

**ORTAOKUL MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN VUSTAT VE  
TINKERPLOTS YAZILIMLARININ VERİ İŞLEME ÖĞRENME  
ALANINDA KULLANILABİLİRLİĞİ İLE İLGİLİ GÖRÜŞLERİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ESAT AVCI**

**MERSİN ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI  
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**MERSİN  
ŞUBAT - 2017**

**ORTAOKUL MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN VUSTAT VE  
TINKERPLOTS YAZILIMLARININ VERİ İŞLEME ÖĞRENME  
ALANINDA KULLANILABİLİRLİĞİ İLE İLGİLİ GÖRÜŞLERİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ESAT AVCI**




**MERSİN ÜNİVERSİTESİ  
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI  
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**Danışman  
Yrd. Doç. Dr. Orkun COŞKUNTUNCEL**

**MERSİN  
ŞUBAT - 2017**

Esat AVCI tarafından Yrd. Doç. Dr. Orkun COŞKUNTUNCEL danışmanlığında hazırlanan "Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Vustat Ve Tinkerplots Yazılımlarının Veri İşleme Öğrenme Alanında Kullanılabilirliği İle İlgili Görüşleri" başlıklı bu çalışma aşağıda imzaları bulunan jüri üyeleri tarafından oy birliği/~~çokluğu~~ ile Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Görevi	Ünvanı, Adı ve Soyadı	İmza
Başkan	Doç. Dr. Ayten Pınar BAL	
Üye	Doç. Dr. Hatice Nedret ÖZGEN	
Üye	Yrd. Doç. Dr. Orkun COŞKUNTUNCEL	

Yukarıdaki Jüri kararı Eğitim Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun ~~09.03.2017~~ 09.03.2017 tarih ve ~~2017/03~~ 2017/03 sayılı kararıyla onaylanmıştır.

  
Doç. Dr. Gülşen AVCI  
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

*Bu tezde kullanılan özgün bilgiler, şekil, tablo ve fotoğraflardan kaynak göstermeden alıntı yapmak 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu hükümlerine tabidir.*

### ETİK BEYAN

Mersin Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliğinde belirtilen kurallara uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada,

- Tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlâk kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- Atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak kullandığımı,
- Kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- Bu tezin herhangi bir bölümünü Mersin Üniversitesi veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı,
- Tezin tüm telif haklarını Mersin Üniversitesi'ne devrettiğimi beyan ederim.

### ETHICAL DECLARATION

This thesis is prepared in accordance with the rules specified in Mersin University Graduate Education Regulation and I declare to comply with the following conditions,

- I have obtained all the information and the documents of the thesis in accordance with academic rules,
- I presented all the visual, auditory and written informations and results in accordance with specified ethics,
- I refer in accordance with the norms of scientific works about the case of exploitation of the other's work,
- I used all of the referred works as the references,
- I did not do any tampering in the used data,
- I did not present any part of this thesis as an another thesis at Mersin University or another university,
- I transfer all copyrights of this thesis to the Mersin University.

22 Şubat 2017 / 22 February 2017

  
İmza / Signature  
Esat AVCI

## ÖZET

### ORTAOKUL MATEMATİK ÖĞRETMENLERİNİN VUSTAT VE TINKERPLOTS YAZILIMLARININ VERİ İŞLEME ÖĞRENME ALANINDA KULLANILABİLİRLİĞİ İLE İLGİLİ GÖRÜŞLERİ

Bu araştırmanın amacı, ortaokul matematik öğretmenlerinin, VUstat ve TinkerPlots yazılımlarının, Ortaokul Matematik Dersi (5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programında yer alan veri işleme öğrenme alanında kullanılabilirliği ile ilgili görüşlerini incelemektir. Araştırmada nitel araştırma desenlerinden olgubilim (fenomenoloji) deseni benimsenmiştir. Çalışma grubu, amaçlı örnekleme yöntemlerinden maksimum çeşitlilik örnekleme yöntemine göre belirlenmiştir. Çalışma grubunda yer alan ortaokul matematik öğretmeni sayısı 14'tür. Araştırmada veri toplama aracı olarak Ön Görüşme Formu, Etkinlik Formları, Yazılım Değerlendirme Formları ve Odak Grup Görüşme Formu kullanılmıştır. Verilerin çözümlenmesi ve yorumlanması içerik analizi ile gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonuçları öğretmenlerin matematik öğretiminde teknoloji kullanımına yönelik bazı sıkıntılar yaşadığını, VUstat ve TinkerPlots yazılımlarının belli bazı eksiklikleri bulunsa da istatistik öğretiminde kullanılabileceğini göstermektedir. Araştırma sonuçlarına göre bazı önerilerde bulunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** İstatistik öğretimi, istatistik öğretiminde teknoloji, Vustat, Tinkerplots.

**Danışman:** Yrd. Doç. Dr. Orkun COŞKUNTUNCEL, Mersin Üniversitesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Matematik Eğitimi Anabilim Dalı, Mersin.

## ABSTRACT

### MIDDLE SCHOOL TEACHERS' OPINIONS ABOUT USING VUSTAT AND TINKERPLOTS IN THE LEARNING AREA OF DATA PROCESSING IN MIDDLE SCHOOL MATHEMATICS

The aim of this study is to investigate middle school teachers' opinions about using Vustat and Tinkerplots software in the field of data processing learning in middle school mathematics courses. In the study phenomenology pattern of qualitative research design was adopted. The working group is determined by the maximum variation sampling method of purposive sampling. 14 middle school mathematics teacher participated in the research. In the research, pre-interview form, activity forms, software evaluation forms and focus group interview form were used as data collection tool. Data analysis was done through qualitative methods. Data first were transcribed verbatim and coded according to themes and codes. The results of the research show that teachers have some problems about using technology in teaching mathematics and Vustat and Tinkerplots software could be used in statistics teaching even if they have certain deficiencies. Some suggestions were made according to the results of the research.

**Keywords:** Statistical teaching, Technology in statistical teaching, Vustat, Tinkerplots.

**Advisor:** Assistant Professor Orkun COŞKUNTUNCEL, Mersin University, Department of Science and Mathematics Education, Mersin

## TEŞEKKÜR

Danışmanlığımı üstlenerek bana her konuda destek olan, yol gösteren değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Orkun COŞKUNTUNCEL'e;

Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Matematik Eğitimi Anabilim Dalı öğretim üyeleri, Prof. Dr. Ramazan DİKİCİ'ye, Doç. Dr. Hatice Nedret ÖZGEN'e, ufkumun genişlemesine büyük katkısı olan Yrd. Doç. Dr. Meriç ÖZGELDİ'ye ve desteğini esirgemeyen Öğr. Gör. Dr. Gamze BİREL'e;

Yol göstericiliği ile tez sürecimi kolaylaştıran Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Yönetimi Anabilim Dalı öğretim üyesi Prof. Dr. Fuziye Ayşe BALCI KARABOĞA'ya;

Yüksek lisansım boyunca sürekli desteğini hissettiğim başta Özgül SU ÖZENİR olmak üzere, Mersin Milli Eğitim Müdürlüğü Ar-Ge Biriminde görev yapan tüm arkadaşlarıma ve idarecilerime;

Emeğini benden hiç esirgemeyen canım annem Sakine AVCI ve rahmetli babam Lütfi AVCI'ya, eğitimimde büyük emeği olan teyzem Mine TAŞDEMİR'e, varlıkları güç veren kardeşlerim, Özgür AVCI, Sinan AVCI ve Emir Arslan AVCI'ya;

Yüksek lisans sürecimi benimle birlikte omuzlayan, yüksek lisansı bitirmemde en az benim kadar emeği olan, her konuda rehberlik eden sevgili eşim hayat arkadaşım Gülşen AVCI'ya ve tezimi yazarken sürekli "Baba! Gel işini içeride yap!" diyen canım oğlum tosbağam Bulut AVCI'ya;

Teşekkürü borç bilirim.

Esat AVCI

## İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇ KAPAK	ii
ONAY	iii
ETİK BEYAN	iv
ÖZET	v
ABSTRACT	vi
TEŞEKKÜR	vii
İÇİNDEKİLER	viii
TABLolar DİZİNİ	xi
KISALTMALAR ve SİMGELER	xii
<b>1. GİRİŞ</b>	<b>1</b>
1.1. Problem Durumu	1
1.2. Araştırmanın Amacı	4
1.3. Araştırmanın Önemi	4
1.4. Sınırlılıklar	5
<b>2. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR/ ALANYAZIN</b>	<b>5</b>
2.1. İstatistik Öğretimi	5
2.2. Matematik Öğretiminde BİT Kullanımı	7
2.2.1. Matematik Öğretiminde BİT Kullanımına Yönelik Görüşler	8
2.2.2. Matematik Öğretiminde Dinamik Yazılımların Kullanımına Yönelik Görüşler	9
2.3. İstatistik Öğretiminde BİT Kullanımı	11
2.3.1. TinkerPlots ve VUstat Yazılımları	12
2.3.1.1. TinkerPlots Yazılımı	12
2.3.1.2. VUstat Yazılımı	13
<b>3. YÖNTEM</b>	<b>14</b>
3.1. Araştırma Modeli	14
3.2. Çalışma Grubu	14
3.3. Veri Toplama Araçları	17
3.3.1. Ön Görüşme Formu	17
3.3.2. Etkinlik Formları	17
3.3.3. Yazılım Değerlendirme Formları	18
3.3.4. Odak Grup Görüşme Formu	18
3.4. Uygulama Süreci ve Verilerin Toplanması	19
3.4.1. Ön Görüşmenin Yapılması	19
3.4.2. Katılımcıların Etkinlikleri Uygulaması ve Yazılım Değerlendirme Formlarının Doldurulması	19
3.4.3. Odak Grup Görüşmesi	20
3.5. Verilerin Analizi	20
3.6. İnanırlılık, Aktarılabirlik, Tutarlık, Teyit Edilebilirlik	21
<b>4. BULGULAR</b>	<b>23</b>
4.1. Etkinlik Uygulamaları Sonrasında Katılımcıların VUstat Yazılımına Yönelik Görüşleri	25
4.1.1. Etkinlik 1 Uygulaması Sonrasında Katılımcıların VUstat Yazılımına Yönelik Görüşleri	27
4.1.2. Etkinlik 2 Uygulaması Sonrasında Katılımcıların VUstat Yazılımına Yönelik Görüşleri	27
4.1.3. Etkinlik 3 Uygulaması Sonrasında Katılımcıların VUstat Yazılımına Yönelik Görüşleri	28
4.1.4. Etkinlik 4 Uygulaması Sonrasında Katılımcıların VUstat Yazılımına Yönelik Görüşleri	29
4.1.5. Etkinlik 5 Uygulaması Sonrasında Katılımcıların VUstat Yazılımına Yönelik Görüşleri	30



	<b>Sayfa</b>
4.1.6. Etkinlik 6 Uygulaması Sonrasında Katılımcıların VUstat Yazılımına Yönelik Görüşleri	31
4.1.7. Etkinlik 7 Uygulaması Sonrasında Katılımcıların VUstat Yazılımına Yönelik Görüşleri	31
4.1.8. Etkinlik 8 Uygulaması Sonrasında Katılımcıların VUstat Yazılımına Yönelik Görüşleri	32
4.1.9. Etkinlik 9 Uygulaması Sonrasında Katılımcıların VUstat Yazılımına Yönelik Görüşleri	34
4.1.10. Etkinlik 10 Uygulaması Sonrasında Katılımcıların VUstat Yazılımına Yönelik Görüşleri	35
4.1.11. Etkinlik 11 Uygulaması Sonrasında Katılımcıların VUstat Yazılımına Yönelik Görüşleri	36
4.1.12. Etkinlik 12 Uygulaması Sonrasında Katılımcıların VUstat Yazılımına Yönelik Görüşleri	37
4.2. Etkinlik Uygulamaları Sonrasında Katılımcıların TinkerPlots Yazılımına Yönelik Görüşleri	38
4.2.1. Etkinlik 1 Uygulaması Sonrasında Katılımcıların TinkerPlots Yazılımına Yönelik Görüşleri	39
4.2.2. Etkinlik 2 Uygulaması Sonrasında Katılımcıların TinkerPlots Yazılımına Yönelik Görüşleri	40
4.2.3. Etkinlik 3 Uygulaması Sonrasında Katılımcıların TinkerPlots Yazılımına Yönelik Görüşleri	41
4.2.4. Etkinlik 4 Uygulaması Sonrasında Katılımcıların TinkerPlots Yazılımına Yönelik Görüşleri	42
4.2.5. Etkinlik 5 Uygulaması Sonrasında Katılımcıların TinkerPlots Yazılımına Yönelik Görüşleri	43
4.2.6. Etkinlik 6 Uygulaması Sonrasında Katılımcıların TinkerPlots Yazılımına Yönelik Görüşleri	44
4.2.7. Etkinlik 7 Uygulaması Sonrasında Katılımcıların TinkerPlots Yazılımına Yönelik Görüşleri	44
4.2.8. Etkinlik 8 Uygulaması Sonrasında Katılımcıların TinkerPlots Yazılımına Yönelik Görüşleri	46
4.2.9. Etkinlik 9 Uygulaması Sonrasında Katılımcıların TinkerPlots Yazılımına Yönelik Görüşleri	47
4.3. Odak Grup Görüşmelerinden Elde Edilen Bulgular	48
4.3.1. VUstat Yazılımına Yönelik Görüşler	48
4.3.1.1. Öğrenmeyi Güdüleme Teması Altında Toplanan Görüşler	48
4.3.1.2. Kazanımları Kazandırmaya Katkı Teması Altında Toplanan Görüşler	49
4.3.1.2.1. Olumlu Görüşler	49
4.3.1.2.2. Olumsuz Görüşler	51
4.3.1.3. Yazılımın Özellikleri Teması Altında Toplanan Görüşler	52
4.3.1.3.1. Olumlu Görüşler	52
4.3.1.3.2. Olumsuz Görüşler	52
4.3.2. TinkerPlots Yazılımına Yönelik Görüşler	53
4.3.2.1. Öğrenmeyi Güdüleme Teması Altında Toplanan Görüşler	54
4.3.2.2. Kazanımları Kazandırmaya Katkı Teması Altında Toplanan Görüşler	54
4.3.2.2.1. Olumlu Görüşler	54
4.3.2.2.2. Olumsuz Görüşler	55
4.3.2.3. Yazılımın Özellikleri Teması Altında Toplanan Görüşler	55
4.3.2.3.1. Olumlu Görüşler	55
4.3.2.3.2. Olumsuz Görüşler	56
<b>5. TARTIŞMA ve SONUÇLAR</b>	<b>58</b>
<b>6. ÖNERİLER</b>	<b>64</b>

	<b>Sayfa</b>
KAYNAKLAR	65
EKLER	70
Ek-1: Ön Görüşme Formu	70
Ek-2A : TinkerPlots Programına Veri Girişi	71
Ek-2B : VUstat Programına Veri Girişi	74
Ek-3A : TinkerPlots Programıyla Hazırlanmış Etkinlikler	77
Ek-3B : VUstat Programıyla Hazırlanmış Etkinlikler	95
Ek-4: Uzman Görüşü Belirleme Yönergesi	109
Ek-5A : Değerlendirme Formu (Tinkerplots)	111
Ek-5B : Değerlendirme Formu (VUstat)	111
Ek-6 : Odak Grup Görüşme Formu	112
Ek-7: Tez Çalışması İzin Talebi	113
ÖZGEÇMİŞ	114

---



**TABLolar DİZİNİ**

	<b>Sayfa</b>
Tablo 3.1.Çalışma Grubundaki Öğretmenlerin Cinsiyet, Yaş Aralığı ve Çalışma Sürelerine Göre Dağılımı	15
Tablo 3.2. Öğretmenlerin Çalıştıkları Okullardaki Öğrenci Mevcudu	15
Tablo 3.3. Öğretmenlerin Çalıştıkları Okullardaki Sınıfların Mevcudu	16
Tablo 3.4. Öğretmenlerin Çalıştıkları Okullardaki Öğrencilerin Ailelerinin Ekonomik Durumları	16
Tablo 3.5. Öğretmenlerin Çalıştıkları Okullarda Etkileşimli Tahta Bulunma Durumu	16
Tablo 3.6. Öğretmenlerin Çalıştıkları Okullardaki Öğrencilerin Matematik Dersi Başarı Durumları	16
Tablo 4.1. Katılımcıların Matematik Öğretim Programının Teknoloji Kullanımı İle İlgili Bölüm Hakkındaki Düşünceleri	23
Tablo 4.2. Katılımcıların Teknolojiyi En Çok Kullandıkları Alanlar	23
Tablo 4.3. Katılımcıların Matematik Öğretiminde Teknolojiyi Kullanma Biçimleri	24
Tablo 4.4. Katılımcıların Matematik Öğretiminde Kullandıkları Teknolojik Araçlar	24
Tablo 4.5. Katılımcıların Matematik Öğretiminde Teknolojinin Etkin Kullanılması İçin Yapılması Gerekenler İle İlgili Düşünceleri	25
Tablo 4.6. VUstat Yazılımının Belirtilen Kazanımları Kazandırabilmesine Yönelik Katılımcı Düşünceleri	25
Tablo 4.7. Katılımcıların VUstat Yazılımı Kullanarak Uyguladıkları Etkinlikler Sonrası Yazılımla İlgili Görüşlerinden Elde Edilen Temalar ve Kodlar	26
Tablo 4.8. TinkerPlots Yazılımının Belirtilen Kazanımları Kazandırabilmesine Yönelik Katılımcı Düşünceleri	38
Tablo 4.9. Katılımcıların TinkerPlots Yazılımı Kullanarak Uyguladıkları Etkinlikler Sonrası Yazılımla İlgili Görüşlerinden Elde Edilen Temalar ve Kodlar	39
Tablo 4.10. Katılımcıların VUstat Yazılımı İle İlgili Genel Görüşleri	48
Tablo 4.11. Katılımcıların TinkerPlots Yazılımı İle İlgili Genel Görüşleri	53

## KISALTMALAR ve SİMGELER

Kısaltma/Simge	Tanım
BİT	Bilgi ve İletişim Teknolojileri
EBA	Eğitim Bilişim Ağı
GAISE	Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education - İstatistik Öğretiminde Değerlendirme ve Öğretim Önerileri
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development - Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü
PIAAC	Programme for the International Assessment of Adult Competencies - Uluslararası Yetişkin Becerilerinin Ölçülmesi Programı.
PISA	Programme for International Student Assessment - Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı
TEDMEM	Türk Eğitim Derneği MEM
TIMSS	Trends in International Mathematics and Science Study - Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması

## 1. GİRİŞ

### 1.1. Problem Durumu

Günlük gazete, televizyon, internet gibi ortamlarda gün geçtikçe daha çok duyulmakta olan istatistik kelimesi, herhangi bir örneklem grubu için elde edilen verileri sayısal olarak ifade etmek anlamına gelmektedir (Arıcı, 1998). İstatistikte bazı temel bilgileri öğrenmek, günlük hayattaki bilgileri daha iyi anlamak ve değerlendirmek için önemlidir. İstatistiksel öğrenme, istatistiksel problemleri çözme, sonuç çıkarma ve sonuçların ardındaki nedenleri açıklayarak sonuçları destekleme anlamına gelmektedir (Garfield, 1995). Günümüzde hangi alanda çalıştığı farketmeksizin, kişilerin, başkalarının ortaya koyduğu bilgileri anlayıp değerlendirebilmesi ve iyi bir araştırma düzenleyebilmesi, yürütebilmesi ve toplanan bilgileri uygun biçimde çözümlenebilmesi için istatistik bilgisine sahip olması gerekmektedir (Arıcı, 1998).

İstatistik her ne kadar kendi başına bağımsız bir bilim dalı olarak kabul edilmiş olsa da örgün eğitimin tüm kademelerinde veri işleme alanı ve bu alana bağlı alt alanlar olarak karşımıza çıkmaktadır. Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı'nın yayınladığı İlkokul Matematik Dersi (1, 2, 3 ve 4. Sınıflar) Öğretim Programında, "Veri" öğrenme alanı, ilkokulun tüm sınıf seviyelerinde (Milli Eğitim Bakanlığı[MEB], 2015), Ortaokul Matematik Dersi (5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programında, "Veri İşleme" öğrenme alanı, ortaokulun tüm sınıf seviyelerinde (Milli Eğitim Bakanlığı[MEB], 2013a), Ortaöğretim Matematik Dersi (9, 10, 11 ve 12. Sınıf) Öğretim Programı, "Veri, Sayma ve Olasılık" öğrenme alanı, ortaöğretimin tüm sınıf seviyelerinde (Milli Eğitim Bakanlığı[MEB], 2013b) yer almaktadır. Söz konusu programlar, öğrencilerin, bilinçli vatandaş olabilmek için veri analizini bilmelerini ve istatistikle ilgili akıl yürütebilmelerini beklemektedirler. Programlara göre öğrenciler, öncelikle kendileri için anlamlı olacak sorular oluşturmaya, bu sorulara verilen cevapları belirlemeye, verilen cevapları düzenlemeye yönlendirilmeli ve topladıkları veriyi, hem tablo hem de grafik olarak gösterebilmelidir. Özel olarak Ortaokul Matematik Dersi (5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı incelendiğinde ise programın 5. sınıf seviyesindeki öğrencilerden, veri toplamayı gerektiren araştırma soruları oluşturmalarını, bu sorulara uygun veriyi tablo, sıklık tablosu, ağaç şeması ve sütun grafiğinden uygun olanları ile göstermelerini ve yorumlamalarını beklediği görülmektedir. 6. sınıf seviyesindeki öğrencilerden iki veri grubuna ilişkin veri elde etmeleri, bu verileri düzenlemeleri ve analiz etmeleri beklenmektedir. Öğrencilerin iki gruba ait verileri karşılaştırmada ve yorumlamada aritmetik ortalama ve açıklık kullanması, bu seviyede hedeflenen kazanımlar arasındadır. 7. sınıfta daire ve çizgi grafiği kavramları ele alınmakta ve öğrencilerin bu grafikleri yorumlamaları beklenmektedir. Bunların yanısıra ortalama, ortanca ve tepe değer kavramlarının öğrenciler tarafından anlaşılması, hesaplanması ve yorumlanması beklenmekte, ayrıca verileri uygun olan gösterimler ile sunmaları istenmektedir. 8. sınıfa gelindiğinde ise öğrencilerden histogram ile veri gösterebilmeleri ve yorumlayabilmeleri, araştırma sorularına ilişkin verileri

uygunluğuna göre daire grafiği, sıklık tablosu, sütun grafiği, çizgi grafiği veya histogramla gösterebilmeleri ve bu gösterimler arasında dönüşümler yapabilmeleri istenmektedir (MEB, 2013a).

İstatistik ile ilgili kazanımların, ilkokul, ortaokul ve ortaöğretim matematik programlarına yeni yeni girdiği ve her sınıf seviyesinde kazanımlara yer verildiği görülmektedir (MEB, 2013a; MEB, 2013b; MEB, 2015). Bu kazanımların, öğretim programlarında daha kapsamlı yer almasında uluslararası araştırma çalışmalarının önemli bir rolü olduğu söylenebilir. Öğrencilerin matematik ve fen alanlarında kazandıkları bilgi ve becerilerin değerlendirilmesine yönelik uluslararası bir tarama çalışması olan TIMSS'in (Trends in International Mathematics and Science Study: Uluslararası Matematik ve Fen Eğilimleri Araştırması) 2011 matematik sorularının öğrenme alanlarına göre dağılımları incelendiğinde, 4. sınıf matematik sorularının %15'inin veri gösterimi, 8. sınıf matematik sorularının %20'sinin veri ve olasılık öğrenme alanlarında olduğu görülmektedir. Yine 15 yaş grubundaki öğrencilerin kazanmış oldukları bilgi ve becerileri değerlendiren bir araştırma projesi olan PISA'nın (Programme for International Student Assessment: Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı) 2012 matematik sorularının %25'i belirsizlik ve veri öğrenme alanındadır. TIMSS 2011 sonuçlarına göre Türkiye dördüncü sınıf öğrenci seviyesinde "veri gösterimi" konu alanında ve sekizinci sınıf öğrenci seviyesinde "veri ve olasılık" konu alanında TIMSS düzeyleri olan "Alt Düzey", "Orta Düzey", "Üst Düzey" ve "İleri Düzey" seviyelerinden orta yeterlik düzeyindedir. PISA 2012 'belirsizlik ve veri' konu alanında da Türkiye'deki öğrencilerin matematik okuryazarlığı düzeyi ise PISA düzeyleri olan "Düzey1", "Düzey2", "Düzey3", "Düzey4", "Düzey5" ve "Düzey6" seviyelerinden genel olarak Düzey 1 ve Düzey 2'de yığılmaktadır (Anıl, Özer-Özkan, Demir, 2015; Büyüköztürk, Çakan, Tan, Aşar, 2014a; Büyüköztürk, Çakan, Tan, Aşar, 2014b).

Yetişkinlerin de belli bazı becerilere ne derecede sahip olduğunu ortaya koymaya çalışan araştırmalar mevcuttur. OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development: Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü) tarafından, 16-65 yaş arası yetişkinlerin temel bilgi işleme genel durumunu ortaya koymayı hedefleyen PIAAC (Programme for the International Assessment of Adult Competencies: Uluslararası Yetişkin Becerilerinin Ölçülmesi Programı) ülkemiz açısından önemli bazı sonuçlar ortaya koymaktadır. Program hedefi doğrultusunda 3 beceri tanımlamıştır. Sözel beceriler, sayısal beceriler ve teknoloji yoğun ortamda problem çözme becerileri. Sayısal beceriler, bireylerin günlük hayatlarında karşılaşılabileceği matematikle ilgili durumların üstesinden gelebilmesi için matematiksel bilgiye ulaşabilme, onları kullanabilme ve yorumlayabilme olarak tanımlanırken, teknoloji yoğun ortamda problem çözme becerileri ise bilgiye ulaşabilmek ve ulaşılan bilgiyi değerlendirebilmek için dijital teknoloji, iletişim araçları ve ağlarını kullanabilme becerisi olarak tanımlanmaktadır. Araştırmada sayısal beceriler için 6 ayrı yeterlik düzeyi (1. düzey altı, 1. düzey, 2. düzey, 3. düzey, 4. düzey, 5. düzey) tanımlanmış,

ülkemizde lise kademesinden daha az eğitime sahip yetişkinlerin %74'ü, lise mezunu yetişkinlerin %40'ı, üniversite mezunu yetişkinlerin %25'i sözel ya da sayısal beceri düzeylerinin en az birinde 1. düzey ve altında yeterliliğe sahip olduğu ifade edilmiştir. Sayısal beceriler alanında 1. düzey yeterlik düzeyinin, sayma, sayıları gruplama, tam sayılarla veya para ile basit matematiksel işlemler yapabilmek olduğu göz önünde bulundurulursa ülkemiz için ortaya çıkan tablonun düşündürücü olduğu söylenebilir (TEDMEM, 2016).

Her ne kadar PIAAC yetişkinlerin istatistik ile ilgili becerilerini ayrı olarak ele almamış olsa da programın sayısal becerilere yaptığı atıf istatistik öğretimini ve kazanımlarını oldukça yakından ilgilendirmektedir. Çünkü günlük hayatta sadece matematik alanında değil bir çok alanda matematiksel bilgiye ulaşabilme, onları kullanabilme ve yorumlayabilme ihtiyacı hissedilmektedir. Bu yolda bize rehberlik eden başlıca alanlardan birinin de istatistik alanı olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır. İstatistiksel bilgiler, günlük hayatımızda oldukça sık karşımıza çıkabilmektedir. Dolayısıyla bu bilgileri doğru anlama, yorumlama ve değerlendirme noktasında yeterliliklerimizi arttırmamız bir anlamda mecburiyettir. İstatistiksel okuryazarlık, ihtiyaç duyulan bilginin karmaşık düzendeki verilerine erişme, tanımlama ve filitreleme becerilerini de kapsar (Koparan ve Güven, 2014c).

Uluslararası Yetişkin Becerilerinin Ölçülmesi Programının (PIAAC) bulgularından biri olan teknoloji yoğun ortamlarda problem çözme becerileri içinse 4 ayrı yeterlik düzeyi (1. düzey altı, 1. düzey, 2. düzey, 3. düzey) tanımlanmış, ülkemizdeki yetişkinlerin %34,6'sının 1. düzey ve altında yeterliliğe sahip olduğu, 3. düzeyde yetişkinlerin sadece %0,9'unun bulunduğu ifade edilmiştir. Teknoloji yoğun ortamlarda problem çözme beceri alanında 1. düzey yeterlik düzeyindeki yetişkinlerden, e-posta, web tarayıcısı kullanarak küçük aşamalı problemleri çözebilmeleri, basit çıkarımlar yapabilmeleri beklendiği göz önünde bulundurulursa bu beceri alanında da durumumuzun düşündürücü olduğu söylenebilir (TEDMEM, 2016). Bilgi ve İletişim Teknolojilerini (BİT) eğitim ortamlarında etkin bir öğretim aracı olarak kullanmanın ne kadar önemli olduğu bu durumun göstergelerinden biridir.

BİT'in etkin kullanılacağı alanlarından biri de matematik öğretimidir. Hızla gelişen BİT, bir çok alana katkı sunmanın yanında matematik öğretimine de olumlu katkılar sunmaktadır. Önceleri ülkemizin okuryazar oranını arttırmakla ilgilenen eğitim sistemi, gelişen dünya ile birlikte hedeflerini değiştirmiştir. Eğitim alanında kullanılan teknolojilerin gün geçtikçe gelişmesi ve eğitim alanında kullanımının hissedilir derecede artması sonucu, bilimsel bilgiye erişebilen, eriştiği bilgileri kullanabilen ve bu süreçte yeni teknolojilerden yararlanabilen bireylerin yetiştirilmesi gerekliliği ön plana çıkmıştır (Doğan, 2009). BİT'in sürekli gelişmesi ve dinamik bir yapı içerisinde sürekli olarak kendini yenilemesi, eğitim alanında kullanılan öğretim yazılımlarının da zaman içerisinde hem nitelik hem de nicelik olarak artmasını sağlamakta, alternatifleri sürekli çoğaltmaktadır. BİT'in matematik öğretiminde kullanılması, hesap

makinelere, elektronik tablo yazılımlarının, dinamik matematik ve geometri yazılımlarının, matematik öğretimi için geliştirilen web sitesi, animasyon, vb. uygulamaların, etkin ve yerinde kullanılması anlamına gelmektedir (MEB, 2013a).

Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu tarafından yayımlanan Ortaokul Matematik Dersi (5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programının öğrenme-öğretme yaklaşımı bölümünde, BİT'in etkin bir şekilde kullanılması gerektiğine vurgu yapılmaktadır. Ortaokul matematik dersi öğretim programının her sınıf seviyesinde yer alan veri işleme alanındaki kazanımların büyük çoğunluğu, BİT desteğiyle rahatlıkla öğrencilere aktarılacak bir yapıya sahiptir. Bu durum teknoloji kullanılarak problem çözme, bilgiye ulaşma, ulaşılan bilgileri kullanabilme ve yorumlayabilme becerilerinin geliştirilebileceğini göstermektedir.

Tüm bu söylenenler, istatistik öğretiminde henüz kat etmemiz gereken mesafeler olduğunu, bu doğrultuda gerçekleştirilecek çalışmalara ve önerilere ihtiyacımız olduğunu göstermektedir. Öğretim programlarının uygulayıcısı olan öğretmenlerin tecrübe ve birikimleri, eğitimle ilgili herhangi bir konuda görüş bildirmelerini oldukça önemli kılmaktadır. Bu çalışmada da, istatistik ve olasılık öğretiminde kullanılacak iki yazılımın, ortaokul matematik öğretim programındaki veri işleme öğrenme alanında yer alan kazanımları kazandırabilme noktasındaki yeterlilikleri, ortaokul matematik öğretmenlerinin gözünden aktarılmaya çalışılacaktır.

### **1.2. Araştırmanın Amacı**

Bu araştırmanın amacı, ortaokul matematik öğretmenlerinin, VUstat ve TinkerPlots yazılımlarının, Ortaokul Matematik Dersi (5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programında yer alan veri işleme öğrenme alanında kullanılabilirliği ile ilgili görüşlerini incelemektir.

### **1.3. Araştırmanın Önemi**

Araştırma, istatistik ve olasılık öğretiminde kullanılabilen BİT araçlarından, VUstat ve TinkerPlots yazılımlarının istatistik öğretiminde kullanılması ile ilgili öğretmen görüşlerini ele almaktadır. Alanyazında, 2000-2011 yılları arasında, öğretmenlerin BİT'i kullanma durumlarını inceleyen araştırmalara bakıldığında, mevcut durumu belirlemeye yönelik çalışmaların sayısının fazla olduğu ancak BİT'in öğretim programları ile bütünleştirildiği çalışmalar ve öğretmenlerin mesleki gelişimine katkı sunacak çalışmaların yetersiz olduğu görülmüştür (Sert, Kurtoğlu, Akıncı ve Seferoğlu, 2012). 2000-2006 yılları arasında yayımlanmış çalışmaların, matematiksel konu bazındaki dağılımları incelendiğindeyse, çalışmaların, sayılar ve geometri konularında yoğunlaştığı görülmüş, ölçme ve değerlendirme, istatistik ve olasılık, temel matematik konularında yapılacak araştırmalara da ihtiyaç duyulduğu belirtilmiştir. Aynı çalışmada matematik öğretiminin gerçek uygulayıcıları olan öğretmenlerin matematik eğitimindeki çalışmalara katkılarının azlığı dikkat çekmektedir (Ulutaş ve Ubuz, 2008). 1997-2012 yılları arasında yayımlanmış ve teknoloji destekli matematik eğitimi ile ilgili makalelerde ise en çok



incelenen BİT aracının GeoGebra olduğu, bunu sırasıyla Webquest ve Cabri3D programlarının izlediği, olasılık ve istatistik konularında ise sadece iki çalışmada Simulation, birer çalışmada da Excel, Hesap Makinesi, Power Point, Macromedia Flash MX 2004 araçlarının kullanıldığı belirtilmiştir (Aldemir ve Tatar, 2014).

Araştırmanın, VUstat ve TinkerPlots yazılımlarının ortaokul matematik öğretim programında bulunan veri işleme alanı kazanımlarına uygun olup olmadığını ele alması, alanyazında yeteri kadar yer bulmamış bir alan olan istatistik alanını ele alması, matematik öğretiminin gerçek uygulayıcıları olan matematik öğretmenleri ile çalışılmış ve kullanılan her iki yazılımın alanyazında çok çalışılmamış olmasından dolayı önemli olduğu düşünülmektedir.

#### **1.4. Sınırlılıklar**

Araştırma, araştırmaya katılmayı kabul eden 14 matematik öğretmenin görüşleriyle sınırlıdır. Öğretmenlerin, VUstat ve TinkerPlots yazılımlarına yönelik görüşlerinin, kendilerine verilen etkinlik uygulama formlarıyla ve kendileriyle gerçekleştirilen odak grup görüşmesiyle alınması çalışmanın bir diğer sınırlılığıdır.

## **2. İLGİLİ ARAŞTIRMALAR**

### **2.1. İstatistik Öğretimi**

Matematiğin, ilkokuldan üniversiteye kadar, öğrencilerin olumsuz tutum geliştirdikleri ve zorlandıkları derslerden olduğunu söylemek yanlış olmayacaktır. Öğrenciler, matematik dersini zor bir ders olarak görmelerine gerekçe olarak, matematiğin işleme bağlı bir ders olmasını, işlemlerin karışık gelmesini ve zaman almasını, ezbere dayalı olmasını göstermişler, derslerin eğlenceli hale getirilmesi, derslerin görselleştirilmesi, aktif katılımlarının sağlanması ve derslerin oyunlaştırılması sağlanırsa bu zorluğu aşabileceklerini belirtmişlerdir (Evirgen, 2014). Öğretmenler de öğrencilerin matematik konularında zorlanmalarına gerekçe olarak, matematiği günlük hayatla ilişkilendirememelerini ve ilk defa karşılaştıkları bilgileri önceki bilgileriyle bağdaştıramamalarını göstermişler (Gürbüz, Toprak, Yapıcı ve Doğan, 2011) ve matematik derslerinde materyal kullanılması, günlük hayattan örnekler verilmesi, öğrenciyi aktif ve dersi dikkat çekici hale getirme şartlarının sağlanması durumunda matematik derslerinin daha kolay anlaşılabilirliğini belirtmişlerdir (Evirgen, 2014). İlköğretim müfettişleri ise matematiğin günlük hayatla ilişkilendirilmesi konusunda öğretmenlerin de sıkıntı yaşadığını ve öğretmenlerin bu konuda eğitime ihtiyaçları olduğunu söylemişlerdir (Gündoğdu, Albayrak, Ozan ve Çelik, 2012). Bu durum matematik ve günlük hayat ilişkisi konusunda öğrenciler kadar öğreticilerin de sıkıntılar yaşadığını göstermektedir.

Günlük hayatımızda karşımıza belki de en fazla çıkan matematik alanı olan istatistik için de benzer bir durum söz konusudur. Matematik öğretim programlarında yer alan istatistik de yukarıda bahsedilen nedenlerden dolayı olumsuz tutum geliştirilen bir alan olarak göze çarpmaktadır (Baloğlu, Koçak ve Zelhart, 2007; Çakmak ve Durmuş, 2015; Doğan, 2009). Her ne

kadar ortaokul öğrencilerinin, istatistikten zevk aldıkları, istatistiği gereksiz ve sıkıcı olarak görmedikleri (Gürsoy, Güler ve Çelik, 2014) söylenmiş olsa da öğrencilerin, öğrendikleri konudaki kavramlarla diğer kavramlar arasında ilişki kuramamaları, ezberci öğrenmeden dolayı yorum yapamamaları, kavramlara doğru anlam yükleyememeleri ve kavramları somut deneyimlere dayandıramamaları, olasılık ve istatistik konularındaki kavramlarda zorlanmalarına gerekçe olarak ortaya konmuştur. İlkokul öğrencileri veri kümelerini görselleştirme, verileri analiz etme ve yorumlamada güçlük çekmektedirler (Jones, Thornton, Langrall, Mooney, Perry & Putt, 2000). Altıncı sınıf öğrencilerinin, yanıtıcı grafikler, aritmetik ortalama ile ilgili kavramlarda; sekizinci sınıf öğrencilerinin, daire grafiği oluşturma, çeyrekler açıklığına göre veri yorumlama, histogram yorumlama, amaca uygun merkezi eğilim ölçülerini kullanmada zorlandıkları (Çakmak ve Durmuş, 2015), çizgi grafiği okumada, daire grafiği ve histogram grafiği okumaya göre daha başarılı oldukları, merkezi eğilim ve yayılım ölçülerinin hesaplanmasında ranj dışındakilerde bilgi düzeyi olarak çok yetersiz oldukları görülmektedir. Öyle ki öğrencilerin yaklaşık %70'i grafik çizme, %93'ü standart sapma, %66'sı aritmetik ortalama, %63'ü medyan, %48'i mod, %34'ü ranj ve %60'ı diğer sorgulama ile ilgili sorulara doğru cevap verememişlerdir (Kaynar ve Halat, 2012). Bir çok öğrencinin istatistiksel çıkarımların temelini oluşturan standart sapma konusunda zorluk yaşadığı bilinmektedir (Rubin, Hammerman, & Konold, 2006). Hizmetiçindeki matematik öğretmenleri, matematik öğretim programına girmiş olan istatistik konuları hakkında olumlu görüş bildirmiş olmalarına rağmen (Yenilmez ve Girit, 2013) öğretmenlerin bir kısmı histogram, grup genişliği ve grup sayısı gibi kavramların anlamlarına yönelik derinlemesine muhakeme yapamamış (Ulusoy ve Çakıroğlu, 2013), histogram ile sütun grafiği arasındaki farkı ortaya koyamamışlardır (Yenilmez ve Girit, 2013).

Matematik öğretim programlarında yer alan istatistik konularının temel amacı, öğrencilere karar vermede ve problem çözümede yardımcı olacak grafiklerin ve temel istatistik kavramlarının nasıl yorumlanacağını öğretmektir (Koparan ve Kaleli Yılmaz, 2014). Ancak bunu sağlamak konusunda gerek öğrencilerin gerekse öğreticilerin belli bazı sıkıntılar yaşadığı görülmektedir. İstatistik öğreticilerinden beklenen istatistiğe karşı olumsuz duygu ve tutuma sahip öğrencilerin bu durumunu olumluya çevirmek için önlemler almalarıdır (Baloğlu, Koçak ve Zelhart, 2007).

GAISE (Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education, [GAISE], 2005) raporu, istatistik öğretimine yönelik aşağıdaki tavsiyelerde bulunmuştur:

1. İstatistiksel okuryazarlığa vurgu ve istatistiksel düşünmeyi geliştirme,
2. Gerçek veriler kullanma,
3. İşlemsel bilgilerden ziyade kavramsal anlamaya vurgu,
4. Sınıf içi etkin öğrenmeyi teşvik etme,
5. Veri analizi ve kavramsal anlamayı geliştirme için teknoloji kullanımı,
6. Öğrenmeleri ölçmek ve geliştirmek için değerlendirmeler yapma.

Rapordaki tavsiyelerin, istatistik öğretimini kolaylaştırmak adına beklentileri karşılamaya yönelik olduğu göze çarpmaktadır. Araştırmacılar da öğretimde aktif yöntemlerin kullanılması sayesinde, öğrencilerin, bir takım istatistiksel bilgileri inşa etme, istatistiksel dili kullanma ve öğrendiklerini uygulama fırsatı yakalayacaklarına (Koparan ve Kaleli Yılmaz, 2014), öğrencilerin kendi gözlem ve deneyimlerine dayalı, bilgiyi kendilerinin ürettiği etkinliklerde yer almalarının sağlanması gerekliliğine (Ekinözü ve Şengül, 2007), öğretmenlerin, geleneksel öğretim yöntemlerinden ziyade, öğrencileri merkeze alan farklı öğretim yaklaşımlarını ve etkinliklerini denemesi, sonuçlarını izlemesi gerektiğine (Garfield, 1995), vurgu yapmaktadırlar. Kısacası istatistik öğretiminin içeriğini, sunumunu ve yöntemini, öğrencilerin, günlük hayatlarında karşılarına çıkan gerçek yaşam problemlerini kapsayacak şekilde düzenlemek (Snee, 1993), konuları aktarırken teknolojiden yararlanmak ve kavramları görselleştirmek (Garfield and Ahlgren, 1988), anlamlı istatistik öğretimine önemli katkılarda bulunacaktır.

## **2.2. Matematik Öğretiminde BİT Kullanımı**

Öğrencilerin duyularına hitap edecek unsurlar, öğrenme ortamlarındaki eğitimin etkinliğini olumlu yönde arttıracak güce sahip olabilmektedir (Gürbüz, Çathoğlu, Birgin ve Erdem, 2010). Duyular dikkate alınarak tasarlanan öğrenme-öğretme ortamları genellikle öğrenci merkezlidirler. Öğrenciler aktif konumda olurlar ve kendilerine sunulan herşey onlar için ilgi çekici hale gelir. Öğrencilerse ilgi duydukları ve önemsedikleri şeyleri öğrenmeye daha fazla eğilim gösterirler (Ünlü ve Aydın, 2011).

Yukarıda bahsi geçen öğrenme-öğretme ortamlarını oluşturmanın yollarından birinin BİT'i etkin kullanmak, BİT'in etkin kullanılmasına ihtiyaç duyulan alanlardan birinin de matematik olduğunu söylemek yanlış olmaz. Çünkü matematik eğitimcilerinin yaşadığı sıkıntılarının başında, öğrencilerin, matematiği bir takım kuralları ezberlemekten ibaret olarak görmeleri gelmektedir. Bu durumun nedenlerinden biri de kullanılan öğretim yöntem ve teknikleridir. Matematik derslerinde öğrencilere nedenlerini ve birbiri ile ilişkilerini bilmedikleri kurallar ezberletmek, çoğunluğunun matematikten soğumasına, matematiği zor bir ders olarak algılamalarına yol açabilmektedir (Boz, 2008). Bu durumu matematiğin geleneksel öğretimine alternatif yeni yaklaşımlar ve modeller geliştirerek aşmak mümkün olabilecektir (Dede ve Argün, 2003).

Matematik ve geometri eğitiminde sık kullanılan BİT araçları zaman içerisinde belli mesafeler katetmiştir. Başlangıçta kısıtlı etkileşim imkanı sağlayan yazılımların yerini dinamik (sürükleme, döndürme, anında dönüt verme, karşılıklı etkileşime girme vb.) özelliklere sahip yazılımlar almıştır (Atasoy, Uzun ve Aygün, 2015). Matematik ve geometri eğitiminde sık kullanılan BİT araçları şu şekilde sıralanabilir: Dinamik Geometri ve Matematik Yazılımları, Bilgisayar Cebiri Sistemleri, Sanal Matematik Manipülatifleri (öğrenme nesnelere). Dinamik matematik ve geometri yazılımları, iki ve üç boyutta geometrik yapıların oluşturulmasına,

sağladığı görsellik ve sürüklenme özelliğinin getirdiği dinamiklik sayesinde matematiksel ve istatistiksel kavramların daha kolay kavranmasına imkan vermesi nedeniyle yararlı bulunmaktadır. Mathematica, Maple, Matlab veya Mathcad gibi yazılımlardan oluşan Bilgisayar Cebiri Sistemleri, cebirsel ifadeleri sadeleştirme, limit, integral gibi analiz düzeyinde problem çözümleri ve mühendislik düzeyinde fonksiyon analizlerinin yapılmasına imkan sağlayan yazılımlardır. Öğrenme nesnelere ise sanal ortamlarda öğrenme ve öğretme amaçları için tasarlanan birim yapılar şeklinde tanımlanabilir (Karaaslan, Boz ve Yıldırım, 2013). Dinamik matematik ve geometri yazılımlarının sahip olduğu sürüklenme özelliği ve farklı sürüklenme çeşitlerinin kullanımı, öğrencinin, keşfetmesine, akıl yürütmesine, varsayım oluşturmaya ve genellemelere ulaşmasına katkı sağlamakta (Köse, Uyan ve Özen, 2012), geleneksel ortamlarda görülemeyen, oluşturulamayan birçok ilişki oluşturulabilmektedir (Karataş ve Güven, 2015). Bu haliyle dinamik yazılımlar matematik öğretim programlarındaki kazanımları öğrencilere aktarma noktasında diğer BİT araçlarına göre bir adım öne geçmektedir.

### **2.2.1. Matematik Öğretiminde BİT Kullanımına Yönelik Görüşler**

Ortaokul veya lise öğrencilerine yönelik araştırmalar, bilgisayarların görsel ve işitsel öğeler barındırması sebebiyle, bilgisayar destekli öğretimin; öğrencilere, çekici ve eğlenceli geldiğini (Hangül ve Uzel, 2010; Kutluca ve Zengin, 2011; Mercan, Filiz, Göçer ve Özsoy, 2009; Taşlıbeyaz ve Gülcü, 2013; Ural, 2014), öğrencilerin başarılarını arttırdığını (Bayturan, 2011; Delice ve Karaaslan, 2015a; Mercan, Filiz, Göçer ve Özsoy, 2009; Önal ve Güloğlu Demir, 2013; Selçik ve Bilgici, 2011), öğrenilen bilgilerin kalıcılığını sağladığını (Kutluca ve Zengin, 2011; Selçik ve Bilgici, 2011; Ural, 2014), öğrencilerin aktif katılımını sağladığını (Gürbüz, 2007; Mercan, Filiz, Göçer ve Özsoy, 2009) söylemektedir. Amerika'da gerçekleştirilen bir projenin sonuçları, bilgisayar destekli eğitimle oluşturulan öğrenme ortamında, öğrencilerin okuldan uzaklaşmalarının, aldıkları disiplin cezalarının ve devamsızlıklarının azaldığını, kendilerine ve öğrenme ortamına güvenlerinin arttığını, tutumlarının olumlu yönde geliştiğini ortaya koymuştur. Aynı çalışma, öğrencilerin, birbirleriyle etkileşimlerini arttırdıklarını, işbirliği yapma ve birlikte problem çözme, bilgiye ulaşma, paylaşma ve yenilikçi düşünme becerilerini geliştirdiklerini söylemektedir (Mercan, Filiz, Göçer ve Özsoy, 2009).

Hizmetiçindeki öğretmenler, matematik öğretiminde BİT kullanımıyla ilgili genellikle olumlu düşüncelerine ve bu tür uygulamalara sıcak bakmalarına rağmen (Önal ve Çakır, 2016; Yavuz ve Can, 2010), BİT'i kullanamamalarına gerekçe olarak, zaman yetersizliğini, donanım eksikliğini, sınıf mevcutlarının kalabalık olmasını ve merkezi sınav uygulamalarını göstermişler (Ural, 2015), BİT ile matematik öğretiminin sınıflarda uygulanmasının zor olduğunu söylemişlerdir (Yavuz ve Can, 2010). Ancak öğretmenlerin matematik öğretiminde BİT kullanmayı ne şekilde algıladıklarına da bakmak gerekmektedir. Çünkü BİT'i matematik öğretiminde kullandığını düşünen öğretmenler, Word, Excel, Powerpoint, Paint gibi ofis

yazılımlarından ve hesap makinesinden faydalanmayı (Önal ve Çakır, 2016), bir asetati yansıtmayı, sunum hazırlamayı, zamandan ve paradan tasarruf edebilmek için soruları bilgisayarda hazırlamayı ve projeksiyonla yansıtmayı (Baki, Aydın Yalçınkaya, Özpınar, Çalık Uzun, 2009; Gökçe, Aydoğan Yenmez ve Özpınar, 2016) yeterli görebilmekte ve etkin BİT kullanımı için sağlanması gereken koşullardan tam olarak haberdar olmayabilmektedirler. Benzer şekilde hizmet öncesindeki öğretmen adayları da bilgisayar kullanılmadaki amaçlarının, genelde internette gezinti ve ödev yapımı, film izleme, müzik dinleme gibi aktivitelerle sınırlı olduğunu söylemektedirler (Yavuz ve Can, 2010). Bazı öğretmenlerin matematik öğretiminde kullanılabilecek yazılımları hiç duymadığı, duyup kullanmak isteyenlerin ise genellikle kendi kendilerine yazılımları anlamaya ve kullanmaya çalışması neticesinde başarısız olduğu (Önal ve Çakır, 2016) dolayısıyla öğretmenlerin öğretim teknolojilerinden yararlanma noktasında yeterli olmadıkları (Aslantaş, 2011) görülmektedir. Görüldüğü üzere matematik öğretiminde etkin BİT kullanımı için öğretmenlere rehberlik edilmesi bir gerekliliktir. Zaten öğretmenler de teknoloji ve pedagoji alanlarında mesleki gelişime ihtiyaç duyduklarını (Demir ve Bozkurt, 2011), bilgisayar destekli bir dersi tasarlama, yürütme ve öğrenmeleri değerlendirmede kendilerini yetersiz hissettiklerini (Çakıroğlu, Güven ve Akkan, 2008) belirtmektedirler.

### **2.2.2. Matematik Öğretiminde Dinamik Yazılımların Kullanımına Yönelik Görüşler**

Alanyazında, öğrenme ortamlarında kullanılan dinamik yazılımların etkilerinin incelendiği çalışmalar da bulunmaktadır. Matematik öğretiminde kullanılan dinamik yazılımlardan biri GeoGebradır. GeoGebra dinamik yazılımı, ortaokul öğrencilerinin, başarısını arttırmakta, öğrendikleri bilgilerin kalıcılığına ve matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmelerine katkı sağlamaktadır. Yazılım dilinin Türkçe olması, işlem basamaklarının kolaylıkla anlaşılıp uygulanması, kullanımının kolay oluşu ve yazılıma ücretsiz ulaşılabilmesi öğrenciler tarafından avantaj olarak görülmektedir (Genç, 2010).

Önlisans öğrencileri GeoGebra dinamik yazılımının, matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmelerine katkı sağladığını söylemektedirler (Demirbilek ve Özkale, 2014). Hizmet öncesindeki matematik öğretmeni adayları da GeoGebra dinamik yazılımının, sağladığı görselliğin olumlu olduğunu (Kağızmanlı ve Tatar, 2012; Tatar ve Kağızmanlı, 2015; Tatar, Kağızmanlı ve Akkaya, 2014; Tatar, Zengin ve Kağızmanlı, 2013; Zengin, Kağızmanlı, Tatar ve İşleyen, 2013; Zengin ve Kutluca, 2011; Zengin ve Tatar, 2014), kalıcı öğrenme ve somutlaştırmaya katkı sağladığını (Kağızmanlı ve Tatar, 2012; Tatar, Kağızmanlı ve Akkaya, 2014; Tatar, Kağızmanlı ve Zengin, 2015; Tatar, Zengin ve Kağızmanlı, 2013; Zengin, Kağızmanlı, Tatar, ve İşleyen, 2013; Zengin ve Kutluca, 2011; Zengin ve Tatar, 2014), kavramları anlamayı kolaylaştırdığını (Baltacı, Yıldız ve Kösa, 2015; Çiftçi ve Tatar, 2014; Tatar, Kağızmanlı ve Zengin, 2015; Tatar, Zengin ve Kağızmanlı, 2013; Zengin, Kağızmanlı, Tatar ve İşleyen, 2013; Zengin ve Kutluca, 2011), öğrenme ortamını eğlenceli ve ilgi çekici hale getirdiğini (Tatar, Kağızmanlı ve

Akkaya, 2014; Tatar, Zengin ve Kağızmanlı, 2013; Zengin ve Kutluca, 2011), yeni bilgiler oluşturmalarına yardımcı ve keşfettirici olduğunu (Baltacı ve Yıldız, 2015; Kağızmanlı ve Tatar, 2012; Yanık, 2013), zamandan tasarruf sağladığını (Çiftçi ve Tatar, 2014; Tatar, Zengin ve Kağızmanlı, 2013), aktif katılım imkanı verdiğini (Baltacı, Yıldız ve Kösa, 2015), karışık geometrik çizimleri kolaylaştırdığını (Çiftçi ve Tatar, 2014), matematik başarısını arttırdığını veya arttıracığını (Çiftçi ve Tatar, 2014; Tatar, Kağızmanlı ve Akkaya, 2014; Zengin ve Tatar, 2014) söylemişlerdir. Öğretmen adayları, ayrıca, öğretmenlik hayatlarında dinamik yazılımları kullanmak istediklerini de belirtmişlerdir (Tatar, Akkaya ve Kağızmanlı, 2011; Tatar, Kağızmanlı ve Akkaya, 2014).

Hizmetiçindeki matematik öğretmenleri ise GeoGebra yazılımının; öğrenme sürecine katkıda bulunabileceğine, derse hazırlık yaparken ve ders işlenirken yardımcı olabileceğine, matematik dersine yönelik inançlarda değişiklikler oluşturabileceğine inandıklarını (Aktümen, Yıldız, Horzum ve Ceylan, 2011), kavramları anlamlandırmayı kolaylaştıracağını (Gökçe, Aydoğan Yenmez ve Özpinar, 2016), ücretsiz olması, Türkçe sürümünün bulunması, kullanışlı ve dinamik olması (Kabaca, Aktümen, Aksoy ve Bulut, 2010) gibi nedenlerle gerçek sınıf ortamlarında kullanılabileceğini, belirtmişlerdir.

Alanyazında incelenen dinamik yazılımlardan bir diğeri Cabri yazılımıdır. Ortaokul öğrencileri, Cabri ile öğretimin; eğlenceli ve dikkat çekici olduğunu (Gökkurt, Deniz, Soylu ve Akgün, 2012; Şimşek ve Kuru Yücekaya, 2014), sağladığı görselliğin olumlu olduğunu (Gökkurt, Deniz, Soylu ve Akgün, 2012; Şimşek ve Kuru Yücekaya, 2014), aktif katılımı desteklediğini (Şimşek ve Kuru Yücekaya, 2014), belirtmişlerdir. Ayrıca, Cabri ile işlenen derslerde, öğrencilerin kavramsal anlamalarının kolaylaştığı (Gürbüz ve Gülburnu, 2013), matematik ve geometriye yönelik tutumlarının olumlu yönde geliştiği (Güven ve Karataş, 2003), ortaya konmuştur. Lise öğrencilerine yönelik yapılan bir çalışmada da Cabri ile görselleştirilen matematik nesnelere sayesinde öğrencilerin, matematiksel kavramları anlamalarının, değişkenlerin değiştirilebilmesi sayesinde öğrencilerin farklı durumları gözlemleyebilmelerinin ve genellemeler yapabilmelerinin kolaylaştığı ortaya konulmuştur (Kaleli Yılmaz, Ertem ve Güven, 2010).

Hizmet öncesindeki matematik öğretmeni adayları, Cabri'nin; basit, kullanışlı, eğlenceli, keşfettirici olduğunu (Yavuz ve Can, 2010), genellemeye imkan sağladığını (Açıkgül ve Aslaner, 2013; Güven ve Karataş, 2009; Yavuz ve Can, 2010), kalıcı öğrenmeye katkı sunduğunu (Yavuz ve Can, 2010) ve başarıyı olumlu yönde etkilediğini (Güven ve Karataş, 2009) söylemektedirler.

Geometer's Sketchpad yazılımının ele alındığı bir çalışmada, yazılımın, meslek lisesi öğrencilerinin matematik başarılarını arttırmada etkili olduğu söylenmektedir (Hacısalihoglu Karadeniz ve Akar, 2014).

Alanyazında birkaç yazılımın bir arada kullanıldığı çalışmalara da rastlamak mümkündür. GeoGebra ve Geometer's Sketchpad ile hazırlanan etkinlikleri uygulayan lise öğrencileri, konuları

daha iyi öğrendiklerini, dersin eğlenceli olduğunu ve derse karşı ilgilerinin arttığını belirtmişlerdir (Delice ve Karaaslan, 2015b). Hizmet öncesi matematik öğretmen adayları, Cabri3D, Geogebra ve Tinkerplots yazılımları kullanılarak tasarlanan etkinlikleri uygulamaları sonrasında, dinamik matematik yazılımlarının, öğretimi kolaylaştırdığını, etkin öğretim ve kalıcı öğrenmeyi sağladığını, düşünme becerilerini geliştirdiğini, dersi eğlenceli hale getirdiğini belirtmişlerdir (Atasoy, Uzun ve Aygün, 2015). Cabri ve Geogebra yazılımları ile tasarlanan matematik etkinliklerinin, sınıf öğretmeni adaylarının matematik başarılarını olumlu yönde geliştirdiği ortaya çıkmıştır (Güven ve Kaleli Yılmaz, 2012). Hizmetiçindeki öğretmenler ise görselliğin ön planda tutulması, öğrenci merkezli olması, keşfederek ve kalıcı öğrenmeyi sağlaması, zaman kazandırıcı olması bakımından GeoGebra ve Geometer's Sketchpad yazılımlarının, kullanışlı ve uygulanabilir olduğunu söylemişlerdir (Delice ve Karaaslan, 2015b).

Ancak alanyazında matematik öğretiminde teknoloji kullanmanın olumlu yanlarından bahsedildiği gibi olumsuz yanlarından da bahsedilmektedir. Örneğin bazı araştırmalarda, bilgisayar destekli öğretim uygulamalarında internet kullanılıyor ise internetin kesilmesi veya bağlantı hızının düşüklüğünün sorun olduğu (Atasoy, Uzun ve Aygün, 2015; Hangül ve Uzel, 2010), bilgisayar yardımıyla ders işlemenin öğrencilerde zaman zaman ciddiyetsizlik oluşturduğu, dersin oyun olarak algılandığı ve sınıf yönetim konusunda sıkıntılar yaşandığı (Atasoy, Uzun ve Aygün, 2015; Hangül ve Uzel, 2010), yazılımların bir kısmında bazı formüllerin yazımının uzun olduğu ve bazı matematiksel çözüm yollarının anlaşılamadığı (Baydaş, Göktaş ve Tatar, 2013; Taşlıbeyaz ve Gülcü, 2013), bilgisayar destekli öğretimin çoğunlukla sadece hazır bilgiyi sunduğu (Atasoy, Uzun ve Aygün, 2015), öğrencileri ezbere yönlendirebileceği ve işlem becerilerini köreltebileceği (Çakıroğlu, Güven ve Akkan, 2008), bir çok yazılım veya programın dilinin İngilizce olduğu (Şimşek ve Kuru Yücekaya, 2014), materyal hazırlamanın zaman alıcı olduğu (Zengin, Kağızmanlı, Tatar, ve İşleyen, 2013), söylenmektedir. Matematik eğitiminde bilgisayar destekli öğretimin daha etkili ve kalıcı olması için dersin öğretmen kontrolünde ve farklı materyallerle desteklenmesi gerektiği düşünülmektedir (Hangül ve Uzel, 2010).

### **2.3. İstatistik Öğretiminde BİT Kullanımı**

İstatistik öğretimi için kullanılacak BİT araçlarının, öğrencilerin, aktif katılımlarını sağlayıp yaparak-yaşayarak bilgiyi inşa etmelerini, gözlemledikleri olgular üzerine düşüncelerini ve üst düzey düşünme becerilerinin gelişmesini sağlaması gerekmektedir (Ben-Zvi, 2000). İstatistiksel yazılımlar, öğrencilerin, veri girişi yaparken zorlanmamalarını; grafiksel gösterimlere ve sayısal verilere kolaylıkla erişebilmelerini; istatistiksel dil ile günlük yaşam dili arasında bağlantı kurabilmelerini; verileri yaratıcı yollarla kolayca görüntüleyebilmelerini ve düzenleyebilmelerini; veri, tablo ve grafikler arasında dolaşabilmelerini ve aralarındaki ilişkiyi yorumlayabilmelerini; veriler arasında nedensel bağlar kurabilmelerini, sağlamalıdır (Fitzallen & Brown, 2006).

İstatistik öğretiminde BİT kullanımına engel olabilecek durumlar ise şu şekilde sıralanabilir: Kullanılacak teknolojik aracın istatistik öğretiminde yer alan kazanımlara uygun olmaması; öğretmenlerin BİT'e mesafeli durmaları; fiziki mekan ve altyapı eksikliği; öğretmenlerin BİT ile ilgili eğitim ihtiyaçlarının olması; derslerde BİT kullanmanın zaman kaybı yaratacağı düşüncesi; BİT ile öğretimin başarısız olabileceğinin düşünülmesi (Chance, Ben-Zvi, Garfield and Medina, 2007). Her ne kadar bahsedilen olumsuzluklar BİT kullanımını engelleyen faktörler olsa da, BİT kullanımının istatistik öğretimine olumlu katkılar sunacağı da bir gerçektir. Örneğin, bir öğrenci için sürekli olarak grafik, kutu grafiği, histogram vb.'ni elle çizmek sıkıcı ve bıktırıcı olabilir (Biehler, Ben-Zvi, Bakker and Makar, 2013). İstatistik öğretiminde BİT kullanımında dikkat edilmesi gereken diğer bir nokta da öğretmenlerin, istatistik öğretiminde kullanılabilir BİT araçlarını çeşitlendirmeleri gerektiğidir. Çünkü verileri grafiğe dönüştürme konusunda iyi olan bir araç örneklemeyi göstermek için iyi olmayabilir (Chance, Ben-Zvi, Garfield and Medina, 2007). Bu durumda istatistik öğretiminde kullanılabilir BİT araçlarının hangi kazanımlara daha uygun olduğunu belirlemek önemli olabilir.

Araştırmacılar, istatistik öğrenme alanında bilgisayar destekli öğretimin kullanılmasının, başarıyı arttırdığını (Çelik ve Çevik, 2011; Doğan, 2009), kalıcı öğrenmeye katkı sağladığını (Çelik ve Çevik, 2011; Dilek, Tarımer ve Sakal, 2007), tutumu olumlu yönde etkilediğini (Doğan, 2009), aktif katılımı sağladığını (Çelik ve Çevik, 2011), söylemektedirler.

### **2.3.1. TinkerPlots ve VUstat Yazılımları**

#### **2.3.1.1. TinkerPlots Yazılımı**

TinkerPlots, özellikle ortaokul yaş grubundaki öğrencilerin istatistiksel akıl yürütme becerilerini geliştirmeye yönelik simülasyon yetenekleri olan ve dinamik bir öğrenme ortamı sunan bir veri analizi aracıdır (Biehler, Ben-Zvi, Bakker and Makar, 2013; Fitzallen & Brown, 2006). TinkerPlots, sade ve anlaşılır bir arayüz ile verilerin düzenlenmesi için çizim penceresinde bir veri kartı sistemi içerir. Öğrencilerin, istatistiksel araştırmalar yaparken bir veri dosyası ile birden fazla grafik sunum hazırlamalarına, sonuç tablolarını görüntülemelerine ve yazılı yorumlarını eklemelerine olanak tanır. Bir dizi veriyi birçok yönden inceleme imkanı tanıyarak hem yorumlamada kolaylık sağlar hem de anlamlı öğrenmeye katkı sağlar (Fitzallen & Brown, 2006). Kısacası, yazılım, kullanışlı ve kolay anlaşılır bir arayüz sunarak, verileri hızlı bir şekilde analiz ederek ve öğrencilerin anlama düzeylerini ortaya koyarak, öğrencilerin istatistiksel kavramları keşfetmelerine katkı sunar (Watson and Donne, 2009).

Araştırmacılar, TinkerPlots yazılımının, erken yaşlarda kullanılırsa öğrencilerin çıkarımsal muhakemelerini geliştirebileceğini, öğrenciler tarafından ilgi çekici ve keyifli bulunduğunu (Koparan ve Kaleli Yılmaz, 2014), öğrencilerin, verilen veri kümesinin medyan ve modunun ne olduğunu gözlemleyebilmelerini ve analiz edebilmelerini sağlayacağını (Fitzallen,



2007; Yılmaz, 2013), ilk ve orta öğretim öğrencileri için uygun olan uyumlu bir öğrenme ortamı sağlaacağını (Fitzallen, 2007), belirtmektedirler.

### **2.3.1.2. VUstat Yazılımı**

Olasılık ve istatistiğin görselleştirilerek öğretimini hedefleyen yazılımlardan biri de “VUstat”tır. VUstat yazılımı istatistik ve olasılık öğrenme alanlarında kavramları doğru bir şekilde anlamlandırmak için zengin seçenekler sunmaktadır. Yazılım veri araçları ve simülasyonlar yardımıyla farklı düzeylerdeki öğrencilere, olasılık ve istatistik kavramlarını öğretme imkanı tanımaktadır. Yazılım, Piet van Blokland ve Carel van de Giessen tarafından geliştirilmiş, Hatice Akkoç ve Sibel Yeşildere-İmre tarafından Türkçeleştirilmiş ve yazılımın Türkçe sürümü oluşturulmuştur (Akkoç ve Yeşildere-İmre, 2015).



### **3. YÖNTEM**

#### **3.1. Araştırma Modeli**

Bu çalışmada, nitel araştırma desenlerinden olgubilim (fenomenoloji) deseni benimsenmiştir. Olgubilim (fenomenoloji) deseni farkında olunan ancak ayrıntılı ve derinlikli bir anlayışa sahip olmadığımız olgulara odaklanmaktadır ve bize tamamen yabancı olmayan ancak tam olarak anlamını kavrayamadığımız olguları araştırmak için uygun bir araştırma zemini oluşturmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2011). İnsanların deneyimlerini nasıl anlamlandırdığına odaklanmak farklı fenomenolojik yaklaşımların bulunduğu ortak noktalardan biridir. Bu odaklanma, insanların fenomeni nasıl betimledikleri, yargıladıkları, anımsadıkları, anlamlandırdıkları, hakkında ne hissettikleri ile ilgilidir (Patton, 2014). Kısacası fenomenolojik yaklaşım, bir fenomenin bireylerin ya da belli bir grubun deneyimleri açısından tanımlanmasıyla ilgilenmektedir (Christensen, Johnson ve Turner, 2015). Araştırmada ortaokul öğretim programında yer alan veri işleme öğrenme alanına yönelik kazanımları, TinkerPlots ve VUstat yazılımları ile kazandırma noktasında, ortaokul matematik öğretmenlerinin görüşleri alınmak istenmiştir. Bu görüşlerin, kapsamlı ve derinlemesine incelenmek istenmesi araştırmanın olgubilim (fenomenoloji) desenine göre yapılmasına neden olmuştur.

#### **3.2. Çalışma Grubu**

Çalışma grubu, amaçlı örnekleme yöntemlerinden maksimum çeşitlilik örnekleme yöntemine göre belirlenmiştir. Bu örnekleme yönteminde amaç, çeşitlilik gösteren durumlarda var olan ortaklıkları veya benzerlikleri ortaya koymaktır (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Bu yöntemle belirlenen örneklemin işlevsel olabilmesi için, örnekleme oluşturacak farklı karakteristik özellikler veya ölçütlerin belirlenmesi gereklidir (Patton, 2014).

Bu çalışmada katılımcıların, Mersin'in farklı mahallelerinde bulunan ortaokullarından seçilmesine dikkat edilmiştir. Çalışmanın amacı, matematik öğretiminde kullanılabilecek iki yazılımla ilgili ortaokul matematik öğretmenlerinin görüşlerini ortaya koymak olduğu için farklı karakteristik özelliklere sahip ortaokullarda çalışan öğretmenlerin katılımcı olmasının önemli olduğu, bu koşulu sağlayan örnekleme yönteminin ise amaçlı örnekleme yöntemlerinden maksimum çeşitlilik örnekleme yöntemi olduğu düşünülmüştür. Bu düşünceyle, katılımcılar, bilim ve sanat merkezlerinden, merkeze uzak okullardan, merkezde göç yoğunluğunun fazla olduğu gelir seviyesinin düşük olduğu ilçelerin kalabalık ve kalabalık olmayan okullarından, merkezde göç yoğunluğunun nispeten daha az olduğu gelir seviyesinin orta ve üstü olduğu ilçelerin kalabalık ve kalabalık olmayan okullarından belirlenmiştir.

Çalışma grubunda yer alan ortaokul matematik öğretmeni sayısı 14'tür. Bu sayının belirlenmesinde, çalışmanın veri toplama araçlarından biri olan odak grup görüşmesi etkili olmuştur. Odak grup görüşmelerinin, benzer geçmiş tecrübelere sahip 6 ila 10 kişiden oluşması tavsiye edilmektedir (Patton, 2014). Katılımcılarla yapılacak odak grup görüşmesinin 7'şer kişilik

iki grup halinde yapılması ve toplam katılımcı sayısının 14 olmasının uygun olacağına karar verilmiştir.

Katılımcıların belirlenmesi aşamasında, Mersin İl Milli Eğitim Müdürlüğü'ne, öğretmenlerle yürütülecek çalışmanın ayrıntılarını içeren bir dilekçe ile başvurulmuş ve katılımcı olabilecek gönüllü öğretmen talebinde bulunulmuştur. Öğretmen başvuru formunda öğretmenlerin çalıştıkları okul bilgileri sorulmuş ve gönüllü katılımcıların farklı karakteristik özelliklere sahip ortaokullardan belirlenmesi sağlanmıştır. Bu şekilde çalışmada yer alan gönüllü ortaokul matematik öğretmeni sayısı 14'tür. Aynı zamanda uygulamanın yapılacağı tarihlerde katılımcıların katılmama riskini dikkate alarak 4 ortaokul matematik öğretmeni de yedek katılımcı olarak belirlenmiştir. Uygulama zamanı yaklaşırken her öğretmene teker teker ulaşılmış, mazeret belirterek uygulama çalışmasına katılmayacağını bildiren iki öğretmenin yerine yedek katılımcılardan ikisi davet edilmiştir. Çalışmanın uygulama aşaması planlanan şekliyle 14 ortaokul matematik öğretmenin katılımıyla tamamlanmıştır.

Çalışma grubunda yer alan katılımcıların cinsiyet, yaş aralığı ve çalışma sürelerine göre dağılımları Tablo 3.1'de yer almaktadır.

**Tablo 3.1.** Çalışma Grubundaki Öğretmenlerin Cinsiyet, Yaş Aralığı ve Çalışma Sürelerine Göre Dağılımı

	Yaş Aralığı				Çalışma Süreleri		
	25-30	31-35	36-40		1-5	6-10	11-15
<b>Kadın</b>	K2, K6, K11	K3	K5, K9, K10	<b>Kadın</b>	K6	K2, K3, K11	K5, K9, K10
<b>Erkek</b>	K1, K8	K4, K7, K12, K14	K13	<b>Erkek</b>	K1	K8, K12, K14	K4, K7, K13

Çalışma grubundaki kadın öğretmenler ile erkek öğretmenlerin eşit sayıda olduğu, yaş dağılımlarının 25-40 arasında değiştiği, çalışma sürelerinin ise 6-15 yıl arasında yoğunlaştığı görülmektedir. Çalışma grubunun yaş ve kıdemleri göz önünde bulundurulduğunda, katılımcıların mesleki deneyimlerinin yeterli olduğu görülmektedir.

Çalışma grubundaki öğretmenlerin çalıştıkları okulların öğrenci mevcutları Tablo 3.2'de yer almaktadır.

**Tablo 3.2.** Öğretmenlerin Çalıştıkları Okullardaki Öğrenci Mevcudu

Okulların Öğrenci Yoğunluğu	Öğretmenler	Frekans
Kalabalık	K1, K5, K11, K12, K13, K14	6
Orta düzeyde	K7, K8, K10	3
Kalabalık değil	K2, K3, K6, K9	4
Belirtmemiş	K4	1

Çalışma grubundaki öğretmenlerin çalıştıkları okullardaki öğrenci mevcutlarının farklı düzeylerde olduğu söylenebilir.

Çalışma grubundaki öğretmenlerin okullarındaki sınıfların mevcutları Tablo 3.3'te yer almaktadır.

**Tablo 3.3.** Öğretmenlerin Çalıştıkları Okullardaki Sınıfların Mevcudu

Sınıfların Öğrenci Yoğunluğu	Öğretmenler	Frekans
Kalabalık	K1, K5, K11, K13, K14	5
Orta	K3, K4, K7, K8, K10, K12	6
Kalabalık değil	K2, K6, K9	3

Çalışma grubundaki öğretmenlerin çalıştıkları okullardaki sınıfların öğrenci mevcutlarının farklı düzeylerde olduğu söylenebilir.

Öğretmenlerin okullarındaki öğrencilerin ailelerinin ekonomik durumları ile ilgili görüşleri Tablo 3.4'te yer almaktadır.

**Tablo 3.4.** Öğretmenlerin Çalıştıkları Okullardaki Öğrencilerin Ailelerinin Ekonomik Durumları

Ailelerin Ekonomik Seviyeleri	Öğretmenler	Frekans
Düşük	K1, K6, K10, K11, K13	5
Orta	K3, K4, K7, K8, K9, K12	6
İyi	K2, K5	2
Belirtilmemiş	K14	1

Ailelerin ekonomik durumları göz önünde bulundurulduğunda, öğretmenlerin ekonomik durumu farklı seviyelerdeki ailelerin çocuklarının bulunduğu okullardan geldiği görülmektedir.

Öğretmenlerin okullarında etkileşimli tahta bulunup bulunmadığına yönelik veriler Tablo 3.5'te yer almaktadır.

**Tablo 3.5.** Öğretmenlerin Çalıştıkları Okullarda Etkileşimli Tahta Bulunma Durumu

Okullarda Etkileşimli Tahta Bulunma Durumu	Öğretmenler	Frekans
Var	K4, K5, K7, K8, K9, K10, K12, K14	8
Yok	K1, K2, K3, K6, K11, K13	6

FATİH projesi ile birlikte okullarda yaygınlaşan etkinleşimli tahtaların, bazı katılımcıların görev yaptıkları okullarda bulunduğu görülmektedir.

Öğretmenlerin görev yaptıkları okullarda, öğrencilerinin matematik dersi başarı durumlarına ilişkin görüşleri Tablo 3.6'da yer almaktadır.

**Tablo 3.6.** Öğretmenlerin Çalıştıkları Okullardaki Öğrencilerin Matematik Dersi Başarı Durumları

Öğrencilerin Matematik Başarı Durumları	Öğretmenler	Frekans
Başarılı	K2, K5, K7, K9	4
Orta	K3, K4, K6, K8, K12, K14	6
Düşük	K10, K11, K13	3
Belirtilmemiş	K1	1

Çalışma grubundaki öğretmenlerin çalıştıkları okullar matematik ders başarısına göre farklılık göstermektedir.

Çalışma grubundaki öğretmenlerin, okulları, öğrenci mevcudu, sınıf öğrenci mevcudu, velilerin ekonomik düzeyleri, etkileşimli tahta olup olmama durumları, matematik ders başarı durumları açısından çeşitlilik göstermektedir.

### **3.3. Veri Toplama Araçları**

Araştırmada veri toplama aracı olarak “Ön Görüşme Formu-(Ek-1)”, “Etkinlik Formları-(Ek-3A, Ek-3B)”, “Yazılım Değerlendirme Formları-(Ek-5A, Ek-5B)” ve “Odak Grup Görüşme Formu-(Ek-6)” kullanılmıştır. Veri toplama araçları, ilgili alanyazın dikkate alınarak hazırlanmıştır (Ar, 2016; Bayturan, 2011; Çakıroğlu, Güven ve Akkan, 2008; Demir ve Başol, 2014; Hangül ve Uzel, 2010; MEB, 2013a; MEB, 2013b; MEB,2015; Önal ve Çakır; 2016; Yenilmez ve Karakuş, 2007).

#### **3.3.1. Ön Görüşme Formu**

Katılımcıların demografik özelliklerini belirleyebilmek, teknolojiyi ne amaçla kullandıklarını, matematik öğretim programında teknolojinin yeri ile ilgili neler bildiklerini, matematik öğretiminde herhangi bir program kullanıp kullanmadıklarını ve matematik öğretiminde teknolojiyi kullanmak için hangi koşulların sağlanması gerektiği konularında düşüncelerini öğrenebilmek için “Ön Görüşme Formu” kullanılmıştır (Ek-1).

#### **3.3.2. Etkinlik Formları**

Katılımcıların TinkerPlots ve VUstat yazılımlarına yönelik görüşlerini alabilmek için Ortaokul Matematik (5,6,7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programının “Veri İşleme Öğrenme Alanı” kazanımları dikkate alınarak etkinlik formları geliştirilmiştir (Ek-3A, Ek-3B). Ancak etkinlikler, TinkerPlots ve VUstat yazılımlarının kazanımlara yönelik kapasitelerini katılımcılara aktarabilmek amacıyla geliştirilmiş ve çalışmada sadece araç olarak kullanılmışlardır. Etkinlikler aşağıdaki adımlar takip edilerek geliştirilmiştir:

1. Adım: Ortaokul Matematik (5,6,7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programının “Veri İşleme Öğrenme Alanı” kazanımları incelenmiş ve beşinci sınıf seviyesinde 4 kazanım, altıncı sınıf seviyesinde 6 kazanım, yedinci sınıf seviyesinde 4 kazanım ve sekizinci sınıf seviyesinde 2 kazanım olduğu görülmüştür. Bu kazanımlardan, beşinci sınıf seviyesinde bulunan “5.3.1.1. Veri toplamayı gerektiren araştırma soruları oluşturur.”, altıncı sınıf seviyesinde bulunan “6.4.1.1. İki veri grubunu karşılaştırmayı gerektiren araştırma soruları oluşturur.” ve “6.4.1.2. Araştırma sorusuna uygun verileri elde eder.” kazanımları TinkerPlots ve VUstat yazılımları ile çalışılabilecek kazanımlar olmaması nedeniyle, sekizinci sınıf seviyesinde bulunan “8.4.1.2. Araştırma sorularına ilişkin verileri uygunluğuna göre daire grafiği, sıklık tablosu, sütun grafiği, çizgi grafiği veya histogramla gösterir ve bu gösterimler arasında dönüşümler yapar.” kazanımı ise önceki etkinliklerle tekrara kaçabileceği düşüncesiyle değerlendirilmemiştir. Ayrıca TinkerPlots yazılımında ağaç şeması ve

sıklık tablosu oluşturulmadığı için ilgili kazanımlara yönelik etkinlik hazırlanmamıştır. Sonuç olarak TinkerPlots yazılımı için 9, VUstat yazılımı için ise 12 etkinlik geliştirilmiştir.

2. Her iki yazılım için de ilgili kazanımlara yönelik geliştirilen etkinlikler için problem cümleleri yazılmış ve etkinlikler bu problemlerin çözümünü içeren aşamalardan oluşturulmuştur. Hazırlanan problem cümlelerinin ilgili kazanımlara yönelik olup olmadığını belirlemek için uzman görüşüne başvurulmuştur. Uzman görüşü alabilmek için bir yönerge geliştirilmiş (Ek-4) ve en az beş yıldır matematik öğretmenliği yapan 7 uzmanın görüşüne başvurulmuştur. Gelen dönütler ve öneriler doğrultusunda problem cümleleri tekrar gözden geçirilmiş, gerekli düzeltmeler yapılmıştır.

### **3.3.3. Yazılım Değerlendirme Formları**

Etkinliklerin uygulamasını gerçekleştiren öğretmenler, yazılımları değerlendirmek için her bir etkinlik üzerinden bir değerlendirme formu doldurmuşlardır (Ek-5A, Ek-5B). Yazılım değerlendirme formu ile katılımcılar, yazılımların, kazanımı kazandırıp kazandıramayacağı ile ilgili düşüncesini “Evet”, “Kısmen” veya “Hayır” seçeneklerinden birini seçerek ortaya koymuş ve seçtiği cevaba yönelik kısa bir açıklama yapmıştır.

### **3.3.4. Odak Grup Görüşme Formu**

Her iki yazılımla etkinlik uygulamalarını gerçekleştiren katılımcıların TinkerPlots ve VUstat yazılımlarına yönelik genel görüşlerini alabilmek amacıyla katılımcılarla Odak Grup Görüşmesi yapılması uygun görülmüştür. Kısa bir sürede daha fazla katılımcıyla görüşme olanağı sağlanması, bununla beraber katılımcıların tamamının ortaokul matematik öğretmeni olması sebebiyle benzer geçmiş ve tecrübelere sahip olması, görüşülen konu gereği katılımcılar arasındaki etkileşimin veri zenginliği noktasında sağlayacağı avantaj, görüşme konusunun anlaşmazlığa düşüren veya çok kişisel bir konu olmaması bu tekniğin kullanılmasına gerekçe olarak gösterilebilir. Ayrıca olgubilim (fenomenoloji) çalışmalarında ilgilenilen fenomeni dolaylı olarak deneyimleyen bireylerin yerine doğrudan deneyimleyen bireylerle derinlemesine mülakatlar yapılması önerilmektedir (Patton, 2014). Belirtilen durumların, çalışmanın amacına uygun olması nedeniyle de odak grup görüşmesi yapılmasına karar verilmiş ve bu doğrultuda “Odak Grup Görüşme Formu” hazırlanmıştır (Ek-6). Odak grup görüşmesi, katılımcılarla dört gün süren bir çalışmanın ardından gerçekleştirildiği için, görüşme formunda, katılımcıların özelliklerini ortaya çıkarıcı giriş sorularına yer verilmemiştir. Formdaki sorular her iki yazılım ile ilgili katılımcıların genel görüşlerinin ne olduğu, yazılımların okullarda uygulanması aşamasında yaşanabilecek sıkıntılar, yazılımların matematik öğretimine sunacağı katkı üzerinedir.

### **3.4. Uygulama Süreci ve Verilerin Toplanması**

Araştırmanın gerçekleştirilebilmesi için Mersin Milli Eğitim Müdürlüğüne müracaat edilmiş, gerekli izinler alınmıştır (Ek-7). Araştırma izni alındıktan sonra çalışmaya gönüllü olarak katılmak isteyen ortaokul matematik öğretmenlerini belirleyebilmek için çalışmanın içeriğini ve ne zaman yapılacağını anlatan bir açıklama içeren, öğretmenler tarafından başvuru amaçlı doldurulacak bir form ile Mersin Milli Eğitim Müdürlüğüne tekrar müracaat edilmiştir. Çalışmaya katılmak isteyenler arasından çalışma grubu için belirlenen sayı kadar öğretmen seçilmiştir. Çalışma zamanı öğretmenlerin mesleki gelişim çalışmaları zamanına denk geldiği için, öğretmenlerin görevli izinli olarak çalışmaya katılabilmeleri için Mersin Milli Eğitim Müdürlüğüne bir dilekçe daha sunulmuştur.

Araştırmanın uygulama süreci toplamda beş gün sürmüştür. Uygulamalar Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dekanlığının izniyle fakülte toplantı salonlarından uygun olan bir tanesinde gerçekleştirilmiştir. Her bir katılımcı kişisel bilgisayarını yanında getirmiş ve birinci gün bilgisayarlara yazılımlar yüklenmiştir.

#### **3.4.1. Ön Görüşmenin Yapılması**

Uygulama sürecinin birinci gününde öğretmenlerle toplantı salonunda bir araya gelinmiştir. Tanışma sonrası çalışmanın amacı, katılımcıların çalışmaya sunacağı katkının önemi anlatılmış ve “Ön Görüşme Formu-(Ek-1)” dağıtılarak doldurmaları istenmiştir. Bu esnada katılımcılardan kendileri için bir rumuz veya takma isim belirlemeleri, kendilerine dağıtılan her formda bu rumuz veya takma isim kullanmaları istenmiştir.

#### **3.4.2. Katılımcıların Etkinlikleri Uygulaması ve Yazılım Değerlendirme Formlarının Doldurulması**

Katılımcıların TinkerPlots ve VUstat yazılımlarına yönelik görüşlerini alabilmek için Ortaokul Matematik (5,6,7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programının “Veri İşleme Öğrenme Alanı” kazanımlarına yönelik geliştirilen “Etkinlik Formları-(Ek-3A, Ek-3B)” ve “Değerlendirme Formları-(Ek-5A, Ek-5B)” etkinlik numaraları takip edilerek dağıtılmıştır. İlk olarak TinkerPlots yazılımı için hazırlanan etkinlik ve değerlendirme formlarının tamamı uygulanmış, sonrasında VUstat yazılımına yönelik hazırlanan etkinlik ve değerlendirme formlarının uygulamasına geçilmiştir. Her iki yazılım için hazırlanan etkinlik ve değerlendirme formlarının uygulama süresi toplam üç yarım gün sürmüştür. Etkinlik ve değerlendirme formları önceden katılımcı sayısı kadar çoğaltılmış ve uygulama esnasında her öğretmenin kendisine ait bir formun olması sağlanmıştır. Böylece her bir katılımcı birbirlerinin dikkatini dağıtmadan ve birbirlerine müdahale etmeden uygulamalarını ve değerlendirmelerini gerçekleştirmiştir. Etkinliklerin uygulanması ve değerlendirmelerin yapılması için yeterli süre verilmiş, etkinlik ve değerlendirme formları aynı anda dağıtılmış ve aynı anda toplanmıştır.

### 3.4.3. Odak Grup Görüşmesi

Araştırmanın beşinci gününde her iki yazılımla etkinlik uygulamalarını gerçekleştiren öğretmenlerin TinkerPlots ve VUstat yazılımlarına yönelik genel görüşlerini alabilmek amacıyla odak grup görüşmesi yapılmıştır. Katılımcılar iki grup halinde odak grup görüşmesine alınmıştır. Gruplar çalışmanın dördüncü gününde kura ile belirlenmiştir. Birinci ve ikinci grup katılımcıları için görüşme saatleri belirlenerek, katılımcıların beşinci gün belirtilen saatlerde gelmeleri istenmiştir. Görüşmeler etkinlik uygulamalarının gerçekleştirildiği salonda yapılmıştır. Görüşmeler esnasında katılımcıların U düzeninde oturması sağlanmıştır. Görüşme öncesi her iki gruba da odak grup görüşmeleri ile ilgili kısa bir bilgi verilmiş, ses kaydı yapılacağı ve not tutulacağı söylenmiş, katılımcılardan onay alınmıştır. Görüşmeler araştırmacı tarafından yönetilirken, not alma işlemi bağımsız bir kişi tarafından gerçekleştirilmiştir. Birinci gruba görüşme yaklaşık 50 dakika, ikinci gruba görüşme ise yaklaşık 56 dakika sürmüştür.

### 3.5. Verilerin Analizi

Araştırmada verilerin çözümlenmesi ve yorumlanması içerik analizi ile gerçekleştirilmiştir. İçerik analizi, toplanan verileri açıklayabilecek kavramlara ve ilişkilere ulaşabilmek amacıyla yapılmaktadır. Bu amaçla toplanan verilerin önce kavramsallaştırılması, sonrasında ortaya çıkan kavramların bir mantık çerçevesi içinde düzenlenmesi ve buna göre veriyi açıklayan temaların oluşturulması gerekmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2011).

Araştırmada elde edilen veriler dört aşamada analiz edilmiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2011):

Birinci aşamada elde edilen verilerin kodlama işlemi yapılmıştır. Nitel çalışmalarda, içerik analizi, verilerden kodlar çıkarma şeklinde yapılabildiği gibi önceden belirlenmiş kodlar kullanılarak da yapılabilmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Bu araştırmada da önceden belirlenmiş kodlar, matematik öğretiminde teknoloji kullanımını içermesi ve bu alanda belirli bir kuramsal çerçevenin tanımlanmış olması, çalışılan konuya paralel araştırma sonuçlarının var olması ve bu araştırma sonuçlarının benzer temalar altında toplanmış olması nedeniyle tercih edilmiştir. Katılımcıların, "Etkinlik Formları-(Ek-3A, Ek-3B)"nı kullanarak yaptıkları uygulama sonrası doldurdıkları "Değerlendirme Formları-(Ek-5A, Ek-5B)" ve "Odak Grup Görüşme Formu-(Ek-6)" kullanılarak yapılan görüşmelerin dökümleri, alanyazın taraması sonucunda oluşturulan kod listesi dikkate alınarak analiz edilmiştir (Atasoy, Uzun ve Aygün, 2015; Ar, 2016; Bayturan, 2011; Baydaş, Göktaş ve Tatar, 2013; Çakıroğlu, Güven ve Akkan, 2008; Demir ve Başol, 2014; Gökkurt, Deniz, Soylu ve Akgün, 2012; Hangül ve Uzel, 2010; Kutluca ve Zengin, 2011; MEB, 2013a; MEB, 2013b; MEB, 2015; Önal ve Çakır, 2016; Tatar, Kağızmanlı ve Akkaya, 2014; Tatar, Zengin ve Kağızmanlı, 2013; Yanık, 2013; Yavuz ve Can, 2010; Yenilmez ve Karakuş, 2007; Yıldırım ve Demir, 2015; Zengin, Kağızmanlı, Tatar, ve İşleyen, 2013; Zengin ve Tatar, 2014). Katılımcıların, Etkinlik Formları-(Ek-3A, Ek-3B)"nı kullanarak yaptıkları uygulama sonrası yazılı olarak doldurdıkları "Değerlendirme Formları-(Ek-5A, Ek-5B) iki farklı kişi tarafından



kodlanmıştır. Odak grup görüşmesi esnasında yapılan ses kaydı da olduğu gibi yazıya dökülmüş, elde edilen dökümler nitel araştırma konusunda deneyimli iki kişi ve yine nitel araştırma konusunda deneyimli matematik eğitimi veren üç kişi tarafından kodlanmıştır.

İkinci aşamada, birinci aşamada farklı kişilerce elde edilen kodlardan yola çıkarak verileri genel düzeyde açıklayabilen ve kodları belli kategoriler altında toplayabilen temalar bulunmuştur. Bu amaçla kodlar bir araya getirilmiş, ortak yönleri bulunmaya çalışılmış ve kategoriler altında toplanmıştır. Üçüncü aşamada, ilk aşamada yapılan ayrıntılı kodlama ve ikinci aşamadaki tematik kodlama ile birlikte, toplanan verilerin düzenlenebileceği bir sistem oluşturulmuştur. Böylece verilerin belirli olgulara göre tanımlanması ve yorumlanması kolaylaştırılmıştır. Dördüncü aşamaya geçmeden önce elde edilen temalar ve temalar altında toplanan kodlar kodlayıcılarla paylaşılmış ve teyit ettirilmiştir. Dördüncü aşamada ise ayrıntılı bir biçimde tanımlanan ve sunulan bulgular yorumlanmış ve bazı sonuçlar çıkarılmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2011).

### **3.6. İnandırıcılık, Aktarılabilirlik, Tutarlık, Teyit Edilebilirlik**

Nitel araştırmalarda geçerlik, inandırıcılık ve aktarılabilirlik kavramlarıyla, güvenilirlik ise tutarlılık ve teyit edilebilirlik kavramlarıyla açıklanabilmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2011).

Araştırmanın inandırıcılığının sağlanabilmesi için, katılımcıların gönüllüler arasından seçilmesi, veri toplama araçlarının çeşitlendirilmesi (Değerlendirme Formları-Ek-5A, Ek-5B ve Odak Grup Görüşme Formu-Ek-6), süreci tasarlarırken ve verileri analiz ederken nitel araştırma konusunda uzman bir kişinin görüşüne başvurulması hususlarına dikkat edilmiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2011). Katılımcılar, Mersin'in dört merkez ilçesindeki ortaokullara gönderilen bir başvuru formunu dolduran gönüllü ortaokul öğretmenleri arasından belirlenmiştir. Katılımcıların görüşlerinin alınması, etkinlikleri değerlendirme formları ve odak grup görüşmesi ile iki farklı veri toplama tekniğiyle yapılmıştır. Odak grup görüşmesi için katılımcılar, kura ile iki gruba ayrılmış, farklı zaman dilimlerinde birbirleri ile görüşmeden peşpeşe görüşmeye alınmıştır. Görüşmelerde aynı görüşme formu kullanılmıştır. Sürecin tasarlanma aşamasında nitel araştırmalar konusunda iki uzmanın, verilerin analiz edilmesi ve yorumlanması aşamasında nitel araştırmalar konusunda bir uzmanın görüşüne başvurulmuştur.

Aktarılabilirliğin sağlanabilmesi için, veriler doğasına sadık kalınarak ayrıntılı bir biçimde betimlenerek sunulmaya çalışılmıştır. Bu amaçla, gerek değerlendirme formlarından gerekse odak grup görüşmesi dökümlerinden sıkça doğrudan alıntı yapılmıştır. Ayrıca veri toplama süreci de yöntem kısmında tüm ayrıntılarıyla anlatılmaya çalışılmıştır. Nitel araştırmanın doğasında hem genele hem de özele ait bilgilere ulaşma yönelimi olduğundan veri kaynaklarının bu farklılığı yansıtacak biçimde seçilmesi önemlidir. Bu amaç doğrultusunda, araştırmaya dahil edilecek katılımcıların belirlenmesi sırasında amaçlı örnekleme tercih edilmiştir (Yıldırım ve Şimşek, 2011).

Tutarlılığın sağlanabilmesi için, veri toplama araçları hazırlanırken benzer tarzda araştırmalar incelenmiştir. Bu araştırmalarda kullanılan veri toplama araçlarından faydalanılarak, çalışmada kullanılan veri toplama araçları oluşturulmuştur. Ayrıca verilerin analizi sırasında kodlar oluşturulurken önceden hazırlanmış kod listesi kullanılmıştır (Yıldırım ve Şimşek, 2011).

Araştırmanın teyit edilebilmesi için tüm veri toplama araçları, ham veriler, yapılan kodlamalar, uzman incelemeleri ve geri bildirimleri araştırmacı tarafından muhafaza edilmektedir. Ayrıca araştırmada kullanılan tüm veri toplama araçları ek olarak sunulmuştur.

Araştırmanın uygulama aşamalarında katılımcılar ve araştırmacılar arasındaki etkileşim sınırlı tutulmuştur. Uygulamalar devam ederken veya serbest zamanlarda, katılımcılarla, araştırma konusu ile ilgili hiçbir şekilde etkileşimde bulunulmamıştır. Araştırmacı, etkinlik uygulamaları ve değerlendirme formlarının doldurulması esnasında katılımcılarla iletişime geçmemiş, iletişim teknik konularda destekle sınırlı kalmıştır.

#### 4. BULGULAR

Katılımcıların “Ortaokul matematik öğretim programını inceleme fırsatınız oldu mu? Programın teknoloji kullanımı ile ilgili düşünceleriniz nelerdir?” sorusuna verdiği yanıtlar Tablo 4.1’de yer almaktadır.

**Tablo 4.1.** Katılımcıların Matematik Öğretim Programının Teknoloji Kullanımı İle İlgili Bölüm Hakkındaki Düşünceleri

Verilen Cevaplar	Cevabı Veren Öğretmenin Numarası	Frekans
Teknoloji kullanımını teşvik eder	K2, K3, K6, K8, K9, K10, K11, K12, K13	9
Teknolojiye atıf yetersiz	K6, K8, K10	3
Programı incelemedim	K4, K5, K7	3
Zamandan kazandırır	K1, K3	2
Yaratıcı düşünmeye teşvik eder	K3	1
Öğrenciyi aktif kılar	K1	1
Kalıcı öğrenme sağlar	K1	1
Daha çok etkinlik yaptırır	K1	1

Katılımcılarından dokuzu matematik öğretim programının teknoloji kullanımını teşvik ettiğini söylemektedir. Ancak aynı katılımcılarından üç tanesi ise teknolojiye yapılan atfın yetersiz olduğunu da vurgulamışlardır.

Katılımcıların “Teknolojiyi en çok ne için kullanırsınız?” sorusuna verdiği yanıtlar Tablo 4.2’de görülmektedir.

**Tablo 4.2.** Katılımcıların Teknolojiyi En Çok Kullandıkları Alanlar

Verilen Cevaplar	Cevabı Veren Öğretmenin Numarası	Frekans
Sosyal medyayı takip	K2, K3, K4, K5, K7, K8, K9, K10, K11, K12, K13, K14	12
Bilimsel araştırmalar – çalışmalar	K2, K3, K4, K5, K8, K9, K10, K11, K12, K13	10
Mesleki gelişim	K4, K5, K6, K7, K8, K10, K11, K12, K13, K14	10
Haber okumak	K1, K3, K4, K5, K9, K11, K12, K13, K14	9
Alışveriş	K2, K5, K8, K10, K13	5
Ders materyali temin	K3, K10	2
İletişim	K9, K13	2
Ders anlatımı	K9	1
Bankacılık işlemleri	K3	1
Sınav soruları hazırlama	K3	1
Eğlenceli matematik oyunları	K3	1

Katılımcıların teknolojiyi en çok kullandığı alanın sosyal medyayı takip olduğu görülmektedir. Yine mesleki gelişimleri, bilimsel araştırma ve çalışmalarını takip için de teknolojiden faydalanılmaktadır. Günlük haberleri takip için de teknolojinin sıkça kullanıldığı göze çarpmaktadır.

Katılımcıların “Matematik öğretiminde herhangi bir eğitim teknolojisi kullanıyorsanız ne şekilde yararlandığınızı açıklar mısınız?” sorusuna verdikleri yanıtlar Tablo 4.3’te yer almaktadır.

**Tablo 4.3.** Katılımcıların Matematik Öğretiminde Teknolojiyi Kullanma Biçimleri

Verilen Cevaplar	Cevabı Veren Öğretmenin Numarası	Frekans
Ölçme değerlendirme	K4, K6, K11, K12, K13	5
Etkinlik hazırlama	K3, K6, K7, K11, K13	5
Ders anlatımı	K4, K6, K8, K10	4
Soru ve test hazırlama	K1, K4, K5	3
Kullanmıyorum	K2, K14	2

Katılımcıların matematik öğretiminde teknolojiyi kullanma biçimleri incelendiğinde, teknolojinin, etkinlik hazırlamak, ölçme değerlendirme yapmak, ders anlatmak, soru ve test hazırlamak için kullanıldığı göze çarpmaktadır. İki katılımcı ise kullanmadıklarını belirtmişlerdir.

Katılımcıların “Matematik öğretiminde hangi programları kullandığınızı açıklar mısınız?” sorusuna verdikleri yanıtlar Tablo 4.4’te yer almaktadır.

**Tablo 4.4.** Katılımcıların Matematik Öğretiminde Kullandıkları Teknolojik Araçlar

Kullanılan araçlar	Cevabı Veren Öğretmenin Numarası	Frekans
Etkileşimli tahta	K4, K5, K7, K9, K10, K12	6
Hazır kaynaklar	K5, K7, K8, K9, K10	5
Ofis programları	K7, K10, K11, K12, K13	5
Geogebra	K3, K4, K8, K11	4
SPSS	K11, K12	2
Zipgrade	K4, K5	2
Notver	K4, K5	2
EBA	K4, K6	2
Sketchpad	K8	1
Cabri	K3	1
Mathtype	K4	1
Video	K6	1
Powtoon	K6	1
Prezi	K6	1
Plickers	K6	1
Kahoot	K6	1
Antropi Teach	K7	1

Katılımcıların kullandıkları teknolojik araçlar incelendiğinde ise özellikle etkileşimli tahta ve hazır kaynakları kullanan katılımcıların hemen hemen aynı katılımcılar olduğu göze çarpmaktadır. Ofis programlarını kullanan katılımcıların da azımsanmayacak düzeyde olduğu görülmektedir. EBA katılımcılar tarafından tercih edilmezken, bir öğretmen özellikle Web2.0 (Powtoon, Prezi, Plickers, Kahoot) araçlarını etkin bir biçimde kullandığını belirtmiştir. Dinamik matematik öğretim yazılımlarını kullanma konusunda ise katılımcılarından sadece dördü GeoGebrayı kullandıklarını belirtmişlerdir.

Katılımcıların “Matematik eğitiminde teknolojiyi etkin kullanabilmek için neler yapılması gerekir?” sorusuna verdiği yanıtlar Tablo 4.5’te görülmektedir.

**Tablo 4.5.** Katılımcıların Matematik Öğretiminde Teknolojinin Etkin Kullanılması İçin Yapılması Gerekenler İle İlgili Düşünceleri

Düşünceler	Cevabı Veren Öğretmenin Numarası	Frekans
Öğretmenlerin teknolojiyi kullanma yeterlilikleri arttırılmalı	K1, K2, K3, K4, K5, K6, K7, K8, K10, K11	10
Okulların fiziki alt yapıları iyileştirilmeli	K1, K2, K3, K5, K9, K10, K11, K12	8
Sınav baskısı azaltılmalı	K2, K10	2
Kazanımlara uygun yazılımlar geliştirilmeli	K4, K8	2
Öğrencilerde teknoloji becerisi geliştirilmeli	K9, K11	2
Yazılımların ücretsiz temini sağlanmalı	K11, K13	2
Materyal temin edilmeli	K1	1
Müfredat hafifletilmeli	K2	1
EBA zenginleştirilmeli	K12	1

Katılımcılar, matematik öğretiminde teknoloji kullanımının arttırılması için, öğretmenlerin bilgi ve becerilerinin arttırılması ve okulların fiziki altyapılarının iyileştirilmesi gerektiğini düşünmektedirler. Kazanımlara uygun yazılımların geliştirilmesi, öğrencilerin teknoloji bilgilerinin geliştirilmesi, yazılımların ücretsiz temin edilmesi, müfredatın hafifletilmesi ve EBA içeriklerinin zenginleştirilmesi az da olsa vurgulanan diğer başlıklardır.

#### 4.1.Etkinlik Uygulamaları Sonrasında Katılımcıların VUstat Yazılımına Yönelik Görüşleri

Katılımcılara, etkinlik uygulama formunun sonunda yer alan değerlendirme formlarında “Etkinliğin başında verilen kazanımı göz önünde bulundurduğunuzda VUstat yazılımı ile bu kazanımın kazandırılabilceğini düşünüyor musunuz?” sorusu sorulmuştur. Bu soruya katılımcıların verdikleri yanıtlar Tablo 4.6’da yer almaktadır.

**Tablo 4.6.** VUstat Yazılımının Belirtilen Kazanımları Kazandırabilmesine Yönelik Katılımcı Düşünceleri

Etk No	Kazanım	Kazanımı Kazandırma		
		Evet	Kısmen	Hayır
1	5.3.1.2. Araştırma sorularına ilişkin verileri toplar veya ilgili verileri seçer; veriyi uygunluğuna göre sıklık tablosu ve sütun grafiğiyle gösterir.	13	1	-
2	5.3.1.3. Ağaç şeması yaparak verileri düzenler.	12	2	-
3	5.3.2.1. Sıklık tablosu, sütun grafiği veya ağaç şeması ile gösterilmiş veriyi özetler ve yorumlar.	11	3	-
4	6.4.1.3. İki gruba ait verileri ikili sıklık tablosu veya sütun grafiğinden uygun olanla gösterir.	10	3	1
5	6.4.2.1. Bir veri grubuna ait aritmetik ortalamayı hesaplar ve yorumlar.	7	5	2
6	6.4.2.2. Bir veri grubuna ait açıklığı hesaplar ve yorumlar.	7	5	1
7	6.4.2.3. İki gruba ait verileri karşılaştırmada ve yorumlamada aritmetik ortalama ve açıklığı kullanır.	6	8	-
8	7.4.1.1. Bir veri grubuna ilişkin daire grafiğini oluşturur ve yorumlar.	12	2	-
9	7.4.1.2. Verilere ilişkin çizgi grafiği oluşturur ve yorumlar.	9	4	1
10	7.4.1.3. Bir veri grubuna ait ortalama, ortanca ve tepe değeri elde eder ve yorumlar.	7	6	1

**Tablo 4.6.** (devamı) VUstat Yazılımının Belirtilen Kazanımları Kazandırabilmesine Yönelik Katılımcı Düşünceleri

Etk No	Kazanım	Kazanımı Kazandırma		
		Evet	Kısmen	Hayır
11	7.4.1.4. Araştırma sorularına ilişkin verileri uygunluğuna göre daire grafiği, sıklık tablosu, sütun grafiği veya çizgi grafiğiyle gösterir ve bu gösterimler arasında dönüşümler yapar.	13	1	-
12	8.4.1.1. Bir veri grubuna ilişkin histogram oluşturur ve yorumlar.	11	3	-

Katılımcıların VUstat yazılımının kazanımları kazandırma noktasındaki görüşlerinin genel olarak olumlu olduğu söylenebilir.

Katılımcılara etkinlik uygulama formunun sonunda yer alan değerlendirme formlarında “Etkinliğin başında verilen kazanımı göz önünde bulundurduğunuzda VUstat yazılımı ile bu kazanımın kazandırılabilceğini düşünüyor musunuz?” sorusunun ardından “Yukarıda verdiğiniz cevabı göz önünde bulundurarak VUstat yazılımı ile bu kazanımı kazandırma ile ilgili görüşünüzü açıklar mısınız?” sorusu yöneltilmiştir. Bu soruya katılımcıların verdikleri yanıtlardan, elde edilen temalar ve temalara ait kodlar Tablo 4.7’de yer almaktadır.

**Tablo 4.7.** Katılımcıların VUstat Yazılımı Kullanarak Uyguladıkları Etkinlikler Sonrası Yazılımla İlgili Görüşlerinden Elde Edilen Temalar ve Kodlar

Tema	Olumlu/Olumsuz	Kodlar	Kod Sayısı
Öğrenmeye güdüleme	Olumlu	Aktif katılımı sağlayıcı	4
		Eğlenceli	2
		Dikkat çekici	1
Kazanımları kazandırmaya katkı	Olumlu	Yorumlamada kolaylık sağlama	42
		Kavramayı kolaylaştırıcı	7
		Keşfettirici	6
	Olumsuz	Hatasız sonuç elde etme	4
		Kalıcılığı sağlama	1
		İşlem becerisini köreltme	21
Yazılımın özellikleri	Olumlu	Yorumlamada zorluk çıkarma	9
		Zamandan tasarruf	21
	Olumsuz	Kullanışlı olması	16
		Olumlu görsellik	10
		Eksik yanlarının olması	17
	Yetersiz görsellik	4	

Katılımcıların, uyguladıkları etkinlikler sonrası, VUstat yazılımına yönelik olumlu görüşleri incelendiğinde en fazla vurgunun, yazılımın, yorumlamada kolaylık sağlayacağına, zamandan tasarruf sağlayacağına, kullanışlı olduğuna, olumlu bir görselliğinin olduğuna, yapıldığı görülmektedir. Olumsuz görüşler incelendiğinde ise en fazla vurgunun, işlem becerisini körelteceğine, eksik yanlarının bulunduğu, yorumlamada zorluk çıkartacağına ve görselliğinin yetersiz olduğuna, yapıldığı görülmektedir.

#### **4.1.1. Etkinlik 1 Uygulaması Sonrasında Katılımcıların VUstat Yazılımına Yönelik Görüşleri**

Katılımcıların uyguladığı birinci etkinlik “5.3.1.2. Araştırma sorularına ilişkin verileri toplar veya ilgili verileri seçer; veriyi uygunluğuna göre sıklık tablosu ve sütun grafiğiyle gösterir” kazanımına yöneliktir. Katılımcılar bu etkinlik aracılığıyla yazılımın bu kazanıma yönelik becerisi hakkında fikir sahibi olmuşlardır. Katılımcıların, bu kazanımı, VUstat yazılımı yardımıyla kazandırma ile ilgili cevapları ve cevaplarına yönelik açıklamaları şu şekildedir:

Katılımcılarından 13 tanesi ilgili kazanımın VUstat yazılımı ile kazandırılabilceğini, 1 tanesi kısmen kazandırılabilceğini düşünmektedir.

Katılımcıların açıklamalarından elde edilen kodlarda ise vurgular; kullanım kolaylığına (7), zamandan tasarrufa (4), kolay kavramaya katkı sağlayacağına (3), etkili olduğuna (3), yorumlamada kolaylık sağlayacağına (2) ve görsel olarak tatmin edici olduğuna (2) yapılmıştır. Katılımcılar genel olarak, VUstat yazılımının ilgili kazanıma yönelik becerisi ile ilgili olumlu görüşe sahiptirler. Öğrencilerin kendi verilerini girmelerine imkan vermesi, grafikler arası bağlantı kurmayı kolaylaştırması, veri sayısının fazla olduğu durumlarda rahatlıkla kullanılabilmesi katılımcılar tarafından olumlu bulunmuştur. Dikkat çekici bulgulardan birisi, yazılımın, konu anlatıldıktan sonra kullanılmasının faydalı olacağıdır. Sıklık tablosu ve grafiği görmenin, ikisi arasında bağlantı kurmayı ve kavramayı kolaylaştıracağı söylenirken sıklık tablosu ve sütun grafiğinin aynı anda ekranda görülmemesini dezavantaj olarak gören katılımcılar da bulunmaktadır.

Katılımcıların açıklamalarından bazı alıntılar aşağıda yer almaktadır:

K4: “Konu anlatıldıktan sonra uygulandığı takdirde daha faydalı olacağını düşünüyorum.”

K5: “Sıklık tablosu ve grafiği görmesi ikisi arasında bağlantı kurmasını ve kavramasını kolaylaştıracaktır.”

K8: “Öğrenciler verilerini ekleyip grafiklerini göstererek kazanımı kazanabilirler.”

K3: “Program veri sayısının fazla olduğu durumlarda zaman kazandırır.”

K1: “Öğrencinin hızlı ve doğru bir şekilde istenilen grafiğe ulaşmasını sağlıyor. Anlaşılması ve uygulaması kolay.”

K2: “Kazanımla program kısmen uyumludur. Öğrenci araştırma sonuçlarını rahat yorumlayabilmek için aynı pencerede hem sıklık tablosunu hem de sütun grafiğini görmesi daha anlamlı olacaktır. Aynı anda görememek zihninde boşluklar yaratabilir.”

#### **4.1.2. Etkinlik 2 Uygulaması Sonrasında Katılımcıların VUstat Yazılımına Yönelik Görüşleri**

Katılımcıların uyguladığı ikinci etkinlik “5.3.1.3. Ağaç şeması yaparak verileri düzenler.” kazanımına yöneliktir. Katılımcılar bu etkinlik aracılığıyla yazılımın bu kazanıma yönelik becerisi hakkında fikir sahibi olmuşlardır. Katılımcıların, bu kazanımı, VUstat yazılımı yardımıyla kazandırma ile ilgili cevapları ve cevaplarına yönelik açıklamaları şu şekildedir:

Katılımcılarından 12 tanesi ilgili kazanımın VUstat yazılımı ile kazandırılabilceğini, 2 tanesi kısmen kazandırılabilceğini düşünmektedir.

Katılımcıların açıklamalarından elde edilen kodlarda ise vurgular; kolay kavramaya katkı sağlayacağına (4), aktif katılımı sağlayacağına (3), kullanım kolaylığına (3), hatasız sonuç elde edileceğine (1), zamandan tasarrufa (1), etkili olduğuna (1), eğlenceli olduğuna (1) ve görsel olarak tatmin edici olduğuna (1) yapılmıştır. Katılımcılar genel olarak, VUstat yazılımının ilgili kazanıma yönelik becerisi ile ilgili olumlu görüşe sahiptirler. Sıklık tablosu ve ağaç şemasını aynı anda ekranda görebilmesi, birbirleriyle ilişkilendirebilmesi ve aralarında geçişler yapabilmesi, bu durumun kavramayı kolaylaştırması olumlu bulunmuştur. Yazılımın ilgili kazanımı kısmen kazandıracığını belirten katılımcılar, kağıt ve kalemle kazanımın daha iyi aktarılacağını, ağaç şemasını hazır sunmanın dezavantaj yaratacağını düşünmektedirler.

Katılımcıların açıklamalarından bazı alıntılar aşağıda yer almaktadır:

K2: "Aynı eksen de sıklık tablosundan ağaç şemasına geçişin anlık olması, değişime tanık olması, öğrencinin zihninde ağaç şemasını anlamlı kılmaktadır. Sırayı değiştirerek ağaç şemasını değiştirmek oldukça anlamlıdır. Veri girişini yapmada kolaylık sağlamaktadır."

K13: "Tablo ve grafiği aynı ekrandan görebilir ve istediği değişikliği tek tıkla gerçekleştirir. Öğrencinin değişik görünüm üzerinde farklı yorumlara ve sonuçlara ulaşması mümkün."

K1: "Ağaç şeması yapımında kolaylık sağlamaktadır, hata payını sıfıra indirmektedir. Öğrencinin net sonuçları çıkarmasını sağlamaktadır."

K12: "Satır ve sütun ekleme özelliklerinin ağaç şeması ile eş zamanlı değişmesi önemli bir şeydir."

K14: "Bu etkinlikte öğrencinin birebir kağıt ve kalem kullanarak çizmesinin daha etkili olacağı kanaatindeyim."

K6: "....ağaç şemasını hazır olarak sunması eksiktir."

#### **4.1.3. Etkinlik 3 Uygulaması Sonrasında Katılımcıların VUstat Yazılımına Yönelik Görüşleri**

Katılımcıların uyguladığı üçüncü etkinlik "5.3.2.1. Sıklık tablosu, sütun grafiği veya ağaç şeması ile gösterilmiş veriyi özetler ve yorumlar." kazanımına yöneliktir. Katılımcılar bu etkinlik aracılığıyla yazılımın bu kazanıma yönelik becerisi hakkında fikir sahibi olmuşlardır. Katılımcıların, bu kazanımı, VUstat yazılımı yardımıyla kazandırma ile ilgili cevapları ve cevaplarına yönelik açıklamaları şu şekildedir:

Katılımcılarından 11 tanesi ilgili kazanımın VUstat yazılımı ile kazandırılabilceğini, 3 tanesi kısmen kazandırılabilceğini düşünmektedir.

Katılımcıların açıklamalarından elde edilen kodlarda ise vurgular; yorumlamada kolaylık sağlayacağına (6), etkili olduğuna (4), kullanım kolaylığına (1) ve zamandan tasarrufa (1), yapılmıştır. Katılımcılar genel olarak, VUstat yazılımının ilgili kazanıma yönelik becerisi ile ilgili olumlu görüşe sahiptirler. Sıklık tablosu, sütun grafiği ve ağaç şemasının tek ekranda görülebilmesinin yorumlamaya ve kavramaya sunacağı katkı olumlu bulunmuştur. Yazılımın ilgili kazanımı kısmen kazandıracığını belirten katılımcılar, sütun grafiğindeki ölçeğin ayrıntılı olmamasını eleştirmektedirler.

Katılımcıların açıklamalarından bazı alıntılar aşağıda yer almaktadır:



K11: "Sıklık tablosu, sütun grafiği ve ağaç şemasını aynı ekrandan görüp yorumlamak kazanımı vermede kolaylık sağlayacaktır."

K6: "Öğrencinin verileri özet olarak görmesini ve yorumu kolaylaştırıyor."

K2: "Aynı anda sıklık tablosunu, oradan ağaç şemasına geçişi, oradan da sütun grafiğine geçişi aynı pencerede görmek aradaki bağlantıları kurabilmesi için oldukça iyidir."

K8: "VUstat sayesinde öğrenciler hazırladıkları veri grubunun aynı ekran üzerinde sıklık tablosu, sütun grafiği ve ağaç şemalarını görürler. Böylece program kazanımın kazandırılmasında son derece faydalıdır."

K7: "Öğrencinin tablo, grafik ve ağaç şemasını aynı ekran üzerinde görmesi yorumlama açısından olumlu."

K13: "Tablo, ağaç ve grafiğin aynı anda sayfada olması öğrencinin bir konu hakkında değişik yorumlar yapmasına ve daha doğru sonuçlara hızlı ulaşmasına yardımcı olur."

#### **4.1.4. Etkinlik 4 Uygulaması Sonrasında Katılımcıların VUstat Yazılımına Yönelik Görüşleri**

Katılımcıların uyguladığı dördüncü etkinlik "6.4.1.3. İki gruba ait verileri ikili sıklık tablosu veya sütun grafiğinden uygun olanla gösterir" kazanımına yöneliktir. Katılımcılar bu etkinlik aracılığıyla yazılımın bu kazanıma yönelik becerisi hakkında fikir sahibi olmuşlardır. Katılımcıların, bu kazanımı, VUstat yazılımı yardımıyla kazandırma ile ilgili cevapları ve cevaplarına yönelik açıklamaları şu şekildedir:

Katılımcılarından 10 tanesi ilgili kazanımın VUstat yazılımı ile kazandırılabilceğini, 3 tanesi kısmen kazandırılabilceğini, 1 tanesi ise yazılımın kazanımı kazandırmaya uygun olmadığını düşünmektedir.

Katılımcıların açıklamalarından elde edilen kodlarda ise vurgular; yorumlamada kolaylık sağlayacağına (4), zamandan tasarrufa (4), kullanım kolaylığına (1) ve eğlenceli olduğuna (1), yapılmıştır. Katılımcılar genel olarak, VUstat yazılımının ilgili kazanıma yönelik becerisi ile ilgili olumlu görüşe sahiptirler. Karşılaştırma ve yorum yapabilme imkanı sunması, zaman kazandırması ve eğlenceli bir şekilde kazanımları kazandırması olumlu bulunmaktadır. Yazılımın ilgili kazanımı kısmen kazandıracağını veya kazandıramayacağını belirten katılımcılar, uyguladıkları etkinliğin kazanıma uygun olmadığını düşündükleri için bu şekilde cevap verdiklerini belirtmişlerdir. Etkinlikte sıklık tablosu ile ilgili kısım tekrar gözden geçirilmiş ve sıklık tablosu ile ilgili kısmın uygun olmadığı kanaatine varılarak sıklık tablosuyla ilgili kısım dikkate alınmamıştır.

Katılımcıların açıklamalarından bazı alıntılar aşağıda yer almaktadır:

K2: "Kazanımla program uyumludur. Farklı grupları aynı sütunda görmek, karşılaştırma ve yorum yapabilmek için kullanışlıdır."

K14: "Yorum yapılabilmesi için iyi bir program."

K4: "Program ikili veri grafiği yapmak için çok iyi. Ayrıca programla bu grafiği çizmek sınıfta zaman kazandıracaktır. Çünkü çocukların bunu elle çizmesi uzun zaman alıyor."

K13: "Kullanışlı, zaman tasarrufu çok iyi."

K8: “Öğrenciler için zor ve sıkıcı bir süreç olan grafik çizme ve tasarlama kısmını daha eğlenceli bir hale getirir. Öğrenciler sıkılmadan kazanımı kolayca kazanabilirler.”

#### **4.1.5. Etkinlik 5 Uygulaması Sonrasında Katılımcıların VUstat Yazılımına Yönelik Görüşleri**

Katılımcıların uyguladığı beşinci etkinlik “6.4.2.1. Bir veri grubuna ait aritmetik ortalamayı hesaplar ve yorumlar.” kazanımına yöneliktir. Katılımcılar bu etkinlik aracılığıyla yazılımın bu kazanıma yönelik becerisi hakkında fikir sahibi olmuşlardır. Katılımcıların, bu kazanımı, VUstat yazılımı yardımıyla kazandırma ile ilgili cevapları ve cevaplarına yönelik açıklamaları şu şekildedir:

Katılımcılarından 7’si ilgili kazanımın VUstat yazılımı ile kazandırılabilceğini, 5’i kısmen kazandırılabilceğini, 2’si kazandırılmayacağını düşünmektedir.

Katılımcıların açıklamalarından elde edilen kodlarda ise vurgular; işlem becerisini körelteceğine (9), zamandan tasarrufa (4), hatasız sonuç elde edileceğine (2) ve yorumlamayı zorlaştıracağına (1), yapılmıştır. Katılımcılar genel olarak, VUstat yazılımının ilgili kazanıma yönelik becerisi ile ilgili olumlu görüşe sahiptirler. Hızlı ve net sonuç elde edilmesi, zamandan tasarruf ettirmesi olumlu bulunmuştur. Yazılımın ilgili kazanımı kısmen kazandıracağını veya kazandıramayacağını belirten katılımcılar, aritmetik ortalamanın yazılım tarafından hesaplanmasının öğrencilerin işlem becerisini zayıflatacağını düşünmektedirler.

Katılımcıların açıklamalarından bazı alıntılar aşağıda yer almaktadır:

K1: “Ortalamayı hesaplamada hızlı ve net sonuca ulaşılmasını sağlıyor. Ancak öğrencinin işlem becerisinin körelmesine sebep olabilir.”

K13: “Tek ekranda tek tıkla tüm veriler öğrencinin önüne geldi. Çok güzel.”

K14: “Öğrenciyi 4 işlemle ilgili tembelliğe sevk eder.”

K8: “Program kazanımın kazanılmasında faydalıdır. Öğrenciler program sayesinde yaptıkları hesaplamaları kontrol edebilirler. Verileri değiştirerek ortalamaya etkisini test edebilirler.”

Yazılım, ilgili kazanımı kısmen kazandırır diyen katılımcıların açıklamalarından bazı alıntılar aşağıda yer almaktadır:

K11: “Verilerin toplamını ve bu toplamın veri sayısına bölündüğünü işlemsel olarak göstermeyip aritmetik ortalama hesapladığından öğrencinin aritmetik ortalamayı anlamlandırması ve yorumlaması zor olabilir.”

K5: “Programda ortalama değer olarak çok hızlı hesaplanıyor. Bu açıdan güzel ancak çocuk işlem basamaklarını görmüyor. Yani aritmetik ortalamanın nasıl hesaplandığı kavratılmaz.”

K2: “Burada öğrenci A.O’yı nasıl hesaplayacağını bilmez fakat yorumlama kısmına geçmeden önce işlemler arasında kaybolmayacağı için doğru yoruma ulaşabilir.”

Yazılım, ilgili kazanımı kazandıramaz diyen katılımcıların açıklamalarından bazı alıntılar aşağıda yer almaktadır:

K4: “Bu kazanım için uygun olmadığını düşünüyorum. Burada sadece hesap makinesi gibi davranmış. Ortalamanın nasıl hesaplandığı konusunda bir bilgi yok.”

K12: “Program burada çok kısa hesap yaparak sonucu vermektedir. Kazanım için çok da uygun olmadığını düşünüyorum.”

#### **4.1.6. Etkinlik 6 Uygulaması Sonrasında Katılımcıların VUstat Yazılımına Yönelik Görüşleri**

Katılımcıların uyguladığı altıncı etkinlik “6.4.2.2. Bir veri grubuna ait açıklığı hesaplar ve yorumlar.” kazanımına yöneliktir. Katılımcılar bu etkinlik aracılığıyla yazılımın bu kazanıma yönelik becerisi hakkında fikir sahibi olmuşlardır. Katılımcıların, bu kazanımı, VUstat yazılımı yardımıyla kazandırma ile ilgili cevapları ve cevaplarına yönelik açıklamaları şu şekildedir:

Katılımcılarından 7’si ilgili kazanımın VUstat yazılımı ile kazandırılabilirliğini, 5’i kısmen kazandırılabilirliğini, 1’i kazandıramayacağını düşünmektedir. 1’i ise soruyu cevapsız bırakmıştır.

Katılımcıların açıklamalarından elde edilen kodlarda ise vurgular; işlevsel olmadığına (7) ve yorumlamayı zorlaştıracağına (1), yapılmıştır. Katılımcılar genel olarak, VUstat yazılımının ilgili kazanıma yönelik becerisi ile ilgili olumlu görüşe sahiptirler. Açıklığı hesaplarırken alt ve üst değerleri belirlemesi ve öğrenciye hazır olarak vermesi, öğrencinin işini kolaylaştırması bakımından olumlu bulunmuştur. Yazılımın ilgili kazanımı kısmen kazandıracığını veya kazandıramayacağını belirten katılımcılar, yazılımın açıklığı hesaplamadığını sadece alt ve üst değerleri verdiğini, hesaplamaya dayalı olması sebebiyle işlevsel olmadığını belirtmişlerdir.

Katılımcıların açıklamalarından bazı alıntılar aşağıda yer almaktadır:

K5: “Çok fazla verinin bulunduğu bir veri grubu için uygulanabilir.”

K1: “Bir çok işlem yapan bir programın açıklığı hesaplayamaması bir eksiklik olarak görülebilir.”

K2: “Programda minimum ve maksimum değerleri göstermesi verileri küçükten büyüğe doğru sıralamadan açıklığı hesaplayabilme imkanı sağlamaktadır.”

K13: “Basit bir işlem öğrenci yapar ve yorumlar.”

K8: “Özellikle içinde çok veri olan durumlarda öğrenciler açıklığı karıştırabiliyorlar. En büyük ya da en küçük veriyi bulmada zorlanıyorlar. Program sayesinde kazanım kolay bir şekilde kazandırılabilir.”

Program, ilgili kazanımı kısmen kazandırır diyen katılımcıların açıklamalarından bazı alıntılar aşağıda yer almaktadır:

K6: “Öğrencinin açıklığı hesaplamasını sağlarken, yorumlama kısmı zayıf kalmaktadır.”

K7: “Açıklığın işlevsel olarak nasıl yapılacağı gösterilmemiş.”

K9: “Program açıklığı hesaplamıyor. Alt ve üst değerleri veriyor. Bizim farkı bulmamız gerekiyor.”

Yazılım, ilgili kazanımı kazandırmaz diyen katılımcıların açıklamalarından bazı alıntılar aşağıda yer almaktadır:

K12: “Salt hesaplamaya dayalı olarak sonuç ürettiği için programın işlevsel olmadığını düşünüyorum.”

#### **4.1.7. Etkinlik 7 Uygulaması Sonrasında Katılımcıların VUstat Yazılımına Yönelik Görüşleri**

Katılımcıların uyguladığı yedinci etkinlik “6.4.2.3. İki gruba ait verileri karşılaştırmada ve yorumlamada aritmetik ortalama ve açıklığı kullanır.” kazanımına yöneliktir. Katılımcılar bu

etkinlik aracılığıyla yazılımın bu kazanıma yönelik becerisi hakkında fikir sahibi olmuşlardır. Katılımcıların, bu kazanımı, VUstat yazılımı yardımıyla kazandırma ile ilgili cevapları ve cevaplarına yönelik açıklamaları şu şekildedir:

Katılımcılarından 6'sı ilgili kazanımın VUstat yazılımı ile kazandırılabilceğini, 8'i kısmen kazandırılabilceğini düşünmektedir.

Katılımcıların açıklamalarından elde edilen kodlarda ise vurgular; keşfettirici olduğuna (5), yorumlamada kolaylık sağlayacağına (5), zamandan tasarrufa (2), işlem becerisini körelteceğine (3), görsel olarak yetersiz olduğuna (3) ve yorumlamayı zorlaştıracağına (2), yapılmıştır. Katılımcılar genel olarak, VUstat yazılımının ilgili kazanıma yönelik becerisi ile ilgili olumlu görüşe sahiptirler. İki veri grubunu karşılaştırmaya imkan tanınması sayesinde yorumlamayı kolaylaştırması olumlu bulunmaktadır. Yazılımın ilgili kazanımı kısmen kazandıracağını belirten katılımcılar, yazılımın bu kazanım için yetersiz görselliğinden dolayı yorumlamada sıkıntı yaşanabileceğini, aritmetik ortalamayı ve açıklığı öğrencinin hesaplamamasının uygun olmadığını belirtmişlerdir.

Katılımcıların açıklamalarından bazı alıntılar aşağıda yer almaktadır:

K2: "Ortalamaların eşit olduğunun net olarak görülmesi, öğrencinin açıklık için minimum ve maksimum değerler arasındaki farka bakması gerektiğini anlamasına yardımcı olmaktadır. Aynı pencerede görmek yorum için kolaylık sağlamaktadır."

K1: "İki veri grubunun karşılaştırılmasını en sağlıklı bir şekilde yapmamızı sağlamaktadır. Net bir şekilde sonuçları görmemizi sağlayıp yorumlamamızı sağlamaktadır."

K13: "Karşılaştırma yapmak için uygun. Kimin daha başarılı olduğunu belirlemede yardımcı olur. Fakat görsel açıdan ilgi çekmiyor."

Yazılım, ilgili kazanımı kısmen kazandırır diyen katılımcıların açıklamalarından bazı alıntılar aşağıda yer almaktadır:

K11: "Sayısal veriler grafiklerle görselleştirilmediğinden aritmetik ortalama ve açıklık hesaplama sayısal işlemde öteye gidemeyecektir. Ayrıca iki grubu karşılaştırırken hangi veri grubunun daha kararlı olduğunu görmesi veriler görselleştirilmediğinden zorlaşmıştır."

K5: "İki veri grubunda verilerini aynı anda ekranda görmesi karşılaştırma yapması için kolaylık."

K6: "İki gruba ait açıklık karşılaştırılırken görseller zayıf kalmakta. Açıklıklar hesaplandıktan sonra yorumlama kısmına yardımcı olacak görseller mevcut değil."

K14: "Hesaplama konusunda öğrencide tembellik oluşturacak ama yorumlama kısmı için başarılı bir program."

K7: "Aritmetik ortalama ve açıklığın işlemsel olarak gösterilmemesi eksiklik. Öğrenci karşılaştırır ve yorumlama yapabilir."

#### **4.1.8. Etkinlik 8 Uygulaması Sonrasında Katılımcıların VUstat Yazılımına Yönelik Görüşleri**

Katılımcıların uyguladığı sekizinci etkinlik "7.4.1.1. Bir veri grubuna ilişkin daire grafiğini oluşturur ve yorumlar." kazanımına yöneliktir. Katılımcılar bu etkinlik aracılığıyla yazılımın bu

kazanıma yönelik becerisi hakkında fikir sahibi olmuşlardır. Katılımcıların, bu kazanımı, VUstat yazılımı yardımıyla kazandırma ile ilgili cevapları ve cevaplarına yönelik açıklamaları şu şekildedir:

Katılımcılarından 12'si ilgili kazanımın VUstat yazılımı ile kazandırılabilceğini, 2'si kısmen kazandırılabilceğini düşünmektedir.

Katılımcıların açıklamalarından elde edilen kodlarda ise vurgular; yorumlamada kolaylık sağlayacağına (4), görsel olduğuna (3), zamandan tasarrufa (2), kullanım kolaylığına (1), aktif katılımı sağlayacağına (1), dikkat çekici olduğuna (1), işlem becerisini körelteceğine (2) ve işlevsel olmamasına (2) yapılmıştır. Katılımcılar genel olarak, VUstat yazılımının ilgili kazanıma yönelik becerisi ile ilgili olumlu görüşe sahiptirler. Daire grafiği ile ilgili kazanımda verilmesi gerekenleri görsel bir biçimde vermesi sayesinde yorumlamayı kolaylaştırması, zaman kazandırması, verileri değiştirerek oluşan değişimin gözlemlenebilmesi olumlu bulunmaktadır. Yazılımın ilgili kazanımı kısmen kazandıracağını belirten katılımcılar, daire grafiği oluşturulurken işlem basamaklarının atlanmasını ve daire grafiğinde merkez açının görünmemesini eksiklik olarak görmüşlerdir.

Katılımcıların açıklamalarından bazı alıntılar aşağıda yer almaktadır:

K7: "Daire grafiği üzerinde sayısal değerlerin dilimlere göre gösterilmesi olumlu. Daire dilimlerinin aç ölçülerinin gösterilmemesi eksikliklerdir."

K12: "Programın bu modülünün kazanımla birebir örtüştüğünü düşünüyorum. Etiketleme araçlarının oldukça dikkat çekici ve kazanıma yönelik olduğunu düşünüyorum."

K5: "Kazanım açısından yeterli. Sınıfta grafik çizme aşamasında zaman kazandırabilir."

K4: "Program bu kazanıma uygundur bence. Ancak bazen de öğrencinin grafiği kendisinin çizmesi daha iyi olacaktır. Öğrenmenin kalıcılığı açısından."

K9: "Program çok güzel. Grafiği, üzerindeki sayıları, yüzdeleri çok net gösteriyor. Ayrı renkler kullanılması da güzel."

K1: "Pasta grafiğinde her bir değere ait bütün verileri vermesi programın uygunluğu ve kullanılabilirliği açısından oldukça iyi."

K2: "Daire grafiğini çizip, renklendirip üzerlerine etiketlerin yazılması ve yüzdelerin görülmesi öğrencinin doğru yorum yapabilmesi için kullanışlıdır. Tek bir grafik üzerinde görmek karşılaştırma yapmak için de oldukça uygundur."

K3: "Kazanım kazandırılması esnasında diğer grafik çeşitlerine oranla daha fazla sıkıntı yaşadığı bölüm. Programın bunu görsel hale getirmesi ve verileri kısa zamanda değiştirerek örnekler sunabilmesi açısından olumlu."

Yazılım, ilgili kazanımı kısmen kazandırır diyen katılımcıların açıklamalarından bazı alıntılar aşağıda yer almaktadır:

K11: "Toplanan verilerin daire grafiğine dönüştürülürken yapılması gereken işlemlerin verilmemesi otomatik olarak değerlerin daire grafiğine dönüştürülmesi kazanımı kazandırmada programın etkisini azaltacaktır."

K6: “Daire grafiği oluşturulurken kaç derecelik açıya sahip alan boyanmalı belirtilmemekte. Yorumlama kısmını etiketlerle kolaylaştırmakta.”

#### **4.1.9. Etkinlik 9 Uygulaması Sonrasında Katılımcıların VUstat Yazılımına Yönelik Görüşleri**

Katılımcıların uyguladığı dokuzuncu etkinlik “7.4.1.2. Verilere ilişkin çizgi grafiği oluşturur ve yorumlar.” kazanımına yöneliktir. Katılımcılar bu etkinlik aracılığıyla yazılımın bu kazanıma yönelik becerisi hakkında fikir sahibi olmuşlardır. Katılımcıların, bu kazanımı, VUstat yazılımı yardımıyla kazandırma ile ilgili cevapları ve cevaplarına yönelik açıklamaları şu şekildedir:

Katılımcılarından 9’u ilgili kazanımın VUstat yazılımı ile kazandırılabilceğini, 4’ü kısmen kazandırılabilceğini, 1’i ise kazandırılmayacağını düşünmektedir.

Katılımcıların açıklamalarından elde edilen kodlarda ise vurgular; yorumlamada kolaylık sağlayacağına (6), görsel olduğuna (1), zamandan tasarrufa (1), aktif katılımı sağlayacağına (1) ve işlevsel olmamasına (7) yapılmıştır. Katılımcılar genel olarak, VUstat yazılımının ilgili kazanıma yönelik becerisi ile ilgili olumlu görüşe sahiptirler. Hızlı bir şekilde çizgi grafiğini oluşturması, yorumlamayı kolaylaştırması olumlu bulunmaktadır. Yazılımın ilgili kazanımı kısmen kazandıracağını veya kazandıramayacağını belirten katılımcılar, çizgi grafiğinin hazır olarak ekrana gelmesini, çizgi grafiğinde dikey eksenin sıfırdan başlamamasını olumsuz görmektedirler.

Katılımcıların açıklamalarından bazı alıntılar aşağıda yer almaktadır:

K11: “Oluşturulan grafiğin başlangıç noktasının (0) olmaması grafiğin yanıtıcı olmasını sağlayabilir.”

K1: “Grafik oluşturmada hızlı ve etkili bir yol sunuyor. Çizgi grafiğini öğrencinin görmesini ve sağlıklı yorum yapabilmesini sağlamaktadır.”

K8: “Program kazanımın kazanılmasında faydalıdır. Program sayesinde öğrenciler kendi çizimlerini de kontrol edebilirler. Öğrenciler grafikleri görsel bir şekilde düzenleyip anlamlandırır.”

K3: “Program birçok değişkeni aynı anda görebilme, yorumlayabilme noktalarında kazanımların kazanılması ile alakalı faydalıdır.”

Yazılım, ilgili kazanımı kısmen kazandırır diyen katılımcıların açıklamalarından bazı alıntılar aşağıda yer almaktadır:

K6: “Çizgi grafiğini oluşturma kısmında öğrencilerin yalnızca verileri girmesi, grafiğin hazır olarak gelmesi kazanımı tam olarak kazandırmaz. İki grubun grafiklerinin aynı görselde olması yorumlamayı kolaylaştırmakta.”

Yazılım, ilgili kazanımı kazandırmaz diyen katılımcıların açıklamalarından bazı alıntılar aşağıda yer almaktadır:

K7: “Çizgi grafiğinde süre ekseninin sıfırdan başlamaması yorumlama açısından büyük eksiklik.”

#### 4.1.10. Etkinlik 10 Uygulaması Sonrasında Katılımcıların VUstat Yazılımına Yönelik Görüşleri

Katılımcıların uyguladığı onuncu etkinlik “7.4.1.3. Bir veri grubuna ait ortalama, ortanca ve tepe değeri elde eder ve yorumlar.” kazanımına yöneliktir. Katılımcılar bu etkinlik aracılığıyla yazılımın bu kazanıma yönelik becerisi hakkında fikir sahibi olmuşlardır. Katılımcıların, bu kazanımı, VUstat yazılımı yardımıyla kazandırma ile ilgili cevapları ve cevaplarına yönelik açıklamaları şu şekildedir:

Katılımcılarından 7’si ilgili kazanımın VUstat yazılımı ile kazandırılabilceğini, 6’sı kısmen kazandırılabilceğini, 1’i ise kazandırılmayacağını düşünmektedir.

Katılımcıların açıklamalarından elde edilen kodlarda ise vurgular; yorumlamada kolaylık sağlayacağına (2), etkili olduğuna (2), zamandan tasarrufa (1), işlem becerisini körelteceğine (7), yorumlamayı zorlaştıracağına (4) ve yetersiz görselliğe (7), yapılmıştır. Katılımcılar genel olarak, VUstat yazılımının ilgili kazanıma yönelik becerisi ile ilgili olumlu görüşe sahiptirler. Bir veri grubuna ait ortalama, ortanca ve tepe değeri hatasız olarak hesaplaması olumlu bulunmaktadır. Yazılımın ilgili kazanımı kısmen kazandıracağını veya kazandıramayacağını belirten katılımcılar, aritmetik ortalama, mod ve medyanın bir tablo şeklinde hazır olarak verilmesinin kazanımı kazandırmada yetersiz kalacağını, yazılımın sadece hesap makinesi işlevi gördüğünü, kavramsal öğrenmeyi gerçekleştiremeyeceğini, görselliğin yetersiz olduğunu, yorumlamada sıkıntı yaşanacağını düşünmektedirler.

Katılımcıların açıklamalarından bazı alıntılar aşağıda yer almaktadır:

K13: “Tek ekranda tüm veri analizi değerlerini görmesi yorum yaparken daha objektif olmasını sağlayacaktır. Görsellik yetersiz.”

K2: “Kazanımda ortalama, ortanca ve tepe değeri elde eder demektir. Ama burada ortalamanın, ortancanın ve tepe değerinin nasıl hesaplandığı ile herhangi bir bilgiye yer verilmemiştir.”

K8: “Program öğrencilere ortanca ve tepe değerini hesaplanmasını öğretmez sadece hesaplar. Ancak öğrenci kendi hesaplamalarını kontrol edebilir. Böylece ortanca ve tepe değeri hesaplamayı anlamlandırması kolaylaşır.”

Yazılım, ilgili kazanımı kısmen kazandırır diyen katılımcıların açıklamalarından bazı alıntılar aşağıda yer almaktadır:

K11: “Öğrencinin aritmetik ortalama, mod ve medyanı kavramsal olarak öğrenmesi değil, otomatik olarak hesaplamasını sağladığından kazanımı tam olarak vermek için yeterli değil. Kavramsal öğrenme gerçekleşmediğinden öğrencinin yorum yapması da zorlaşacaktır.”

K4: “Program burada hesap makinesi görevi görmüş. Bu değerlerin nasıl hesaplandığı ve yorumlanacağı konusunda bilgi vermiyor.”

K12: “Program ilgili istatistikleri tek bir hamleyle hesaplayabilmektedir. Ancak söz konusu istatistiklerin kendilerine özgü özelliklerini farkına vardırma yetersizdir.”

Yazılım, ilgili kazanımı kazandırmaz diyen öğretmenin açıklamalarından bazı alıntılar aşağıda yer almaktadır:

K6: "Ortalama, ortanca ve tepe değeri hazır olarak verdiği için öğrenciye bu kazanımı tam olarak kazandırmaz. Verileri küçükten büyüğe sıralamalı ve üzerinde göstermeliydi. Bu şekilde hazır olarak vermesi yorum yapmayı da zorlaştırmaktadır."

#### **4.1.11. Etkinlik 11 Uygulaması Sonrasında Katılımcıların VUstat Yazılımına Yönelik Görüşleri**

Katılımcıların uyguladığı on birinci etkinlik "7.4.1.4. Araştırma sorularına ilişkin verileri uygunluğuna göre daire grafiği, sıklık tablosu, sütun grafiği veya çizgi grafiğiyle gösterir ve bu gösterimler arasında dönüşümler yapar." kazanımına yöneliktir. Katılımcılar bu etkinlik aracılığıyla yazılımın bu kazanıma yönelik becerisi hakkında fikir sahibi olmuşlardır. Katılımcıların, bu kazanımı, VUstat yazılımı yardımıyla kazandırma ile ilgili cevapları ve cevaplarına yönelik açıklamaları şu şekildedir:

Katılımcılarından 13'ü ilgili kazanımın VUstat yazılımı ile kazandırılabilceğini, 1'i kısmen kazandırılabilceğini düşünmektedir.

Katılımcıların açıklamalarından elde edilen kodlarda ise vurgular; yorumlamada kolaylık sağlayacağına (12) ve görsel olduğuna (1), yapılmıştır. Katılımcılar genel olarak, VUstat yazılımının ilgili kazanıma yönelik becerisi ile ilgili olumlu görüşe sahiptirler. Grafiklerin tamamının aynı ekranda görülebilmesinin, veri grupları için uygun grafik türünü belirlemeyi kolaylaştırması, aralarındaki farkları anlamlandırmayı ve yorumlamayı kolaylaştırması olumlu bulunmaktadır. Yazılımın ilgili kazanımı kısmen kazandıracığını belirten katılımcılar, grafiklerin hazır verilmesini olumsuz bulmuşlardır.

Katılımcıların açıklamalarından bazı alıntılar aşağıda yer almaktadır:

K13: "Görsel olarak yeterli; hem grafikleri karşılaştırır. Hem de hangi grafikte daha mantıklı değerlendirme yapabileceğini göstermiş oluruz."

K1: "Öğrenci bir çok tabloda ve grafikte aynı anda yorum yapabilme imkanı sunmaktadır. Aradaki farkları anlamada ve yorumlamada daha belirleyici bir imkan sunmaktadır."

K11: "Değişkenlerin sürekli veya süresiz olup olmadığı kavrayabileceği örnekler ve etkinlikler seçildiğinden öğrenciler uygun olan grafikleri seçebilir."

K8: "Programın bir veri grubuna ait tüm grafikleri göstermesi kazanım açısından çok faydalı. Bir veri grubuna ait tüm grafikler açılınca onlar üzerinde rahatça konuşulabilir. Program kazanımın kazandırılmasına büyük ölçüde yarar sağlıyor."

Yazılım, ilgili kazanımı kısmen kazandırır diyen katılımcıların açıklamalarından bazı alıntılar aşağıda yer almaktadır:

K6: "Grafikleri ve grafikler arasındaki dönüşümleri hazır verdiği için öğrenciyi pasif kılıyor. Ancak dönüşümleri tek bir ekranda gösterdiği için yorum yapmayı ve uygun grafiği seçmeyi kolaylaştırıyor."



#### 4.1.12. Etkinlik 12 Uygulaması Sonrasında Katılımcıların VUstat Yazılımına Yönelik Görüşleri

Katılımcıların uyguladığı on ikinci etkinlik “8.4.1.1. Bir veri grubuna ilişkin histogram oluşturur ve yorumlar.” kazanımına yöneliktir. Katılımcılar bu etkinlik aracılığıyla yazılımın bu kazanıma yönelik becerisi hakkında fikir sahibi olmuşlardır. Katılımcıların, bu kazanımı, VUstat yazılımı yardımıyla kazandırma ile ilgili cevapları ve cevaplarına yönelik açıklamaları şu şekildedir:

Katılımcılarından 11’i ilgili kazanımın VUstat yazılımı ile kazandırılabilirliğini, 3’ü kısmen kazandırılabilirliğini düşünmektedir.

Katılımcıların açıklamalarından elde edilen kodlarda ise vurgular; yorumlamada kolaylık sağlayacağına (5), görsel olduğuna (3), keşfettirici olduğuna (1), kalıcılığı sağlayacağına (1), zamandan tasarrufa (1), etkili olduğuna (1) ve işlevsel olmadığına (1), yapılmıştır. Katılımcılar genel olarak, VUstat yazılımının ilgili kazanıma yönelik becerisi ile ilgili olumlu görüşe sahiptirler. Hızlı ve etkili bir şekilde histogramı oluşturması, histogramı adım adım oluşturması, sağladığı görsellik, histogramı anlamlandırmada ve yorumlamada kolaylık sağlaması olumlu görülmektedir. Yazılımın ilgili kazanımı kısmen kazandıracağını belirten katılımcılar, yazılımın işlem basamaklarını atlayarak histogramı oluşturmasını olumlu bulmamaktadırlar.

Katılımcıların açıklamalarından bazı alıntılar aşağıda yer almaktadır:

K1: “Histogram oluşumunu renkli ve anlaşılır şekilde sunuyor. Yorumlama açısından daha ayrıntılı bir grafik imkanı sağlıyor.”

K2: “Öğrencinin histogram oluştururken grup sayısını, grup genişliğini istediği gibi değiştirebilmesi, çizilen histogramı yorumlarken ve değerlerin hangi gruba (alt mı üst mü) ait olduğu net olarak görülebildiği için yorum esnasında bir zorluk yaşamaz.”

K14: “Histogram grafiğinin çizimi dışında (çünkü öğrencinin kendisinin kağıt kalem kullanarak çizmesi lazım) çok başarılı bir etkinlik oldu.”

K9: “Etkinlik tam olarak kazanımı gerçekleştiriyor. Çok etkili ve hızlı biçimde. Derste bunu yapmak çok zaman alıyor. Bu şekilde öğrenciler daha motive olur, görsel olarak etkinliğini tamamlayabilir.”

K5: “Histogramu adım adım veri girerek öğrencinin çizmesi güzel. Ayrıca histogramda değerlerin görülmesi de güzel.”

K12: “Histogramın görsel olarak ifade edilmesi oldukça başarılı olmuş. Aynı zamanda “düzenle” penceresinde histogram grafiği çeşitli biçimlerde manipüle edilebilmektedir. İstenirse grup genişlikleri, eksen ölçekler başarılı bir şekilde değiştirebilmektedir.”

K8: “Öğrencilerle bu kazanımda yaşadığımız problem hocam niye grup genişliğini böyle yapıyoruz sorusu idi. Program sayesinde farklı grup genişlikleri için histogramlar oluşturulup değerlendirilmeler yapılabilir.”

Yazılım, ilgili kazanımı kısmen kazandırır diyen katılımcıların açıklamalarından bazı alıntılar aşağıda yer almaktadır:

K7: “Öğrenci histogram oluşturmayı işlemsel olarak kavrayamaz. Histogram oluştururken adım adım işlemlerin belirtilmesi daha uygun olurdu. Öğrenci histogramı yorumlar.”

K6: “Histogramı yorumlama, grup sayısının ve açıklığın histogram üzerindeki etkilerini görmesi bakımından etkili.”

#### 4.2. Etkinlik Uygulamaları Sonrasında Katılımcıların TinkerPlots Yazılımına Yönelik Görüşleri

Katılımcılarından etkinlik uygulama formunun sonunda yer alan değerlendirme formlarında “Etkinliğin başında verilen kazanımı göz önünde bulundurduğunuzda TinkerPlots yazılımı ile bu kazanımın kazandırılabilceğini düşünüyor musunuz?” sorusu sorulmuştur. Bu soruya katılımcıların verdikleri yanıtlar Tablo 4.8’de yer almaktadır.

**Tablo 4.8.** TinkerPlots Yazılımının Belirtilen Kazanımları Kazandırabilmesine Yönelik Katılımcı Düşünceleri

Etk No	Kazanım	Kazanımı Kazandırma		
		Evet	Kısmen	Hayır
1	5.3.1.2. Araştırma sorularına ilişkin verileri toplar veya ilgili verileri seçer; veriyi uygunluğuna göre sıklık tablosu ve sütun grafiğiyle gösterir.	9	5	-
2	6.4.2.1. Bir veri grubuna ait aritmetik ortalamayı hesaplar ve yorumlar.	11	3	-
3	6.4.2.2. Bir veri grubuna ait açıklığı hesaplar ve yorumlar.	14	-	-
4	6.4.2.3. İki gruba ait verileri karşılaştırmada ve yorumlamada aritmetik ortalama ve açıklığı kullanır.	12	2	-
5	7.4.1.1. Bir veri grubuna ilişkin daire grafiğini oluşturur ve yorumlar.	9	5	-
6	7.4.1.2. Verilere ilişkin çizgi grafiği oluşturur ve yorumlar.	9	5	-
7	7.4.1.3. Bir veri grubuna ait ortalama, ortanca ve tepe değeri elde eder ve yorumlar.	6	8	-
8	7.4.1.4. Araştırma sorularına ilişkin verileri uygunluğuna göre daire grafiği, sıklık tablosu, sütun grafiği veya çizgi grafiğiyle gösterir ve bu gösterimler arasında dönüşümler yapar.	9	4	1
9	8.4.1.1. Bir veri grubuna ilişkin histogram oluşturur ve yorumlar.	7	7	-

Katılımcıların TinkerPlots yazılımının kazanımları kazandırma noktasındaki görüşlerinin genel olarak olumlu olduğu söylenebilir.

Katılımcılarından etkinlik uygulama formunun sonunda yer alan değerlendirme formlarında “Etkinliğin başında verilen kazanımı göz önünde bulundurduğunuzda TinkerPlots yazılımı ile bu kazanımın kazandırılabilceğini düşünüyor musunuz?” sorusunun ardından “Yukarıda verdiğiniz cevabı göz önünde bulundurarak TinkerPlots yazılımı ile bu kazanımı kazandırma ile ilgili görüşünüzü açıklar mısınız?” sorusu yöneltilmiştir. Bu soruya katılımcıların verdikleri yanıtlardan, elde edilen temalar ve temalara ait kodlar Tablo 4.9’da yer almaktadır.

**Tablo 4.9.** Katılımcıların TinkerPlots Yazılımı Kullanarak Uyguladıkları Etkinlikler Sonrası Yazılımla İlgili Görüşlerinden Elde Edilen Temalar ve Kodlar

Tema	Olumlu/Olumsuz	Kodlar	Kod Sayısı
Öğrenmeye güdüleme	Olumlu	Aktif katılımı sağlayıcı	11
		Dikkat çekici	11
		Eğlenceli	8
Kazanımları kazandırmaya katkı	Olumlu	Yorumlamada kolaylık sağlama	49
		Keşfettirici	10
		Kavramayı kolaylaştırıcı	4
		Hatasız sonuç elde etme	4
		Kalıcılığı sağlama	4
		Özgüveni arttırıcı	1
Olumsuz	İşlem becerisini köreltme	17	
	Yorumlamada zorluk çıkarma	9	
Yazılımın özellikleri	Olumlu	Olumlu görsellik	16
		Kullanışlı olması	12
		Zamandan tasarruf	12
	Olumsuz	Eksik yanlarının olması	14

Katılımcıların, uyguladıkları etkinlikler sonrası, TinkerPlots yazılımına yönelik olumlu görüşleri incelendiğinde en fazla vurgunun, yazılımın, yorumlamada kolaylık sağlayacağına, olumlu bir görselliğinin bulunduğuna, zamandan tasarruf sağlayacağına, aktif katılımı sağlayıcı ve dikkat çekici olduğuna, kullanışlı ve keşfettirici olduğuna, yapıldığı görülmektedir. Olumsuz görüşler incelendiğinde ise en fazla vurgunun, işlem becerisini körelteceğine, eksik yanlarının bulunduğuna, yorumlamada zorluk çıkartacağına, yapıldığı görülmektedir.

#### 4.2.1. Etkinlik 1 Uygulaması Sonrasında Katılımcıların TinkerPlots Yazılımına Yönelik Görüşleri

Katılımcıların uyguladığı birinci etkinlik “5.3.1.2. Araştırma sorularına ilişkin verileri toplar veya ilgili verileri seçer; veriyi uygunluğuna göre sıklık tablosu ve sütun grafiğiyle gösterir” kazanımına yöneliktir. Katılımcılar bu etkinlik aracılığıyla yazılımın bu kazanıma yönelik becerisi hakkında fikir sahibi olmuşlardır. Katılımcıların, bu kazanımı, TinkerPlots yazılımı yardımıyla kazandırma ile ilgili cevapları ve cevaplarına yönelik açıklamaları şu şekildedir:

Katılımcılardan 9 tanesi ilgili kazanımın TinkerPlots yazılımı ile kazandırılabilceğini, 5 tanesi kısmen kazandırılabilceğini düşünmektedir.

Katılımcıların açıklamalarından elde edilen kodlarda ise vurgular; dikkat çekici olduğuna (4), kolay kavramaya katkı sağlayacağına (4), görsel olarak tatmin edici olduğuna (4), eğlenceli olduğuna (3), aktif katılım sağlayacağına (3), yorumlamada kolaylık sağlayacağına (1), kullanım kolaylığına (1), zamandan tasarrufa (1), özgüveni arttıracığına (1), kalıcılığı sağlamaya katkı sunacağına (1), yapılmıştır. Katılımcılar genel olarak, TinkerPlots yazılımının ilgili kazanıma yönelik becerisi ile ilgili olumlu görüşe sahiptirler. Grafik yorumlamayı ve kavramayı kolaylaştırması, verilerin bir arada görülebilmesi ve yazılımın dinamik yapısı nedeniyle verilerin

çeşitli biçimlere dönüştürülebilmesi, zaman kazandırması olumlu bulunmuştur. Sıklık tablosu oluşturamaması yazılımın bu noktadaki eksikliği olarak görülürken yazılımın aslında sıklık tablosunu oluşturduğu ancak alışlagelen şekilde karşımıza çıkarmadığı şeklinde yorumlar yapılmıştır. Yazılımın konu anlatıldıktan sonra kullanılmasının faydalı olacağı da vurgulanmıştır.

Katılımcıların açıklamalarından bazı alıntılar aşağıda yer almaktadır:

K8: “Tinkerplotsla öğrencilere kazandırmakta zorlandığımız grafiği yorumlama kısmı daha kolay kavratılacaktır.”

K12.: “Öğrencilerin her bir veriyi topluca bir arada görebilmesi yönünden program avantaj sağlamaktadır. Diğer yandan elde edilen verileri çeşitli şekillere dönüştürebilmesi dikkat çekicidir.”

K5: “Araştırma verilerini girmek, bunları gruplandırmak ve grafiğe dönüştürmek için güzel bir program. Bunları kağıt üzerinde yapmak yerine bilgisayarda program üzerinde yapmak öğrencinin dikkatini çekecektir.”

K9: “Eğlenerek sıklıktan, daha kısa sürede kazanım sağlanmış olur. Program kullanılınsaydı öğrenci 1 grafik çizimine 1 saat (ders saati) ayıracak, belki yanlış çizecek, hata yapabilecekti. Ayrıca bazı öğrenciler çizim konusunda çok yeteneksiz olabiliyorlar.”

K2: “Yazılımı açıp bu etkinliğin aşamalarını tek tek uygulayıp farklı şekilde araştırma sonuçlarını görmeleri kalıcılık açısından büyük önem taşımaktadır.”

K14: “Bence kağıt ve kalemle kazanım verilmeye çalışılıp daha sonra bu programla desteklenirse kazanımın iyi bir şekilde kazandırılabilceğini düşünüyorum.”

K6: “Sıklık tablosu oluşturmada eksik kalmaktadır.”

#### **4.2.2. Etkinlik 2 Uygulaması Sonrasında Katılımcıların TinkerPlots Yazılımına Yönelik Görüşleri**

Katılımcıların uyguladığı ikinci etkinlik “6.4.2.1. Bir veri grubuna ait aritmetik ortalamayı hesaplar ve yorumlar.” kazanımına yöneliktir. Katılımcılar bu etkinlik aracılığıyla yazılımın bu kazanıma yönelik becerisi hakkında fikir sahibi olmuşlardır. Katılımcıların, bu kazanımı, TinkerPlots yazılımı yardımıyla kazandırma ile ilgili cevapları ve cevaplarına yönelik açıklamaları şu şekildedir:

Katılımcılarından 11’i ilgili kazanımın TinkerPlots yazılımı ile kazandırılabilceğini, 3’ü kısmen kazandırılabilceğini düşünmektedir.

Katılımcıların açıklamalarından elde edilen kodlarda ise vurgular; işlem becerisini körelteceğine (11), yorumlamada kolaylık sağlayacağına (8), etkili olduğuna (4), zamandan tasarrufa (3), hatasız sonuç elde edileceğine (3), aktif katılımı sağlayacağına (2) ve dikkat çekici olduğuna (2), yapılmıştır. Katılımcılar genel olarak, Tinkerplots yazılımının ilgili kazanıma yönelik becerisi ile ilgili olumlu görüşe sahiptirler. Yorumlamayı kolaylaştırması, öğrenciyi aktif hale getirmesi olumlu bulunmuştur. Ancak aritmetik ortalamının yazılım tarafından hesaplanması, öğrencilerin işlem becerisini zayıflatacağı düşüncesine yol açmaktadır.

Katılımcıların açıklamalarından bazı alıntılar aşağıda yer almaktadır:

K10: "Aritmetik ortalama kavramını anlayacaktır. Öğrenci, aritmetik ortalamayı hesaplamada hata yaparım korkusu ile tam anlamıyor, hesap yapmaya odaklanıyor. Burada ise sadece aritmetik ortalamaya odaklanacak."

K11: "Veri grubu yorumlamak için verilerin görsele dökülmesi, bir grafik ile gösterilmesi yorum yapmayı kolaylaştıracaktır."

K12: "Verilerin yatay ölçek üzerinde nerede yığıldığını, diğer bir ifadeyle verileri temsil eden değerlerin nasıl konumlandığını görmek öğrenciler için oldukça önemlidir."

K1: "Bireysel olarak işlem yapma yeteneğini köreltiyor."

K5: "Programı sonuç olarak değerlendirirsek aritmetik ortalamayı her öğrenciye buldurma açısından etkili. Ancak süreç olarak ele alırsak çocuk bu programda sadece cevabı görüyor. İşlem olarak nasıl yapıldığını öğrenmiyor. Yani aritmetik ortalamanın nasıl hesaplandığını görmüyor."

Yazılım, ilgili kazanımı kısmen kazandırır diyen katılımcıların açıklamalarından bazı alıntılar aşağıda yer almaktadır:

K7: "Öğrenci bu program ile kazanımdaki "yorumlar" kısmını gerçekleştirir. "Hesaplar" kısmını öğrenci gerçekleştiremez."

K6: "Program aritmetik ortalamayı hesaplar kazanımını sağlamda yetersizdir."

K2: "Yalnız burada A.O'nun nasıl hesaplandığı ile ilgili herhangi bir ipucu vermemektedir.... Bence program yardımıyla A.O sadece yorumlama kısmına yardım etmektedir."

#### **4.2.3. Etkinlik 3 Uygulaması Sonrasında Katılımcıların TinkerPlots Yazılımına Yönelik Görüşleri**

Katılımcıların uyguladığı üçüncü etkinlik "6.4.2.2. Bir veri grubuna ait açıklığı hesaplar ve yorumlar." kazanımına yöneliktir. Katılımcılar bu etkinlik aracılığıyla yazılımın bu kazanıma yönelik becerisi hakkında fikir sahibi olmuşlardır. Katılımcıların, bu kazanımı, TinkerPlots yazılımı yardımıyla kazandırma ile ilgili cevapları ve cevaplarına yönelik açıklamaları şu şekildedir:

Katılımcılarından 14'ü de ilgili kazanımın TinkerPlots yazılımı ile kazandırılabilceğini düşünmektedir.

Katılımcıların açıklamalarından elde edilen kodlarda ise vurgular; yorumlamada kolaylık sağlayacağına (5), eğlenceli olduğuna (2), aktif katılımı sağlayacağına (2) ve kullanım kolaylığına (2), yapılmıştır. Katılımcıların tamamı, TinkerPlots yazılımının ilgili kazanıma yönelik becerisi ile ilgili olumlu görüşe sahiptirler. Açıklığın kavratılması ve anlamlandırılması ile ilgili becerisi, yorumlamayı kolaylaştırması olumlu bulunmuştur.

Katılımcıların açıklamalarından bazı alıntılar aşağıda yer almaktadır:

K12: "Kazanımı birebir göstermede oldukça başarılı olduğumu düşünüyorum. En büyük veri ile en küçük verinin özellikle seçilmesine fırsat tanınması açıklığın tanımına da uygundur."

K5: "Programın açıklık bulma etkinliği kazanımı kavratmak açısından oldukça yeterli. En büyük ve en küçük değeri seçmesi ve işlemi ekranda görmesi çok iyi."

K3: “Öğrencilerin verilerin sıralanışını dizimini görmesi hangi aralıklara kaçar veri girdiğinin görülmesi açıklığın en büyük ve en küçük veri arasındaki farkın kavranılması yönünden kazanımın bütününe dahil edebileceğim, ezberden uzak bir hale dönüşmüş oldu.”

K6: “Program her iki kazanımı kazandırmada yeterli, cetvelin istediğimiz gibi uzayıp kısalabilmesi öğrencinin yorum yapmasını kolaylaştırmaktadır.”

K11: “Verilerin dağılımının grafik üzerinde gösterilmesi, açıklığın öğrenci tarafından cetvelle ölçülmesi, açıklığın anlamlandırılmasını ve açıklığın yorumlanmasını kazandırma açısından etkili bir etkinlik. Açıklığın daha büyük veya daha küçük olması sorusunun yanıtının görselleştirilmesi ve öğrencinin bunun hakkında kolaylıkla yorum yapabilmesini sağlar.”

K13: “Açıklık işlem kolaylığı olan bir veri analizi olduğu için görsel olarak öğrenciye faydası olacaktır ama işlem olarak çok şart değil diye düşünüyorum.”

#### **4.2.4. Etkinlik 4 Uygulaması Sonrasında Katılımcıların TinkerPlots Yazılımına Yönelik Görüşleri**

Katılımcıların uyguladığı dördüncü etkinlik “6.4.2.3. İki gruba ait verileri karşılaştırmada ve yorumlamada aritmetik ortalama ve açıklığı kullanır.” kazanımına yöneliktir. Katılımcılar bu etkinlik aracılığıyla yazılımın bu kazanıma yönelik becerisi hakkında fikir sahibi olmuşlardır. Katılımcıların, bu kazanımı, TinkerPlots yazılımı yardımıyla kazandırma ile ilgili cevapları ve cevaplarına yönelik açıklamaları şu şekildedir:

Katılımcılarından 12’si ilgili kazanımın Tinkerplots yazılımı ile kazandırılabilceğini, 2’si kısmen kazandırılabilceğini düşünmektedir.

Katılımcıların açıklamalarından elde edilen kodlarda ise vurgular; yorumlamada kolaylık sağlayacağına (11), keşfettirici olduğuna (4), görsel olduğuna (3), zamandan tasarrufa (1), eğlenceli olduğuna (1), kalıcılığı sağlayacağına (1), işlevsel olmadığına (2) ve işlem becerisini körelteceğine (1), yapılmıştır. Katılımcılar genel olarak, VUstat yazılımının ilgili kazanıma yönelik becerisi ile ilgili olumlu görüşe sahiptirler. İki veri grubunu karşılaştırmaya imkan tanınması, görselliğinin yorumlamayı kolaylaştırması, açıklık ve aritmetik ortalama arasındaki ilişkiyi göstermeyi kolaylaştırması olumlu bulunmuştur.

Katılımcıların açıklamalarından bazı alıntılar aşağıda yer almaktadır:

K13: “Veriler arasında karşılaştırmayı ve buna bağlı olarak yorumlamayı hızlandıran ve kolaylaştıran bir program.”

K12: “Her iki açıklığı karşılaştırabilmek için yararlı ve etkili olabileceğini düşünüyorum. Aynı zamanda açıklık değerlerinin hem sayısal hem de görsel gösterimini önemli ölçüde kolaylaştırır.”

K3: “Aritmetik ortalamanın aynı olduğu veri gruplarında verilerin belli aralıklarda toplanması ya da dağılması sonucu açıklığın farklı değerlerde olabileceğinin görülmesi ve farkedilmesi akılda kalıcılığı, ezberden uzaklaşması açısından faydalı buluyorum.”

K2: “Bu kazanımı uygulama esnasında işlemler arasında kaybolma riski var olup yorum kısmından uzaklaşma ihtimali de vardır. Fakat programla birlikte bu risk ortadan kaldırılıp gerçek amaca hizmet etmektedir.”

Yazılım, ilgili kazanımı kısmen kazandırır diyen katılımcıların açıklamalarından bazı alıntılar aşağıda yer almaktadır:

K10: “Aritmetik ortalama ve açıklığı hesaplamada kullanılabilir, öğrenci çok da eğlenerek derse katılır. Ancak öncelikle açıklığı yorumlamada neye dikkat etmeleri gerektiği belirtilmelidir.”

#### **4.2.5. Etkinlik 5 Uygulaması Sonrasında Katılımcıların TinkerPlots Yazılımına Yönelik Görüşleri**

Katılımcıların uyguladığı beşinci etkinlik “7.4.1.1. Bir veri grubuna ilişkin daire grafiğini oluşturur ve yorumlar.” kazanımına yöneliktir. Katılımcılar bu etkinlik aracılığıyla yazılımın bu kazanıma yönelik becerisi hakkında fikir sahibi olmuşlardır. Katılımcıların, bu kazanımı, TinkerPlots yazılımı yardımıyla kazandırma ile ilgili cevapları ve cevaplarına yönelik açıklamaları şu şekildedir:

Katılımcılarından 9’u ilgili kazanımın Tinkerplots yazılımı ile kazandırılabilceğini, 5’i kısmen kazandırılabilceğini düşünmektedir.

Katılımcıların açıklamalarından elde edilen kodlarda ise vurgular; yorumlamada kolaylık sağlayacağına (7), aktif katılımı sağlayacağına (2), görsel olduğuna (2), eğlenceli olduğuna (2), dikkat çekici olduğuna (1), işlevsel olmadığına (9), yorumlamayı zorlaştıracağına (2) ve işlem becerisini körelteceğine (1), yapılmıştır. Katılımcılar genel olarak, TinkerPlots yazılımının ilgili kazanıma yönelik becerisi ile ilgili olumlu görüşe sahiptirler. Daire grafiğini oluştururken öğrenciyi aktif kılması, sağladığı görsellik ve dinamiklik sayesinde yorumlamayı kolaylaştırması olumlu bulunmaktadır. Yazılımın ilgili kazanımı kısmen kazandıracağını belirten katılımcılar, daire grafiğinde merkez açının verilmemesinin yorumlamada sıkıntı çıkarabileceğini düşünmekte ve bu durumu eksiklik olarak görmektedirler.

Katılımcıların açıklamalarından bazı alıntılar aşağıda yer almaktadır:

K14: “Verileri tek daire grafiği içinde gösterirken yüzdeleri göremiyoruz. Bu yazılımın eksik tarafı.”

K8: “Keşke program daire grafiğinde her bir birimin derecesini de gösterebilseydi. O zaman kazanıma yüzde yüz uyumlu olurdu. Yine de program kazanım kazandırılmasında öğrenciyi işin içine kattığı için faydalı ve etkili.”

Yazılım, ilgili kazanımı kısmen kazandırır diyen katılımcıların açıklamalarından bazı alıntılar aşağıda yer almaktadır:

K4: “Program öğrencinin ilgi duyması ve merak uyandırması bakımından faydalı. Yorumlama kısmında da uygulanabilir. Fakat daire grafiğini oluşturmada dilimlerin yüzdelerinin hesaplanmasında yetersiz buldum.”

K7: “Programda daire grafiği üzerindeki dilimlerin sayısal ve yüzdeler değeri gösterilmediği için grafik tam olarak yorumlanamaz.”

K12: “Her bir değişkenin kategorisinin yüzde ve frekans cinsinden gösterilmesi önemli bir avantaj sağlamaktadır. Ancak merkezi açının gösterilmemesi kazanım için dikkat çekici bir eksiklik.”

#### **4.2.6. Etkinlik 6 Uygulaması Sonrasında Katılımcıların TinkerPlots Yazılımına Yönelik Görüşleri**

Katılımcıların uyguladığı altıncı etkinlik “7.4.1.2. Verilere ilişkin çizgi grafiği oluşturur ve yorumlar.” kazanımına yöneliktir. Katılımcılar bu etkinlik aracılığıyla yazılımın bu kazanıma yönelik becerisi hakkında fikir sahibi olmuşlardır. Katılımcıların, bu kazanımı, TinkerPlots yazılımı yardımıyla kazandırma ile ilgili cevapları ve cevaplarına yönelik açıklamaları şu şekildedir:

Katılımcılarından 9’u ilgili kazanımın Tinkerplots yazılımı ile kazandırılabilceğini, 5’i kısmen kazandırılabilceğini düşünmektedir.

Katılımcıların açıklamalarından elde edilen kodlarda ise vurgular; zamandan tasarrufa (2), görsel olduğuna (2), kullanım kolaylığına (2), dikkat çekici olduğuna (2), aktif katılımı sağlayacağına (1) ve yorumlamayı zorlaştıracağına (5), yapılmıştır. Katılımcılar genel olarak, TinkerPlots yazılımının ilgili kazanıma yönelik becerisi ile ilgili olumlu görüşe sahiptirler. Çizgi grafiğini oluşturma aşamaları, hızlı bir şekilde görsel olarak çekici bir grafik oluşturması, kavramı kolaylaştırması olumlu bulunmaktadır. Yazılımın ilgili kazanımı kısmen kazandıracağını belirten katılımcılar, iki ayrı veri grubuna ait çizgi grafiklerinin tek bir plot ekranında görülmemesinin sıkıntı yaratacağını, yorumlamayı zorlaştıracağını düşünmektedirler.

Katılımcıların açıklamalarından bazı alıntılar aşağıda yer almaktadır:

K12: “Birkaç ufak manipülasyonla çizgi grafiğine geçiş çok etkileyici bir görünüm yaratmaktadır.”

K8: “Program bu kazanımları kazandırmada gayet başarılı. Öğrenciler program olmadan bu işlemleri elle yapıyorlardı. Öğrenciler elle çizmek istemiyorlardı. Hem de fazla zaman alıyordu ama programla gayet hızlı bir şekilde ve görsel olarak çizgi grafikleri oluşturulabiliyor. Program sayesinde öğrenciler konuya daha çok ilgi gösterip daha kolay kavrayabilirler.”

K5: “Çizgi grafiğinin oluşturulması, aşamaları için yeterli bir program. Verileri gruplaması, yatay ve dikey eksenleri kullanması güzel. Ancak iki veri grubunun aynı pencerede görülmemesi eksiklik olmuş.”

Yazılım, ilgili kazanımı kısmen kazandırır diyen katılımcıların açıklamalarından bazı alıntılar aşağıda yer almaktadır:

K6: “Verilere uygun çizgi grafiği oluşturmada kolaylık sağlıyor. Ancak yorumlama kısmında grafikleri tek bir plotda göstermediği için sınırlı olduğunu düşünüyorum.”

K11: “Aynı plot ekranında iki ayrı veri grubuna ait verilerin gösterilmemesi grupları karşılaştırmayı ve yorumlamayı zorlaştırıyor.”

#### **4.2.7. Etkinlik 7 Uygulaması Sonrasında Katılımcıların TinkerPlots Yazılımına Yönelik Görüşleri**

Katılımcıların uyguladığı yedinci etkinlik “7.4.1.3. Bir veri grubuna ait ortalama, ortanca ve tepe değeri elde eder ve yorumlar.” kazanımına yöneliktir. Katılımcılar bu etkinlik aracılığıyla yazılımın bu kazanıma yönelik becerisi hakkında fikir sahibi olmuşlardır. Katılımcıların, bu



kazanımı, TinkerPlots yazılımı yardımıyla kazandırma ile ilgili cevapları ve cevaplarına yönelik açıklamaları şu şekildedir:

Katılımcılarından 6'sı ilgili kazanımın Tinkerplots yazılımı ile kazandırılabilceğini, 8'i kısmen kazandırılabilceğini düşünmektedir.

Katılımcıların açıklamalarından elde edilen kodlarda ise vurgular; yorumlamada kolaylık sağlayacağına (6), kullanım kolaylığına (3), dikkat çekici olduğuna (1), aktif katılımı sağlayacağına (1), zamandan tasarrufa (2), görsel olduğuna (2), hatasız sonuç elde edileceğine (1) ve işlem becerisini körelteceğine (4), yapılmıştır. Katılımcılar genel olarak, TinkerPlots yazılımının ilgili kazanıma yönelik becerisi ile ilgili olumlu görüşe sahiptirler. Kısa bir sürede, hatasız bir şekilde merkezi eğilim ölçülerini elde etmesi, yorumlamayı kolaylaştırması olumlu bulunmaktadır. Yazılımın ilgili kazanımı kısmen kazandıracağını belirten katılımcılar, aritmetik ortalama, mod ve medyanın işlem basamaklarını atlayarak bulunmasını olumlu bulmamaktadırlar. Yazılımın konu anlatıldıktan sonra pekiştirme amaçlı kullanılmasının daha faydalı olacağına da vurgu yapılmıştır.

Katılımcıların açıklamalarından bazı alıntılar aşağıda yer almaktadır:

K1: "Merkezi eğilim ölçülerine kısa ve kolay yoldan ulaşmayı sağlıyor. Hata payını sıfıra indiriyor. Öğrencinin yorumlamasında kolaylık sağlıyor."

K13: "Merkezi eğilim ölçüsü olan ortalama, medyan, mod değerlerini çok kısa sürede elde edip asıl hedefi yorumlama olan bir değerlendirme yapması mümkün. Herşeyden önce zamandan kar etmemizi sağlayacak bir program."

Yazılım, ilgili kazanımı kısmen kazandırır diyen katılımcıların açıklamalarından bazı alıntılar aşağıda yer almaktadır:

K2: "Kazanımda geçen A.O, ortanca ve tepe değeri bulmada kolaylık sağlamaktadır. Verilerin sıralanması ve hesaplamaların içinde boğulmamak öğrenciler için avantaj sağlamaktadır. Hepsini aynı ekranda görmek yorumlama kısmına da katkı sağlamaktadır."

K6: "Bir veri grubuna ait ortalama, ortanca ve tepe değeri elde etmesi gereken öğrencinin hiçbir işlem yapmadan hazır olarak bu bilgilere ulaşması, sürecin nasıl gerçekleştiğinin açıklanmamasını sınırlılık olarak görebiliriz. Yorumlama kısmında etkili olabilir."

K9: "Ben açıkcası konu anlatılmadan, mod-medyan tanımları yapılmadan, defterde hiç uygulama yapılmadan sadece bu etkinlik yapılarak konunun tam olarak öğrenilemeyeceği kanaatindeyim. Etkinlik ve program güzel, ancak pekiştirme amaçlı kullanabilirim ben olsam. Sadece bilgisayarda kalmam."

K10: "Hesaplamalarda yapılan işlemler de gösterilirse kazanımı kazandırmada daha da faydalı olabilir."

K7: "Bir veri grubuna ait ortalama, ortanca ve tepe değeri öğrenci tarafından elde edilemez. Öğrenci sadece yorumlar."

#### 4.2.8. Etkinlik 8 Uygulaması Sonrasında Katılımcıların TinkerPlots Yazılımına Yönelik Görüşleri

Katılımcıların uyguladığı sekizinci etkinlik “7.4.1.4. Araştırma sorularına ilişkin verileri uygunluğuna göre daire grafiği, sıklık tablosu, sütun grafiği veya çizgi grafiğiyle gösterir ve bu gösterimler arasında dönüşümler yapar.” kazanımına yöneliktir. Katılımcılar bu etkinlik aracılığıyla yazılımın bu kazanıma yönelik becerisi hakkında fikir sahibi olmuşlardır. Katılımcıların, bu kazanımı, TinkerPlots yazılımı yardımıyla kazandırma ile ilgili cevapları ve cevaplarına yönelik açıklamaları şu şekildedir:

Katılımcılarından 9’u ilgili kazanımın TinkerPlots yazılımı ile kazandırılabilceğini, 4’ü kısmen kazandırılabilceğini, 1’i ise kazandırılmayacağını düşünmektedir.

Katılımcıların açıklamalarından elde edilen kodlarda ise vurgular; yorumlamada kolaylık sağlayacağına (8), keşfettirici olduğuna (6), zamandan tasarrufa (2), kullanım kolaylığına (1), dikkat çekici olduğuna (1), kalıcılığı sağlayacağına (1), görsel olduğuna (1) ve işlevsel olmadığına (3), yapılmıştır. Katılımcılar genel olarak, TinkerPlots yazılımının ilgili kazanıma yönelik becerisi ile ilgili olumlu görüşe sahiptirler. Karşılaştırma yapabilmeye olanak sağlaması, hangi grafik türünün hangi veri grubu için uygun olduğunu anlamlandırmada kolaylık sağlaması olumlu bulunmaktadır. Yazılımın ilgili kazanımı kısmen kazandıracağını veya kazandıramayacağını belirten katılımcılar, yazılımın pekiştirme amaçlı kullanılmasının daha uygun olduğuna, görsellerin yaş grubunu zorlayacağına, yorumlamada sıkıntı yaratabileceğine vurgu yapmaktadırlar.

Katılımcıların açıklamalarından bazı alıntılar aşağıda yer almaktadır:

K11: “Verilerin sürekli ve süreksiz oluşunu sezip hangi grafiğin kullanılması gerektiğini öğrencinin göstermesi açısından hızlı ve etkili.”

K14: “Karşılaştırma ve zayıf yönleri bulabilme açısından öğrencilerin öğrenmeleri için çok yararlı bir program.”

Yazılım, ilgili kazanımı kısmen kazandırır diyen öğretmenin açıklamalarından bazı alıntılar aşağıda yer almaktadır:

K4: “Program bu kazanım öğrencilere kazandırıldıktan sonra uygulanabilir. Bu kazanımda sadece öğrendiği bilgiyi pekiştirmek açısından kullanılabilir.”

K6: “Verileri sıklık tablosunda göstermiyor, belirtilen kazanımları öğrencilere tam olarak veremeyeceğini düşünüyorum. Gösterimler arasında dönüşümü görmesi açısından iyi fakat kullanışlı değil.”

K7: “Öğrencinin yaşı itibarıyla görsellerdeki yoğunluktan dolayı yorumlama ve kıyaslamada sıkıntı yaşanabilir. Çizgi grafiği öğrencinin anlayabileceği görsellik ve basitlikte değil.”

#### 4.2.9. Etkinlik 9 Uygulaması Sonrasında Katılımcıların TinkerPlots Yazılımına Yönelik Görüşleri

Katılımcıların uyguladığı dokuzuncu etkinlik “8.4.1.1. Bir veri grubuna ilişkin histogram oluşturur ve yorumlar.” kazanımına yöneliktir. Katılımcılar bu etkinlik aracılığıyla yazılımın bu kazanıma yönelik becerisi hakkında fikir sahibi olmuşlardır. Katılımcıların, bu kazanımı, TinkerPlots yazılımı yardımıyla kazandırma ile ilgili cevapları ve cevaplarına yönelik açıklamaları şu şekildedir:

Katılımcılarından 7’si ilgili kazanımın TinkerPlots yazılımı ile kazandırılabilceğini, 7’si kısmen kazandırılabilceğini düşünmektedir.

Katılımcıların açıklamalarından elde edilen kodlarda ise vurgular; yorumlamada kolaylık sağlayacağına (3), kullanım kolaylığına (3), görsel olduğuna (2), kalıcılığı sağlayacağına (1), zamandan tasarrufa (1) ve yorumlamayı zorlaştıracağına (2), yapılmıştır. Katılımcılar genel olarak, TinkerPlots yazılımının ilgili kazanıma yönelik becerisi ile ilgili olumlu görüşe sahiptirler. Kolay bir şekilde ve adım adım histogramı oluşturması, histogramı anlamlandırmada ve yorumlamada kolaylık sağlaması olumlu görülmektedir. Yazılımın ilgili kazanımı kısmen kazandıracağını belirten katılımcılar, yazılımın pekiştirme amaçlı kullanılmasının daha uygun olduğuna, görsellerin yetersiz kaldığına, işlem basamaklarının atlandığına vurgu yapmaktadırlar.

Katılımcıların açıklamalarından bazı alıntılar aşağıda yer almaktadır:

K12: “Özellikle grup genişliklerinin değiştirilmesinde çok kolay ve pratik bir çözüm sağlamaktadır.”

K3: “Grup genişliği sayısal bakımdan bulunması açısından ve histogram oluşturulma esnasında en çok zorlanılan kısım. Grup genişliğinin en yakın değere göre nasıl belirleneceği ve hazırlanan sorularda net bir değer olmaması durumunda kazanımın öğrenciye aktarımı noktasında ve anlaşılması noktasında bölümün en sıkıntılı tarafı. Yazılımı özellikle bu noktada sınıflarımda uygulamaktan yanayım. Kalıcılığı artırma ve farketme bakımından faydalı olacağını düşünüyorum.”

Yazılım, ilgili kazanımı kısmen kazandırır diyen katılımcıların açıklamalarından bazı alıntılar aşağıda yer almaktadır:

K5: “Öğrencinin bu etkinlikten önce (program üzerinde yapmadan) kağıt üzerinde bir histogram çizmesi gerekir. Yoksa basamaklar bu programla tam pekiştirilmez.”

K11: “Program grup genişliğini hesaplarken yeterince görselleştiremediğinden (açıklık), grup genişliğini öğrencinin anlamlandırmasını zorlaştırabilir.”

K9: “Histogram konusu öğrencilere zor gelen bir konu. Bu şekilde iki dakikada yapılabiliyor fakat yorum yapmasını engelliyor. Önce kendi defterinde yapmalı sonra tekrar veya pekiştirme olarak yapılmalı.”

K10: “Histogram grafiğinin gösteriminde çok iyi olur. Ancak yatay eksen 30-39, 40-49,... şeklinde ifade edilse daha iyi olurdu.”

### 4.3. Odak Grup Görüşmelerinden Elde Edilen Bulgular

Katılımcılarla gerçekleştirilen odak grup görüşmesinde, katılımcılara görüşme öncesinde belirlenen dört soru ve görüşme esnasında dört soruyu tamamlayıcı ek sorular yöneltilmiştir.

#### 4.3.1. VUstat Yazılımına Yönelik Görüşler

Katılımcılara yöneltilen sorulara, katılımcıların verdikleri yanıtlardan elde edilen tema ve kodlar Tablo 4.10'da yer almaktadır.

**Tablo 4.10.** Katılımcıların VUstat Yazılımı İle İlgili Genel Görüşleri

Tema	Olumlu/ Olumsuz	Kodlar	1.Grup Katılımcılar	2.Grup Katılımcılar
Öğrenmeye güdüleme	Olumlu	Eğlenceli-zevкли	K10	K7, K9
		İlgi çekici	K11	K4, K7
		Aktif katılımı sağlayıcı	K8	
Kazanımları kazandırmaya katkı	Olumlu	Kavramayı kolaylaştırıcı	K2, K8, K12, K13	K3, K5, K9, K14
		Yorumlamada kolaylık sağlama	K1, K2, K13	K3, K7, K9, K14
		Pekiştirici	K11, K12, K13	K4, K6, K9
		Kalıcılığı sağlama	K2, K8, K11	K3
		Keşfettirici	K8	K4, K14
	Olumsuz	Hatasız sonuç elde etme	K1, K9	
		İşlem becerisini köreltme	K1, K10, K11, K12, K13	K4, K7, K9, K14
		Hazır bilgi sunma	K10	K3, K6
		Yorumlamada hataya sebebe olma		K6, K7
		Kavramayı zorlaştırıcı	K2	
Yazılımın özellikleri	Olumlu	Keşfettirici olamama	K10	
		Zamandan tasarruf	K1, K11	K3, K4, K5, K9
		Olumlu görseellik	K2, K11	K7, K9
		Kullanışlı olması	K1, K10, K11, K13	
		Öğretmene yardımcı	K8	K5
	Olumsuz	Dilinin Türkçe olması		K7
		Eksik yanlarının olması	K8, K11, K12	K4, K5, K7
		Yetersiz görseellik	K10, K13	
		Dinamik olmaması	K12	

#### 4.3.1.1. Öğrenmeyi Güdüleme Teması Altında Toplanan Görüşler

Katılımcıların, VUstat yazılımına yönelik görüşlerinin öğrenmeye güdüleme teması altında gruplandırılan kodları incelendiğinde; 3 katılımcı eğlenceli-zevкли olduğunu, 3 katılımcı ilgi çekici olduğunu, 1 katılımcı öğrencilerin derse aktif katılımını sağlayacağını belirtmişlerdir. Dersi öğrenciler için zevкли ve eğlenceli hale getirebilecek olması, öğrencilerin ilgisini çekme potansiyelinin olması, yazılımda verilerin değiştirilerek sonucun anında gözlemlenebilmesi olumlu bulunmaktadır.

Katılımcıların açıklamalarından bazı alıntılar aşağıda yer almaktadır:

K9: "Eğlenir aynı zamanda. Eğlenceli bir matematik olur."

K4: "Ben sıkılacaklarımı düşünmüyorum. Çünkü matematikte çok kullanılan teknikler değil bunlar.

Genelde klasik öğrenme yapıyoruz. Zaten matematiğin sıkıcılığı orda. Ama en azından değişik bir şey

kattığımızda işte bir bilgisayarla ben büyük bir kısmının bu şekilde öğrendiğini düşünmüyorum. Bunlar için bir değişiklik olacak ve derse çekme açısından da faydalı olacaktır. Hiç sıkılacaklarını zannetmiyorum. Zaten çoğu bilgisayar hastası. Yani bilgisayarda ne öğretirsen öğret. İster fen olsun ister İngilizce olsun. Ortaya bilgisayar koydun mu tamam yani.”

K7: “Ben de zevkli olacağını düşünüyorum. Çünkü mesela normal şu tahtaya yazdığınla akıllı tahtaya yazdığın arasında algı olarak fark ediyor. Öğrencilerin daha çok hoşuna gidiyor akıllı tahtaya yazmak silmek falan. Seviyorlar teknolojik şeyleri. O yüzden ilgilerini çeker.”

K8: “Mesela verileri değiştirip sonuca etkisini de görürler. İşte mesela mod belirlerken sayının bir tanesini arttırdım işte modum değişti falan onu değiştirebilirler. Sayılara verilere müdahale ederek toplu şeydeki istatistik değerlerdeki değişimi görüp o da keyif verebilir yani.”

#### **4.3.1.2. Kazanımları Kazandırmaya Katkı Teması Altında Toplanan Görüşler**

##### **4.3.1.2.1. Olumlu Görüşler**

Katılımcıların, VUstat yazılımına yönelik görüşlerinin kazanımları kazandırmaya katkı teması altında gruplandırılan olumlu kodları incelendiğinde; 8 katılımcı kavramayı kolaylaştırdığını, 7 katılımcı yorumlamada kolaylık sağladığını, 6 katılımcı pekiştirici olarak kullanılabileceğini, 4 katılımcı kalıcılığı sağlamaya katkı sunacağını, 3 katılımcı keşfettirici olduğunu, 2 katılımcı hatasız sonuç elde etme avantajının bulunduğunu belirtmişlerdir. Aynı ekranda birden çok grafik çeşidinin görülebilmesi ve grafiklerin karşılaştırılabilmesi, bu sayede veri türlerine uygun grafik çeşidinin belirlenebilmesi ve grafik türleri arasındaki farkın anlamlandırılabilmesi, yorumlama konusunda öğrencinin işini kolaylaştırması olumlu bulunmuştur. Yazılımın pekiştirici olarak kullanılması gerektiği vurgulanan diğer bir konudur.

Katılımcıların açıklamalarından bazı alıntılar aşağıda yer almaktadır:

K13: “Birkaç grafiği aynı ekranda küçültüyor tek ekrana bütün grafikleri aktarıyor. Bu da çocuğun bütün grafik çeşitlerini tek ekranda görüp karşılaştırmasını sağlayabiliyor. Öğrenci bütün grafikleri aynı ekranda görünce aradaki farkı ve kullanması gereken grafik çeşidini daha hızlı bir şekilde kavlıyor.”

K2: “Aynı ekranda hem sıklık tablosunu gösterip ordan işte çizgiyi sütunu daireyi ya da vesaire başka diğer grafikleri göstermesi işte aradaki geçişi görmesi açısından çok faydalı.”

K9: “Bir şey ekleyebilir miyim? Mesela bizde şey vardır. Çocuğa sorarsın bir çocuğun ateşini ölçüyorsundur. Yükselme azalma önemlidir bizim için. Bunda hangi grafik türünü kullanmak uygundur diye sorarsın. Orda hani çizgi grafiğini olduğunu hani söylemesini istersiniz cevapta. Mesela bu üçünü aynı anda gösterdiği için hani bir düğmeyle basıyorsun üç grafiği karşı karşıya görüyorsun. Çocuk için hani ona da karar vermede yardımcı olabilir bu program. Hani bakacak sütunla gösterdiği ya nolacak ki burada çok bir şey değil. 10 olmuş 20 olmuş 10 olmuş. Ama çizgi grafiğiyle gördüğünde o yükselmeyi azalmayı falan görecek. Bir kıyas ta imkanı sağlıyor program.”

K12: “Grafikleri aynı anda gösterebiliyor bu bir avantaj kesinlikle katılıyorum.”

K2: “Bir de şeyi anlamıyorlar. Belli bir gruplarında mesela sütun grafiği bazılarında da çizgi grafiği kullanılması gerekiyor. Bunu anlatana kadar işte çizeceksiniz vs. Hem olaydan kopuyor bir de yorumdan da uzaklaşmış oluyor. Ama burda aynı ekranda görünce evet bu veri grubuna işte sütun grafiği uygundur

ya da bu tarz verilere ya da bu tarz verilere çizgi grafiği uygundur tek ekranda görmesini sağlıyor. O yönde hani yorum açısından çok faydalı ve bu da bir daha da unutacağını sanmıyorum yani.”

K14: “Kazanımlara baktığım zaman genelde kavramların kazandırılmasıyla ilgili. Yani kavramı kazandırıyor. Ondan sonra artık o kavramların üretilmesiyle ilgili. Çocuk önce kavramın ne olduğunu fark ediyor. Program o yönde program hoşuma gitti.”

K7: “Bu program hocamın dediği gibi yorumlar kısmını çok güzel kazandırır. Çünkü öğrenci hepsini görsel bir şekilde güzel bir şekilde görebiliyor. Yorumlama ve karşılaştırma açısından avantaj.”

K6: “Yorumlamada yardımcı olur.”

K1: “3-4 tane grafiği aynı ekranda gördüğü zaman işte grafikler arasındaki farkı hangi grafiğin daha uygun olabileceğini eğer yorumlamak diyorsanız eğer gerçekten ufku açıcı.”

K14: “Direk grafiği görüyoruz her şeyi görüyoruz oradan yorumlama yapıyoruz. Ve genelde de zaten sınav sistemimizde genelde çıkan sorular da hep yorumlama üzerine olduğu için programın çok güzel olduğuna inanıyorum.”

K3: “Program kalabalık veri grupları için aynı anda bütün öğrencilerin bütün eğilim yayılım ölçülerini aynı anda farkedebilmesiyle alakalı çok güzel. Bir de şu var. Öğrenci her şeyi modu buluyor medyanı buluyor. Dediğiniz her şeyi bir şekilde buluyor. Çok kalabalık bir veri grubuyla çalışmıyorsanız eğer. Onu bir şekilde yani herkesin en iyi düzeyde anladığı kazanımlardan bunlar di mi? Rahat anlıyorlar. Fakat şeyi anlamıyorlar mesela. Mod neden hani medyan neden? Bunları biz neden buluyoruz? Soru biraz daha böyle sözel tarzda oldukça karıştırıyorlar. Burada acaba neyi bulmam gerekirdi gibi sorular var. Program o noktada bence gayet olumlu. Çünkü şey birden verileri ekrana yansıtıyor. Çocuk o bulma süresini geçtikten sonra yani bu ön aşamalar yapıldıktan sonra o aşamada neyi niçin bulduğu konusunda bir yorum şansına ulaşabilir. Ben o anlamda olumlu buldum.”

K4: “Orda pasta grafiğinde mesela miktar artınca o dilimlerin genişlediğini daraldığını dilim sayısını o kendisi verileri kendisi girerek arttırma azaltma işlemini yaparak verilerle oynayarak kendisi bazı şeyler keşfedebilir. O da yapılandırmacı yaklaşıma tabi her kazanımda her etkinlikte değil. Bazı etkinliklerde yapılandırmacıya çok oturuyor. Bazı etkinliklerde oturmuyor. Kazanıma göre değişiyor yani. Veya etkinliği ona göre ayarlamak lazım. Çocuğun kendinin verileri değiştirerek neler olduğunu görebiliyorsa oradan algılayabiliyorsa uygun diye düşünüyorum.”

K11: “Aslında kazanım tek başına vermek için yeterli değil. Öncesinden konunun anlatılması gerekiyor işlemlerin falan verilmesi lazım. Ama sonrasında kalıcılığı arttırmak için daha hızlı işlem yapıp daha fazla etkinlikle karşılaşması için çok etkili.”

K13: “Bir ders teorik dört ders boyunca da sürekli bu grafikleri pratikleri kullanabiliriz. Çok fazla sayıda etkinlik yapılabilir. Çok fazla sayıda etkinlik de zaten öğrencinin bilgilerinin kalıcı olmasına baya bir yardımcı olacaktır.”

K11: “Yani kazandırmadan çok pekiştirmede daha etkili olur. Belli bir konuyu anlatıp bir derste de uygulamalarda mesela uygulamalı derslerde kullanılabilir.”

K4: “Genel olarak bu programın kullanılması bence ders anlatıldıktan sonra olmalı.”

K7: “Teorik bilgi verilir pekiştirici olarak etkinlik şeklinde gösterilebilir program.”

K6: “Kazanımlar verildikten sonra alıştırmada anlamında kullanılmasından yanayım. Çünkü çocukta henüz ön bilgiler yokken programla anlatmaya çalışıldığında çok daha karışık gelebilir. Toparlanması daha sonra sıkıntı olacaktır.”

K9: “Yani öncelikle bir öğretmenin önce teorik bilgileri vermesi lazım çocuğa konuyla ilgili. Aritmetik ortalama nasıl hesaplanır mod ne demektir? Bu önce tanımları işte ne bileyim formüllerin ya da teorik bilgilerin hepsinin verilmesi lazım. Hatta böyle basit birkaç uygulama zor olmayan işte histogramlar falan basit basit böyle 2-3 taneli falan. Çocuk konuyu kavradıktan sonra o zor sorularda falan ne yapacağını biliyor zaten. Hani tekrar orada hesap yapmasına gerek yok. Açacak tık hemen sonucu bulacak. Çünkü nasıl yapacağını da zaten biliyor. Orada o zaman şey olur. Matematiğin o sıkıcılığından monotonluğundan da kurtulmuş olur. Hızlı bir şekilde sonuca ulaşır.”

K8: “Bir de biz şey yapabiliriz aslında. Hani programı direk öğrencilerin sonuçlarından hesabından değil de mesela şöyle de kullanabiliriz. Hani keşfetme olayını biraz daha şey olsun diye hazır olmasın diye. Öğrenciler verilerini girerler tek tek mesela. Ondan sonra ortalamayı az çok çoğunluğu biliyor ama mod medyan için mod kaç gösterilmiş orda belli bir değer gösterilmiş. Onun nasıl olduğunu daha moddan hiç bahsetmeden. Acaba hangi değer mod olduğunu. Veya mod 80 çıkmış bizim veri grubumuzda acaba mod nedir diye işin içine girersek başlarsak mesela öğrenci veri grubuna bakacak verilerine. Modun acaba nasıl oldu 80? Ya da açıklık nasıl işte 60 çıktı bakıyorum hani en büyük değere bakayım. Mesela ip ucu verip hani bir şekilde ona da uyarlayabiliriz yani.”

#### **4.3.1.2.2. Olumsuz Görüşler**

Katılımcıların, VUstat yazılımına yönelik görüşlerinin kazanımları kazandırmaya katkı teması altında gruplandırılan olumsuz kodları incelendiğinde; 9 katılımcı işlem becerisini körelteceğini, 3 katılımcı hazır bilgi sunmasının dezavantaj yaratacağını, 2 katılımcı yorumlamada hatalara sebep olabileceğini, 1 katılımcı kavramayı zorlaştıracığını, 1 katılımcı keşfettirici olmadığını belirtmişlerdir. İşlemleri öğrencilerin yapmamasının, yazılımın sonuçları direk olarak vermesinin ve bir bakıma hesap makinesi işlevi görmesinin, grafikleri öğrencinin çizmeden hazır verilmesinin ilgili kazanımı kazandırma noktasında sıkıntı yaratabilecek olması olumsuz bulunmaktadır.

Katılımcıların açıklamalarından bazı alıntılar aşağıda yer almaktadır:

K10: “Sonuçları vermesi çok güzel de bir sayfada da hani yapılan işlemleri gösterse hani çok güzel olur.”

K1: “Özellikle işlem yeteneğini körelten bir program öğrenci açısından.”

K12: “Bazı noktalarda hesap makinesi gibi çalışıyor katılıyorum.”

K4: “O merkezi eğilim yayılım ölçülerini kazandırırken de program sadece hesap makinesi görevini görüyor. Nasıl hesaplandığı konusunda bir fikir yok. Aritmetik ortalama nasıl hesaplanır tepe değer işte medyan ortanca nasıl hesaplanır? O yüzden burda merkezi eğilim yayılım ölçülerinde tamamen hesap makinesi görevi görüyor.”

K14: “Dört işlem becerisinde mesela aritmetik ortalamada dört işlem becerisini zayıflatmaya yönelik bir program olarak gördüm. Çünkü orada öğrenci onu uygulamıyor. Uygulamadığı için de orada dört işlem becerisi zayıflıyor.”

K7: “Yani program işlemsel bilgiler için uygun program değil. Çünkü işlemsel bilgileri vermiyor program. Hocamın dediği gibi aritmetik ortalama hesaplamayı vermiyor mesela. Onun için öğrenci aritmetik ortalama hesaplar kazanımını kazandıramaz. Ya da öğrenci sütun grafiğini çizer. Onu da kazandıramaz bence.”

K2: “Tanımlayıcı istatistik bölümünde o verilerin şeylerin modların medyanların maksimum minimum değerlerin sıralanması o yanlış. Çünkü öğrenci orada sayılar çok karışık görünebilir. Kafasında zihninde karışıklığa neden olabilir. Bir tek o sıkıntısı var.”

K6: “Görselleri hazır verdiği için yine sütun grafiğinden örnek vereceğim. Çocuklardaki bazı becerileri alt düzeyde tutuyor. Çizimleri yapamıyor. Eşit aralıklı yapması önemli bizler için. Onu deneyemediği için yapamıyor. O yüzden görselleri de hazır sunması bir dezavantaj bence.”

K3: “Kazanımın geç kavranıldığı öğrencilerde de böyle hafiften ezber olmaz mı bazı yerlerde. Sanki böyle görüyor. Pat tamam. Hadi bunu geçelim. Öyle öğrenciler de olabilir.”

#### **4.3.1.3. Yazılımın Özellikleri Teması Altında Toplanan Görüşler**

##### **4.3.1.3.1. Olumlu Görüşler**

Katılımcıların, VUstat yazılımına yönelik görüşlerinin yazılımın özellikleri teması altında gruplandırılan olumlu kodları incelendiğinde; 6 katılımcı zamandan tasarruf sağlayacağını, 4 katılımcı olumlu bir görselliğinin olduğunu, 4 katılımcı kullanışlı olduğunu, 2 katılımcı öğretmene yardımcı olduğunu, 1 katılımcı dilinin Türkçe olmasının avantajlı olduğunu belirtmişlerdir. Zamandan tasarruf sağlaması, görsel olması, menülerin Türkçe olması olumlu bulunmaktadır.

Katılımcıların açıklamalarından bazı alıntılar aşağıda yer almaktadır:

K13: “Zaman açısından çok ciddi bir tasarruf sağlıyor.”

K10: “Yardımcıdır. Zaman konusunda.”

K11: “Zaman konusunda. Zaman kazandırdığı için.”

K5: “Vustat yani sınıfta grafik falan çizerken uygulanabilir. Hani zaman kazanabilir çocuk. Çünkü sınıfta grafik çizerken şey yaparken çok uğraşyoruz tek çizdirmek. Burada daha kolay olabilir.”

K4: “Grafik çizme konularında gayet iyi. Çocuğun görmesi açısından ve zaman kazanımı açısından sınıfta. Çünkü bunların çizilmesi çok fazla zaman alıyor.”

K9: “Tabi çocuk çiziyorsa bir dersimizi alıyor neredeyse.”

K14: “Bu program sayesinde biz zamandan kazanırız.”

K2: “Daire grafiği üzerinde yüzdeleri görmesi de hem renkli olması da o yönden de çok iyi.”

K7: “Vustatın bir güzelliği de şu. Türkçe olması menünün. Kullanılabilme açısından güzel.”

##### **4.3.1.3.2. Olumsuz Görüşler**

Katılımcıların, VUstat yazılımına yönelik görüşlerinin yazılımın özellikleri teması altında gruplandırılan olumsuz kodları incelendiğinde; 6 katılımcı eksik yanlarının bulunduğunu, 2 katılımcı görselliğin yetersiz olduğunu, 1 katılımcı dinamik olmamasının dezavantaj olduğunu belirtmişlerdir. Arayüzlerin öğrenci için uygun olmaması, yazılımın dinamik olmaması, daire grafiğinde merkez açıyı göstermemesi yazılımın eksik yanları olarak görülmektedir.

Katılımcıların açıklamalarından bazı alıntılar aşağıda yer almaktadır:



K13: “Dezavantajıysa merkezi eğilim ve yayılım ölçülerini bir ekranda vermiş dos ekranı gibi bir ekran vardı o yönü çok kötüydü. Yani bir öğrenci açısından düşündüğümüzde yani hareketlilik yoktu ekranda. O yönden kötüydü.”

K12: “Hocalarımdan hani onlara ek olması açısından programa çok fazla şansınız olmuyor. Bir manüpile etmeniz oradaki özellikleri mouse yardımıyla değiştirebilmeniz çok olanaklı değil o anlamda. Ha bunu çok sınırlı bir şekilde kullanma müdahale etmenize program izin veriyor. Ancak oradaki müdahale pencereleri işte oradaki arayüzler öğrenci için kullanıcı dostu değil. Ancak bizim düzeyimizdeki kişilerin daha çok anlayabileceği yapabileceği şeyler. O anlamda manüpile etme şansınız öğrenciler için çok çok sınırlı.”

K4: “Onun merkez açısını da hesaplaması gerekiyor bazı problemlerde sayılarda. Ama programda merkez açı yok. Sadece pasta dilimlerini oran olarak muhtemelen açığa göre yapıyordur ama çocuk onu görmüyor. Merkez büyük dilimin merkez açısı kaçtır? Oran orantı konusunda biz bunu kullanıyoruz mesela. Ama programda açıyla alakalı bir durum söz konusu değil. Orda da bir eksiği var.”

K8: “Ben şimdi şöyle bakıyorum olaya. Hiçbir program bizim öğretim programımızdaki kazanımları kazandırmamızda yüzde yüz etkili olmaz zaten.”

K12: “Kazanım odaklı düşünülmesi gerekir. Hani kazanım kazanım program işe yarayabilir veya yaramayabilir.”

#### 4.3.2. TinkerPlots Yazılımına Yönelik Görüşler

Katılımcılara yöneltilen sorulara, katılımcıların verdikleri yanıtlardan elde edilen tema ve kodlar Tablo 4.11’de yer almaktadır.

**Tablo 4.11.** Katılımcıların TinkerPlots Yazılımı İle İlgili Genel Görüşleri

Tema	Olumlu/ Olumsuz	Kodlar	1.Grup Katılımcılar	2.Grup Katılımcılar
Öğrenmeye güdüleme	Olumlu	Eğlenceli-zevkli	K1, K8,	K5, K9
		Aktif katılımı sağlayıcı	K1, K2,	K3, K9
		İlgi çekici	K1, K13	K4
		Kavramayı kolaylaştırıcı	K8, K11	
Kazanımları kazandırmaya katkı	Olumlu	Yorumlamada kolaylık sağlama		K4, K9
		Pekiştirici		K5
		Keşfettirici		K14
	Olumsuz	Kalıcılığı sağlama		K14
		Sayısız tekrar		K5
		İşlem becerisini köreltme	K1, K11	
Yazılımın özellikleri	Olumlu	Kavramayı zorlaştırıcı	K12	
		Yorumlamada hataya sebep olma	K11	
		Olumlu görsellik	K2, K8, K11, K13	K4
		Zamandan tasarruf		K5, K9
	Olumsuz	Öğretmene yardımcı		K14
		Dinamik olması	K13	K4
		Eksik yanlarının olması	K2, K10, K13	K9,
		Dilinin Türkçe olmaması	K8, K11	K7, K9
		Yetersiz görsellik	K8	

#### 4.3.2.1. Öğrenmeyi Güdüleme Teması Altında Toplanan Görüşler

Katılımcıların, TinkerPlots yazılımına yönelik görüşlerinin öğrenmeye güdüleme teması altında gruplandırılan kodları incelendiğinde; 4 katılımcı eğlenceli-zevkli olduğunu, 4 katılımcı öğrencilerin derse aktif katılımını sağlayacağını, 3 katılımcı ilgi çekici olduğunu, belirtmişlerdir. Dersi öğrenciler için zevkli ve eğlenceli hale getirecek olması, öğrencilerin aktif katılımını sağlayacak olması, öğrencilerin ilgisini ve dikkatini çekme potansiyelinin olması olumlu bulunmaktadır.

Katılımcıların açıklamalarından bazı alıntılar aşağıda yer almaktadır:

K11: “İşte renk tayin etmesi, onları hareket ettirebilmek falan gerçekten ilginçti. Açıklıkla ilgili söylemiştim o çok hoşuma gitti gerçekten. Cetvelle ölçmesi açıklık budur işte veriler bu aralıkta dağılır. Bunu görmesi çok güzel gerçekten. Onun dışında o noktaların üst üste yığılması sütun grafiği yaparken ya da tabloya dönüştürürken sıklık tablosunda filan bence güzel görsel olarak.”

K1: “Zevkli, öğrencinin dikkatini çeken, yoğunlaştırıcı.”

K13: “Hareketli oluşu öğrencinin direk ilgisini çekecek bir şeydir. Yani sanki biri kaçıyor diğerleri kovalıyor gibi bir düşünceyle öğrenci hareket ediyor.”

K5: “Dikkat çekebilir hani bu ilgisi olmayan çocuklar için.”

K1: “Öğrenciyi direk olarak uygulamaya katan bir program.”

#### 4.3.2.2. Kazanımları Kazandırmaya Katkı Teması Altında Toplanan Görüşler

##### 4.3.2.2.1. Olumlu Görüşler

Katılımcıların, TinkerPlots yazılımına yönelik görüşlerinin kazanımları kazandırmaya katkı teması altında gruplandırılan olumlu kodları incelendiğinde; 2 katılımcı kavramayı kolaylaştıracağını, 2 katılımcı yorumlamada kolaylık sağlayacağını, 1 katılımcı pekiştirici olarak kullanılabileceğini, 1 katılımcı keşfettirici olduğunu, 1 katılımcı kalıcılığı sağlamaya katkı sunacağını, 1 katılımcı sayısız tekrar avantajının bulunduğunu, belirtmişlerdir. Dinamik yapısının kavramayı kolaylaştırması, sağladığı görselliğin anlamlandırma ve yorumlamayı kolaylaştırması, keşfettirme olanağının bulunması olumlu bulunmaktadır. Yazılımın pekiştirici olarak kullanılmasının uygun olduğu da vurgulanan bir diğer konudur.

Katılımcıların açıklamalarından bazı alıntılar aşağıda yer almaktadır:

K11: “Mesela Tinkerplotsta açıklığı gösterirken cetvelin olması kavramsal olarak da öğrenmeyi sağlayacaktır.”

K14: “Verileri görüyorsunuz birebir. Onları sağa sola çekerek kendiniz grafiği oluşturuyorsunuz. Bu öğrencide biraz daha kalıcılık yaratabilir. Bu güzel bir şey.”

K1: “İçerikleri, ayrıntıları net bir şekilde ifade eden bir program.”

K2: “Ama öğrenci kişi kartlarını kendi girmesi o renkli olması hangi değişkenin sürekli hangi değişkenin süresiz olduğu ya da değişkenlere bakarak da grafiğe karar vermesi açısından renklerine bakarak da o yönden faydalı bence.”

K14: “Onun dışında da her yaz mesela şunu düşünürdüm. Acaba bu yıl ne yapsam diye düşünüyorum. Eğer ki bir konuyu anlatabiliyorsanız en iyi öğrenme odur. Yani bir öğrenci bir konuyu

kendisi anlatabiliyorsa o öğrenci o konuyu öğrenmiş demektir. Yani bitmiştir artık. Bu programlarda da öğrenci birebir arkadaşların dediği gibi ödev olarak evde kendisi hazırlayıp verileri kendisi girerse bu bence çok iyi şekilde öğrenmeyi sağlayacaktır.”

K12: “Ek olarak bu merkez eğilim ölçüleri arasındaki ilişkileri tek bir pencerede görebiliyorsunuz yerlerini böyle işaretleyerek cetvel kullanarak hangi eğilimin ölçekte nerede olduğunu çok iyi görebiliyorsunuz. Verilerin dağılımını göstermesi, çocuğun verilerin dağılımını görmesini artı bir avantaj olarak düşünüyorum.”

K5: “Program derste kullanılabilir ama şöyle. Hani konu ya ilk başta biraz anlatılır. Ya da dikkat çekme açısından çocuklara önce program öğretilir. Hani bir karıştırın bir bakın neler var diye. Ama en verimli şekli bence iki program için de konuyu önce birazcık çocuğa göstereceksin.”

K6: “Mod medyan ve aritmetik ortalama hesaplanırken bunu grafik üzerinde yerini belirtmesi. Çocuğun yorum yapmasını daha da kolaylaştıracaktır.”

#### **4.3.2.2.2. Olumsuz Görüşler**

Katılımcıların, TinkerPlots yazılımına yönelik görüşlerinin kazanımları kazandırmaya katkı teması altında gruplandırılan olumsuz kodları incelendiğinde; 2 katılımcı işlem becerisini körelteceğini, 1 katılımcı kavramayı zorlaştıracığını, 1 katılımcı yorumlamada hataya sebep olabileceğini belirtmişlerdir. İşlemleri atlayarak direk sonuçları vermesi ve ekrana yansıtması, daire grafiğinde yüzdelik dilimleri göstermemesi, tüm grafiklerin aynı ekranda görünmemesi olumsuz bulunmaktadır.

Katılımcıların açıklamalarından bazı alıntılar aşağıda yer almaktadır:

K11: “Ama orda direk ortalamayı veriyor ya da modu medyayı görselleştirmeden grafik üzerinde vermeden sonucu vermesi sadece hesap makinesi özelliği katıyor. Ara işlemleri atlaması olumsuz tarafı.”

K1: “İşlem körelmesini sağlıyor.”

K2: “O daire grafiği yönünden bizim programa uygun değil. Tek bir daire grafiğinde yüzdelikleri göstermiyor. Onları ayrı ayrı dairelerde göstermesi gerekiyor. Orda da karşılaştırma yapmak sıkıntı. Bir grafik çiziyor aynı anda sıklığı göremiyorsunuz. Sıklıktan sütuna geçişi ya da sütundan çizgiye geçişi çizgiden de atıyorum daire grafiği geçişi tek bir pencerede görülmüyor. Hepsini ayrı ayrı yapmanız gerekiyor. O yönden sıkıntı.”

K9: “Ben şeyi farketmiştim. O herhalde tinkerplotsta daire grafiğinde yüzdelikler yoktu galiba yanlış hatırlamıyorsam. Göremiyorduk onları. O yoktu. O önemli bizim için. O yüzdelikler çok önemlidir yorum yapmak açısından. Hemen baktığımda hatırlıyorum iki rengin yüzdesi birbirine çok yakındı. Baktığımızda zaman biz eşit gibi görebiliyorduk yani onu. O yüzden sayısal veri kullansa daha iyi olur.”

#### **4.3.2.3. Yazılımın Özellikleri Teması Altında Toplanan Görüşler**

##### **4.3.2.3.1. Olumlu Görüşler**

Katılımcıların, TinkerPlots yazılımına yönelik görüşlerinin yazılımın özellikleri teması altında gruplandırılan olumlu kodları incelendiğinde; 5 katılımcı olumlu bir görselliğinin olduğunu, 2 katılımcı zamandan tasarruf sağlayacağını, 2 katılımcı dinamik olduğunu, 1 katılımcı öğretmene yardımcı olduğunu, belirtmişlerdir. Önemli bir görsellik avantajı sağlaması ve bu

durumun öğrencilerin kavramları anlamlandırmasına katkı sağlaması, zaman kazandırması, dinamik ve hareketli olması, olumlu bulunmaktadır.

Katılımcıların açıklamalarından bazı alıntılar aşağıda yer almaktadır:

K13: “Yani tinkerplots’ın en büyük avantajı bana göre, çok hareketli. Aslında bir resim sergisi değil de çünkü diğer programlarda biraz o var, bu video yazılımına benziyor hareketli olmasından kaynaklı. Bir ikincisi kategorilere göre farklı farklı renkler taşıyabiliyor ama azalan ve çoğalanlar olduğundaysa renk tonunu açıktan koyuya doğru taşınması çok ciddi bir yani mesela sayısal değerleyse renk tonuna göre hareket ediyor. Ama çeşitlilikse mesela cinsiyet ayrımıysa iki farklı renk kullanıyor. O ciddi bir avantajdır bu program için.”

K4: “Çocukların küçük yaştaki özellikle 5’ler 6’lardaki çocuklar için daha uygun gibi. Onları tutuyorsunuz sürüklüyorsunuz ayırıyor renklerini gösteriyor.”

K8: “Eğlenceli noktaları var. Renkli olması özellikle. İşte o alan mantığı falan şeylerin renklerin bir araya toplanması işte aynı grupta olanların. Orası güzel. Aslında biraz şey yapabilir yani kavramlarına işte grafikte aynı sütunda bulunan verilerin benzerliğinde falan biraz da faydalı olabilir.”

K11: “Zaman kazanabilir öğrenci bu programı kullanarak.”

K5: “Tinkerplotsın şeyi çok güzel. Zamandan çok tasarruf sağlar. Çünkü ben sınıfta işte kalabalık bizim sınıflar. 40 kişi falan. İyi çocuklar olmasına rağmen bizim bir grafik iki grafikte bitiriyoruz mesela. Hani burda çok avantajlı olur. Yoruma çok zaman kalır. Biz iki soruyla grafiklerde hem çizgi grafiği çizecek hem sütun grafiği çizeceksek sıklık tablosu yaparsak ben en fazla iki tane yaptırabiliyorum. Çünkü yapamayan çocukla her birine tek tek ilgilendiğin zaman. Ama bu teknolojik şeyler onların daha çok dikkatlerini çekiyor ve bu konuda daha becerikliler. Hani kağıt üzerinde yapmak da sıkıntı oluyor. El becerileri biraz azalıyor. Ama dikkat çekme yönünden güzel. Hani bir tane kağıt üzerine çizdirilip nasıl çizdirildiğini gördükten sonra zaman kazanmak için ikisi de kullanılabilir bence sınıfta.”

K9: “Ama dediğimiz gibi zamandan tasarruf sağlıyor, eğlenceli hale getiriyor. Daha böyle etkileşimli olabilir. Daha çok kişiye yorum verme şansı olur sınıf içerisinde. Hani bir iki öğrenciyle hemen hızlı yapmak tahtada çözdürmek yerine mesela. Öbür türlü de çok zaman harcıyoruz çözemeyenlerle uğraş uğraş uğraş. En azından herkes katılır derse herkes yapar. Herkes yoruma katılır.”

#### **4.3.2.3.2. Olumsuz Görüşler**

Katılımcıların, TinkerPlots yazılımına yönelik görüşlerinin yazılımın özellikleri teması altında gruplandırılan olumsuz kodları incelendiğinde; 4 katılımcı eksik yönlerinin olduğunu, 4 katılımcı dilinin Türkçe olmamasının sıkıntı yaratacağını, 1 katılımcı görselliğinin yetersiz olduğunu belirtmiştir. Daire grafiğinde sayısal değerlerin gösterilmemesi ve merkez açının elde edilmemesi, dilinin Türkçe olmaması, ara yüzünün öğrenci açısından sıkıntılı yaratabilecek olması, olumsuz bulunmuştur.

Katılımcıların açıklamalarından bazı alıntılar aşağıda yer almaktadır:

K7: “Daire grafiğinde dilimlerin sayısal değerlerin gösterilmemesi eksiklik.”

K13: “Dezavantajı daire grafiğinde hiçbir şekilde dilimlerin yüzdeliklerini, sayılarını onların üzerinde elde edemiyorsunuz. Ve en büyük eksiklik de merkez açığı elde edemiyoruz.”

K10: "Histogramı beğenmedim. Çok histogram grafiğine benzemiyordu. Başlangıcı sıfırdan başlıyordu direk. Başlangıçta boşluk yoktu. Sütunlar yani çok düz geldi."

K7: "Bir de tinkerplotsta ben şeyi beğenmedim. Çizgi grafiğini beğenmedim. Şöyle beğenmedim. Yani o yaştaki çocuk için çok karmaşık gözüküyor çizgi grafiği. Çünkü çizgi grafiğinin kesişim noktalarını çok büyük almış. Böyle tavla pulu gibi kesişim noktaları. Yani çok büyük almış. Çok gözü yoruyor."

K8: "Dili yani Türkçe olmaması biraz dezavantaj."

K9: "İngilizce olunca da biraz sıkıntı var. Biraz daha açıklayıcı veya Türkçe'ye çevrilmiş şekli olabilir."

K7: "Menüsünün İngilizce olması sıkıntı bence kullanım açısından."

K8: "Programın ara yüzü biraz daha öğrenciye dönük olsa daha iyi olur. Bazen elimizde yönerge olmasına rağmen tinkerplots ta biz bile bazen zorlandık. Bazı şeyleri bulamadık."



## 5. TARTIŞMA ve SONUÇLAR

Araştırmada elde edilen bulgulara göre katılımcılarından dokuzu matematik öğretim yazılımının teknoloji kullanımını teşvik ettiğini söylemektedir. Ancak aynı katılımcılarından üç tanesi ise teknolojiye yapılan atfın yetersiz olduğunu da vurgulamışlardır. Üç katılımcı programı incelemeye katılmadığını belirtmiştir. Bir katılımcı teknoloji kullanmanın, öğrenciyi aktif kılacağını, kalıcı öğrenmeye katkı sunacağını, zamandan tasarruf sağlayarak daha çok etkinlik yaptıracağını belirtmiştir. Bir katılımcı da zamandan tasarrufa ve yaratıcı düşünmeye katkı sunacağını belirtmiştir.

Katılımcıların teknolojiyi en çok sosyal medyayı takip için kullandığı görülmektedir. Yine mesleki gelişimleri, bilimsel araştırma ve çalışmaları takip için de teknolojiden faydalanılmaktadır. Günlük haberleri takip de teknolojinin sıkça kullanıldığı bir alan olarak göze çarpmaktadır. Ders materyali temin etmek için teknolojiyi kullanan iki katılımcı bulunurken, ders anlatırken teknoloji kullandığını belirten bir katılımcı bulunmaktadır. Araştırmalarda da benzer sonuçlar karşımıza çıkmaktadır. Örneğin hizmet öncesi öğretmen adayları, bilgisayarı genel olarak internette gezinmek, ödev yapmak, film izlemek ve müzik dinlemek için kullandıklarını söylemektedirler (Yavuz ve Can, 2010). Bazı öğretmenler, matematik öğretiminde kullanılabilecek yazılımları bilmediklerini, duyup kullanmak isteyenlerse kendi başlarına yazılımları anlamaya ve kullanmaya çalışmaları neticesinde başarısız olduklarını belirtmektedirler (Önal ve Çakır, 2016).

Katılımcıların matematik öğretiminde teknolojiyi kullanma biçimleri incelendiğinde, teknolojinin, etkinlik hazırlamak, ölçme değerlendirme yapmak, ders anlatmak, soru ve test hazırlamak için kullanıldığı göze çarpmaktadır. Matematik öğretiminde teknoloji kullanmadığını belirten katılımcılar da bulunmaktadır. Katılımcıların kullandıkları teknolojik araçlar incelendiğinde ise özellikle akıllı tahta ve hazır kaynakları kullanan katılımcıların hemen hemen aynı katılımcılar olduğu göze çarpmaktadır. Ofis programlarını kullanan katılımcıların da azımsanmayacak düzeyde olduğu görülmektedir. EBA, katılımcılar tarafından tercih edilmezken, bir öğretmen özellikle Web2.0 araçlarını etkin bir biçimde kullandığını belirtmiştir. Dinamik matematik öğretim programlarını kullanma konusunda ise katılımcılarından sadece ikisi GeoGebra kullandığını, biri GeoGebra ve Sketchpad kullandığını, biri ise GeoGebra ve Cabri kullandığını söylemişlerdir. Tüm bu söylenenler, katılımcıların, matematik öğretiminde teknolojiyi, ders esnasında kazanımları kazandırmaya yönelik kullanmaktan ziyade tamamlayıcı bir araç olarak kullandıkları şeklinde yorumlanabilir.

Katılımcılar matematik öğretiminde teknolojinin etkin olarak kullanılabilmesi için bazı şartların sağlanması gerektiğini belirtmişlerdir. Bunun için, öğretmenlerin bilgi ve becerilerinin artırılması, okulların fiziki altyapılarının iyileştirilmesi öne çıkan başlıklardır. Bu sonuçlar alanyazında bazı çalışmaların sonuçlarıyla benzerlik taşımaktadır. Öğretmenler, öğretim

teknolojilerinden yararlanma noktasında yeterli olmadıklarını (Aslantaş, 2011), teknoloji ve pedagoji alanlarında mesleki gelişime ihtiyaç duyduklarını (Demir ve Bozkurt, 2011), bilgisayar destekli bir dersi tasarlama, yürütme ve öğrenmeleri değerlendirmede kendilerini yetersiz hissettiklerini (Çakıroğlu, Güven ve Akkan, 2008) belirtmektedirler. Word, Excel, Powerpoint, Paint gibi ofis programlarından ve hesap makinesinden faydalanmanın (Önal ve Çakır, 2016), bir asetatı yansıtmanın, sunum hazırlamanın, zamandan ve paradan tasarruf edebilmek için soruları bilgisayarda hazırlamanın ve projeksiyonla yansıtmanın (Baki, Aydın Yalçınkaya, Özpınar, Çalık Uzun, 2009; Gökçe, Aydoğan Yenmez ve Özpınar, 2016) matematik öğretiminde teknoloji kullanımı için yeterli görülebilmesi de başka bir durumdur. Donanım eksikliği ve sınıf mevcutlarının kalabalık olması (Ural, 2015), bilgisayar destekli öğretim uygulamalarında internet kullanılıyor ise internetin kesilmesi veya bağlantı hızının düşüklüğünün sorun olması (Atasoy, Uzun ve Aygün, 2015; Hangül ve Uzel, 2010), bu çalışmadaki okulların fiziki altyapılarının güçlendirilmesi bulgusunu desteklemektedir. Kazanımlara uygun yazılımların geliştirilmesi, öğrencilerin teknoloji bilgilerinin geliştirilmesi, yazılımların ücretsiz temin edilmesi, müfredatın hafifletilmesi ve EBA içeriklerinin zenginleştirilmesi az da olsa vurgulanan diğer başlıklardır. Materyal hazırlamanın zaman alıcı olduğunu düşünen öğretmenlerin olması (Zengin, Kağızmanlı, Tatar, ve İşleyen, 2013) EBA gibi portalların öğretmenlerin istediği şekilde zenginleştirilmesinin önemli olduğunu göstermektedir. Kullanılacak yazılımların ücretsiz olmasının da (Kabaca, Aktümen, Aksoy ve Bulut, 2010) matematik eğitiminde teknoloji kullanımını arttıracığı görülmektedir.

Araştırma bulguları, katılımcıların, VUstat ve TinkerPlots yazılımlarının, kazanımları kazandırma ile ilgili görüşlerinin genel olarak olumlu olduğu göstermektedir. Ancak katılımcılar her iki yazılımın bazı olumsuzluklar taşıdığını da belirtmişlerdir.

Katılımcıların VUstat yazılımı için etkinlikler sonrası görüşlerinden ve odak grup görüşmesinden elde edilen bulgular bir arada incelendiğinde bir çok bulgunun ortak olduğu göze çarpmaktadır. Katılımcılar, VUstat yazılımının, yorumlamada kolaylık sağlayıcı olmasını, zamandan tasarruf sağlamasını, kolay kullanılabilir ve kullanışlı olmasını, görselliğinin ders ortamına olumlu katkı sağlayacak olmasını, öğrencileri aktif kılmasını, keşfettirici olmasını, kalabalık veri gruplarında kolaylık sağlamasını, kavramayı kolaylaştırıcı olmasını, veriler ve grafikler arasında karşılaştırma imkanı vermesini, dersi eğlenceli ve zevkli hale getirme potansiyelinin olmasını, öğrencilerin ilgisini çekme potansiyelinin olmasını, hızlı ve net sonuç elde etmesini, verileri değiştirerek değişimin gözlenebilmesine imkan vermesini, olumlu görmektedirler. Ortak bulgulardan farklı olarak, odak grup görüşmesinde, yazılımın dilinin Türkçe olmasının olumlu olduğu bulgusu da elde edilmiştir. Katılımcılar, VUstat yazılımının, işlem becerisini köreltici yanının olmasını, eksik yanlarının bulunmasını, bazı durumlarda yorumlama konusunda sıkıntı yaratabilecek olmasını, görselliğinin her zaman yeterli olmamasını, verileri

veya grafikleri ekrana hazır olarak getirmesini, yazılımın hesap makinesi gibi çalışmasını, kağıt kalem kullanımını azaltmasını, olumsuz görmektedirler. Ortak bulgulardan farklı olarak, odak grup görüşmesinde, yazılımın dinamik olmamasının olumsuz olduğu bulgusu da elde edilmiştir.

Katılımcıların TinkerPlots yazılımı için etkinlikler sonrası görüşlerinden elde edilen bulgular ve odak grup görüşmesinde elde edilen edilen bulgular bir arada incelendiğinde bir çok bulgunun ortak olduğu göze çarpmaktadır. Katılımcılar, TinkerPlots yazılımının, yorumlamada kolaylık sağlayıcı olmasını, görselliğinin anlamlandırmaya olumlu katkı sağlayacak olmasını, zamandan tasarruf sağlamasını, öğrencileri aktif kılmasını, ilgi çekici olmasını, kolay kullanılabilir ve kullanışlı olmasını, keşfettirici olmasını, veriler ve grafikler arasında karşılaştırma imkanı vermesini, dinamik yapısının kavramayı kolaylaştıracak olmasını, hızlı ve net sonuç elde etmesini, dersi zevkli ve eğlenceli hale getirecek olmasını, olumlu görmektedirler. Katılımcılar, TinkerPlots yazılımının, işlem becerisini köreltici yanının olmasını, eksik yanlarının bulunmasını, bazı durumlarda yorumlama konusunda sıkıntı yaratabilecek olmasını, görselliğinin her zaman yeterli olmamasını, yazılımın hesap makinesi gibi çalışmasını, olumsuz görmektedirler. Ortak bulgulardan farklı olarak, odak grup görüşmesinde, yazılımın dilinin Türkçe olmamasının olumsuz olduğu bulgusu da elde edilmiştir.

Her iki yazılıma yönelik bulgular incelendiğinde, katılımcıların, olumlu ya da olumsuz çoğunlukla aynı özelliklere vurgu yaptıkları görülmektedir. Bu vurgular alinyazında yer alan bulgularla benzerlik göstermektedir.

Her iki yazılımın da sahip olduğu görsellik, sonuçları hızlı ve net bir şekilde ekrana taşınması, veriler ve grafikler arasında karşılaştırma imkanı vermesi ve keşfettirici olması, öğrencilerin, istatistik öğretimine yönelik kazanımları anlamlandırmasına, ilişkilendirmesine, kolay ve doğru bir şekilde yorumlamasına, kavramasına ve öğrenilen bilgilerin kalıcı olmasına olumlu yönde katkı sunacaktır denilebilir. Bu durum, istatistik öğretiminde VUstat ve TinkerPlots yazılımlarının kullanılmasının, istatistik öğretimi için tavsiye edilen, istatistiksel okuryazarlığa vurgu ve istatistiksel düşünmeyi geliştirme, işlemsel bilgilerden ziyade kavramsal anlamaya vurgu, veri analizi ve kavramsal anlamayı geliştirme için teknoloji kullanımı (GAISE, 2005) basamaklarını gerçekleştirmeye katkı sunacağı şeklinde yorumlanabilir. Alanyazında, çalışmanın bu bulgularını destekleyen farklı araştırmalar bulunmaktadır. Matematik öğretiminde BİT kullanımının, görsel ve işitsel öğeler barındırması sebebiyle, öğrenilen bilgilerin kalıcılığını sağladığını (Atasoy, Uzun ve Aygün, 2015; Çelik ve Çevik, 2011; Delice ve Karaaslan, 2015b; Dilek, Tarimer ve Sakal, 2007; Genç, 2010; Kağızmanlı ve Tatar, 2012; Kutluca ve Zengin, 2011; Selçik ve Bilgici, 2011; Tatar, Kağızmanlı ve Akkaya, 2014; Tatar, Kağızmanlı ve Zengin, 2015; Tatar, Zengin ve Kağızmanlı, 2013; Ural, 2014; Yavuz ve Can, 2010; Zengin, Kağızmanlı, Tatar ve İşleyen, 2013; Zengin ve Kutluca, 2011; Zengin ve Tatar, 2014), kavramları anlamayı kolaylaştırdığını (Baltacı, Yıldız ve Kösa, 2015; Çiftçi ve Tatar, 2014; Gürbüz ve Gülburnu, 2013; Tatar, Kağızmanlı



ve Zengin, 2015; Tatar, Zengin ve Kağızmanlı, 2013; Kaleli Yılmaz, Ertem ve Güven, 2010; Zengin, Kağızmanlı, Tatar ve İşleyen, 2013; Zengin ve Kutluca, 2011), yeni bilgiler oluşturmaya yardımcı ve keşfettirici olduğunu (Baltacı ve Yıldız, 2015; Kağızmanlı ve Tatar, 2012; Yanık, 2013), belirtmektedirler.

VUstat ve TinkerPlots yazılımlarının, öğrenciler için, dersi, ilgi çekici, eğlenceli ve zevkli hale getirmesi, kolay ve kullanışlı olması, öğrenciyi derste aktif kılmasına neden olacaktır denilebilir. Bu durumun, öğrencilerin istatistik öğrenme alanlarına karşı olumlu tutum geliştirmesine ve istatistik öğretimi için tavsiye edilen, sınıf içi etkin öğrenmeyi teşvik etme (GAISE, 2005) basamağının gerçekleştirilmesine katkı sunacağını söylemek yanlış olmayacaktır. Araştırmacılar da, BİT'in, öğrencilere, kolaylıkla kullanılabilen ve kullanışlı araçlar sunduğunu (Çiftçi ve Tatar, 2014; Genç, 2010; Kabaca, Aktümen, Aksoy ve Bulut, 2010), ilgi çekici ve eğlenceli geldiğini (Atasoy, Uzun ve Aygün, 2015; Delice ve Karaaslan, 2015b; Gökkurt, Deniz, Soylu ve Akgün, 2012; Hangül ve Uzel, 2010; Kutluca ve Zengin, 2011; Mercan, Filiz, Göçer ve Özsoy, 2009; Şimşek ve Kuru Yücekaya, 2014; Ural, 2014; Taşlıbeyaz ve Gülcü, 2013; Tatar, Kağızmanlı ve Akkaya, 2014; Tatar, Zengin ve Kağızmanlı, 2013; Yavuz ve Can, 2010; Zengin ve Kutluca, 2011), öğrencilerin aktif katılımını sağladığını (Baltacı, Yıldız ve Kösa, 2015; Çelik ve Çevik, 2011; Gürbüz, 2007; Mercan, Filiz, Göçer ve Özsoy, 2009; Şimşek ve Kuru Yücekaya, 2014), söylemektedirler. Bu sonuçlar, araştırma bulgusuna paralel sonuçlardır.

Katılımcılar VUstat yazılımının dilinin Türkçe olmasının olumlu, TinkerPlots yazılımının dilinin İngilizce olmasının olumsuz olduğunu düşünmektedirler. Her ne kadar matematik veya istatistik öğretimi için geliştirilen yazılımlarda matematiksel semboller yer alıyor ve matematiksel terimlerin bir kısmının yabancı dildeki karşılıkları Türkçe'de de kullanılıyor olsa da, teknolojik bir materyalin dilinin kullanıcının kendi dilinde olmasının yaratacağı üstünlük tartışılmazdır. Özellikle öğrencilerin kullanacağı yazılımların dilinin Türkçe olmasının üstünlük sağlayacağı (Genç, 2010; Kabaca, Aktümen, Aksoy ve Bulut, 2010), bir çok yazılım veya yazılımın dilinin İngilizce olmasının kullanım açısından sıkıntı yaratacağı (Şimşek ve Kuru Yücekaya, 2014), araştırmacılar tarafından da vurgulanmaktadır.

Katılımcılar TinkerPlots yazılımının dinamik olmasını olumlu, VUstat yazılımının dinamik olmamasını ise olumsuz olarak görmektedirler. TinkerPlots yazılımının, veriler sınıflandırılırken ve grafiklere dönüştürülürken, merkezi eğilim ve dağılım ölçüleri bulunurken aşama aşama ilerlemesinin, dinamik yapısı sayesinde kullanıcının bu işlemlerin bir çoğunu bilgisayarın faresi yardımıyla sürükleyerek yapmasının, istatistik kavramlarını oluşturmada ve anlamlandırmada önemli bir avantaj sağlayacağı açıktır. Araştırmacılar da, dinamik matematik ve geometri yazılımlarının, sahip olduğu sürüklenme özelliği sayesinde, keşfetmeye, akıl yürütmeye, varsayım oluşturmaya ve genellemeye ulaşmaya katkı sağladığını (Köse, Uygan ve Özen, 2012), geleneksel ortamlarda oluşturulamayan birçok ilişkinin oluşturulabildiğini (Karataş ve Güven, 2015),

söylemektedirler. Bu açıdan bakıldığında, katılımcıların da TinkerPlots yazılımının dinamik yapısının istatistik öğretime yapacağı olumlu katkıyı farketmiş oldukları söylenebilir.

Her iki yazılımın da işlem becerisini körelteceği düşüncesi neredeyse tüm katılımcılar tarafından vurgulanmıştır. Yazılımların, verileri bir tıklamayla veya sürüklemeye özelliği ile anında tablolara veya grafiklere dönüştürmesi olumlu bulunmamıştır. Katılımcılar, her öğrencinin kağıt kalemle tabloları veya grafikleri önce elle çizmeleri gerektiğini, aritmetik ortalama hesaplama, mod, medyan bulma vb işlemleri öğrencinin mutlaka kendisinin bulması gerektiğini söylemektedirler. Bunlar aynı zamanda her iki yazılımın eksik yanları olarak da vurgulanan hususlardır. Bu noktada, VUstat ve TinkerPlots yazılımlarının zamandan tasarruf sağlayacağı bulgusu anlam kazanmaktadır. Katılımcılar, öğrencilerin işlemleri kağıt kalem ile yaptıktan, tablo ve grafikleri elle çizdikten sonra yazılımların kullanılmasının zaman kazandıracakını düşünmektedirler. BİT kullanımının zamandan tasarruf sağlayacağı farklı araştırmacılar tarafından da söylenmiş olsa da (Çiftçi ve Tatar, 2014; Tatar, Zengin ve Kağızmanlı, 2013) burada zaman kazandırmadan kastedilen öğrencilerin, konu anlatımından sonra, kağıt kalem ve elle yapacakları alıştırmaların ve örneklerin, yazılımlar sayesinde, sayısal olarak artmasıdır. Belirtilen sebeplerden dolayı yazılımların derslerde tamamlayıcı, pekiştirici bir araç olarak kullanılması gerektiği ağırlıklı görüş olarak ortaya çıkmıştır. Katılımcılara göre, teorik olarak ders anlatımı yapıldıktan, işlem basamaklarının tamamını gerçekleştirdikten, tablo ve grafiklerin kağıt kalem aracılığıyla çizimleri bitirildikten sonra yazılımların kullanılması gerekmektedir. Benzer araştırma sonuçları da bu durumu destekler niteliktedir. Araştırmacılar, bilgisayar destekli öğretimin çoğunlukla sadece hazır bilgiyi sunduğu (Atasoy, Uzun ve Aygün, 2015), öğrencileri ezbere yönlendirebileceğini ve işlem becerilerini köreltebileceğini (Çakıroğlu, Güven ve Akkan, 2008), belirtmektedirler. Ancak bu durumun, GAISE raporunda (GAISE, 2005), istatistik öğretime yönelik önerilen tavsiye basamaklarının “işlemsel bilgilerden ziyade kavramsal anlamaya vurgu” basamağıyla çeliştiği düşünülmektedir. Elbette, öğrencilerin aritmetik ortalamanın nasıl hesaplandığını, merkezi eğilim ve dağılım ölçülerinin ne şekilde bulunduğunu bilmesi önemlidir. Ancak işlemsel bilgiden çok kavramsal anlamının ön planda tutulması gerektiği düşünülürse, söz konusu yazılımların, dersi tamamlayıcı ve pekiştirici bir araç olmasından ziyade dersin aktif elemanı olması gerektiği düşünülmektedir. Katılımcıların, çoğunluğunun, matematik öğretiminde teknolojiyi kullanma noktasında bir tecrübelerinin olmaması ve matematik öğretim programında yer alan kazanımları kazandırmak amacıyla teknolojinin ne şekilde kullanılacağına bilinmiyor olması da bu şekilde düşünmelerine neden olmuş olabilir.

Sonuç olarak;

- Öğretmenlerin, matematik öğretiminde teknolojiyi, etkinlik hazırlamak, ölçme ve değerlendirme yapmak, ders anlatmak, soru ve test hazırlamak için kullandığı,

- Matematik öğretiminde teknolojinin kullanılabilmesi için, öğretmenlerin bilgi ve becerilerinin arttırılması, okulların fiziki altyapılarının iyileştirilmesi, kazanımlara uygun yazılımların geliştirilmesi, öğrencilerin teknoloji bilgilerinin geliştirilmesi, yazılımların ücretsiz temin edilmesi, müfredatın hafifletilmesi ve EBA içeriklerinin zenginleştirilmesi gerektiği,
  - VUstat ve TinkerPlots yazılımlarının sahip olduğu görsellik, sonuçları hızlı ve net bir şekilde ekrana taşınması, zamandan tasarruf sağlaması, veriler ve grafikler arasında karşılaştırma imkanı vermesi ve keşfettirici olması, öğrencilerin, istatistik öğretimine yönelik kazanımları anlamlandırmasına, ilişkilendirmesine, kolay ve doğru bir şekilde yorumlamasına, kavramasına ve öğrenilen bilgilerin kalıcı olmasına olumlu yönde katkı sunacağı ancak dinamik olan yazılımların bu konuda biraz daha avantajlı olduğu,
  - VUstat ve TinkerPlots yazılımlarının, öğrenciler için, dersi, ilgi çekici, eğlenceli ve zevkli hale getirmesi, kolay ve kullanışlı olması, öğrenciyi derste aktif kılmasına neden olacağı,
  - Her iki yazılımın da işlem becerisini körelteceğinin düşünüldüğü,
  - Öğretimde kullanılacak olan BİT araçlarının dilinin Türkçe olmasının avantaj sağlayacağı,
- görülmektedir.

## 6. ÖNERİLER

Araştırmanın sonuçları göz önünde bulundurulduğunda aşağıdaki önerilerde bulunulabilir:

- Öğretmenlere matematik öğretiminde teknolojiyi ne şekilde kullanmaları gerektiği ile ilgili bilgilendirme çalışmaları yapılabilir ve bu konuda kendilerini geliştirmeleri sağlanabilir.
- Öğretmen ve öğrencilerin teknoloji alanına yönelik bilgi ve becerilerinin geliştirilmesi için eğitimler düzenlenebilir ve projeler geliştirilebilir.
- Matematik öğretiminde kullanılacak yazılımların ücretsiz temin edilmesi amacıyla Milli Eğitim Bakanlığı'nca çalışma yapılabilir.
- Okulların internet alt yapılarının güçlendirilmesi sağlanabilir.
- Kendi öğretim programlarımızı kapsayıcı yerli yazılımlar geliştirilebilir.
- EBA portalının içerik ve materyal açısından zenginleştirilmesi için öğretmenler teşvik edilebilir.
- VUstat ve TinkerPlots yazılımları özelinde benzer yazılımların kullanımını yaygınlaştırılması için üniversiteler ve milli eğitim müdürlükleri arasında işbirlikleri oluşturulabilir.
- Öğretmenlere istatistik öğretimine yönelik pedagojik alan bilgisi eğitimi verilerek istatistik öğretiminin ne şekilde olması gerektiği ile ilgili üniversite işbirliği ile çalışmalar yapılabilir.
- Matematik öğretiminde kullanılan yazılımlar Türkçeleştirilebilir.

## KAYNAKLAR

- [1]. Açıkgül, K., Aslaner, R. (2013). Matematik Öğretmen Adaylarının Bir Geometrik Yer Problemine İlişkin Çözümlerinin İncelenmesi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(3), 39-58.
- [2]. Akkoç, H. ve Yeşildere-İmre, S. (2015). *Teknolojik ve Pedagojik Alan Bilgisi Temelli Olasılık ve İstatistik Öğretimi*. Ankara. Pegem Akademi.
- [3]. Aktümen, M., Yıldız, A., Horzum, T., Ceylan, T. (2011). İlköğretim Matematik Öğretmenlerinin GeoGebra Yazılımının Derslerde Uygulanabilirliği Hakkındaki Görüşleri. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 2(2), 103-120.
- [4]. Aldemir, R., Tatar, E. (2014). Teknoloji Destekli Matematik Eğitimi Hakkında Yayınlanan Makalelerinin İncelenmesi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(1), 298 – 319.
- [5]. Anıl, D., Özer Özkan, Y., Demir, E. (2015). *PISA 2012 Araştırması Ulusal Nihai Rapor*. Ankara.
- [6]. Ar, K. Z. (2016). *Ortaöğretim Öğretmenlerinin Derslerinde Bilişim Teknolojilerini Kullanma İle İlgili Görüşleri*. Yüksek Lisans Tezi. Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Sakarya.
- [7]. Arıcı, H. (1998). *İstatistik Yöntemler ve Uygulamalar*. Ankara: Meteksan.
- [8]. Aslantaş, H. İ. (2011). Öğretmenlerin Sınıf İçi Öğretim Etkinliklerinin Öğretmen Adaylarının Görüşlerine Göre Değerlendirilmesi. *Sosyal Bilimler Araştırma Dergisi*, 17, 57-68.
- [9]. Atasoy, E., Uzun, N., Aygün, B. (2015). Dinamik Matematik Yazılımları ile Desteklenmiş Öğrenme Ortamında Öğretmen Adaylarının Teknolojik Pedagojik Alan Bilgilerinin İncelenmesi. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(2), 611-633.
- [10]. Baki, A., Aydın Yalçınkaya, H., Özpınar, İ., Çalık Uzun, S. (2009). İlköğretim Matematik Öğretmenleri ve Öğretmen Adaylarının Öğretim Teknolojilerine Bakışlarının Karşılaştırılması. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 1(1), 65-83.
- [11]. Baloğlu, M., Koçak, R., Zelhart, P. F. (2007). İstatistik Kaygısı ve İstatistiğe Yönelik Tutumlar Arasındaki İlişki. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 40(2), 23-39.
- [12]. Baltacı, S., Yıldız, A. (2015). Matematik Öğretmen Adaylarının GeoGebra Yazılımı Yardımıyla Analitik Geometrideki Bir Konuyu Öğrenme Süreçleri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 16(3), 295-312.
- [13]. Baltacı, S., Yıldız, A., Kösa, T. (2015). Analitik Geometri Öğretiminde GeoGebra Yazılımının Potansiyeli: Öğretmen Adaylarının Görüşleri. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 6(3), 483-505.
- [14]. Baydaş, Ö., Göktaş, Y., Tatar, E. (2013). Farklı Bakış Açılıyla Matematik Öğretiminde Geogebra Kullanımı. *C.U. Faculty of Education Journal*, 42, 36-50.
- [15]. Bayturan, S. (2011). *Ortaöğretim Matematik Eğitiminde Bilgisayar Destekli Öğretimin, Öğrencilerin Başarıları, Tutumları ve Bilgisayar Özyeterlik Algıları Üzerindeki Etkisi*. Doktora Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü. İzmir.
- [16]. Ben-Zvi, D. (2000). Toward understanding the role of technological tools in statistical learning. *Mathematical Thinking and Learning*, 2, 127-155.
- [17]. Biehler, R., Ben-Zvi, D., Bakker, A., Makar, K. (2013). Technology for Enhancing Statistical Reasoning at the School Level., M. A. (Ken) Clements et al. (Eds.). *Third International Handbook of Mathematics Education, New York*. Springer Science-Business Media, 27, 643-689.
- [18]. Boz, N. (2008). Matematik Neden Zor? *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 2(2), 52-65.
- [19]. Büyüköztürk, Ş., Çakan, M., Tan, Ş., Atar, H. Y. (2014a). *TIMSS 2011 Ulusal Matematik Ve Fen Raporu: 4. Sınıflar*. Ankara.
- [20]. Büyüköztürk, Ş., Çakan, M., Tan, Ş., Atar, H. Y. (2014b). *TIMSS 2011 Ulusal Matematik Ve Fen Raporu: 8. Sınıflar*. Ankara.
- [21]. 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.
- [22]. Çakıroğlu, Ü., Güven, B., Akkan, Y. (2008). Matematik Öğretmenlerinin Matematik Eğitiminde Bilgisayar Kullanımına Yönelik İnançlarının İncelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 35, 38-52.

- [23]. Çakmak, Z. T., 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.
- [24]. Christensen, L. B., Johnson, R. B., Turner, L. A. (2015). *Araştırma Yöntemleri Desen ve Analiz* (A. Aypay, Çev.) Ankara: Anı Yayıncılık.
- [25]. Çelik, H.C., Çevik, M.N. (2011). İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin İstatistik ve Olasılık Ünitesini Öğrenmeleri Üzerinde Bilgisayar Destekli Öğretimin Etkisi. *5th International Computer & Instructional Technologies Symposium*, Fırat Üniversitesi.
- [26]. Çiftçi, O., Tatar, E. (2014). Pergel-Cetvel ve Dinamik Bir Yazılım Kullanımının Başarıya Etkilerinin Karşılaştırılması. *Bilgisayar ve Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 2(4), 111-133.
- [27]. Dede, Y., Argün, Z. (2003). Cebir, Öğrencilere Niçin Zor Gelmektedir? *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 180-185.
- [28]. Delice, A., Karaaslan, G. (2015a). Dinamik Geometri Yazılımı Etkinliklerinin Öğrenci Performansları Bağlamında İncelenmesi: Analitik Düzlemde Doğru Denklemleri. *Eğitim Bilimleri Dergisi*, 41, 35-57.
- [29]. Delice, A., Karaaslan, G. (2015b). Dinamik Geometri Yazılımları İle Çokgenler Konusunda Hazırlanan Etkinliklerin Öğrenci Performansı Ve Öğretmen Görüşlerine Yansımaları. *Karaelmas Journal of Educational Sciences*, 3, 133-148.
- [30]. Demir, S., Bozkurt, A. (2011). İlköğretim Matematik Öğretmenlerinin Teknoloji Entegrasyonundaki Öğretmen Yeterliklerine İlişkin Görüşleri. *İlköğretim Online*, 10(3), 850-860.
- [31]. Demir, S., Başol, G. (2014). Bilgisayar Destekli Matematik Öğretiminin (BDMÖ) Akademik Başarıya Etkisi: Bir Metaanaliz Çalışması. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 14(5), 2013-2035
- [32]. Demirbilek, M., Özkale, A. (2014). GeoGebra Kullanımının Önlisans Matematik Öğretimine Etkinliğinin İncelenmesi. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 8(2), 98-123.
- [33]. Dilek, M., Tarımer, İ., Sakal, M. (2007). *SPSS İstatistik Paket Programının Öğretiminde, Geleneksel Yöntem ile Bilgisayar Destekli Öğretim Yönteminin Karşılaştırılması*. Dumlupınar Üniversitesi Akademik Bilişim Konferansı, Kütahya.
- [34]. Doğan, N. (2009). Bilgisayar Destekli İstatistik Öğretiminin Başarıya ve İstatistiğe Karşı Tutuma Etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 34(154).
- [35]. Ekinöz, İ., Şengül, S. (2007). Permütasyon ve Olasılık Konusunun Öğretiminde Canlandırma Kullanılmasının Öğrenci Başarısına Ve Hatırlama Düzeyine Etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(1), 251-258.
- [36]. Evirgen, O. (2014). *İlköğretim 7. Sınıf Matematik Öğretim Programında Zor olarak Algılanan Konular ve Öğretmen, Öğrenci Görüşleri*. Yüksek Lisans Tezi. Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Balıkesir.
- [37]. Fitzallen, N., & Brown, N. (2006). *Evaluating data-analysis software: Exploring opportunities for developing statistical thinking and reasoning*. Proceedings of the Australian Computers in Education Conference.
- [38]. Fitzallen, N. (2007). Evaluating data analysis software: The case of TinkerPlots. *Australian Primary Mathematics Classroom*, 12(1), 23-28.
- [39]. GAISE. (2005). *Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education, College Report*.
- [40]. Garfield, J. (1995). How Students Learn Statistics. *International Statistical Review*, 63(1), 25-34.
- [41]. Garfield, J., Ahlgren, A. (1988). Difficulties in Learning Basic Concepts in Probability and Statistics: Implications for Research. *Journal for Research in Mathematics Education*, 19(1), 44-63
- [42]. Genç, G. (2010). *Dinamik Geometri Yazılımı İle 5. Sınıf Çokgenler Ve Dörtgenler Konularının Kavratılması*. Yüksek Lisans Tezi. Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- [43]. Gökçe, S., Aydoğan Yenmez, A., Özpinar, İ. (2016). Matematik Öğretmenlerinin GeoGebra ile Hazırlanan Çalışma Yaprakları Üzerine Görüşleri. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 7(1), 164-187.

- [44]. Gökkurt, B., Deniz, D., Soylu, Y., Akgün, L. (2012). Dinamik Geometri Yazılımı İle Hazırlanan Çalışma Yaprakları Hakkında Öğrenci Görüşleri: Prizmalarda Alan Örneği. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 1(3), 351-356.
- [45]. Gündoğdu, K., Albayrak, M., Ozan, C., Çelik, N. (2012). Müfettişlerin İlköğretim Matematik Öğretim Programı Hakkındaki Görüşleri. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 3(2), 21-37.
- [46]. Gürbüz, R. (2007). Bilgisayar Destekli Öğretimin Öğrencilerin Kavramsal Gelişimlerine Etkisi: Olasılık Örneği. *Eurasian Journal of Educational Research*, 28, 75-87.
- [47]. Gürbüz, R., Çatlıoğlu, H., Birgin, O., Erdem, E. (2010). Etkinlik Temelli Öğretimin 5. Sınıf Öğrencilerinin Bazı Olasılık Kavramlarındaki Gelişimlerine Etkisi: Yarı Deneysel Bir Çalışma. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 10(2), 1021-1069.
- [48]. Gürbüz, R., Gülburnu, M. (2013). 8. Sınıf Geometri Öğretiminde Kullanılan Cabri 3D'nin Kavramsal Öğrenmeye Etkisi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 4(3), 224-241.
- [49]. Gürbüz, R., Toprak, Z., Yapıcı, H., Doğan, S. (2011). Ortaöğretim Matematik Müfredatında Zor Olarak Algılanan Konular ve Bunların Nedenleri. *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(4), 1311-1323.
- [50]. Gürsoy, K., Güler, M., Çelik, R. (2014). Ortaokul 7. ve 8. Sınıf Öğrencilerinin İstatistiğe Karşı Tutumlarının Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 5(1), 60-72.
- [51]. Güven, B., Kaleli Yılmaz, G. (2012). Dinamik Geometri Yazılımı Kullanımının Sınıf Öğretmeni Adaylarının Dönüşümler Konusundaki Akademik Başarılarına Etkisi. *e-Journal of New World Sciences Academy*, 7(1), 442-452.
- [52]. Güven, B., Karataş, İ. (2003). Dinamik Geometri Yazılımı Cabri ile Geometri Öğrenme: Öğrenci Görüşleri, *The Turkish Online Journal of Educational Technology - TOJET*, 2(2), 67-78.
- [53]. Güven, B., Karataş, İ. (2009). Dinamik Geometri Yazılımı Cabri'nin İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Geometrik Yer Problemlerindeki Başarılarına Etkisi. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 42(1), 1-31.
- [54]. Hacısalihoğlu Karadeniz, M., Akar, Ü. (2014). Dinamik Geometri Yazılımının Açığortay ve Kenarortay Öğretiminde Meslek Lisesi Öğrencilerinin Başarılarına Etkisi. *Bilgisayar ve Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 2(4), 74-90.
- [55]. Hangül, T., Üzel, D. (2010). Bilgisayar Destekli Öğretimin (BDÖ) 8. Sınıf Matematik Öğretiminde Öğrenci Tutumuna Etkisi ve BDÖ Hakkında Öğrenci Görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 4(2), 154-176.
- [56]. Jones, G. A., Thornton, C. A., Langrall, C. W., Mooney, E. S., Perry, B. & Putt, I. J. (2000). A Framework for Characterizing Children's Statistical Thinking, *Mathematical Thinking and Learning*, 2(4), 269-307.
- [57]. Kabaca, T., Aktümen, M., Aksoy, Y. ve Bulut, M. (2010). Matematik Öğretmenlerinin Avrasya GeoGebra Toplantısı Kapsamında Dinamik Matematik Yazılımı GeoGebra ile Tanıştırılması ve GeoGebra Hakkındaki Görüşleri. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 1(2), 148-165.
- [58]. Kağızmanlı, T. B., Tatar, E. (2012). Matematik Öğretmeni Adaylarının Bilgisayardestekli Öğretim Hakkındaki Görüşleri: Türevin Uygulamaları Örneği. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 20(3), 897-912.
- [59]. Kaleli Yılmaz, G., Ertem, E., Güven, B. (2010). Dinamik Geometri Yazılımı Cabri'nin 11.Sınıf Öğrencilerinin Trigonometri Konusundaki Öğrenmelerine Etkisi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 1(2), 200-216.
- [60]. Karaaslan, E., Boz, B. ve Yıldırım, K. (2013). *Matematik ve geometri eğitiminde teknoloji tabanlı yaklaşımlar*. XVIII. Türkiye'de İnternet Konferansı. İstanbul.
- [61]. Karataş, İ., Güven, B. (2015). Dinamik Geometri Yazılımı Cabri'nin Matematik Eğitiminde Kullanımı: Pisagor Bağıntısı Ve Çokgenlerin Dış Açılı. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(1), 15-28.
- [62]. Kaynar, Y. & Halat, E. (2012b). *Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Sıklık Tablosu Okuma Ve Yorumlama Becerilerinin İncelenmesi*. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Niğde.

- [63]. Koparan, T., Güven, B. (2014b). İstatistik Öğretiminde Yeni Yaklaşımların İstatistiksel Okuryazarlığa Etkisi: Proje Tabanlı Öğrenme. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 3(4), 356-377.
- [64]. Koparan, T., Güven, B. (2014c). 8. Sınıf Öğrencilerinin Örneklem Kavramına Yönelik İstatistiksel Okuryazarlık Seviyelerinin Belirlenmesi. *İlköğretim Online*, 13(4), 1171-1184.
- [65]. Koparan, T., Kaleli Yılmaz, G. (2014). Dinamik İstatistik Yazılımı İle Veri Analizinde Öğrencilerin İnfomal Çıkarımlarının İncelenmesi. *Bayburt Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(3), 95-113.
- [66]. Köse, N. Y., Uygan, C., Özen, D. (2012). Dinamik Geometri Yazılımlarındaki Sürükleme ve Çeşitlerinin Geometri Öğretimindeki Rolü. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 3(1), 35-52.
- [67]. Kutluca, T., Zengin, Y. (2011). Matematik Öğretiminde Geogebra Kullanımı Hakkında Öğrenci Görüşlerinin Değerlendirilmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17, 160-172.
- [68]. Mercan, M., Filiz, A., Göçer, İ., Özsoy, N. (2009). *Bilgisayar Destekli Eğitim ve Bilgisayar Destekli Öğretimin Dünyada ve Türkiyede Uygulamaları*. Akademik Bilişim'09 - XI. Akademik Bilişim Konferansı, Şanlıurfa.
- [69]. Milli Eğitim Bakanlığı. (2013a). Ortaokul Matematik Dersi (5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı. Ankara.
- [70]. Milli Eğitim Bakanlığı. (2013b). Orta Öğretim Matematik Dersi (9, 10, 11 ve 12. Sınıflar) Öğretim Programı. Ankara.
- [71]. Milli Eğitim Bakanlığı. (2015). İlkokul Matematik Dersi (1, 2, 3 ve 4. Sınıflar) Öğretim Programı. Ankara.
- [72]. Önal, N., Çakır, H. (2016). Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Matematik Öğretiminde Bilişim Teknolojileri Kullanımına İlişkin Görüşleri. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(1), 76-94.
- [73]. Önal, N., Güloğlu Demir, C. (2013). Yedinci Sınıflarda Bilgisayar Destekli Geometri Öğretiminin Öğrenci Başarısına Etkisi. *Turkish Journal of Education*, 2(1), 19-28.
- [74]. Patton, M. Q. (2014). *Nitel Araştırma ve Değerlendirme Yöntemleri* (M. Bütün ve S. B. Demir, Çev.) Ankara: PEGEM Akademi.
- [75]. Rubin, A., Hammerman, J., & Konold, C. (2006). *Exploring informal inference with interactive visualization software*. Proceedings of the Seventh International Conference on Teaching Statistics. Netherlands.
- [76]. Selçik, N., Bilgici, G. (2011). Geogebra Yazılımının Öğrenci Başarısına Etkisi. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 19(3), 913-924.
- [77]. Sert, G., Kurtoğlu, M., Akıncı, A., Seferoğlu, S. S. (2012). *Öğretmenlerin Teknoloji Kullanma Durumlarını İnceleyen Araştırmalara Bir Bakış: Bir İçerik Analizi Çalışması*. Akademik Bilişim, Uşak.
- [78]. Snee, R. D. (1993). What's Missing in Statistical Education? *The American Statistician*, 47(2), 149-154.
- [79]. Şimşek, E., Kuru Yücekaya, G. (2014). Dinamik Geometri Yazılımı ile Öğretimin İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin Uzamsal Yeteneklerine Etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 15(1), 65-80.
- [80]. Taşlıbeyaz, E., Gülcü, A. (2013). Ortaöğretim Öğrencilerinin Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi Hakkında Görüşleri. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 6(3), 408-422.
- [81]. Tatar, E., Kağızmanlı, T. B. (2015). Matematik Öğretmeni Adaylarının Dinamik Bir Materyali Hazırlama Süreçlerinin İncelenmesi. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(2), 119-142.
- [82]. Tatar, E., Akkaya, A., Kağızmanlı, T. B. (2011). İlköğretim Matematik Öğretmeni Adaylarının GeoGebra ile Oluşturdukları Materyallerin ve Dinamik Matematik Yazılımı Hakkındaki Görüşlerinin Analizi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 2(3), 181-197.
- [83]. Tatar, E., Kağızmanlı, T. B., Zengin, Y. (2015). Dinamik Bir Matematik Yazılımının Öğretmen Adaylarının Etkileşimli Tahta ile İlgili Görüşlerine Etkisi. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(2), 404-417.



- [84]. Tatar, E., Kağızmanlı, T. B., Akkaya, A. (2014). Dinamik Bir Yazılımın Çemberin Analitik İncelenmesinde Başarıya Etkisi ve Matematik Öğretmeni Adaylarının Görüşleri. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi (EFMED)*, 8(1), 153-177.
- [85]. Tatar, E., Zengin, Y., Kağızmanlı, T. B. (2013). Dinamik Matematik Yazılımı ile Etkileşimli Tahta Teknolojisinin Matematik Öğretiminde Kullanımı. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 4(2), 104-123.
- [86]. TEDMEM. (2016). *OECD Yetişkin Becerileri Araştırması: Türkiye İle İlgili Sonuçlar*. Ankara: Türk Eğitim Derneği Yayınları.
- [87]. Ulusoy, F. Çakıroğlu, E. (2013). İlköğretim Matematik Öğretmenlerinin Histogram Kavramına İlişkin Kavrayışları ve Bu Kavramın Öğretim Sürecinde Karşılaştıkları Sorunlar. *İlköğretim Online*, 12(4), 1141-1156.
- [88]. Ulutaş, F., Ubuz, B. (2008). Matematik Eğitiminde Araştırmalar ve Eğilimler: 2000 ile 2006 Yılları Arası. *İlköğretim Online*, 7(3), 614-626.
- [89]. Ünlü, M., Aydın, S. (2011). İşbirlikli Öğrenme Yönteminin 8. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersi "Permütasyon ve Olasılık" Konusunda Akademik Başarı ve Kalıcılık Düzeylerine Etkisi. *Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(3), 1-16.
- [90]. Ural, A. (2014). Geometri Öğretiminde Ms Paint Kullanımı. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 29, 92-107.
- [91]. Ural, A. (2015). Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Bilgi İletişim Teknolojisi ve Psikomotor Beceri Kullanımlarının İncelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 6(1), 93-116.
- [92]. Watson, J., Donne, J. (2009). TinkerPlots as a Research Tool to Explore Student Understanding. *Technology Innovations in Statistics Education*, 3(1), 1-35.
- [93]. Yanık, H. B. (2013). Öteleme Dönüşümünün Dinamik Geometri Ortamında Öğrenimi. *Eğitim ve Bilim*, 38(168), 272-287.
- [94]. Yavuz, İ., Can, R. (2010). Cabri Geometri'yle Tanıştırılan Öğretmen Adaylarının Teknoloji İle Matematik Öğretimine Yaklaşımlarının İncelenmesi. *M.Ü. Atatürk Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 32, 181-198.
- [95]. Yenilmez, K. ve Karakuş, Ö. (2007). İlköğretim sınıf ve matematik öğretmenlerinin bilgisayar destekli matematik öğretimine ilişkin görüşleri. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14, 87-98.
- [96]. Yenilmez, K., Girit, D. (2013). İlköğretim (6-8) Matematik Dersi Öğretim Programındaki Yeni Alt Öğrenme Alanlarına İlişkin Öğretmen Görüşleri. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(2), 385-419.
- [97]. Yıldırım, İ., Demir, S. (2015). Teknoloji Destekli Matematik Öğretimi Sürecinde Teknoloji Kullanım Düzeylerinin İncelenmesi. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 3(19), 289-307.
- [98]. Yıldırım, A., Şimşek, H. (2011). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri*. Ankara: Seçkin.
- [99]. Yılmaz, Z. (2013). Usage of Tinker Plots to Address and Remediate 6th Grade Students' Misconceptions about Mean and Median. *Anthropologist*, 16(1-2), 21-29.
- [100]. Zengin, Y., Kağızmanlı, T. B., Tatar, E., İşleyen, T. (2013). Bilgisayar Destekli Matematik Öğretimi Dersinde Dinamik Matematik Yazılımının Kullanımı. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 10(23), 167-180.
- [101]. Zengin, Y., Kutluca, T. (2011). *Ortaöğretim Matematik Dersinde Geogebra Kullanımı Üzerine Öğretmen Adaylarının Görüşleri*. 5th International Computer & Instructional Technologies Symposium, Elazığ.
- [102]. Zengin, Y., Tatar, E. (2014). Türev Uygulamaları Konusunun Öğretiminde Geogebra Yazılımının Kullanımı. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 22(3), 1209-1228.

## EKLER

### Ek-1: Ön Görüşme Formu

Değerli Katılımcılar,

Bu çalışma, ortaokul matematik öğretmenlerinin veri işleme ve olasılık öğrenme alanında bulunan kazanımları kazandırma noktasında, matematik öğretimi için geliştirilmiş olan VUstat ve TinkerPlots programlarının kullanılabilirliği ile ilgili görüşlerinizi almak amacıyla gerçekleştirilmektedir. Aşağıda yer alan sorular teknoloji kullanımıyla ilgili çalışma öncesi görüşlerinizi ortaya koymak amacıyla taşımaktadır. Sorulara vereceğiniz ayrıntılı ve gerçek düşüncelerinizi yansıtan cevaplar çalışmanın güvenilirliği açısından önemlidir. Görüşleriniz isminiz kullanılarak herhangi bir şekilde üçüncü şahıs ya da kurum/kuruluşlarla paylaşılmayacaktır.

Aşağıdaki sorularda parantez içinde italik olarak gösterilen açıklamalar, ilgili sorularda özellikle değinmeniz istenilen ayrıntıları hatırlatmak amaçlıdır. Ancak yapacağınız açıklamalar sadece bunlarla sınırlı olmak zorunda değildir.

Katılımcı Bilgileri

Adınız Soyadınız (Veya Rumuzunuz) :

Kıdeminiz :

Mezun Olduğunuz Üniversite :

Yaşınız :

Cinsiyetiniz :

1)Çalıştığınız okuldan bahsedebilir misiniz?

*(Öğrenci sayısı bakımından, Sınıflardaki öğrenci sayıları bakımından, Öğrencilerin matematik dersi başarı durumları bakımından, Öğrencilerin ekonomik, kültürel vb özellikleri açısından, Fiziki mekan açısından, Matematik dersi için kullanılacak öğretim materyalleri bakımından, Okulda bulunan teknolojik materyaller bakımından, vb.)*

2)Ortaokul matematik öğretim programını inceleme fırsatınız oldu mu? Programın teknoloji kullanımı ile ilgili düşünceleriniz nelerdir?

3)Teknolojiyi en çok ne için kullanırsınız?

*(Sosyal medya, Alışveriş, Gazete, dergi vb medya takibi, Bilimsel çalışmaların takibi, Mesleki gelişim, vb.)*

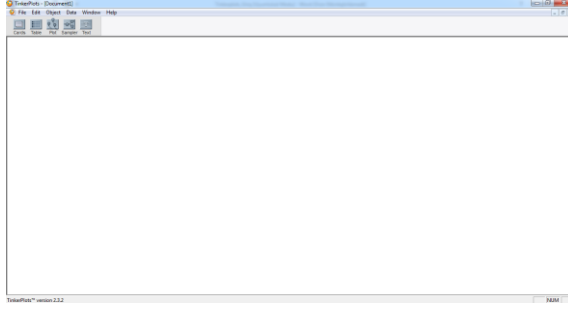
4)Matematik öğretiminde herhangi bir eğitim teknolojilerinden ne şekilde yararlandığınızı, hangi programları hangi amaçla kullandığınızı açıklar mısınız? Eğer herhangi bir program kullanmıyorsanız nedenini açıklar mısınız?

*(Derse hazırlanırken, Ders anlatırken, Ölçme değerlendirme yaparken, vb.)*

5)Matematik eğitiminde teknolojiyi etkin kullanabilmek için neler yapılması gerekir?

## Ek-2A : TinkerPlots Programına Veri Girişi

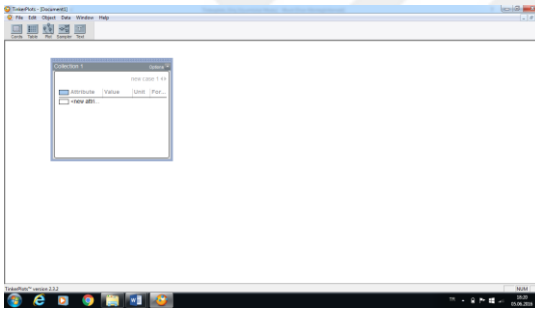
Tinkerplots programını ilk açtığımız anda yukarıda tanımlanan menüler ekranda şu şekilde görünecektir.



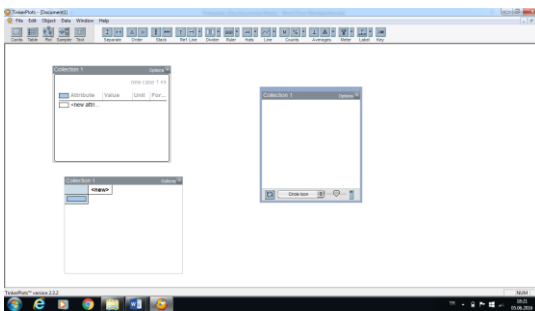
Tinkerplots programı ile uygulama yapabilmek için veri tanımlamamız gerekmektedir. Veri tanımlama işlemi için aşağıdaki tabloda verilen değerlerin girişini yapalım.

Cinsiyet	Mesleği	Tuttuğu Takım	Kilosu	Boyu
Erkek	Avukat	Mersin İdman Yurdu	82	180
Kadın	Doktor	BJK	60	159
Erkek	Avukat	FB	75	186
Erkek	Öğretmen	Mersin İdman Yurdu	77	174
Kadın	Öğretmen	Mersin İdman Yurdu	58	162
Erkek	Doktor	GS	85	179
Kadın	Doktor	Mersin İdman Yurdu	55	154
Kadın	Avukat	BJK	63	165

Ekrandaki **“Cards”** kutucuğunu sürükleyerek beyaz ekrana taşıyalım. Aşağıdaki gibi bir görüntü elde etmiş oluruz.

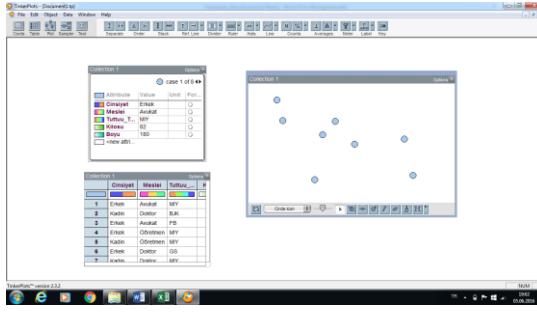


**“Table”** ve **“Plot”** kutucukları için de aynı işlemi yapalım. Aşağıdaki gibi bir görüntü elde ederiz. **“Plot”** kutucuğunu sürüklediğimiz anda ekranda yeni butonlar ortaya çıkacaktır. Bu butonları veri analizleri sırasında yeri geldikçe kullanacağız ve açıklayacağız.



Kutucukları istediğimiz gibi büyütebiliriz. **“Plot”** kutucuğun büyütmemiz işlemleri gerçekleştirirken işimizi kolaylaştıracaktır. Şimdi verilerimizi girmeye başlayalım. Önce değişkenlerimizi tanımlayalım.



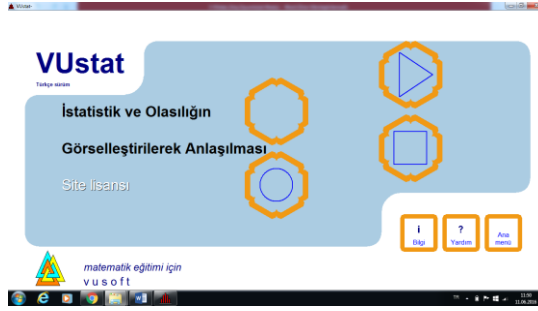


“Cards” veya “Table” kutucuklarındaki değişkenlere tıklayarak ekranda oluşan değişiklikleri gözlemleyelim.

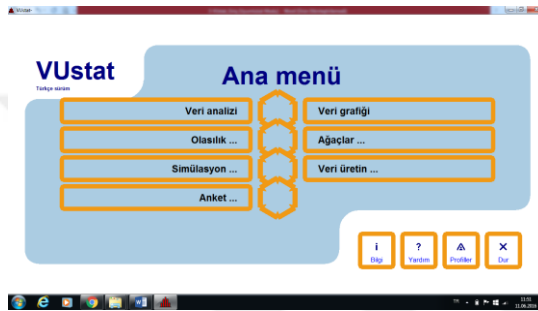


## Ek-2B : VUstat Programına Veri Girişi

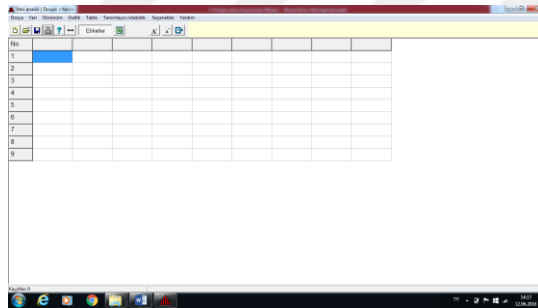
VUstat programını ilk açtığımız anda yukarıda tanımlanan menüler ekranda şu şekilde görünecektir.



Ekranın her hangi bir bölgesine tıklayarak bir sonraki ekrana geçiş yapınız. Bir sonraki ekran programın "Ana Menü"dür.



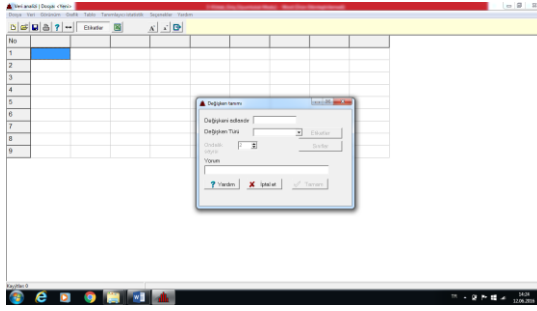
VUstat programı ile uygulama yapabilmek için veri tanımlamamız gerekmektedir. Veri tanımlama işlemi için elimizdeki verilerin girişini yapmamız gerekmektedir. Ana menüden "Veri Analizi"ni alt menüsünü tıklayalım. Karşımıza gelecek ekran aşağıdaki şekilde olacaktır.



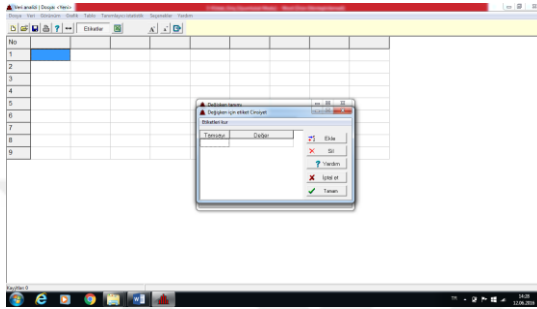
Şimdi aşağıdaki tabloyu programa aktaralım.

Cinsiyet	Mesleği	Tuttuğu Takım	Kilosu	Boyu
Erkek	Avukat	Mersin İdman Yurdu	82	180
Kadın	Doktor	BJK	60	159
Erkek	Avukat	FB	75	186
Erkek	Öğretmen	Mersin İdman Yurdu	77	174
Kadın	Öğretmen	Mersin İdman Yurdu	58	162
Erkek	Doktor	GS	85	179
Kadın	Doktor	Mersin İdman Yurdu	55	154
Kadın	Avukat	BJK	63	165

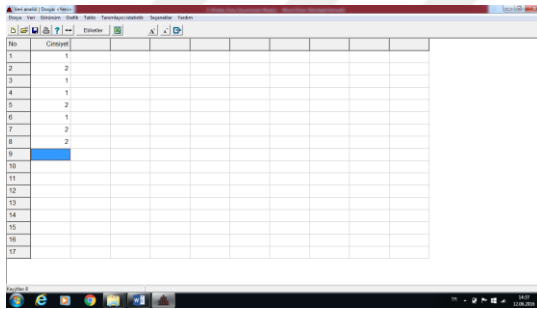
VUstat programının ekranında bulunan elektronik tablonun 1. sütununun en üst satırına (No yazan kutucuğun yanı) tıklayalım. Aşağıdaki gibi bir kutucuk açılacaktır.



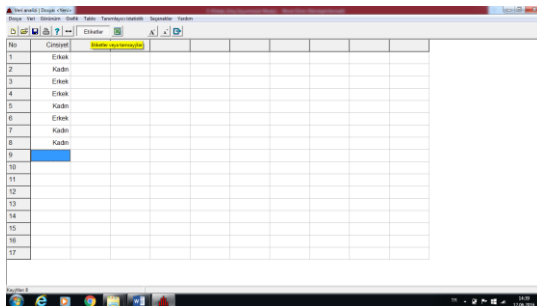
Açılan kutucuğun "**Değişkeni adlandır**" kısmına ilk sütumuz cinsiyet olduğu için "**Cinsiyet**" şeklinde giriş yapalım. "**Değişken Türü**" kısmındaki açılır menüden ise "**Etiketler**"i seçelim ve seçim sonrası aktif hale gelen "**Etiketler**" butonunu tıklayalım. Aşağıdaki gibi bir pencere daha açılacaktır.



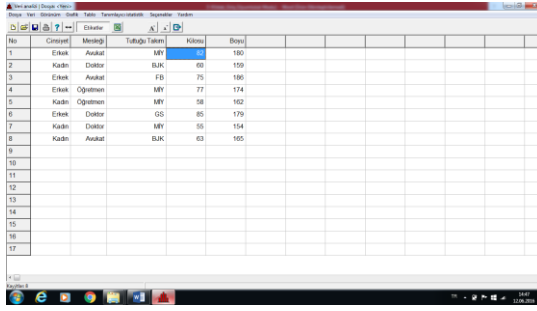
Tamsayı kısmına "1", "**Değer**" kısmına ise "**Erkek**" şeklinde giriş yapalım. "**Ekle**"ye tıkladıktan sonra karşımıza çıkan ikinci satırın "**Tamsayı**" kısmına "2", "**Değer**" kısmına ise "**Kadın**" yazıp "**Tamam**"a tıklayalım. "**Değişken tanımla**" penceresinde de "**Tamam**"ı tıklayalım. Tablodaki verilerimizi programa aktarırken "**Cinsiyet**" sütununa erkekler için "1", kadınlar için "2" şeklinde giriş yapacağız.



Burada dikkat edilmesi gereken husus menü kısmında yer alan "**Etiketler**" butonudur. Etiketler butonu aktif ise değişkenleri tanımladığınız isimle, değilse değişkenlere atadığınız numarasıyla girmelisiniz. "**Etiketler**" butonuna tıklayarak iki durum arasındaki farka bakınız.



Şimdi aynı adımları diğer sütunlar için de gerçekleştirelim.



No	Cinsiyet	Mesleği	Tulluğu Takımı	Kilo	Boyu
1	Erkek	Avukat	MY	190	
2	Kadın	Dişçi	BJK	109	
3	Erkek	Avukat	FB	75	190
4	Erkek	Öğretmen	MY	77	174
5	Kadın	Öğretmen	MY	58	162
6	Erkek	Dişçi	GS	85	179
7	Kadın	Dişçi	MY	55	154
8	Kadın	Avukat	BJK	63	165
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
46					
47					
48					
49					
50					
51					
52					
53					
54					
55					
56					
57					
58					
59					
60					
61					
62					
63					
64					
65					
66					
67					
68					
69					
70					
71					
72					
73					
74					
75					
76					
77					
78					
79					
80					
81					
82					
83					
84					
85					
86					
87					
88					
89					
90					
91					
92					
93					
94					
95					
96					
97					
98					
99					
100					

Ekrandaki gibi bir görüntü elde etmiş olacağız. Ancak kilo ve boy sütunları oluşturulurken sayıları direk olarak girdiğimize dikkat ediniz. Oluşturduğunuz veri dosyasını **“Dosya” → “Farklı kaydet”** ile **“.vus”** uzantılı olarak kaydedebilirsiniz.





### Ek-3A : TinkerPlots Programıyla Hazırlanmış Etkinlikler

#### ETKİNLİK 1

**Sınıf Düzeyi** : 5. Sınıf

**Kazanım** : Araştırma sorularına ilişkin verileri toplar veya ilgili verileri seçer; veriyi uygunluğuna göre sıklık tablosu ve sütun grafiğiyle gösterir (Kazanım 5.3.1.2).

• Tek özelliğe yönelik süreksiz veri gruplarıyla sınırlı kalınır. Sürekli ve süreksiz kavramlarına girilmez.

• Verileri düzenlemek ve grafikte göstermek için gerektiğinde uygun bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanır.

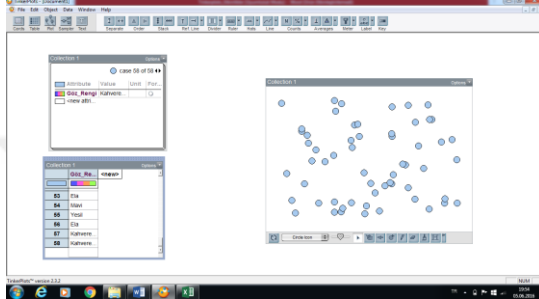
#### Etkinlik Uygulaması :

Ayşe'nin öğretmeni, matematik dersi ödevi için, tüm sınıftan aşağıdaki sorunun yanıtını bulmalarını ister.

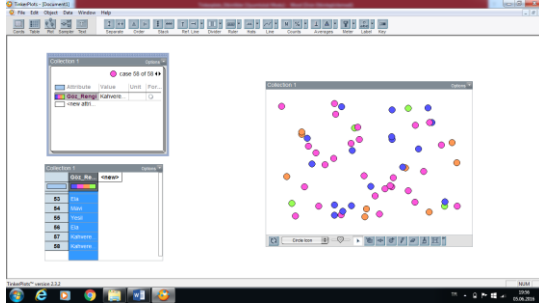
“Okulumuzda okumakta olan 5. sınıf öğrencilerinin göz renklerine göre dağılımları nasıldır?”

Tinkerplots programı açılır.

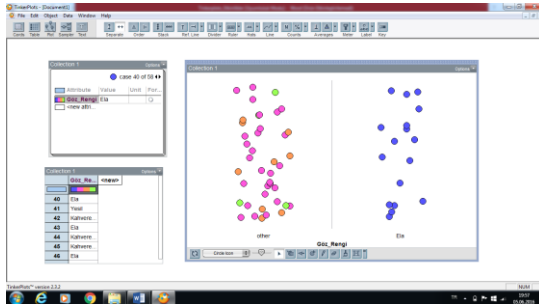
“File → Open → DOSYALAR → VERİLER → document2.tp” dosyası açılır.



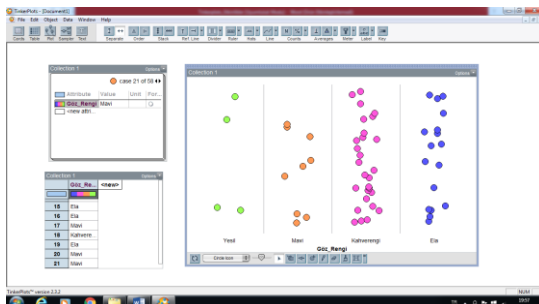
“Cards” veya “Table” kutucuğunda “Göz Rengi” tıklanarak aşağıdaki ekran elde edilir.



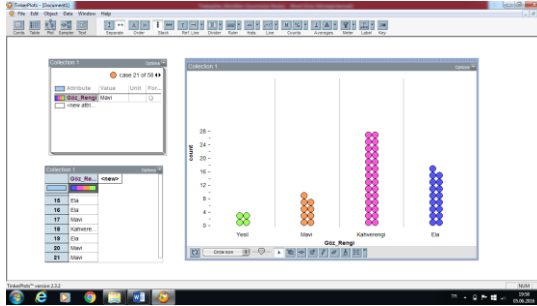
“Plot” ekranında 4 farklı renkten oluşan ikonlardan herhangi biri fare ile sağ tarafa doğru sürüklenir.



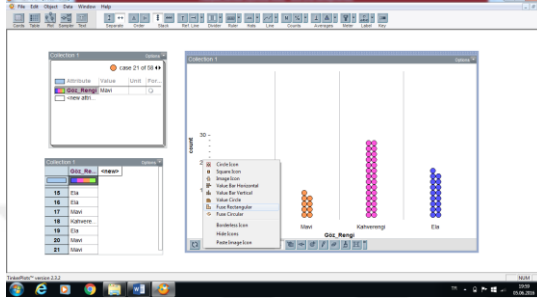
Aynı işlem diğer renkteki daireler için de tekrarlanır.



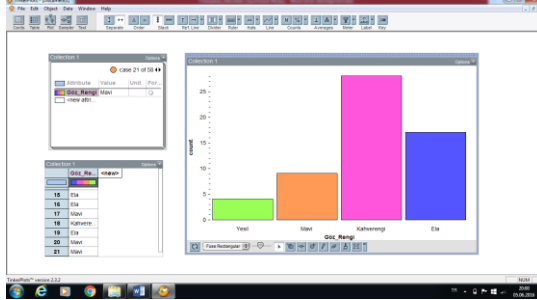
Butonlar sekmesinde bulunan “Stack” butonunun dikey oları tıklanarak aşağıdaki gibi bir görüntü elde edilir.



“Plot” ekranında bulunan “Circle icon” menüsü açılır ve “Fuse Rectangular” seçilir.



Seçim sonrası aşağıdaki görüntü elde edilir.



## ETKİNLİK 2

**Sınıf Düzeyi**

: 6. Sınıf

**Kazanım**

: Bir veri grubuna ait aritmetik ortalamayı hesaplar ve yorumlar

(Kazanım 6.4.2.1).

**Etkinlik Uygulaması**

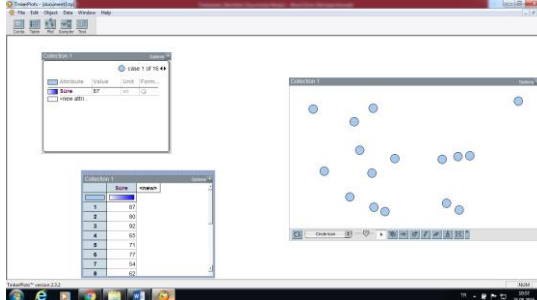
Aşağıdaki tabloda Ahmet’in farklı günlerde yaptığı antrenmanlarda, 400 metrelik parkuru koşma süreleri verilmiştir.

	1.gün	2.gün	3.gün	4.gün	5.gün	6.gün	7.gün	8.gün	9.gün	10.gün	11.gün	12.gün	13.gün	14.gün	15.gün	16.gün
Ahmet	87 sn	80 sn	92 sn	65 sn	71 sn	77 sn	54 sn	62 sn	75 sn	78 sn	86 sn	78 sn	61 sn	59 sn	87 sn	65 sn

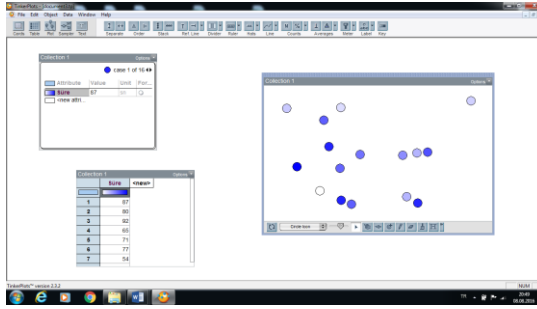
400 metrelik parkurda başarılı olabilmenin şartı, parkuru 70 saniyenin altında tamamlamaktır. Ahmet’in 16 günlük performansını göz önünde bulundurarak başarı durumu hakkında ne söyleyebilirsiniz?

Tinkerplots programı açılır.

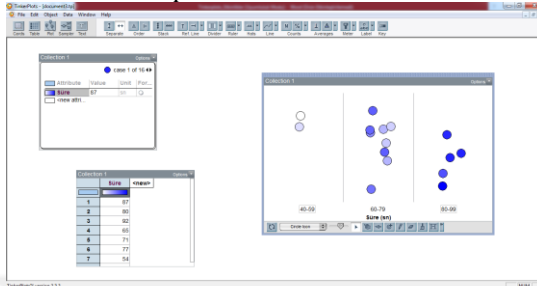
“File → Open → document3.tp” dosyası açılır.



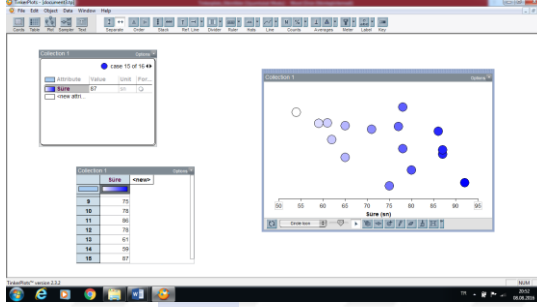
“Cards” veya “Table” kutucuğunda “Süre” tıklanarak aşağıdaki ekran elde edilir.



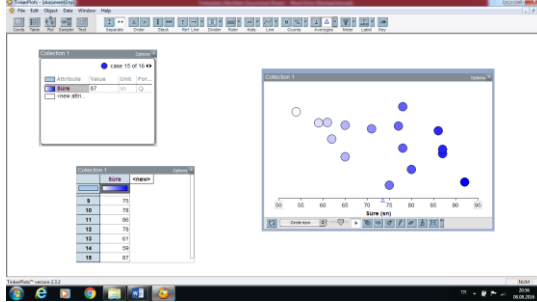
“Collection1” penceresinde bulunan dairelerin en koyusu fare ile sağa doğru sürüklenir.




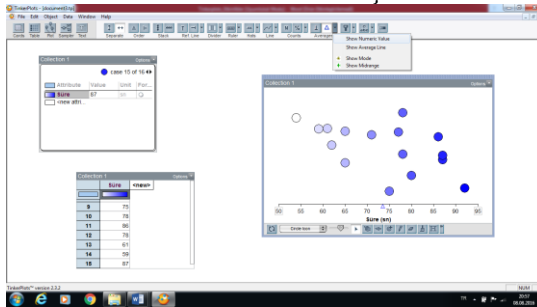
Aşağıdaki ekran elde edilene kadar sürükleme işlemine devam edilir.



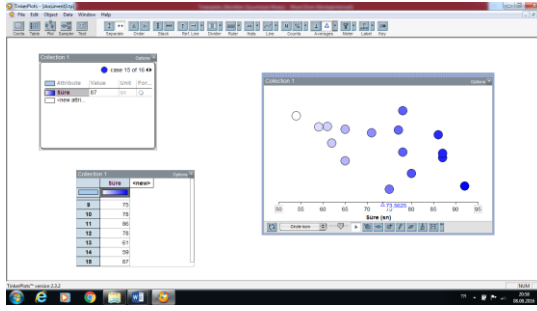
“Averages” butonunda bulunan  sembolü tıklanır.



Ekranında 70 ile 75 sayıları arasında oluşan sembole dikkat edilir. Yine  butonunun açılır menüsünden “Show Numeric Value” seçilir.



Aşağıdaki ekran görüntüsü elde edilir.



Sembolün yanında beliren rakam “Aritmetik Ortalama”yı vermektedir.

### ETKİNLİK 3

**Sınıf Düzeyi** : 6. Sınıf

**Kazanım** : Bir veri grubuna ait açıklığı hesaplar ve yorumlar (Kazanım 6.4.2.2).

**Etkinlik Uygulaması** :

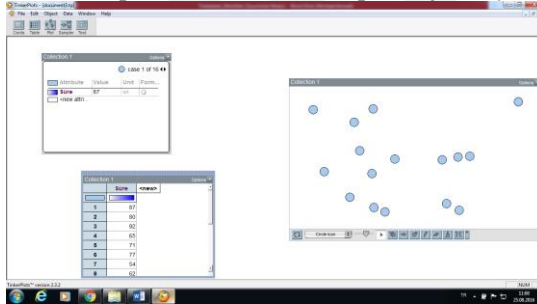
Aşağıdaki tabloda Ahmet’in farklı günlerde yaptığı antrenmanlarda, 400 metrelik parkuru koşma süreleri verilmiştir.

	1.gün	2.gün	3.gün	4.gün	5.gün	6.gün	7.gün	8.gün	9.gün	10.gün	11.gün	12.gün	13.gün	14.gün	15.gün	16.gün
Ahmet	87 sn	80 sn	92 sn	65 sn	71 sn	77 sn	54 sn	62 sn	75 sn	78 sn	86 sn	78 sn	61 sn	59 sn	87 sn	65 sn

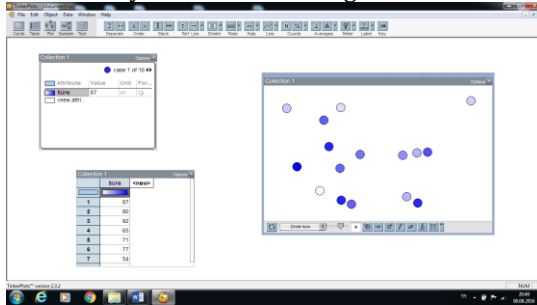
Ahmet’in 16 günlük performansını göz önünde bulundurduğunuzda en büyük değer ile en küçük değer arasındaki değeri bulunuz. Bulduğunuz sayının daha büyük veya daha küçük olması sizce ne anlam ifade etmektedir?

Tinkerplots programı açılır.

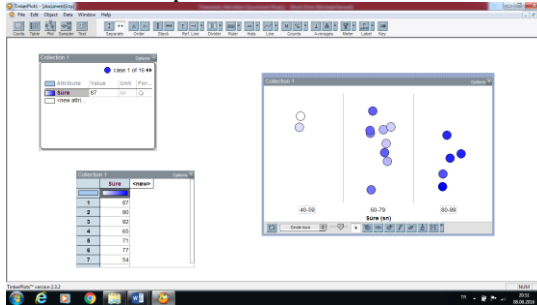
“File → Open → document3.tp” dosyası açılır.



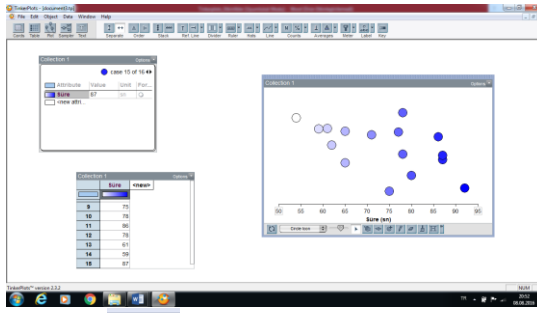
“Cards” veya “Table” kutucuğunda “Süre” tıklanarak aşağıdaki ekran elde edilir.



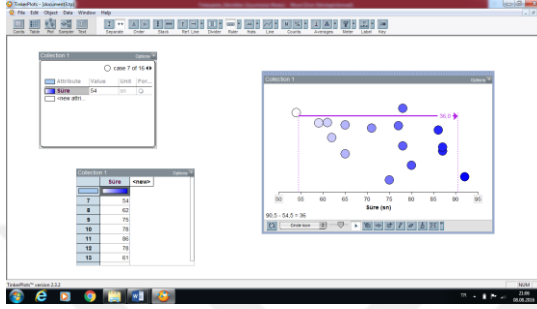
“Collection1” penceresinde bulunan dairelerin en koyusu fare ile sağa doğru sürüklenir.



Aşağıdaki ekran elde edilene kadar sürükleme işlemine devam edilir.

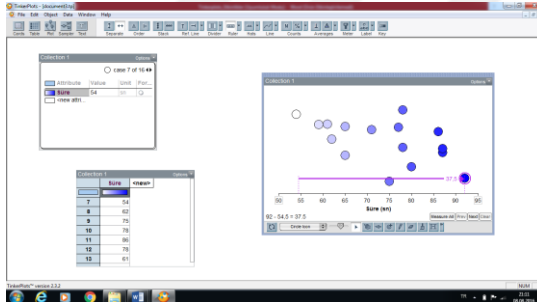


“Ruler” Ruler butonunda bulunan cetvel simgesi tıklanır.

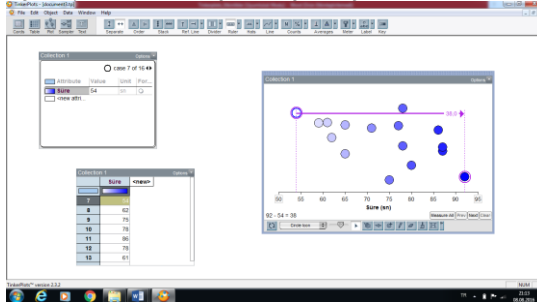


Ekrandaki gibi bir ölçüm aracı karşımıza çıkacaktır. Ölçüm aracı uç noktalarından sağa ve sola doğru genişletilebilmekte, aynı zamanda aşağı yukarı hareket edebilmektedir.

Burada amaç en sağdaki ve en soldaki değerler arasındaki mesafeyi ölçmek diğer bir deyişle “açıklık”ı bulmaktır. Bunun için öncelikle cetvelin sağ ucunu en sağdaki değerlerin merkezine getirmeye çalışalım. Tam merkezini bulduğunuz anda değeri sembolize eden mavi dairenin etrafı mor halkayla çevrilecektir.



Aynı işlemi cetveli yukarıya kaydırarak en soldaki değer için de gerçekleştirilelim.



“Collection1” ekranının sol alt köşesinde “92-54=38” işlemi görülecektir. Elde edilen sonuç verilerin açıklığını göstermektedir.

#### ETKİNLİK 4

**Sınıf Düzeyi** : 6. Sınıf

**Kazanım** : İki gruba ait verileri karşılaştırmada ve yorumlamada aritmetik ortalama ve açıklığı kullanır (Kazanım 6.4.2.3).

- Aritmetik ortalama ve açıklığı gerçek yaşam durumlarında yorumlamaya yönelik çalışmalara yer verilir.

**Etkinlik Uygulaması** :

Emir ile Emre iki kardeşdir. Babaları ile lunaparka giden Emir ile Emre penaltı oyunu oynamak için babalarına ısrar ederler. Babaları çocukların penaltı oyunu oynamalarına izin verir ve en iyi atış sayısını elde edene ödül vereceğini söyler. Baba oyunun kurallarını belirler:

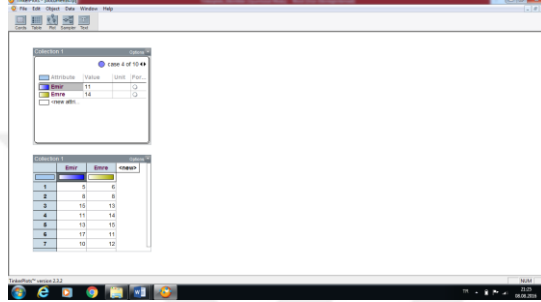
- Oyun toplam 10 tur olacaktır.
- Her turda çocuklar 20 atış yapacaktır.
- Her turda çocukların gol sayısı kaydedilecektir.
- Oyun sonunda toplamda gol ortalaması yüksek olan çocuk oyunu kazanacaktır.
- Gol ortalamasının eşit olması durumunda en yüksek gol sayısı ile en düşük gol sayısı arasındaki farka bakılacaktır.

Çocukların isabetli atış sayısını gösteren tablo aşağıdadır:

Emir	5	8	15	11	13	17	10	11	10	
Emre	6	8	13	14	15	11	12	13	8	10

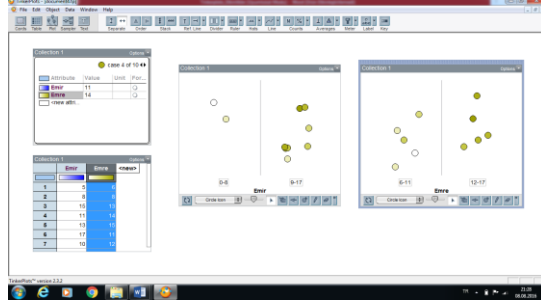
Tinkerplots programı açılır.

“File → Open → document4.tp” dosyası açılır.

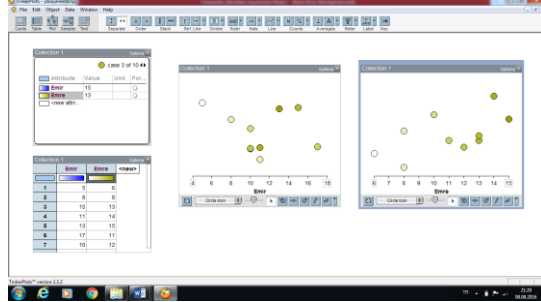


Açılan ekrana “Plot” menüsünden iki adet pencere sürüklenir.

Pencerelerden birine “Emir”'in değerleri, diğerine “Emre”'nin değerleri taşınır.



Her iki “Plot” ekranında da en koyu daireler sağa doğru sürüklenir.



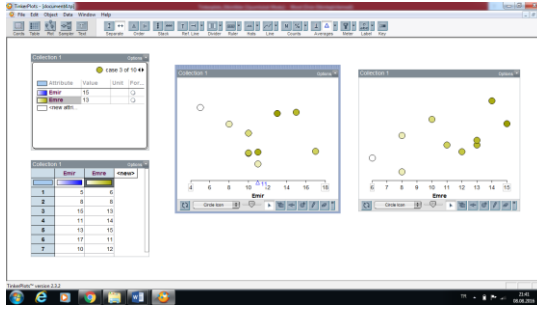
“Emir”e ait pencere seçilir. “Averages” butonununun “Show Numeric Value” seçilir.





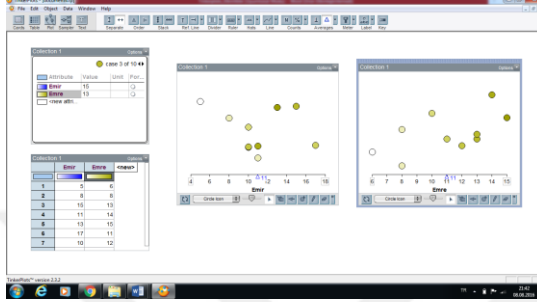
butonununun bulunan




sembolü tıklanır ve

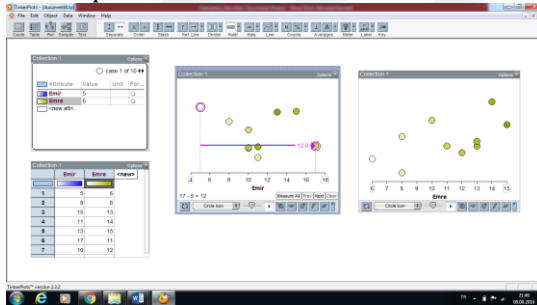


Bu sefer “Emre”ye ait pencere aktif hale getirilir. “Averages” butonununda bulunan  butonunda bulunan  sembolü tıklanır ve açılır menüsünden “Show Numeric Value” seçilir.



Her iki pencerede bulunan değerlerin aritmetik ortalaması ekranda görünmüş olur. Her iki pencerede de “Averages” menüsü kapatılır.

Aritmetik ortalamaların eşit çıkması üzerine her iki dağılımın açıklığına bakılır. Bunun için her iki pencere ayrı ayrı aktif hale getirilerek “Ruler”  butonunda bulunan cetvel simgesi tıklanır. “Emir” için açıklık hesaplanır.



Aynı işlem “Emre” için de tekrarlanır.



## ETKİNLİK 5

**Sınıf Düzeyi**

: 7. Sınıf

**Kazanım**

: Bir veri grubuna ilişkin daire grafiğini oluşturur ve yorumlar (Kazanım

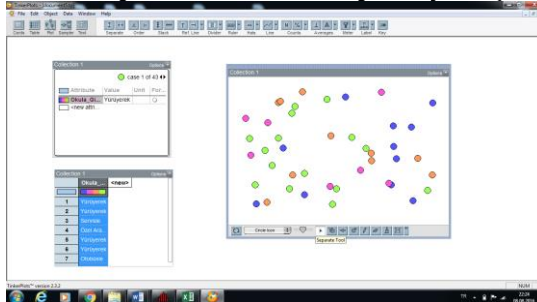
7.4.1.1).

• Daire grafiği oluşturulurken gerektiğinde etkileşimli bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanır.

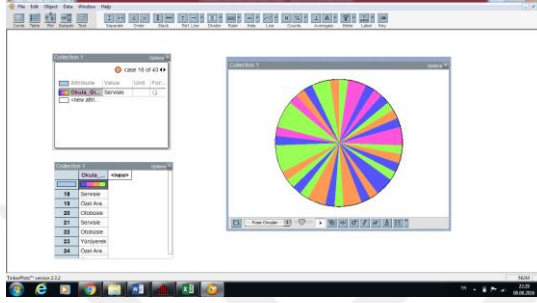
**Etkinlik Uygulaması** :

Ayşe'nin öğretmeni, matematik dersi ödevi için, sınıfında bulunan arkadaşlarının okula hangi yolla ulaştıkları bilgisini kaydetmesini ve elde ettiği verileri daire grafiği ile göstermesini ister.

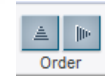
Tinkerplots programı açılır.  
"File → Open → document5.tp" dosyası açılır.



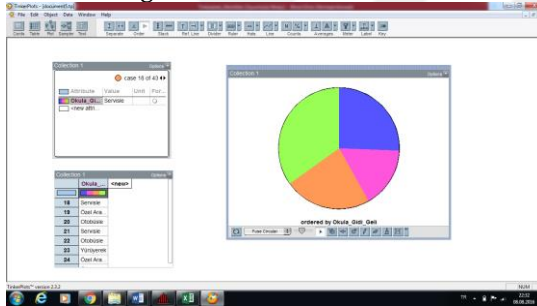
"Circle İkon" açılır menüsünden "Fuse Circular" seçilir.



Ekranı beliren daire grafiğinin düzenli olarak görülebilmesi için butonlardan herhangi biri tıklanır.

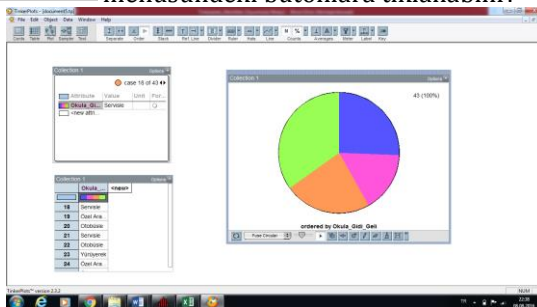
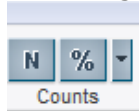


menüsündeki



Daire grafiğinde bulunan verilerin toplam değerini sayısal olarak veya yüzde olarak görebilmek

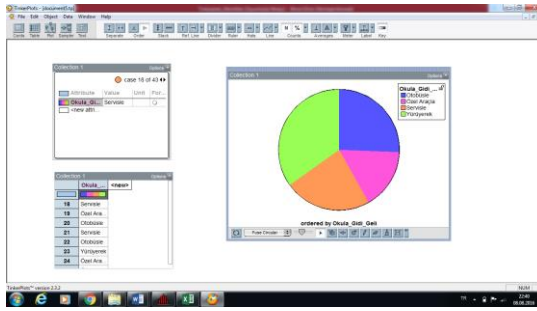
için "Counts" menüsündeki butonlara tıklanabilir.



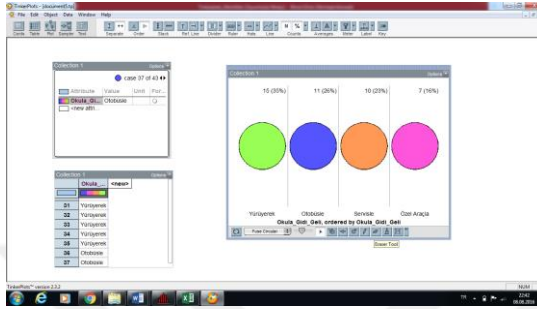
Ayrıca "Key" menüsü ile de dağılımda yer alan grupların isimleri görülebilir.







Eğer her grubun sayısal değeri ayrı ayrı görülmek istenirse gruplar sürükle-bırakla birbirinden ayrılabilir.



## ETKİNLİK 6

**Sınıf Düzeyi** : 7. Sınıf

**Kazanım** : Verilere ilişkin çizgi grafiği oluşturur ve yorumlar (Kazanım 7.4.1.2).

- İki veri grubuna ait grafik oluşturma çalışmalarına da yer verilir.

**Etkinlik Uygulaması** :

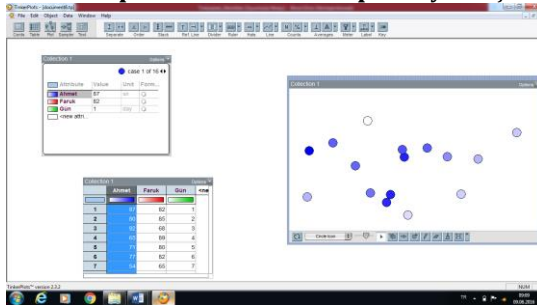
Aşağıdaki tabloda Ahmet ve Faruk'un farklı günlerde yaptığı antrenmanlarda, 400 metrelik parkuru koşma süreleri verilmiştir.

	1.gün	2.gün	3.gün	4.gün	5.gün	6.gün	7.gün	8.gün	9.gün	10.gün	11.gün	12.gün	13.gün	14.gün	15.gün	16.gün
Ahmet	87 sn	80 sn	92 sn	65 sn	71 sn	77 sn	54 sn	62 sn	75 sn	78 sn	86 sn	78 sn	61 sn	59 sn	87 sn	65 sn
Faruk	82 sn	85 sn	68 sn	89 sn	80 sn	82 sn	65 sn	54 sn	70 sn	73 sn	88 sn	78 sn	60 sn	64 sn	83 sn	62 sn

Öğretmeni Ayşe'den önce Ahmet'e ait verilerini, sonrasında Ahmet ve Faruk'un verilerini bir arada çizgi grafiği ile yorumlamasını ister.

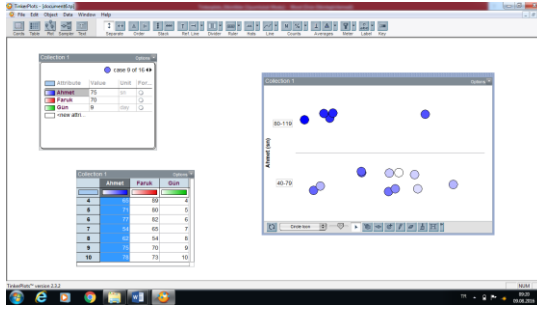
Tinkerplots programı açılır.

**"File → Open → document6.tp"** dosyası açılır.

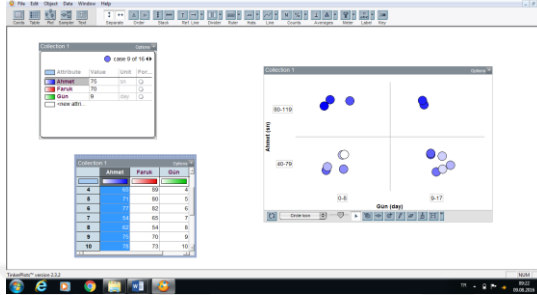


**"Collection1"** plot ekranında Ahmet'e ait değerler yer almaktadır.

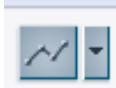
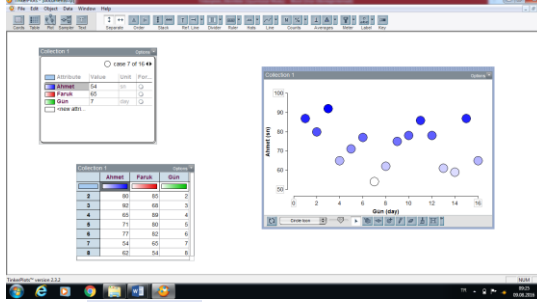
**"Cards"** veya **"Table"** pencerelerinin herhangi birinden **"Ahmet"** değişkeni tutulup sürüklenerek **"Plot"** penceresinde dikey eksene bırakılır.



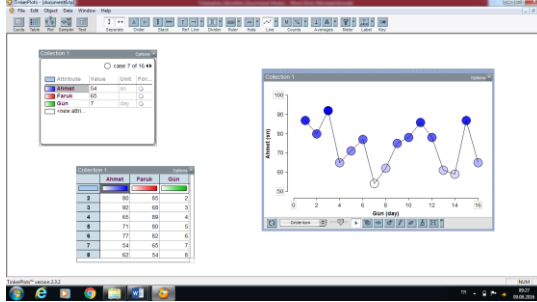
Benzer işlem bu kez “Gün” değişkeni için yapılır. Ancak “Gün” değişkeni yatay eksene bırakılır.



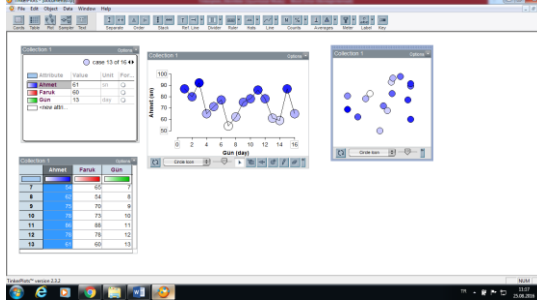
“Plot” ekranında bulunan ikonlardan herhangi birini en sağa, sonrasında herhangi bir tanesini de en yukarı sürüklenerek aşağıdaki görüntü elde edilir.



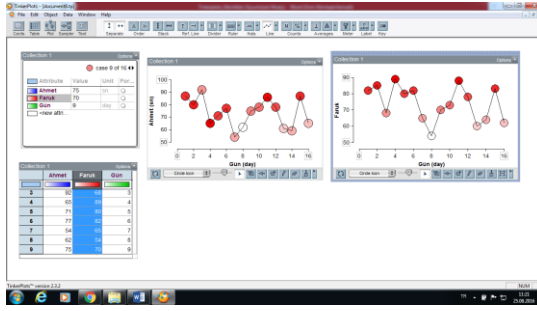
“Line” butonu tıklanarak çizgi grafiği elde edilir.



Ekran kapatılmadan “Plot” menüsü ekrana sürüklenerek yeni bir pencere açılır.



Açılan yeni pencerede Ahmet için uygulanan adımlar Faruk için uygulanır. Ekranda iki farklı veriye ait çizgi grafiği elde edilmiş olur.



## ETKİNLİK 7

**Sınıf Düzeyi** : 7. Sınıf

**Kazanım** : Bir veri grubuna ait ortalama, ortanca ve tepe değeri elde eder ve yorumlar (Kazanım 7.4.1.3).

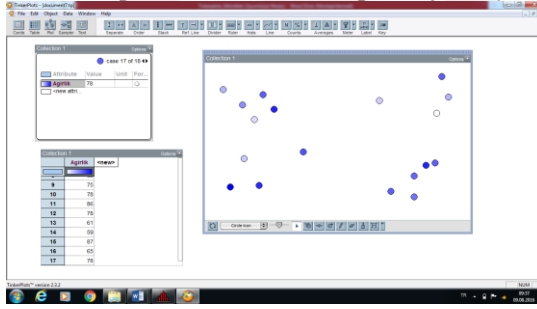
• *Belli bir veri grubu için bu değerlerden hangisinin daha kullanışlı olduğunu anlamaya yönelik çalışmalara yer verilir. Bu doğrultuda gerektiğinde bilgi ve iletişim teknolojilerine yer verilir.*

**Etkinlik Uygulaması** :

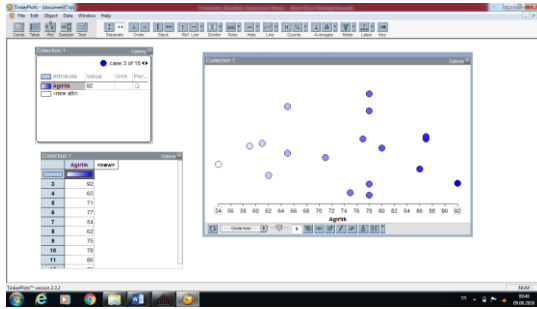
Öğretmeni Akif'ten sınıf arkadaşlarının ağırlıklarını kaydetmesini, kaydettiği verilerin ortalamasını, ortancasını ve tepe değerini bulmasını ister.

Tinkerplots programı açılır.

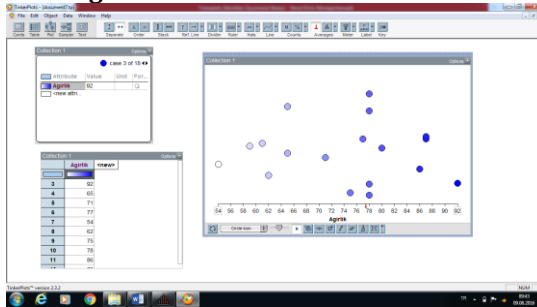
“File → Open → document7.tp” dosyası açılır.




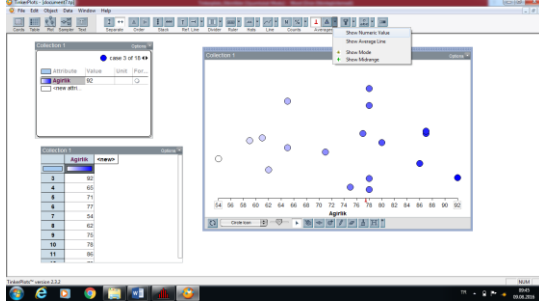
“Plot” ekranında bulunan ikonlardan herhangi birini en sağa sürüklenerek aşağıdaki görüntü elde edilir.



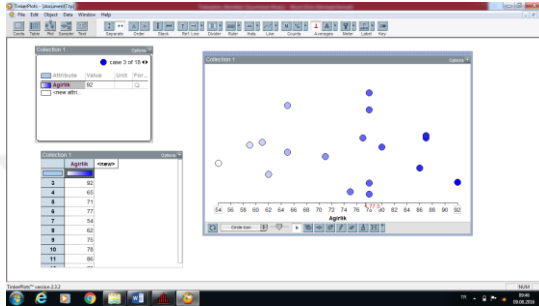
“Averages” menüsünden  butonu tıklanır.



Dağılımın ortancasını gösteren sembol yatay eksende belirecektir. Ortancanın sayısal değerini görmek için  butonundaki açılır menüden **“Show Numeric Value”** seçilir.

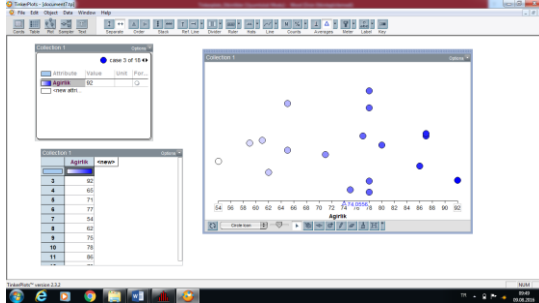




**“Show Numeric Value”** seçildikten sonra ortanca sembolünün yanında sayısal değeri de gözükecektir.




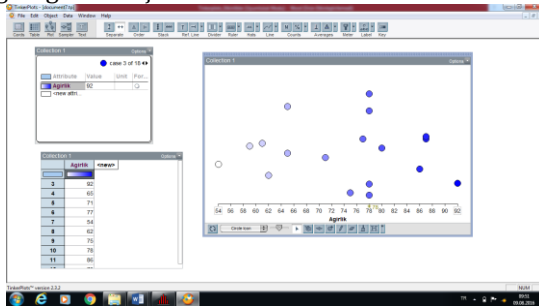
**“Averages”**  menüsünden  butonu tekrar tıklanarak ortanca kaldırılır.

Dağılımın ortalamasını bulmak için **“Averages”**  menüsünde  butonu tıklanır. Ortalamanın sayısal değerini görmek için de açılır menüden **“Show Numeric Value”** seçilir.



**“Averages”**  menüsünde  butonu tekrar tıklanarak ortalama ekrandan kaldırılır.

**“Averages”**  menüsünün açılır menüsünden **“Show Mode”** seçeneği tıklanarak dağılımın tepe değeri görülmüş olur.



## ETKİNLİK 8

**Sınıf Düzeyi** : 7. Sınıf

**Kazanım** : Araştırma sorularına ilişkin verileri uygunluğuna göre daire grafiği, sıklık tablosu, sütun grafiği veya çizgi grafiğiyle gösterir ve bu gösterimler arasında dönüşümler yapar (Kazanım 7.4.1.4).

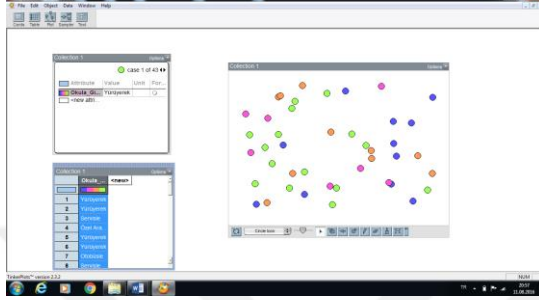
- Farklı gösterimlerin birbirlerine üstün ve zayıf yönleri üzerinde durulur.

### Etkinlik Uygulaması :

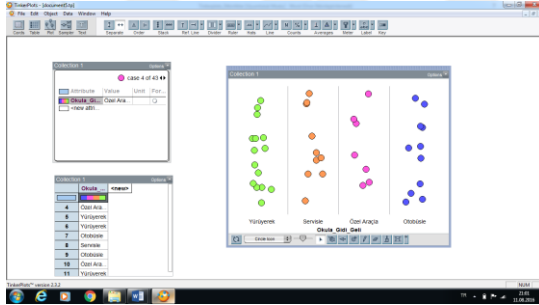
Ayşe'nin öğretmeni, matematik dersi ödevi için, sınıfında bulunan arkadaşlarının okula hangi yolla ulaştıkları bilgisini kaydetmesini ve elde ettiği verileri daire grafiği, sıklık tablosu, sütun grafiği ve çizgi grafiği ile göstermesini ve hangi gösterimin bu verilere uygun olduğunu yorumlamasını ister.

Tinkerplots programı açılır.

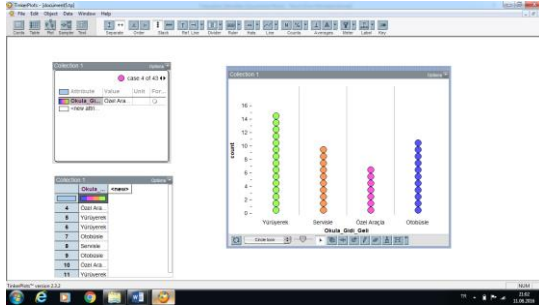
"File → Open → document5.tp" dosyası açılır.



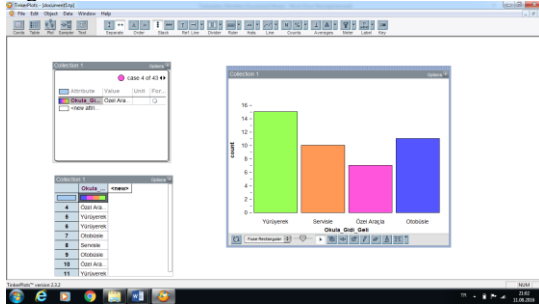
"Plot" ekranında 4 farklı renkten oluşan ikonlardan herhangi biri fare ile sağ tarafa doğru sürüklenir.



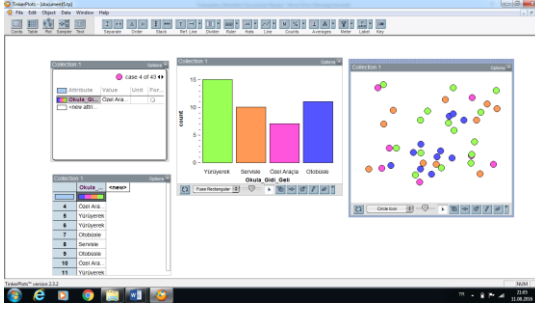
Butonlar sekmesinde bulunan "Stack" butonunun dikey olma tıklanarak aşağıdaki gibi bir görüntü elde edilir.



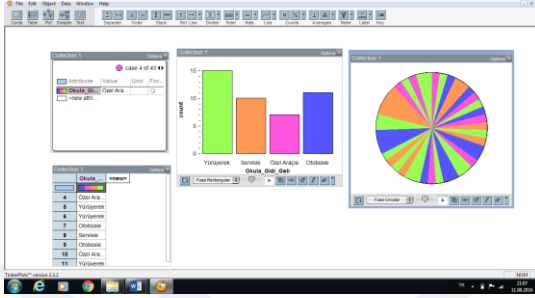
"Plot" ekranında bulunan "Circle icon" menüsü açılır ve "Fuse Rectangular" seçilir. Seçim sonrası aşağıdaki görüntü elde edilir.




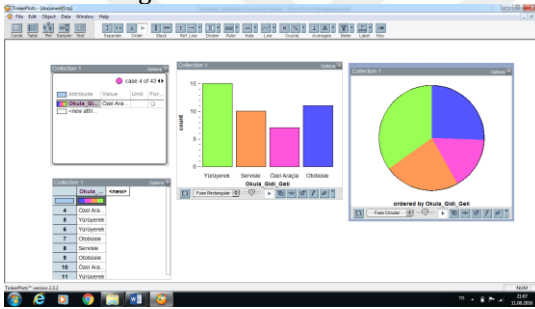
Sütun grafiğinin bulunduğu "Plot" ekranı küçültülür. Yeni bir "Plot" ekranı sürüklenerek ekrana bırakılır.



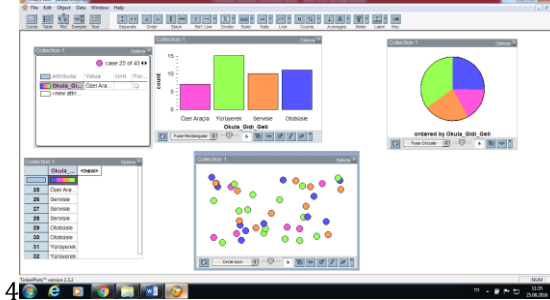
Yeni açılan "Plot" ekranında "Circle icon" menüsü açılır ve "Fuse Circular" seçilir.



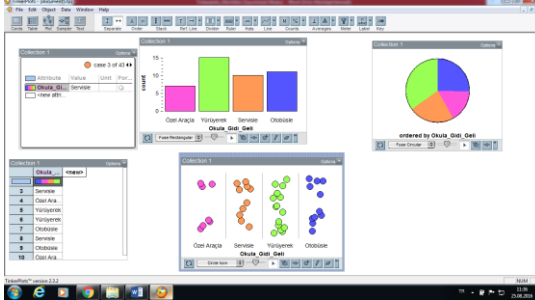
Ekranda beliren daire grafiğinin düzenli olarak görülebilmesi için  menüsündeki butonlardan herhangi biri tıklanır.



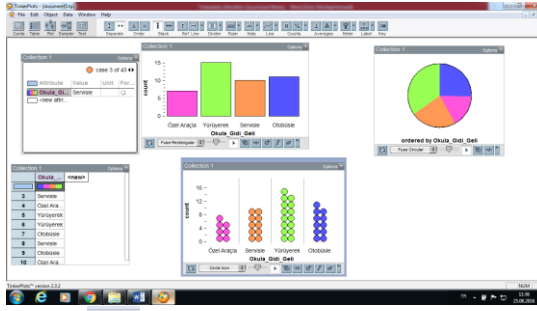
Yeni bir "Plot" ekranı sürüklenerek ekrana bırakılır.



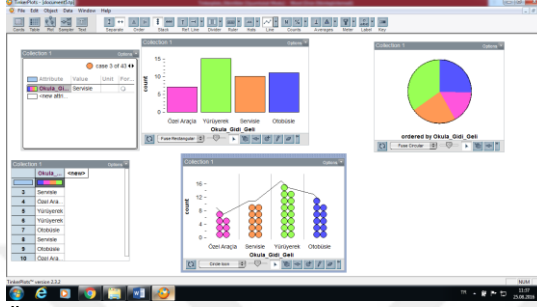
"Plot" ekranında 4 farklı renkten oluşan ikonlardan herhangi biri fare ile sağ tarafa doğru sürüklenir.



Butonlar sekmesinde bulunan "Stack" butonunun dikey olana tıklanarak aşağıdaki gibi bir görüntü elde edilir.



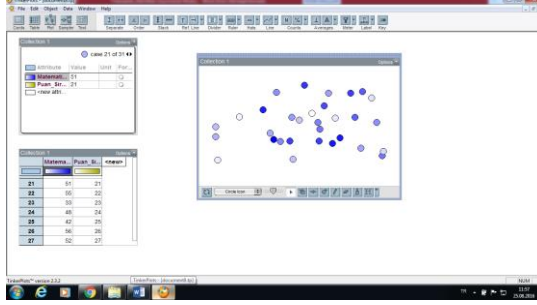
“Line”  butonu tıklanarak çizgi grafiği elde edilir.



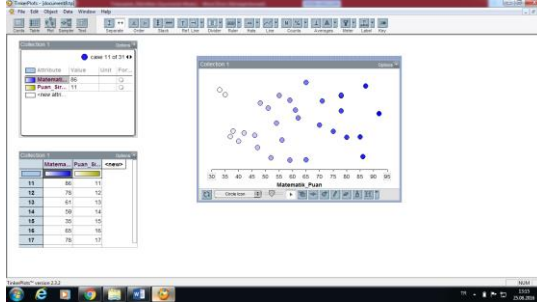
Öğretmeni Akif'e okula başladığı yıldan itibaren matematik ders puanlarının bulunduğu bir çizelge verir ve bu verileri daire grafiği, sıklık tablosu, sütun grafiği ve çizgi grafiği ile göstermesini ve hangi gösterimin bu verilere uygun olduğunu yorumlamasını ister.

Tinkerplots programı açılır.

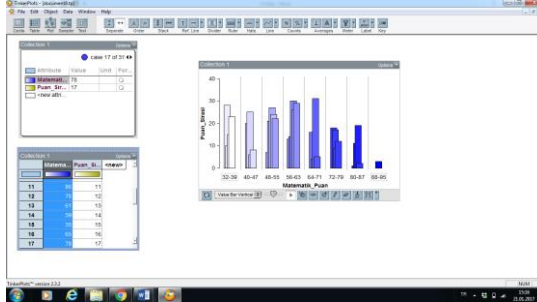
“File → Open → document8.tp” dosyası açılır.



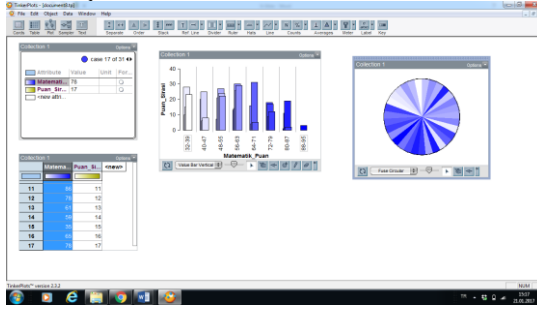
“Plot” ekranında ikonlardan herhangi biri fare ile sağ tarafa doğru sürüklenir.




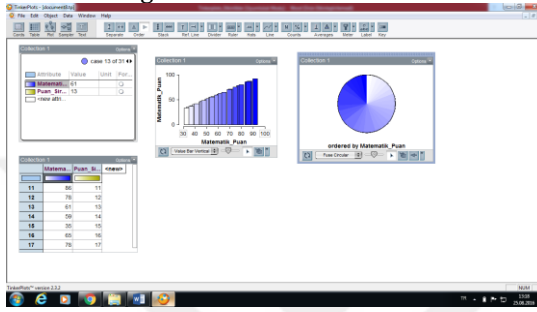
“Plot” ekranında bulunan “Circle icon” menüsü açılır ve “Value Bar Vertical” seçilir. Yatay sütuna ise puan sırası değerleri kaydırılır. Seçim sonrası aşağıdaki görüntü elde edilir.



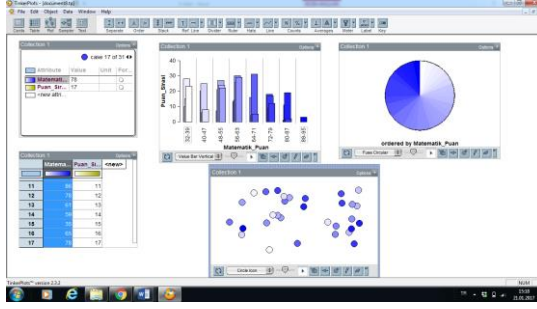
Sütun grafiğinin bulunduğu **"Plot"** ekranı küçültülür. Yeni bir **"Plot"** ekranı sürüklenerek ekrana bırakılır. Yeni açılan **"Plot"** ekranında **"Circle icon"** menüsü açılır ve **"Fuse Circular"** seçilir.



Ekranda beliren daire grafiğinin düzenli olarak görülebilmesi için  menüsündeki butonlardan herhangi biri tıklanır.



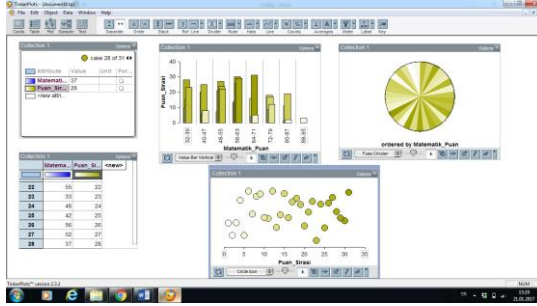
Yeni bir **"Plot"** ekranı sürüklenerek ekrana bırakılır.



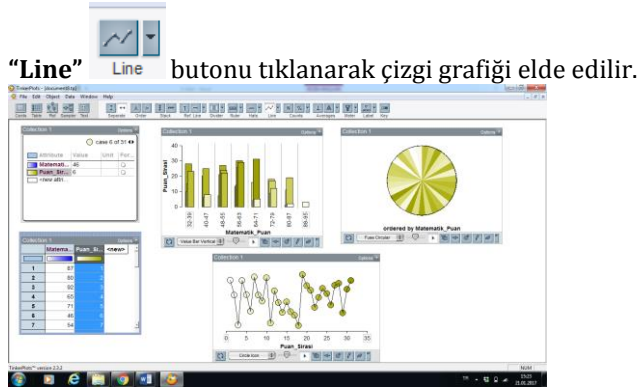
**"Plot"** ekranının dikey sütununa **"Matematik\_Puan"**, yatay sütununa **"Puan\_Sirasi"** değişkenleri sürüklenir.



Sınıflandırmalar ortadan kalkıncaya kadar ikonlar sürüklenir.







### ETKİNLİK 9

**Sınıf Düzeyi**

: 8. Sınıf

**Kazanım**

: Bir veri grubuna ilişkin histogram oluşturur ve yorumlar (Kazanım

8.4.1.1).

- Histogram oluşturulurken veri grubunun açıklığı seçilen grup sayısına bölünür ve aşağıdaki eşitsizlik dikkate alınarak grup genişliği için en küçük doğal sayı değeri belirlenir.

$$\frac{\text{açıklık}}{\text{grup sayısı}} < \text{grup genişliği}$$

- Histogram oluşturulurken gerektiğinde bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanılır.

**Etkinlik Uygulaması** :

Öğretmeni Ayşe'ye, sınıfındaki arkadaşlarının matematik 3. yazılı puanlarının olduğu listeyi verir

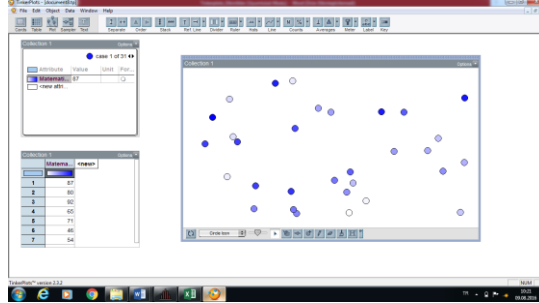
ve

$$\frac{\text{açıklık}}{\text{grup sayısı}} < \text{grup genişliği}$$

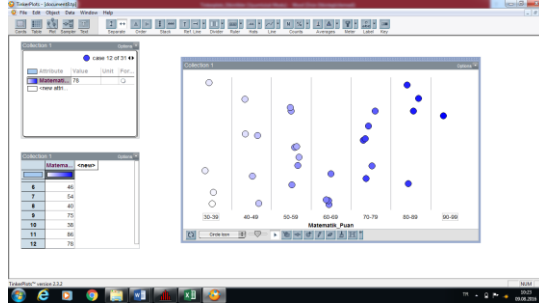
eşitsizliğini dikkate alarak 7 gruptan oluşan bir sütun grafiği oluşturmasını ister.

Tinkerplots programı açılır.

**"File → Open → document10.tp"** dosyası açılır.



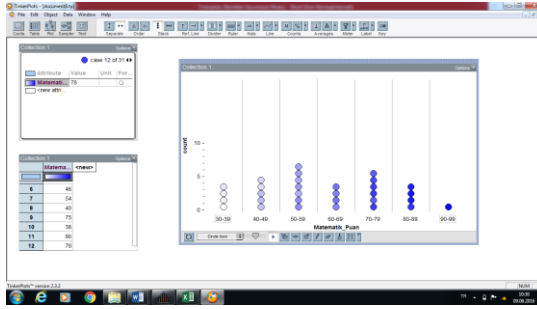
**"Plot"** ekranında herhangi bir ikon sürüklenerek veriler 7 sınıfa ayrılır.



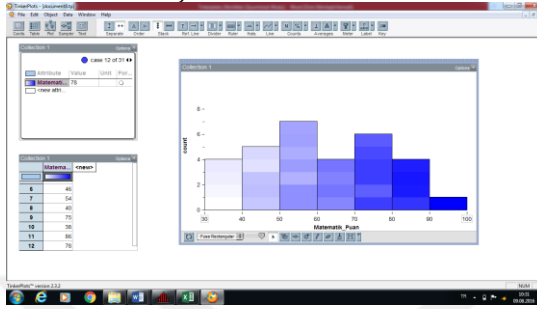
**"Stack"**

Stack

butonunda yer alan simgelerden dikey olanı tıklanır.



“Circle Icon” açılır menüsünden “Fuse Rectangular” seçilir.



### Ek-3B : VUstat Programıyla Hazırlanmış Etkinlikler

#### ETKİNLİK 1

**Sınıf Düzeyi** : 5. Sınıf

**Kazanım** : Araştırma sorularına ilişkin verileri toplar veya ilgili verileri seçer; veriyi uygunluğuna göre sıklık tablosu ve sütun grafiğiyle gösterir (Kazanım 5.3.1.2).

• Tek özelliğe yönelik süreksiz veri gruplarıyla sınırlı kalınır. Sürekli ve süreksiz kavramlarına girilmez.

• Verileri düzenlemek ve grafikte göstermek için gerektiğinde uygun bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanır.

**Etkinlik Uygulaması** :

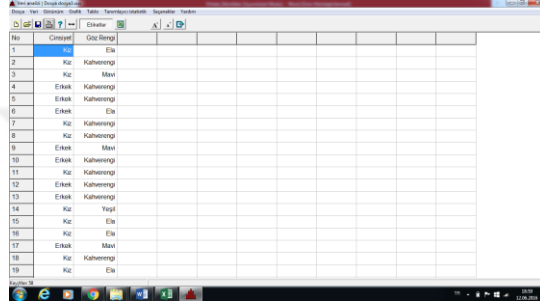
Ayşe'nin öğretmeni, matematik dersi ödevi için, tüm sınıftan aşağıdaki sorunun yanıtını bulmalarını ister.

“Okulumuzda okumakta olan 5. sınıf öğrencilerinin göz renklerine göre dağılımları nasıldır?”

VUstat programı açılır.

“Veri Analizi → Dosya → Dosyayı aç → Masaüstü → DOSYALAR → VERİLER → dosya3” seçilir.

Karşımıza gelecek ekran aşağıdaki gibi olacaktır.

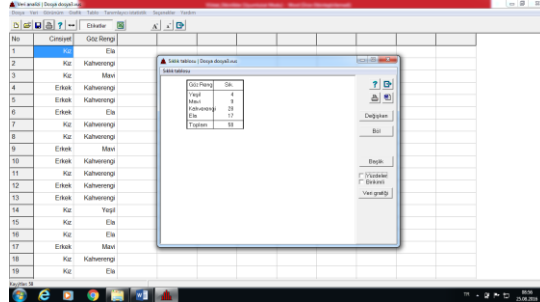


No	Cinsiyet	Göz Rengi
1	Kız	Etil
2	Kız	Kahverengi
3	Kız	Mavi
4	Erkek	Kahverengi
5	Erkek	Kahverengi
6	Erkek	Etil
7	Kız	Kahverengi
8	Kız	Kahverengi
9	Erkek	Mavi
10	Erkek	Kahverengi
11	Kız	Kahverengi
12	Erkek	Kahverengi
13	Erkek	Kahverengi
14	Kız	Yasıl
15	Kız	Etil
16	Kız	Etil
17	Erkek	Mavi
18	Kız	Kahverengi
19	Kız	Etil

Menüden sırasıyla;

“Tablo → Sıklık Tablosu” seçilir. Açılan pencereden “Göz Rengi” seçilerek “Tamam” a tıklanır.

Sıklık tablosu incelenir.



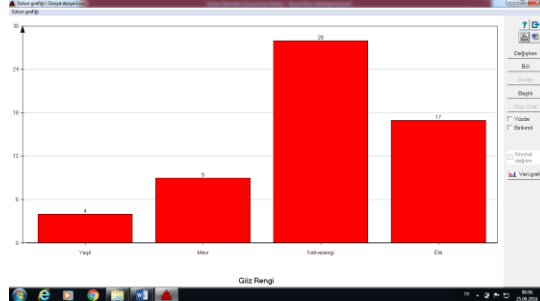
Göz Rengi	Sıklık
Yasıl	1
Mavi	3
Kahverengi	20
Etil	13

Sıklık tablosuna ait pencere kapatılır.

Yine menüden sırasıyla;

“Grafik → Sütun grafiği” seçilir. Açılan pencereden “Göz rengi” seçilerek “Tamam” a tıklanır.

Grafik incelenir.



#### ETKİNLİK 2

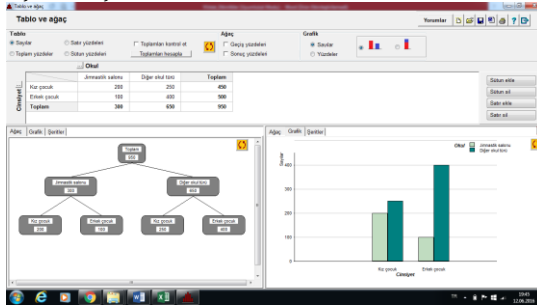
**Sınıf Düzeyi** : 5. Sınıf

**Kazanım** : Ağaç şeması yaparak verileri düzenler (Kazanım 5.3.1.3).

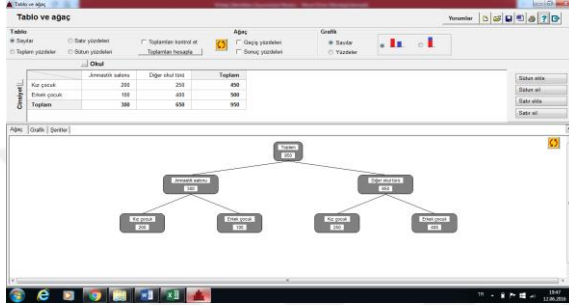
**Etkinlik Uygulaması** :

Ayşe'nin öğretmeni, matematik dersi ödevi için, tüm sınıftan aşağıdaki sorunun yanıtını bulmalarını ister.

“Bir önceki etkinlik için topladığımız verileri kullanarak, okulumuzda bulunan 5. sınıf öğrencilerinin cinsiyetlerine göre göz renklerinin dağılımı nasıldır?”  
 VUstat programı açılır. Sırasıyla “Ağaçlar → Tablo ve ağaç” menüleri tıklanır. Aşağıdaki gibi bir ekran karşımıza çıkacaktır.



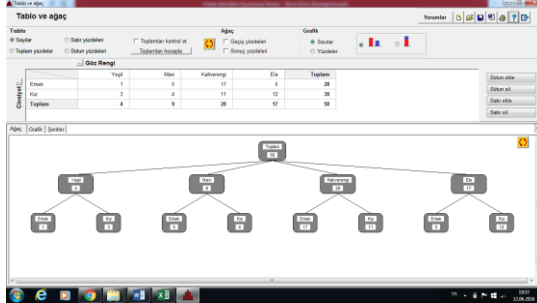
Sütun grafiğinin olduğu pencere kapatılır.



Pencerenin aynı zamanda sıklık tablosu olarak da tanımlayabileceğimiz tablo kısmına aşağıdaki veriler kaydedilir (Sağ tarafta bulunan menüden sütun ve satır eklenip-çıkarılabilmektedir).

	Yeşil	Mavi	Kahverengi	Ela
Erkek	1	5	17	5
Kız	3	4	11	12

Veriler girildikten sonra “Toplamları hesapla” butonuna tıklayarak girilen veriler satır-sütunlarda toplatılabilir.



“Sırayı değiştir” butonuyla cinsiyet ve göz rengi değişkenlerinin yerleri değiştirilebilmektedir.

### ETKİNLİK 3

**Sınıf Düzeyi** : 5. Sınıf

**Kazanım** : Sıklık tablosu, sütun grafiği veya ağaç şeması ile gösterilmiş veriyi özetler ve yorumlar (Kazanım 5.3.2.1).

- Ayrıca yanlış yorumlamalara yol açan sütun grafikleri incelenir.

**Etkinlik Uygulaması** :

Öğretmeni Ayşe'nin 1. ve 2. etkinlikte oluşturduğu sıklık tablosu, sütun grafiği veya ağaç şemasındaki verileri özetler ve yorumlar.

VUstat programı açılır. Sırasıyla “Ağaçlar → Tablo ve ağaç” menüleri tıklanır.

Sağ üst köşede bulunan “Yorumlar” kısmında bulunan menülerden

“Dosya aç → Masaüstü → DOSYALAR → VERİLER → tabloveagac.crs” dosyası açılır.



Aynı veriye ait sıklık tablosu, ağaç diyagramı ve sütun grafiğinin bir arada incelenebileceği görülür.

#### ETKİNLİK 4

**Sınıf Düzeyi** : 6. Sınıf

**Kazanım** : İki gruba ait verileri ikili sıklık tablosu veya sütun grafiğinden uygun olanla gösterim (Kazanım 6.4.1.3).

**Etkinlik Uygulaması** :

Öğretmeni Ayşe'den mahallesinde yaşayan 8 komşusunun cinsiyet, meslek, tuttuğu takım, kilo ve boy bilgilerini toplamalarını ister. Verileri toplayan Ayşe komşularının cinsiyet, meslek ve tuttuğu takım dağılımlarını görebilmek için sıklık tablosu, boy ve kilo dağılımlarını görebilmek için sütun grafiği kullanır.

Sıklık tablosunda değişkenleri göstermek için VUstat programı açılır.

“Veri Analizi → Dosya → Dosyayı aç → DOSYALAR → VERİLER → dosya2.vus” dosyası açılır. Aşağıdaki ekran görüntüsü elde edilir.

No	Cinsiyet	Mesleği	Tuttuğu Takım	İsim	Kilo	Boy
1	Erkek	Ankara	MY Çarşı	82	180	
2	Kadın	Doğru	BLK Çarşı	60	150	
3	Erkek	Ankara	FB Aşa	75	180	
4	Erkek	Öğretmen	MY Sarıkan	77	174	
5	Kadın	Öğretmen	MY Haride	58	162	
6	Erkek	Doğru	GS Esat	85	179	
7	Kadın	Doğru	MY Suda	65	164	
8	Kadın	Ankara	BLK Aşa	63	165	
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						

“Tablo → Sıklık Tablosu” tıklanır.

Açılan “Sıklık tablosu” penceresinde “Cinsiyet” değişkeni seçilir ve “Tamam” tıklanır.

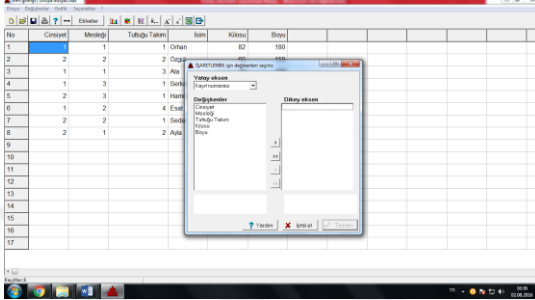
Elde edilen sıklık tablosundaki veriler yorumlanır. Aynı işlem “Sıklık tablosu” penceresinde “Mesleği” ve “Tuttuğu Takım” değişkenleri için de tekrarlanır.

Sütun grafiğinde değişkenleri göstermek için VUstat programı açılır.

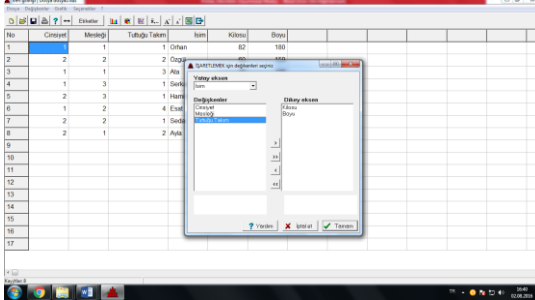
“Veri Grafiği → Dosya → Dosyayı aç → DOSYALAR → VERİLER → dosya2.vus” dosyası açılır. Aşağıdaki ekran görüntüsü elde edilir.

No	Cinsiyet	Meslek	Yıllığı (Yarın)	İsim	Kilosu	Boyu
1	1	1	1	Orman	82	180
2	2	2	2	Çiğdem	60	159
3	1	1	3	Ala	75	186
4	1	3	1	Sarıkan	77	174
5	2	3	1	Haride	58	162
6	1	2	4	Esat	85	179
7	2	2	1	Suda	55	154
8	2	1	2	Ayşe	63	165
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						

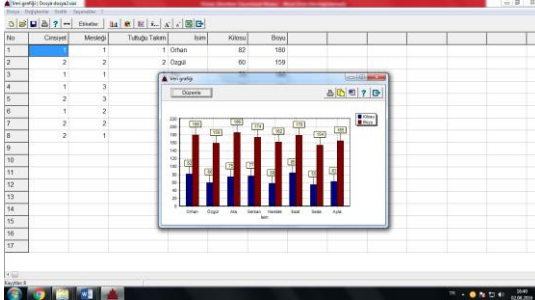
Dosya açıldıktan sonra “Grafik → Sütun grafiği” seçilir. Aşağıdaki gibi bir pencere açılacaktır.



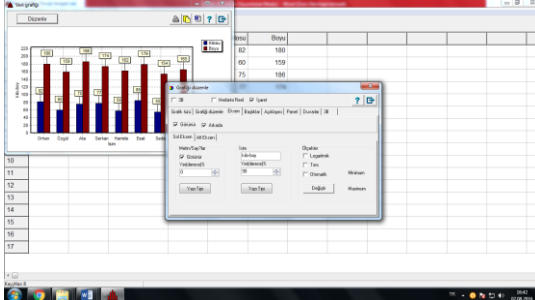
Yatay eksen kutucuğunda “İsim” seçilir, dikey eksen kutucuğuna “Kilosu” ve “Boyu” değişkenleri aktarılır. Aşağıdaki gibi bir görüntü elde edilecektir.



Açılan pencerede “Tamam” tıklanır.



Ekrandaki sütun grafiği penceresinde “Düzenle” kutucuğu tıklanır. Açılan pencerede “Eksen” sekmesi tıklanarak “Sol Eksen” kısmında “İsim” kısmına “kilo-boy” ifadesi girilir ve pencere kapatılır.



### ETKİNLİK 5

**Sınıf Düzeyi** : 6. Sınıf

**Kazanım** : Bir veri grubuna ait aritmetik ortalamayı hesaplar ve yorumlar (Kazanım 6.4.2.1).

**Etkinlik Uygulaması** :

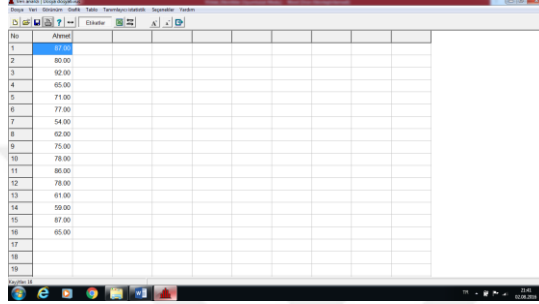
Aşağıdaki tabloda Ahmet'in farklı günlerde yaptığı antrenmanlarda, 400 metrelik parkuru koşma süreleri verilmiştir.

	1.gün	2.gün	3.gün	4.gün	5.gün	6.gün	7.gün	8.gün	9.gün	10.gün	11.gün	12.gün	13.gün	14.gün	15.gün	16.gün
Ahmet	87 sn	80 sn	92 sn	65 sn	71 sn	77 sn	54 sn	62 sn	75 sn	78 sn	86 sn	78 sn	61 sn	59 sn	87 sn	65 sn

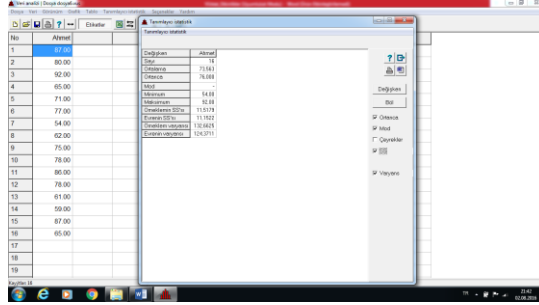
400 metrelik parkurda başarılı olabilmenin şartı, parkuru 70 saniyenin altında tamamlamaktır. Ahmet'in 16 günlük performansını göz önünde bulundurarak başarı durumu hakkında ne söyleyebilirsiniz?

VUstat programı açılır.

“Veri Analizi → Dosya → Dosyayı aç → DOSYALAR → VERİLER → dosya6.vus” dosyası açılır.



Dosya açıldıktan sonra “Tanımlayıcı istatistik → Tanımlayıcı istatistik” seçilir.



Açılan pencerede “Ortalama” değerine bakılır.

### ETKİNLİK 6

**Sınıf Düzeyi** : 6. Sınıf

**Kazanım** : Bir veri grubuna ait açıklığı hesaplar ve yorumlar (Kazanım 6.4.2.2).

**Etkinlik Uygulaması** :

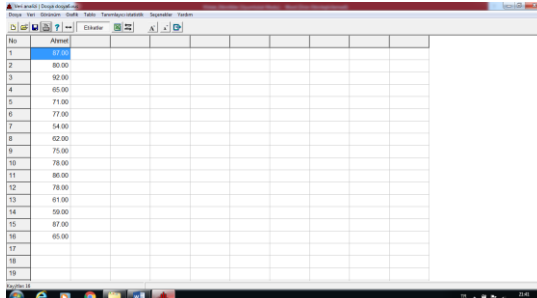
Aşağıdaki tabloda Ahmet'in farklı günlerde yaptığı antrenmanlarda, 400 metrelik parkuru koşma süreleri verilmiştir.

	1.gün	2.gün	3.gün	4.gün	5.gün	6.gün	7.gün	8.gün	9.gün	10.gün	11.gün	12.gün	13.gün	14.gün	15.gün	16.gün
Ahmet	87 sn	80 sn	92 sn	65 sn	71 sn	77 sn	54 sn	62 sn	75 sn	78 sn	86 sn	78 sn	61 sn	59 sn	87 sn	65 sn

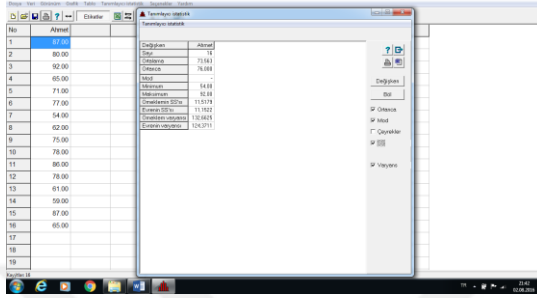
Ahmet'in 16 günlük performansını göz önünde bulduğunuzda en büyük değer ile en küçük değer arasındaki değeri bulunuz. Bulduğunuz sayının daha büyük veya daha küçük olması sizce ne anlam ifade etmektedir?

VUstat programı açılır.

“Veri Analizi → Dosya → Dosyayı aç → DOSYALAR → VERİLER → dosya6.vus” dosyası açılır.



Dosya açıldıktan sonra “Tanımlayıcı istatistik” → “Tanımlayıcı istatistik” seçilir.



Açılan pencerede “Maksimum” ve “Minimum” değerleri arasındaki fark bulunarak açıklık hesaplanır.

#### ETKİNLİK 7

**Sınıf Düzeyi** : 6. Sınıf

**Kazanım** : İki gruba ait verileri karşılaştırmada ve yorumlamada aritmetik ortalama ve açıklığı kullanır (Kazanım 6.4.2.3).

- Aritmetik ortalama ve açıklığı gerçek yaşam durumlarında yorumlamaya yönelik çalışmalara yer verilir.

**Etkinlik Uygulaması** :

Emir ile Emre iki kardeştir. Babaları ile lunaparka giden Emir ile Emre penaltı oyunu oynamak için babalarına ısrar ederler. Babaları çocukların penaltı oyunu oynamalarına izin verir ve en iyi atış sayısını elde edene ödül vereceğini söyler. Baba oyunun kurallarını belirler:

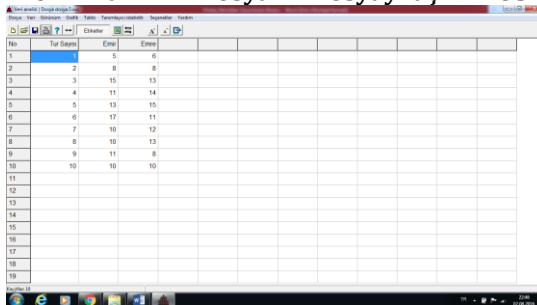
- Oyun toplam 10 tur olacaktır.
- Her turda çocuklar 20 atış yapacaktır.
- Her turda çocukların gol sayısı kaydedilecektir.
- Oyun sonunda toplamda gol ortalaması yüksek olan çocuk oyunu kazanacaktır.
- Gol ortalamasının eşit olması durumunda en yüksek gol sayısı ile en düşük gol sayısı arasındaki farka bakılacaktır.

Çocukların isabetli atış sayısını gösteren tablo aşağıdadır:

Emir	5	8	15	11	13	17	10	10	11	10
Emre	6	8	13	14	15	11	12	13	8	10

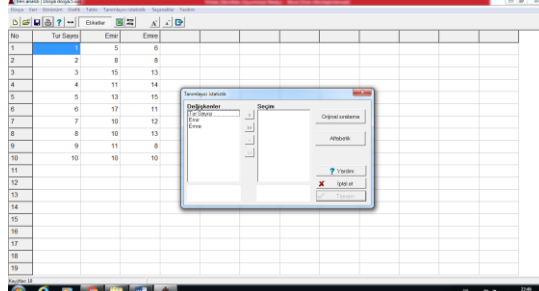
VUstat programı açılır.

“Veri Analizi → Dosya → Dosyayı aç → DOSYALAR → VERİLER → dosya5.vus” dosyası açılır.

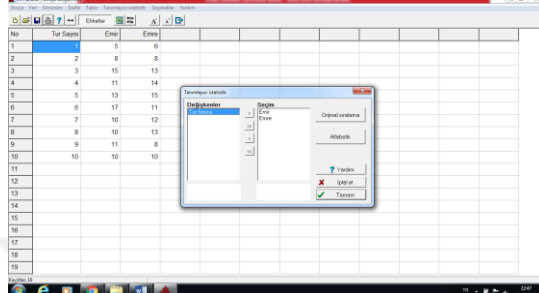




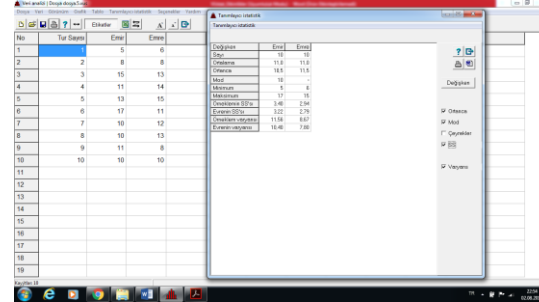
Dosya açıldıktan sonra **“Tanımlayıcı istatistik → Tanımlayıcı istatistik”** seçilir.



**“Değişkenler”** kutucuğundaki **“Emir”** ve **“Emre”** değişkenleri **“Seçim”** kutucuğuna aktarılır.



Aktarma işlemi yapıldıktan sonra **“Tamam”** tıklanır.



Çıkan tabloya göre açıklıklar hesaplanır.

## ETKİNLİK 8

### Sınıf Düzeyi

: 7. Sınıf

### Kazanım

: Bir veri grubuna ilişkin daire grafiğini oluşturur ve yorumlar (Kazanım

7.4.1.1).

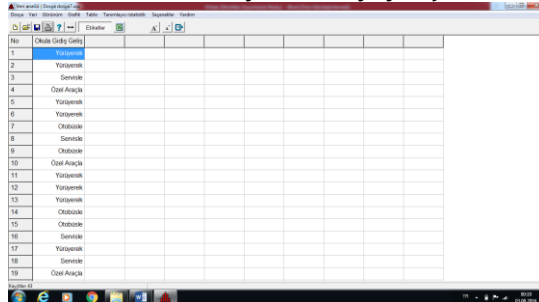
- Daire grafiği oluşturulurken gerektiğinde etkileşimli bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanır.

### Etkinlik Uygulaması :

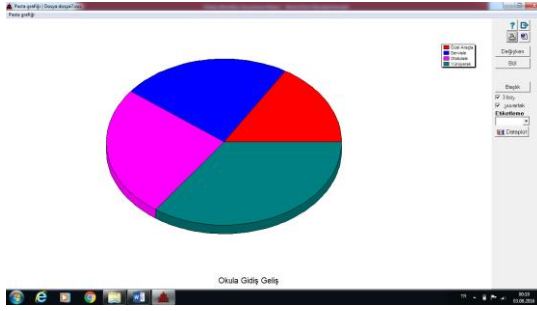
Ayşe'nin öğretmeni, matematik dersi ödevi için, sınıfında bulunan arkadaşlarının okula hangi yolla ulaştıkları bilgisini kaydetmesini ve elde ettiği verileri daire grafiği ile göstermesini ister.

VUstat programı açılır.

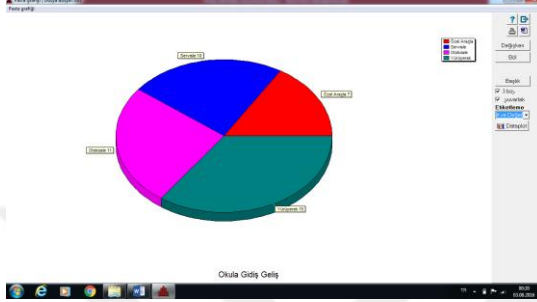
**“Veri Analizi → Dosya → Dosyayı aç → DOSYALAR → VERİLER → dosya7.vus”** dosyası açılır.



Dosya açıldıktan sonra **“Grafik → Pasta grafiği”** seçilir.



Ekranın sağında bulunan “Etiketleme” açılır menüsünden “Etiket ve Değer” seçilerek grafiğe ait istenen değerlerin görünmesi sağlanır. “Etiketleme” açılır menüsünden farklı seçenekler seçilerek daire grafiğindeki değişimler gözlenir.



#### ETKİNLİK 9

**Sınıf Düzeyi**

: 7. Sınıf

**Kazanım**

: Verilere ilişkin çizgi grafiği oluşturur ve yorumlar (Kazanım 7.4.1.2).

- İki veri grubuna ait grafik oluşturma çalışmalarına da yer verilir.

**Etkinlik Uygulaması** :

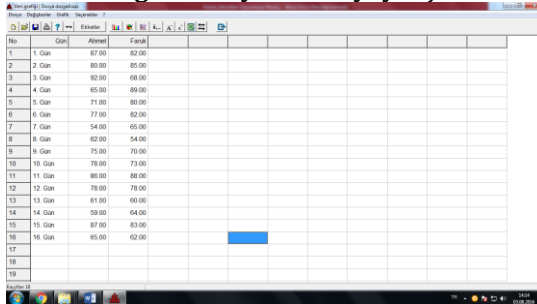
Aşağıdaki tabloda Ahmet ve Faruk’un farklı günlerde yaptığı antremanlarda, 400 metrelik parkuru koşma süreleri verilmiştir.

	1.gün	2.gün	3.gün	4.gün	5.gün	6.gün	7.gün	8.gün	9.gün	10.gün	11.gün	12.gün	13.gün	14.gün	15.gün	16.gün
Ahmet	87 sn	80 sn	92 sn	65 sn	71 sn	77 sn	54 sn	62 sn	75 sn	78 sn	86 sn	78 sn	61 sn	59 sn	87 sn	65 sn
Faruk	82 sn	85 sn	68 sn	89 sn	80 sn	82 sn	65 sn	54 sn	70 sn	73 sn	88 sn	78 sn	60 sn	64 sn	83 sn	62 sn

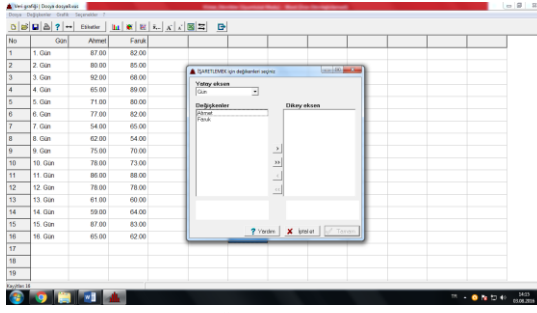
Öğretmeni Ayşe’den önce Ahmet’e ait verilerini, sonrasında Ahmet ve Faruk’un verilerini bir arada çizgi grafiği ile yorumlamasını ister.

VUstat programı açılır.

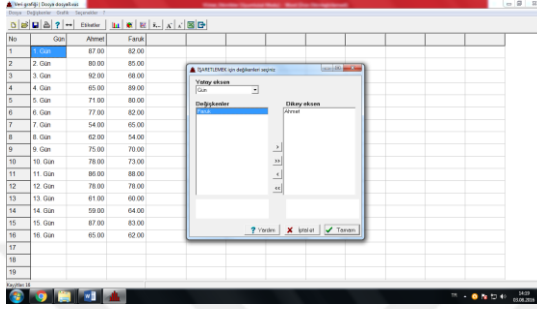
“Veri Grafiği → Dosya → Dosyayı aç → DOSYALAR → VERİLER → dosya8.vus” dosyası açılır.



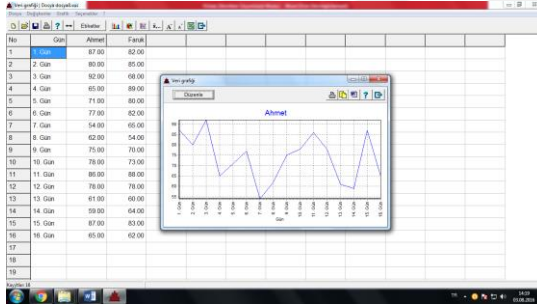
Sırasıyla “Grafik → Çizgi grafiği” seçilir.



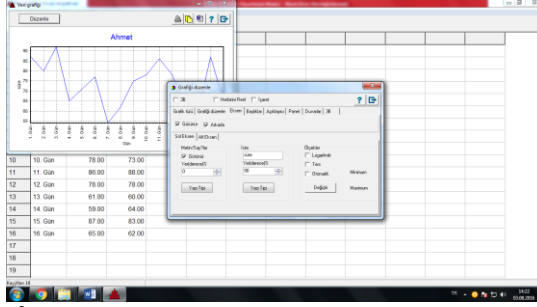
Açılan pencerede “Değişkenler” kutucuğundaki Ahmet değişkeni “Dikey eksen” kutucuğuna aktarılır.



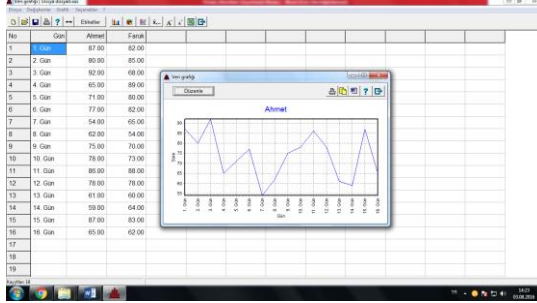
“Tamam” tıklanır.



Açılan pencerede “Düzenle → Eksen” sekmesi tıklanır.



“İsim” kutucuğuna “Süre” yazılarak pencere kapatılır.



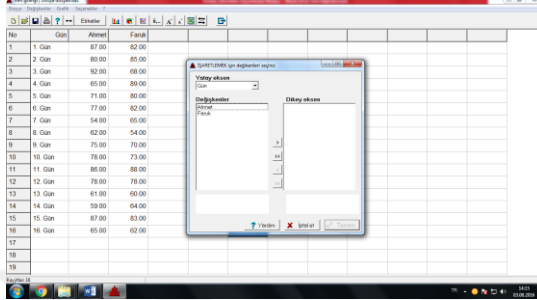
Ahmet ve Faruk’un verilerini bir arada gösteren çizgi grafiğini oluşturmak için;

VUstat programı açılır.

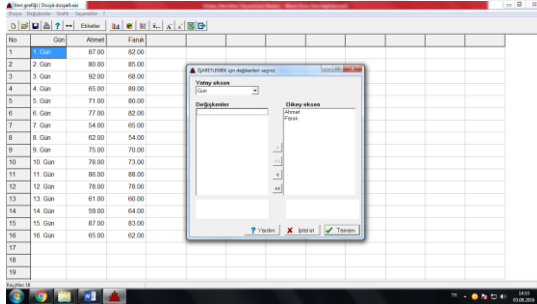
“Veri Grafiği → Dosya → Dosyayı aç → DOSYALAR → VERİLER → dosya8.vus” dosyası açılır.

No	Gün	Ahmet	Faruk
1	1 Gün	87.00	82.00
2	2 Gün	80.00	85.00
3	3 Gün	92.00	68.00
4	4 Gün	65.00	89.00
5	5 Gün	71.00	80.00
6	6 Gün	77.00	82.00
7	7 Gün	54.00	65.00
8	8 Gün	62.00	54.00
9	9 Gün	75.00	70.00
10	10 Gün	78.00	73.00
11	11 Gün	86.00	88.00
12	12 Gün	78.00	78.00
13	13 Gün	81.00	60.00
14	14 Gün	59.00	64.00
15	15 Gün	87.00	83.00
16	16 Gün	65.00	62.00

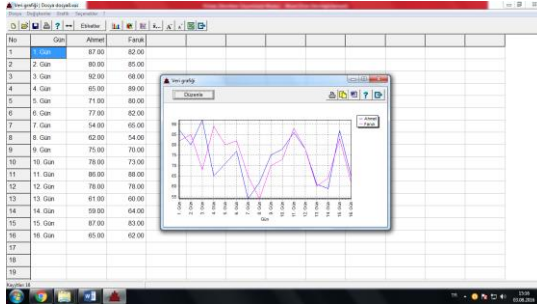
Sırasıyla “Grafik → Çizgi grafiği” seçilir.



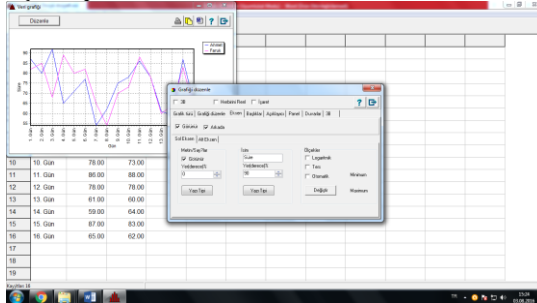
Açılan pencerede “Değişkenler” kutucuğundaki “Ahmet” ve “Faruk” değişkeni “Dikey eksen” kutucuğuna aktarılır.



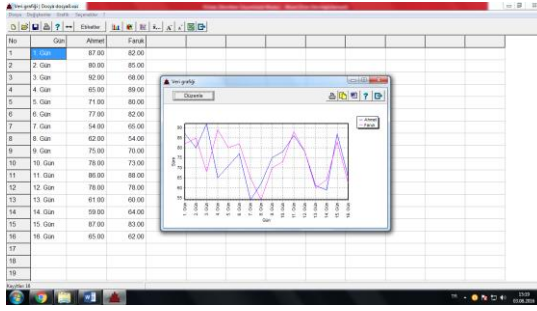
“Tamam” tıklanır.



Açılan pencerede “Düzenle → Eksen” sekmesi tıklanır.



“İsim” kutucuğuna “Süre” yazılarak pencere kapatılır.



## ETKİNLİK 10

**Sınıf Düzeyi** : 7. Sınıf

**Kazanım** : Bir veri grubuna ait ortalama, ortanca ve tepe değeri elde eder ve yorumlar (Kazanım 7.4.1.3).

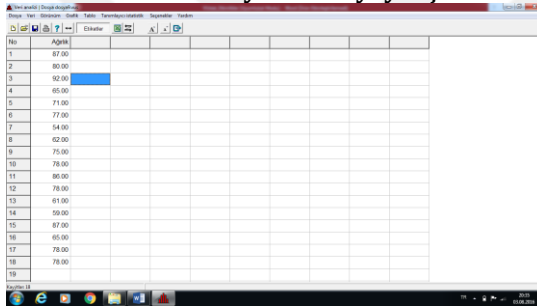
• *Belli bir veri grubu için bu değerlerden hangisinin daha kullanışlı olduğunu anlamaya yönelik çalışmalara yer verilir. Bu doğrultuda gerektiğinde bilgi ve iletişim teknolojilerine yer verilir.*

**Etkinlik Uygulaması** :

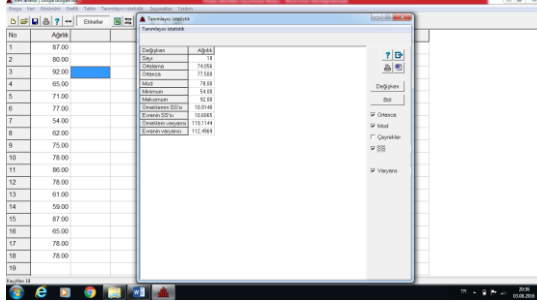
Öğretmeni Akif'ten sınıf arkadaşlarının ağırlıklarını kaydetmesini, kaydettiği verilerin ortalamasını, ortancasını ve tepe değerini bulmasını ister.

VUstat programı açılır.

“Veri Analizi → Dosya → Dosyayı aç → DOSYALAR → VERİLER → dosya9.vus” dosyası açılır.



Dosya açıldıktan sonra “Tanımlayıcı istatistik → Tanımlayıcı istatistik” seçilir.



Ortalama, ortanca ve tepe değeri görülür.

## ETKİNLİK 11

**Sınıf Düzeyi** : 7. Sınıf

**Kazanım** : Araştırma sorularına ilişkin verileri uygunluğuna göre daire grafiği, sıklık tablosu, sütun grafiği veya çizgi grafiğiyle gösterir ve bu gösterimler arasında dönüşümler yapar (Kazanım 7.4.1.4).

• *Farklı gösterimlerin birbirlerine üstün ve zayıf yönleri üzerinde durulur.*

**Etkinlik Uygulaması** :

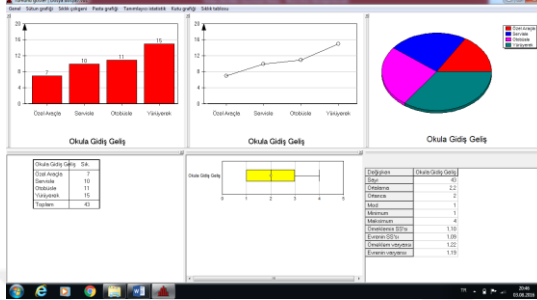
Ayşe'nin öğretmeni, matematik dersi ödevi için, sınıfında bulunan arkadaşlarının okula hangi yolla ulaştıkları bilgisini kaydetmesini ve elde ettiği verileri daire grafiği, sıklık tablosu, sütun grafiği ve çizgi grafiği ile göstermesini ve hangi gösterimin bu verilere uygun olduğunu yorumlamasını ister.

VUstat programı açılır.

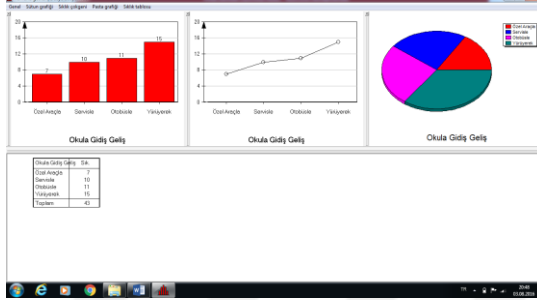
“Veri Analizi → Dosya → Dosyayı aç → DOSYALAR → VERİLER → dosya7.vus” dosyası açılır.

No	Okula Gidış Geliş
1	Yatırsak
2	Yatırsak
3	Senelele
4	Özel Anlaş
5	Yatırsak
6	Yatırsak
7	Okulsuz
8	Senelele
9	Okulsuz
10	Özel Anlaş
11	Yatırsak
12	Yatırsak
13	Yatırsak
14	Okulsuz
15	Okulsuz
16	Senelele
17	Yatırsak
18	Senelele
19	Özel Anlaş

Açılan dosyada “Grafik → Tümünü göster” seçilir.



Ekranında yer alan “Kutu grafiği” ve “Tanımlayıcı istatistik” bölümleri kapatılır.



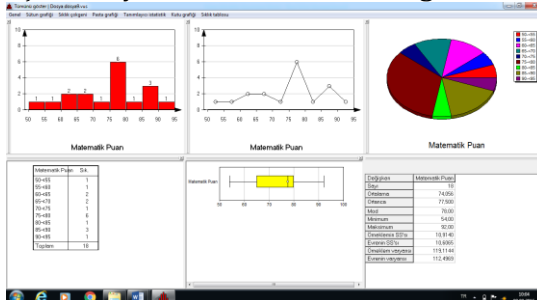
Öğretmeni Akif'e okula başladığı yıldan itibaren matematik ders punalarının bulunduğu bir çizelge verir ve bu verileri daire grafiği, sıklık tablosu, sütun grafiği ve çizgi grafiği ile göstermesini ve hangi gösterimin bu verilere uygun olduğunu yorumlamasını ister.

VUstat programı açılır.

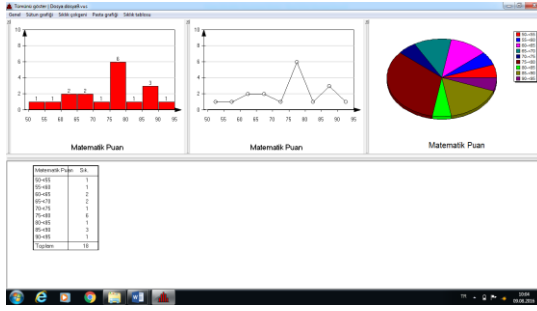
“Veri Analizi → Dosya → Dosyayı aç → DOSYALAR → VERİLER → dosya9.vus” dosyası açılır.

No	Matematik Puanı
1	83.000
2	80.000
3	90.000
4	75.000
5	73.000
6	77.000
7	54.000
8	82.000
9	75.000
10	78.000
11	86.000
12	78.000
13	81.000
14	79.000
15	87.000
16	91.000
17	78.000
18	78.000
19	

Açılan dosyada “Grafik → Tümünü göster” seçilir.



Ekranında yer alan “Kutu grafiği” ve “Tanımlayıcı istatistik” bölümleri kapatılır.



## ETKİNLİK 12

**Sınıf Düzeyi** : 8. Sınıf

**Kazanım** : Bir veri grubuna ilişkin histogram oluşturur ve yorumlar (Kazanım 8.4.1.1).

• Histogram oluşturulurken veri grubunun açıklığı seçilen grup sayısına bölünür ve aşağıdaki eşitsizlik dikkate alınarak grup genişliği için en küçük doğal sayı değeri belirlenir.

$$\frac{\text{açıklık}}{\text{grup sayısı}} < \text{grup genişliği}$$

• Histogram oluşturulurken gerektiğinde bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanır.

**Etkinlik Uygulaması** :

Öğretmeni Ayşe'ye, sınıfındaki arkadaşlarının matematik 3. yazılı puanlarının olduğu listeyi verir

ve

$$\frac{\text{açıklık}}{\text{grup sayısı}} < \text{grup genişliği}$$

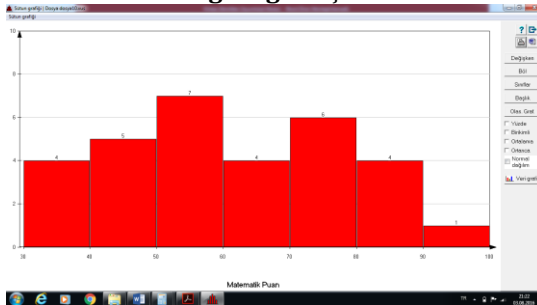
eşitsizliğini dikkate alarak 7 gruptan oluşan bir sütun grafiği oluşturmasını ister.

VUstat programı açılır.

“Veri Analizi → Dosya → Dosyayı aç → DOSYALAR → VERİLER → dosya10.vus” dosyası açılır.

No	Matematik Puanı
1	87.00
2	80.00
3	85.00
4	65.00
5	71.00
6	40.00
7	54.00
8	40.00
9	75.00
10	38.00
11	86.00
12	78.00
13	61.00
14	59.00
15	35.00
16	65.00
17	78.00
18	78.00
19	65.00

“Grafik → Sütun grafiği” seçilir.



Grafik ekranının sağ tarafında bulunan menüden “Sınıflar” tıklanır.





#### Ek-4: Uzman Görüşü Belirleme Yönergesi

##### Yönergenin Amacı:

Bu yönerge, Mersin Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Matematik Öğretmenliği Ana Bilim Dalı yüksek lisans programı kapsamında hazırlanan “*Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Veri İşleme Öğrenme Alanında VUstat ve Tinkerplots Programlarının Kullanılabilirliği İle İlgili Görüşleri*” başlıklı tez çalışmasında kullanılacak etkinliklerin, “Ortaokul Matematik Dersi (5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı”nda yer alan “Veri İşleme” öğrenme alanı kazanımlarına uygun olup olmadığıyla ilgili uzman görüşü alınması amacıyla hazırlanmıştır.

##### Yönergenin İçeriği:

Yönergenin her sayfasında farklı etkinliklere ait “**Sınıf Düzeyi**”, “**Kazanım**”, “**Problem Cümlesi**” ve “**Uzman Görüşü**” bölümleri yer almaktadır. “**Sınıf Düzeyi**” bölümünde, kazanımın hangi sınıfa ait olduğu, “**Kazanım**” bölümünde, “Ortaokul Matematik Dersi (5, 6, 7 ve 8. sınıflar) Öğretim Programı”nda yer alan “Veri İşleme” konu alanında yer alan kazanım ifadeleri ve kazanım numaraları, “**Problem Cümlesi**” bölümünde, ilgili kazanıma yönelik araştırmacı tarafından geliştirilen problem ifadesi, “**Uzman Görüşü**” bölümünde ise uzmanın görüşünü ve önerilerini aktaracağı bir tablo bulunmaktadır.

##### Uzmandan Beklentiler:

Uzmandan beklenti, yönergenin her sayfasındaki etkinliklerde yer alan problem ifadesinin ilgili kazanımla örtüşüp örtüşmediğini belirlemesidir.

Etkinlik sayfasında yer alan problem ifadesinin ilgili kazanımla örtüşmediğini düşünüyorsanız “Uzman Görüşü” tablosunda yer alan “( ) **Uygundur.**” kısmına ( X ) koyunuz.

Etkinlik sayfasında yer alan problem ifadesinin ilgili kazanımla örtüşmediğini düşünüyorsanız “Uzman Görüşü” tablosunda yer alan “( ) **Uygun değildir. Değiştirilmelidir.**” kısmına ( X ) koyunuz ve “**Öneriniz**” kısmına ne şekilde değiştirilmesi gerektiğini yazınız.

Etkinliklerde yer alan problem ifadesinin ilgili kazanımla örtüşmediğini ancak geliştirilmesi gerektiğini düşünüyorsanız “Uzman Görüşü” tablosunda yer alan “( ) **Uygun değildir. Geliştirilmelidir.**” kısmına ( X ) koyunuz ve “**Öneriniz**” kısmına ne şekilde geliştirilmesi gerektiğini yazınız.

Uzman görüşünüz, yapılan çalışmanın geçerliğini sağlamaya katkı sunacağından oldukça önemlidir. Bu konuda göstereceğiniz hassasiyet ve özen için teşekkür ederiz.

Esat AVCI, Yüksek Lisans Öğrencisi

Orkun COŞKUNTUNCEL, Tez Danışmanı

#### ETKİNLİK 1

**Sınıf Düzeyi** : 5. Sınıf

**Kazanım** : Araştırma sorularına ilişkin verileri toplar veya ilgili verileri seçer; veriyi uygunluğuna göre sıklık tablosu ve sütun grafiğiyle gösterir (Kazanım 5.3.1.2).

• *Tek özelliğe yönelik süreksiz veri gruplarıyla sınırlı kalınır. Sürekli ve süreksiz kavramlarına girilmez.*

• *Verileri düzenlemek ve grafikte göstermek için gerektiğinde uygun bilgi ve iletişim teknolojilerinden yararlanır.*

##### Problem Cümlesi :

Ayşe'nin öğretmeni matematik dersi ödevi için, tüm sınıftan veri toplamalarını istemiştir. Toplanan verileri birlikte **sıklık tablosu** ve **sütun grafiği** gibi farklı gösterim şekilleri ile göstereceklerdir. Öğretmen Ayşe'nin toplayacağı veriler için aşağıdaki soruları kendisine yöneltmiştir:

“Okulumuzda okuyan 5. sınıf öğrencilerinin cinsiyetleri nelerdir?”

“Okulumuzda okuyan 5. sınıf öğrencilerinin göz renkleri nelerdir?”

(Toplanan veriler sıklık tablosu ve sütun grafiği ile gösterilecektir)

**Uzman Görüşü:**

*Verilen problem cümlesi kazanımda bulunan “...veriyi uygunluğuna göre sıklık tablosu ve sütun grafiğiyle gösterir.” İfadesine uygun mudur?*

Uygundur.

Uygun değildir. Değiştirilmelidir.

Öneriniz:

Uygun değildir. Geliştirilmelidir.

Öneriniz:

### Ek-5A : Değerlendirme Formu (Tinkerplots)

KATILIMCININ ADI SOYADI (VEYA RUMUZU): .....

(Lütfen okulunuzda her öğrencinin kendine ait bir bilgisayarı olduğunu ve uygulamaları sizin rehberliğinizde kendilerinin yaptığını düşünerek değerlendirmenizi yapınız. Ayrıca size uygulatılan etkinlik programının kazanımlarına yönelik kapasitesini ortaya koymak amacıyla tasarlanmıştır. Bu yüzden aşağıdaki soruları cevaplarken etkinliği değil programın ilgili kazanımı kazandırma becerisini göz önünde bulundurarak cevap vermeniz önemlidir).

	Evet	Kısmen	Hayır
Etkinliğin başında verilen kazanımı göz önünde bulundurduğunuzda TinkerPlots programı ile bu kazanımın kazandırılabilirliğini düşünüyor musunuz?			

Yukarıda verdiğiniz cevabı göz önünde bulundurarak TinkerPlots programı ile bu kazanımı kazandırma ile ilgili görüşünüzü açıklayınız?

### Ek-5B : Değerlendirme Formu (VUstat)

KATILIMCININ ADI SOYADI (VEYA RUMUZU): .....

(Lütfen okulunuzda her öğrencinin kendine ait bir bilgisayarı olduğunu ve uygulamaları sizin rehberliğinizde kendilerinin yaptığını düşünerek değerlendirmenizi yapınız. Ayrıca size uygulatılan etkinlik programının kazanımlarına yönelik kapasitesini ortaya koymak amacıyla tasarlanmıştır. Bu yüzden aşağıdaki soruları cevaplarken etkinliği değil programın ilgili kazanımı kazandırma becerisini göz önünde bulundurarak cevap vermeniz önemlidir).

	Evet	Kısmen	Hayır
Etkinliğin başında verilen kazanımı göz önünde bulundurduğunuzda VUstat programı ile bu kazanımın kazandırılabilirliğini düşünüyor musunuz?			

Yukarıda verdiğiniz cevabı göz önünde bulundurarak VUstat programı ile bu kazanımı kazandırma ile ilgili görüşünüzü açıklayınız?

### **Ek-6 : Odak Grup Görüşme Formu**

Değerli arkadaşlar,

“Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Veri İşleme ve Olasılık Öğrenme Alanında VUstat ve Tinkerplots Programlarının Kullanılabilirliği İle İlgili Görüşleri” başlıklı tez çalışmam için yaptığımız uygulama çalışması sonrası, her iki programla ilgili görüşlerinizi almak amacıyla odak grup görüşmesi yapacağız. Yapacağımız görüşme ses kayıt cihazı ile kayıt altına alınacaktır. Kayıtlar isimler kullanılmadan bilimsel amaçlı kullanılacak olup, üçüncü şahıslar veya kurumlarla paylaşılmayacaktır.

Çalışmaya sunduğunuz katkı için şimdiden teşekkür ederim.

1)VUstat programıyla ilgili genel izleniminiz nedir?

2)Tinkerplots programıyla ilgili genel izleniminiz nedir?

3)Kendi okullarınızı da göz önünde bulundurarak, VUstat veya Tinkerplots programıyla ilgili uygulamada ne gibi sıkıntılar yaşanabileceğini düşünüyorsunuz?

4)Yine kendi okullarınızı göz önünde bulundurduğunuzda, VUstat veya Tinkerplots programının matematik öğretimine ne gibi katkıları olacağını düşünüyorsunuz?

5)Bu tarz çalışmalarla, matematik öğretiminde teknoloji kullanımına katkı sağlayıp sağlamayacağı konusunda ne düşünüyorsunuz?

6)Eklemek istediğiniz başka bir şey var mı?

## Ek- 7: Tez Çalışması İzin Talebi



T.C.  
MERSİN VALİLİĞİ  
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 34776202-605-E.6107353  
Konu : Esat AVCI Tez Çalışması  
İzin Talebi

02/06/2016

### VALİLİK MAKAMINA

İlgi: Müdürlüğümüze muhatap 02.06.2016 tarihli ve 6091911 sayılı dilekçe.

Müdürlüğümüz AR-GE servisinde görevli öğretmen ve Mersin Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Matematik Eğitimi Ana Bilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Esat AVCI'nın "**Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin Veri İşleme ve Olasılık Konu Alanında VUstat ve Tinkerplots Programlarının Kullanılabilirliği ile İlgili Görüşleri**" konulu tez çalışması izin talebi ile ilgili 02.06.2016 tarihli komisyon görüşü ve çalışma programı ilişikte sunulmuştur.

Müdürlüğümüz AR-GE servisinde görevli öğretmen ve Mersin Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü İlköğretim Matematik Eğitimi Ana Bilim Dalı yüksek lisans öğrencisi Esat AVCI'nın söz konusu tez çalışmasını 2015-2016 eğitim öğretim döneminde İlimiz Akdeniz, Mezitli, Toroslar ve Yenişehir ilçelerinde bulunan ortaokullarda görevli öğretmenlere gönüllük esasına dayalı olarak ve eğitim öğretimi aksatmadan (Mühürlü ve onaylı soruları kullanarak) uygulaması, uygulama sonucunda hazırlanacak raporun basılı ve dijital ortamda İl Millî Eğitim Müdürlüğümüze vermek şartı ile uygun görülmektedir.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Adem KOCA  
İl Millî Eğitim Müdürü

EKLER :

- 1- Komisyon Görüşü (2 sy.)
- 2- Dilekçe ve Ekleri ( 14 sy.)

OLUR  
02/06/2016

Süleyman DENİZ  
Vali a.  
Vali Yardımcısı

**ÖZGEÇMİŞ**

**Adı ve Soyadı** : Esat AVCI  
**Doğum Tarihi** : 17 Nisan 1975  
**E-mail** : esatuavci@gmail.com

**Öğrenim Durumu** :

Derece	Bölüm/Program	Üniversite	Yıl
Lisans	Matematik	Çukurova Üniversitesi	1994-2000
Yüksek Lisans			
Doktora			

**Görevler** :

Görev Ünvanı	Görev Yeri	Yıl
Öğretmen	Milli Eğitim Bakanlığı	2001-

**ESERLER (Makaleler ve Bildiriler)****Makaleler**

1. Avcı, E., Su Özenir, Ö. (2016). Ortaokul Öğrencilerinin Matematik Odaklı Akademik Risk Alma Davranışlarının Bazı Değişkenlere Göre İncelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 7 (2), 304-320.
2. Avcı, E.; Su Özenir, Ö.; Yücel, E. (2016). TÜBİTAK Ortaöğretim Öğrencileri Araştırma Projeleri Yarışmasına Katılan Öğrencilerin Yarışma Sürecindeki Deneyimlerinin Üniversite Yaşamlarına Yansımaları. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(27), 1-21.
3. Avcı, E.; Su Özenir, Ö.; Kurt, M.; Atık, S. (2015). TÜBİTAK 4004 Doğa Eğitimi ve Bilim Okulları Kapsamında Ortaokul Öğrencilerine Yönelik Gerçekleştirilen "Bizim Deniz Akdeniz" Projesinin Değerlendirilmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 4(2), 312-333.
4. Avcı, E.; Su Özenir, Ö.; Coşkuntuncel, O.; Özcihan, H.; Su, G. (2014). Ortaöğretim Öğrencilerinin Geometri Dersine Yönelik Tutumları . *Turkish Journal Of Computer And Mathematics Education*, 5(3), 304-317.
5. Duman, M.; Avcı, E. (2014). Fen ve Teknoloji Eğitiminde Kavram Yanılgıları Üzerine 2003-2013 Yılları Arasında Yapılmış Çalışmaların Değerlendirilmesi. *Fen Bilimleri Öğretimi Dergisi*, 2(2), 67-82.
6. Avcı, E.; Coşkuntuncel, O.; Inandı, Y. (2011). Ortaöğretim On İkinci Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersine Karşı Tutumları. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(1), 50-58

**Bildiriler**

1. Kılınç, H.; Su Özenir, Ö.; Avcı, E., Investigation of teachers opinions about in-service training: Assessment and evaluation example. Uluslararası Öğretmen Eğitimi ve Mesleğe Uyum Sempozyumu, 2015-10-21, 2015-10-23, Ankara, Türkiye, 2015.
2. Avcı, E.; Su Özenir, Ö., Bilim Fuarları Sürecinin Yürütücü Öğretmenler Gözünden Değerlendirilmesi. INOVED Uluslararası Eğitimde İyi Uygulamalar ve Yenilikler Konferansı, 2015-10-26, 2015-10-28, İzmir, Türkiye, 2015.
3. Su Özenir, Ö.; Kılınç, H.; Avcı, E., Okul Öncesi Öğrencilerinin Bilim, Bilim İnsanı ve Bilimsel Çalışmalar İle İlgili Düşünceleri. INOVED Uluslararası Eğitimde İyi Uygulamalar ve Yenilikler Konferansı, 2015-10-26, 2015-10-28, İzmir, Türkiye, 2015.
4. AVCI, E.; SU ÖZENİR, Ö.; COŞKUNTUNCEL, O., Ortaokul Öğrencilerinin Matematik Özyeterlik Algılarının Bazı Değişkenlere Göre Karşılaştırılması. 29. Ulusal Matematik Sempozyumu, 2016-08-28, 2016-08-31, Mersin, Türkiye, 2016.
5. Su Özenir, Ö.; Avcı, E.; Coşkuntuncel, O., Ortaokul Öğrencilerinin Matematik Kaygı Düzeylerinin

- Bazı Değişkenlere Göre Karşılaştırılması. 29. Ulusal Matematik Sempozyumu, 2016-08-28, 2016-08-31, Mersin, Türkiye, 2016.
6. Su, G.; Su Özenir, Ö.; Avcı, E.; Coşkuntuncel, O., Türkiye'de Matematik Eğitimi Alanında Üstün Yetenekliler/Zekâlılar ile İlgili Yapılan Çalışmaların Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi. 29. Ulusal Matematik Sempozyumu, 2016-08-28, 2016-08-31, Mersin, Türkiye, 2016.
7. Avcı, E.; Coşkuntuncel, O.; Su Özenir, Ö., Orta Öğretim Matematik Öğretmenlerinin Matematik Öğretim Programına Yönelik Görüşleri. XI.Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, 2014-09-11, 2014-09-14, Adana, Türkiye, 2014.
8. Avcı, E.; Su Özenir, Ö.; Coşkuntuncel, O., Matematik Öğretmenlerinin Geleneksel Ve Alternatif Ölçme Değerlendirme Araçlarına Bakış Açısı. 12. Ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresi, 2016-09-28, 2016-09-30, Trabzon, Türkiye, 2016.
9. Su Özenir, Ö.; Avcı, E.; Coşkuntuncel, O., Matematik Öğretmenlerinin Sınav Hazırlama Uygulama Ve Değerlendirme Yaklaşımlarının İncelenmesi. 12. Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresi, 2016-09-28, 2016-09-30, Trabzon, Türkiye, 2016
10. Su Özenir, Ö.; Avcı, E.; Coşkuntuncel, O., Matematik Öğretmenlerinin Derslerinde Teknoloji Kullanımına Yönelik Tutumlarının İncelenmesi. 12. Ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresi, 2016-09-28, 2016-09-30, Trabzon, Türkiye, 2016.
11. Avcı, E.; Avcı, G., Pedagojik Formasyon Sertifika Programına Devam Eden Matematik Ve Temel Bilimler Öğretmen Adaylarının Umutsuzluk Düzeyleri. 12. Ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresi, 2016-09-28, 2016-09-30, Trabzon, Türkiye, 2016.
12. Avcı, E.; Su Özenir, Ö.; Yücel, E., TÜBİTAK Ortaöğretim Öğrencileri Araştırma Projeleri Yarışmasına Katılan Öğrencilerin Yarışma Sonrası Kazanımlarının İncelenmesi. 24. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, 2015-04-16, 2015-04-18, Niğde, Türkiye, 2015.
13. Su Özenir, Ö.; Avcı, E.; Karakuş, F.; Su, G., Temel Eğitimden Ortaöğretime Geçiş Sınavının Ortaokul Matematik Öğretmenleri Tarafından Değerlendirilmesi. 24. Ulusal Eğitim Bilimleri Kongresi, 2015-04-16, 2015-04-18, Niğde, Türkiye, 2015.
14. Coral, G.; Sarışan, A.; Küce Çevik, P.; Çevik, S.; Avcı, E., Doğa Eğitimi Ve Bilim Okulları Projelerinin Doğaya Yönelik Olumlu Tutum Geliştirmedeki Etkililiği: Göksu'nun Kanatları Projesi. XI.Ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresi, 2014-09-11, 2014-09-14, Adana, Türkiye, 2014.
15. Avcı, E.; Uysal, Ş.; Ulutaş, P.; Su Özenir, Ö.; Çelebiyılmaz, K., Teknoloji Ve Drama Temelli Bir Matematik Eğitimi Projesinin Ortaokul Öğrencilerinin Matematiğe Bakışına Etkisi. XI.Ulusal Fen Bilimleri Ve Matematik Eğitimi Kongresi, 2014-09-11, 2014-09-14, Adana, Türkiye, 2014.