



T.C.
KIRŞEHİR AHI EVRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI



**ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN SAYI
DOĞRUSUNDA TAHMİN BAŞARILARININ
İNCELENMESİ**

YASEMİN DOĞAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

KIRŞEHİR

2026



T.C.
KIRŞEHİR AHİ EVRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI



**ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN SAYI
DOĞRUSUNDA TAHMİN BAŞARILARININ
İNCELENMESİ**

YASEMİN DOĞAN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**DANIŞMAN
Prof.Dr. Cahit AYTEKİN**

KIRŞEHİR

2026

KIRŞEHİR AHİ EVRAN ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS TEZ ÇALIŞMASI ETİK BEYANI

Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesini okuduğumu ve anladığımı ve Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmasında yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde ve ortaya çıkan sonuçlarda herhangi bir değeriklik yapmadığımı,
- Tez olarak sunduğum bu çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda bu konuda hakkımda yapılacak tüm yasal işlemleri ve aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim. 27/03/2026

Yasemin DOĞAN

İÇİNDEKİLER DİZİNİ	I
TEŞEKKÜR	III
ÖZET	IV
ABSTRACT	V
TABLolar DİZİNİ	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ	IX
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	X
1. GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Problem Cümlesi	5
1.3. Alt Problemler	5
1.4. Araştırmanın Önemi	6
1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	7
1.6. Araştırmanın Varsayımları	7
1.7. Tanımlar.....	7
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	9
2.1. Kavramsal Çerçeve.....	9
2.2. İlgili Çalışmalar	12
2.2.1. Yurt içi araştırmalar	12
2.2.2. Yurt dışı çalışmalar	16
2.2.3. Literatürün çalışmaya etkisi	19
3. MATERTAL VE METOT	21
3.1. Araştırmanın Modeli.....	21
3.2. Araştırmanın evreni ve örnekleme	21
3.3. Araştırmanın Değişkenleri.....	24
3.4. Veri Toplama Araçlarının Geliştirilmesi	24
3.4.1. Katılımcı Bilgi Formu.....	24
3.4.2. Sayı Doğrusu Tahmin Testi	25
3.5. Veri Toplama	38
3.5.1. Pilot uygulama süreci.....	38
3.5.2. Gerçek Uygulama Süreci	39

3.6. Verilerin Puanlanması	39
3.7. Verilerin Analizi	39
3.8. Araştırmanın Geçerliliği ve Güvenirliği	40
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	41
4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	41
4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	43
4.4. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular	46
4.5. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular	47
4.6. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	50
4.7. Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular	53
4.8. Yedinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	55
4.9. Sekizinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	58
4.10. Dokuzuncu Alt Probleme İlişkin Bulgular	61
4.11. Onuncu Alt Probleme İlişkin Bulgular	64
4.12. Onbirinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	65
4.13. Onikinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	68
4.14. Onüçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular	71
4.15. Ondördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular	74
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	79
5.1. Sonuç	79
5.2. Öneriler	87
5.2.1. Araştırmanın sonuçlarına yönelik öneriler	87
5.2.2. Öğretmenlere yönelik öneriler	87
5.2.3. Müfredat geliştiricilere öneriler	88
5.2.4. Araştırmacılara yönelik öneriler	89
6. KAYNAKLAR	91
7. EKLER	97
Ek 1. Etik Kurul Onayı	97
Ek 2. Araştırma İzni	98
Ek 3. Sayı Doğrusu Tahmin Testinin Madde Analizi Sonuçları	99
Ek 4. Araştırmacı Tarafından Geliştirilen Sayı Doğrusu Tahmin Testi	104
Ek 5. Araştırmacı Tarafından Geliştirilen Katılımcı Veri Toplama Formu	107
Ek 6. Katılım Belgesi	110
8. ÖZGEÇMİŞ	111

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans ders sürecim boyunca akademik gelişimime önemli katkılar sağlayan, kendisini tanıdığım ilk günden itibaren sergilediği sakin ve sabırlı tutumuyla bana her zaman örnek olan ve bir bilim insanının nasıl çalışması gerektiğini kendisinden öğrendiğim değerli danışmanım Prof. Dr. Cahit AYTEKİN'e en içten teşekkürlerimi sunarım.

Araştırmamın veri toplama aşamasında sağladıkları destek ve yardımlarla çalışmama katkıda bulunan Kırşehir'de görev yapan okul idarecilerine, kıymetli meslektaşlarıma ve araştırmaya katılan sevgili öğrencilere teşekkür ederim. Ayrıca Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi Matematik Eğitimi Bölümündeki değerli hocalarıma, eğitim hayatım boyunca göstermiş oldukları ilgi, destek ve paylaştıkları akademik birikimleri için şükranlarımı sunarım.

Uzun ve yoğun geçen bu süreçte; her zaman yanımda olan, sevgi ve destekleriyle bana güç veren anne ve babama en içten teşekkürlerimi sunarım. Destekleri ve anlayışlarıyla her zaman yanımda olan eşimin değerli anne ve babasına içten teşekkürlerimi sunarım. Hayatımın her anında en büyük destekçim olan sevgili eşim Fatih DOĞAN'a; sabrı, anlayışı ve sonsuz desteği için özel olarak teşekkür ederim. Son olarak, varlıklarıyla hayatıma anlam katan, sevgileriyle tüm yorgunluğumu unutturan canımın içi kızlarım Meryem Elif ve Zeynep Sare'ye sonsuz sevgilerimi sunuyorum.

Mart, 2026

Yasemin DOĞAN

ÖZET

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİNİN SAYI DOĞRUSUNDA TAHMİN BAŞARILARININ İNCELENMESİ

Yasemin DOĞAN

KIRŞEHİR AHI EVRAN ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MATEMATİK EĞİTİMİ BÖLÜMÜ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

Danışman: Prof. Dr. Cahit AYTEKİN
Yıl: 2026, Sayfa:111
Jüri: Prof. Dr. Cahit AYTEKİN
Prof. Dr. Bekir Kürşat DORUK
Dr. Öğr. Üyesi Aykut BULUT

Bu araştırmanın amacı, ortaokul (5., 6., 7., 8. sınıf) öğrencilerinin sayı doğrusunda tahmin etme başarılarını, bazı belirli değişkenler açısından incelemektir. Araştırma, 2024-2025 eğitim öğretim yılında, Kırşehir ilindeki farklı özelliklere sahip altı devlet ortaokulunda öğrenim gören yaklaşık 1006 öğrenci üzerinden yürütülmüştür. Bu çalışmada, nicel araştırma yöntemlerinden betimsel tarama modelinin bir türü olan ilişkisel tarama modeli tercih edilmiştir. Araştırmacı, öğrencilere uygulamak amacıyla; bağımsız değişkenlere dair verileri toplamak için 15 sorudan oluşan bir "Katılımcı Veri Toplama Formu" ve sayı doğrusu tahmin başarılarını belirlemeye yönelik 33 sorudan oluşan "Sayı Doğrusu Tahmin Testi" geliştirmiştir. Testlere dair örnekler ise eklerde sunulmuştur. Araştırma sonuçları genel bir çerçevede değerlendirildiğinde, öğrencilerin yaş ve sınıf seviyeleri yükseldikçe sayı doğrusu üzerindeki tahmin başarılarının da geliştiği saptanmıştır. Öte yandan, cinsiyet değişkeninin bu başarı üzerindeki etkisi incelendiğinde, yapılan t-testi analizleri sonucunda kız ve erkek öğrencilerin puanları arasında anlamlı bir farklılık bulunmadığı ortaya konmuştur. Ebeveynlerin eğitim seviyesi ile öğrencilerin tahmin başarıları arasında pozitif bir korelasyon olduğu, anne ve babanın öğrenim düzeyi yükseldikçe öğrencilerin performanslarının da gelişim gösterdiği belirlenmiştir. Öte yandan öğrencilerin sayı doğrusu tahmin puanları; matematik başarı algısı, tahmin özgüveni, tahmin tecrübesi, matematik çalışma nedenleri ve matematikteki özgüven düzeylerine göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermektedir. Matematik başarı algısı ve özgüven düzeyi arttıkça puan ortalamaları yükselirken, dersi sevdiği için çalışanların diğer gruplardan daha başarılı olduğu saptanmıştır. Tahmin tecrübesi değişkeninde ise düşük tecrübeye sahip öğrenciler ile üst düzey tecrübeye sahip öğrenciler arasında anlamlı farklar bulunmuştur. Bununla beraber matematik çalışmada içsel motivasyona sahip öğrencilerin matematik puan ortalaması dışsal motivasyona sahip olanlara göre daha yüksek olup, bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Sayı doğrusu, Tahmin, Ortaokul öğrencileri

ABSTRACT

MASTER'S THESIS

INVESTIGATION OF MIDDLE SCHOOL STUDENTS' ESTIMATION PERFORMANCE ON THE NUMBER LINE

Yasemin DOĞAN

KIRŞEHİR AHI EVRAN UNIVERSITY

INSTITUTE OF SCIENCE

DEPARTMENT OF MATHEMATICS EDUCATION

DIVISION OF MATHEMATICS AND SCIENCE EDUCATION

Danışman: Prof. Dr. Cahit AYTEKİN
Year: 2026, **Pages:** 111
Jüri: Prof. Dr. Cahit AYTEKİN
Prof. Dr. Bekir Kürşat DORUK
Assist. Prof. Dr. Aykut BULUT

The aim of this study is to examine middle school students' (5th, 6th, 7th, and 8th grades) success in estimating on the number line in terms of several variables. The research was conducted during the 2024–2025 academic year with approximately 1006 students studying in six public middle schools with different characteristics in Kırşehir province. In this study, the relational survey model, which is a type of descriptive survey model within quantitative research methods, was employed. For the purpose of data collection, the researcher developed a Participant Data Collection Form consisting of 15 questions to gather information about the independent variables and a Number Line Estimation Test consisting of 33 questions to determine students' estimation success on the number line. Sample items from these instruments are presented in the appendices. The findings of the study indicate that students' estimation success on the number line improves as their age and grade level increase. In terms of gender, the results of the t-test analysis indicated that there was no statistically significant difference between the scores of female and male students. A positive correlation was found between parents' educational level and students' estimation success, indicating that students' performance improves as the educational levels of their mothers and fathers increase. Furthermore, students' number line estimation scores were found to differ significantly according to variables such as perceived mathematics achievement, estimation self-confidence, estimation experience, reasons for studying mathematics, and self-confidence in mathematics. As students' perceived mathematics achievement and self-confidence increased, their mean scores also increased. In addition, students who reported studying mathematics because they like the subject achieved higher scores than those in other groups. Regarding estimation experience, significant differences were observed between students with low and high levels of estimation experience. Moreover, students with intrinsic motivation for studying mathematics obtained higher mathematics score averages than those with extrinsic motivation, and this difference was found to be statistically significant.

Key Words: Number line, Estimation, Middle school student

Tablo 3.1. Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Doğum Yıllarına Göre Dağılımları.....	22
Tablo 3.2. Örneklemi Oluşturan Öğrencilerin Sınıf Seviyelerine Göre Dağılımları.....	22
Tablo 3.3. Örneklemi Oluşturan Öğrencilerin Cinsiyet Değişkenine Göre Dağılımları.....	22
Tablo 3.4. Örneklemi Oluşturan Öğrencilerin Annelerinin Eğitim Düzeyine Göre Dağılımları	23
Tablo 3.5. Örneklemi Oluşturan Öğrencilerin Babalarının Eğitim Düzeyine Göre Dağılımları	23
Tablo 3.6. Sayı Doğrusu Tahmin Testi Geliştirme Sürecinde Kazanımlar ve Bloom Taksonomisi Eşleştirme Belirtke Tablosu.....	26
Tablo 3.7. Sayı Doğrusu Tahmin Testi Soruları ve Bloom Taksonomisi Eşleştirme Tablosu	27
Tablo 3.8. Sayı Doğrusu Tahmin Testi Geliştirme Süreci Pilot Çalışma Verileri (42 Soruluk)	34
Tablo 3.9. Sayı Doğrusu Tahmin Testinden Çıkarılmasına Karar Verilen Soruların Madde Analizi Sonuçları.....	36
Tablo 3.10. Sayı Doğrusu Tahmin Testi Geliştirme Süreci Asıl Uygulama Çalışma Verileri (33.....	37
Tablo 3.11. Testlerin Pilot Çalışmasının Yapıldığı Öğrencilerin Sınıf Seviyelerine Göre Dağılımı.....	38
Tablo 3.12. Testlerin Pilot Çalışmasının Yapıldığı Öğrencilerin Cinsiyet Değişkenine Göre Dağılımı.....	39
Tablo 4.1. Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Doğum Yıllarına Göre Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puan Dağılımları	41
Tablo 4.2. Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puanlarının Doğum Yıllarına Göre Oluşan Varyansları İçin Levene Testi Sonuçları.....	42
Tablo 4.3. Öğrencilerin Yaşlarına Göre Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puanlarına Ait Anova Testi Sonuçları.....	42
Tablo 4.4. Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puanlarının Yaş Gruplarına Göre Tukey HSD Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları	43
Tablo 4.5. Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Sınıf Seviyelerine Göre Sayı Doğrusu Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puan Dağılımları	44
Tablo 4.6. Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puanlarının Sınıf Seviyelerine Göre Oluşan Varyansları İçin Levene Testi Sonuçları	44
Tablo 4.7. Öğrencilerin Sınıf Seviyelerine Göre Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puanlarına İlişkin Anova Testi Sonuçları.....	45
Tablo 4.8. Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puanlarının Öğrencilerin Sınıf Seviyelerine Göre Tukey HSD Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları	46
Tablo 4.9. Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puanlarının Cinsiyetlere Göre Ortalamaları ve Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları.....	47
Tablo 4.10. Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Annelerinin Eğitim Durumuna Göre Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puan Dağılımları	47
Tablo 4.11. Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puanlarının Annelerinin Eğitim Durumuna Göre Oluşan Varyansları İçin Levene Testi Sonuçları.....	48
Tablo 4.12. Öğrencilerin Annelerinin Eğitim Durumlarına Göre Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puanlarına İlişkin Anova Testi Sonuçları.....	48

Tablo 4.13. Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puanlarının Öğrencilerin Annelerinin Eğitim Durumlarına Göre Tukey HSD Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları.....	49
Tablo 4.14. Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Babalarının Eğitim Durumuna Göre Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puan Dağılımları	50
Tablo 4.15. Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puanlarının Babalarının Eğitim Durumuna Göre Oluşan Varyansları İçin Levene Testi Sonuçları.....	51
Tablo 4.16. Öğrencilerin Babalarının Eğitim Durumlarına Göre Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puanlarına İlişkin Anova Testi Sonuçları.....	51
Tablo 4.17. Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puanlarının Öğrencilerin Babalarının Eğitim Durumlarına Göre Tukey HSD Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları.....	52
Tablo 4.18. Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Algılanan Matematik Başarısına Göre Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puan Dağılımları	53
Tablo 4.19. Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puanlarının Algılanan Matematik Başarısına Göre Oluşan Varyansları İçin Levene Testi Sonuçları.....	54
Tablo 4.20. Öğrencilerin Algılanan Matematik Başarısına Göre Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puanlarına İlişkin Anova Testi Sonuçları.....	54
Tablo 4.21. Öğrencilerin Algılanan Matematik Başarısına Göre Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puanlarına İlişkin Tamhane T2 Testi Sonuçları	55
Tablo 4.22. Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Algılanan Tahmin Başarısına Göre Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puan Dağılımları	56
Tablo 4.23. Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puanlarının Algılanan Tahmin Başarısına Göre Oluşan Varyansları İçin Levene Testi Sonuçları.....	57
Tablo 4.24. Öğrencilerin Algılanan Tahmin Başarısına Göre Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puanlarına İlişkin Anova Testi Sonuçları.....	57
Tablo 4.25. Öğrencilerin Algılanan Tahmin Başarısına Göre Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puanlarına İlişkin Tamhane T2 Testi Sonuçları	58
Tablo 4.26. Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Tahmin Tecrübelerine Göre Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puan Dağılımları	59
Tablo 4.27. Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puanlarının Tahmin Tecrübelerine Göre Oluşan Varyansları İçin Levene Testi Sonuçları	59
Tablo 4.28. Öğrencilerin Tahmin Tecrübelerine Göre Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puanlarına İlişkin Anova Testi Sonuçları.....	60
Tablo 4.29. Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puanlarının Tahmin Tecrübelerine Göre Tukey HSD Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları	60
Tablo 4.30. Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Matematik Çalışma Nedenlerine Göre Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puan Dağılımları	61
Tablo 4.31. Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puanlarının Matematik Çalışma Nedenlerine Göre Oluşan Varyansları İçin Levene Testi Sonuçları.....	62
Tablo 4.32. Öğrencilerin Matematik Çalışma Nedenlerine Göre Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puanlarına İlişkin Anova Testi Sonuçları.....	63
Tablo 4.33. Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puanlarının Matematik Çalışma Nedenlerine Göre Tukey HSD Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları	63
Tablo 4.34. Öğrencilerin Sayı Doğrusunda Tahmin Başarılarının Matematik Çalışmada Çevrenin Etkisine Göre Ortalamaları ve Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları	65
Tablo 4.35. Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Matematikte Kendine Güvenlerine Göre Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puan Dağılımları	66

Tablo 4.36. Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puanlarının Matematikte Kendine Güvenlerine Göre Oluşan Varyansları İçin Levene Testi Sonuçları.....	66
Tablo 4.37. Öğrencilerin Matematikte Kendine Güvenlerine Göre Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puanlarına İlişkin Anova Testi Sonuçları.....	67
Tablo 4.38. Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puanlarının Matematikte Kendine Güvenlerine Göre Tukey HSD Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları	67
Tablo 4.39. Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Okulda Öğrenilen Matematiğin Gerçek Hayatta Kullanımına Yönelik Öğrenci Görüşlerine Göre Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puan Dağılımları	69
Tablo 4.40. Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puanlarının Okulda Öğrenilen Matematiğin Gerçek Hayatta Kullanımına Yönelik Öğrenci Görüşlerine Göre Oluşan Varyansları İçin Levene Testi Sonuçları.....	69
Tablo 4.41. Öğrencilerin Okulda Öğrenilen Matematiğin Gerçek Hayatta Kullanımına Yönelik Öğrenci Görüşlerine Göre Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puanlarına İlişkin Anova Testi Sonuçları.....	70
Tablo 4.42. Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puanlarının Matematiği Günlük Hayatla İlişkilendirme Düzeylerine Göre Tukey HSD Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları	71
Tablo 4.43. Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Matematik Çalışma Zamanlarına Göre Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puan Dağılımları	72
Tablo 4.44. Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puanlarının Matematik Çalışma Zamanlarına Göre Oluşan Varyansları İçin Levene Testi Sonuçları.....	72
Tablo 4.45. Öğrencilerin Matematik Çalışma Zamanlarına Göre Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puanlarına İlişkin Anova Testi Sonuçları.....	73
Tablo 4.46. Öğrencilerin Okulda Öğrenilen Matematiğin Gerçek Hayatta Kullanımına Yönelik Öğrenci Görüşlerine Göre Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puanlarına İlişkin Tamhane T2 Testi Sonuçları	73
Tablo 4.47. Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Cetvel ve Pergel Kullanma Tecrübelerine Göre Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puan Dağılımları	74
Tablo 4.48. Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puanlarının Cetvel ve Pergel Kullanma Tecrübelerine Göre Oluşan Varyansları İçin Levene Testi Sonuçları.....	75
Tablo 4.49. Öğrencilerin Cetvel ve Pergel Kullanma Tecrübelerine Göre Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puanlarına İlişkin Anova Testi Sonuçları	76
Tablo 4.50. Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puanlarının Cetvel ve Pergel Kullanma Tecrübelerine Göre Tukey HSD Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları	76

Şekil 3.1. Uzman görüşü formundan bir rnek..... **32**

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

Kısaltmalar **Açıklama**

MEB : Milli Eğitim Bakanlığı

NCTM : National Council of Teachers of Mathematics
(Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi)

IEA : Uluslararası Eğitim Başarılarını Değerlendirme Kurulu

TIMSS : Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması

1. GİRİŞ

Araştırmanın bu bölümünde problem durumu, problem cümlesi ve alt problemlere yer verilmiştir. Bununla birlikte araştırmanın önemi, sınırlılıkları, varsayımları hakkında bilgiler sunulmuştur. Bu bölümün sonunda araştırmada kullanılan temel kavramlara ilişkin açıklamalar yapılmıştır.

1.1. Problem Durumu

Günlük yaşamda matematiği kullanma ve anlama ihtiyacı giderek artmaktadır. Yeni bilgiler ve teknolojiler, matematiksel işlemleri ve iletişimi sürekli olarak dönüştürmekte ve bu dönüşümler, matematiksel yetkinliğin önemini daha da arttırmaktadır (Çilingir ve Türnüklü, 2009). Geçmişte, aritmetik hesaplamalar genellikle kağıt ve kalemle gerçekleştirilirken, günümüzde bilgisayarlar bu işlemleri inanılmaz bir hızda yapabilmektedir. Bu durum, matematik eğitiminde geleneksel hesaplama yöntemlerinin önemini azaltırken, öğrencilerin daha üst düzey matematiksel becerilere odaklanmasını gerektirmektedir. Bu bağlamda, güncel matematik öğretim programları, öğrencilerin matematiksel muhakeme, problem çözme, temsil, veri analizi ve teknoloji kullanımı gibi becerilerini geliştirmeyi hedeflemektedir. Bu beş temel alandan biri olan matematiksel muhakeme, tahmin etme becerisini de içermektedir (Tekinkır, 2008; MEB 2024).

Tahmin, hem günlük hayatta hem de bilimsel çalışmalarda sürekli olarak kullanılan bir kavramdır. Örneğin, yemeğin pişme süresinin ya da eve varış süresinin tahmin edilmesi, günlük yaşamda sıkça karşılaşılan tahminlerdir. Bu tahminler, rastgele değil, yaşanan deneyimlere dayalı olarak yapılmaktadır. İnsanlar sıklıkla farkında olmadan tahmin yeteneklerini günlük yaşamlarında kullanırlar. Örneğin, alışverişte ödenecek miktarı hesaplamada (Rubenstein, 1985), kalabalık bir grubun sayısını tahmin etmede (Rubenstein, 1985) ölçme gerektiren durumlarda tahminler yapılabilir (Gooya ve ark., 2011; Van de Walle, 2004). Dolayısıyla, hem günlük yaşamda hem de matematikte bu beceri deneyimle geliştirilebilir. (Dinç Artut ve Aslan, 2014). Deneyim arttıkça tahminlerin doğruluğu da artar (Tetlock, 2005).

Tahmin, farklı yaklaşımlarla tanımlanan çok yönlü bir kavramdır. Reys'e (1986) göre tahmin, bir konuda karar verebilmek adına doğruya olabildiğince yakın bir cevap üretebilme sürecidir. Micklo (1999) ise tahmini, gerçek sayma veya ölçme işlemi yapmadan, bir şeyin büyüklüğünü veya niceliğini hızlı bir şekilde bilme yeteneği olarak tanımlar. Thompson (1979) da tahmini, rastgele yapılan bir tahminin eğitilmiş bir

versiyonu olarak nitelendirir. Bu tanımlar, tahminin sadece şansa dayalı bir atıştan ziyade, bilgi, deneyim ve hız gerektiren bir süreç olduğunu vurgular.

Literatürde çok sayıda tahmin tanımı bulunmasına rağmen, tahmin becerisi için net bir tanım yer almamaktadır. Tahmin etme ve beceri kavramlarını birleştirerek, tahmin becerisini, "bireyin herhangi bir hesaplama yapmadan ya da herhangi bir araç kullanmadan sadece zihinsel süreçlerle gerçek değere yakın tahminler yapma yeteneği" olarak tanımlamak mümkündür. Her bireyin tahmin yapabilmesi doğaldır, ancak hem her bireyin tahminlerinin hem de bir bireyin tüm alanlardaki tahminlerinin her zaman gerçek değere yakın olması beklenemez. Bu nedenle, tahmin etme ve tahmin becerisi kavramlarının birbirinden farklı terimler olarak kullanılması gerektiği net bir şekilde ortaya çıkmaktadır (Boyras ve Aygün, 2017). Tetlock ve Gardner'a (2015) göre: Tahmin becerisi, doğuştan gelen bir yetenekten ziyade, geliştirilebilen bir dizi düşünme alışkanlığına dayanır. Bu alışkanlıkları düzenli olarak uygulayanlar, tahminlerinde ortalamadan daha iyi sonuçlar elde ederler. Bu durum, beceri ve başarı arasındaki somut ilişkiyi kanıtlar niteliktedir. Dolayısıyla, tahmin becerisi yüksek olan bir kişi, genellikle tahmin başarısı da yüksek olan kişidir.

Bireyde mevcut olan tahmin becerisi, doğuştan gelen bir yetenek değil, eğitim yoluyla geliştirilebilen bir beceridir (MEB, 2009). Tahmin becerisi, öğrencilerin derse olan ilgisini artırarak, onları matematiksel keşifler yapmaya teşvik eder ve yeni bilgileri önceden edindikleri bilgilerle ilişkilendirmelerini kolaylaştırır (Kasmer ve Kim, 2011). 2024 tarihli Güncel Matematik Dersi Öğretim Programı incelendiğinde, tahmin becerisinin çeşitli alanlarda geliştirilmeye çalışıldığı görülmektedir. Bu alanlar arasında ondalıklı gösterimlerin ve kesirlerin sonuçlarını tahmin etme, çevre uzunluklarını tahmin yoluyla hesaplama, hacim ve alan hesaplamalarında tahmin yapma, verilere dayalı tahminde bulunma ve doğal sayılarda dört işlem hesaplamalarında tahmin yapma gibi konular yer almaktadır (Dinç Artut ve Aslan, 2014).

Literatürde tahminin çeşitli sınıflamalarının olduğu dikkat çekmektedir. (Hogan ve Brezinski, 2003) tahmini yığın, ölçümsel ve işlemsel olmak üzere üç gruba ayırmaktadır. Ayrıca, mantıksal tahmin, algısal tahmin, bağlamsal tahmin ve görsel tahmin gibi tahmin türlerine de rastlanmakta, ancak en yaygın olanlar işlemsel ve ölçümsel tahminlerdir (Segovia ve Castro, 2009; Çilingir ve Törnüklü, 2009). İşlemsel tahmin, işlemlerin sonucunu ayrıntılı hesaplamalar yapmadan zihinsel olarak gerçeğe en yakın sonucu bulma yöntemidir (Bulut, 2019). Ölçümsel tahmin ise herhangi bir ölçüm

aracı kullanmadan stratejilerle yaklaşık bir sonuca ulaşma sürecidir (Segovia ve Castro, 2009).

Tahmin yeteneği, matematiğin çeşitli alanlarıyla etkileşim halindedir (Önal ve Altınar, 2021). Bunlardan biri ise sayı doğrusunda tahmin başarısıdır. Sayı doğrusu (veya sayı eksen), matematikte sayıları görsel olarak temsil etmek için kullanılan bir araçtır. Bu doğrultu, genellikle yatay çizilen bir doğru üzerinde sayılar belirli aralıklarla işaretlenir ve her sayıya bir nokta atanır. Sayı doğrusunun kullanım alanları, matematiksel kavramların anlaşılmasını kolaylaştırır. Sayı doğrusu, matematiğin temel kavramlarından biri olmasının yanı sıra, sayıların sıralanması, büyüklük-küçüklük ilişkilerinin anlaşılması, zihinden hesaplama, problem çözme becerilerinin geliştirilmesi ve problemlerin şematik olarak gösterilmesi açısından da önemli bir araçtır. Bu nedenle matematik müfredatında yer almakta olup, ilkokulun ilk yıllarından itibaren öğretilmeye başlanır. Zamanla, tamsayılar, rasyonel sayılar, reel sayılar ve negatif sayılar gibi konuların öğretiminde de zorunlu bir kavram olarak karşımıza çıkar (Altun, 2002).

Sayı doğrusunun Türkiye'deki müfredata eklenmesi, 2005 yılında gerçekleştirilen köklü müfredat reformuyla belirginleşmiştir (MEB, 2005). 2005 yılında Millî Eğitim Bakanlığı tarafından gerçekleştirilen bu reform, öğrenci merkezli öğretim yaklaşımını benimsemiş ve matematiksel kavramların görselleştirilmesine daha fazla önem verilmiştir (MEB, 2005). Sayı doğrusu da bu dönemde daha belirgin bir şekilde matematik öğretim programlarında yer almış ve ilk yıllardan itibaren kullanılmaya başlanmıştır. Sonraki güncellemelerle, 2018 ve 2024 revizyonlarında da sayı doğrusu; özellikle sayılar, kesirler, rasyonel sayılar ve negatif sayılar gibi konuların öğretiminde önemli bir araç olarak vurgulanmaya devam etmiştir (MEB, 2018-2024). Tüm bu değişimlerin yanında tam olarak istenilene varılamamıştır. Örneğin; Türk ve Fransız matematik ders kitapları arasındaki görsel öğe kullanım farklılıklarını ortaya koyulmaya çalışılmıştır (Baştürk, 2024). Analize göre, Fransız ders kitaplarında resimler, geometrik şekiller ve sayı doğrusu gibi görsel öğeler dengeli bir şekilde dağılmışken, Türk ders kitaplarında geometrik şekillerin kullanımı daha baskındır. Resimlerin işlevi de ülkeden ülkeye değişmektedir; Türk kitaplarındaki resimler çoğunlukla dekoratif amaçlıyken, Fransız kitaplarındaki resimler sorunların çözümüne doğrudan katkı sağlayan bilgilendirici bir role sahiptir. En önemli farklardan biri ise sayı doğrusunun kullanımınıdır. Literatürde kesirlerin öğretiminde kritik öneme sahip olduğu vurgulanan bu görsel, Fransız ders kitaplarında Türk ders kitaplarına göre daha sık (%32,5'e karşı %19,7) yer almaktadır. Bu

durum, Fransız eğitim materyallerinin ilgili bilimsel tavsiyeleri daha fazla dikkate aldığını göstermektedir. Çalışmadan yola çıkarak müfredattaki değişimin kitaplara yansımadağını ifade edebiliriz.

Schneider' e (2018) göre sayı doğrusu, öğrencilerin tahmin becerilerini geliştirmelerine yardımcı olur. Bir sayıyı sayı doğrusu üzerinde konumlandırmak, sayılar hakkında daha hızlı ve etkili zihinsel hesaplamalar yapmayı öğretir. Örneğin, iki sayının toplamının yaklaşık değerini tahmin etmek ya da sayılar arasındaki farkı kestirmek gibi beceriler sayı doğrusu sayesinde geliştirilebilir. Bununla birlikte literatüre bakıldığında ilkökul öğrencilerinde genellikle düşük başarılı grupların sayı doğrusunda tahminleri daha hatalı iken, başarı düzeyi yükseldikçe hataların azaldığı görülmüştür (Ayyıldız, 2014). Aytakin ve Uçar (2014), Ortaokul öğrencilerinde ise matematiksel başarıları yüksek olmasına rağmen, tahmin yeteneklerinin zayıf olduğu belirtmişlerdir. Başka bir çalışmanın sonucunda ise tahmin becerilerini geliştirmeye yönelik aktiviteler sırasında öğrenciler, kendi düşüncelerini savunmayı, hatalı noktaları kabul etmeyi ve farklı bakış açlarına saygı göstermeyi öğrendikleri görülmüştür (Aslan, 2014). 2012-2022 yılları arasındaki tahmin konusu ile ilgili çalışmalar incelendiğinde ise 'sınıf düzeyleri arttıkça öğrencilerin tahmin başarısının arttığı belirlenmiştir (Bağdat ve Yıldız, 2023). Sayı doğrusunda tahmin çalışmalarında ise Tahmin başarısının daha küçük yaş çocuklarının tahmin yapmada zayıf oldukları yönündedir (Siegler ve Booth, 2004). Önal ve Altınar (2021) yaptıkları araştırmada sayı doğrusunda öğrencilerin en iyi olduğu becerinin verilen bir sayıdan küçük ve büyük sayıları gösterebilme, en zayıf oldukları becerinin ise bölme işlemi olduğunu gösterilmiştir. Ayyıldız (2014), araştırmasında 2., 3. ve 4. sınıf öğrencilerinin sayı doğrusunda sayıların yerini tahmin etme becerileri ile Sayı ve Geometri-Ölçme alanlarındaki başarıları arasında güçlü bir ilişki bulunduğunu ve matematik başarısı arttıkça, tahmin hataları azaldığını belirtmiştir. Yapılan incelemeler, sayı doğrusu ve tahmin konularında ayrı ayrı çalışmaların bulunduğunu göstermektedir. Ancak, ortaokul öğrencilerinin sayı doğrusu üzerinde tahmin başarılarını değerlendirmeye yönelik araştırmaların sınırlı olduğu görülmekte olup, bu durum konunun önemini ve bu alandaki bilgi boşluğunu ortaya koymaktadır. Bu boşluğu doldurmak amacıyla, bu çalışma ortaokul öğrencilerinin sayı doğrusu tahmin başarılarını derinlemesine inceleyerek matematik eğitimi alanına önemli katkılar sunmayı hedeflemektedir. Elde edilecek bulgular ışığında, öğrencilerin sayı duygusu ve uzamsal akıl yürütme becerilerini geliştirmeye yönelik faydalı öneriler sunulacaktır.

1.2. Problem Cümlesi

Bu araştırmanın temel problemini şu soru oluşturmaktadır: "Ortaokul öğrencilerinin verilen bir doğal sayının, yüzdelik ifadenin, iki doğal sayının toplamının, iki doğal sayının farkının, ondalık ifadelerin sayı doğrusundaki yerini tahmin etme başarıları; sınıf düzeyi, cinsiyet, tahmin başarıalgıları, matematik başarı algıları, matematik çalışma süreleri ve cetvel ve pergel kullanım deneyimi değişkenleri ile nasıl bir ilişki içindedir?"

1.3. Alt Problemler

Bu temel problem şu alt sorulara ayrılmıştır:

1. Ortaokul öğrencilerinin sayı doğrusunda tahmin başarıları ile doğum yılı arasında anlamlı bir ilişki bulunmakta mıdır?
2. Ortaokul öğrencilerinin sayı doğrusunda tahmin başarıları ile sınıf düzeyi arasında anlamlı bir ilişki bulunmakta mıdır?
3. Ortaokul öğrencilerinin sayı doğrusunda tahmin başarıları ile cinsiyet arasında anlamlı bir ilişki bulunmakta mıdır?
4. Ortaokul öğrencilerinin sayı doğrusunda tahmin başarıları ile annelerin eğitim düzeyi arasında anlamlı bir ilişki bulunmakta mıdır?
5. Ortaokul öğrencilerinin sayı doğrusunda tahmin başarıları ile babaların eğitim düzeyi arasında anlamlı bir ilişki bulunmakta mıdır?
6. Ortaokul öğrencilerinin sayı doğrusunda tahmin başarıları ile algılanan matematik başarısı arasında anlamlı bir ilişki bulunmakta mıdır?
7. Ortaokul öğrencilerinin sayı doğrusunda tahmin başarıları ile algılanan tahmin başarısı arasında anlamlı bir ilişki bulunmakta mıdır?
8. Öğrencilerin sayı doğrusunda tahmin başarıları ile tahmin tecrübe düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki bulunmakta mıdır?
9. Ortaokul öğrencilerinin sayı doğrusunda tahmin başarıları ile matematik çalışma motivasyonları arasında anlamlı bir ilişki bulunmakta mıdır?
10. Ortaokul öğrencilerinin sayı doğrusu üzerinde tahmin başarıları, motivasyon türüne (içsel–dışsal) göre anlamlı bir ilişki bulunmakta mıdır?
11. Ortaokul öğrencilerinin sayı doğrusunda tahmin başarıları ile matematik özgüveni arasında anlamlı bir ilişki bulunmakta mıdır?

12. Ortaokul öğrencilerinin sayı doğrusunda tahmin başarıları ile matematiği günlük hayatla ilişkilendirme düzeyi arasında anlamlı bir ilişki bulunmakta mıdır?
13. Ortaokul öğrencilerinin sayı doğrusunda tahmin başarıları ile matematik çalışma süresi arasında anlamlı bir ilişki bulunmakta mıdır?
14. Ortaokul öğrencilerinin sayı doğrusunda tahmin başarıları ile cetvel ve pergel kullanım deneyimi arasında anlamlı bir ilişki bulunmakta mıdır?

1.4. Araştırmanın Önemi

Literatür de tahmin becerisinin yaşa bağlı olarak geliştiğini öne süren bazı araştırmaların yanında (Adams ve ark., 2005; Case ve Sowder, 1990), tahminle ilgili herhangi bir eğitim verilmediğinde bu becerinin büyük ölçüde gelişmediğini belirten araştırmalara da rastlanmaktadır (Bestgen ve ark., 1980). Bazı çalışmalar belirli bir alanda işlem becerisi yüksek olan bireylerin o alanda daha iyi tahminler yapabildiklerini ifade ederken (Levine, 1982; Dowker, 1991), diğer bazı çalışmalar tahminin daha çok kavramsal anlayışla ilişkili olduğunu ve işlem becerisinden bağımsız bir beceri olarak ele alınması gerektiğini vurgulamaktadır (Rubenstein, 1995; Bestgen, Reys ve diğerleri, 1980; Gliner, 1991; Adams ve ark., 2005). Matematik başarıları yüksek olan öğrencilerin genellikle daha iyi tahminler yapabildikleri, araştırmalarda sıkça karşılaşılan bir bulgudur (Çilingir ve Türnüklü, 2009; Levine, 1982). Bununla birlikte, birçok okulda matematik derslerinin daha çok işlem becerisini geliştirmeye odaklandığı ifade edilmektedir (Gliner, 1991). Okuldaki sınavlarda başarısız gibi görünen bazı öğrencilerin ise okul dışı ortamlarda, gerektiğinde hızlı zihinsel işlemler yapabildikleri ve etkili tahmin stratejileri geliştirdikleri de belirtilmektedir. Sayı doğrusunun Türkiye'deki müfredata eklenmesi, 2005 yılında gerçekleştirilen köklü müfredat reformuyla belirginleşmiştir. 2005 yılında Millî Eğitim Bakanlığı tarafından gerçekleştirilen bu reform, öğrenci merkezli öğretim yaklaşımını benimsemiş ve matematiksel kavramların görselleştirilmesine daha fazla önem verilmiştir. Sayı doğrusu da bu dönemde daha belirgin bir şekilde matematik öğretim programlarında yer almış ve ilk yıllardan itibaren kullanılmaya başlanmıştır. Sonraki güncellemelerle, 2018 ve 2024 revizyonlarında da sayı doğrusu; özellikle sayılar, kesirler, rasyonel sayılar ve negatif sayılar gibi konuların öğretiminde önemli bir araç olarak vurgulanmaya devam etmiştir (MEB, 2018; MEB, 2024). Sayı doğrusu, öğrencilerin tahmin becerilerini geliştirmelerine yardımcı olur. Bir sayıyı sayı doğrusu üzerinde konumlandırmak, sayılar hakkında daha hızlı ve etkili zihinsel hesaplamalar

yapmayı öğretir. Örneğin, iki sayının toplamının yaklaşık değerini tahmin etmek ya da sayılar arasındaki farkı kestirmek gibi beceriler sayı doğrusu sayesinde geliştirilebilir.

Bu çalışma, öğrencilerin tahmin becerilerinin gelişiminde önemli bir araç olan sayı doğrusunun kullanımını ele alarak literatüre katkı sağlamayı amaçlamaktadır. Literatürde tahmin becerisinin gelişimi ile ilgili farklı görüşler bulunmakla birlikte, özellikle sayı doğrusu bağlamında yapılan çalışmaların sınırlı olduğu görülmektedir. Bu araştırma, sayı doğrusu üzerinde yapılan tahminleri inceleyerek öğrencilerin sayılar arasındaki büyüklük ilişkilerini algılama düzeylerine ve sayı doğrusunda ki tahmin başarıları ile cinsiyet, yaş, anne baba eğitim düzeyleri, matematik başarı algıları, tahmin başarı algıları, matematik çalışma süreleri, cetvel-pergel kullanımları arasında ki ilişkiye dair bulgular sunmakta ve bu alandaki boşluğa katkı sağlamaktadır. Ayrıca elde edilen bulguların, matematik öğretiminde sayı doğrusunun daha etkin kullanılmasına ve öğrencilerin tahmin becerilerinin geliştirilmesine yönelik uygulamalara katkı sağlaması beklenmektedir.

1.5. Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırma;

1. 2024-2025 eğitim-öğretim yılı ile sınırlıdır.
2. Kırşehir Millî Eğitim Bakanlığı bünyesindeki ortaokullarda okuyan 1006 öğrenci ile sınırlıdır.
3. Araştırmacı tarafından oluşturulmuş Bilgi Toplama Formu ve Sayı Doğrusunda Tahmin Testiyle toplanan veriler ile sınırlıdır.

1.6. Araştırmanın Varsayımları

1. Katılımcıların ölçek sorularına samimi ve doğru yanıtlar verdiği kabul edilmiştir.
2. Araştırmaya dahil olan öğrenciler arasında herhangi bir etkileşimin bulunmadığı varsayılmıştır.
3. Çalışma süresince öğrencilerin dışsal etkenlerden eşit düzeyde etkilendiği varsayılmıştır.

1.7. Tanımlar

Tahmin: Bir konuda karar verebilmek adına doğruya olabildiğince yakın bir cevap üretebilme sürecidir (Reys, 1986).

Sayı doğrusu: Sayıların aralarındaki ilişki ve düzeni görselleştirmek amacıyla üzerine eşit aralıklarla yerleştirildiği bir çizgidir.

Ortaokul öğrencileri: 5.,6., 7. ve 8. sınıf öğrencileri.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Araştırmanın bu bölümünde kavramsal çerçeve ve ilgili çalışmalara yer verilmiştir.

2.1. Kavramsal Çerçeve

Matematik dersi öğretim programları, öğrencilere yalnızca temel matematiksel kavramları öğretmeyi amaçlamaz. Bu yaklaşım, 2013, 2018 ve 2024 programlarında da aynı şekilde devam etmektedir. Matematiği daha etkin öğrenmeleri ve günlük yaşamda kullanabilmeleri için matematiksel becerilerin geliştirilmesi de amaçlanır. MEB(2013) ve MEB(2018) yıllarında güncelenen matematik öğretim programlarında matematiksel beceriler şöyle sıralanır: İletişim, Akıl yürütme, İlişkilendirme, Problem çözmedir. Bu dört temel alandan biri olan Akıl yürütme, tahmin etme becerisini de içermektedir. MEB(2024), itibarıyla yürürlüğe giren "Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli" kapsamındaki Matematik Dersi Öğretim Programında bu beceriler isim ve sayı değiştirdi. Yeni öğretim programında ise matematik alan becerileri matematiksel muhakeme, problem çözme, temsil, veri analizi ve teknoloji kullanımınıdır. Bu beş temel alandan biri olan matematiksel muhakeme, tahmin etme becerisini de içermektedir. Değişen öğretim programı tahmin becerisine büyük önem vermektedir. Bu yeni yaklaşım, matematiği sadece kural ve formüllerin ezberlenmesinden ziyade, öğrencilerin üst düzey düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirmeyi amaçlamaktadır. Tahmin, bu becerilerin en temel yapı taşlarından biri olarak öne çıkmaktadır.

Tahmin, Büyük Türkçe Sözlüğü'ne (2021) göre, tahmin; inceleme ve oranlamaya dayalı olarak akla, sezgiye veya bazı verilere dayanarak olası bir şeyi veya bir olayı önceden öngörme anlamına gelir. Ayrıca, bu öngörüler sonucunda ortaya çıkan düşünceler tahmin olarak adlandırılır. Matematik eğitimcileri, tahminin farklı yönlerine odaklanarak tahmin becerisini üç ana kategoriye ayırmışlardır (Tekinkır, 2008). Bu kategoriler şunlardır: yığın tahmini, işlemsel tahmin ve ölçümsel tahmin. Ancak, yapılan araştırmalar, yığın tahmininin aslında ayrık büyüklüklerin tahmini olarak değerlendirildiğini ve ölçümsel tahminin bir alt başlığı olarak ele alındığını göstermektedir (Segovia ve Castro, 2009). Bu sınıflandırmaya göre tahmin, işlemsel tahmin ve ölçümsel tahmin olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. İşlemsel tahmin, bir aritmetik işlemin sonucuna yaklaşık bir değer belirlemeyi gerektirirken, ölçümsel tahmin ise genellikle bir nesnenin veya özelliğin, ölçüm yapılarak bulunabilecek sonucunu tahmin etmeyi içerir (Aytekin, 2012).

Tahmin stratejisi, kesin bir sonuç bulmak yerine, bir problemde ya da durumda hızlıca kabul edilebilir, yaklaşık bir cevaba ulaşmaya yönelik planlı bir yaklaşımdır. Bu beceri, tam hesaplama veya ölçüm yapmak yerine, mevcut verileri ve bilgileri kullanarak mantıklı bir tahmin yürütme üzerine kuruludur (MEB, 2024). MEB kaynaklarında yer alan stratejilerden birkaçı şu şekilde sıralanabilir; yuvarlama, gruplandırma, ilk veya son basamakları kullanma, özel sayılar, dağılma, düzenlemedir.

Yuvarlama stratejisi: Tahmin etmede kullanılan en yaygın stratejilerden biridir. Bu yöntem, bir sayıyı daha basit bir değere dönüştürerek hesaplamaları basitleştirmeyi amaçlar (Tekinkır, 2008). Sayılar en yakın onluğa, yüzlüğe veya binliğe yuvarlandığında, karmaşık işlemler yapmaya gerek kalmadan hızlı bir şekilde yaklaşık bir sonuca ulaşılır. Bu yaklaşım, hem zihinsel matematik becerilerini geliştirir hem de bulunan sonucun mantıklı olup olmadığını kontrol etme imkanı sunar.

Gruplandırma stratejisi: Bu strateji, özellikle toplama işlemlerinde kullanılan etkili bir tahmin stratejisidir. Bu yöntemde, bir araya geldiğinde kolayca işlem yapılabilen veya yaklaşık olarak aynı değere sahip olan sayılar birleştirilir (Tekinkır, 2008). Örneğin, bir sayı listesindeki değerleri en yakın onluğa veya yüzlüğe göre gruplandırarak, ayrıntılı bir hesaplama yapmaya gerek kalmadan toplamın ne kadar olabileceği hızlıca tahmin edilebilir. Bu strateji, zihinsel yükü azaltırken, sayıları analiz etme ve organize etme becerilerini geliştirir.

İlk ve son basamakları kullanma: Bu strateji, özellikle çarpma işlemlerinde kullanılan bir tahmin stratejisidir. Bu yöntemde, bir işlemdeki sayıların en büyük ve en küçük basamakları dikkate alınarak yaklaşık bir sonuca ulaşılır (Tekinkır, 2008). Örneğin, 48×23 gibi bir işlemde, sayıların en büyük basamakları (4 ve 2) ve birler basamağı (8 ve 3) kullanılarak tahmin yapılır. Bu strateji, tam hesaplama yapmadan zihinden hızlıca sonuca yakın bir değer bulmayı ve sonucun doğruluğunu kontrol etmeyi sağlar.

Özel Sayılar: Kesirlerle çalışırken oldukça etkili bir tahmin yöntemidir. Bu yaklaşım, karmaşık kesirleri tam sayılar veya kolay bölünebilen kesirler gibi "özel" ve basit sayılara dönüştürerek işlemi kolaylaştırmayı amaçlar (Tekinkır, 2008). Örneğin, $\frac{5}{9} + \frac{13}{12}$ gibi bir işlemde, $\frac{5}{9}$ 'i yaklaşık $\frac{1}{2}$ ' e ve $\frac{13}{12}$ ' i yaklaşık 1'e eşleştirerek, zihinden hızlıca $\frac{1}{2} + 1 = 1,5$ sonucunu tahmin edebilirsiniz. Bu yöntem, kesirlerle yapılan işlemlerde doğru

cevaba yakın bir tahmin yapmayı kolaylaştırır, zihinsel yükü hafifletir ve öğrencilerin kesirleri daha sezgisel bir şekilde anlamasına yardımcı olur.

Dağılıma stratejisi: Bu strateji, özellikle büyük sayılarla yapılan işlemlerde kullanılan bir tahmin yöntemidir. Bu yaklaşımda, problem daha küçük ve yönetilebilir bölümlere ayrılarak her bölüm için ayrı bir tahmin yapılır ve elde edilen tahminler toplanarak sonuca ulaşılır (Tekinkır, 2008). Örneğin, $67 + 38$ gibi bir işlemde sayılar basamaklarına göre ayrılarak ($60 + 30$ ve $7 + 8$) daha kolay hesaplanabilir. Bu strateji, zihinsel yükü azaltırken, sayıların basamak değerleri arasındaki bağlantıyı güçlendirir ve karmaşık problemleri daha anlaşılır kılarak problem çözme becerisini geliştirir.

Düzenleme stratejisi: Tahmin yaparken işlemdeki sayıları daha kolay hesaplanabilir hale getirmek için değiştirme esasına dayanan bir yaklaşımdır (Tekinkır, 2008). Bu yöntem, sadece yuvarlama yapmaktan farklı olarak, işlemin sonucunu daha hassas bir biçimde tahmin etmeyi sağlar. Bu stratejide, sayıları en yakın basamağa yuvarlamak yerine, zihinsel işlemi kolaylaştıracak şekilde ayarlamalar yapılarak daha doğru bir tahmine ulaşılır. Böylece, hem sayıları kullanma yeteneği hem de esnek düşünme becerileri gelişir.

TIMSS (Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması), Uluslararası Eğitim Başarılarını Değerlendirme Kuruluşu (IEA) tarafından dört yılda bir gerçekleştirilen uluslararası bir değerlendirme çalışmasıdır. İlk TIMSS araştırması 1995 yılında düzenlendiğinde 41 ülke katılmıştır. Amacı, 4. ve 8. sınıf düzeyindeki öğrencilerin matematik ve fen bilimlerindeki bilgi ve becerilerini ölçerek, eğitim sistemlerinin çıktılarını karşılaştırmalı olarak değerlendirmektir. Bu sayede ülkeler kendi eğitim sistemlerindeki güçlü ve zayıf yönleri belirleyebilir, zaman içinde kaydedilen ilerlemeyi izleyebilir ve diğer ülkelerin başarılı uygulamalarını inceleyebilirler. TIMSS sınavı, öğrencilerin sadece işlem yeteneklerini değil, aynı zamanda tahmin becerilerini de değerlendiren sorular içerir. Bu sorular, öğrencilerden kesin bir sonuç hesaplaması beklemek yerine, mantıksal çıkarım yaparak bir olayın sonucunu veya bir büyüklüğün değerini yaklaşık olarak bulmalarını ister.

Türkiye'nin son dönem TIMSS uygulamalarında elde ettiği sonuçlar, önceki yıllara kıyasla anlamlı bir performans artışına işaret etmektedir. 2023 sonuçları, Türkiye'nin eğitim sistemindeki gelişimini gözler önüne sermektedir. 4.sınıf öğrencileri matematikte 2019'a göre 15 sıra yükselerek 58 ülke arasında 8. sıraya yerleşmiştir. OECD ülkeleri arasında 4. sırada, tüm Avrupa ülkeleri arasında ise 2. sırada yer almıştır. Puanı

2019'a göre 30 puan artmıştır. 8.sınıf öğrencileri ise matematikte 44 ülke arasında 13. sıraya yükselmiştir. 2019'a göre puanını 13 puan artırarak OECD ülkeleri arasında 10. sırada yer almıştır. Türkiye'nin TIMSS sonuçlarındaki başarısının artması, eğitim sisteminin öğrencilere bu tür becerileri daha fazla kazandırmaya başlamasıyla doğrudan ilişkilidir. Son yıllarda uygulanan müfredat reformları ve sınav sorularında değişimler, öğrencileri sadece bilgi ezberlemeye değil, bilgiyi kullanmaya, analiz etmeye ve akıl yürütmeye teşvik ediyor. Bu da "tahmin etme" gibi üst düzey bilişsel becerileri gerektiren soruları daha başarılı bir şekilde yanıtlamalarını sağlamaktadır.

Sayı duyusu ve tahmin arasında güçlü bir bağ vardır. Öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları problemleri kalem-kağıt kullanmadan, zihinden veya tahmin yoluyla çözme becerisi; kişinin sayılarla ilgili sezgilerinin ve onları kullanma yeteneğinin bir yansımasıdır. Bu yansıma kısaca sayı duyusu olarak adlandırılabilir (Kayhan Altay, 2010; Şahin, 2019). Sayı duyusu, tahmin becerisinin temelini oluşturur. Tahmin, bu temelin üzerine inşa edilen ve sayılarla kurulan sezgisel bir bağa dayanan pratik bir beceridir. Bireyin sayılarla olan ilişkisi ve bu sayılar arasındaki bağlantıları anlama yeteneği ne kadar gelişmişse, yapacağı tahminler de o kadar doğru ve yerinde olacaktır. Sayı duyusu üzerine ortaokul 7. ve 8. sınıf öğrencileri üzerinde yapılan bir araştırmada (Parlak, 2024), öğrencilerin sayı duyusu ve cebirsel muhakeme becerilerinin beklentilerin altında olduğu saptanmıştır. Özellikle, öğrencilerin sayı duyusu başarı ortalamasının düşük bir seviyede olduğu görülmüştür. Bu durumun, öğrencilerin sayısal kavramları anlama, ilişkileri kurma ve matematiksel tahminler yapma konularında yetersiz kaldığını gösterdiği belirtilmiştir. Elde edilen bu sonuç, benzer çalışmalarla karşılaştırıldığında oldukça düşük bulunmuş ve öğrencilerin yaratıcı, esnek düşünme yerine ezberlenmiş kurallara bağlı kaldığına işaret etmiştir. Bu nedenle, öğrencilerin matematiksel başarılarını yükseltmek için sayı duyusu becerilerinin geliştirilmesinin büyük önem taşıdığı vurgulanmıştır.

2.2. İlgili Çalışmalar

2.2.1. Yurt içi araştırmalar

Tekinkır (2008) çalışmasında, ortaokul düzeyindeki öğrencilerin matematik alanındaki tahmin stratejilerini ve bu becerinin matematik başarısıyla olan ilişkisini inceleyen bu araştırma, 20 ilköğretim okulundan 1621 öğrenciyle yapılmıştır. Çalışma, öğrencilerin kullandığı 12 farklı tahmin stratejisini belirlemiştir. Bu stratejiler arasında yuvarlama, zihinden işlem, parçadan bütüne ulaşma ve var olan bilgiye dayalı tahmin gibi yöntemler bulunmaktadır. Araştırmanın bulgularına göre, matematik başarısı yüksek olan

öğrencilerin tahmin becerilerinin de yüksek olduğu saptanmıştır. Ayrıca, cinsiyet ve sınıf düzeyi gibi faktörlerin tahmin becerisi üzerinde etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Bu sonuçların, öğrencilerin tahmin becerilerinin gelişimine yönelik gelecekteki çalışmalara ve öğretmenlere rehberlik etmesi beklenmektedir.

Çilingir ve Türnüklü (2009) 'nün araştırması, ortaokul 6-8. sınıf öğrencilerinin kullandığı tahmin stratejilerini ve tahmin becerisi ile matematik başarıları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışmanın bulgularına göre, sınıf düzeyi yükseldikçe tahmin becerileri de gelişmektedir. Aynı zamanda, işlem becerisi ve matematik başarıları yüksek olan öğrencilerin tahmin yapma konusunda daha başarılı oldukları saptanmıştır. Cinsiyetler arası farklılıklara bakıldığında ise, erkek öğrencilerin işlemsel tahmin becerileri kız öğrencilere göre daha yüksekken, ölçüsel tahmin becerilerinde iki cinsiyet arasında önemli bir fark bulunmamıştır.

Aytekin (2012), araştırmasında Kırşehir'de 683 ortaokul öğrencisinin kesirlerde tahmin becerilerini incelemiştir. Çalışmada, öğrencilerin bu becerileri ile matematik başarıları, cinsiyetleri, sınıf düzeyleri ve kesirlerde işlem yapma performansları arasındaki ilişkiler analiz edilmiştir. Elde edilen sonuçlar, öğrencilerin kesirlerdeki tahmin başarılarının genel olarak düşük olduğunu göstermiştir. Ancak, tahmin becerisi ile hem işlem yapma hem de genel matematik başarıları arasında orta düzeyde pozitif bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Sınıf düzeyi yükseldikçe (özellikle 6. sınıftan 7. ve 8. sınıfa geçişte) tahmin başarı ortalamalarının da arttığı belirlenirken, 7. ve 8. sınıf öğrencileri arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Son olarak, öğrencilerin kesirlerde tahmin başarılarının cinsiyetlerine göre istatistiksel olarak farklılık göstermediği de saptanan bulgular arasındadır.

Köse (2013), araştırmasında 8. sınıf öğrencilerinin işlemsel ve ölçümsel tahmin becerileri ile matematik okuryazarlıkları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Doğu Anadolu'daki 20 farklı ortaokuldan 221 öğrencinin katıldığı çalışmada, hem nicel (veri odaklı) hem de nitel (strateji odaklı) yöntemler kullanılmıştır. Öğrencilere, tahmin becerilerini ve matematik okuryazarlığını ölçen iki ayrı test uygulanmıştır. Sonuçlar, işlemsel ve ölçümsel tahmin becerileri arasında güçlü bir ilişki olduğunu ve bu becerilere sahip öğrencilerin matematik okuryazarlığı testinde daha başarılı olduklarını göstermiştir. Ayrıca, öğrencilerin cinsiyetinin bu değişkenler üzerinde bir etkisi olmadığı saptanmıştır. Araştırmada, öğrencilerin tahmin yaparken kullandığı yuvarlama, gruplandırma, zihinden işlem yapma gibi 11 farklı strateji de belirlenmiş ve sınıflandırılmıştır.

Ayyıldız (2014) 'ın araştırmasında, 2., 3. ve 4. sınıf öğrencilerinin sayı doğrusunda sayıların yerini tahmin etme becerileri ile matematik başarıları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Türkiye'deki üç farklı ilkokuldan 280 öğrenciyle gerçekleştirilen çalışmada, öğrencilere uygulanan matematik başarı testleri (Sayı, Geometri ve Ölçme) ve bilgisayar ortamında tamamladıkları sayı doğrusu tahmin görevleri (0-10, 0-20, 0-100 ve 0-1000 aralıklarında) incelenmiştir. Yapılan analizler sonucunda, özellikle 0-100 ve 0-1000 aralıklarındaki tahmin becerilerinin, hem Sayı hem de Geometri-Ölçme testlerindeki başarılarla güçlü ve anlamlı bir ilişki gösterdiği bulunmuştur. Genel olarak, matematik başarı düzeyi yüksek olan öğrencilerin sayı doğrusu tahminlerinde daha az hata yaptığı, düşük başarılı öğrencilerin ise daha çok hata yaptığı görülmüştür; bu durum, sayı doğrusunda tahmin etme becerisinin geniş bir yelpazeyi kapsayan matematiksel yeteneklerle yakından ilişkili olduğunu ortaya koymaktadır.

Boyras ve Aygün (2017) 'ün çalışmalarında Türkiye'de ilkokul matematik müfredatında birinci sınıftan itibaren yer alan tahmin becerisinin eğitimdeki yeri ve bu konudaki akademik çalışmaların durumu incelendiğinde, alan yazınındaki çalışmaların sınırlı olduğu görülmektedir. Tahmin, tahmin becerisi ve tahmin stratejileri anahtar kelimeleriyle yapılan araştırmada, tezlerden üretilen makaleler hariç 14 çalışmaya ulaşıldığı belirtilmektedir. Bu çalışmalar yayın yılı, yayın türü, katılımcı türü, araştırma konusu, yöntem, desen, örneklem büyüklüğü ve veri toplama araçları gibi temalarda içerik analizi yöntemiyle değerlendirilmiştir. Analiz sonuçlarına göre, Türkiye'de tahmin konusuna yönelik araştırmaların sayısı oldukça azdır ve bu alana olan ilgi son yıllarda artış göstermiştir. Ancak, öğretim programlarında birinci sınıftan itibaren bu becerinin kazandırılması hedeflenmesine rağmen, bu düzeyde hiçbir çalışmanın yapılmadığı, ikinci sınıflarla ilgili ise sadece bir araştırmanın bulunduğu tespit edilmiştir.

Bulut (2019), Elazığ'da 2018-2019 eğitim-öğretim yılında sekiz farklı ortaokuldan rastgele seçilmiş 385 sekizinci sınıf öğrencisinin işlemsel ve ölçümsel tahmin becerilerini incelemek amacıyla nicel ve nitel yöntemleri bir arada kullanarak yürütülmüştür. Araştırmanın nicel bulgularına göre, öğrencilerin işlemsel ve ölçümsel tahmin beceri puanları arasında orta düzeyde pozitif bir ilişki bulunmuş, ancak işlemsel tahmin puanları ölçümsel tahmin puanlarına göre daha yüksek çıkmıştır. Cinsiyet açısından bakıldığında, işlemsel tahmin becerisinde bir farklılık gözlenmezken, ölçümsel tahminde kız öğrencilerin lehine anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Nitel bulgular ise öğrencilerin işlemsel tahminde yuvarlama ve düzenleme gibi dokuz farklı strateji, ölçümsel tahminde

ise var olan bilgiye dayanma ve gözünde canlandırma gibi beş farklı strateji kullandığını ortaya koymuştur.

Önal ve Altınar (2021), 84 ikinci sınıf öğrencisinin sayı doğrusunu kullanma düzeylerini incelemeyi amaçlamıştır. Çalışmada, öğrencilerin sayıları sayı doğrusunda tahmin etme, karşılaştırma, sıralama ve dört işlem problemlerini çözme becerileri değerlendirilmiştir. Elde edilen bulgular, öğrencilerin en başarılı olduğu alanın "verilen sayıdan küçük ve büyük sayıları sayı doğrusunda gösterme" olduğunu ortaya koymuştur. Bu beceriyi, "iki sayı arasında olan sayıları belirleme" ve 0-10 aralığında sayıları yerleştirme becerileri takip etmiştir. Öte yandan, öğrencilerin en çok zorlandıkları alan ise "sayı doğrusu yardımıyla bölme işlemi içeren sözel problemleri çözme" olarak belirlenmiştir.

Sarı ve Olkun (2021), ilkokul ikinci ve üçüncü sınıf öğrencilerinin üçlü kodlama modeli kullanılarak sunulan sayısal büyüklükleri sayı doğrusunda tahmin etme becerileri ile matematik başarıları, aritmetik performansları ve basamak değeri kavrayışları arasındaki ilişki incelenmiştir. Araştırma verileri; matematik başarı testi (MBT), aritmetik performans testi (APT), basamak değeri testi (BD) ve araştırmacılar tarafından geliştirilen bilgisayar tabanlı sayı doğrusunda tahmin testleri (SDT) aracılığıyla toplanmıştır. İç Anadolu Bölgesi'nden 214 ikinci ve üçüncü sınıf öğrencisiyle yürütülen bu çalışmanın bulguları, üçüncü sınıf öğrencilerinin sayı doğrusu üzerindeki tahminlerinin ikinci sınıflara göre daha doğrusal olduğunu göstermektedir. Ayrıca, matematik başarısı açısından belirlenen alt ve üst gruplar arasında aritmetik performans ve basamak değeri kavrayışı açısından anlamlı farklılıklar bulunmuştur ve bu fark üçüncü sınıfta daha belirgin hale gelmektedir. Sonuçlar, farklı temsil biçimlerinin (sembolik, sözel, görsel) matematik başarısı, basamak değeri ve aritmetik performansı yordamada farklı etkileri olduğunu ortaya koymaktadır. Özellikle sembolik ve kanonik kodların çeşitli matematik becerilerini yordamada etkili olduğu görülmüştür. Bu bağlamda, farklı temsil biçimleriyle yapılan öğretimin öğrencilerin daha kapsamlı bir matematik anlayışı geliştirmesine yardımcı olacağı sonucuna varılmıştır.

Bağdat ve Yıldız (2023), 2012-2022 yılları arasında Türkiye'de matematik eğitimi alanında yapılmış, tahmin konusunu ele alan 30 yayını incelemiştir. İçerik analizi yöntemiyle incelenen yayınlarda, son yıllarda tahmin çalışmalarının arttığı, en çok nitel araştırma yöntemi ve durum çalışması deseni kullanıldığı ve veri toplama aracı olarak çoğunlukla görüşmenin tercih edildiği görülmüştür. Araştırmaların en temel amacı tahmin becerilerini ve stratejilerini incelemek olup, bu çalışmaların genellikle

öğrencilerden oluşan amaçlı örneklem ile yürütüldüğü tespit edilmiştir. Elde edilen önemli bulgular arasında, tahmin başarısı yüksek öğrencilerin dersteki performanslarının da yüksek olması ve sınıf düzeyi arttıkça tahmin başarısının yükselmesi yer almaktadır. Bu sonuçlar ışığında, tahmin konusunun farklı öğrenme alanları ve katılımcı türleriyle incelenmesi önerilmiştir.

Çınar ve Biber (2024), 7. ve 8. sınıf seviyesindeki 83 öğrencinin ölçümsel tahmin becerilerini incelemiştir. Çalışma sonucunda, öğrencilerin tahmin beceri düzeylerinin oldukça düşük olduğu ve bu durumun sınıf seviyelerine göre anlamlı bir farklılık göstermediği belirlenmiştir. Öğrencilerin en çok kullandığı tahmin stratejisi "referans noktası alma" iken, en az kullandıkları strateji "parçalama" olmuştur. Özellikle sıvıların ölçümüyle ilgili soruda büyük başarısızlık gözlemlenmesi, öğrencilerin temel ölçme konularındaki eksikliklerini ortaya koymuştur. Bu nedenle, öğretmenlere derslerde ölçme konularına daha fazla yer vermeleri ve öğrencilere tahmin için kullanabilecekleri stratejileri öğretmeleri önerilmiştir.

2.2.2. Yurt dışı çalışmalar

(Gliner ,1991), sınıf öğretmeni adaylarıyla yürüttüğü araştırma, tahmin becerilerini etkileyen çeşitli faktörleri incelemiştir. Çalışmanın bulgularına göre, adayların "Matematikte iyi olduğunuzu düşünüyor musunuz?" sorusuna verdikleri cevaplar, tahmin performanslarını en güçlü şekilde yansıtmaktadır. Diğer önemli faktörler arasında ise üniversite not ortalamaları, alınan matematik derslerinin sayısı ve matematiğe olan ilgi yer almaktadır. İlginç bir şekilde, bu çalışma önceki bulguların aksine, adayların üniversite matematik not ortalamaları ile tahmin performansları arasında doğrudan bir ilişki kuramamıştır. Bu durum, mevcut matematik eğitim programlarının tahmin becerilerini geliştirmede yetersiz kaldığına veya başarılı öğrencilere bu konuda stratejik bir eğitim verilmediğine işaret etmektedir. Gliner, tahmin stratejilerinin müfredata dahil edilmesinin, geleneksel problem çözme yöntemlerinde zorlanan öğrencilerin tahmin yeteneklerini geliştirerek matematik özgüvenlerini artırabileceğini öne sürmektedir.

Dehaene ve ark. (2008), araştırmasında sayıların uzaya eşlenmesi, yani sayısal değerlerin bir çizgi üzerindeki konumlara karşılık gelmesi, matematik ve ölçüm için temel bir beceridir ve eşlemenin kültürel bir buluş mu yoksa evrensel bir sezgi mi olduğu sorusunu yanıtlamak için Amazon'daki sınırlı sayı bilgisine sahip Mundurucu kabilesi incelenmiştir. Mundurucu halkının her yaşta sembolik ve sembolik olmayan sayıları

logaritmik bir ölçeğe eşlediği, yani sayıların değerleri arttıkça aralarındaki mesafeyi küçülttüğü gözlenmiştir. Bu durum, eğitilmiş Batılı yetişkinlerin küçük sayılar için kullandığı doğrusal eşlemeden (eşit aralıklar) farklıdır, ancak Batılılar da büyük sayılarla karşılaştıklarında logaritmik eşlemeye yönelmektedir. Bu bulgular, sayıların uzaya eşlenmesinin evrensel ve doğuştan gelen bir sezgi olduğunu, bu ilk sezginin ise logaritmik bir yapıya sahip olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla, sayıların eşit aralıklarla sıralandığı doğrusal sayı doğrusu kavramı, ancak resmi eğitimle gelişen ve kültürel bir buluş gibi görünen bir beceri olarak öne çıkmaktadır.

Seethaler ve Fuchs (2006), ilkökul öğrencilerinde işlemsel tahmin becerisinin matematik başarısıyla olan ilişkisini çeşitli bilişsel yetenekler açısından incelemiştir. Üçüncü sınıfa giden 315 öğrenciyle yürütülen bu araştırma, dil, sözel olmayan akıl yürütme, matematiksel kavramsal yapı, işlem hızı, uzun süreli bellek, çalışan bellek, dikkat, temel okuma, sayı kombinasyonları oluşturma ve iki basamaklı sayılarla işlem yapma gibi birçok bilişsel beceriyi değerlendirmiştir. Yapılan analizler, matematik başarısı düşük, orta ve yüksek olan öğrencilerin işlemsel tahmin performansları arasında istatistiksel olarak önemli farklılıklar olduğunu ortaya koymuştur. Tahmin becerisiyle en güçlü ilişkiye sahip olan yetenekler ise sayılarla esnek düşünmeyi gerektiren kombinasyonlar oluşturma, sözel olmayan akıl yürütme, matematiksel kavramların yapısı, çalışan bellek ve dikkat seviyesi olarak belirlenmiştir. Bu bulgular, işlemsel tahminin, temel matematik becerilerinin yanı sıra daha karmaşık bilişsel süreçlerle de yakından ilişkili olduğunu göstermektedir.

Piatt (2016) tarafından yürütülen bu doktora çalışmasında, sayı doğrusu tahmin becerisinin gelişimi örtük ve açık kavramsal bilgi ile işlemsel stratejiler bağlamında incelenmiştir. Araştırma, 2., 4. ve 6. sınıf düzeylerinde öğrenim gören öğrencilerin 0–100 ve 0–1000 aralığındaki sayı doğrularında yaptıkları tahminleri analiz ederek, yalnızca doğruluk ve doğrusallık ölçümlerine dayalı geleneksel yaklaşımların ötesine geçmeyi amaçlamıştır. Çalışmada açık kavramsal sayı doğrusu bilgisi (eşit aralık, oran ve ölçek anlayışı gibi) ile örtük kavramsal bilgi ayırt edilmiş; ayrıca öğrencilerin öz bildirimleri ve görev analizi yoluyla kullandıkları çözüm prosedürleri belirlenmiştir. Bulgular, yaşla birlikte açık kavramsal bilginin arttığını ve daha doğrusal tahmin örüntüleriyle ilişkili olduğunu göstermiştir. Bununla birlikte, öğrencilerin sayı doğrusu tahmininde farklı taktikler kullandıkları ve bu taktiklerin tahmin performansını anlamlı biçimde etkilediği ortaya konmuştur. Özellikle daha gelişmiş kavramsal bilgiye sahip öğrencilerin farklı sayı aralıkları arasında strateji uyarlamasını daha başarılı gerçekleştirdikleri belirlenmiştir. Bu

yönüyle çalışma, sayı doğrusu tahmininin yalnızca örtük zihinsel temsillere değil, aynı zamanda açık kavramsal bilgi ve kullanılan işlemsel stratejilere dayalı olarak geliştiğini göstermesi bakımından alanyazına önemli katkı sunmaktadır.

Booth ve Siegler (2006), sadece sayı bilgisine dayanan bir yetenek olan saf sayısal tahminin çocuklardaki gelişimsel ve bireysel farklılıkları incelenmiştir. Bu amaçla, anaokulundan 4. sınıfa kadar olan öğrencilere dört farklı türde tahmin problemi verilmiştir: hesaplamalı, sayısallık, ölçüm ve sayı doğrusu. İlk deneyde 0-100, ikinci deneyde ise 0-1.000 aralığındaki sayılar kullanılmıştır. Araştırmanın bulguları, çocukların sayıları zihinsel olarak temsil etme biçimlerinde önemli bir değişim olduğunu göstermiştir: çocuklar, doğrusal temsilleri (sayı doğrusu gibi düzenli ve eşit aralıklı temsiller) giderek daha fazla kullanmaya başlamış, buna karşılık logaritmik temsilleri (küçük sayılar için aralığın geniş, büyük sayılar için dar olduğu temsiller) ise daha az kullanmıştır. Ayrıca, çocukların tahmin becerileriyle matematik başarıları arasında güçlü bir pozitif ilişki olduğu ve her çocuğun görevler arasında tutarlı bireysel farklılıklar sergilediği saptanmıştır. Bu sonuçlar, matematik öğreniminin temelinde yatan bilişsel süreçlere dair önemli çıkarımlar sunmaktadır.

Booth ve Siegler (2006), sayı doğrusunda tahmin yeteneğini geliştirmeye yönelik bir eğitim müdahalesinin incelediği bir diğer çalışmada, birinci sınıf öğrencilerinin sayıları zihinsel olarak nasıl temsil ettiğinin, aritmetik öğrenmeleriyle olan ilişkisi araştırılmıştır. Yapılan ön testlerde, öğrencilerin sayısal büyüklük temsillerinin kalitesinin, hem mevcut aritmetik bilgileriyle ilişkili olduğu hem de bilmedikleri problemleri öğrenme becerilerini öngördüğü belirlenmiştir. Bu güçlü ilişki, daha önceki aritmetik bilgileri, sayısal kısa süreli hafıza ve matematik başarı testi puanları gibi faktörler kontrol edildiğinde bile devam etmiştir. Dahası, rastgele seçilen öğrencilere toplama ve toplamları görsel olarak doğru şekilde gösterildiğinde, problem çözme becerilerinin geliştiği görülmüştür. Bu bulgular, sayısal büyüklük temsillerinin, aritmetik öğrenmeyle hem ilişkisel hem de nedensel bir bağı olduğunu ortaya koymaktadır.

Ashcraft ve Moore (2012) çalışmasında bir sayı doğrusu tahmin görevinde, 1. sınıftan 5. sınıfa kadar olan çocuklar ve üniversite öğrencilerinin bilişsel süreçleri, gecikme ve hata verileri incelenerek test edilmiştir. Çalışmanın bulgularına göre, tahminlerdeki gelişimsel eğilimler, logaritmik temsilden doğrusal temsile doğru varsayılan bir kayma ile daha tutarlı bulunmuştur; doğrusal tepkinin yaşla birlikte artması makul gelişimsel örüntüler sunarken, alternatif modellerin bu örüntülerle uyuşması zor olmuştur. Ancak, hiçbir teorik modelin üçüncü sınıf öğrencilerinin hatalarında ve

dördüncü sınıf öğrencilerinin gecikmelerinde ortaya çıkan belirgin "M şeklindeki" örüntüyü tahmin edemediği görülmüştür. Bu M şeklindeki örüntünün, çocukların sayı bilgisi arttıkça (örneğin, 50'nin 100'ün yarısı olduğu bilgisi) bir "orta nokta stratejisine" dayandığı düşünülmüştür. Son olarak, doğrusal tepki gücünün, çocukların standart matematik testlerindeki başarılarıyla anlamlı bir şekilde ilişkili olduğu da saptanmıştır.

Simms ve ark. (2019) çalışmada, Williams Sendromu (WS) ve Down Sendromu (DS) tanılı bireylerin sayı doğrusu tahmin performansları incelenmiştir. Araştırma bulguları, her iki grubun da tipik gelişim gösteren akranlarına kıyasla sayı doğrusu üzerinde daha düşük doğruluk sergilediğini ortaya koymuştur. Williams Sendromu grubunda özellikle görsel-uzamsal işleme güçlüklerine bağlı olarak sayıların doğrusal biçimde temsilinde belirgin sapmalar gözlenirken, Down Sendromu grubunda performansın genel bilişsel düzeyle daha yakından ilişkili olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak çalışma, sayı doğrusu tahmin becerisinin yalnızca genel zekâ düzeyinden değil, sendroma özgü bilişsel özelliklerden de etkilendiğini göstermekte ve atipik gelişim gösteren bireylerde sayısal temsilin anlaşılmasına önemli katkı sunmaktadır.

2.2.3. Literatürün çalışmaya etkisi

Farklı çalışmaların bulgularına göre, tahmin becerileri birçok faktörden etkilenmektedir. Gliner (1991), öğretmen adaylarının matematik özgüveni ve ders notları gibi faktörlerin tahmin performansı ile ilişkili olduğunu belirtirken, Gliner (1991), Çilingir ve Türnüklü (2009) gibi araştırmalar da cinsiyet ve sınıf düzeyinin tahmin becerisi üzerinde etkili olduğunu ortaya koymuştur. Tahminin temelinde yatan sayısal temsil becerisi ise doğuştan gelen logaritmik bir sezgiden, eğitimle kazanılan doğrusal bir temsile doğru bir gelişim göstermektedir (Dehaene ve ark.2008; Booth ve Siegler, 2006). Seethaler ve Fuchs (2006), işlemsel tahminin sadece temel matematik becerileriyle değil, aynı zamanda sözel akıl yürütme, dikkat ve çalışan bellek gibi karmaşık bilişsel yeteneklerle de ilişkili olduğunu göstermiştir. Ayyıldız'ın (2014) çalışması, ilkökul öğrencilerinin sayı doğrusu üzerinde tahmin yapma becerilerinin matematik başarılarıyla ilişkisini ortaya koymuştur. Genel olarak, tahmin becerisinin matematik başarısıyla pozitif bir korelasyonu olduğu ve bu becerinin geliştirilmesinin öğrencilerin genel matematiksel yetkinliklerini artırdığı görülmektedir (Tekinkır, 2008; Ayyıldız, 2014; Köse, 2013). Türkiye'deki araştırmalar birkaçı (Boyras ve Aygün, 2017; Çınar ve Biber, 2024), tahmin becerisinin özellikle ilkökulun ilk sınıflarında ve ortaokul düzeyinde yeterince gelişmediğini ortaya koymuşlardır. Ortaokul öğrencilerinin tahmin becerisini

ölçme çalışmalara aynı zamanda ilkokul öğrencilerinin sayı doğrusunda tahmin becerilerine rastlanmaktadır. Ancak ortaokul öğrencilerinin sayı doğrusunda tahmin başarılarını kapsamlı biçimde inceleyen bir çalışmaya rastlanmamıştır.

3. MATERTAL VE METOT

Bu kısımda, araştırmanın temel bileşenleri olan modeli, evren ve rneklemi, araştırma değişkenleri, veri toplama araçlarının geliştirilmesi ve son olarak verilerin puanlanması ve analizi süreçleri ayrıntılı bir Şekilde ele alınmaktadır.

3.1. Araştırmanın Modeli

Bu araştırma, ortaokul 5.,6., 7. ve 8. sınıf ğrencilerinin sayı doğrusu ilgili tahmin performanslarının bazı değişkenler açısından incelenmesini amaçlamaktadır. Çalışmada nicel veri toplama yöntemlerinden betimsel tarama yöntemi kullanılacaktır. Betimsel tarama yöntemleri, bir durumu ya da olguyu olduğu gibi inceleyip açıklamayı amaçlayan yöntemlerdir. Bu yöntemlerde, araştırmacı değişkenleri manipüle etmez, yalnızca mevcut durumları gözlemler ve betimler. Bu sayede belirli bir konu, olay veya durum hakkında ayrıntılı bilgi toplanır ve analiz edilir. Betimsel tarama alt türlerinden ilişkisel tarama, tahmin becerileriyle ilişkili faktörleri ortaya koymak ve bu ilişkilerin düzeyini belirlemek amacı taşıdığından, ilişkisel araştırma türlerinden ise korelasyonel araştırmalar kapsamında değerlendirilmektedir (Frankel ve Wallen, 2006). Büyüköztürk (2011), korelasyonel araştırmaların iki ya da daha fazla değişken arasındaki ilişkileri incelemek ve olası neden-sonuç ilişkilerine dair ipuçları sunmak amacıyla yapıldığını ifade etmektedir. Araştırmacının doğal olarak ortaya çıkan durumlar arasındaki ilişkileri belirlemek amacıyla, bu durumlara herhangi bir müdahalede bulunmaması gerektiğini vurgulamaktadır. Bu doğrultuda, araştırmada sayı doğrusunda tahmin becerisi ile ilişkili olabilecek faktörlerin hangi düzeyde var olduğuna odaklanılmış olup, veri toplama araçlarının uygulanması dışında hiçbir müdahale veya yönlendirme yapılmayacaktır.

3.2. Araştırmanın evreni ve rneklemi

Araştırmanın evrenini, 2024-2025 eğitim-ğretim yılında Kırşehir'deki Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı devlet okullarında öğrenim gören 5, 6, 7 ve 8. sınıf öğrencileri oluştırmaktadır Elverişli rnekleme yöntemi kullanılarak, Kırşehir il merkezindeki altı okul örneklem için belirlenmiştir. Belirlenen okullarda 5., 6., 7. ve 8. sınıf düzeylerindeki öğrencilere uygulama yapılması amaçlanmıştır. Elverişli rnekleme yaklaşımı doğrultusunda Kırşehir il merkezinde yer alan altı devlet okulundan toplam 1006 öğrenciden oluşan bir örneklem oluşturulmuştur. Örnekleme dâhil edilen öğrencilerin doğum yıllarına göre dağılımları Tablo 3.1'de sunulmaktadır.

Tablo 3.1. Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Doğum Yıllarına Göre Dağılımları

Doğum Yılı	Öğrenci Sayısı	Yüzde (%)	Toplamsal Yüzde(%)
2011 ve altı	193	19,2	19,2
2012	292	29,0	48,2
2013	315	31,3	79,5
2014 ve üstü	206	20,5	100,0
Toplam	1006	100,0	

Tablo 3.1 incelendiğinde, 2011 ve altı doğumlu 193 öğrenci, 2012 doğumlu 292 öğrenci, 2013 doğumlu 315 öğrenci ve 2014 ve üstü doğumlu 206 öğrenci bulunduğu görülmektedir. Öğrencilerin büyük bir bölümünün 2012 ve 2013 doğum yıllarında yoğunlaştığı, bunun yanı sıra 2011 ve altı ile 2014 ve üstü doğumlu öğrencilerin oranlarının görece daha düşük olduğu dikkat çekmektedir. Örneklemi oluşturan öğrencilerin okul türlerine göre dağılımları Tablo 3.2’de sunulmuştur.

Tablo 3.2. Örneklemi Oluşturan Öğrencilerin Sınıf Seviyelerine Göre Dağılımları

Sınıf Düzeyi	Öğrenci Sayısı	Yüzde (%)	Toplamsal Yüzde(%)
5. sınıf	250	24,9	24,9
6. sınıf	300	29,8	54,7
7. sınıf	283	28,1	82,8
8. sınıf	173	17,2	100,0
Toplam	1006	100,0	

Tablo 3.2 incelendiğinde örnekleme yer alan öğrencilerin %24,9’unun 5. sınıfta, %29,8’inin 6. sınıfta, %28,1’inin 7. sınıfta ve %17,2’sinin 8. sınıfta öğrenim gördüğü anlaşılmaktadır. Buna göre öğrencilerin büyük bir bölümünün 6. ve 7. sınıf düzeylerinde yoğunlaştığı, 8. sınıf öğrencilerinin ise diğer sınıf düzeylerine kıyasla daha düşük oranda temsil edildiği görülmektedir. Genel olarak dağılım değerlendirildiğinde, sınıf düzeyleri arasında belirli bir denge bulunduğu söylenebilir. Örneklemi oluşturan öğrencilerin cinsiyet değişkenine göre dağılımları Tablo 3.3’te sunulmuştur.

Tablo 3.3. Örneklemi Oluşturan Öğrencilerin Cinsiyet Değişkenine Göre Dağılımları

Cinsiyet	Öğrenci Sayısı	Yüzde (%)	Toplamsal Yüzde(%)
Kız	513	51,0	51,0
Erkek	493	49,0	100,0
Toplam	1006	100,0	

Tablo 3.3 incelendiğinde öğrencilerin 513’ünün kız, 493’ünün ise erkek olduğu görülmektedir. Her iki gruptaki öğrenci sayılarının birbirine oldukça yakın olduğu ve bu durumun örneklemin cinsiyet açısından dengeli bir dağılım gösterdiğini ortaya koyduğu söylenebilir. Örneklemi oluşturan öğrencilerin annelerinin eğitim düzeyine göre dağılımları Tablo 3.4’te sunulmuştur.

Tablo 3.4. Örneklemi Oluşturan Öğrencilerin Annelerinin Eğitim Düzeyine Göre Dağılımları

Anne Eğitim Düzeyi	Öğrenci Sayısı	Yüzde (%)	Toplamsal Yüzde (%)
Eğitim yok	83	8,3	8,3
İlkokul	181	18,0	26,2
Ortaokul	207	20,6	46,8
Lise	328	32,6	79,4
Üniversite	207	20,6	100,0
Toplam	1006	100,0	

Tablo 3.4 incelendiğinde öğrencilerin annelerinin eğitim düzeylerine göre dağılımlarının farklılaştığı görülmektedir. Buna göre öğrencilerin %8,3'ünün annesinin eğitim almadığı, %18,0'inin annesinin ilkokul mezunu olduğu, %20,6'sının annesinin ortaokul mezunu olduğu, %32,6'sının annesinin lise mezunu olduğu ve %20,6'sının annesinin üniversite mezunu olduğu anlaşılmaktadır. Veriler değerlendirildiğinde, öğrencilerin büyük çoğunluğunun annesinin en az ortaöğretim düzeyinde eğitime sahip olduğu, özellikle lise mezunu annelerin en yüksek orana sahip olduğu dikkat çekmektedir. Örneklemi oluşturan öğrencilerin babalarının sağ olma ve eğitim düzeyine göre dağılımları Tablo 3.5'te sunulmuştur.

Tablo 3.5. Örneklemi Oluşturan Öğrencilerin Babalarının Eğitim Düzeyine Göre Dağılımları

Baba Eğitim Düzeyi	Öğrenci Sayısı	Yüzde (%)	Toplamsal Yüzde (%)
Eğitim yok	54	5,4	5,4
İlkokul	155	15,4	20,8
Ortaokul	228	22,7	43,4
Lise	341	33,9	77,3
Üniversite	228	22,7	100,0
Toplam	1006	100,0	

Tablo 3.5 incelendiğinde öğrencilerin babalarının eğitim düzeylerine göre dağılımlarının farklılık gösterdiği görülmektedir. Buna göre öğrencilerin %5,4'ünün babasının eğitim almadığı, %15,4'ünün babasının ilkokul mezunu olduğu, %22,7'sinin babasının ortaokul mezunu olduğu, %33,9'unun babasının lise mezunu olduğu ve %22,7'sinin babasının üniversite mezunu olduğu anlaşılmaktadır. Veriler değerlendirildiğinde, öğrencilerin büyük çoğunluğunun babasının lise mezunu olduğu, bunu ortaokul ve üniversite mezunu babaların izlediği görülmektedir. Bu durum, örnekleme yer alan velilerin önemli bir kısmının en az ortaöğretim düzeyinde eğitime sahip olduğunu göstermektedir.

3.3. Araştırmanın Değişkenleri

Çalışmada, Sayı Doğrusu Tahmin Testi'nden alınan puanlar ile on beş farklı bağımsız değişken arasındaki ilişkiyi araştırmaktadır. Çalışmanın bağımlı değişkeni olan test puanları; doğum yılı, sınıf seviyesi, cinsiyet, aile yapısı, ebeveynlerin ve bireyin eğitimle ilgilenme durumu, bireyin matematik başarısı ve tahminine ilişkin algıları, matematik öğrenme nedenleri ve kendine güveni, günlük yaşamla matematik arasındaki ilişkiyi kurma düzeyi, matematik çalışma süreleri, matematik çalışmada çevrenin etkisi(içsel-dışsal motivasyon) ve cetvel ve pergel kullanma gibi çok çeşitli bağımsız değişkenlerle birlikte değerlendirilerek, sayı doğrusu tahmin başarısını etkileyen faktörlerin kapsamlı bir analizini sunmaktadır.

3.4. Veri Toplama Araçlarının Geliştirilmesi

Çalışmada veriler, iki temel araç kullanılarak toplanmıştır. İlk olarak, araştırmaya katılan öğrencilere ait demografik bilgileri edinmek amacıyla bir Katılımcı Bilgi Formu kullanılmıştır. İkinci olarak, öğrencilerin sayı doğrusunda tahmin başarılarını değerlendirmek üzere Sayı Doğrusu Tahmin Testi geliştirilmiştir. Bu bölümde, Sayı Doğrusu Tahmin Testi'nin geliştirilme süreci, güvenilirlik ve geçerlilik analizleri ile madde ayırt edicilik indekslerinin hesaplanma aşamaları ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

3.4.1. Katılımcı Bilgi Formu

Bu bölümde, araştırmacı tarafından geliştirilen Katılımcı Bilgi Formu yer almaktadır. Formun temel amacı, araştırmaya katılan öğrencilerin matematik dersine yönelik tutumları, tahmin performansı düzeyleri ile matematik ve tahminin günlük yaşamdaki yansımalarına ilişkin bilgi toplamaktır. Bu doğrultuda hazırlanan form; öğrencilerin doğum yılı, cinsiyet, okul adı ve sınıf düzeyi gibi demografik özelliklerinin yanı sıra matematik dersi ve tahmine yönelik tutum ve deneyimlerini belirlemeye yönelik toplam 15 sorudan oluşmaktadır. Katılımcı bilgi formu, araştırmanın amacı ve alt problemleri doğrultusunda ihtiyaç duyulan değişkenlerin belirlenmesiyle geliştirilmiştir. Bu süreçte öncelikle ilgili alan yazın incelenmiş ve benzer çalışmalarda kullanılan veri toplama araçları gözden geçirilmiştir. Elde edilen bilgiler doğrultusunda, açık, anlaşılır ve ölçülmek istenen özellikleri yansıtacak nitelikte sorular hazırlanmış; gereksiz ve yönlendirici ifadelerden kaçınılmıştır. Hazırlanan taslak form, kapsam geçerliğini sağlamak amacıyla alan uzmanlarının görüşüne sunulmuş ve alınan geri bildirimler






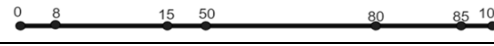




doğrultusunda gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Son aşamada form, küçük bir örneklem üzerinde pilot uygulamaya tabi tutulmuş, uygulama sürecinde tespit edilen aksaklıklar giderilerek forma son hâli verilmiş ve etik ilkeler çerçevesinde araştırmada kullanılmaya hazır duruma getirilmiştir.






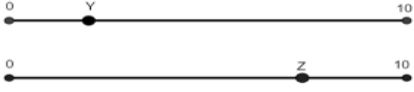


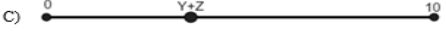

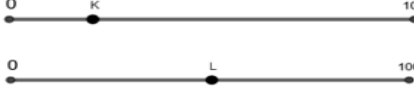








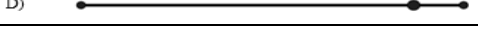
3.4.2. Sayı Doğrusu Tahmin Testi

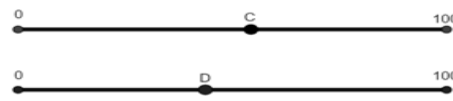
















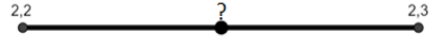









Araştırmacı tarafından geliştirilen Sayı Doğrusu Tahmin Testi, öğrencilerin kendilerine öğretilen standart yöntemlerin ötesinde düşünmesini teşvik ederek, doğal sayılar, doğal sayılarla toplama, doğal sayılarla çıkarma, yüzdeler, ondalık sayılar ve kesirlerin sayı doğrusundaki konumlarını tahmin etme başarılarını ölçmeyi amaçlamaktadır. Test, öğrencilerin bir sorunun gerçek sonucuna ne kadar yakın tahminler yapabildiklerini değerlendirmek üzere tasarlanmıştır. Bu amaçla, sorular öğrencileri ölçüm yapmaya değil, sezgisel tahminler kullanmaya yönlendirecek şekilde hazırlanmıştır. Bahsi geçen test, Ek 4'te yer almaktadır.





























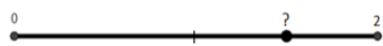
Tahmin becerilerini ölçmek, diğer test türlerine göre özel yaklaşımlar gerektirir. Bestgen ve ark. (1980) göre, testteki sayıların öğrencilerin zihinden kolayca kesin sonuca ulaşmasını engellemesi önemlidir. Reys ve Bestgen (1981) 'in çalışmaları, öğrencilere fazla zaman verildiğinde standart algoritmaları kullanmaya yönelebildiklerini göstermektedir. Bu sebeple, Tahmin Testi rutin işlemleri zorlaştıracak veya gereksiz kılacak şekilde tasarlanmıştır. Öğrencilerin standart algoritmaları zihinden kullanmasını engellemek amacıyla, sorulan kesin cevap yerine, cevaba en yakın olanı veya cevabın hangi aralıkta bulunduğunu belirlemeleri istenmektedir. Tahmin başarısını günlük yaşam içeriğinin etkilediğine dair bulgulara rağmen, güvenilirliği artırmak için sorular sadece standart işlemlerle ilgili olarak hazırlanmıştır. Sayı Doğrusu Tahmin Testi, toplam 33 sorudan oluşmaktadır ve bunlar araştırmacı tarafından hazırlanmıştır. Tablo 3.6'da Sayı Doğrusu Tahmin Testi'nde yer alan soruların kazanımlarına ait belirtke tablosu ve Tablo 3.7'de Sayı Doğrusu Tahmin Testi'nde yer alan sorular ve kazanım eşleştirmesi sunulmuştur.


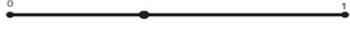
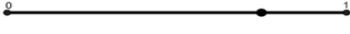
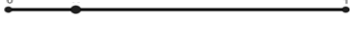









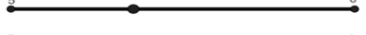
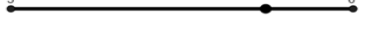
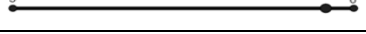




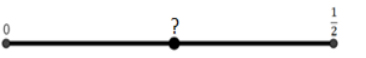




Tablo 3.7. Sayı Doğrusu Tahmin Testi Soruları ve Bloom Taksonomisi Eşleştirme Tablosu

<p>1. Aşağıdaki sayı doğrusu üzerinde işaretlenen A noktasının hangi doğal sayıya en yakın olduğunu bulunuz.</p>  <p>A) 10 B) 25 C) 30 D) 35</p>	<p>Anlama Düzeyi: Verilen bir doğal sayının sayı doğrusu üzerindeki yaklaşık yerini doğru ve mantıksal gerekçelerle tahmin eder.</p> <p>Uygulama Düzeyi: Doğal sayıları sıralayarak sayı doğrusu üzerinde uygun yerleşimlerini gösterir.</p>
<p>2. Aşağıdaki sayı doğrusu üzerinde işaretlenen B noktasının hangi doğal sayıya en yakın olduğunu bulunuz.</p>  <p>A) 25 B) 30 C) 45 D) 55</p>	<p>Anlama Düzeyi: Verilen bir doğal sayının sayı doğrusu üzerindeki yaklaşık yerini doğru ve mantıksal gerekçelerle tahmin eder.</p> <p>Uygulama Düzeyi: Doğal sayıları sıralayarak sayı doğrusu üzerinde uygun yerleşimlerini gösterir.</p>
<p>3. Aşağıdaki sayıların birbirlerine yakınlıklarını uzaklıklarını dikkate alarak sayı doğrusunda sıralanışı hangi seçenekte doğru verilmiştir.</p> <p>A) </p> <p>B) </p> <p>C) </p> <p>D) </p>	<p>Anlama Düzeyi: Verilen bir doğal sayının sayı doğrusu üzerindeki yaklaşık yerini doğru ve mantıksal gerekçelerle tahmin eder.</p> <p>Uygulama Düzeyi: Doğal sayıları sıralayarak sayı doğrusu üzerinde uygun yerleşimlerini gösterir.</p>
<p>4. </p> <p>Sayı doğrusunda soru işareti (?) ile belirtilen noktaya aşağıdaki sayılardan hangisi getirilebilir?</p> <p>A) 5 B) 4 C) 3 D) 2</p>	<p>Anlama Düzeyi: Verilen bir doğal sayının sayı doğrusu üzerindeki yaklaşık yerini doğru ve mantıksal gerekçelerle tahmin eder.</p> <p>Uygulama Düzeyi: Doğal sayıları sıralayarak sayı doğrusu üzerinde uygun yerleşimlerini gösterir.</p>
<p>5. </p> <p>Sayı doğrusunda soru işareti (?) ile belirtilen noktaya aşağıdaki sayılardan hangisi getirilebilir?</p> <p>A) 10 B) 35 C) 45 D) 60</p>	<p>Anlama Düzeyi: Verilen bir doğal sayının sayı doğrusu üzerindeki yaklaşık yerini doğru ve mantıksal gerekçelerle tahmin eder.</p> <p>Uygulama Düzeyi: Doğal sayıları sıralayarak sayı doğrusu üzerinde uygun yerleşimlerini gösterir.</p>
<p>6. </p> <p>Sayı doğrusunda soru işareti (?) ile belirtilen noktaya aşağıdaki sayılardan hangisi getirilebilir?</p> <p>A) 30 B) 45 C) 65 D) 85</p>	<p>Anlama Düzeyi: Verilen bir doğal sayının sayı doğrusu üzerindeki yaklaşık yerini doğru ve mantıksal gerekçelerle tahmin eder.</p> <p>Uygulama Düzeyi: Doğal sayıları sıralayarak sayı doğrusu üzerinde uygun yerleşimlerini gösterir.</p>
<p>7. </p> <p>Sayı doğrusunda soru işareti (?) ile belirtilen noktaya aşağıdaki sayılardan hangisi getirilebilir?</p> <p>A) 65 B) 75 C) 85 D) 95</p>	<p>Anlama Düzeyi: Verilen bir doğal sayının sayı doğrusu üzerindeki yaklaşık yerini doğru ve mantıksal gerekçelerle tahmin eder.</p> <p>Uygulama Düzeyi: Doğal sayıları sıralayarak sayı doğrusu üzerinde uygun yerleşimlerini gösterir.</p>

<p>8.</p>  <p>Sayı doğrusunda soru işareti (?) ile belirtilen noktaya aşağıdaki sayılardan hangisi getirilebilir?</p> <p>A) 650 B) 700 C) 750 D) 800</p>	<p>Anlama Düzeyi: Verilen bir doğal sayının sayı doğrusu üzerindeki yaklaşık yerini doğru ve mantıksal gerekçelerle tahmin eder.</p> <p>Uygulama Düzeyi: Doğal sayıları sıralayarak sayı doğrusu üzerinde uygun yerleşimlerini gösterir.</p>
<p>9. 55 sayısının sayı doğrusundaki yeri aşağıdakilerden hangisi olabilir?</p> <p>A) </p> <p>B) </p> <p>C) </p> <p>D) </p>	<p>Anlama Düzeyi: Verilen bir doğal sayının sayı doğrusu üzerindeki yaklaşık yerini doğru ve mantıksal gerekçelerle tahmin eder.</p> <p>Uygulama Düzeyi: Doğal sayıları sıralayarak sayı doğrusu üzerinde uygun yerleşimlerini gösterir.</p>
<p>10. X ve Y birer doğal sayı olmak üzere aşağıdaki sayı doğrusunda yer almaktadır.</p>  <p>Buna göre Y ve Z'nin toplamı aşağıdakilerden hangisi olabilir?</p> <p>A) </p> <p>B) </p> <p>C) </p> <p>D) </p>	<p>Uygulama Düzeyi: İki doğal sayının toplamının sayı doğrusu üzerindeki yerini doğru tahmin eder.</p>
<p>11. K ve L birer doğal sayı olmak üzere aşağıdaki sayı doğrusunda yer almaktadır.</p>  <p>Buna göre K ve L'nin toplamı aşağıdakilerden hangisi olabilir?</p> <p>A) </p> <p>B) </p> <p>C) </p> <p>D) </p>	<p>Uygulama Düzeyi: İki doğal sayının toplamının sayı doğrusu üzerindeki yerini doğru tahmin eder.</p>
<p>12. A ve B birer doğal sayı olmak üzere aşağıdaki sayı doğrusunda yer almaktadır.</p>  <p>Buna göre A ve B'nin farkı aşağıdakilerden hangisi olabilir?</p> <p>A) </p> <p>B) </p> <p>C) </p> <p>D) </p>	<p>Uygulama Düzeyi: İki doğal sayının farkını sayı doğrusu üzerinde uygun şekilde gösterir.</p>





<p>13. C ve D birer doğal sayı olmak üzere aşağıdaki sayı doğrusunda yer almaktadır.</p>  <p>Buna göre C ve D'nin farkı aşağıdakilerden hangisi olabilir?</p> <p>A) </p> <p>B) </p> <p>C) </p> <p>D) </p>	<p>Uygulama Düzeyi: İki doğal sayının farkını sayı doğrusu üzerinde uygun şekilde gösterir.</p>
<p>14. Aşağıdakilerden hangisinde 0,6 ondalık gösterimine en yakın yer işaretlenmiştir?</p> <p>A) </p> <p>B) </p> <p>C) </p> <p>D) </p>	<p>Uygulama Düzeyi: Verilen bir ondalık sayıyı sayı doğrusu üzerindeki doğru bölgeye yerleştirir.</p>
<p>15. Aşağıdaki seçeneklerde 2,75 ondalık gösterimine en yakın yer işaretlenmiştir?</p> <p>A) </p> <p>B) </p> <p>C) </p> <p>D) </p>	<p>Uygulama Düzeyi: Verilen bir ondalık sayıyı sayı doğrusu üzerindeki doğru bölgeye yerleştirir.</p>
<p>16. 5,03 sayısının sayı doğrusundaki konumu aşağıdakilerden hangisi olabilir?</p> <p>A) </p> <p>B) </p> <p>C) </p> <p>D) </p>	<p>Uygulama Düzeyi: Verilen bir ondalık sayıyı sayı doğrusu üzerindeki doğru bölgeye yerleştirir.</p>
<p>17.</p>  <p>Sayı doğrusunda soru işareti (?) ile belirtilen noktaya aşağıdaki sayılardan hangisi getirilebilir?</p> <p>A) 2,21 B) 2,25 C) 2,27 D) 2,29</p>	<p>Anlama Düzeyi: Ondalık sayıların sayı doğrusunda nasıl temsil edildiğini ve birbirleriyle nasıl karşılaştırıldığını açıklar.</p> <p>Uygulama Düzeyi: Ondalık sayıların sayı doğrusunda nasıl temsil edildiğini ve birbirleriyle nasıl karşılaştırıldığını açıklar.</p>
<p>18.</p>  <p>Yukarıdaki sayı doğrusu modelinde ▲ ve ■ noktalarına karşılık gelen sayılar aşağıdakilerden hangisi olabilir?</p> <p>A)  2,5  9,1</p> <p>B)  2,4  6,3</p> <p>C)  1,1  9,2</p> <p>D)  2,6  3,9</p>	<p>Anlama Düzeyi: Ondalık sayıların sayı doğrusunda nasıl temsil edildiğini ve birbirleriyle nasıl karşılaştırıldığını açıklar.</p> <p>Uygulama Düzeyi: Ondalık sayıların sayı doğrusunda nasıl temsil edildiğini ve birbirleriyle nasıl karşılaştırıldığını açıklar.</p>

<p>19. Aşağıdaki seçeneklerden hangisinde taralı kısım %40'a en yakındır?</p> <p>A) </p> <p>B) </p> <p>C) </p> <p>D) </p>	<p>Uygulama Düzeyi: %0 ile %100 Aralığında bir yüzelik ifadenin sayı doğrusu üzerindeki yerini doğru bir şekilde işaretler.</p>
<p>20. Aşağıdaki seçeneklerden hangisinde taralı kısım %25'a en yakındır?</p> <p>A) </p> <p>B) </p> <p>C) </p> <p>D) </p>	<p>Uygulama Düzeyi: %0 ile %100 Aralığında bir yüzelik ifadenin sayı doğrusu üzerindeki yerini doğru bir şekilde işaretler.</p>
<p>21. Aşağıdaki seçeneklerden hangisinde taralı kısım %50'ye en yakındır?</p> <p>A) </p> <p>B) </p> <p>C) </p> <p>D) </p>	<p>Uygulama Düzeyi: %0 ile %100 Aralığında bir yüzelik ifadenin sayı doğrusu üzerindeki yerini doğru bir şekilde işaretler.</p>
<p>22. Aşağıdaki seçeneklerden hangisinde taralı kısım %50'a en yakındır?</p> <p>A) </p> <p>B) </p> <p>C) </p> <p>D) </p>	<p>Uygulama Düzeyi: %0 ile %100 Aralığında bir yüzelik ifadenin sayı doğrusu üzerindeki yerini doğru bir şekilde işaretler.</p>
<p>23. Aşağıdaki seçeneklerden hangisinde taralı kısım %90'a en yakındır?</p> <p>A) </p> <p>B) </p> <p>C) </p> <p>D) </p>	<p>Uygulama Düzeyi: %0 ile %100 Aralığında bir yüzelik ifadenin sayı doğrusu üzerindeki yerini doğru bir şekilde işaretler.</p>
<p>24. Aşağıdaki seçeneklerden hangisinde taralı kısım %25'e en yakındır?</p> <p>A) </p> <p>B) </p> <p>C) </p> <p>D) </p>	<p>Uygulama Düzeyi: %0 ile %100 Aralığında bir yüzelik ifadenin sayı doğrusu üzerindeki yerini doğru bir şekilde işaretler.</p>
<p>25. Aşağıda verilen sayı doğrusunda $\frac{3}{4}$ kesrinin yeri aşağıdakilerden hangisine en yakındır?</p> <p>A) </p> <p>B) </p> <p>C) </p> <p>D) </p>	<p>Uygulama Düzeyi: Sayı doğrusu üzerinde 0 ile 1 arasında verilen bir kesrin (ör. $\frac{2}{5}$) yerini tahmin edebilir.</p>
<p>26.</p> <p></p> <p>Sayı doğrusunda soru işareti (?) ile belirtilen noktaya aşağıdaki sayılardan hangisi getirilebilir?</p> <p>A) $\frac{2}{3}$ B) $\frac{3}{2}$ C) $\frac{3}{4}$ D) $\frac{3}{5}$</p>	<p>Uygulama Düzeyi: Sayı doğrusu üzerinde 0 ile 1 arasında verilen bir kesrin (ör. $\frac{2}{5}$) yerini tahmin edebilir.</p>

<p>27. Aşağıda sayı doğrusu üzerinde verilen noktalardan hangisi $\frac{2}{5}$ kesrine en yakındır?</p> <p>A) </p> <p>B) </p> <p>C) </p> <p>D) </p>	<p>Uygulama Düzeyi: Sayı doğrusu üzerinde 0 ile 1 arasında verilen bir kesrin (ör. $\frac{2}{5}$) yerini tahmin edebilir.</p>
<p>28. Aşağıda sayı doğrusu üzerinde verilen noktalardan hangisi $\frac{1}{6}$ kesrine en yakındır?</p> <p>A) </p> <p>B) </p> <p>C) </p> <p>D) </p>	<p>Uygulama Düzeyi: Sayı doğrusu üzerinde 0 ile 1 arasında verilen bir kesrin (ör. $\frac{2}{5}$) yerini tahmin edebilir.</p>
<p>29. Bir su şişesinin $\frac{7}{10}$'ası doludur. Bu miktarın sayı doğrusu üzerindeki yeri aşağıdakilerden hangisine en yakındır?</p> <p>A) </p> <p>B) </p> <p>C) </p> <p>D) </p>	<p>Uygulama Düzeyi: Sayı doğrusu üzerinde 0 ile 1 arasında verilen bir kesrin (ör. $\frac{2}{5}$) yerini tahmin edebilir.</p>
<p>30. $\frac{3}{4}$ kesrinin, sayı doğrusu üzerindeki yeri aşağıda verilen noktalardan hangisine en yakındır?</p> <p>A) </p> <p>B) </p> <p>C) </p> <p>D) </p>	<p>Uygulama Düzeyi: Tam sayılar arasında kalan kesirlerin (ör. $1\frac{3}{4}$) yaklaşık konumunu belirler.</p>
<p>31. Bir yarışta yarışmacının parkurun $\frac{3}{10}$'ünü tamamladığı bilinmektedir. Buna göre yarışmacının konumu aşağıdaki noktalardan hangisine en yakındır?</p> <p>A) </p> <p>B) </p> <p>C) </p> <p>D) </p>	<p>Uygulama Düzeyi: Sayı doğrusu üzerinde 0 ile 1 arasında verilen bir kesrin (ör. $\frac{2}{5}$) yerini tahmin edebilir.</p>
<p>32.</p> <p></p> <p>Sayı doğrusunda soru işareti (?) ile belirtilen noktaya aşağıdaki sayılardan hangisi getirilebilir?</p> <p>A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) 2</p>	<p>Anlama Düzeyi: Kesirlerin anlamını açıklar ve kesirleri sayı doğrusu üzerinde doğru bir şekilde gösterir.</p> <p>Uygulama Düzeyi: Kesirlerin anlamını açıklar ve kesirleri sayı doğrusu üzerinde doğru bir şekilde gösterir.</p>
<p>33. $\frac{1}{5}$ kesrinin, sayı doğrusu üzerinde ki yeri aşağıda verilen noktalardan hangisine en yakındır?</p> <p>A) </p> <p>B) </p> <p>C) </p> <p>D) </p>	<p>Uygulama Düzeyi: Tam sayılar arasında kalan kesirlerin (ör. $1\frac{3}{4}$) yaklaşık konumunu belirler.</p>

3.4.2.1. Sayı doğrusu tahmin testinin geçerliğinin sağlanması

Sayı Doğrusu Tahmin Testi'nin kapsam geçerliliği, Tablo 3.7'de sunulan belirtke tablosundaki doğal sayıların, doğal sayıların toplamının, doğal sayıların farkının, yüzdeler, ondalık ifadelerin ve kesirlerin sayı doğrusunda tahmini ile ilgili kazanımları içerecek şekilde özenle sağlanmıştır. Testin içerik ve yapı geçerliliğini temin etmek amacıyla bir "Uzman Görüş Formu" hazırlanmıştır. Bu form aracılığıyla beş matematik eğitimcisi görüş alınmıştır. Bu sayede, Sayı Doğrusu Tahmin Testi'nin öğrencilerin doğal sayıların, doğal sayıların toplamının, doğal sayıların farkının, yüzdeler, ondalık ifadelerin ve kesirlerin sayı doğrusunda tahmin performanslarını belirlemedeki yeterliliği ile içeriğinin 5., 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin seviyelerine uygunluğu hakkında değerli fikirler edinilmeye çalışılmıştır. Ek olarak, iki Türkçe eğitimcisi Sayı Doğrusu Tahmin Testi'ni dil ve görsellik açısından da değerlendirmişlerdir.

Kazanımlar	Sayı Doğrusunda Tahmin Sorusu
Anlama Düzeyi- Uygulama Düzeyi • Kesirlerin anlamını açıklar ve verilen kesirleri sayı doğrusu üzerinde doğru bir şekilde gösterir.	32. Bir su şişesinin $\frac{7}{10}$ 'si doludur. Bu miktarın sayı doğrusu üzerinde ki yeri aşağıdakilerden hangisi olabilir? A)  B)  C)  D) 
	U (Uygun) D (Uygun Değil) G (Geliştirilmeli)
Yorum:	

Şekil 3.1. Uzman görüşü formundan bir örnek

3.4.2.2. Sayı doğrusu tahmin testinin güvenilirliğinin sağlanması

Sayı doğrusu testi puanlarının iç tutarlılık güvenilirliğini saptamak amacıyla, ITEMAN programı kullanılarak Cronbach Alfa (α) güvenilirlik katsayısı hesaplanmıştır. Bir testin (veya ölçeğin) iç tutarlılık güvenilirliği, Cronbach Alfa (α) katsayısı aracılığıyla belirlenir. Katsayı, Amerikalı psikolog Lee Cronbach tarafından 1951 yılında yayımlanan makaleyle literatüre geniş bir uygulama alanı ile sunulmuştur (Cronbach, 1951). Bu

katsayı, ölçme aracını meydana getiren her bir maddenin, birbiriyle ve testin bütünüyle ne derece uyumlu olduğunu ortaya koymaktadır (Büyüköztürk, Çakmak, E., Akgün, Ö., Karadeniz ve Demirel, 2018). Yüksek α değerine sahip bir ölçek, maddelerin birbiriyle tutarlı olduğunu ve ölçülen yapının tek bir özelliği ölçtüğü yönünde bir yorumu destekler (Uzunsakal ve Yıldız, 2018). Bu araştırmanın 1. Aşaması verilerinde 42 maddeden oluşan Sayı Doğrusu Tahmin Testinin Cronbach- α güvenilirlik katsayısı 0.80 bulunmuştur. Ayırt ediciliği düşük olan dokuz maddenin testten çıkarılmasıyla araştırmanın 2. aşaması verilerinden elde edilen Cronbach- α güvenilirlik katsayısı 0.848 bulunmuştur. $0.80 \leq \alpha < 0.90$ Cronbach's alfa katsayısı, ölçeğinizin güvenilirliğinin "Çok İyi" veya "İyi" seviyede olduğunu gösterir (Kılıç, 2016).

Bu sonuç, Sayı Doğrusu Tahmin Testinin son derece güçlü bir iç tutarlılığa sahip olduğu, yani tüm maddelerin birbiriyle uyumlu çalıştığı ve aynı temel özelliği tutarlı bir şekilde ölçtüğü anlamına geldiği söylenebilir.

3.4.2.3. Sayı doğrusu tahmin testinin madde güçlük, ayırt edicilik ve toplam korelasyon indeksleri

Testin bu aşamasında, Itemann programı kullanılarak kapsamlı bir madde analizi gerçekleştirilmiştir. Bu analizle, testin her bir maddesinin madde güçlüğü, madde ayırt edicilik indeksi ve madde toplam korelasyonu hesaplanmıştır. Sayı Doğrusu Tahmin Testinin ilk hali 42 sorudan oluşmaktadır. Test geliştirme sürecinin bu aşamasında elde edilen güçlük, ayırt edicilik ve toplam korelasyon indeks sonuçları Tablo 3.8'de detaylı bir şekilde sunulmaktadır.

Tablo 3.8. Sayı Doğrusu Tahmin Testi Geliştirme Süreci Pilot Çalışma Verileri (42 Soruluk)

Soru No	Madde Güçlük İndeksi	Madde Ayırt Ediciliği		Ayırt Edicilik İndeksi	Madde Toplam Korelasyonu
		Üst Grup	Alt Grup		
1	.46	.60	.33	.28	.23
2	.61	.83	.42	.41	.35
3	.59	.67	.51	.16	.17
4	.67	.91	.35	.56	.48
5	.41	.69	.16	.54	.45
6	.81	1.00	.54	.46	.51
7	.81	.99	.53	.46	.50
8	.39	.50	.27	.23	.21
9	.82	.97	.54	.43	.44
10	.56	.71	.30	.40	.35
11	.38	.41	.34	.07	.09
12	.43	.58	.24	.34	.32
13	.65	.96	.40	.56	.46
14	.66	.92	.43	.49	.42
15	.57	.85	.28	.57	.47
16	.44	.78	.18	.60	.47
17	.55	.90	.23	.67	.54
18	.36	.27	.40	-.13	-.05
19	.43	.62	.28	.34	.28
20	.53	.85	.27	.58	.45
21	.68	.88	.47	.41	.38
22	.67	.94	.43	.50	.44
23	.38	.50	.23	.27	.24
24	.69	.96	.35	.61	.57
25	.61	.83	.33	.51	.42
26	.49	.82	.23	.59	.49
27	.74	.97	.37	.60	.54
28	.58	.85	.27	.58	.46
29	.32	.50	.23	.27	.20
30	.38	.45	.28	.17	.19
31	.49	.77	.34	.43	.36
32	.54	.94	.25	.68	.57
33	.22	.24	.22	.03	.05
34	.64	.91	.45	.46	.44
35	.32	.46	.18	.28	.26
36	.44	.73	.28	.45	.37
37	.28	.50	.16	.34	.30
38	.48	.78	.25	.53	.41
39	.28	.37	.20	.17	.21
40	.19	.18	.19	-.01	.02
41	.38	.36	.31	.05	.03
42	.29	.40	.25	.14	.18

Madde güçlük indeksi için İteman program çıktısındaki "prop correct" değerleri esas alınmıştır. Madde güçlük indeksi, test maddelerinin zorluk derecesini belirten ve 0 ile 1 arasında değerler alan temel bir psikometrik istatistiktir; bu değer 0'a yaklaştıkça madde zorlaşır, 1'e yaklaştıkça ise kolaylaşır. Bu bağlamda, maddeler genellikle dört

zorluk kategorisine ayrılır: Madde güçlük indeksi değeri 0.29 ve altı olan maddeler zor, 0.30–0.49 arası orta güçlükte, 0.50–0.69 arası kolay ve 0.70–1.00 aralığındaki maddeler ise çok kolay olarak değerlendirilmektedir (Hasançebi ve ark., 2020). Tablo 3.13'teki madde güçlük indeksleri incelendiğinde S4, S5, S7 ve S25'in "Çok Kolay"; S-1-b, S1-c, S2, S8, S11, S12, S13, S15, S18, S19, S20, S22, S23, S26, S30, S32' in madde güçlüğü bakımından "Kolay"; S31, S35, S37, S38 ve S40'ın "Zor" diğer soruların ise orta güçlükte oldukları görülmektedir. Sayı Doğrusu Tahmin Testinin bu bakımdan orta güçlüğüne sahip olduğu söylenebilir.

Madde ayırt edicilik düzeylerini belirlemek amacıyla, İteman istatistik programının analiz çıktılarında yer alan "disc index" (ayırt etme indeksi) değerleri esas alınmıştır. Bir test maddesinin ayırt etme gücü, Madde Ayırt Edicilik İndeksi (r_{jx}) ile belirlenir; bu temel istatistik, maddeyi doğru yanıtlayan üst gruptaki öğrenciler ile yanlış yanıtlayan alt gruptaki öğrencileri ayırma yeterliliğini ifade eder (Uysal ve ark., 2015). Madde Ayırt Edicilik İndeksi (r_{jx}) değerleri -1 ile +1 arasında değişmektedir (Büyüköztürk, 2003). Madde Ayırt Edicilik İndeksi (r_{jx}) yorumlandığında, değeri 0.40 ve üzerinde olan maddeler çok iyi kabul edilip teste olduğu gibi alınırken; 0.30 ile 0.39 arasındaki maddeler oldukça iyi olarak görülmekle birlikte geliştirilebilir; 0.20 ile 0.29 arasında kalanlar ise zayıf ayırt edicilik gösterdiği için madde kökü veya çeldiriciler açısından mutlaka düzeltilmelidir. İndeksi 0.19 ve altında olan maddeler kabul edilemeyecek kadar zayıf olup çıkarılması gerekirken, negatif değer alan maddeler hatalı oldukları için derhal testten atılmalıdır (Uysal ve ark., 2015). Buna göre yukarıdaki tabloyu yorumladığımızda S16 ve S38'in indekslerinin negatif değer, S1-c, S9, S31, S37, S39 ve S40'ın indeksinin de 0.19'dan küçük değer aldığı görülmektedir. S6'nın da ayırt edicilik indeksi düşük olduğundan bu dokuz sorunun bilen öğrenci (üst grup) ile bilmeyen öğrenciyi (alt grup) ayırt edemeyeceği için testten çıkarılmasına karar verilmiştir.

Ölçeğin 42 maddeden oluşan formu, madde-toplam korelasyonu açısından da incelenmiştir. Bir ölçme aracındaki tek bir maddeden alınan puanlar ile o ölçme aracının toplamından elde edilen puanlar arasındaki ilişkiyi gösteren istatistiksel bir değerdir (Büyüköztürk, 2020). Madde toplam korelasyonu bir ölçme aracındaki maddelerin kalitesini değerlendirmede kritik bir rol oynar ve bu değerlendirme aşağıdaki temel prensiplere dayanır (Büyüköztürk, 2020). 0.40 ve üzeri bir korelasyon, maddenin çok iyi ayırt ediciliğe sahip olduğunu ve ölçekte kesinlikle tutulması gerektiğini gösterirken; 0.30 ile 0.39 arasındaki değerler iyi ve kabul edilebilir bir ayırt ediciliğe işaret eder. Öte

yandan, 0.20 ile 0.29 arasındaki değerler, maddenin zayıf olduğunu ve gözden geçirilmesi veya revize edilmesi gerektiğini gösterir; 0.20'nin altındaki pozitif değerler ise maddenin amaca hizmet etmediği ve ölçekten çıkarılması gerektiği anlamına gelir (Büyüköztürk, 2020). Bu bağlamda öğrencilerin Sayı Doğrusu Tahmin Testinin her bir sorusu ile testin toplam puanı arasındaki madde-toplam korelasyon katsayılarına baktığımızda bir sorunun negatif değer (S16), altı sorunun da .20 altı değer (S1-c, S9, S31, S38, S39, S40) aldığı görülerek testten çıkarılmasına karar verilmiştir. Çıkarılan dokuz soruya (S1-c, S6, S9,s16, S31, S37, S38, S39, S40) ait madde analizi sonuçları Tablo 3.9'da sunulmuştur.

Tablo 3.9. Sayı Doğrusu Tahmin Testinden Çıkarılmasına Karar Verilen Soruların Madde Analizi Sonuçları

Soru No	Madde Güçlük İndeksi	Madde Ayırt Ediciliği		Ayırt Edicilik İndeksi	Madde Toplam Korelasyonu
		Üst Grup	Alt Grup		
3	.59	.67	.51	.16	.17
8	.39	.50	.27	.23	.21
11	.38	.41	.34	.07	.09
18	.36	.27	.40	-.13	-.05
33	.22	.24	.22	.03	.05
39	.28	.37	.20	.17	.21
40	.19	.18	.19	-.01	.02
41	.38	.36	.31	.05	.03
42	.29	.40	.25	.14	.18

Gerçekleştirilen geçerlik ve güvenirlik analizleri neticesinde, Sayı Doğrusu Tahmin Performans Testi 33 maddelik nihai forma (Ek 4) ulaşmıştır. Bu son formun, testin üst ve alt gruplarını (yüksek ve düşük başarı gösterenleri) başarıyla ayırt edebildiği kabul edilmiştir. Sonuç olarak, gerçekleştirilen madde seçme ve eleme işlemlerinin ardından 33 maddeden oluşan test, yüksek güvenirlik, dengeli zorluk düzeyi ve tatmin edici ayırt edicilik özellikleriyle, ölçme amacı doğrultusunda kullanılabilecek nitelikte güvenilir bir araç olarak değerlendirilmiştir. Kalan maddelere ait yeniden hesaplanan madde ayırt edicilik ve güçlük indeksleri değerleri Tablo 3.10'da detaylı olarak sunulmuştur.

Tablo 3.10. Sayı Doğrusu Tahmin Testi Geliştirme Süreci Asıl Uygulama Çalışma Verileri (33 Soruluk)

Soru No	Madde Güçlük İndeksi	Madde Ayırt Ediciliği		Ayırt Edicilik İndeksi	Madde Toplam Korelasyonu
		Üst Grup	Alt Grup		
1	.46	.56	.30	.26	.24
2	.61	.80	.37	.43	.37
3	.67	.89	.37	.52	.46
4	.41	.71	.14	.56	.47
5	.81	1.00	.51	.49	.52
6	.81	.99	.53	.46	.50
7	.82	.97	.54	.43	.44
8	.56	.71	.30	.40	.35
9	.43	.58	.24	.34	.32
10	.65	.96	.40	.56	.46
11	.66	.92	.43	.49	.42
12	.57	.85	.28	.57	.47
13	.44	.78	.18	.60	.47
14	.55	.90	.23	.67	.54
15	.43	.62	.28	.34	.28
16	.53	.85	.27	.58	.45
17	.68	.88	.47	.41	.38
18	.67	.94	.43	.50	.44
19	.38	.50	.23	.27	.24
20	.69	.96	.35	.61	.57
21	.61	.83	.33	.51	.42
22	.49	.82	.23	.59	.49
23	.74	.97	.37	.60	.54
24	.58	.85	.27	.58	.46
25	.32	.50	.23	.27	.20
26	.38	.45	.28	.17	.19
27	.49	.77	.34	.43	.36
28	.54	.94	.25	.68	.57
29	.64	.91	.45	.46	.44
30	.32	.46	.18	.28	.26
31	.44	.73	.28	.45	.37
32	.28	.50	.16	.34	.30
33	.48	.78	.25	.53	.41

3.5. Veri Toplama

Bu araştırmanın veri toplama süreci, pilot çalışma ve gerçek uygulama olmak üzere iki aşamalı bir yaklaşımla yürütülmüştür. Pilot çalışmada elde edilen verilerle, test maddelerinin güvenilirlik, ayırt edicilik, güçlük indeksleri ve toplam korelasyonları hesaplanarak testin kalitesi değerlendirilmiştir.

3.5.1. Pilot uygulama süreci

Araştırmacı tarafından hazırlanan Sayı Doğrusu Tahmin Testi, uzman görüşleriyle son şeklini aldıktan sonra veri toplama sürecine geçilmiştir. Bu süreçte, Ahi Evran Üniversitesi Etik Kurul Komisyonundan etik kurul izni (Ek 1) ve Milli Eğitim Müdürlüğünden araştırma izni (Ek 2) alınmıştır. İzinler tamamlandıktan sonra, test maddelerinin analizini yapmak amacıyla Kırşehir merkezindeki bir ortaokulda 5., 6., 7. ve 8. sınıf seviyelerinden toplam 269 öğrenciyle pilot uygulama gerçekleştirilmiştir. Uygulama öncesinde öğrencilere araştırmanın amacı ve öneminden bahsedilmiş, çalışmanın notlarını etkilemeyeceği vurgulanmıştır. Test, öğrencilerin gönüllülük esasına göre bir ders saati süresince uygun sınıf ortamında yapılmıştır.

Pilot uygulama sırasında, testteki konuların tüm sınıflarda işlenmiş olmasına özen gösterilmiştir. Toplam bir hafta süren bu pilot çalışmanın katılımcı dağılımı ilgili tabloda sunulmuştur.

Tablo 3.11. Testlerin Pilot Çalışmasının Yapıldığı Öğrencilerin Sınıf Seviyelerine Göre Dağılımı

Sınıf Düzeyi	Öğrenci Sayısı(f)	Yüzde(%)
5	52	19.3
6	79	29.0
7	89	33.1
8	50	18.6
Toplam	269	100

Tablo 3.11'e bakıldığında öğrencilerin 52'sinin 5. sınıf, 79'unun 6. sınıf, 89'unun 7. sınıf ve 50'sinin de 8. sınıfta okuduğu görülmektedir. Sayı Doğrusu Tahmin Testinin pilot çalışmasının yapıldığı okulda araştırmaya katılan öğrencilerin cinsiyet değişkenine göre dağılımları Tablo 3.12'de sunulmuştur.

Tablo 3.12. Testlerin Pilot Çalışmasının Yapıldığı Öğrencilerin Cinsiyet Değişkenine Göre Dağılımı

Cinsiyet	Öğrenci Sayısı(f)	Yüzde(%)
Kız	144	53.5
Erkek	125	46.5
Toplam	269	100

Tablo 3.12'nin incelenmesiyle, pilot uygulamaya iştirak eden öğrenci grubunda kız ve erkek katılımcı sayılarının dengeli bir dağılım sergilediği görülmektedir. Başka bir deyişle, örneklemdaki kadın ve erkek öğrencilerin oranları birbirine oldukça yakındır.

3.5.2. Gerçek Uygulama Süreci

Öğrencilere ilk olarak 15 maddeden oluşan katılımcı bilgi formu dağıtılmış, ardından 33 maddelik sayı doğrusu tahmin testi uygulanmıştır. Uygulama öncesinde, öğrencilere kağıt ve kalem kullanmalarına gerek olmadığı ve asıl amacın gerçek cevaba en yakın tahmini bulmak olduğu hatırlatılmıştır. Ayrıca, bu çalışmanın bilimsel bir araştırma olduğu ve notlarını etkilemeyeceği belirtilmiştir. Testler, öğrencilerin kendi sınıflarında, bir ders saati süresince yapılmıştır. Hem pilot çalışma hem de asıl uygulama için ayrılan bu sürenin, öğrencilerin büyük bir bölümü için yeterli olduğu görülmüştür.

3.6. Verilerin Puanlanması

Araştırmanın ilk aşamasında, katılımcı öğrencilerin demografik bilgileri (cinsiyet, sınıf seviyesi vb.) ve matematik dersine, tahmin yapma becerilerine yönelik düşünceleri ve deneyimleri bir form aracılığıyla toplandı. Elde edilen veriler, istatistiksel bir yazılım kullanılarak analiz edildi ve frekans ile yüzde dağılımları hesaplandı. Sayı Doğrusu Tahmin Testi'nde ise her doğru cevap (gerçek sonuca en yakın değer veya gerçek sonucu içeren aralık) 1 puan olarak değerlendirilirken, diğer cevaplar ve boş bırakılan sorular 0 puan aldı. Bu testten en yüksek 33 puan alınabilmekte olup, yüksek puanlar öğrencilerin başarılı tahminler yapabildiğini ve tahmin performanslarının güçlü olduğunu ortaya koydu.

3.7. Verilerin Analizi

Her öğrencinin doğum yılı, sınıf seviyesi, cinsiyet ve aile durumuna (anne-babanın eğitim durumu) ilişkin bilgileri, matematik dersine ve tahmin yapmaya dair algı, tecrübe, özgüven ve tutumları (matematik başarı ve tahmin başarı algıları, tahmin tecrübeleri, matematik çalışma nedenleri, matematiği günlük hayatla ilişkilendirme

düzeyi, matematik çalışma süreleri, matematik çalışmada çevrenin etkisi) ile uygulamalı becerileri (cetvel-pergel) sistematik bir şekilde toplanmıştır. Tüm bu veriler, SPSS istatistik programı kullanılarak analiz edilmek üzere bilgisayara kaydedilmiştir.

Sayı Doğrusu Tahmin Testi puanlarının; doğum yılı, sınıf seviyesi, anne ve baba eğitim durumu, öğrencilerin matematik başarı ve tahmin algıları, tahmin deneyimleri, matematik çalışma nedenleri, matematikte özgüvenleri, matematiği günlük hayatla ilişkilendirme düzeyleri, matematik çalışma süreleri ve cetvel-pergel kullanım deneyimlerine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla ANOVA testi uygulanmıştır. ANOVA testi öncesinde gruplar arası varyansların eşitliği Levene testi ile kontrol edilmiştir. ANOVA sonucunda anlamlı fark bulunduğu durumlarda, varyans eşitliği sağlanıyorsa Tukey HSD testi, varyans eşitliği sağlanmıyorsa Tamhane T2 testi ile gruplar arasındaki farklılıkların yönü belirlenmiştir. Ayrıca, öğrencilerin sayı doğrusu tahmin performanslarının cinsiyet ve matematik çalışmada çevrenin etkisine göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterip göstermediğini değerlendirmek için bağımsız gruplar t testi kullanılmıştır.

3.8. Araştırmanın Geçerliliği ve Güvenirliği

Araştırmanın geçerliliği, belirtke tablosu oluşturularak, başarı testi için kazanımlar belirlenerek, sorular Bloom taksonomisine göre çeşitlendirilerek ve uzman görüşleri ile dil-ifade değerlendirmeleri dikkate alınarak sağlanmaya çalışılmıştır. Güvenirlik ise madde güçlük, ayırt edicilik ve toplam korelasyon indeksleri ile birlikte başarı testinin genel güvenirlik katsayısı (Cronbach's α) hesaplanarak sağlanmaya çalışılmıştır.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu çalışmanın amacı ortaokul öğrencilerinin sayı doğrusu tahmin performanslarını incelemektir. Araştırmanın bu kısmında, verilerin analizinden elde edilen bulgular ve bu bulgulara ilişkin yorumlar, araştırmanın alt problemlerine uygun olarak sunulmuştur.

4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Ortaokul öğrencilerinin sayı doğrusunda tahmin başarıları ile doğum tarihleri arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

Tablo 4.1’de öğrencilerin yaşlarına göre Sayı Doğrusu Tahmin Testinden alınan toplam puanları için betimsel istatistikler sunulmuştur. Sayı Doğrusu Tahmin Testinden alınabilecek en yüksek puan 33’tür.

Tablo 4.1. Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Doğum Yıllarına Göre Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puan Dağılımları

Doğum Yılı	Öğrenci Sayısı(N)	Ortalama	Standart Sapma	Minimum Puan	Maksimum Puan
2011 ve altı	193	17,66	7,075	,509	16,65
2012	292	17,22	6,258	,366	16,49
2013	315	17,14	6,355	,358	16,43
2014 ve üstü	206	15,79	6,252	,436	14,93
TOPLAM	1006	16,98	6,473	,204	16,58

Tablo 4.1’e göre öğrencilerin ölçülen testten aldıkları puanlar incelendiğinde, puanların farklı doğum yılı gruplarına göre değişkenlik gösterdiği görülmektedir. 2011 ve altı, 2012 ve 2013 doğumlu öğrencilerin ortalama puanlarının birbirine yakın olduğu dikkat çekmektedir. Bu gruplarda yer alan öğrencilerin ortalama puanları sırasıyla 17,66, 17,22 ve 17,14 olarak hesaplanmıştır. Buna karşılık, 2013 doğumlu öğrenciler ile 2014 ve üstü doğumlu öğrenciler arasında belirgin bir ortalama fark bulunduğu görülmektedir. 2013 doğumlu öğrencilerin ortalama puanı 17,14 iken, 2014 ve üstü doğumlu öğrencilerin ortalama puanı 15,79 olarak belirlenmiştir. Ayrıca, tüm gruplar dikkate alındığında öğrencilerin genel ortalama puanının 16,98 olduğu görülmektedir.

Ortaokul öğrencilerinin sayı doğrusu tahmin puanlarının sınıf düzeylerine göre farklılaşıp farklılaşmadığını incelemeye önce, analiz için gerekli varsayımlardan biri

olan varyansların homojenliği test edilmiştir. Bu amaçla gerçekleştirilen Levene testi sonuçları Tablo 4.2’de yer almaktadır.

Tablo 4.2. Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puanlarının Doğum Yıllarına Göre Oluşan Varyansları İçin Levene Testi Sonuçları

	Levene İstatistiği	df1	df2	P
Ortalamaya Dayalı	2,300	3	1002	,076
Medyana Dayalı	2,090	3	1002	,100
Düzeltilmiş sd ile Medyana Dayalı	2,090	3	989,753	,100
Ayıklanmış Ortalamaya Göre (Trimmed Mean)	2,276	3	1002	,078

Tablo 4.2’de ortaokul öğrencilerinin sayı doğrusu tahmin puanlarına ilişkin varyansların homojenliğini sınamak amacıyla yapılan Levene testi sonuçları yer almaktadır. Ortalamaya dayalı, medyana dayalı, düzeltilmiş serbestlik derecesi ile medyana dayalı ve ayıklanmış ortalamaya dayalı hesaplama yöntemlerine göre elde edilen p değerlerinin tamamının 0,05 anlamlılık düzeyinden büyük olduğu görülmektedir ($p > ,05$). Bu bulgu, sayı doğrusu tahmin puanlarının karşılaştırıldığı gruplar arasında varyansların eşit olduğu varsayımının sağlandığını göstermektedir.

Öğrencilerin yaş gruplarına göre sayı doğrusu tahmin testi puanlarında bir farklılık bulunup bulunmadığını incelemek amacıyla tek yönlü varyans analizi gerçekleştirilmiştir. Yapılan bu analize ilişkin sonuçlar Tablo 4.3’te sunulmuştur.

Tablo 4.3. Öğrencilerin Yaşlarına Göre Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puanlarına Ait Anova Testi Sonuçları

Doğum Yılı	Kareler Toplamı	df	Ortalama Kare	F	P
Gruplar Arası	403,754	3	134,585	3,234	,022
Grup İçi	41703,992	1002	41,621		
TOPLAM	42107,746	1005			

Tablo 4.3’te öğrencilerin doğum yılı gruplarına göre sayı doğrusu tahmin testi puanları arasındaki farkı incelemek amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizine (ANOVA) ait sonuçlar sunulmaktadır. Analiz sonucunda, gruplar arası farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu görülmektedir ($F=3,234;p<,05$).

Öğrencilerin doğum yılı gruplarına göre öğrencilerin sayı doğrusu tahmin puanları arasında gözlenen farklılıkların hangi gruplar arasında oluştuğunu belirlemek amacıyla çoklu karşılaştırma yöntemlerine başvurulmuştur. Gerçekleştirilen Levene testi, gruplara ait varyansların birbirine eşit olduğunu ortaya koymuştur. Varyans homojenliği

koşulunun sağlandığı bu durumda, grup ortalamaları arasındaki farkların istatistiksel açıdan anlamlılığı Tukey HSD testi aracılığıyla değerlendirilmiştir (Büyüköztürk, 2010). Söz konusu analize ilişkin sonuçlar Tablo 4.4’te sunulmaktadır.

Tablo 4.4. Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puanlarının Yaş Gruplarına Göre Tukey HSD Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

I- Doğum Tarihi	J- Doğum Tarihi	Ortalamalar Arası Fark (I-J)	Standart Hata	P
	2012	,442	,598	,881
2011 ve altı	2013	,522	,590	,813
	2014 ve üstü	1,867*	,646	,021
	2011 ve altı	-,442	,598	,881
2012	2013	,079	,524	,999
	2014 ve üstü	1,424	,587	,073
	2011 ve altı	-,522	,590	,813
2013	2012	-,079	,524	,999
	2014 ve üstü	1,345	,578	,093
	2011 ve altı	-1,867*	,646	,021
2014 ve üstü	2012	-1,424	,587	,073
	2013	-1,345	,578	,093

Tablo 4.4’te öğrencilerin doğum yılı gruplarına göre sayı doğrusu tahmin testi puanları arasındaki farkın hangi gruplar arasında ortaya çıktığını belirlemek amacıyla yapılan Tukey HSD çoklu karşılaştırma testine ait sonuçlar sunulmaktadır. Analiz sonuçlarına göre, 2011 ve altı doğumlu öğrenciler ile 2014 ve üstü doğumlu öğrenciler arasındaki ortalama puan farkının istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir ($p < ,05$). Bu karşılaştırmada, 2011 ve altı doğumlu öğrencilerin ortalama puanlarının, 2014 ve üstü doğumlu öğrencilere göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Buna karşılık, 2011 ve altı–2012, 2011 ve altı–2013, 2012–2013, 2012–2014 ve üstü ve 2013–2014 ve üstü grupları arasındaki ortalama puan farklarının istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir ($p > ,05$). Bu bulgular, doğum yılına göre sayı doğrusu tahmin testi puanları arasındaki anlamlı farkın yalnızca 2011 ve altı ile 2014 ve üstü doğumlu öğrenciler arasında bulunduğunu göstermektedir. 2011 ve altının daha yüksek olduğu söylenebilir.

4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Ortaokul öğrencilerinin sayı doğrusundaki tahmin başarıları ile sınıf düzeyi arasında anlamlı bir ilişki bulunmakta mıdır?

Tablo 4.5'te öğrencilerin sınıf seviyelerine göre Sayı Doğrusu Tahmin Testinden alınan toplam puanları için betimsel istatistikler sunulmuştur. Sayı Doğrusu Tahmin Testinden alınabilecek en yüksek puan 33'tür.

Tablo 4.5. Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Sınıf Seviyelerine Göre Sayı Doğrusu Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puan Dağılımları

Sınıf Düzeyi	Öğrenci Sayısı(N)	Ortalama	Standart Sapma	Minimum Puan	Maksimum Puan
5. Sınıf	250	16,16	6,171	3	27
6. Sınıf	300	15,98	6,400	4	32
7. Sınıf	283	18,06	6,218	4	31
8. Sınıf	173	18,16	7,003	3	30
TOPLAM	1006	16,98	6,473	3	32

Tablo 4.5 incelendiğinde, öğrencilerin sayı doğrusu tahmin testi puan ortalamalarının sınıf düzeylerine göre değişiklik gösterdiği görülmektedir. 5. sınıf öğrencilerinin ortalama puanı 16,16, 6. sınıf öğrencilerinin ortalama puanı ise 15,98 olarak hesaplanmış olup, bu durum 5. sınıftan 6. sınıfa geçişte sayı doğrusu tahmin puanlarında sınırlı bir düşüş olduğunu göstermektedir. Buna karşılık, 6. sınıftan 7. sınıfa geçişte öğrencilerin sayı doğrusu tahmin puan ortalamalarının 15,98'den 18,06'ya yükseldiği, 7. sınıftan 8. sınıfa geçişte ise bu artışın 18,16 ortalama puan ile devam ettiği görülmektedir. Genel olarak değerlendirildiğinde, alt sınıf düzeylerinde daha düşük olan sayı doğrusu tahmin puanlarının, üst sınıf düzeylerine doğru artış gösterdiği dikkat çekmektedir.

Ortaokul öğrencilerinin sayı doğrusu tahmin testi puanlarının sınıf düzeylerine göre farklılaşp farklılaşmadığını incelemeye önce, analizde gerekli olan varsayımlardan biri olan grup içi varyansların homojenliği test edilmiştir. Bu amaçla uygulanan Levene testine ilişkin bulgular Tablo 4.6'da yer almaktadır.

Tablo 4.6. Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puanlarının Sınıf Seviyelerine Göre Oluşan Varyansları İçin Levene Testi Sonuçları

	Levene İstatistiği	df1	df2	P
Ortalamaya dayalı	2,059	3	1002	,104
Medyana dayalı	2,011	3	1002	,111
Düzeltilmiş df ve Medyan Tabanlı	2,090	3	989,753	,100
Ayıklanmış Ortalamalaya Göre (Trimmed Mean)	2,276	3	1002	,078

Tablo 4.6’da ortaokul öğrencilerinin sayı doğrusu tahmin testi puanlarına ilişkin sınıf düzeylerine göre varyansların homojenliğini incelemek amacıyla yapılan Levene testi sonuçları sunulmaktadır. Ortalamaya dayalı, medyana dayalı, düzeltilmiş serbestlik derecesi ile medyana dayalı ve ayıklanmış ortalamaya dayalı hesaplama yöntemlerine göre elde edilen p değerlerinin tamamının 0,05 anlamlılık düzeyinin üzerinde olduğu görülmektedir ($p > ,05$). Bu bulgu, sınıf düzeylerine göre gruplar arasında varyansların eşit olduğu varsayımının sağlandığını göstermektedir. Dolayısıyla, sınıf düzeylerine göre sayı doğrusu tahmin testi puanları arasındaki farkın incelenmesinde parametrik testlerin (tek yönlü ANOVA) kullanılmasının uygun olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Anova Testine ait sonuçlar Tablo 4.7’de sunulmuştur.

Tablo 4.7. Öğrencilerin Sınıf Seviyelerine Göre Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puanlarına İlişkin Anova Testi Sonuçları

Sınıf Düzeyi	Kareler Toplamı	df	Ortalama Kare	F	P
Gruplar Arası	1037,702	3	345,901	8,439	,000
Grup İçi	41070,044	1002	40,988		
TOPLAM	42107,746	1005			

Tablo 4.7’de ortaokul öğrencilerinin sayı doğrusu tahmin testi puanlarının sınıf düzeylerine göre farklılaşp farklılaşmadığını belirlemek amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizine (ANOVA) ait sonuçlar sunulmaktadır. Analiz sonucunda, sınıf düzeylerine göre öğrencilerin sayı doğrusu tahmin testi puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu belirlenmiştir ($F=8,439;p<,05$).

Sınıf düzeylerine göre öğrencilerin sayı doğrusu tahmin puanları arasında gözlenen farklılıkların hangi gruplar arasında oluştuğunu belirlemek amacıyla çoklu karşılaştırma yöntemlerine başvurulmuştur. Gerçekleştirilen Levene testi, gruplara ait varyansların birbirine eşit olduğunu ortaya koymuştur. Varyans homojenliği koşulunun sağlandığı bu durumda, grup ortalamaları arasındaki farkların istatistiksel açıdan anlamlılığı Tukey HSD testi aracılığıyla değerlendirilmiştir (Büyüköztürk, 2010). Söz konusu analize ilişkin sonuçlar Tablo 4.8’de sunulmaktadır.

Tablo 4.8. Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puanlarının Öğrencilerin Sınıf Seviyelerine Göre Tukey HSD Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

I-Sınıf Seviyesi	J-Sınıf Seviyesi	Ortalamalar Arası Fark (I-J)	Standart Hata	P
	6. sınıf	0,180	0,548	0,988
5. sınıf	7. sınıf	-1,897*	0,556	0,004
	8. sınıf	-2,002*	0,633	0,009
	5. sınıf	-0,180	0,548	0,988
6. sınıf	7. sınıf	-2,077*	0,531	<,001
	8. sınıf	-2,182*	0,611	0,002
	5. sınıf	1,897*	0,556	0,004
7. sınıf	6. sınıf	2,077*	0,531	<,001
	8. sınıf	-0,105	0,618	0,998
	5. sınıf	2,002*	0,633	0,009
8. sınıf	6. sınıf	2,182*	0,611	0,002
	7. sınıf	0,105	0,618	0,998

Tablo 4.8 incelendiğinde, 5. sınıf ve 6. sınıf öğrencilerinin sayı doğrusu tahmin testi puanları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir farklılığın olmadığı görülmektedir. Buna karşılık, 7. ve 8. sınıf düzeyindeki öğrencilerin sayı doğrusu tahmin puanlarının, 5. ve 6. sınıf düzeyindeki öğrencilerin puanlarına kıyasla anlamlı derecede daha yüksek olduğu belirlenmiştir ($p < ,05$). Özellikle 5. sınıf–7. sınıf, 5. sınıf–8. sınıf, 6. sınıf–7. sınıf ve 6. sınıf–8. sınıf karşılaştırmalarında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir. Bununla birlikte, 7. sınıf ile 8. sınıf öğrencilerinin tahmin puanları arasında anlamlı bir fark bulunmamaktadır. Üst sınıf düzeylerindeki öğrencilerin daha yüksek tahmin puanlarına sahip olmalarının, yaşa bağlı bilişsel gelişim düzeylerinin ilerlemesi ve bu sınıf düzeylerinde tahmin becerisini geliştirmeye yönelik etkinliklerin daha yoğun biçimde yer almasıyla ilişkili olabileceği değerlendirilmektedir.

4.4. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Ortaokul 5., 6., 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin sayı doğrusunda tahmin başarıları arasında cinsiyet açısından anlamlı bir farklılık bulunmakta mıdır?

Öğrencilerin sayı doğrusu tahmin testi puanlarının cinsiyet değişkenine göre farklılaşıp farklılaşmadığını incelemek amacıyla bağımsız örneklem t testi uygulanmıştır. Bu analiz sonucunda elde edilen bulgular Tablo 4.9’da sunulmaktadır.

Tablo 4.9. Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puanlarının Cinsiyetlere Göre Ortalamaları ve Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları

Cinsiyet	Öğrenci Sayısı(N)	Ortalama	Standart Sapma	sd	t	P
Kız	513	16,84	5,969	968,275	-0,698	,486
Erkek	493	17,13	6,962			

Bağımsız örneklem t-testi sonuçları incelendiğinde, kız öğrencilerin Sayı Doğrusu Tahmin Testi puan ortalamasının 16,84, erkek öğrencilerin puan ortalamasının ise 17,13 olduğu görülmektedir. Erkek öğrencilerin ortalama puanları kız öğrencilere göre bir miktar daha yüksek olmakla birlikte, yapılan istatistiksel analiz sonucunda bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı belirlenmiştir, $t(1006)=-0,698$; $p>,05$.

4.5. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Ortaokul öğrencilerinin sayı doğrusundaki tahmin başarıları ile annelerin eğitim düzeyi arasında anlamlı bir ilişki bulunmakta mıdır?

Tablo 4.10’da, öğrencilerin annelerinin eğitim düzeylerine göre sayı doğrusu tahmin Testi’nden elde ettikleri toplam puanlara ilişkin betimsel istatistikler yer almaktadır. Sayı Doğrusu Tahmin Testi’nden alınabilecek en yüksek puan 33 olarak belirlenmiştir.

Tablo 4.10. Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Annelerinin Eğitim Durumuna Göre Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puan Dağılımları

Anne Eğitim Düzeyi	Öğrenci Sayısı(N)	Ortalama	Standart Sapma	Minimum Puan	Maksimum Puan
Eğitimi yok	83	14,39	6,768	3	29
İlkokul	181	15,20	6,404	3	32
Ortaokul	207	15,97	5,955	3	30
Lise	328	17,94	6,058	3	31
Üniversite	207	19,09	6,647	5	32
TOPLAM	1006	16,98	6,473	3	32

Tablo 4.10 değerlendirildiğinde, anne eğitim düzeyine bağlı olarak öğrencilerin sayı doğrusu tahmin puanlarının kademeli biçimde farklılaştığı görülmektedir. Üniversite mezunu annelerin çocuklarının tahmin puanlarının, lise mezunu annelerin çocuklarına göre daha yüksek olduğu dikkat çekmektedir. Bu bulgu, lise ve üniversite düzeyleri

arasında da belirgin bir ayrışma olduğunu göstermektedir. Ayrıca ilkökul mezunu annelerin çocuklarının, eğitimi olmayan annelerin çocuklarına kıyasla daha yüksek tahmin puanları elde ettikleri görülmektedir.

Ortaokul öğrencilerinin sayı doğrusu tahmin puanları arasında gözlenen farklılıkların istatistiksel açıdan anlamlı olup olmadığını belirlemeden önce, gruplar içindeki varyansların homojenliği incelenmiştir. Bu amaçla uygulanan Levene testi ile varyansların eşitliğine ilişkin varsayım değerlendirilmiş olup, elde edilen sonuçlar Tablo 4.11’de sunulmuştur.

Tablo 4.11. Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puanlarının Annelerinin Eğitim Durumuna Göre Oluşan Varyansları İçin Levene Testi Sonuçları

	Levene İstatistiği	df1	df2	P
Ortalamaya dayalı	2,842	4	1001	,023
Medyana dayalı	2,356	4	1001	,052
Düzeltilmiş df ve Medyan Tabanlı	2,356	4	970,236	,052
Ayıklanmış Ortalamaya Göre (Trimmed Mean)	2,774	4	1001	,026

Grupların varyans homojenliğini belirlemek amacıyla uygulanan Levene Testi sonuçları incelendiğinde; uç değerlere karşı daha dirençli ve güvenilir bir gösterge olan medyana dayalı test istatistiğinin anlamlı olmadığı tespit edilmiştir. Elde edilen p değerinin ,05 anlamlılık düzeyinden büyük olması ($p > ,05$), grupların varyans dağılımları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını ve varyansların homojenliği varsayımının sağlandığını göstermektedir.

Öğrencilerin annelerinin eğitim düzeylerine göre sayı doğrusu tahmin puanlarının farklılaşp farklılaşmadığını belirlemek amacıyla tek yönlü varyans analizi (ANOVA) uygulanmıştır. Bu analize ilişkin elde edilen bulgular Tablo 4.12’de sunulmuştur.

Tablo 4.12. Öğrencilerin Annelerinin Eğitim Durumlarına Göre Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puanlarına İlişkin Anova Testi Sonuçları

Anne Eğitim Düzeyi	Kareler Toplamı	df	Ortalama Kare	F	P
Gruplar Arası	2972,060	4	743,015	19,005	,000
Grup İçi	39135,686	1001	39,097		
TOPLAM	42107,746	1005			

Tablo 4.12’de sunulan ANOVA sonuçları incelendiğinde, öğrencilerin annelerinin eğitim düzeyine göre sayı doğrusu tahmin puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunduğu görülmektedir ($F=19,005$; $p<,05$).

Anne eğitim durumu değişkenine göre öğrencilerin sayı doğrusu tahmin puanları arasında gözlenen farklılıkların hangi gruplar arasında oluştuğunu belirlemek amacıyla çoklu karşılaştırma yöntemlerine başvurulmuştur. Gerçekleştirilen Levene testi, gruplara ait varyansların birbirine eşit olduğunu ortaya koymuştur. Varyans homojenliği koşulunun sağlandığı bu durumda, grup ortalamaları arasındaki farkların istatistiksel açıdan anlamlılığı Tukey HSD testi aracılığıyla değerlendirilmiştir (Büyüköztürk, 2010). Söz konusu analize ilişkin sonuçlar Tablo 4.13’te sunulmaktadır.

Tablo 4.13. Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puanlarının Öğrencilerin Annelerinin Eğitim Durumlarına Göre Tukey HSD Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

I-Anne Eğitim Düzeyi	J-Anne Eğitim Düzeyi	Ortalamalar Arası Fark (I-J)	Standart Hata	P
Eğitimi yok	İlkokul	-,819	,833	,863
	Ortaokul	-1,581	,817	,299
	Lise	-3,553*	,772	,000
	Üniversite	-4,701*	,817	,000
İlkokul	Eğitimi yok	,819	,833	,863
	Ortaokul	-,762	,640	,757
	Lise	-2,735*	,582	,000
	Üniversite	-3,883*	,640	,000
Ortaokul	Eğitimi yok	1,581	,817	,299
	İlkokul	,762	,640	,757
	Lise	-1,973*	,558	,004
	Üniversite	-3,121*	,618	,000
Lise	Eğitimi yok	3,553*	,772	,000
	İlkokul	2,735*	,582	,000
	Ortaokul	1,973*	,558	,004
	Üniversite	-1,148	,558	,240
Üniversite	Eğitimi yok	4,701*	,817	,000
	İlkokul	3,883*	,640	,000
	Ortaokul	3,121*	,618	,000
	Lise	1,148	,558	,240

Tablo 4.13’te sunulan Tukey HSD çoklu karşılaştırma testi sonuçları incelendiğinde, öğrencilerin sayı doğrusu tahmin puanlarının anne eğitim düzeyine göre bazı gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı biçimde farklılaştığı görülmektedir. Eğitimi olmayan annelerin çocukları ile lise ve üniversite mezunu annelerin çocukları arasında anlamlı farklılıklar bulunurken, bu farkların lise ve üniversite mezunu anne grupları lehine olduğu belirlenmiştir ($p < .05$). Benzer şekilde, ilkokul mezunu annelerin

çocukları ile lise ve üniversite mezunu annelerin çocukları arasında da istatistiksel olarak anlamlı farklar tespit edilmiştir. Ortaokul mezunu annelerin çocukları ile lise ve üniversite mezunu annelerin çocukları arasındaki karşılaştırmalarda da anlamlı farklılıklar olduğu görülmektedir. Buna karşılık, eğitimi olmayan, ilkokul ve ortaokul mezunu annelere sahip öğrenciler arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Ayrıca lise ve üniversite mezunu annelerin çocuklarının sayı doğrusu tahmin puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır.

4.6. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Ortaokul öğrencilerinin sayı doğrusundaki tahmin başarıları ile babaların eğitim düzeyi arasında anlamlı bir ilişki bulunmakta mıdır?

Tablo 4.14’te, öğrencilerin babalarının eğitim düzeylerine göre Sayı Doğrusu Tahmin Testi’nden elde ettikleri toplam puanlara ilişkin betimsel istatistikler yer almaktadır. Sayı Doğrusu Tahmin Testi’nden alınabilecek en yüksek puan 33 olarak belirlenmiştir.

Tablo 4.14. Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Babalarının Eğitim Durumuna Göre Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puan Dağılımları

Baba Eğitim Düzeyi	Öğrenci Sayısı(N)	Ortalama	Standart Sapma	Minimum Puan	Maksimum Puan
Eğitim Yok	54	12,41	6,042	3	27
İlkokul	155	16,17	5,894	3	30
Ortaokul	228	15,30	6,082	3	30
Lise	341	18,00	6,406	3	32
Üniversite	228	18,79	6,469	5	32
TOPLAM	1006	16,98	6,473	3	32

Tablo 4.14 incelendiğinde, öğrencilerin Sayı Doğrusu tahmin puanlarının baba eğitim düzeyine göre farklılık gösterdiği görülmektedir. Babası eğitim almamış olan öğrencilerin tahmin puanlarının diğer gruplara kıyasla daha düşük olduğu dikkat çekmektedir. Baba eğitim düzeyi ilkokul ve ortaokul olan gruplarda puanların görece birbirine yakın seyrettiği, buna karşılık lise ve üniversite mezunu babalara sahip öğrencilerin tahmin puanlarının belirgin biçimde daha yüksek olduğu görülmektedir. Özellikle lise ile üniversite mezunu baba gruplarına ait ortalama puanların, daha düşük eğitim düzeylerine sahip baba gruplarından ayrıştığı anlaşılmaktadır.

Ortaokul öğrencilerinin sayı doğrusu tahmin puanları arasında gözlenen farklılıkların istatistiksel açıdan anlamlı olup olmadığını belirlemeden önce, gruplar

içindeki varyansların homojenliği incelenmiştir. Bu amaçla uygulanan Levene testi ile varyansların eşitliğine ilişkin varsayım değerlendirilmiş olup, elde edilen sonuçlar Tablo 4.15’de sunulmuştur.

Tablo 4.15. Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puanlarının Babalarının Eğitim Durumuna Göre Oluşan Varyansları İçin Levene Testi Sonuçları

	Levene İstatistiği	df1	df2	P
Ortalamaya dayalı	0,578	4	1001	0,678
Medyana dayalı	0,646	4	1001	0,629
Düzeltilmiş df ve Medyan Tabanlı	0,646	4	994,923	0,629
Ayıklanmış Ortalamalaya Göre (Trimmed Mean)	0,574	4	1001	0,681

Tablo 4.15’de yer alan Levene testi sonuçları incelendiğinde, baba eğitim düzeyine göre öğrencilerin Sayı Doğrusu tahmin puanlarına ilişkin varyansların homojen olduğu görülmektedir. Tüm hesaplama yöntemlerinde elde edilen anlamlılık değerlerinin .05 düzeyinin üzerinde olması, gruplar arasındaki varyansların homojenliği varsayımının sağlandığını göstermektedir.

Öğrencilerin babalarının eğitim düzeylerine göre sayı doğrusu tahmin puanlarının farklılaşp farklılaşmadığını belirlemek amacıyla tek yönlü varyans analizi (ANOVA) uygulanmıştır. Bu analize ilişkin elde edilen bulgular Tablo 4.16’da sunulmuştur.

Tablo 4.16. Öğrencilerin Babalarının Eğitim Durumlarına Göre Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puanlarına İlişkin Anova Testi Sonuçları

Baba Eğitim Düzeyi	Kareler Toplamı	df	Ortalama Kare	F	P
Gruplar Arası	2972,060	4	743,015	19,005	0,000
Grup İçi	39135,686	1001	39,097		
TOPLAM	42107,746	1005			

Baba eğitim durumu değişkenine göre öğrencilerin sayı doğrusu tahmin puanları arasında gözlenen farklılıkların hangi gruplar arasında oluştuğunu belirlemek amacıyla çoklu karşılaştırma yöntemlerine başvurulmuştur. Gerçekleştirilen Levene testi, gruplara ait varyansların birbirine eşit olduğunu ortaya koymuştur. Varyans homojenliği koşulunun sağlandığı bu durumda, grup ortalamaları arasındaki farkların istatistiksel açıdan anlamlılığı Tukey HSD testi aracılığıyla değerlendirilmiştir (Büyüköztürk, 2010). Söz konusu analize ilişkin sonuçlar Tablo 4.21’de sunulmaktadır.

Tablo 4.17. Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puanlarının Öğrencilerin Babalarının Eğitim Durumlarına Göre Tukey HSD Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

I-Baba Eğitim Düzeyi	J- Baba Eğitim Düzeyi	Ortalamalar Arası Fark (I-J)	Standart Hata	P
Eğitimi yok	İlkokul	-3,760*	,988	,001
	Ortaokul	-2,895*	,946	,019
	Lise	-5,590*	,916	,000
	Üniversite	-6,382*	,946	,000
İlkokul	Eğitimi yok	3,760*	,988	,001
	Ortaokul	,865	,651	,673
	Lise	-1,829*	,606	,022
	Üniversite	-2,622*	,651	,001
Ortaokul	Eğitimi yok	2,895*	,946	,019
	İlkokul	-,865	,651	,673
	Lise	-2,694*	,535	,000
	Üniversite	-3,487*	,586	,000
Lise	Eğitimi yok	5,590*	,916	,000
	İlkokul	1,829*	,606	,022
	Ortaokul	2,694*	,535	,000
	Üniversite	-,792	,535	,575
Üniversite	Eğitimi yok	6,382*	,946	,000
	İlkokul	2,622*	,651	,001
	Ortaokul	3,487*	,586	,000
	Lise	,792	,535	,575

Tablo 4.17’de sunulan Tukey HSD çoklu karşılaştırma testi sonuçları incelendiğinde, öğrencilerin sayı doğrusu tahmin puanlarının baba eğitim düzeyine göre bazı gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı biçimde farklılaştığı görülmektedir. Eğitimi olmayan babaların çocukları ile ilkokul, ortaokul, lise ve üniversite mezunu babaların çocukları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p < ,05$). Bu karşılaştırmalarda, eğitimi olmayan babalara sahip öğrencilerin puanlarının diğer tüm eğitim düzeylerindeki babalara sahip öğrencilere göre daha düşük olduğu belirlenmiştir. Benzer şekilde, ilkokul mezunu babaların çocukları ile lise ve üniversite mezunu babaların çocukları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklar olduğu görülmektedir. Bu farkların lise ve üniversite mezunu baba grupları lehine olduğu anlaşılmaktadır ($p < ,05$). Ortaokul mezunu babaların çocukları ile lise ve üniversite mezunu babaların çocukları arasındaki karşılaştırmalarda da anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir ($p < ,05$). Buna karşılık, ilkokul ve ortaokul mezunu babalara sahip öğrenciler arasında; ayrıca lise ve üniversite mezunu babalara sahip öğrenciler arasında sayı doğrusu tahmin puanları bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p > ,05$).

4.7. Altıncı Alt Probleme İlişkin Bulgular

Ortaokul öğrencilerinin sayı doğrusundaki tahmin başarıları ile algılanan matematik başarısı arasında anlamlı bir ilişki bulunmakta mıdır?

Tablo 4.18’de, öğrencilerin kendi matematik başarı algılarına göre sayı doğrusu tahmin Testi’nden elde ettikleri toplam puanlara ilişkin betimsel istatistikler yer almaktadır. Sayı Doğrusu Tahmin Testi’nden alınabilecek en yüksek puan 33 olarak belirlenmiştir.

Tablo 4.18. Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Algılanan Matematik Başarısına Göre Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puan Dağılımları

Matematik Başarı Algısı	Öğrenci Sayısı(N)	Ortalama	Standart Sapma	Minimum Puan	Maksimum Puan
Hiç başarılı değilim	76	13,25	7,448	4	30
Biraz	225	14,20	5,189	3	30
Orta	317	16,29	5,991	3	30
Başarılı	230	19,18	6,336	3	32
Çok başarılı	158	20,95	5,542	5	32
TOPLAM	1006	16,98	6,473	3	32

Tabloya göre öğrencilerin matematik başarı algı düzeyleri arttıkça Sayı Doğrusu Tahmin Testinden aldıkları toplam puan ortalamalarının da düzenli biçimde yükseldiği görülmektedir. Matematikte kendisini hiç başarılı görmeyen öğrencilerin test puan ortalaması 13,25 iken, bu değer biraz başarılı olduğunu düşünen öğrencilerde 14,20, orta düzeyde başarılı olduğunu belirten öğrencilerde 16,29 olarak hesaplanmıştır. Matematikte kendisini başarılı olarak algılayan öğrencilerin ortalama puanı 19,18, çok başarılı olarak algılayan öğrencilerin ortalama puanı ise 20,95 olup, bu grubun en yüksek ortalamaya sahip olduğu belirlenmiştir.

Ortaokul öğrencilerinin sayı doğrusu tahmin puanları arasında gözlenen farklılıkların istatistiksel açıdan anlamlı olup olmadığını belirlemeden önce, gruplar içindeki varyansların homojenliği incelenmiştir. Bu amaçla uygulanan Levene testi ile varyansların eşitliğine ilişkin varsayım değerlendirilmiş olup, elde edilen sonuçlar Tablo 4.19’da sunulmuştur.

Tablo 4.19. Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puanlarının Algılanan Matematik Başarısına Göre Oluşan Varyansları İçin Levene Testi Sonuçları

	Levene İstatistiği	df1	df2	P
Ortalamaya dayalı	6,771	4	1001	,000
Medyana dayalı	4,766	4	1001	,001
Düzeltilmiş df ve Medyan Tabanlı	4,766	4	930,365	,001
Ayıklanmış Ortalamalaya Göre (Trimmed Mean)	6,376	4	1001	,000

Tablo 4.19’da yer alan Levene testi sonuçları incelendiğinde, matematik başarı algısına göre öğrencilerin Sayı Doğrusu tahmin puanlarına ilişkin varyansların homojen olmadığı görülmektedir. Tüm hesaplama yöntemlerinde elde edilen anlamlılık değerlerinin .05 düzeyinin altında olması, gruplar arasındaki varyansların homojenliği varsayımının sağlanmadığını göstermektedir.

Öğrencilerin matematik başarı algılarına göre sayı doğrusu tahmin puanlarının farklılaşp farklılaşmadığını belirlemek amacıyla tek yönlü varyans analizi (ANOVA) uygulanmıştır. Bu analize ilişkin elde edilen bulgular Tablo 4.20’de sunulmuştur.

Tablo 4.20. Öğrencilerin Algılanan Matematik Başarısına Göre Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puanlarına İlişkin Anova Testi Sonuçları

Matematik Başarı Algısı	Kareler Toplamı	df	Ortalama Kare	F	P
Gruplar Arası	6559,298	4	1639,824	46,175	,000
Gruplar İçi	35548,448	1001	35,513		
Toplam	42107,746	1005			

Matematik başarı algısına göre öğrencilerin sayı doğrusu tahmin puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonuçları incelendiğinde, gruplar arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($F=46,175$; $p<,05$).

Matematik başarı algısına göre öğrencilerin sayı doğrusu tahmin puanları arasında ortaya çıkan farklılıkların hangi gruplar arasında anlamlı olduğunu belirlemek amacıyla çoklu karşılaştırma testleri incelenmiştir. Bu kapsamda yapılan Levene testi sonuçları, gruplar arası varyansların homojen olmadığını göstermiştir. Varyansların eşit olmadığı durumlarda grup ortalamaları arasındaki farkların değerlendirilmesinde Tamhane T2 çoklu karşılaştırma testinin kullanılması uygun görülmüştür (Büyüköztürk, 2010). Tamhane T2 testine ilişkin bulgular Tablo 4.21’de sunulmuştur.

Tablo 4.21. Öğrencilerin Algılanan Matematik Başarısına Göre Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puanlarına İlişkin Tamhane T2 Testi Sonuçları

I-Matematik Başarı Algısı	J- Matematik Başarı Algısı	Ortalamalar Arası Fark (I-J)	Standart Hata	P
Hiç yok	Biraz	-,946	,922	,975
	Orta	-3,037*	,918	,013
	Başarılı	-5,933*	,951	,000
	Çok Başarılı	-7,699*	,961	,000
Biraz	Hiç yok	,946	,922	,975
	Orta	-2,092*	,483	,000
	Başarılı	-4,987*	,542	,000
	Çok Başarılı	-6,754*	,560	,000
Orta	Hiç yok	3,037*	,918	,013
	Biraz	2,092*	,483	,000
	Başarılı	-2,896*	,536	,000
	Çok Başarılı	-4,662*	,555	,000
Başarılı	Hiç	5,933*	,951	,000
	Biraz	4,987*	,542	,000
	Orta	2,896*	,536	,000
	Çok Başarılı	-1,767*	,607	,038
Çok İyi	Hiç	7,699*	,961	,000
	Biraz	6,754*	,560	,000
	Orta	4,662*	,555	,000
	Başarılı	1,767*	,607	,038

Çoklu karşılaştırma testi sonuçları incelendiğinde, öğrencilerin matematik başarı algılarına göre sayı doğrusu tahmin puanlarının birçok grup arasında istatistiksel olarak anlamlı biçimde farklılaştığı görülmektedir. Hiç başarılı olmadığını düşünen öğrenciler ile kendini orta, başarılı ve çok başarılı olarak algılayan öğrenciler arasında anlamlı farklar bulunmuş olup bu farkların başarı algısı yüksek olan gruplar lehine olduğu belirlenmiştir ($p < ,05$). Benzer şekilde, kendini biraz başarılı olarak değerlendiren öğrenciler ile orta, başarılı ve çok başarılı olduğunu düşünen öğrenciler arasında da istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir ($p < ,05$). Orta düzeyde başarılı olduğunu ifade eden öğrenciler ile başarılı ve çok başarılı olduğunu belirten öğrenciler arasında da anlamlı farklar görülmektedir ($p < ,05$). Ayrıca başarılı ve çok başarılı olduğunu düşünen öğrenciler arasındaki farkın da anlamlı olduğu anlaşılmaktadır ($p < ,05$). Buna karşılık, hiç başarılı olmadığını düşünen öğrenciler ile biraz başarılı olduğunu düşünen öğrenciler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p > ,05$).

4.8. Yedinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Ortaokul öğrencilerinin sayı doğrusundaki tahmin başarıları ile algılanan tahmin başarısı arasında anlamlı bir ilişki bulunmakta mıdır?

Tablo 4.22’de, öğrencilerin kendi tahmin başarı algılarına göre Sayı Doğrusu Tahmin Testi’nden elde ettikleri toplam puanlara ilişkin betimsel istatistikler yer almaktadır. Sayı Doğrusu Tahmin Testi’nden alınabilecek en yüksek puan 33 olarak belirlenmiştir.

Tablo 4.22. Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Algılanan Tahmin Başarısına Göre Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puan Dağılımları

Tahmin Başarı Algısı	Öğrenci Sayısı(N)	Ortalama	Standart Sapma	Minimum Puan	Maksimum Puan
Hiç Başarılı Değilim	35	13,26	1,109	4	27
Biraz	204	14,66	0,387	3	30
Orta	309	17,51	0,373	3	32
Başarılı	315	18,31	0,33	3	30
Çok Başarılı	143	17,14	0,634	3	31
TOPLAM	1006	16,98	0,204	3	32

Tablo 4.22 incelendiğinde, en dikkat çeken durumun kendini orta başarılı bulan öğrencilerin tahmin puanlarının kendini biraz başarılı bulan öğrencilerden ciddi anlamda yüksek olmasıdır. Öğrencilerin Sayı Doğrusu Tahmin Testi’nden elde ettikleri başarı puanlarına ilişkin dikkat çekici bulgular olduğu görülmektedir. Buna göre, kendisini *biraz başarılı* olarak algılayan öğrencilerin tahmin puanlarının, kendisini *hiç başarılı* olarak değerlendiren öğrencilere kıyasla belirgin biçimde daha yüksek olduğu anlaşılmaktadır. Öte yandan, kendisini *orta düzeyde başarılı*, *başarılı* ve *çok başarılı* olarak algılayan öğrenci gruplarının tahmin puanlarının birbirine yakın değerler aldığı söylenebilir. Ancak, kendisini *çok başarılı* olarak tanımlayan öğrencilerin Sayı Doğrusu tahmin puanlarının, *başarılı* grubuna göre sınırlı düzeyde daha düşük olduğu dikkat çekmektedir. Bu durumun, *çok başarılı* grubundaki öğrenci sayısının diğer gruplara kıyasla daha az olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Ortaokul öğrencilerinin sayı doğrusu tahmin puanları arasında gözlenen farklılıkların istatistiksel açıdan anlamlı olup olmadığını belirlemeden önce, gruplar içindeki varyansların homojenliği incelenmiştir. Bu amaçla uygulanan Levene testi ile varyansların eşitliğine ilişkin varsayım değerlendirilmiş olup, elde edilen sonuçlar Tablo 4.23’te sunulmuştur.

Tablo 4.23. Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puanlarının Algılanan Tahmin Başarısına Göre Oluşan Varyansları İçin Levene Testi Sonuçları

	Levene İstatistiği	df1	df2	P
Ortalamaya dayalı	9,629	4	1001	,000
Medyana dayalı	9,081	4	1001	,000
Düzeltilmiş df ve Medyan Tabanlı	9,081	4	986,249	,000
Ayıklanmış Ortalamalaya Göre (Trimmed Mean)	9,659	4	1001	,000

Tablo 4.23'te yer alan Levene testi sonuçları incelendiğinde, tahmin başarı algısına göre öğrencilerin Sayı Doğrusu tahmin puanlarına ilişkin varyansların homojen olmadığı görülmektedir. Tüm hesaplama yöntemlerinde elde edilen anlamlılık değerlerinin .05 düzeyinin altında olması, gruplar arasındaki varyansların homojenliği varsayımının sağlanmadığını göstermektedir.

Öğrencilerin tahmin başarı algılarına göre sayı doğrusu tahmin puanlarının farklılaşp farklılaşmadığını belirlemek amacıyla tek yönlü varyans analizi (ANOVA) uygulanmıştır. Bu analize ilişkin elde edilen bulgular Tablo 4.24'te sunulmuştur.

Tablo 4.24. Öğrencilerin Algılanan Tahmin Başarısına Göre Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puanlarına İlişkin Anova Testi Sonuçları

Tahmin Başarı Algısı	Kareler Toplamı	df	Ortalama Kare	F	P
Gruplar Arası	2231,5	4	557,875	14,004	0
Gruplar İçi	39876,246	1001	39,836		
TOPLAM	42107,746	1005			

Tahmin başarı algısına göre öğrencilerin sayı doğrusu tahmin puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonuçları incelendiğinde, gruplar arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($F=14,004$; $p<,05$).

Tahmin başarı algısına göre öğrencilerin sayı doğrusu tahmin puanları arasında ortaya çıkan farklılıkların hangi gruplar arasında anlamlı olduğunu belirlemek amacıyla çoklu karşılaştırma testleri incelenmiştir. Bu kapsamda yapılan Levene testi sonuçları, gruplar arası varyansların homojen olmadığını göstermiştir. Varyansların eşit olmadığı durumlarda grup ortalamaları arasındaki farkların değerlendirilmesinde Tamhane T2 çoklu karşılaştırma testinin kullanılması uygun görülmüştür (Büyüköztürk, 2010). Tamhane T2 testine ilişkin bulgular Tablo 4.25'te sunulmuştur.

Tablo 4.25. Öğrencilerin Algılanan Tahmin Başarısına Göre Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puanlarına İlişkin Tamhane T2 Testi Sonuçları

I-Tahmin Başarı Algısı	J- Tahmin Başarı Algısı	Ortalamalar Arası Fark (I-J)	Standart Hata	P
Hiç yok	Biraz	-1,405	1,175	,934
	Orta	-4,257*	1,171	,007
	Başarılı	-5,054*	1,158	,001
	Çok Başarılı	-3,883*	1,278	,035
Biraz	Hiç yok	1,405	1,175	,934
	Orta	-2,853*	,537	,000
	Başarılı	-3,649*	,508	,000
	Çok Başarılı	-2,478*	,743	,010
Orta	Hiç yok	4,257*	1,171	,007
	Biraz	2,853*	,537	,000
	Başarılı	-,797	,498	,690
	Çok Başarılı	,375	,736	1,000
Başarılı	Hiç	5,054*	1,158	,001
	Biraz	3,649*	,508	,000
	Orta	,797	,498	,690
	Çok Başarılı	1,171	,715	,662
Çok İyi	Hiç	3,883*	1,278	,035
	Biraz	2,478*	,743	,010
	Orta	-,375	,736	1,000
	Başarılı	-1,171	,715	,662

Çoklu karşılaştırma testi sonuçları, öğrencilerin matematik başarı algılarına göre sayı doğrusu tahmin puanları arasındaki farkların sınırlı olduğunu göstermektedir. Buna göre, kendini hiç başarılı olarak algılayan öğrenciler ile kendini orta, başarılı ve çok başarılı olarak algılayan öğrenciler arasında sayı doğrusu tahmin puanları bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklar bulunmuştur ($p < ,05$). Buna karşılık, kendini biraz başarılı olarak algılayan öğrenciler ile hiç başarılı, orta, başarılı ve çok başarılı olarak algılayan öğrenciler arasındaki karşılaştırmaların bir kısmında; ayrıca orta, başarılı ve çok başarılı algı düzeyleri arasındaki karşılaştırmalarda istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığa rastlanmamıştır ($p > ,05$).

4.9. Sekizinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Öğrencilerin sayı doğrusunda tahmin başarıları ile tahmin tecrübe düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki bulunmakta mıdır?

Tablo 4.26’da, öğrencilerin tahmin tecrübelerine göre Sayı Doğrusu Tahmin Testi’nden elde ettikleri toplam puanlara ilişkin betimsel istatistikler yer almaktadır. Sayı Doğrusu Tahmin Testi’nden alınabilecek en yüksek puan 33 olarak belirlenmiştir.

Tablo 4.26. Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Tahmin Tecrübelerine Göre Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puan Dağılımları

Tahmin Tecrübesi	Öğrenci Sayısı(N)	Ortalama	Standart Sapma	Minimum Puan	Maksimum Puan
Hiç yok	48	16,13	7,849	4	30
Az	167	14,78	6,462	3	30
Orta	374	17,05	6,078	3	32
İyi	298	17,89	6,459	3	32
Çok iyi	119	17,96	6,447	5	30
TOPLAM	1006	16,98	6,473	3	32

Tablo incelendiğinde, öğrencilerin tahmin tecrübesi düzeylerine göre Sayı Doğrusu Tahmin Testi puanlarının farklılık gösterdiği görülmektedir. Tahmin tecrübesi hiç olmayan öğrencilerin ortalama puanlarının, az düzeyde tecrübeye sahip öğrencilere kıyasla daha yüksek olduğu; ancak az tecrübeye sahip grubun en düşük ortalamaya sahip olduğu dikkat çekmektedir. Tahmin tecrübesi düzeyi orta olan öğrencilerin puanlarının arttığı, iyi ve çok iyi düzeyde tecrübeye sahip öğrencilerde ise bu artışın devam ettiği görülmektedir. İyi ve çok iyi tecrübe düzeyine sahip grupların ortalama puanlarının birbirine oldukça yakın olduğu söylenebilir.

Ortaokul öğrencilerinin sayı doğrusu tahmin puanları arasında gözlenen farklılıkların istatistiksel açıdan anlamlı olup olmadığını belirlemeden önce, gruplar içindeki varyansların homojenliği incelenmiştir. Bu amaçla uygulanan Levene testi ile varyansların eşitliğine ilişkin varsayım değerlendirilmiş olup, elde edilen sonuçlar Tablo 4.27’de sunulmuştur.

Tablo 4.27. Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puanlarının Tahmin Tecrübelerine Göre Oluşan Varyansları İçin Levene Testi Sonuçları

	Levene İstatistiği	df1	df2	P
Ortalamaya dayalı	2,784	4	1001	,026
Medyana dayalı	2,236	4	1001	,063
Düzeltilmiş df ve Medyan Tabanlı	2,236	4	978,656	,063
Ayıklanmış Ortalamaya Göre (Trimmed Mean)	2,715	4	1001	,029

Tablo 4.27’de yer alan Levene testi sonuçları incelendiğinde, tahmin tecrübesi düzeylerine göre öğrencilerin sayı doğrusu tahmin puanlarına ilişkin varyansların

homojen olmadığı görülmektedir. Tüm hesaplama yöntemlerinde elde edilen anlamlılık değerlerinin .05 düzeyinin altında olması, gruplar arasındaki varyansların homojenliği varsayımının sağlanmadığını göstermektedir.

Öğrencilerin tahmin tecrübesi düzeylerine göre sayı doğrusu tahmin puanlarının farklılaşp farklılaşmadığını belirlemek amacıyla tek yönlü varyans analizi (ANOVA) uygulanmıştır. Bu analize ilişkin elde edilen bulgular Tablo 4.28’de sunulmuştur.

Tablo 4.28. Öğrencilerin Tahmin Tecrübelerine Göre Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puanlarına İlişkin Anova Testi Sonuçları

Tahmin Tecrübesi	Kareler Toplamı	df	Ortalama Kare	F	P
Gruplar Arası	1208,112	4	302,028	7,392	0,000
Gruplar İçi	40899,633	1001	40,859		
TOPLAM	42107,746	1005			

Tahmin tecrübelerine göre öğrencilerin sayı doğrusu tahmin puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonuçları incelendiğinde, gruplar arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($F=7,392$; $p<,05$).

Tahmin tecrübelerine göre öğrencilerin sayı doğrusu tahmin puanları arasında gözlenen farklılıkların hangi gruplar arasında oluştuğunu belirlemek amacıyla çoklu karşılaştırma yöntemlerine başvurulmuştur. Gerçekleştirilen Levene testi, gruplara ait varyansların birbirine eşit olduğunu ortaya koymuştur. Varyans homojenliği koşulunun sağlandığı bu durumda, grup ortalamaları arasındaki farkların istatistiksel açıdan anlamlılığı Tukey HSD testi aracılığıyla değerlendirilmiştir (Büyüköztürk, 2010). Söz konusu analize ilişkin sonuçlar Tablo 4.29’da sunulmaktadır.

Tablo 4.29. Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puanlarının Tahmin Tecrübelerine Göre Tukey HSD Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

I-Tahmin Tecrübesi	J- Tahmin Tecrübesi	Ortalamalar Arası Fark (I-J)	Standart Hata	P
--------------------	---------------------	------------------------------	---------------	---

	Az	1,347	1,047	0,700
Hiç yok	Orta	-0,920	0,980	0,882
	İyi	-1,768	0,994	0,387
	Çok İyi	-1,833	1,093	0,449
	Hiç yok	-1,347	1,047	0,700
Az	Orta	-2,267	0,595	0,001
	İyi	-3,114	0,618	<0,001
	Çok İyi	-3,180	0,767	<0,001
	Hiç yok	0,920	0,980	0,882
Orta	Az	2,267	0,595	0,001
	İyi	-0,847	0,496	0,430
	Çok İyi	-0,913	0,673	0,656
	Hiç yok	1,768	0,994	0,387
İyi	Az	3,114	0,618	<0,001
	Orta	0,847	0,496	0,430
	Çok İyi	-0,065	0,693	1,000
	Hiç yok	1,833	1,093	0,449
Çok İyi	Az	3,180	0,767	<0,001
	Orta	0,913	0,673	0,656
	İyi	0,065	0,693	1,000

Çoklu karşılaştırma testi sonuçları incelendiğinde, tahmin tecrübesi düzeyi “az” olan öğrenciler ile “orta”, “iyi” ve “çok iyi” düzeyde tecrübeye sahip öğrenciler arasında Sayı Doğrusu Tahmin Testi puanları bakımından istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunduğu görülmektedir. Buna karşılık, “hiç yok” tecrübe düzeyine sahip öğrenciler ile diğer gruplar arasında anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. Ayrıca, orta, iyi ve çok iyi tecrübe düzeylerine sahip gruplar arasında da Sayı Doğrusu Tahmin Testi puanları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır.

4.10. Dokuzuncu Alt Probleme İlişkin Bulgular

Ortaokul öğrencilerinin sayı doğrusundaki tahmin başarıları ile matematik çalışma motivasyonları arasında anlamlı bir ilişki bulunmakta mıdır?

Tablo 4.30’da, öğrencilerin matematik çalışma nedenlerine göre Sayı Doğrusu Tahmin Testi’nden elde ettikleri toplam puanlara ilişkin betimsel istatistikler yer almaktadır. Sayı Doğrusu Tahmin Testi’nden alınabilecek en yüksek puan 33 olarak belirlenmiştir.

Tablo 4.30. Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Matematik Çalışma Nedenlerine Göre Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puan Dağılımları

Matematik Çalışma Nedeni	Öğrenci Sayısı(N)	Ortalama	Standart Sapma	Minimum Puan	Maksimum Puan
--------------------------	-------------------	----------	----------------	--------------	---------------

Sınıfta kalmamak için	199	14,55	6,201	3	29
İyi bir iş sahibi olmak için	411	17,28	6,273	3	32
Arkadaşlarımdan daha başarılı görünmek için	44	15,59	5,449	8	30
Günlük hayatta mahcup olmamak için	118	16,38	6,380	3	27
Dersi sevdiğim için	234	19,10	6,527	3	30
TOPLAM	1006	16,98	6,473	3	32

Tablo incelendiğinde, öğrencilerin matematik çalışma nedenlerine göre Sayı Doğrusu Tahmin Testi puanlarının farklılaştığı görülmektedir. Matematiği sınıfta kalmamak için çalışan öğrencilerin ortalama puanlarının diğer gruplara kıyasla daha düşük olduğu dikkat çekmektedir. Buna karşılık, matematiği iyi bir iş sahibi olmak için ve dersi sevdiği için çalışan öğrencilerin daha yüksek ortalama puanlara sahip oldukları görülmektedir. Özellikle matematiği dersi sevdiği için çalışan öğrencilerin ortalama puanlarının en yüksek düzeyde olduğu, bu grubun sayı doğrusu tahmin performansının diğer gruplardan ayrıştığı söylenebilir. Günlük hayatta mahcup olmamak ve arkadaşlarından daha başarılı görünmek gibi nedenlerle çalışan öğrencilerin puanlarının ise orta düzeyde olduğu görülmektedir.

Ortaokul öğrencilerinin sayı doğrusu tahmin puanları arasında gözlenen farklılıkların istatistiksel açıdan anlamlı olup olmadığını belirlemeden önce, gruplar içindeki varyansların homojenliği incelenmiştir. Bu amaçla uygulanan Levene testi ile varyansların eşitliğine ilişkin varsayım değerlendirilmiş olup, elde edilen sonuçlar Tablo 4.31’de sunulmuştur.

Tablo 4.31. Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puanlarının Matematik Çalışma Nedenlerine Göre Oluşan Varyansları İçin Levene Testi Sonuçları

	Levene İstatistiği	df1	df2	P
Ortalamaya dayalı	,945	4	1001	,437
Medyana dayalı	1,061	4	1001	,375
Düzeltilmiş df ve Medyan Tabanlı	1,061	4	959,634	,375
Ayıklanmış Ortalamaya Göre (Trimmed Mean)	,944	4	1001	,438

Tablo 4.31’de yer alan Levene testi sonuçları incelendiğinde, matematik çalışma nedenlerine göre öğrencilerin sayı doğrusu tahmin puanlarına ilişkin varyansların homojen olmadığı görülmektedir. Tüm hesaplama yöntemlerinde elde edilen anlamlılık değerlerinin .05 düzeyinin altında olması, gruplar arasındaki varyansların homojenliği varsayımının sağlanmadığını göstermektedir.

Öğrencilerin matematik çalışma nedenlerine göre sayı doğrusu tahmin puanlarının farklılaşp farklılaşmadığını belirlemek amacıyla tek yönlü varyans analizi (ANOVA) uygulanmıştır. Bu analize ilişkin elde edilen bulgular Tablo 4.36’da sunulmuştur.

Tablo 4.32. Öğrencilerin Matematik Çalışma Nedenlerine Göre Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puanlarına İlişkin Anova Testi Sonuçları

Matematik Çalışma Nedeni	Kareler Toplamı	df	Ortalama Kare	F	P
Gruplar Arası	2395,613	4	598,903	15,096	,000
Grup İçi	39712,133	1001	39,672		
TOPLAM	42107,746	1005			

Matematik çalışma nedenlerine göre öğrencilerin sayı doğrusu tahmin puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonuçları incelendiğinde, gruplar arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($F=15,096$; $p<,05$).

Matematik çalışma nedenlerine göre öğrencilerin sayı doğrusu tahmin puanları arasında gözlenen farklılıkların hangi gruplar arasında oluştuğunu belirlemek amacıyla çoklu karşılaştırma yöntemlerine başvurulmuştur. Gerçekleştirilen Levene testi, gruplara ait varyansların birbirine eşit olduğunu ortaya koymuştur. Varyans homojenliği koşulunun sağlandığı bu durumda, grup ortalamaları arasındaki farkların istatistiksel açıdan anlamlılığı Tukey HSD testi aracılığıyla değerlendirilmiştir (Büyüköztürk, 2010). Söz konusu analize ilişkin sonuçlar Tablo 4.33’te sunulmaktadır.

Tablo 4.33. Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puanlarının Matematik Çalışma Nedenlerine Göre Tukey HSD Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

I-Matematik Çalışma Nedeni	J- Matematik Çalışma Nedeni	Ortalamalar Arası Fark (I-J)	Standart Hata	P
	İyi bir iş sahibi olmak	-2,732*	,544	<,001

Sınıfta kalmamak	Arkadaşlarımdan başarılı görünmek	-1,043	1,049	,858
	Mahcup olmamak için	-1,834	,732	,090
	Dersi sevdiğim için	-4,555*	,607	<,001
	Sınıfta kalmamak	2,732*	,544	<,001
İyi bir iş sahibi olmak	Arkadaşlarımdan başarılı görünmek	1,689	,999	,440
	Mahcup olmamak için	,898	,658	,650
	Dersi sevdiğim için	-1,823*	,516	,004
	Sınıfta kalmamak	1,043	1,049	,858
Arkadaşlarımdan başarılı görünmek	İyi bir iş sahibi olmak	-1,689	,999	,440
	Mahcup olmamak için	-,790	1,113	,954
	Dersi sevdiğim için	-3,512*	1,035	,006
	Sınıfta kalmamak	1,834	,732	,090
Mahcup olmamak için	İyi bir iş sahibi olmak	-,898	,658	,650
	Arkadaşlarımdan başarılı görünmek	,790	1,113	,954
	Dersi sevdiğim için	-2,721*	,711	,001
	Sınıfta kalmamak	4,555*	,607	<,001
Dersi sevdiğim için	İyi bir iş sahibi olmak	1,823*	,516	,004
	Arkadaşlarımdan başarılı görünmek	3,512*	1,035	,006
	Mahcup olmamak için	2,721*	,711	,001

Tukey HSD çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre, matematik çalışma nedenlerine bağlı olarak öğrencilerin sayı doğrusu tahmin puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmaktadır. Matematiği dersi sevdiği için çalışan öğrencilerin tahmin puanlarının, matematiği sınıfta kalmamak, iyi bir iş sahibi olmak, arkadaşlarından daha başarılı görünmek ve günlük hayatta mahcup olmamak gibi nedenlerle çalışan öğrencilere göre anlamlı düzeyde daha yüksek olduğu görülmektedir. Buna karşılık, matematiği arkadaşlarından daha başarılı görünmek ve günlük hayatta mahcup olmamak gibi nedenlerle çalışan öğrenciler ile bazı diğer gruplar arasında sayı doğrusu tahmin puanları açısından anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır.

4.11. Onuncu Alt Probleme İlişkin Bulgular

Ortaokul öğrencilerinin sayı doğrusu üzerindeki tahmin başarıları, motivasyon türüne (içsel–dışsal) göre anlamlı bir ilişki bulunmakta mıdır?

Öğrencilerin sayı doğrusu tahmin testi puanlarının matematik çalışmada çevrenin etkisine göre farklılaşıp farklılaşmadığını incelemek amacıyla bağımsız örneklem t

testi uygulanmıştır. Bu analiz sonucunda elde edilen bulgular Tablo 4.34'te sunulmaktadır.

Tablo 4.34. Öğrencilerin Sayı Doğrusunda Tahmin Başarılarının Matematik Çalışmada Çevrenin Etkisine Göre Ortalamaları ve Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları

Çevrenin Etkisi	Öğrenci Sayısı(N)	Ortalama	Standart Sapma	sd	t	P
Ailem, öğretmenlerim matematik çalışmamı istemeseydi başka derslere daha çok vakit ayırırdım (Dışsal)	357	14,60	6,123	1004	-9,005	,000
Matematik çalışmayı seviyorum, bu benim kararım (İçsel)	649	18,30	6,287			

Bağımsız örneklem t-testi sonuçlarına göre, matematik çalışmaya yönelik dışsal motivasyona sahip öğrencilerin Sayı Doğrusu Tahmin Testi puan ortalaması 14,60, içsel motivasyona sahip öğrencilerin puan ortalaması ise 18,30 olarak hesaplanmıştır. İçsel motivasyona sahip öğrencilerin ortalama puanlarının daha yüksek olduğu görülmektedir. Yapılan t-testi sonucunda bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir $t(1006)=-9,005; p<,05$.

4.12. Onbirinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Ortaokul öğrencilerinin sayı doğrusundaki tahmin başarıları ile matematik özgüveni arasında anlamlı bir ilişki bulunmakta mıdır?

Tablo 4.35'te, öğrencilerin matematikte kendine güvenlerine göre Sayı Doğrusu Tahmin Testi'nden elde ettikleri toplam puanlara ilişkin betimsel istatistikler yer almaktadır. Sayı Doğrusu Tahmin Testi'nden alınabilecek en yüksek puan 33 olarak belirlenmiştir.

Tablo 4.35. Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Matematikte Kendine Güvenlerine Göre Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puan Dağılımları

Matematikte Kendine Güven	Öğrenci Sayısı(N)	Ortalama	Standart Sapma	Minimum Puan	Maksimum Puan
Hiç güvenmiyorum	106	14,11	,600	4	27
Biraz güveniyorum	188	14,28	,414	3	30
Orta güveniyorum	278	17,05	,363	4	30
Güveniyorum	276	17,93	,374	3	30
Çok Güveniyorum	158	20,35	,532	3	32
TOPLAM	1006	16,98	,204	3	32

Tablo incelendiğinde, öğrencilerin matematikte kendine güven düzeylerine göre Sayı Doğrusu Tahmin Testi puanlarının farklılaştığı görülmektedir. Matematikte kendisine hiç güvenmeyen ve biraz güvenen öğrencilerin ortalama puanları birbirine yakın ve düşük düzeydeyken, orta düzeyde güvenen öğrencilerden itibaren ortalama puanlarda belirgin bir artış olduğu dikkat çekmektedir. Kendine güvenen öğrencilerin puanlarının daha yüksek olduğu, matematikte kendine çok güvenen öğrencilerin ise en yüksek ortalamaya sahip oldukları görülmektedir.

Ortaokul öğrencilerinin sayı doğrusu tahmin puanları arasında gözlenen farklılıkların istatistiksel açıdan anlamlı olup olmadığını belirlemeden önce, gruplar içindeki varyansların homojenliği incelenmiştir. Bu amaçla uygulanan Levene testi ile varyansların eşitliğine ilişkin varsayım değerlendirilmiş olup, elde edilen sonuçlar Tablo 4.36’da sunulmuştur.

Tablo 4.36. Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puanlarının Matematikte Kendine Güvenlerine Göre Oluşan Varyansları İçin Levene Testi Sonuçları

	Levene İstatistiği	df1	df2	P
Ortalamaya dayalı	,603	4	1001	,660
Medyana dayalı	,359	4	1001	,838
Düzeltilmiş df ve Medyan Tabanlı	,359	4	942,084	,838
Ayıklanmış Ortalamaya Göre (Trimmed Mean)	,528	4	1001	,715

Tablo 4.36’da yer alan Levene testi sonuçları incelendiğinde, matematikte kendine güven düzeylerine göre öğrencilerin sayı doğrusu tahmin puanlarına ilişkin varyansların homojen olmadığı görülmektedir. Tüm hesaplama yöntemlerinde elde edilen

anlamlılık değerlerinin .05 düzeyinin altında olması, gruplar arasındaki varyansların homojenliği varsayımının sağlanmadığını göstermektedir.

Öğrencilerin matematikte kendine güven düzeylerine göre sayı doğrusu tahmin puanlarının farklılaşp farklılaşmadığını belirlemek amacıyla tek yönlü varyans analizi (ANOVA) uygulanmıştır. Bu analize ilişkin elde edilen bulgular Tablo 4.37’de sunulmuştur.

Tablo 4.37. Öğrencilerin Matematikte Kendine Güvenlerine Göre Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puanlarına İlişkin Anova Testi Sonuçları

Matematikte Kendine Güven	Kareler Toplamı	df	Ortalama Kare	F	P
Gruplar Arası	4289,907	4	1072,477	28,387	,000
Grup İçi	37817,839	1001	37,780		
TOPLAM	42107,746	1005			

Matematikte kendine güven düzeylerine göre öğrencilerin sayı doğrusu tahmin puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonuçları incelendiğinde, gruplar arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($F=28,387$; $p<,05$).

Matematikte kendine güven düzeylerine göre öğrencilerin sayı doğrusu tahmin puanları arasında gözlenen farklılıkların hangi gruplar arasında oluştuğunu belirlemek amacıyla çoklu karşılaştırma yöntemlerine başvurulmuştur. Gerçekleştirilen Levene testi, gruplara ait varyansların birbirine eşit olduğunu ortaya koymuştur. Varyans homojenliği koşulunun sağlandığı bu durumda, grup ortalamaları arasındaki farkların istatistiksel açıdan anlamlılığı Tukey HSD testi aracılığıyla değerlendirilmiştir (Büyüköztürk, 2010). Söz konusu analize ilişkin sonuçlar Tablo 4.38’de sunulmaktadır.

Tablo 4.38. Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puanlarının Matematikte Kendine Güvenlerine Göre Tukey HSD Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

I-Matematikte Kendine Güven	J-Matematikte Kendine Güven	Ortalamalar Arası Fark (I-J)	Standart Hata	P
-----------------------------	-----------------------------	------------------------------	---------------	---

	Biraz güveniyorum	-,169	,747	,999
Hiç güvenmiyorum	Orta güveniyorum	-2,937*	,702	<,001
	Güveniyorum	-3,818*	,702	<,001
	Çok güveniyorum	-6,241*	,772	<,001
	Hiç güvenmiyorum	,169	,747	,999
Biraz güveniyorum	Orta güveniyorum	-2,768*	,580	<,001
	Güveniyorum	-3,649*	,581	<,001
	Çok güveniyorum	-6,073*	,663	<,001
	Hiç güvenmiyorum	2,937*	,702	<,001
Orta güveniyorum	Biraz güveniyorum	2,768*	,580	<,001
	Güveniyorum	-,881	,522	,443
	Çok güveniyorum	-3,304*	,612	<,001
	Hiç güvenmiyorum	3,818*	,702	<,001
Güveniyorum	Biraz güveniyorum	3,649*	,581	<,001
	Orta güveniyorum	,881	,522	,443
	Çok güveniyorum	-2,423*	,613	<,001
	Hiç güvenmiyorum	6,241*	,772	<,001
Çok güveniyorum	Biraz güveniyorum	6,073*	,663	<,001
	Orta güveniyorum	3,304*	,612	<,001
	Güveniyorum	2,423*	,613	<,001

Tukey HSD çoklu karşılaştırma testi sonuçları incelendiğinde, öğrencilerin matematikte kendine güven düzeylerine göre Sayı Doğrusu Tahmin Testi puanları arasında anlamlı farklılıklar bulunduğu görülmektedir. Matematikte kendine *hiç güvenmeyen* ve *biraz güvenen* öğrencilerin puanlarının, *orta düzeyde güvenen*, *güvenen* ve *çok güvenen* öğrencilere kıyasla istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha düşük olduğu belirlenmiştir ($p < .05$). Buna karşılık, *orta düzeyde güvenen* ve *güvenen* öğrenciler arasında anlamlı bir fark bulunmazken ($p > .05$), *çok güvenen* öğrencilerin puanlarının her iki gruba göre de anlamlı biçimde daha yüksek olduğu görülmektedir ($p < .05$).

4.13. Onikinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Ortaokul öğrencilerinin sayı doğrusundaki tahmin başarıları ile matematiği günlük hayatla ilişkilendirme düzeyi arasında anlamlı bir ilişki bulunmakta mıdır?

Tablo 4.39’da, öğrencilerin matematiği günlük hayatla ilişkilendirme düzeylerine göre Sayı Doğrusu Tahmin Testi’nden elde ettikleri toplam puanlara ilişkin betimsel istatistikler yer almaktadır. Sayı Doğrusu Tahmin Testi’nden alınabilecek en yüksek puan 33 olarak belirlenmiştir.

Tablo 4.39. Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Okulda Öğrenilen Matematiğin Gerçek Hayatta Kullanımına Yönelik Öğrenci Görüşlerine Göre Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puan Dağılımları

Matematiği Günlük Hayatla İlişkilendirme Düzeyleri	Öğrenci Sayısı(N)	Ortalama	Standart Sapma	Minimum Puan	Maksimum Puan
Hiç ilişkili görmüyorum	82	14,43	6,358	3	27
Biraz ilişki görüyorum	182	16,12	5,921	3	30
Orta ilişki görüyorum	286	18,13	6,316	4	32
Çok ilişki görüyorum	456	17,07	6,641	3	31
Toplam	1006	16,98	6,473	3	32

Tablo incelendiğinde, öğrencilerin matematik ile gerçek yaşam arasındaki ilişkiyi algılama düzeylerine göre Sayı Doğrusu Tahmin Testi puanlarının farklılaştığı görülmektedir. Matematik ile gerçek yaşam arasında hiç ilişki görmediğini belirten öğrencilerin ortalama puanlarının en düşük düzeyde olduğu dikkat çekmektedir. Buna karşılık, matematik ile gerçek yaşam arasında biraz ve orta düzeyde ilişki gören öğrencilerin ortalama puanlarının arttığı, özellikle orta düzeyde ilişki gören grubun en yüksek ortalamaya sahip olduğu görülmektedir. Çok ilişki gören öğrencilerin ortalama puanlarının ise orta ilişki grubuna kıyasla bir miktar daha düşük olmakla birlikte, genel ortalamanın üzerinde yer aldığı anlaşılmaktadır.

Ortaokul öğrencilerinin sayı doğrusu tahmin puanları arasında gözlenen farklılıkların istatistiksel açıdan anlamlı olup olmadığını belirlemeden önce, gruplar içindeki varyansların homojenliği incelenmiştir. Bu amaçla uygulanan Levene testi ile varyansların eşitliğine ilişkin varsayım değerlendirilmiş olup, elde edilen sonuçlar Tablo 4.40’da sunulmuştur.

Tablo 4.40. Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puanlarının Okulda Öğrenilen Matematiğin Gerçek Hayatta Kullanımına Yönelik Öğrenci Görüşlerine Göre Oluşan Varyansları İçin Levene Testi Sonuçları

	Levene İstatistiği	df1	df2	P
Ortalamaya Dayalı	2,300	3	1002	,076
Medyana Dayalı	2,090	3	1002	,100

Düzeltilmiş sd ile Medyana Dayalı	2,090	3	989,753	,100
Ayıklanmış Ortalamalaya Göre (Trimmed Mean)	2,276	3	1002	,078

Tablo 4.44'te yer alan Levene testi sonuçları incelendiğinde, matematiği günlük hayatla ilişkilendirme düzeylerine göre öğrencilerin sayı doğrusu tahmin puanlarına ilişkin varyansların homojen olmadığı görülmektedir. Tüm hesaplama yöntemlerinde elde edilen anlamlılık değerlerinin .05 düzeyinin altında olması, gruplar arasındaki varyansların homojenliği varsayımının sağlanmadığını göstermektedir.

Öğrencilerin matematiği günlük hayatla ilişkilendirme düzeylerine göre sayı doğrusu tahmin puanlarının farklılaşp farklılaşmadığını belirlemek amacıyla tek yönlü varyans analizi (ANOVA) uygulanmıştır. Bu analize ilişkin elde edilen bulgular Tablo 4.41'de sunulmuştur.

Tablo 4.41. Öğrencilerin Okulda Öğrenilen Matematiğin Gerçek Hayatta Kullanımına Yönelik Öğrenci Görüşlerine Göre Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puanlarına İlişkin Anova Testi Sonuçları

Matematiği Günlük Hayatla İlişkilendirme Düzeyleri	Kareler Toplamı	df	Ortalama Kare	F	P
Gruplar Arası	1050,174	3	350,058	8,543	,000
Gruplar İçi	41057,571	1002	40,976		
Toplam	42107,746	1005			

Matematiği günlük hayatla ilişkilendirme düzeylerine göre öğrencilerin sayı doğrusu tahmin puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonuçları incelendiğinde, gruplar arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($F=8,543$; $p<,05$).

Matematiği günlük hayatla ilişkilendirme düzeylerine göre öğrencilerin sayı doğrusu tahmin puanları arasında gözlenen farklılıkların hangi gruplar arasında oluştuğunu belirlemek amacıyla çoklu karşılaştırma yöntemlerine başvurulmuştur. Gerçekleştirilen Levene testi, gruplara ait varyansların birbirine eşit olduğunu ortaya koymuştur. Varyans homojenliği koşulunun sağlandığı bu durumda, grup ortalamaları arasındaki farkların istatistiksel açıdan anlamlılığı Tukey HSD testi aracılığıyla değerlendirilmiştir (Büyüköztürk, 2010). Söz konusu analize ilişkin sonuçlar Tablo 4.42'de sunulmaktadır.

Tablo 4.42. Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puanlarının Matematiği Günlük Hayatla İlişkilendirme Düzeylerine Göre Tukey HSD Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

I- Matematiği Günlük Hayatla İlişkilendirme	J-Matematiği Günlük Hayatla İlişkilendirme	Ortalamalar Arası Fark (I-J)	Standart Hata	P
Hiç ilişkili görmüyor	Biraz ilişki görüyor	-1,689	0,851	0,195
	Orta ilişki görüyorum	-3,699*	0,802	,000
	Çok ilişki görüyorum	-2,648*	0,768	0,003
Biraz ilişki görüyor	Hiç ilişkili görmüyor	1,689	0,851	0,195
	Orta ilişki görüyorum	-2,010*	0,607	0,005
	Çok ilişki görüyorum	-0,959	0,561	0,319
Orta ilişki görüyorum	Hiç ilişkili görmüyor	3,699*	0,802	,000
	Biraz ilişki görüyor	2,010*	0,607	0,005
	Çok ilişki görüyorum	1,051	0,483	0,13
Çok ilişki görüyorum	Hiç ilişkili görmüyor	2,648*	0,768	0,003
	Biraz ilişki görüyor	0,959	0,561	0,319
	Orta ilişki görüyorum	-1,051	0,483	0,13

Tukey HSD çoklu karşılaştırma testi sonuçları incelendiğinde, öğrencilerin matematik ile gerçek yaşam arasındaki ilişkiyi algılama düzeylerine göre Sayı Doğrusu Tahmin Testi puanları arasında bazı gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunduğu görülmektedir. Matematik ile gerçek yaşam arasında hiç ilişki görmediğini belirten öğrencilerin puanlarının, orta düzeyde ilişki gören ve çok ilişki gören öğrencilerin puanlarına göre anlamlı düzeyde daha düşük olduğu belirlenmiştir ($p < .05$). Benzer şekilde, matematik ile gerçek yaşam arasında biraz ilişki gören öğrencilerin puanlarının, orta düzeyde ilişki gören öğrencilere kıyasla anlamlı biçimde daha düşük olduğu görülmektedir ($p < .05$). Buna karşılık, hiç ilişki görmeyen ve biraz ilişki gören öğrenciler ile biraz ilişki gören ve çok ilişki gören öğrenciler arasında; ayrıca orta düzeyde ilişki gören ve çok ilişki gören öğrenciler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır ($p > .05$).

4.14. Onüçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Ortaokul öğrencilerinin sayı doğrusundaki tahmin başarıları ile matematik çalışma süresi arasında anlamlı bir ilişki bulunmakta mıdır?

Tablo 4.43'te, öğrencilerin matematik çalışma sürelerine göre Sayı Doğrusu Tahmin Testi'nden elde ettikleri toplam puanlara ilişkin betimsel istatistikler yer almaktadır. Sayı Doğrusu Tahmin Testi'nden alınabilecek en yüksek puan 33 olarak belirlenmiştir.

Tablo 4.43. Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Matematik Çalışma Zamanlarına Göre Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puan Dağılımları

Matematik Çalışma Zamanı	Öğrenci Sayısı(N)	Ortalama	Standart Sapma	Minimum Puan	Maksimum Puan
Hiç çalışmam	135	15,59	,577	4	30
Ortalama 30 dk	327	16,54	,344	3	32
Ortalama 1 saat	334	17,65	,355	3	32
Ortalama 2 saat	162	17,33	,533	3	30
2 saat üzeri	48	18,13	,811	3	30
TOPLAM	1006	16,98	,204	3	32

Tablo incelendiğinde, öğrencilerin matematik çalışmaya ayırdıkları süreye göre Sayı Doğrusu Tahmin Testi puanlarının farklılık gösterdiği görülmektedir. Matematik için hiç çalışmadığını belirten öğrencilerin ortalama puanlarının en düşük düzeyde olduğu dikkat çekmektedir. Buna karşılık, çalışma süresi arttıkça ortalama puanlarda genel bir artış eğilimi gözlenmektedir. Ortalama 1 saat ve ortalama 2 saat çalışan öğrencilerin puanlarının birbirine yakın olduğu, 2 saat ve üzeri çalışan öğrencilerin ise en yüksek ortalama puana sahip oldukları görülmektedir.

Ortaokul öğrencilerinin sayı doğrusu tahmin puanları arasında gözlenen farklılıkların istatistiksel açıdan anlamlı olup olmadığını belirlemeden önce, gruplar içindeki varyansların homojenliği incelenmiştir. Bu amaçla uygulanan Levene testi ile varyansların eşitliğine ilişkin varsayım değerlendirilmiş olup, elde edilen sonuçlar Tablo 4.44’de sunulmuştur.

Tablo 4.44. Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puanlarının Matematik Çalışma Zamanlarına Göre Oluşan Varyansları İçin Levene Testi Sonuçları

	Levene İstatistiği	df1	df2	P
Ortalamaya dayalı	3,014	4	1001	,017
Medyana dayalı	2,380	4	1001	,050
Düzeltilmiş df ve Medyan Tabanlı	2,380	4	997,143	,050
Ayıklanmış Ortalamaya Göre (Trimmed Mean)	2,932	4	1001	,020

Tablo 4.44’te yer alan Levene testi sonuçları incelendiğinde, matematik çalışmaya ayırdıkları süreye göre öğrencilerin sayı doğrusu tahmin puanlarına ilişkin varyansların homojen olmadığı görülmektedir. Ortalamaya dayalı ve kırılmış ortalamaya dayalı hesaplama yöntemlerinde elde edilen anlamlılık değerlerinin .05 düzeyinin altında

olması, gruplar arasındaki varyansların homojenliği varsayımının sağlanmadığını göstermektedir.

Öğrencilerin matematik çalışmaya ayırdıkları süreye göre sayı doğrusu tahmin puanlarının farklılaşp farklılaşmadığını belirlemek amacıyla tek yönlü varyans analizi (ANOVA) uygulanmıştır. Bu analize ilişkin elde edilen bulgular Tablo 4.45'te sunulmuştur.

Tablo 4.45. Öğrencilerin Matematik Çalışma Zamanlarına Göre Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puanlarına İlişkin Anova Testi Sonuçları

Matematik Çalışma Zamanı	Kareler Toplamı	df	Ortalama Kare	F	P
Gruplar Arası	554,399	4	138,600	3,339	,010
Grup İçi	41553,347	1001	41,512		
TOPLAM	42107,746	1005			

Matematik çalışmaya ayırdıkları süreye göre öğrencilerin sayı doğrusu tahmin puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonuçları incelendiğinde, gruplar arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($F = 3,339; p < .05$).

Matematik çalışmaya ayırdıkları süreye göre öğrencilerin sayı doğrusu tahmin puanları arasında ortaya çıkan farklılıkların hangi gruplar arasında anlamlı olduğunu belirlemek amacıyla çoklu karşılaştırma testleri incelenmiştir. Bu kapsamda yapılan Levene testi sonuçları, gruplar arası varyansların homojen olmadığını göstermiştir. Varyansların eşit olmadığı durumlarda grup ortalamaları arasındaki farkların değerlendirilmesinde Tamhane T2 çoklu karşılaştırma testinin kullanılması uygun görülmüştür (Büyüköztürk, 2010). Tamhane T2 testine ilişkin bulgular Tablo 4.46'da sunulmuştur.

Tablo 4.46. Öğrencilerin Okulda Öğrenilen Matematiğin Gerçek Hayatta Kullanımına Yönelik Öğrenci Görüşlerine Göre Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puanlarına İlişkin Tamhane T2 Testi Sonuçları

I-Çalışma Zamanı	J-Çalışma Zamanı	Ortalamalar Arası Fark (I-J)	Standart Hata	P
	Ortalama 30 dk	-,949	,672	,823

Hiç çalışmam	Ortalama 1 saat	-2,054	,677	,027
	Ortalama 2 saat	-1,741	,785	,243
	2 saat üzeri	-2,532	,996	,119
Ortalama 30 dk	Hiç çalışmam	,949	,672	,823
	Ortalama 1 saat	-1,105	,494	,229
	Ortalama 2 saat	-,792	,634	,909
Ortalama 1 saat	2 saat üzeri	-1,584	,881	,551
	Hiç çalışmam	2,054	,677	,027
	Ortalama 30 dk	1,105	,494	,229
Ortalama 2 saat	Ortalama 2 saat	,313	,640	1,000
	2 saat üzeri	-,478	,886	1,000
	Hiç çalışmam	1,741	,785	,243
2 saat üzeri	Ortalama 30 dk	,792	,634	,909
	Ortalama 1 saat	-,313	,640	1,000
	2 saat üzeri	-,792	,971	,995
Ortalama 2 saat	Hiç çalışmam	2,532	,996	,119
	Ortalama 30 dk	1,584	,881	,551
	Ortalama 1 saat	,478	,886	1,000
Ortalama 2 saat	Ortalama 2 saat	,792	,971	,995

Çoklu karşılaştırma testi sonuçları, matematik çalışmaya ayırdıkları süreye göre öğrencilerin Sayı Doğrusu tahmin puanları arasındaki farkların sınırlı olduğunu göstermektedir. Buna göre hiç matematik çalışmayan öğrenciler ile ortalama 1 saat çalışan öğrenciler arasında Sayı Doğrusu tahmin puanları bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p < .05$). Bunun dışında kalan çalışma süresi grupları arasındaki karşılaştırmalarda ise puanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığa rastlanmamıştır ($p > .05$).

4.15. Ondördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Ortaokul öğrencilerinin sayı doğrusundaki tahmin başarıları ile cetvel ve pergel kullanım deneyimi arasında anlamlı bir ilişki bulunmakta mıdır?

Tablo 4.47’de, öğrencilerin cetvel ve pergel kullanma tecrübelerine göre Sayı Doğrusu Tahmin Testi’nden elde ettikleri toplam puanlara ilişkin betimsel istatistikler yer almaktadır. Sayı Doğrusu Tahmin Testi’nden alınabilecek en yüksek puan 33 olarak belirlenmiştir.

Tablo 4.47. Araştırmaya Katılan Öğrencilerin Cetvel ve Pergel Kullanma Tecrübelerine Göre Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puan Dağılımları

Cetvel-Pergel Kullanma Tecrübesi	Öğrenci Sayısı	Ortalama	Standart Sapma	Minimum Puan	Maksimum Puan
Hiç yok	63	12,67	5,722	5	27

Biraz var	223	16,00	6,382	3	30
Var	407	17,28	6,160	3	32
Çok var	313	18,17	6,641	3	31
Toplam	1006	16,98	6,473	3	32

Tablo incelendiğinde, öğrencilerin cetvel–pergel kullanma tecrübelerine göre Sayı Doğrusu Tahmin Testi puanlarının farklılık gösterdiği görülmektedir. Cetvel–pergel kullanma tecrübesi olmadığını belirten öğrencilerin ortalama puanlarının en düşük düzeyde olduğu dikkat çekmektedir. Buna karşılık, tecrübe düzeyi arttıkça öğrencilerin ortalama puanlarında genel bir artış eğilimi gözlenmektedir. Biraz tecrübesi olan öğrenciler ile tecrübesi olan öğrencilerin ortalama puanlarının birbirine görece yakın olduğu, cetvel–pergel kullanma tecrübesi çok olan öğrencilerin ise en yüksek ortalama puana sahip oldukları görülmektedir. Ayrıca tüm gruplar birlikte değerlendirildiğinde öğrencilerin genel ortalama puanının 16,98 olduğu anlaşılmaktadır.

Ortaokul öğrencilerinin sayı doğrusu tahmin puanları arasında gözlenen farklılıkların istatistiksel açıdan anlamlı olup olmadığını belirlemeden önce, gruplar içindeki varyansların homojenliği incelenmiştir. Bu amaçla uygulanan Levene testi ile varyansların eşitliğine ilişkin varsayım değerlendirilmiş olup, elde edilen sonuçlar Tablo 4.48’de sunulmuştur.

Tablo 4.48. Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puanlarının Cetvel ve Pergel Kullanma Tecrübelerine Göre Oluşan Varyansları İçin Levene Testi Sonuçları

	Levene İstatistiği	df1	df2	P
Ortalamaya Dayalı	1,513	3	1002	,209
Medyana Dayalı	1,240	3	1002	,294
Düzeltilmiş df ve Medyan Tabanlı	1,240	3	990,933	,294
Ayıklanmış Ortalamaya Göre	1,503	3	1002	,212

Tablo 4.48’de yer alan Levene testi sonuçları incelendiğinde, öğrencilerin cetvel–pergel kullanma tecrübelerine göre sayı doğrusu tahmin puanlarına ilişkin varyansların homojen olduğu görülmektedir. Ortalamaya dayalı, medyana dayalı, düzeltilmiş serbestlik derecesi ile medyana dayalı ve ayıklanmış ortalamaya dayalı hesaplama yöntemlerinin tamamında elde edilen anlamlılık değerlerinin ,05 düzeyinin üzerinde olması, gruplar arasındaki varyansların homojenliği varsayımının sağlandığını göstermektedir.

Öğrencilerin cetvel–pergel kullanma tecrübelerine göre sayı doğrusu tahmin puanlarının farklılaşp farklılaşmadığını belirlemek amacıyla tek yönlü varyans analizi (ANOVA) uygulanmıştır. Bu analize ilişkin elde edilen bulgular Tablo 4.49’da sunulmuştur.

Tablo 4.49. Öğrencilerin Cetvel ve Pergel Kullanma Tecrübelerine Göre Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puanlarına İlişkin Anova Testi Sonuçları

Cetvel-Pergel Kullanma Tecrübesi	Kareler Toplamı	df	Ortalama Kare	F	P
Gruplar Arası	1868,218	3	622,739	15,507	,000
Gruplar İçi	40239,527	1002	40,159		
Toplam	42107,746	1005			

Cetvel–pergel kullanma tecrübesine göre öğrencilerin sayı doğrusu tahmin puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla yapılan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) sonuçları incelendiğinde, gruplar arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($F = 15,507$; $p < ,05$).

Matematiği günlük hayatla ilişkilendirme düzeylerine göre öğrencilerin sayı doğrusu tahmin puanları arasında gözlenen farklılıkların hangi gruplar arasında oluştuğunu belirlemek amacıyla çoklu karşılaştırma yöntemlerine başvurulmuştur. Gerçekleştirilen Levene testi, gruplara ait varyansların birbirine eşit olduğunu ortaya koymuştur. Varyans homojenliği koşulunun sağlandığı bu durumda, grup ortalamaları arasındaki farkların istatistiksel açıdan anlamlılığı Tukey HSD testi aracılığıyla değerlendirilmiştir (Büyüköztürk, 2010). Söz konusu analize ilişkin sonuçlar Tablo 4.50’de sunulmaktadır.

Tablo 4.50. Sayı Doğrusu Tahmin Testi Puanlarının Cetvel ve Pergel Kullanma Tecrübelerine Göre Tukey HSD Çoklu Karşılaştırma Testi Sonuçları

I-Cetvel ve Pergel Kullanma Tecrübesi	J-Cetvel ve Pergel Kullanma Tecrübesi	Ortalamalar Arası Fark (I-J)	Standart Hata	P
	Biraz var	-3,329*	,904	,001
Hiç yok	Var	-4,616*	,858	,000
	Çok var	-5,503*	,875	,000

	Hiç yok	3,329*	,904	,001
Biraz var	Var	-1,287	,528	,071
	Çok var	-2,174*	,555	,001
	Hiç yok	4,616*	,858	,000
Var	Biraz var	1,287	,528	,071
	Çok var	-,887	,476	,246
	Hiç yok	5,503*	,875	,000
Çok var	Biraz var	2,174*	,555	,001
	Var	,887	,476	,246

Tukey HSD çoklu karşılaştırma testi sonuçları incelendiğinde, öğrencilerin cetvel–pergel kullanma tecrübelerine göre Sayı Doğrusu Tahmin Testi puanları arasında bazı gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunduğu görülmektedir. Hiç tecrübesi olmadığını belirten öğrencilerin puanlarının, biraz, var ve çok tecrübesi olan öğrencilerin puanlarına göre anlamlı düzeyde daha düşük olduğu belirlenmiştir ($p < ,05$). Benzer şekilde, biraz tecrübesi olan öğrencilerin puanlarının çok tecrübesi olan öğrencilere kıyasla anlamlı biçimde daha düşük olduğu görülmektedir ($p < ,05$). Buna karşılık, biraz tecrübesi olan öğrenciler ile tecrübesi olan öğrenciler arasında ve tecrübesi olan öğrenciler ile çok tecrübesi olan öğrenciler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır ($p > ,05$).

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırmanın bu bölümünde sonuç ve önerilere yer verilmiştir.

5.1. Sonuç

Bu araştırmada ortaokul öğrencilerinin sayı doğrusu tahmin başarı düzeylerinin ortaya konulması hedeflenmiştir. Bu bölümde, çalışmanın alt problemleri doğrultusunda elde edilen bulgular, ilgili alanyazın ışığında ele alınarak yorumlanmış ve tartışılmıştır.

Öğrencilerin sayı doğrusu tahmin başarılarının doğum yılına göre farklılaşp farklılaşmadığı incelendiğinde; yaşça daha büyük olan öğrencilerin genel olarak daha yüksek performans sergilediği görülmektedir. 2011 ve altı doğumlu öğrencilerin ortalama tahmin puanlarının en yüksek düzeyde olduğu, bunu 2012 ve 2013 doğumlu öğrencilerin izlediği görülmektedir. 2014 ve üstü doğumlu öğrencilerin ise diğer gruplara kıyasla daha düşük ortalama puanlara sahip olduğu dikkat çekmektedir. 2011 ve altı, 2012 ve 2013 doğumlu öğrencilerin ortalamalarının birbirine yakın ve görece daha yüksek düzeyde olduğu görülürken, 2014 ve üstü doğumlu öğrenciler bu gruplardan belirgin biçimde ayrılmaktadır. Bu durum, en küçük yaş grubunda yer alan öğrencilerin sayı doğrusu üzerinde tahmin yapma becerilerinin henüz yeterince gelişmemiş olabileceğini düşündürmektedir. Özellikle yaşa bağlı bilişsel olgunlaşma, matematiksel deneyim ve öğretim süresindeki farklılıkların, 2014 ve üstü doğumlu öğrencilerin performanslarının diğer gruplara kıyasla daha düşük olmasında etkili olabileceği söylenebilir. Alan yazında yer alan çalışmalar bütüncül olarak ele alındığında, bu araştırmada ulaşılan bulguların önceki araştırma sonuçlarıyla genel olarak paralellik gösterdiği söylenebilir. Özellikle 2014 ve üzeri doğumlu öğrencilerin ortalama puanlarının diğer doğum yılı gruplarına kıyasla belirgin biçimde daha düşük olması, tahmin becerisinin yaş ve bilişsel gelişimle yakından ilişkili olduğunu ortaya koyan araştırmalarla örtüşmektedir. Nitekim Tekinkır (2008), Çilingir ve Türnüklü (2009), AYTEKİN (2012) ile Bağdat ve Yıldız (2023) sınıf düzeyi arttıkça tahmin becerisinin de geliştiğini vurgulamaktadır. Bunun yanı sıra Ayyıldız (2014), Booth ve Siegler (2006) ile Ashcraft ve Moore (2012), sayı doğrusu üzerinde yapılan tahminlerin erken yaşlarda daha çok logaritmik bir yapıda olduğunu, yaş ilerledikçe ise bu temsillerin giderek doğrusal bir niteliğe büründüğünü ortaya koymuştur. Bu çerçevede, yaşça daha küçük olan 2014 ve üzeri doğumlu öğrencilerin sayı doğrusu tahminlerinde daha fazla güçlük yaşamaları gelişimsel açıdan beklenen bir durum olarak değerlendirilebilir. Öte yandan, 2011 ve altı, 2012 ve 2013 doğumlu öğrencilerin

ortalamalarının birbirine yakın ve görece yüksek olması, bu gruplardaki öğrencilerin sayı büyüklüklerini daha tutarlı ve doğrusal biçimde temsil edebildiklerine işaret etmektedir.

Öğrencilerin sayı doğrusu tahmin başarılarının sınıf seviyelerine göre farklılaşp farklılaşmadığı incelendiğinde; öğrencilerin sayı doğrusu tahmin başarılarının sınıf seviyesi yükseldikçe belirgin biçimde arttığı görülmektedir. Beşinci ve altıncı sınıf öğrencilerinin ortalama puanlarının birbirine oldukça yakın ve görece düşük olduğu, buna karşılık yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin ortalamalarının daha yüksek düzeyde seyrettiği dikkat çekmektedir. Özellikle yedinci sınıfla birlikte sayı doğrusu tahmin puanlarında anlamlı bir artışın ortaya çıkması, bu sınıf düzeyinden itibaren öğrencilerin sayısal büyüklükleri daha doğru ve tutarlı biçimde temsil edebildiklerini göstermektedir. Yapılan karşılaştırmalar, hem beşinci hem de altıncı sınıf öğrencilerinin yedinci ve sekizinci sınıflara göre anlamlı düzeyde daha düşük performans sergilediğini, buna karşın yedinci ve sekizinci sınıflar arasında anlamlı bir fark bulunmadığını ortaya koymaktadır. Bu durum, sayı doğrusu tahmin becerisinin özellikle ortaokulun ilk yıllarından sonra hızla geliştiğini, ancak belirli bir bilişsel olgunluk düzeyine ulaşıldığında bu gelişimin daha dengeli bir seyir izlediğini düşündürmektedir. Alan yazındaki bulgular ışığında değerlendirildiğinde, bu araştırmada sınıf düzeyine göre elde edilen sonuçların önceki çalışmalarla büyük ölçüde örtüştüğü görülmektedir. Birçok araştırma, sınıf düzeyi yükseldikçe öğrencilerin tahmin becerilerinde belirgin bir gelişme yaşandığını ortaya koymaktadır (Tekinkır, 2008; Çilingir ve Türnüklü, 2009; AYTEKİN, 2012; Bağdat ve Yıldız, 2023). Bu çalışmada da beşinci ve altıncı sınıf öğrencilerinin sayı doğrusu tahmin puanlarının görece düşük, yedinci ve sekizinci sınıf öğrencilerinin ise daha yüksek olması, tahmin becerisinin bilişsel gelişim ve artan matematiksel deneyimle birlikte güçlendiğini göstermektedir. Özellikle yedinci sınıfla birlikte ortaya çıkan anlamlı artış, öğrencilerin sayı büyüklüklerini zihinsel olarak daha doğrusal ve tutarlı biçimde temsil etmeye başladıklarını ortaya koyan çalışmaları destekler niteliktedir (Booth ve Siegler, 2006; Ashcraft ve Moore, 2012). Buna karşın yedinci ve sekizinci sınıf öğrencileri arasında anlamlı bir farkın bulunmaması, belirli bir gelişim düzeyine ulaşıldıktan sonra sayı doğrusu tahmin becerisinin daha dengeli bir seyir izlediğini düşündürmektedir.

Öğrencilerin sayı doğrusu tahmin başarılarının cinsiyete göre farklılaşp farklılaşmadığı incelendiğinde; kız ve erkek öğrencilerin ortalamalarının birbirine oldukça yakın olduğu ve aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmektedir. Her ne kadar erkek öğrencilerin ortalama puanları kız öğrencilere kıyasla çok sınırlı düzeyde daha yüksek olsa da bu fark anlamlılık düzeyine ulaşmamıştır. Elde

edilen bu bulgu, alan yazındaki çok sayıda çalışma ile tutarlılık göstermektedir. AYTEKİN (2012), KÖSE (2013) ve AYYILDIZ (2014) öğrencilerin tahmin ve sayı doğrusu becerilerinin cinsiyete göre anlamlı biçimde farklılaşmadığını belirtirken; ÇİLİNGİR ve TÜRNÜKLÜ (2009) de ölçümsel tahmin becerilerinde kız ve erkek öğrenciler arasında anlamlı bir fark olmadığını rapor etmiştir. Benzer biçimde, BULUT (2019) işlemsel tahmin becerilerinde cinsiyete dayalı bir farklılık bulmazken, ölçümsel tahminde sınırlı düzeyde kız öğrenciler lehine bir fark saptamış, ancak bu farkın genellenebilir bir üstünlüğe işaret etmediğini vurgulamıştır. Yurt dışı çalışmalar incelendiğinde de BOOTH ve SIEGLER (2006) ile ASHCRAFT ve MOORE (2012), sayı doğrusu tahmin becerisinin gelişiminin cinsiyetten çok bilişsel temsil biçimleri ve matematiksel deneyimle ilişkili olduğunu ortaya koymuştur.

Öğrencilerin sayı doğrusu tahmin başarılarının anne ve babalarının eğitim durumlarına göre farklılaşıp farklılaşmadığı incelendiğinde; anne ve baba eğitim düzeyi birlikte değerlendirildiğinde, öğrencilerin sayı doğrusu tahmin başarılarının ailelerin eğitim profiliyle güçlü bir ilişki içinde olduğu anlaşılmaktadır. Elde edilen bulgular, ebeveynlerin eğitim seviyesi yükseldikçe öğrencilerin tahmin puanlarında da düzenli bir artış olduğunu göstermektedir. Bu durum, aile ortamında sunulan bilişsel uyarıcıların, akademik yönlendirmelerin ve matematikle ilgili etkileşimlerin sayı doğrusu tahmin becerisinin gelişimine önemli katkı sağladığını düşündürmektedir. Özellikle üniversite mezunu anne ve babalara sahip öğrencilerin en yüksek ortalama puanlara ulaşmaları, buna karşın eğitim düzeyi düşük ya da eğitim almamış ebeveynlerin çocuklarının daha düşük puanlar elde etmeleri, aile kaynaklı öğrenme fırsatlarının belirleyici rolünü ortaya koymaktadır. Anne eğitim düzeyine ilişkin sonuçlar incelendiğinde, lise ve üniversite mezunu annelerin çocuklarının, eğitimi olmayan, ilkökul ve ortaokul mezunu annelere sahip öğrencilerden anlamlı biçimde daha yüksek başarı sergilediği; ancak lise ve üniversite mezunu anne grupları arasında anlamlı bir farklılaşmanın ortaya çıkmadığı görülmektedir. Benzer bir eğilim baba eğitim düzeyinde de gözlenmektedir; lise ve üniversite mezunu babalara sahip öğrencilerin sayı doğrusu tahmin puanlarının, daha düşük eğitim düzeyine sahip baba gruplarından belirgin biçimde ayrıştığı dikkat çekmektedir. Bu bulgular, ailelerin eğitim düzeyinin öğrencilerin matematiksel tahmin becerilerinin gelişiminde önemli bir çevresel etken olduğunu ortaya koymaktadır. Alan yazındaki çalışmalar ayrı ayrı değerlendirildiğinde, ebeveyn eğitim düzeyi ile öğrencilerin tahmin becerileri arasındaki ilişkinin tutarlı biçimde vurgulandığı görülmektedir. Örneğin TEKİNKIR (2008), ailedeki eğitim düzeyinin çocukların matematiksel kavramları anlamlandırma sürecini doğrudan desteklediğini belirtirken;

Çilingir ve Türnüklü (2009), özellikle eğitilmiş ebeveynlerin çocuklarına sunduğu sözel ve sayısal etkileşimlerin tahmin becerilerini güçlendirdiğini ortaya koymuştur. Aytekin (2012), anne eğitim düzeyinin çocukların erken matematik becerileri üzerinde daha belirgin bir etkisi olduğunu vurgularken, Ayyıldız (2014) baba eğitim düzeyinin akademik beklenti ve yönlendirme yoluyla dolaylı bir katkı sağladığını ifade etmektedir. Booth ve Siegler (2006) ise sayı doğrusu temsillerinin gelişiminde ev ortamında sunulan bilişsel uyarıların belirleyici rolüne dikkat çekmiştir. Bu çalışmalar birlikte ele alındığında, ebeveynlerin eğitim düzeyi yükseldikçe çocukların sayı doğrusu tahmin performanslarının artmasının, literatürde sıklıkla rapor edilen bir bulgu olduğu ve bu araştırmanın sonuçlarıyla örtüştüğü söylenebilir.

Öğrencilerin sayı doğrusu tahmin başarılarının matematik başarı algılarına göre farklılaşmış farklılaşmadığı incelendiğinde; ortaokul öğrencilerinin matematik başarı algıları ile sayı doğrusu tahmin testinden aldıkları puanlar arasında anlamlı bir ilişki bulunduğunu ortaya koymaktadır. Gruplar arasındaki anlamlı farklılığın özellikle düşük ve yüksek başarı algısına sahip öğrenciler arasında belirginleşmesi, sayı doğrusu tahmin becerisinin matematiksel yeterlik ile yakından ilişkili olduğunu düşündürmektedir. Bu sonuç, sayı doğrusu tahmin doğruluğunun matematik başarısının güçlü bir yordayıcısı olduğunu ortaya koyan Booth ve Siegler (2006) çalışmasıyla örtüşmektedir. Benzer biçimde Ashcraft ve Moore (2012), sayı doğrusu üzerindeki doğrusal büyüklük temsillerinin aritmetik performans ve matematiksel akıl yürütme ile ilişkili olduğunu vurgulamıştır. Simms ve arkadaşları (2019) ise farklı gelişimsel gruplarda sayı doğrusu tahmin performansının matematiksel yeterlik düzeyine bağlı olarak değiştiğini ortaya koyarak bu ilişkinin gelişimsel bir boyut taşıdığını göstermiştir. Ayrıca Siegler ve Booth (2004), sayı doğrusu tahminindeki doğrusal temsil gelişiminin matematik öğrenme süreciyle paralel ilerlediğini belirtmektedir. Bu bağlamda mevcut bulgular, sayı doğrusu tahmin becerisinin yalnızca sayısal büyüklüklerin zihinsel temsiline dayalı bir bilişsel süreç olmadığını; aynı zamanda öğrencilerin matematiksel öz-yeterlik algıları ve genel başarı düzeyleriyle ilişkili, çok boyutlu bir yapı sergilediğini desteklemektedir.

Öğrencilerin sayı doğrusu tahmin başarılarının tahmin başarı algılarına göre farklılaşmış farklılaşmadığı incelendiğinde; Araştırma bulguları, öğrencilerin kendi tahmin başarı algılarına göre sayı doğrusu tahmin puanlarının anlamlı biçimde farklılaştığını ve özellikle kendini düşük düzeyde başarılı olarak değerlendiren öğrenciler ile orta ve üzeri düzeyde başarılı olarak algılayan öğrenciler arasında belirgin farklar bulunduğunu göstermektedir. Bu durum, öğrencilerin öz-yeterlik algıları ile tahmin performansları

arasında tutarlı bir ilişki olduğunu düşündürmektedir. Nitekim Aytakin (2012), kesirlerde tahmin başarısı ile matematik başarısı arasında pozitif ilişki bulunduğunu ortaya koymuş; tahmin performansı yükseldikçe işlem yapma ve genel başarı düzeyinin de arttığını belirtmiştir. Köse (2013) ise işlemsel ve ölçümsel tahmin becerileri yüksek olan öğrencilerin matematik okuryazarlığı düzeylerinin de yüksek olduğunu saptamıştır. Ayyıldız (2014), sayı doğrusu tahmininde daha başarılı olan öğrencilerin matematik testlerinde daha az hata yaptıklarını ve genel başarılarının daha yüksek olduğunu göstermiştir. Bulut (2019) da tahmin başarısı arttıkça matematik performansının yükseldiğini, işlemsel tahmin becerisinin genellikle ölçümsel tahmine göre daha yüksek olduğunu belirlemiştir. Uluslararası alanyazında Booth ve Siegler (2006) sayı doğrusu tahmin doğruluğu ile matematik başarısı arasında güçlü bir pozitif ilişki olduğunu ortaya koymuştur. Bu bağlamda mevcut bulgular, tahmin başarısının hem akademik performans hem de öğrencilerin kendi yeterlik algılarıyla ilişkili olduğunu ve sayı doğrusu tahmin becerisinin matematiksel gelişimin önemli bir göstergesi olduğunu desteklemektedir.

Öğrencilerin sayı doğrusu tahmin başarılarının tahmin tecrübelerine göre farklılaşp farklılaşmadığı incelendiğinde; öğrencilerin tahmin tecrübesi düzeyi ile sayı doğrusu tahmin başarıları arasında güçlü ve anlamlı bir ilişki bulunduğunu ortaya koymaktadır. Bununla birlikte dikkat çekici bir durum, tahmin tecrübesi hiç olmayan öğrencilerin, az düzeyde tecrübeye sahip olanlara göre daha yüksek bir ortalamaya sahip olmasıdır. Tecrübe düzeyi yükseldikçe öğrencilerin sayı doğrusu tahmin testinden aldıkları ortalama puanların arttığı görülmektedir. Özellikle düşük tecrübe seviyesinden orta ve üst seviyelere geçişte başarı algısında belirgin bir gelişim yaşanmaktadır. Bununla birlikte, tecrübe seviyesi belirli bir yeterliliğe ulaştıktan sonra başarıdaki bu artışın durağanlaştığı ve en üst seviyeler arasındaki farkın ortadan kalktığı dikkat çekmektedir. Alan yazında yer alan çalışmalar birlikte değerlendirildiğinde, tahmin tecrübesinin öğrencilerin tahmin performansı ile yakından ilişkili olduğu açık biçimde görülmektedir. Tekinkır (2008), Çilingir ve Türnüklü (2009) ile Aytakin (2012), öğrencilerin tahmin stratejilerini kullanma sıklığı ve çeşitliliği arttıkça tahmin başarılarının da yükseldiğini ortaya koyarken; bu durumun özellikle sınıf düzeyi ilerledikçe daha belirgin hâle geldiğini vurgulamaktadır. Benzer biçimde Köse (2013) ve Bulut (2019), farklı tahmin türlerinde (işlemsel ve ölçümsel) deneyimi yüksek olan öğrencilerin daha tutarlı ve başarılı tahminler yaptığını göstermektedir. İlkokul düzeyine odaklanan Ayyıldız (2014), Önal ve Altınar (2021) ile Sarı ve Olkun (2021) ise sayı doğrusu üzerinde tekrar eden tahmin etkinliklerinin, öğrencilerin sayısal büyüklükleri daha doğru temsil etmelerine

katkı sağladığını belirtmektedir. Yurt dışı çalışmalarda da Booth ve Siegler (2006), Ashcraft ve Moore (2012) ile Seethaler ve Fuchs (2006), tahmin görevleriyle daha fazla karşılaşan öğrencilerin sayı doğrusu temsillerinin daha doğrusal ve tutarlı olduğunu, bunun da matematik başarısıyla paralel ilerlediğini ortaya koymuştur. Bu bulgular, tahmin tecrübesinin artmasının öğrencilerin tahmin ortalamalarının yükselmesiyle birlikte seyrettiğini gösteren mevcut araştırma sonuçlarını alan yazın bağlamında destekler niteliktedir.

Öğrencilerin sayı doğrusu tahmin başarılarının matematik çalışma nedenlerine ve sürelerine göre farklılaşıp farklılaşmadığı incelendiğinde; öğrencilerin matematik çalışma nedenlerine bağlı olarak sayı doğrusu tahmin testinden aldıkları puanların farklılaştığı görülmektedir. Matematiği yalnızca sınıfta kalmamak için çalışan öğrencilerin ortalama puanlarının diğer gruplara kıyasla daha düşük olduğu, buna karşılık matematiği dersi sevdiği için ya da iyi bir iş sahibi olma amacıyla çalışan öğrencilerin daha yüksek ortalamalara sahip olduğu dikkat çekmektedir. Öte yandan matematik için hiç çalışmadığını belirten öğrencilerin ortalama puanlarının en düşük düzeyde olduğu, çalışma süresi arttıkça ortalama puanlarda genel bir artış eğilimi bulunduğu dikkat çekmektedir. Özellikle ortalama 1 saat, 2 saat ve 2 saat üzeri çalışan öğrencilerin puanlarının birbirine yakın ancak hiç çalışmayan gruba göre daha yüksek olduğu görülmektedir. Booth ve Siegler (2006) ile Ashcraft ve Moore (2012), sayı doğrusu tahmin becerisinin yaş ve deneyimle birlikte doğrusal bir gelişim gösterdiğini, bu gelişimin ise matematikle geçirilen zaman ve öğrenme yaşantılarıyla desteklendiğini ortaya koymaktadır.

Öğrencilerin sayı doğrusu tahmin testi başarılarının matematik çalışmada çevrenin etkisine göre farklılaşıp farklılaşmadığını incelendiğinde; öğrencilerin matematik çalışmaya yönelik motivasyon türlerine göre sayı doğrusu tahmin puanları incelendiğinde, içsel ve dışsal motivasyona sahip gruplar arasında belirgin bir ortalama farkı olduğu görülmektedir. Matematik çalışmayı kendi isteğiyle ve severek yaptığını belirten öğrencilerin sayı doğrusu tahmin puan ortalamalarının, matematik çalışmasını daha çok aile ya da öğretmen beklentisine bağlı olarak sürdüren öğrencilere kıyasla daha yüksek olduğu dikkat çekmektedir. Gliner (1991) tarafından yapılan araştırma, bireylerin matematikte kendilerini yeterli algılamalarının tahmin becerileriyle yakından ilişkili olduğunu göstermektedir. Matematiğe yönelik olumlu öz yeterlik algısına sahip bireylerin, tahmin görevlerinde daha başarılı oldukları ve bu durumun tahmin performansını anlamlı biçimde etkilediği ifade edilmektedir.

Öğrencilerin sayı doğrusu tahmin testi başarılarının matematikte kendine güven düzeylerine göre farklılaşıp farklılaşmadığını incelendiğinde; matematikte kendine hiç güvenmeyen ve yalnızca biraz güvenen öğrencilerin sayı doğrusu tahmin puanlarının birbirine oldukça yakın olduğu ve genel ortalamanın altında yer aldığı görülmektedir. Buna karşılık, güven düzeyi orta seviyeye ulaştıktan sonra öğrencilerin ortalama puanlarında belirgin bir artış ortaya çıkmakta; kendine güvenen ve özellikle çok güvenen öğrencilerde bu yükseliş daha da belirginleşmektedir. Bu tablo, matematikte öz güven arttıkça öğrencilerin sayı doğrusu üzerinde daha dengeli ve başarılı tahminler sergilediklerini ve gruplar arasında aşamalı bir puan farklılaşmasının oluştuğunu ortaya koymaktadır.

Öğrencilerin sayı doğrusu tahmin testi başarılarının matematiği günlük hayatla ilişkilendirme düzeylerine göre farklılaşıp farklılaşmadığını incelendiğinde; öğrencilerin matematiği günlük yaşamla ilişkilendirme düzeyleri yükseldikçe sayı doğrusu tahmin puanlarının da arttığını ortaya koymaktadır. Matematiğin gerçek hayatta kullanılabilir ve işlevsel bir bilgi alanı olarak algılanması, öğrencilerin sayısal büyüklükleri anlamlandırma ve doğru konumlandırma süreçlerini olumlu yönde etkilemektedir. Matematiksel bilgiyi yalnızca soyut kurallar bütünü olarak değil, günlük yaşamla bağlantılı bir yapı olarak gören öğrencilerin, sayı doğrusu üzerindeki tahmin görevlerinde daha başarılı olmaları bu durumu desteklemektedir. Bu bulgu, sayı doğrusu tahmin doğruluğu ile matematik başarısı arasında güçlü bir ilişki bulunduğunu ortaya koyan Booth ve Siegler (2006) çalışmasıyla paralellik göstermektedir. Söz konusu araştırmada, sayısal büyüklüklerin zihinsel olarak daha düzenli ve doğrusal biçimde temsil edilmesinin aritmetik performansı desteklediği vurgulanmıştır. Dolayısıyla matematiğin gerçek yaşamla ilişkilendirilmesi, öğrencilerin sayısal temsillerini güçlendirmekte ve bu durum sayı doğrusu tahmin performansına yansımaktadır. Bu çerçevede, matematiğin günlük yaşam bağlamında anlamlandırılmasının yalnızca tutumsal değil, bilişsel düzeyde de olumlu katkılar sağladığı söylenebilir.

Öğrencilerin sayı doğrusu tahmin testi başarılarının cetvel ve pergel kullanma deneyimlerine göre farklılaşıp farklılaşmadığını incelendiğinde; cetvel ve pergel kullanma deneyimi arttıkça öğrencilerin sayı doğrusu üzerindeki tahmin puanlarının yükseldiğini ve gruplar arasındaki farklılığın anlamlı düzeyde olduğunu ortaya koymaktadır. Özellikle bu araçları hiç kullanmadığını belirten öğrencilerin ortalama puanlarının diğer gruplara kıyasla daha düşük olması, araç kullanım deneyimi ile nicelikleri doğru konumlandırma becerisi arasında bir ilişki bulunabileceğine işaret

etmektedir. Bununla birlikte deneyim düzeyindeki artışın her aşamada doğrusal bir başarı artışı üretmemesi, belirli bir eşikten sonra kazanımların farklı değişkenlerle etkileşim içinde şekillenebileceğini düşündürmektedir. Elde edilen bulgular, öğrencilerin sayı doğrusu üzerinde tahmin yaparken uzamsal algı, ölçme bilgisi ve nicelikler arası uzaklığı değerlendirme gibi bilişsel süreçleri eş zamanlı olarak kullandıklarını göstermektedir. Bu durum, sayı duyusu ve tahmin performansının yalnızca işlemsel yeterliklere değil, aynı zamanda araç kullanımıyla desteklenen deneyim temelli öğrenme süreçlerine de dayandığını ortaya koymaktadır. Nitekim matematik öğretiminde araç ve materyal kullanımının öğrencilerin uzamsal düşünme ve nicel akıl yürütme becerilerini güçlendirdiği vurgulanmakta (National Council of Teachers of Mathematics, 2000); sayı doğrusu temelli çalışmaların ise sayısal büyüklüklerin zihinsel temsili ve nicelikler arası ilişkilerin kavranmasına katkı sağladığı belirtilmektedir (Siegler & Booth, 2004). Bu çerçevede, cetvel ve pergel kullanım deneyimi ile sayı doğrusu tahmin başarısı arasındaki ilişkinin kuramsal olarak temellendirilebilir olduğu söylenebilir.

5.2. Öneriler

5.2.1. Araştırmanın sonuçlarına yönelik öneriler

- Matematik öğretim sürecinde kavramlar günlük yaşam bağlamlarıyla sistemli biçimde ilişkilendirilmeli; özellikle sayı doğrusu ve ölçme konuları alışveriş, zaman, mesafe, uzunluk ve hacim gibi gerçek yaşam durumları üzerinden ele alınmalıdır.
- Sayı doğrusu kullanımını erken sınıf düzeylerinden itibaren kademeli ve sarmal bir yapı içinde ele alınmalı; öğrencilerin sayısal büyüklükleri doğrusal ve anlamlı biçimde temsil etmeleri desteklenmelidir.
- Matematiğin gerçek yaşamda işe yaradığına yönelik farkındalığı artırmak amacıyla disiplinler arası etkinlikler ve proje temelli çalışmalar planlanmalıdır.
- Ölçme ve sayısal büyüklük konuları somut materyaller ve gerçek yaşam problemleriyle desteklenmelidir.
- Öğrencilerin kendi tahminlerini gerekçelendirmeleri sağlanarak matematiksel akıl yürütme süreçleri desteklenmelidir.
- Velilere yönelik planlı bilgilendirme ve farkındalık çalışmaları düzenlenerek, matematiksel bilginin günlük yaşam bağlamındaki işlevine ilişkin bilinç düzeyinin artırılması sağlanmalıdır.
- Öğretim sürecinde, öğrencilerin kavramsal anlayışlarını desteklemek amacıyla dinamik sayı doğrusu uygulamaları ve etkileşimli ölçme araçları gibi teknoloji temelli öğrenme ortamlarından yararlanılması önerilmektedir.

5.2.2. Öğretmenlere yönelik öneriler

- Öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarını güçlendirmek amacıyla hata yapmanın öğrenme sürecinin doğal bir parçası olduğu vurgulanmalı ve güvenli bir öğrenme ortamı oluşturulmalıdır.
- Sayı doğrusu etkinliklerine derslerde düzenli olarak yer verilmeli ve farklı sayı aralıklarında uygulamalar yapılarak öğrencilerin sayısal büyüklük algısı kademeli biçimde geliştirilmelidir.
- Matematik öğretim sürecinde ele alınan kavramların günlük yaşamla ilişkisi açık ve bilinçli biçimde yapılandırılmalı; özellikle sayı doğrusu ve ölçme gibi konular, gerçek yaşam bağlamları üzerinden temellendirilerek sunulmalıdır. Bu doğrultuda, öğrencilerin matematiği soyut bir bilgi alanı olarak değil, gündelik

yaşam problemlerinin çözümünde işlevsel bir araç olarak konumlandıklarını destekleyen öğrenme ortamları oluşturulmalıdır.

- Öğretmen adayları, dinamik sayı doğrusu uygulamaları ve etkileşimli ölçme araçları gibi eğitim teknolojilerini pedagojik amaçlar doğrultusunda etkili biçimde kullanma yeterliklerini geliştirmeli; teknolojiyi, kavramsal anlayışı derinleştiren ve öğrenme sürecini destekleyen bir araç olarak konumlandıklarıdır.
- Öğretim sürecinde farklı çözüm yollarına sistemli biçimde yer verilmeli; öğrencilerin tek bir yöntemle bağımlı kalmalarını önleyecek şekilde alternatif stratejilerin karşılaştırıldığı ve tartışıldığı öğrenme ortamları yapılandırılmalıdır.
- Öğrencilerin tahmin becerilerini geliştirebilmek amacıyla, işlem öncesinde öngörülebilir bulunma, elde edilen sonucun makullüğünü değerlendirme ve yaklaşık değerlerden yararlanma gibi uygulamalara öğretim sürecinde düzenli ve planlı biçimde yer verilmelidir.

5.2.3. Müfredat geliştiricilere öneriler

- Öğretim programlarında matematiksel kavramların günlük yaşamla ilişkisini görünür kılan kazanımlar açık ve yapılandırılmış biçimde tanımlanmalı; özellikle sayı doğrusu, ölçme ve tahmin gibi içerik alanlarının gerçek yaşam bağlarıyla bütünleştirilmesi program tasarımında sistematik bir yaklaşımla ele alınmalıdır.
- Program geliştirme sürecinde eğitim teknolojilerinin pedagojik temelde bütünleştirilmesine ilişkin açıklayıcı ve yol gösterici çerçeveler sunulmalı; dinamik matematik yazılımları ile etkileşimli dijital araçların kavramsal öğrenmeyi derinleştirecek biçimde kullanımına yönelik uygulama örneklerine program dokümanlarında yer verilmelidir.
- Sınav sistemleri, öğrencilerin yalnızca kesin sonuca ulaşma düzeylerini değil; yaklaşık değer üretme, elde edilen sonucun akla uygunluğunu sorgulama ve uygun referans noktalarından yararlanma gibi tahmine dayalı bilişsel süreçlerini de değerlendirecek soru türlerini içerecek biçimde yapılandırılmalıdır.
- Ders kitaplarında matematiksel kavramların günlük yaşamla bağlantısını görünür kılan problem durumları planlı ve bütüncül bir yaklaşımla yapılandırılmalıdır. Özellikle sayı doğrusu, ölçme ve tahmin gibi içerik alanları, gerçek yaşam bağları üzerinden temellendirilerek kavramsal anlamayı destekleyecek biçimde sunulmalıdır.

- Ders kitaplarında farklı çözüm stratejilerinin karşılaştırılmasına olanak tanıyan örnek uygulamalara yer verilerek öğrencilerin tek bir yönteme bağımlı kalmaları önlenmeli; alternatif çözüm yollarının analiz edildiği ve tartışıldığı içerikler yapılandırılmalıdır.
- Öğretim programlarının uygulama boyutunu güçlendirmek amacıyla, öğretmenlere yol gösterici nitelikte uygulama örnekleri, ders senaryoları ve etkinlik taslakları program eklerinde ayrıntılı ve yapılandırılmış biçimde sunulmalı; bu yolla programın sınıf içi uygulamalara yansımaları daha işlevsel ve sürdürülebilir hâle getirilmelidir.

5.2.4. Araştırmacılara yönelik öneriler

- Tahmin becerisi, sayı doğrusu kullanımı ve matematiğin günlük yaşamla ilişkilendirilmesi arasındaki ilişkiler; farklı yaş grupları ve eğitim kademeleri bağlamında karşılaştırmalı çalışmalar aracılığıyla sistematik biçimde araştırılması önerilebilir.
- Tahmin stratejilerinin öğretimine yönelik müdahale programları geliştirilerek, bu programların etkililiği deneysel ya da yarı deneysel araştırma desenleri çerçevesinde sınanması önerilebilir.
- Öğrencilerin problem çözme sürecinde kullandıkları stratejiler süreç temelli analiz yaklaşımlarıyla ele alınarak, yalnızca başarı puanları değil bilişsel örüntüler ve akıl yürütme yapıları da araştırma kapsamına dâhil edilmesi önerilebilir.
- Farklı ülkelerin eğitim sistemleri karşılaştırmalı araştırma desenleriyle incelenerek, tahmin becerisine öğretim programlarında ne ölçüde yer verildiği ve bunun öğrenci başarısına yansımaları deneysel bulgular doğrultusunda analiz edilebilir.
- Ders kitapları ile öğretim materyalleri, doküman analizi yaklaşımı çerçevesinde sistematik olarak incelenerek tahmin becerisi ve sayı doğrusu kullanımının içerik ve etkinlik düzeyinde ne ölçüde temsil edildiği belirlenebilir.
- Yapay zekâ temelli öğrenme ortamlarının öğrencilerin tahmin stratejilerini geliştirme üzerindeki etkisi, kontrol ve deney gruplarını içeren deneysel araştırma desenleri aracılığıyla değerlendirilebilir.
- Erken çocukluk döneminden başlayarak sayı duygusu ve tahmin becerisinin gelişim sürecini izlemeye odaklanan boylamsal araştırmalar tasarlanabilir.

6. KAYNAKLAR

- Adams, P., Onslow, B., Smith, J., & Thompson, D. (2005). Estimating cognitive performance in mathematical contexts. *Journal of Mathematics Education*, 12(3), 34–45.
- Altun, M. (2002). *Sayı doğrusunun öğretiminde yeni bir yaklaşım*. İlköğretim Online E-Dergisi, 1(2), 33–39
- Ashcraft, M. H., & Moore, A. M. (2012). Cognitive processes of numerical estimation in children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 111(2), 246–267. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2011.08.005>
- Aslan, E. (2014). İlköğretim beşinci sınıf matematik dersi öğretim programında yer alan tahmin becerisi ve bu becerinin kazandırılması sırasında karşılaşılan durumların öğretmen görüşleri doğrultusunda değerlendirilmesi. *Ç.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 23(1), 239–250.
- Aytekin, C. (2012). *İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin kesirlerde tahmin becerilerinin incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Abant İzzet Baysal Üniversitesi.
- Aytekin, C., & Toluk Uçar, Z. (2014). Ortaokul öğrencilerinin kesirlerde tahmin becerilerinin incelenmesi. *İlköğretim Online*, 13(2).
- Ayyıldız, N. (2014). *İlkokul öğrencilerinin sayı doğrusunda tahmin becerilerinin çeşitli değişkenler açısından karşılaştırılması* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Ankara Üniversitesi.
- Ayyıldız, S. (2014). İlkokul öğrencilerinin sayı doğrusu üzerinde tahmin yapma becerileri. *Eğitim ve Bilim*, 39(173), 154–168.
- Bağdat, A., & Yıldız, B. (2023). Türkiye’de 2012–2022 yılları arasında matematik eğitiminde tahmin konusunda yapılmış çalışmaların incelenmesi. *Ulusal Eğitim Dergisi*, 3(2), 341–360.
- Baştürk, S. (2024). Fransa’da matematik eğitimi: Okulöncesinden yükseköğretime. G. Çivi Bilir & A. Arıkan (Ed.), *Dünya’da matematik eğitimi çalıştayı içinde* (ss. 36–65). Aktif Yayınları.

- Berch, D. B. (2005). Making sense of number sense: Implications for children with mathematical disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 38(4), 333–339.
- Bestgen, B. J., Reys, R. E., Rybolt, J. F., & Wyatt, J. W. (1980). Effectiveness of systematic estimation on computational skill. *Journal for Research in Mathematics Education*, 11(2), 124–136.
- Booth, J. L., & Siegler, R. S. (2004). Development of numerical estimation in young children. *Child Development*, 75(2), 428–444. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2004.00684.x>
- Booth, J. L., & Siegler, R. S. (2006). Developmental and individual differences in pure numerical estimation. *Developmental Psychology*, 42(1), 189–201. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.41.6.189>
- Booth, J. L., & Siegler, R. S. (2008). Numerical magnitude representations influence arithmetic learning. *Child Development*, 79(4), 1016–1031. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2008.01173.x>
- Boyras, S., & Aygün, M. (2017). Öğrencilerin tahmin becerileri ve tahmin stratejileri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 6(4), 178–196.
- Bulut, S. (2019). *İşlemsel tahmin ve matematik eğitiminde kullanımı*.
- Büyüköztürk, Ş. (2003). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Pegem A Yayıncılık.
- Büyüköztürk, Ş. (2010). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş. (2011). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Pegem Akademi.
- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E. K., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2018). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Pegem Akademi.
- Carroll, W. M. (1996). Estimation: A classroom perspective. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 2(1), 34–38.
- Case, R., & Sowder, J. (1990). The development of estimation and related mathematical abilities. *Cognition and Instruction*, 7(1), 55–78.
- Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of tests. *Psychometrika*, 16(3), 297–334.

- Çilingir, D., & Türnüklü, E. (2009). Tahmin becerileri ile matematik başarısı arasındaki ilişki. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 25(3), 41–52.
- Çınar, M., & Biber, A. C. (2024). 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin ölçümsel tahmin becerilerinin incelenmesi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*.
- Dehaene, S., Izard, V., Spelke, E., & Pica, P. (2008). Log or linear? Distinct intuitions of the number scale in Western and Amazonian indigene cultures. *Science*.
- Dinç Artut, P., & Aslan, O. (2014). Tahmin becerisinin öğretim programlarındaki yeri ve önemi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29(4), 177–193.
- Dowker, A. (1991). Computational estimation strategies of professional mathematicians. *Journal of Mathematical Behavior*, 10(2), 135–148.
- Dowker, A. (1992). Computational estimation strategies. *Learning and Individual Differences*, 4(2), 199–214.
- Fraenkel, J. R., & Wallen, N. E. (2006). *How to design and evaluate research in education* (6th ed.). McGraw-Hill.
- Gooya, Z., Khosroshahi, G., & Teppo, A. (2011). Measurement estimation and number sense: A qualitative analysis. *Educational Studies in Mathematics*, 76(1), 65–78.
- Hope, J. (1989). Promoting number sense in school. *Arithmetic Teacher*, 36(6), 12–18. <https://doi.org/10.5951/AT.36.6.0012>
- Kasmer, L., & Kim, O. K. (2011). Using prediction to promote mathematical understanding and reasoning. *School Science and Mathematics*, 111(1), 20–33.
- Kayhan Altay, M. (2010). Sayı hissi ve sayı duyusu üzerine bir inceleme. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 8(1), 89–105.
- Kılıç, C., & Olkun, S. (2013). Beşinci sınıf öğrencilerinin uzunluk tahmin stratejileri. *Uluslararası Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 4(2), 53–72.
- Kılıç, S. (2016). Cronbach'ın alfa güvenirlik katsayısı. *Journal of Mood Disorders*, 6(1), 47–48.
- Kocamış, F. (2023). Ortaokul öğrencilerinin ölçümsel tahmin performansları. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2), 234–256.

- Köse, A. (2013). Matematik okuryazarlığı ve tahmin becerileri üzerine bir inceleme. *Eğitim Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 5(1), 123–141.
- Köse, K. (2013). *Sekizinci sınıf öğrencilerinin işlemsel ve ölçümsel tahmin becerileri ile matematik okuryazarlıkları arasındaki ilişki* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Erzincan Üniversitesi.
- Lemaire, P., Lecacheur, M., & Farioli, F. (2000). Strategy use in computational estimation. *European Journal of Cognitive Psychology*, 12(1), 1–18.
- Levine, S. C. (1982). Individual differences in children's computational estimation skills. *Journal of Experimental Child Psychology*, 34(1), 73–89.
- MEB. (2009). *Matematik dersi öğretim programı*. Millî Eğitim Bakanlığı.
- MEB. (2024). *Matematik dersi öğretim programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar)*. TGM.
- Micklo, S. J. (1999). Estimation: It's more than a guess. *Childhood Education*, 75(3), 142–145.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. NCTM.
- Önal, H., & Altın, E. Ç. (2021). İlkokul ikinci sınıf öğrencilerinin sayı doğrusunu kullanabilme düzeyleri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 59, 279–310.
- Parlak, Ş. T. (2024). *Ortaokul 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin sayı duygusu becerileri, cebirsel muhakeme becerileri ve matematik başarısı arasındaki ilişkinin incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi.
- Piatt, C. (2016). *Reasoning about estimation in children: A process approach to number-line estimation* (Doctoral dissertation). University of Alberta.
- Reys, B. J. (1986). Teaching computational estimation: Concepts and strategies. In H. L. Schoen & M. J. Zweng (Eds.), *Estimation and mental computation: 1986 yearbook* içinde (ss. 31–45). NCTM.
- Reys, R. E., & Bestgen, B. J. (1981). Teaching and assessing computational estimation skills. *The Elementary School Journal*.

- Rubenstein, R. N. (1985). Computational estimation and related mathematical skills. *Journal for Research in Mathematics Education*.
- Sarı, M. H., & Olkun, S. (2021). İlkokul öğrencilerinin sayı doğrusunda tahmin becerileri ile matematik başarıları arasındaki ilişki: Üçlü kodlama modeli. *İlköğretim Online*.
- Schneider, M., et al. (2018). *The relation between spatial skills and mathematical abilities: The mediating role of mental number line representation. Contemporary Educational Psychology, 56*, 14–24.
- Segovia, I., & Castro, E. (2009). A study of mental estimation with natural numbers and fractions. *Educational Studies in Mathematics, 72*(3), 217–234.
- Siegler, R. S., & Booth, J. L. (2005). Development of numerical estimation in young children. *Child Development, 76*(2), 428–444.
- Simms, V., Karmiloff-Smith, A., Ranzato, E., & Van Herwegen, J. (2019). Understanding number line estimation in Williams syndrome and Down syndrome. *Journal of Neurodevelopmental Disorders, 11*, Article 42.
- Şahin, Ö. (2019). Sayı duyusu ve tahmin becerisi üzerine bir inceleme. *Matematik Eğitimi Araştırmaları Dergisi*.
- Tekinkır, D. (2008). İlköğretim öğrencilerinin tahmin stratejileri ve matematik başarıları arasındaki ilişki. *İstanbul Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 39*(1), 87–105.
- Tetlock, P. E. (2005). *Expert political judgment: How good is it? How can we know?* Princeton University Press.
- Tetlock, P. E., & Gardner, D. (2015). *Superforecasting: The art and science of prediction*. Crown.
- Uzunsakal, E., & Yıldız, D. (2018). Alan araştırmalarında güvenilirlik testlerinin karşılaştırılması ve tarımsal veriler üzerine bir uygulama. *Uygulamalı Sosyal Bilimler Dergisi, 2*(1), 16–28.
- Van de Walle, J. A. (2004). *Elementary and middle school mathematics: Teaching developmentally*. Pearson Education.

7. EKLER

Ek 1. Etik Kurul Onayı



**KIRŞEHİR AHİ EVRAN ÜNİVERSİTESİ
ETİK KURUL DEĞERLENDİRME VE
KARAR FORMU**



Değerlendirme Talebinde Bulunan Kişi/Kurum	Yasemin DOĞAN		
Değerlendirme Başvuru Tarihi	25.03.2025		
Değerlendirilmesi Talep Edilen Eserin/Araştırmanın Adı	“Ortaokul Öğrencilerinin Sayı Doğrusunda Tahmin Başarılarının İncelenmesi”		
Değerlendirilmesi Talep Edilen Araştırma/Ölçek/Anket/Görüşme Formu			
Değerlendirmeyi Yapan Etik Kurul	KIRŞEHİR AHİ EVRAN ÜNİVERSİTESİ SOSYAL VE BEŞERİ BİLİMLER BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİK KURULU		
Değerlendirme Toplantı Bilgileri	Yeri	Tarihi	Saati
	Eğitim Fakültesi Toplantı Salonu	09.04.2025	11:30
Karar No	Karar Tarihi	09.04.2025	
	Karar No	2025/07/06	
Karar Sonucu	(X) Kabul	(X) Oybirliği	
	() Ret	() Oy Çokluğu	

Etik Kurulumuz, yukarıda başvuru bilgileri yer alan eser/araştırma için toplanarak bilimsel araştırmalar ve yayın etiği açısından değerlendirme yapmış ve aşağıda gerekçesi açıklanan karar(lar)ı almıştır:

Karar ve Gerekçesi

Yasemin DOĞAN'a ait “Ortaokul Öğrencilerinin Sayı Doğrusunda Tahmin Başarılarının İncelenmesi” başlıklı araştırmanın, bilimsel araştırmalar etiği açısından yapılan değerlendirme sonucunda kabulüne ancak YÖK Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi 4. maddesinin 2/g fıkrasına göre araştırma verilerinin yayımlanabilmesi için araştırma yapılan kurumdan resmi izin alınması sorumluluğunun araştırmacıya ait olduğuna **oy birliğiyle karar verildi.**

**Etik Kurul Başkanı
Prof. Dr. Ayfer ŞAHİN**

(Form No: FR- 586 ; Revizyon Tarihi: .../.../.....; Revizyon No:.....)

Ek 2. Araştırma İzni



T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI
ARAŞTIRMA UYGULAMA İZİNİ BELGESİ



Başvuru No: MEB.TT.2025.026171.01

T.C. Kimlik No: 31*****92

Adı Soyadı: YASEMİN DOĞAN

Araştırmanın Adı: Ortaokul Öğrencilerinin Sayı Doğrusunda Tahmin Başarılarının İncelenmesi

Araştırmanın Niteliği: Yüksek Lisans Tezi

Araştırmanın Örneklem / Çalışma Grubu: Öğrenci

Veri Toplama Aracının Başlığı: Sayı Doğrusunda Tahmin Testi, Katılımcı Bilgi Toplama Formu

Araştırma Uygulama İzininin Kabul Tarihi: 20.05.2025

Araştırma Uygulama İzininin Bitiş Tarihi: 20.05.2026

Yukarıda kimliği yazılı araştırmacı "Araştırma Uygulama İzinleri Genelgesine (2024/41)" göre belirtilen kapsamda araştırmasını yapmayı taahhüt etmiştir. Araştırmacının bilgi ve belgelerinin uygunluğu kontrol edilmiş olup aşağıda ifade edilen bilgiler kapsamında araştırma uygulama izni Millî Eğitim Bakanlığı ilgili birimleri tarafından onaylanmıştır.

Uygulama Yapılacak İller	Uygulama Yapılacak Birimler	Uygulama Yapılacak MEB Teşkilatları	Uygulama Yapılacak MEB Teşkilatının Kurum Kodu
KIRŞEHİR	Ortaokul	Cumhuriyet ortaokulu	706656
KIRŞEHİR	Ortaokul	Prof.Dr.Erol Güngör Ortaokulu	707314
KIRŞEHİR	Ortaokul	Yeşilyurt Mustafa Bozkurt Ortaokulu	977001
KIRŞEHİR	Ortaokul	Kırşehir Merkez Yunus Emre Ortaokulu	707696
KIRŞEHİR	Ortaokul	Sırrı Kardeş Ortaokulu	707366
KIRŞEHİR	Ortaokul	Atatürk Ortaokulu	705042

Not: Okul/kurum yöneticileri tarafından "Araştırma Uygulama İzni" belgesinin ve veri toplama araçlarının (araçlardaki maddelerinin) modülde yer alan belge ve araçlarla aynı olduğu kontrol edilmelidir. Belgeler aynı olmadığı durumda araştırma uygulama izni verilmeyecektir.

Serhat Mah. 1290. Sokak No.8/B 06374 Yenimahalle/Ankara TÜRKİYE
Telefon No: (0312) 413 43 00, Belgegeçer No: (0312) 413 45 12
e-posta: ttkb.egitimarastirmalari.arastirmaizinleri@meb.gov.tr, internet adresi: ttkb.meb.gov.tr

Ek 3. Sayı Doğrusu Tahmin Testinin Madde Analizi Sonuçları

MicroCAT (tm) Testing System
 Copyright (c) 1982 - 1994 by Assessment Systems Corporation
 Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) Version 3.50
 Item analysis for data from file Page 1

Seq. No.	Scale -Item	Item Statistics			Alternative Statistics					
		Prop. Correct	Disc. Index	Point Biser.	Alt.	Prop. Total	Endorsing Low	Endorsing High	Point Biser.	Key
1	0-1	.46	.26	.24	A	.46	.30	.56	.24	*
					B	.45	.46	.43	-.03	
					C	.07	.18	.01	-.30	
					D	.02	.06	.00	-.19	
					Other	.00	.00	.00		
2	0-2	.61	.43	.37	A	.08	.14	.01	-.18	
					B	.16	.28	.10	-.21	
					C	.61	.37	.80	.37	*
					D	.15	.20	.09	-.15	
					Other	.00	.00	.00		
3	0-3	.67	.52	.46	A	.67	.37	.89	.46	*
					B	.14	.30	.05	-.29	
					C	.16	.25	.06	-.22	
					D	.03	.07	.00	-.22	
					Other	.00	.00	.00		
4	0-4	.41	.56	.47	A	.11	.20	.01	-.28	
					B	.34	.41	.24	-.16	
					C	.41	.14	.71	.47	*
					D	.14	.24	.04	-.20	
					Other	.00	.00	.00		
5	0-5	.81	.49	.52	A	.81	.51	1.00	.52	*
					B	.09	.23	.00	-.33	
					C	.06	.17	.00	-.27	
					D	.03	.10	.00	-.24	
					Other	.00	.00	.00		
6	0-6	.81	.47	.51	A	.04	.12	.00	-.29	
					B	.04	.13	.00	-.27	
					C	.11	.23	.01	-.28	
					D	.81	.52	.99	.51	*
					Other	.00	.00	.00		
7	0-7	.82	.43	.47	A	.06	.17	.00	-.32	
					B	.06	.16	.00	-.27	
					C	.07	.13	.02	-.18	
					D	.82	.54	.98	.47	*
					Other	.00	.00	.00		
8	0-8	.56	.47	.39	A	.06	.20	.00	-.34	
					B	.10	.25	.01	-.31	
					C	.27	.31	.29	-.04	
					D	.56	.23	.70	.39	*
					Other	.00	.00	.00		

MicroCAT (tm) Testing System
 Copyright (c) 1982 - 1994 by Assessment Systems Corporation
 Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) Version 3.50
 Item analysis for data from file Page 2

Seq. No.	Scale -Item	Item Statistics			Alternative Statistics					
		Prop. Correct	Disc. Index	Point Biser.	Alt.	Prop. Total	Endorsing		Point Biser.	Key
							Low	High		
9	0-9	.43	.37	.33	A	.14	.19	.09	-.19	*
					B	.43	.22	.59	.33	
					C	.36	.45	.32	-.10	
					D	.07	.14	.01	-.21	
					Other	.00	.00	.00		
10	0-10	.65	.57	.48	A	.65	.39	.95	.48	*
					B	.16	.23	.04	-.22	
					C	.13	.28	.01	-.31	
					D	.06	.11	.00	-.18	
					Other	.00	.00	.00		
11	0-11	.66	.50	.42	A	.12	.19	.06	-.17	*
					B	.09	.20	.00	-.28	
					C	.66	.40	.90	.42	
					D	.13	.20	.04	-.19	
					Other	.00	.00	.00		
12	0-12	.57	.58	.47	A	.10	.18	.07	-.15	*
					B	.14	.22	.04	-.22	
					C	.57	.25	.83	.47	
					D	.19	.35	.06	-.29	
					Other	.00	.00	.00		
13	0-13	.44	.61	.48	A	.21	.35	.04	-.32	*
					B	.21	.28	.09	-.17	
					C	.14	.18	.07	-.11	
					D	.44	.19	.80	.48	
					Other	.00	.00	.00		
14	0-14	.55	.64	.53	A	.14	.24	.02	-.24	*
					B	.55	.24	.88	.53	
					C	.16	.29	.01	-.30	
					D	.14	.23	.09	-.19	
					Other	.00	.00	.00		
15	0-15	.43	.34	.28	A	.43	.28	.62	.28	*
					B	.37	.34	.34	-.00	
					C	.08	.16	.04	-.20	
					D	.13	.23	.00	-.26	
					Other	.00	.00	.00		
16	0-16	.53	.56	.47	A	.53	.25	.82	.47	*
					B	.16	.24	.04	-.24	
					C	.23	.39	.11	-.25	
					D	.08	.12	.04	-.14	
					Other	.00	.00	.00		
17	0-17	.68	.44	.40	A	.08	.12	.04	-.13	*
					B	.68	.46	.90	.40	
					C	.14	.24	.04	-.25	
					D	.10	.18	.02	-.22	
					Other	.00	.00	.00		

MicroCAT (tm) Testing System
 Copyright (c) 1982 - 1994 by Assessment Systems Corporation
 Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) Version 3.50
 Item analysis for data from file Page 3

Seq. No.	Scale -Item	Item Statistics			Alternative Statistics					
		Prop. Correct	Disc. Index	Point Biser.	Alt.	Prop. Total	Endorsing Low	High	Point Biser.	Key
18	0-18	.67	.51	.45	A	.67	.42	.93	.45	*
					B	.10	.17	.06	-.16	
					C	.11	.14	.00	-.19	
					D	.12	.27	.01	-.32	
					Other	.00	.00	.00		
19	0-19	.38	.28	.26	A	.42	.35	.40	.02	
					B	.38	.23	.51	.26	*
					C	.12	.20	.06	-.19	
					D	.09	.22	.02	-.26	
					Other	.00	.00	.00		
20	0-20	.69	.59	.58	A	.69	.36	.95	.58	*
					B	.11	.18	.01	-.27	
					C	.11	.25	.02	-.32	
					D	.09	.20	.01	-.30	
					Other	.00	.00	.00		
21	0-21	.61	.48	.42	A	.17	.22	.09	-.16	
					B	.61	.35	.83	.42	*
					C	.17	.30	.09	-.25	
					D	.05	.13	.00	-.24	
					Other	.00	.00	.00		
22	0-22	.49	.59	.51	A	.25	.27	.09	-.21	
					B	.18	.29	.06	-.25	
					C	.49	.24	.83	.51	*
					D	.09	.20	.02	-.24	
					Other	.00	.00	.00		
23	0-23	.74	.61	.56	A	.74	.36	.98	.56	*
					B	.10	.25	.02	-.32	
					C	.08	.22	.00	-.30	
					D	.07	.17	.00	-.25	
					Other	.00	.00	.00		
24	0-24	.58	.53	.47	A	.58	.31	.84	.47	*
					B	.22	.27	.13	-.17	
					C	.10	.22	.02	-.24	
					D	.09	.20	.00	-.31	
					Other	.00	.00	.00		
25	0-25	.32	.26	.21	A	.18	.28	.04	-.25	
					B	.19	.22	.10	-.13	
					C	.31	.28	.38	.11	
					D	.32	.23	.49	.21	*
					Other	.00	.00	.00		
26	0-26	.38	.20	.21	A	.16	.20	.09	-.16	
					B	.38	.29	.49	.21	*
					C	.31	.30	.35	.01	
					D	.16	.20	.07	-.14	
					Other	.00	.00	.00		

MicroCAT (tm) Testing System
 Copyright (c) 1982 - 1994 by Assessment Systems Corporation
 Item and Test Analysis Program -- ITEMAN (tm) Version 3.50
 Item analysis for data from file Page 4

Seq. No.	Scale -Item	Item Statistics			Alternative Statistics					
		Prop. Correct	Disc. Index	Point Biser.	Alt.	Prop. Total	Endorsing Low	High	Point Biser.	Key
27	0-27	.49	.48	.38	A	.15	.31	.04	-.31	
					B	.49	.29	.77	.38	*
					C	.14	.19	.04	-.19	
					D	.22	.20	.16	-.03	
					Other	.00	.00	.00		
28	0-28	.54	.70	.58	A	.54	.25	.95	.58	*
					B	.14	.22	.04	-.25	
					C	.12	.19	.01	-.21	
					D	.20	.34	.00	-.34	
					Other	.00	.00	.00		
29	0-29	.64	.43	.41	A	.10	.11	.04	-.13	
					B	.19	.29	.04	-.28	
					C	.64	.49	.93	.41	*
					D	.07	.11	.00	-.19	
					Other	.00	.00	.00		
30	0-30	.32	.27	.27	A	.22	.36	.05	-.31	
					B	.22	.27	.11	-.16	
					C	.32	.20	.48	.27	*
					D	.24	.17	.37	.15	
					Other	.00	.00	.00		
31	0-31	.44	.47	.36	A	.12	.17	.02	-.18	
					B	.29	.29	.24	-.05	
					C	.15	.29	.01	-.27	
					D	.44	.25	.72	.36	*
					Other	.00	.00	.00		
32	0-32	.28	.31	.32	A	.28	.18	.49	.32	*
					B	.24	.27	.27	-.06	
					C	.36	.36	.20	-.12	
					D	.12	.19	.05	-.19	
					Other	.00	.00	.00		
33	0-33	.48	.53	.40	A	.48	.25	.78	.40	*
					B	.12	.14	.06	-.08	
					C	.25	.34	.11	-.21	
					D	.14	.27	.05	-.24	
					Other	.00	.00	.00		

There were 269 examinees in the data file.
Scale Statistics

```
-----  
Scale:          0  
-----  
N of Items      33  
N of Examinees 269  
Mean            18.145  
Variance        42.035  
Std. Dev.       6.483  
Skew            -0.019  
Kurtosis        -0.933  
Minimum         6.000  
Maximum         31.000  
Median          18.000  
Alpha           0.848  
SEM             2.530  
Mean P          0.550  
Mean Item-Tot. 0.415  
Mean Biserial   0.539  
Max Score (Low) 14  
N (Low Group)   83  
Min Score (High) 23  
N (High Group)  82
```

Ek 4. Araştırmacı Tarafından Geliştirilen Sayı Doğrusu Tahmin Testi

1. Aşağıdaki sayı doğrusu üzerinde işaretlenen A noktasının hangi doğal sayıya **en yakın** olduğunu bulunuz.



- A) 10 B) 25 C) 30 D) 35

3. Aşağıdaki sayıların birbirlerine yakınlıklarını uzaklıklarını dikkate alarak sayı doğrusunda sıralanışı hangi seçenekte doğru verilmiştir.



Sayı doğrusunda soru işareti (?) ile belirtilen noktaya aşağıdaki sayılardan hangisi getirilebilir?

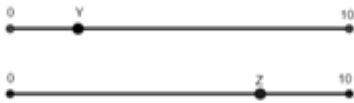
- A) 30 B) 45 C) 65 D) 85



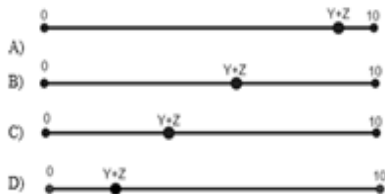
Sayı doğrusunda soru işareti (?) ile belirtilen noktaya aşağıdaki sayılardan hangisi getirilebilir?

- A) 650 B) 700 C) 750 D) 800

10. X ve Y birer doğal sayı olmak üzere aşağıdaki sayı doğrusunda yer almaktadır.



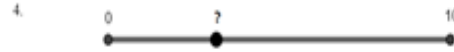
Buna göre Y ve Z'nin toplamı aşağıdakilerden hangisi olabilir?



2. Aşağıdaki sayı doğrusu üzerinde işaretlenen B noktasının hangi doğal sayıya **en yakın** olduğunu bulunuz.



- A) 25 B) 30 C) 45 D) 55



Sayı doğrusunda soru işareti (?) ile belirtilen noktaya aşağıdaki sayılardan hangisi getirilebilir?

- A) 5 B) 4 C) 3 D) 2



Sayı doğrusunda soru işareti (?) ile belirtilen noktaya aşağıdaki sayılardan hangisi getirilebilir?

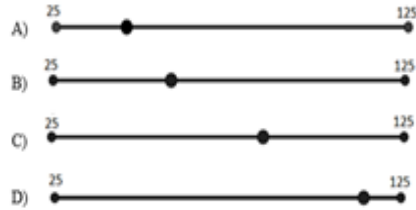
- A) 10 B) 35 C) 45 D) 60



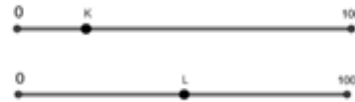
Sayı doğrusunda soru işareti (?) ile belirtilen noktaya aşağıdaki sayılardan hangisi getirilebilir?

- A) 65 B) 75 C) 85 D) 95

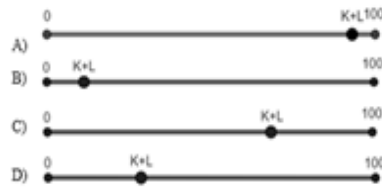
9. 55 sayısının sayı doğrusundaki yeri aşağıdakilerden hangisi olabilir?



11. K ve L birer doğal sayı olmak üzere aşağıdaki sayı doğrusunda yer almaktadır.



Buna göre K ve L'nin toplamı aşağıdakilerden hangisi olabilir?



12. A ve B birer doğal sayı olmak üzere aşağıdaki sayı doğrusunda yer almaktadır.



Buna göre A ve B'nin farkı aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A)
- B)
- C)
- D)

14. Aşağıdakilerden hangisinde 0,6 ondalık gösterimine en yakın yer işaretlenmiştir?

- A)
- B)
- C)
- D)

16. 5,03 sayısının sayı doğrusundaki konumu aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A)
- B)
- C)
- D)

18.



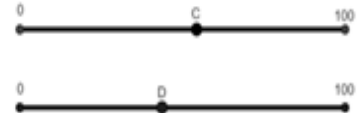
Yukarıdaki sayı doğrusu modelinde ▲ ve ■ noktalarına karşılık gelen sayılar aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A)
- B)
- C)
- D)

20. Aşağıdaki seçeneklerden hangisinde taralı kısım %25'a en yakındır?

- A)
- B)
- C)
- D)

13. C ve D birer doğal sayı olmak üzere aşağıdaki sayı doğrusunda yer almaktadır.



Buna göre C ve D'nin farkı aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A)
- B)
- C)
- D)

15. Aşağıdaki seçeneklerde 2.75 ondalık gösterimine en yakın yer işaretlenmiştir?

- A)
- B)
- C)
- D)

17.



Sayı doğrusunda soru işareti (?) ile belirtilen noktaya aşağıdaki sayılardan hangisi getirilebilir?

- A) 2,21 B) 2,25 C) 2,27 D) 2,29





19. Aşağıdaki seçeneklerden hangisinde taralı kısım %40'a en yakındır?

- A)
- B)
- C)
- D)




21. Aşağıdaki seçeneklerden hangisinde taralı kısım %50'ye en yakındır?

- A)
- B)
- C)
- D)

22. Aşağıdaki seçeneklerden hangisinde taralı kısım %50'a **en yakındır?**

- A)  50
 B)  50
 C)  50
 D)  50

24. Aşağıdaki seçeneklerden hangisinde taralı kısım %25'e **en yakındır?**

- A)  50
 B)  50
 C)  50
 D)  50



26.







Sayı doğrusunda soru işareti (?) ile belirtilen noktaya aşağıdaki sayılardan hangisi getirilebilir?

- A) $\frac{2}{3}$ B) $\frac{3}{2}$ C) $\frac{3}{4}$ D) $\frac{3}{5}$

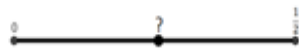
28. Aşağıda sayı doğrusu üzerinde verilen noktalardan hangisi $\frac{1}{6}$ kesrine **en yakındır?**

- A)  1
 B)  1
 C)  1
 D)  1

30. $\frac{3}{4}$ kesrinin, sayı doğrusu üzerindeki yeri aşağıda verilen noktalardan hangisine **en yakındır?**

- A)  6
 B)  6
 C)  6
 D)  6





32.



Sayı doğrusunda soru işareti (?) ile belirtilen noktaya aşağıdaki sayılardan hangisi getirilebilir?

- A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 1 D) 2

23. Aşağıdaki seçeneklerden hangisinde taralı kısım %90'a **en yakındır?**

- A)  50
 B)  50
 C)  50
 D)  50





25. Aşağıda verilen sayı doğrusunda $\frac{3}{4}$ kesrinin yeri aşağıdakilerden hangisine **en yakındır?**

- A)  1
 B)  1
 C)  1
 D)  1

27. Aşağıda sayı doğrusu üzerinde verilen noktalardan hangisi $\frac{1}{6}$ kesrine **en yakındır?**

- A)  1
 B)  1
 C)  1
 D)  1

29. Bir sayının $\frac{7}{10}$ 'i doludur. Bu miktarın sayı doğrusu üzerindeki yeri aşağıdakilerden hangisine **en yakındır?**





- A)  1
 B)  1
 C)  1
 D)  1

31. Bir yarışta yarışmacının parkurun $\frac{3}{10}$ 'ünü tamamladığı bilinmektedir.

Buna göre yarışmacının koştuğu noktalar aşağıdaki noktalardan hangisine **en yakındır?**

- A)  1
 B)  1
 C)  1
 D)  1

33. $4\frac{1}{5}$ kesrinin, sayı doğrusu üzerinde ki yeri aşağıda verilen noktalardan hangisine **en yakındır?**

- A)  5
 B)  5
 C)  5
 D)  5

5. Araştırmacı Tarafından Geliştirilen Katılımcı Veri Toplama Formu

Merhaba, ben Yasemin DOĞAN. Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı'nda yüksek lisans yapmaktayım. Aynı zamanda Akpınar Ortaokulunda Matematik Öğretmeni olarak görev almaktayım. Bu çalışma, ortaokul öğrencilerinin “Sayı Doğrusunda Tahmin Yapma Başarıları” nı incelemeyi amaçlamaktadır.

Bu test, sizin tahmin etme becerilerinizi ölçmeye yönelik hazırlanmış bir değerlendirmedir. Testi tamamlarken en doğru cevabı vermeye çalışmanız beklenmektedir. Testin sonuçları, kesinlikle karne notunuza yansımayacaktır. Katılımcı bilgileri, yalnızca araştırma amacıyla kullanılacak ve tamamen gizli tutulacaktır. Araştırma sonuçları, Bilimsel Etik Kuralları'na uygun olarak anonim şekilde sunulacaktır. Test sürecinde bana iletteceğiniz her türlü geri bildirim gizli kalacak ve başka kişilerle paylaşılmayacaktır. Eğer test sırasında herhangi bir sorunuz olursa uygulama esnasında bana sorabilir veya çalışma sonrasında aşağıda verdiğim e-posta adresi üzerinden benimle iletişime geçebilirsiniz. Katkılarınız için şimdiden teşekkür ederim.

1. Doğum Tarihiniz:

2. Okulunuz Adı:

3. Sınıfınız:

5.Sınıf

6.Sınıf

7.Sınıf

8.Sınıf

4. Cinsiyetiniz :

Kız

Erkek

5. Anneniz Sağ mı?

Evet

Hayır

Anneniz Sağ ise Eğitim Durumu:

Eğitimi Yok

İlkokul mezunu

Ortaokul mezunu

Lise mezunu

Üniversite mezunu

6. Babanız Sağ mı?

Evet

Hayır

Babanız Sağ ise Eğitim Durumu:

Eğitimi Yok

İlkokul mezunu

Ortaokul mezunu

Lise mezunu

Üniversite mezunu

7. Matematik dersinde ne kadar başarılı olduğunuzu düşünüyorsunuz?

Hiç başarılı değilim.

Biraz başarılıyım.

Orta başarılıyım.

Başarılıyım.

Çok başarılıyım

8. Tahmin yapmada ne kadar başarılı olduğunuzu düşünüyorsunuz?

Hiç başarılı değilim.

Biraz başarılıyım.

Orta başarılıyım.

Başarılıyım .

Çok başarılıyım.

9. Tahminle ilgili tecrübeniz hangi düzeydedir?

Hiçbir tecrübem yok.

Az bir tecrübem var.

Orta düzeyde bir tecrübem var.

İyi bir tecrübem var.

Çok iyi bir tecrübem var.

10. Niçin matematik dersine çalışırsınız?

Sınıfta kalmamak için.

İyi bir iş sahibi olmak için.

Arkadaşlarımdan daha başarılı olmak için.

Günlük hayatta mahcup olmamak için.

Dersi sevdiğim için

11. Matematik çalışmada çevrenin etkisi konusunda aşağıdakilerden aşağıdaki maddelerden hangisi size daha yakındır?

Ailem, öğretmenlerim matematik çalışmamı istemeseydi başka derslere daha çok zaman ayırırdım.

Matematik çalışmayı seviyorum, bu kendi kararım.

12. Matematik başarınıza ne kadar güveniyorsunuz?

Hiç güvenmiyorum.

Biraz güveniyorum.

Orta güveniyorum.

Güveniyorum.

Çok güveniyorum.

13. Okulda öğrendiğimiz matematiğin gerçek hayatta ne kadar işe yaradığını düşünüyorsunuz?

Hiç ilişkili görmüyorum.

Biraz ilişkili görüyorum.

Orta ilişkili görüyorum.

Çok ilişkili görüyorum.

14. Matematik dersini çalışmaya ne kadar zaman ayırırsınız?

Hiç çalışmam

Günlük ortalama 30 dakika

Günlük ortalama 1 saat

Günlük ortalama 2 saat

Günlük 2 saat üzeri

15. Cetvel, metre gibi ölçü araçlarıyla herhangi bir nesnenin boyunu ölçme konusunda bir deneyiminiz var mı?

Hiç yok

Biraz var

Var

Çok var



8. ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER	
Adı Soyadı:	Yasemin DOĞAN
Uyruğu:	TC
Orcid Numarası:	0009-0004-2845-0190

EĞİTİM BİLGİLERİ	
Lisans	
Üniversite:	Gaziantep Üniversitesi
Fakülte:	Eğitim Fakültesi
Bölümü:	İlköğretim Matematik Öğretmenliği
Mezuniyet Yılı:	2016
Yüksek Lisans	
Üniversite:	Kırşehir Ahi Evran Üniversitesi
Enstitü:	Eğitim Fakültesi
Anabilim Dalı:	Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Matematik Eğitimi
Mezuniyet Yılı:	
Doktora	
Üniversite:	
Enstitü:	
Anabilim Dalı:	
Mezuniyet Yılı:	

Tezden Üretilen Makaleler ve Bildiriler
Uluslararası Hakemli Dergilerde Yayınlanan Makaleler
Uluslararası Konferans ve Sempozyumlarda Sunulan Bildiriler
Ulusal Hakemli Dergilerde Yayınlanan makaleler
Ulusal Konferans ve Sempozyumlarda Sunulan Bildiriler Doğan, Y., ve Aytekin, C. (2026). Ortaokul Öğrencilerinin Sayı Doğrusunda Tahmin Başarılarının İncelenmesi. 17. Uluslararası Başkent Sosyal, Beşeri, İdari ve Eğitim Bilimleri Kongresi , 12–14 Şubat 2026, Ankara, Türkiye.