KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNE YÖNELİK CEBİR ÖZYETERLİK ÖLÇEĞİ GELİŞTİRİLMESİ VE DEĞERLENDİRİLMESİ

EBRU ÇAKIR

KOCAELİ 2026

KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMENLİĞİ PROGRAMI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNE YÖNELİK CEBİR ÖZYETERLİK ÖLÇEĞİ GELİŞTİRİLMESİ VE DEĞERLENDİRİLMESİ

EBRU ÇAKIR

Dr. Öğr. Üyesi Ayşe Arzu ARI		
Danışman,	**Kocaeli Üniv.**	**.....**
Prof. Dr. Ahmet KÜÇÜK		
Jüri Üyesi,	**Kocaeli Üniv.**	**.....**
Doç. Dr. Mithat TAKUNYACI		
Jüri Üyesi,	**Sakarya Üniv.**	**.....**
Öğr. Gör. Dr. Barış DEMİR		
Eş Danışman,	**Kocaeli Üniv.**	

Enstitü Yönetim Kurulunun 20/09/2023 tarih ve 2023/35 nolu toplantısında II. tez danışmanı olarak atanmıştır.

Tezin Savunulduğu Tarih: 19.01.2026

ETİK BEYAN VE ARAŞTIRMA FONU DESTEĞİ

Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında,
– Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu,
– Çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı,
– Bu çalışma kapsamında elde edilen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi,
– Bu çalışmanın Kocaeli Üniversitesi'nin abone olduğu intihal yazılım programı kullanılarak Fen Bilimleri Enstitüsü'nün belirlemiş olduğu ölçütlere uygun olduğunu,
– Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
– Tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı,

beyan ederim.

☒Bu tez çalışmasının herhangi bir aşaması hiçbir kurum/kuruluş tarafından maddi/alt yapı desteği ile desteklenmemiştir.
☐ Bu tez çalışması kapsamında üretilen veri ve bilgiler ..... tarafından ..... no'lu proje kapsamında maddi/alt yapı desteği alınarak gerçekleştirilmiştir.

Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçları kabul ettiğimi bildiririm.

Ebru ÇAKIR

YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI

Fen Bilimleri Enstitüsü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda belirtilen koşullarla kullanıma açma izninin Kocaeli Üniversitesi'ne verdiğimi beyan ederim. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet hakları bende kalacak, tezimin/projemin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki makale, kitap, tebliğ, lisans, patent gibi çalışmalarda kullanımı, danışmanımın isim hakkı saklı kalmak koşuluyla ve her iki tarafın bilgisi dâhilinde bana ait olacaktır.
Tezin kendi özgün çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.
Yükseköğretim kurulu tarafından yayınlanan ***"Lisanüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge"*** kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricinde YÖK Ulusal Tez Merkezi/ Kocaeli Üniversitesi Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

☐ Enstitü yönetim kurulu kararı ile tezimin/projemin erişime açılması mezuniyet tarihinden itibaren 2 yıl ertelenmiştir.
☒ Enstitü yönetim kurulu gerekçeli kararı ile tezimin/projemin erişime açılması mezuniyet tarihinden itibaren 6 ay ertelenmiştir.
☐ Tezim/projem ile ilgili gizlilik kararı verilmemiştir.

Ebru ÇAKIR

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Yüksek lisans öğrenimim süresinde beni harekete geçmeye teşvik eden ve tıkandığım yerlerde bütün bilgi birikimlerini kullanarak gitmem gereken yolu gösteren tez danışmanlarım Dr. Öğr. Üyesi Ayşe Arzu ARI ve Öğr. Gör. Dr. Barış DEMİR'e en içten teşekkürlerimi ve saygılarımı sunarım.

Cebire Yönelik Özyeterlik Ölçeği'nin geliştirilmesi aşamasında sundukları katkılardan dolayı Doç. Dr. Yasemin KATRANCI'ya, Prof. Dr. Yusuf KOÇ'a, Doç. Dr. Fatih KEZER'e, ölçek maddelerinin Türkçe dilbilgisi kurallarına göre düzenlemesini yapan Türkçe öğretmeni Zeynep GÜLEÇ'e teşekkür ederim.

Yüksek lisans serüvenine birlikte başladığım ve bu uzun yolculukta benimle birlikte yorulmadan devam eden eğitim neferi arkadaşım Şeyma ÇİÇEK'e de ayrıca teşekkür ederim.

Hem öğrencilik hem de öğretmenlik zamanlarımda beni her an destekleyen, benim en iyisini yapacağıma inanmış olan ve hakları bende çok olan sevgili ailem; annem Nerin RAMİS'e, babam Naci RAMİS'e, kardeşim Burcu RAMİS'e derin sevgilerimi ve teşekkürlerimi sunarım.

Son olarak; tez yazma sürecime eşlik eden, oyunlarını oynayarak bana yardımcı olan ve her zaman moralimi yerine getiren biricik kızım Ece ÇAKIR'a ve her konuda yanımda olan sevgili eşim Mustafa Çağlar ÇAKIR'a sonsuz teşekkürler. Her şey sizinle daha anlamlı…

Kasım – 2025 Ebru ÇAKIR

İÇİNDEKİLER

ETİK BEYAN VE ARAŞTIRMA FONU DESTEĞİ i
YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI ii
ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR iii
İÇİNDEKİLER iv
ŞEKİLLER DİZİNİ vi
TABLOLAR DİZİNİ vii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ viii
ÖZET ix
ABSTRACT x
1. GİRİŞ 1
2. GENEL BİLGİLER 4
2.1. Araştırmanın Önemi 4
2.2. Araştırmanın Amacı 5
2.3. Araştırmanın Problemleri 5
2.3.1. Birinci Bölümle İlgili Alt Problemler 5
2.3.2. İkinci Bölümle İlgili Alt Problemler 6
2.4. Araştırmanın Varsayımları 6
2.5. Araştırmanın Sınırlılıkları 6
2.6. Tanımlar 6
3. KAVRAMSAL ÇERÇEVE 8
3.1. Matematik 8
3.2. Cebir ve Öğretimi 9
3.3. Duyuşsal Özellikler 11
3.3.1. Tutum 11
3.3.2. Kaygı 11
3.3.3. Motivasyon 12
3.3.4. Özyeterlik 13
3.4. Ölçek Geliştirme 15
3.4.1. Kuramsal Temel ve Yapıyı Tanımlama 16
3.4.2. Madde Havuzu Oluşturma 16
3.4.3. Uzman Görüşü Alma (Kapsam Geçerliği) 17
3.4.4. Pilot Uygulama 17
3.4.5. Veri Toplama ve Faktör Analizleri 17
3.4.6. Güvenirlik Analizleri 17
3.4.7. Nihai Ölçek Formunun Oluşturulması 18
3.5. Yapılan Çalışmalar 18
4. YÖNTEM 29
4.1. Araştırma Modeli 29
4.2. Araştırma Grubu 29
4.3. Veri Toplama Araçları 30
4.3.1. Kişisel Bilgi Formu (KBF) 30
4.3.2. Cebire Yönelik Özyeterlik Ölçeği (CEYÖÖ) 30
4.3.3. Matematik Akademik Yılmazlık Ölçeği (MAYÖ) 32
4.4. Verilerin Toplanması ve Analizi 32
5. BULGULAR 35
5.1. Birinci Bölümle İlgili Bulgular 35

5.1.1. Cebire Yönelik Özyeterlik Ölçeğinin (CEYÖÖ) Açımlayıcı Faktör Analizi (AFA) Bulguları 35
5.1.2. CEYÖÖ'nün Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) Bulguları 39
5.1.3. CEYÖÖ'nün Güvenirlik Analizi Bulguları 40
5.2. İkinci Bölümle İlgili Bulgular 41
5.2.1. Ortaokul Öğrencilerinin Cebire Yönelik Özyeterliklerinin Düzeyi 42
5.2.2. Ortaokul Öğrencilerinin Cebire Yönelik Özyeterlikleri ile Sınıf Seviyeleri İlişkisi 42
5.2.3. Ortaokul Öğrencilerinin Cebire Yönelik Özyeterlikleri ile Cinsiyet İlişkisi 43
5.2.4. Ortaokul Öğrencilerinin Cebire Yönelik Özyeterlikleri ile Matematik Karne Notları İlişkisi 44
5.2.5. Ortaokul Öğrencilerinin Cebire Yönelik Özyeterlikleri (CEYÖÖ) ile Matematik Akademik Yılmazlık Ölçeği (MAYÖ) Puanları İlişkisi 47
6. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER 48
6.1. Birinci Bölümle İlgili Sonuç, Tartışma 48
6.2. İkinci Bölümle İlgili Sonuç, Tartışma 53
6.3. Öneriler 58
KAYNAKLAR 61
EKLER 70
KİŞİSEL YAYIN VE ESERLER 82
ÖZGEÇMİŞ 83

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 5.1. Yamaç-Birikinti Grafiği 36
Şekil 5.2. DFA Yol Diyagramı 39
Şekil A.1. Araştırma İzni 71
Şekil B.1. Veli Onam Formu 72
Şekil C.1. Cebir Özyeterlik Ölçeği Taslak Formu 73
Şekil D.1. Cebir Özyeterlik Ölçeği Nihai Formu 75
Şekil E.1. Matematikte Akademik Yılmazlık Ölçeği 76
Şekil F.1. Kişisel Bilgi Formu 77
Şekil G.1. Uzman Görüş Formu 78
Şekil H.1. MAYÖ Kullanım İzni 81

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 4.1. İkinci Bölümde Yer Alan Araştırma Grubu Dağılımı 30
Tablo 5.1. KMO ve Bartlett Küresellik Testi Sonuçları 35
Tablo 5.2. Faktör Özdeğerleri ve Varyansları 37
Tablo 5.3. Ölçek Maddelerinin Faktör Yükleri ve Madde Toplam Korelasyon Değerleri 37
Tablo 5.4. Korelasyon Değerleri 38
Tablo 5.5. DFA Sonuçları 40
Tablo 5.6. Ölçeğe Ait Cronbach's Alfa Değerleri 40
Tablo 5.7. Ortaokul Öğrencilerinin Cebire Yönelik Özyeterlikleri Değerleri 42
Tablo 5.8. Ortaokul Öğrencilerinin Cebir Özyeterlik Düzeylerinin Sınıf Seviyesi Değişkenine İlişkin Mann-Whitney U Analizi Sonuçları 42
Tablo 5.9. Ortaokul Öğrencilerinin Cebir Özyeterlik Düzeylerinin Cinsiyet Değişkenine İlişkin Mann-Whitney U Analizi Sonuçları 43
Tablo 5.10. Ortaokul Öğrencilerinin Cebir Özyeterlik Düzeylerinin Matematik Karne Notu (MKN) Değişkenine İlişkin Kruskal Wallis Testi Analizi Sonuçları 44
Tablo 5.11. Ortaokul Öğrencilerinin Cebir Özyeterlik Düzeyleri ile Matematik Karne Notu (MKN) Arasındaki Farklılıkların Mann–Whitney U Testi Sonuçları 46
Tablo 5.12. Ortaokul Öğrencilerinin Cebire Yönelik Özyeterlikleri (CEYÖÖ) ile Matematik Akademik Yılmazlık Ölçeği (MAYÖ) Puanları Spearman Korelasyon Analizi Sonuçları 47

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

n	: Veri Sayısı
p	: Anlamlılık düzeyi
ρ	: Korelasyon Katsayısı
$\overline{X}$	: Ortalama
χ^2/df	: Ki-kare / Serbestlik Derecesi Oranı
z	: Mann–Whitney U testinde kullanılan standartlaştırılmış test istatistiği

Kısaltmalar

AFA	: Açımlayıcı Faktör Analizi
CEYÖÖ	: Cebire Yönelik Özyeterlik Ölçeği
CFI	: Comparative Fit Index (Karşılaştırmalı Uyum İndeksi)
DFA	: Doğrulayıcı Faktör Analizi
GFI	: Goodness of Fit Index (Uyum İyiliği İndeksi)
KMO	: Kaiser-Meyer-Olkin Testi
MAYÖ	: Matematik Akademik Yılmazlık Ölçeği
MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
NCTM	: National Council of Teachers of Mathematics (Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi)
NFI	: Normed Fit Index (Normlaştırılmış Uyum İndeksi)
OECD	: Organisation for Economic Co-operation and Development (Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü)
RMSEA	: Root Mean Square Error of Approximation (Yaklaşık Hata Ortalamasının Karekökü)
SRMR	: Standardized Root Mean Square Residual (Standartlaştırılmış Artıkların Ortalama Karekökü)
SS	: Standart Sapma

ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNE YÖNELİK CEBİR ÖZYETERLİK ÖLÇEĞİ GELİŞTİRİLMESİ VE DEĞERLENDİRİLMESİ

ÖZET

Bu araştırma E-10017888-302.99-392010 sayılı Kocaeli Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Etik Kurulu izniyle yapılmıştır.

Bu araştırmanın amacı, ortaokul öğrencilerinin cebire yönelik özyeterlik düzeylerini ölçebilecek geçerli ve güvenilir ölçek geliştirmek ve geliştirilen ölçek aracılığıyla öğrencilerin cebir özyeterliklerinin cinsiyet, sınıf seviyesi ve matematik karne notu değişkenlerine göre incelemektir. Ayrıca cebire yönelik özyeterlik ile Matematik Akademik Yılmazlık Ölçeği arasındaki ilişki araştırılmıştır.

Araştırma iki aşamalı olarak yürütülmüştür. Birinci aşamada ölçek geliştirme çalışması yapılmış, ikinci aşamada ise nicel araştırma yöntemlerinden ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. Ölçek geliştirme sürecinde taslak ölçek 2022–2023 eğitim öğretim yılında öğrenim gören 400 yedinci ve sekizinci sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Açımlayıcı faktör analizi (AFA) ve doğrulayıcı faktör analizi (DFA) sonucunda ölçeğin 23 maddeden ve dört faktörden (Direnç, Yeterlik, Çaba, İlişkilendirme) oluştuğu belirlenmiştir. Ölçeğin Cronbach Alfa güvenirlik katsayısı 0,934 olarak hesaplanmıştır.

Araştırmanın ikinci aşamasında geliştirilen ölçek 199 ortaokul öğrencisine uygulanmıştır. Veriler normal dağılım göstermediği için analizlerde Kruskal-Wallis, Mann-Whitney U ve Spearman korelasyon testleri kullanılmıştır. Bulgular, öğrencilerin cebir özyeterlik düzeylerinin orta düzeyin üzerinde olduğunu göstermiştir. Sınıf seviyesi değişkenine göre sekizinci sınıf öğrencilerinin, cinsiyet değişkenine göre ise erkek öğrencilerin cebir özyeterlik düzeylerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Matematik karne notu yükseldikçe cebir özyeterlik düzeyinin de anlamlı biçimde arttığı saptanmıştır. Ayrıca cebire yönelik özyeterlik ile matematik akademik yılmazlık arasında orta düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

Sonuç olarak geliştirilen Cebire Yönelik Özyeterlik Ölçeği, ortaokul öğrencilerinin cebir özyeterlik düzeylerini ölçmede geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olarak değerlendirilmektedir. Araştırma sonuçlarının, cebir öğretimine yönelik öğretim uygulamalarının geliştirilmesine ve öğrencilerin duyuşsal özelliklerini destekleyici eğitim ortamlarının oluşturulmasına katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Cebir Öğrenme Alanı, İlişkisel Tarama, Matematik, Ölçek Geliştirme, Özyeterlik.

DEVELOPMENT AND EVALUATION OF THE ALGEBRA SELF-EFFICIENCY SCALE FOR SECONDARY STUDENTS

ABSTRACT

This study was conducted with the approval of the Kocaeli University Ethics Committee for Science and Engineering under permit number E-10017888-302.99-392010.

The purpose of this study is to develop a valid and reliable scale to measure middle school students' self-efficacy toward algebra and to examine students' algebra self-efficacy levels according to gender, grade level, and mathematics report card grade using the developed scale. In addition, the relationship between algebra self-efficacy and the Mathematics Academic Resilience Scale was investigated.

The study was carried out in two stages. In the first stage, a scale development study was conducted; in the second stage, a correlational survey model, one of the quantitative research methods, was employed. During the scale development process, the draft scale was administered to 400 seventh- and eighth-grade students enrolled in the 2022–2023 academic year. As a result of exploratory factor analysis (EFA) and confirmatory factor analysis (CFA), the scale was determined to consist of 23 items and four factors (Persistence, Competence, Effort, and Association). The Cronbach's alpha reliability coefficient of the scale was calculated as 0.934.

In the second stage of the study, the developed scale was administered to 199 middle school students. Since the data did not show a normal distribution, Kruskal–Wallis, Mann–Whitney U, and Spearman correlation tests were used in the analyses. The findings indicated that students' algebra self-efficacy levels were above the moderate level. According to grade level, eighth-grade students, and according to gender, male students, were found to have higher levels of algebra self-efficacy. It was also determined that algebra self-efficacy levels increased significantly as mathematics report card grades increased. Furthermore, a moderate, positive, and significant relationship was found between algebra self-efficacy and mathematics academic resilience.

In conclusion, the developed Algebra Self-Efficacy Scale is considered a valid and reliable measurement tool for assessing middle school students' algebra self-efficacy levels. The results of the study are expected to contribute to the improvement of instructional practices in algebra education and to the creation of educational environments that support students' affective characteristics.

Keywords: Algebra Learning Domain, Relational Survey Model, Mathematics, Scale Development, Self-Efficacy.

1. GİRİŞ

Matematik; bireyin çevresini anlamlandırmasına, karşılaştığı problemleri sistematik biçimde çözmesine ve mantıksal akıl yürütme becerilerini geliştirmesine olanak sağlayan temel disiplinlerden biridir. Matematiksel bilgi, yalnızca sayı ve işlemlerden oluşan bir yapı değil; aynı zamanda örüntüleri fark etme, ilişkileri kurma, genelleme yapma ve soyut düşünme süreçlerini içeren dinamik bir düşünme alanıdır (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000). Bu yönüyle matematik, bireyin hem akademik yaşamında hem de günlük yaşamında karşılaştığı durumları analiz etmesinde ve çözüm üretmesinde önemli bir rol oynamaktadır.

Ortaokul dönemi, öğrencilerin matematik öğrenme süreçleri açısından kritik bir gelişim evresini temsil etmektedir. Bu dönemde öğrenciler, somut işlemlerden soyut düşünmeye geçmekte ve matematiksel kavramlar giderek daha sembolik ve ilişkisel bir yapı kazanmaktadır. Ortaokul matematik öğretim programında yer alan cebir öğrenme alanı, bu geçişin en belirgin yaşandığı alanlardan biridir. Cebir; değişkenler, semboller ve bu semboller arasındaki ilişkiler aracılığıyla matematiksel yapıları ifade etmeyi gerektirdiğinden, öğrenciler için çoğu zaman zorlayıcı bir öğrenme alanı olarak algılanmaktadır (Kieran, 2004).

Cebir öğretimi, yalnızca denklemleri çözme ya da cebirsel ifadelerle işlem yapma becerisi kazandırmayı amaçlamaz; aynı zamanda öğrencilerin matematiksel genelleme yapabilmelerini, değişimi analiz edebilmelerini ve soyut ilişkileri modelleyebilmelerini hedefler (Carpenter ve diğ., 2003). Bu nedenle cebir, matematiğin temel bileşenlerinden biri olarak kabul edilmektedir. Ancak yapılan araştırmalarda, öğrencilerin cebir öğrenme sürecinde sıklıkla kavramsal güçlükler yaşadıkları saptanmaktadır. Öğrencilerin cebir öğrenme sürecinde yaşadıkları zorlukların başında; sembollerin anlamlandırılamaması, değişken kavramının yanlış anlaşılması ve cebirsel ifadelerin yalnızca işlemsel bir yapı olarak görülmesi gelmektedir (Akkaya ve Durmuş, 2006). Bu tür kavramsal ve sembolik güçlükler, öğrencilerin cebirsel görevler karşısında yalnızca bilişsel değil, aynı zamanda duyuşsal düzeyde de zorlanmalarına neden olmaktadır. Alanyazında, öğrencilerin matematiksel görevler karşısında sergiledikleri çaba, sebat ve öğrenmeye yönelik tutumların; sahip oldukları bilgi düzeyinden çok, bu görevleri başarabileceklerine dair inançlarıyla ilişkili olduğu da vurgulanmaktadır (Bandura, 1997; Pajares ve Miller, 1994).

Özellikle cebir gibi soyut ve sembolik düşünme gerektiren öğrenme alanlarında, öğrencinin kendini yeterli hissetmemesi öğrenme sürecine katılımı azaltmakta ve kaçınma davranışlarına yol açabilmektedir (Ashcraft ve Kirk, 2001).

Bu bağlamda kişinin, belirli bir görevi başarılı biçimde yerine getirebileceğine ilişkin inancını tanımlayan özyeterlik algısı, cebir öğrenme sürecindeki davranışları ve akademik performansı açıklamada temel bir değişken olarak öne çıkmaktadır. Bandura'ya (1997) göre özyeterlik algısı, bireyin bir göreve başlama isteğini, karşılaşılan güçlükler karşısındaki sebatını ve başarısızlık durumlarında gösterdiği direnci doğrudan etkilemektedir. Matematik eğitimi alanında yapılan çalışmalar da matematiğe yönelik yüksek özyeterlik algısına sahip öğrencilerin, zorlayıcı problemlere karşı daha ısrarcı olduklarını ve daha etkili öğrenme stratejileri kullandıklarını ortaya koymaktadır (Schunk ve DiBenedetto, 2016; Usher ve Pajares, 2009).

Matematik öğrenme sürecinde özyeterlik, öğrencinin problem çözme stratejilerini seçmesi, hata yapma karşısındaki tutumu ve öğrenmeye yönelik ısrarı üzerinde belirleyici bir role sahiptir. Özyeterliği yüksek öğrenciler, zorlayıcı matematiksel görevlerden kaçınmamakta, başarısızlık durumlarında alternatif çözüm yolları denemekte ve öğrenme sürecini sürdürme konusunda daha kararlı davranmaktadır (Schunk ve DiBenedetto, 2016). Buna karşılık, düşük özyeterlik algısına sahip öğrenciler matematiksel görevlerden kaçınma eğilimi gösterebilmekte ve başarısızlık beklentisi nedeniyle öğrenme sürecine etkin biçimde katılamamaktadır.

Cebir öğrenme alanı söz konusu olduğunda özyeterlik algısının önemi daha da artmaktadır. Çünkü cebir, öğrencilerin daha önce karşılaşmadıkları soyut temsil biçimlerini ve sembolik dili kullanmalarını gerektirmektedir. Ortaokul döneminde gelişen matematik kaygısı ve başarısızlık deneyimleri, öğrencilerin cebire yönelik özyeterlik algılarını olumsuz etkileyebilmektedir (Ashcraft ve Kirk, 2001). Bu nedenle öğrencilerin cebirsel özyeterlik düzeylerinin erken dönemde belirlenmesi, öğrenme sürecine yönelik destekleyici müdahalelerin planlanması açısından büyük önem taşımaktadır.

Alanyazın incelendiğinde matematik özyeterliğini ölçmeye yönelik çok sayıda ölçek geliştirildiği görülmektedir (Betz ve Hackett, 1983; Umay, 2001; Aşkar ve Umay, 2001; Abalı Öztürk, 2014; Karalı ve Coşanay, 2022). Matematik; kendi içinde farklı öğrenme

alanlarını barındıran çok boyutlu bir yapı olduğundan, öğrencilerin her bir alandaki özyeterlik algılarının ayrı ayrı değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu görüş doğrultusunda özyeterlik algılarını matematiğin çeşitli alt dallarında inceleyen ölçekler de mevcuttur. Literatür incelemelerinde bu alt dalların; matematik okuryazarlığı özyeterliği (Özgen ve Bindak, 2008), matematik öğretiminde özyeterlik (Dede, 2008; Deniz ve Koç, 2020), görsel matematik okuryazarlığı özyeterliği (Bekdemir ve Duran, 2012), matematik eğitiminde origami kullanımı özyeterliği (Arslan ve Işıksal-Bostan, 2016), matematiksel ilişkilendirme özyeterliği (Özgen ve Bindak, 2018), matematiksel yaratıcılığı teşvik etme özyeterliği (Sağlar ve Tortop, 2018), matematiksel muhakeme özyeterliği (Yavuz Mumcu, 2019), geometri özyeterliği (Günhan ve Başer, 2007; Baş ve Katrancı, 2020), problem kurma özyeterliği (Kılıç ve İncikabı, 2013; Özgen ve Bayram, 2019) ve problem çözme özyeterliği (Kıral, 2021) olduğu görülmektedir.

Cebir alt öğrenme alanında yapılan çalışmalarda, daha çok tutum boyutuna odaklanan ölçeklerin yer aldığı görülmektedir (Bal ve Karacaoğlu, 2015; Karaca ve Yalçınkaya, 2018; Oflaz, 2018). Buna karşılık, cebir özyeterliği kapsamında geliştirilen ölçeklerin sınırlı olduğu; bu alanda özellikle Kardeş (2010) tarafından geliştirilen matematik öğretmen adaylarına yönelik lineer denklem sistemleri özyeterlik ölçeğinin öne çıktığı dikkat çekmektedir. Literatürde ayrıca Wilkerson ve diğ. (2018) tarafından geliştirilen cebir öğretme özyeterliği ölçeği ve Kırnap Dönmez'in (2021) cebirsel ifadeler konusundaki özyeterlik dışında; keyif alma, endişe ve kullanışlılık alanlarını incelediği ölçek de yer almaktadır.

Özellikle ortaokul düzeyinde cebir öğrenme alanına özgü özyeterliği ölçebilecek geçerli ve güvenilir ölçme araçlarının geliştirilmesi, hem araştırmacılar hem de öğretmenler için önemli bir gereksinim olarak ortaya çıkmaktadır. Bu tür ölçme araçları sayesinde öğrencilerin cebir öğrenme sürecindeki güçlü ve zayıf yönleri daha net biçimde belirlenebilecek; öğretim süreci bu doğrultuda yapılandırılabilecektir. Ayrıca öğrencilerin cebir özyeterlik düzeylerinin cinsiyet, sınıf seviyesi ve akademik başarı gibi değişkenlerle ilişkisini incelemek, cebir öğretimine yönelik daha kapsayıcı ve etkili eğitim politikalarının geliştirilmesine katkı sağlayacaktır.

2. GENEL BİLGİLER

Bu bölümde araştırmanın önemi, araştırmanın amacı, araştırmanın problemleri, varsayımları, sınırlılıkları ve tanımlara yer verilmiştir.

2.1. Araştırmanın Önemi

Matematik eğitimi alanında yapılan araştırmalar, öğrencilerin akademik başarılarının yalnızca bilişsel yeterliklerle açıklanamayacağını; öğrenme sürecinde tutum, motivasyon, kaygı ve özyeterlik gibi duyuşsal değişkenlerin de belirleyici bir role sahip olduğunu ortaya koymaktadır. Özellikle ortaokul döneminde öğrencilerin matematikle ilgili geliştirdikleri algılar, sonraki öğrenme yaşantılarını ve akademik yönelimlerini önemli ölçüde etkilemektedir. Bu kapsamda öğrencilerin, matematiğin alt öğrenme alanlarından biri olarak ele alınan cebire yönelik duyuşsal özelliklerinin belirlenmesi, öğretim sürecinin niteliğini artırma açısından büyük önem taşımaktadır.

Cebir öğrenme alanı, soyut düşünme ve sembolik temsil becerilerini gerektirmesi nedeniyle öğrenciler için zorlayıcı bir yapı sergilemektedir. Literatürde cebir alt öğrenme alanına yönelik geliştirilen ölçeklerin büyük ölçüde tutum boyutuna odaklandığı görülmektedir (Bal ve Karacaoğlu, 2015; Karaca ve Yalçınkaya, 2018; Oflaz, 2018). Buna karşın cebir özyeterliğini doğrudan ele alan ölçme araçlarının oldukça sınırlı olduğu, mevcut çalışmaların ise ağırlıklı olarak matematik öğretmenlerine yönelik geliştirildiği dikkat çekmektedir (Kardeş, 2010; Wilkerson ve diğ., 2018). Ortaokul öğrencilerine özgü, cebir öğrenme alanını temel alan ve özyeterlik algısını çok boyutlu biçimde ele alan geçerli ve güvenilir ölçme araçlarının eksikliği, alanyazında önemli bir boşluk oluşturmaktadır.

Bu araştırma, söz konusu boşluğu doldurmayı amaçlayarak ortaokul öğrencilerinin cebire yönelik özyeterlik düzeylerini ölçebilecek çok boyutlu bir ölçek geliştirmesi bakımından önem taşımaktadır; çünkü özyeterlik algıları alan ve yaşa duyarlı bir yapı özelliği göstermektedir (Huang, 2013). Bu yönüyle çalışma, cebir özyeterliğini tek boyutlu bir yapı olarak ele alan sınırlı yaklaşımların ötesine geçmekte ve öğrencilerin cebir öğrenme deneyimlerini daha kapsamlı biçimde değerlendirme olanağı sunmaktadır.

Araştırmanın bir diğer önemli yönü, geliştirilen ölçeğin öğrencilerin cinsiyet, sınıf seviyesi ve matematik karne notu gibi değişkenlerle olan ilişkisini incelemesidir. Bu ilişkilerin ortaya konulması, cebir öğretiminde farklı öğrenci gruplarının ihtiyaçlarının belirlenmesine ve öğretim sürecinin bu doğrultuda yapılandırılmasına katkı sağlayacaktır. Ayrıca cebire yönelik özyeterlik ile matematik akademik yılmazlık arasındaki ilişkinin incelenmesi, ölçeğin ölçüt geçerliğine ilişkin kanıt sunmasının yanı sıra, öğrencilerin öğrenme sürecinde karşılaştıkları güçlükler karşısında sergiledikleri dayanıklılığın cebir öğrenme bağlamında nasıl şekillendiğini ortaya koyması bakımından da önemlidir.

Sonuç olarak bu araştırmanın; matematik eğitimi alanında ölçek geliştirme çalışmalarına katkı sağlaması, cebir öğretimine yönelik duyuşsal temelli araştırmaların artmasına zemin hazırlaması ve öğretmenlere öğrencilerin cebire yönelik özyeterlik düzeylerini belirlemede kullanılabilecek geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı sunması açısından önemli olduğu düşünülmektedir. Bunun yanı sıra elde edilen bulguların, cebir öğretimine yönelik öğretim programlarının geliştirilmesine ve öğrencilerin öğrenme sürecini destekleyici eğitim ortamlarının oluşturulmasına katkı sağlayacağı öngörülmektedir.

2.2. Araştırmanın Amacı

Bu tez çalışması iki bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde, literatürde eksikliği görülen ve ortaokul öğrencilerine yönelik olan cebir öğrenme alanına ait özyeterlik ölçeğinin geliştirilmesi amaçlanmaktadır. İkinci bölümde ise geliştirilen bu ölçeğin uygulaması yapılıp ölçekten alınan sonuçların; öğrencilerin sınıf düzeyi, cinsiyeti ve matematik karne notu ile ilişkisi incelenecektir. Ayrıca geliştirilen yeni ölçekten elde edilen sonuçların Pekdemir, Yazıcı, Altun ve Tosun (2019) tarafından Türkçeye uyarlanan "Matematikte Akademik Yılmazlık Ölçeği" sonuçlarına göre karşılaştırılıp sınanması da yapılacaktır.

2.3. Araştırmanın Problemleri

2.3.1. Birinci Bölümle İlgili Alt Problemler

1. Cebire Yönelik Özyeterlik Ölçeği'nin (CEYÖÖ) açımlayıcı faktör analizi (AFA) bulguları nelerdir?
2. Geliştirilen ölçeğin doğrulayıcı faktör analizi (DFA) bulguları nelerdir?

3. Geliştirilen ölçeğin güvenirlik analizi bulguları nelerdir?

2.3.2. İkinci Bölümle İlgili Alt Problemler

1. Ortaokul öğrencilerinin cebire yönelik özyeterlikleri hangi düzeydedir?
2. Ortaokul öğrencilerinin cebire yönelik özyeterlikleri ile öğrencilerin sınıf düzeyleri arasında bir ilişki var mıdır?
3. Ortaokul öğrencilerinin cebire yönelik özyeterlikleri ile öğrencilerin cinsiyetleri arasında bir ilişki var mıdır?
4. Ortaokul öğrencilerinin cebire yönelik özyeterlikleri ile öğrencilerin matematik karne notları arasında bir ilişki var mıdır?
5. Ortaokul öğrencilerinin cebire yönelik özyeterlikleri ile Matematik Akademik Yılmazlık Ölçeği puanları arasında bir ilişki var mıdır?

2.4. Araştırmanın Varsayımları

Cebire Yönelik Özyeterlik Ölçeği hazırlanırken oluşturulan maddelerin uygunluğu için uzman görüşlerinin yeterli olduğu kanaatine varılmıştır. Diğer yandan çalışmaya katılan öğrencilerin, sorulara doğru ve samimi yanıtlar verdiği varsayılmaktadır.

2.5. Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu ölçek geliştirme ve değerlendirme çalışması, 2022 – 2023 eğitim öğretim yılında uygulamanın yapıldığı okullardaki 7. ve 8. sınıf öğrencileriyle sınırlıdır. Bu çalışmada veri toplama sürecinin tek uygulama ile sınırlı olması ve okul takvimine bağlı zaman kısıtları nedeniyle test–tekrar test güvenirliği gerçekleştirilememiştir.

2.6. Tanımlar

Özyeterlik: Özyeterlik, bireyin bir hedefe ulaşma sürecinde kendi kapasite ve yeteneklerine duyduğu inançtır (Bandura, 1997).

Cebir: Matematiğin; sayıları ve sembolleri kullanan, incelediği ilişkileri genelleştirilebilen denklemlere çeviren bir dalıdır (Akkaya ve Durmuş, 2006).

Cebire yönelik özyeterlik: Matematiğin beş öğrenme alanından biri olan cebiri ve cebir problemlerinin üstesinden gelmek için kişinin kendi yeteneklerine olan inancı olarak tanımlanabilir.

3. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

3.1. Matematik

Matematik, insan zihninin en temel soyutlama biçimlerinden biridir ve doğadaki düzeni, ilişkileri ve oluşumları anlamlandırmak amacıyla geliştirilmiş evrensel bir dildir. Matematiksel bilgi, bireyin etrafındaki olayları açıklama, öngörme ve denetleme uğraşısının bir ürünüdür (Altun, 2014). Bu yönüyle matematik, sadece sayılar ve işlemler bütünü olmakla kalmaz; aynı zamanda akıl yürütme, ilişki kurma, model oluşturma ve problem çözme süreçlerini kapsayan dinamik bir düşünme alanına dönüşür (NCTM, 2000).

Matematik, geçmişten günümüze somut gözlemlerden soyut düşünme biçimlerine doğru bir gelişim göstermiş; insanların bilgi üretme ve ilişki kurma şekillerini kökten etkilemiştir (Ernest, 2018). Günümüzde matematik, doğa bilimlerinden mühendisliğe, ekonomiden sosyal bilimlere kadar pek çok çalışma alanının temeli olduğundan modern yaşamın olmazsa olmaz temel becerilerinden biri olduğu düşünülmektedir (Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD], 2019).

Matematik eğitimi alan bireylerin sadece işlem becerilerini değil, aynı zamanda mantıksal düşünme, örüntüleri fark etme, genelleme yapma ve yeni durumlara çözüm üretme yeteneklerini de geliştirmeleri beklenir. Uluslararası standartlar, matematik öğretiminin temel hedeflerini "anlama, akıl yürütme, ilişki kurma, problem çözme ve temsil etme" olarak el almaktadır (NCTM, 2000). Dolayısıyla, matematiksel düşünme yalnızca bilgi edinmekle değil, edinilen bilgiyi yeni koşullarda kullanabilme, farklı kabuller arasında geçiş yapabilme ve soyut kavramları oluşturabilme becerileriyle de ilgilidir (Schoenfeld, 2016).

Ortaokul düzeyinde matematik, öğrencilerin somut işlemlerden soyut kavramlara geçiş yaptığı oldukça önemli bir öğrenme alanıdır. Bu dönemde öğrenciler, temel aritmetik işlemler haricinde örüntü, oran-orantı, cebir, geometri ve veri analizi gibi kavramlarla da tanışır. Bu kavramlar, öğrencilerin ilerleyen zamanlarda daha ileri seviyede matematiksel düşünme becerileri kazanmaları için temel olacaktır (Milli Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018). Öğrencilerin bu dönemde edindikleri matematiksel kavramları ne ölçüde

içselleştirirlerse, ilerleyen eğitim kademelerinde de başarıları o derecede istenen düzeyde olacaktır (Yenilmez, 2011).

3.2. Cebir ve Öğretimi

Cebir, matematiğin temel ve en eski dallarından biri olarak, sayılar ve semboller arasındaki ilişkileri inceleyen bir disiplin olarak tanımlanabilir (Carpenter ve diğ., 2003). Tarih boyunca farklı medeniyetler tarafından geliştirilen farklı cebirsel yöntemler matematiğin değişik alanlarında kullanılmıştır (Kieran, 2004). İlk dönemlerde cebir; problem çözmeye yönelik basit hesaplamalar ve günlük hayat problemlerine yoğunlaşmış, semboller yerine sözlü ifadeler ve somut örnekler kullanılmıştır. 1600'lü yıllardan sonra sembolik cebir dönemine geçilmiş, François Viète'in çalışmaları ile sistematik ve sembolik bir yapıya kavuşmuştur (Baki ve Bütüner, 2011). Bu gelişmeler sonucunda görülmektedir ki cebir yalnızca bir hesaplama aracı değildir. Cebirin, matematiksel soyutlama ve modelleme yapabilmek için bir temel olma görevi de vardır.

Cebir; bilinmeyenlerin yerine kullanılan sembolleri, bu sembollerle yapılan işlemleri ve denklemler aracılığıyla ifade edilen sayısal ve matematiksel ilişkileri kapsar. Cebirsel ifadeler, katsayılar ve değişkenler kullanılarak kurulabilir ve bu gösterimlerin doğru bir şekilde anlaşılması, öğrencilerin matematiksel ilişkileri daha iyi kavramalarını sağlar (Yılmaz, 2023). Örneğin, basit cebirsel ifadeler olan $2x+3$ veya $5y-7$, değişkenler arasındaki ilişkiyi gösterir ve aynı zamanda öğrencilerin soyut cebirsel düşünceye geçiş yapmalarını sağlar.

Cebirsel düşünme, öğrencilerin sayılar ve semboller arasında kurulan bağlantıları fark etmelerini ve bu bağlantılardan yararlanarak problem çözmelerine yarar. Bu düşünme şekli, öğrencilerin matematiksel genelleme, modelleme ve soyutlama becerilerini artırır (Kieran, 2004). Okullardaki cebir öğretiminin temel hedefleri yalnızca öğrencilerin değişken kavramını öğrenmeleri, cebirsel ifadeleri bilmeleri ve kullanmaları, denklemler ve eşitsizlikler oluşturarak bunlarla işlemler yapmaları değildir; matematiksel genellemeler ile cebirsel düşünme becerilerini kazanmaları da cebir konusundaki hedeflerdendir (Yenilmez ve Teke, 2008).

Türkiye'de cebir öğretimi, Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) tarafından yayımlanan matematik öğretim programlarına uygun şekilde yapılmaktadır. 2018 yılında yayımlanan Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı'nda cebir, 6. sınıf seviyesinden itibaren görülmektedir. Bu programda, öğrencilerin 6. sınıfın sonunda cebirsel ifadeleri tanımaları yeterli olarak görülmüştür. 7. sınıfta ise öğrencilerin cebirsel ifadelerle toplama ve çıkarma işlemleri yapmaları, eşitlik kavramını algılamaları ve birinci dereceden bir bilinmeyenli denklemleri ve denklem problemlerini çözmeleriyle ilgili kazanımlar yer almaktadır. Öğrenciler 8. sınıf seviyesine geldiklerinde ise cebir öğrenme alanında; cebirsel ifadeler ve özdeşlikler, doğrusal denklemler, eşitsizlikler konularını öğrenmeleri beklenmektedir (MEB, 2018).

2024 yılında yayımlanan Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı'nda "İşlemlerle Cebirsel Düşünme" teması altında "eşitliğin korunumu" öğrenme çıktısı 5. sınıf seviyesinde yer almaktadır. 6. Sınıfta öğrencilerin "İşlemlerle Cebirsel Düşünme ve Değişimler" temasında işlem özelliklerine ilişkin çıkarım yapmaları ve elde ettikleri bilgilerine bağlı olarak cebirsel ifadelerle ilgili de akıl yürütmeleri ve örüntüleri yorumlamaları beklenmektedir. 7. sınıfta da yer alan "İşlemlerle Cebirsel Düşünme ve Değişimler" temasında cebirsel ifadelerle işlemler, denklem ve eşitsizliklerle ilgili öğrenme çıktıları görülmektedir. Denklemler ve eşitsizliklerin öğretiminde problem çözme becerisi ön plana alınmaktadır. Son olarak 8. sınıf seviyesinde "Cebirsel Düşünme ve Değişimler" teması kapsamında doğrusal fonksiyonlar ile ilgili kavramlar yer almaktadır. Doğrusal ilişkiler dik koordinat sisteminde doğrusal fonksiyonlarla incelenmektedir. Alt sınıflarda değişimin analiz edilmesiyle ele alınan cebir kavramları ve işlemleri bu sınıfta fonksiyon kavramına temel olmaktadır (MEB, 2024).

Yenilenen matematik öğretimi programında cebirsel düşünme becerilerinin geliştirilmesine önceki programlara göre daha çok vurgu yapılmıştır. Program, öğrencinin bilgiyi oluşturma sürecinde merkezde yer almasını savunmakta; bu doğrultuda cebir öğrenimini destekleyen öğretim materyallerinin ve öğrenme etkinliklerinin farklılaştırılmasını önermektedir. Ayrıca öğrencilerin duyuşsal özelliklerinin (özgüven, tutum, özyeterlik vb.) öğrenme sürecine etkisini de önemsemektedir (Kıryak ve diğ., 2024).

3.3. Duyuşsal Özellikler

Matematik öğrenme süreci, sadece zihinsel aktivitelerden oluşmaz, aynı zamanda bireyin duyuşsal özelliklerini de içeren kompleks bir süreçtir. Duyuşsal özellikler, bireylerin öğrenme süreçlerini şekillendiren duygusal, davranışsal ve motivasyonel eğilimlerin bütünüdür (Leder ve diğ., 2002). Matematik eğitimi alanında yapılan çalışmalar göstermektedir ki; öğrencilerin başarılarında zekâ veya kavramsal algılayış elbette oldukça önemlidir fakat başarı üzerinde matematiğe dair tutumların, inançların, kaygıların, özgüvenlerin ve özyeterliklerin de yadsınamaz bir etkisi vardır (McLeod, 1992; Hannula, 2006; Ma ve Kishor, 1997). Bu nedenle, öğrencilerin duyuşsal özelliklerini anlamak ve desteklemek, matematik öğretiminin ayrılmaz bir parçası hâline gelmiştir.

3.3.1. Tutum

Tutum; öğrenme sürecine katılımı, çabayı, başarıyı ve kalıcı öğrenmeyi anlamlı biçimde etkileyen temel bir duyuşsal boyuttur. Matematik alanı özelinde ise bu kavram, öğrencinin derse karşı hissettiği duyguların ve öğrenme sürecindeki davranışlarının temelini oluşturur. Öğrencilerin matematik dersine yönelik olumlu tutum geliştirmesi, öğrenme sürecine gönüllü ve aktif katılımını artırmakta ayrıca başarı üzerinde dolaylı fakat etkili bir fark oluşturmaktadır (Ma ve Kishor, 1997). Olumsuz tutum ise öğrencinin matematiksel etkinliklerden uzaklaşmak istemesine, çabayı azaltmasına ve başarısızlık korkusuyla konuları nedenselliklerine dikkat ederek değil de üstünkörü bir şekilde ezberlemeye yönelmesine yol açabilir. Öğretmenin sınıf içindeki yaklaşımı, öğrencilerle kurduğu iletişim şekli ve sınıfın psikolojik ortamı tutumun türü (olumlu – olumsuz) üzerinde belirleyici bir rol oynar (Leder ve diğ., 2002).

3.3.2. Kaygı

Kaygı, bireyin bir durum, görev veya uyarıcı karşısında yaşadığı gerginlik, endişe ve huzursuzluk hâlidir. Temel olarak bilişsel, fizyolojik ve duygusal bileşenlerden oluşur ve bireyin performansını hem olumlu hem de olumsuz yönde etkileyebilir. Normal düzeyde kaygı, dikkat odağını artırarak bireyin performansını destekleyebilirken; yüksek düzeyde

kaygı bilişsel süreçleri baskılayarak performans düşüşüne yol açabilir (Spielberger, 1972).

Kaygının öğrenme süreçleri üzerindeki etkisi özellikle dikkat, çalışma belleği ve bilgi işleme süreçlerinde görülür. Yüksek kaygı düzeyi, bireyin bilişsel kaynaklarını tehdit algısına yönlendirerek görevle ilgili bilgiyi işlemeyi zorlaştırır. Bu durum hem akademik öğrenme sürecini hem de problem çözme becerilerini olumsuz etkiler (Eysenck ve diğ., 2007). Kaygı; sınav ortamları, performans gerektiren görevler, sosyal değerlendirme durumları veya bireyin yeterlik algısını tehdit eden her tür bağlamda ortaya çıkabilir.

Matematik kaygısı da öğrencinin matematiksel işlemlerle uğraşırken hissettiği korku, endişe ve başarısızlık duygusunu ifade eder. Bu kaygı, öğrencinin bilişsel yeterliklerini kullanmasına engel olarak problem çözme sürecini zorlaştırır (Ashcraft ve Kirk, 2001). Özellikle ortaokul döneminde soyut düşünmenin gelişimiyle birlikte cebir gibi sembolik ve formüle dayalı konuların öğrenilmesi, kaygı düzeyini artırabilir. Bu nedenle öğretmenlerin, öğrencilerin kaygı düzeylerini kontrol altına alması ve risksiz bir öğrenme ortamı oluşturması oldukça önemlidir.

3.3.3. Motivasyon

Motivasyon, bireyin bir göreve yönelme, bu görevde çaba gösterme ve çabayı sürdürme isteğini belirleyen temel bir psikolojik süreçtir. Psikoloji literatüründe motivasyon; ihtiyaçlar, hedefler, beklentiler, değerler ve çevresel faktörlerden etkilenmektedir (Pintrich ve Schunk, 2002). Motivasyon yalnızca akademik süreçlerde değil, günlük yaşamda karar verme, problem çözme, sebat etme ve kişisel gelişim gibi geniş bir yelpazede belirleyici bir role sahiptir. Genel olarak motivasyon; bireyin davranışlarını başlatan, yönlendiren ve sürdüren içsel ve dışsal etkenlerin bütünüdür. İçsel motivasyon; bireyin öğrenmeyi merak etmesi, öğrenme gereği duyması ve başarı duygusunu yaşama isteği gibi bireyin kendi içinden gelen yönlendirmelerle ilgilidir. Dışsal motivasyon ise not, ödül veya onay gibi dış faktörlerden kaynaklanır (Deci ve Ryan, 2000). Araştırmalar, içsel motivasyonun kalıcı öğrenme, problem çözme becerisi ve yaratıcı düşünme üzerinde daha olumlu etkiler yarattığını göstermektedir (Hannula, 2006). Matematiksel motivasyon ise öğrencinin matematiğe yönelik öğrenme isteğini ve çabasını ifade eder. Matematiksel motivasyon, öğrencinin derse katılımını, problem çözme kararlılığını, hata

yapmaya karşı tutumunu ve öğrenme stratejilerini belirleyen temel bir duyuşsal boyuttur. Araştırmalar, yüksek matematiksel motivasyona sahip öğrencilerin matematiği daha anlamlı gördüklerini, kavramsal öğrenmeye daha fazla yöneldiklerini ve zor matematiksel görevlerden kaçınmadıklarını göstermektedir (Middleton ve Spanias, 1999).

3.3.4. Özyeterlik

Özyeterlik kavramının, Albert Bandura'nın (1986, 1997) Sosyal Bilişsel Kuramı'nda önemli bir yeri olduğu görülmekte ve bireyin belirli bir görevi başarıyla tamamlayıp tamamlayamayacağına olan inancını ifade etmektedir. Sosyal Bilişsel Kuramı'na göre özyeterlik; bireyin davranışlarını başlatma, sürdürme ve engeller karşısında devam ettirme kapasitesini doğrudan etkiler. Özyeterlik, bireyin yaşamın farklı alanlarındaki görev ve zorluklarda kendini yeterli görmesiyle ilişkilidir ve dayanıklılık, içsel motivasyon, hedef belirleme ve tutum gibi özelliklerle güçlü bağlara sahiptir. Bandura'ya (1997) göre özyeterlik, bireyin sahip olduğu bilgi ve becerilerin niteliği dışında, bu bilgi ve becerileri gereken durumlarda etkili bir şekilde kullanabileceğine dair algısıdır. Dolayısıyla özyeterlik; bireyin bilgi birikimiyle ilgili değildir, bu bilgi birikimine dair kendisinin duyduğu inançtır ve performansını doğrudan etkileyen güçlü bir psikolojik değişkendir. Özyeterliği yüksek bireyler, yeni görevleri denemeye daha açıktır, başarısızlık durumlarında daha hızlı toparlanırlar ve öğrenmeye yönelik daha olumlu bir tutum sergilerler. Buna karşılık düşük özyeterlik; kaçınma davranışına, düşük motivasyona ve başarısızlık beklentisinin artmasına yol açabilir. Türkiye'de yapılan çalışmalar, genel özyeterliğin öğrencilerin akademik başarıları, öğrenme stratejileri ve problem çözme becerileri üzerinde belirleyici bir rol oynadığını göstermektedir (Aypay, 2010).

Özyeterlik kavramı, öğrencinin geçmiş başarı deneyimlerinden, gözlemlediği modellerden, aldığı geri bildirimlerden ve duygusal durumundan etkilenir. Bandura'ya (1997) göre bu dört etken (başarı deneyimi, dolaylı deneyim, sözel ikna ve duygusal durum), bireyin özyeterlik algısının temelini oluşturur.

- Başarı deneyimleri, bireyin geçmişteki performanslarına dayanır ve özyeterlik gelişiminde en güçlü etkendir. Öğrenci, herhangi bir alanda başarı elde ettikçe "başarabilirim" inancı pekişir.

• Dolaylı deneyimler, bireyin başkalarının başarısını görmesiyle oluşur. Benzer yetenek düzeyindeki bir yaşıtının bir problemi çözebildiğini gözlemleyen öğrenci, kendisinin de bunu başarabileceğini düşünür.
• Sözel ikna, öğrencinin yakın çevresinden (öğretmen, akran, aile vb.) gelen destekleyici ve olumlu geri bildirimleri kapsar. Öğretmenin "Bunu yapabileceğini biliyorum" gibi ifadeleri öğrencinin çabasını ve sebatını artırabilir (Schunk, 1991).
• Fizyolojik ve duygusal durumlar ise öğrencinin stres, kaygı veya heyecan gibi duygularının performansın üzerindeki etkisidir. Örneğin yüksek matematik kaygısı, özyeterlik algısını zayıflatabilir (Usher ve Pajares, 2009).

Matematik öğrenme sürecinde özyeterlik; öğrencinin problem çözme, kavramsal algılama, muhakeme yapma, bilişsel strateji seçimi ve kullanımı gibi alanlardaki başarılarında önemli bir belirleyici olarak yer almaktadır (Pajares ve Miller, 1994; Usher ve Pajares, 2009).

Matematik öğretiminde özyeterlik sadece akademik başarıyla ilgili değildir, aynı zamanda öğrencinin öğrenme sürecine dair duygusal bağlılığıyla da ilişkilidir. Öğrencinin "yapabilirim" inancı sayesinde etkinliklere etkin katılma isteği gelişir ve yapılan aktivitelerden alınan keyif de artar. Buna karşı olarak özyeterliği düşük öğrenciler, başarısızlık korkusuyla yeni ve zorlayıcı problemlerden kaçınma davranışı gösterebilir. Bu nedenle öğretmenlerin öğrencilerin çabalarını fark edip olumlu pekiştireçlerle desteklemesi; özyeterlik gelişimini sağlarken iç motivasyonu da güçlendirir, bireylerin zor durumlar karşısındaki çabalarını ve zorlukların üstesinden gelmedeki sebatlarını da artırmalarına yardımcı olur. Bu nedenle özyeterliğin, sadece matematik başarısının üzerinde değil, matematiksel bilgilerin kalıcı ve anlamlı öğrenilmesinde de etkisi vardır (Schunk ve Ertmer, 2000). Yapılan araştırmalar göstermektedir ki, özyeterlik düzeyi yüksek olan öğrenciler daha fazla hedef belirler, zor görevlerden kaçınmaz ve hata yaptıklarında stratejilerini değiştirebilirler. Aşkar ve Umay (2001), matematiksel özyeterliğin öğrencilerin matematik performansını anlamlı biçimde yordadığını; Altunçekiç ve diğ. (2005) ise özyeterlik inancının matematiksel problem çözme kararlılığını artırdığını belirtmiştir. Ayrıca öğretim ortamlarında verilen modellemeler, yapılandırılmış destekler ve olumlu geri bildirimlerin öğrencilerin matematik özyeterliğini artırdığı da vurgulanmaktadır. Dolayısıyla özyeterlik, öğrencinin öğrenme

sürecini yöneten bilişsel, duyuşsal ve davranışsal faktörlerin kesişim noktasında yer alır. (Schunk ve DiBenedetto, 2016; Zimmerman, 2000; Pajares ve Graham, 1999).

Türkiye'deki eğitim programlarında da son yıllarda özyeterlik kavramı önemli bir özellik olarak alınmaktadır. 2018 ve 2024 Matematik Dersi Öğretim Programları'nda, öğrencilerin bilişsel becerilerinin yanında özgüven, özyeterlik, tutum ve motivasyon gibi duyuşsal özelliklerinin artırılmasının gerekliği açıkça ifade edilmiştir (MEB, 2018; MEB, 2024). Bu yaklaşım, öğrencinin kendisini yalnızca "matematik bilen" değil, aynı zamanda "matematik yapabilirim" algısına sahip bir birey olarak görmesini amaçlamaktadır. Böylece matematik öğrenimi; sadece bilginin öğrenilmesi ve oluşturulması süreci olmayacak, öğrencinin kendi yeteneğini tanıdığı bir öz farkındalık ve gelişim alanı hâline gelecektedir.

Sonuç olarak, matematikte özyeterlik, öğrencinin öğrenmeye yönelik davranışlarını, stratejilerini ve duygusal reflekslerini şekillendiren temel bir duyuşsal özelliktir. Öğretmenlerin, öğrencilerin başarı deneyimlerini artıracak öğrenme ortamları tasarlamaları, geri bildirimleri yapıcı biçimde vermeleri ve kaygıyı azaltıcı yöntemler kullanmaları özyeterliğin güçlenmesi için büyük önem taşır. Güçlü bir özyeterlik inancı, öğrenciyi hem matematikte hem de yaşam boyu öğrenmede uzun vadeli bir başarının inşasına yardımcı olur.

3.4. Ölçek Geliştirme

Eğitim araştırmalarında nitelikli veri elde etmenin temel koşullarından birisi, ölçülmek istenen beceriyi veya özelliği geçerli ve güvenilir biçimde ortaya koyan ölçeklerin kullanılmasıdır. Bu nedenle ölçek geliştirme çalışmaları; psikometri, ölçme-değerlendirme ve eğitim bilimleri alanlarında önemli bir yere sahiptir. Bir araştırmacının ölçmek istediği yapıya ilişkin doğru sonuçlar elde etmesi için araştırmasında kullandığı ölçeğin güvenilirlik özelliklerini sağlaması şarttır. Ölçek geliştirme çalışmaları sayesinde:

- Ölçülen yapının sınırları ve alt boyutları netleşir,
- Ölçme sonuçları araştırmalar arası karşılaştırılabilir hâle gelir,
- Öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal özellikleri bilimsel olarak izlenebilir,
- Eğitim ortamlarına yönelik kararlar daha nesnel verilmiş olur (DeVellis, 2017).

Özellikle matematik eğitiminde tutum, özyeterlik, kaygı ya da motivasyon gibi soyut yapıları ölçmek için güçlü ölçeklere ihtiyaç duyulmaktadır çünkü bu alanda bilişsel ve duyuşsal özellikler bir girift oluşturmuştur. Bu nedenle ölçek geliştirme, yalnızca araştırmalar için önemli olmakla kalmaz aynı zamanda öğretim programlarının geliştirilmesi, sınıf içi uygulamaların iyileştirilmesi ve öğrenci ihtiyaçlarının belirlenmesi açısından da kritik bir süreçtir (Çokluk ve diğ., 2012).

Eğitim araştırmalarında kullanılan ölçeklerin niteliği de ortaya konulan sonuçların geçerliliğini doğrudan etkiler. Nitelikli ölçekler sayesinde;

- Öğrencilerin duyuşsal özellikleri daha doğru tespit edilir,
- Öğretim programlarının etkinliği ölçülebilir,
- Farklı örneklemler arasında karşılaştırmalar yapılabilir,
- Öğrenme sürecindeki değişkenler arasındaki ilişkiler daha sağlıklı analiz edilir.

Bu nedenle ölçek geliştirme çalışmaları, eğitim araştırmalarının metodolojik temelini oluşturarak araştırmaların bilimsel değerini artırır (DeVellis, 2017). Dolayısıyla bir ölçek geliştirilirken izlenen süreç hem sistematik hem de bilimsel temellere dayanmalıdır; aksi hâlde elde edilen verilerin yorumlanması öznellik gösterir ve araştırmanın güvenirliği zayıflar (DeVellis, 2017; Worthington ve Whittaker, 2006). Ölçek geliştirme; ölçülmek istenen yapıyı tanıma ve açıklama, madde havuzu oluşturma, uzman görüşü alma, pilot uygulamalar yapma ve istatistiksel analizlerle yapıyı doğrulama gibi bir dizi aşamadan oluşur.

3.4.1. Kuramsal Temel ve Yapıyı Tanımlama

Bu aşamada ölçülmek istenen kavramın kuramsal çerçevesi belirlenir, kavramın hangi boyutları içerdiği literatür taramasıyla ortaya konur. Kavramın tanımını netleştirmeden oluşturulacak maddelerin geçerliliği sağlanamayacağından dolayı bu aşama sürecin ilk ve en kritik adımıdır (Clark ve Watson, 1995).

3.4.2. Madde Havuzu Oluşturma

Kuramsal temele dayanarak geniş bir madde havuzu oluşturulur. Maddeler hem literatürden hem de araştırmacının kendi yazdığı ifadelerden oluşabilir. Bu aşamada

amaç, kapsamı mümkün olduğunca geniş tutmak ve yapıyı en iyi şekilde temsil edebilecek maddeleri üretmektir.

3.4.3. Uzman Görüşü Alma (Kapsam Geçerliği)

Ölçekte yer alacak maddeler ve ölçülmek istenen yapı arasındaki uyumu belirlemek için oluşturulan madde havuzu için çeşitli uzmanlardan görüş alınır. Bunların arasında dil, ölçme-değerlendirme ve alan uzmanları bulunabilir. Maddelerin ifade biçimleri, anlaşılırlığı ve yapıya uygunluğu bu aşamada değerlendirilir. Gereksiz, uyumsuz veya tekrarlayan maddeler elenir (Lawshe, 1975).

3.4.4. Pilot Uygulama

Düzenlenen maddeler küçük bir örnekleme uygulanarak ölçeğin ilk performansı incelenir. Maddelerin anlaşılabilirliği, yönergelerin açıklığı ve uygulama süreci değerlendirilir. Bu aşama, ölçeğin gerçek uygulamaya hazır olup olmadığını gösterir.

3.4.5. Veri Toplama ve Faktör Analizleri

Ölçek geliştirme sürecinde psikometrik geçerlik ve güvenirlik kanıtlarının elde edilebilmesi için belirli istatistiksel ölçütlerin sağlanması gerekir. İlk olarak Açımlayıcı Faktör Analizi (AFA) yapılır; AFA'ya başlamadan önce verinin faktör analizine uygunluğunu değerlendirmek amacıyla Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) değerinin 0,60'ın üzerinde, ideal olarak 0,80–0,90 aralığında olması gerekirken Bartlett Küresellik Testi'nin ise anlamlı çıkması beklenir ($p < 0,05$). AFA sonucunda maddelerin faktör yüklerinin en az 0,30 hatta iyi düzeyde bir yapı için 0,40 ve üzeri olması; binişik (cross-loading) maddelerde faktör yükleri arasındaki farkın en az 0,10–0,20 olması gerekir. Yapı ortaya çıktıktan sonra, bu yapının doğrulanması için Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) uygulanır. DFA'da model uyumunun kabul edilebilir olması için χ^2/df değerinin 5'in altında, RMSEA $\leq 0,08$; CFI $\geq 0,90$; TLI $\geq 0,90$ gibi uyum indekslerinin belirtilen eşikleri karşılaması beklenir (Kline, 2015).

3.4.6. Güvenirlik Analizleri

Ölçeğin güvenirliğini değerlendirmede kullanılan istatistiksel ölçütlerden biri iç tutarlılık katsayısıdır. En yaygın kullanılan gösterge olan Cronbach's Alpha, maddelerin aynı

yapıyı ölçüp ölçmediğini ortaya koyar ve genellikle 0,70 ve üzerindeki değerler kabul edilebilir, 0,80 üzeri iyi, 0,90 üzeri ise yüksek güvenirlik olarak yorumlanır (DeVellis, 2017). Bir diğer önemli gösterge olan madde-toplam korelasyonları, her bir maddenin ölçeğin bütünüyle ne kadar uyumlu olduğunu değerlendirir; bu değerin 0,30'un üzerinde olması maddelerin yeterli ayırt ediciliğe sahip olduğunu gösterir (Büyüköztürk, 2019). Ayrıca ölçeğin zaman içindeki kararlılığını belirlemek için yapılan test–tekrar test güvenirliği analizlerinde elde edilen korelasyon katsayısının 0,70 ve üzeri olması, ölçeğin benzer koşullarda tutarlı ölçümler verdiğini gösterir. Bu güvenirlik göstergeleri, geliştirilen ölçeğin psikometrik açıdan sağlam ve kullanılabilir bir ölçme aracı olup olmadığının belirlenmesinde kritik öneme sahiptir.

3.4.7. Nihai Ölçek Formunun Oluşturulması

Analizler sonucunda faktör yapısına uymayan, düşük faktör yükü veren veya birden fazla faktörde yüksek yük alarak binişik (cross-loading) davranış gösteren maddeler ölçekten çıkarılır ya da içerik geçerliğini koruyacak biçimde yeniden düzenlenir. Tüm bu psikometrik ölçütlerin sağlanmasıyla birlikte yalnızca geçerli ve güvenilir maddeler ölçeğin nihai formunda bırakılır ve böylece bilimsel temellere dayalı, sağlam bir ölçme aracı elde edilir.

3.5. Yapılan Çalışmalar

Alanyazın incelendiğinde, örneklemi ortaokul ve lise öğrencileri, öğretmen adayları ve öğretmenler olan birçok özyeterlik ölçeklerine ulaşılmaktadır. Özellikle matematiğe yönelik özyeterlik algısını ölçmeyi amaçlayan çok sayıda ölçek geliştirme çalışmasının yapıldığı görülmektedir. Bunun yanı sıra son yıllarda özellikle geometri, problem çözme, kesir ve ölçme–veri analizi gibi konu alanlarına özgü özyeterlik ölçeklerinin geliştirilmesi dikkat çekmektedir. Bu çeşitlilik, öğrencilerin yalnızca genel matematik özyeterlik düzeylerini değil, matematiğin farklı öğrenme alanlarındaki güçlü ve zayıf yönlerini belirlemede önemli bir avantaj sağlamaktadır. Ancak ortaokul öğrencilerine yönelik cebir öğrenme alanına özgü özyeterliği doğrudan ve kapsamlı biçimde ölçmeyi amaçlayan bir ölçeğin bulunmadığı görülmektedir. Mevcut ölçekler incelendiğinde cebir öğrenme alanını merkeze alan çalışmaların ise sınırlı kaldığı anlaşılmaktadır.

Öte yandan alanyazında matematik özyeterliği ölçeklerinin kullanıldığı araştırmalarda, öğrencilerin özyeterlik algılarının öğretim yöntemleri, cinsiyet, ders ve konu başarısı, anne-baba eğitim durumu ve sınıf seviyesi gibi çeşitli değişkenlere göre farklılaşıp farklılaşmadığının incelendiği görülmektedir.

Betz ve Hackett (1983) yayımladığı öncü çalışma, matematik özyeterliği kavramını kuramsal bir çerçevede ele alarak alandaki tüm ölçek geliştirme çalışmalarına temel oluşturmuştur. Bu çalışmada araştırmacılar, matematik alanında kadın ve erkek öğrencilerin özyeterlik algıları arasındaki farkları incelemiş ve matematik özyeterliğinin hem kariyer seçimleri hem de matematik başarısı üzerinde güçlü bir yordayıcı olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca üniversiteli erkeklerin matematikle ilgili özyeterlik sonuçlarının, kadınlarınkinden önemli ölçüde daha güçlü olduğu sonucu elde edilmiştir. Bu çalışma, matematik özyeterliğini ölçmeye yönelik bir ölçek geliştirmek için kuramsal zemini hazırlamış ve özyeterliğin Bandura'nın dört kaynağıyla ilişkisini ayrıntılı biçimde açıklamıştır.

Junge ve Dretzke'nin (1995) yaptığı araştırmada üstün yetenekli lise öğrencilerinin matematik özyeterlik düzeyleri incelenmiş ve cinsiyete göre farklılıklar değerlendirilmiştir. Araştırmada, Betz ve Hackett (1983) tarafından geliştirilen "Matematik Özyeterlik Ölçeği" kullanılmıştır. Bulgular, erkek öğrencilerin kız öğrencilere kıyasla daha yüksek özyeterliğe sahip olduğunu göstermiştir. Bu sonuçlar, üstün yetenekli öğrencilerde dahi matematik özyeterliğinin cinsiyete bağlı olarak farklılaşabildiğini ve bu farklılıkların eğitsel yönelimler ile akademik karar alma süreçlerini etkileyebilecek nitelikte olduğunu ortaya koymaktadır.

Umay (2001) tarafından geliştirilen "Matematiğe Karşı Özyeterlik Algısı Ölçeği" Türkiye'de matematik özyeterliği alanında yapılan en erken ve en çok atıf alan çalışmalardan biridir. Ölçeğin amacı, öğretmen adaylarının matematiksel görevleri yerine getirme konusundaki özyeterlik inançlarını belirlemektir. 14 maddeden oluşan ölçek 3 faktör içermektedir. Ayrıca bu ölçeğin güvenirlik çalışması sonunda güvenirlik katsayısı 0,88 olarak tespit edilmiştir.

Işıksal ve Aşkar (2003) tarafından yapılan çalışmada ilköğretim 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin matematiğe ve bilgisayara yönelik özyeterlik algılarını ölçmek amacıyla

iki ayrı ölçek geliştirilmesi hedeflenmiştir. Yapılan faktör analizi sonucunda, 15 maddeden oluşan "Matematiğe İlişkin Özyeterlik Algısı Ölçeği"nin üç faktörlü bir yapı sergilediği belirlenmiştir; ayrıca Cronbach alfa katsayısı da 0,84 olarak saptanmıştır. Bu sonuçlar, geliştirilen ölçeklerin öğrencilerin matematiğe ilişkin özyeterlik algılarını belirlemede kullanılabilir nitelikte olduğunu göstermektedir. Bulgular, matematiğe yönelik özyeterlik algısı açısından kız ve erkek öğrenciler arasında anlamlı bir farklılık bulunmadığını, buna karşılık bilgisayara yönelik özyeterlik algısında erkek öğrencilerin kız öğrencilere göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha yüksek ortalamalara sahip olduğunu ortaya koymuştur.

Özgen ve Pesen'in (2008) yaptığı çalışmada matematik dersinde probleme dayalı öğrenme yaklaşımına ilişkin öğretmen özyeterlik algılarını ölçmeye yönelik "Probleme Dayalı Öğrenme (PDÖ) Özyeterlik Ölçeği" geliştirilmesi amaçlanmıştır. Bu doğrultuda hazırlanan 30 maddelik taslak ölçek 154 öğretmene uygulanmıştır. Yapılan analizler sonucunda ölçekten maddeler çıkarılarak 16 maddeden oluşan ve üç alt boyutlu bir yapı elde edilmiştir. Üç faktörün birlikte açıkladığı toplam varyans oranı %49,4 olarak hesaplanmıştır. Ölçeğin güvenirliğini belirlemek amacıyla hesaplanan Cronbach alfa katsayısı 0,816 bulunmuştur. Elde edilen bulgular doğrultusunda geliştirilen PDÖ Özyeterlik Ölçeği, öğretmenlerin probleme dayalı öğrenmeye ilişkin özyeterlik algılarını ölçmede geçerli ve yeterli düzeyde güvenilir bir ölçme aracı olarak değerlendirilmiştir.

Aydın ve diğ. (2011) tarafından yapılan çalışmada, öğretmen adaylarının lineer denklem sistemlerine yönelik özyeterliliklerini ölçmek amacıyla "Lineer Denklem Sistemleri Özyeterlilik Algısı Ölçeği" isimli Likert tipi bir özyeterlilik ölçeği geliştirilmiştir. Ölçek geliştirme sürecinde hazırlanan 22 maddelik deneme formu, değişken sayısının denklem sayısına göre durumlarını esas alacak biçimde ($m<n$, $m=n$, $m>n$) yapılandırılmış ve 87 öğretmen adayına uygulanmıştır. Yapılan faktör analizi ve madde analizleri sonucunda ölçek, $m=n$ ve $m\neq n$ durumları dikkate alınarak iki ayrı ölçek şeklinde incelenmiştir. Analizler, $m=n$ durumuna ilişkin ölçeğin 7 madde ve beş alt boyuttan, $m\neq n$ durumuna ilişkin ölçeğin ise 12 madde ve üç alt boyuttan oluştuğunu göstermiştir. Ölçeklerde açıklanan toplam varyans miktarı %62.617 olarak belirlenmiştir. Güvenirlik analizleri sonucunda Cronbach Alfa katsayısı $m=n$ ölçeği için 0,860, $m\neq n$ ölçeği için 0,835 olarak

hesaplanmış; elde edilen bulgular geliştirilen ölçeğin geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğunu ortaya koymuştur.

Bekdemir ve Duran (2012) tarafından yapılan çalışmada ortaokul öğrencilerinin görsel matematik okuryazarlığına yönelik özyeterlik algılarını ölçmeye yönelik "Görsel Matematik Okuryazarlığı Öz Yeterlik Algısı Ölçeği (GMOYÖYAÖ)" geliştirilmesi amaçlanmıştır. Ölçek geliştirme sürecinde ilgili alanyazın, öğrenci görüşleri ve uzman değerlendirmeleri doğrultusunda 5'li Likert tipinde 58 maddeden oluşan bir taslak form hazırlanmıştır. Taslak ölçek toplam 428 öğrenciye uygulanmıştır ve yapılan analizler sonucunda ölçekten maddeler çıkarılarak 38 maddeden oluşan nihai form elde edilmiştir. Yapı geçerliğini inceleyen analizler, ölçeğin üç faktörlü bir yapıya sahip olduğunu ve bu faktörlerin toplam varyansın %41,81'ini açıkladığını göstermiştir. Ölçeğin güvenirliği için hesaplanan Cronbach Alfa iç tutarlılık katsayısı 0,943 olarak bulunmuştur. Elde edilen bulgular, GMOYÖYAÖ'nün ilköğretim öğrencilerinin görsel matematik okuryazarlığına ilişkin özyeterlik algılarını belirlemede geçerli ve yüksek düzeyde güvenilir bir ölçme aracı olduğunu ortaya koymaktadır.

Kurbanoğlu ve Takunyacı'nın (2012) araştırmasında lise öğrencilerinin matematik dersine yönelik kaygı, tutum ve özyeterlik inançlarının cinsiyet, okul türü ve sınıf düzeyi değişkenlerine göre farklılaşıp farklılaşmadığı incelenmiştir. Çalışma 418 öğrenci ile yürütülmüş; veriler Matematik Kaygısı Değerlendirme Ölçeği, Matematik Tutum Ölçeği ve Güdülenme Ölçeği aracılığıyla toplanmıştır. Bulgular, cinsiyet değişkeninin öğrencilerin matematik tutumu, kaygısı ve özyeterlik inançları üzerinde anlamlı bir fark oluşturmadığını, buna karşılık okul türü ve sınıf düzeyinin bu üç değişken açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar yarattığını ortaya koymuştur. Bu sonuçlar, lise düzeyinde matematiğe yönelik duyuşsal özelliklerin bireysel cinsiyet farklarından çok okul bağlamı ve sınıf düzeyiyle ilişkili yapısal etmenlerden etkilendiğini göstermektedir.

Kılıç ve İncikabı (2013) tarafından yapılan çalışmada öğretmenlerin problem kurmaya yönelik özyeterliklerini belirlemeye hizmet edecek geçerli ve güvenilir bir ölçek geliştirilmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda araştırmacılar tarafından hazırlanan 34 maddelik taslak ölçek 334 sınıf ve ilköğretim matematik öğretmenine uygulanmıştır. Madde analizleri sonucunda 9'u olumsuz, 17'si olumlu olmak üzere toplam 26 maddeden oluşan nihai ölçek formu elde edilmiştir. Yapılan analizler, ölçeğin tek boyutlu ancak üç

bileşenli bir yapıya sahip olduğunu göstermiştir. Ölçeğin Cronbach Alfa iç tutarlılık katsayısı 0,91 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen bulgular, geliştirilen ölçeğin öğretmenlerin problem kurmaya ilişkin özyeterlik inançlarını ölçmede geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğunu ortaya koymaktadır.

Abalı Öztürk'ün (2014) çalışmasında geliştirilen altı farklı ölçeğin birisi de 5. Sınıf öğrencilerine yönelik "Matematik Özyeterlik Ölçeği"dir. Ölçek geliştirme sürecinde alanyazın taraması ve uzman görüşleri doğrultusunda oluşturulan 26 maddelik deneme formu 269 beşinci sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Açımlayıcı Faktör Analizi sonucunda ölçekten maddeler çıkarılarak 24 maddeden oluşan tek faktörlü bir yapı elde edilmiş; bu yapının toplam varyansın %54,961'ini açıkladığı belirlenmiştir. Ölçeğin güvenirliğini belirlemek amacıyla hesaplanan Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayısı 0,95 olarak bulunmuştur. Elde edilen bulgular, geliştirilen Matematik Özyeterlik Ölçeği'nin geçerli ve yüksek düzeyde güvenilir bir ölçme aracı olduğunu göstermektedir.

Abalı Öztürk ve Şahin'in (2015) yaptığı çalışmada 5. sınıf öğrencilerinin matematik dersine ilişkin akademik başarıları ile özyeterlik ve tutumları arasındaki ilişkiler araştırmacı tarafından geliştirilen "Matematik Tutum Ölçeği" ve "Matematik Özyeterlilik Ölçeği" aracılığıyla incelenmiştir. Çalışmanın örneklemi toplam 1565 beşinci sınıf öğrencisinden oluşturmaktadır. Bulgular, öğrencilerin matematiğe yönelik genel olarak olumlu tutumlara sahip olduklarını; bu tutumların cinsiyet ve matematik sınav puanı ortalamalarına göre anlamlı biçimde farklılaşmadığını göstermiştir. Buna karşılık, öğrencilerin matematik özyeterlik düzeylerinin de yüksek olduğu, özyeterliğin kız öğrenciler lehine anlamlı biçimde farklılaştığı ve matematik sınav puanlarına bağlı olarak değiştiği belirlenmiştir. Değişkenler arasındaki ilişkiler incelendiğinde, akademik başarı, matematik tutumu ve matematik özyeterliği arasında pozitif yönlü ilişkiler olduğu saptanmıştır. Ancak yordayıcı analizler, matematik özyeterliğinin akademik başarıyı anlamlı biçimde yordadığını, buna karşın matematik tutumunun akademik başarı üzerinde anlamlı bir yordayıcı olmadığını ortaya koymuştur. Bu bulgular, ortaokul düzeyinde matematik başarısının özellikle özyeterlik algısıyla daha güçlü bir ilişki içinde olduğunu göstermektedir.

Gündoğdu ve Kurtuluş'un (2016) araştırmasında 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin matematik özyeterlikleri ile matematiksel güçleri arasındaki ilişki nicel veriler kullanılarak

incelenmiştir. İlişkisel tarama modeli ile yürütülen araştırmanın örneklemi toplam 402 öğrenciden (198'i 7. sınıf, 204'ü 8. sınıf) oluşmuştur. Veriler "Matematiksel Güç Ölçeği" ve "Matematiğe İlişkin Öz Yeterlik Ölçeği" aracılığıyla toplanmıştır. Bulgular, her iki sınıf düzeyinde de öğrencilerin matematik özyeterlik algılarının yüksek olduğunu göstermektedir. Aynı şekilde matematik özyeterliği ile karne notu arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır.

Adal ve Yavuz'un (2017) yaptığı araştırmada ortaokul öğrencilerinin matematik özyeterlik algıları ile matematik kaygıları arasındaki ilişki incelenmiş ve bu değişkenlerin cinsiyet, sınıf düzeyi ve sosyo-ekonomik düzey açısından nasıl farklılaştığı analiz edilmiştir. İlişkisel tarama modelinde yürütülen araştırmanın örneklemini 500 öğrenci oluşturmuştur. Veriler "Matematik Öz Yeterlik Ölçeği" ve "Matematik Kaygısı-Endişesi Ölçeği" aracılığıyla toplanmıştır. Bulgular, öğrencilerin matematik özyeterlik düzeylerinin cinsiyet, sınıf düzeyi, matematik kursuna katılım ve matematik dersine yönelik tutuma göre anlamlı biçimde farklılaştığını, buna karşın sosyo-ekonomik düzeyin özyeterlik üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığını göstermektedir. Özyeterliğin alt sınıf düzeylerinde daha yüksek olduğu ve erkek öğrencilerin özyeterlik düzeylerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ayrıca matematiğe yönelik tutum ile özyeterlik arasında pozitif bir ilişki bulunmuş; genel olarak matematik özyeterliği ile matematik kaygısı arasında düşük düzeyde, negatif yönlü bir ilişki olduğu ortaya konulmuştur.

Delioğlu'nun (2017) araştırmasında ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin matematik başarıları; matematik özyeterlik algısı, matematik kaygısı, cinsiyet, anne baba eğitim durumu, okulun TEOG başarı düzeyi, dershaneye gitme durumu gibi değişkenlere göre incelenmiştir. Çalışma 156'sı erkek, 158'i kız olmak üzere toplam 314 öğrenci ile yürütülmüştür. Veriler; "Matematik Kaygı Ölçeği", "Westside Sınav Kaygı Ölçeği", "Matematiğe Karşı Öz Yeterlik Algısı Ölçeği" ve kişisel bilgi formu aracılığıyla toplanmıştır. Bulgular, öğrencilerin matematik başarıları ile matematik özyeterlik algıları arasında pozitif ve orta düzeyde, buna karşılık sınav kaygısı ile matematik başarıları arasında negatif ve orta düzeyde bir ilişki olduğunu göstermiştir. Benzer biçimde, TEOG matematik sınavı başarısı ile matematik özyeterlik algısı arasında pozitif, sınav kaygısı ile arasında ise negatif ve orta düzeyde ilişkiler belirlenmiştir. Ayrıca analizler, matematik özyeterliği ile cinsiyet arasında anlamlı bir ilişki bulunmadığını göstermiştir.

Ev Çimen ve Aygüner (2018) tarafından yapılan araştırmada 8. sınıf öğrencilerinin görsel matematik okuryazarlığına ilişkin özyeterlik algıları ile gerçek performansları arasındaki ilişki karma yöntemli açıklayıcı desenle incelenmiştir. Çalışma toplam 140 öğrenci ile yürütülmüş; nicel veriler "Görsel Matematik Okuryazarlığı Öz Yeterlik Algı Ölçeği" ve araştırmacılarca geliştirilen "Görsel Matematik Okuryazarlığı Performans Testi" ile toplanmıştır. Nicel analizler, özyeterlik algısı puanları ile performans testinden elde edilen puanlar arasında anlamlı bir korelasyon bulunmadığını ortaya koymuştur. Öğrencilerin algı düzeyleri yüksek olmasına rağmen, gerçek performanslarının bu algıyı desteklemediği belirlenmiştir. Bu sonuçlar, özyeterlik algısının her zaman gerçek performansı yansıtmayabileceğini ve özellikle ortaokul düzeyinde algı–performans ayrışmasının dikkate alınması gerektiğini ortaya koymaktadır.

Uz (2018) tarafından yapılan çalışmada, ortaokul 5. sınıf öğrencilerinin kesirler konusuna yönelik özyeterliklerini ölçmek amacıyla geçerli ve güvenilir bir ölçek geliştirilmesi hedeflenmiştir. 24 maddelik taslak ölçek 300 beşinci sınıf öğrencisine uygulanmış; analizler sonucunda ölçekten 3 madde çıkarılarak revize edilen form 400 öğrenciye yeniden uygulanmıştır. Açımlayıcı Faktör Analizi sonucunda, 18 maddeden oluşan ve dört faktörlü bir yapı elde edilmiş; bu yapının toplam varyansın %48,557'sini açıkladığı belirlenmiştir. Ölçeğin güvenirliği için hesaplanan Cronbach Alpha katsayısı 0,812 olarak bulunmuş ve ölçeğin genel olarak yeterli iç tutarlılığa sahip olduğu ortaya konmuştur. Ayrıca yapılan analizler, öğrencilerin Kesirler Özyeterlik Ölçeği puanları ile matematik başarıları arasında orta düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki bulunduğunu, buna karşılık özyeterlik puanlarının cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermediğini ortaya koymuştur.

Wilkerson ve diğ. (2018) tarafından yapılan çalışmada öğretmenlerin cebire yönelik özyeterliklerini belirlemeye hizmet edecek altılı Likert tipi "Cebir Öğretmeni Öz Yeterlik Ölçeği (Algebra Teacher Self-Efficacy Instrument)" geliştirilmiş ve geçerlik çalışmaları yapılmıştır. Ölçek, öğretmenlerin okul cebirini yapabilmeye yönelik özyeterlikleri ile cebir öğretimine yönelik öğretim özyeterliklerini ölçmeyi amaçlamaktatır. Müfredat analizine dayalı olarak başlangıçta 118 madde ile oluşturulan ölçek, iki aşamalı faktör analizi süreci sonucunda 36 maddeye indirgenmiş ve iki temel kategoriye dayalı bir yapı ortaya konmuştur. Ölçek, hizmetteki matematik öğretmenleri üzerinde geçerlenmiş olup,

öğretmenlerin mesleki gelişim gereksinimlerini belirleme ve bu gelişimin öğretim çıktıları üzerindeki etkisini inceleme amacıyla kullanılabilecek bir ölçme aracı olarak önerilmektedir. Çalışmada ölçeğin güvenirliğine ilişkin sayısal Cronbach alfa katsayısı rapor edilmemiştir.

Batur, Yiğit ve Baki'nin (2019) çalışmasında lise öğrencilerinin istatistiksel okuryazarlığa ilişkin özyeterliklerini belirlemeye yönelik "İstatistiksel Okuryazarlık Özyeterlik Ölçeği" geliştirilmesi amaçlanmıştır. Ölçek geliştirme sürecinde oluşturulan 51 maddelik taslak form, dört farklı lise türünde öğrenim gören toplam 404 öğrenciye uygulanmıştır. Elde edilen veriler üzerinde gerçekleştirilen Açımlayıcı Faktör Analizi sonucunda, ölçeğin üç faktörlü bir yapıya sahip olduğu ve bu yapının toplam varyansın %41,521'ini açıkladığı belirlenmiştir. Ölçeğin güvenirliği için hesaplanan Cronbach Alfa iç tutarlılık katsayısı 0,934 olarak bulunmuştur. Elde edilen bulgular, geliştirilen ölçeğin lise düzeyindeki öğrencilerin istatistiksel okuryazarlık özyeterliklerini ölçmede kullanılabilecek geçerli ve yüksek düzeyde güvenilir bir ölçme aracı olduğunu göstermektedir.

Özgen ve Bayram (2019) tarafından yapılan çalışmada ortaokul öğrencilerinin problem kurmaya yönelik özyeterlik algılarını değerlendirebilecek "Problem Kurma Özyeterlik Ölçeği" geliştirilmesi hedeflenmiştir. Bu kapsamda hazırlanan 33 maddelik taslak ölçek ve kişisel bilgi formu, 7. ve 8. sınıf düzeyinde öğrenim gören 371 öğrenciye uygulanmıştır. Faktör analizleri sonucunda ölçeğin 5'li Likert tipinde 24 maddeden oluştuğu ve beş faktörlü bir yapıya sahip olduğu ve bu faktörlerin toplam varyansın %45,64'ünü açıkladığı belirlenmiştir. DFA bulguları, elde edilen uyum indekslerinin önerilen model ile veriler arasında iyi ya da kabul edilebilir düzeyde uyum gösterdiğini ortaya koymuştur. Ölçeğin Cronbach alfa iç tutarlılık katsayısı 0,85 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlar, geliştirilen problem kurma özyeterlik ölçeğinin ortaokul öğrencileri için geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğunu göstermektedir.

Yavuz Mumcu (2019) tarafından yapılan çalışmada matematik öğretmen adaylarının matematiksel muhakemeye yönelik özyeterliklerini ölçebilecek geçerli, güvenilir ve kullanılabilir bir "Matematiksel Muhakeme Özyeterlik Ölçeği (MMÖÖ)" geliştirilmesi ve geliştirilen ölçeğin uygulanabilirliğinin sınanması amaçlanmıştır. 49 maddelik taslak form üzerinden gerçekleştirilen Açımlayıcı Faktör Analizi sonucunda, toplam varyansın %52,502'sini açıklayan dört boyutlu bir yapı elde edilmiş; bu yapı Doğrulayıcı Faktör

Analizi ile doğrulanmıştır. Analizler sonucunda ölçek, 21 maddeden oluşan ve dört faktörlü bir yapıya kavuşmuştur. Ölçeğin Cronbach Alfa iç tutarlılık katsayısı 0,883 olarak hesaplanmıştır. Uygulama aşamasında, bir devlet üniversitesinde öğrenim gören ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme özyeterlik düzeyleri incelenmiş; adayların özyeterlik düzeylerinin ölçek ortalamasının altında olduğu, ayrıca sınıf seviyesi değişkenine göre 1–3. sınıf ve 1–4. sınıf öğretmen adayları arasında anlamlı farklılıklar bulunduğu belirlenmiştir. Elde edilen bulgular, MMÖÖ'nün matematik öğretmen adaylarının matematiksel muhakeme özyeterliklerini ölçmede geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğunu göstermektedir.

Baş ve Katrancı'nın (2020) yaptığı çalışmada, ortaokul öğrencilerinin geometriye yönelik özyeterliklerini belirlemeye hizmet edecek "Geometri ile ilgili Özyeterlik Ölçeği (GÖÖ)" geliştirilmiş ve 527 ortaokul öğrencisi çalışmaya dâhil edilmiştir. Ölçeğin yapı geçerliğini incelemek amacıyla gerçekleştirilen Açımlayıcı Faktör Analizi sonucunda, ölçeğin 18 maddeden oluşan ve üç faktörlü bir yapıya sahip olduğu belirlenmiştir. Faktörlerin birlikte açıkladığı toplam varyansın %50,523 olduğu, ölçeğin AFA sonucundaki Cronbach Alfa güvenirlik katsayısı 0,867 ve DFA sonucundaki Cronbach Alfa güvenirlik katsayısı da 0,874 olarak saptanmıştır. Elde edilen bulgular doğrultusunda geliştirilen ölçeğin, ortaokul öğrencilerinin geometriye yönelik özyeterliklerini ölçmede kullanılabilecek geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Deniz ve Koç (2020) tarafından yapılan çalışmada, ortaokul ve lise matematik öğretmenlerinin özel alan yeterliklerine olan özyeterliklerini ölçmek amacıyla "Matematik Öğretimi Öz Yeterlik İnancı Ölçeği (MATÖZİ)" geliştirilmiştir. 62 maddelik taslak ölçek 379 matematik öğretmenine uygulanmıştır. Açımlayıcı Faktör Analizi sonucunda ölçek, 50 maddeden oluşan ve yedi alt boyutlu bir yapı sergilemiştir. Yedi faktörün birlikte açıkladığı toplam varyansın %66,217 olduğu ve ölçeğin Cronbach Alfa güvenirlik katsayısı da 0,963 olarak saptanmıştır. Elde edilen bulgular, MATÖZİ'nin geçerli ve yüksek düzeyde güvenilir bir ölçme aracı olduğunu göstermektedir.

Kaya'nın (2020) araştırmasında 6. sınıf öğrencilerinin matematiksel ilişkilendirme özyeterlikleri ile algılanan öğretmen duygusal desteği, cinsiyet ve matematik başarısı arasındaki ilişkiler incelenmiştir. İlişkisel tarama modeli ile yürütülen çalışmaya toplam 259 öğrenci (138 kız, 121 erkek) katılmıştır. Veriler, "Matematiksel İlişkilendirme Öz

Yeterlik Ölçeği" ve "Algılanan Öğretmen Duygusal Destek Ölçeği" aracılığıyla toplanmıştır. Bulgular, matematiksel ilişkilendirme özyeterliği ile cinsiyet arasında anlamlı bir fark bulunmazken matematik başarısına göre anlamlı farklılaşma olduğu belirlenmiştir. Öğrencilerin matematik başarı düzeyi yükseldikçe, matematiksel ilişkilendirme özyeterliklerinin de paralel biçimde arttığı saptanmıştır.

Kıral (2021) tarafından yapılan çalışmada sekizinci sınıf öğrencilerinin problem çözmeye yönelik özyeterliklerini ölçebilecek geçerli ve güvenilir bir ölçek geliştirilmesi ve bu özyeterlik düzeylerinin çeşitli değişkenler açısından incelenmesi amaçlanmıştır. 422 sekizinci sınıf öğrencisinden elde edilen verilerle ölçeğin yapı geçerliği incelenmiş ve AFA sonucunda ölçeğin 15 maddelik ve iki faktörlü bir yapıya sahip olduğu belirlenmiştir. Güvenirlik analizleri sonucunda Cronbach Alfa katsayısı ölçeğin geneli için 0,913 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen bulgular, geliştirilen ölçeğin sekizinci sınıf öğrencilerinin problem çözmeye yönelik özyeterliklerini ölçmede yüksek düzeyde geçerli ve güvenilir olduğunu göstermektedir. Ayrıca öğrencilerin özyeterlik düzeyleri incelenmiş; sonuçlar, öğrencilerin problem çözmeye yönelik özyeterliklerinin genel olarak yüksek olduğunu ortaya koymuştur. Ek olarak özyeterliğin anne eğitim durumu, cinsiyet ve sınıf mevcuduna göre anlamlı biçimde farklılaşmadığı, buna karşılık baba eğitim durumu, kurs/ders alma durumu, matematik başarı puanı, akademik destek ve ek kaynak ihtiyacı ile LGS'de yapabileceğini düşündüğü matematik doğru sayısına göre anlamlı farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir.

Kırnap Dönmez (2021) yaptığı çalışmada, 7. sınıf öğrencileri üzerinde uygulanan 36 maddelik "Cebirsel İfadeler Konusuna Yönelik Verimli Eğilim Ölçeği" isimli Likert tipi ölçek geliştirmiştir. Ölçek maddeleri cebirsel ifadeler konusuyla ilgilidir ve özyeterlik, keyif alma, endişe ve kullanışlılık olmak üzere dört boyuttan oluşmaktadır. Ölçeğin Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı 0,919; açıkladığı toplam varyans oranı %48,509 olarak hesaplanmıştır. Ölçek verileri matematiksel yeterlikler çerçevesine göre işlemsel akıcılık, kavramsal anlama, stratejik yetkinlik, mantıksal düşünme ve verimli eğilim boyutlarında analiz edilmiştir; sonuçlar öğrencilerin matematiksel yeterliklerinin başarı ve verimli eğilim düzeylerine ek olarak konu alanı ve bireysel farklılıklara göre değiştiğini ortaya koymuştur, düşük verimli eğilime sahip öğrencilerin soruları çözmek

için harcadıkları çabanın ve stratejik yetkinliğinin görece az olduğu buna rağmen işlemsel akıcılıklarının yeterli düzeyde olduğu saptanmıştır.

Hacıömeroğlu ve Elmalı'nın (2021) araştırmasında ortaokul düzeyinde (5–8. sınıflar) öğrenim gören 2022 öğrencinin matematik özyeterlik düzeyleri, çeşitli bireysel ve çevresel değişkenler açısından incelenmiştir. Bulgular, öğrencilerin matematik özyeterliklerinin kişisel deneyimler, dolaylı yaşantılar ve sosyal ikna boyutlarında orta düzeyde, fizyolojik durumlar boyutunda ise düşük düzeyde olduğunu göstermiştir. Cinsiyet değişkenine göre matematik özyeterlik düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Buna karşılık, sınıf düzeyi değişkeni açısından öğrencilerin tüm alt boyutlardaki özyeterlik düzeylerinin anlamlı biçimde farklılaştığı ve bu farklılığın alt sınıf düzeylerindeki öğrenciler lehine olduğu belirlenmiştir. Ayrıca matematik başarı notu ile anne ve baba eğitim düzeyi değişkenlerine göre öğrencilerin matematik özyeterlik algılarının anlamlı biçimde farklılaştığı; akademik başarısı yüksek olan öğrencilerin matematik özyeterliklerinin daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Karalı ve Coşanay (2022) tarafından yapılan çalışmada ilkokul 4. sınıf öğrencilerinin matematik dersine yönelik özyeterlik düzeylerini belirlemeye hizmet edecek geçerli ve güvenilir bir ölçek geliştirilmesi amaçlanmıştır. Alanyazın incelemesi sonucunda hazırlanan 40 maddelik, üçlü Likert tipinde taslak ölçek 591 dördüncü sınıf öğrencisine uygulanmıştır. Uzman görüşleriyle kapsam geçerliği sağlanan ölçeğin yapı geçerliği AFA ve DFA ile test edilmiş; analizler sonucunda ölçeğin 13 maddeden oluşan üç alt boyutlu bir yapıya sahip olduğu belirlenmiştir. Güvenirlik analizleri sonucunda Cronbach Alfa katsayısı ölçek genelinde 0,84 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen bulgular, geliştirilen Matematik Öz Yeterlik Ölçeği'nin (MÖYÖ) ilkokul 4. sınıf öğrencilerinin matematik dersine ilişkin özyeterlik düzeylerini belirlemede geçerli ve kabul edilebilir düzeyde güvenilir bir ölçme aracı olduğunu göstermektedir.

4. YÖNTEM

Bu kısımda araştırma modeli, evren ve örnekleme dair bilgiler, veri toplama araçları, verilerin toplanması ve analizi ile ilgili bilgileri yer almaktadır.

4.1. Araştırma Modeli

Bu araştırmanın ilk bölümünde ortaokul öğrencilerinin cebir özyeterliklerini ölçebilecek geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı ortaya koyabilmek amacıyla ölçek geliştirme çalışması yapılmıştır. Araştırmanın ikinci bölümündeki amacın ise ortaokul öğrencilerinin cebir özyeterliklerinin bazı değişkenlerle (cinsiyet, matematik karne notu, sınıf seviyesi) ilişkisinin incelenmesi olduğundan nicel araştırma yöntemlerinden ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. İlişkisel tarama modeli, iki ya da daha fazla değişken arasındaki mevcut ilişkilerin herhangi bir müdahale yapılmadan incelendiği bir araştırma desenidir. Karasar'a (2012) göre bu model, değişkenlerin birlikte değişim yönü ve düzeyini betimlemeyi amaçlayan bir tarama türüdür.

4.2. Araştırma Grubu

Bu çalışma 2022-2023 eğitim öğretim döneminde yapılmış ve araştırma grubu küme örnekleme yöntemi seçilmiştir. Küme örnekleme yöntemi, evren çok geniş olduğunda ve büyük bir coğrafi alana dağıldığında, buradaki gruplardan rastgele bir şekilde seçme yapılarak uygulanır ve diğer yöntemlere göre daha etkili olabilir (Kılıç, 2013). Araştırmanın birinci bölümünün örneklemi, cebir öğrenme alanının okutulduğu 7. ve 8. sınıf öğrencilerinden oluşan 400 kişilik bir gruptur. Alan yazında, ölçek geliştirirken kullanılacak örneklem büyüklüğü ile ilgili çeşitli görüşler vardır. Ölçek madde sayısına bağlı olmak üzere en az 5 katı, 10 katı, 15 katı (Bryman ve Cramer, 2001; Nunnally, 1978; Gorusch, 1983; akt. Ergene, 2020) kişiye uygulama yapılması gerektiği ifade edilmektedir. Bu görüşler ışığında, bu araştırmada kullanılan 45 maddeden oluşan ölçek için 400 kişinin faktör analizi yapmaya yeterli olduğu ve seçilen örneklemin de ölçütleri iyi düzeyde karşıladığı düşünülmüştür. Ayrıca yapılan açıklayıcı ve doğrulayıcı faktör analizi aynı örneklem üzerinde yapılmıştır; bu konuda değişik görüşler olsa da Worthington ve Whittaker (2006) faktör analizleri için aynı örneklemin kullanılmasının sorun yaratmayacağını ifade etmiştir. Araştırmanın ikinci bölümünde oluşturulan ölçeğin

son hali aynı yöntemle seçilen 7. ve 8. sınıfta öğrenim gören toplam 215 öğrenciye uygulanmıştır.

Tablo 4.1. İkinci Bölümde Yer Alan Araştırma Grubu Dağılımı

		Sınıf Seviyesi		
		7	8	Toplam
Cinsiyet	Kız	111	20	131
	Erkek	44	40	84
	Toplam	155	60	215

Tablo 4.1'de araştırmanın ikinci bölümünde yer alan çalışma grubunun demografik bilgileri verilmiştir. Buna göre, araştırmaya katılım gösteren 215 ortaokul öğrencisinin 131'i (%60,9) kız, 84'ü (%39,1) erkek; 155'i (%72,1) 7. sınıf, 60'ı (%27,9) 8. sınıf öğrencisidir.

4.3. Veri Toplama Araçları

Bu araştırmanın birinci bölümünde yer alan ölçek geliştirme çalışmasının verileri, araştırmacı tarafından oluşturulan Cebire Yönelik Özyeterlik Ölçeği taslak formu ile toplanmıştır. Araştırmanın ikinci bölümünde ise veriler, öğrencilere uygulanan Kişisel Bilgi Formu (KBF) ile araştırmacı tarafından geliştirilen Cebire Yönelik Özyeterlik Ölçeği (CEYÖÖ) ve Matematik Akademik Yılmazlık Ölçeği (MAYÖ) kullanılarak elde edilmiştir.

4.3.1. Kişisel Bilgi Formu (KBF)

Araştırmada kullanılan KBF (EK F); öğrencilerin cinsiyetleri, matematik karne notlarını ve sınıf seviyelerini belirleyen sorulardan oluşmaktadır. Bu sorularla elde edilen verilerin, öğrencilerin cebir özyeterlik puanları ile olan ilişkisi incelenecektir.

4.3.2. Cebire Yönelik Özyeterlik Ölçeği (CEYÖÖ)

Cebire Yönelik Özyeterlik Ölçeği'nin (CEYÖÖ) oluşturulması; alan okuması sonucunda madde havuzunun oluşturulması, uzman görüşlerinin alınması, ölçek taslağının

oluşturulması, oluşturulan taslağın uygulanması ve veri analizleri ile nihai ölçeğin meydana gelmesi aşamalarına uygun olarak hazırlanmıştır (Büyüköztürk ve diğ., 2011; Ryang, 2014).

Ölçek madde havuzu oluşturulurken Matematik Dersi Öğretim Programı'nda (2018) yer alan cebir öğrenme alanına ait kazanımlar incelenmiş ve matematik öğretimi alan yazınında yer alan Türkçe dilindeki özyeterlik ölçeklerinden (Cantürk Günhan, 2006; Bekdemir ve Duran, 2012; Akgül, 2014; Abalı Öztürk, 2014; Baypınar, 2017; Özgen ve Bindak, 2018; Yavuz Mumcu, 2019; Kırnap Dönmez, 2021; Kıral, 2021; Karalı ve Coşanay, 2022) yararlanılmıştır. Bu incelemeler sonucunda cebir konusundaki çoğunlukla bilişsel özyeterlikle ilgili maddeler olmakla birlikte duyuşsal ve davranışsal özyeterliliği de ortaya koyacak 79 maddelik bir madde havuzu hazırlanmıştır. Madde havuzu matematik öğretmenleri ve 10 kişilik bir ortaokul öğrencisi grubuyla tartışılmış; aynı anlama gelen veya anlam güçlüğü yaşatan maddeler atılmış veya değiştirilmiştir. Örneğin; "Herhangi bir cebir sorusunu çözebilirim." cümlesi yerine "Bir cebir işlemi yaparken izlenecek yolu bilirim." cümlesi kullanılırken "Cebirsel ifadeler konusunda öğretmenin sorduğu soruları çözmek için parmak kaldırırım." cümlesi taslak ölçeğe alınmamıştır. Bu incelemeler sonucunda 45 maddelik bir taslak ölçek oluşturulmuştur.

Taslak ölçeğin kapsam geçerliğini test etmek oldukça önemli olduğundan (Büyüköztürk, 2010) öncelikle biri ölçme ve değerlendirme alanında, üçü matematik öğretimi alanında çalışmalar yapan 4 uzmanın görüşüne başvurulmuştur. Daha sonra ölçek maddelerinin Türkçe yazım ve anlam kurallarına uygunluğunu denetlemek amacıyla bir de Türkçe öğretimi alan uzmanının görüşleri alınmıştır. Ayrıca yine 10 kişilik bir öğrenci grubundan da ölçek maddelerinin yaş grubuna göre anlaşılabilirliği açısından değerlendirilmesi istenmiştir. Uzmanların görüşlerini belirlemek amacıyla her bir ölçek maddesi için "Madde uygundur.", "Madde uygun değildir." ve "Açıklama" sütunlarından oluşan değerlendirme dosyası oluşturulmuştur (EK G).

Alınan uzman görüşleri sonucunda örneğin; "Çevremdeki insanlar cebir konusunda başarılı olduğumu söyler." maddesi özyeterliği yansıtmadığı düşünüldüğü için çıkarılmış, "Cebir konusunda arkadaşlarım kadar iyi olmadığımı düşünüyorum." cümlesi "Cebir konusunda arkadaşlarımdan daha az başarılı olduğumu düşünürüm." olarak düzeltilmiştir. Bütün düzenlemelerin sonucunda 13 olumlu ve 27 olumsuz yönlü toplam

40 maddeden oluşan ikinci versiyon taslak ölçek elde edilmiştir (EK C). Ölçek maddeleri 5'li Likert tipinde "1: Kesinlikle Katılmıyorum, 2: Katılmıyorum, 3: Kararsızım, 4: Katılıyorum, 5: Kesinlikle Katılıyorum" şeklinde oluşturulmuştur, olumsuz maddeler ise tersten puanlama yapılacak biçimde yazılmıştır.

Uygulanan taslak ölçek verileriyle yapılan faktör analizi sonucunda oluşan nihai ölçek 23 maddelik (8 olumsuz ve 15 olumlu madde) Cebire Yönelik Özyeterlik Ölçeği EK D verilmiştir. Ölçek; Direnç, Çaba, Yeterlik, İlişkilendirme isimleri verilen 4 boyuttan oluşmaktadır. Ölçeğin Cronbach's Alfa katsayısı 0,934 olarak saptanırken Direnç boyutu 0,891; Çaba boyutu 0,786; Yeterlik boyutu 0,888 ve İlişkilendirme boyutu ise 0,670 değerini almıştır. Ölçeğin geliştirme bölümünde yapılan analizlerin sonuçları "Bulgular" başlığında verilmiştir.

4.3.3. Matematik Akademik Yılmazlık Ölçeği (MAYÖ)

Ricketts ve diğ. (2015) geliştirdiği "Matematikte Akademik Yılmazlık Ölçeği"nin (MAYÖ) Türkçeye uyarlanması ile ilgili geçerlik ve güvenirlik çalışmalarını Pekdemir, Yazıcı, Altun ve Tosun (2019) yapmıştır. Bu ölçeğin amacı 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin matematik dersindeki yılmazlıklarının ölçülmesidir. Dokuz maddeden oluşan ölçek altılı Likert tipindedir. Katılımcılar ölçek maddeleri puanlamalarını "1-kesinlikle katılmıyorum, 2-katılmıyorum, 3-kısmen katılmıyorum, 4-kısmen katılıyorum, 5-katılıyorum, 6-kesinlikle katılıyorum" şeklinde yapmaktadır; ayrıca ters puanlanan madde içermemektedir. Açımlayıcı faktör analizi sonuçlarına göre ölçek tek faktörlü ve modeli %49,41 düzeyinde açıklamaktadır. Cronbach alfa iç tutarlılık katsayısı 0,79 olan MAYÖ, Türk kültüründe geçerli ve güvenilir bir ölçme aracıdır.

4.4. Verilerin Toplanması ve Analizi

Araştırmanın ölçek geliştirme aşamasında veriler ölçek oluşturma basamakları sonucunda hazırlanan 40 maddelik taslak ölçek ile elde edilmiştir. Taslak ölçek 400 ortaokul öğrencisine bir ders saati süresince uygulanmıştır. Doldurulan ölçekler incelendiğinde hatalı kodlama ya da eksik veri olduğu görülen 12 ölçek yapılan analize dahil edilmemiş, geriye kalan 388 ölçek ile analizlere devam edilmiştir.

Öncelikle toplanan ölçeklerin SPSS programına girişi yapılmış ve olumsuz maddeler için ters puanlama işlemi yapılmıştır. Ölçeğin yapı geçerliği için açımlayıcı faktör analizi (AFA) yapılmış ve ölçek maddeleri arasından aynı yapıyı oluşturan maddeler gruplanmıştır. Ardından AMOS programında da belirlenen maddelerin bu grupları (faktörleri) gerçekten açıklayıp açıklamadığı doğrulayıcı faktör analizi (DFA) ile test edilmiştir. Literatürde aynı veri seti üzerinde AFA ve DFA yapmanın sorun oluşturmadığı çeşitli araştırmalarda (Worthington ve Whittaker, 2006; Doğan, Soysal ve Karaman, 2017; Koyuncu ve Kılıç, 2019) ortaya koyduğundan veriler bu şekilde analiz edilmiştir. Bu aşamada AFA için Kaiser–Meyer-Olkin (KMO) ve Bartlet Küresellik Testi, anti-imaj matrisi, faktör özdeğerleri, toplam açıklanan varyans oranları, faktör yükleri hesaplanmış ayrıca yamaç-birikinti grafiği ve varimax döndürme yönteminden yararlanılmıştır. Varimax yönteminin seçilmesinin nedeni; daha az sayıda madde ile faktör varyanslarının en çok olmasının sağlanması (Tavşancıl, 2005) ve yorumlamada kolaylık istenmesidir (Büyüköztürk, 2002). DFA için ise yol diyagramı, X^2/df oranı, RMSEA (Root Mean Square Error of Approximation), SRMR (Standardized Root Mean Square Residual), GFI (Goodness of Fit Index), CFI (Comparative Fit Index) ile NFI (Normed Fit Index) değerleri incelenmiştir. Ölçeğin güvenirliğinin ortaya konması amacıyla yine SPSS 22 programı yardımıyla ölçeğin ve faktörlerin Cronbach's Alpha değerleri ve madde korelasyonları hesaplanmış ve incelenmiştir.

Oluşturulan Cebire Yönelik Özyeterlik Ölçeği'nin uygulandığı ikinci bölümde analize uygun olmayarak doldurulan 16 ölçek dikkate alınmamış ve analize uygun olarak elde edilen ölçek puanlarının ortalaması alınmıştır. Araştırmada elde edilen bulguların yorumlanmasında esas alınan aritmetik ortalama aralıkları 1,00–1,80 = Çok düşük, 1,81–2,60 = Düşük, 2,61–3,40 = Orta, 3,41–4,20 = Yüksek ve 4,21–5,00 = Çok yüksek şeklinde belirlenmiştir.

Araştırmanın devamında CEYÖÖ'nün sınıf seviyesi, cinsiyet, matematik karne notu ile ilişkisini ve Matematik Akademik Yılmazlık Ölçeği (MAYÖ) ile uyumunu incelemek için öncelikle verilerin normal dağılım göstermesi durumu belirlenmiştir. Bu aşamada veri sayısı 50'den büyük olduğundan dolayı Kolmogorov-Smirnov testi yapılmış ve ölçek verilerinin normal dağılım göstermediği tespit edilmiştir. Ölçeğin sınıf seviyesi ve cinsiyet ile ilişkisinin incelendiği analizlerde nonparametrik testlerden olan Mann-

Whitney U; matematik karne notu ile olan ilişkisinin incelendiği analizlerde ise Kruskal Wallis testi yapılmış ve devamında ikili gruplara tekrar Mann-Whitney U testi yapılarak istatistiksel sonuçlar ortaya konmuştur. Yapılan analizlerde 0,05 anlamlılık düzeyi dikkate alınmıştır. Araştırmanın bir başka problemi olan CEYÖÖ ve MAYÖ ilişkisi ise Spearman Korelasyon Analizi ile belirlenmiştir. Korelasyon analizinde ise 0,01 anlamlılık düzeyi kullanılmıştır.

5. BULGULAR

Bu bölümde, her bir alt problem için yapılan analizlerden elde edilen bulgular yer almaktadır.

5.1. Birinci Bölümle İlgili Bulgular

Araştırmanın birinci bölümünde ortaokul öğrencilerinin cebire yönelik özyeterlik düzeylerini belirleyecek bir ölçek geliştirmesi hedeflenmiştir. Bu amaçla yapılan analizlerden elde edilen bulgular aşağıda verilmiştir.

5.1.1. Cebire Yönelik Özyeterlik Ölçeğinin (CEYÖÖ) Açımlayıcı Faktör Analizi (AFA) Bulguları

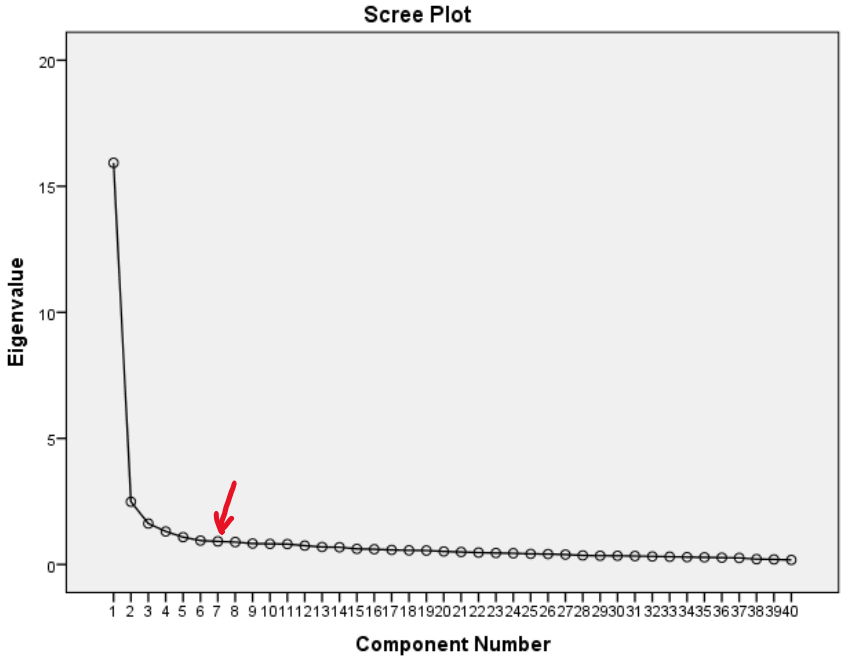
Ölçeğin yapı geçerliğini göstermek amacıyla yapılacak AFA için uygun olup olmadığı Kaiser-Meyer-Olkin ve Bartlett Küresellik Testi kullanılarak incelenmiştir (Fraenkel ve Wallen, 2006) ayrıca anti-imaj matrisinin esas köşegen değerleri de göz önüne alınmıştır. Bu testlerin sonuçları Tablo 5.1'de gösterilmiştir.

Tablo 5.1. KMO ve Bartlett Küresellik Testi Sonuçları

Kaiser-Meyer-Olkin Testi (KMO)		0,958
Bartlett Testi	X^2	8598,419
	df	780
	p	0,000

Tablo 5.1'de görüldüğü gibi KMO katsayısı 0,958 olarak hesaplanmış ve kriterlere göre mükemmel ölçü (0,60 orta; 0,70 iyi; 0,80 çok iyi; 0,90 mükemmel) göstermiştir (Kaiser, 1974; Bryman ve Cramer, 1999). Bartlett Küresellik Testi sonucunda ise X^2 değerinin istatistiksel açıdan anlamlı (X^2= 8598,419; p< 0,05) olduğu görülmüştür. Ayrıca anti-imaj matrisinin köşegeninde yer alan değerlerin hepsi 0,5 değerinden büyük çıkmıştır. Bütün bu sonuçlar ışığında ölçek verilerinin faktör analizi yapmaya uygun olduğu sonucuna varılarak analizlere AFA ile devam edilmiştir. Faktör yapısını belirlemek amacıyla temel bileşenler analizi kullanılmış; faktör döndürme yöntemi olarak ise dik döndürme tekniklerinden maksimum varyans (varimax) yöntemi tercih edilmiştir.

Şekil 5.1’de ölçekteki faktör sayısını belirlemek amacıyla yorumlanan yamaç-birikinti grafiği yer almaktadır.



Şekil 5.1. Yamaç-Birikinti Grafiği

Şekil 5.1’de görülen yamaç birikinti grafiği ölçek maddelerine ilişkin özdeğerlerin çizgi grafiğidir (Doğan ve Aybek, 2021). Bu grafiğin yorumlanması çizginin keskin bir iniş gösterdiği noktaya göre yapılır, çizginin düzleşmeye başladığı yere kadar olan noktalar ayrı faktör olarak kabul edilir. Bu yöntem diğer faktör belirleme yöntemlerine göre oldukça subjektif olarak değerlendirilse de (Özgen ve Bayram, 2019) faktör sayısı açısından bir fikir vermektedir. Şekil 5.1’deki grafik incelendiğinde, yamaç birikinti grafiğinin 4. ve 5. noktalara kadar eğimli olarak geldiği sonrasında düzleştiği görülmektedir. Buradan yola çıkılarak anlamlı faktör sayısının 5 veya 4 olabileceği görülmektedir. Daha kesin karar verebilmek için maddelerin faktör yüklerinin incelenmesi gerekmektedir. Bu aşamada maddelerin faktör yükü için en az 0,30 değeri esas alınırken faktörler için özdeğer 1 olarak belirlenmiş (Büyüköztürk, 2010) ve bu değerin aşağısında kalan maddeler analize dahil edilmemiştir. Ayrıca faktör yüklerinin birden çok faktörde yüksek değer gösterdiği yani binişik olduğu maddeler de dışarıda tutulmuştur. Bu özelliği gösteren 17 ölçek maddesi birer birer olmak üzere ölçekten çıkarıldıktan sonra kalan maddeler ile tekrar faktör analizi yapılmıştır. Tablo 5.2’de son

yapılan faktör analizinin sonucunda oluşan faktörlerin özdeğerleri ve varyans oranları görülmektedir.

Tablo 5.2. Faktör Özdeğerleri ve Varyansları

Faktör	Öz Değerler			Varimax Döndürme Sonucu Faktör Yüklerinin Kareleri Toplamı		
	Toplam	Varyans (%)	Toplam Varyans (%)	Toplam	Varyans (%)	Toplam Varyans (%)
1	9,491	41,265	41,265	4,625	20,107	20,107
2	1,813	7,881	49,146	3,993	17,362	37,469
3	1,235	5,370	54,516	2,587	11,249	48,718
4	1,088	4,729	59,245	2,421	10,527	59,245

Tablo 5.2'deki AFA sonuçlarına göre ölçek 4 faktörlü (boyutlu) bir oluşum göstermektedir. Elde edilen 1. faktörün varyans oranı %20,107; 2. faktörün varyans oranı %17,362; 3. faktörün varyans oranı %11,249 ve 4. faktörün varyans oranı %10,527 iken 4 faktörün toplam açıkladıkları varyans oranının %59,245 olduğu da görülmektedir. Tablo 5.3'te ise ölçek maddelerinin faktör yükleri ve madde toplam korelasyon değerleri gösterilmiştir.

Tablo 5.3. Ölçek Maddelerinin Faktör Yükleri ve Madde Toplam Korelasyon Değerleri

Ölçek Maddeleri	Faktör				Madde toplam korelasyon Değerleri
	1	2	3	4	
m34	0,716				0,615
m17	0,703				0,527
m11	0,702				0,606
m39	0,701				0,649
m10	0,701				0,664
m19	0,686				0,573
m33	0,675				0,639
m31	0,624				0,675

Tablo 5.3. (Devam) Ölçek Maddelerinin Faktör Yükleri ve Madde Toplam Korelasyon Değerleri

m29	0,673			0,648
m28	0,672			0,682
m23	0,647			0,655
m25	0,642			0,646
m24	0,627			0,658
m22	0,612			0,531
m18	0,553			0,711
m13	0,522			0,675
m26		0,813		0,540
m38		0,754		0,523
m27		0,606		0,531
m37		0,577		0,532
m14			0,742	0,494
m3			0,734	0,457
m6			0,558	0,471

Tablo 5.3'te yer alan her bir maddenin faktör yükleri incelendiğinde 0,522 ile 0,813 arasında değişen değerler olduğu görülmektedir. 1. faktörde 8 madde (m34, m17, m11, m39, m10, m19, m33, m31), 2. faktörde 8 madde (m29, m28, m23, m25, m24, m22, m18, m13), 3. faktörde 4 madde (m26, m38, m27, m37) ve 4. faktörde 3 madde (m14, m3, m6) yer almaktadır. Madde toplam korelasyonu sonuçları ise 0,457 ile 0,711 arasında yer almaktadır. Bütün bu istatistik değerleri ölçeğin geçerliği açısından yeterli görüldüğünden faktörlere yerleşen ölçek maddeleri anlam bakımından incelenmiş ve birbirini tamamladığı görülmüş ardından bu anlamlara göre faktör isimlendirmesi yapılmıştır. 1. Faktör "Direnç", 2. Faktör "Yeterlik", 3. faktör "Çaba" ve 4. Faktör ise "İlişkilendirme" olarak isimlendirilmiştir.

Tablo 5.4'te faktörlerin kendi arasında ve ölçeğin tamamı ile gösterdiği korelasyon değerleri verilmiştir.

Tablo 5.4. Korelasyon Değerleri

	Direnç	Yeterlik	Çaba	İlişkilendirme
Direnç	1			
Yeterlik	0,699**	1		

Tablo 5.4. (Devam) Korelasyon Değerleri

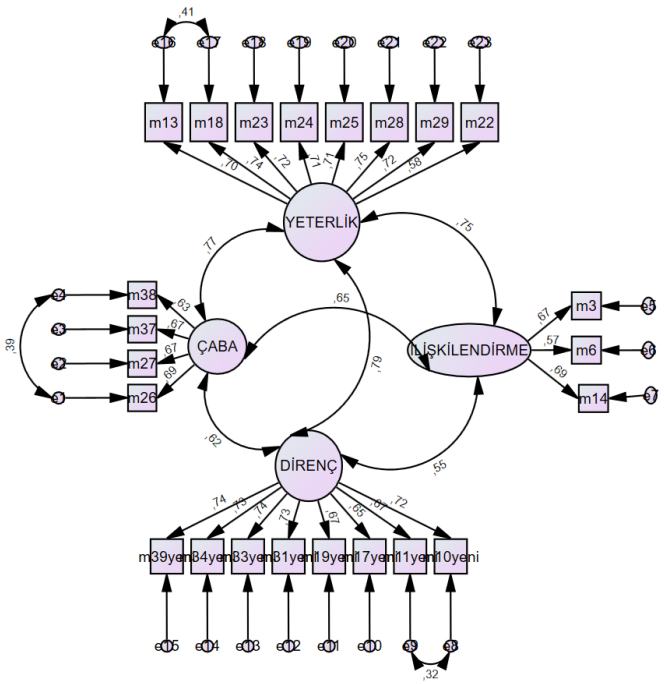
Çaba	0,496**	0,616**	1	
İlişkilendirme	0,439**	0,587**	0,482**	1
CEYÖÖ	0,863**	0,920**	0,752**	0,676**

**p<0,01

Tablo 5.4'te görüldüğü üzere CEYÖÖ sonuçlarının ölçeğin alt boyutlarıyla olan korelasyon katsayıları 0,01 anlamlılık düzeyine göre anlamlı bulunmuş, "Direnç" faktörü ile 0,863; "Yeterlik" faktörü ile 0,920; "Çaba" faktörü ile 0,752 ve "İlişkilendirme" faktörü ile 0,672 korelasyon katsayıları hesaplanmıştır. Alt boyutlar arasındaki korelasyon katsayıları; Direnç-Yeterlik 0,699, Direnç-Çaba 0,496, Direnç-İlişkilendirme 0,439, Yeterlik-Çaba 0,616, Yeterlik-İlişkilendirme 0,587 ve Çaba-İlişkilendirme 0,482 olarak bulunmuştur.

5.1.2. CEYÖÖ'nün Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) Bulguları

Yapılan AFA ve güvenirlik analizleri sonuçları ile oluşan bu ölçek yapısını test etmek için 23 ölçek maddesine AMOS programı üzerinden DFA yapılmıştır. Şekil 5.2'de DFA sonrası elde edilen yol diyagramı gösterilmektedir.



Şekil 5.2. DFA Yol Diyagramı

Şekil 5.2'deki yol diyagramında görüleceği üzere CEYÖÖ'nün dört faktörlü yapısının doğrulayıcı faktör analizi sonucunda korunduğu ve her bir maddenin ait olduğu faktör altında önemli yükleme değerlerine sahip olduğu görülmektedir. Diyagram incelendiğinde ölçek maddelerinin katsayılarının 0,57 ile 0,75 arasında değiştiği görülmektedir. DFA sonucunda hesaplanan uyum değerleri de Tablo 5.5'te gösterilmiştir.

Tablo 5.5. DFA Sonuçları

	Değer
X^2/df	1,713
RMSEA	0,043
SRMR	0,0396
GFI	0,921
CFI	0,962
NFI	0,914

Tablo 5.5'e göre X^2/df değeri 1,713, RMSEA değeri 0,043, RMR değeri 0,06, GFI sonucu 0,921, CFI değeri 0,962 ve NFI sonucu 0,914 olarak hesaplanmıştır.

5.1.3. CEYÖÖ'nün Güvenirlik Analizi Bulguları

Tablo 5.6'da ölçek maddelerinin, faktörlerin ve ölçeğin tamamının Cronbach Alfa güvenirlik katsayıları ve maddenin ölçekten çıkarılması sonucu oluşacak toplam Cronbach Alfa güvenirlik katsayısının değerleri verilmiştir.

Tablo 5.6. Ölçeğe Ait Cronbach's Alfa Değerleri

Ölçek Maddeleri	Madde Silinirse Ölçeğin Alacağı Cronbach's Alfa Değeri			
	1	2	3	4
m34	0,931			
m17	0,932			
m11	0,931			
m39	0,930			
m10	0,930			
m19	0,932			
m33	0,930			
m31	0,930			

Tablo 5.6. (Devam) Ölçeğe Ait Cronbach's Alfa Değerleri

m29		0,930		
m28		0,930		
m23		0,930		
m25		0,930		
m24		0,930		
m22		0,932		
m18		0,929		
m13		0,930		
m26			0,932	
m38			0,932	
m27			0,932	
m37			0,932	
m14				0,933
m3				0,933
m6				0,933
Faktörün Cronbach's Alfa Değeri	0,891	0,888	0,786	0,670
Toplam Cronbach's Alfa Değeri	0,934			

Tablo 5.6 incelendiğinde faktörlere ve ölçeğin tamamına ait Cronbach's Alfa değerlerinin 1. faktörün 0,891; 2. faktörün 0,888; 3. faktörün 0,786; 4. faktörün 0,670; tüm ölçeğin ise 0,934 olduğu görülmektedir. Ayrıca maddeler için ayrı olarak hesaplanan Cronbach's Alfa değerine göre hiçbir maddenin ölçekten çıkarılması durumunda ölçeğin genel güvenirlik katsayısının yükselmediği de görülmektedir.

5.2. İkinci Bölümle İlgili Bulgular

Bu bölümde ortaokul öğrencilerinin cebire yönelik özyeterlikleri ile cinsiyet, bir önceki dönem matematik dersi karne notu ve sınıf seviyeleri arasındaki ilişkiler ile ilgili bulgulara yer verilmiştir. Ayrıca CEYÖÖ'nün Matematik Akademik Yılmazlık Ölçeği (MAYÖ) ile uyumu incelenerek ölçeğin geçerliği araştırılmıştır.

5.2.1. Ortaokul Öğrencilerinin Cebire Yönelik Özyeterliklerinin Düzeyi

Ortaokul öğrencilerinin cebire yönelik özyeterlikleri ölçek maddelerinin ortalama puanı hesaplanarak belirlenmiştir. Bulgular Tablo 5.7'de verilmiştir.

Tablo 5.7. Ortaokul Öğrencilerinin Cebire Yönelik Özyeterlikleri Değerleri

	N	$\overline{X}$	SS	Min.	Max.
Direnç Faktörü	199	3,50	0,84	1,50	5,00
Yeterlik Faktörü	199	3,25	0,82	1,00	5,00
Çaba Faktörü	199	3,73	0,84	1,50	5,00
İlişkilendirme Faktörü	199	2,87	0,98	1,00	5,00
CEYÖÖ	199	3,37	0,67	1,70	5,00

Tablo 5.7 incelendiğinde ortaokul öğrencilerinin cebire yönelik özyeterlik puan ortalamalarının 3,37 (SS=0,67), alınan en düşük cebir özyeterliği puanının 1,70 ve en yüksek puanın ise 5 olduğu görülmektedir. Ayrıca direnç faktörü ortalamasının 3,50 (Min=1,50; Max=5,00), yeterlik faktörü ortalamasının 3,25 (Min=1,00; Max=5,00), çaba faktörü ortalamasının 3,73 (Min=1,50; Max=5,00) ve ilişkilendirme faktörü ortalamasının ise 2,87 (Min=1,00; Max=5,00) olduğu da saptanmıştır.

5.2.2. Ortaokul Öğrencilerinin Cebire Yönelik Özyeterlikleri ile Sınıf Seviyeleri İlişkisi

Ortaokul öğrencilerinin cebire yönelik özyeterlikleri ile sınıf seviyeleri arasındaki ilişkiye yönelik bulgular Tablo 5.8'de gösterilmektedir.

Tablo 5.8. Ortaokul Öğrencilerinin Cebir Özyeterlik Düzeylerinin Sınıf Seviyesi Değişkenine İlişkin Mann-Whitney U Analizi Sonuçları

		$\overline{\mathbf{X}}$	Sıra Ortalamaları	Mann-Whitney U	Z	p
Direnç Faktörü	7. sınıf	3,42	94,01	2482	-2,757	0,006*
	8. sınıf	3,77	121,09			
Yeterlik Faktörü	7. sınıf	3,21	96,62	2933	-1,417	0,156
	8. sınıf	3,39	110,84			

Tablo 5.8. (Devam) Ortaokul Öğrencilerinin Cebir Özyeterlik Düzeylerinin Sınıf Seviyesi Değişkenine İlişkin Mann-Whitney U Analizi Sonuçları

İlişkilendirme Faktörü	7. sınıf	2,82	96,57	2878	-1,587	0,112
	8. sınıf	3,07	112,09			
Çaba Faktörü	7. sınıf	3,68	96,56	2877	-1,589	0,112
	8. sınıf	3,92	112,11			
CEYÖÖ	7. sınıf	3,32	94,64	2579	-2,466	0,014*
	8. sınıf	3,57	118,89			

*p<0,05

Tablo 5.8'deki veriler incelendiğinde sınıf seviyesi değişkenine göre ortaokul öğrencilerinin cebire yönelik özyeterlik puanlarında (p=0,014<0,05) ve ölçeğin direnç faktöründe (p=0,006<0,05) anlamlı fark saptandığı görülmektedir; sıra ortalamaları göz önüne alındığında her iki sonuçta da 8. sınıf öğrencilerinin puanları daha yüksektir. Buna karşın yeterlik (p=0,156>0,05), ilişkilendirme (p=0,112>0,05) ve çaba (p=0,112>0,05) faktörlerinde anlamlı farklılık tespit edilememiştir.

5.2.3. Ortaokul Öğrencilerinin Cebire Yönelik Özyeterlikleri ile Cinsiyet İlişkisi

Ortaokul öğrencilerinin cebire yönelik özyeterlikleri ile cinsiyet arasındaki ilişkiye yönelik bulgular Tablo 5.9'da gösterilmektedir.

Tablo 5.9. Ortaokul Öğrencilerinin Cebir Özyeterlik Düzeylerinin Cinsiyet Değişkenine İlişkin Mann-Whitney U Analizi Sonuçları

		$\bar{X}$	Sıra Ortalamaları	Mann-Whitney U	Z	p
Direnç Faktörü	Kız	3,34	87,57	3400	-3,569	0,000*
	Erkek	3,72	117,02			
Yeterlik Faktörü	Kız	3,11	91,13	3810	-2,547	0,011*
	Erkek	3,44	112,14			
İlişkilendirme Faktörü	Kız	2,73	91,44	3846	-2,467	0,014*
	Erkek	3,07	111,71			
Çaba Faktörü	Kız	3,50	84,69	3069	-4,410	0,000*
	Erkek	4,04	120,96			
CEYÖÖ	Kız	3,21	86,08	3229	-3,992	0,000*
	Erkek	3,59	119,06			

*p<0,05

Tablo 5.9'da yer alan veriler doğrultusunda cinsiyet değişkenine göre öğrencilerin cebir özyeterlik düzeylerini belirlemek amacıyla yapılan Mann-Whitney U testi sonuçlarına göre tüm alt boyutlarda anlamlı farklılıklar olduğu görülmüştür. Direnç faktöründe erkek öğrencilerin (sıra ortalaması=117,02) kız öğrencilere (sıra ortalaması=87,57) göre anlamlı düzeyde daha yüksek puan aldığı belirlenmiştir (p=0,000<0,05). Benzer şekilde yeterlik faktöründe de erkek öğrencilerin (sıra ortalaması=112,14) kız öğrencilere (sıra ortalaması=91,13) kıyasla anlamlı olarak daha yüksek özyeterlik sergilediği saptanmıştır (p= 0,011<0,05). İlişkilendirme faktöründe erkek öğrencilerin ortalaması (sıra ortalaması=111,71) kız öğrencilerin ortalamasından (sıra ortalaması=91,44) yüksek olup bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır (p=0,014<0,05). Çaba faktöründe de benzer biçimde erkek öğrenciler (sıra ortalaması=120,96) kız öğrencilere (sıra ortalaması=84,69) göre anlamlı düzeyde daha yüksek puan almıştır (p =0,000<0,05). Son olarak CEYÖÖ toplam puanları incelendiğinde erkek öğrencilerin (sıra ortalaması=119,06) kız öğrencilerden (sıra ortalaması=86,08) anlamlı biçimde daha yüksek cebir özyeterliği düzeyine sahip olduğu görülmüştür (p=0,000<0,05).

5.2.4. Ortaokul Öğrencilerinin Cebire Yönelik Özyeterlikleri ile Matematik Karne Notları İlişkisi

Ortaokul öğrencilerinin cebir özyeterlik düzeylerinin bir önceki dönem matematik karne notuna göre farklılaşıp farklılaşmadığını belirlemek amacıyla Kruskal–Wallis testi uygulanmıştır. Elde edilen bulgular Tablo 5.10'da gösterilmektedir.

Tablo 5.10. Ortaokul Öğrencilerinin Cebir Özyeterlik Düzeylerinin Matematik Karne Notu (MKN) Değişkenine İlişkin Kruskal Wallis Testi Analizi Sonuçları

	MKN	N	Sıra Ortalaması	S.S.	X^2	p
Direnç Faktörü	0-44	24	58,58	0,84	69,653	0,000*
	45-54	26	55,88			
	55-69	38	69,42			
	70-84	31	119,39			
	85-100	80	133,78			

Tablo 5.10. (Devam) Ortaokul Öğrencilerinin Cebir Özyeterlik Düzeylerinin Matematik Karne Notu (MKN) Değişkenine İlişkin Kruskal Wallis Testi Analizi Sonuçları

Yeterlik Faktörü	0-44	24	61,19	0,82	66,452	0,000*
	45-54	26	61,69			
	55-69	38	65,55			
	70-84	31	117,53			
	85-100	80	133,66			
İlişkilendirme Faktörü	0-44	24	66,98	0,98	27,866	0,000*
	45-54	26	84,65			
	55-69	38	86,47			
	70-84	31	90,82			
	85-100	80	124,88			
Çaba Faktörü	0-44	24	65,85	0,84	44,081	0,000*
	45-54	26	56,23			
	55-69	38	91,03			
	70-84	31	101,21			
	85-100	80	128,26			
CEYÖÖ	0-44	24	52,50	0,67	85,603	0,000*
	45-54	26	51,56			
	55-69	38	67,68			
	70-84	31	117,21			
	85-100	80	138,68			

*p<0,05

Tablo 5.10'daki analiz sonuçları ölçeğin tüm alt boyutlarında matematik karne notuna göre istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olduğunu göstermiştir (p=0,000<0,05). Matematik karne notu yükseldikçe öğrencilerin cebir özyeterliği puanlarında da düzenli bir artış olduğu gözlenmiştir. En düşük not grubundan en yüksek not grubuna doğru sıra ortalamalarının istikrarlı biçimde yükselmesi, akademik başarısı yüksek olan öğrencilerin cebir özyeterlik düzeylerinin de belirgin şekilde daha yüksek olduğunu ortaya koymaktadır. Cebir özyeterliğinin hangi not aralıklarındaki öğrencilerde birbirinden farklılaştığını anlamak amacıyla Mann-Whitney U testi ile ikili karşılaştırmalar yapılmıştır. Sonuçlar Tablo 5.11'de gösterilmiştir.

Tablo 5.11. Ortaokul Öğrencilerinin Cebir Özyeterlik Düzeyleri ile Matematik Karne Notu (MKN) Arasındaki Farklılıkların Mann–Whitney U Testi Sonuçları

MKN	Sıra Ortalamaları	Mann-Whitney U	z	p
0-44	27,21	271,00	-0,797	0,425
45-54	23,92			
0-44	27,60	362,50	-1,353	0,176
55-69	33,96			
0-44	17,94	130,50	-4,103	0,000*
70-84	35,79			
0-44	17,25	114,00	-6,532	0,000*
85-100	63,08			
45-54	27,98	376,50	-1,608	0,108
55-69	35,59			
45-54	18,42	128,00	-4,411	0,000*
70-84	37,87			
45-54	21,73	214,00	-6,069	0,000*
85-100	63,83			
55-69	26,79	277,00	-3,767	0,000*
70-84	45,06			
55-69	29,84	393,00	-6,495	0,000*
85-100	73,59			
70-84	46,48	945,00	-1,941	0,052
85-100	59,69			

*p<0,05

Tablo 5.11 incelendiğinde yapılan Mann–Whitney U testi sonuçlarına göre, matematik karne notu grupları arasında cebir özyeterliği düzeylerinin bazı karşılaştırmalarda anlamlı biçimde farklılaştığını görülmektedir (p=0,000<0,05). Cebirsel özyeterlik puanlarının düşük başarı grupları (0–44, 45–54 ve 55–69) ile yüksek başarı grupları (70–84 ve 85–100) arasında farklılık gösterdiği saptanmıştır. Sıra ortalamaları incelendiğinde ise saptanan farklılığın yüksek başarı grupları lehine olduğu görülmektedir. Buna karşılık birbirine yakın not aralıkları (0–44 ile 45–54; 45–54 ile 55–69; 70–84 ile 85–100) arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

5.2.5. Ortaokul Öğrencilerinin Cebire Yönelik Özyeterlikleri (CEYÖÖ) ile Matematik Akademik Yılmazlık Ölçeği (MAYÖ) Puanları İlişkisi

Ortaokul öğrencilerinin Cebire Yönelik Özyeterlik Ölçeği'nden (CEYÖÖ) aldıkları puanlar ile Matematik Akademik Yılmazlık Ölçeği (MAYÖ) puanları arasında anlamlı bir ilişki olup olmadığı Spearman korelasyon analizi ile incelenmiştir. Sonuçlar Tablo 5.12'de verilmiştir.

Tablo 5.12. Ortaokul Öğrencilerinin Cebire Yönelik Özyeterlikleri (CEYÖÖ) ile Matematik Akademik Yılmazlık Ölçeği (MAYÖ) Puanları Spearman Korelasyon Analizi Sonuçları

		MAYÖ
CEYÖÖ	Korelasyon Katsayısı	0,529*
	p	0,000
	N	199

*p<0,01

Tablo 5.12'de yer alan Spearman korelasyon analizi sonucunda, öğrencilerin CEYÖÖ ile MAYÖ puanları arasında orta düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir (ρ=0,529; p=0,000< 0,001).

6. SONUÇ, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Bu bölümde, araştırmadan elde edilen bulgular ilgili alanyazın ışığında tartışılmakta ve sonuçların ortaokul matematik öğretimi açısından ne anlama geldiği ortaya konulmaktadır. Çalışmada cebir özyeterliği ile matematik akademik yılmazlık arasındaki ilişkinin yönü ve düzeyi ile bu değişkenlerin cinsiyet, sınıf düzeyi, matematik karne notu değişkenleri açısından gösterdiği farklılaşmalar önceki araştırma sonuçlarıyla karşılaştırmalı olarak ele alınmıştır. Ayrıca elde edilen bulgular doğrultusunda, öğrencilerin cebir öğrenme süreçlerinde özyeterlik inançlarını güçlendirmeye yönelik uygulanabilir önerilere yer verilmiş; öğretmenler, program geliştiriciler ve araştırmacılar için çıkarımlar sunulmuştur.

6.1. Birinci Bölümle İlgili Sonuç, Tartışma

Araştırmanın birinci bölümünün birinci sorusu doğrultusunda gerçekleştirilen Açımlayıcı Faktör Analizi (AFA) sonuçlarına göre, geliştirilen "Cebire Yönelik Özyeterlik Ölçeği" toplam 23 maddeden oluşmakta ve dört faktörlü bir yapı sergilemektedir. Faktörler içerikleri doğrultusunda Direnç (8 madde), Yeterlik (8 madde), Çaba (4 madde) ve İlişkilendirme (3 madde) olarak adlandırılmıştır. Bu yapı sırasıyla; öğrencilerin cebir öğrenme sürecinde karşılaştıkları durumlara yönelik olumsuz düşünceleri, kendilerini yeterli görme, öğrenme sürecine yönelik çaba gösterme ve cebirsel bilgileri farklı bağlamlarla ilişkilendirme yönündeki özyeterlik algılarını bütüncül biçimde ele almaktadır.

Alanyazın incelendiğinde, matematik ve cebire yönelik özyeterlik ölçeklerinin farklı madde sayıları ve faktör yapılarıyla geliştirildiği görülmektedir. Bekdemir ve Duran (2012) tarafından geliştirilen ortaokul öğrencilerine yönelik görsel matematik özyeterlik ölçeği 38 madde ve 3 faktörlü bir yapı sergilerken; Abalı Öztürk (2014) tarafından geliştirilen 5. sınıf matematik özyeterlik ölçeği 24 maddeden oluşmakta ve tek faktörlü bir yapı göstermektedir. Uz (2018) tarafından geliştirilen kesirler özyeterlik ölçeği ise 18 madde ve 4 faktörlü bir yapı sunmakta olup, bu yönüyle mevcut araştırmada elde edilen çok faktörlü yapıyla benzerlik göstermektedir.

Öğretmenlere yönelik geliştirilen ölçekler incelendiğinde ise Wilkerson ve diğ. (2018) tarafından geliştirilen cebire yönelik öğretmen özyeterlik ölçeğinin 36 madde ve 2 faktörden; Deniz ve Koç (2020) tarafından geliştirilen matematik öğretimi özyeterlik ölçeğinin ise 50 madde ve 7 faktörden oluştuğu görülmektedir. Ayrıca Kıral (2021) tarafından geliştirilen 8. sınıf öğrencilerine yönelik problem çözme özyeterlik ölçeği 15 madde ve 2 faktörlü bir yapı göstermektedir. Bu farklılıklar, özyeterliğin ölçüldüğü hedef kitle, matematik alanı ve odaklanılan beceri türüne göre faktör sayısı ve madde yapısının değişebildiğini ortaya koymaktadır.

Bu bağlamda, geliştirilen ölçeğin 23 maddelik ve dört faktörlü yapısı, ortaokul öğrencilerinin cebire yönelik özyeterlik algılarını kapsamlı ve dengeli biçimde ölçebilecek nitelikte bir yapı sunmaktadır. Ölçeğin faktör yapısının alanyazındaki farklı ölçeklerle kuramsal açıdan örtüştüğü, ancak cebir öğrenme sürecine özgü boyutları ayrıntılı biçimde ele aldığı söylenebilir.

Elde edilen faktör yapısının toplam varyansın %59,245'ini açıkladığı belirlenmiştir. Birinci faktör olan Direnç, toplam varyansın %20,107'sini açıklamakta; ikinci faktör olan Yeterlik, varyansın %17,362'sini açıklamakta; üçüncü faktör Çaba, toplam varyansın %11,249'unu açıklamakta; dördüncü faktör olan İlişkilendirme ise varyansın %10,527'sini açıklamaktadı. Özellikle birinci ve ikinci faktörlerin açıkladığı yüksek varyans oranları, öğrencilerin cebir öğrenme sürecinde karşılaştıkları durumlara yönelik olumsuz düşünceleri ve kendilerini yeterli görme algılarının ölçeğin temel bileşenlerini oluşturduğunu göstermektedir.

Elde edilen faktör yapısının toplam varyansın %59,245'ini açıklaması, sosyal bilimler alanında geliştirilen çok faktörlü ölçekler için yeterli ve kabul edilebilir bir düzeye işaret etmektedir. Alanyazında, çok boyutlu ölçeklerde açıklanan toplam varyans oranının %40 ve üzeri olmasının yapı geçerliği açısından yeterli kabul edildiği belirtilmektedir (Büyüköztürk, 2002; Hair ve diğ., 2014). Nitekim Aydın ve diğ. (2011) geliştirdikleri ölçekte toplam varyansın %62,617'sinin, Bekdemir ve Duran (2012) %41,81'inin, Deniz ve Koç (2020) ise %66,217'sinin açıklandığını rapor etmiştir. Bu bağlamda, bu araştırmada elde edilen toplam varyans oranının alanyazındaki benzer çalışmalarla uyumlu olduğu ve ölçeğin faktör yapısının ölçülen yapıyı yeterli düzeyde temsil ettiği söylenebilir.

CEYÖÖ toplam puanı ile ölçeğin alt boyutları arasındaki korelasyon katsayılarının 0,01 anlamlılık düzeyinde anlamlı bulunması, ölçeğin alt boyutlarının ortak bir yapıyı ölçtüğünü göstermektedir. Özellikle toplam puan ile Yeterlik (r = 0,920) ve Direnç (r = 0,863) faktörleri arasındaki yüksek düzeyde pozitif ilişkiler, bu boyutların cebire yönelik özyeterliğin temel bileşenleri olduğunu doğrulamaktadır. Çaba (r = 0,752) ve İlişkilendirme (r = 0,672) faktörleri ile toplam puan arasındaki ilişkilerin orta-yüksek düzeyde olması ise bu boyutların ölçeğin genel yapısını anlamlı biçimde desteklediğini ortaya koymaktadır.

Alt boyutlar arasındaki korelasyon katsayıları incelendiğinde, Direnç–Yeterlik arasında r= 0,699; Direnç–Çaba arasında r = 0,496; Direnç–İlişkilendirme arasında r = 0,439; Yeterlik–Çaba arasında r = 0,616; Yeterlik–İlişkilendirme arasında r = 0,587 ve Çaba–İlişkilendirme arasında r = 0,482 düzeyinde pozitif ve anlamlı ilişkiler bulunduğu görülmektedir. Bu değerlerin orta düzeyde olması, alt boyutların birbirleriyle ilişkili olmakla birlikte aşırı derecede örtüşmediğini ve her bir faktörün cebire yönelik özyeterliğin farklı yönlerini temsil ettiğini göstermektedir. Bu bulgular, ölçeğin yapı geçerliğini desteklemektedir.

Alanyazında, ölçek toplam puanı ile alt boyutlar arasındaki korelasyonların yüksek; alt boyutların kendi aralarındaki korelasyonların ise orta düzeyde olmasının, çok boyutlu ölçekler için beklenen ve istenen bir durum olduğu belirtilmektedir (Büyüköztürk, 2002). Benzer biçimde Kline (2015), faktörler arası korelasyonların 0,30–0,70 aralığında olmasının, yapıların hem ilişkili hem de ayırt edilebilir olduğunu gösterdiğini ifade etmektedir. Bu bağlamda, elde edilen korelasyon değerleri CEYÖÖ'nün hem bütüncül hem de alt boyutları ayırt edebilen bir ölçme aracı olduğunu ortaya koymaktadır.

Araştırmanın birinci bölümünün ikinci sorusu doğrultusunda elde edilen Doğrulayıcı Faktör Analizi (DFA) sonuçları, geliştirilen ölçeğin kuramsal olarak öngörülen dört faktörlü yapısının veriyle iyi düzeyde uyum gösterdiğini ortaya koymaktadır. Analiz sonucunda elde edilen χ^2/df oranının 1,713 olması, model uyumunun iyi düzeyde olduğuna işaret etmektedir. Alanyazında χ^2/df değerinin 2'nin altında olmasının iyi uyum, 3'ün altında olmasının ise kabul edilebilir uyum göstergesi olduğu belirtilmektedir (Kline, 2015; Schermelleh-Engel vd., 2003).

Modelin hata düzeyine ilişkin göstergelerden RMSEA değerinin 0,043 olması, modelin iyi uyum sergilediğini göstermektedir. RMSEA değerinin 0,05'in altında olmasının iyi uyum, 0,08'in altında olmasının kabul edilebilir uyum olarak değerlendirildiği alanyazında vurgulanmaktadır (Browne ve Cudeck, 1993; Hu ve Bentler, 1999). RMR değerinin 0,06 olarak bulunması da önerilen sınırlar içinde yer almakta ve model uyumunun kabul edilebilir olduğunu göstermektedir (Byrne, 2010).

Uyum iyiliği indeksleri incelendiğinde, GFI = 0,921, CFI = 0,962 ve NFI = 0,914 değerlerinin tamamının 0,90'ın üzerinde olduğu görülmektedir. Bu değerler, modelin veriyle uyumunun yüksek olduğunu ve ölçeğin faktör yapısının güçlü biçimde desteklendiğini göstermektedir (Hu ve Bentler, 1999; Hair ve diğ., 2014). Özellikle CFI değerinin 0,962 olması, geliştirilen modelin oldukça güçlü bir uyum sergilediğine işaret etmektedir.

Bu bulgular, geliştirilen ölçeğin yapı geçerliğinin yalnızca istatistiksel uyum indeksleriyle değil, aynı zamanda yöntemsel açıdan da güçlü biçimde desteklendiğini göstermektedir. Alanyazında ölçek geliştirme çalışmalarında DFA'nın her zaman uygulanmadığı dikkate alındığında, bu durum daha anlamlı hâle gelmektedir. Nitekim Koyuncu ve Kılıç (2019), ölçek geliştirme çalışmalarını kapsayan meta-analizlerinde incelenen araştırmaların yaklaşık yarısında DFA'nın kullanılmadığını belirtmiştir. Benzer biçimde Ergene (2020), matematik alanındaki ölçek geliştirme ve uyarlama çalışmalarını incelediği araştırmasında çalışmaların yaklaşık %20'sinde DFA'ya yer verilmediğini saptamıştır. Bu bağlamda, mevcut çalışmada açımlayıcı faktör analiziyle elde edilen yapının doğrulayıcı faktör analizi ile test edilmesi, geliştirilen Cebire Yönelik Özyeterlik Ölçeği'nin yapı geçerliğini güçlendiren ve alanyazındaki eksiklikleri gideren önemli bir yöntemsel katkı olarak değerlendirilebilir.

Araştırmanın birinci bölümünün son sorusu için yapılan geliştirilen ölçeğin güvenirlik analizinin sonuçları incelendiğinde, faktörlere ve ölçeğin tamamına ait Cronbach's Alfa katsayılarının yüksek düzeyde olduğu görülmektedir. Buna göre Direnç faktörünün Cronbach's Alfa değeri $\alpha = 0,891$; Yeterlik faktörünün $\alpha = 0,888$, Çaba faktörünün $\alpha=0,786$ ve İlişkilendirme faktörünün $\alpha = 0,670$ olarak hesaplanmıştır. Ölçeğin tamamına ilişkin Cronbach's Alfa katsayısının ise $\alpha = 0,934$ olduğu belirlenmiştir. Alanyazında Cronbach's Alfa katsayısının 0,70 ve üzeri olmasının kabul edilebilir; 0,80 ve üzeri

olmasının yüksek; 0,90 ve üzeri olmasının ise çok yüksek güvenirlik düzeyine işaret ettiği belirtilmektedir (Nunnally ve Bernstein, 1994; Büyüköztürk, 2002). Bu bağlamda, ölçeğin tüm alt boyutlarının kabul edilebilir düzeyde, ölçeğin genelinin ise çok yüksek güvenirliğe sahip olduğu söylenebilir. Dördüncü faktör olan İlişkilendirme boyutuna ait Alfa katsayısının 0,670 olması, madde sayısının görece az olması dikkate alındığında kabul edilebilir sınırlar içerisinde değerlendirilmektedir.

Ayrıca maddeler için ayrı ayrı hesaplanan "madde çıkarıldığında oluşan Cronbach's Alfa" değerleri incelendiğinde, herhangi bir maddenin ölçekten çıkarılmasının ölçeğin genel güvenirlik katsayısını artırmadığı görülmektedir. Bu durum, ölçek maddelerinin tamamının ölçülen yapıya anlamlı katkı sağladığını ve ölçeğin iç tutarlılığının dengeli olduğunu göstermektedir.

Elde edilen bu güvenirlik sonuçları, alanyazındaki benzer ölçek geliştirme çalışmalarının bulgularıyla da örtüşmektedir. Abalı Öztürk (2014) tarafından geliştirilen matematik özyeterlik ölçeğinde güvenirlik katsayısının $\alpha = 0,95$; Baş ve Katrancı (2020) tarafından geliştirilen geometriye yönelik özyeterlik ölçeğinde $\alpha = 0,867$ değerinin elde edildiği; Karalı ve Coşanay (2022) tarafından geliştirilen ölçekte ise $\alpha = 0,84$ güvenirlik katsayısına ulaşıldığı rapor edilmiştir. Bu sonuçlar birlikte değerlendirildiğinde, geliştirilen Cebire Yönelik Özyeterlik Ölçeği'nin güvenirlik düzeyinin alanyazındaki benzer ölçeklerle uyumlu ve güçlü olduğu söylenebilir.

Özetle; araştırmanın birinci bölümünde geliştirilen Cebire Yönelik Özyeterlik Ölçeği (CEYÖÖ), açımlayıcı ve doğrulayıcı faktör analizleri yoluyla incelenmiş ve ölçeğin direnç, yeterlik, çaba ve ilişkilendirme olmak üzere dört boyuttan oluşan bir yapıya sahip olduğu belirlenmiştir. Elde edilen bulgular, ölçeğin faktör yapısının kuramsal çerçeveyle uyumlu olduğunu ve ölçülen yapıyı yeterli düzeyde temsil ettiğini göstermektedir. Ölçeğin alt boyutları ile toplam puanı arasındaki anlamlı ilişkiler, alt boyutların ortak bir yapıyı ölçtüğünü; alt boyutlar arasındaki ilişkilerin ise ayırt edilebilirliği koruduğunu ortaya koymuştur. Doğrulayıcı faktör analizi sonuçları, önerilen faktör yapısının veriyle uyumlu olduğunu desteklerken, güvenirlik analizleri ölçeğin iç tutarlılığının yüksek olduğunu göstermiştir. Bu sonuçlar birlikte değerlendirildiğinde, CEYÖÖ'nün ortaokul öğrencilerinin cebire yönelik özyeterlik algılarını geçerli ve güvenilir biçimde ölçebilecek bir ölçme aracı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

6.2. İkinci Bölümle İlgili Sonuç, Tartışma

Bu araştırmanın ikinci bölümünde, geliştirilen "Cebire Yönelik Özyeterlik Ölçeği"nin uygulanması ve ortaokul öğrencilerinin cebire yönelik özyeterlik düzeyleri ile cinsiyet, sınıf seviyesi ve matematik karne notu değişkenleri arasındaki ilişkilerin incelenmesi amaçlanmıştır. Ayrıca öğrencilerin cebire yönelik özyeterlik düzeyleri ile matematik akademik yılmazlık puanları arasındaki ilişkinin belirlenmesi hedeflenmiştir.

Araştırmanın ikinci bölümünün birinci sorusu doğrultusunda ortaokul öğrencilerinin cebir özyeterlikleri incelendiğinde puan ortalamasının 3,37 olduğu görülmektedir. Bu değer, belirlenen ölçütlere göre öğrencilerin cebire yönelik özyeterliklerinin orta düzeyde olduğunu göstermektedir. Alt boyutlar incelendiğinde, direnç faktörü ortalamasının 3,50 olduğu ve bunun yüksek düzeye karşılık geldiği, yeterlik faktörü ortalamasının 3,25 ile orta düzeyde bulunduğu belirlenmiştir. Çaba faktörü ortalamasının 3,73 olduğu ve bu değerin yüksek düzeyde özyeterliğe işaret ettiği görülürken, ilişkilendirme faktörü ortalamasının 2,87 ile orta düzeyde kaldığı saptanmıştır. Genel olarak değerlendirildiğinde, öğrencilerin cebire yönelik özyeterlik algılarının orta düzeyin üzerinde olduğu, özellikle çaba ve direnç boyutlarında daha güçlü bir özyeterlik algısına sahip oldukları söylenebilir.

Bu bulgular, alanyazındaki bazı araştırma sonuçlarıyla örtüşmektedir. Gündoğdu ve Kurtuluş (2016), ortaokul öğrencilerinin matematik özyeterlik düzeylerinin yüksek olduğunu; Abalı Öztürk ve Şahin (2015) ise 5. sınıf öğrencilerinin matematik özyeterliklerinin yüksek düzeyde bulunduğunu belirtmiştir. Benzer şekilde Kıral (2021), 8. sınıf öğrencilerinin problem çözmeye yönelik özyeterlik algılarının yüksek olduğunu ortaya koymuştur. Bununla birlikte Hacıömeroğlu ve Elmalı (2021), ortaokul öğrencilerinin matematiksel özyeterliklerini, özyeterliğin dört ana başlığında incelemiş; kişisel deneyim, sosyal ikna ve dolaylı yaşantı boyutlarında özyeterliğin orta düzeyde, fizyolojik durum boyutunda ise düşük düzeyde olduğunu saptamıştır. Öte yandan Ev Çimen ve Aygüner (2018), 8. sınıf öğrencilerinin görsel matematik okuryazarlık özyeterliklerinin yüksek olduğunu ancak özyeterlik ile öğrenci performansları arasında anlamlı bir ilişki bulunmadığını belirlemiştir. Bu bulgular birlikte değerlendirildiğinde, özyeterlik algısının her zaman öğrencilerin gerçek performanslarını birebir

yansıtmayabileceği; özyeterliğin bağlama, ölçülen alana ve boyutlara göre farklılaşabilen öznel bir yapı olduğu söylenebilir.

İkinci bölümün ikinci sorusu doğrultusunda öğrencilerin cebir özyeterlik puanları ile sınıf seviyeleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Sınıf seviyesi değişkenine göre yapılan incelemede, ortaokul öğrencilerinin cebire yönelik özyeterlik puanlarında ve direnç faktöründe anlamlı farklılık olduğu görülmektedir. Düzey aralıkları dikkate alındığında, 8. sınıf öğrencilerinin genel cebir özyeterlik puan ortalaması yüksek düzeyde ($\bar{X}$ = 3,57), 7. sınıf öğrencilerinin puan ortalaması ise orta düzeyde ($\bar{X}$ = 3,32) yer almaktadır. Benzer biçimde direnç faktöründe de 8. sınıf öğrencilerinin ortalaması yüksek düzeyde ($\bar{X}$ = 3,77), 7. sınıf öğrencilerinin ortalaması ise orta düzeyde ($\bar{X}$ = 3,42) bulunmuştur. Buna karşılık yeterlik, ilişkilendirme ve çaba faktörlerinde her iki sınıf düzeyindeki öğrencilerin puanları aynı düzey aralıklarında yer almakta olup, bu faktörlerde sınıf seviyesine bağlı anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Bu sonuçlar, sınıf seviyesi arttıkça öğrencilerin özellikle cebir öğrenme sürecinde karşılaştıkları güçlüklerle başa çıkma konusundaki inançlarının güçlendiğini göstermektedir.

Araştırmadan elde edilen bu bulgular, alanyazındaki çalışmalarla farklılaşmaktadır. Gündoğdu ve Kurtuluş (2016) ile Sevgi ve Kırlar (2021), ortaokul öğrencilerinin matematik özyeterlikleri ile sınıf seviyesi arasında anlamlı bir ilişki bulunmadığını belirtmiştir. Buna karşın Adal ve Yavuz (2017), Hacıömeroğlu ve Elmalı (2021) ile Altuntaş ve Deringöl (2023) tarafından yapılan çalışmalarda, öğrencilerin matematik özyeterliklerinin alt sınıf düzeylerinde daha yüksek olduğu saptanmıştır. Kurbanoğlu ve Takunyacı'nın (2012) araştırmasında ise üst sınıf seviyelerindeki öğrencilerin matematik özyeterliklerinin daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu araştırmada da özellikle direnç boyutunda üst sınıf öğrencilerinin daha yüksek özyeterlik algısına sahip olmaları, cebir öğrenme sürecinin sınıf seviyesi ilerledikçe daha fazla deneyim, tekrar ve baş etme becerisi gerektirmesiyle açıklanabilir. Bu durum, özyeterliğin sınıf seviyesine bağlı olarak tüm boyutlarda değil, daha çok öğrencilerin karşılaştıkları zorluklarla başa çıkma deneyimlerine bağlı olarak belirli boyutlarda farklılaştığını düşündürmektedir.

İkinci bölümün üçüncü sorusu doğrultusunda öğrencilerin cebir özyeterliklerinin cinsiyet değişkenine göre yapılan analizlerin sonucu, öğrencilerin cebire yönelik özyeterlik düzeylerinin tüm alt boyutlarda cinsiyete göre anlamlı biçimde farklılaştığını

göstermektedir. Düzey aralıkları dikkate alındığında, direnç faktöründe erkek öğrencilerin özyeterlik düzeylerinin yüksek ($\bar{X}$ = 3,72), kız öğrencilerin ise orta düzeyde ($\bar{X}$ = 3,34) olduğu görülmektedir. Yeterlik faktöründe erkek öğrencilerin ortalaması yüksek düzeyde ($\bar{X}$ = 3,44) yer alırken, kız öğrencilerin ortalaması orta düzeyde ($\bar{X}$ = 3,11) bulunmaktadır. İlişkilendirme faktöründe her iki grubun puanları orta düzeyde olmakla birlikte erkek öğrencilerin puanları kız öğrencilerden anlamlı biçimde daha yüksektir. Çaba faktöründe erkek öğrencilerin ortalaması yüksek düzeyde ($\bar{X}$ = 4,04), kız öğrencilerin ortalaması ise yüksek düzeyin alt sınırında ($\bar{X}$ = 3,50) yer almaktadır. CEYÖÖ toplam puanları incelendiğinde de erkek öğrencilerin cebire yönelik özyeterliklerinin yüksek düzeyde, kız öğrencilerin ise orta düzeyde olduğu görülmektedir. Bu bulgular, erkek öğrencilerin cebire yönelik özyeterlik algılarının tüm boyutlarda kız öğrencilere kıyasla daha güçlü olduğunu ortaya koymaktadır.

Bu araştırmada erkek öğrencilerin cebire yönelik özyeterlik düzeylerinin tüm alt boyutlarda kız öğrencilerden daha yüksek bulunması, alanyazındaki bazı çalışmalarla örtüşmektedir. Junge ve Dretzke (1995), üstün yetenekli lise öğrencileriyle yürüttüğü çalışmada erkek öğrencilerin matematik özyeterliklerinin daha yüksek olduğunu; Adal ve Yavuz (2017) ise ortaokul öğrencilerinde erkeklerin matematik özyeterliğinin kızlara göre daha yüksek düzeyde olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca Huang (2013), özyeterlik sonuçlarını değerlendirdiği meta-analiz çalışmasında, fen ve matematik gibi sayısal alanlarda erkek öğrencilerin özyeterlik algılarının genel olarak daha yüksek olduğunu belirlemiştir. Buna karşılık Abalı Öztürk ve Şahin (2015) ile Altuntaş ve Deringöl (2023), kız öğrencilerin matematik özyeterliklerinin erkek öğrencilerden daha yüksek olduğunu belirtmiştir. Öte yandan Uz (2018), Kaya (2020) ve Kıral (2021) tarafından yapılan çalışmalarda, öğrencilerin özyeterlik düzeylerinin cinsiyete göre anlamlı biçimde farklılaşmadığı rapor edilmiştir. Bu bulgular birlikte değerlendirildiğinde, özyeterliğin cinsiyete bağlı olarak her zaman aynı yönde ve tutarlı biçimde farklılaşmadığı; özyeterlik algısının ölçülen alan ve boyutlara göre değişebilen çok boyutlu bir yapı olduğu söylenebilir.

İkinci bölümün dördüncü sorusunda öğrencilerin cebir özyeterlikleri ile matematik karne notları karşılaştırılmıştır. Ölçeğin tüm alt boyutlarında matematik karne notuna göre istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunduğu görülmektedir ($p < 0,05$). Matematik

karne notu yükseldikçe öğrencilerin cebire yönelik özyeterlik puanlarında düzenli bir artış gözlenmiş; en düşük not grubundan en yüksek not grubuna doğru sıra ortalamalarının istikrarlı biçimde yükselmesi, akademik başarısı yüksek olan öğrencilerin cebir özyeterlik düzeylerinin de daha yüksek olduğunu ortaya koymuştur. Karne notu yükseldikçe öğrencilerin cebir özyeterlik puanlarının düzenli biçimde artması, matematikte başarılı olan öğrencilerin cebirsel görevleri başarma konusunda kendilerine daha fazla güvendiklerini ortaya koymaktadır. Düşük başarı grupları ile yüksek başarı grupları arasında saptanan anlamlı farklılıklar, cebir özyeterliğinin özellikle yüksek başarı düzeyinde belirgin biçimde güçlendiğine işaret etmektedir. Buna karşılık birbirine yakın not aralıkları arasında anlamlı bir farkın bulunmaması, özyeterlik algısındaki artışın doğrusal ve kademeli değil, daha çok başarı düzeyi belirli bir eşiği aştığında belirginleştiğini göstermektedir. Bu durum, özyeterliğin yalnızca akademik performansın bir yansıması değil, öğrencilerin başarı deneyimlerini nasıl algıladıklarıyla yakından ilişkili bir yapı olduğunu düşündürmektedir.

Alanyazında yer alan birçok çalışma bu sonucu destekler niteliktedir. Abalı Öztürk ve Şahin (2015), 5. sınıf öğrencilerinin matematik özyeterlikleri ile başarı notları arasında pozitif bir ilişki bulunduğunu; Kahramanoğlu ve Deniz (2017) ve Delioğlu (2017), ortaokul öğrencilerinin matematik özyeterliklerinin başarı notlarıyla anlamlı biçimde ilişkili olduğunu ortaya koymuştur. Benzer şekilde Uz (2018), matematik başarısı arttıkça kesirlere yönelik özyeterlik algılarının da yükseldiğini belirtmiştir. Buna karşın Gündoğdu ve Kurtuluş (2016), ortaokul öğrencilerinin matematik başarıları ile matematik özyeterlikleri arasında anlamlı bir ilişki saptamamıştır.

Araştırmanın ikinci bölümünün son sorusu doğrultusunda yapılan analizlerde öğrencilerin cebire yönelik özyeterlik düzeyleri ile matematik akademik yılmazlık düzeyleri arasında orta düzeyde ve pozitif yönlü bir ilişki bulunmuştur. Bu sonuç matematikte karşılaşılan güçlükler karşısında daha dirençli ve kararlı olan öğrencilerin cebire yönelik özyeterlik algılarının da daha yüksek olduğunu göstermektedir. Başka bir ifadeyle, öğrencilerin akademik yılmazlık düzeyleri arttıkça cebirsel görevleri başarma konusundaki öz-inançlarının da arttığı söylenebilir. Bu sonuç, akademik yılmazlığın cebire yönelik özyeterliğin önemli bir yordayıcısı olabileceğine işaret etmektedir. Ayrıca

cebire yönelik özyeterlik ile matematik akademik yılmazlık arasında bulunan pozitif ilişki, geliştirilen ölçeğin ölçüt geçerliği için önemli bir kanıt sunmaktadır.

Kahramanoğlu ve Deniz (2017), ortaokul öğrencilerinin matematik özyeterlikleri ile üst bilişsel beceri puanları arasında pozitif ve orta düzeyde bir ilişki olduğunu belirtmiş böylece öğrencilerin öğrenme süreçlerini bilinçli biçimde yönetebilmeleri ile matematiksel özyeterlikleri arasındaki bağlantıyı ortaya koymuştur. Benzer şekilde Sevgi ve Zihar (2020), ortaokul öğrencilerinin problem çözmeye yönelik yansıtıcı düşünme becerileri ile matematik özyeterlikleri arasında pozitif ve orta düzeyde bir ilişki bulunduğunu rapor etmiştir. Öte yandan Adal ve Yavuz (2017), matematik özyeterlik ile kaygı arasında düşük düzeyde ve negatif, matematik özyeterlik ile tutum arasında ise pozitif yönde bir ilişki olduğunu saptamış; Çavdar ve Şahan (2019) da 4. sınıf öğrencilerinde matematik özyeterlik ile tutum arasında yüksek düzeyde pozitif bir ilişki bulunduğunu ortaya koymuştur. Bu bulgular birlikte değerlendirildiğinde, matematik ve cebire yönelik özyeterliğin yalnızca akademik başarıyla sınırlı olmadığı; yılmazlık, üst bilişsel beceriler, tutum ve kaygı gibi farklı değişkenlerle birlikte şekillenen bir özellik olduğu anlaşılmaktadır.

Bu araştırmanın ikinci bölümünde, geliştirilen Cebire Yönelik Özyeterlik Ölçeği kullanılarak ortaokul öğrencilerinin cebire yönelik özyeterlik algıları çeşitli değişkenler açısından incelenmiştir. Elde edilen bulgular;

1. Öğrencilerin cebire yönelik özyeterlik algılarının genel olarak orta düzeyin üzerinde olduğunu, özellikle çaba ve direnç boyutlarında daha güçlü bir algıya sahip olduklarını göstermektedir.
2. Sınıf seviyesi değişkeni incelendiğinde, öğrencilerin cebir özyeterliklerinin sınıf seviyesi ilerledikçe güçlendiği görülmüştür.
3. Cinsiyet değişkenine ilişkin bulgular, erkek öğrencilerin cebire yönelik özyeterlik algılarının kız öğrencilere kıyasla daha güçlü olduğunu ortaya koyarken, bu durumun alanyazında farklı sonuçlarla da karşılık bulabildiği anlaşılmaktadır.
4. Matematik karne notu ile cebire yönelik özyeterlik arasındaki ilişki, akademik başarının öğrencilerin cebirsel görevleri başarma konusundaki özyeterliklerini desteklediğini; ancak bu ilişkinin her başarı düzeyinde aynı biçimde ilerlemediğini düşündürmektedir.

5. Öğrencilerin cebire yönelik özyeterlik algıları ile matematik akademik yılmazlık düzeyleri arasındaki pozitif ilişki, matematik öğrenme sürecinde karşılaşılan güçlükler karşısında gösterilen kararlılığın ve devamlılığın özyeterlik algısını destekleyen önemli bir unsur olduğunu ortaya koymuştur.

Bu sonuçlar birlikte değerlendirildiğinde, cebire yönelik özyeterliğin öğrencilerin matematik öğrenme deneyimleriyle, duyuşsal özellikleriyle ve öğrenme sürecine verdikleri tepkilerle birlikte şekillenen bir yapı olduğu söylenebilir.

6.3. Öneriler

Bu çalışmada geliştirilen Cebire Yönelik Özyeterlik Ölçeğinin geçerlik ve güvenirlik özelliklerinin farklı örneklemler üzerinde yeniden sınanması önerilmektedir. Ölçeğin farklı sosyo-ekonomik düzeylerdeki öğrenciler, farklı sınıf seviyeleri ve farklı okul türleri üzerinde uygulanması, ölçme aracının genellenebilirliğini ve yapısal tutarlılığını daha güçlü biçimde ortaya koyabilir. Ayrıca ölçeğin farklı kültürel bağlamlarda uyarlama çalışmalarına konu edilmesi, ölçme aracının kapsam geçerliği ve yapı geçerliğine ilişkin ek kanıtlar sağlayabilir. İleride yapılacak çalışmalarda ölçeğin zamana bağlı kararlılığının incelenmesi amacıyla test-tekrar test güvenirliğine yer verilmesi ve farklı örneklemlerle doğrulayıcı faktör analizlerinin tekrarlanması, ölçeğin psikometrik özelliklerinin daha kapsamlı biçimde değerlendirilmesine katkı sağlayacaktır.

Araştırma sonuçları, öğrencilerin cebire yönelik özyeterliklerinin genel olarak orta düzeyde olduğunu, özellikle çaba ve direnç boyutlarında daha güçlü algılara sahip olduklarını göstermektedir. Bu doğrultuda matematik ve cebir öğretiminde, öğrencilerin cebirsel kavramları anlamalarına, bu kavramları farklı bağlamlarda kullanabilmelerine ve matematiksel düşünme süreçlerini sürdürebilmelerine olanak tanıyan öğrenme ortamlarının oluşturulması önerilmektedir. Öğrencilerin cebir öğrenme sürecinde hata yapmalarını doğal bir öğrenme aşaması olarak gören ve sürece yönelik yapıcı geri bildirimler sunan öğretim yaklaşımlarının özyeterlik algısını destekleyebileceği düşünülmektedir.

Araştırma bulguları, sınıf seviyesi arttıkça özellikle cebire yönelik direnç boyutunda özyeterlik algısının güçlendiğini göstermektedir. Bu nedenle alt sınıf düzeylerinde,

öğrencilerin cebire ilişkin temel kavramları sağlam biçimde yapılandırmalarını destekleyen etkinliklere daha fazla yer verilmesi önerilmektedir. Cebirsel semboller, değişken kavramı ve ilişkisel düşünme becerilerinin erken dönemde desteklenmesi, ilerleyen sınıf düzeylerinde öğrencilerin cebire yönelik özyeterlik algılarının güçlenmesine katkı sağlayabilir.

Cinsiyet değişkenine ilişkin bulgular, erkek öğrencilerin cebire yönelik özyeterlik algılarının kız öğrencilere kıyasla daha yüksek olduğunu göstermektedir. Bu doğrultuda, kız öğrencilerin matematik ve cebire yönelik özyeterliklerini güçlendirmeye yönelik öğretim uygulamalarının geliştirilmesi önem taşımaktadır. Kız öğrencilerin matematiksel başarı deneyimlerini görünür kılan değerlendirme yaklaşımlarının ve cesaretlendirici öğretmen geri bildirimlerinin, cebire yönelik özyeterlik algısını olumlu yönde etkileyebileceği düşünülmektedir.

Matematik karne notu ile cebire yönelik özyeterlik arasındaki ilişki, matematik başarısının öğrencilerin cebirsel konuları öğrenebileceklerine dair inançlarını güçlendirdiğini göstermektedir. Bu bağlamda, matematik başarısı düşük olan öğrenciler için yalnızca akademik eksikliklere odaklanmak yerine, öğrencilerin matematik ve cebire yönelik yapabileceklerine dair algılarını destekleyecek öğretim ve rehberlik çalışmalarının planlanması önerilmektedir. Öğrencilerin küçük ve ulaşılabilir matematiksel hedeflere yönlendirilmesi, özyeterlik algısının gelişimine katkı sağlayabilir.

Araştırmada cebire yönelik özyeterlik ile matematik akademik yılmazlık arasında saptanan pozitif ilişki, öğrencilerin matematik öğrenme sürecinde karşılaştıkları güçlükler karşısında öğrenmeye devam etme kararlılığının özyeterlik algısını desteklediğini göstermektedir. Bu nedenle matematik ve cebir öğretiminde, öğrencilerin öğrenme sürecine devam etmelerini teşvik eden ve başarısızlığı geçici bir durum olarak ele alan sınıf içi uygulamalara yer verilmesi önerilmektedir.

Araştırmacılara yönelik olarak ise, ileride yapılacak çalışmalarda cebire yönelik özyeterlik ile farklı duyuşsal değişkenlerle (matematik kaygısı, tutum, motivasyon gibi) arasındaki ilişkilerin bütüncül bir çerçevede ele alınması önerilmektedir; ayrıca farklı örneklem grupları ve sınıf düzeyleriyle boylamsal çalışmaların yürütülmesi önerilmektedir. Ayrıca bu değişkenler arasındaki ilişkilerin yalnızca korelasyonel

düzeyde değil, regresyon analizleri gibi yöntemlerle incelenmesi, cebire yönelik özyeterliğin hangi değişkenler tarafından ne ölçüde yordandığının daha açık biçimde ortaya konulmasına katkı sağlayabilir. Bu tür çalışmaların, cebir özyeterliğinin gelişim sürecine ilişkin daha kapsamlı sonuçlar ortaya koyacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

Abalı Öztürk, Y. (2014). Beşinci Sınıf Matematik Dersinde Uygulanan Alternatif Ölçme Değerlendirme Yöntemlerinin Akademik Başarı, Kalıcılık, Özyeterlilik Algısı ve Tutum Üzerine Etkisi. Doktora Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale, 375592.

Adal, A. A., Yavuz, İ. (2017). Ortaokul Öğrencilerinin Matematik Öz Yeterlik Algıları İle Matematik Kaygı Düzeyleri Arasındaki İlişki. *International Journal Of Field Education, 3*(1), 20-41.

Akgül, S. (2014). Üstün Yetenekli Öğrencilerin Matematik Yaratıcılıklarını Açıklamaya Yönelik Bir Model Geliştirilmesi. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 356629.

Akkaya, R., Durmuş, S. (2006). İlköğretim 6-8. Sınıf Öğrencilerinin Cebir Öğrenme Alanındaki Kavram Yanılgıları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 31* (31), 1-12.

Altun, M., (2014), *Matematik Öğretimi* (10. Baskı). Aktüel Yayınları, Bursa.

Altunçekiç, A., Yaman, S., Koray, Ö. (2005). Öğretmen Adaylarının Özyeterlik İnanç Düzeyleri ve Problem Çözme Becerileri Üzerine Bir Araştırma (Kastamonu İli Örneği). *Kastamonu Eğitim Dergisi*, *13* (1), 93-102.

Altuntaş, Z., Deringöl, Y. (2023). İlkokul 3. ve 4. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Kaygısı ve Matematik Öz Yeterlik Algılarının İncelenmesi. *Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi*, *14*(Special Issue 2), 26-44.

Arslan, O., Işıksal-Bostan, M. (2016). Origami İn Mathematics Education: The Development And Validation Of An Origami-Related Self-Efficacy Scale. *İlköğretim Online*, *15*(2), 548-559.

Ashcraft, M. H., Kirk, E. P. (2001). The Relationships Among Working Memory, Math Anxiety, And Performance. *Journal Of Experimental Psychology: General, 130*(2), 224–237.

Aşkar, P., Umay, A. (2001). Matematiksel Özyeterlik İnancı Ölçeği Geliştirme. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 21*(21), 1-8.

Aydın, E., Delice, A., Kardeş, D. (2011). Matematik Öğretmen Adaylarına Yönelik Lineer Denklem Sistemleri Öz-Yeterlik Algısı Ölçeği. *Turkish Journal Of Computer And Mathematics Education (Turcomat)*, *2*(2), 160-182.

Aypay, A. (2010). Genel öz yeterlik ölçeği'nin (GÖYÖ) Türkçe'ye uyarlama çalışması. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *11*(2), 113-132.

Baki, A., Bütüner, S. Ö. (2011). Cebirin Tarihsel Gelişimi. *Turkish Journal Of Computer And Mathematics Education, 2*(3), 198-231.

Bal, A., Karacaoğlu, A. (2015). An Attitude Scale Improving Study In The Context Of Elementary School Algebra Course/Cebir Konusuna Yönelik Bir Tutum Ölçeği Geliştirme Çalışması. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, *11*(4), 1258-1271.

Bandura, A. (1986). *Social Foundations Of Thought And Action: A Social Cognitive Theory*. Englewood Cliffs, Nj: Prentice Hall.

Bandura, A. (1997). *Self-Efficacy: The Exercise Of Control*. New York: Freeman.

Baş, F. F., Katrancı, Y. (2020). Geometri İle İlgili Öz-Yeterlik Ölçeğinin Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. *Asya Studies*, *4*(14), 19-29.

Batur, A., Yiğit, N., Baki, A. (2019). İstatistiksel Okuryazarlık Öz Yeterlik Ölçek Geliştirme Çalışması. *Uluslararası Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Kongresi Tam Metin Kitabı*, 740-750.

Baypınar, K. (2017). Matematik Okuryazarlık Algı Ölçeği Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana, 496145.

Bekdemir, M., Duran, M. (2012). İlköğretim Öğrencileri İçin Görsel Matematik Okuryazarlığı Öz Yeterlik Algı Ölçeği (GMOYÖYAÖ)'Nin Geliştirilmesi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 31*(1), 89-115.

Betz, N. E., Hackett, G. (1983). The Relationship Of Mathematics Self-Efficacy Expectations To The Selection Of Science-Based College Majors. *Journal Of Vocational Behavior, 23*(3), 329-345.

Browne, M. W., Cudeck, R. (1993). Alternative Ways Of Assessing Model Fit. Bollen K. A., Long J. S. (Eds.), *Testing Structural Equation Models* (136–162). Newbury Park, Ca: Sage.

Bryman, A. Cramer, D. (1999). *Quantitative Data Analysis With Spss Release 8 For Windows*. London And New York, Taylor Francis E-Library, Routledge

Büyüköztürk, Ş. (2002). Faktör Analizi: Temel Kavramlar ve Ölçek Geliştirmede Kullanımı. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi, 32*(32), 470-483.

Büyüköztürk, Ş. (2010). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı*. Ankara: Pegem Akademi Yayınları.

Büyüköztürk, Ş. (2019). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı* (25. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayınları.

Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. Demirel, F. (2011). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri* (9. Baskı). Ankara: Pegem Akademi Yayınları.

Byrne, B. M. (2010). *Structural Equation Modeling With Amos: Basic Concepts, Applications, And Programming* (2nd Ed.). New York: Routledge.

Cantürk Günhan. B. (2006). İlköğretim Iı. Kademede Matematik Dersinde Probleme Dayalı Öğrenmenin Uygulanabilirliği Üzerine Bir Araştırma. Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 206025.

Carpenter, T. P., Franke, M. L., Levi, L. (2003). *Thinking Mathematically: Integrating Arithmetic And Algebra İn Elementary School*. Portsmouth, NH: Heinemann.

Clark, L. A., Watson, D. (1995). Constructing Validity: Basic İssues İn Objective Scale Development. *Psychological Assessment, 7*(3), 309–319.

Çavdar, D., Şahan, H. H. (2019). Matematik Dersinde Akademik Başarı, Öz Yeterlik ve Matematik Dersine Yönelik Tutum Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, *13*(2), 979-999.

Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G., Büyüköztürk, Ş. (2012). *Sosyal Bilimler İçin Çok Değişkenli İstatistik: Spss ve Lisrel Uygulamaları*. Ankara: Pegem Akademi.

Deci, E. L., Ryan, R. M. (2000). The "What" And "Why" Of Goal Pursuits: Human Needs And The Self-Determination Of Behavior. *Psychological Inquiry, 11*(4), 227–268.

Dede, Y. (2008). Matematik Öğretmenlerinin Öğretimlerine Yönelik Öz-Yeterlik İnançları. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 6*(4), 741-757.

Delioğlu, H. N. (2017). Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Matematik Başarısı İle Sınav ve Matematik Kaygısı, Matematiğe Yönelik Özyeterlik Algısı Arasındaki İlişki. Yüksek Lisans Tezi, Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın, 454808.

Deniz, L., Koç, T. (2020). Matematik Öğretimi Öz Yeterlik İnancı Ölçeğinin Geliştirilmesi. *Sdu International Journal Of Educational Studies*, *7*(1), 82-98.

Devellis, R. F. (2017). *Scale Development: Theory And Applications* (4th Ed.). Sage.

Doğan, C. D., Aybek, E. C. (2021). *R Shiny İle Psikometri ve İstatistik Uygulamaları*. Ankara: Pegem Akademi.

Doğan, N., Soysal, S., ve Karaman, H. (2017). Aynı Örnekleme Açımlayıcı ve Doğrulayıcı Faktör Analizi Uygulanabilir Mi?. *Küreselleşen Dünyada Eğitim.(1 Baskı).* İstanbul: Pegem Akademi.

Ergene, Ö. (2020). Matematik Eğitimi Alanında Ölçek Geliştirme ve Ölçek Uyarlama Makaleleri: Betimsel İçerik Analizi. *Yaşadıkça Eğitim, 34*(2), 360-383.

Ernest, P. (2018) The Philosophy Of Mathematics Education: An Overview. Paul, E., (Ed.) *The Philosophy Of Mathematics Education Today* içinde (13-37), Cham: Springer.

Ev Çimen, E., Aygüner, E. (2018). Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Görsel Matematik Okuryazarlığı Öz Yeterlik Algıları İle Gerçek Performanslarının İncelenmesi. *Ilkogretim Online*, *17*(2), 675-696.

Eysenck, M. W., Derakshan, N., Santos, R., Calvo, M. G. (2007). Anxiety And Cognitive Performance: Attentional Control Theory. *Emotion*, *7*(2), 336-353.

Fraenkel, J. R. ve Wallen, N.E. (2006). *How To Design And Evaluate Research İn Education* (6th ed.). Boston, MA: The McGraw-Hill Companies.

Gündoğdu, S., Kurtuluş, A. (2016). 7. ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Sahip Olduğu Matematiksel Güç İle Matematik Özyeterliği Arasındaki İlişki. *Turkish Studies (Elektronik)*, *11*(14), 313-332.

Günhan, B. C., Başer, N. (2007). Geometriye Yönelik Öz-Yeterlik Ölçeğinin Geliştirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *33*(33), 68-76.

Hacıömeroğlu, G., Elmalı, Ö. (2021). Ortaokul Öğrencilerinin Matematik Öz Yeterlik Düzeylerinin İncelenmesi. *Journal Of Computer And Education Research, 9*(17), 353-379. Https://Doi.Org/10.18009/Jcer.866760

Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E. (2014). *Multivariate Data Analysis* (7th Ed.). Pearson Education.

Hannula, M. S. (2006). Motivation İn Mathematics: Goals Reflected İn Emotions. *Educational Studies İn Mathematics, 63*(2), 165–178.

Hu, L. T., Bentler, P. M. (1999). Cutoff Criteria For Fit İndexes İn Covariance Structure Analysis: Conventional Criteria Versus New Alternatives. *Structural Equation Modeling*, *6*(1), 1–55.

Huang, C. (2013). Gender Differences İn Academic Self-Efficacy: A Meta-Analysis. *European Journal Of Psychology Of Education*, *28*(1), 1-35.

Işıksal, M., Aşkar, P. (2003). İlköğretim Öğrencileri İçin Matematik ve Bilgisayar Öz-Yeterlik Algısı Ölçekleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *25*(25).

Junge, M. E., Dretzke, B. J. (1995). Mathematical Self-Efficacy Gender Differences İn Gifted/Talented Adolescents. *Gifted Child Quarterly*, *39*(1), 22-28.

Kahramanoglu, R., Deniz, T. (2017). Ortaokul Öğrencilerinin Üstbiliş Becerileri, Matematik Özyeterlikleri ve Matematik Başarısı Arasındaki İlişkinin İncelenmesi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *18*(3), 189-200.

Kaiser, H. F. (1974). An İndex Of Factorial Simplicity. *Psychometrika, 39*(1), 31–36. Https:// Doi.Org/10.1007/Bf02291575.

Karaca, H., Yalçınkaya, İ. (2018). Ortaokul Cebir Öğrenme Alani Tutum Ölçeği (CTÖ). *Uluslararası Eğitim Bilimleri Dergisi*, (14), 1-18.

Karalı, Y. Coşanay, G. (2022). Matematik Öz-Yeterlik Algısı Ölçeği Geliştirilmesi: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. *Turkish Studies, 17*(4), 827-842.

Karasar, N. (2012). *Bilimsel Araştırma Yöntemi* (23. Baskı). Ankara: Nobel Yayıncılık.

Kardeş, D. (2010). Matematik Öğretmen Adaylarının Lineer Denklem Sistemleri Çözüm Süreçlerinin Öz-Yeterlik Algısı ve Çoklu Temsil Bağlamında İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 264144.

Kaya, D. (2020). Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Matematiksel İlişkilendirme Öz Yeterlik Düzeylerinin Algılanan Öğretmen Duygusal Destek, Cinsiyet ve Matematik Başarısı Açısından İncelenmesi. *Necatibey Faculty Of Education Electronic Journal Of Science And Mathematics Education, 14*(1), 106-132. Https://Doi.Org/10.17522/Balikesirnef.605489

Kılıç, S. (2013). Örnekleme Yöntemleri. *Journal Of Mood Disorders*, *3*(1), 44-46.

Kılıç, Ç., İncikabı, L. (2013). Öğretmenlerin Problem Kurma İle İlgili Öz-Yeterlik İnançlarının Belirlenmesine Yönelik Ölçek Geliştirme Çalışması. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 35*, 223-234.

Kıral. B. (2021). Problem Çözmeye Yönelik Öz-Yeterlik Ölçeği Geliştirilmesi ve Değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli, 701915.

Kırnap Dönmez. S. M. (2021). 7. Sınıf Öğrencilerinin Cebir Öğrenme Alanı Bağlamında Matematiksel Yeterliklerinin İncelenmesi. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 685260.

Kıryak, Z., Kozaklı Ülger, T., Ülger, B. B., Bozkurt, I., Çepni, S. (2024). 2018 ve 2024 İlk ve Ortaokul Fen Bilimleri ve Matematik Öğretim Programları Öğrenme Çıktılarının Karşılaştırılması ve Beceriler Açısından İncelenmesi. *Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 19*(44), 3054–3089. Erişim: Https://Dergipark.Org.Tr/Tr/Doi/10.35675/Befdergi.1507283

Kieran, C. (2004). Algebraic Thinking İn The Early Grades: What Is It? *The Mathematics Educator, 8*, 139-151.

Kline, R. B. (2015). *Principles And Practice Of Structural Equation Modeling* (4th Ed.). Guilford Press.

Koyuncu, İ., Kılıç, A. (2019). Açımlayıcı ve Doğrulayıcı Faktör Analizlerinin Kullanımı: Bir Doküman İncelemesi. *Eğitim ve Bilim, 44*(198). Doi:Http://Dx.Doi.Org/10.15390/Eb.2019.7665

Kurbanoğlu, N. İ., Takunyacı, M. (2012). Lise Öğrencilerinin Matematik Dersine Yönelik Kaygı, Tutum Ve Öz-Yeterlik İnançlarının Cinsiyet, Okul Türü ve Sınıf Düzeyi Açısından İncelenmesi. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, *9*(1), 110-130.

Lawshe, C. H. (1975). A Quantitative Approach To Content Validity. *Personnel Psychology, 28*(4), 563–575.

Leder, G. C., Pehkonen, E., Törner, G. (2002). *Beliefs: A Hidden Variable İn Mathematics Education?* Springer.

Ma, X., Kishor, N. (1997). Assessing The Relationship Between Attitude Toward Mathematics And Achievement İn Mathematics. *Journal For Research İn Mathematics Education, 28*(1), 26–47.

Mcleod, D. B. (1992). Research On Affect İn Mathematics Education: A Reconceptualization. Grouws, D. A. (Ed.), *Handbook Of Research On Mathematics Teaching And Learning* içinde (575–596). New York: Macmillan.

Middleton, J. A., Spanias, P. A. (1999). Motivation for achievement in mathematics: Findings, generalizations, and criticisms of the research. *Journal for research in Mathematics Education*, *30*(1), 65-88.

Millî Eğitim Bakanlığı (Meb). (2018). *Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı*. Erişim: Https://Mufredat.Meb.Gov.Tr/Dosyalar/201813017165445-Matemat%C4%B0k%20%C3%96%C4%9eret%C4%B0m%20programı%202018 v.Pdf (Ziyaret tarihi: 22.10.2025)

Millî Eğitim Bakanlığı (Meb). (2024). *Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı*. Erişim: Https://Mufredat.Meb.Gov.Tr/Programdetay.Aspx?Pıd=1978 (Ziyaret tarihi: 22.10.2025)

National Council Of Teachers Of Mathematics [Nctm]. (2000). Principles And Standards For School Mathematics. Nctm.

Nunnally, J. C., Bernstein, I. H. (1994). *Psychometric Theory* (3rd Ed.). New York: Mcgraw-Hill.

Oecd. (2019). Pısa 2018 Results (Volume I): What Students Know And Can Do. Oecd Publishing.

Oflaz, G. (2018). Cebire Yönelik Geliştirilen Tutum Ölçeğinin Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, *11*(3), 1960-1970.

Özgen, K., Bayram, B. (2019). Problem Kurma Öz Yeterlik Ölçeğinin Geliştirilmesi. *İlköğretim Online 18*(2). 663-680. Https://Doi.Org/10.17051/İlkonline.2019.562029

Özgen, K., Bindak, R. (2008). Matematik Okuryazarlığı Öz-Yeterlik Ölçeğinin Geliştirilmesi. *Kastamonu Education Journal*, *16*(2), 517-528.

Özgen, K., Bindak, R. (2018). Matematiksel İlişkilendirme Öz Yeterlik Ölçeğinin Geliştirilmesi. *Kastamonu Education Journal, 26*(3), 913-924. Doi:10.24106/Kefdergi.413386

Özgen, K., Pesen, C. (2008). Probleme Dayalı Öğrenme Yaklaşımına İlişkin Özyeterlik Ölçeğinin Geliştirilmesi. *Journal Of Qafqaz University*, (22). 155-163

Öztürk, Y. A., Şahin, Ç. (2015). Matematiğe İlişkin Akademik Başarı-Özyeterlilik ve Tutum Arasındaki İlişkilerin Belirlenmesi. *The Journal Of Academic Social Science Studies*, *1*(31), 343-366.

Pajares, F., Graham, L. (1999). Self-Efficacy, Motivation Constructs, And Mathematics Performance Of Entering Middle School Students. *Contemporary Educational Psychology, 24*(2), 124–139.

Pajares, F., Miller, M. D. (1994). Role Of Self-Efficacy And Self-Concept Beliefs İn Mathematical Problem Solving: A Path Analysis. *Journal Of Educational Psychology, 86*(2), 193–203.

Pekdemir, Ü., Yazıcı, H., Altun, F., Tosun, C. (2019). Matematikte Akademik Yılmazlık Ölçeği'nin Türk Kültürüne Uyarlanması. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi, 10*(1), 217-231.

Pintrich, P. R., Schunk, D. H. (2002). *Motivation İn Education: Theory, Research, And Applications*. NJ: Merrill.

Ricketts, S. N., Engelhard Jr., G., ve Chang, M. L. (2015). Development And Validation Of A Scale To Measure Academic Resilience İn Mathematics. *European Journal of Psychological Assessment, 33*, 79-86.

Ryang, D. H. (2014). How to develop a scale measuring an affective construct in mathematics education research. *Mathematics Education Research and Practice*, *18*(1), 75-87.

Sağlar, B., Tortop, H. S. (2018). Matematiksel Yaratıcılığı Teşvik Etme Öz Yeterlilik Algısı Ölçeği Geliştirme Çalışması. *Journal Of Gifted Education And Creativity*, *5*(1), 59-69.

Schermelleh-Engel, K., Moosbrugger, H., Müller, H. (2003). Evaluating The Fit Of Structural Equation Models: Tests Of Significance And Descriptive Goodness-Of-Fit Measures. *Methods Of Psychological Research Online, 8*(2), 23–74.

Schoenfeld, A. H. (2016). Learning To Think Mathematically: Problem Solving, Metacognition, And Sense-Making İn Mathematics. *Journal Of Education, 196*(2), 1–38. Https://Doi.Org/10.1177/002205741619600202

Schunk, D. H. (1991). Self-Efficacy And Academic Motivation. *Educational Psychologist, 26*(3-4), 207–231.

Schunk, D. H., Dibenedetto, M. K. (2016). Self-Efficacy Theory İn Education. Wentzel K. R., Miele, D. B. (Eds.), *Handbook Of Motivation At School içinde* (34–54). Routledge.

Schunk, D. H., Ertmer, P. A. (2000). *Handbook Of Self-Regulation*. Academic Press.

Sevgi, S., Kırlar, H. R. (2021). Ortaokul Öğrencilerinin Matematiğe Yönelik Tutumlarının ve Öz Yeterlik Algı Düzeylerinin İncelenmesi. *Ondokuz Mayis University Journal Of Education Faculty*, *40*(1), 387-402.

Sevgi, S., Zihar, M. (2020). Ortaokul Öğrencilerinin Yansıtıcı Düşünme Becerileri İle Matematik Öz Yeterlik Algılarının İncelenmesi. *Kastamonu Education Journal*, *28*(6), 2331-2345.

Spielberger, C. D. (1972). *Anxiety: Current Trends İn Theory And Research: I.* Academic Press.

Tavşancıl, E. (2005). *Tutumların Ölçülmesi ve Spss İle Veri Analizi*. Ankara: Nobel Yayıncılık.

Umay, A. (2001). İlköğretim matematik öğretmenliği programının matematiğe karşı özyeterlik algısına etkisi. *Journal of Qafqaz University*, *8*(1), 1-8.

Usher, E. L., Pajares, F. (2009). Sources of self-efficacy in mathematics: A validation study. *Contemporary educational psychology*, *34*(1), 89-101.

Uz, İ. (2018). Ortaokul 5. Sınıf Öğrencilerinin Kesirlere Yönelik Öz Yeterliklerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylul Universitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 505793.

Wilkerson, T. L., Eddy, C, M, Quebec Fuentes, S., (2018). Development And Validation Of The Algebra Teachers' Self-Efficacy İnstrument: Assessment Of Algebra Teachers' Knowledge And Personal Teaching Efficacy. *School Science And Mathematics. 118*: 206–217. Https://Doi.Org/10.1111/Ssm.12291

Worthington, R. L., Whittaker, T. A. (2006). Scale Development Research: A Content Analysis And Recommendations For Best Practices. *The Counseling Psychologist, 34*(6), 806–838.

Yavuz Mumcu, H. (2019). İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Matematiksel Muhakeme Öz-Yeterlik İnançlarının İncelenmesi: Bir Ölçek Geliştirme ve Uygulama Çalışması. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 20*(3), 1239-1280.

Yenilmez, K. (2011). Matematik Öğretmeni Adaylarının Matematik Tarihi Dersine İlişkin Düşünceleri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 30*(30), 79-90.

Yenilmez, K., Teke, M. (2008). Yenilenen Matematik Programının Öğrencilerin Cebirsel Düşünme Düzeylerine Etkisi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 9*(15), 229-246.

Yılmaz, T. Y. (2023). "Matematik" Dijital Eğitim Platformu Cebir Görevlerinin Bilişsel İstem Düzeylerine Göre İncelenmesi. *Kalem Eğitim ve İnsan Bilimleri Dergisi, 13*(2), 201–221.

Zimmerman, B. J. (2000). Self-Efficacy: An Essential Motive To Learn. *Contemporary Educational Psychology, 25*(1), 82–91.

EKLER

EK-A

T.C.
İSTANBUL VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-59090411-20-76925544 26/05/2023
Konu : Anket ve Araştırma İzni (Ebru ÇAKIR)

VALİLİK MAKAMINA

İlgi : a) Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 21.01.2020 tarihli ve 2020/2 sayılı genelgesi.
b) Kocaeli Üniversitesinin 26.04.2023 tarihli ve 401790 sayılı yazısı.
c) Müdürlüğümüz Araştırma ve Anket Komisyonunun 18.05.2023 tarihli tutanağı.

Araştırma Konusu	: Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Cebir Öz Yeterlik Ölçeğinin Geliştirilmesi ve Değerlendirilmesi
Araştırma Türü	: Anket
Araştırma Yeri	: Sancaktepe
Araştırma Kişiler	: Ortaokul Öğrencileri
Araştırmanın Süresi	: 2022 - 2023 Eğitim ve Öğretim Yılı

Yukarıda bilgileri verilen araştırmanın; 6698 sayılı Kişisel Verilerin Korunması Kanununa aykırı olarak kişisel veri istenmemesi, öğrenci velilerinden açık rıza onayı alınması, bir örneği Müdürlüğümüzde muhafaza edilen mühürlü ve imzalı veri toplama araçlarının kurumlarımıza araştırmacı tarafından ulaştırılarak uygulanması, katılımcıların gönüllülük esasına göre seçilmesi, araştırma sonuç raporunun kamuoyuyla paylaşılmaması ve araştırma bittikten sonra 2 (iki) hafta içerisinde Müdürlüğümüze gönderilmesi, okul idarelerinin denetim, gözetim ve sorumluluğunda, eğitim ve öğretimi aksatmayacak şekilde, ilgi (a) genelge esasları dâhilinde uygulanması kaydıyla Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Levent YAZICI
İl Millî Eğitim Müdürü

OLUR
26/05/2023
Dr. Hasan Hüseyin CAN
Vali a.
Vali Yardımcısı

Ek:
1- İlgi (b) Yazı ve Ekleri (3 Sayfa)
2- İlgi (c) Tutanak (1 Sayfa)

Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Adres : Binbirdirek Mah. İmran Öktem Cad. No: 1 Sultanahmet Fatih İstanbul
Telefon : [redacted]
E-posta :
Kep Adresi : meb@hs01.kep.tr
Belge Doğrulama : https://www.turkiye.gov.tr/meb-ebys
Bilgi İçin : Aydın BALTA
Unvanı : VHKİ
İnternet Adresi : http://istanbul.meb.gov. tr/
Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. https://evrakorgu.meb.gov.tr adresinden fb06-21bd-3a4f-b4b4-d688 kodu ile teyit edilebilir.

Şekil A.1. Araştırma İzni

EK-B

Veli Onam Formu

Sayın Veli;

Çocuğunuzun katılacağı bu çalışma, "Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Cebir Öz-Yeterlik Ölçeği Geliştirilmesi ve Değerlendirilmesi" adıyla, bir ders saatinde yapılacak bir araştırma uygulamasıdır. Bu araştırmada, ortaokul öğrencilerinin cebir öz-yeterlik algılarını ölçen bir ölçek geliştirilmesi hedeflenmektedir.

Araştırma T.C. Millî Eğitim Bakanlığı'nın ve okul yönetiminin de izni ile gerçekleşmektedir. Araştırma uygulamasına katılım tamamıyla gönüllülük esasına dayalı olmaktadır. Çocuğunuz çalışmaya katılıp katılmamakta özgürdür. Araştırma çocuğunuz için herhangi bir istenmeyen etki ya da risk taşımamaktadır. Çocuğunuzun katılımı **tamamen sizin isteğinize bağlıdır**, reddedebilir ya da herhangi bir aşamasında ayrılabilirsiniz. Araştırmaya katılmama veya araştırmadan ayrılma durumunda öğrencilerin akademik başarıları, okul ve öğretmenleriyle olan ilişkileri etkilemeyecektir. Çalışmada öğrencilerden kimlik belirleyici hiçbir bilgi istenmemektedir. Cevaplar tamamıyla gizli tutulacak ve sadece araştırmacılar tarafından değerlendirilecektir.

Onay vermeden önce sormak istediğiniz herhangi bir konu varsa sormaktan çekinmeyiniz. Çalışma bittikten sonra e-posta ile ulaşarak soru sorabilir, sonuçlar hakkında bilgi isteyebilirsiniz. Saygılarımla

Ebru ÇAKIR
Matematik Öğretmeni
[redacted]

Lütfen formu imzaladıktan sonra çocuğunuzla okula geri gönderiniz.

Veli Ad Soyad:

Kabul ediyorum.
…./…../2023
İmza

Şekil B.1.Veli Onam Formu

EK-C

Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Cebir Öz-Yeterlik Ölçeği Taslak Formu

Değerli öğrenciler, Aşağıda cebir konusu ile ilgili bazı ifadeler vardır. Bütün cümleleri okuyarak katılma-katılmama derecenize göre uygun kutucuğa "X" işaretini koymanız gerekmektedir. Bu bir sınav değildir ve not karşılığı yoktur. Vereceğiniz cevaplar çalışma amaçlı kullanacaktır; bu nedenle boş soru bırakmamanız önemlidir. Katkılarınızdan dolayı çok teşekkür ederim.		Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum
1	Bir cebir işlemi yaparken izlenecek yolu bilirim.					
2	Cebir konusunda kendime güvenirim.					
3	Cebir konusundaki kavramların günlük yaşamdaki karşılıklarını gösterebilirim.					
4	Cebiri günlük yaşamda etkili bir şekilde kullanmakta zorlanırım.					
5	Cebirin farklı disiplinlerdeki kullanım alanlarını bilirim.					
6	Farklı disiplinlerde karşılaştığım problemleri çözerken cebiri kullanabilirim.					
7	Matematiksel problemlerin çözümünde cebiri kullanabilirim.					
8	Cebir konusunda kimsenin çözemediği soruları çözebilirim.					
9	Cebir konusunda arkadaşlarımdan daha az başarılı olduğumu düşünürüm.					
10	Bir cebir sorusu ile karşılaştığımda ne yapmam gerektiğini bilemem.					
11	Cebir konusunda yeterli bilgiye sahip değilim.					
12	Cebir konusunda kendimi başarılı görürüm.					
13	Cebir ile ilgili sorun yaşayan arkadaşlarıma yardımcı olabilirim.					
14	Cebir konusuna günlük hayattan örnekler verebilirim.					
15	Farklı derslerde karşıma çıkan durumlarda cebiri kullanabilirim.					
16	Bir cebir sorusu çözerken yanlış yapma endişesi taşırım.					
17	Cebirle ilgili kavramları algılamakta güçlük çekerim.					
18	Arkadaşlarıma cebir sorularını nasıl çözeceklerini öğretebilirim.					
19	Cebir konusunda başarılı olmak için yeterli bilgiye sahip olmadığımı düşünürüm.					

Şekil C.1. Cebir Özyeterlik Ölçeği Taslak Formu

20	Cebir konusundaki etkinlikleri yardım almadan yapabilirim.					
21	Ne kadar çalışırsam çalışayım cebir konusunda başarılı olamayacağımı düşünürüm.					
22	Cebir konusunu matematikteki diğer konulardan daha kolay öğrenebilirim.					
23	Arkadaşımın bir cebir sorusu çözerken yaptığı hatayı kolaylıkla tespit edebilirim.					
24	Cebir konusundaki ödevlerimi kimseden destek almadan hatasız olarak yapabilirim.					
25	Cebir konusunda sınıfın en başarılı öğrencilerinden olabilirim.					
26	Cebir konusunda ilk seferde doğru çözemediğim soruları çözünceye kadar uğraşırım.					
27	Yeterli çalışma ile tüm cebir sorularını çözebilirim.					
28	Cebir sorularını kısa zamanda doğru olarak çözebilirim.					
29	Cebir sorularını işlem hatası yapmadan çözebilirim.					
30	Cebir sorularını doğru çözdüğüme kendi başıma karar verebilirim.					
31	Çevremdekilerden yardım almadan bir cebir sorusunu çözemem.					
32	Cebir konusunda derse aktif olarak katılırım.					
33	Cebir sorularını çözerken genellikle kendimi yetersiz hissederim.					
34	Cebir sorularını genellikle anlayamadığım için çözmekte güçlük çekerim.					
35	Matematik dersinde kendime güvenirim ama genellikle cebir sorularını çözemem.					
36	Cebir sorularını çözebildiğim için matematikte başarılı olduğumu düşünürüm.					
37	Cebir sorularını çözdükçe matematikte kendime olan güvenim artıyor.					
38	Bir cebir sorusunu yanlış çözdüğümde doğru çözene kadar çabalarım.					
39	Cebir sorularını çözme konusunda yeterli bilgiye sahip değilim.					
40	Zor bir cebir sorusunu uğraşarak çözebilirim.					

Şekil C.1. (Devam) Cebir Özyeterlik Ölçeği Taslak Formu

EK-D

Cebir Öz-Yeterlik Ölçeği

	Değerli öğrenciler, **Aşağıda cebir konusu ile ilgili bazı ifadeler vardır. Bu ifadeleri "cebirsel ifadeler, eşitlik ve denklem, özdeşlikler, doğrusal denklemler, eşitsizlikler" konularını düşünerek katılma-katılmama derecenize göre uygun kutucuğa "X" işaretini koymanız gerekmektedir.** **Bu bir sınav değildir ve not karşılığı yoktur. Vereceğiniz cevaplar çalışma amaçlı kullanacaktır; bu nedenle boş soru bırakmamanız önemlidir.** **Katkılarınızdan dolayı çok teşekkür ederim.**	**Kesinlikle katılmıyorum**	**Katılmıyorum**	**Karasızım**	**Katılıyorum**	**Kesinlikle katılıyorum**
		1	2	3	4	5
1	Cebir konusunu matematikteki diğer konulardan daha kolay öğrenebilirim.					
2	Arkadaşımın bir cebir sorusu çözerken yaptığı hatayı kolaylıkla tespit edebilirim.					
3	Cebir konusunda yeterli bilgiye sahip değilim.					
4	Cebir konusuna günlük hayattan örnekler verebilirim.					
5	Bir cebir sorusunu yanlış çözdüğümde doğru çözene kadar çabalarım.					
6	Yeterli çalışma ile tüm cebir sorularını çözebilirim.					
7	Cebir sorularını işlem hatası yapmadan çözebilirim.					
8	Cebirle ilgili kavramları algılamakta güçlük çekerim.					
9	Arkadaşlarıma cebir sorularını nasıl çözeceklerini öğretebilirim.					
10	Farklı disiplinlerde karşılaştığım problemleri çözerken cebiri kullanabilirim.					
11	Çevremdekilerden yardım almadan bir cebir sorusunu çözemem.					
12	Cebir konusunda başarılı olmak için yeterli bilgiye sahip olmadığımı düşünürüm.					
13	Cebir konusunda ilk seferde doğru çözemediğim soruları çözünceye kadar uğraşırım.					
14	Cebir konusundaki ödevlerimi kimseden destek almadan hatasız olarak yapabilirim.					
15	Cebir konusundaki kavramların günlük yaşamdaki karşılıklarını gösterebilirim.					
16	Cebir konusunda sınıfın en başarılı öğrencilerinden olabilirim.					
17	Cebir sorularını genellikle anlayamadığım için çözmekte güçlük çekerim.					
18	Cebir sorularını çözerken genellikle kendimi yetersiz hissederim.					
19	Cebir sorularını çözdükçe matematikte kendime olan güvenim artıyor.					
20	Cebir sorularını çözme konusunda yeterli bilgiye sahip değilim.					
21	Cebir ile ilgili sorun yaşayan arkadaşlarıma yardımcı olabilirim.					
22	Cebir sorularını kısa zamanda doğru olarak çözebilirim.					
23	Bir cebir sorusu ile karşılaştığımda ne yapmam gerektiğini bilemem.					

Şekil D.1. Cebir Özyeterlik Ölçeği Nihai Formu

EK-E

Matematikte Akademik Yılmazlık Ölçeği

	Değerli öğrenciler, **Bu bir sınav değildir ve not karşılığı yoktur. Vereceğiniz cevaplar çalışma amaçlı kullanacaktır; bu nedenle <u>boş soru bırakmamanız</u> önemlidir.** **Katkılarınızdan dolayı çok teşekkür ederim.**	Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Kısmen katılmıyorum	Kısmen katılıyorum	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum
		1	2	3	4	5	6
1	Matematikte, olumsuzluklarla (kötü not, ödev ya da etkinliklerime verilen olumsuz geri bildirim vs.) baş etmede iyiyimdir.						
2	Matematik çalışıyor olmanın beni strese sokmasına izin vermem.						
3	Matematiğin üzerimdeki baskısıyla mücadele etmede iyi olduğumu düşünüyorum.						
4	Kötü bir matematik notunun kendime olan güvenimi olumsuz etkilemesine izin vermem.						
5	Matematikte bana yardımcı olacak birileri var.						
6	Matematiğin gelecekte işime yarayacağını düşünüyorum.						
7	Çok çalışırsam matematiği daha iyi yapabileceğime inanıyorum.						
8	Matematikte problem yaşarsam nereden yardım alabileceğimi biliyorum.						
9	İyi bir liseden mezun olmayı planlıyorum.						

Şekil E.1. Matematikte Akademik Yılmazlık Ölçeği

EK-F

Sınıf Seviyeniz: ☐7. Sınıf ☐8. Sınıf

Cinsiyetiniz: ☐Kız ☐Erkek

Matematik Karne Notunuz: ☐0-44 ☐45-54 ☐55-69

☐70-84 ☐85-100

Şekil F.1. Kişisel Bilgi Formu

EK-G

Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Cebir Öz-Yeterlik Ölçeği Maddelerinin Değerlendirmesi

Değerli hocam,

Aşağıda, Dr. Öğr. Üyesi A. Arzu Arı danışmanlığında yürüttüğüm yüksek lisans tez çalışmam için geliştirmek istediğim "Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Cebir Öz-Yeterlik Ölçeği" için hazırlanan ölçek maddeleri vardır. Bu maddeleri alana uygunluk, Türkçe dil bilgisi ve anlam özellikleri bakımından değerlendirip kararınıza uygun kutucuğa tıklayabilirseniz ve değerli görüşlerinizi benimle paylaşırsanız çok mutlu olurum.

Ebru ÇAKIR
Matematik Öğretmeni
[redacted]

Sıra no.	Ölçek Maddeleri	Uygundur	Uygun değildir	Değilse nedeni
1	Bir cebir işlemi yaparken hangi yolu izleyeceğimi bilirim.	☐	☐	
2	Cebir konusunda kendime güvenirim.	☐	☐	
3	Cebir konusundaki kavramların günlük yaşamdaki karşılıklarını gösterebilirim.	☐	☐	
4	Cebiri günlük yaşamda etkili bir şekilde kullanamıyorum.	☐	☐	
5	Farklı disiplinlerde karşılaştığım problemleri çözerken cebiri kullanabilirim.	☐	☐	
6	Cebirin farklı disiplinlerdeki kullanım alanlarını bilirim.	☐	☐	
7	Matematiksel problemlerin çözümünde cebiri kullanabilirim.	☐	☐	
8	Cebir konusunda kimsenin çözemediği soruları çözebilirim.	☐	☐	
9	Çevremdeki insanlar cebir konusunda başarılı olduğumu söyler.	☐	☐	
10	Cebir konusunda arkadaşlarım kadar iyi olmadığımı düşünüyorum.	☐	☐	
11	Bir cebir sorusu görünce ne yapılacağını bilemem.	☐	☐	
12	Cebir konusunda yeterli bilgiye sahip değilim.	☐	☐	
13	Cebir konusunda kendimi başarılı görüyorum.	☐	☐	
14	Cebir ile ilgili sorun yaşayan arkadaşlarıma yardımcı olabilirim.	☐	☐	
15	Cebir konusuna günlük hayattan örnekler verebilirim.	☐	☐	
16	Farklı derslerde karşıma çıkan durumlarda cebiri kullanabilirim.	☐	☐	

Şekil G.1. Uzman Görüş Formu

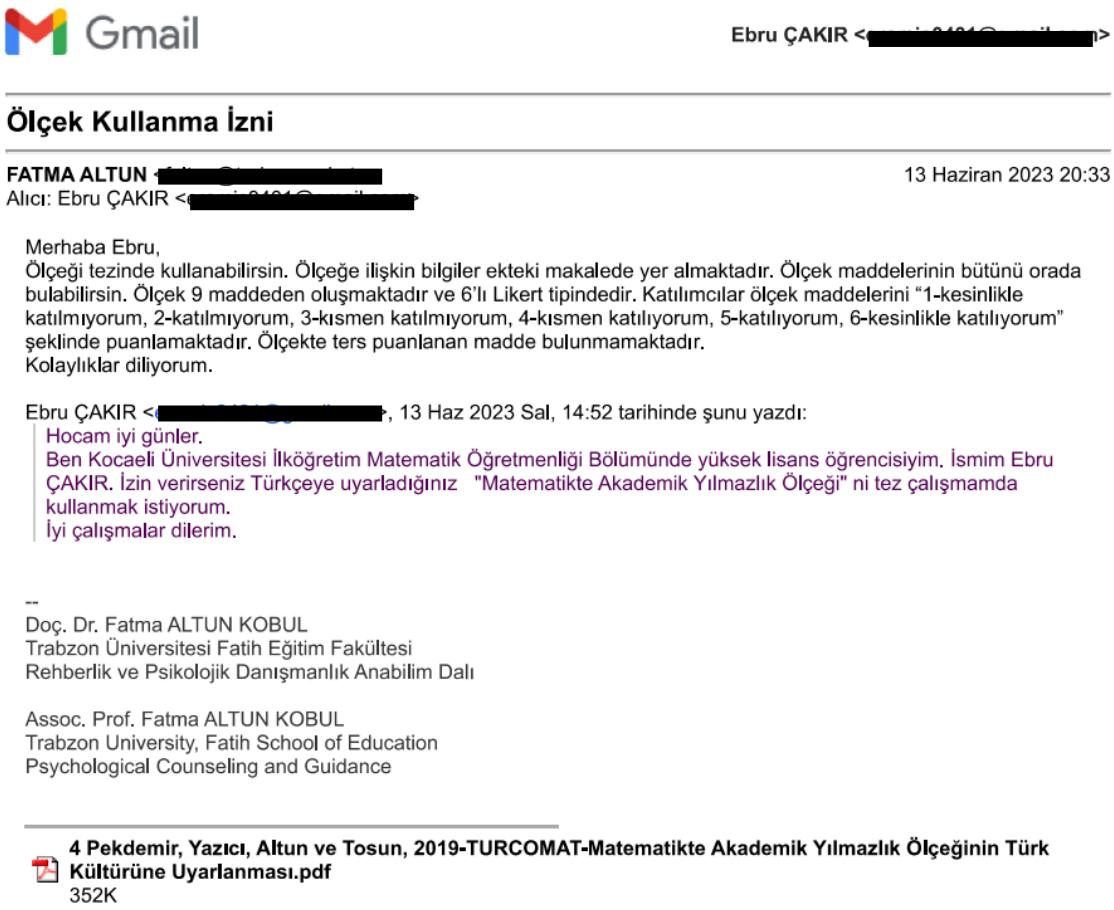
17	Bir cebir sorusu çözerken yanlış yapıyorum duygusu taşırım.	☐	☐
18	Günlük yaşantımda cebire ihtiyaç duymayacağıma inanırım.	☐	☐
19	Cebirle ilgili kavramları algılamakta güçlük çekerim.	☐	☐
20	Arkadaşlarıma cebir sorularını nasıl çözeceklerini öğretebilirim.	☐	☐
21	Cebir konusunda başarılı olmak için yeterli bilgiye sahip olmadığımı düşünüyorum.	☐	☐
22	Cebir soruları çözerken zorlandığım zaman ders çalışmayı bırakmak isterim.	☐	☐
23	Matematik dersinde en düşük notlarımı cebir konusunda alırım.	☐	☐
24	Cebir konusundaki etkinlikleri yardım almadan yapabilirim.	☐	☐
25	Çok çalışsam da cebir konusunda başarılı olamayacağımı düşünüyorum.	☐	☐
26	Cebir konusunu matematikteki diğer konulardan daha kolay öğrenebilirim.	☐	☐
27	Arkadaşımın bir cebir sorusu çözerken yaptığı hatayı kolaylıkla tespit edebilirim.	☐	☐
28	Cebir konusundaki ödevlerimi kimseden destek almadan hatasız olarak yapabilirim.	☐	☐
29	Cebir konusunda sınıfın en başarılı öğrencilerinden olabilirim.	☐	☐
30	Cebir konusunda ilk seferde doğru çözemediğim soruları çözünceye kadar uğraşırım.	☐	☐
31	Yeterince çalışırsam bütün cebir sorularını çözebilirim.	☐	☐
32	Cebir sorularını kısa zamanda doğru olarak çözebilirim.	☐	☐
33	Cebir sorularını işlem hatası yapmadan çözebilirim.	☐	☐
34	Cebir sorularını doğru çözdüğüme kendi başıma karar verebilirim.	☐	☐
35	Çevremdekilerden yardım almadan bir cebir sorusunu çözemem.	☐	☐
36	Cebir konusunda derse aktif olarak katılırım.	☐	☐
37	Cebir sorularını çözerken genellikle kendimi yetersiz hissederim.	☐	☐
38	Cebir sorularını genellikle anlayamadığım için çözmekte güçlük çekerim.	☐	☐
39	Matematik dersinde kendime güvenirim ama genellikle cebir sorularını çözemem.	☐	☐
40	Cebir sorularını çözebildiğim için matematikte başarılı olduğumu düşünürüm.	☐	☐
41	Cebir sorularını çözdükçe matematikte kendime olan güvenim artıyor.	☐	☐
42	Bir cebir sorusunu yanlış çözdüğümde doğru çözene kadar çabalarım.	☐	☐

Şekil G.1. (Devam) Uzman Görüş Formu

43	Cebir sorularını çözme konusunda yeterli bilgiye sahip değilim.	☐	☐
44	Cebir sorularını hatalı çözdüğümde kendime olan güvenim azalır.	☐	☐
45	Zor bir cebir sorusunu uğraşarak çözebilirim.	☐	☐

Şekil G.1. (Devam) Uzman Görüş Formu

EK-H



Gmail

Ebru ÇAKIR <[redacted]>

Ölçek Kullanma İzni

FATMA ALTUN <[redacted]> 13 Haziran 2023 20:33
Alıcı: Ebru ÇAKIR <[redacted]>

Merhaba Ebru,
Ölçeği tezinde kullanabilirsin. Ölçeğe ilişkin bilgiler ekteki makalede yer almaktadır. Ölçek maddelerinin bütünü orada bulabilirsin. Ölçek 9 maddeden oluşmaktadır ve 6'lı Likert tipindedir. Katılımcılar ölçek maddelerini "1-kesinlikle katılmıyorum, 2-katılmıyorum, 3-kısmen katılmıyorum, 4-kısmen katılıyorum, 5-katılıyorum, 6-kesinlikle katılıyorum" şeklinde puanlamaktadır. Ölçekte ters puanlanan madde bulunmamaktadır.
Kolaylıklar diliyorum.

Ebru ÇAKIR <[redacted]>, 13 Haz 2023 Sal, 14:52 tarihinde şunu yazdı:

> Hocam iyi günler.
> Ben Kocaeli Üniversitesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümünde yüksek lisans öğrencisiyim. İsmim Ebru ÇAKIR. İzin verirseniz Türkçeye uyarladığınız "Matematikte Akademik Yılmazlık Ölçeği" ni tez çalışmamda kullanmak istiyorum.
> İyi çalışmalar dilerim.

--
Doç. Dr. Fatma ALTUN KOBUL
Trabzon Üniversitesi Fatih Eğitim Fakültesi
Rehberlik ve Psikolojik Danışmanlık Anabilim Dalı

Assoc. Prof. Fatma ALTUN KOBUL
Trabzon University, Fatih School of Education
Psychological Counseling and Guidance

4 Pekdemir, Yazıcı, Altun ve Tosun, 2019-TURCOMAT-Matematikte Akademik Yılmazlık Ölçeğinin Türk Kültürüne Uyarlanması.pdf
352K

Şekil H.1. MAYÖ Kullanım İzni

KİŞİSEL YAYIN VE ESERLER

Arı, A. A., Demir, B., **Çakır, E.** (2023). Giftedness and Mathematics Education: A Bibliometric Analysis. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists, 11*(3), 439-465. DOI: 10.17478/jegys.1356545

Arı, A. A., Demir, B., **Çakır, E.** (2023). Matematik Öğretmeni Adaylarının Matematiksel Model ve Modellemeye İlişkin Algıları: Bir Metafor Çalışması. *Kocaeli Üniversitesi Eğitim Dergisi, 6*(1), 156-176. DOI: 10.33400/kuje.1230424

Çakır, E., Arı, A. A., Demir, B. (2025). Matematiksel Modelleme Süreçlerinde Öğretmen Adaylarının Modelleyici Tiplerinin Belirlenmesi ve Çözüm Performansları ile İlişkisi. *Premium E-Journal of Social Sciences (PEJOSS)*, *9*(61), 1769–1781.

ÖZGEÇMİŞ

İlk, orta ve lise öğrenimini Eskişehir'de tamamladı. 2012 yılında başladığı Uludağ Üniversitesi İlköğretim Matematik Öğretmenliği Programı'ndan 2016 yılında mezun oldu. 2016-2017 eğitim öğretim yılının bahar döneminde Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, İlköğretim Matematik Öğretmenliği Yüksek Lisans Programı'nda yüksek lisans öğrenimine başladı. 2017-2021 yılları arasında Gaziantep Şehitkamil Mete Uygun Ortaokulu'nda matematik öğretmeni olarak görevine devam etti. 2021 eğitim öğretim yılından beri İstanbul Sancaktepe İmam Hatip Ortaokulu'nda çalışmaktadır. 2022 yılında öğrenci affından yararlanarak yüksek lisans eğitimine geri döndü.