörlü yordayıcı korelasyonel araştırma türündedir.

#### 3.2. Evren ve Örneklem

Veri toplama aracı olarak kullanılan Matematik Özyeterlik Ölçeği ve Matematikte Yılmazlık/Dayanıklılık Ölçeği'nin ortaokul seviyesine uygun olması ve geliştirilen başarı testinin 5. sınıf seviyesine yönelik olması sebebiyle, bu araştırmanın evrenini Türkiye'deki 5. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini ise, 2020-2021 eğitim-öğretim yılında Gaziantep ilinin Şahinbey ilçesindeki iki devlet ortaokulunda öğrenim görmekte olan 5. sınıf öğrencileri oluşturmaktadır. 217 kişiden oluşan örnekleme ilişkin frekans ve yüzdeler Tablo 2'de gösterilmiştir.

**Tablo 2.** Örneklem İlişkin Frekans ve Yüzdeler

	Cinsiyet					
	Kız		Erkek		Toplam	
	F	%	f	%	f	%
<b>Okul-1</b>	110	66,7	55	33,3	165	76
<b>Okul-2</b>	32	61,5	20	38,5	52	24

<b>Toplam</b>	<b>142</b>	<b>65,4</b>	<b>75</b>	<b>34,6</b>	<b>217</b>	<b>100</b>
---------------	------------	-------------	-----------	-------------	------------	------------

Tablo 2 incelendiğinde, okulların ilkinde toplanan 165 verinin 110'u (%66,7) kız öğrencilerden, 55'i (%33,3) erkek öğrencilerden elde edilmiştir. İkinci okuldan toplanan 52 verinin de 32'si (%61,5) kız öğrencilerden, 20'si (%38,5) erkek öğrencilerden elde edilmiştir. İki okula birlikte bakıldığında toplanan 217 verinin 142'si (%65,4) kız öğrencilerden, 75'i (%34,6) erkek öğrencilerden elde edilmiştir.

### 3.3. Veri Toplama Araçları

Araştırmada veri toplama aracı olarak; Matematik Dersi Başarı Testi, Matematiksel Yılmazlık/Dayanıklılık Ölçeği ve Matematik Özyeterlik Ölçeği kullanılmıştır. Veri toplama araçlarının kullanımına dair gerekli izinler ilgili kişi ve kurumlardan alınmıştır (Ek-4 ve Ek-5).

#### 3.3.1. Matematik Dersi Başarı Testi

Bu araştırma kapsamında ölçme aracı olarak Matematik dersi başarı testi (Ek-3) kullanılmıştır. Kullanılan başarı testi geliştirme süreci olarak şu aşamalar izlenmiştir. Öncelikle 5. sınıf düzeyinde okutulan matematik dersi içerik bilgisi incelenmiş ve ilgili kazanımlara ulaşılmıştır. Belirlenen kazanımlara ait 15 maddeden oluşan başarı testi geliştirilmiştir. Geliştirilen bu başarı testi beş alan uzmanı tarafından incelenmiş ve uygun bulunan 15 madde ile deneme testi oluşturulmuştur. Oluşturulan başarı testi deneme uygulaması için 5. sınıf öğrencilerinden oluşan 101 kişilik bir gruba uygulanmıştır. Deneme formunda yer alan maddelere ait madde güçlük indeksleri ve madde ayırt edicilik indeksleri Microsoft Excel programı kullanılarak hesaplanmış ve elde edilen veriler ışığında yapılan analizlerin sonuçları Tablo 3'te verilmiştir.

**Tablo 3.** Deneme Uygulamasındaki Maddelere İlişkin Madde Güçlük İndeksleri ve Madde Ayırt Edicilik İndeksleri

<b>Matematik Dersi Başarı Testi Deneme Formu</b>		
<b>Madde No</b>	<b>Madde Güçlük İndeksi (p)</b>	<b>Madde Ayırt Edicilik İndeksi (r)</b>
<b>1</b>	.87	.55
<b>2</b>	.72	.70
<b>3</b>	.47	.57
<b>4</b>	.80	.55
<b>5</b>	.67	.65
<b>6</b>	.89	.55
<b>7</b>	.39	.41
<b>8</b>	.83	.43
<b>9</b>	.79	.59

10	.74	.67
11	.30	.36
12	.79	.54
13	.87	.55
14	.71	.66
15	.69	.66

Tablo 3 incelendiğinde madde ayırt edicilik indekslerinin .36 ile .70 arasında olduğu görülmektedir. Bu değerlerinde istenilen aralıkta olduğu söylenebilir. Bu nedenle testin deneme formunda kullanılan hiçbir madde testten çıkarılmamıştır. Ayrıca maddelere ait güçlük indeksleri de .30 ile .89 arasında değerler almıştır.

Deneme uygulamasına ait test istatistikleri ise Tablo 4'te yer almaktadır.

**Tablo 4.** Deneme Uygulamasına Ait Test İstatistikleri

<b>Matematik Başarı Testi Deneme Formu</b>	
<b>Madde Sayısı</b>	15
<b>Katılımcı sayısı</b>	101
<b>Ortalama</b>	10.54
<b>Ortanca</b>	12.00
<b>Mod</b>	13.00
<b>Varyans</b>	12.69
<b>Standart Sapma</b>	3.56
<b>Çarpıklık</b>	-.83
<b>Basıklık</b>	-.17
<b>Minimum</b>	1.00
<b>Maksimum</b>	15.00
<b>KR-21</b>	.843

Tablo 4 incelendiğinde ortalama, ortanca ve mod değerlerinin birbirine yakın olduğu, çarpıklık ve basıklık değerlerinin istenilen aralıkta olduğu ve güvenilirlik katsayısının .843 gibi yüksek bir değer aldığı görülmektedir.

Matematik dersi başarı testi nihai formu Test Kurdu platformuna yüklendikten sonra öğrencilerin okul isimleri ve okul numarası bilgileri istenilecek şekilde sisteme giriş sayfası oluşturulmuştur. Öğrenciler gönderilen link ([www.testtkurdu.com](http://www.testtkurdu.com)) ile sisteme girdiklerinde gerekli açıklamaların yer aldığı sayfa ile karşılaşmaktadır. Bu sayfanın sonunda yer alan “Sisteme Giriş Yap” butonuna tıkladıklarında “Okul Adı” ve “Okul Numarası” bilgilerini doğru bir şekilde girerek sınav sorularına erişebilmektedir. Öğrencilere sınav süresince maddeleri cevaplandırırken, sistem de öğrencilerin işaretledikleri cevapları ve cevaplama sürelerini kayıt altına almaktadır. Sınavdaki tüm maddeleri cevaplandıran öğrenciler “Testi Bitir” butonu ile çıkışlarını gerçekleştirmiştir.

Matematik dersi başarı testi nihai formu öğrencilere ulaştırılmadan önce demo uygulaması amacıyla 5 sorudan oluşan kısa matematik başarı testi sisteme yüklenerek 30 tane 5. sınıf öğrencisine uygulanmış ve sistemin kullanım kolaylığı, soruların okunma durumu gibi önemli noktalarda geri dönüşleri alınmıştır. Ayrıca yönetici profiline gelen cevaplar, öğrencilerin cevaplama süreleri ve sonuçları ifade eden tablolar gibi analizler için önem taşıyan durumlar incelenmiştir. Bu incelemeler ve geri dönüşler sonucunda herhangi bir problemin yaşanmadığı görülmüş ve Matematik dersi başarı testinin nihai formu sisteme yüklenmiştir. Yükleme tamamlandıktan sisteme giriş için gerekli olan link Gaziantep ili Şahinbey ilçesindeki 2 devlet okulunda öğrenim gören 217 tane 5. sınıf öğrencisine internet üzerinden ulaştırılmıştır. Öğrenci verilerinin sisteme girişleri tamamlandıktan sonra elde edilen veriler SPSS 25.0 paket programı ile analiz edilmiş. Nihai uygulamaya ait test istatistikleri Tablo 5’te sunulmuştur.

**Tablo 5.** Nihai Uygulamaya Ait Test İstatistikleri

<b>Matematik Başarı Testi Nihai Formu</b>	
<b>Madde Sayısı</b>	15
<b>Katılımcı sayısı</b>	217
<b>Ortalama</b>	9.55
<b>Ortanca</b>	10
<b>Mod</b>	12
<b>Varyans</b>	12.24
<b>Standart Sapma</b>	3.50
<b>Çarpıklık</b>	-.42
<b>Basıklık</b>	-.98
<b>Minimum</b>	2
<b>Maksimum</b>	15

Tablo 5 incelendiğinde ortalama ve ortancanın birbirine yakın olduğu, çarpıklık ve basıklık katsayılarının -1.00 ile 1.00 arasında değer aldığı görülmektedir.

### 3.3.2. Matematiksel Yılmazlık/Dayanıklılık Ölçeği

Ölçek, ortaokul öğrencilerinin matematik çalışmaya yönelik tutumlarını ölçmek amacıyla Kooken, Megan, Welsh, Betsy McCoach, Johnston-Wilder ve Lee 2016 yılında geliştirilmiştir (Ek-2). Ölçek, üç faktör ve 24 maddeden oluşan 7’li likert tipinde bir ölçme aracıdır. Bireylerden 1: Hiç Uymuyor ile 7: Tamamen Uyuyor ifadeleri arasından birini seçmesi beklenmektedir. Ölçekte ters kodlanması beklenen ve gelişim boyutunda olan 5 madde yer almaktadır. Ölçeğin orijinaline sonradan eklenen bir maddenin ters kodlanması bilgisi verilmemesine rağmen madde anlam olarak olumsuzluğu ifade ettiğinden ters kodlanmıştır. Toplamda ölçekte yer alan 6 madde ters kodlanmıştır (19,20,21,22,23 ve 24 nolu maddeler).

Ölçek üç boyuttan oluşmakta ve bu boyutlar değer, mücadele ve gelişim olarak adlandırılmaktadır. Gerekli ters kodlamalar yapıldıktan sonra alınabilecek en yüksek puan 168, en düşük puan ise 24 olabilmektedir. Ölçekten alınacak yüksek puanlar bireyin yüksek seviyede matematik yılmazlığa sahip olduğunu gösterirken, alınacak düşük puanlar bireyin düşük seviyede matematik yılmazlığa sahip olduğunu göstermektedir. Ayrıca ölçek Çetin, Durmaz ve Girit tarafından Türkçeye uyarlanmış ve 277 ortaokul öğrencisinin katılımı ile elde edilen veriler üzerinde gerekli analizler yapılmıştır. Ölçeğe ait iç tutarlılık (Cronbach Alpha) katsayısı her bir boyut için ayrı ayrı hesaplanmış ve sırasıyla değer boyutu için .91; mücadele boyutu için .77 ve gelişim boyutu için .74 olarak bulunmuştur. Ayrıca ölçeğe ait Cronbach Alpha katsayısı 0,88 olarak bulunmuştur. Bu araştırmanın örneklem grubu için yapılan doğrulayıcı faktör analizine göre, CMIN/DF=1.55; GFI=.86; AGFI=.83; CFI=.85 ve RMSEA=.06 olarak bulunmuş ve değerlerin istenilen aralıkta olduğu anlaşılmıştır. Bu sonuçlarla, Matematiksel Yılmazlık/Dayanıklılık Ölçeği'nin ortaokul öğrencilerinin matematiğe yönelik yılmazlık ve dayanıklılığını ölçmede kullanılabilir geçerli ve güvenilir bir araç olduğu söylenebilir.

### 3.3.3. Matematik Özyeterlik Ölçeği

Ölçek Öztürk ve Şahin tarafından 2017 yılında geliştirilmiştir. Matematik özyeterlik için geliştirilen ölçek anlamlı 24 maddeden ve tek boyuttan olmaktadır(Ek-1). İlgili ölçek beşli likert formundadır. Araştırmaya katılanlardan “hiçbir zaman(1), çok nadiren(2), bazen(3), çoğu zaman(4) ve her zaman(5)” seçeneklerinden birini seçmesi beklenmektedir. Ölçekte ters kodlanması gereken madde bulunmamaktadır. Alınabilecek en yüksek puan 120 iken en düşük puan 24'tür. Alınan yüksek puanlar yüksek matematik özyeterlik düzeyini ifade ederken, düşük puanlar ise düşük matematik özyeterliği ifade etmektedir. Ölçeğin uygulanan deneme formunda 26 madde yer almakta iken, 2 madde yapılan analizler sonucu ölçekten çıkarılmıştır. Nihai ölçek 269 beşinci sınıf öğrencisine uygulanmış ve Cronbach alpha iç tutarlılık katsayısı değeri .95 olarak bulunmuştur. Doğrulayıcı faktör analizi sonuçlarına göre, elde edilen uyum indeksi değerleri GFI=.87, AGFI=.85, CFI=.87, NNFI=.86, SRMR=.06 ve RMSEA=.07 olarak hesaplanmış ve bu değerlerin istenilen aralıklarda olduğu belirtilmiştir. Bu araştırmanın örneklem grubu için yapılan doğrulayıcı faktör analizi sonuçlarına göre, elde edilen uyum indeksi değerleri CMIN/DF=1.56; GFI=.85; AGFI=.82; CFI=.91 ve RMSEA=.06 olarak hesaplanmış ve bu değerlerin istenilen aralıklarda olduğu belirtilmiştir. Tüm bu sonuçlara bakıldığında geliştirilen ölçme aracının ilköğretim 5. sınıf öğrencilerinin matematik özyeterliklerini belirlemek amacıyla yapılacak bilimsel araştırmalarda geçerlik, güvenilirlik ve kullanılabilirlik açısından rahatlıkla kullanılabilirliği söylenebilir.

### 3.3.4. Geliştirilen Bilgisayar Destekli Test Aracı

Araştırmada kullanılan başarı testini uygulayabilmek için ‘Test Kurdu’ (TK) isimli bilgisayar destekli test aracı geliştirilmiştir. Bu araca, internet bağlantısı bulunan akıllı telefon, tablet, bilgisayar gibi teknolojik cihazlarla erişilebilmektedir. TK bu araştırma için özel olarak geliştirildiğinden, özellikleri de bu doğrultuda belirlenerek tasarlanmıştır. Bu özelliklerin öğrencilere yönelik olanları aşağıda verilmiştir.

- Öğrenciler sisteme okul adları ve öğrenci numaralarıyla yalnızca bir defa giriş yapabilmektedir.
- Öğrencilerin soruları çözerken herhangi bir süre kısıtlamaları bulunmamakta, her bir soruda ve testin tamamında geçirdikleri süreler sisteme kaydedilmektedir.
- Öğrenciler yapamadıkları soruları boş bırakabilmekte, diğer soruları yanıtladıktan sonra sistem bu sorulara otomatik olarak dönüş sağlamaktadır.
- Öğrencilerin doğru olduğunu düşündükleri seçeneğin üzerine tıklamaları, o seçeneği işaretledikleri anlamına gelmektedir.
- Öğrenciler sisteme giriş yaptıklarında alt taraftaki panel soru numaralarını göstermektedir. Henüz görülmemiş sorulara ilişkin, işaretlenen sorulara ilişkin ve ekrandaki soruya ilişkin soru numaraları farklı renklerden oluşmaktadır. Bu sayede öğrenciler hem istedikleri sorudan başlayabilmekte ve hangi soruyu çözdüklerini anlayabilmekte, hem de boş bıraktıkları soruları daha rahat bir şekilde görebilmektedirler.
- Öğrenciler testi ‘testi bitir’ butonuna basarak sonlandırabilmekte ve ardından testteki toplam doğru ve yanlış sayılarını görebilmektedir.

TK’nın öğrenci açıklama ekranı Şekil 1’de, öğrenci giriş ekranı Şekil 2’de, örnek bir soru ekranı ise Şekil 3’te gösterilmiştir.

**Test Kurdu**

Bu sınavda 15 soru bulunmaktadır.

Soruyu çözdüğünüzde doğru cevap olduğunu düşündüğünüz seçeneği işaretlemeyi unutmayınız.

Alt bölümde bulunan soru numaraları çözülen sorular için **Turuncu**, boş bırakılan sorular için ise **Beyaz** görünmektedir.

⚠ Soruların tümünü çözdüğünüzde **Testi Bitir** butonuna tıklamayı unutmayınız.

**Sisteme Giriş Yap**

**Şekil 1.** TK'nın Öğrenci Açıklama Ekranı

Şekil 1'de testin cevaplanması esnasında öğrencilere yardımcı olacak birtakım açıklamaların bulunduğu ekran gösterilmiştir.

**Test Kurdu**

Sınava Giriş İçin Okul Seçiniz ve Öğrenci numaranızı giriniz..

**Okul**

Lütfen Seçim Yapınız..

Öğrenci Numarası

**Giriş Yap**

**Şekil 2.** TK'nın Öğrenci Giriş Ekranı

Şekil 2'de sistem ana sayfası görülmektedir. Öğrenciler okul numaralarıyla sisteme girmektedirler.



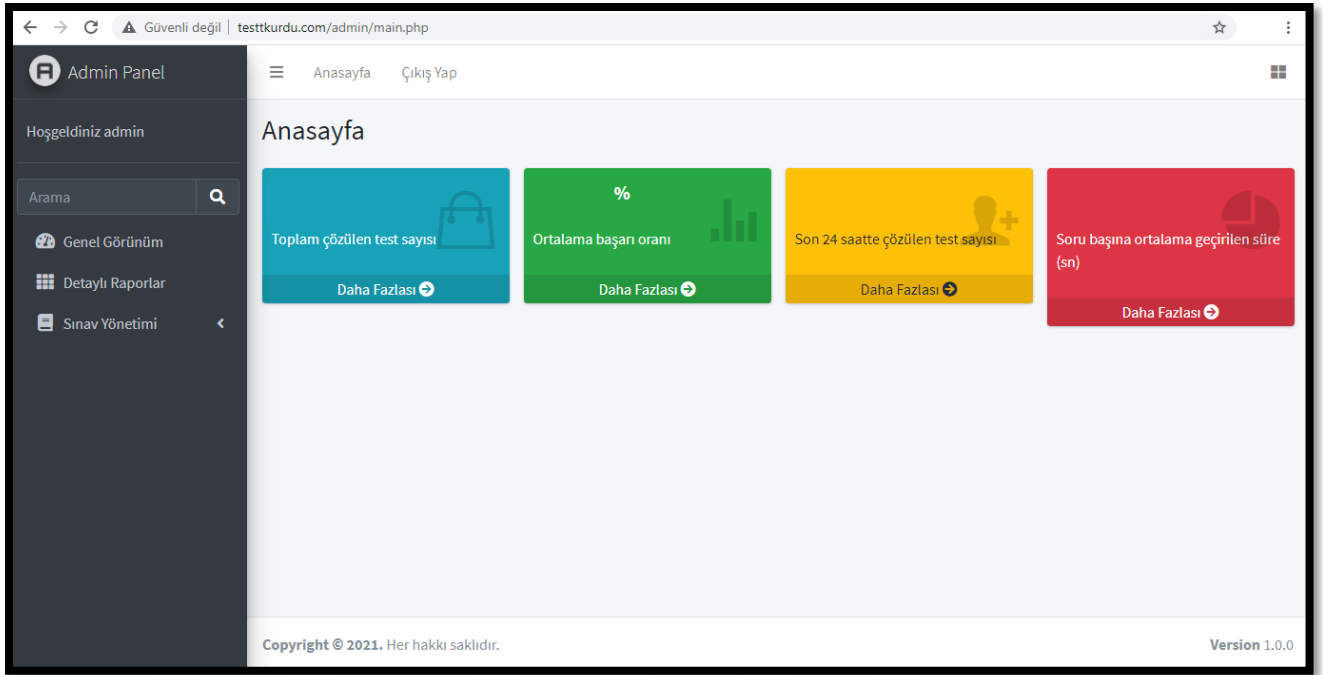
**Şekil 3.** TK'nın Örnek Soru Ekranı

Şekil 3'te soru kökü ve dikdörtgen kutucuklar içinde seçenekler görülmektedir. Kutucuklardaki turuncu, beyaz ve mavi renklerin anlamları, açıklama ekranında belirtilmektedir.

TK'nın yöneticilere (uygulayıcılara) yönelik olan özellikleri ise şöyledir:

- Yöneticiler soru kökünü ve seçenekleri ekledikten sonra ilgili sorunun doğru cevabını da belirterek soru yükleme işlemini tamamlayabilmektedirler.
- Yöneticiler resim, tablo, link, video gibi görsel ve işitsel unsurlar içeren soruları sisteme yükleyebilmektedirler.
- Yöneticiler soru kökünde öğrencilerin dikkatini çekmesini istedikleri kelimeleri farklı yazı stilleriyle, koyu veya italik şekilde yazabilmekte ve yazıları testin uygulanacağı öğrenci grubunun seviyesine uygun punto ile düzenleyebilmektedirler.
- Yöneticiler testte yer almasını istemedikleri soruları silebilmekte veya daha önceden teste ekledikleri sorular üzerinde güncelleme yapabilmektedirler.
- Yöneticiler kendilerine ilişkin panelde, uygulama süresince çözülen toplam test sayısını, ortalama başarı oranını, son 24 saatte çözülen test sayısını ve soru başına ortalama geçirilen süreyi anlık olarak takip edebilmektedirler.
- Yöneticiler, öğrencilerin cevaplarına, sorularda ve testte geçirdikleri sürelerle ilişkin verilere CSV, Excel ve PDF formatlarında ulaşabilmekte veya doğrudan yazdırabilmektedirler.

TK'nın yönetici paneli Şekil 4'te gösterilmiştir.



**Şekil 4.** TK'nın Yönetici Paneli

Şekil 4'te yönetici olan kişilerin sisteme giriş yaptıklarında karşılaştıkları panel görülmektedir. Bu panelde yöneticiler toplam çözülen test sayısı, ortalama başarı oranı, son 24 saatte çözülen test sayısı ve soru başına ortalama geçirilen süre gibi deyatları anlık olarak görebilmektedirler.

### 3.4. Verilerin Analizi

Öğrencilere ait ölçek verileri Google Formlar üzerinde toplanmıştır. 24'er madde içeren tek boyutlu Matematik Özyeterlik Ölçeği ile üç boyuttan oluşan Matematiksel Yılmazlık Ölçeği verileri Google Formlar aracılığıyla elde edilmiştir. Bu veriler gerekli düzenlemeler yapılarak SPSS 25.0 Paket Programına yüklenmiştir. Matematik Özyeterlik Ölçeğine ait maddelerin hepsi olumlu madde olduğundan herhangi bir ters kodlama yapılmamıştır. Ölçeğe ait toplam puanlar maddelere verilen cevapların toplamı alınarak elde edilmiştir. Bu değişkene 'Matematik Özyeterlik' denilmiştir. Diğer yandan, Matematik Yılmazlık Ölçeği'nde ise üçüncü faktörde yer alan 19, 20, 21, 22, 23, 24 numaralı maddeler olumsuz anlam içerdiği için ters kodlama yapılmıştır. Daha sonra üç faktör için ayrı ayrı toplam puan hesaplanmıştır. Bu faktörlere sırasıyla 'Matematik Yılmazlık Değer' , 'Matematik Yılmazlık Mücadele' ve 'Matematik Yılmazlık Gelişim' isimleri verilmiştir. Gerekli sapan değer ayıklama işlemleri sonrasında her iki ölçek için de SPSS Amos paket programı ile doğrulayıcı faktör analizi (DFA) yapılmıştır. Elde edilen değerler araştırmanın 'Bulgular ve Yorum' bölümünde verilmiştir.

Matematik Başarı Testi, Test Kurdu uygulaması ile öğrencilerin erişimine sunulmuştur. Öğrenciler gerekli bilgilerini girerek testteki sorulara rahatlıkla ulaşabilmişlerdir. Testteki soruları süre kısıtlaması olmadan çözdükten sonra cevaplarını testi bitir butonu ile sisteme yüklemişlerdir. Yönetici paneline anlık olarak, testi bitiren öğrencilere ait soruların her birinin doğru cevaplama durumu(1-0), soruların cevaplanma süreleri (santisaniye türünden-saniyenin yüzde biri) ve toplam süre gibi bilgiler yansıtılmıştır. Elde edilen veriler Excel formatında alınarak gerekli düzenlemeler yapılmış ve SPSS 25.0 Paket Programı formatına getirilerek analizlere uygun hâle getirilmiştir. Öğrencilere ait test sonuçları toplam puanlar alınarak hesaplanmıştır. Diğer yandan toplam süre olarak ele alınan değer de Test Kurdu uygulamasının verdiği değerlerin 100 ile bölünmesiyle saniye cinsinden elde edilmiştir.

Tüm veri girişleri tamamlandıktan sonra yapılacak olan LR ve çoklu regresyon analizi için gerekli varsayımlar kontrol edilmiştir. Bu varsayımların detaylarına bulgular bölümünde yer verilmiştir. 217 verinin bazıları sapan değer olarak bulunmuş ve araştırmaya dahil edilmemiştir. Bu yüzden analizlere 184 veri ile devam edilmiştir. Araştırmanın ilk alt problemine cevap bulmak için Lojistik regresyon analizi kullanılmıştır.

Lojistik regresyon analizi, son zamanlarda sosyal bilimlerde sıkça kullanılan bir yöntem haline gelmiştir. Bağımlı değişkenin kategorili yapıda olduğu, bağımsız değişkenin ise sürekli yapıda da olabildiği lojistik regresyon analizinde, değişkenler arası neden sonuç ilişkisi incelenebilmektedir (Agesti, 1996). Amaçları arasında sınıflandırma ve bağımlı/bağımsız değişken arasındaki ilişkiyi araştırma da bulunmaktadır. Bağımlı değişken üzerindeki bağımsız değişken etkileri olasılık olarak hesaplanmakta ve bu işlemde Eşitlik 2'deki formül kullanılmaktadır (Özdamar, 2002).

$$P = \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_k X_k}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 X_1 + \dots + \beta_k X_k}}$$

#### **Eşitlik 2. LR Olasılık Formülü**

Bu formülde;

**P:** İncelenen olayın gözlenme olasılığını,

**$\beta_0$ :** Bağımsız değişkenler sıfır değerini aldığı anda bağımlı değişkenin değerini başka bir ifadeyle sabiti,

**$\beta_1 \beta_2 \dots \beta_k$ :** Bağımsız değişkenlerin regresyon katsayılarını,

$X_1 X_2 \dots X_k$  : Bağımsız değişkenleri,

**k**: Bağımsız değişkenlerin sayısını,

**e**: Euler sayısını (2.71) göstermektedir.

Diğer yandan, formülde yer alan P incelenen olayın gözlenme olasılığını ifade ederken, Odds oranı bir olayın meydana gelme olasılığının meydana gelmeme olasılığına oranını ifade etmektedir (Gujarati, 1999). LR analizi çıktılarında Exp ( $\beta$ ) olarak gösterilir. Analizler sonucunda bulunan bu değerlerin anlamlılığı istatistiksel olarak kontrol edilir. Bu kontroller sonucunda anlamlı bulunan değerler ile modelin uygun olup olmadığına karar verilir. Bağımsız değişkenler birden fazla olma durumunda ise her birine ait p değerleri ayrı ayrı incelenir.

LR analizi bağımlı değişkenin yapısına göre üçe ayrılır. Bunlar sırasıyla İkili Lojistik Regresyon Modeli, Multinomial Lojistik Regresyon Modeli ve Sıralı Lojistik Regresyon Modelidir. İlk model olan ikili lojistik regresyon modelinde bağımlı değişken 2 kategorili bir yapıya sahiptir. Örneğin, cinsiyet değişkeni (kadın,erkek) bağımlı değişken olduğunda bu model kullanılabilir. İkinci olarak multinomial lojistik regresyon modeli ise bağımsız değişkenin çok kategorili olduğu durumda kullanılır. Örneğin, medeni hâl değişkeni (evli, bekar, boşanmış) bağımlı değişken olarak kullanılacaksa bu model tercih edilebilir. Son olarak sıralı lojistik regresyon modeli ise, bağımlı değişkenin çok kategorili ve sıralı bir yapıda olması durumunda kullanılır. Bağımlı değişken likert tipi bir ölçek konusu olduğunda sıralı lojistik yöntemin tercih edilmesi mümkündür (Barak, Karahan ve Saraçbaşı, 2005). Bu araştırmada da bağımlı değişken iki kategorili maddelerin doğru/yanlış olarak cevaplanma durumu, bağımsız değişkenler ise matematik özyeterlik, matematiksel yılmazlığın değer alt boyutu, matematiksel yılmazlığın mücadele alt boyutu, matematiksel yılmazlığın gelişim alt boyutu ve ilgili maddelerde geçirilen süre olduğundan ikili lojistik regresyon analizi kullanılmıştır.

Çoklu doğrusal regresyon analizinde bağımlı değişkenle ilişkili olduğu düşünülen iki veya daha fazla bağımsız değişken ile bağımlı değişkenin alacağı değerlerin tahmini yapılır (Pagano & Gauvreau,1993). Analizde bağımsız değişkenlerin modele dahil olma durumuna göre modele dair bir eşitlik elde edilir. Oluşturulan modelin anlamlılık durumu analiz çıktılarında yer alan F değeri ile incelenir. Bu değer anlamlı bulunması durumunda modele dahil edilen en az bir bağımsız değişkenin bağımlı değişkeni anlamlı olarak yordadığını/açıkladığını söylemek mümkündür. Bağımsız değişkenlerin modelde yer alma durumu ise “p” değeri ile belirlenir. Analiz çıktılarında yer alan her bir değişkene ilişkin “p” değeri ayrı ayrı incelenir. Değeri .05’ten küçük olan bağımsız değişkenler modele dahil edilirken, değeri .05’ten büyük olanlar modelde yer almaz. Alan yazı incelendiğinde, bazı

istisnai durumlarda ise bağımlı değişkenle ilişkisinin fazla olduğu değişkenler p değerine bakılmaksızın modele dahil edilebilmektedir. Diğer yandan modele alınan bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkendeki varyansın yüzde olarak kaçını açıkladığının kararı ise  $R^2$  değeri ile belirlenir. Değerin yüksek olması bağımlı değişkenin bağımsız değişkenler tarafından yüksek bir yüzde ile açıklanabildiğini göstermektedir. Bu araştırmada da bağımlı değişken olarak kullanılan değişken test toplam puanları iken; bağımsız değişkenler matematik özyeterlik, toplam süre, matematiksel yılmazlık-değer, matematiksel yılmazlık-mücadele ve matematiksel yılmazlık-gelişim değişkenleridir. Bağımsız değişkenlerin sayısına bakıldığında birden fazla olduğu görölmektedir. Bu nedenle araştırmada çoklu doğrusal regresyon analizi kullanılmıştır. Analize dair varsayımların kontrolü bulgular bölümünde detaylı olarak anlatılmıştır.



## DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

### BULGULAR VE YORUM

Bu bölümde betimsel istatistikler ve araştırma sorularına ilişkin bulgulara ve yorumlara sırasıyla yer verilmiştir. Öncesinde, bağımsız değişkenlerin psikometrik özellikleri incelenmiş ve sunulmuştur.

Matematik Özyeterlik Ölçeği ve Matematiksel Yılmazlık Ölçeğinin üç faktörüne ait betimsel istatistikler Tablo 6’da verilmiştir.

**Tablo 6.** Matematik Özyeterlik ve Matematiksel Yılmazlık Ölçeklerine İlişkin Betimsel İstatistikler

	<b>Madde Sayısı</b>	<b>Ortalama</b>	<b>Maksimum</b>	<b>Minimum</b>	<b>Varyans</b>	<b>Cronbach’s Alpha</b>
<b>Matematik Özyeterlik</b>	24	96.69	120	64	162.44	.914
<b>Matematik Yılmazlık Değer</b>	8	50.22	56	36	22.58	.753
<b>Matematik Yılmazlık Mücadele</b>	9	52.43	63	36	39.86	.617
<b>Matematik Yılmazlık Gelişim</b>	7	32.52	48	11	73.38	.723

Tablo 6 incelendiğinde, Matematik Özyeterlik Ölçeği ve Matematik Yılmazlık Ölçeğinin üç boyutuna ait Cronbach’s Alpha güvenirlik katsayılarının kabul edilebilir aralıkta olduğu görülmektedir. Bu da uygulanan bu ölçeklerin sonuçlarının güvenilir ve analizlerde kullanılabilir olduğunu göstermektedir. Test Kurdu uygulaması aracılığıyla gerçekleştirilen matematik başarı testinden elde edilen toplam test puanlarına ait betimsel istatistikler Tablo 7’de verilmiştir.

**Tablo 7.** Test Puanlarına İlişkin Betimsel İstatistikler

	<b>Madde Sayısı</b>	<b>Ortalama</b>	<b>Maksimum</b>	<b>Minimum</b>	<b>Varyans</b>	<b>KR-21</b>
<b>Test Puanı</b>	15	9.65	15	2	11.86	.76

Tablo 7’den de anlaşılacağı üzere KR-21 değeri kabul edilebilir aralıkta yer aldığından dolayı başarı testine ait sonuçlar güvenilirdir yorumu yapılabilir.

Başarı testinin her bir sorusuna ait güçlük indeksleri Microsoft Excel 2010 paket programı yardımıyla KTK temelli olarak hesaplanmış ve elde edilen değerler ile güçlük düzeyleri Tablo 8’de gösterilmiştir.

**Tablo 8.** Başarı Testinin Sorularına İlişkin Güçlük İndeksleri ve Düzeyleri

<b>Soru No</b>	<b>Güçlük İndeksi</b>	<b>Güçlük Düzeyi</b>
1	.69	Kolay
2	.44	Orta Güçlükte
3	.46	Orta Güçlükte
4	.76	Kolay
5	.68	Kolay
6	.59	Orta Güçlükte
7	.67	Kolay
8	.49	Orta Güçlükte
9	.79	Kolay
10	.83	Çok Kolay
11	.33	Zor
12	.80	Çok Kolay
13	.79	Kolay
14	.68	Kolay
15	.60	Kolay

Tablo 8 incelendiğinde başarı testinde neredeyse tüm güçlük düzeylerinden (çok kolay, kolay, orta güçlükte ve zor) soruların yer aldığı görülmektedir. Dağılıma bakıldığında güçlük düzeyleri bakımından 2 sorunun çok kolay, 8 sorunun kolay, 4 sorunun orta güçlükte ve 1 sorunun zor olduğu söylenebilir.

Araştırmanın alt problemlerine ait veri setlerinin çözümlenme sürecine geçmeden önce LR analizine ve çoklu doğrusal regresyon analizine ilişkin gerekli varsayımların kontrolü aşağıda sırasıyla verilmiştir.

### ***Sapan Değer Kontrolü***

Sapan değer kontrolü için ilk olarak çoklu regresyon analizinde hesaplanabilen Mahalanobis uzaklıklarına bakılmıştır. Yapılan incelemeler sonucunda 217 veriden oluşan setten mahalanobis uzaklıkları ile hesaplanan Ki-Kare olasılık değeri .01'den daha az olan toplamda 33 adet veri çıkarılmıştır. Sonuç olarak analizlere 184 veri setiyle devam edilmiştir.

### ***Normallik Kontrolü***

İlk olarak normallik varsayımının kontrolü için değişkenlerin ayrı ayrı ortalama ve ortanca değerleri ile çarpıklık ve basıklık katsayıları incelenmiştir. Tablo 9'da değişkenlerin dağılımlarına ait değerler verilmiştir.

**Tablo 9.** Değişkenlere İlişkin Ortalama ve Ortanca Değerleri ile Çarpıklık ve Basıklık Katsayıları

<b>Değişkenler</b>	<b>Ortalama</b>	<b>Ortanca</b>	<b>Çarpıklık</b>	<b>Basıklık</b>
<b>Matematik Özyeterlik</b>	96.69	98.00	-.38	-.39
<b>Toplam Test Puanı</b>	9.65	10.00	-.42	-1.00
<b>Toplam Süre</b>	791.03	704.62	.48	-.37
<b>Matematik Yılmazlık Değer</b>	50.22	51.00	-.73	-.03
<b>Matematik Yılmazlık Mücadele</b>	52.43	53.00	-.19	-.69
<b>Matematik Yılmazlık Gelişim</b>	32.53	33.00	-.08	-.71

Tablo 9 incelendiğinde, tüm değişkenler için ayrı ayrı bulunan ortalama ve ortanca değerlerinin birbirine yakın olması ve çarpıklık-basıklık katsayılarının -1.00 ile 1.00 arasında olması dolayısıyla değişkenlerin tümü normal dağılım göstermiştir denilebilir.

Tüm değişkenlere ait histogram grafiklerine bakılmış ve değişkenlerin tümünün normal dağılıma yakın bir dağılım gösterdiği görülmüştür. Bu sonuçlarla tüm değişkenler için normallik varsayımı sağlanmıştır denilebilir.

### **Çoklu Bağlantılılık Sorunu Kontrolü**

Test puanlarına ilişkin analizlerin gerçekleştirilebilmesi için bağımsız değişkenlerin arasında çoklu bağlantılılık probleminin yaşanmaması gerekir. Bağımsız değişkenlerin ikili korelasyon değerlerinin yüksek ilişki ( $r \geq .80$ ) gösteriyor olması çoklu bağlantılılığın güçlü bir göstergesidir (Mertler ve Vannatta, 2005). Değişkenler arasındaki ilişkileri incelemek amacıyla Pearson korelasyon katsayıları hesaplanmış ve bu değerler Tablo 10'da verilmiştir.

**Tablo 10.** Değişkenler Arasındaki Korelasyon Katsayıları

	<b>Matematik Özyeterlik</b>	<b>Toplam Süre</b>	<b>Matematik Yılmazlık- Değer</b>	<b>Matematik Yılmazlık- Mücadele</b>	<b>Matematik Yılmazlık- Gelişim</b>
<b>Matematik Özyeterlik</b>	-----				
<b>Toplam Süre</b>	.105	-----			
<b>Matematik Yılmazlık- Değer</b>	.472	.189	-----		
<b>Matematik Yılmazlık- Mücadele</b>	.374	.147	.418	-----	
<b>Matematik Yılmazlık- Gelişim</b>	-.031	.117	-.070	-.174	-----

Tablo 10 incelendiğinde, bağımsız değişkenler arasındaki ikili korelasyon değerlerinin .80 değerinde küçük olması nedeniyle çoklu bağlantılılık probleminin bulunmadığı söylenebilir.

Diğer yandan, çoklu doğrusal bağlantı problemi tolerans değerinin .20'den daha düşük olması ve varyans büyütme faktörü (VIF) değerinin 10'dan büyük çıkması ile de ortaya çıkabilmektedir (Büyüköztürk, 2019). Bundan dolayı, veri setindeki değişkenler arası çoklu bağlantı problemi yaşanma durumunun kontrolü için ilk olarak tolerans değerlerine bakılmış ve değerlerin .696 ile .947 arasında değişiklik gösterdiği bulunmuştur. VIF değerleri ise 1.055 ile

1.436 arasında değerler almıştır. Çoklu bağlantılılık problemi için gösterge kabul edilen her iki değerlerin de istenilen aralıkta olduğu görülmüş ve böylelikle değişkenler arası çoklu bağlantılılık probleminin yaşanmadığı ortaya çıkmıştır.

#### 4.1. Matematiksel yılmazlığın, matematik özyeterliğin ve test maddelerinde geçen sürenin, maddeleri doğru cevaplama durumu üzerinde bir etkisine ilişkin bulgular

Araştırmanın birinci alt problemine ilişkin bulgular lojistik regresyon analizi kullanılarak elde edilmiştir. Analizdeki bağımlı değişken maddelerin doğru/yanlış olarak cevaplanma durumu iken; bağımsız değişkenler ise matematik özyeterlik, matematiksel yılmazlığın değer alt boyutu, matematiksel yılmazlığın mücadele alt boyutu, matematiksel yılmazlığın gelişim alt boyutu ve ilgili maddelerde geçirilen süre olarak belirlenmiştir. Her bir madde için ayrı ayrı LR analizleri yapılmış ve elde edilen çıktılar arasında yer alan model katsayılarına ilişkin Omnibus testi sonuçları Tablo 11’de verilmiştir.

**Tablo 11.** Model Katsayılarına İlişkin Omnibus Testi

Madde		Ki-kare	sd	p
1	Adım	11.615	5	.040
	Blok	11.615	5	.040
	Model	11.615	5	.040
2	Adım	10.039	5	.074
	Blok	10.039	5	.074
	Model	10.039	5	.074
3	Adım	12.972	5	.024
	Blok	12.972	5	.024
	Model	12.972	5	.024
4	Adım	12.581	5	.028
	Blok	12.581	5	.028
	Model	12.581	5	.028
5	Adım	5.931	5	.313
	Blok	5.931	5	.313
	Model	5.931	5	.313
6	Adım	25.305	5	.000
	Blok	25.305	5	.000
	Model	25.305	5	.000
7	Adım	9.591	5	.088
	Blok	9.591	5	.088
	Model	9.591	5	.088
8	Adım	5.891	5	.317
	Blok	5.891	5	.317
	Model	5.891	5	.317
9	Adım	18.249	5	.003
	Blok	18.249	5	.003
	Model	18.249	5	.003

Madde		Ki-kare	sd	p
10	Adım	13.665	5	.018
	Blok	13.665	5	.018
	Model	13.665	5	.018
11	Adım	10.853	5	.054
	Blok	10.853	5	.054
	Model	10.853	5	.054
12	Adım	11.279	5	.046
	Blok	11.279	5	.046
	Model	11.279	5	.046
13	Adım	13.324	5	.021
	Blok	13.324	5	.021
	Model	13.324	5	.021
14	Adım	14.146	5	.015
	Blok	14.146	5	.015
	Model	14.146	5	.015
15	Adım	33.742	5	.000
	Blok	33.742	5	.000
	Model	33.742	5	.000

Model ki-kare değerine ilişkin p değerinin manidar çıkması ( $p < .05$ ), bağımlı değişken ile bağımsız değişkenlerin kombinasyonu arasındaki ilişkinin varlığını göstermektedir. Bunun yanında, model ki-kare istatistiğinin anlamlı ise bağımsız değişkenlerin modele dâhil edilmesiyle birlikte olasılıkların kestirilme gücünün, sadece sabit terimle oluşturulan başlangıç modeline göre anlamlı ve olumlu yönde farklılaştığı yorumu yapılabilir. Öte yandan buradaki p değerinin .05'ten küçük olması yani sonucun manidar bulunması sonucu reddedilen  $H_0$  hipotezinin 'başlangıç modeli ile bağımsız değişkenlerin dâhil edilmesi sonucunda oluşan model arasında fark yoktur' şeklinde olması da bağımsız değişkenlerin dâhil edildiği modelin başlangıç modeline göre yaptığı olasılık kestirimlerinin daha güçlü olduğunu ortaya koymaktadır. Bu bilgiler ışığında, Tablo 12'deki p değerlerine bakıldığında ikinci, beşinci, yedinci, sekizinci ve on birinci maddelerdeki p değerlerinin .05'ten büyük olduğu görülmektedir. Bunun yanında, geri kalan tüm maddelerdeki p değerleri .05'ten küçük olduğu için bağımsız değişkenlerin dâhil edilmesiyle elde edilen modelin anlamlı olduğu sonucuna ulaşılabilir.

**Tablo 12.** LR Analizi Sonucu Elde Edilen Sınıflandırma Yüzdeleri

Madde	Doğru Sınıflandırma Yüzdesi (%)
1	67.4
2	63.6
3	60.3
4	74.5

<b>Madde</b>	<b>Doğru Sınıflandırma Yüzdesi (%)</b>
<b>5</b>	67.4
<b>6</b>	70.1
<b>7</b>	69.0
<b>8</b>	56.0
<b>9</b>	79.9
<b>10</b>	82.6
<b>11</b>	65.2
<b>12</b>	79.9
<b>13</b>	78.8
<b>14</b>	69.0
<b>15</b>	68.5

Tablo 12 incelendiğinde, her bir madde için sonuç modeline ilişkin toplam doğru sınıflandırma yüzdesinin %56 ile %82.6 arasında değiştiği ifade edilebilir.

Her bir madde için ayrı ayrı LR analizi yapılmış ve elde edilen katsayı tahminleri Tablo 13'te gösterilmiştir.

**Tablo 13.** LR Analizinin Katsayı Tahminleri

<b>Madde</b>	<b>Değişkenler</b>	<b>B</b>	<b>Standart Hata</b>	<b>Wald</b>	<b>Sd</b>	<b>p</b>	<b>Exp(B)</b>
<b>1</b>	<b>Matematik Özyeterlik</b>	.021	.015	2.020	1	.155	1.021
	<b>MY (Değer)</b>	-.016	.041	.158	1	.691	.984
	<b>MY (Mücadele)</b>	.007	.031	.058	1	.810	1.007
	<b>MY (Gelişim)</b>	.052	.020	6.864	1	.009	1.054
	<b>Süre</b>	.000	.000	1.925	1	.165	1.000
	<b>Sabit</b>	-2.692	2.191	1.509	1	.219	.068
<b>2</b>	<b>Matematik Özyeterlik</b>	.002	.014	.029	1	.864	1.002
	<b>MY (Değer)</b>	.048	.039	1.516	1	.218	1.049
	<b>MY (Mücadele)</b>	.004	.028	.020	1	.887	1.004
	<b>MY (Gelişim)</b>	.015	.018	.640	1	.424	1.015
	<b>Süre</b>	.000	.000	4.408	1	.036	1.000
	<b>Sabit</b>	-3.919	2.095	3.499	1	.061	.020

<b>Madde</b>	<b>Değişkenler</b>	<b>B</b>	<b>Standart Hata</b>	<b>Wald</b>	<b>Sd</b>	<b>p</b>	<b>Exp(B)</b>
<b>3</b>	<b>Matematik Özyeterlik</b>	.034	.014	5.638	1	.018	1.035
	<b>MY (Değer)</b>	.019	.039	.227	1	.633	1.019
	<b>MY (Mücadele)</b>	-.015	.028	.276	1	.599	.985
	<b>MY (Gelişim)</b>	.024	.019	1.654	1	.198	1.024
	<b>Süre</b>	.000	.000	2.323	1	.127	1.000
	<b>Sabit</b>	-4.745	2.116	5.027	1	.025	.009
<b>4</b>	<b>Matematik Özyeterlik</b>	.012	.016	.610	1	.435	1.012
	<b>MY (Değer)</b>	.040	.043	.875	1	.350	1.041
	<b>MY (Mücadele)</b>	.046	.033	2.002	1	.157	1.047
	<b>MY (Gelişim)</b>	.062	.022	7.629	1	.006	1.064
	<b>Süre</b>	.000	.000	.029	1	.864	1.000
	<b>Sabit</b>	-6.385	2.417	6.982	1	.008	.002
<b>5</b>	<b>Matematik Özyeterlik</b>	.022	.015	2.359	1	.125	1.023
	<b>MY (Değer)</b>	-.031	.041	.571	1	.450	.970
	<b>MY (Mücadele)</b>	.010	.030	.125	1	.724	1.010
	<b>MY (Gelişim)</b>	.032	.020	2.639	1	.104	1.032
	<b>Süre</b>	.000	.000	.177	1	.674	1.000
	<b>Sabit</b>	-1.495	2.161	.479	1	.489	.224
<b>6</b>	<b>Matematik Özyeterlik</b>	.011	.015	.560	1	.454	1.011
	<b>MY (Değer)</b>	-.032	.041	.609	1	.435	.968
	<b>MY (Mücadele)</b>	.003	.030	.009	1	.922	1.003
	<b>MY (Gelişim)</b>	.044	.020	4.913	1	.027	1.045
	<b>Süre</b>	.000	.000	13.023	1	.000	1.000
	<b>Sabit</b>	-1.433	2.152	.443	1	.505	.239

<b>Madde</b>	<b>Değişkenler</b>	<b>B</b>	<b>Standart Hata</b>	<b>Wald</b>	<b>Sd</b>	<b>p</b>	<b>Exp(B)</b>
<b>7</b>	<b>Matematik Özyeterlik</b>	-.026	.015	2.778	1	.096	.975
	<b>MY (Değer)</b>	-.023	.041	.303	1	.582	.978
	<b>MY (Mücadele)</b>	.044	.029	2.330	1	.127	1.045
	<b>MY (Gelişim)</b>	-.007	.020	.129	1	.719	.993
	<b>Süre</b>	.000	.000	2.739	1	.098	1.000
	<b>Sabit</b>	1.951	2.143	.828	1	.363	7.035
<b>8</b>	<b>Matematik Özyeterlik</b>	.021	.014	2.303	1	.129	1.021
	<b>MY (Değer)</b>	.003	.038	.007	1	.934	1.003
	<b>MY (Mücadele)</b>	.022	.028	.610	1	.435	1.022
	<b>MY (Gelişim)</b>	.005	.019	.058	1	.809	1.005
	<b>Süre</b>	.000	.000	.300	1	.584	1.000
	<b>Sabit</b>	-3.594	2.047	3.083	1	.079	.027
<b>9</b>	<b>Matematik Özyeterlik</b>	.011	.017	.412	1	.521	1.011
	<b>MY (Değer)</b>	.052	.047	1.204	1	.272	1.053
	<b>MY (Mücadele)</b>	.016	.037	.186	1	.666	1.016
	<b>MY (Gelişim)</b>	.094	.024	14.921	1	.000	1.099
	<b>Süre</b>	.000	.000	.530	1	.467	1.000
	<b>Sabit</b>	-5.912	2.623	5.079	1	.024	.003
<b>10</b>	<b>Matematik Özyeterlik</b>	.016	.018	.753	1	.386	1.016
	<b>MY (Değer)</b>	.002	.049	.001	1	.972	1.002
	<b>MY (Mücadele)</b>	.042	.036	1.327	1	.249	1.043
	<b>MY (Gelişim)</b>	.036	.025	2.049	1	.152	1.037
	<b>Süre</b>	.000	.000	4.873	1	.027	1.000
	<b>Sabit</b>	-3.944	2.658	2.201	1	.138	.019

<b>Madde</b>	<b>Değişkenler</b>	<b>B</b>	<b>Standart Hata</b>	<b>Wald</b>	<b>Sd</b>	<b>p</b>	<b>Exp(B)</b>
<b>11</b>	<b>Matematik Özyeterlik</b>	.022	.015	2.124	1	.145	1.023
	<b>MY (Değer)</b>	.061	.043	2.055	1	.152	1.063
	<b>MY (Mücadele)</b>	-.029	.029	.964	1	.326	.972
	<b>MY (Gelişim)</b>	.034	.020	2.707	1	.100	1.034
	<b>Süre</b>	.000	.000	.229	1	.632	1.000
	<b>Sabit</b>	-5.606	2.296	5.962	1	.015	.004
<b>12</b>	<b>Matematik Özyeterlik</b>	.009	.017	.253	1	.615	1.009
	<b>MY (Değer)</b>	.000	.047	.000	1	.997	1.000
	<b>MY (Mücadele)</b>	.031	.034	.815	1	.367	1.031
	<b>MY (Gelişim)</b>	.034	.023	2.086	1	.149	1.034
	<b>Süre</b>	.000	.000	5.077	1	.024	1.000
	<b>Sabit</b>	-2.761	2.487	1.233	1	.267	.063
<b>13</b>	<b>Matematik Özyeterlik</b>	.000	.017	.001	1	.977	1.000
	<b>MY (Değer)</b>	.005	.046	.012	1	.914	1.005
	<b>MY (Mücadele)</b>	.060	.035	2.995	1	.084	1.062
	<b>MY (Gelişim)</b>	.069	.024	8.529	1	.003	1.072
	<b>Süre</b>	.000	.000	1.746	1	.186	1.000
	<b>Sabit</b>	-4.433	2.540	3.046	1	.081	.012
<b>14</b>	<b>Matematik Özyeterlik</b>	.010	.015	.441	1	.507	1.010
	<b>MY (Değer)</b>	.014	.041	.114	1	.736	1.014
	<b>MY (Mücadele)</b>	.022	.030	.521	1	.471	1.022
	<b>MY (Gelişim)</b>	.073	.020	12.592	1	.000	1.075
	<b>Süre</b>	.000	.000	.002	1	.960	1.000
	<b>Sabit</b>	-4.320	2.230	3.753	1	.053	.013

Madde	Değişkenler	B	Standart Hata	Wald	Sd	p	Exp(B)
15	Matematik Özyeterlik	.056	.015	13.404	1	.000	1.058
	MY (Değer)	-.020	.041	.231	1	.631	.980
	MY (Mücadele)	-.004	.031	.014	1	.907	.996
	MY (Gelişim)	.086	.021	16.511	1	.000	1.090
	Süre	.000	.000	.343	1	.558	1.000
	Sabit	-6.662	2.320	8.245	1	.004	.001

Tablo 13 incelendiğinde, birinci maddede matematiksel yılmazlığın gelişim alt boyutu değişkeni, oluşturulan model için anlamlı bulunmuştur ( $p < .05$ ). Bu değişkendeki 1 birimlik artışın, bağımlı değişkende 1.054 birimlik bir artışa sebep olduğu söylenebilir. İkinci madde için, ilgili maddede geçirilen süre değişkeni, oluşturulan model için anlamlı bulunmuştur ( $p < .05$ ). Bu değişkendeki 1 birimlik artışın, bağımlı değişkende de 1 birimlik bir artışa sebep olduğu söylenebilir. Üçüncü maddede matematik özyeterlik değişkeninin model için anlamlı olduğu görülmektedir ( $p < .05$ ) ve ilgili değişkendeki 1 birimlik artışın, bağımlı değişkende yol açtığı artışın 1.035 birim olduğu söylenebilir. Dördüncü maddede matematiksel yılmazlığın gelişim alt boyutu değişkeni, oluşturulan model için anlamlı bulunmuştur ( $p < .05$ ). Bu değişkendeki 1 birimlik artışın, bağımlı değişkende 1.064 birimlik bir artışa sebep olduğu söylenebilir. Altıncı maddede matematiksel yılmazlığın gelişim alt boyutu ile ilgili maddede geçirilen süre değişkenlerinin oluşturulan model için anlamlı bulunduğu görülmektedir ( $p < .05$ ). Bu değişkenlerdeki 1 birimlik artışın, bağımlı değişkende sırasıyla 1.045 ve 1 birimlik artışlara sebep olduğu söylenebilir. Dokuzuncu madde için matematiksel yılmazlığın gelişim alt boyutu değişkeni oluşturulan model için anlamlı bulunmuştur ( $p < .05$ ). Bu değişkendeki 1 birimlik artışın, bağımlı değişkende 1.099 birimlik bir artışa sebep olduğu söylenebilir. Onuncu ve on ikinci maddeler için, ilgili maddelerde geçirilen süre değişkeninin oluşturulan model için anlamlı bulunduğu görülmektedir ( $p < .05$ ). Bu değişkendeki 1 birimlik artışın, bağımlı değişkende 1 birimlik bir artışa sebep olduğu söylenebilir. On üçüncü ve on dördüncü maddeler için, matematiksel yılmazlığın gelişim alt boyutunun oluşturulan model için anlamlı bulunduğu görülmektedir ( $p < .05$ ). Bu değişkendeki 1 birimlik artışın, bağımlı değişkende sırasıyla 1.072 ve 1.075 birimlik artışlara sebep olduğu söylenebilir. On beşinci maddede ise matematik özyeterlik ve matematiksel yılmazlığın gelişim alt boyutunun oluşturulan model için anlamlı bulunduğu görülmektedir ( $p < .05$ ). Bu değişkenlerdeki 1 birimlik artışın, bağımlı değişkende

sırasıyla 1.058 ve 1.090 birimlik artışlara sebep olduğu söylenebilir. Belirtilen maddeler ve bu maddelerdeki değişkenler dışında kalan maddeler ve değişkenler, oluşturulan model için istatistiksel açıdan anlamlı bulunmamıştır ( $p > .05$ ).

#### 4.2. Matematiksel yılmazlık, matematik özyeterlik ve test süresi, toplam test puanını açıklamak durumuna ilişkin bulgular

Araştırmanın ikinci alt problemine ilişkin bulgular çoklu regresyon analizi kullanılarak elde edilmiştir. Çoklu doğrusal regresyon analizinde bağımlı değişken olarak kullanılan Test Toplam Puanları iken; bağımsız değişkenler matematik özyeterlik, toplam süre, matematiksel yılmazlık-değer, matematiksel yılmazlık-mücadele ve matematiksel yılmazlık-gelişim değişkenleridir. Regresyona değişkenleri ekleme metodu olarak Enter metodu kullanılmıştır. Yapılan analizlerle bağımsız değişkenlere ilişkin modelin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmüştür ( $F(5,178) = 8.623$ ,  $p < .05$ ). Bu durumda modele alınan bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkeni anlamlı olarak yordadığı söylenebilir. Diğer yandan bağımlı değişkendeki varyansın %20'si bağımsız değişkenler ile açıklanabilmektedir ( $R^2 = .195$ ). Tablo 14'te çoklu doğrusal regresyon analizi sonuçları verilmiştir.

**Tablo 14.** Çoklu Doğrusal Regresyon Analizi Sonuçları

Değişken	B	Standart Hata	$\beta$	t	P
<b>Sabit</b>	-1.980	3.107	-	-.637	.525
<b>Matematik Özyeterlik</b>	.047	.021	.176	2.245	.026
<b>Toplam Süre</b>	.002	.001	.253	3.652	.000
<b>Matematiksel Yılmazlık (Değer)</b>	.000	.059	.000	.006	.995
<b>Matematiksel Yılmazlık (Mücadele)</b>	.036	.043	.066	.848	.398
<b>Matematiksel Yılmazlık (Gelişim)</b>	.113	.028	.281	4.003	.000

Tablo 14 incelendiğinde, öğrencilerin başarı durumunu ifade eden test toplam puanlarını olumlu ve anlamlı olarak yordayan bağımsız değişkenlerden bir tanesi matematik özyeterlidir,  $\beta=.176$ ,  $t(178)=2.245$ ,  $p=.026<.05$ . Bir diğer anlamlı yordayıcı da toplam süre bağımsız değişkenidir,  $\beta=.253$ ,  $t(178)=3.652$ ,  $p=.000<.05$ . Bağımlı değişkeni anlamlı olarak yordayan diğer bir bağımsız değişken ise matematiksel yılmazlığın gelişim alt boyutudur,  $\beta=.281$ ,  $t(178)=4.003$ ,  $p=.000<.05$ . Matematiksel yılmazlığın değer alt boyutu,  $\beta=.000$ ,  $t(178)=.006$ ,  $p=.995>.05$ , ile mücadele alt boyutunun  $\beta=.066$ ,  $t(178)=.848$ ,  $p=.398>.05$ , test toplam puanlarını olumlu ve anlamlı olarak yordamadığı görülmektedir.



## BEŞİNCİ BÖLÜM

### SONUÇ VE ÖNERİLER

#### 5.1. Sonuçlar

Bu çalışmada başarı üzerinde etkisi olduğu alanyazındaki farklı çalışmalarla gösterilmiş olan duyuşsal özelliklerden matematik özyeterlik ve matematiksel yılmazlık/dayanıklılık düzeylerini ölçen ölçekler ile matematik başarı testi kullanılmıştır. Bu süreçte öğrencilerin her bir maddede ve toplam testte geçirdikleri süreleri ölçmek ve verdikleri cevapları kaydetmek amacıyla Test Kurdu programı kullanılmıştır. Elde edilen veriler Lojistik Regresyon ve Çoklu Doğrusal Regresyon analizleri yapılarak incelenmiştir.

Araştırmadaki birinci alt probleme ilişkin sonuçlar şöyledir:

*Matematiksel yılmazlığın, matematik özyeterliğinin ve test maddelerinde geçen sürenin, maddeleri doğru cevaplama durumu üzerinde bir etkisi var mıdır?*

**Tablo 15.** Başarı Testindeki Sorulara İlişkin Güçlük Düzeyleri ve LR Analizi Sonucunda Anlamlı Bulunan Değişkenler

Soru No	Güçlük Düzeyi	Anlamlı Bulunan Değişkenler
1	Kolay	Matematiksel yılmazlığın gelişim alt boyutu
2	Orta Güçlükte	Soruda geçirilen süre
3	Orta Güçlükte	Matematik özyeterlik
4	Kolay	Matematiksel yılmazlığın gelişim alt boyutu
5	Kolay	-
6	Orta Güçlükte	Matematiksel yılmazlığın gelişim alt boyutu ile soruda geçirilen süre
7	Kolay	-
8	Orta Güçlükte	-
9	Kolay	Matematiksel yılmazlığın gelişim alt boyutu
10	Çok Kolay	Soruda geçirilen süre
11	Zor	-

Soru No	Güçlük Düzeyi	Anlamli Bulunan Değişkenler
12	Çok Kolay	Soruda geçirilen süre
13	Kolay	Matematiksel yılmazlığın gelişim alt boyutu
14	Kolay	Matematiksel yılmazlığın gelişim alt boyutu
15	Kolay	Matematik özyeterlik ile Matematiksel yılmazlığın gelişim alt boyutu

Tablo 15 incelendiğinde soruların tamamında bağımlı değişken (soruların doğru/yanlış olarak cevaplanma durumu) üzerinde etkili olan bir bağımsız değişken olmadığı, her bir soruda farklı bağımsız değişkenlerin soruların doğru/yanlış olarak cevaplanma durumu üzerinde etkili olduğu söylenebilir. Güçlük düzeyi çok kolay olan her iki soruda da cevaplanma durumunu soruda geçirilen sürenin istatistiksel olarak manidar düzeyde ve olumlu olarak etkilediği söylenebilir. Yani 10. ve 12. sorular için ilgili sorularda geçirilen sürenin artması, sorunun doğru cevaplandırılma olasılığını da artırmaktadır. Güçlük düzeyi kolay olan sekiz sorudan altı tanesinde matematiksel yılmazlığın gelişim alt boyutunun cevaplanma durumunu istatistiksel olarak manidar düzeyde ve olumlu olarak etkilediği söylenebilir. Yani güçlük düzeyi kolay olan sorularda genel olarak öğrencilerin yılmazlık düzeyi arttıkça ilgili soruyu doğru cevaplama olasılığının da arttığı yorumu yapılabilir. Orta güçlüğü sahip olan dört soruda ise herhangi bir genelleme yapılamazken, 8. soruda hiçbir bağımsız değişkenin cevaplama durumu üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığı görülmektedir. Bunun yanında 2. soruda, ilgili soruda geçirilen sürenin, 3. soruda matematik özyeterliğinin ve 6. soruda ise matematiksel yılmazlığın gelişim alt boyutu ile ilgili soruda geçirilen sürenin cevaplama durumu üzerinde anlamlı ve olumlu bir etkisinin olduğunu söylemek mümkündür. Yani 2. soru için ilgili soruda geçirilen sürenin artması, 3. soru için matematik özyeterlik düzeyinin artması ve 6. soruda ise hem matematik bilgisini geliştireceğine dair öz inancını ifade eden matematiksel yılmazlığın gelişim alt boyutu düzeyinin hem de ilgili soruda geçirilen sürenin artması, sorunun doğru cevaplandırılma olasılığını da artırmaktadır. Son olarak güçlük düzeyi zor olan 11. soru için oluşturulan modelde hiçbir bağımsız değişkenin, ilgili soruyu doğru cevaplandırma olasılığı üzerinde olumlu ve anlamlı bir etkisinin olmadığı söylenebilir.

Özetle, matematik özyeterlik bağımsız değişkeninin başarı testinde yer alan iki soruda doğru cevaplandırma olasılığını istatistiksel olarak manidar düzeyde arttırdığı yorumu yapılabilir. Benzer şekilde soruda geçirilen sürenin teste yer alan dört soruda doğru

cevaplandırma olasılığını istatistiksel olarak manidar düzeyde arttırdığı söylenebilir. Öğrencilerin matematik bilgisini geliştireceğine dair öz inancını ifade eden matematiksel yılmazlığın gelişim alt boyutunun testte yer alan yedi soruda doğru cevaplandırma olasılığını istatistiksel olarak manidar düzeyde arttırdığı ifade edilebilir. Diğer yandan, bağımsız değişkenler arasında yer alan matematiksel yılmazlığın değer ve mücadele alt boyutlarının ise testte yer alan hiçbir soru için doğru cevaplandırma olasılığını istatistiksel olarak manidar düzeyde etkilemediği yorumunu yapmak mümkündür.

Araştırmadaki ikinci alt probleme ilişkin sonuçlar şöyledir:

*Matematiksel yılmazlık, matematik özyeterlik ve test süresi, toplam test puanını açıklamakta mıdır?*

Çoklu doğrusal regresyon analizi sonucu öğrencilerin başarı durumunu gösteren test toplam puanları için oluşturulan modelde yer alan beş bağımsız değişkenden matematik özyeterlik, testte geçirilen toplam süre ve matematiksel yılmazlığın alt boyutlarından biri olan gelişim olmak üzere üç tanesinin anlamlı yordayıcılar olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, diğer iki bağımsız değişken olan matematiksel yılmazlığın mücadele ve değer alt boyutlarının test toplam puanları için anlamlı yordayıcılar olmadığı ifade edilebilir.

## **5.2. Öneriler**

Matematik dersi özellikle problem çözme esnasında problemi anlama, çözüm için gerekli planlamayı yapma, yapılan planlar doğrultusunda çözüm adımlarını uygulama ve elde ettiği sonucu kontrol etme gibi belli bir süreç gerektirmektedir. Bu çalışma da matematik dersinden geliştirilen bir başarı testi üzerinden yürütülmüştür. Benzer bir çalışmada, sayısal başka bir alandan veya kendi içinde farklı süreçleri olan sözel bir başka alandan geliştirilen başarı testleri de kullanılabilir.

Bu çalışmada öğrencilerin kaygı düzeylerini yükseltmeme adına soru başına veya toplam test için belli bir süre kısıtlaması yapılmamıştır. Bir başka çalışmada, öğrencilerin farklı duyuşsal özellikleriyle sorularda geçirdikleri sürenin veya verilen süre içerisinde doğru yanıtı bulup bulamadıklarının incelenebilmesi adına soru başına veya toplam test için süre ataması yapılabilir.

Araştırmada geliştirilen matematik başarı testi 5. sınıf seviyesine yöneliktir. Bir başka çalışmada farklı sınıf seviyelerine yönelik olarak geliştirilen başarı testleri de kullanılabilir.

Hatta farklı sınıf seviyelerinde geliştirilen başarı testlerinin farklı değişkenler dâhil edilerek karşılaştırmalı olarak incelendiği çalışmalar da yapılabilir.

Bu araştırma için geliştirilen matematik başarı testinin nihai hâli 15 sorudan oluşmaktadır. Başka bir çalışmada aynı özelliklerin ölçüldüğü farklı soru türlerinden oluşan başarı testleri de kullanılabilir. Bunun yanında, daha çok özelliğin ölçülebilmesine imkân tanımak için daha fazla maddeden oluşan başarı testleri de geliştirilerek kullanılabilir.

Bu çalışmada matematik özyeterlik ve matematiksel yılmazlık ölçekleri kullanılmıştır. Farklı çalışmalarda, başarı ile ilişkili olduğu düşünülen farklı duyuşsal özelliklerin belirlendiği ölçekler de kullanılabilir.

Cevaplama süresi ve öğrenci yanıtları ile ilgili veri elde etmek için bu çalışmada özel olarak Test Kurdu uygulaması geliştirilmiş ve kullanılmıştır. Aynı verilerin elde edilebileceği farklı uygulamalar geliştirilebilir veya geliştirilmiş farklı uygulamalar kullanılabilir, bu uygulamalarda yer alabilen başka değişkenler de ilgili çalışmalara dâhil edilebilir.

Testi alan öğrencilerin tamamı, başarı testindeki soruları aynı sırayla görmüşlerdir. İstekleri doğrultusunda istedikleri soruya geçiş yapabilmüşlerdir. Başka bir çalışmada, araştırmanın konusuna göre, öğrencilerin istedikleri soruya geçiş yapma yetkileri kısıtlanarak sorular karışık şekilde karşlarına çıkarılabilir. Soruların karıştırılma ölçütü olarak süre ile ilişkili olabileceği düşünülen madde güçlüğü, şekilli/okumaya dayalı, yeni nesil/eski nesil gibi ölçütler kullanılabilir.

Bireye uyarlanmış test uygulamaları geliştirilerek aynı duyuşsal özelliklerin dâhil edildiği çalışmalar yapılabilir.

Aynı çalışma hem kâğıt-kalem testi ile hem de çevrimiçi bir uygulama ile karşılaştırmalı olarak yapılabilir.

## KAYNAKÇA

Agasisti, T., Avvisati, F., Borgonovi, F. ve Longobardi, S. (2018). *Academic resilience: What schools and countries do to help disadvantaged students succeed in PISA*. OECD Education Working Papers.

Agresti, A. (1996). *An introduction to categorical data analysis*, John Wiley and Sons. Inc.

Akdemir, O. & Oğuz, A. (2008). Computer-based testing: An alternative for the assessment of Turkish undergraduate students. *Computers & Education*, 51, 1198-1204.

Altuner, F. (2019). *Madde istatistikleri ve madde tepki süresi arasındaki ilişkinin incelenmesi* yüksek Lisans Tezi, Mersin Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Mersin.

Atılğan, H. (Ed.). (2014). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Ankara: Anı Yayıncılık.

Ayotola, A. & Adedeji, T. (2009). The relationship between mathematics self-efficacy and achievement in mathematics. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 1(1), 953-957.

Bandura, A. (1982). Self- efficacy mechanism in human agency. *American Psychologist*, 37(2), 122-147.

Bandura, A. (1997). *Self-Efficacy: The exercise of control*. New York: W. H. Freeman and Company.

Bandura, A., Caprara, G. V., Barbaranelli, C., Pastorelli, C., ve Regalia, C. (2001). Socio-cognitive self-regulatory mechanisms governing transgressive behavior. *Journal of Personality and Social Psychology*, 80, 125-135.

Barak, A., Karahan, S. ve Saraçbaşı, O. (2005). Ordinal lojistik regresyon modelleri. 4. *İstatistik Kongresi'nde sunulan bildiri*, Belek-Antalya.

Bayazıt, A. (2007). *Çevrimiçi sınavlar ve kâğıt-kalem sınavları arasındaki sınav süresi ve öğrenci başarımları farklılıkları*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Baykul, Y. (2015). *Eğitimde ve psikolojide ölçme: klâsik test teorisi ve uygulanması* (3. Baskı). Ankara: Pegem Yayınları.

Bernt, F. M. & Bugbee, A. C. (1988). Your time is up! An assessment of time limits for american college students. *Examination Research Report No. 88-1*, Bryn Mawr, PA: The American College.

Bong, M. (2004). Academic motivation in self efficacy, task value, achievement goal orientations, and attributional belief. *Journal of Educational Research*, 97(6), 287-297.

Bugbee J. & Alan C. (1996). The equivalence of paper-and-pencil and computer-based testing. *Journal of Research on Technology in educational*. 3, 282-299.

Büyüköztürk, Ş. (2019). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı* (26. Baskı). Ankara: Pegem Yayınları

Cassidy, S. (2015). Resilience building in students: the role of academic self efficacy. *Frontiers in Psychology*, 6.

Catterall, J. S. (1998). Risk and resilience in student transitions to high school. *American Journal of Education*, 106(2), 302-333.

Çavdar, D., (2019). *Matematik dersinde akademik başarı, öz yeterlik ve matematik dersine yönelik tutum arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Balıkesir.

Çetin, Ş., Durmaz, B. & Girit Yıldız, D. (2018). Matematiksel yılmazlık/dayanıklılık ölçeğini türkçeye uyarlama çalışması. Çınkır, Ş. (Ed.) içinde. *5<sup>th</sup> International Eurasian Educational Research Congress Bildiri Kitabı* (s. 875-881), Antalya, Türkiye: Anı Yayıncılık.

Diñer, M. A. & Oral, I. (2010). Türkiye’de devlet liselerinde akademik yılmazlık profili: PISA 2009 türkiye verisinin analizi (araştırma raporu). *Eğitim Reformu Girişimi*, İstanbul: Sabancı Üniversitesi.

Dixson, D.D., Worrell, F.C., Olszewski-Kubilius, P. ve Subotnik, R.F. (2016). Beyond perceived ability: the contribution of psychosocial factors to academic performance. *New York Academy of Sciences*, 1377, 67–77.

Duran, M. (2011). *İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin görsel matematik okuryazarlığı özyeterlik algıları ile görsel matematik başarıları arasındaki ilişki*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Erzincan Üniversitesi, Erzincan.

- Erdoğan, A., Baloğlu, M. & Kesici, Ş. (2011). Gender differences in geometry and mathematics achievement and self-efficacy beliefs in geometry. *Eurasian Journal of Educational Research*, 43, 188-205.
- Finn, J. & Rock, D. (1997). Academic success among students at risk for school failure. *Journal of Applied Psychology*, 82(2), 221-234.
- Fraenkel, J. R., & Wallen, N. E. (2006). *How to design and evaluate research in education* (6<sup>th</sup> edition). New York: McGraw-Hill International Edition.
- Gardner, J. (2006). *Assessment and learning*. London: Sage Publications.
- Geoghegan, N. (2002). Learning mathematics: a search for meaning. In A. Rogerson, *Proceedings of the International Conference on the Humanistic Renaissance in Mathematical Education* (pp. 141-144). Palermo, Italy.
- Gujarati, D.N. (1999). *Temel ekonometri*. Literatür Yayıncılık, İstanbul.
- Jacelon, C. S. (1997). The trait and process of resilience. *Journal of Advanced Nursing*, 25(1), 123-129.
- Johnston-Wilder, S., & Lee, C. (2010). Matematical resilience. *Mathematics Teaching*, 38-41.
- Kashdan, T. B., & Roberts, J. E. (2004). Social anxiety's impact on affect, curiosity, and social self-efficacy during a high self-focus social threat situation. *Cognitive Therapy and Research*, 28, 119–141.
- Keye, M. D. & Pidgeon, A. M. (2013). Investigation of the relationship between resilience, mindfulness, and academic self-efficacy. *Open Journal of Social Sciences*, 1(6), 1–4.
- Kooken, J., Welsh, M. E., Mccoach, D. B., Johnston- Wilder, S. ve Lee C. (2016). Development and validation of the mathematical resilience scale. *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, 49 (3), 217-242.
- Lee, D. D. (2009). *The impact of resilience on the academic achievement of at-risk students in the upward bound program in Georgia*. Unpublished Doctoral Thesis, Georgia Southern University, Georgia.
- Magnusson, D. (1967). *Test Theory*. Addison-Wesley Publishing Company.

- Martin, A. (2002). Motivation and academic resilience: developing a model for student enhancement. *Australian Journal of Education*. 46(1), 34-49.
- Masten, A. S., Morison, P., Pellegrini, D. & Teliegen, A. (1990). Competence under stress: risk and protective factors. New York: *Cambridge University Press*. 236-256.
- Masten, A. S. (2001). Ordinary magic: resilience processes in development. *American Psychologist*, 56(3), 227-238.
- Mertler, C. A. & Vannatta, R.A. (2005). *Advanced multivariate statistical methods: practical application and interpretation* (3rd Edition). Glendale: Pyrczak Publishing.
- Millburg, S.N. (2009). *The effects of environmental risk factors on at-risk urban high school students academic self-efficacy*, Thesis Of Doctorate, University Of Cincinnati Ohio.
- OECD. (2011). *PISA 2009 results: overcoming social background: equity in learning oportunities and outcomes* (Volume II). PISA, OECD Publishing.
- Özçelik, D. A. (2013). *Test hazırlama kılavuzu* (5. Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Özdamar, K. (2002). *Paket programlar ile istatistiksel veri analizi* (2.Baskı). Kaan Kitabevi, 475-477 Eskişehir.
- Öztürk, B. (2017). *Ortaokul öğrencilerinin üstbilişsel farkındalık düzeyi ile matematik öz yeterlik algısının matematik başarısına etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Öztürk, Y. A & Şahin, Ç. (2015). Matematığe ilişkin akademik başarı-özyeterlilik ve tutum arasındaki ilişkilerin belirlenmesi. *International Journal of Social Science*, 31, 343-366.
- Öztürk, Y. A & Şahin Ç. (2017). Matematik özyeterlilik ölçeği geliştirilmesi. *Sobider: Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(17), 328-344.
- Pagano, M. & Gauvreau, K. (1993). Simple linear regression. principles of biostatistics. *Duxbury Press*, USA, 379-424.
- Pajares, F. (1996). Self-Efficacy beliefs in academic settings. *Review of Educational Research*, 66 (4), 543-578.

Pajares, F. (2002). *Overview of social cognitive theory and of self-efficacy*. 23.05.2021, <https://www.uky.edu/~eushe2/Pajares/eff.html>.

Pajares, F. & Graham, L. (1999). Self- Efficacy, motivation constructs and mathematics performance of entering middle school students. *Contemporaray Educational Psychology*, 24, 124-130.

Pajares, F., & Kranzler, J. H. (1995). Self efficacy beliefs and general mental ability in mathematical problem solving. *Contemporary Educational Psychology*, 20, 426-443.

Pietsch, J., Walker, R. & Chapman, E. (2003). The relationship among self-concept, selfefficacy and performance in mathematics during secondary school. *Journal of Educational Psychology*, 95(3), 589-603.

Recepoglu, S. (2017). *Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının mesleki özyeterlik algıları ile öğretmenlik mesleğine yönelik motivasyonları arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Doktora tezi, Kastamonu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kastamonu.

Reçber, Ş. (2011). *An Investigation of the relationship among the seventh grade students' mathematics self efficacy, mathematics anxiety, attitudes towards mathematics and mathematics achievement regarding gender and school type*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Middle East Technical University, Ankara.

Schunk, D. H. (1984). Self-efficacy perspective on achievement behavior. *Educational Psychologist*, 19 (1), 48-58.

Senemoğlu, N. (2011). *Gelişim öğrenme ve öğretim*. Ankara: Pegem Yayınları.

Siebert, A. (2005). *The resiliency advantage: master change, thrive under pressure, and bounce back from setbacks*. San Francisco: Berrett-Koehler Publishers.

Stevens, T., Olivarez, A., Lan W., & Runnels, M. K. (2004). Role of mathematics self efficacy and motivation in mathematics performance across ethnicity. *The Journal of Educational Research*, 97 (4), 208-221.

Şengül, S. (2011). Kavram karikatürlerinin 7. sınıf öğrencilerin matematiksel özyeterlik düzeylerine etkisi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 11(4), 2291-2313.

Tekin, H. (1996). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme* (9. Baskı). Ankara: Yargı Yayınları.

Telef, B. & Karaca, R. (2012). Çocuklar için öz yeterlik ölçeği geçerlik ve güvenilirlik çalışması. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32: 169-187.

Terzi, M. & Mirasyedioğlu, Ş. (2009). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiğe yönelik özyeterlik algılarının bazı değişkenler açısından incelenmesi. *TÜBAV Bilim Dergisi*, 2(2), 257-265.

Tomak, L., (2013). *Madde analizi ve tıp fakültesi sınavlarının değerlendirilmesi*. Doktora Tezi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.

Turgut, M. F., (1977). *Eğitimde ölçme teknikleri*. Nüve Matbaası, Ankara.

Wasonga, T., Christman D. E., and Kilmer, L. (2003). Ethnicity, gender and age: predicting resilience and academic achievement among urban high school students. *American Secondary Education*, 32(1), 62-74.

Yates, S. (1999). Students' optimism, pessimism and achievement in mathematics: a longitudinal study. In J. Truran, *Making the Difference* (pp. 561-567). Adelaide, MERGA: Mathematics Education Research Group of Australasia.

Yavuz, H. Ç., (2015). *Ekonomik bakımdan dezavantajlı öğrencilerin akademik yılmazlık düzeylerinin bazı koruyucu faktörler açısından incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Yıldırım, F. & İlhan, İ. Ö. (2010). Genel öz yeterlilik ölçeği türkçe formunun geçerlilik ve güvenilirlik çalışması. *Türk Psikiyatri Dergisi*, 21(4), 301-308.

Yüce, A., (2019). *Ergenlerde akademik yılmazlığın yordayıcıları olarak algılanan sosyal destek ve öz yeterlik algısı*. Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Antalya.

Zayimoğlu-Öztürk, F. (2011). *Sosyal bilgiler öğretmenlerinin ve öğretmen adaylarının ilköğretim sosyal bilgiler dersi öğretim programında yer alan öğrenme alanlarına ilişkin özyeterlik düzeylerinin incelenmesi*. Doktora tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

## EKLER

### EK 1. Matematik Özyeterlik Ölçeği

Matematiğe İlişkin Özyeterliğe Yönelik Cümleler	Hiçbir zaman	Çok nadiren	Bazen	Çoğu zaman	Her zaman
1. Matematiksel sembolleri anlayabilirim.					
2. Matematikteki kavramları anlayabilirim.					
3. Matematikteki konuları diğer derslerden daha kolay öğrenebilirim.					
4. Matematikte zorlandığım konuları belirleyebilirim.					
5. Arkadaşıma matematikle ilgili sorunlarında rahatlıkla yardım edebilirim.					
6. Arkadaşımın problem çözerken yaptığı hatayı kolaylıkla tespit edebilirim.					
7. Matematik ödevlerimi kimseden destek almadan hatasız olarak yapabilirim.					
8. Matematikte öğrendiklerimi günlük hayatımda rahatça kullanabilirim.					
9. Matematikle ilgili bir meslek seçersem başarılı olabilirim.					
10. Gerçek yaşamdaki problemlere bir matematikçi gözüyle bakabilirim.					
11. Matematikte sınıfın en başarılı öğrencilerinden olabilirim.					
12. Günümü/zamanımı nasıl geçireceğimi planlarken matematiksel düşünebilirim.					
13. Matematiği anlamadığım zaman daha fazla çalışırım.					
14. Matematikte ilk seferde doğru çözemediğim problemleri çözünceye kadar uğraşırım.					
15. Yeterince çalışırsam/uğraşırsam bütün matematik problemlerini çözebilirim.					
16. Matematik derslerini dikkatli dinlersem her konuyu anlayabilirim.					
17. Matematik problemlerini kısa zamanda doğru olarak çözebilirim.					
18. Matematik problemlerini işlem hatası yapmadan çözebilirim.					
19. Matematik problemlerini doğru çözdüğüme kendi başıma karar verebilirim.					
20. Sorulan matematik problemini zihinden yapabilirim.					
21. Matematik problemlerinin çözümü çok uzun olsa da sonuna kadar yapabilirim.					
22. Matematik problemlerini hangi işlemlerle çözeceğime karar verebilirim.					
23. Bir matematik sorusunu çözerken gereken işlem basamaklarını uygulayabilirim.					
24. Matematiksel işlemlere uygun problem yazabilirim.					

## EK 2. Matematiksel Yılmazlık/Dayanıklılık Ölçeği

### Matematiksel Yılmazlık/Dayanıklılık Ölçeği Nihai Form

Aşağıdaki ifadelerden verilen ifade size tamamen uyuyorsa 7'yi, hiç uymuyorsa 1'i daire içine alınız. Eğer ifade size daha az ya da daha fazla uyuyorsa, 1 ile 7 arasında sizi en iyi tanımlayan dereceyi yuvarlak içine alınız.

No	Madde	1	2	3	4	5	6	7
1	Matematik geleceğim için çok önemlidir.	1	2	3	4	5	6	7
2	Matematik, hayatım boyunca yapacağım tüm işlerde bana faydalı olacak.	1	2	3	4	5	6	7
3	Hangi alanda öğrenim görürsem göreyim matematik dersleri bana çok yardımcı olur.	1	2	3	4	5	6	7
4	Matematik bilmenin, hedeflerime ulaşmada katkısı çok büyüktür.	1	2	3	4	5	6	7
5	Sağlam bir matematik bilgisine sahip olmak, çalışma alanımdaki daha karmaşık konuları anlamama yardımcı olur.	1	2	3	4	5	6	7
6	Matematiksel düşünme, sorunlarımın çözülmesinde bana yardımcı olabilir.	1	2	3	4	5	6	7
7	Matematik olmadan, hayatta başarılı olmak zor olurdu.	1	2	3	4	5	6	7
8	Matematik herhangi bir kariyerde başarılı olmak için gerekli olan iyi düşünme becerilerini geliştirir.	1	2	3	4	5	6	7
9	Herkes önünde sonunda matematikte zorluk çeker.	1	2	3	4	5	6	7
10	İyi matematikçiler problem çözerken güçlüklerle karşılaşır.	1	2	3	4	5	6	7
11	Matematikle bağlantılı alanlarda çalışan başarılı insanlar zor matematik problemleri üzerinde çalışırken mücadele ederler.	1	2	3	4	5	6	7
12	Matematik ile uğraşırken herkes bazen hata yapabilir.	1	2	3	4	5	6	7
13	Mücadele, matematiğin ayrılmaz bir parçasıdır.	1	2	3	4	5	6	7
14	Akranlarım bazen matematikte zorlanırlar.	1	2	3	4	5	6	7
15	Bazen matematik öğretmenlerinin kafası bazen bir matematik problemi ile allak	1	2	3	4	5	6	7
16	Biri, matematikte zorluk yaşadığında, bu bir şeyleri yanlış yaptığı anlamına gelmez.	1	2	3	4	5	6	7
17	Matematikte iyi olmak için hata yapmak gereklidir.	1	2	3	4	5	6	7
18	Matematik herkes tarafından öğrenilebilir.	1	2	3	4	5	6	7
19	Eğer birisi matematik insanı (matematiğe yatkın) değilse matematiği çok fazla öğrenemeyecektir.	1	2	3	4	5	6	7
20	Eğer birisi matematikte iyi değilse bunu değiştirmek için yapılabilecek hiçbir şey yoktur.	1	2	3	4	5	6	7
21	İnsanlar matematikte ya iyidir ya da kötüdür.	1	2	3	4	5	6	7
22	İnsanların matematik yeteneğinin doğuştan geldiğine inanırım.	1	2	3	4	5	6	7
23	Bazı insanlar matematiği öğrenemez.	1	2	3	4	5	6	7
24	Sadece zeki insanlar matematiği anlayabilir/yapabilir.	1	2	3	4	5	6	7

**EK 3. Matematik Başarı Testi**

**5. SINIF MATEMATİK BAŞARI TESTİ SORULARI**

1) Kaan, 456 tane 35 sayısını toplarsa elde ettiği sonuç kaç olur?

- A) 491
- B) 3648
- C) 15960
- D) 16275

2) Bir deney tüpünün içinde 4 tane bakteri bulunmaktadır. Bu deney tüpündeki ortamdan dolayı her saatin sonunda bakteri sayısı 2 katına çıktığına göre, **4. saatin sonundaki bakteri sayısı aşağıdakilerden hangisi ile ifade edilebilir?**

- A)  $4^2$
- B)  $5^2$
- C)  $7^2$
- D)  $8^2$

3) İlayda'nın 3200 TL'si vardır. Ablasının parası, İlayda'nın parasından 800 TL fazladır. İlayda ve ablası, bilgisayar almak için paralarını birleştiriyorlar.

**İstedikleri bilgisayarı aldıktan sonra ellerinde 300 TL kaldığına göre, İlayda ve ablasının aldıkları bilgisayar kaç TL'dir?**

- A) 6900
- B) 5300
- C) 3700
- D) 2900

4) **Aşağıdakilerden hangisinin sonucu 16'dan küçüktür?**

- A)  $7^2$
- B)  $2^3$
- C)  $4^2$
- D)  $5^3$

5)

1. Adım:  $78 - 2 = 76$
2. Adım:  $76 \times 2 = 152$

**Yukarıda verilen işlem adımları aşağıdaki problemlerden hangisinin çözümü olabilir?**

- A) Selim 76 tane çikolatanın her birini 2 TL'ye satıyor. Daha sonra kazandığı paranın 2 TL'sini harcıyor. Buna göre, Selim'in geriye kaç lirası kalır?
- B) Kutay'ın 78 TL'si vardır. Recep'in parası, Kutay'ın parasının 2 TL eksiğinin 2 katına eşit olduğuna göre, Recep'in kaç TL parası vardır?
- C) Deniz'in 76 tane oyuncak bisikleti vardır. Hüseyin, Deniz'e 2 tane oyuncak bisiklet veriyor. Buna göre, Deniz'in elindeki bisikletlerin toplam kaç tane tekerleği vardır?
- D) Ayça 78 tane cevizin 2 tanesini yiyor. Daha sonra kalan cevizleri her birinde eşit sayıda ceviz olacak şekilde iki poşete koyuyor. Buna göre, bir poşette kaç tane ceviz olur?

**6) Aşağıda verilen sayılardan hangisi 3850'den çıkarıldığında fark 1440'tan küçük olur?**

- A) 1410
- B) 1710
- C) 2110
- D) 2410

**7) Bir okulda basketbol turnuvası düzenlenecektir. Turnuvadaki maçlar altışar kişilik takımlar halinde yapılacaktır. Katılım için 76 öğrenci başvuru yaptığına göre, en fazla kaç takım oluşturulabilir?**

- A) 12
- B) 13
- C) 15
- D) 16

**8) 7 ile başlayıp 5'er 5'er artan bir örüntünün 5. adımında bulunan sayı kaçtır?**

- A) 27
- B) 32
- C) 35
- D) 42

9)  $12 \div (3 + 9)$  işleminin sonucu kaçtır?

- A) 13
- B) 12
- C) 1
- D) 0

10) Günlük 4 tahta parçası yerleştiren Barış, 84 parçayı yerleştirdiğinde tasarladığı oyuncuğu tamamlamış oluyor. **Buna göre, Barış oyuncuğunu kaç günde tamamlar?**

- A) 12
- B) 21
- C) 111
- D) 336

11) Tarık pazartesi günü 23 portakalı 5 arkadaşına birer birer dağıtıyor. Elinde kalan portakalları da salı günü bıçak yardımıyla eşit parçalara ayırarak dağıtıyor. **Buna göre, Tarık salı günü her bir arkadaşına verdiği portakalın kesir olarak ifadesi aşağıdakilerden hangisidir?**

- A)  $\frac{3}{5}$
- B)  $\frac{5}{3}$
- C)  $4\frac{3}{5}$
- D)  $4\frac{5}{3}$

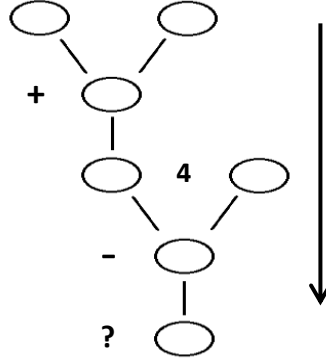
12)



**Yukarıda bir şekil örüntüsü verilmiştir. Bu örüntünün 5. adımında kaç tane yıldız bulunur?**

- A) 3
- B) 5
- C) 9
- D) 11

13)



Yukarıda verilen işlemler ok yönünde yapılacaktır. Buna göre, “?” yerine aşağıdakilerden hangisi gelmelidir?

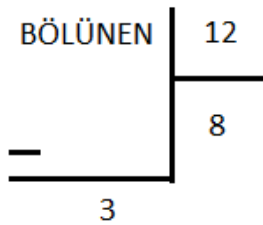
- A) 64
- B) 56
- C) 54
- D) 46

14)  $(2^3 + 4^2) \times 3$

Yukarıdaki işlemin sonucu kaçtır?

- A) 30
- B) 42
- C) 56
- D) 72

15)



Yukarıdaki bölme işleminde bölünen sayı kaçtır?

- A) 89
- B) 93
- C) 96
- D) 99

## EK 4. Ölçekler İçin İzin Mailleri



## **EK 5.** Araştırma Uygulama İzni

