



**T. C.**

**ORDU ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**TINKERPLOTS YAZILIMI ETKİNLİKLERİNİN 7. SINIF  
ÖĞRENCİLERİNİN VERİ ANALİZİ ALT ÖĞRENME  
ALANINDAKİ BAŞARILARINA, KALICILIĞA VE  
MATEMATİĞE YÖNELİK TUTUMLARINA ETKİSİ**

**GİZEM NUR BATTAL**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ  
ANABİLİM DALI**

**MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**ORDU 2023**

## **TEZ BİLDİRİMİ**

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan ve kullanılan intihal tespit programının sonuçlarına göre; bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdiği yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

**GİZEM NUR BATTAL**

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

## ÖZET

### TINKERPLOTS YAZILIMI ETKİNLİKLERİNİN 7. SINIF ÖĞRENCİLERİN VERİ ANALİZİ ALT ÖĞRENME ALANINDAKİ BAŞARILARINA, KALICILIĞA VE MATEMATİĞE YÖNELİK TUTUMLARINA ETKİSİ

GİZEM NUR BATTAL

ORDU ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

MATEMATİK VE FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ, (XI + 132) SAYFA

(TEZ DANIŞMANI: PROF. DR. MERAL CANSIZ AKTAŞ)

Bu araştırmanın amacı TinkerPlots yazılımı etkinliklerinin ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin Veri Analizi alt öğrenme alanı üzerindeki başarılarına, kalıcılığa ve matematiğe yönelik tutumlarına etkisini incelemektir. Araştırma öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desen kullanılarak yürütülmüştür. Araştırmada 2021-2022 eğitim-öğretim yılında Ordu ilinde bir ortaokulda öğrenim gören 25'i deney, 24'ü kontrol grubu olmak üzere toplam 49 yedinci sınıf ortaokul öğrencisiyle çalışılmıştır. Deney grubunda dersler TinkerPlots yazılımı etkinlikleri ile işlenirken kontrol grubunda ise geleneksel yöntem ile ders kitaplarına bağlı kalınarak işlenmiştir. Çalışma, 5 haftalık uygulama süreci ve öntest-sontest uygulamaları ile toplamda 7 haftalık bir süreçte gerçekleşmiştir. Kalıcılık testi uygulaması ise sontest uygulamasından 15 hafta sonra yapılmıştır. Veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından geliştirilen Veri Analizi Başarı Testi (VABT) ve gerekli izinler alınarak kullanılan Matematik Tutum Ölçeği (MTÖ) kullanılmıştır. VABT ve MTÖ'den elde edilen nicel veriler Jamovi 2.2.5 istatistik paket programı ile ANCOVA testi kullanılarak analiz edilmiştir. Elde edilen verilerin analizi sonucunda TinkerPlots yazılımı etkinliklerinin ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin Veri Analizi alt öğrenme alanındaki başarılarına ve matematiğe yönelik tutumlarına olumlu etkisinin olduğu ancak kalıcılığa etkisinin olmadığı tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** TinkerPlots Yazılımı, Veri Analizi Alt Öğrenme Alanı, Bilgisayar Destekli Öğretim.

## ABSTRACT

### THE EFFECT OF TINKERPLOTS SOFTWARE ACTIVITIES ON THE 7<sup>TH</sup> GRADE STUDENTS' SUCCESS IN DATA ANALYSIS SUB-LEARNING AREA, PERMANENCE AND THEIR ATTITUDES TOWARDS TO MATHEMATICS

GİZEM NUR BATTAL

ORDU UNIVERSITY INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED  
SCIENCES

MATHEMATICS AND SCIENCE EDUCATION

MATHEMATICS TEACHER EDUCATION

MASTER THESIS, (XI + 132) PAGES

(SUPERVISOR: PROF. DR. MERAL CANSIZ AKTAŞ)

The aim of this research is to examine the effect of TinkerPlots software activities on the achievements of secondary school 7th grade students in the sub-learning area of Data Analysis, the permanence and their attitudes towards mathematics. The research was carried out using a quasi-experimental design with pretest-posttest control group. In this study, a total of 49 seventh grade secondary school students, 25 of whom were in the experimental group and 24 in the control group, were studied in a secondary school in Ordu in the 2021-2022 academic year. While in the experimental group, the lessons were taught with TinkerPlots software activities, in the control group, they were taught with the traditional method, adhering to the textbooks. The study took place in a period of 7 weeks in total, with a 5 weeks implementation period and the pretest-posttest applications. The permanence test application was applied 15 weeks after the posttest application. As data collection tools, The Data Analysis Achievement Test (DAAT), which was developed by the researcher and the Mathematics Attitude Scale (MAS), after obtaining required permissions, were used. Quantitative data obtained from DAAT and MAS were analyzed using the ANCOVA test with the Jamovi 2.2.5 statistical package program. As a result of the analysis of the data obtained, it was determined that the activities of TinkerPlots software had a positive effect on the success of secondary school 7th grade students in sub-learning area of Data Analysis and their attitudes towards mathematics, but had no effect on the permanence.

**Keywords:** TinkerPlots Software, Data Analysis Sub-Learning Area, Computer Aided Instruction.

## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans öğrenimim boyunca hem ders sürecimde hem de tez sürecimin her aşamasında tüm bilgi ve birikimlerini paylaşarak bana rehberlik eden, ihtiyacım olan her zamanda sabır ve anlayışıyla bana yardımcı olan kıymetli tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Meral CANSIZ AKTAŞ'a yardımlarından ve emeklerinden dolayı çok teşekkür ediyorum. Nicel verilerimin analiz sürecinde bilgisine başvurduğum ve benden yardımını esirgemeyen hocam Sayın Doç. Dr. Çiğdem AKIN ARIKAN'a teşekkür ediyorum.

Birlikte yüksek lisans sürecine başlayıp bu süreçte desteğini hissettiğim değerli meslektaşım Rumeysa ÇİLOĞLU'na teşekkür ederim. Tez uygulama sürecimde bana destek veren Eskipazar Ortaokulu idari amirlerine, öğretmenlerine ve uygulamaya katılan öğrencilerime teşekkür ederim.

Tüm hayatım boyunca maddi ve manevi olarak hep yanımda olan, beni hep en içten duygularıyla destekleyen ve hep istediklerimi başaracağıma inanan biricik sevgili annem Nuray KARA'ya ve her zaman daha iyisini yapabileceğime inanan sevgili babam Hüseyin Avni KARA'ya sonsuz teşekkür ediyorum.

Hayatıma girdiği günden bu yana her zaman manevi desteğini hissettiğim, özellikle tez yazım sürecimde bana anlayış gösteren, motivasyon kaynağım canım eşim Elektrik-Elektronik Mühendisi Adem BATTAL'a teşekkür ediyorum.

Son olarak tüm öğrenim hayatım boyunca hayatıma girmiş ve bana katkı sağlayan tüm öğretmenlerime çok teşekkür ediyorum.

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
<b>TEZ BİLDİRİMİ</b> .....	<b>I</b>
<b>ÖZET</b> .....	<b>II</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>III</b>
<b>TEŞEKKÜR</b> .....	<b>IV</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>V</b>
<b>ŞEKİL LİSTESİ</b> .....	<b>VII</b>
<b>ÇİZELGE LİSTESİ</b> .....	<b>VIII</b>
<b>SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ</b> .....	<b>X</b>
<b>EKLER LİSTESİ</b> .....	<b>XI</b>
<b>1. GİRİŞ</b> .....	<b>1</b>
1.1 Araştırmanın Amacı .....	4
1.2 Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi.....	5
1.3 Araştırmanın Sınırlılıkları.....	7
1.4 Araştırmanın Varsayımları.....	7
1.5 Tanımlar.....	7
<b>2. GENEL BİLGİLER</b> .....	<b>8</b>
2.1 Bilgisayar Destekli Öğretim.....	8
2.1.1 BDÖ'nün Uygulama Yöntemleri ve Program/Yazılım Türleri.....	10
2.1.2 BDÖ'de Öğretmen ve Öğrenci Rollerini.....	11
2.1.3 BDÖ'nün Avantajları ve Sınırlılıkları.....	11
2.2 Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi ve Dinamik Matematik Yazılımları.....	12
2.2.1 BDMÖ'de Yazılımların Rolü ve Etkili Bir Yazılımın Özellikleri.....	13
2.2.2 TinkerPlots Yazılımı.....	14
2.3 Veri İşleme Öğrenme Alanı-Veri Analizi Alt Öğrenme Alanı.....	18
2.3.1 Veri Analizi Alt Öğrenme Alanında Yer Alan Kavramlara Yönelik Yaşanan Zorluklar ve Çözüm Önerileri.....	21
2.4 İlgili Çalışmalar.....	22
2.4.1 Veri İşleme Öğrenme Alanı İle İlgili Yapılan Çalışmalar.....	22
2.4.2 TinkerPlots Yazılımı İle İlgili Yapılan Çalışmalar.....	38
2.4.3 İlgili Çalışmaların Sonucu.....	49
<b>3. MATERYAL VE YÖNTEM</b> .....	<b>52</b>
3.1 Araştırmanın Deseni.....	52
3.2 Araştırmanın Tasarımı.....	52
3.3 Evren ve Örneklem.....	55
3.4 Araştırma Süreci ve Kapsamı.....	59
3.4.1 Deney Grubunda Yapılan Uygulamalar.....	60
3.4.1.1 TinkerPlots Etkinlikleri.....	61
3.4.2 Kontrol Grubunda Yapılan Uygulamalar.....	64
3.5 Veri Toplama Araçları.....	64
3.5.1 Veri Analizi Başarı Testi (VABT).....	65
3.5.2 Matematik Tutum Ölçeği (MTÖ).....	67
3.6 Verilerin Analizi.....	68
3.7 Geçerlik ve Güvenirlik Çalışmaları.....	69
3.7.1 Geçerlik Çalışmaları.....	70
3.7.2 Güvenirlik Çalışmaları.....	71

<b>4. ARAŞTIRMANIN BULGULARI.....</b>	<b>73</b>
4.1 TinkerPlots Yazılımı Etkinliklerinin Ortaokul 7. Sınıf Öğrencilerinin Veri Analizi Alt Öğrenme Alanındaki Başarılarına Etkisine İlişkin Bulgular .....	73
4.2 TinkerPlots Yazılımı Etkinliklerinin Veri Analizi Alt Öğrenme Alanındaki Kalıcılığa Etkisine İlişkin Bulgular.....	75
4.3 TinkerPlots Yazılımı Etkinliklerinin Ortaokul 7. Sınıf Öğrencilerinin Matematiğe Yönelik Tutumlarına Etkisine İlişkin Bulgular.....	78
<b>5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER.....</b>	<b>81</b>
5.1 Tartışma ve Sonuç.....	81
5.1.1 TinkerPlots Yazılımı Etkinliklerinin Ortaokul 7. Sınıf Öğrencilerinin Veri Analizi Alt Öğrenme Alanındaki Başarılarına Etkisine İlişkin Tartışma ve Sonuç.....	81
5.1.2 TinkerPlots Yazılımı Etkinliklerinin Veri Analizi Alt Öğrenme Alanındaki Kalıcılığa Etkisine İlişkin Tartışma ve Sonuç.....	84
5.1.3 TinkerPlots Yazılımı Etkinliklerinin Ortaokul 7. Sınıf Öğrencilerinin Matematiğe Yönelik Tutumlarına Etkisine İlişkin Tartışma ve Sonuç.....	84
5.2 Öneriler.....	86
5.2.1 Gelecekte Planlanacak Akademik Çalışmalara Yönelik Öneriler.....	86
5.2.2 Program Geliştirme Çalışmalarına Yönelik Öneriler.....	87
<b>6. KAYNAKLAR.....</b>	<b>88</b>
EKLER.....	103
ÖZGEÇMİŞ .....	132

## ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 2.1 TinkerPlots Yazılımının Açılış Görüntüsü.....	16
Şekil 2.2 TinkerPlots Yazılımındaki Merkezi Eğilim ve Yayılım Ölçüleri İle İlgili Örnek Görüntü.....	16
Şekil 2.3 TinkerPlots Yazılımındaki Verilere Ait Sütun, Çizgi, Daire Grafiği ve Tablo Gösterimlerine Ait Örnek Görüntü.....	17
Şekil 2.4 TinkerPlots Yazılımındaki Bir Olasılık Simülasyonuna Ait Örnek Görüntü.....	18
Şekil 3.1 Araştırmanın Tasarım Süreci.....	54
Şekil 3.2 Deney Grubu Öğrencilerinin Çalışma Sürecindeki Matematik Derslerinin İşleniş Hali.....	61
Şekil 3.3 Kontrol Grubu Öğrencilerinin Çalışma Sürecindeki Matematik Derslerinin İşleniş Hali.....	64
Şekil 4.1 VABT Öntest ve VABT Sontest Puanlarının Deney ve Kontrol Gruplarına İlişkin Saçılım Diyagramı.....	74
Şekil 4.2 VABT Sontest ve VABT Kalıcılık Puanlarının Deney ve Kontrol Gruplarına İlişkin Saçılım Diyagramı.....	76
Şekil 4.3 MTÖ Öntest ve MTÖ Sontest Puanlarının Deney ve Kontrol Gruplarına İlişkin Saçılım Diyagramı.....	79



## ÇİZELGE LİSTESİ

### Sayfa

Çizelge 2.1	BDÖ'nün Avantajları ve Sınırlılıkları.....	11
Çizelge 3.1	Araştırma Deseni.....	52
Çizelge 3.2	Araştırmanın Örnekleminin Çalışma Gruplarına ve Cinsiyetlerine Göre Dağılımı.....	55
Çizelge 3.3	Deney ve Kontrol Gruplarının 2021-2022 Eğitim-Öğretim Yılı 1. Dönem Matematik Dersi Karne Notlarının Normalliğine İlişkin Shapiro-Wilk Testi Sonuçları.....	56
Çizelge 3.4	Deney ve Kontrol Gruplarının 2021-2022 Eğitim-Öğretim Yılı 1. Dönem Matematik Karne Notlarının İstatistiksel Olarak Farkına İlişkin Mann-Whitney U Testi Sonuçları.....	56
Çizelge 3.5	Deney ve Kontrol Grubuna Ait VABT Öntest ve MTÖ Öntest Puanlarının Normalliğine İlişkin Betimsel İstatistikler ve Shapiro-Wilk Testi Sonuçları.....	57
Çizelge 3.6	Deney ve Kontrol Gruplarının VABT Öntest Puanları Arasındaki Farka İlişkin Mann-Whitney U Testi Sonuçları.....	57
Çizelge 3.7	Deney ve Kontrol Gruplarının MTÖ Öntest Puanlarının Homojenliğine İlişkin Levene Varyansların Homojenliği Analizi Sonuçları.....	58
Çizelge 3.8	Deney ve Kontrol Gruplarının MTÖ Öntest Puanları Arasındaki Farka İlişkin Bağımsız Örneklemler t-Testi Sonuçları.....	58
Çizelge 3.9	Araştırmanın Tarih Aralıkları İle Belirtilen Asıl Uygulama Süreci.....	59
Çizelge 3.10	Araştırmanın Kapsamını Oluşturan Ortaokul 7. Sınıf Düzeyi Matematik Dersi Öğretim Programındaki Veri Analizi Alt Öğrenme Alanına Ait Kazanımlar (MEB, 2018, s.70).....	60
Çizelge 3.11	Deney Grubunda Uygulanan TinkerPlots Yazılımı Etkinliklerinin Ortaokul 7. Sınıf Düzeyi Veri Analizi Alt Öğrenme Alanı Kazanımlarına Göre Dağılımı ve Açıklamaları.....	62
Çizelge 3.12	Pilot Uygulama Sonrasında Etkinliklere Ait Çalışma Yapraklarında Yapılan Değişiklikler.....	63
Çizelge 3.13	VABT Pilot Uygulamadaki Maddelerin Kazanımlara İlişkin Dağılımı.....	65
Çizelge 3.14	VABT Pilot Uygulamaya İlişkin Madde İstatistikleri.....	66
Çizelge 3.15	VABT Nihai Testte Yer Alacak Maddelerin Kazanımlara İlişkin Dağılımı.....	67
Çizelge 3.16	MTÖ'de Yer Alan Boyutlar ve İlgili Maddeler.....	68
Çizelge 3.17	Deney ve Kontrol Grubuna Ait VABT Sontest, VABT Kalıcılık Testi ve MTÖ Sontest Puanlarının Normalliğine İlişkin Betimsel İstatistikler ve Shapiro-Wilk Testi Sonuçları.....	68
Çizelge 4.1	Deney ve Kontrol Gruplarının VABT Sontest Puanlarının Homojenliğine İlişkin Levene Varyansların Homojenliği Analizi Sonuçları.....	73
Çizelge 4.2	VABT Öntest Puanlarına Göre VABT Sontest Puanlarının Deney ve Kontrol Gruplarına İlişkin ANCOVA Sonuçları.....	74
Çizelge 4.3	VABT Öntest Puanlarına Göre Düzeltilmiş VABT Sontest Ortalamaları Arasındaki Farka İlişkin Kovaryans (ANCOVA) Sonuçları.....	75

<b>Çizelge 4.4</b>	Deney ve Kontrol Gruplarının VABT Kalıcılık Puanlarının Homojenliğine İlişkin Levene Varyansların Homojenliği Analizi Sonuçları.....	76
<b>Çizelge 4.5</b>	VABT Sontest Puanlarına Göre VABT Kalıcılık Puanlarının Deney ve Kontrol Gruplarına İlişkin ANCOVA Sonuçları.....	77
<b>Çizelge 4.6</b>	VABT Sontest Puanlarına Göre Düzeltilmiş VABT Kalıcılık Puan Ortalamaları Arasındaki Farka İlişkin Kovaryans (ANCOVA) Sonuçları.....	77
<b>Çizelge 4.7</b>	Deney ve Kontrol Gruplarının MTÖ Sontest Puanlarının Homojenliğine İlişkin Levene Varyansların Homojenliği Analizi Sonuçları.....	78
<b>Çizelge 4.8</b>	MTÖ Öntest Puanlarına Göre MTÖ Sontest Puanlarının Deney ve Kontrol Gruplarına İlişkin ANCOVA Sonuçları.....	79
<b>Çizelge 4.9</b>	MTÖ Öntest Puanlarına Göre Düzeltilmiş MTÖ Sontest Ortalamaları Arasındaki Farka İlişkin Kovaryans (ANCOVA) Sonuçları.....	80

## SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ

---

<b>ASA</b>	: The American Statistical Association
<b>BDÖ</b>	: Bilgisayar Destekli Öğretim
<b>BDMÖ</b>	: Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi
<b>GAISE</b>	: Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education
<b>MEB</b>	: Milli Eğitim Bakanlığı
<b>MTÖ</b>	: Matematik Tutum Ölçeği
<b>NCTM</b>	: National Council of Teachers of Mathematics
<b>OECD</b>	: Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü
<b>VABT</b>	: Veri Analizi Başarı Testi
<b>WEF</b>	: Dünya Ekonomi Forumu

---

## EKLER LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
<b>EK 1:</b> TinkerPlots yazılımı etkinliklerine ait çalışma yaprakları.....	103
<b>EK 2:</b> Deney grubundaki TinkerPlots yazılımı etkinliklerinden görüntüler.....	124
<b>EK 3:</b> Veri analizi başarı testi (VABT).....	125
<b>EK 4:</b> Matematik tutum ölçeği (MTÖ).....	129
<b>EK 5:</b> Araştırma izni.....	130
<b>EK 6:</b> Matematik tutum ölçeği kullanımı için izin.....	131

## 1. GİRİŞ

Dünyada yaşanan teknolojik gelişmeler doğrultusunda bu gelişmelere uyum sağlayacak insan yetiştirme ihtiyacı doğmuştur. Birçok ülke bu nedenle eğitim-öğretim programlarında ve eğitim stratejilerinde değişikliğe gitmiştir. Dünyadaki matematik eğitimine yön veren Amerikan Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM], 2000) tarafından yayınlanan Okul Matematiği için Prensipler ve Standartlar dokümanında 6 temel ilkedden biri olarak teknoloji ilkesi belirlenmiştir. Matematik eğitiminde teknoloji kullanımı ile öğrenme ortamlarını zenginleştireceği ve öğrencilerin muhakeme, problem çözme, karar verebilme becerilerinin destekleneceği ve öğrenmelerinin gelişmesi hususlarında vurgular yapılmıştır.

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB) 2010 yılında Fırsatları Artırma ve Teknolojiyi İyileştirme Hareketi olan FATİH projesini hayata geçirmiştir. FATİH projesi kapsamında okullara etkileşimli tahta kurulumları, bir dönem öğrencilere tablet dağıtımı, EBA (Eğitim Bilişim Ağı) platformunun kurulumu ve derslere yönelik e- içerikler yüklenmesi gibi birçok çalışmalar yürütülmüştür (Anonim, 2023). Bu çalışmalardan da anlaşılacağı üzere MEB tarafından da ders içi veya ders dışı olmak üzere öğrencilerin teknoloji ile iç içe olması ve bunun eğitim-öğretim sürecine kaliteli bir şekilde entegre edilmesi amaçlanmıştır.

Teknolojinin eğitim-öğretim sürecine entegrasyonu ile şekillenen teknoloji destekli öğretim, bireylerin öğrenme ortamlarında aktif olması sağlanan süreç işleyişi olarak ele alınmaktadır (Özçakır, 2020). Öğrenme ortamlarında kullanılan teknolojik araçlar tepegöz, yazıcı, tablet, etkileşimli tahta, projeksiyon aleti ve bilgisayarlardır. Öğrencilerin de en çok ve aktif bir şekilde kullandıkları araçlar olarak etkileşimli tahta ve bilgisayardır. Sınıf ortamında etkileşimli tahta ile yapılan etkinliklerde belki herkesin kullanamaması veya zaman gibi etkenlerle sıkıntılar yaşanabilse de bireysel veya küçük grupların birlikte kullanabileceği bilgisayarların olduğu laboratuvar veya ortamlarda eğitim sürecinin yönetilmesi daha verimli olacaktır.

Bireylerin iletişim ve haber alma gibi olanaklarının artmasıyla ulusal veya uluslararası veri toplama, veri analizi, değerlendirme ve yorumlama gibi çalışmalar yapılmıştır. Bireyler, gerçek yaşamla ilgili hemen hemen her olguyla yapılandırılan

istatistik bilgileri ile karşı karşıya gelmektedir. İstatistiksel bilgilerin bireyler tarafından anlaşılması ve yorumlanması üst düzey becerileri gerektirdiğinden istatistik eğitimi önemli olarak görülmektedir (Baykul, 2020). Bu bağlamda, dünyada yaşanan teknolojik gelişmelerle ülkelerdeki öğretim programları bu yönde yapılandırılmıştır (Hamarat, 2019).

Amerikan İstatistik Derneği (The American Statistical Association [ASA]) 2005 yılında İstatistik Eğitiminde Değerlendirme ve Öğretim Kuralları (GAISE) adında yayınladığı bir raporda istatistik eğitimi üzerine önerilere yer vermiştir. Bu öneriler şu şekildedir:

- "1. İstatistiksel okuryazarlığı vurgulamak ve istatistiksel düşünmeyi geliştirmek,
2. Gerçek veri kullanımı,
3. İşlemsel bilgi yerine kavramsal anlamının önemselenmesi,
4. Sınıfta aktif öğrenmenin teşvik edilmesi,
5. Kavramsal anlama ve verilerin analizini geliştirmek için teknoloji kullanımı,
6. Öğrenci öğrenmesini geliştirmek ve ölçmek için değerlendirmelerin kullanımı." (s. 4)

GAISE raporundaki önerilerden, bireylerde kavramsal anlamının geliştirilmesi için matematik eğitimi içerisindeki istatistik konularını içeren Veri İşleme öğrenme alanına ait kazanımların öğretimi sürecine teknolojinin, dolayısıyla bilgisayarların dahil edilmesi gerektiği sonucu çıkarılabilir. Koparan ve Akıncı (2015) çalışmalarında istatistik eğitimine ilişkin birçok yeni yaklaşımlar olduğunu belirtmişlerdir. Aynı zamanda bu yaklaşımlar arasında öğrencilerin kavramsal anlamalarının sağlanabilmesi ve Veri Analizi alt öğrenme alanına ait kavramlardaki becerilerinin geliştirilmesi için süreçte teknolojinin kullanılmasının önemi vurgulamışlardır. Özellikle bilgisayarlarda bulunan program veya yazılımlarla, öğrencilerin gerek verilerin analizi gerek temsili ve verilerden çıkarım veya tahminler üretebilme gibi hususlarda fırsatlar bulabileceği ve aynı zamanda derslerin eğlenceli bir hale dönüşeceği düşünülmektedir. Benzer şekilde Biehler ve ark. (2013)

teknoloji entegrasyonu zenginleştirilmiş ortamlarda istatistiksel akıl yürütme becerilerini geliştirmeye yönelik araştırmaları ve uygulamaları önermişlerdir. Ayrıca öğrencilerdeki istatistiksel akıl yürütme becerilerinin yani veri toplama, düzenleme, organize etme, temsil etme, verileri okuma ve yorumlama gibi becerilerin gelişmesi için bilgi teknolojilerinden yararlanılması gerektiğine vurgu yapılmıştır (Chan ve Ismail, 2012). Veri İşleme öğrenme alanını da içeren istatistik eğitiminde veri analizi programları, ofis programlarından EXCEL, internet tabanlı Minitools uygulaması ve eğitim yazılımlarından olan Fathom ve TinkerPlots gibi yazılımlardan yararlanılabileceği ifade edilmiştir (Garfield ve Ben-Zvi, 2004). Lira ve Monteiro (2011) TinkerPlots yazılımının dinamik yapısından kaynaklı olarak verilerin otomatik olarak düzenlenmesi ve farklı temsillerin hemen oluşturulabilmesi gibi özelliklerinden dolayı öğrencilerin zamanı verimli bir şekilde kullanabildiklerini ve ilgilerini verileri yorumlama üzerine yoğunlaştırmalarına fırsat bulabildiklerini belirtmişlerdir. Buradan hareketle TinkerPlots yazılımıyla kaliteli bir şekilde planlanan bir öğretim sürecinde öğrencilerin üst düzey düşünme becerilerinin destekleneceği düşünülmektedir. Dolayısıyla NCTM standartları, GAISE raporu ve yukarıda bahsedilen çalışmalarda öneriler ışığında TinkerPlots yazılımının öğrencilerin öğrenmeleri üzerine etkisinin incelenmesi araştırmaya değer bulunmuştur.

Matematik dersinde öğrencilerin akademik başarılarını etkileyen birçok etken bulunmaktadır. Bu etkenlerden bir tanesi de öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarıdır. Matematik akademik başarısı ve matematiğe yönelik tutum arasında olumlu ilişkinin tespit edildiği pek çok çalışma bulunmaktadır (Bayturan, 2004; Çavdar ve Şahan, 2019; Doğan ve Barış, 2010; Kara, 2021; Şentürk, 2010; Yücel ve Koç, 2011). Özel olarak Veri Analizi alt öğrenme alanının kavramlarını içeren istatistiğe yönelik tutum ile başarı arasında aynı şekilde olumlu ilişkinin belirlendiği çalışmalara da rastlanmaktadır (Durak, 2020; Gürsoy ve ark., 2014). Bireylerin matematiğe yönelik tutumları, matematiğe karşı inançları, matematiğe verdiği değer olgusu, dersteki deneyimleri, öğretmenlerin tutumları ve matematikten zevk almaları gibi faktörlerden etkilenmektedir. Öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarını olumlu yönde geliştirmek için öğrencilerin derslerde aktif olmaları, anlamlı kavramsal öğrenmelerin sağlanması, soyut kavramların somutlaştırılması,

teknolojinin etkili bir halde kullanılması önerilmektedir (Tarım ve Dinç-Artut, 2016). Matematik başarısı ve tutum arasındaki olumlu ilişki ve öğrencilerin matematiğe yönelik olumlu tutum ve davranışların geliştirilmesi üzerine olan öneriler dikkate alındığında TinkerPlots yazılımı etkinlikleri ile planlanan araştırmaya öğrencilerin matematiğe yönelik tutum değişkeninin de dahil edilmesinin araştırmayı zenginleştirilmesi bakımından önemli olduğunu düşündürmüştür. Zira Veri Analizi alt öğrenme alanını içeren Veri İşleme öğrenme alanı bireylerin hayatları boyunca her daim karşılaşılabileceği ve günlük hayatla matematiği ilişkilendireceği bilgiler içerdiğinden önemlidir. Bu durum daha çok günlük hayatta sağlık, ekonomi, finans, sosyoloji, pazarlama, spor veya haberleşme gibi alanlarda karşımıza çıkmaktadır. Ancak alanyazında öğrencilerin Veri Analizi alt öğrenme alanında öğrenmede zorluklar yaşadıkları ve kavram yanılgılarına sahip oldukları belirtilmiştir (Aydın, 2020; Çakmak ve Durmuş, 2015; Dede, 2023; Hacısalihoğlu-Karadeniz, 2016; Güler, 2019; Tosun, 2021; Van de Walle ve ark., 2021). Hayatın hemen her alanında karşılaşılan bu konuya ilişkin becerilerin bireyler tarafından kazanılamaması veya bu becerilerdeki eksiklikler birer problemdir. Bu problemin aşılmasının öğretim yöntemlerinde standartlar dışına çıkılması ile mümkün olabileceği aklı gelmektedir. Bu noktadan hareketle mevcut öğretim yöntemi dışındaki farklı öğretim yöntemleri içerisinden bilgisayar destekli öğretim (BDÖ) yöntemi Veri Analizi alt öğrenme alanı ile uyumlu olarak görülmüş ve TinkerPlots yazılımı etkinliklerinin öğrencilerin Veri Analizi alt öğrenme alanındaki başarılarına, kalıcılığa ve matematiğe yönelik tutumlarına etkisinin araştırılmasına karar verilmiştir.

### **1.1 Araştırmanın Amacı**

Araştırmanın amacı TinkerPlots yazılımı etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin Veri Analizi alt öğrenme alanındaki başarılarına, kalıcılığa ve matematiğe yönelik tutumlarına olan etkisinin incelenmesidir.

Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

- 1- TinkerPlots yazılımı etkinliklerinin uygulandığı deney grubu ile mevcut öğretimin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin Veri Analizi Başarı Testi (VABT) öntest puanları kontrol altına alındıktan sonra VABT sontest puanları



açısından deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?

- 2- TinkerPlots yazılımı etkinliklerinin uygulandığı deney grubu ile mevcut öğretimin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin VABT sontest puanları kontrol altına alındıktan sonra VABT kalıcılık puanları açısından deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?
- 3- TinkerPlots yazılımı etkinliklerinin uygulandığı deney grubu ile mevcut öğretimin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin Matematik Tutum Ölçeği (MTÖ) öntest puanlarını kontrol altına alındıktan sonra MTÖ sontest puanları açısından deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?

## 1.2 Araştırmanın Gerekçesi ve Önemi

ASA (2005), yayınladığı GAISE raporunu 11 yıl sonra geçen süredeki istatistik eğitimi üzerinde yapılan incelemeleri değerlendirerek 2016 yılında revize etmiştir. ASA (2016) GAISE raporunda önceki yayınlanan raporda olduğu gibi istatistik kavramlarının öğretimi üzerinde durulmuştur. İstatistik kavramlarına ilişkin kavramsal anlamının sağlanması gerektiği ve verilerin analizi konusunda teknolojinin kullanılmasına dikkat çekilmiştir. Özellikle bireyler tarafından istatistiksel düşünmenin sağlanması, verilerin analizi ve yorumlanması için istatistiksel yazılımların kullanılabilmesine işaret edilmiştir. Benzer şekilde ASA (2020)'nin yine ilk ve ortaöğretim düzeyi öğrenciler için yayınladığı GAISE raporunda çok değişkenli düşünmenin ve modern istatistikte teknolojinin iç içe olmasıyla mümkün olduğunca teknolojinin sürece dahil edilmesi üzerinde durulmuştur. Benzer şekilde MEB'in de paydaşları arasında bulunduğu Mesleki Yeterlilik Kurumu (2015) Avrupa Yeterlilik Çerçevesi göz önüne alınarak yayınladığı Türkiye Yeterlilik Çerçevesi'nde bireylere kazandırılması istenen sekiz anahtar yetkinlikte matematiksel yetkinlik ve bilim/teknolojide temel yetkinlik yanı sıra dijital yetkinlik kavramlarına da yer verilmiştir. Yayınlanan yeterlilik çerçevesinde bireylere matematiksel düşünme, formül, tablo ve grafik gibi matematiksel olguları kullanma ve bilgi, iletişim ve teknolojiyi kullanma becerilerinin kazandırılması gerektiği vurgulanmıştır. Buna bağlı olarak öğretim programlarındaki amaçlar ve kazanımlar tekrar revize edilmiştir. Özellikle MEB

(2018) İlkokul ve Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programında yer alan Veri İşleme öğrenme alanına ilişkin kazanımların açıklamaları incelendiğinde ilgililere öneri niteliğinde bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanılabileceği belirtilmiştir.

Yayınlanan GAISE raporlarındaki teknoloji kullanımının önemi ve Türkiye Yeterlilik Çerçevesinde bulunan matematiksel, bilim/teknoloji ve dijital yetkinliklere uygun bireyler yetiştirme amacına uygun olarak görülen bilgisayar destekli matematik öğretimine (BDMÖ) ilişkin birçok araştırmaya alanyazında rastlanmaktadır. Yapılan bu çalışmalar incelendiğinde genel olarak Geogebra veya Geometer's Skechpad gibi Geometri ve Ölçme öğrenme alanlarına hizmet eden dinamik matematik yazılımlarını konu alan araştırmalara rastlanılmaktadır (Tabuk, 2019). Yine matematik eğitiminde yapılan yurtiçi çalışmalar incelendiğinde Veri Analizi alt öğrenme alanını ve BDÖ'yü konu alan sınırlı sayıda çalışmaya ulaşılmaktadır. Türkiye'de Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programındaki Veri İşleme öğrenme alanına ait Veri Analizi alt öğrenme alanı tablo, grafik çeşitleri (sıklık, çetele, sütun, çizgi daire grafiği), merkezi eğilim ve yayılım ölçüleri (açıklık, aritmetik ortalama, ortanca, tepe değer vb.) gibi istatistiksel kavramları içermektedir (MEB, 2018). Görsel temsiller (tablo ve grafikler) üzerine kurulu olan Veri Analizi alt öğrenme alanının BDÖ yöntemiyle TinkerPlots yazılımı ile yürütülen araştırmanın azlığı literatürdeki büyük bir eksiklik olarak görülmektedir. Bu çalışmalar genel olarak nitel araştırma yöntemiyle yürütülen çalışmalar olup (Altınay, 2019; Avcı, 2017), bir tanesi nicel araştırma yönteminin kullanıldığı, VUstat yazılımı etkinliklerinin öğrencilerin başarıları üzerine etkisinin araştırıldığı bir çalışmadır (Kimsesiz, 2019).

TinkerPlots yazılımı etkinlikleri kullanılarak tasarlanan bu araştırma, öğrenci başarısı, kalıcılık ve tutuma etkisini ölçen nicel bir araştırma olarak, literatürdeki boşluğu dolduracak nitelikte olduğu düşünülmektedir. Araştırmanın sonuçları doğrultusunda BDMÖ'de çok yaygın olmayan TinkerPlots yazılımı etkinliklerine dair araştırmaların daha da yaygınlaşmasına katkı sağlanacaktır. Aynı zamanda TinkerPlots yazılımı kullanımı veya bu yazılım üzerine yapılacak akademik araştırmaların, MEB tarafından yayınlanan ders kitapları yazarlarına veya MEB'in öğretmenlere yönelik hazırlanmış olduğu hizmet içi eğitimlere de yön verebileceği ön görülmektedir.

### 1.3 Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırma;

- 1- 2021-2022 eğitim öğretim yılında Ordu ilinde bir resmi ortaokulda 7. sınıf düzeyinde öğrenim gören 49 öğrenci ile sınırlıdır.
- 2- 7. sınıf Veri Analizi alt öğrenme alanı ve kazanımları ile sınırlıdır.
- 3- TinkerPlots yazılımı ile oluşturulan 10 çalışma yaprağı etkinliği ile sınırlıdır.
- 4- Araştırma uygulandığı 7 haftalık süreç ile sınırlıdır.
- 5- Araştırmadan elde edilen veriler VABT ve MTÖ veri toplama araçları ile sınırlıdır.

### 1.4 Araştırmanın Varsayımları

Araştırmada;

- 1- Öğrencilerin, VABT'yi kendi bilgileri doğrultusunda samimiyetle cevaplandıkları varsayılmıştır.
- 2- Öğrencilerin, MTÖ'yü kendi duygu ve düşüncelerini yansıtacak şekilde samimiyetle cevaplandıkları varsayılmıştır.

### 1.5 Tanımlar

Bilgisayar destekli öğretim: Öğrencilerin bilgisayarlarla etkileşimi ile kavram öğrenmelerinin sağlandığı veya öğrenmelerinin program veya yazılımların çeşitli özellikleri yardımıyla pekiştirildiği yöntemdir (Baki, 2002).

Bilgisayar destekli matematik öğretimi: "Matematik öğretiminde bilişim teknolojileri derken çok özel anlamda bilgisayara dayalı bilişsel araçlar kullanılarak yapılan matematik öğretimi kastedilmektedir. Buna da Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi (BDMÖ) denmektedir" (Baki, 2008, s. 442).

## 2. GENEL BİLGİLER

Bu bölümde araştırmanın konusunu içeren, bilgisayar destekli öğretim, bilgisayar destekli matematik öğretimi ve dinamik matematik yazılımları, Veri İşleme öğrenme alanı-Veri Analizi alt öğrenme alanı, TinkerPlots yazılımı ve ilgili çalışmalar alt başlıkları hakkında bilgiler verilmektedir.

### 2.1 Bilgisayar Destekli Öğretim

Dünyada teknolojinin gelişimi ile okul veya okul dışı eğitim-öğretim etkinlikleri de biçim değiştirmiştir. Yaşanan gelişimlere ayak uydurmak adına bu gelişimlere yönelik bireyler yetiştirme önemsenmiş ve bu doğrultuda bireylerde olması gereken beceriler belirlenmiştir. Bu beceriler 21. yüzyıl becerileri olarak karşımıza çıkmaktadır. Farklı kuruluşlar tarafından 21. yüzyıl becerilerine ilişkin farklı tanımlamalar yapılmıştır. ABD’de 21. Yüzyıl Öğrenme Ortaklığı projesi kapsamında yayınlanan (P21, 2007) P21 çerçevesinde 21. yüzyıl becerilerini temel dersler, öğrenme ve yenilenme becerileri, bilgi medya ve teknoloji becerileri, yaşam ve kariyer becerileri olmak üzere 4 ana başlıkta belirlenmiştir. Dünya Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (OECD) ise bu becerileri dijital çağ okuryazarlığı, yaratıcı düşünme, etkili iletişim ve yüksek üretkenlik olarak 4 ana başlıkta ele almıştır. P21 çerçevesi ve OECD’nin belirlediği 21. yüzyıl becerilerinde dijital veya teknoloji okuryazarlığının ana başlık şeklinde ele alındığı görülmektedir. Aynı zamanda Dünya Ekonomi Forumu ([WEF], 2015)’nda 21. yüzyıl becerileri olarak belirlenen temel okuryazarlık ana başlığının altında ve MEB Eğitimi Araştırma ve Geliştirme Dairesi Başkanlığı (2011)’nin 21. yüzyıl öğrenci profili konulu çalışma sonucunda çıkan alt raporundaki 21. yüzyıl becerilerinin çalışma araçları ana teması altında bilgi ve iletişim teknolojileri okuryazarlığı ele alınmıştır. Bu bilgilere dayanarak teknoloji okuryazarlığı becerisine sahip bireylerin yetiştirilmesinin öneminin vurgulandığı söylenebilir. Bu sebeple okullarda eğitim-öğretim sürecine teknolojinin dolayısıyla bilgisayarların dahil edilmesi büyük önem arz etmektedir. Bunun yanı sıra eğitimde istekliliğin, öğrenci sayısının ve öğretim sürecinin artışı, bilgi miktarındaki ve bireyler arasındaki etkileşimin giderek artması ve bireysel öğretim ihtiyacı gibi sebeplerle, bilgisayarların maliyetindeki azalma ve ergonomikliğiyle eğitim-öğretim sürecinde bilgisayarlar daha aktif hale gelmiştir.

BDÖ, her ne kadar 21. yüzyılda daha önem görmüş ve gelişim göstermişse de 1950'li yılların ortasından 1960lı yılların başlarında California'daki Stanford Üniversitesi'ndeki eğitimcilerle Uluslararası iş makineleri şirketi iş birliğinde seçilmiş olan bazı ilkokullara tanıtılmasıyla tarihte ilk olarak derslerde alıştırmaya yapmak veya sunuş yolu öğrenme yöntemini güçlendirme amacıyla karşımıza çıkmaktadır (Arnold, 2000). Bu süreç içerisinde BDÖ kavramına ilişkin tanımlamalar meydana çıkmıştır:

BDÖ, öğrencilere bilgi ve kazanımların sunulmasında bilgisayarın öğrenci ile direkt etkileşime girerek kullanılması şeklinde ele alınmıştır (Demirel, 2017). Benzer tanımlamaya Pilli (2008)'nin çalışmasında da rastlanmaktadır. Uşun (2012) tarafından ise öğretim sürecindeki kaliteyi ve öğrenci ilgi ve motivasyonunu artıran ve aynı zamanda öğrencinin bireysel hızıyla da öğrenmeler gerçekleştirebileceği bilgisayarlarla desteklenen bir öğretim yöntemi olarak tanımlanmıştır. Yalın (2015) "bilgisayarların sistem içine programlanan dersler yoluyla öğrencilere bir konu veya kavramı öğretmek ya da önceden kazandırılan davranışları pekiştirmek amacıyla kullanılmasıdır." şeklinde bir tanım vermiştir (s. 165).

Yapılan tanımlardan da yola çıkarak BDÖ'nün amaçları da ortaya çıkmaktadır. BDÖ'nün asıl amacının, bilgisayarların öğretmenin yerine geçmesi değil öğrenmeyi destekleyici bir araç niteliğinde kullanılması olduğu belirtilmektedir (Demirel, 2017). Bu amaca uygun olarak bilgisayarlar, içerisinde bulunan program veya özel yazılımlar ile konu eksikliği olan öğrencilerde telafi etme veya konu tekrarı amacıyla, konu sonunda öğrenmeleri değerlendirmede veya öğretmen danışmanlığında konuların öğrenilmesi amacıyla kullanılabilir. Aynı zamanda Demirel ve arkadaşları (2002) daha geniş kapsamda ele alarak bilgisayarın eğitim-öğretim sürecinde kullanılmasının amaçlarını şu şekilde sıralamışlardır:

- Öğrencilerin ilgilerini çekmek ve motivasyonunu arttırmak,
- Bilimsel ve üst düzeyde düşünme becerilerini desteklemek,
- Öğrencilerin birbirleri ile çalışmalarını desteklemek ve farklı öğretim yöntemlerini ürece dahil etmek,
- Öğrencilerin kendi öğrenme yollarını bireysel olarak da keşfederek strateji oluşturmasını sağlamak

### 2.1.1 BDÖ'nün Uygulama Yöntemleri ve Program/Yazılım Türleri

BDÖ'nün amaçları doğrultusunda farklı uygulama yöntemleri ile karşılaşmaktadır. Yanpar-Yelken (2021) bu uygulama yöntemlerini şu şekilde ifade etmiştir:

1. Laboratuvar Yöntemi: Eğitim kurumlarında bilgisayarlardan oluşan bir laboratuvar ortamında öğrencilerin bilgisayar okuryazarlık becerilerini desteklemek amacıyla derslerin bu laboratuvar ortamında işlenmesidir.

2. Her sınıfa PC yöntemi: Her sınıfta bir bilgisayar ve bu bilgisayara bağlı bir sunum aracının yer alan bir yöntemdir. Burada amaç, dersleri bilgisayar ile entegre ederek sunmaktır. Ülkemizde FATİH projesi kapsamındaki etkileşimli tahtaların uygulanış biçimlerinin bu yönetime uygun olduğu söylenebilir.

3. Kişisel PC yöntemi: Her bir öğrenci ve öğretmenin kendi kişisel bilgisayar veya tabletinin olduğu bu yöntemde öğrenci dersleriyle ilgili olan her şeyi bilgisayarında yapar, okula geldiğinde okulun internet bağlantısına bağlanır ve etkileşimler sağlanır. En pahalı olarak görülen yöntem, bu yöntemdir.

4. İnternet yoluyla eğitim yöntemi: İnternetin öğrenme ortamı olarak tayin edildiği bu yöntemde öğrenciler ve öğretmenler eş zamanlı olarak veya olmayarak derslerini yürütebilirler. Uzaktan eğitim veya açık öğretimde bu yöntem kullanılmaktadır.

BDÖ yönteminin eğitim-öğretim sürecindeki uygulama ortamlarında çeşitli program veya yazılımlar kullanılmaktadır. Heinic ve arkadaşları (1993) BDÖ'nün alıştırmaya ve uygulamaya, benzeşim, oyun, problem çözme ve özel ders olmak üzere beş farklı program türü olduğunu belirtmiştir (Akt., Çeliköz, 1995). Alıştırma ve uygulama programları, önceden öğrenilen bir konu hakkında bilgisayarda bulunan programda çıkan sorulara öğrencilerin cevap vermesi yani öğrendiklerini pekiştirdiği kullanım biçimidir. Bilgisayarda öğrencilerin cevapları kaydolmuş olur ve soruların sonunda kendilerini değerlendirme fırsatı da bulurlar. Benzeşim programlarında ise bilgisayarda bulunan program veya yazılımlarla öğrencilere gerçek yaşam durumları simülasyonlarla temsil edilir, öğretmen rehberliğinde konu tanıtılır. Öğrenme ortamlarında bireysel veya küçük gruplarla programlar aracılığıyla rekabet ortamı oluşturularak gerçekleşen BDÖ programı türü eğitsel oyundur. Bilgisayar

öğrencilerin veya grupların cevaplarını kaydeder ve sonuçta bir skor belirlenir. Alıştırma ve uygulama biçiminin rekabetle birleştiği bu kullanım biçimi öğrencilerin de ilgisini çekmektedir. Problem çözme ise öğrencilere sunulan bir problem durumu ile ilgili öğrencilerin hipotezler kurduğu, problemin çözülmesi için çeşitli yolların denendiği ve üretildiği bir kullanım biçimidir. Bilgisayarda bulunan yazılımlar sayesinde öğrencilerin etkileşimli bir halde yeni bilgilerle karşı karşıya kaldığı, bu bilgileri öğrendiği ve test ettiği program türü ise özel derstir.

### 2.1.2 BDÖ’de Öğretmen ve Öğrenci Rollerini

BDÖ’de uygulama ortamı ve kullanım biçimlerine göre öğretmen ve öğrenci rolleri ve onların sahip oldukları beceriler de değişkenlik göstermektedir. BDÖ ile dersini zenginleştiren bir öğretmenin kullandığı yazılım ve donanım hakkında bilgisinin iyi olması ve çıkacak herhangi bir sorunda müdahale etmesi beklenir. Aynı şekilde öğrenciler bilgisayarda etkinlikler yaparken onlara rehberlik etmesi gerekmektedir. Ayrıca derslere BDÖ’yü entegre edebilen süreç yönetimini sağlayacak teknoloji kullanımı yetisine sahip olması gerekmektedir. Öğrencilerin ise teknolojiyi kullanabilme becerisine sahip olmakla birlikte özgüvenli, keşfedici, sorumluluk sahibi, aktif ve değerlendirme yapabilme becerilerine sahip olması gerekir (Sevim, 2015). BDÖ’nün eğitim-öğretim sürecine kaliteli bir şekilde entegre edilebilmesi için belirtilen bu becerilere sahip öğretmen ve öğrencilerle mümkündür.

### 2.1.3 BDÖ’nün Avantajları ve Sınırlılıkları

Eğitim-öğretim sürecinde uygulanan her öğretim yöntem ve tekniğinin avantaj ve dezavantajları bulunmaktadır. Alanyazında çağın gerekliliğinden ortaya çıkan BDÖ’nün de avantaj ve dezavantajları hakkında çeşitli görüşler yer almaktadır. Bu farklı görüşler (Alkan ve ark., 1995; Demirel ve ark., 2002; Demirel ve Altun, 2012; Demirel, 2017; Ergin, 1995; Mann, 2009; Sevim, 2015; Uşun, 2012) sentezlenip şu şekilde ifade edilebilir:

#### Çizelge 2.1 BDÖ’nün Avantajları ve Sınırlılıkları

<b>BDÖ’nün Avantajları</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>-Eğitimde fırsat eşitliği ilkesinin sağlanmasına yardımcı olur.</li><li>-Bilgi alışverişi sağlanmasında etkilidir.</li><li>-Zamandan tasarruf sağlar.</li><li>-Öğrencilerde farklı bakış açılarının oluşumu desteklenir.</li><li>-Dersler zevkli hale gelerek öğrencilerin sürece katılımı artar.</li></ul>
----------------------------	---

**Çizelge 2.1** BDÖ'nün Avantajları ve Sınırlılıkları (devamı)

<b>BDÖ'nün Avantajları</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>-Öğrencilere problem çözme ve yaratıcılık gibi becerilerin kazandırılmasına yardımcı olur.</li><li>-Öğrencilerin kendi öğrenme hızlarından sorumlu olması öz değerlendirme becerilerinin gelişimi destekler.</li><li>-Grup çalışmasıyla etkili bir süreç sağlar.</li><li>-Simülasyonlarla yapılması güç deneyler yapılabilir.</li><li>-Konuların yazılımlar veya programlardaki görsellikle desteklenmesi öğrencilerin ilgilerini çeker, motivasyonlarını artırır aynı zamanda kavram anlamalarına yardımcı olur.</li><li>-Öğrenciler BDÖ kapsamındaki etkinliklerde herhangi bir hatada direkt geri dönüt alabilmektedirler.</li><li>-Öğrenciler konuları istedikleri kadar tekrar edebilirler.</li><li>-Yapılan etkinlikler veya ulaşılan bilgiler sonradan tekrar ulaşmak adına depolanabilmektedir.</li><li>-Bireysel farklılıklara hitap ettiği için öğrenci başarısı artabilir.</li></ul>
<b>BDÖ'nün Sınırlılıkları</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>-Öğrencilerin sosyalleşme becerilerinin engellenmesi,</li><li>-Teknoloji kullanım becerisi ve donanım gereksinimi.</li><li>-BDÖ materyallerinin maliyetinin fazlalığı.</li><li>-Ortaya çıkabilecek bir sorunda her okulda bilgisayar dalında bir uzmanın bulunmaması.</li><li>-Ders özelliklerine uygun kalifiye yazılım veya programlar bulmanın zorluğu.</li><li>-BDÖ'nün ders başarısını arttırmada yeterli olarak görülmesi.</li><li>-Yazılım veya programların müfredatta bulunan kazanımlara uyarlanmanın zorluğu.</li><li>-Yazılımlar her bilgisayarın sistemine uyumlu olmayabilir.</li><li>-Öğretmenler teknoloji kullanımı konusunda yetkin olmadığından sürece entegre etmekte çekinebilirler.</li></ul>

## **2.2 Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi ve Dinamik Matematik Yazılımları**

MEB (2018), öğretmen merkezli yaklaşımdan ziyade öğrenci merkezli yaklaşımın benimsenmesiyle öğrencilerin aktif bir şekilde bilgilere yaparak ve yaşayarak kendi deneyimleriyle kazanmaları açısından ilkökul, ortaokul ve ortaöğretim düzeylerindeki birçok bransa ait ders programlarında olduğu gibi İlkokul ve Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programında da yeniliğe gitmiştir. Yeniliğe gidilen İlkokul ve Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programında matematik dersine ilişkin özel amaçlar belirlenmiştir. Bu amaçlar, öğrencilerde matematiksel okuryazarlık, üstbilişsel, problem çözme, araştırma yapma, bilgi oluşturma ve kullanma gibi becerilerinin gelişimi, matematikle ilgili kavramsal anlamaların sağlanarak günlük hayatta uygulayabilme, sabırlı, dikkatli, sorumluluk sahibi ve sistemli olma özelliklerinin gelişimi, matematiğe değer vererek matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirme şeklinde ifade edilmiştir. BDÖ'nün sağladığı avantajların



MEB tarafından belirlenen özel amaçlara ulaşmada etkili olacağından ve yaşanan teknolojik gelişmelerin gerekliliğinden matematik öğretim sürecine bilgisayarlar entegre edilmiştir. Bilgisayarda olan özel programlar veya yazılımlar sayesinde matematik öğretim süreci zenginleştirilebilmektedir.

Bilgisayarların matematik öğretimi sürecine entegre edilmesiyle oluşan BDMÖ'nün tanımı şu şekilde yapılmaktadır: "Matematik öğretiminde bilişim teknolojileri derken çok özel anlamda bilgisayara dayalı bilişsel araçlar kullanılarak yapılan matematik öğretimi kastedilmektedir. Buna da Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi (BDMÖ) denmektedir" (Baki, 2008, s. 442). BDMÖ'nün avantajlarının yanı sıra öğretim sürecine olan en önemli yararları, somut olmayan matematiksel kavramların öğrenilmesi, geometrik şekil, cisim ve grafiklerin anlamlandırılması ve incelenmesi, matematiksel problemlerin adım adım çözülerek içselleştirilmesi ve projeye dönüştürülmesi, kavramlar arası ilişkilendirmenin sağlanması şeklinde belirlenmiştir (Güveli, 2018).

Demir ve Özmantar (2013), BDMÖ kapsamında kullanılan program ve yazılımları sanal manipülatifler, nesne ambarı, özel yazılımlar ve ofis yazılımları uygulamaları şeklinde ele almışlardır. Özel yazılımlar olarak Geogebra, Geometer's Sketchpad, Cabri ve Grafik Analiz gibi yazılımlar kastedilmiştir. Bu yazılımlar dinamik matematik yazılımı olup genel olarak incelendiğinde Geometri ve Ölçme öğrenme alanında daha çok etkinliklerin yapılabileceği yazılımlardır. Bu sebeple bu yazılımlara geometrik yazılımlar da denilebilmektedir. Zengin (2019), bilgisayar veya teknoloji destekli matematik öğretimi kapsamında bilgisayarlarla dinamik istatistik yazılımı olan TinkerPlots, VUstat ve Fathom yazılımları veya Web 2.0 araçları ile etkinliklerin de yapılabileceği ifade etmiştir. TinkerPlots ve Fathom gibi yazılımlarında Veri İşleme öğrenme veya Olasılık öğrenme alanları kapsamında etkinlikler düzenlenebilmektedir.

### **2.2.1 BDMÖ'de Yazılımların Rolü ve Etkili Bir Yazılımın Özellikleri**

Taylor (1980), bilgisayarlarda bulunan program veya yazılımların matematik öğretimi sürecinde öğretici, araç ve öğrenen olmak üzere üç farklı role sahip olduğunu belirtmiştir. Öğretici olarak yazılım, bir matematik yazılımı yardımıyla öğrencinin aktif olduğu bir etkinlik sürecinde matematiksel kavramların öğrenciye

aktarılması veya öğrencinin çıkarım yapmasıdır. Araç rolünde ise yazılımlar yardımıyla matematiksel hesaplamaların kolayca yapılabilmesi, grafiklerin veya geometrik şekillerin özelliklerinin incelenmesi söz konusudur. Öğrencilerin özel komutlar yardımıyla matematiksel bir durum ile ilgili bir görevi yerine getirmesi için yazılımda kodlamalar yapması bilgisayar yazılımlarının öğrenen rolüne ait bir özelliktir. Öğrenciler, öğretici ve araç rolünü üstlenen yazılımlarla olan etkinliklerde kullanıcı iken, öğrenen rolünü üstlenen yazılımlarda ise programcı durumundadırlar. EBA'daki etkileşimli ders videoları öğretici rolünde iken, dinamik matematik yazılımları ile düzenlenen etkinliklerin genel olarak araç rolüne sahip oldukları ve kodlama ile programlama yapılan Scratch programının ise öğrenen rolünde olduğu belirtilmiştir (Özçakır, 2020).

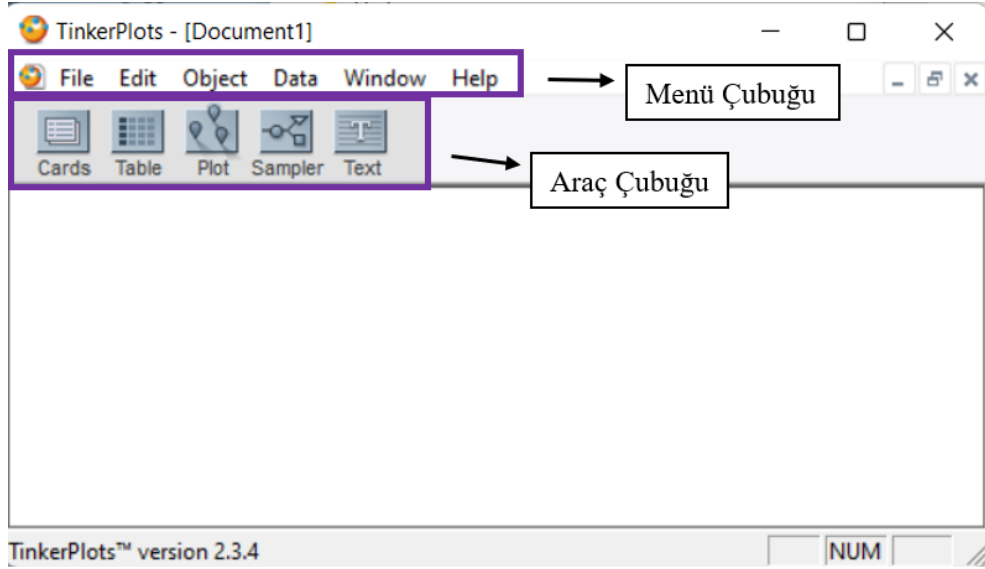
Her yazılımın bilgisayar destekli yazılım kapsamında matematik öğrenim sürecine katkıda bulunacağı anlayışı doğru bir anlayış değildir. Bir yazılımın eğitim-öğretim sürecine katkıda bulunabilmesi, öğrencilerin tutum ve öğrenmelerinde olumlu gelişmeler sağlaması için bazı özelliklere sahip olması gerekmektedir. Matematik yazılımlarının eğitim-öğretim sürecinde etkili olması için öncelikle ders kazanımlarına ve öğrenci seviyesine uygun olacak şekilde etkinlikler düzenlenebilmesi gerekmektedir. Etkili bir yazılımın öğretmene yardımcı ve öğrenme ortamlarını destekleyici nitelikte olması önemlidir. Ayrıca söz konusu yazılım kullanılarak öğrencilerle birebir etkileşim halinde olacak şekilde, öğrencilerin ilgi ve dikkatlerini çekecek ve motivasyonlarını artıracak etkinlikler düzenlenebilir olmalıdır. Bunun yanında etkili bir yazılım öğrencilerin üst düzey becerilerini gelişimine katkıda bulunmalıdır. Son olarak ise öğrencilerin performanslarını ölçebilir ve dönüt verebilir düzeyde olmalıdır (Ramani & Patadia, 2012; Uşun, 2004).

### **2.2.2 TinkerPlots Yazılımı**

Dinamik istatistik yazılımı olan TinkerPlots Amerika Birleşik Devletlerinde Massachusetts Üniversitesi tarafından geliştirilen eğitsel bir yazılımdır (Konold ve Miller, 2005). Ortaokul ve ortaöğretim öğrencileri tarafından kullanılmak üzere üniversite öğrencileri tarafından geliştirilmiştir (Anonim, 2022). Eğitsel bir yazılım olan TinkerPlots, genç öğrenciler için istatistik öğretiminde etkin bir şekilde

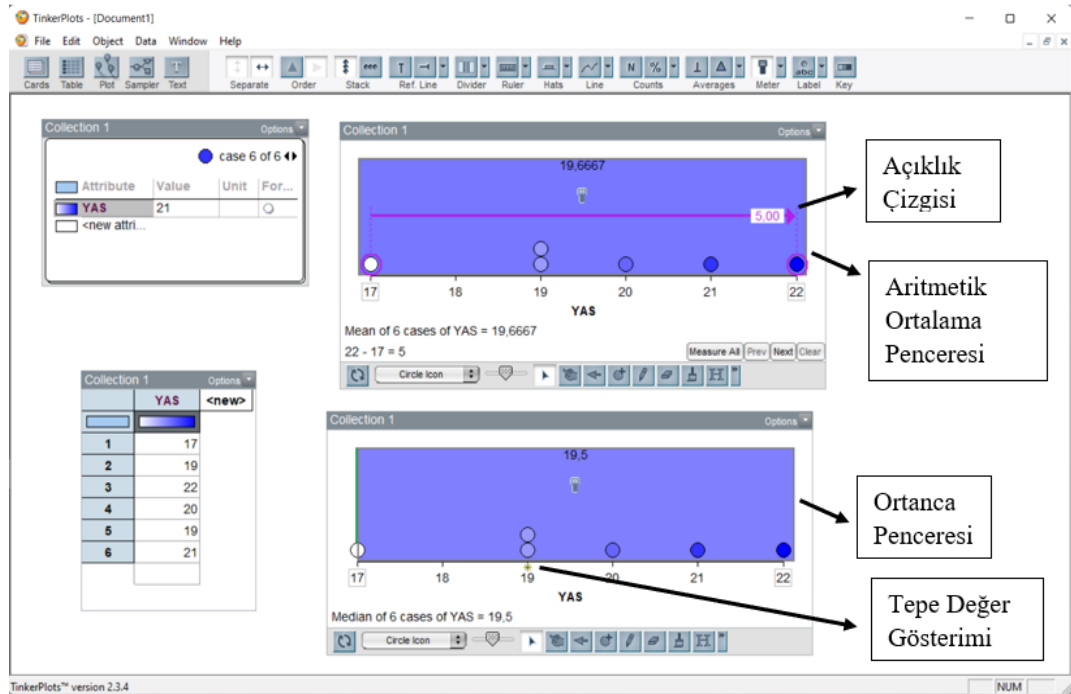
kullanılabilir niteliktedir (Chance ve ark., 2007). TinkerPlots yazılımı ile tek veya çoklu veri girişi, verilerin dağılımı, verilerin tablo ve sütun, çizgi, daire grafiği ile gösterimleri sağlanabilmektedir. Bunların yanı sıra aritmetik ortalama, mod, medyan ve açıklık değerleri de hesaplanabilmekte, bir olasılık durumuna ait simülasyonlar da oluşturulabilmektedir. TinkerPlots yazılımında veri kartına girilen veya silinen veriler ile oluşturulan tablo ve grafiklerdeki veya merkezi eğilim ve yayılım ölçülerindeki değişimler anlık olarak görülmektedir (Kazak ve ark., 2014). Bu da yazılımın dinamik bir yapıda olduğunu göstermektedir. Yazılımın dinamik yapısı sayesinde bu kavramlara ilişkin öğrenci öğrenmeleri daha anlamlı bir hale gelebilmektedir (Fitzallen ve Watson, 2010; Harradine ve Konold, 2006). Bu sebeple TinkerPlots yazılımının eğitim-öğretim sürecine dahil edilmesinin süreci olumlu yönde etkileyeceği düşünülmektedir.

TinkerPlots yazılımı açıldığında ilk önce menü çubuğu ve araç çubuğundan oluşan gayet basit bir arayüz ile karşılaşmaktadır. Menü çubuğu; oluşturulan veya oluşturulacak dosyanın kaydedilmesi ile ilgili işlemlerin yapıldığı File (Dosya), dosyadaki metin, formül veya verilerdeki düzenlemeleri içeren Edit (Düzenle), dosyada kullanılacak araçları ekleme veya eklenmiş araçlarda değişiklik yapılmasının sağlandığı Object (Nesne), dosyada yer alan verilere ilişkin düzenlemeler veya yeni veriler için Data (Veri), Window (Görünüm) ve Help (Yardım) sekmelerini içermektedir. Araç çubuğu ise, verilerin girişlerinin sağlandığı Cards (Veri Kartı), verilerin tablo halinde gösteriminin sağlandığı Table (Tablo), verilerin dağılım, sütun, çizgi, veya daire grafikleri şeklinde gösteriminde kullanılan Plot (Grafik), olasılık simülasyonlarının oluşturulmasında kullanılan Sampler ve metin eklemek için kullanılan Text sekmeleri yer almaktadır. TinkerPlots yazılımının ilk açılış ekranı Şekil 2.1’de yer almaktadır.



Şekil 2.1 TinkerPlots Yazılımının Açılış Görüntüsü

TinkerPlots yazılımına girilen nicel verilere ait dağılım grafiği üzerinden açıklık, aritmetik ortalama, ortanca veya tepe değer gibi merkezi eğilim ve yayılım ölçüleri hesaplama yapılmaya gerek kalmadan elde edilebilmektedir. Merkezi eğilim ve yayılım ölçülerine ait TinkerPlots yazılımı görüntüsünden bir örnek Şekil 2.2’de verilmiştir.



Şekil 2.2 TinkerPlots Yazılımındaki Merkezi Eğilim ve Yayılım Ölçüleri İle İlgili Örnek Görüntü

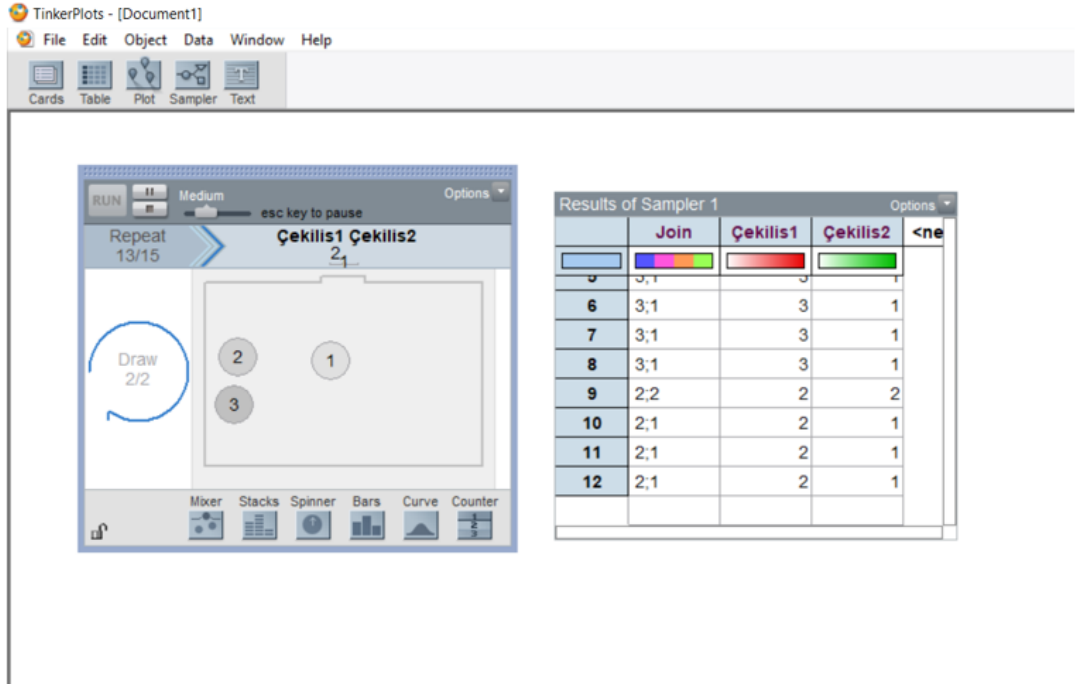
TinkerPlots yazılımında Plot sekmesi kullanılarak Şekil 2.3’te görüldüğü gibi bir veya birden fazla veri grubundaki verilere ait sütun grafiği, çizgi grafiği veya

daire grafiğine ait gösterimler oluşturulabilmektedir. Bu sekmedeki gerekli ayarlar da kullanılarak aynı veri grubuna ait farklı gösterimler aynı anda oluşturulabilmekte ve verilerde oluşan herhangi bir değişiklik bu gösterimlerde de görülmektedir. Ancak daire grafiğinde verilere ait açı değerlerinin gösterimi mevcut olmamasına rağmen yazılımın hesaplama bölümünden bu açı değerlerinin hesaplanması sağlanabilmektedir.



**Şekil 2.3** TinkerPlots Yazılımındaki Verilere Ait Sütun, Çizgi, Daire Grafiği ve Tablo Gösterimlerine Ait Örnek Görüntü

Yazılımda olasılık etkinliklerinin düzenleneceği Sampler sekmesi kullanılarak Şekil 2.4'teki gibi çekiliş veya seçim gibi olasılık durumlarına yönelik etkinlikler oluşturulabilmektedir. Hatta bu etkinliklerin sonuçları tablo halinde de görülmektedir. Olasılık etkinlikleri çekiliş, kart seçimi, çark gibi farklı özelliklerdeki gösterimlerle mümkün olabilmektedir. Oluşturulan olasılık etkinlikleri deneysel olasılık kavramı ile ilişkilidir ancak bu etkinliklerdeki deneme sayılarının artışı ile deneysel olasılık ve teorik olasılık kavramları arası ilişkilendirmeler yapılabilmektedir.



**Şekil 2.4** TinkerPlots Yazılımındaki Bir Olasılık Simülasyonuna Ait Örnek Görüntü

TinkerPlots yazılımı diğer dinamik matematik yazılımları (Geogebra vb.) gibi ücretsiz değildir. Aynı zamanda görüldüğü gibi yazılımın dili İngilizcedir ve Türkçe versiyonu da bulunmamaktadır. Yazılım dilinin İngilizce olmasına rağmen kolay bir yapısının olmasından kaynaklı birkaç uygulamadan sonra öğrenci seviyelerine uygun olan, grafik okuma veya yorumlama ile ilgili etkinlikler rahatça yapılabilmektedir (da Silva Eugênio ve ark., 2017). Avcı (2017)'nin çalışmasındaki ortaokul matematik öğretmeni olan katılımcılar da TinkerPlots yazılımının dilinin Türkçe olmamasının bu yazılımın kullanımı için olumsuz bir yön olduğunu belirtmişlerdir. Aynı çalışmada öğretmenler, TinkerPlots yazılımıyla öğrencilerin hesaplama/işlem becerilerinin de körelebileceğini ifade etmelerinin yanı sıra yazılımın ilgi çekici olduğunu, veriler ve grafikler arasında karşılaştırmada olumlu etkilerinin olacağını ve dersi eğlenceli hale getirebileceğini belirtmişlerdir.

### 2.3 Veri İşleme Öğrenme Alanı – Veri Analizi Alt Öğrenme Alanı

Bireylerin her konu hakkında hemen bilgi sahibi olmalarının çok kolaylaştığı ve hemen hemen her konudaki verilerle karşı karşıya kaldıkları bu çağda bireylerin istatistik bilgi ve becerilerinin olması büyük önem kazanmıştır. Bu sebeple çoğu ülke başta olmak üzere Türkiye’de de istatistik bilgi ve becerilerinin öğrencilere kazandırılmasının amaçlandığı Veri İşleme öğrenme alanı Matematik Dersi Öğretim Programında yer almıştır. Bu programda Veri İşleme öğrenme alanına ilkökul ve

ortaokul düzeylerinde yer verilmiştir. Veri İşleme öğrenme alanı İlkokul ve Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programında Veri Toplama ve Değerlendirme ve Veri Analizi olmak üzere iki alt öğrenme alanından oluşmaktadır. İlkokul düzeyinin tümü (1-4. sınıf) ve ortaokul düzeyinde 5 ve 6. sınıf düzeyinde Veri Toplama ve Değerlendirme alt öğrenme alanına ait kazanımlara yer verilirken, ortaokul 6, 7 ve 8. sınıf düzeylerinde Veri Analizi alt öğrenme alanına ait kazanımlara yer verilmektedir. Veri İşleme öğrenme alanına ilişkin İlkokul ve Ortaokul Matematik Öğretim Programında (MEB, 2018) ortaokul düzeyinde yer verilen bazı kazanımlar ve açıklamaları şu şekildedir:

**"M.5.3.1.1.** Veri toplamayı gerektiren araştırma soruları oluşturur.

a) Araştırma sorusu oluşturabilmek için "Bir sınıftaki öğrencilerin en sevdiği meyvelerin neler olduğu bir araştırma sorusudur ancak bir kişinin en sevdiği meyvenin ne olduğu sorusu araştırma sorusu değildir." gibi örnekler üzerinde durulur. b) Araştırma soruları oluşturulurken çevre bilinci, tutumluluk, yardımlaşma, israftan kaçınma vb. konulara yer verilir (s. 57).

**M.6.4.2.3.** İki gruba ait verileri karşılaştırmada ve yorumlamada aritmetik ortalama ve açıklığı kullanır.

Aritmetik ortalama ve açıklığı gerçek hayat durumlarında yorumlamaya yönelik çalışmalara yer verilir (s. 64).

**M.7.4.1.4.** Verileri sütun, daire veya çizgi grafiği ile gösterir ve bu gösterimler arasında uygun olan dönüşümleri yapar (s. 70).

**M.8.4.1.1.** En fazla üç veri grubuna ait çizgi ve sütun grafiklerini yorumlar (s. 76). "

Veri İşleme öğrenme alanına dair kazanım örneklerine de bakıldığında bir araştırma sürecini kapsayan araştırma sorusu oluşturma, veri toplama, verileri düzenleme ve veri analizi kavramlarını kapsadığı görülmektedir. Aynı zamanda Veri İşleme öğrenme alanına ait bu kavramlar temel istatistik kavramları olarak da ele alınmaktadır. Veri İşleme öğrenme alanının ortaokul düzeyinde yer alan alt öğrenme alanı olan Veri Analizi alt öğrenme alanı genel olarak aritmetik ortalama, açıklık, ortanca, tepe değer gibi merkezi eğilim ve yayılım ölçüleri yanı sıra sütun grafiği,

çizgi grafiği, daire grafiği ve grafikler arası dönüşümler gibi kavramları kapsamaktadır. Bu kavramlara dair açıklamalar şu şekildedir:

Aritmetik ortalama, bir nicel veri grubundaki verilerin toplamının veri sayısına bölümü ile elde edilen sonuç aritmetik ortalamadır (Gürbüz ve Fırat, 2019).

Aritmetik ortalama ( $\bar{X}$ ) =  $\frac{x_1+x_2+\dots+x_n}{n}$  formülü ile bulunmaktadır.

Açıklık, verilerin bir sayı dizisinin boyu veya ranđı olarak da ifade edilen açıklık kavramı sayı dizisinde bulunan en büyük veri ile en küçük veri arasındaki fark olarak ele alınmaktadır (Baki, 2020).

Ortanca (Medyan), ortanca yani medyan değeri bir veri grubundaki verilerin küçükten büyüğe veya büyükten küçüğe doğru sıralandığında tam ortada olan veridir (Altun, 2014). Eğer eldeki veri sayısı tek ise ortada tek bir değeri olacağından ortanca değeri de o değeri olacaktır. Ancak eldeki veriler çift sayıda ise ortada iki değeri olacağından medyan değeri bu iki değeri ortalaması şeklinde ele alınır (Akbulut, 2018).

Tepe değeri (Mod), bir veri grubundaki en çok tekrarlanan veriye bu grubun tepe değeri denir (Altun, 2014). Tepe değeri bir diğer adı moddur. Eldeki veri grubunun birden fazla tepe değeri olabilir. En fazla ve eşit sayıda tekrar eden veriler tepe değeri olarak ele alınır. Ancak veri grubundaki her bir veri aynı sayıda tekrarlanmış ise bu veri grubunun tepe değeri olmadığı şeklinde ele alınır (Keskin-Oğan ve Öztürk, 2021).

Sütun grafiği, yatay ve dikey olmak üzere birbirini dik kesen iki eksen birine verilere ait değeri diğerine ise verilerin veya sınıflandırılmasının yerleştirilmesi ve verilere ait değeri sütunlarla ifade edildiği grafik türüne sütun grafiği denir (Baykul, 2020). Sütun grafiği oluşturulurken eksen başlıklarının yazılmasına, değeri bulunduğu eksen değeri aralıklarının eşit veya düzenli olmasına ve çizilen sütunların kalınlıklarının aynı olmasına özen gösterilmelidir.

Çizgi grafiği, sütun grafiği temel alınarak oluşturulan bir sistemde elde edilen veriler ve bu verilere ait değeri noktalar ile belirlenip bu noktaların birleştirilmesiyle oluşturulan grafik türüdür (Baykul, 2022). Yine çizgi grafiği çiziminde sütun grafiğindeki gibi hususlara dikkat edilmesi gerekmektedir. Bir



veriye ait değerlerin zamana bağlı olarak değişimini ifade edebilmek için kullanılması en uygun grafik çizgi grafiğidir (Böge ve Akıllı, 2021).

Daire grafiği, bir veri ile diğer veriler arasındaki ilişkinin bir dairenin dilimleri ile ifade edilmesidir. Oran-orantı yöntemi kullanılarak her bir veriye ait açđ değerlerinin hesaplandığı daire grafiği bir bütündeki parçaların birbirleri ile arasındaki ilişkinin gösterimi için en uygun temsil biçimidir (İşleyen, 2020). Daire grafiğinde daire dilimleri açđlar ile ifade edilecekse bu açđların toplamının 360° olması gerekmektedir. Aynı zamanda daire dilimleri yüzdelikler (%) ile ifade edilebilmektedir.

### **2.3.1 Veri Analizi Alt Öğrenme Alanında Yer Alan Kavramlara Yönelik Yaşanan Zorluklar ve Çözüm Önerileri**

Merkezi eğilim ölçüleri ve grafikler ile ilgili öğrencilerin yaşadığı birtakım zorluklar veya kavram yanılgıları vardır (Aydın, 2020; Dede, 2023; Güler, 2019; Tosun, 2021; Van de Walle ve ark.; 2021). Bunlardan bazıları şu şekildedir:

1. Merkezi eğilim ölçülerinden aritmetik ortalama ve ortanca kavramlarının genelde birbirine karışdırılması,
2. Ortanca değeri bulunurken verilerin sıralanmasının göz ardđ edilmesi,
3. Veri setine herhangi bir veri eklendiğinde veya çıkarıldığında yeni aritmetik ortalama hesabı yapılırken yeni veri sayısının göz ardđ edilmesi,
4. Tepe değerin verilerin en büyüğü olarak algılanması,
5. Sütun veya çizgi grafiklerinde eksen özelliklerine dikkat etmeme, uygun başlıkları yazamama,
6. Verilere uygun grafik çeşidine karar verememe,
7. Daire grafiğinde daire dilimlerine ilişkin açđ değerlerini hesaplamada eksiklikler,
8. Grafikler arası dönüşümleri anlamlandıramamadır.

Bu kavram yanılgılarını ve öğrencilerin yaşadıkları zorlukları gidermek adına öğrencilerin aktif olarak katılacakları ve gerçek yaşam durumlarıyla ilişkili etkinliklere yer verilmesi önerilmiştir (Hacısalıhoğlu-Karadeniz, 2016; Güler, 2019;

Koparan ve Güven, 2014b; Toptaş ve ark., 2019). Hacısalıhoğlu-Karadeniz (2016) beşinci sınıf öğrencilerinin Veri İşleme öğrenme alanındaki kazanımlara ulaşabilme durumlarını incelediği çalışmasında, öğretmenlerin öğrencilere yönelik farklı materyaller geliştirmeleri ve çeşitli yöntem ve tekniklerden yararlanmaları gerektiğini ifade etmiştir. Ayrıca işbirlikli, probleme dayalı öğretim gibi farklı öğretim yöntemlerinin yanı sıra öğrencilerin öğrenme eksikliklerinin ve kavram yanlışlarının giderilmesi için yazılım ve simülasyon kullanımı önerilmektedir (Danişman, 2021). Veri analizi kavramlarında yaşanan zorluklar ve bunların giderilmesine yönelik öneriler dikkate alındığında, Veri Analizi alt öğrenme alanının öğretiminde TinkerPlots gibi dinamik istatistik yazılımlarının eğitim-öğretim sürecine dahil edilmesinin fayda sağlayacağı düşünülmektedir.

## **2.4 İlgili Çalışmalar**

### **2.4.1 Veri İşleme Öğrenme Alanı İle İlgili Yapılan Çalışmalar**

Jones ve arkadaşları (2000), ilkökul öğrencilerinin istatistiksel düşünceleri üzerine bir model geliştirmek için bir araştırma yürütmüşlerdir. İlkokul 1-5. sınıf düzeylerindeki toplam 20 öğrenciye veri gösterimi, veri analizi gibi kavramları içeren sorularla uygulamalar yapılmıştır. Elde edilen verilerin analizi sonucunda *Verilerin Betimlenmesi*, *Verilerin Organize Edilmesi*, *Verilerin Temsili*, *Verileri Analizi ve Yorumlanması* olmak üzere 4 bileşene sahip istatistiksel düşünme modeli geliştirmişlerdir. Ayrıca bu bileşenlerin her birine ait olarak *Kişiyeye Özgü*, *Geçiş*, *Nicel* ve *Analitik* olmak üzere 4 düzey ve göstergeleri de belirlenmiştir. Araştırmacılar, 2004 senesinde bu modeli geliştirilip istatistiksel akıl yürütme modeli olarak adlandırmışlardır.

Gal (2002) çalışmasında, yetişkinlerin istatistiksel okuryazarlığına ilişkin bir model geliştirmiştir. Durum çalışması desenindeki araştırma sonucunda istatistiksel okuryazarlık modeli için *Bilgi* ve *Eğilim* olmak üzere iki temel bileşen belirlenmiştir. *Bilgi* bileşeninin altında *Okuryazarlık Becerileri*, *İstatistiksel Bilgi*, *Matematiksel Bilgi*, *Bağlam Bilgisi* ve *Kritik Sorular* olmak üzere 5 alt bileşen belirtilmiş olup, *Eğilim* bileşeni altında ise *İnanç ve Tutumlar*, *Eleştirel Duruş* olmak üzere 2 alt bileşen belirtilmiştir.

Garfield (2002) çalışmasında, üniversite ve ileri düzeydeki öğrencilerin istatistiksel akıl yürütme düzeylerindeki gelişimleri incelemiş ve kategorize etmiştir. İstatistik kavramlarından özellikle örneklem ve dağılımlar konularında yapılan çalışma sonucunda üniversite ve ileri düzeydeki öğrencilerin *Kişisel, Sözel, Geçişli, İşlemsel* ve *Entegre Süreç* olmak üzere 5 akıl yürütme düzeyi bulunan istatistiksel akıl yürütme modeli geliştirmiştir.

Mooney (2002) çalışmasında, ortaokul öğrencilerinin istatistiksel düşünceleri üzerine bir model geliştirmeyi amaçlamıştır. Düzeyleri 6, 7 ve 8. sınıf olan 12 öğrenciye verilerin gösterimi, grafikler, merkezi eğilim ve yayılım ölçülerini de içeren sorular ile 45'er dakikalık mülakatların sonucunda elde edilen verilerin analizi ışığında ortaokul öğrencileri için M3ST adında bir istatistiksel düşünme modeli geliştirmiştir. Bu modele göre ortaokul öğrencilerinin istatistiksel düşünceleri süreçleri için *Verileri Tanımlama, Verileri Düzenleme ve Organize Etme, Verileri Temsil Etme* ve *Verileri Analiz Etme ve Yorumlama* olmak üzere 4 süreç bileşeni belirlenmiştir. Ayrıca bu süreç bileşenlerine ait *Kişiyeye Özgü, Geçiş, Nicel ve Analitik* olmak üzere dört düzey ve göstergeleri tespit edilmiştir.

Watson ve Callingham (2003) çalışmalarında, 3. sınıf düzeyinden 9. sınıf düzeyine kadar öğrencilerin istatistiksel okuryazarlığına ilişkin bir model geliştirmişlerdir. Önceki yıllardaki çalışmalarındaki verileri de kullanarak toplam 3852 öğrenciden oluşturdukları her seviyeye uygun olmak üzere toplam 80 veri toplama aracıyla elde ettikleri verilerin analizi sonucunda 6 düzeyden meydana gelen istatistiksel okuryazarlık modeli oluşturmuşlardır. Oluşturulan istatistik okuryazarlık modeli düzeyleri *Kişiyeye Özgü, Informal, Tutarlı, Eleştirel Olmayan Tutarlı, Eleştirel* ve *Eleştirel Matematiksel* olarak belirlenmiştir. Çalışmada her bir düzeye ait göstergeler de belirlenmiştir.

Doğan (2009) çalışmasında, BDÖ'nün üniversite düzeyi öğrencilerin istatistik öğrenmeleri ve istatistiğe karşı tutumlarını incelemiştir. Öntest-sontest kontrol gruplu gerçek deneysel desen benimsenen bu çalışmanın örneklemini 35'i deney, 36'sı kontrol grubu olmak üzere toplam 71 öğrenci oluşturmaktadır. Bir eğitim-öğretim yılı boyunca işlenen istatistik dersleri kontrol grubunda geleneksel yöntemle işlenirken deney grubunda ise bir istatistik paket programı ile işlenmiştir. Veri

toplama aracı olarak *İstatistik Tutum Ölçeği* ve *İstatistik Başarı Testi* uygulanmıştır. Elde edilen verilerin analizi (ANCOVA) sonucunda deney ve kontrol grupları arasında hem *İstatistik Tutum Ölçeği* hem de *İstatistik Başarı Testi* son test puan ortalamalarının deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuca bağlı olarak istatistik derslerinde üniversite düzeyinde istatistik paket programlarından yararlanılması önerilmiştir.

Toluk-Uçar ve Akdoğan (2009) çalışmalarında, 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin aritmetik ortalama kavramına verdikleri anlamları incelemiştir. Nitel araştırma yöntemi benimsenen araştırmanın katılımcılarını 6, 7 ve 8. sınıf düzeyinde öğrenim gören toplam 18 öğrenci oluşturmuştur. Öğrencilere aritmetik ortalama ile ilgili olan 5 adet problem içeren veri toplama aracı yöneltilmiştir ve her bir öğrenci ile olan 30'ar dakikalık görüşmeler kayıt altına alınmıştır. Elde edilen verilerin analizi sonucunda öğrencilerin aritmetik ortalamaya en çok tekrar eden değer, topla-böl, ortadaki değer, denge noktası gibi doğru veya yanlış anlamların yüklendiği tespit edilmiştir.

Sezer (2013) yüksek lisans tez çalışmasında, probleme dayalı öğrenmenin istatistiğin temel kavramlarının öğretimi üzerine etkisini incelemiştir. Öntest-son test kontrol gruplu desen benimsenen araştırmanın örneklemini 5, 6, 7, ve 8. sınıf düzeyinde öğrenim gören toplam 177 öğrenci oluşturmuştur. Deney gruplarında dersler gerçekçi matematik eğitimi etkinlikleriyle düzenlenen probleme dayalı öğrenme yöntemiyle işlenirken kontrol gruplarında ise etkinlik temelli öğrenme yöntemiyle yürütülmüştür. Veri toplama aracı olarak öğrencilerin istatistik kavramlarına ilişkin başarılarını ölçmek adına her bir kavrama ilişkin başarı testleri geliştirilmiştir. Elde edilen verilerin istatistiksel analizi sonucunda 5. sınıf düzeyinde deney ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmazken 6, 7 ve 8. sınıflarda deney grubu lehine anlamlı fark belirlenmiştir.

Çelik (2014) çalışmasında, öntest-son test kontrol gruplu yarı deneysel desenle BDÖ'nün 7. sınıf öğrencilerinin olasılık ve istatistik ünitesi ile ilgili başarıları üzerine etkisini araştırmıştır. Araştırmanın örneklemini 27'si deney, 29'u kontrol grubu olmak üzere 56 öğrenciden oluşmuştur. Dört haftalık uygulama sürecinde deney grubunda dersler Powerpoint sunusu ve bir internet portalındaki konu anlatımları ile

işlenirken kontrol grubunda ise geleneksel yöntemle işlenmiştir. Veri toplama aracı olarak 40 maddeden oluşan *Matematik Başarı Testi* kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen verilerin analizi sonucunda deney ve kontrol gruplarının *Matematik Başarı Testi* puanları arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunduğu tespit edilmiştir.

Koparan ve Güven (2014a) çalışmalarında, ortaokul öğrencilerinin örneklem kavramına ilişkin istatistiksel okuryazarlık seviyelerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Araştırmanın katılımcılarını 8. sınıfta öğrenim gören 60 öğrenci oluşturmuştur. 12 açık uçlu sorudan oluşan *Örneklem Kavramına Yönelik İstatistiksel Okuryazarlık Testi* veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Watson ve Callingham (2003)'ün geliştirdiği istatistiksel okuryazarlık modeli çerçevesinde gerçekleştirilen çalışmada *Örneklem Kavramına Yönelik İstatistiksel Okuryazarlık Testi* ile elde edilen verilerin analizi sonuçlarına göre öğrencilerin okuryazarlık seviyelerinin genel olarak üçüncü seviyede oldukları belirlenmiştir.

Koparan ve Güven (2014b) çalışmalarında, ortaokul öğrencilerinin istatistiksel düşünme seviyelerini M3ST modeline göre nitel yöntemle incelemişlerdir. Araştırma 6, 7 ve 8. sınıf düzeylerinde 90 öğrencilerin katılımıyla gerçekleştirilmiştir. Araştırmada kullanılmak üzere 6, 7 ve 8. sınıf seviyelerindeki ortak konulardan, açık ve çoktan seçmeli 26 sorudan oluşan bir veri toplama aracı geliştirilmiştir. Araştırma sonucunda elde edilen verilerin analizi sonucunda *Verilerin Tanımlanması ve Verilerin Organize Edilmesi* kategorilerinde 6. sınıf öğrencilerinin genel olarak 1. seviyede oldukları, 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin ise 4. seviyede oldukları tespit edilmiştir. Aynı zamanda *Verilerin Gösterimi* kategorisinde ise genel olarak 8. sınıf öğrencilerinin 4. seviyede, 6 ve 7. sınıf öğrencilerinin 1. seviyede yer aldıkları belirlenmiştir. *Verilerin analizi ve Yorumlanması* kategorisinde ise genel olarak her sınıf düzeyindeki öğrencilerinin 1. seviyede oldukları saptanmıştır. Ayrıca elde edilen nicel verilerin analizine göre öğrencilerin sınıf seviyelerine göre istatistiksel düşünme seviyelerinin ilişkili olduğu tespit edilmiştir.

Çakmak ve Durmuş (2015) çalışmalarında, ilköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin istatistik ve olasılık konularındaki kavramlara ilişkin zorluk yaşadığı kısımları ve zorluk nedenlerini araştırmışlardır. Karma desende yürütülen bu

araştırmanın örneklemini 6, 7, ve 8. sınıf düzeylerinde öğrenim gören toplam 418 öğrenci oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak *İstatistik ve Olasılık Öğrenme Zorluk Anket Formu* kullanılmış olup anket sonucunda belirlenen zorlukların nedenlerin araştırılması için yarı-yapılandırılmış görüşmeler yapılmıştır. Anket sonuçlarında istatistik kavramlarında 6. sınıf öğrencilerinin yanıtıcı grafikler ve aritmetik ortalama gibi kavramlarda, 8. sınıf öğrencilerinin daire grafiği oluşturma, çeyrekler açıklığı, histogram ve uygun merkezi eğilim ölçüleri kullanma gibi konularda zorluklar yaşadıkları tespit edilmiştir. Yarı-yapılandırılmış görüşmelerde ise bu zorlukların diğer öğrenme alanlarındaki eksiklikler, kavramlar hakkında yorumdan çok ezbere yer verilmesi, günlük hayatla ilişkilendirememe gibi nedenlerden kaynaklandığı belirlenmiş olup eğitim-öğretim sürecinde işbirlikli veya BDÖ gibi farklı öğretim yöntemlerinin kullanılması önerilmiştir.

Çakmak ve arkadaşları (2016), öğrencilerin istatistik konusundaki matematiksel dil becerilerinin yapısal eşitlik modeli bağlamında inceledikleri bir çalışma yürütmüşlerdir. Örneklemini toplam 285, 8. sınıf öğrencisinin oluşturduğu çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden yordayıcı korelasyonel araştırma yöntemi benimsenmiştir. Araştırmada aritmetik ortalama, mod, medyan ve açıklık gibi istatistik kavramlarını içeren *Matematiksel Dil Testi*, *Okuduğunu Anlama Testi*, *Matematiksel Yazma Formu* ve *Matematiksel Kavram Bilgisi Formu* olmak üzere toplam 4 veri toplama aracı kullanılmıştır. Elde edilen verilerin analizi sonucunda matematiksel okuduğunu anlama becerisinin matematiksel dil becerisi üzerinde etkisinin olduğu ancak matematiksel yazma becerisinin etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Aynı zamanda matematiksel kavram bilgisinin, yazma ve okuduğunu anlama gibi becerilere etkisinin olduğu da belirlenmiştir.

Çimenci (2016) tez çalışmasında, 8. sınıf öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutum, kaygı ve öz yeterliliklerinin grafik okuma ve anlama başarı düzeylerine etkisini araştırmıştır. Araştırmanın örneklemini 4 farklı ortaokulda öğrenim gören 322 sekizinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Öğrencilerin grafik okuma ve anlama başarıları ölçmek için araştırmacı tarafından pilot uygulamalarla geliştirilen bir veri toplama aracı kullanılmıştır. Tutum, kaygı ve öz yeterlilik faktörleri için önceden başka araştırmacılar tarafından hazırlanmış ölçekler kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin öz yeterlilik inançları ve

matematiğe yönelik tutum puanlarının arttıkça grafik okuma ve yorumlamadaki başarılarının da arttığı tespit edilmiştir. Ancak matematiğe yönelik kaygı puanları ve başarı puanları arasında farklılıklar olduğu belirlenmiştir.

Hacısalihoglu-Karadeniz (2016) çalışmasında, beşinci sınıf öğrencilerinin veri işleme konusundaki kazanımlarındaki öğrenmelerine ilişkin bir çalışma yürütmüştür. Özel durum çalışması deseni benimsenen araştırmanın örneklemini toplam 53 beşinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak ilgili dört kazanıma ilişkin altı soru kullanılmıştır. Öğrencilerin sorulara verdikleri cevapların analizleri sonucunda bazı kavramlara (araştırma sorusu oluşturma, veri toplama ve düzenleme, veri analizi ve yorumlama, grafik ve tablo oluşturma) ilişkin öğrenmelerin eksik olduğu belirlenmiştir. Özellikle öğrencilerin genel olarak sıklık tablosu ve sütun grafiği oluşturma, verileri yorumlama ve anlamlandırma becerilerini kazanamadıkları tespit edilmiştir.

Selçuk (2016) yüksek lisans tez çalışmasında, 9. sınıf öğrencilerinin teknoloji destekli öğretim yönteminin, merkezi eğilim ve yayılım ölçüleri konusunda informel çıkarımsal muhakemelerine etkisini araştırmıştır. VUstat yazılımının kullanıldığı araştırmada nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması deseni benimsenmiştir. Araştırmanın katılımcılarını dört 9. sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Makar ve Rubin (2009)'nin informel çıkarımsama üzerine geliştirdikleri teorik çerçeve benimsenerek tasarlanan çalışmada veri toplama aracı olarak *İnformel İstatistiksel Çıkarsama Tespit Testi 1 ve 2*, VUstat yazılımı temelli teknoloji destekli etkinlikler, mülakatlar ve gözlem kullanılmıştır. Öncelikle *İnformel İstatistiksel Çıkarsama Tespit Testi-1* uygulanarak örneklem belirlenmiş, belirlenen örnekleme 3 hafta boyunca 3 VUstat etkinliği yapılmış ve sonrasında *İnformel İstatistiksel Çıkarsama Tespit Testi-2 testi* uygulanmıştır. Veri toplama araçlarından elde edilen verilerin analizi sonucunda katılımcıları uygulama öncesi genel olarak verilerden *Delil* bileşenini kullandıkları ancak *Verilerin Ötesinde Genelleme* ve *Olasılıksal Dil* bileşenini kullanamadıkları belirlenmiştir. Uygulama sonunda ise öğrencilerin genel olarak tüm istatistiksel çıkarsama bileşenlerini kullandıkları yani VUstat yazılımı etkinliklerinin öğrencilerin informel çıkarımsal muhakemelerine katkısı olduğu tespit edilmiştir.

Yanık ve arkadaşları (2017), 2015-2016 eğitim-öğretim yılında MEB tarafından onaylanan ortaokul 5, 6, 7, ve 8. sınıf düzeylerindeki dört ortaokul matematik ders kitabını doküman analizi tekniği ile incelenmiştir. Söz konusu olan ders kitaplarının Veri İşleme öğrenme alanına ilişkin bölümlerinde bulunan ve öğrencilere sunulan görevler sınıflandırılmıştır. Bu sınıflandırmalar araştırmacı tarafından literatür incelenerek oluşturulan *Problem Oluşturma, Veri Toplama, Veri Analizi ve Sonuç Çıkarma* bileşenlerinden oluşmuştur. Elde edilen verilerin analizi sonucunda ortaokul matematik ders kitaplarındaki Veri İşleme öğrenme alanı ile ilgili kısımlarındaki görevlerin belirlenen bileşenlere ilişkin dağılımlarının dengeli olmadığı tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin analitik düşünme becerilerini destekleyici görevlerin çok fazla yer almadığı ve gerçek veri kullanımına ilişkin görevlerin de çok az olduğu belirlenmiştir.

Baki ve Çelik (2018), Veri İşleme öğrenme alanına yönelik sınıf içinde oluşan söylemleri matematiksel dil bağlamında incelemiştir. Durum çalışması deseni benimsenen çalışmada katılımcıları yedi ortaokul matematik öğretmeni ve sınıflarında bulunan öğrencileri oluşturmuştur. Toplamda 13 matematik ders saati video kaydına alınarak veriler toplanmış ve analiz edilmiştir. Elde edilen verilere göre *matematiksel dil bağlamında tanım yapma, görsel ifadeleri anlama, problem kurma ve çözme stratejileri belirleme ve problem çözüme sonuca ulaşma* gibi öğeler belirlenmiştir. Matematiksel söyleme en çok *Öğrenci-Öğrenci* söylem tipinin etkin olduğu, bazılarında ise *Öğretmen* söyleminin daha çok yer aldığı belirtilmiş olup öğretmenlerin süreci yönetmedeki etkinliğine dikkat çekilmiştir.

Bilgin (2018), istatistik öğretimi için geliştirilen bir öğretim yazılımının akademik başarılarına etkisini incelediği öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desenin benimsenen bir çalışma yürütmüştür. Çalışma 2014-2015 eğitim-öğretim yılında Ölçme ve Değerlendirme dersi alan Formasyon programında yer alan 38 öğretmen adayı ile 6 ders saati (3 hafta) süresinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmadaki etkinlikler Visual Studio program yardımıyla geliştirilen bir yazılım ile geliştirilmiştir. Araştırmacı tarafından geliştirilen *Temel İstatistik İşlemler Başarı Testi* ölçeğinden elde edilen verilerin analizi sonucunda deney ve kontrol grupları öntest puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmazken sontest puanları arasında anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir.



Çomarlı (2018) yüksek lisans tezinde, ortaokul matematik öğretmenlerinin Veri İşleme öğrenme alanına dair problem kurma becerilerinin incelendiği durum çalışması deseninde nitel bir çalışma yürütmüştür. Araştırmanın katılımcılarını 7 ortaokul matematik öğretmeni oluşturmuştur. Katılımcılardan *Problem Kurma Testi* ile veriler elde edilmiştir. *Problem Kurma Testi* Stoyanova ve Ellerton'ın problem kurma etkinliklerine uygun olarak serbest, yarı-yapılandırılmış ve yapılandırılmış olmak üzere toplam 12 problem kurma etkinliği içermiştir. Elde edilen veriler Silver ve Cai (2005)'in problem kurma kategorilerine göre sınıflandırılmıştır. Yapılan sınıflandırmalar sonucunda öğretmenlerin çoğunun problem kurma etkinliklerinin hemen hepsinde çözülebilir problemler kurdukları belirlenmiştir. Ancak kurulan problemlerin bazılarında eksik bilgiler içeren problemlerin, hatalı grafik çizimlerinin ve anlatım bozukluğunun olduğu da tespit edilmiştir.

Ganesan ve Kwan Eu (2018) çalışmalarında, Fathom dinamik veri yazılımının dördüncü sınıf öğrencilerin istatistiksel akıl yürütmelerine etkisini öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desende nicel bir araştırmayla incelemişlerdir. Araştırmanın örneklemini 38'i kontrol 34'ü deney olmak üzere toplam 72 öğrenci oluşturmuştur. 8 hafta süren uygulama öncesinde ve sonrasında 13 soruluk öğrencilerin istatistiksel muhakemelerini ölçen bir test kullanılmıştır. Çalışmada Jones ve arkadaşları (2004)'nın istatistiksel akıl yürütme modeli benimsenmiştir. Araştırma sonucunda sontest sonuçlarına göre deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmiştir. Teknoloji kullanımının öğrencilerin istatistiksel akıl yürütme becerilerine etkisinin olumlu olduğu belirlenmiştir.

Batur ve arkadaşları (2019) çalışmalarında, doküman analizi tekniği ile nitel bir araştırma yürütmüşlerdir. Araştırmada 2018-2019 eğitim-öğretim yılı için MEB tarafından belirlenen 5, 6, 7, ve 8. Sınıf düzeylerine ait dört ortaokul matematik ders kitabının Veri Analizi alt öğrenme alanını içeren Veri İşleme öğrenme alanına ilişkin kısımları GAISE raporu açısından incelemişlerdir. GAISE raporuna bağlı olarak belirledikleri 23 ölçüte göre ders kitaplarındaki etkinlik veya sorular sınıflandırılmıştır. Yapılan incelemeler sonucunda ders kitaplarında daha çok tablo ve grafik yorumlamaya yönelik görevler bulunduğu, gerçek hayat durumlarına ilişkin verilere ise oldukça az yer verildiği belirlenmiştir. Aynı zamanda ders kitaplarında istatistiksel kavramların anlatımında gerekli materyal veya teknolojik yazılımlara yer

verilmediği tespit edilmiştir. Genel olarak da ders kitaplarının Veri İşleme öğrenme alanı ile ilgili kısımlarının GAISE raporundaki önerilere göre yetersiz kaldığı kanısına varılmıştır.

Çomarlı ve Gökkurt-Özdemir (2019), ortaokul matematik öğretmenlerinin Veri İşleme öğrenme alanına dair serbest problem kurma becerilerini incelemiştir. Nitel araştırma yöntemi benimsenen araştırmanın katılımcılarını 7 ortaokul matematik öğretmeni oluşturmuştur. Veri toplama aracı olarak 4 serbest problem kurma etkinliği içeren problem kurma testi kullanılmış ve elde edilen verilen Silver ve Cai (2005) problem sınıflandırma modeline göre analiz edilmiştir. Ortaokul matematik öğretmenlerinin kurdukları problemler incelendiğinde çoğunun çözülebilir nitelikte matematiksel problem kurdukları tespit edilmiştir. Ayrıca öğretmenlerle yapılan yarı-yapılandırılmış görüşmeler sonucunda öğretmenlerin bazı problemleri kurmakta zorluk çektiklerini belirlemiştir. Aynı zamanda kurulan problemlerin bazılarında dil ve anlatım bakımından hataların olduğu ve öğretmenlerin özgün problemler kurmakta sıkıntı yaşadıkları görülmüştür.

Doluzengin (2019), gerçekçi matematik eğitimi ile oluşturulan etkinliklerin 6. sınıf öğrencilerinin istatistiksel düşünme becerilerine, bilgilerinin kalıcılığına ve başarı güdülerine etkisini öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desende bir çalışma ile incelemiştir. Araştırmanın örneklemini 25'i deney, 24'ü kontrol grubu olmak üzere toplam 49 öğrenci oluşturmuştur. Deney grubunda 3 hafta yani 18 saat boyunca gerçekçi matematik eğitimine uygun etkinlikler yapılmış, kontrol grubunda ise dersler mevcut programa göre işlenmiştir. Veri toplama aracı olarak yedi soruluk *İstatistiksel Düşünme Ölçeği* ve *Başarı Güdüsü Ölçeği* kullanılmıştır. Elde edilen verilerin analizi sonucunda deney ve kontrol grubu öğrencilerinin sontest puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmazken, *İstatistiksel Düşünme Ölçeği* kalıcılık testi puanları arasında deney grubu lehine anlamlı fark bulunmuştur.

Gökce (2019) doktora tez çalışmasında, ortaokul matematik öğretmenlerinin istatistiksel akıl yürütme bağlamında alan ve pedagojik alan bilgilerini incelendiği nitel bir çalışma yürütmüştür. Araştırmada katılımcı olan 9 ortaokul matematik öğretmenin Veri İşleme öğrenme alanına ilişkin olan birer dersleri gözlemlenmiş bunun yanı sıra öğretmenlerden *İstatistiksel Akıl Yürütmeye İlişkin Alan Bilgisi Testi*

(*İAY-Alan Bilgisi*) ve *İstatistiksel Akıl Yürütmeye İlişkin Pedagojik Alan Bilgisi (İAY-PAB) Görüşme Formu* ile veriler elde edilmiştir. *İAY-Alan Bilgisi Testinden* elde edilen verilere göre katılımcı olan ortaokul matematik öğretmenlerinin alan bilgisinin genel olarak orta düzeyde olduğu anlaşılmıştır. *İAY-PAB Görüşme Formundaki* üç problem senaryosuna ilişkin verdikleri cevaplara göre öğretmenlerin bazılarının pedagojik alan bilgilerinin genel olarak *Yetersiz* ve *Farkındalık* düzeyinde olduğu, *Yetkin* düzeyde olan sınırlı sayıda cevapların yer aldığı belirlenmiştir.

Keleş (2019) yüksek lisans tez çalışmasında, az deneyimli sınıf öğretmenlerinin Veri İşleme öğrenme alanı bağlamında matematiği öğretme bilgilerini özel durum çalışması ile incelemiştir. Araştırmanın katılımcılarını meslekte 5 yılını doldurmamış 23 erkek, 77 kadın olmak üzere toplam 100 sınıf öğretmeni oluşturmaktadır. Veri toplama aracı olarak pilot uygulaması yapılarak araştırmacı tarafından geliştirilen 14 soruluk *Veri İşleme Öğrenme Alanına İlişkin Test* kullanılmıştır. Öğretmenlerin veri toplama aracına verdikleri cevaplar hazırlanan rubrik ile değerlendirilmiştir. Değerlendirmeler sonucunda öğretmenlerin aldıkları puanlar belirlenmiştir. Elde edilen verilerin analizi sonucunda az deneyimli sınıf öğretmenlerinin Veri İşleme öğrenme alanı bağlamında *Matematiği Öğretme Bilgilerinin, Öğrenci ve İçerik Bilgilerinin, Öğretim ve İçerik Bilgilerinin ve Müfredat Bilgilerinin* istenilen düzeyin altında olduğu tespit edilmiştir.

Kimsesiz (2019) yüksek lisans tezinde, 7. sınıf öğrencilerinin VUstat yazılımı yardımıyla öğretiminin Veri Analizi alt öğrenme alanındaki akademik başarı ve kalıcılığa etkisinin araştırıldığı nicel bir çalışma yürütmüştür. Örneklemi 49 öğrencinin oluşturduğu çalışma sonucunda deney ve kontrol grupları arasında başarı ve kalıcılık test sonuçlarına göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Dolayısıyla VUstat yazılımıyla olan öğretimin öğrencilerin Veri Analizi alt öğrenme alanındaki başarıları ve kalıcılığa etkisinin olmadığı belirlenmiştir.

Mutlu ve Sarı (2019) çalışmalarında, ilköğretim 4. sınıf öğrencilerinin veri işleme konusundaki problem çözme becerilerini incelemiştir. Araştırmanın örneklemi 41 kız, 49 erkek olmak üzere toplam 90 ilköğretim 4. sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Sıklık, çetele tabloları ve sütun grafiği içeren veri toplama aracı ile elde edilen veriler hazır olarak kullanılan rubrik ile değerlendirilmiştir. Öğrencilerin

puanları analiz edildiğinde kızların yazılı iletişim puanları ile erkeklerin yazılı iletişim puanları arasında kızlar lehine anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir. Aynı zamanda genel olarak öğrencilerin sıklık ve çetele tablosunu, sütun grafiğini oluşturabildikleri ancak sütun grafiğinde çizme ve okumada daha çok zorlandıkları belirlenmiştir.

Özmen ve Baki (2019) çalışmalarında, Ortaokul Matematik Öğretim Programını istatistik okuryazarlık bağlamında incelemişlerdir. 2013 ve 2018 matematik öğretim programlarındaki Veri İşleme öğrenme alanına ilişkin kazanımlar doküman analizi tekniği ile Özmen (2015) tarafından geliştirilen istatistiksel okuryazarlık bileşen ve göstergelerine göre kategorize edilmiştir. Elde edilen verilerin analizi sonucunda 2013 ve 2018 Ortaokul Matematik Öğretim Programındaki Veri İşleme öğrenme alanına ait kazanımların genel olarak benzerlik gösterdiği belirlenmiştir. İncelenen kazanımların istatistik okuryazarlık bağlamında *Süreç* bileşeni etrafında düzenlendiği tespit edilmiş olup *Muhakeme ve Bağlam* bileşenlerinin de üzerinde durulması gerektiği önerilmiştir.

Öztürk (2019) yüksek lisans tez çalışmasında, 9. sınıf öğrencilerinin veri setleri konusunda informel çıkarımsal akıl yürütme süreçlerini incelemiştir. Araştırmanın yöntemi olarak nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması deseni benimsenmiştir. Araştırmanın çalışma grubunu 9. sınıfta öğrenim gören 30 öğrenci oluşturmakta olup veri toplama aracı olarak *İnformel Çıkarımsal Akıl Yürütme Testi 1* ve 2, birebir görüşmeler ve VUstat yazılımı etkinlikleri kullanılmıştır. VUstat yazılımı etkinlikleri ve birebir görüşmeler video kaydına alınmıştır. VUstat yazılımı ile 3 hazır etkinlik kullanılmıştır. Elde edilen veriler Makar ve Rubin (2009)'in teorik çerçevesi kapsamında incelemiştir. Araştırma sonucunda VUstat etkinlikleri ile öğrencilerin informel çıkarımsal muhakemelerinin geliştiği belirlenmiştir.

Öztürk-Zora (2019) tez çalışmasında, 8. sınıf öğrencilerinin istatistiksel akıl yürütme düzeylerini incelemiştir. Üç ortaokul 8. sınıf öğrencisiyle gerçekleşen çalışmada durum çalışması deseni benimsenmiştir. Araştırmanın uygulama süreci klinik görüşme tekniği ile yürütülen yedi oturum şeklinde gerçekleşmiştir. Her bir oturumda araştırmacının gerekli literatür tarandıktan sonra oluşturduğu etkinlikler uygulanmıştır. Her bir öğrenciden elde edilen veriler M3ST istatistiksel akıl yürütme

modeline göre analiz edilmiştir. Araştırmanın sonucunda öğrencileri *Verilerin Tanımlanması, Düzenlenmesi ve İndirgenmesi* süreç bileşenlerindeki akıl yürütme düzeylerinin 3. düzeyde, *Verilerin Analizi ve Yorumlanması* süreç bileşeninde ise düzeylerinin en düşük düzeyde olduğu belirlenmiştir.

Sevim (2019) yüksek lisans tez çalışmasında, ortaokul matematik ders kitaplarındaki Veri İşleme öğrenme alanının öğretim programı açısından değerlendirilmesinin amaçlandığı tarama modeli benimsenen bir çalışma yürütmüştür. Araştırmanın çalışma grubunu meslekte en az 3 yılını doldurmuş yüksek lisans eğitim almış gönüllü 7 matematik öğretmeni oluşturmuştur. Veri toplama aracı olan *Ortaokul Matematik Ders Kitabı Değerlendirme Formu* ile katılımcılardan ortaokul 7. sınıf ders kitabını incelemeleri istenmiştir. Katılımcılar tarafından bu ders kitabının Veri İşleme öğrenme alanının genel olarak *Öğrenme Süreci, Matematiksel Beceriler ve Ölçme Değerlendirme* temalarında yetersiz, *Değerler Eğitiminde* ise yeterli olarak değerlendirildiği sonucuna varılmıştır.

Toptaş ve arkadaşları (2019) çalışmalarında, ilkökul öğretmenlerinin Ölçme ve Veri İşleme öğrenme alanına ilişkin görüşlerini incelemişlerdir. Nitel araştırma yöntemlerinden fenomenografi deseni benimsenen araştırmaya 10 sınıf öğretmeni katılımcı olarak dahil edilmiş olup veriler araştırmacı tarafından oluşturulan yarı-yapılandırılmış görüşme formu ile toplanmıştır. Görüşme formundan elde edilen verilere göre öğretmenlerin öğretim programındaki kazanımların öğrenci seviyelerine uygun olduğu, kazanımlarla ilgili derslerde genel olarak derslerinde teknoloji entegrasyonunu önemseyerek işlediklerini belirttiği tespit edilmiştir. Öğretmenlerin genel olarak öğrencilerin hazır bulunuşlarına önem gösterdiği, derslerde de materyal kullanımına önem verdikleri belirlenmiştir. Ayrıca öğretmenlerin programda kazanımlara ayrılan sürenin kısa olduğunu ve bu sebeple öğretmenlerin kazanımları yetiştirmede zorluk yaşadıklarını ifade ettikleri tespit edilmiştir.

Tosun ve Ünal (2019) çalışmalarında, Veri İşleme öğrenme alanı ile ilgili çalışmaları doküman analizi tekniği ile incelemişlerdir. Araştırmada 2003 ve 2017 yılları arasında yayımlanan 34'ü bilimsel makale, 24'ü yüksek lisans tezi, 3'ü doktora tezi olmak üzere toplam 61 çalışma yer almıştır. Araştırma sonucunda incelenen çalışmaların, genel olarak nicel araştırma olduğu, katılımcılarının en çok 8.

sınıf düzeyi olarak belirlendiği ve çalışmalarda veri toplama aracı olarak genelde başarı testleri kullanıldığı tespit edilmiştir.

Birgili ve Aydın (2020) çalışmalarında, portfolyo değerlendirilmesinin Veri Analizi alt öğrenme alanında 7. sınıf öğrencilerinin istatistik başarısına etkisini incelemişlerdir. Örneklemini 32 deney grubu, 32 kontrol grubu öğrencisinin oluşturduğu öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desendeki araştırmada veri toplama aracı olarak *İstatistik Başarı Testi* kullanılmıştır. 10 adet açık uçlu sorudan oluşan bu ölçekteki sorular Bloom Taksonomisi önemsenerak düzenlenmiş ve testin güvenilirliği için pilot uygulama yapılmıştır. Deney grubu ile 6 hafta boyunca işlenen derslere yönelik portfolyo hazırlama görevleri ile işlenirken kontrol grubuyla da mevcut öğretim programındaki uygulamalar ile dersler işlenmiştir. Araştırma sonucunda deney ile kontrol grupları arasında İstatistik Başarı Testi puanlarına ilişkin deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu tespit edilmiştir.

Cengiz (2020) yüksek lisans tezinde, gerçekçi matematik eğitiminin Veri İşleme öğrenme alanı bağlamında öğrencilerin akademik başarı, kalıcılık ve motivasyonlarına etkisinin araştırıldığı öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desen bir çalışma yürütmüştür. Örneklemini 5. sınıf düzeyindeki 19'u deney, 22'si kontrol olmak üzere toplam 41 öğrencinin oluşturduğu çalışma, iki hafta olarak uygulanmıştır. Deney grubunda dersler gerçekçi matematik öğretimi etkinlikleriyle işlenirken kontrol grubunda mevcut öğretim programı takip edilmiştir. Çalışmada araştırmacı tarafından geliştirilen ve 18 sorudan oluşan Veri İşleme Öğrenme Alanı Kazanım Değerlendirme Formu ve hazır olarak kullanılan Matematik Dersi Motivasyon Ölçeği kullanılmıştır. Araştırmada elde edilen nicel verilerin analizi sonucunda deney ve kontrol gruplarının başarı, kalıcılık ve motivasyon puanları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir.

Chaphalkar ve Wu (2020), grafiklerdeki değişkenler hakkında akıl yürütme seviyelerinin incelendiği bir çalışma yürütmüşlerdir. Durum çalışması deseni benimsenen çalışma 10 üniversite öğrencisi ile gerçekleştirilmiştir. Planlanan istatistik kursuna kayıtlı olan katılımcıların akıl yürütme seviyeleri SOLO (The Structure of Observed Learning Outcomes) taksonomisine göre analiz edilmiştir. Katılımcılar ile ilk ölçek uygulamasından sonra araştırma boyunca üç görüşme

yapılmıştır. Kurs sonrası yapılan ve ilk ölçekle aynı nitelikte olan son ölçekten elde edilen verilere göre öğrencilerin akıl yürütme seviyelerinde iyileşme, düşüş, az gelişim ve tutarsızlık olduğu tespit edilmiştir.

Han (2020), ortaokul 5. Sınıf öğrencilerinin tablo ve grafiklere ilişkin problem kurma becerilerini incelemiştir. Nitel araştırma yöntemi benimsenen çalışmanın katılımcıları toplam 10 tane 5. sınıf öğrencisi oluşturulmuştur. Veri toplama aracı olarak toplam 9 problem kurma etkinliğinden oluşan *Problem Kurma Ölçeği* ve yarı-yapılandırılmış görüşme formu kullanılmıştır. Elde edilen verilerin analizi sonucunda öğrencileri genel olarak problem niteliğinde olmayan alıştırmalar türü sorular oluşturdukları, problem cümlesi kurmada zorluk yaşadıkları belirlenmiştir. Ayrıca en çok problemin yarı-yapılandırılmış problem kurma etkinliklerine ait ve günlük hayat ile ilişkili oldukları tespit edilmiştir. Öğrencilerin sütun grafiği ile ilgili problem oluşturmada daha çok zorlandıklarına dikkat çekilmiştir.

Rohana ve Ningsih (2020) çalışmalarında, üniversite öğrencilerinin istatistiksel akıl yürütmelerini Garfield (2002)'ın istatistiksel akıl yürütme modelini benimseyerek nitel araştırma yöntemi ile incelemişlerdir. Çalışmanın katılımcılarını istatistik yöntem dersi alan 3. Sınıfta öğrenim göre toplam 25 üniversite öğrencisi oluşturmuştur. Araştırmada kavramsal çerçeveye uygun olarak oluşturulan bir veri toplama aracı ve yarı-yapılandırılmış görüşmeler kullanılmıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin %32'sinin 1. düzey (*Kişiyeye Özgü*), %20'sinin 2. düzey (*Sözel*), %28'inin 3. düzey (*Geçişli*), %12'sinin 4. düzey (*İşlemsel*) ve %8'inin ise 5. düzeyde (*Entegre*) olduğu tespit edilmiştir.

Dayan (2021) yüksek lisans tez çalışmasında, matematik öğretim programlarının Veri İşleme öğrenme alanını istatistiksel akıl yürütme bağlamında incelemeyi amaçlamıştır. MEB tarafından 2018 yılında belirlenen ilköğretim, ortaokul ve ortaöğretim matematik öğretim programlarındaki Veri İşleme öğrenme alanı ile ilgili kazanımlar Jones ve arkadaşları (2004)'nın istatistiksel akıl yürütme modeline göre sınıflandırılarak doküman analizi tekniği ile incelenmiştir. Çalışmada verilerin toplaması amacıyla araştırma sorusunun oluşturulması açısından kazanımlara 4. sınıf düzeyi ve sonrasında yer verildiği ancak bu kazanımın daha erken seviyelerde

verilmesi gerektiği şeklinde değerlendirilme yapılmıştır. Verilerin organize edilmesi kategorisinde ise ilkokul 2, 3, 4. sınıf, ortaokul 6 ve 7. sınıf, ortaöğretim 9 ve 12. sınıf temel düzeylerinde yer verildiği belirlenmiştir. Verilerin temsil edilmesi kategorisine ait ilkokul 2. sınıf düzeyinden itibaren ortaokul tüm sınıf düzeylerinde ve ortaöğretim 9 ve 12. sınıf temel düzeyinde kazanımların yer aldığı tespit edilmiştir. Bu kazanımlar incelendiğinde sınıf düzeyleri arttıkça matematik öğretim programlarında yer alan verilerin temsil türlerinin de değişkenlik gösterdiği belirlenmiştir. Verilerin analizi ve yorumlanması kategorisinde ise ilkokul 3. sınıftan itibaren, ortaokul tüm sınıf düzeylerinde ve ortaöğretim 9 ve 12. sınıf temel düzeyde kazanımlara yer verildiği belirlenmiştir.

Güler ve Didiş-Kabar (2021) çalışmalarında, ortaokul öğrencilerinin istatistiksel grafikleri okuma ve yorumlama düzeylerini incelemiştir. 7. sınıf düzeyindeki 5 ortaokul öğrencisiyle gerçekleştirilen çalışmada durum çalışması deseni benimsenmiştir. Araştırmanın katılımcılarını oluşturan 5 ortaokul 7. sınıf öğrencisinden beş etkinlik içeren etkinlik kağıtları ile veriler toplanmıştır. Elde edilen veriler *Verileri Okuyamama, Kişiyi Özgü Okuma, Verileri Okuma* ve *Veriler Arası Okuma* olmak üzere kategorize edilmiş ve düzeylere ayrılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda genel olarak öğrencilerin düşük ve orta düzeyde verileri okuyabildikleri ancak yüksek düzeyde veriler arası okuma yapamadıkları belirlenmiştir. Çalışmada öğrencilerin akademik olarak başarılarının yüksek olmasına rağmen grafik okuma ve yorumlama becerilerinin beklenen düzeyde olmadığına dikkat çekilmiştir.

Gürbüz ve arkadaşları (2021) çalışmalarında, hata temelli etkinliklerin 7. sınıf öğrencilerinin istatistik kavramlarındaki başarıları üzerine etkisini incelemiştir. Öntest-sontest kontrol gruplu deneysel desen benimsenen araştırmanın örneklemini 7. sınıf düzeyinde öğrenim gören toplam 70 öğrenci oluşturmuştur. Veri toplama aracı olarak çizgi grafiği, mod, medyan ve aritmetik ortalama konularını içeren 9 sorudan oluşan bir başarı testi kullanılmıştır. Deney grubunda dersler oluşturulan 8 çalışma kağıdı üzerinden yürütülmüş olup kontrol grubunda ise mevcut öğretim yöntemiyle yürütülmüştür. Elde edilen verilerin analizi sonucunda hata temelli etkinliklerin öğrencilerin istatistik kavramlarını öğrenmelerinde olumlu katkı sağladığı belirlenmiştir.



Sevimli ve arkadaşları (2021) istatistik eğitiminde bir çevrim içi öğrenme aracının kullanılmasının öğrencilerin istatistiğe yönelik tutumlarına etkisini incelemişlerdir. Çalışma öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desen benimsenen bir çalışmadır. 9. sınıf düzeyindeki 27'si deney, 29'u kontrol toplam 56 öğrencinin araştırmanın örneklemini oluşturmuştur. Dört hafta süren uygulama sürecinde deney grubunda dersler CODAP adlı çevrim içi öğrenme aracı ile işlenirken kontrol grubunda ise dersler, düz anlatım, soru-cevap gibi yöntem ve teknikler benimsenerek işlenmiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak *İstatistiğe Yönelik Tutum Ölçeği* kullanılmıştır. Elde edilen verilerin analiz sonuçlarına göre deney ve kontrol grubu puanları arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir.

Tosun (2021), ortaokul öğrencilerinin grafik algılarını ve grafik oluşturma yeterliklerini incelemiştir. Durum çalışması deseni benimsenen çalışmanın asıl uygulamasının katılımcılarını dört 8. sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından hazırlanan ve klinik görüşmelerde kullanılan *Grafik Algısı Belirlemeye Yönelik Görüşme Görevleri Formu* kullanılmıştır. Elde edilen veriler Curcio (1987)'nin grafik algısı sınıflandırmasına göre analiz edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda öğrencilerin *Veri Okuma* düzeyinde zorlanmadıkları ancak *Veriler Arası* ve *Veri Ötesi Okuma* düzeyi becerilerine sahip olmadıkları belirlenmiştir. Ayrıca öğrencilerin grafik oluştururken dikkat edilmesi gereken noktalarda zorlandıkları tespit edilmiştir.

Uyen ve arkadaşları (2021), gerçekçi matematik eğitiminin 7. sınıf öğrencilerin istatistik öğrenmelerindeki matematiksel becerilerine etkisinin incelendiği bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışma 48 öğrenci ile gerçekleştirilmiş olup öğrencilerden alınan cevaplar nitel olarak değerlendirilmiş ve seviyeleri belirlenmiştir. Veri toplama, sınıflandırma ve verilerin gösterimi gibi konuları içeren çalışma sonucunda gerçekçi matematik eğitiminin öğrencilerin istatistiksel becerilerine, problem çözme becerilerine ve istatistiksel kavramlara yönelik anlamalarına olumlu etkisi olduğu tespit edilmiştir.

Kantar (2022) yüksek lisans tezinde, VUstat yazılımı etkinliklerinin öğrencilerin Veri İşleme öğrenme alanına ilişkin bilişsel ve duyuşsal öğrenmelerine

etkisini incelediği yarı deneysel desende bir çalışma yürütmüştür. Araştırmanın örneklemini 6. sınıf düzeyinde öğrenim gören 23'ü deney, 22'si kontrol olmak üzere toplam 45 öğrenci oluşturmaktadır. Veri toplama araçları olarak *Veri İşleme Başarı Testi*, *Derslerde Teknolojinin Kullanılmasına Yönelik Farkındalık Ölçeği*, *Matematiğe Yönelik Tutum Ölçeği* ve yarı-yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılmıştır. Elde edilen verilerin analizi sonucunda VUstat yazılımı etkinliklerinin öğrencilerin başarıları ve matematiğe yönelik tutumları üzerinde etkisinin olmadığı, ancak teknolojik farkındalık ve başarılarının kalıcılığı üzerinde olumlu etkisinin olduğu tespit edilmiştir.

Yılmaz (2022) Veri İşleme öğrenme alanına ilişkin kazanımların ve ders kitaplarının bilişsel seviyelerini incelediği nitel bir çalışma yürütmüştür. Çalışmada MEB (2018) tarafından belirlenen İlkokul ve Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programı ve ders kitaplarındaki Veri İşleme öğrenme alanları ile ilişkili bölümleri Bloom taksonomisi çerçevesinde incelenmiştir. Elde edilen verilerin analizleri sonucunda incelenen kazanımların sınıf düzeylerine göre bilişsel seviyelerinin üst düzey seviyelerde yoğunlaştığı belirlenmiştir. İncelenen ders kitaplarındaki görevlerin ise genel anlamda ezbere dayalı olarak bilişsel seviye olarak üst düzey veya beklenen seviyelerde olmadığı tespit edilmiştir. Sonuç olarak belirlenen kazanımlar ile ders kitaplarındaki görevlerin bilişsel seviyeleri bakımından farklılık gösterdiği tespit edilmiştir.

#### **2.4.2 TinkerPlots Yazılımı İle İlgili Yapılan Çalışmalar**

Attard (2007), erkek çocuklarının motivasyon ve tutumlarını geliştirmek adına bir eylem araştırması yürütmüştür. Araştırmanın örneklemini 6. sınıf düzeyinde öğrenim gören 10 erkek öğrenci oluşturmuştur. Çalışmanın örneklemi ile TinkerPlots etkinlikleri yapılmıştır. Dokuz hafta süren araştırmada motivasyon ölçeği, video kaydı, gözlem notları, öğrenci günlükleri ve odak grup görüşme tekniği ile veriler toplanmıştır. Araştırma bağlamında teknolojinin erkek çocuklarının motivasyonu üzerinde olumlu etkisinin olmasına rağmen fiziksel aktiviteleri daha çok tercih ettikleri tespit edilmiştir. Aynı zamanda TinkerPlots kullanımının öğrencilerin öğrenmeye yönelik tutumlarını olumlu etkilediği belirlenmiş olup, TinkerPlots etkinliklerine ilişkin 'zevкли' ve 'eğlenceli' ifadelerini kullandıkları görülmüştür.

Paparistodemou ve Meletiou-Mavrotheris (2008) çalışmalarında, küçük yaştaki öğrencilerin Veri Analizi alt öğrenme alanındaki informal çıkarım becerilerinin gelişimini incelemiştir. Nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması deseni benimsenen çalışmanın katılımcılarını 8 yaşındaki 22 öğrenci oluşturmaktadır. 120 öğrenciden beslenme, sağlık ve güvenlik konularını içeren 16 maddelik bir anket ile toplanan gerçek veriler TinkerPlots yazılımına işlenerek elde edilen veriler hakkında, katılımcıların fikirleri alınırken, süreç ses ve video kaydına alınmıştır. Ayrıca öğrencilerle görüşmeler de yapılmış olup çalışma dört haftada uygulanmıştır. Araştırma sonucunda genç yaştaki öğrencilerin verilere dayalı çıkarımların yanı sıra belirsizlik içeren kavramlarda da ihtimaller üzerine konuştukları, bazı verilere ait aşırı genelleme yapma eğilimde oldukları belirlenmiştir. Genel olarak informal istatistiksel akıl yürütme süreç becerilerine sahip olmaya başladıkları ve bunun gelişimi için de TinkerPlots yazılımının etkili olduğu belirtilmiştir.

Watson (2008), yedinci sınıf öğrencilerinin başlangıç çıkarımlarına ilişkin bir çalışma yürütmüştür. Araştırmanın örneklemini yedinci sınıfa yeni başlayan 15 öğrenci oluşturmaktadır. Dört oturumda gerçekleşen bu çalışmada verilerin TinkerPlots yazılımına veri setlerini oluşturmak, oluşturulan veri setleri hakkında yorumlamalar yapmak, karşılaştırma gerektiren veri setleri arasında karar sürecini geliştirmek ve örneklem büyüklüğü konusuna dikkat çekmek gibi hususlar amaçlanmıştır. Öğrencilerin çalışmalarda gösterdikleri davranış ve performanslar Pfannkuch'un *Başlangıç Çıkarım Çerçevesine* göre analiz edilmiştir. Araştırmanın sonunda yazılımla bu çerçevedeki *Hipotez Oluşturma*, *Özet*, *Değiştirme* gibi bazı öğelerin yazılımla ilişkili olmadığı tespit edilmiştir. Ancak TinkerPlots ile öğrencilerin verileri analiz ederken hangi verinin ne kadar anlamlı olduğunu belirlemede yardımcı olduğu tespit edilmiştir.

Khairree ve Kurusatian (2009), probleme dayalı öğrenme yaklaşımına ilişkin TinkerPlots yazılımı ile öğrencilerin istatistik anlayışını geliştirmeyi amaçlayan bir çalışma yürütmüşlerdir. Araştırmanın örneklemini Bangkok'taki bir okuldaki öğrenciler oluşturmuştur. Öntest-sontest kontrol gruplu deneysel desendeki çalışmada deney grubundaki dersler TinkerPlots yazılımı ve probleme dayalı öğrenme yaklaşımıyla, kontrol grubundaki dersler ise sadece probleme dayalı

öğrenme yaklaşımıyla işlenmiştir. Çalışma 14-15 yaşlarındaki 9. sınıf öğrencileriyle 3 ay boyunca sürdürülmüştür. Örneklem gruplarına uygulama öncesi ve sonrasında istatistik başarı testi ve istatistiğe yönelik tutum ölçeği uygulanmıştır. Araştırmanın sonucunda elde edilen verilerin analizi ile istatistik başarıları ve istatistiğe yönelik tutum puanları arasında deney grubu lehine anlamlı fark tespit edilmiştir.

Fitzallen ve Watson (2010) çalışmalarında, TinkerPlots yazılımıyla öğrencilerin istatistiksel muhakeme becerilerinin geliştirilmesini amaçlamışlardır. Araştırmanın örneklemini 5. ve 6. Sınıf düzeyinde öğrenim gören toplam 26 öğrenci oluşturmaktadır. Öğrencilerin istatistiksel muhakeme becerileri Pfannkuch (2006)'un *Başlangıç Çıkarım Çerçevesine* göre incelenmiştir. Yapılan dört derslik etkinliklerle bu çerçeve revize edilmiştir. İlk uygulamanın bir ay sonrasında 12 öğrenci ile görüşmeler yapılmıştır. Yapılan çalışmalarda öğrencilerin TinkerPlots ile oluşturulmuş çoğu senaryoda yazılımın özelliklerinden yararlanarak zorlanmadıklarını ama grupları karşılaştırma senaryosunda bazı öğrencilerin zorlandıklarını belirtmişlerdir. Ancak genel anlamda TinkerPlots yazılımını sürece dahil etmeyi önermişleridir.

Monteiro ve arkadaşları (2010), nitel araştırma yöntemlerini benimsedikleri çalışmalarında öğretmen adaylarının veri işleme hakkında bilgilerinin geliştirilmesini TinkerPlots yazılımı ile incelemişlerdir. Sekiz öğretmen adayının katılımıyla gerçekleşen sekiz ders saatinde uygulanan etkinlikler kayıt altına alınmış olup elde edilen veriler analiz edilmiştir. Katılımcılar ikili gruplar halinde etkinlikleri gerçekleştirmişlerdir. Elde edilen verilerin analizi sonucunda veri işleme bilgilerinin geliştirilmesi ve kavramsal anlamayı sağlamak adına TinkerPlots yazılımının öğretmen adaylarının eğitimi için etkili bir yazılım olduğu belirtilmiştir.

Lira ve Monteiro (2011), verilerin yorumlanmasında TinkerPlots yazılımı araçlarının (kart, tablo ve grafik) kullanımını araştırmışlardır. 7. sınıf düzeyinde öğrenim gören 12 öğrenci ile gerçekleştirilen çalışmada öğrenciler ikili gruplar halinde çalışmalar gerçekleştirmiş olup bu çalışmalar kayıt altına alınmıştır. Üç oturumda gerçekleştirilen araştırmanın sonunda öğrencilerin verileri yorumlamak için farklı grafik temsillerini oluşturmayı tercih ettikleri ve süreçte aktif oldukları belirlenmiştir. Bu şekilde yazılımın veriler arasındaki ilişkilerin farklı yönlerini

keşfederek yorumlar yapılmasını sağladığını ifade etmişlerdir. Aynı zamanda araştırmacılar yazılım dilinin öğrencilerin anadilinde olmamasına rağmen yine de yazılım araçlarının kullanmada öğrencilerin çok zorlanmadıklarını belirtmişlerdir.

Özbay (2012) araştırmasında, küçük grup tasarım çalışması deseni benimsediği bir çalışma yürütmüştür. Örneklemi 6. sınıf düzeyindeki 4 öğrencinin oluşturduğu çalışmada öğrencilerin informel çıkarsamalı akıl yürütme sürecinde örneklem hakkındaki akıl yürütme ve düşünme süreçlerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Veri toplama aracı olarak yarı yapılandırılmış görüşme formu ve üç grup içi etkinlik kullanılmıştır. Etkinlikler TinkerPlots yazılımı ile desteklenmiş olup video kaydına alınmıştır. Elde edilen verilerin analizi sonucunda süreç öncesinde öğrencilerin özellikle örneklem büyüklüğü hakkındaki kavram yanlışlarının olduğu belirlenmiştir. Süreç sonunda ise TinkerPlots ve öğretmen desteğinin bu konular üzerindeki informal çıkarsama yapmalarında destekleyici nitelikte olduğu görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin örneklem temsil edilebilirliği ve değişkenliği kavramları hakkında yanlışlarının olduğu ancak bu kavram yanlışlarının etkinliklerle giderilebildiği tespit edilmiştir.

Fitzallen (2013) çalışmasında, öğrencilerin TinkerPlots yazılımı ile bilgisayardaki etkileşim stratejilerini incelemiştir. Öğrencilerle öncelikle altı hafta boyunca TinkerPlots ile veri temsili ve verilerin analizi konusunda çalışmalar gerçekleştirilmiş, sonrasında ise öğrencilerin bireysel olarak çalıştıkları süreç üzerinde analizler yapılmıştır. Araştırmanın örneklemi 5 ve 6. sınıf düzeyinde 12 öğrenci oluşturmaktadır. Öğrencilerin 45 dakikalık yazılım ile bireysel etkileşim süreci ekran kaydına alınmıştır. Çalışmada araştırmacı öğretmenin rolü öğrencilere rehberlik etmektir. Araştırmadan elde edilen veriler *EDA Grafik Ortamlarda Öğrenme Modeli Boyutları* çerçevesinde tematik analiz yöntemi ile analiz edilmiştir. Çalışmanın sonunda öğrencilerin *Yakala ve Tut*, *Devam et ve Bocala*, *Keşfet ve Tamamla* olmak üzere üç strateji kullandığı belirlenmiştir. *Keşfet ve Tamamla* stratejisini kullanan öğrencilerin yazılımda grafik oluşturmak veya ilişkilendirmek için her bir adımı düzgün bir şekilde yaptıkları, *Devam et ve Bocala* stratejisindeki öğrencilerin genellikle grafikleri oluşturmadan öteye geçemedikleri, *Yakala ve Tut* stratejisini kullanan öğrencilerin ise amaçsızca uğraştıkları tespit edilmiştir. Bu

verilere dayanarak TinkerPlots yazılımının *Keşfet ve Tamamla* stratejisini kullanan bireylere yönelik olduğu düşünülmektedir.

Foster (2013) karma desende yürüttüğü çalışmasında, TinkerPlots yazılımının ilkokul öğretmen adaylarının merkezi eğilim ölçülerine ilişkin kavrama ve grafik temsil becerileri üzerine etkisini incelemiştir. Araştırmanın örneklemini 13'ü kontrol, 21'i deney grubuna ait olmak üzere toplam 34 öğretmen adayı oluşturmuştur. Çalışmada elde edilen verilerin analizi sonucunda TinkerPlots yazılımının öğretmen adaylarının grafik temsili ve merkezi eğilim ölçülerini öğrenmeleri üzerinde düşük etkisinin olduğu belirlenmiştir. Ancak yapılan görüşmeler sonucunda öğretmen adaylarının TinkerPlots yazılımının grafik gösterimlerini anlamalarında yardımcı olduğu, merkezi ölçüleri anlamada yardımcı olmadığı ama hızlı bir şekilde bulmaya katkı sağladığını düşündükleri tespit edilmiştir.

Burgess (2014) çalışmasında, TinkerPlots kullanımına ilişkin öğrenci görüşlerini incelemiştir. Araştırmanın örneklemini 5. sınıftan 8. sınıfa kadar seçilen altı sınıfta öğrenim gören öğrenciler oluşturmuştur. Nitel yöntemde tasarlanan çalışmada öğrenciler büyük veri kümesine ilişkin yaptıkları etkinlikler boyunca video ve ekran kaydı altına alınmıştır. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin TinkerPlots yazılımının kullanılabilirliğine ve yazılımın sunduğu fırsatlara ilişkin olumlu görüşleri tespit edilmiştir. Özellikle grafiklerin TinkerPlots yazılımıyla oluşturulmasıyla öğrencilerin verileri fark etme, analiz etme ve yorumlamaya daha çok odaklandıkları ifade edilmiştir.

Koparan ve Kaleli-Yılmaz (2014), dinamik istatistik yazılımı olan TinkerPlots yazılımı ile verilerin analizinde öğrencilerin informal çıkarımlarını incelemiştir. Araştırmada özel durum çalışması benimsenmiş olup, araştırma 12 ilkokul 3. sınıf öğrencisiyle yürütülmüştür. Çalışmadan elde edilen veriler Papanastasiou ve Meletiou (2008) tarafından belirlenen model çerçevesinde değerlendirilmiştir. Araştırma uygulama süreci 3 hafta sürmüş olup öncelikle 14 soruluk bir veri toplama aracıyla 106 öğrenciden veriler toplanmış ve elde edilen bu veriler TinkerPlots yazılımına işlenerek örneklemdaki 12 öğrencinin bu verilere ilişkin değerlendirme süreçleri analiz edilmiştir. Yapılan çalışmada TinkerPlots

yazılımındaki farklı temsillerin de yardımıyla öğrencilerin grafikler yardımıyla *Veri, Veriler Arası* ve *Veri Ötesinde Okuma* etkinlikleri gerçekleştirdikleri belirlenmiştir.

Okumuş ve Thrasher (2014) North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education toplantısında sundukları bildiri çalışmalarında, 2 ortaokul matematik öğretmen adayının kutu grafiği ve dağılımlara ilişkin akıl yürütmelerini incelemiştir. Akıl yürütmeleri incelenirken kağıt-kalem, grafik hesap makinesi ve TinkerPlots yazılım araçlarını kullanmışlardır. Yapılan çalışmanın sonucunda daha önce TinkerPlots yazılımını kullanmamış olan bu iki katılımcıdan TinkerPlots yazılımı ile birinin dağılım konusundaki anlayışının diğerinin ise temsil yeteneğinde farklılaşma olduğu belirlenmiştir. Katılımcılar tarafından teknoloji kullanımının güçlü yönlerinin olduğu ifade edilmiştir.

Koparan (2015), olasılık öğretiminde simülasyon kullanımına dair nitel bir çalışma yürütmüştür. Çalışma 70 matematik öğretmen adayı ile 3 hafta süresince gerçekleştirilmiştir. İki gerçek yaşam problemine ilişkin veri toplama aracı ve bu problemlere ilişkin TinkerPlots yazılımı ile gerçekleştirilen simülasyon çalışmaları ile çalışması öncesi ve sonrasında öğretmen adaylarından veriler toplanmıştır. Elde edilen verilerin analizi sonucunda öğretmen adaylarının simülasyon öncesinde karşılaştıkları problem durumları ile ilgili karar vermede zorlandıkları ve daha tutarsız cevaplar vermelerine karşı simülasyon sonrasında daha tutarlı tahmin yapabildikleri belirlenmiştir. TinkerPlots yazılımı ile oluşturulan olasılık simülasyonlarının deneysel olasılık öğretiminde etkin olduğu görüşüne varılmıştır.

Martins ve arkadaşları (2015) çalışmalarında, TinkerPlots yazılımı kullanarak öğretmenlerin örnekleme hakkındaki bilgilerini analiz etmeyi amaçlamışlardır. Nitel yöntem benimsenen araştırmanın örneklemini seçmek için 85 öğretmen içerisinden iki oturumla amaca uygun olan dört öğretmen seçilmiştir. Katılımcılardan verilen TinkerPlots etkinlik durumlarındaki örneklemler hakkında yorumlamalar yapmaları istenmiştir. Araştırmanın sonucunda ise öğretmenlerin homojen örnekleme sahip olan etkinliklerde benzer yorumlar yaptıkları ve problem durumlarında istenen değişkenlere yoğunlaşabildikleri görülmüştür. Ancak heterojen örnekleme sahip olan etkinliklerde ise örneklem hakkında farklı yorumların oluştuğu hatta bu yorumların farklı istatistiksel kavramlarla da ilişkili olduğu belirlenmiştir.

O’Leary (2015), TinkerPlots yazılımının öğrencilerin verileri analiz etme yeteneğine etkisini araştırmıştır. Örneklemini toplam 33 7. sınıf öğrencisinin oluşturduğu ve 16 veri seti ile yapılan çalışmada öğrencilerin uygulamalardaki performansları analiz edilmiştir. Bireysel çalışmaların yapılabildiği bilgisayar laboratuvarında gerçekleştirilen çalışmada öğrenciler önce kağıt ve kalem kullanmış sonra TinkerPlots ile etkinlikleri uygulamışlardır. Uygulamalar sonucunda öğrencilerin oluşturdukları hipotez ve grafik sayılarında artış olduğu belirlenmiştir.

Aygün ve arkadaşları (2016) çalışmalarında, 24 ilköğretim matematik öğretmen adayının teknopedagojik eğitim yeterliliklerinin incelendiği nitel bir çalışma yürütmüşlerdir. BDMÖ dersini alan öğretmen adaylarından Özel Öğretim Yöntemleri-II dersi kapsamında uygun kazanımlara ilişkin teknolojileri de kullanarak ders anlatmaları istenmiştir. Öğretmen adayları tarafından anlatılan dersler video kaydına alınmış ve elde edilen verilerin analizleri yapılmıştır. Çalışmada öğretmen adaylarının Geogebra, Cabri 3D ve TinkerPlots yazılımlarını seçerek ders işlenişlerine karar verdikleri belirlenmiştir. Yapılan analizler sonucunda genel olarak öğretmen adaylarının derslerinde teknolojiyi keşfettirmeye ilişkin olarak derslerin giriş kısmında kullandıkları diğer kısımlarda ise sunuş yolunu tercih ettikleri belirlenmiştir. Ayrıca yine genel olarak bireysel farklılıkların önemsendiği teknoloji destekli öğrenme ortamları yaratmada yetersiz oldukları tespit edilmiştir.

Henriques ve Oliveira (2016) çalışmalarında, Tinkerplots kullanımı ile istatistiksel çıkarımlarını incelemişlerdir. Araştırmanın katılımcılarını 8. sınıf düzeyindeki 30 öğrenci oluşturmuştur. Tasarım araştırması yöntemi benimsenen çalışmada öğrencilere yöneltilen istatistiksel durumlarla ilgili ifadeleri video ve ses kaydına alınmıştır. Elde edilen veriler Makar ve Rubin (2009) çerçevesine göre analiz edilmiştir. Araştırma sürecinin başında genel olarak öğrencilerin çıkarımlarında belirsizlik olduğu ve çıkarım yapmakta zorluklar yaşadıkları belirlenmiştir. TinkerPlots yazılımı ile istatistiksel durumların desteklenmesiyle öğrencilerin tahminlerini kişisel deneyimlerden çok verilere dayalı şekilde gerçekleştirdikleri ve genellemeler yapabildikleri ortaya çıkmıştır.

Koparan (2016), TinkerPlots yazılımı ile desteklenen öğrenme ortamlarının matematik öğretmen adaylarının istatistik konusundaki başarı ve tutumlarına etkisini



incelemiştir. Öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desende tasarlanmış olan araştırmanın örneklemini 40 deney, 40 kontrol olmak üzere 80 kişi oluşturmuştur. İstatistik dersleri deney grubunda TinkerPlots yazılımı etkinlikleri ile işlenirken kontrol grubunda ise geleneksel yöntemle işlenmiştir. Veri toplama aracı olarak öğrencilerin başarılarını ölçmek için sekiz problemde oluşan bir ölçek, tutum puanlarını ölçmek için ise 13 maddelik likert tipli bir ölçek kullanılmıştır. Araştırmanın sonunda sontest ölçeklerinden elde edilen bulguların analizlerine göre deney grubu ile kontrol grubu arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir. Aynı zamanda deney grubundan beş öğretmen adayı ile yapılan görüşmelerde özellikle yazılımın kullanılabilirliğine ilişkin olumlu görüşlerinin olduğu belirlenmiştir.

Podworny (2016), öğretmen adaylarına yönelik TinkerPlots simülasyonlarıyla düzenlenen bir olasılık kursu tasarım çalışması yürütmüştür. Toplam 25 ilkokul ve ortaokul öğretmen adayıyla yapılan çalışmaların her biri 90 dakika süren 15 oturum şeklinde planlanmıştır. Süreç boyunca her bir katılımcı için portfolyo hazırlanmıştır. Kurs sonrasında öğretmen adaylarına yönelik bu simülasyon etkinliklerinin olasılık problemlerinin çözmelerinde yardımcı olduğu ve motivasyon sağladığı sonucuna varılmıştır.

Seloraji ve Leong (2016) çalışmalarında, örneklemini 9-11 yaşlarındaki toplam 46 öğrencinin oluşturduğu öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desende bir çalışma yürütmüşlerdir. Çalışmanın amacı TinkerPlots yazılımı kullanımının öğrencilerin istatistiksel akıl yürütmeleri üzerine etkisinin incelenmesidir. 10 ders için planlanan süreç deney grubunda TinkerPlots yazılımı ile devam ederken kontrol grubunda ise geleneksel yöntemle sürdürülmüştür. Etkinlikler öncesi ve sonrasında kullanılan veri toplama aracından elde edilen öntest ile sontest puanları arasında deney grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. Ayrıca öğrencilerin verileri ve kavramları keşfetmelerinde ve varsayımlarda bulunmalarında TinkerPlots yazılımının katkısı olduğu belirlenmiştir.

Yiğit (2016), Du-TE modeli ile tasarlanan hizmetiçi eğitimin etkililiğinin incelendiği özel durum çalışması deseni benimsenen yüksek lisans çalışması yürütmüştür. Örneklemini 9 matematik öğretmenin oluşturduğu ve 10 hafta süren

çalışmadaki etkinlikler Cabri II, Cabri 3D, Geogebra, Derive ve TinkerPlots yazılımları ve Starboard akıllı tahta yazılımı ile düzenlenmiştir. Araştırmada veri toplama aracı olarak *BDMÖ İnanç Ölçeği*, *Yazılım Bilgi Düzeyi Belirleme Anketi*, çalışma yaprakları, gözlem ve *Hizmetiçi Eğitim Görüşme Formu* kullanılmıştır. Süreç sonunda elde edilen verilerin ışığında öğretmenlerin yazılım ve akıllı tahta kullanımında bilgi ve becerilerinin arttığı ve teknoloji kullanımına yönelik inançlarının daha olumlu yönde etkilendiği sonucuna varılmıştır.

Avcı (2017), ortaokul matematik öğretmenlerinin TinkerPlots ve VUstat yazılımlarının Veri İşleme öğrenme alanında kullanılabilirliğine dair görüşlerinin incelenmesinin amaçladığı yüksek lisans tez çalışmasında olgubilim deseni benimsenmiştir. 14 ortaokul matematik öğretmenin katılımıyla yürütülen çalışmada veri toplama aracı olarak *Ön Görüşme Formu*, *Etkinlik Formları*, *Yazılım Değerlendirme Formları* ve *Odak Grup Görüşme Formu* kullanılmıştır. Çalışma Ortaokul Matematik Öğretim Programındaki Veri İşleme öğrenme alanına ilişkin kazanımlara yönelik 9 TinkerPlots ve 12 VUstat yazılımı etkinlikleri araştırmaya katılan öğretmenler ile gerçekleştirilmiştir. Veri toplama araçlarından elde edilen verilere göre öğretmenlere ait VUstat ve TinkerPlots yazılımlarına ilişkin olumsuz görüşlerine rastlanmasına rağmen genel olarak öğretmenlerin bir çok olumlu görüşlerinin de olduğu tespit edilmiştir.

Kazak (2017), STATSTALK projesi kapsamında, akran konuşması ve teknoloji kullanımı ile informel istatistiksel çıkarıma ilişkin öğrencilerin olasılıksal akıl yürütmelerinin desteklenmesinin amaçlandığı nitel bir çalışma yürütmüştür. 10-11 yaşlarındaki altı öğrenci ile yürütülen bu çalışmada uygulama süreci TinkerPlots yazılımı ile düzenlenen simülasyonlarla ve gerekli somut materyallerle desteklenmiştir. Video kaydına alınan etkinliklerden elde edilen verilere göre hem TinkerPlots yazılımının hem de akran konuşmasının öğrencilerin olasılıksal akıl yürütmelerinin desteklenmesinde önemli rol oynadığı tespit edilmiştir. Özellikle TinkerPlots yazılımı etkinlikleri uygulamalarında, öğrencilerin olasılık yorumlarındaki ilişkilendirmelerine katkı sağlandığı belirlenmiştir.

Podworny ve arkadaşları (2017) çalışmalarında, ilkökul öğretmen adaylarına ilişkin bir istatistik kursuna ilişkin tasarım, gerçekleştirme ve değerlendirme

süreçlerini incelemişlerdir. Çalışmada bir üniversite bünyesinde 14 haftalık yaz okulu kursunda haftada 180 dakikadan oluşmak üzere 'İlkokul için Veri ve Şans' adlı bir istatistik kursu tasarlanmıştır. Kursun katılımcılarını 189 ilköğretmen adayları oluşturmuştur. Kurs öncesi ve sonrası katılımcılar internet tabanlı anketlere katılmışlardır. Kurs boyunca katılımcılarla istatistik ve olasılık konuları ile ilgili TinkerPlots etkinlikleri gerçekleştirilmiştir. Kurs sonunda öğrencilerin istatistiğe karşı olumlu tutum geliştirdikleri ve istatistik öğretimine karşı olan çekincelerinin azaldığı belirlenmiştir.

Yılmaz ve arkadaşları (2017), tarihi olayların TinkerPlots yazılımı yardımıyla analiz etme sürecindeki istatistiksel akıl yürütme becerilerinin incelendiği bir durum çalışması gerçekleştirmişlerdir. Araştırmanın katılımcılarını yedi matematik öğretmeni adayları oluşturmuştur. 6 hafta süren bu çalışmadaki video kayıtları analiz edilmiştir. Verilerin analizi sonucunda çalışmanın başında öğretmen adaylarının verilerin grafiklerle gösterimi, verilerin dağılım şekli ve merkezi eğilim kavramlarının ilişkilendirilmesi hususlarında tam bir yeterlilik gösteremediği ve kendi kişisel tecrübelerine dayalı olarak çıkarımlarda bulunduğu belirlenmiştir. Süreç içerisinde ise öğretmen adaylarının verilere göre çıkarımda bulunma ve verileri analiz edebilme becerilerinin geliştiği tespit edilmiştir.

Frischemeier ve Biehler (2018), öğretmen adaylarının istatistiksel olarak gruplar arası karşılaştırma becerilerini TinkerPlots yazılımı ile düzenlenen bir kurs programında incelemiştir. TinkerPlots ile istatistiksel akıl yürütme kursuna katılan toplam 22 öğretmeni adayından 8 öğretmeni adayını örneklem olarak seçilmiştir. Bir araştırma sonucu elde edilen veriler TinkerPlots yazılımı ortamında öğretmen adaylarında aktarılmış olup ikili gruplar halinde çalışmalar yapılmış ve bu çalışmalar video kaydı alınmıştır. Kayıtlar belirlenen davranış becerilerine göre nitel olarak analiz edilmiştir. Analizler sonucunda öğretmen adaylarının grupları karşılaştırırken istatistiksel akıl yürütme becerilerine ilişkin bir çerçeve oluşturmak amaçlanmıştır. *Öğrencilerin TinkerPlots Becerilerini Derecelendirme Çerçevesi ve TinkerPlots ile Grupların Karşılaştırılmasında İstatistiksel Akıl Yürütme Çerçevesine* göre öğretmen adaylarının becerileri incelenmiş ve yüksek, orta, düşük olmak üzere beceriler tespit edilmiştir.

Noll ve arkadaşları (2018), öğrencilerin TinkerPlots yazılımında istatistiksel modeller oluştururken anlatı kullanımlarını araştırmıştır. Kullanılacak olan modeller CATALST modelleme ve simülasyon müfredatına uygun olarak olasılık konusu ile ilişkili olup yarı yapılandırılmış problem çözme etkinlikleri olarak oluşturulmuştur. Çalışmada TinkerPlots yazılımı etkinlikleri ses ve video kaydına alınmış olup etkinliklere ait ekran kayıtları da alınmıştır. Aynı zamanda etkinlikler sürecinde öğrenci değerlendirme formuna yer verilmiştir. Öğrencilerin önceden hazırlanmış modelleme çalışmalarında kullandıkları anlatımlarını TinkerPlots yazılımı modellemeleri ile iletişimsel yönüyle de olumlu şekilde gelişmiş halde oldukları belirlenmiştir.

Kaleci (2018) iç içe karma desenin benimsendiği doktora çalışmasında, bilgi ve iletişim teknolojilerini içeren hizmet içi eğitim programı geliştirmeyi ve etkililiğini araştırmayı amaçlamıştır. Cabri 3D, Geogebra, The Geometer's Sketchpad, TinkerPlots ve çeşitli Web 2.0 araçlarıyla tasarlanan hizmet içi eğitimde 38 matematik öğretmeni ile çalışmalar yapılmıştır. SAMR modeline göre tasarlanan hizmet içi eğitimler 6 hafta olarak uygulanmış, uygulama aşamasından önce etkinlikler veya veri toplama araçları için pilot uygulama da yapılmıştır. Çalışmada veri toplama araçları olarak *Matematik Öğretiminde bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT) kullanımına Yönelik İnanç Ölçeği*, *BİT Kullanımına Yönelik Tutum Ölçeği*, *Matematik İçin Teknolojik Pedagogik Alan Bilgisi Ölçeği*, anket, mülakat ve gözlem tekniği olarak belirlenmiştir. Elde edilen nicel ve nitel verilerin analizleri sonucunda bilgi ve iletişim teknolojilerinin entegrasyonu ile verilen hizmet içi eğitimin öğretmenlerin teknoloji kullanımına yönelik inanç ve tutumları, *Teknolojik Pedagogik Alan Bilgisi* yeterlilik düzeyleri üzerine olumlu etkisi olduğu belirlenmiştir.

Altınay (2019) nitel yöntem benimsediği yüksek lisans tez çalışmasında, dinamik istatistik yazılımı ile 8. sınıf öğrencilerinin istatistiksel düşünme becerilerini incelemiştir. Dinamik istatistik yazılımı olan TinkerPlots yazılımı ile iki hafta süren çalışmanın katılımcılarını 15 sekizinci sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Mooney (2002) istatistiksel düşünme modeline dayalı çalışmada veri toplama aracı olarak hazır olan *M3ST İstatistiksel Düşünme Ölçeği* ve yarı-yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılmıştır. Çalışmanın başında ve sonunda veri toplama araçları ile öğrencilerin

istatistiksel düşünme seviyeleri tespit edilmiştir. Elde edilen verilerin analizleri sonucunda TinkerPlots yazılımı etkinliklerinin öğrencilerin istatistiksel düşünme becerilerinin gelişimine katkıda bulunduğu tespit edilmiştir.

Morais ve arkadaşları (2019) araştırmalarında, istatistiksel grafiklerin yorumlanmasında TinkerPlots yazılımının kullanılabilirliğini incelemiştir. Örneklemini iki farklı okulda bulunan yaşları 9 ile 14 arasında olan toplam 12 öğrencinin oluşturduğu araştırma nitel yöntemde tasarlanmıştır. Öğrenciler etkinlikte öncelikle ikili gruplar halinde çalışma yaparken sonrasında bireysel olarak devam etmişlerdir. Nitel durum çalışması deseni benimsenen araştırmada öğrencilerin verilere ilişkin düzenleme, yorumlama ve temsil etme gibi davranışları incelenip veriler analiz edilmiştir. Araştırmanın sonucunda merkezi bölgede ve kırsalda olan bu iki okuldaki öğrencilerin yazılımı kullanırken gösterdiği davranışlarda farklılık olmadığı belirlenmiştir. Aynı zamanda TinkerPlots yazılımının ilkökul öğrencilerine yönelik verilerin temsili ve düzenlenmesine ilişkin uygun bir yazılım olduğu vurgulanmıştır.

Balkaya (2020), ortaokul öğrencilerinin TinkerPlots yazılımı ile istatistiksel modelleme süreçlerini incelemiştir. Durum çalışması deseni benimsenen çalışma, 5, 6 ve 7. sınıf düzeyinde toplam 8 öğrencinin istatistiksel modelleme süreçlerin incelendiği etkinlikler RISM çerçevesine bağlı kalınarak oluşturulmuş ve analiz edilmiştir. Araştırmanın uygulama süreci 5 haftalık bir süreci kapsayacak şekilde toplam 7 TinkerPlots yazılımı etkinlikleriyle gerçekleşmiştir. Etkinlikler araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. Çalışmada veri toplama aracı olarak etkinlik ve çalışma kağıtları, gözlem notları ve video kayıtları kullanılmıştır. Elde edilen verilerin analiz sonuçlarına göre öğrencilerin dağılım, merkez ve değişken kavramlarına yönelik çıkarımlara sahip oldukları aynı zamanda öğrenmedikleri istatistik kavramlarına ilişkin hislerinin de olduğu tespit edilmiştir.

### **2.4.3 İlgili Çalışmaların Sonucu**

Yapılan literatür taraması sonucunda TinkerPlots yazılımı ile ilgili alanyazın incelendiğinde genel olarak çalışmaların nitel araştırma yöntemlerine dayalı olduğu göze çarpmaktadır. Araştırmaların örneklemlerine ilişkin bakıldığında ilkökul veya ortaokul öğrenci düzeyi örnekleme sahip çalışmaların (Altınay, 2019; Attard, 2007;

Balkaya, 2020; Burgess, 2014; Fitzallen, 2013; Fitzallen ve Watson, 2010; Henriques ve Oliveira, 2016; Kazak, 2017; Koparan ve Kaleli-Yılmaz, 2014; Lira ve Monteiro, 2011; Morais ve ark., 2019; Noll ve ark., 2018; O’Leary, 2015; Özbay, 2012; Papanastasiou ve Meletiou-Mavrotheris, 2008; Seloraji ve Leong, 2016; Watson, 2008) ortaöğretim öğrencileri (Khairiree ve Kurusatian, 2009), öğretmen adayları (Aygün ve ark., 2016; Foster, 2013; Frischemeier ve Biehler, 2018; Koparan, 2015; Koparan, 2016; Monteiro ve ark., 2010; Okumuş ve Thrasher, 2014; Podworny, 2016; Podworny ve ark., 2017; Yılmaz ve ark., 2017) veya matematik öğretmenleri (Avcı, 2017; Kaleci, 2018; Martins ve ark., 2015; Yiğit, 2016) örneklemelerine sahip çalışmalara göre daha fazla olduğu görülmektedir. Bu durum TinkerPlots yazılımının oluşturulma amacının ilk ve ortaöğretim düzeyi öğrencilere yönelik olmasıyla paralellik göstermektedir. Yine de TinkerPlots yazılımı ile ilgili çalışmaların örneklemelerine ilişkin çeşitlilik gösteren çalışmalar olduğu belirlenmiştir.

TinkerPlots yazılımı içerik olarak incelendiğinde öğrenme alanlarından istatistik kavramlarını içeren Veri İşleme öğrenme alanı veya Olasılık öğrenme alanına uygun etkinliklerin düzenlenebildiği belirtilmiştir. Alanyazın taramasında TinkerPlots yazılımı ile ilgili çalışmalarda Veri İşleme öğrenme alanına ait kavramlara yönelik çalışmaların Olasılık öğrenme alanına ilişkin çalışmalara (Kazak, 2017; Koparan, 2015; Podworny, 2016; Podworny ve ark., 2017; Noll ve ark., 2018) oranla daha fazla olduğu göze çarpmaktadır. İstatistik kavramları konulu TinkerPlots yazılımı ile gerçekleştirilen çalışmaların genel anlamda istatistiksel akıl yürütme modelleri ve informal çıkarımsal akıl yürütme üzerine çalışmaların (Frischemeier ve Biehler, 2018; Henriques ve Oliveira, 2016; Koparan ve Kaleli-Yılmaz, 2014; Papanastasiou ve Meletiou-Mavrotheris, 2008; Özbay, 2012; Seloraji ve Leong, 2016; Yılmaz ve ark., 2017) yoğunlukta olduğu ve TinkerPlots etkinliklerinin örneklemelerin istatistiksel akıl yürütme ve informal çıkarımsal akıl yürütme becerileri üzerine etkili olduğu sonuçlarına varılmaktadır.

Veri Analizi alt öğrenme alanı üzerine yürütülmüş olan çalışmaların bir kısmının TinkerPlots yazılımı ile ilişkili olduğu görülmektedir. Ancak alanyazın incelendiğinde Veri Analizi alt öğrenme alanını içeren Veri İşleme öğrenme alanı veya istatistik öğretimi üzerine farklı birçok çalışmanın olduğu da belirlenmiştir. Bu çalışmalar genel olarak nitel araştırma yöntemleri kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Yarı-deneysel desen kullanılarak yürütülen çalışmaların gerçekçi matematik öğretimi veya BDMÖ'yü konu aldığı görülmektedir. Veri İşleme öğrenme alanı konulu BDMÖ yöntemi ile yürütülen yarı-deneysel desendeki çalışmaların (Bilgin, 2018; Doğan, 2009; Ganesan ve Kwan Eu, 2018; Kantar, 2022; Kimsesiz, 2019; Öztürk, 2019; Selçuk, 2016; Sevimli ve ark., 2021) VUstat, Fathom yazılımları veya farklı çevrimiçi araçların kullanımı ile gerçekleştirildiği belirlenmiştir.

Veri İşleme öğrenme alanı ile ilgili incelenen çalışmaların örneklemelerinin genel olarak ilkokul ve ortaokul öğrencilerinden oluştuğu tespit edilmektedir. Çalışmalar incelendiğinde istatistik kavramlarını içeren Veri İşleme öğrenme alanı ile ilgili çalışmaların (Gal, 2002; Garfield, 2002; Jones ve ark., 2000; Mooney, 2002; Watson ve Callingham, 2003) ilk senelerinde istatistiksel düşünme, istatistiksel akıl yürütme ve istatistiksel okuryazarlık modelleri oluşturma üzerine olduğu dikkat çekmektedir. Oluşturulan ve zaman içerisinde geliştirilen, Veri Analizi alt öğrenme alanının kavramlarını içeren, istatistik öğretiminde kurulan bu modeller üzerine yapılan birçok çalışma olduğu ve bu çalışmaların da genel olarak durum çalışması şeklinde tasarlandığı belirlenmiştir.

Literatür taraması sonucu dikkate alındığında TinkerPlots yazılımı etkinlikleri ile düzenlenecek olan araştırmanın öğrencilerin Veri Analizi alt öğrenme alanındaki başarılarına, kalıcılığa ve matematiğe yönelik tutumlarına etkisinin incelenmesiyle alanyazındaki boşluğu dolduracağı düşünülmektedir.

### 3. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın deseni, araştırmanın tasarımı, evren ve örneklem, araştırma süreci ve kapsamı, veri toplama araçları, verilerin analizi ve geçerlik güvenirlik çalışmaları alt başlıklar açıklanmıştır.

#### 3.1 Araştırmanın Deseni

Araştırmanın deseni nicel araştırma yöntemlerinden öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desen olarak belirlenmiştir. Deneysel araştırmalar deney grubu üzerinde yapılan bir çalışmanın bağımlı değişkenler üzerindeki etkisinin incelendiği araştırmalardır (Büyüköztürk ve ark., 2020). Eğitim araştırmalarında öğrenci ve sınıfların önceden belirlendiğinden grupların yansız atama ile belirlenmesi oldukça zordur. Bu sebeple araştırmalar önceden belirlenen gruplar ile yarı deneysel desen şeklinde tasarlanabileceği ifade edilmiştir (Creswell, 2012). Araştırmada deney grubunda dersler TinkerPlots yazılımı etkinlikleri ile işlenirken, kontrol grubunda ise geleneksel yöntemle MEB kitaplarına bağlı kalınarak işlenmiştir. Yarı deneysel desen modeline göre araştırmanın bağımsız değişkeni TinkerPlots yazılımı etkinlikleri, bağımlı değişkenler ise 7. sınıf öğrencilerinin Veri Analizi alt öğrenme alanındaki başarıları, kalıcılığı ve matematiğe yönelik tutumlarıdır. Çalışmada öntest ve sontest olarak araştırmacı tarafından geliştirilen Veri Analizi Başarı Testi (VABT) ve gerekli izinler alınmış olan Matematik Tutum Ölçeği (MTÖ) kullanılmıştır. Ayrıca VABT kalıcılık testi olarak da tekrar edilmiştir.

Araştırmanın desenine ait bilgiler Çizelge 3.1’de verilmiştir:

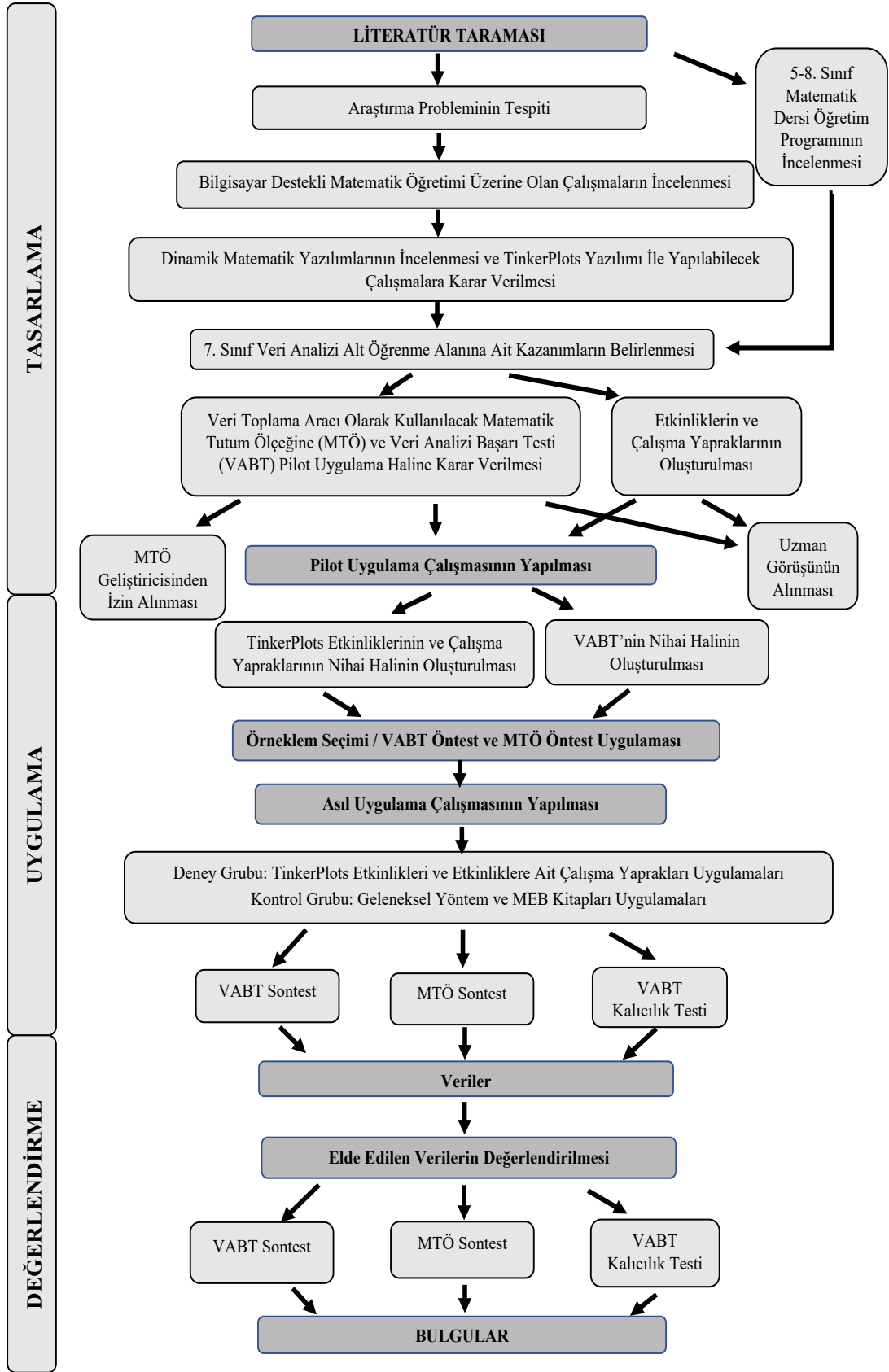
**Çizelge 3.1** Araştırma Deseni

Grup	Öntest	İşlem	Sontest	Kalıcılık Testi
<b>Deney</b>	-MTÖ -VABT	TinkerPlots Yazılımı Etkinlikleri	-MTÖ -VABT	- VABT
<b>Kontrol</b>	-MTÖ -VABT	Geleneksel Yöntem (MEB Kitapları)	-MTÖ -VABT	- VABT

#### 3.2 Araştırmanın Tasarımı



Araştırma sürecine başlanmadan önceden gerekli literatür taraması yapılmış olup problem durumuna karar verilmiştir. Problem durumuna karar verilme aşamasından sonra araştırmada kullanılacak olan veri toplama araçları hususunda Nazlıççek ve Erkin (2002) tarafından geliştirilen MTÖ veri toplama aracı için gerekli izinler alınmış, VABT için ise pilot uygulama hali oluşturulmuştur. Pilot uygulama ile gerekli madde istatistikleri yapıldıktan sonra VABT'nin nihai hali oluşturulmuştur. Ayrıca araştırmanın deney grubunda uygulanacak olan TinkerPlots etkinlikleri de araştırmacı tarafından tasarlanmıştır. Tasarlanan her bir TinkerPlots etkinliği için öğrencilerin yazılımda etkinlikleri rahatça gerçekleştirmeleri adına çalışma yaprakları oluşturulmuştur. Araştırmacı tarafından oluşturulan VABT ve TinkerPlots etkinliklerine ait çalışma yaprakları için uzman görüşüne başvurulmuştur. Asıl araştırma için tasarlanan uygulama süreci, deney grubu ile TinkerPlots etkinliklerine, kontrol grubu ile de geleneksel öğretim yöntemi ile MEB kitaplarına bağlı kalınarak yürütülmüştür. Belirlenen veri toplama araçları ile de veriler toplanmıştır. Elde edilen veriler araştırmanın amacına ve araştırma sorularına uygun olarak analiz edilmiş ve sonuca varılmıştır. Araştırmanın tasarımını belirten şema Şekil 3.1'de verilmiştir.



**Şekil 3.1** Araştırmanın Tasarım Süreci

### 3.3 Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini Türkiye’de ortaokul 7. sınıf düzeyinde öğrenim gören öğrenciler oluşturmaktadır. Araştırmanın örneklemini ise 2021-2022 eğitim-öğretim yılı içerisinde Ordu ili Altınordu ilçesine bağlı resmi ortaokullar içerisinde 7. sınıf düzeyindeki sınıflar arasından seçilmiştir. Çalışmanın 7. sınıf düzeyinde gerçekleşmesine karar verilmesinin sebebi, Veri Analizi alt öğrenme alanının İlkokul ve Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programında en fazla ders saati (15 ders saati) ve kazanımlar arasında en yoğun (%8) halde bulunmasıdır (MEB, 2018). MEB tarafından 2021-2022 eğitim-öğretim yılı 1. döneminde yapılan kazanım değerlendirme sınav sonuçlarına göre Türkiye ortalamasına yakın olan sınıflar içerisinde aynı zamanda 1. dönem matematik karne notları ortalamaları açısından istatistiksel olarak aralarında anlamlı fark bulunmayan iki sınıf seçilmiştir. Bu sınıfların biri kontrol diğeri ise deney grubu olarak belirlenmiştir. Deney ve kontrol grubunun ikisinin de büyüklüğü 25 iken kontrol grubundaki bir kaynaştırma öğrencisi araştırma kapsamına alınmamıştır. Böylelikle araştırmanın örneklemini deney grubunda 25 öğrenci ve kontrol grubunda 24 öğrenci olmak üzere toplam 49 öğrenci oluşturmuştur (Çizelge 3.2). Araştırma örneklemini oluşturan öğrencilerin velilerinden veli onay formu ile gerekli yazılı izinler alınmıştır.

**Çizelge 3.2** Araştırmanın Örnekleminin Çalışma Gruplarına ve Cinsiyetlerine Göre Dağılımı

Grup	Cinsiyet	N	%
Deney	Kız	18	36.7
	Erkek	7	14.3
Kontrol	Kız	18	36.7
	Erkek	6	12.3
<b>Toplam</b>		<b>49</b>	<b>100.0</b>

Araştırmanın örneklemini oluşturan deney ve kontrol gruplarının 1. dönem matematik karne notlarının farklarına ilişkin istatistiksel incelemeler yapılmıştır. Bu incelemede amaç, deney ve kontrol grubu öğrencilerinin matematik başarıları bakımından denkleğinin tespit edilmesidir. İncelemelere uygun olarak bağımsız örneklem t-testi uygulanabilmesi için 1. dönem karne matematik karne notlarının normal dağılıma uygun olup olmadığını tespit edebilmek üzere Shapiro-Wilk testi uygulanmıştır. Yapılan istatistiksel test sonucu Çizelge 3.3’te verilmiştir.

**Çizelge 3.3** Deney ve Kontrol Gruplarının 2021-2022 Eğitim-Öğretim Yılı 1. Dönem Matematik Dersi Karne Notlarının Normalliğine İlişkin Shapiro-Wilk Testi Sonuçları

	Grup	N	$\bar{X}$	ss	w	p
<b>1.Dönem Matematik Karne Notları</b>	<b>Deney</b>	25	79.5	16.1	.900	.018
	<b>Kontrol</b>	24	70.4	22.4	.915	.046

Çizelge 3.3 incelendiğinde yapılan Shapiro-Wilk analiz sonuçlarına ( $p_{\text{deney}}=.018<.05$ ;  $p_{\text{kontrol}}=.046<.05$ ) göre deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 1. dönem matematik karne notlarının istatistiksel olarak normal dağılıma uygun olmadığı görülmüştür. Normallik varsayımı sağlanmadığından deney ve kontrol grubu 1. dönem karne notları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığının tespiti için bağımsız örneklem t-testi'nin non-parametrik karşılığı olan Mann-Whitney U testi analizlerinin yapılması uygun görülmüştür. Yapılan istatistiksel test sonucu Çizelge 3.4'te verilmiştir.

**Çizelge 3.4** Deney ve Kontrol Gruplarının 2021-2022 Eğitim-Öğretim Yılı 1. Dönem Matematik Karne Notlarının İstatistiksel Olarak Farkına İlişkin Mann-Whitney U Testi Sonuçları

	Grup	N	$\bar{X}$	ss	u	sd	p
<b>1.Dönem Matematik Karne Notları</b>	<b>Deney</b>	25	79.5	16.1	228	47	.150
	<b>Kontrol</b>	24	70.4	22.4			

Çizelge 3.4 incelendiğinde deney ve kontrol grubu öğrencilerinin 1. dönem matematik karne notları ortalamaları ( $\bar{X}_{\text{deney}}=79.5$ ;  $\bar{X}_{\text{kontrol}}=70.4$ ) arasındaki farkın istatistiksel açıdan anlamlı olup olmadığını belirlemek için yapılan Mann-Whitney U testi sonuçlarına göre ( $u_{47}=228$ ;  $p=.150>.05$ ) bu not ortalamaları arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Yani bu sonuca göre araştırmanın örneklemini oluşturan öğrencilerin 1. dönem matematik karne notlarının buldukları gruplara göre değişkenlik göstermediği, grupların matematik başarılarının birbirine denk olduğu belirlenmiştir.

2021-2022 eğitim-öğretim yılı 1. dönem karne notları bakımından birbirine denk olan deney ve kontrol grubu öğrencilerinin Veri Analizi alt öğrenme alanındaki başarıları ve matematiğe yönelik tutumları bakımından da birbirine denkliğinin

araştırılması için çalışma öncesinde deney ve kontrol gruplarına VABT ve MTÖ öntestleri uygulanmış olup analizleri yapılmıştır.

Deney ve kontrol gruplarının VABT öntest ve MTÖ öntest puanları bakımından istatistiksel olarak farkın olup olmadığı belirlenmesi için bağımsız örneklem t-testi analizi yapılması uygun görülmüştür. Bağımsız örneklem t-testi ile analiz yapılabilmesi için öntest puanlarının normallik varsayımını sağlaması gerekmektedir. Deney ve kontrol gruplarına ait VABT öntest ve MTÖ öntest puanlarının normalliğine ilişkin betimsel istatistikler ve Shapiro-Wilk testi sonuçları Çizelge 3.5’te verilmiştir.

**Çizelge 3.5** Deney ve Kontrol Grubuna Ait VABT Öntest ve MTÖ Öntest Puanlarının Normalliğine İlişkin Betimsel İstatistikler ve Shapiro-Wilk Testi Sonuçları

Grup	N	Test Puanları	$\bar{X}$	Medyan	ss	Çarpıklık (Ç. Hata)	Basıklık (B. Hata)	Shapiro-Wilk testi	
								w	p
Deney	25	VABT Öntest	29.6	25	17.1	.898 (.464)	.329 (.902)	.904	.023
		MTÖ Öntest	78.1	80	8.96	-.546 (.464)	-.314 (.902)	.964	.491
Kontrol	24	VABT Öntest	33.5	32.5	16.1	1.61 (.472)	3.69 (.918)	.856	.003
		MTÖ Öntest	73.0	76	11.7	-.537 (.472)	-.855 (.918)	.935	.129

Çizelge 3.5 incelendiğinde VABT ve MTÖ öntest uygulamaları ile deney ve kontrol gruplarına ilişkin elde edilen puanlardan hem deney hem de kontrol grubuna ait VABT öntest puanlarının normal dağılıma sahip olmadığı tespit edilmiştir.

VABT öntest puanlarının normallik varsayımını sağlamadığı Çizelge 3.5’te görülmüş olup deney ve kontrol gruplarının Veri Analizi başarıları bakımından denkleğinin belirlenmesi adına bağımsız örneklem t-testi’nin non-parametrik karşılığı olan Mann-Whitney U testi uygulanmasına karar verilmiştir.

**Çizelge 3.6** Deney ve Kontrol Gruplarının VABT Öntest Puanları Arasındaki Farka İlişkin Mann-Whitney U Testi Sonuçları

VABT Öntest	Grup	N	$\bar{X}$	ss	u	sd	p
	Deney	25	29.6	17.1			
Kontrol	24	33.5	16.1				

Çizelge 3.6 incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının VABT öntest puan ortalamalarına ( $\bar{X}_{deney}=29.6$ ;  $\bar{X}_{kontrol}=33.5$ ) ilişkin yapılan Mann-Whitney U testi

sonuçlarına göre ( $u_{47}=248$ ;  $p=.295>.05$ ) deney ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Yani bu sonuca göre VABT öntest puanlarının deney ve kontrol gruplarına göre değişkenlik göstermediği belirlenmiş olup çalışma öncesi deney ve kontrol gruplarının Veri Analizi alt öğrenme alanındaki başarılarının birbirine denk olduğu anlaşılmıştır.

MTÖ öntest puanlarının normallik varsayımını sağladığı Çizelge 3.5'te görülmüş olup deney ve kontrol gruplarının matematiğe yönelik tutumları bakımından denkleğinin belirlenmesi adına varyansların homojenliği varsayımı için Levene analizi yapılmasına karar verilmiştir.

**Çizelge 3.7** Deney ve Kontrol Gruplarının MTÖ Öntest Puanlarının Homojenliğine İlişkin Levene Varyansların Homojenliği Analizi Sonuçları

MTÖ Öntest	N	f	sd	p
	49	2.97	47	.092

Çizelge 3.7 incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının MTÖ öntest puanlarının homojenliğine ilişkin Levene analizi sonuçlarına göre ( $f_{47}=2.97$ ;  $p=.092>.05$ ) MTÖ öntest puanlarının homojen dağılıma uygun olduğu tespit edilmiştir.

Elde edilen sonuçlara göre deney ve kontrol gruplarının MTÖ öntest puanlarına dair normallik ve homojenlik varsayımları sağlandığı tespit edilmiş olup bağımsız örneklem t-testi ile analiz yapılmasına karar verilmiştir.

**Çizelge 3.8** Deney ve Kontrol Gruplarının MTÖ Öntest Puanları Arasındaki Farka İlişkin Bağımsız Örneklem t-Testi Sonuçları

	Grup	N	$\bar{X}$	ss	t	sd	p
MTÖ Öntest	Deney	25	78.1	70.0 <sup>a</sup>	1.71	47	.094
	Kontrol	24	73.0	76.0 <sup>a</sup>			

Çizelge 3.8 incelendiğinde deney ve kontrol gruplarının MTÖ öntest puan ortalamaları ( $\bar{X}_{deney}=78.1$ ;  $\bar{X}_{kontrol}=73.0$ ) arasındaki farka ilişkin yapılan bağımsız örneklem t-testi sonuçlarına göre ( $t_{47}=1.71$ ;  $p=.094>.05$ ) istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Yani bu sonuca göre MTÖ öntest puanlarının deney ve kontrol gruplarına göre değişkenlik göstermediği belirlenmiş

olup çalışma öncesi deney ve kontrol gruplarının matematik tutumlarının birbirine denk olduğu anlaşılmıştır.

### 3.4 Araştırma Süreci ve Kapsamı

Araştırmanın asıl uygulama süreci öncesinde araştırmacı tarafından geliştirilen VABT ve TinkerPlots etkinliklerine ait çalışma yapraklarına ilişkin pilot uygulamalar yapılmıştır. Pilot uygulamalar sonucu analizler ve gerekli değişiklikler sonrasında asıl uygulama başlamıştır. Araştırmanın asıl uygulaması öntestlerin uygulanması, derslerin yürütülmesi ve sontestlerin uygulanması olarak toplam 7 haftalık bir süreci kapsamaktadır. Ayrıca araştırmacı tarafından geliştirilen VABT, 15 hafta sonra kalıcılık testi olarak tekrar uygulanmıştır. MEB (2018) İlkokul ve Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programında Veri Analizi alt öğrenme alanına ait süre 3 hafta (15 ders saati) olarak belirtilmiş olmasına rağmen araştırmanın uygulamasında etkinliklerin düzenli bir şekilde gerçekleştirilmesi adına bu süre 5 hafta (25 saat) olarak tasarlanmıştır. Aynı uygulama süresi kontrol grubu için de geçerli kılınmıştır.

Asıl uygulamaya ait tüm süreç tarihleriyle birlikte Çizelge 3.9'da sunulmuştur.

**Çizelge 3.9** Araştırmanın Tarih Aralıkları İle Belirtilen Asıl Uygulama Süreci

<b>Tarih Aralığı</b>	<b>Yapılan Uygulama</b>
25.04.22-29.04.22	-VABT Öntest -MTÖ Öntest
02.05.22-06.05.22	-Deney grubu TinkerPlots yazılımı tanıtımı
09.05.22-03.06.22	-Deney grubu ile TinkerPlots yazılımı etkinlikleriyle derslerin işlenişi -Kontrol grubu ile geleneksel yöntem, MEB kitapları yardımıyla derslerin işlenişi
06.06.22-10.06.22	-VABT Sontest -MTÖ Sontest
26.09.22-30.09.22	- VABT Kalıcılık Testi

Araştırmanın kapsamını MEB (2018) tarafından yayınlanan İlkokul ve Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programındaki ortaokul 7. sınıf düzeyi Veri Analizi kazanımları oluşturmaktadır. Araştırma kapsamındaki 7. sınıf matematik dersi Veri İşleme öğrenme alanının Veri Analizi alt öğrenme alanına ilişkin kazanımlar Çizelge 3.10'da verilmiştir.

**Çizelge 3.10** Araştırmanın Kapsamını Oluşturan Ortaokul 7. Sınıf Düzeyi Matematik Dersi Öğretim Programındaki Veri Analizi Alt Öğrenme Alanına Ait Kazanımlar (MEB, 2018, s.70)

Öğrenme Alanı	Alt Öğrenme Alanı	Kazanım Kodu	Kazanım ve Açıklamaları
M.7.4 Veri İşleme	M.7.4.1. Veri Analizi	M.7.4.1.1.	Verilere ilişkin çizgi grafiği oluşturur ve yorumlar. a) İki veri grubuna ait grafik oluşturma çalışmalarına da yer verilir. b) Yanlış yorumlamalara yol açan çizgi grafikleri de incelenir.
		M.7.4.1.2.	Bir veri grubuna ait ortalama, ortanca ve tepe değeri bulur ve yorumlar. Belli bir veri grubu için bu değerlerden hangisinin daha kullanışlı olduğunu anlamaya yönelik çalışmalara yer verilir. Bu doğrultuda gerektiğinde bilgi ve iletişim teknolojilerine yer verilir.
		M.7.4.1.3.	Bir veri grubuna ilişkin daire grafiğini oluşturur ve yorumlar. Daire grafiği oluşturulurken gerektiğinde etkileşimli bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanır.
		M.7.4.1.4.	Verileri sütun, daire veya çizgi grafiği ile gösterir ve bu gösterimler arasında uygun olan dönüşümleri yapar.

### 3.4.1 Deney Grubunda Yapılan Uygulamalar

Araştırma sürecinde öncelikle deney grubuna VABT öntest ve MTÖ öntest uygulamaları yapılmıştır. Sonraki 5 hafta boyunca deney grubunun matematik dersleri TinkerPlots yazılımıyla kullanılmak üzere oluşturulan 10 çalışma yaprağı etkinliği süresince araştırmacı tarafından yürütülmüştür. Deney grubunun matematik dersleri araştırmacı tarafından okulda bulunan 9 bilgisayarı da içeren Z-kütüphanede işlenmiştir.





**Şekil 3.2** Deney Grubu Öğrencilerinin Çalışma Sürecindeki Matematik Derslerinin İşleniş Hali

TinkerPlots etkinliklerinin tamamlanmasıyla birlikte deney grubu öğrencilerine VABT sontest ve MTÖ sontest olarak uygulanmış olup süreç tamamlanmıştır. Ayrıca 15 hafta sonra VABT deney grubuna kalıcılık testi olarak tekrar uygulanmıştır.

#### **3.4.1.1 TinkerPlots Etkinlikleri**

Etkinlik, nitelikli öğrenmelerin sağlanması adına öğretmenler tarafından tasarlanan ve öğrencilerin aktif olarak yer aldıkları eğitim-öğretim süreci olarak ele alınmaktadır (Dede ve ark., 2020). Matematik eğitiminde uygulanan etkinliklerin öğrencilere kazandırılacak davranışlara uygun olarak, ilgi çekici ve motivasyon artırıcı nitelikte olması beklenmektedir (Bozkurt ve ark., 2022). Bu bağlamda araştırmada kullanılan TinkerPlots yazılımı etkinlikleri, öğrencilerin süreç içinde aktif olmalarını sağlayacak ve ilgi çekici olacak şekilde tasarlanmıştır. Etkinliklere ait çalışma yaprakları öğrencilerin TinkerPlots yazılımında etkinlikleri adım adım uygulayacakları biçimde oluşturulmuştur.

Deney grubu öğrencilerinin TinkerPlots yazılımında uygulamalar yapabilmesi için araştırmacı tarafından gerçek yaşam durumlarını da içeren ve aynı zamanda ortaokul 7. sınıf Veri Analizi alt öğrenme alanı kazanımlarına uygun olan 10 tane TinkerPlots etkinliği düzenlenmiştir. Aynı zamanda bu etkinlikler Taylor (1980)'un çalışmasında ifade ettiği gibi TinkerPlots yazılımının hem öğretici hem de araç rolünde olduğu şekilde tasarlanmış olup bu 10 etkinliklere ait çalışma yaprakları yine araştırmacı tarafından oluşturulmuştur. Etkinlikler ve bu etkinliklere ait çalışma yapraklarının 8 tanesi araştırma öncesi tasarlanmıştır. Son 2 tane çalışma yaprağı ise

öğrencilerin kendi topladıkları verilerden oluştuğundan süreç içerisinde düzenlenmiştir.

Etkinliklere ait çalışma yapıları oluşturulurken, öğrencilerin ilgilerini çekebilecek, yazılımla olan etkinliklerde öğrencilere zamandan tasarruf sağlayacak, öğrencilerin yazılımı kullanırken onlara özgüven sağlayabilecek, bireysel ya da küçük grup halinde uygulanabilecek, etkinlik esnasında öğrencilere sorgulayıcı olacakları matematiksel düşünme ve kavramlar arası ilişkilendirme becerileri kazandıracak nitelikte olmalarına önem verilmiştir (Kutluca ve Baki, 2013).

**Çizelge 3.11** Deney Grubunda Uygulanan TinkerPlots Yazılımı Etkinliklerinin Ortaokul 7. Sınıf Düzeyi Veri Analizi Alt Öğrenme Alanı Kazanımlarına Göre Dağılımı ve Açıklamaları

<b>Etkinliğin Adı</b>	<b>Etkinliklerin Oldukları Kazanım</b>	<b>Etkinliklerin Açıklamaları</b>
'Arkadaşların Boyları' (Çalışma Yaprağı 1)	M.7.4.1.2.	6 kişiye ait boy uzunluklarına ilişkin veriler içermektedir. Bir veri grubuna veri eklenmesiyle aritmetik ortalama meydana gelen değişimleri içeren etkinliktir.
'Danışanların Kiloları' (Çalışma Yaprağı 2)	M.7.4.1.2.	5 kişiye ait ağırlıklara ilişkin veriler içermektedir. Bir veri grubundan verilerin çıkartılmasıyla aritmetik ortalama meydana gelen değişimleri içeren etkinliktir.
'Katılımcıların Yaşları' (Çalışma Yaprağı 3)	M.7.4.1.2.	11 kişinin yaşlarına ilişkin veriler içermektedir. Ortanca kavramının tespitine ilişkin etkinliktir.
'Ayakkabı Numaraları' (Çalışma Yaprağı 4)	M.7.4.1.2.	15 kişinin ayakkabı numaralarına ilişkin veriler verilmiştir. Tepe değer kavramının tespitine ilişkin etkinliktir.
'Kızlar mı Erkekler mi Başarılı?' (Çalışma Yaprağı 5)	M.7.4.1.2.	20 kişinin aldıkları notlara ilişkin veriler içermektedir. 20 kişinin 10'u kız, 10'u erkek olarak belirlenmiştir. İki veri grubunun karşılaştırılmasına ilişkin etkinliktir.
'8/A mı 8/B mi Başarılı?' (Çalışma Yaprağı 6)	M.7.4.1.2.	20 kişinin aldıkları notlara ilişkin veriler içermektedir. 20 kişinin 10'u 8/A, 10'u 8/B olarak belirlenmiştir. İki veri grubunun karşılaştırılmasına ilişkin etkinliktir.

**Çizelge 3.11** Deney Grubunda Uygulanan TinkerPlots Yazılımı Etkinliklerinin Ortaokul 7. Sınıf Düzeyi Veri Analizi Alt Öğrenme Alanı Kazanımlarına Göre Dağılımı ve Açıklamaları (devamı)

'Ordu'nun Haftalık Sıcaklıkları' (Çalışma Yaprığı 7)	M.7.4.1.1. M.7.4.1.4.	/	Ordu iline ait 7 günlük sıcaklık değerlerine ilişkin veriler içermektedir. Sütun ve çizgi grafiği oluşturma, grafikler arası dönüşüme dair etkinliktir.
'Çiftlikteki Hayvanlar' (Çalışma Yaprığı 8)	M.7.4.1.3. M.7.4.1.4.	/	Bir çiftlikteki farklı cinslerden oluşan toplam 18 hayvana ilişkin veriler içermektedir. Sütun ve daire grafiği oluşturma, grafikler arası dönüşüme ilişkin etkinliktir.
'Topladığımız Veriler' (Çalışma Yaprığı 9)	M.7.4.1.2./ M.7.4.1.3/ M.7.4.1.4.		Öğrencilerin oluşturulan anket yardımıyla 36 kişiden topladıkları 'Cinsiyet, Sevilen Yemek, Tutulan Takım ve Uğurlu Rakam' gibi veriler içermektedir. Sütun ve daire grafiği oluşturma, grafikler arası dönüşüme ilişkin etkinliktir.
'Okulumuzun Mevcudu' (Çalışma Yaprığı 10)	M.7.4.1.1. M.7.4.1.4.	/	Okulumuzun son 5 yıldaki mevcuduna ilişkin veriler içermektedir. Sütun ve çizgi grafiği oluşturma, grafikler arası dönüşüme ilişkin etkinliktir.

Araştırmacı etkinliklere ait çalışma yapraklarını oluşturmadan önce TinkerPlots yazılımı ile ilgili araştırmalar ve uygulamalarda bulunmuş olup elde ettiği deneyimler doğrultusunda etkinlikleri şekillendirmiştir. Oluşturulan etkinlikler için bir uzman öğretim üyesi ve iki ortaokul matematik öğretmenin görüşleri alınmıştır. Aynı zamanda çalışma yapraklarının kullanılabilirliği, açık ve anlaşılır olmasının tamamen sağlanması için örneklem dahilinde olamayan bir grup öğrenciyle pilot uygulamalar yapılmıştır. Yapılan pilot uygulamalar sonucunda bazı çalışma yapraklarında düzenlemeler yapılmış ve çalışma yapraklarının son halleri oluşturulmuştur. Pilot uygulama sonucunda TinkerPlots yazılımı etkinliklerine ait çalışma yapraklarında yapılan değişiklikler Çizelge 3.12’de verilmiştir.

**Çizelge 3.12** Pilot Uygulama Sonrasında Etkinliklere Ait Çalışma Yapraklarında Yapılan Değişiklikler

Çalışma Yaprığı	Yapılan Değişiklikler
Çalışma Yaprığı 1	7. adımdaki 175 sayısı 181 olarak değiştirilmiştir. 10. adıma 'Aritmetik ortalama penceresini istediğiniz verileri kapsayacak şekilde hareket ettirin. Kapsadığı verileri ve oluşan değerleri ve nedenlerini not ediniz.' ifadesi eklendi.

### Çizelge 3.12 Pilot Uygulama Sonrasında Etkinliklere Ait Çalışma Yapraklarında Yapılan Değişiklikler (devamı)

Çalışma Yapağı 2	14. adıma 'Aritmetik ortalama penceresini istediğiniz verileri kapsayacak şekilde hareket ettirin. Kapsadığı verileri ve oluşan değerleri ve nedenlerini not ediniz.' ifadesi eklendi.
Çalışma Yapağı 3	17. adıma 'Ortanca penceresini istediğiniz verileri kapsayacak şekilde hareket ettirin. Kapsadığı verileri ve oluşan değeri not ediniz. Ortanca değeriyle ilgili genel bir kural oluşturunuz.' ifadesi eklendi.
Çalışma Yapağı 5	15. adıma 'Peki verilerin dağılımı grafiğine bakarak da yine aynı sonuca varabilir miydik? Nedenlerini yazınız?' ifadesi eklendi.
Çalışma Yapağı 6	15. adıma 'Peki verilerin dağılımı grafiğine bakarak da yine aynı sonuca varabilir miydik? Nedenlerini yazınız?' ifadesi eklendi.
Çalışma Yapağı 8	5. adıma 'Eğer hayvanların isimleri çıkmamış ise bir veriye tıklayıp sağa veya sola sürüklediğinizde grupların tamamı görünecektir.' ifadesi eklendi.

Deney grubunda uygulanan TinkerPlots etkinliklerine dair çalışma yapraklarının son hali EK 1’de, etkinliklerden bazı görüntüler EK 2’de verilmiştir.

#### 3.4.2 Kontrol Grubunda Yapılan Uygulamalar

Araştırma sürecinde öncelikle kontrol grubu öğrencilerine VABT öntest ve MTÖ öntest uygulamaları yapılmıştır. Öntest uygulama sürecinden sonra kontrol grubu matematik dersleri kendi sınıf ortamlarında geleneksel öğretim yöntemi ile MEB ders kitaplarına bağlı kalınarak işlenmiştir. Ortaokul 7. sınıf düzeyi Veri Analizi alt öğrenme alanına ait kazanımlar işlendikten sonra ise VABT Sontest ve MTÖ Sontest uygulamalarıyla süreç tamamlanmıştır. Ayrıca 15 hafta sonra VABT kontrol grubuna kalıcılık testi olarak tekrar uygulanmıştır.



Şekil 3.3 Kontrol Grubu Öğrencilerinin Çalışma Sürecindeki Matematik Derslerinin İşleniş Hali

#### 3.5 Veri Toplama Araçları

Araştırmada TinkerPlots yazılımı etkinliklerinin 7. Sınıf öğrencilerinin Veri Analizi alt öğrenme alanındaki başarılarına, kalıcılığa ve matematiğe yönelik tutumlarına etkisinin incelenmesi için veri toplama araçları olarak VABT ve MTÖ belirlenmiştir.

### 3.5.1 Veri Analizi Başarı Testi (VABT)

Araştırmada kullanılan VABT araştırmacı tarafından geliştirilmiştir. VABT geliştirme aşamasında öncelikle araştırmacı tarafından MEB'in yayınlamış olduğu İlkokul ve Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programında yer alan 7. sınıf Veri Analizi alt öğrenme alanı ile ilgili olan kazanımlar ve gerekli literatür incelenmiştir. Yine aynı şekilde VABT'deki sorular oluşturulurken MEB'in yapmış olduğu bursluluk sınavları, EBA portalındaki kazanım değerlendirme testleri ve alt konu testleri baz alınmıştır. Bu incelemeler sonucunda pilot uygulamada kullanılmak üzere çoktan seçmeli 40 soruluk bir test oluşturulmuştur. Oluşturulan testteki soruların sınıf seviye ve kazanımlarına uygunluğu için alanında uzman bir öğretim üyesi ve 3 ortaokul matematik öğretmenin görüşleri alınmıştır. Oluşturulan soruların ilgili kazanımlara dağılımı Çizelge 3.13'te verilmiştir.

**Çizelge 3.13** VABT Pilot Uygulamadaki Maddelerin Kazanımlara İlişkin Dağılımı

Öğrenme Alanı	Alt Öğrenme Alanı	Kazanımlar	Soru Numaraları
Veri İşleme	Veri Analizi	M.7.4.1.1. Verilere ilişkin çizgi grafiği oluşturur ve yorumlar.	11, 19, 22, 23, 24, 34, 36, 39
		M.7.4.1.2. Bir veri grubuna ait ortalama, ortanca ve tepe değeri bulur ve yorumlar.	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 18, 26, 28, 30, 35, 38
		M.7.4.1.3. Bir veri grubuna ilişkin daire grafiğini oluşturur ve yorumlar.	13, 15, 17, 21, 25, 29, 37, 40
		M.7.4.1.4. Verileri sütun, daire veya çizgi grafiği ile gösterir ve bu gösterimler arasında uygun olan dönüşümleri yapar.	12, 14, 16, 20, 27, 31, 32, 33

Çizelge 3.13 incelendiğinde pilot uygulama için oluşturulan çoktan seçmeli 40 sorunun kazanımlara eşit bir şekilde dağılmasına dikkat edildiği, ancak M.7.4.1.2. kazanımına ait soru sayısının fazla olduğu görülmektedir. Bunun sebebi bahsi geçen

kazanımda birden fazla kavramın ve bu kazanımlara ilişkin yorumlamanın yer almasıdır.

Hazırlanan teste dair pilot uygulama öncelikle Ordu İl Milli Eğitim Müdürlüğü'nden gerekli yazılı izinler ve okul idarelerinden sözlü izinler alındıktan sonra gerçekleştirilmiştir. Bu uygulama 122'si kız (%46.6), 140'ı erkek (%53.4) olmak üzere toplam 262 öğrenciye uygulanmıştır. Pilot uygulama sonucunda Cronbach Alfa değeri 0.873 olarak belirlenmiştir. Pilot uygulama sonucu elde edilen veriler üzerinden testte yer alan sorulara ilişkin hesaplanan test istatistikleri Çizelge 3.14'te verilmiştir.

**Çizelge 3.14 VABT Pilot Uygulamaya İlişkin Madde İstatistikleri**

Madde Numarası	Madde Güçlüğü (p <sub>x</sub> )	Madde Ayırt Edicilik İndeksi (r <sub>ix</sub> )	Madde Numarası	Madde Güçlüğü (p <sub>x</sub> )	Madde Ayırt Edicilik İndeksi (r <sub>ix</sub> )
S01	0.712	0.494	S21*	<b>0.532</b>	<b>0.551</b>
S02	0.494	0.321	S22	0.750	0.474
S03	0.571	0.628	S23	0.667	0.538
S04	0.500	0.256	S24*	<b>0.487</b>	<b>0.513</b>
S05	0.519	0.526	S25*	<b>0.500</b>	<b>0.462</b>
<b>S06*</b>	<b>0.526</b>	<b>0.564</b>	<b>S26*</b>	<b>0.519</b>	<b>0.346</b>
<b>S07*</b>	<b>0.545</b>	<b>0.603</b>	<b>S27*</b>	<b>0.596</b>	<b>0.500</b>
<b>S08*</b>	<b>0.577</b>	<b>0.590</b>	S28	0.231	0.154
S09	0.468	0.551	S29	0.327	0.321
<b>S10*</b>	<b>0.583</b>	<b>0.577</b>	S30	0.308	0.333
S11	0.744	0.410	<b>S31*</b>	<b>0.500</b>	<b>0.564</b>
S12	0.814	0.346	<b>S32*</b>	<b>0.391</b>	<b>0.474</b>
<b>S13*</b>	<b>0.558</b>	<b>0.577</b>	<b>S33*</b>	<b>0.462</b>	<b>0.513</b>
<b>S14*</b>	<b>0.577</b>	<b>0.462</b>	<b>S34*</b>	<b>0.500</b>	<b>0.513</b>
S15	0.558	0.679	<b>S35*</b>	<b>0.391</b>	<b>0.526</b>
S16	0.686	0.474	S36	0.237	0.192
<b>S17*</b>	<b>0.436</b>	<b>0.436</b>	<b>S37*</b>	<b>0.365</b>	<b>0.449</b>
S18	0.333	0.385	S38	0.314	0.321
<b>S19*</b>	<b>0.635</b>	<b>0.500</b>	<b>S39*</b>	<b>0.397</b>	<b>0.462</b>
S20	0.577	0.538	S40	0.256	0.128

\*VABT nihai hali için seçilen maddeler

Çizelge 3.14 incelendiğinde madde ayırt edicilik indeks değerlerinin .128 ile .628 değerleri, madde güçlükleri de incelendiğinde .231 ile .814 değerleri arasında değiştiği görülmektedir. Genel olarak -1 ile +1 değerleri arasında değer alabilen madde ayırt edicilik indeksinin +1'e yaklaştıkça ayırt edicilik özelliğinin yükseldiği,

0 ile +1 değerleri arasında değer alabilen madde güçlük indeksinin ise +1'e yaklaşmasının maddenin zorluğunu gösterdiği belirtilmiştir (Atılğan, 2013). Bir testteki maddelerin madde ayırt edicilik indeksinin .30'dan büyük, madde güçlük indeksinin ise .2 ile .8 arasında olması tercih edilir (Bayrakçeken, 2015). Elde edilen bilgilerle asıl uygulamada kullanılmak üzere pilot uygulama soruları arasından uygun olan çoktan seçmeli 20 soru seçilmiştir. Seçilen soruların ilişkin 7. sınıf Veri Analizi alt öğrenme alanına ait kazanımlara ilişkin dağılımı Çizelge 3.15'te verilmiştir.

**Çizelge 3.15** VABT Nihai Testte Yer Alacak Maddelerin Kazanımlara İlişkin Dağılımı

Öğrenme Alanı	Alt Öğrenme Alanı	Kazanımlar	Soru Numaraları
Veri İşleme	Veri Analizi	M.7.4.1.1. Verilere ilişkin çizgi grafiği oluşturur ve yorumlar.	4, 8, 18, 20
		M.7.4.1.2. Bir veri grubuna ait ortalama, ortanca ve tepe değeri bulur ve yorumlar.	1, 2, 3, 10, 13, 17
		M.7.4.1.3. Bir veri grubuna ilişkin daire grafiğini oluşturur ve yorumlar.	5, 6, 14, 16, 19
		M.7.4.1.4. Verileri sütun, daire veya çizgi grafiği ile gösterir ve bu gösterimler arasında uygun olan dönüşümleri yapar.	7, 9, 11, 12, 15

Oluşturulan VABT'deki her soru 5 puan olacak şekilde planlanmış olup, VABT'den alınacak puan aralığı 0-100 arasında olarak belirlenmiştir. VABT'nin nihai hali için alanında uzman bir öğretim üyesi ve 3 ortaokul matematik öğretmenin görüşlerine sunulmuş olup EK 3'te verilmiştir.

### 3.5.2 Matematik Tutum Ölçeği (MTÖ)

Araştırmada ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin TinkerPlots yazılımı etkinlikleri öncesi ve sonrasındaki matematiğe yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla Nazlıççek ve Erkin (2002) tarafından geliştirilen Matematik Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Bu ölçek Erol (1989) tarafından geliştirilen 6 boyutta oluşturulan 70 maddelik bir MTÖ'nün kısaltılmış halidir. Bu ölçek 4 faktörlü, 3 boyutta incelenen 8'i olumsuz 12'si olumlu toplam 20 maddeden oluşmaktadır. Çizelge 3.16'da MTÖ'deki maddelerin yer alan boyutlara göre dağılımı verilmiştir.

**Çizelge 3.16** MTÖ’de Yer Alan Boyutlar ve İlgili Maddeler

Boyutlar	İlgili Maddeler
Matematikte algılanan başarı düzeyi	3, 6, 7, 13, 14, 19
Matematiğin algılanan yararları	10, 11, 15, 16, 18
Matematik dersine olan ilgi	1, 2, 4, 5, 8, 9, 12, 17, 20

Ölçek her maddenin 'asla', 'nadiren', 'bazen', 'sık sık' ve 'her zaman' olarak derecelendirildiği 5’li likert tipte bir ölçektir. Ölçekten alınacak puan değerleri 20 ile 100 arasında değişmektedir. Ölçeğe ait Cronbach alfa güvenilirlik katsayı değeri 0.841 olarak hesaplanmıştır. Veri toplama aracı olarak kullanılan MTÖ EK 4’te verilmiştir. Ayrıca yapılan çalışmadaki deney ve kontrol grupları öntest uygulama sonucunda elde edilen verilere göre Cronbach alfa güvenilirlik katsayı değeri 0.875 değeri olarak hesaplanmıştır.

### 3.6 Verilerin Analizi

Araştırmada elde edilen nicel veriler Jamovi 2.2.5 paket istatistik programı ile analiz edilmiştir. Nicel verilerin normalliği için veri toplama araçlarından elde edilen verilerin çarpıklık-basıklık katsayılarının  $-1.5/+1.5$  değer aralığında olması, çarpıklık-basıklık değerlerinin hatalarına bölümünün  $-/+1.96$  değer aralığında olması ve Shapiro-Wilk normallik testi ve Levene varyansların homojenliği testi sonuçlarının %95 anlamlılık düzeyinde elde edilen  $p$  değerlerinin .05’ten büyük olması kriterleri göz önünde bulundurulmuştur.

**Çizelge 3.17** Deney ve Kontrol Grubuna Ait VABT Sontest, VABT Kalıcılık Testi ve MTÖ Sontest Puanlarının Normalliğine İlişkin Betimsel İstatistikler ve Shapiro-Wilk Testi Sonuçları

Grup	N	Test Puanları	$\bar{X}$	Medyan	ss	Çarpıklık (Ç. Hata)	Basıklık (B. Hata)	Shapiro-Wilk testi	
								w	p
Deney	25	VABT Sontest	72.4	80	17.4	-.815 (.464)	.714 (.902)	.938	.135
		VABT Kalıcılık Testi	60.8	65	19.9	-.373 (.464)	-.302 (.902)	.942	.169
		MTÖ Sontest	80.2	83	8.04	-.826 (.464)	.046 (.902)	.925	.068
Kontrol	24	VABT Sontest	53.3	45	21.9	.733 (.472)	-.085 (.918)	.921	.063
		VABT Kalıcılık Testi	43.5	45	18.9	.489 (.472)	.128 (.918)	.937	.142
		MTÖ Sontest	71.6	73	11.6	-.532 (.472)	-.397 (.918)	.957	.383



Çizelge 3.17'deki verilerin normalliğine ilişkin betimsel istatistikler ve Shapiro-Wilk testi sonuçları incelendiğinde deney ve kontrol gruplarına ait VABT son test, VABT kalıcılık ve MTÖ son test puanlarının dağılımının normal dağılıma sahip oldukları belirlenmiştir.

Araştırmada elde edilen veriler araştırmanın amacına uygun olarak belirlenen araştırma soruları doğrultusunda ilgili varsayımların sağlanılabilirliğine göre bağımsız örneklem t-testi, Mann-Whitney U ve tek yönlü kovaryans analizi (ANCOVA) istatistik testleri uygulanarak analiz edilmiştir. Büyüköztürk (2011), araştırmacının deneysel bir işlemin etkili olup olmadığına odaklanılan öntest-son test kontrol gruplu desende en uygun olan istatistiksel işlemin öntestin ortak değişken olarak kontrol edildiği tek faktörlü ANCOVA testinin olduğunu belirtmektedir. Bu sebeple araştırmada TinkerPlots yazılımı etkinliklerinin başarı, kalıcılık ve tutuma nasıl bir etkisinin olduğunun belirlenmesi için tek yönlü kovaryans analizinin (ANCOVA) kullanılmasına karar verilmiştir.

Yapılan istatistik testlerinin örneklem gurupları üzerindeki etkisinin belirlenmesi için Cohen d etki büyüklüğü değeri .2 (küçük), .5 (orta) ve .8 (geniş), diğer bir etki büyüklüğü olan eta-kare  $\eta^2$  etki büyüklüğü değeri .01(küçük), .06(orta) ve .14(geniş) olarak değerlendirilmiştir (Cohen, 1988).

### **3.7 Geçerlik ve Güvenirlik Çalışmaları**

Bilimsel bir çalışmanın geçerliği ve güvenirligi oldukça önemlidir. Geçerliği ve güvenirligi tehdit eden faktörlere ilişkin önlemler alınmalıdır. Geçerliğe etkisi olan faktörler zaman, olgunlaşma, öntest, veri toplama araçları, denek kaybı, beklenti, katılımcıların etkileşimi, seçme ve ortam etkisi olarak ele alınmıştır (Özmen, 2019). Öntest ve son test uygulamaları arasında bireylerde değişimler meydana gelebilecek çok uzun bir sürecin olmamasına dikkat edilerek zaman ve olgunlaşma faktörü etkisi minimuma indirgenebilir. Bir araştırmada denek kaybı yaşanmaması öntest-son test uygulamalarının eksiksiz bir şekilde aynı bireylere uygulanması demektir. Aynı testin hem öntest hem de son test olarak uygulanması sebebiyle son test puanlarının öntestin etkisinde olabilme durumu öntest etkisidir. Deneysel desen benimsenen bir çalışmada deney ve kontrol gruplarının iletişim

halinde olması katılımcıların etkileşimi etkisini beraberinde getirmektedir (Özmen, 2019).

Araştırmaların güvenilirliğini etkileyen faktörler ölçme aracından kaynaklı (güvenirlilik katsayıları), puanlayıcıdan kaynaklı, birey veya grup özellikleri, test uygulama koşulları, zaman ve şans başarı olarak belirlenmiştir (Ellez, 2014). Araştırmada kullanılacak olan ölçme aracının güvenilirlik katsayısının yüksek olması ve farklı puanlayıcılar ile aynı sonucu verecek nitelikte olması ölçme aracından ve puanlayıcıdan kaynaklı etkiler güvenilirliği etkilemeyecektir. Aynı zamanda öntest-sontest uygulamaları gibi uygulamaların her birey için benzer koşullarda olması güvenilirlik için test uygulama koşulları ve zamanı etkisiz hale getirecektir. Araştırmalarda uzman görüşüne başvurulması güvenilirliğin sağlanmasında etkilidir.

Araştırmanın geçerlik ve güvenilirliğini sağlamak adına uygulama öncesinde, esnasında ve sonrasında birçok çalışma yapılmıştır. Yapılan geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları şu şekildedir:

### **3.7.1 Geçerlik Çalışmaları**

Araştırmadaki örnekleme oluşturan öğrencilerin matematik dersi araştırmacı tarafından yürütülmüştür. Aynı zamanda araştırmacı, çalışmadaki veri toplama aracı olarak kullanılan VABT'yi ve deney grubu matematik derslerinin yürütüleceği TinkerPlots yazılımı etkinliklerine ait çalışma yapraklarını geliştirmiştir. Çalışmada kullanılan veri toplama araçlarının ve etkinliklerin araştırmanın konusu ile tamamen ilişkili olması çalışmanın geçerliğini artıracak niteliktedir.

Araştırmada örneklem seçiminde amaçlı örneklem yöntemi kullanılmıştır. Ordu ili Altınordu ilçesinde bulunan araştırmanın uygulanması için izin alınan ortaokullar arasından 2021-2022 eğitim öğretim yılı 1. dönem matematik karne notları bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmayan iki sınıf seçilmiştir. Bu sınıflardan biri deney, diğeri ise kontrol grubu olarak belirlenmiştir.

Araştırma süreci öncesinde gerekli kurumlara başvurular yapılmış olup uygulama süreci için MEB'e ait İl Millî Eğitim Müdürlüğü'nden de gerekli izinler alınmış ve EK 5'te verilmiştir. Örneklem olarak belirlenen deney ve kontrol grubu öğrencilerinden sözlü olarak, velilerinden ise Veli Onay Formu ile yazılı olarak

gerekli izinler alınmıştır. Araştırmanın katılımcı gönüllüğü esasına bağlı kalınarak sürdürüleceği ve hiçbir zorlama olmadığı belirtilmiştir.

Araştırmacı tarafından geliştirilen ve veri toplama aracı olarak kullanılan VABT, İlkokul ve Ortaokul Matematik Dersi Öğretim Programında yer alan 7. sınıf Veri Analizi alt öğrenme alanı kazanımlarına uygun olarak ve deney grubunda uygulanan TinkerPlots yazılımı etkinlikleri de yine aynı kazanımlar önemsenerak oluşturulmuş olup kapsam geçerliği sağlanmıştır. Aynı zamanda VABT pilot ve nihai halleri için hem alanında uzman bir öğretim üyesinin hem de 3 ortaokul matematik öğretmenin görüşlerine başvurularak kapsam ve görünüş geçerliği sağlanmıştır.

Çalışmada VABT sontest, kalıcılık testi ve MTÖ sontestinden elde edilen veriler analiz edilirken tek yönlü kovaryans (ANCOVA) analizi kullanılarak öntest etkisinin minimum düzeye indirgenmesi amaçlanmıştır. Veri toplama araçlarından elde edilen veriler objektif bir şekilde puanlandırılıp, değerlendirilmiş olup geçerliği sağlanmıştır. Elde edilen verilerin hem ham halleri hem de verilerin analizleri eğitimde ölçme ve değerlendirme alanında uzman bir öğretim üyesinin görüşlerine sunulmuştur. Aynı zamanda araştırmanın öntest, uygulama, sontest ve kalıcılık testi süreçlerinde örneklemden herhangi bir eksilme meydana gelmemiş olup denek kaybının önüne geçilmiştir.

### **3.7.2 Güvenirlik Çalışmaları**

Araştırmacı tarafından oluşturulan VABT'nin nihai hali oluşturulmadan önce 40 adet çoktan seçmeli madde içeren VABT pilot uygulama hali oluşturulmuştur. VABT pilot uygulama hali için alanında uzman bir öğretim üyesi ve 3 ortaokul matematik öğretmenin görüşleri alınmıştır. VABT nihai hali için örneklemin içinde olmadığı 262 öğrenci ile pilot uygulama yapılmıştır. Yapılan pilot uygulama sonucunda elde edilen verilere ait madde istatistikleri belirlenmiş olup uygun olan 20 adet çoktan seçmeli madde seçilmiştir. Aynı zamanda VABT nihai testi için de alanında uzman bir öğretim üyesi ve 3 ortaokul matematik öğretmenin görüşleri alınmıştır. Oluşturulan VABT ölçeğine ait KR-20 güvenirlilik katsayısı .89 olarak hesaplanmış olup testin iç tutarlılık bakımından güvenirliliğinin yüksek olduğu görülmüştür.

Araştırmanın amacına uygun olarak öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarını ölçmek amacıyla Cronbach alfa güvenilirlik katsayı değeri .841 olarak belirlenen MTÖ kullanılmıştır. MTÖ'nün araştırmada kullanılması için ölçeği oluşturan araştırmacılarla irtibata geçilmiş ve gerekli izinler alınmıştır. Alınan izin maili örneği EK 6'da verilmiştir. Aynı zamanda uygulama esnasında deney ve kontrol grupları öntest verilerine ait Cronbach alfa güvenilirlik katsayı değeri 0.875 olarak hesaplanmıştır.

Veri toplama araçlarının gerek pilot uygulama gerekse asıl uygulama halleri öğrencilerin rahatlıkla ve samimiyetle cevap verebilecekleri uygun zaman dilimi ve koşullarda uygulanmış olup çalışmanın güvenilirliği sağlanmıştır. Aynı zamanda nicel verilerin ham halleri ve istatistik paket program ile yapılan analizleri hakkında eğitimde ölçme ve değerlendirme alanında uzman bir öğretim üyesinin görüşlerine başvurulmuştur. Bu sayede güvenirlige katkıda bulunulmuştur.

Araştırmanın konusunu da içeren TinkerPlots yazılımı etkinliklerine ait çalışma yaprakları araştırmacı tarafından oluşturulmuştur. Çalışma yaprakları oluşturulduktan sonra alanında uzman bir öğretim üyesi ve iki ortaokul matematik öğretmenin görüşleri alınmıştır. Aynı zamanda çalışma yapraklarında kullanılan dil sorunlarının olup olmadığına dair bir Türkçe öğretmenin de görüşleri alınmıştır. Çalışma yaprakları etkinliklerinin kullanılabilirliğinin belirlenmesi için örneklem içinde olmayan bir grup öğrenci ile pilot uygulama yapılmıştır. Alınan görüşler ve yapılan pilot uygulama sonrasında etkinlikler üzerinde gerekli düzenlemeler yapılmıştır. Araştırmadan elde edilen verilerin hem ham halleri hem de veri analizleri daha sonra teyit edilmek üzere saklanmıştır.

## 4. ARAŞTIRMANIN BULGULARI

### 4.1 TinkerPlots Yazılımı Etkinliklerinin Ortaokul 7. Sınıf Öğrencilerinin Veri Analizi Alt Öğrenme Alanındaki Başarılarına Etkisine İlişkin Bulgular

Araştırmada uygulama süreci sonrasında TinkerPlots etkinliklerinin öğrencilerin Veri Analizi alt öğrenme alanındaki başarıları üzerindeki etkisinin incelenmesine ilişkin birinci araştırma sorusu "TinkerPlots yazılımı etkinliklerinin uygulandığı deney grubu ile mevcut öğretimin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin Veri Analizi Başarı Testi (VABT) öntest puanları kontrol altına alındıktan sonra VABT sontest puanları açısından deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?" olarak belirlenmiştir. Araştırma sorusuna uygun olarak deney ve kontrol gruplarına uygulama süreci sonrasında VABT uygulanmıştır. Yine araştırma sorusuna uygun olarak tek yönlü kovaryans analizi (ANCOVA) testi uygulanması için varsayımları incelenmiştir.

Ölçeklerin uygulandığı gruplar deney ve kontrol olmak üzere iki bağımsız grup olduğundan ilk varsayım sağlanmaktadır. Bağımlı değişken olan VABT sontest puanları deney ve kontrol gruplarında normal dağılım gösterdiği Çizelge 3.17'de incelenmiş olup diğer varsayımın da sağlandığı görülmektedir. Ayrıca bağımlı değişken olan VABT sontest puanlarının homojenliğine ilişkin Levene varyansların homojenliği testi yapılmıştır.

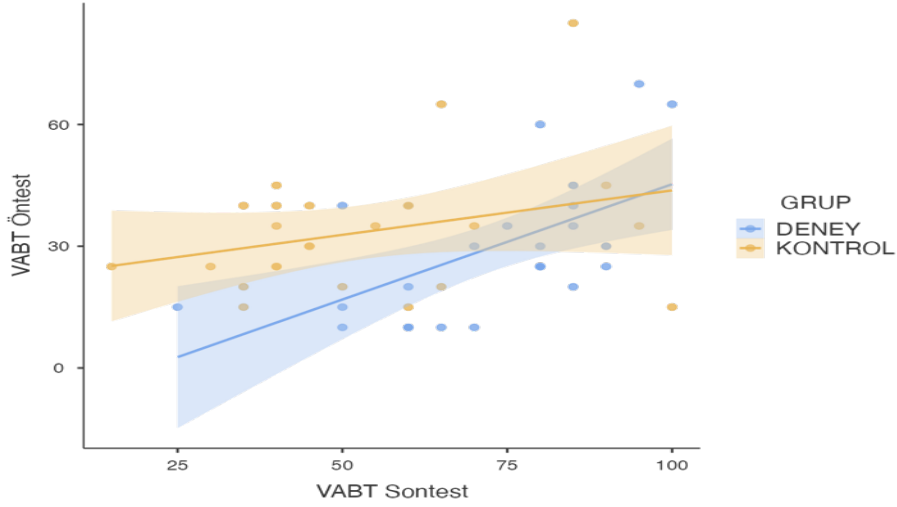
**Çizelge 4.1** Deney ve Kontrol Gruplarının VABT Sontest Puanlarının Homojenliğine İlişkin Levene Varyansların Homojenliği Analizi Sonuçları

VABT Sontest	N	F	sd	p
	49	2.84	47	.099

Çizelge 4.1 incelendiğinde VABT sontest puanlarının homojenliğine ilişkin Levene analizi sonuçlarına göre ( $F_{47}=2.84$ ;  $p=.099>.05$ ) VABT sontest puanlarının homojen dağılıma uygun olduğu tespit edilmiştir.

Deney ve kontrol grupları açısından VABT öntest ve sontest puanları arasındaki ilişkinin doğrusal olup olmadığını belirlemek için saçılım diyagramının incelenmesi sonucunda ve yapılan Pearson korelasyon testi analizi sonucunda VABT

öntest ve sontest puanları arasında pozitif anlamlı ve doğrusal ilişki olduğu tespit edilmiş olup bir diğer varsayım da sağlanmıştır.



**Şekil 4.1** VABT Öntest ve VABT Sontest Puanlarının Deney ve Kontrol Gruplarına İlişkin Saçılım Diyagramı

Diğer varsayımlar sağlandığından regresyon eğrilerinin homojenliği varsayımını incelemek için ANCOVA analizi yapılarak etkileşim değişkenine dair analiz yapılmıştır.

**Çizelge 4.2** VABT Öntest Puanlarına Göre VABT Sontest Puanlarının Deney ve Kontrol Gruplarına İlişkin ANCOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	$\eta^2p$
VABT Öntest	3167	1	3167	9.568	.003	.175
Grup	594	1	594	1.796	.187	.038
Grup * VABT Öntest	106	1	106	.319	.575	.007
Hata	14898	45	331			

Çizelge 4.2 incelendiğinde grup ve VABT öntest etkileşim değişkeninin anlamlı çıkmadığı ( $F_{(1,45)}=.319$ ;  $p=.575>.05$ ) görülmüş yani regresyon eğrilerinin homojenliği varsayımını sağlanmış olduğundan eldeki veriler ile ANCOVA yapılabileceği tespit edilmiştir. Çizelge 4.3'te yapılan ANCOVA testine ait sonuçlara yer verilmektedir.

**Çizelge 4.3** VABT Öntest Puanlarına Göre Düzeltilmiş VABT Sontest Ortalamaları Arasındaki Farka İlişkin Kovaryans (ANCOVA) Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	$\eta^2p$
VABT Öntest	3286	1	3286	10.1	.003	.180
Grup	5346	1	5346	16.4	<.001	.263
Hata	15004	46	326			
<b>Toplam</b>		48				

Çizelge 4.3 incelendiğinde ANCOVA sonuçlarına göre VABT öntest puanlarına göre düzeltilmiş VABT sontest puan ortalamaları arasında ( $F_{(1,46)}=16.4$ ;  $p<.001$ ) istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Bu farkın deney grubu lehine olduğu düzeltilmiş sontest puan ortalamalarından ( $\bar{X}_{deney} = 73.4$ ;  $\bar{X}_{kontrol} = 52.3$ ) belirlenmiştir. Ayrıca yapılan ANCOVA analiz sonuçlarındaki etki büyüklüğü olan kısmi eta-kare ( $\eta^2p=.263>.14$ ) değerine göre yapılan işlemin etkisinin geniş olduğu değerlendirilmiştir. Aynı zamanda Cohen's d etki büyüklüğü değerinin de 1.17 olduğu görülmüştür.

VABT sontest puanlarına dair yapılan tüm analizler incelendiğinde TinkerPlots yazılımı etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin Veri Analizi alt öğrenme alanındaki başarıları üzerine olumlu ve geniş etkisinin olduğu tespit edilmiştir.

#### **4.2 TinkerPlots Yazılımı Etkinliklerinin Veri Analizi Alt Öğrenme Alanındaki Kalıcılığa Etkisine İlişkin Bulgular**

Araştırmanın ikinci araştırma sorusu "TinkerPlots yazılımı etkinliklerinin uygulandığı deney grubu ile mevcut öğretimin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin VABT sontest puanları kontrol altına alındıktan sonra VABT kalıcılık puanları açısından deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark var mıdır?" olarak belirlenmiştir. Araştırma sorusuna uygun olarak deney ve kontrol gruplarına VABT sontest uygulama sürecinden 15 hafta sonrasında VABT kalıcılık testi olarak tekrar uygulanmıştır. Yine araştırma sorusuna uygun olarak tek yönlü kovaryans analizi (ANCOVA) testi uygulanması için varsayımları incelenmiştir.

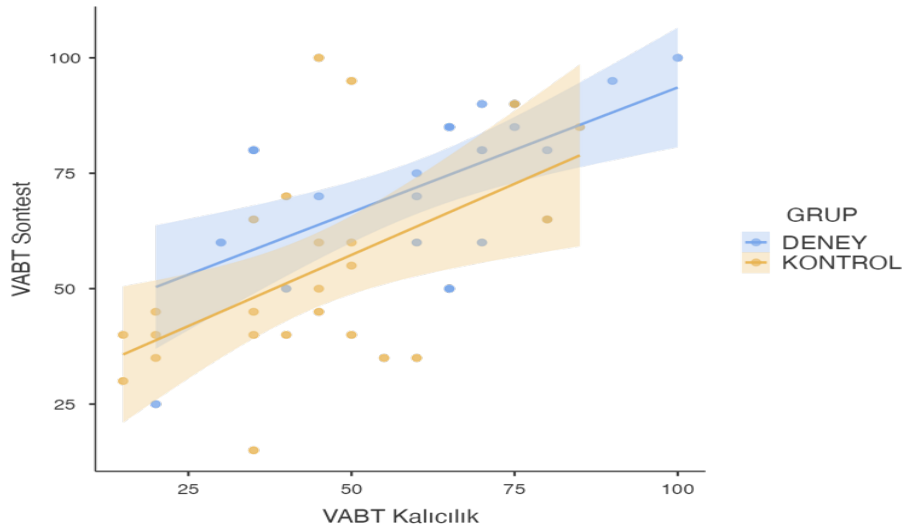
Ölçeklerin uygulandığı gruplar deney ve kontrol olmak üzere iki bağımsız grup olduğundan ilk varsayım sağlanmaktadır. Bağımlı değişken olan VABT kalıcılık puanları deney ve kontrol gruplarında normal dağılım gösterdiği Çizelge 3.17’de incelenmiş olup diğer varsayımın da sağlandığı görülmektedir. Ayrıca bağımlı değişken olan VABT kalıcılık puanlarının homojenliğine ilişkin Levene varyansların homojenliği testi yapılmıştır.

**Çizelge 4.4** Deney ve Kontrol Gruplarının VABT Kalıcılık Puanlarının Homojenliğine İlişkin Levene Varyansların Homojenliği Analizi Sonuçları

VABT Kalıcılık	N	F	sd	p
	49	.160	47	.691

Çizelge 4.4 incelendiğinde VABT kalıcılık puanlarının homojenliğine ilişkin Levene analizi sonuçlarına göre ( $F_{47}=.160$ ;  $p=.691>.05$ ) homojen dağılıma uygun olduğu tespit edilmiştir.

Deney ve kontrol grupları açısından VABT sontest ve kalıcılık puanları arasındaki ilişkinin doğrusal olup olmadığının belirlenmesi için saçılım diyagramının incelenmiştir. Yapılan incelemeler ve Pearson korelasyon testi analizi sonucunda VABT sontest ve kalıcılık puanları arasında pozitif anlamlı ve doğrusal ilişki olduğu tespit edilmiş olup bir diğer varsayım da sağlanmıştır.



**Şekil 4.2** VABT Sontest ve VABT Kalıcılık Puanlarının Deney ve Kontrol Gruplarına İlişkin Saçılım Diyagramı



Diğer varsayımlar sağlandığından regresyon eğrilerinin homojenliği varsayımını incelemek için ANCOVA analizi yapılarak etkileşim değişkenine dair analiz yapılmıştır.

**Çizelge 4.5** VABT Sontest Puanlarına Göre VABT Kalıcılık Puanlarının Deney ve Kontrol Gruplarına İlişkin ANCOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	$\eta^2p$
VABT Sontest	5984.4	1	5984.4	22.874	<.001	.337
Grup	87.8	1	87.8	.336	.565	.007
Grup * VABT Sontest	275.4	1	275.4	1.053	.310	.023
Hata	11773.2	45	261.6			

Çizelge 4.5 incelendiğinde grup ve VABT sontest etkileşim değişkeninin anlamlı çıkmadığı ( $F_{(1,45)}=.310$ ;  $p=.310>.05$ ) görülmüş yani regresyon eğrilerinin homojenliği varsayımını sağlanmış olduğundan eldeki veriler ile ANCOVA yapılabileceği tespit edilmiştir. Çizelge 4.6’da yapılan ANCOVA testine ait sonuçlara yer verilmektedir.

**Çizelge 4.6** VABT Sontest Puanlarına Göre Düzeltilmiş VABT Kalıcılık Puan Ortalamaları Arasındaki Farka İlişkin Kovaryans (ANCOVA) Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	$\eta^2p$
VABT Sontest	5709	1	5709	21.80	<.001	.322
Grup	430	1	430	1.64	.207	.034
Hata	12049	46	262			
Toplam		48				

Çizelge 4.6 incelendiğinde ANCOVA sonuçlarına göre VABT sontest puanlarına göre düzeltilmiş VABT kalıcılık puan ortalamaları arasında ( $F_{(1,46)}=1.64$ ;  $p=.207>.05$ ) istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı görülmüştür. Yani Tinkerplots yazılımı etkinliklerinin kalıcılık üzerine etkisi tespit edilmemiştir. Ancak yine de düzeltilmiş VABT kalıcılık puan ortalamalarından ( $\bar{X}_{deney} =$

55.6;  $\bar{X}_{kontrol} = 49.0$ ) deney grubunun ortalamasının kontrol grubu ortalamasından yüksek olduğu belirlenmiştir. Bu durum TinkerPlots etkinliklerinin kalıcılığa istatistiksel olarak etkisi olmadığı belirlense de kalıcılık üzerine katkıda bulunduğu şeklinde ele alınabilir.

### 4.3 TinkerPlots Yazılımı Etkinliklerinin Ortaokul 7. Sınıf Öğrencilerinin Matematığe Yönelik Tutumlarına Etkisine İlişkin Bulgular

Araştırmanın üçüncü araştırma sorusu "TinkerPlots yazılımı etkinliklerinin uygulandığı deney grubu ile mevcut öğretimin uygulandığı kontrol grubundaki öğrencilerin Matematik Tutum Ölçeği (MTÖ) öntest puanlarını kontrol altına alındıktan sonra MTÖ sontest puanları açısından deney ve kontrol grubu öğrencileri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark var mıdır?" olarak belirlenmiştir. Araştırma sorusuna uygun olarak deney ve kontrol gruplarına uygulama süreci sonrasında MTÖ uygulanmıştır. Yine araştırma sorusuna uygun olarak tek yönlü kovaryans analizi (ANCOVA) testi uygulanmak için varsayımları incelenmiştir.

Ölçeklerin uygulandığı gruplar deney ve kontrol olmak üzere iki bağımsız grup olduğundan ilk varsayım sağlanmaktadır. Bağımlı değişken olan MTÖ sontest puanları deney ve kontrol gruplarında normal dağılım gösterdiği Çizelge 3.17'de incelenmiş olup diğer varsayımın da sağlandığı görülmektedir. Ayrıca bağımlı değişken olan MTÖ sontest puanlarının homojenliğine ilişkin Levene varyansların homojenliği testi yapılmıştır.

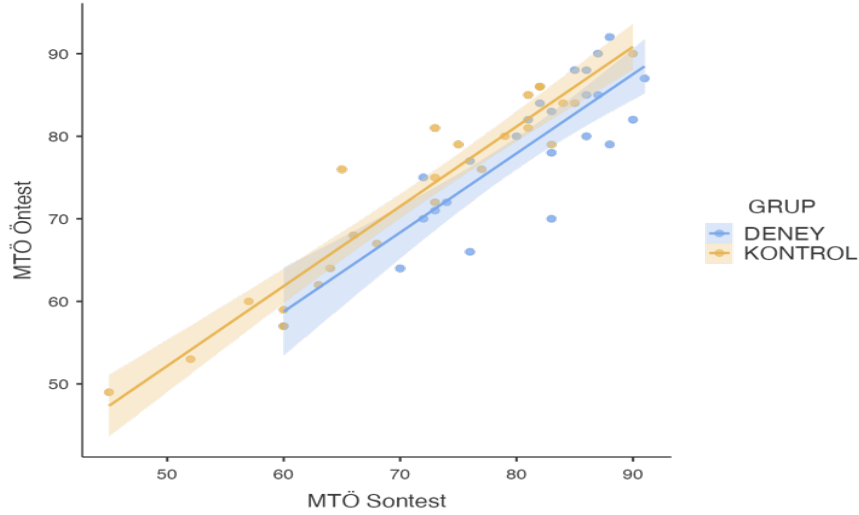
**Çizelge 4.7** Deney ve Kontrol Gruplarının MTÖ Sontest Puanlarının Homojenliğine İlişkin Levene Varyansların Homojenliği Analizi Sonuçları

	N	F	sd	p
MTÖ Sontest	49	1.55	47	.219

Çizelge 4.7 incelendiğinde MTÖ sontest puanlarının homojenliğine ilişkin Levene analizi sonuçlarına göre ( $F_{47}=1.55$ ;  $p=.219>.05$ ) homojen dağılıma uygun olduğu tespit edilmiştir.

Deney ve kontrol grupları açısından MTÖ öntest ve sontest puanları arasındaki ilişkinin doğrusal olup olmadığını belirlemek için saçılım diyagramının

incelenmesi sonucunda ve yapılan Pearson korelasyon testi analizi sonucunda MTÖ öntest ve sontest puanları arasında pozitif anlamlı ve doğrusal ilişki olduğu tespit edilmiş olup bir diğer varsayım da sağlanmıştır.



**Şekil 4.3** MTÖ Öntest ve MTÖ Sontest Puanlarının Deney ve Kontrol Gruplarına İlişkin Saçılım Diyagramı

Diğer varsayımlar sağlandığından regresyon eğrilerinin homojenliği varsayımını incelemek için ANCOVA analizi yapılarak etkileşim değişkenine dair analiz yapılmıştır.

**Çizelge 4.8** MTÖ Öntest Puanlarına Göre MTÖ Sontest Puanlarının Deney ve Kontrol Gruplarına İlişkin ANCOVA Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	$\eta^2p$
MTÖ Öntest	3540.8	1	3540.8	242.02	<.001	.843
Grup	62.5	1	62.5	4.27	.045	.087
Grup * MTÖ Öntest	37.2	1	37.2	2.54	.118	.053
Hata	658.4	45	14.6			

Çizelge 4.8 incelendiğinde grup ve MTÖ öntest etkileşim değişkeninin anlamlı çıkmadığı ( $F_{(1,45)}=2.54$ ;  $p=.118>.05$ ) görülmüş yani regresyon eğrilerinin homojenliği varsayımını sağlanmış olduğundan elde edilen veriler ile ANCOVA yapılabileceği tespit edilmiştir. Çizelge 4.9’da yapılan ANCOVA testine ait sonuçlara yer verilmektedir.

**Çizelge 4.9** MTÖ Öntest Puanlarına Göre Düzeltilmiş MTÖ Sontest Ortalamaları Arasındaki Farka İlişkin Kovaryans (ANCOVA) Sonuçları

Varyansın Kaynağı	Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	F	p	$\eta^2p$
MTÖ Öntest	3946	1	3946.3	261.0	<.001	.850
Grup	197	1	197.2	13.0	<.001	.221
Hata	696	46	15.1			
Toplam		48				

Çizelge 4.9 incelendiğinde ANCOVA sonuçlarına göre MTÖ öntest puanlarına göre düzeltilmiş MTÖ sontest puan ortalamaları arasında ( $F_{(1,46)}=13.0$ ;  $p<.001$ ) istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu görülmüştür. Bu farkın deney grubu lehine olduğu düzeltilmiş sontest puan ortalamalarından ( $\bar{X}_{deney} = 78.0$ ;  $\bar{X}_{kontrol} = 73.9$ ) belirlenmiştir. Ayrıca yapılan ANCOVA analiz sonuçlarındaki etki büyüklüğü olan kısmi eta-kare ( $\eta^2p=.221>.14$ ) değerine göre yapılan işlemin etkisinin geniş olduğu değerlendirilmiştir. Aynı zamanda Cohen's d etki büyüklüğü değerinin de 1.06 olduğu görülmüştür.

MTÖ sontest puanlarına dair yapılan tüm analizler incelendiğinde TinkerPlots yazılımı etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin matematiğe yönelik tutumları üzerine olumlu ve geniş etkisinin olduğu tespit edilmiştir.

## 5. TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

### 5.1 Tartışma ve Sonuç

Araştırmanın amacı TinkerPlots yazılımı etkinliklerinin ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin Veri Analizi alt öğrenme alanındaki başarılarına, kalıcılığa ve matematiğe yönelik tutumlarına etkisinin incelenmesidir.

Elde edilen bulgular ışığında TinkerPlots yazılımı etkinliklerinin, öğrencilerin Veri Analizi alt öğrenme alanındaki başarılarına, kalıcılığa ve matematiğe yönelik tutumlarına etkisi tartışılmıştır.

#### 5.1.1 TinkerPlots Yazılımı Etkinliklerinin Ortaokul 7. Sınıf Öğrencilerinin Veri Analizi Alt Öğrenme Alanındaki Başarılarına Etkisine İlişkin Tartışma ve Sonuç

Çalışmanın sonunda öğrencilerin Veri Analizi alt öğrenme alanındaki başarılarını karşılaştırmak amacıyla araştırmacı tarafından geliştirilen VABT'den elde edilen öntest ve sontest bulguların analizlerine göre hem deney hem de kontrol grubundaki başarı ortalamalarında artış olduğu görülmüştür. Ancak bu iki grubun başarı ortalamaları arasındaki farkın ortaya konulması amacıyla yapılan ANCOVA testi analizlerine göre deney grubu lehine ve geniş etkide anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir. Yani Tinkerplots yazılımı etkinliklerinin ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin Veri Analizi alt öğrenme alanındaki akademik başarılarına istatistiksel olarak olumlu yönde etkisinin olduğu sonucuna varılmıştır. Benzer sonuca Koparan (2016)'nın TinkerPlots yazılımının öğretmen adaylarının akademik başarılarına etkisinin incelediği çalışmasında da rastlanmaktadır. Aynı zamanda Seloraji ve Leong (2016) çalışmalarında, TinkerPlots yazılımının ilkökul öğrencilerinin istatistiksel akıl yürütmelerine etkisini incelemiş olup çalışmalarının sonuçlarında TinkerPlots yazılımının öğrencilerin istatistiksel akıl yürütme becerileri üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu, deney grubu öğrencilerinin performanslarının daha iyi olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca Koparan (2015), TinkerPlots yazılımının olasılık öğretimine etkisini incelediği çalışmasının sonucunda benzer sonuçlar elde etmiştir. Benzer şekilde TinkerPlots yazılımı etkinliklerinin istatistiksel düşünme becerileri (Altınay, 2019) ve informal çıkarım becerileri üzerine (Henriques ve Oliveira, 2016;

Paparistodemou ve Meletiou-Mavrotheris, 2008) olumlu etkisinin tespit edildiği çalışmalar, bu araştırmanın sonucuyla paralellik göstermektedir.

TinkerPlots yazılımının öğrencilerin merkezi eğilim ve yayılım ölçülerine dair kavramsal anlamalarına katkı sağladığı çalışmalara rastlanmaktadır (Balkaya, 2020; Monteiro ve ark., 2010; O’Leary, 2015; Watson, 2008). Aynı zamanda TinkerPlots yazılımı ile yapılan uygulamalarda öğrencilerin grafikleri yorumlama, farklı grafik türleri arasındaki dönüşümleri sağlama ve bu hususlardaki önemli noktaları farketme becerilerinin geliştiği sonucuna varılan çalışmalar da bulunmaktadır (Lira ve Monteiro, 2011; Morais ve ark., 2015). Bahsedilen bu hususlar, öğrencilerin Veri Analizi alt öğrenme alanına ait kazanımlarda başarılarını doğrudan etkileyecek hususlar olduğundan bahsi geçen çalışmaların sonuçları ile bu çalışmanın sonucunun paralellik gösterdiği söylenebilir.

Foster (2013), TinkerPlots yazılımının öğretmen adaylarının merkezi eğilim ve yayılım ölçüleri ve grafik gösterimdeki başarılarına etkisinin olmadığını tespit etmiştir. Ancak bunun yanında öğretmen adaylarının grafik ve kavramları anlamada yazılım etkinliklerinin katkıda bulduklarını ifade ettiklerini de belirtmiştir. Bu sonuç ile araştırmanın sonucu arasındaki farklılık hem çalışmanın yapıldığı örneklem düzeylerinin farklı olmasından hem de etkinliklerin ele alınış biçimlerinden kaynaklanmış olabilir. Zira TinkerPlots yazılımı gibi dinamik matematik yazılımları ile yapılan etkinlikler, bu etkinlikleri gerçekleştirenlerin yazılımla daha çok etkileşimde olmalarına imkan sağlayacak şekilde düzenlenmelidir (Fitzallen ve Watson, 2010). Bu şekilde etkinliklerde yazılımın dinamik yapısı daha da ortaya çıkacak olup kavramsal anlama daha kaliteli hale gelecektir. Ayrıca çalışmaların sonuçları arasındaki farklılığa, öğretmen adaylarının önceki deneyimlerinin etkisinin yıkılmasının ortaokul öğrencilerine nazaran daha zor olması neden olmuş olabilir. Aynı şekilde TinkerPlots yazılımının yapısı itibari ile ortaokul öğrencilerine uygunluğunun, dikkat çekiciliğinin ve daha küçük yaşta olan öğrencilerin etkinlikleri içselleştirmelerinin kolay olmasının bu farklılığa sebep olduğu düşünülmektedir.

Literatür incelendiğinde genel olarak TinkerPlots yazılımı etkinliklerinin bireylerin Veri Analizi alt öğrenme alanındaki öğrenmeleri üzerinde olumlu etkisinin olduğu ortaya koyulmaktadır. BDMÖ yönteminin Veri Analizi alt öğrenme alanında

öğrencilerin akademik başarıları üzerine etkisinin incelendiği bazı çalışmalarda (Bilgin, 2018; Çelik, 2014; Doğan, 2009; Ganesan ve Kwan Eu, 2018) yöntemin akademik başarıya olumlu etkisinin olduğu belirlenmiştir. O halde bu çalışmadan elde edilen sonuçlarla yukarıda sözü edilen çalışmaların sonuçlarının paralellik gösterdiği söylenebilir. Öte yandan Kimsesiz (2019) ve Kantar (2022) çalışmalarında, BDÖ yönteminin Veri Analizi alt öğrenme alanındaki akademik başarıya etkisinin olmadığını tespit etmişlerdir. Bahsi geçen çalışmaların sonuçları ile bu çalışmanın sonucu arasındaki farkın kullanılan yazılımların farklı olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

BDMÖ kapsamında Geogebra (Balcı-Şeker, 2014; Barçın, 2019; Bayrambeğ, 2022; Cengiz, 2017; Orçanlı ve Orçanlı, 2016; Özçakır-Sümen, 2013; Samur, 2015; Sevgi, 2020), Geometer's Sketchpad (Akciğer, 2019; Phonguttha ve ark., 2009) ve yine Cabri 3D (Akgül, 2014; Başaran-Şimşek, 2012; Gülburnu, 2013; Güneş, 2016) gibi dinamik matematik yazılımları etkinliklerinin farklı sınıf düzeylerindeki örneklerle, farklı matematik kazanımlarına ilişkin başarılarına etkilerinin incelendiği birçok araştırma sonucunda yapılan uygulamaların öğrencilerin başarılarına olumlu etkisinin olduğu görülmektedir. Ancak BDMÖ kapsamında, Geogebra ile ilgili yapılan çalışmalardan bazılarının sonuçları mevcut çalışmanın sonucuyla paralel değildir (Arslan, 2020; Küçük, 2019). Bahsi geçen çalışmaların sonuçları ile bu çalışmanın sonucunun benzerlik göstermeme sebebinin, etkinliklerin uygulama şekillerinin farklı (uzaktan, online vb.) veya etkinliklerin uygulama süresinin kısa olması şeklinde yorumlanabilir.

Eldeki çalışmanın sonuçlarının yanı sıra yapılan diğer çalışmaların sonuçları değerlendirildiğinde, TinkerPlots yazılımının öğrencilerin Veri Analizi alt öğrenme alanına ilişkin öğrenmeleri ve genel olarak da BDMÖ yönteminin öğrencilerin akademik başarıları üzerine olumlu etkisinin olduğu görülmektedir. Literatür kısmında da ifade edildiği gibi BDMÖ'nün öğrencilerin akademik başarıları üzerinde olumlu etkilerinin olması için öğrencilerin sürece aktif bir şekilde katılım sağlamaları gerekmektedir. Dinamik matematik yazılımları etkinliklerindeki kavram veya olgular üzerinde yapılan uygulamalar, öğrencilerin bilgileri içselleştirmelerine katkı sağlayabilmektedir.

### **5.1.2 TinkerPlots Yazılımı Etkinliklerinin Veri Analizi Alt Öğrenme Alanındaki Kalıcılığa Etkisine İlişkin Tartışma ve Sonuç**

Araştırmanın sonucunda elde edilen bulgulara göre TinkerPlots yazılımı etkinliklerinin kalıcılığa istatistiksel olarak etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Deney ve kontrol gruplarının kalıcılık test puan ortalamalarına bakıldığında deney grubuna ait ortalamanın kontrol grubuna göre fazla olduğu belirlense de bu fazlalığın istatistiksel olarak anlamlı düzeyde olmadığı sonucuna varılmıştır. Bu sonuç, Kimsesiz (2019) tarafından VUstat yazılımı ile gerçekleştirilen çalışmasından elde ettiği sonuçla paralellik göstermektedir. Ancak Kantar (2022), VUstat yazılımı etkinliklerinin 6. sınıf öğrencilerin Veri İşleme öğrenme alanına ilişkin bilişsel öğrenmelerinin kalıcılığı üzerine olumlu etkisinin olduğunu tespit etmiş olup farklı bir sonuç elde etmiştir. Öte yandan Öner (2009), teknoloji destekli matematik öğretimi kapsamında Geometer's Sketchpad yazılımının cebir öğretimi üzerine etkisini incelemiştir. Çalışmanın sonucunda Geometer's Sketchpad yazılımı ile yapılan etkinliklerin cebir konusundaki kalıcılığa etkisinin olmadığı tespit edilmiştir. Bu sonuç ile yapılan araştırma benzerlik göstermektedir. Ancak BDMÖ kapsamında alanyazın incelendiğinde, Geogebra ile (Acar, 2017; Mercan, 2012; Sevgi, 2020; Taş, 2016; Uzun, 2018), Geometer's Sketchpad ile (Vatansever, 2007) ve farklı bilgisayar cebiri sistemleri (Yücesan, 2011) ile ilgili çalışmaların sonuçlarında yapılan uygulamaların kalıcılığa etkisi olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlar, araştırmanın sonucuyla örtüşmemektedir. Genel olarak dinamik matematik yazılımlarının öğrencilerin akademik başarılarının kalıcılığına etkisi araştırılan birçok çalışmanın (Acar, 2017; Mercan, 2012; Sevgi, 2020; Taş, 2016; Uzun, 2018; Vatansever, 2007; Yücesan, 2011) sonucu ile bu çalışmanın sonucunun örtüşmediği görülmektedir. Bu durumun çalışmadaki sönest uygulaması ile kalıcılık testi uygulaması arasında geçen sürenin (15 hafta), diğer araştırmalarda geçen süreden (ortalama 4-6 hafta) çok fazla olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

### **5.1.3 TinkerPlots Yazılımı Etkinliklerinin Ortaokul 7. Sınıf Öğrencilerinin Matematığe Yönelik Tutumlarına Etkisine İlişkin Tartışma ve Sonuç**

Araştırmadan elde edilen verilerin analizleri sonucunda TinkerPlots yazılımı etkinliklerinin ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin matematığe yönelik tutumlarına istatistiksel olarak olumlu yönde ve geniş düzeyde etkisi olduğu tespit edilmiştir.



Benzer şekilde Koparan (2016) çalışmasında TinkerPlots yazılımı etkinliklerinin öğretmen adaylarının matematiğe yönelik tutumlarına, Khairree ve Kurusatian (2009) ve Podworny ve ark. (2017) çalışmalarında, TinkerPlots etkinliklerinin katılımcıların istatistiğe yönelik tutumlarına olumlu etkisinin olduğu sonucuna varmışlardır.

Attard (2007) çalışmasında, TinkerPlots yazılımı etkinliklerinin öğrenciler tarafından zevkli ve eğlenceli bulunduğunu belirtmiştir. Aynı zamanda Avcı (2017) ortaokul matematik öğretmenlerinin TinkerPlots yazılımı ile ilgili dikkat çekici olması ve dersi zevkli hale getirebileceği gibi olumlu görüşlerinin olduğunu tespit etmiştir. TinkerPlots yazılımının kullanılabilirliği ve süreci olumlu etkilediğine dair bulguların tespit edildiği bir çalışma da mevcuttur (Burgess, 2014). Bahsi geçen araştırmaların sonuçlarından, TinkerPlots yazılımı etkinliklerinin bireylerde olumlu görüş geliştirdiği ve süreci ilgi çekici, zevkli hale getirdiği anlaşılmaktadır. Dolayısıyla TinkerPlots yazılımı etkinliklerinin bireylerin matematik dersine yönelik olumlu tutum geliştirmelerine yardımcı olabileceği sonucuna varılabilir. O halde sözü edilen çalışmalar ile bu çalışmadan elde edilen sonuçların benzer noktaları işaret ettiği söylenebilir. Bu durum TinkerPlots yazılımının basit bir arayüzünün ve dinamik bir yapısının olmasından kaynaklanmış olabilir. Aynı zamanda grafiklerin oluşumunda yazılımın sunduğu görselliğin de katkısı olduğu düşünülmektedir. Benzer şekilde Sevimli ve arkadaşları (2021) Veri Analizi alt öğrenme alanında, Doğan (2009), istatistik öğretiminde BDÖ yönteminin öğrencilerin istatistiğe yönelik tutumlarına olumlu etkisinin olduğu sonucunu elde etmiştir. Diğer taraftan ise Kantar (2022), VUstat yazılımının 6. sınıf öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarına etkisinin belirlenmemesine rağmen öğrenciler ile yapılan yarı-yapılandırılmış görüşmeler sonucunda öğrencilerin VUstat yazılımı etkinliklerinin dersi eğlenceli hale getirdiği ve derse karşı ilginin arttırdığı gibi sonuçlar elde edilmiştir.

BDMÖ kapsamında farklı dinamik matematik yazılımları (Cabri 3D, Geogebra vb.) ile gerçekleştirilen çalışmaların matematiğe yönelik tutuma ilişkin (Akgül, 2014; Bayrambeğ, 2022; Dankal, 2017; Phonguttha ve ark., 2009) ve geometriye yönelik tutuma ilişkin (Özmen, 2019; Samur, 2015; Topuz, 2017; Uzun, 2014) sonuçlar ile bu çalışmadan elde edilen sonuçlar benzerlikler göstermektedir. Aynı zamanda Samur (2015)'un çalışmasında, başarı ve tutum değişkenlerinin

ilişkinini incelediği korelasyon analizi sonucunda da öğrencilerin başarıları ile tutumları arasında olumlu bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Öte yandan alanyazın incelendiğinde dinamik matematik yazılımı etkinliklerinin öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları (Barçın, 2019; Sabuncu, 2019) veya geometriye yönelik tutumları (Küçük, 2019) üzerine etkisi olmadığı biçimindeki çalışmalara rastlanmakta olup bu sonuçlar çalışmanın sonucuyla farklılık göstermektedir. BDMÖ'nün matematiğe veya geometriye yönelik tutuma ilişkin sonuçların bu çalışmanın sonuçlarıyla farklı olmasının, çalışmaların uygulama sürelerinin kısalığından (2-3 hafta) kaynaklandığı düşünülmektedir. Alanyazında Özdemir ve arkadaşları (2020)'nin, BDMÖ'nün matematiğe yönelik tutum üzerine etkisinin incelendiği 30 deneysel tez çalışmasına ilişkin meta-analiz araştırması bulunmaktadır. Araştırmada incelenen çalışmaların sonucunda genel olarak (%68) BDMÖ'nün öğrencilerin matematiğe yönelik tutumları üzerine olumlu yönde, orta ve üstü düzeyde etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmada matematiğe yönelik tutuma ilişkin elde edilen bulgular da benzer noktaları işaret etmektedir.

Genel olarak hem araştırmanın hem de yapılan diğer çalışmaların sonuçları incelendiğinde TinkerPlots yazılımı ve diğer BDMÖ yazılımlarına ilişkin araştırmalara katılan bireylerin matematiğe yönelik tutumlarına, istatistiğe yönelik tutumlarına veya geometriye yönelik tutumlarına olumlu etkilerinin olduğu ifade edilebilir.

## **5.2 Öneriler**

Çalışmanın sonuçlarına göre sunulacak öneriler gelecekte planlanacak akademik çalışmalara ve program geliştirme çalışmalarına yönelik olmak üzere iki başlık altında ele alınmıştır.

### **5.2.1 Gelecekte Planlanacak Akademik Çalışmalara Yönelik Öneriler**

- Bu çalışmada TinkerPlots yazılımı etkinliklerinin ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin Veri Analizi alt öğrenme alanındaki akademik başarılarına, kalıcılığa ve matematiğe yönelik tutumlarına etkisi incelenmiştir. Yapılacak olan çalışmalarda farklı sınıf düzeylerindeki öğrencilerle yürütülecek araştırmalar yapılabilir.
- Araştırmacılar benzer bir çalışmayı örneklem büyüklüğü daha geniş olan örneklem üzerine planlayabilir.

- Araştırmaya öğrenciler ile yapılacak klinik görüşmeler eklenerek TinkerPlots yazılımı etkinliklerinin öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerine nasıl bir etkisi olduğu ortaya koyulabilir.
- Araştırma TinkerPlots yazılımı etkinliklerinin motivasyon, kaygı veya öz-yeterlikleri değişkenleri üzerine etkisinin incelendiği çalışmalar şeklinde planlanıp uygulanabilir.

### **5.2.2 Program Geliştirme Çalışmalarına Yönelik Öneriler**

- Eğitim-öğretim sürecinde farklı öğretim yöntem ve tekniklerinin uygulayıcısı olan öğretmenlere, TinkerPlots yazılımı konusunda tanıtımların yapılıp, hizmet içi eğitimler verilerek ve bu eğitimler yaygınlaştırılabilir.
- MEB tarafından ülke çapında dağıtımı yapılan ve eğitim-öğretim sürecinde birincil materyal olan matematik ders kitaplarında Geogebra programına yönelik etkinliklere yer verildiği gibi TinkerPlots yazılımı etkinliklerine de yer verilebilir. Bu sayede yazılımın hem öğrenciler hem de öğretmenler tarafından daha da tanınması sağlanabilir.
- MEB, EBA platformunda yayınladığı ders videolarında TinkerPlots yazılımına yönelik etkinlik videolarına yer verilerek öğretmen ve öğrencilerin bu etkinliklerden faydalanabilmeleri sağlanabilir.
- MEB tarafından Tinkerplots yazılımı sahipleri ile gerekli anlaşmalar yapıp yazılımın hem Türkçeleştirilmesine hem de akıllı tahtalara ücretsiz indirilebilmesine yönelik fırsatlar oluşturulabilir.

## 6. KAYNAKLAR

- Acar, M. (2017). 7. Sınıfta bazı konuların dinamik matematik yazılımı ile öğretiminin akademik başarıya ve kalıcılığa etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Bülent Ecevit Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Zonguldak.
- Akbulut, B. (2018). Ortaokul ve imam hatip ortaokulu matematik ders kitabı 7. sınıf. Berkay Yayıncılık, Ankara, 256s.
- Akciğer, S. (2019). Dinamik geometri yazılımı Geometer's Sketchpad kullanımının 12. Sınıf öğrencilerinin türev uygulamaları konusundaki akademik başarılarına etkisi ve öğrenci görüşleri. Yüksek Lisans Tezi, Mersin Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Mersin.
- Akgül, A. (2014). Ortaokul 6,7 ve 8. Sınıflarda geometrik cisimlerin alan ve hacimlerinin öğretiminde Cabri 3D yazılımının öğrenci başarısı ve tutumuna etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Fırat Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, Elazığ.
- Alkan, C., Deryakulu, D. ve Şimşek, N. (1995). Eğitim teknolojisine giriş "Disiplin, süreç, ürün". Önder Matbaacılık, Ankara, 143s.
- Altınay, A. Ç. (2019). 8. sınıf öğrencilerinin dinamik istatistik yazılımı ile istatistiksel düşünme becerilerinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Mersin Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Mersin.
- Altun, M. (2014). Ortaokullarda (5, 6, 7 ve 8. sınıflarda) matematik öğretimi. (10. Baskı). Alfa Aktüel Yayınları, Bursa, 488s.
- American Statistical Association. (2005). Guidelines for assessment and instruction in statistics education (GAISE): College report. Alexandria, VA: Author.
- American Statistical Association. (2016). Guidelines for assessment and instruction in statistics education (GAISE): College report. Alexandria, VA: Author. [https://www.amstat.org/docs/default-source/amstat-documents/gaiecollege\\_full.pdf](https://www.amstat.org/docs/default-source/amstat-documents/gaiecollege_full.pdf) adresinden alındı.
- American Statistical Association. (2020). Pre-K-12 Guidelines for assessment and instruction in statistics education II (GAISE II). Alexandria, VA: Author. [https://www.amstat.org/asa/files/pdfs/GAISE/GAISEIIPreK-12\\_Full.pdf](https://www.amstat.org/asa/files/pdfs/GAISE/GAISEIIPreK-12_Full.pdf) adresinden alınmıştır.
- Anonim, (2022). TinkerPlots hakkında. <http://www.tinkerplots.com/overview-> (Erişim tarihi: 06.02.2022).
- Anonim, (2023). FATİH projesi. Milli Eğitim Bakanlığı, Ankara. <http://fatihprojesi.meb.gov.tr/about.html>- (Erişim tarihi: 13.01.2023).
- Arnold, D. N. (2000). Computer-aided instruction. *Microsoft Encarta Online Encyclopedia*. <https://www-users.cse.umn.edu/~arnold/papers/cai.pdf> adresinden alındı.

- Arslan, E. H. (2020). Geogebra yazılımıyla 6. Sınıf açılar konusu öğretiminin öğrencilerin akademik başarısı etkisi üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Van.
- Atılğan, H. Kan, A. ve Doğan, N. (2013). Eğitimde ölçme ve değerlendirme. (6. Baskı). Anı yayıncılık, Ankara, 468s.
- Attard, C. (2007). Improving the motivation and attitudes of boys in upper primary school through the use of student directed learning: an action research report. In *Redefining Learning Culture for Sustainability: Proceedings of the Second International Conference on Science and Mathematics Education (CoSMEd 2007)*.
- Avcı, E. (2017). Ortaokul matematik öğretmenlerinin Vustat ve TinkerPlots yazılımlarının veri işleme öğrenme alanında kullanılabilirliği ile ilgili görüşleri. Yüksek Lisans Tezi, Mersin Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, Mersin.
- Aydın, Ş. (2020). Sekizinci sınıf öğrencilerinin merkezi eğilim ölçülerine yönelik istatistiksel düşüncelerinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Ankara.
- Aygün, B., Uzun, N. ve Atasoy, E. (2016). Öğretmen adaylarının teknopedagojik eğitim yeterliliklerinin incelenmesi. *Turkish Journal of Computer And Mathematics Education*, 7(2), 393-416.
- Barçın, H. (2019). Matematik dersi dönüşüm geometrisi konusunun Geogebra yazılımı ile anlatımının öğrencilerin matematik başarısına, kaygısına ve tutumuna etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Konya.
- Başaran-Şimşek, E. (2012). Dinamik geometri yazılımı kullanmanın ilköğretim 6. Sınıf öğrencilerinin matematik dersindeki akademik başarılarına ve uzamsal yeteneklerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, Ankara.
- Baki, A. (2002). Öğrenen ve öğretenler için bilgisayar destekli matematik. Ceren Yayın Dağıtım, İstanbul, 296s.
- Baki, A. (2008). Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi. (Genişletilmiş 4. Baskı). Harf Eğitim Yayıncılığı, Ankara, 647s.
- Baki, A. (2020). Matematiği öğretme bilgisi. (3. Baskı). Pegem Akademi, Ankara, 779s.
- Baki, A. ve Çelik, S. (2018). Veri işleme öğrenme alanına yönelik sınıf içindeki söylemleri matematiksel dil bağlamında incelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 9(2), 283-311.
- Balcı-Şeker, H. (2014). Geogebra yazılımı ile geometri öğretiminin geometri ders başarısına ve geometri öz-yeterliliğine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Necmettin

Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Ana Bilim Dalı, Konya.

- Balkaya, T. (2020). Ortaokul öğrencilerinin TinkerPlots yazılımı ile istatistiksel modelleme süreçlerinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Mersin Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Mersin.
- Batur, A., Baydar, H. E. ve Güven, B. (2019). Ortaokul matematik ders kitaplarının GAISE raporu açısından incelenmesi. 4. Uluslararası Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Sempozyumu, 26-28 Eylül, İzmir.
- Baykul, Y. (2020). Ortaokulda matematik öğretimi. (4. Baskı). Pegem Akademi, Ankara, 574s.
- Baykul, Y. (2022). İlkokulda matematik öğretimi. (17. Baskı). Pegem Akademi, Ankara, 524s.
- Bayrakçeken, S. (2015). Ölçme ve değerlendirme (Test geliştirme): Ölçme ve değerlendirme. Editör: Karip, E. (7. Baskı). Pegem Akademi, Ankara, 293-324.
- Bayrambeğ, N. (2022). Matematik öğretiminde Geogebra kullanımının öğrencilerin tutum ve akademik başarı üzerindeki etkisinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Niğde.
- Bayturan, S. (2004). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerinin matematik başarılarının matematiğe yönelik tutum, psikososyal ve sosyodemografik özellikleri ile ilişkisi. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, İzmir.
- Ben-Zvi, D., & Garfield, J. B. (Eds.). (2004). *The challenge of developing statistical literacy, reasoning and thinking*. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer academic publishers, 3-16.
- Biehler, R., Ben-Zvi, D., Bakker, A., & Makar, K. (2013). Technology for enhancing statistical reasoning at the school level. *Third International Handbook of Mathematics Education*, 643-689.
- Bilgin, E. A. (2018). İstatistik öğretimi için geliştirilen bir öğretim yazılımının akademik başarıya etkisi. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1), 1212-1231.
- Birgili, B. ve Aydın, U. (2020). Veri analizi konusunda kullanılan portfolyo değerlendirilmesinin 7. Sınıf öğrencilerinin istatistik başarısına etkisi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(3), 730-752.
- Bozkurt, A., Özmantar, M. F., Agaç, G. ve Güzel, M. (2022). Matematik öğretiminde etkinlik tasarımı ve uygulamaları. Pegem Akademi, Ankara, 99s.
- Böge, H. ve Akıllı, R. (2021). Ortaokul ve imam hatip ortaokulu matematik 8 ders kitabı. Editör: Peker, M., Milli Eğitim Basımevi, Ankara, 238s.
- Burgess, T. (2014). Student perspectives on being introduced to using Tinkerplots for investigations. In *Sustainability in Statistics Education. Proceedings of the*

*Ninth International Conference on Teaching Statistics (ICOTS9), Flagstaff, Arizona, USA. Voorburg: International Association of Statistics Education.*

- Büyüköztürk, Ş. (2011). Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı. (13. Baskı). Pegem Akademi, Ankara, 201s.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2020). Bilimsel araştırma yöntemleri. (28. Baskı). Pegem Akademi, Ankara, 368s.
- Cengiz, N. (2017). Teknoloji destekli matematik öğretiminin öğrencilerin matematik başarısına ve matematik kaygısına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı, Gaziantep.
- Cengiz, S. (2020). Gerçekçi matematik öğretiminin 5. Sınıf öğrencilerinin akademik başarı, motivasyon ve kalıcılıkları üzerindeki etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı, Afyonkarahisar.
- Chan, S. W. & Ismail, Z. (2012). The role of information technology in developing students' statistical reasoning. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 46(2012), 3660-3664.
- Chance, B., Ben-Zvi, D., Garfield, J., & Medina, E. (2007). The role of technology in improving student learning of statistics. *Technology Innovations in Statistics Education*, 1(1), 1-26.
- Chaphalkar, R. & Wu, K. (2020). Students' reasoning about variability in graphs during an introductory statistics course. *International Electronic Journal Of Mathematics Education*, 15(2), 1-22.
- Cohen, J. (1988). Statistical power analysis for the behavioural sciences. (2nd ed.). New York: Academic Press, 567pp.
- Creswell, J. W. (2012). Educational Research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research. Pearson Education, 650pp.
- Çakmak, Z., Çetin, Ö. F. ve Bektemir, M. (2016). Sekizinci sınıf öğrencilerinin istatistik konusundaki matematiksel dil becerilerinin yapısal eşitlik modeli ile incelenmesi. *İlköğretim Online*, 15(2), 299-317.
- Çakmak, Z. T. ve Durmuş, S. (2015). İlköğretim 6-8. sınıf öğrencilerinin istatistik ve olasılık öğrenme alanında zorlandıkları kavram ve konuların belirlenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(2), 27-58.
- Çavdar, D. ve Şahan, H. H. (2019). Matematik dersinde akademik başarı, öz yeterlik ve matematik dersine yönelik tutum arasındaki ilişkinin incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 13(2), 979-999.
- Çelik, H. C. (2014). İlköğretim 7. Sınıf öğrencilerinin “olasılık ve istatistik” ünitesini öğrenmeleri üzerinde bilgisayar destekli öğretimin etkisi. *Düzce Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 4(2), 45-64.

- Çeliköz, N. (1995). Bilgisayar destekli öğretimin gerçekleştirme biçimleri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi*, 4(4), 573-580.
- Çimenci, F. (2016). Ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin matematik dersine yönelik kaygı, tutum ve öz-yeterlilik inançlarının grafik okuma ve yorumlama başarı düzeylerine etkisinin değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı, Afyon.
- Çomarlı, S. K. (2018). Ortaokul matematik öğretmenlerinin veri işleme öğrenme alanına ilişkin problem kurma becerilerinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Bartın Üniversitesi, eğitim bilimleri enstitüsü, İlköğretim Eğitimi Ana Bilim Dalı, Bartın.
- Çomarlı, S. ve Gökkurt-Özdemir, B. (2019). Ortaokul matematik öğretmenlerinin veri işleme öğrenme alanına yönelik serbest problem kurma becerilerinin incelenmesi. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(1), 1600-1637.
- Da Silva Eugênio<sup>1</sup>, R., de Carvalho, L. M. T. L., da Costa Júnior, J. R., & Monteiro, C. E. F. (2017). O uso do Software TinkerPlots na Interpretação de Gráficos. II Congresso sobre Tecnologias na Educação (CTRL+E), 18-20 Maio, Universidade Federal da Paraíba, Brasil.
- Danişman, Ş. (2021). Öğrencilerin yaşadıkları zorluklar, nedenleri ve çözüm önerileri: Etkinlik temelli olasılık ve istatistik öğretimi. Editörler: Baltacı, S. ve Bütüner, S. Ö., Nobel Yayıncılık, Ankara, 281-296.
- Dankal, B. (2017). Eşitsizlikler konusunun öğretiminde dinamik matematik yazılımı Geogebra kullanımının matematik tutumuna etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Başkent Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, Ankara.
- Dayan, M. (2021). Matematik dersi öğretim programlarının veri işleme alanının istatistiksel akıl yürütme açısından incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Gaziantep Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eğitim Bilimleri Ana Bilim Dalı, Gaziantep.
- Dede, Y., Doğan, M. F. ve Aslan Tutak, F. (2020). Matematik eğitiminde etkinliklere genel bakış: Matematik eğitiminde etkinlikler ve uygulamaları. Editörler: Dede, Y., Doğan, M. F. ve Aslan Tutak, F., Pegem Akademi, Ankara, 3-16.
- Dede, E. (2023). Merkezi eğilim ölçüleri ve öğretimi: Teoriden pratiğe olasılık ve istatistik öğretimi. Editörler: Güven, B., Özmen, Z. M., Gürbüz, R. ve Akkan, Y., Vizetek Yayıncılık, Ankara, 87-120.
- Demir, S. ve Özmantar, M. F. (2013). Teknoloji destekli matematik öğretiminde pedagojik prensipler: Matematik eğitiminde teknoloji kullanımı. Editörler: Doğan, M. ve Karakırık, E., Nobel Akademi Yayıncılık, Ankara, 1-26.
- Demirel, Ö. (2017). Öğretim ilke ve yöntemleri öğretme sanatı. (23. Baskı). Pegem Akademi, Ankara, 375s.
- Demirel, Ö., Seferoğlu, S. S. ve Yağcı, E. (2002). Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme. (2. Baskı). Pegem Akademi Yayıncılık, Ankara, 245s.



- Doğan, N. (2009). Bilgisayar destekli istatistik öğretimini başarıya ve istatistiğe karşı tutuma etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 34(154), 3-16.
- Doğan, N. ve Barış, F. (2010). Tutum, değer ve özyeterlik değişkenlerinin TIMSS-1999 ve TIMSS-2007 sınavlarında öğrencilerin matematik başarılarını yordama düzeyleri. *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi*, 1(1), 44-50.
- Doluzengin, B. (2019). Gerçekçi matematik eğitiminin altıncı sınıf öğrencilerinin istatistiksel düşünme becerilerine ve başarı güdülerine ve bilgilerinin kalıcılığına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Denizli.
- Durak, İ. (2020). İstatistik kaygısı, istatistik dersine yönelik tutum ve istatistik ders başarıları arasındaki ilişki. 2. Uluslararası İktisat, İşletme ve Sosyal Bilimler Kongresi, 22-24 Temmuz, Kastamonu.
- Ellez, A. M. (2014). Ölçme araçlarında bulunması gereken özellikler: Bilimsel araştırma yöntemleri. Editör: Tanrıoğen, A., Anı Yayıncılık, Ankara, 167-192.
- Ergin, A. (1995). Öğretim teknolojisi/iletişim. Pegem, Ankara, 291s.
- Erol, E. (1989). Prevalance and correlates of math anxiety in Turkish high school students. Yüksek Lisans Tezi, Boğaziçi Üniversitesi, İstanbul.
- Fitzallen, N. E. (2013). Characterising students' interaction with TinkerPlots. *Technology Innovations in Statistics Education*, 7(1), 1-17.
- Fitzallen, N., & Watson, J. (2010). Developing statistical reasoning facilitated by TinkerPlots. In C. Reading (Ed.), Proceedings of the eight international conference for teaching statistics. Lbjubjana: International Statistical Institute.
- Frischemeier, D., & Biehler, R. (2018). Preservice teachers comparing groups with tinkerplots—an exploratory laboratory study. *Statistics Education Research Journal*, 17(1), 35-60.
- Foster, L. B. (2013). Impact of TinkerPlots on preservice elementary teachers' understanding of measures of center and graphical representations. Ph.D. Thesis, Oklahoma State University.
- Gal, I. (2002). Adults' statistical literacy: Meaning, components, responsibilities. *International Statistical Review*, 70(1), 1-25.
- Ganesan, N. & Kwan Eu, L. (2018). Effectiveness of Fathom on statistical reasoning among form four students. *Malaysian Online Journal of Educational Sciences*, 6(4), 12-22.
- Garfield, J. (2002). The challenge of developing statistical reasoning. *Journal of Statistics Education [Online]*, 10(3), 1-12.
- Garfield, J. & Ben-Zvi, D. (2004). Research on Statistical Literacy, Reasoning, and Thinking: Issues, Challenges, and Implications. Eds: Ben-Zvi, D. & Garfield, J., The Challenge of Developing Statistical Literacy, Reasoning and Thinking, 397-407.

- Gökce, R. (2019). Ortaokul matematik öğretmenlerinin istatistiksel akıl yürütmeye ilişkin alan ve pedagojik alan bilgilerinin incelenmesi. Doktora Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Eğitim bilimleri enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, Denizli.
- Gülburnu, M. (2013). 8. Sınıf geometri öğretiminde kullanılan Cabri 3D'nin akademik başarıya etkisi ve öğrenci görüşlerinin değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Adıyaman Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, Adıyaman.
- Güler, H. K. (2019). Ortaokul 7. sınıf öğrencilerinin grafik çizme ve grafik verilerini yorumlama süreçlerinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Tokat.
- Güler, H. K. ve Didiş-Kabar, M. G. (2021). Ortaokul öğrencilerinin istatistiksel grafikleri okuma ve yorumlama düzeylerinin incelenmesi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 10(1), 23-52.
- Güneş, H. (2016). Analitik geometri öğretiminde Cabri 3D kullanımının öğretmen adaylarının akademik başarılarına etkisi ve görüşlerinin değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, Bursa.
- Gürbüz, R. ve Fırat, S. (2019). Veri işleme ve olasılık: Matematik öğretiminin temelleri: Ortaokul. Editörler: Hacıömeroğlu, G. ve Tarım, K., Anı Yayıncılık, Ankara, 301-328.
- Gürbüz, R., Yıldırım, İ. ve Doğan, M. F. (2021). Hata temelli aktivitelerin 7. sınıf öğrencilerinin bazı istatistik kavramlarındaki başarısı üzerindeki etkisi. *Journal of Computer and Education Research*, 9(18), 997-1021.
- Gürsoy, K., Güler, M. ve Çelik, R. (2014). Ortaokul 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin istatistiğe karşı tutumlarının çeşitli değişkenler açısından incelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 5(1), 60-72.
- Güveli, E. (2018). Öğretim yöntemleri: Öğretim ilke ve yöntemleri. Editörler: Küçük, M. ve Yangın, S., (2. Baskı). Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara, 107-134.
- Hacısalıhoğlu-Karadeniz, M. (2016). Beşinci sınıf öğrencilerinin veri işleme konusundaki kazanımlara ulaşabilme durumlarının belirlenmesi. *Mediterranean Journal of Humanities*, 6(1), 221-236.
- Hamarat, E. (2019). 21. yüzyıl becerileri odağında Türkiye'nin eğitim Politikaları. Siyaset, Ekonomi ve Toplum Araştırmaları Vakfı, İstanbul, <https://setav.org/assets/uploads/2019/04/272A.pdf> (Erişim tarihi: 25.06.2023).
- Han, F. (2020). 5. Sınıf öğrencilerin tablo ve grafiklere yönelik problem durumlarına uygun problem kurma becerilerinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Ağrı.
- Harradine, A. ve Konold, C. (2006). How representational medium affects the data. 7th International Conference on Teaching Statistics, (s. 1-6). Salvador.

- Heinich, R., Molenda, M. and Russell, R.D. (1993). *Instructional media: and the new technologies of instruction*. Newyork
- Henriques, A. & Oliveira, H. (2016). Students' expressions of uncertainty in making informal inference when engaged in a statistical investigation using TinkerPlots. *Statistics Education research Journal*, 15(2), 62-80.
- İşleyen, T. (2020). *Veri toplama ve değerlendirme: Matematiğin temelleri*. Editör: Kaçar, A., (2. Baskı), Pegem Akademi Ankara, 411-467.
- Jamovi project (2022). *jamovi*. (Version 2.2.5) [Computer Software]. Retrieved from <https://www.jamovi.org>.
- Jones, G., Langrall, C. W., Mooney, E.S. & Thornton, C. A. (2004). A comparison of mathematical and statistical reasoning: The challenge of developing statistical literacy, reasoning and thinking. Eds: Ben-Zvi, D. & Garfield, J., Dordrecht, the Netherlands: Kluwer Academic Publisher, 97-117.
- Jones, G. A., Thornton, C. A., Langrall, C. W., Mooney, E. S., Perry, B., & Putt, I. A. (2000). A framework for characterizing children's statistical thinking. *Mathematical Thinking and Learning*, 2(4), 269-307.
- Kaleci, F. (2018). *Bilgi ve iletişim teknolojilerinin matematik eğitimi sürecine entegrasyonuna yönelik hizmet içi eğitim programı uygulaması ve etkililiği*. Doktora Tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, Konya.
- Kantar, M. (2022). *Veri işleme öğrenme alanının VUstat yazılımı etkinlikleriyle öğretiminin öğrencilerin bilişsel ve duyuşsal öğrenmelerine etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Niğde.
- Kara, Y. (2021). *Ortaokul öğrencilerinin matematik motivasyonları, tutumları ve başarıları arasındaki ilişkinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, İlköğretim Matematik Eğitimi Bilim Dalı, Antalya.
- Kazak, S. (2017). *Akran konuşması ve teknoloji kullanımı aracılığıyla informel istatistiksel çıkarım bağlamında öğrencilerin olasılıksal akıl yürütmelerinin desteklenmesi*. 3. Uluslararası Türk Bilgisayar Ve Matematik Eğitimi Sempozyumu. 17-19 Mayıs, Afyon. Özetler kitabı. 47-58.
- Kazak, S., Fujita, T., ve Wegerif, R. (2014). Year six students' reasoning about random 'Bunny Hops' through. 9th International Conference on Teaching Statistics, (s. 1-5). Arizona.
- Keleş, F. (2019). *Mesleğe yeni başlayan sınıf öğretmenlerinin matematiği öğretme bilgisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Trabzon Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, Trabzon.
- Keskin-Oğan, A. ve Öztürk, S. (2021). *Ortaokul ve imam hatip ortaokulu matematik 7 ders kitabı*. Editör: Boz-Yaman, B. Milli Eğitim Basımevi, Ankara, 296s.

- Khairiree, K., & Kurusatian, P. (2009). Enhancing students' understanding statistics with TinkerPlots: problem-based learning approach. *Retrieved March, 13(2010)*.
- Kimsesiz, M. (2019). 7. sınıf matematik veri analizi konusunun VUstat yardımıyla öğretiminin öğrencilerin akademik başarısına ve kalıcılığa etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Mersin Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Mersin.
- Konold, C. & Miller, C.D. (2005). TinkerPlots: Dynamic data exploration. Emeryville, CA: Key Curriculum Press.
- Koparan, T. (2015). Olasılık öğretiminde simülasyon kullanımı. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 34(2)*, 22-36.
- Koparan, T. (2016). The effect on prospective teachers of the learning environment supported by dynamic statistics software. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology, 47(2)*, 276-290.
- Koparan, T ve Akıncı, M. (2015). İstatistik öğretiminde yeni yaklaşımlar. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi, 4(1)*, 36-45.
- Koparan, T. ve Güven, B. (2014a). 8. Sınıf öğrencilerinin örneklem kavramına yönelik istatistiksel okuryazarlık seviyelerinin belirlenmesi. *İlköğretim online, 13(4)*, 1171-1184.
- Koparan, T. ve Güven, B. (2014b). Ortaokul öğrencilerinin istatistiksel düşünme seviyelerinin M3ST modeline göre incelenmesi. *Eğitim ve Bilim, 39(171)*, 37-51.
- Koparan, T. ve Kaleli-Yılmaz, G. (2014). Dinamik istatistik yazılımı ile veri analizinde öğrencilerinin informal çıkarımlarının incelenmesi. *Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 9(2)*, 95-113.
- Kutluca, T. ve Baki, A. (2013). İkinci dereceden fonksiyonlar konusunda geliştirilen çalışma yaprakları hakkında öğrenci görüşlerinin değerlendirilmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 28(3)*, 319-331.
- Küçük, K. (2019). Geogebra destekli dönüşüm geometrisi öğretiminin 7. Sınıf öğrencilerinin başarılarına, inançlarına ve tutumlarına etkisinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Bartın Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Bartın.
- Lira, O. C. T., & Monteiro, C. E. F. (2011). Interpretação de Dados a partir da Utilização de Ferramentas do Software TinkerPlots. *Boletim de Educação Matemática, 24(40)*, 765-788.
- Mann, B. (2009). Computer-aided instruction. *Wiley Encyclopedia Of Computer Science & Engineering, pp. 583-592*. [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=2009685](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2009685)
- Martins, M. N., Monteiro, C., & Carvalho, C. (2015). Analysing teachers' knowledge about sampling using TinkerPlots 2.0. In CERME 9-Ninth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education, February, (pp. 715-721).

- MEB (2011). MEB 21. yüzyıl öğrenci profili. Milli Eğitim Basımevi, Ankara.
- MEB (2018). İlkokul ve ortaokul matematik dersi 1–8. sınıflar öğretim programı. Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, MEB Basımevi, Ankara.
- Mercan, M. (2012). İlköğretim 7. Sınıf matematik dersine ait “dönüşüm geometrisi” alt öğrenme alanının öğretiminde, dinamik geometri yazılımı geogebra'nın kullanımının öğrenci başarısına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, Ankara.
- Mesleki Yeterlilik Kurumu (2015). Türkiye yeterlilikler çerçevesi. Ankara. <https://www.tyc.gov.tr/indir/turkiye-yeterlilikler-cercevesi-kitapcigi-i3.html> adresinden alındı.
- Monteiro, C., Asseker, A., Carvalho, L., & Campos, T. (2010). Student teachers developing their knowledge about data handling using TinkerPlots. In 8th International Conference on Teaching Statistics, July, Ljubljana, Slovenia.
- Mooney, E. S. (2002). A framework for characterizing middle school students' statistical thinking. *Mathematical Thinking And Learning*, 4(1), 23-63.
- Morais, A. N., de Carvalho, L. M. T. L., & Monteiro, C. E. F. (2019). Utilização do software tinkerplots na interpretação de gráficos estatísticos. *TEMA-Revista Eletrônica de Ciências*, 18, 28-29. ISSN 2175-9553.
- Mutlu, Y. ve Sarı, M. H. (2019). İlköğretim 4. Sınıf öğrencilerinin veri işleme konusundaki problem çözme becerilerinin incelenmesi. *Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 13(19), 941-959.
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). Principles and standards for school mathematics. Reston, VA: NCTM.
- Nazlıççek, N. ve Erktin, E. (2002). İlköğretim matematik öğretmenleri için kısaltılmış matematik tutum ölçeği. V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiriler Kitabı, 16-18 Eylül, Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Ankara, 860-865.
- Noll, J., Clement, K., Dolor, J., Kirin, D. & Petersen, M. (2018). Students's use of narrative when constructing statistical models in TinkerPlots. *ZDM*, 50(7), 1267-1280.
- Okumuş, S. & Thrasher, E. (2014). Prospective secondary mathematics teachers' construction of box plots and distributional reasoning with three construction tools. North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, Paper presented at the Joint Meeting of the International Group for the Psychology of Mathematics Education (PME) (38th). 15-20 JUL, Vancouver, Canada.
- O'Leary, T. A. (2015). The effects of graphing software on students ability to analyze data. Master Thesis, Montana State University.
- Orçanlı, H. B. Ve Orçanlı, K. (2016). Bilgisayar destekli geometri öğretiminin 7. Sınıf öğrencilerinin geometri başarısına ve geometri özyeterlilik algısına etkisi. *Social Sciences Research Journal*, 5(1), 80-97.

- Öner, A. T. (2009). İlköğretim 7. Sınıf cebir öğretiminde teknoloji destekli öğretimin öğrencilerin erişim düzeyine, tutumlarına ve kalıcılığa etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Matematik Öğretmenliği Ana Bilim Dalı, İzmir.
- Özbay, S. (2012). İformel çıkarımsal akıl yürütmede öğrencilerin örneklem hakkındaki akıl yürütme ve düşünme süreçleri. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Fen bilimleri enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, Denizli.
- Özçakır, B. (2020). Teknoloji destekli matematik öğretimi: Uygulama örnekleriyle matematik öğretiminde yeni yaklaşımlar. Editör: Ünlü, M., Pegem Akademi, Ankara, 157-178.
- Özçakır-Sümen, Ö. (2013). Geogebra yazılımı ile simetri konusunun öğretiminin matematik başarısı ve kaygısına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, On dokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sınıf Öğretmenliği Ana Bilim Dalı, Samsun.
- Özdemir, F., Aslaner, R. Ve Açıkgül, K. (2020). Bilgisayar destekli matematik öğretiminin öğrencilerin matematik tutumuna etkisi: Bir meta-analiz çalışması. *İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 7(13), 18-40.
- Özmen, G. (2019). Somut materyal ve dinamik geometri yazılımı kullanımının 5. sınıf öğrencilerinin geometri başarısı, tutumu ve uzamsal yeteneklerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Uşak Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Temel Eğitim Ana Bilim Dalı, Sınıf Eğitimi Bilim Dalı, Uşak.
- Özmen, H. (2019). Deneysel araştırma yöntemi: Eğitimde araştırma yöntemleri. Editörler: Özmen, H. ve Karamustafaoğlu, O., Pegem Akademi, Ankara, 198-229.
- Özmen, Z. M. ve Baki, A. (2019). 5-8. Sınıf matematik öğretim programının istatistik okuryazarlığı bağlamında incelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 13(2), 1063-1082.
- Öztürk, L. (2019). 9. sınıf öğrencilerinin veri grupları üzerine informel çıkarımsal akıl yürütme süreçlerinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Ana Bilim Dalı, İstanbul.
- Öztürk-Zora, L. (2019). Sekizinci sınıf öğrencilerinin istatistiksel akıl yürütme düzeylerinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Matematik Eğitimi Bilim Dalı, Eskişehir.
- P21. (2007). 21st Century skills, education & competitiveness. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED519337.pdf> 5 Haziran 2023 tarihinde indirildi.
- Paparistodemou, E. & Meletiou-Mavrotheris, M. (2008). Developing young students' informal inference skills in data analysis. *Statistics Education Research Journal*, 7(2), 83-106.

- Pilli, O. (2008). The effects of computer-assisted instruction on the achievement, attitudes and retention of fourth grade mathematics course. Doctoral Dissertation, University of Middle East Technical, Ankara, Turkey.
- Phonguttha, R., Tayraukham, S., & Nuangchalerm, P. (2009). Comparisons of mathematics achievement, attitude towards mathematics and analytical thinking between using the Geometer's Sketchpad program as media and conventional learning activities. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 3(3), 3036-3039.
- Podworny, S. (2016). Design of a course for learning probability via simulations with TinkerPlots. 13th International Congress on Mathematical Education, 24-31 July, Hamburg, Germany.
- Podworny, S., Frischemeier, D., & Biehler, R. (2017). Design, realization and evaluation of a statistics course for preservice teachers for primary school in Germany. In IASE Satellite Conference, July, Rabat, Morocco.
- Ramani, P., & Patadia, H. (2012). Computer assisted instruction in teaching of mathematics. *IOSR Journal of Humanities and Social Science*, 2(1), 39-42.
- Rohana, & Ningsih, Y. L. (2020). Students' statistical reasoning in statistics method course. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 14(1), 81-90.
- Sabuncu, F. H. (2019). Bilgisayar destekli matematik öğretiminin ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına, bilgisayara ve matematiğe yönelik tutumlarına etkisi ve öğrenci görüşleri. Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Ana Bilim Dalı, İzmir.
- Samur, H. (2015). The effects of dynamic geometry use on eighth grade students' achievement in geometry and attitude towards geometry on triangle topic. Master's Thesis, Middle East Technical University. Ankara, Turkey.
- Selçuk, A. S. (2016). Teknoloji destekli merkezi eğilim ve yayılım ölçüleri etkinliklerinin 9. Sınıf öğrencilerinin informel çıkarımsal muhakemelerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Ana Bilim Dalı, İstanbul.
- Seloraji, P. & Leong, K. E. (2016). Impact of using TinkerPlots on statistical reasoning. *Teaching and Learning Mathematics, Sciences and Engineering through Technology*, 229-237.
- Sevgi, S. (2020). Trigonometrik fonksiyonların grafiklerini yorumlama konusunun geogebra ile tasarlanmış etkinliklerle öğretiminin öğrencilerin akademik başarısına ve kalıcılığa etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Eğitim bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Erzurum.
- Sevim, K. (2019). Veri işleme öğrenme alanının ortaokul matematik ders kitaplarında işlenişinin öğretim programı açısından değerlendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Ana Bilim Dalı, İstanbul.

- Sevim, O. (2015). Kuramdan uygulamaya bilgisayar destekli öğretim materyali geliştirme (Türkçe eğitimi uygulama örnekleri). Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara, 358s.
- Sevimli, N. E., Sevimli, E. ve Aydın, E. (2021). Çevrim içi öğrenme araçlarıyla istatistik eğitiminin 9. Sınıf öğrencilerinin istatistiğe yönelik tutumlarına etkisinin incelenmesi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 10(4), 1625-1647.
- Sezer, N. (2013). İstatistiğin temel kavramlarının probleme dayalı öğrenme yaklaşımıyla öğretimi. Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, Matematik Eğitimi Bilim Dalı, Bursa.
- Şentürk, B. (2010). İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin genel başarıları, matematik başarıları, matematik dersine yönelik tutumları ve matematik kaygıları arasındaki ilişki. Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Afyon.
- Tabuk, M. (2019). Lisansüstü tezlerde bilgisayar destekli matematik öğretimi uygulamaları: Meta-sentez çalışması. *Kurumsal Eğitim Bilim Dergisi*, 12(2), 656-677.
- Tarım, K. ve Dinç-Artut, P. (2016). Tutum ve matematik başarıları: Matematik Eğitiminde Teoriler. Editörler: Bingölbali, E., Arslan, S, Zembat, İ. Ö., Pegem Akademi, Ankara, 767-784.
- Taş, S. (2016). Geometrik cisimler konusunun öğretiminde geogebra kullanımının akademik başarıya etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Matematik Eğitimi Ana Bilim dalı, Ankara.
- Taylor, R. (1980). The Computer in the school: Tutor, tool, tutee. Teachers College Press. <https://citejournal.org/volume-3/issue-2-03/seminal-articles/the-computer-in-school-tutor-tool-tutee/>
- Toluk-Uçar, Z. ve Akdoğan, E. N. (2009). 6-8. sınıf öğrencilerinin ortalama kavramına yüklediği anlamlar. *İlköğretim Online*, 8(2), 391-400.
- Toptaş, V., Bodur, B. N. ve Usluoğlu, B. (2019). İlkokul öğretmenlerinin matematik dersindeki ölçme ve veri işleme öğrenme alanına ilişkin görüşlerinin incelenmesi. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 20, 1167-1181.
- Topuz, F. (2017). Çember ve daire konusunun öğretiminde dinamik geometri yazılımı Geogebra kullanımının yedinci sınıf öğrencilerinin başarılarına, geometriye yönelik tutumlarına ve öğrenmedeki kalıcılık düzeylerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Uşak Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, Uşak.
- Tosun, T. (2021). Ortaokul öğrencilerinin grafik algılarının ve grafik oluşturma yeterliklerinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Ana Bilim Dalı, Aydın.



- Tosun, T. ve Ünal, D. Ö. (2019). Veri işleme öğrenme alanlarında yapılmış çalışmaların içerik analizi. *Ege Eğitim Dergisi*, 20(1), 244-261.
- Uşun, S. (2004). Bilgisayar destekli öğretimin temelleri. Nobel yayıncılık, Ankara, 284s.
- Uşun, S. (2012). Öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı. (2. Baskı). Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara, 334s.
- Uyen, B. P., Tong, D. H., Loc, N. P. & Thanh, L. N. P. (2021). The effectiveness of applying realistic mathematics education approach in teaching statistics in grade 7 to students' mathematical skills. *Journal of Education and e-Learning Research*, 8(2), 185-197.
- Uzun, K. (2018). Doğrusal denklemler ve eğitim konusunun dinamik geometri yazılımı geogebra ile öğretiminin 8. Sınıf öğrencilerinin kavramsal anlamalarına ve kalıcılığa etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Uşak Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, Uşak.
- Uzun, P. (2014). Geogebra ile öğretimin 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve geometriye yönelik tutumlarına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Kastamonu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, Kastamonu.
- Van de Walle, J. A., Karp, K. S. & Bay-Williams, J. M. (2019). İlkokul ve ortaokul matematiği: Gelişimsel yaklaşımla öğretim, (Çev: B. Yanık), Nobel Akademik Yayıncılık, 543-579, 2021.
- Vatansever, S. (2007). İlköğretim 7. Sınıf geometri konularını dinamik geometri yazılımı Geometer's Sketchpad ile öğrenmenin başarıya, kalıcılığa etkisi ve öğrenci görüşleri. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, İzmir.
- Watson, J. M. (2008). Exploring beginning inference with novice grade 7 students. *Statistics Education Research Journal*, 7(2), 59-82.
- Watson, J. & Callingham, R. (2003). Statistical literacy: A complex hierarchical construct. *Statistics Education Research Journal*, 2(2), 3-46.
- World Economic Forum [WEF]. (2015). *New vision for education*. [http://www3.weforum.org/docs/WEFUSA\\_NewVisionforEducation\\_Report2015.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEFUSA_NewVisionforEducation_Report2015.pdf) 15 Mart 2023 tarihinde indirildi.
- Yanık, H. B., Özdemir, G. ve Eryılmaz-Çevirgen, A. (2017). Ortaokul matematik ders kitaplarında yer alan veri işleme yönelik görevlerin incelenmesi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2), 45-61.
- Yanpar-Yelken, T. (2021). Öğretim teknolojileri ve materyal tasarımı. (Geliştirilmiş 15. Baskı). Anı yayıncılık, Ankara, 304s.
- Yalın, H. İ. (2015). Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme. (28. Baskı). Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara, 232s.
- Yılmaz, N. (2022). Veri işleme öğrenme alanına ilişkin kazanımların ve ders kitaplarının bilişsel seviyelerinin incelenmesi. *Trakya Eğitim Dergisi*, 12(1), 1-20.


- Yılmaz, Z., Ergül, K. ve Aşık, G. (2017). Matematik öğretmen adaylarının tarihi olayları TinkerPlots ile analiz etme süreçlerindeki istatistiksel akıl yürütmelerinin irdelenmesi. 3. Uluslararası Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Sempozyumu. 17-19 Mayıs, Afyon.
- Yiğit, E. (2016). Du-TE modeli çerçevesinde tasarlanan hizmet içi eğitimin etkililiğinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Bülent Ecevit Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Ana Bilim Dalı, Zonguldak.
- Yücel, Z. ve Koç, M. (2011). İlköğretim öğrencilerinin matematik dersine karşı tutumlarının başarı düzeylerini yordama gücü ile cinsiyet arasındaki ilişki. *İlköğretim Online*, 10(1), 133-143.
- Yücesan, C. (2011). Bilgisayar destekli öğretimin 6. Sınıf kümeler konusunda öğrenci başarısına etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Rize Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Sınıf Öğretmenliği Bilim Dalı, Rize.
- Zengin, Y. (2019). Teknoloji destekli matematik öğretimi: Matematik Öğretiminin Temelleri Ortaokul. Editörler: Hacıömeroğlu, G. ve Tarım, K., Anı Yayıncılık, Ankara, 497-546.

# **EKLER**

## EKLER



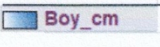
### EK 1: TinkerPlots yazılımı etkinliklerin ait çalışma yaprakları

#### EK 1.1: Arkadaşların boyları etkinliği



**ÇALIŞMA YAPRAĞI 1**


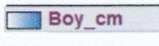
Verilere hangi verilerin eklenmesiyle aritmetik ortalama değerinde nasıl değişimler meydana geldiğini inceleyeceğiz.

1. TinkerPlots yazılımını açınız. Menü çubuğundaki “File →Open →arit1.tp” dosyasını açınız.
2. Bu dosyada 6 kişilik bir arkadaş grubundaki kişilerin boyları cm cinsinden verilmiştir. Dosyadaki verileri veri kartından ve tablodan inceleyiniz.
3. Tabloya bir kez seçildikten sonra Araç çubuğundaki “Plot” aracına (  ) tıklayıp ekranda boş alana tıklayınız. (Verilere ait simgesel dağılımı göreceksiniz.) Verilerden birine tıklayıp en sağa veya en sola doğru hareket ettiriniz. Böylelikle verilerin sıralandığını göreceksiniz.
4. Grafik seçili iken “Meter” aracının yanındaki (  ) oka tıklayarak açılan pencerede “Mean Color Meter” yazısına tıklayınız. Grafikte oluşan aritmetik ortalama penceresinin sınırlarını bütün verileri kapsayacak şekilde genişletiniz.
5. Ekranda görülen aritmetik ortalamayı yazınız ve doğruluğunu kontrol ediniz. (Eğer ekranda bir hesaplama göremiyorsanız veri kartından  hücrelerinin seçili olduğundan emin olun)

.....

.....


.....

6. Veri kartından yeni bir veri oluşturmak için  'daki sağ oku tıklayarak yeni veri girişi açınız.
7. Açtığımız yeni veriye “Boy\_cm” yazısı tıklı halde şu şekilde iken  karşısındaki hücreye “181” verisini girip grafikteki oluşan yeni aritmetik ortalamayı not ediniz. Ve oluşan değişime bağlı olarak fikirlerinizi yazınız.

.....

.....

.....



## EK 1.1: Arkadaşların boyları etkinliği (devamı)

8. Bir önceki adımda açmış olduğunuz 7. Verideki yazmış olduğunuz “181” sayısını yerine “146” verisini girip grafikteki oluşan yeni aritmetik ortalamayı not ediniz. Ve oluşan değişime bağlı olarak fikirlerinizi yazınız.

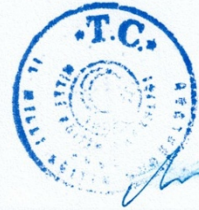
.....  
.....  
.....

9. Bir önceki adımda açmış olduğunuz 7. Verideki yazmış olduğunuz “146” sayısını yerine “167” verisini girip grafikteki oluşan yeni aritmetik ortalamayı not ediniz. Ve oluşan değişime bağlı olarak fikirlerinizi yazınız.

.....  
.....  
.....

10. Aritmetik ortalama penceresini istediğiniz verileri kapsayacak şekilde hareket ettirin. Kapsadığı verileri ve oluşan değerleri ve nedenlerini not ediniz.

.....  
.....  
.....





## EK 1.2: Danışanların kiloları etkinliği


### ÇALIŞMA YAPRAĞI 2

Verilerdeki hangi verilerin silinmesiyle aritmetik ortalama değerinde nasıl değişimler meydana geldiğini inceleyeceğiz.

1. TinkerPlots yazılımını açınız. Menü çubuğundaki **“File →Open →arit2.tp”** adımlarıyla arit2.tp dosyasını açınız.
2. Bu dosyada bir diyetisyenin 5 kişilik danışan grubuna ait kişilerin kiloları kg cinsinden verilmiştir. Dosyadaki verileri veri kartından ve tablodan inceleyiniz.

3. Tabloya bir kez seçildikten sonra Araç çubuğundaki **“Plot”** aracına (  ) tıklayıp ekranda boş alana tıklayınız. (Verilere ait simgesel dağılımı göreceksiniz.) Verilerden birine tıklayıp en sağa veya en sola doğru hareket ettiriniz. Böylelikle verilerin sıralandığını göreceksiniz.

4. Grafik seçili iken **“Meter”** aracının yanındaki (  ) oka tıklayarak açılan pencerede **“Mean Color Meter”** yazısına tıklayınız. Grafikte oluşan aritmetik ortalama penceresinin sınırlarını bütün verileri kapsayacak şekilde genişletiniz.

5. Ekranda görülen aritmetik ortalamayı yazınız ve doğruluğunu kontrol ediniz. (Eğer ekranda bir hesaplama göremiyorsanız veri kartından  **Kilo\_kg** hücresinin seçili olduğundan emin olun)

6. **“Danisanların Kiloları”** adlı Tablodaki 3. Veri olan **“80”** kg veriye sağ tıklayıp açılan pencerede **“Delete Case”** yazısına tıklayınız. Verinin silindiğini göreceksiniz.

7. Ekrandaki aritmetik ortalamada ne gibi değişimler meydana geldi? Bu değişime ilişkin fikirlerinizi yazınız.

8. Klavyeden **“Ctrl + Z”** tuşlarına tıklayarak verileri eski haline getiriniz.

9. Yine **“Danisanların Kiloları”** adlı Tablodaki 5. Veri olan **“60”** kg veriye sağ tıklayıp açılan pencerede **“Delete Case”** yazısına tıklayınız. Verinin silindiğini göreceksiniz.

## EK 1.2: Danışanların kiloları etkinliği (devamı)

10. Ekrandaki aritmetik ortalamada ne gibi değişimler meydana geldi? Bu değişime ilişkin fikirlerinizi yazınız.

.....  
.....  
.....

11. Klavyeden “Ctrl + Z” tuşlarına tıklayarak verileri eski haline getiriniz.

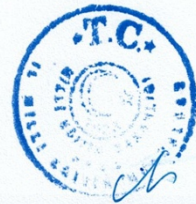
12. Bir önceki adımdaki gibi “Danışanların Kiloları” adlı Tablodaki 2. Veri olan “70” kg veriye sağ tıklayıp açılan pencerede “Delete Case” yazısına tıklayınız. Verinin silindiğini göreceksiniz.

13. Ekrandaki aritmetik ortalamada ne gibi değişimler meydana geldi? Bu değişime ilişkin fikirlerinizi yazınız.

.....  
.....  
.....

14. Aritmetik ortalama penceresini istediğiniz verileri kapsayacak şekilde hareket ettirin. Kapsadığı verileri ve oluşan değerleri ve nedenlerini not ediniz.

.....  
.....  
.....





## EK 1.3: Katılımcıların yaşları etkinliği

### ÇALIŞMA YAPRAĞI 3

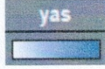
Verilerdeki meydana gelen değişimler ile merkezi eğilim ölçülerinden olan ortanca (medyan) değerindeki değişimleri inceleyeceğiz.

1. TinkerPlots yazılımını açınız. Menü çubuğundaki “File →Open →ortanca.tp” adımlarıyla ortanca.tp dosyasını açınız.
2. Dosyada bir toplantıya katılan 11 katılımcının yaşlarına ait veriler tablo halinde verilmiştir, verileri inceleyiniz.

3. Tabloya bir kez seçildikten sonra Araç çubuğundaki “Plot” aracına (  ) tıklayıp ekranda boş alana tıklayınız. (Verilere ait simgesel dağılımı göreceksiniz.) Verilerden birine tıklayıp en sağa veya en sola doğru hareket ettiriniz. Böylelikle verilerin sıralandığını göreceksiniz.

4. Grafik seçili iken “Meter” aracının yanındaki (  ) oka tıklayarak açılan pencerede “Median Color Meter” yazısına tıklayınız. Grafikte oluşan ortanca penceresinin sınırlarını bütün verileri kapsayacak şekilde genişletiniz.

5. Ekranda görülen ortanca (medyan) değerini yazınız ve doğruluğunu kontrol ediniz.

(Eğer ekranda bir hesaplama tablodaki  hücrenin seçili olduğundan emin olun)

6. “Katilimcilerin Yaslari” adlı Tablodaki 7. Veri olan “30” verisine sağ tıklayıp açılan pencerede “Delete Case” yazısına tıklayınız. Verinin silindiğini göreceksiniz.
7. Ekrandaki ortanca (medyan) değerinde ne gibi değişimler meydana geldi? Bu değişime ilişkin fikirlerinizi yazınız.

8. Klavyeden “Ctrl + Z” tuşlarına tıklayarak verileri eski haline getiriniz.

9. Yine “Katilimcilerin Yaslari” adlı Tablodaki 10. Veri olan “24” verisine sağ tıklayıp açılan pencerede “Delete Case” yazısına tıklayınız. Verinin silindiğini göreceksiniz.

10. Ekrandaki aritmetik ortalamada ne gibi değişimler meydana geldi? Bu değişime ilişkin fikirlerinizi yazınız.



### EK 1.3: Katılımcıların yaşları etkinliği (devamı)

11. Klavyeden “Ctrl + Z” tuşlarına tıklayarak verileri eski haline getiriniz.

12. “**Katılımcıların Yaşları**” adlı Tablosunda 11. Verinin altındaki boş hücreye “35” yazarak grafikte de bu verinin ortanca sınırları içinde olduğunu kontrol ediniz.

13. Ekrandaki ortanca değerinde ne gibi değişimler meydana geldi? Bu değişime ilişkin fikirlerinizi yazınız.

.....  
.....

14. Klavyeden “Ctrl + Z” tuşlarına tıklayarak verileri eski haline getiriniz.

15. “**Katılımcıların Yaşları**” adlı Tablosunda 11. Verinin altındaki boş hücreye “23” yazarak grafikte de bu verinin ortanca sınırları içinde olduğunu kontrol ediniz.

16. Ekrandaki ortanca değerinde ne gibi değişimler meydana geldi? Bu değişime ilişkin fikirlerinizi yazınız.

.....  
.....  
.....

17. Ortanca penceresini istediğiniz verileri kapsayacak şekilde hareket ettirin. Kapsadığı verileri ve oluşan değeri not ediniz. Ortanca değeriyle ilgili genel bir kural oluşturunuz.

.....  
.....  
.....



## EK 1.4: Ayakkabı numaraları etkinliği



### ÇALIŞMA YAPRAĞI 4

Verilerdeki değişimlerin tepe değerdeki (mod) değişimler olan etkisini inceleyeceğiz.

1. TinkerPlots yazılımını açınız. Menü çubuğundaki “File →Open →tepeD.tp” adımlarıyla tepeD.tp dosyasını açınız.
2. Bu dosyada bir iş yerinde çalışan kişilerin ayakkabı numaralarına ait veriler tablo da verilmiştir, inceleyiniz.



3. Tabloya bir kez seçildikten sonra Araç çubuğundaki “Plot” aracına ( Plot ) tıklayıp ekranda boş alana tıklayınız. (Verilere ait simgesel dağılımı göreceksiniz.)



4. Grafik seçili iken araç çubuğundaki Separate Order simgelerine tıklayınız. Verilerin düzenlendiğini göreceksiniz. Verilerin ayakkabı numaralarına göre 1'er birimlik aralıklarla düzenlenmesi için grafikteki bir veriye tıklayarak sağa doğru sürükleyiniz. (aralıklar 1'er birim olana kadar)



5. Araç Çubuğundaki “Averages” aracının Averages yanındaki oka tıklayıp açılan pencereden “Show Mode” yazısına tıklayınız.
6. Ekrandaki grafikte belirlenen Tepe Değer (mod) değerini yazınız. Neden bu değer tepe değer olarak belirlenmiş olabilir?

.....

.....

.....

7. “Ayakkabı Numarası” adlı Tablodaki 15. Veri olan “37” olan verinin altına “40” yazınız ve grafikteki Tepe değerini (mod) kontrol ediniz.
8. Ekrandaki Tepe Değerde (Mod) ne gibi değişimler meydana geldi? Bu değişime ilişkin fikirlerinizi yazınız.

.....

.....

.....

9. Aynı hücreye yazdığımız “40” verisini silip “37” yazınız.



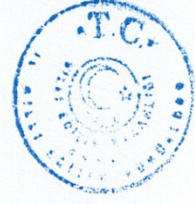
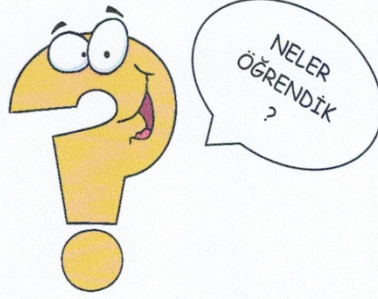
## EK 1.4: Ayakkabı numaraları etkinliği (devamı)

10. Ekrandaki Tepe Değerde (Mod) ne gibi değişimler meydana geldi? Bu değişime ilişkin fikirlerinizi yazınız.

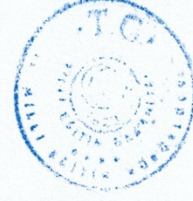
.....

.....

.....



## EK 1.5: Kızlar mı erkekler mi başarılı? etkinliği






### ÇALIŞMA YAPRAĞI 5


Veri grupları arasında karşılaştırma durumlarını inceleyeceğiz.

Acaba Matematik sınavından alınan notlara göre kızlar mı daha başarılı yoksa erkekler mi?

1. TinkerPlots yazılımını açınız. Menü çubuğundaki “File →Open →verikar1.tp” adımlarıyla verikar1.tp dosyasını açınız.
2. Bu dosyada 20 kişilik bir sınıftaki bireylerin cinsiyetlerine göre matematik sınavından aldıkları notlar tablo halinde verilmiştir, inceleyiniz.
3. Sizce kızlar mı daha başarılıdır, erkekler mi? İlk fikirlerinizi sebepleri ile not ediniz.

.....  
.....  
.....

4. Tabloda “not\_puan” sütunu  seçili iken bir kez seçildikten sonra Araç çubuğundaki  aracına (  ) tıklayıp ekranda boş alana tıklayınız. (Verilere ait simgesel dağılımı göreceksiniz.)

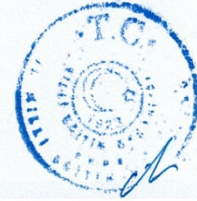
5. Grafik seçili iken Araç çubuğundaki  simgelerine tıklayınız. Verilerin yatay ve dikey eksenlerinin puanlarına göre düzenlendiğini göreceksiniz. Düzenlemeye devam edelim...
6. Tablodaki “cinsiyet” yazısının üzerine tıklayın ve grafikteki dikey eksenin üzerine kadar sürükleyin. Verilerin hem cinsiyet hem de notlara göre düzenlendiğini göreceksiniz.
7. Verilerin puanlara göre 1’er veya 2’er birimlik aralıklarla düzenlenmesi için grafikteki bir veriye tıklayarak sağa doğru sürükleyiniz. (grafığı genişletebilirsiniz.)
8. Oluşturmuş olduğunuz dağılım grafiğinde kızların ve erkeklerin almış oldukları en yüksek veya en düşük puanlar nelerdir? Yazabilir misiniz?

.....  
.....

9. Yazmış olduğunuz bu bilgiler hangi grubun daha başarılı olduğu hakkında yardımcı oldu mu?


.....

10. Bir de notlarının ortalamalarına bakalım isterseniz...



## EK 1.5: Kızlar mı erkekler mi başarılı? etkinliği (devamı)



11. Araç çubuğundaki “Meter” aracının  yanındaki oka tıklayıp açılan pençeden “Mean Color Meter” yazısına tıklayın. (Tabloda “not\_puan” sütunun seçili olduğundan emin olun.)

12. Aritmetik ortalama sınırlarını tüm verileri kapsayacak şekilde genişletiniz.

13. Grafikte görülen kız ve erkek bireylere ait aritmetik ortalamayı not ediniz ve karşılaştırınız. Bu fark neden meydana gelmiş olabilir sizce?

.....  
.....  
.....

14. Elde ettiğimiz bilgilere göre bu sınıftaki kızlar mı daha başarılıdır yoksa erkekler mi? Yorumlarınızı yazınız.

.....  
.....  
.....

15. Peki verilerin dağılımı grafiğine bakarak da yine aynı sonuca varabilir miydik? Nedenlerini yazınız?

.....  
.....  
.....



## EK 1.6: 8/A mı 8/B mi başarılı? etkinliği



### ÇALIŞMA YAPRAĞI 6


Veri grupları arasında karşılaştırma durumlarını inceleyeceğiz.

Acaba deneme sınavından alınan notlara göre 8/A mı daha başarılı yoksa 8/B mi?


1. TinkerPlots yazılımını açınız. Menü çubuğundaki “File →Open →verikar2.tp” adlarıyla verikar2.tp dosyasını açınız.
2. Bu dosyada bir okuldaki 8/A ve 8/B sınıfından denemeye katılan öğrencilerin aldıkları notlar sınıflarına göre düzenlenip tablo halinde verilmiştir, inceleyiniz.
3. Sizce 8/A sınıfı mı daha başarılıdır, 8/B mi? İlk fikirlerinizi sebepleri ile not ediniz.

.....  
.....  
.....

4. Tabloda “not\_puan” sütunu  seçili iken bir kez seçildikten sonra Araç çubuğundaki “Plot” aracına (  ) tıklayıp ekranda boş alana tıklayınız. (Verilere ait simgesel dağılımı göreceksiniz.)

5. Grafik seçili iken Araç çubuğundaki  Separate simgelerine tıklayınız. Verilerin yatay ve dikey eksenlerinin puanlarına göre düzenlendiğini göreceksiniz. Düzenlemeye devam edelim...

6. Tablodaki “sınıf” yazısının üzerine tıklayın ve grafikteki dikey eksenin üzerine kadar sürükleyin. Verilerin hem sınıf hem de notlara göre düzenlendiğini göreceksiniz.
7. Verilerin puanlara göre 1’er veya 2’er birimlik aralıklarla düzenlenmesi için grafikteki bir veriye tıklayarak sağa doğru sürükleyiniz. (grafiki genişletebilirsiniz.)
8. Sınıf başarılarını belirlemek için aritmetik ortalamalarına bir bakalım...

9. Araç çubuğundaki “Meter” aracının  Meter yanındaki oka tıklayıp açılan pencereden “Mean Color Meter” yazısına tıklayın. (Tabloda “not\_puan” sütunun seçili olduğundan emin olun.)

10. Aritmetik ortalama sınırlarını tüm verileri kapsayacak şekilde genişletiniz.

## EK 1.6: 8/A mı 8/B mi başarılı? etkinliği (devamı)



11. Grafikte görülen 8/A ve 8/B öğrencilerine ait ortalamaları not ediniz ve karşılaştırınız.  
Elde ettiğiniz bilgiler karar vermenize yardımcı oldu mu?

.....  
.....  
.....

12. Bir de verilerin açıklıklarına bakalım...

13. Oluşturmuş olduğunuz dağılım grafiğinde 8/A ve 8/B'deki öğrencilerin almış oldukları en yüksek veya en düşük puanlar nelerdir? Bu puanların açıklıklarını yazabilir misiniz?

.....  
.....

14. Bu bilgilerin hepsini kullanarak hangi grubun daha başarılı olduğuna karar verdiniz?  
Neden?

.....  
.....  
.....

15. Peki verilerin dağılımı grafiğine bakarak da yine aynı sonuca varabilir miydik?  
Nedenlerini yazınız?

.....  
.....  
.....




## EK 1.7: Ordu'nun haftalık sıcaklıkları etkinliği


### ÇALIŞMA YAPRAĞI 7


Elde edilen verilere ait çizgi grafiği, sütun grafiği oluşturma ve bu grafikler arasında dönüşümleri inceleyeceğiz.

1. TinkerPlots yazılımını açınız. Menü çubuğundaki “File →Open →grafik1.tp” adlarıyla grafik1.tp dosyasını açınız.

2. Bu dosyada Ordu iline ait bir haftalık sıcaklık değerleri veri kartında verilmiştir.


3. Veri kartı seçili şekilde Araç çubuğundaki “Table”  tıklayıp ekranda boş alana tıklayınız. Veri kartındaki verilerin tablo temsili ile gösterimi oluşacaktır, inceleyiniz.

4. Aynı şekilde veri kartı seçiliyken Araç çubuğundaki “Plot”  aracına ( Plot ) tıklayıp ekranda boş alana tıklayınız. (Verilere ait simgesel dağılımı göreceksiniz.)

5. Grafik seçili iken Araç çubuğundaki  Separate simgelerine tıklayınız. Verilerin yatay ve dikey eksenlerinin puanlarına göre düzenlendiğini göreceksiniz. Düzenlemeye devam edelim...

6. Tablodaki “Gün” yazısının üzerine tıklayın ve grafikteki yatay eksenin üzerine kadar sürükleyin. Aynı şekilde tablodaki “Sicaklik\_derece” yazısının üzerine tıklayın ve grafikteki dikey eksenin üzerine kadar sürükleyin. Verilerin hem gün hem de sıcaklık değerlerine göre düzenlendiğini göreceksiniz.

7. Verilerin derecelere veya günlere göre alan sınırlarının ortadan kalkması için herhangi bir veriye tıklayıp sağa ve yukarı doğru sürükleyiniz. (grafiği genişletebilirsiniz.)

8. Çizgi grafiği oluşturmak için grafik seçili iken araç çubuğundaki “Line”  ( Line ) aracına tıklayınız. Çizgi grafiğinin oluştuğunu göreceksiniz, inceleyiniz. Çizgi grafiğinden faydalanılarak ne gibi bilgiler elde edilebilir? Ne gibi yorumlarda bulunulabilir?


.....  
.....  
.....

9. Grafikteki bir alana sağ tıklayıp açılan pencereden “Duplicate Plot” yazısına tıklayınız. Aynı grafikten tekrar oluştuğunu göreceksiniz.



## EK 1.7: Ordu'nun haftalık sıcaklıkları etkinliği (devamı)

10. Grafiklerden biri seçili iken araç çubuğundaki “Line” aracına tıklayıp seçili halden çıkarınız.

11. Grafiğın altında bulunan  aracının yanındaki oka tıklayıp açılan pencereden “Value Bar Vertical” yazısına tıklayınız. Sütun grafiğinin oluştuğunu göreceksiniz.

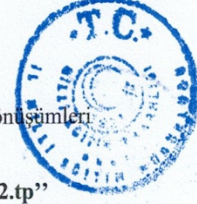
12. Oluşan tablo, çizgi grafiğı ve sütun grafiğini inceleyiniz. Yorumlarınızı yazınız.

.....  
.....  
.....




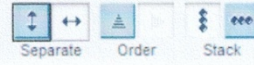
## EK 1.8: Çiftlikteki hayvanlar etkinliği




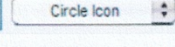

### ÇALIŞMA YAPRAĞI 8

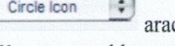


Elde edilen verilere ait sütun ve daire grafiği oluşturma ve bu grafikler arasında dönüşümleri inceleyeceğiz.



1. TinkerPlots yazılımını açınız. Menü çubuğundaki “File →Open →grafik2.tp” adımlarıyla grafik1.tp dosyasını açınız.
2. Bu dosyada bir çiftlikteki hayvanlara ait veriler “Çiftlikteki Hayvanlar” adlı tabloda verilmiştir.
3. “Çiftlikteki Hayvanlar” adlı tablo seçili iken Araç çubuğundaki “Plot” aracına (  ) tıklayıp ekranda boş alana tıklayınız. Sütun grafiği oluşturmak için düzenlemeler yapacağız.

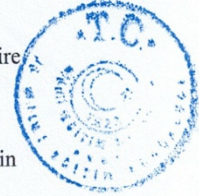


4. Grafik seçili iken Araç çubuğundaki    simgelerine tıklayınız. Verilerin yatay ve dikey eksenlerinin puanlarına göre düzenlendiğini göreceksiniz. Düzenlemeye devam edelim...
5. Tablodaki “Hayvan” yazısının üzerine tıklayın ve grafikteki yatay eksenin üzerine kadar sürükleyin. Grafikteki  aracının yanındaki oka tıklayıp açılan pencereden “Fuse Rectangular” yazısına tıklayınız, sütun grafiğinin oluştuğunu göreceksiniz. (Eğer hayvanların isimleri çıkmamış ise bir veriye tıklayıp sağa veya sola sürüklediğinizde grupların tamamı görünecektir.)
6. Yine sütun grafiği seçili iken araç çubuğundaki  simgesine tıklayınız. Sütunlara ait verilerin sayılarının belirlendiğini göreceksiniz.
7. Dosyayı açtığınızdaki tablo ile oluşturduğunuz sütun grafiğini inceleyip, yorumlarınızı yazınız.

8. Grafikteki bir alana sağ tıklayıp açılan pencereden “Duplicate Plot” yazısına tıklayınız. Aynı grafikten tekrar oluştuğunu göreceksiniz.
9. Grafiklerden biri seçili iken araç çubuğundaki seçili olan tüm simgelerdeki seçimi kaldırınız.
10. Grafiğin altında bulunan  aracının yanındaki oka tıklayıp açılan pencereden “Fuse Circular” yazısına tıklayınız. Daire grafiğinin oluştuğunu göreceksiniz.



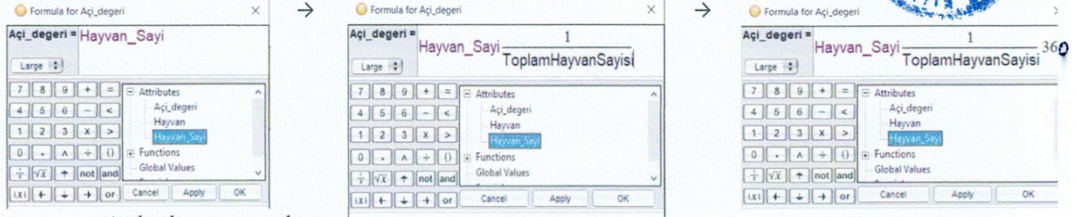
11. Daire grafiği seçili iken araç çubuğundaki  simgesine tıklayınız, daire grafiğindeki daire dilimlerinin düzenlendiğini göreceksiniz. Ayrıca yine araç çubuğundaki  simgesine tıklayarak daire grafiğindeki renklere ait verilerin isimleri belirlenecektir... Daire grafiğindeki oluşması gereken açılış değerlerini birlikte bulalım...



*Jr*

## EK 1.8: Çiftlikteki hayvanlar etkinliği (devamı)

12. “Verilere ait değerler” tablosunun elde ettiğiniz bilgiler ile “Hayvan\_Sayi” sütununun hizasına uygun bir şekilde doldurunuz.
13. Aynı tablodaki “Açı\_degeri” yazısına sağ tıklayarak “Edit Formula” yazısına tıklayınız.
14. Açılan pencerede aşağıdaki adımları resimlerden takip ediniz.



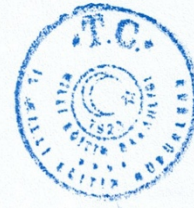
Açılan hesap aracından “Attributes” yazısına çift tıklayarak ekrana yazılmasını sağlayın.

Hesap aracında “ $\frac{1}{x}$ ” simgesine tıklayın, x’in yazılması gereken boşluk olan yere toplam hayvan sayısını hesaplayıp yazın.

Sonra tekrar formülün devamına 360 sayısını çarpım halinde yazınız ve “OK” tuşuna basınız.

15. ‘Verilere ait değerler’ tablosundaki “Açı\_degeri” sütununun hesaplandığını göreceksiniz.
16. Hesaplanan açı değerleri ile hayvanların sayı değerleri ve oluşan daire grafiğindeki durumu karşılaştırınız ve yorumunuzu yazınız.

.....  
.....  
.....









*Handwritten signature*

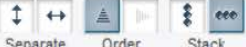
## EK 1.9: Topladığımız veriler etkinliği

### ÇALIŞMA YAPRAĞI 9

Elde edilen verilere ait sütun ve daire grafiği oluşturma ve bu grafikler arasında dönüşümleri inceleyeceğiz.

1. TinkerPlots yazılımını açınız. Menü çubuğundaki “File → Open → 9.etkinlik.tp” adımlarıyla dosyayı açınız.
2. Topladığımız veriler ‘9. Etkinlik’ veri kartına eklenmiş halini göreceksiniz.
3. “9. Etkinlik” adlı veri kartı seçili iken Araç çubuğundaki “Table” aracına (  ) tıklayıp ekranda boş alana tıklayınız. Verilere ait tablonun oluştuğunu göreceksiniz.
4. “9. Etkinlik” adlı tablo seçili iken Araç çubuğundaki “Plot” aracına (  ) tıklayıp ekranda boş alana tıklayınız.
5. Tablodan ‘Uğurlu Rakam’ değişkeninin seçili olduğuna dikkat edin. Grafikteki verileri sağa sola sürükleyip düzenlemeleri yapınız. Araç çubuğundaki  aracından aritmetik ortalama ve medyana, ‘Show Mode’ aracından da tepe değeri yazınız. Bulgularınızı yazınız.  
.....  
.....
6. Şimdi de Sütun grafiği oluşturmak için düzenlemeler yapacağız. Tüm ortalama, ortanca veya tepe değer seçimlerini kaldırınız.

7. Grafik seçili iken Araç çubuğundaki  Separate Order Stack simgelerine tıklayınız. Verilerin yatay ve dikey eksenlerinin puanlarına göre düzenlendiğini göreceksiniz. Düzenlemeye devam edelim...
8. Tablodaki “Takım” yazısının üzerine tıklayın ve grafikteki yatay eksenin üzerine kadar sürükleyin. Grafikteki  aracının yanındaki oka tıklayıp açılan pencereden “Fuse Rectangular” yazısına tıklayınız, sütun grafiğinin oluştuğunu göreceksiniz. (Eğer takım isimleri çıkmamış ise bir veriye tıklayıp sağa veya sola sürüklediğinizde grupların tamamı görüncektir.)
9. Yine sütun grafiği seçili iken araç çubuğundaki  simgesine tıklayınız. Sütunlara ait verilerin sayılarının belirlendiğini göreceksiniz.
10. Dosyayı açtığımızdaki tablo ile oluşturduğunuz sütun grafiğini inceleyip, yorumlarınızı yazınız.  
.....  
.....


11. Tablodan ‘cinsiyet’ değişkenini seçili tutarak grafikteki dikey eksene sürükleyin. Araç çubuğunda  Separate Order Stack seçili olmasına dikkat edin. Tutulan takımın cinsiyete göre dağılımını göreceksiniz. Bununla ilgili yorumlarınızı yazınız.



## EK 1.9: Topladığımız veriler etkinliği (devamı)

12. Grafikteki boş bir alana sağ tıklayıp açılan pencereden “**Duplicate Plot**” yazısına tıklayınız. Grafiklerden biri seçili iken araç çubuğundaki seçili olan tüm simgelerdeki seçimi kaldırınız.

13. Grafik seçili iken tablodan ‘**Sevilen Yemek**’ değişkenini tıklayınız.

14. Grafiğin altında bulunan  aracının yanındaki oka tıklayıp açılan pencereden ‘**Fuse Circular**’ yazısına tıklayınız. Daire grafiğinin oluştuğunu göreceksiniz.

15. Daire grafiği seçili iken araç çubuğundaki  simgesine tıklayınız, daire grafiğindeki daire dilimlerinin düzenlendiğini göreceksiniz. Ayrıca yine araç

 çubuğundaki  simgesine tıklayarak daire grafiğindeki renklere ait verilerin isimleri belirlenecektir...

Daire grafiğindeki oluşması gereken açılış değerlerini birlikte bulalım...

16. ‘**Verilere ait değerler**’ tablosunun elde ettiğimiz bilgiler ile ‘**Sevilen Yemek**’ sütununun hizasına uygun bir şekilde doldurunuz.

17. Aynı tablodaki ‘**Açılış değeri**’ yazısına sağ tıklayarak ‘**Edit Formula**’ yazısına tıklayınız.

18. Açılan pencerede aşağıdaki adımları resimlerden takip ediniz.



Açılan hesap aracından ‘**Attributes**’ yazısına çift tıklayarak ekrana yazılmasını sağlayınız.

Hesap aracında ‘ $\frac{1}{x}$ ’ simgesine tıklayınız, x’in yazılması gereken boşluk olan yere toplam kişi sayısını hesaplayıp yazınız. Sonra tekrar formülün devamına 360 sayısını çarpım halinde yazınız ve ‘**OK**’ tuşuna basınız.

19. ‘Verilere ait değerler’ tablosundaki ‘**Açılış değeri**’ sütununun hesaplandığını göreceksiniz.


20. Hesaplanan açılış değerleri ile hayvanların sayı değerleri ve oluşan daire grafiğindeki durumu karşılaştırdığınız ve yorumunuzu yazınız.


## EK 1.10: Okulumuzun mevcudu etkinliği


### ÇALIŞMA YAPRAĞI 10

Elde edilen verilere ait çizgi grafiği, sütun grafiği oluşturma ve bu grafikler arasında dönüşümleri inceleyeceğiz.

1. TinkerPlots yazılımını açınız. Menü çubuğundaki “File → Open → 10. etkinlik.tp” adımlarıyla dosyayı açınız.
2. Bu dosyada okul mevcuduna ilişkin veriler veri kartında verilmiştir.


3. Veri kartı seçili şekilde Araç çubuğundaki “Table”  tıklayıp ekranda boş alana tıklayınız. Veri kartındaki verilerin tablo temsili ile gösterimi oluşacaktır, inceleyiniz.

4. Aynı şekilde veri kartı seçiliyken Araç çubuğundaki “Plot” aracına (  ) tıklayıp ekranda boş alana tıklayınız. (Verilere ait simgesel dağılımı göreceksiniz.)

5. Grafik seçili iken Araç çubuğundaki  simgelerine tıklayınız. Verilerin yatay ve dikey eksenlerinin puanlarına göre düzenlendiğini göreceksiniz. Düzenlemeye devam edelim...

6. Tablodaki “Yıl” yazısının üzerine tıklayın ve grafikteki yatay eksenin üzerine kadar sürükleyin. Aynı şekilde tablodaki “Mevcut” yazısının üzerine tıklayın ve grafikteki dikey eksenin üzerine kadar sürükleyin. Verilerin hem yıl hem de sayısal değerlere göre düzenlendiğini göreceksiniz.

7. Verilerin alan sınırlarının ortadan kalkması için herhangi bir veriye tıklayıp sağa ve yukarı doğru sürükleyiniz. (grafiki genişletebilirsiniz.)


8. Çizgi grafiği oluşturmak için grafik seçili iken araç çubuğundaki “Line” (  ) aracına tıklayınız. Çizgi grafiğinin oluştuğunu göreceksiniz, inceleyiniz. Çizgi grafiğinden faydalanılarak ne gibi bilgiler elde edilebilir? Ne gibi yorumlarda bulunulabilir?

.....  
.....  
.....

9. Grafikteki bir alana sağ tıklayıp açılan pencereden “Duplicate Plot” yazısına tıklayınız. Aynı grafikten tekrar oluştuğunu göreceksiniz.

## EK 1.10: Okulumuzun mevcudu etkinliği (devamı)

10. Grafiklerden biri seçili iken araç çubuğundaki “Line” aracına tıklayıp seçili halden çıkarınız.

11. Grafiğın altında bulunan  aracının yanındaki oka tıklayıp açılan pencereden “Value Bar Vertical” yazısına tıklayınız. Sütun grafiğinin oluştuğunu göreceksiniz.

12. Oluşan tablo, çizgi grafiğı ve sütun grafiğini inceleyiniz. Yorumlarınızı yazınız.

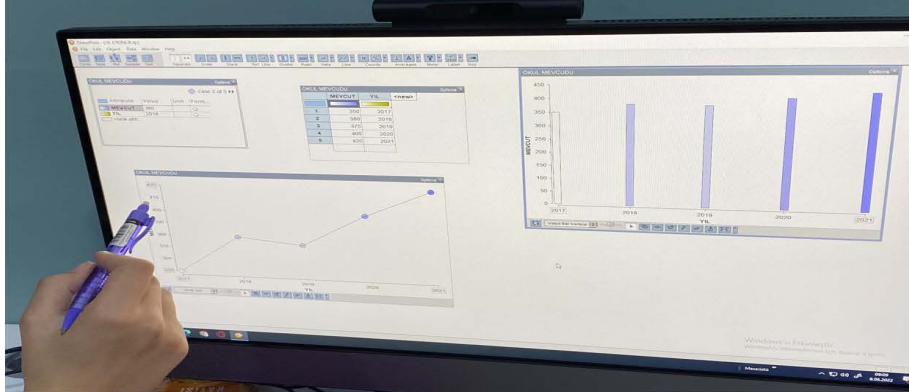
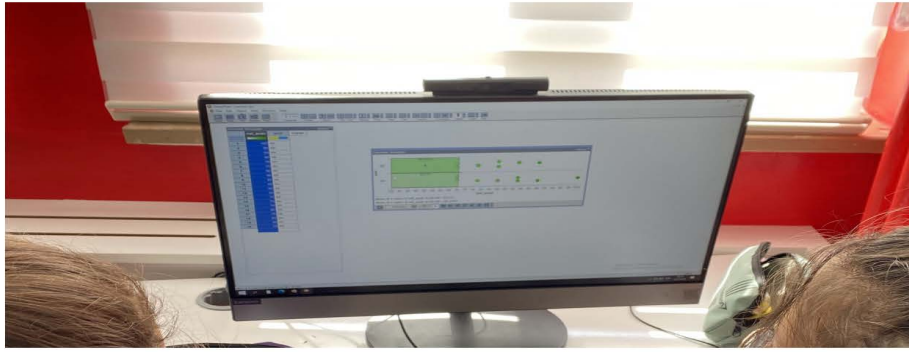
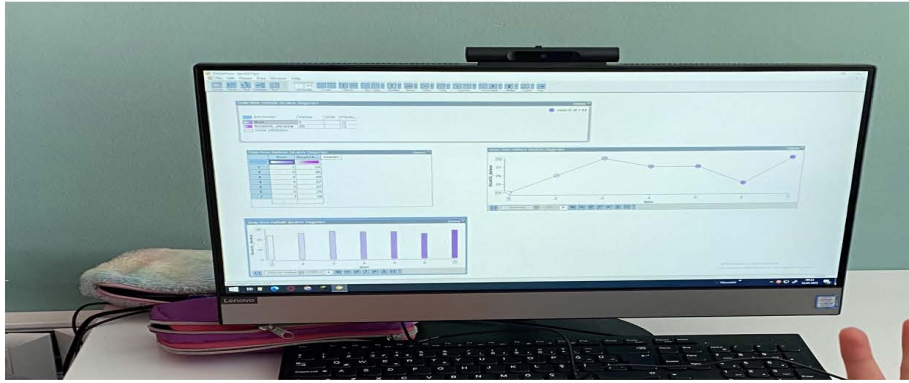
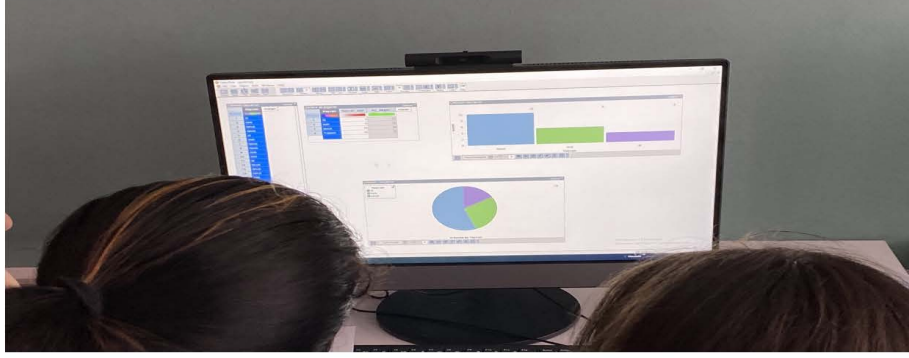
.....

.....

.....



## EK 2: Deney grubundaki TinkerPlots yazılımı etkinliklerinden görüntüler





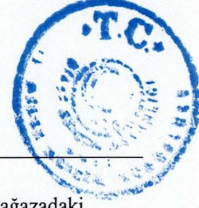
### EK 3: Veri analizi başarı testi (VABT)

#### VERİ ANALİZİ BAŞARI TESTİ (VABT)

Adı-Soyadı:

Sınıfı:

NO:



1) Yaşları 24, 28, 29 olan bir arkadaş grubuna yaşı 23 olan biri katıldığında grubun yaş ortalaması kaç olur?

- A) Değişmez B) 3 azalır.  
C) 2 artar. D) 1 azalır.

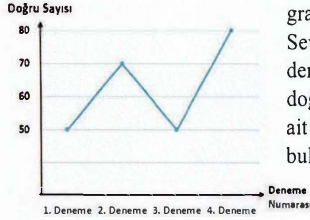
2) Matematik sınavından 70 ve 86 puan alan Erol'un ortalamasının 80 olması için 3. Sınavdan kaç alması gerekir?

- A) 84 B)82 C)79 D)74

3) "8, 9, 10,11,12, 13, 13" veri gurubundan '8' çıkarılırsa aşağıdakilerden hangisinde değişim meydana gelmez?

- A) Açıklık B) Ortanca  
C) Tepe Değer D) Aritmetik Ortalama

4)

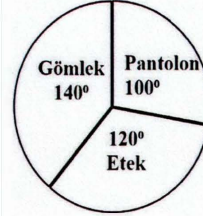


Yandaki çizgi grafiğinde Sevgi'nin denemelerdeki doğru sayılarına ait veriler bulunmaktadır.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) 4 deneme toplam 240 soruyu doğru cevaplamıştır.  
B) 1. ile 2. Denemede doğru cevapları farkı 10'dur.  
C) Denemelerdeki doğru sayıları artışı 2 defa olmuştur.  
D) Ortalama doğru sayısı 60'tır.

5)



Bir mağazadaki tüm ürünlere ait daire grafiği verilmiştir. Bu mağazada 720 ürün bulunduğu göre mağazada kaç etek vardır?

- A) 360 B) 280 C) 200 D) 240

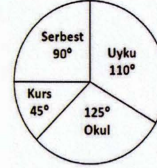
6)

Günlük Aktiviteler	
Uyku	8 saat
Okul	7 saat
Kurs	3 saat
Serbest	6 saat

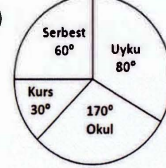
Adem'in bir gündeki aktivitelerine ait saatler tabloda verilmiştir.

Bu tabloya uygun daire grafiği aşağıdakilerden hangisidir?

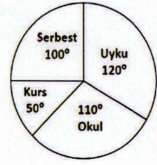
A)



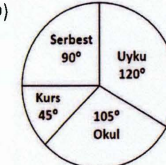
B)



C)



D)

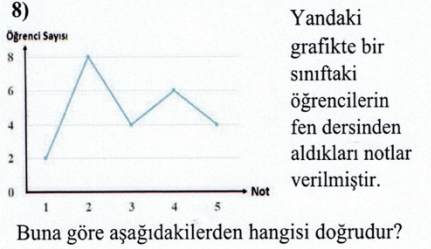


7) Sevda, biriktirdiği harçlıklarının zamana ait değişimini, Rabia ise evindeki oyuncaklarının türlerine göre dağılımı belirlemek için grafiklerden yararlanmak istiyorlar. Buna göre Sevda ve Rabia'nın kullanacakları grafik türleri sırasıyla aşağıdakilerden hangisinde verilmiştir?

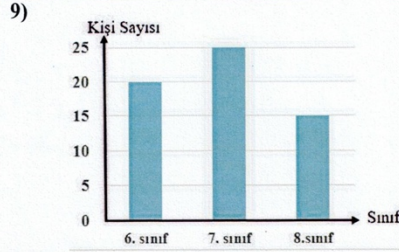
- A) Çizgi grafiği-Sütun grafiği  
B) Daire grafiği- Sütun grafiği  
C) Çizgi grafiği-Daire grafiği  
D) Sütun grafiği- Çizgi grafiği



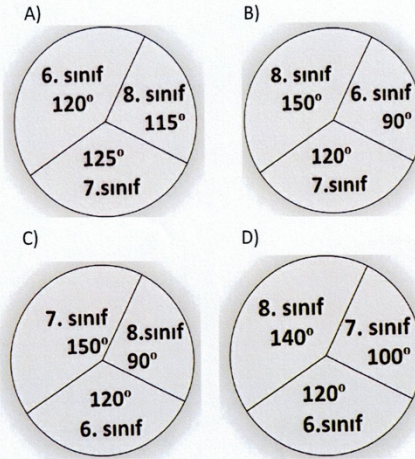
### EK 3: Veri analizi başarı testi (VABT) (devamı)



- A) 1'den fazla not alan 20 kişidir.  
 B) Notu 3 olan 6 kişidir.  
 C) Sınıf mevcudu 24 kişidir.  
 D) En fazla alınan not 4'tür.



Yukarıda bir okuldaki sınıf seviyelerine ait öğrenci sayıları verilmiştir. Bu sütun grafiğine uygun olan daire grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



10) Aşağıda Nergiz ve Fatma'nın Fen dersinden aldıkları puanlar verilmiştir.

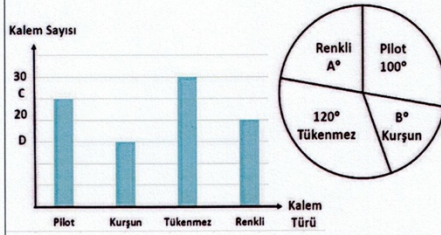
Nergiz: 95, 76, 71  
 Fatma: 96, 66, 72

Hangisi daha başarılıdır, neden?

- A) Nergiz, puanlarının açıklığı fazladır.  
 B) Fatma, en yüksek puanı almıştır.  
 C) Nergiz, ortalaması fazladır.  
 D) Fatma, puanlarının açıklığı daha azdır.



\*\* 11 ve 12. Sorular aşağıdaki grafiklere göre çözülecektir.



Şekil 2 ve 3. Bir kırtasiyedeki kalem türlerine ait sütun ve daire grafikleri

11) Şekil 2 ve 3 aynı kırtasiyedeki kalem türlerine ait verilere ait grafikler ise C + D değeri kaçtır?

- A) 40 B) 60 C) 80 D) 50

12) Şekil 2 ve 3 aynı kırtasiyedeki kalem türlerine ait verilere ait grafikler ise A - B değeri kaçtır?

- A) 25 B) 10 C) 15 D) 20

13) ' 5, 8, 12, X, 15 ' bu sayı grubunun ortancası 12, ortalaması ise 14 olması için X yerine hangi sayı gelmelidir?

- A) 25 B) 30 C) 15 D) 16



### EK 3: Veri analizi başarı testi (VABT) (devamı)

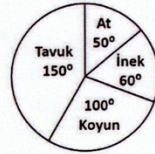
14) Suna'nın oyuncularının sayısı Nuray'ın oyuncuların sayısının 5 katına eşittir. Buna göre Suna ve Nuray toplam oyuncularına ait bir daire grafiği oluşturmak isteseler Nuray'a ait merkezi açı kaç derece olur?

- A) 50 B) 72° C) 80° D) 60°

15) Aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Daire grafiği zamana bağlı değişimler için uygundur.  
 B) Bir değişkenin değişimini gözlemlemek için çizgi grafiği kullanılır.  
 C) Bir bütünün parçaları ile ilişkisini belirlemek için daire grafiği kullanılır.  
 D) Farklı değişkenlere ait karşılaştırma yapılması için sütun grafiği kullanılır.

16)



72 hayvanın olduğu bir çiftlikteki hayvanlara ait daire grafiği yanda verilmiştir.

Buna göre aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

- A) Çiftlikte en fazla tavuklar vardır.  
 B) Koyunların sayısı atların iki katıdır.  
 C) Atların sayısı ineklerin sayısından 10 eksiktir.  
 D) Çiftlikte 30 tane tavuk vardır.

17) 65, 72, 74, 80 verilerine 67, 76, 78 verileri eklendiğinde yeni ortanca (medyan) kaç olur?

- A) 80 B) 72 C) 76 D) 74

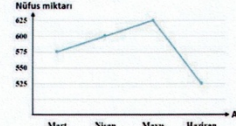
18)

Aylar	Değişim
Mart	75
Nisan	-25
Mayıs	75
Haziran	-100

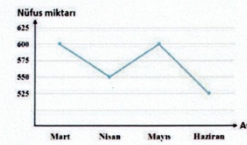
Şubat ayında nüfusu 500 kişi olan bir köyün dört aydaki nüfus değişimleri tabloda verilmiştir.

Bu bilgilere göre köyün nüfusuna ait oluşturulacak çizgi grafiği aşağıdakilerden hangisidir?

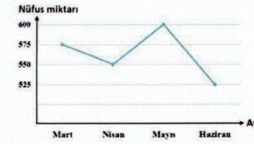
A)



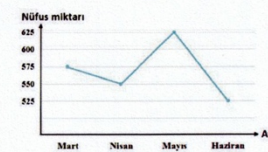
B)



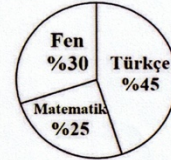
C)



D)



19)



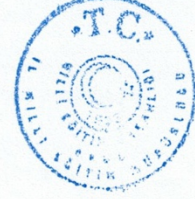
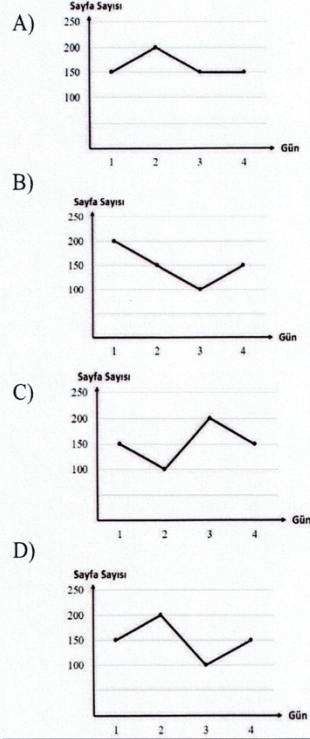
Bir okuldaki öğrencilerin en başarılı oldukları ana dersler daire grafiğinde belirtilmiştir.

75 kişinin matematik dersinden başarılı olduğu bu okuldaki öğrenciler ile ilgili verilen aşağıdaki bilgilerden hangisi doğrudur?

- A) Türkçe ve Fen dersinden toplam 75 kişi başarılı olmuştur.  
 B) Okulda toplam 100 öğrenci vardır.  
 C) 135 kişi Türkçe dersinden başarılı olmuştur.  
 D) En fazla Fen dersinden başarılı olmuşlardır.

### EK 3: Veri analizi başarı testi (VABT) (devamı)

20) Hüseyin elindeki 600 sayfalık bir kitabı 4 günde bitirmeyi planlıyor. 1. Gün bu kitabın  $\frac{1}{4}$ 'ünü, 2. Gün  $\frac{1}{3}$ 'ünü, 3. Gün  $\frac{1}{6}$ 'sını 4. Gün ise kalan kısmını okuyacaktır. Hüseyin'in günlere göre okuduğu sayfa sayısını belirten çizgi grafiği aşağıdakilerden hangisidir?



Soru	Cevaplar			
1	A	B	C	D
2	A	B	C	D
3	A	B	C	D
4	A	B	C	D
5	A	B	C	D
6	A	B	C	D
7	A	B	C	D
8	A	B	C	D
9	A	B	C	D
10	A	B	C	D
11	A	B	C	D
12	A	B	C	D
13	A	B	C	D
14	A	B	C	D
15	A	B	C	D
16	A	B	C	D
17	A	B	C	D
18	A	B	C	D
19	A	B	C	D
20	A	B	C	D



## EK 4: Matematik tutum ölçeği (MTÖ)

### MATEMATİK TUTUM ÖLÇEĞİ

Değerli Öğrenciler;

Bu ölçek sizin matematik dersine yönelik tutumunuzu belirlemek için hazırlanmıştır. Aşağıdaki maddelere vereceğiniz yanıtlar, bilimsel bir araştırma amacıyla kullanılacak ve bilgileriniz gizli tutulacaktır. Samimiyetinize güveniyor, katkılarınız için teşekkür ediyorum.

Gizem Nur BATTAL  
Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü  
Matematik Eğitimi Yüksek Lisans Öğrencisi

Adı-Soyadı:

Sınıfı:

Tarih:

	Lütfen aşağıdaki maddeler için size en uygun ifadeyi (X) şeklinde işaretleyiniz.	Asla	Nadiren	Bazen	Sık sık	Her zaman
1	Matematik dersleri zevkli geçer.	1	2	3	4	5
2	Matematik dersinde canım sıkılıyor.	1	2	3	4	5
3	Matematiğim kuvvetlidir.	1	2	3	4	5
4	İleride matematik öğretmeni olmak istiyorum	1	2	3	4	5
5	Matematik dersinde başka şeylerle ilgilenirim	1	2	3	4	5
6	Matematik dersinde konuları anlayamıyorum.	1	2	3	4	5
7	Matematik bilgisi gerektiren konularda başarılıyım.	1	2	3	4	5
8	Matematik dersi benim için keyifli bir oyun saati gibidir.	1	2	3	4	5
9	Matematik dersi yerine ilgilendiğim başka bir derse girmeyi tercih ederim.	1	2	3	4	5
10	Matematik bilmek ileride işime yarayacak.	1	2	3	4	5
11	Belli temel bilgilerin dışında matematik bilmek gereksizdir.	1	2	3	4	5
12	Matematik ödevlerinden nefret ederim.	1	2	3	4	5
13	Matematik başarılı olduğum bir derstir.	1	2	3	4	5
14	İleride matematikle ilgili bir alanda çalışırsam başarılı olabilirim.	1	2	3	4	5
15	Matematiği neden okumak zorunda olduğumuzu anlayamıyorum.	1	2	3	4	5
16	Matematik insanı daha iyi düşünmeye zorlar.	1	2	3	4	5
17	Matematik beni bunaltıyor.	1	2	3	4	5
18	Matematik bilgisi iyi olan bir kişi diğer bilimlere rahatça anlar.	1	2	3	4	5
19	Çalışırsam matematikten iyi notlar alabilirim.	1	2	3	4	5
20	Matematik öğretmenleri çalışkandır.	1	2	3	4	5

## EK 5: Araştırma izni



T.C.  
ORDU VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : E-18802389-605.01-46623920  
Konu : Araştırma İzni  
(Gizem Nur BATTAL)

28.03.2022

VALİLİK MAKAMINA

İlgi : a) Millî Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 21.01.2020 tarihli ve 1563890 sayılı yazısı (Genelge 2020/2)  
b) Ordu Üniversitesi Rektörlüğü Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğünün 18.03.2022 tarihli ve 708437 sayılı yazısı.

Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Matematik Eğitimi Bilim Dalında kayıtlı 20521200011 numaralı Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Gizem Nur BATTAL'ın "TinkerPlots Yazılımı Etkinliklerinin 7. Sınıf Öğrencilerinin Veri Analizi Konusundaki Başarılarına ve Matematiğe Yönelik Tutumlarına Etkisi" konulu bilimsel çalışmasına veri sağlamak amacıyla anket çalışması yapma izin talebine ilişkin ilgi (b) yazı ve ekleri, Müdürlüğümüz Araştırma Değerlendirme Komisyonu tarafından ilgi (a) genelge hükümleri doğrultusunda incelenmiş olup, uygulanmasında sakınca görülmemiştir.

Söz konusu anket çalışmasının, pandemi koşulları göz önünde bulundurularak eğitim öğretim faaliyetlerini aksatmayacak şekilde olur ekinde yer alan imzalı ve mühürlü formun kullanılarak, öğrencilere ait çalışmaların veli izni doğrultusunda ve elde edilen verilerin herhangi bir haber, resmi özel web sayfaları, yerel ve ulusal basında paylaşılması kaydıyla, Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı Matematik Eğitimi Bilim Dalında kayıtlı 20521200011 numaralı Tezli Yüksek Lisans Programı öğrencisi Gizem Nur BATTAL tarafından; İlimiz resmi Ortaokullarında 2021-2022 eğitim ve öğretim yılı içinde okul ve kurum müdürlüğünün sorumluluğunda gönüllülük esasına göre uygulanması Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi halinde Olur 'larınıza arz ederim.

Musa GÖZÜDİK  
Müdür a.  
Şube Müdürü

OLUR  
Mehmet Fatih VARGELOĞLU  
Vali a.  
İl Millî Eğitim Müdürü

Ek :  
1-Komisyon Kontrol Tutanağı (2 Sayfa)  
2-Anket Formu ve Ekleri (26 Sayfa)

**Bu belge güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.**

Adres : Karşıyaka Mah. Atatürk Bulvarı No:336/B Altınordu/ORDU

Belge Doğrulama Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/meb-ebys>

Dahili :

Bilgi için: Mustafa KURUL VHKİ (Strateji Geliştirme Şub.Müd.)

Telefon No : 0 (452) 223 16 29

Unvan : Veri Hazırlama ve Kontrol İşletmeni

E-Posta: [arge52@meb.gov.tr](mailto:arge52@meb.gov.tr)

İnternet Adresi: [ordu.meb.gov.tr](http://ordu.meb.gov.tr)

Faks:4522250144

Keş Adresi : [meb@hs01.kep.tr](mailto:meb@hs01.kep.tr)

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <https://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 8130-ab20-3cac-9b79-e832 kodu ile teyit edilebilir.

## EK 6: Matematik tutum ölçeği kullanımı için izin



Gizem Nur BATTAL

Alıcı: erktn

5 Şubat Cmt 14:06 (2 gün önce)



Merhaba Sayın Emine Erkin Hocam.

Adım Gizem Nur BATTAL. Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Matematik Eğitimi bölümünde tezi yüksek lisans yapmaktayım.

2002 yılında Sayın Nergiz Nazlıççek ile olan "İlköğretim Matematik Öğretmenleri için Kısaltılmış Matematik Tutum Ölçeği" adlı çalışmanızda geliştirmiş olduğunuz ölçeğinizi planlamakta olduğum tezimde kullanmak için izninizi rica ediyorum. İzin verdiğiniz takdirde ölçeğinizden bahsederken çalışmanıza atıfta bulunacağımı ve kaynakça kısmında da yer vereceğimi söylemek isterim.

İlginiz için çok teşekkür eder, iyi çalışmalar dilerim...

Tezimden kısaca bahsetmek isterim.

Planlamakta olduğum tezin amacı TinkerPlots yazılımı etkinliklerinin 7. sınıf öğrencilerinin veri analizi konusundaki başarılarına ve matematiğe yönelik tutumlarına etkisinin incelenmesidir. Bu amaçla tezin yönlemi nicel araştırma yöntemlerinden öntest-sontest kontrol gruplu yarı deneysel desen olarak belirlenmiştir. Deneysel grupta dersler TinkerPlots yazılımı etkinlikleriyle işlenirken kontrol grubunda ise geleneksel yöntemle MEB kaynaklarına bağlı kalınarak dersler işlenecektir. Araştırmada veri toplama aracı olarak matematik tutum ölçeği ve araştırmacı tarafından geliştirilecek olan Akademik başarı testi kullanılacaktır.



Alıcı: ben

11:23 (1 saat önce)



Merhaba,

Ölçeği kullanmanızdan memnuniyet duyanım.

Kolaylıklar dilerim.

Emine Erkin

Alıntı Gizem Nur BATTAL

## ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler	
Adı Soyadı	Gizem Nur BATTAL
Doğum Yeri	
Doğum Tarihi	
Uyruğu	T.C.
Telefon	
E-Posta Adresi	
Eğitim Bilgileri	
Lisans	
Üniversite	Gazi Üniversitesi
Fakülte	Gazi Eğitim Fakültesi
Bölümü	İlköğretim Matematik Öğretmenliği
Mezuniyet Yılı	01.07.2013
Yayınlar	
<p>Battal, G. N. ve Cansız-Aktaş, M. (2021). Ortaokul matematik ders kitaplarındaki problem kurma etkinliklerinin incelenmesi. 5. Uluslararası Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi (TÜRKBİLMAT-5) Sempozyumu, 28-30 Ekim, Alanya, Antalya.</p> <p>Battal, G. N. ve Cansız-Aktaş, M. (2021). Ortaokul matematik öğretmenlerinin matematik eğitiminde teknoloji destekli öğretime olan görüşlerinin yeniliğin yayılımı kuramı bağlamında incelenmesi. 5. Uluslararası Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi (TÜRKBİLMAT-5) Sempozyumu, 28-30 Ekim, Alanya, Antalya.</p> <p>Battal, G. N. ve Cansız-Aktaş, M. (2022). Examining of middle school 7th grade students' problem posing status about 'equality and equation'. 6th International Conference On Computational Mathematics and Engineering Sciences, 20-22 May, Ordu, Turkey.</p>	