



İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**VERİDEN OLASILIĞA İSTATİSTİKSEL
ARAŞTIRMA SÜRECİNDE ORTAOKUL
ÖĞRENCİLERİ VE MATEMATİK
ÖĞRETMENLERİ TARAFINDAN KULLANILAN
DİJİTAL TEKNOLOJİLER**

YÜKSEK LİSANS TEZİ
MASTER OF SCIENCE DISSERTATION

FATMA ERİKÇİOĞLU

MALATYA, 2026

T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

VERİDEN OLASILIĞA İSTATİSTİKSEL ARAŞTIRMA SÜRECİNDE ORTAOKUL ÖĞRENCİLERİ VE MATEMATİK
ÖĞRETMENLERİ TARAFINDAN KULLANILAN DİJİTAL TEKNOLOJİLER

Fatma ERİKÇİOĞLU

Matematik ve Fen Bilimleri Ana Bilim Dalı
Matematik Eğitimi Bilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Tez Danışmanı
Doç. Dr. Aziz İLHAN

MALATYA

2026

	KABUL ONAY FORMU	Doküman No	İNÜ-KYS-FRM-142
		Yayın Tarihi	19.08.2019
		Revizyon No	
		Revizyon Tarihi	
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ			

İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ

Veriden Olasılığa İstatistiksel Araştırma Sürecinde Ortaokul Öğrencileri ve Matematik Öğretmenleri

Tarafından Kullanılan Dijital Teknolojiler

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN

Doç. Dr. Aziz İLHAN

HAZIRLAYAN

Fatma ERİKÇİOĞLU

Jürimiz tarafından/....../2026 tarihinde yapılan tez savunma sınavı sonucunda butez **oybirliği /oyçokluğu** ile başarılı bulunarak Matematik Eğitimi Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyelerinin Unvanı Adı Soyadı

İmza

1. Prof. Dr. Recep ASLANER

.....

2. Prof. Dr. Fatma ERDOĞAN

.....

3. Doç. Dr. Aziz İLHAN

.....

O N A Y

Bu tez, İnönü Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri üyeleri tarafından kabul edilmiş ve Enstitü Yönetim Kurulu'nun .../.../2026 tarih ve 20..../..... sayılı Kararıyla da uygun görülmüştür.

Prof. Dr. Eyüp İZCİ

Enstitü Müdürü

T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE
ETİK ve YAPAY ZEKÂ KULLANIM BEYANI

06/07/2026

İnönü Üniversitesi Lisansüstü Tez Yazın Kurallarına uygun olarak, “Doç. Dr. Aziz İLHAN” danışmanlığında hazırlayıp sunduğum “Veriden Olasılığa İstatistiksel Araştırma Sürecinde Ortaokul Öğrencileri ve Matematik Öğretmenleri Tarafından Kullanılan Dijital Teknolojiler” başlıklı Yüksek Lisans tezimde:

1. ETİK ve BİLİMSEL SORUMLULUKLARIM:

- Tezimde yer alan verileri bilgileri ve belgeleri akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Çalışmada yararlandığım tüm kaynaklara bilimsel kurallara uygun şekilde atıfta bulunduğumu ve kaynakça gösteriminde APA 7. baskı kurallarına uyduğumu,
- Tezimin özgün olduğunu, çalışma ve yazım sürecinde patent ve telif haklarını ihlal edici hiçbir davranışta bulunmadığımı,
- Aksi bir durumda doğabilecek tüm hukuki ve akademik sonuçları kabul ettiğimi,

2. YAPAY ZEKÂ KULLANIMINA İLİŞKİN BEYANIM:

(X) Tez yazım sürecinde yapay zekâ tabanlı araçlardan **faйдalanmadım**.

() Tez yazım sürecinde yapay zekâ tabanlı araçlardan **faйдalandım**.

Bu durumda;

- Yapay zekâ araçlarını yalnızca bilimsel üretim süreçlerini desteklemek amacıyla kullandığımı,
- Kullanımın hipotez geliştirme, teorik tartışma ve yorumlama gibi üst düzey akademik becerileri içermediğini,
- Kullanımın tezin özgünlüğüne, bilimsel etik kurallarına ve ilgili mevzuata aykırı olmadığını,
- Usulsüz kullanımlara (kaynak göstermeksizin metin üretimi, yanıltıcı kaynak gösterimi, otomatik içeriklerin özgün eser gibi sunulması vb.) kesinlikle başvurmadığımı,
- Kullanılan yapay zekâ araçlarının ve işlevlerinin, danışmanımın bilgisi dâhilinde, ekte verilen tabloda şeffaf biçimde belirtildiğini,
- Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Faaliyetlerinde Üretken Yapay Zeka Kullanımına Dair Etik Rehber’de belirtilen ilkelere riayet ettiğimi,

Kabul ve taahhüt ederim.

Fatma ERİKÇİOĞLU

ONUR SÖZÜ

Doç. Dr. Aziz İLHAN danışmanlığında yüksek lisans tezi olarak hazırladığım ***Veriden Olasılığa İstatistiksel Araştırma Sürecinde Ortaokul Öğrencileri ve Matematik Öğretmenleri Tarafından Kullanılan Dijital Teknolojiler*** başlıklı bu araştırmanın bilimsel ahlak ve etiğe aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın tarafımda yazıldığını ve yararlandığım tüm kaynakların hem metin içinde hem de araştırma kaynakçasında yöntemine ve tekniğine uygun şekilde gösterilenlerden oluştuğunu belirtir, bunu onurumla doğrularım.

Fatma ERİKÇİOĞLU

İÇİNDEKİLER

ÖZET	xi
ABSTRACT.....	xiii
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xv
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xvi
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Araştırmanın Önem, Amaç ve Alt Problemler	2
1.2. Araştırmanın Varsayımları.....	4
1.3. Araştırmanın Sınırlılıkları	4
1.4. Tanımlar	4
2. LİTERATÜR TARAMASI.....	6
2.1. Kuramsal Bilgiler.....	6
2.1.1. Eğitimde Dijitalleşme ve Dijital Teknolojiler	6
2.1.2. Matematik Eğitiminde Kullanılan Dijital Teknolojiler.....	8
2.1.3. Teknoloji Destekli Olasılık Öğretimi	8
2.1.4. Olasılık Öğretiminde İstatistiksel Yazılım ve Simülasyonlar	10
2.2. İlgili Araştırmalar	11
3. YÖNTEM	20
3.1. Araştırmanın Modeli	20
3.2. Katılımcılar.....	20
3.3. Veri Toplama Araçları.....	21
3.4. Etik Hususlar.....	21
3.5. Veri Toplama Süreci	21
3.6. Veri İşleme ve Analizi	23
3.6.1. Veri Hazırlığı ve Kodlama Süreci.....	24
3.6.2. Verilerin Ayıklanması ve Düzenlenmesi	24
3.6.3. Analiz Birimlerinin (Kodların) Belirlenmesi	25
3.6.4. Demografik Değişkenlerin Yapılandırılması	25
Ön hazırlık aşaması;.....	25
Araştırma verilerinin kodlanması;	25
3.6.5. Açık Kodlama	25

3.6.6. Eksenel Kodlama	25
3.6.7. Seçici Kodlama.....	25
4. BULGULAR	26
4.1. Ortaokul Öğrencilerinin ve Matematik Öğretmenlerinin Araştırma Sürecinde Kullandıkları Teknolojik Materyallere İlişkin Bulguları.....	26
4.2. Ortaokul Öğrencilerinin ve Matematik Öğretmenlerinin Araştırma Sürecindeki Motivasyon ve Başarı Kaynakları ile Dijital Görselleştirmeye İlişkin Bulguları	30
4.3. Ortaokul Öğrencilerinin ve Matematik Öğretmenlerinin Araştırma Süreci Yanılgıları ve Etkilerine İlişkin Bulguları	33
5. TARTIŞMA, SONUÇ, SINIRLILIKLAR VE ÖNERİLER	37
5.1. Ortaokul Öğrencilerinin ve Matematik Öğretmenlerinin Araştırma Sürecinde Kullandıkları Teknolojik Materyallere İlişkin Sonuçları	37
5.2. Ortaokul Öğrencilerinin ve Matematik Öğretmenlerinin Araştırma Sürecindeki Motivasyon ve Başarı Kaynakları ile Görselleştirmeye İlişkin Sonuçları.....	39
5.3. Ortaokul Öğrencilerinin ve Matematik Öğretmenlerinin Araştırma Süreci Yanılgıları ve Etkilerine İlişkin Sonuçları	40
5.4. Sınırlılıklar ve Öneriler	41
KAYNAKLAR.....	43
EKLER	55
Ek 1. Nihai Öğretmen Görüşme Formu Tanıtım Metni	55
Ek 2. Nihai Öğretmen Görüşme Formu	56
Ek 3. Nihai Öğrenci Görüşme Formu Tanıtım Metni	58
Ek 4. Nihai Öğrenci Görüşme Formu	59
Ek 5. Öğretmen Görüşme Formu Uzman Görüşü Alma Formu.....	61
Ek 6. Öğrenci Görüşme Formu Uzman Görüşü Alma Formu.....	63
Ek 7. Gönüllü Katılımcı Onam Formu	65
Ek 8. Araştırma İzni.....	66
Ek 9. Etik Kurul Belgesi	68

TEŐEKKÖR

Tez araştırmamın planlanmasından tamamlanmasına kadar geçen tÖm sÖrete beni yÖnlendiren, bilgileri ve tecrÖbeleriyle bana rehberlik eden, daima yanımda olarak yol gÖsteren, gerekli yÖnlendirmeleriyle araştırmamı şekillendiren, lisansÖstÖ eēitimimle akademiye Özendiren, deēerli danışmanım Doç. Dr. Aziz İLHAN' a, tez sÖrecinde gerekli yÖnlendirmeleriyle çalışmama katkıda bulunan deēerli hocalarım Prof. Dr. Recep ASLANER'e ve Prof. Dr. Fatma ERDOēAN'a saygılarımı sunuyor ve teőekkÖr ediyorum.

Eēitim hayatım boyunca maddi ve manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen, bugÖnlere gelmemi saēlayan ve Özerimdeki haklarını hiçbir zaman Ödeyemeyeceēim kıymetli Annem GÖner ERİKİÖēLU ve Babam Kazim ERİKİÖēLU'na sonsuz teőekkÖrlerimi sunarım. Onların sabrı ve bana olan sarsılmaz inançları için minnettarım.

ocukluēumuzu paylařtıēımız, aynı evde bÖyÖmenin verdiēi o eēsiz baēla hayatımın her anında desteēini hissettiēim sevgili kardeşim Zehra ERİKİÖēLU'na; varlıkları ve sevgileriyle bana her zaman gÖç veren erkek kardeşlerim Mustafa, Emre ve Eren ERİKİÖēLU'na tÖm kalbimle teőekkÖr ederim.

Fatma ERİKİÖēLU

ÖZET

Veriden Olasılığa İstatistiksel Araştırma Sürecinde Ortaokul Öğrencileri ve Matematik Öğretmenleri Tarafından Kullanılan Dijital Teknolojiler

Amaç: 21. Yüzyılın getirdiği teknolojik dönüşüm, matematik eğitiminin geleneksel sınırlarını aşarak öğrenme ve öğretme süreçlerini yeniden şekillendirmiştir. Son dönemde öne çıkan yapay zekâ araçları, öğrencilerin verileri analiz etme, örüntüleri keşfetme ve olasılıksal çıkarımlar yapma becerilerini destekleyerek üst düzey düşünme süreçlerini desteklemektedir. Bu araştırmanın amacı; ortaokul matematik öğretmenleri ve öğrencilerinin veriden olasılığa istatistiksel araştırma sürecinde yararlandıkları dijital teknolojileri bütüncül bir şekilde değerlendirmektir.

Materyal ve Metot: Araştırma nitel desenli durum çalışması türündedir. Araştırmanın verileri araştırmacılar tarafından geliştirilmiş Görüşme Formları (GF) yardımıyla toplanmış, veriler içerik analizi yöntemiyle değerlendirilmiştir. Araştırma, amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme ile seçilen Malatya ili Battalgazi ilçesinde bulunan matematik öğretmenleri ve öğrencileri ile yürütülmüştür. Çalışmada ortaokul öğrencileri ve matematik öğretmenlerinin görüşleri karşılaştırmalı bütüncül bir şekilde analiz edilmiştir. Araştırma verileri MAXQDA nitel veri analiz programında değerlendirilmiş, kod haritaları yardımıyla görselleştirilmiştir. Bulgular analiz edilirken kodlar yardımıyla kategoriler, kategoriler yardımıyla da temalar şekillendirilmiştir.

Bulgular: Ortaokul seviyesinde matematik derslerinde olasılık ve istatistik konularının öğretiminde öğretmenlerin sınıf ortamında kullandıkları dijital teknolojiler incelenmiştir. Bu bağlamda, özellikle hangi fiziksel teknolojik araçların daha yoğun biçimde tercih edildiği belirlenmiştir. Kullanılan dijital teknolojilerin öğrencilerin motivasyonuna, ders başarısına ve aynı zamanda kavram yanlışlarının oluşumunun engellenmesine etkilerinin olduğu tespit edilmiştir. İçinde bulunduğumuz teknoloji çağının sunduğu yapay zekâ uygulamalarının olasılık öğretimindeki rolü araştırmada ayrıca değerlendirilmiştir. Yapay zekâ destekli öğrenme ortamlarının, istatistiksel düşünme süreçlerini destekleme potansiyeli üzerinde durulmuştur. Bunun yanı sıra, veriden olasılığa istatistiksel araştırma süreci kapsamında hem öğretmenlerin hem de öğrencilerin bir proje ödevi tasarımları durumunda hangi dijital teknolojileri kullanabilecekleri ve bu doğrultuda olası araçlar tespit edilmiştir.

Sonuç: Öğretmen ve öğrencilerin teknoloji kullanımında farklı yönelimler sergiledikleri görülmektedir. Dijital teknolojiler kapsamında öğrenciler EBA, arama motorları ve e-kitap gibi platformları yoğun biçimde kullanırken, öğretmenler daha çok özel öğretim sistemleri ve simülasyonlara yönelmektedir. Fiziki teknolojik araçlar açısından sınıf içi kullanımda akıllı tahta hem öğretmenler hem öğrenciler için en belirgin araç olurken, sınıf dışı kullanımda öğrenciler tablet,

bilgisayar ve mobil telefonları daha aktif tercih etmektedir. Yazılımlar incelendiğinde öğretmenlerin SPSS ve Excel gibi veri analizi programlarını öne çıkardığı, öğrencilerin ise daha erişilebilir olan Excel'i yoğun biçimde kullandığı görülmektedir. Veri görselleştirme sürecinde ise her iki grubun da GeoGebra'ya yöneldiği dikkat çekmektedir. Yapay zekâ araçları kullanımında öğrencilerin ChatGPT, Gemini ve Copilot gibi çok amaçlı sistemleri daha fazla benimsediği, öğretmenlerin ise daha sınırlı düzeyde kullandığı anlaşılmaktadır. Öğretimsel amaçlı Canva ise özellikle öğrencilerde öne çıkmaktadır. Proje kaynakları açısından öğrenciler mobil cihazlar, bilgisayarlar ve yapay zekâ tabanlı araçları yoğun biçimde tercih ederken, öğretmenler daha çok düzenleyici ve analiz edici yazılımlara yönelmektedir. Genel olarak bulgular, öğretmenlerin teknolojiyi daha çok pedagojik düzenleme, ölçme ve değerlendirme odaklı kullandığını; öğrencilerin ise öğrenme sürecini bireyselleştirme, sınıf dışına taşıma ve yapay zekâ entegrasyonuna daha açık olduklarını ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Dijital Teknolojiler, İstatistiksel Araştırma, Olasılık Öğretimi, Veri Analizi, Yapay Zekâ.

ABSTRACT

Digital Technologies Used by Middle School Students and Mathematics Teachers in the Statistical Inquiry Process: From Data to Probability

Purpose: The technological transformation brought about by the 21st century has reshaped learning and teaching processes by transcending the traditional boundaries of mathematics education. Artificial intelligence tools, which have gained prominence in recent years, support higher-order thinking processes by helping students analyze data, discover patterns, and make probabilistic inferences. The purpose of this study is to comprehensively evaluate the digital technologies utilized by middle school mathematics teachers and students in the statistical research process from data to probability.

Materials and Methods: This study is a qualitative, case study. Data were collected using Interview Forms (IF) developed by the researchers and analyzed using content analysis. The study was conducted with mathematics teachers and students in the Battalgazi district of Malatya province, selected using simple random sampling. In this study, the views of middle school students and mathematics teachers were analyzed in a comparative and holistic manner. The research data were analyzed using the MAXQDA qualitative data analysis software and visualized using code maps. During the analysis of the findings, categories were formed using codes, and themes were developed using these categories.

Findings: This study examined the digital technologies teachers use in the classroom when teaching probability and statistics in middle school mathematics classes. In this context, the study identified which specific physical technological tools were used most frequently. It was found that the digital technologies used had an impact on students' motivation, academic achievement, and the prevention of conceptual misunderstandings. The role of artificial intelligence (AI) applications—offered by the current technological age—in probability instruction was also evaluated in the study. The potential of artificial intelligence-supported learning environments to foster statistical thinking processes was highlighted. Furthermore, within the scope of the statistical research process—from data to probability—the digital technologies that both teachers and students could use when designing a project assignment were identified, along with potential tools in this regard.

Conclusion: It is evident that teachers and students exhibit different approaches to the use of technology. In terms of digital technologies, while students make intensive use of platforms such as EBA, search engines, and e-books, teachers tend to focus more on specialized instructional systems and simulations. Regarding physical technological tools, the smart board is the most prominent tool

for both teachers and students in classroom use, whereas outside the classroom, students prefer tablets, computers, and mobile phones more actively. When examining software, it is observed that teachers prioritize data analysis programs such as SPSS and Excel, while students intensively use Excel, which is more accessible. In the data visualization process, it is notable that both groups turn to GeoGebra. It appears that students are adopting multi-purpose systems such as ChatGPT, Gemini, and Copilot more extensively in their use of AI tools, whereas teachers utilize them to a more limited extent. Canva, used for instructional purposes, stands out particularly among students. In terms of project resources, students heavily prefer mobile devices, computers, and AI-based tools, while teachers tend to turn more toward organizational and analytical software. Overall, the findings reveal that teachers use technology primarily for pedagogical organization, assessment, and evaluation; whereas students are more open to personalizing the learning process, extending it beyond the classroom, and integrating artificial intelligence.

Keywords: Digital Technologies, Statistical Research, Probability Education, Data Analysis, Artificial Intelligence.

KISALTMALAR LİSTESİ

EBA (EIN)	: Eğitim Bilişim Ağı (Education Informatics Network)
GF (IF)	: Görüş Formu (Interview Form)
MEB (MoNE)	: Milli Eğitim Bakanlığı (Ministry of National Education)
NCTM	: National Council of Teachers of Mathematics
SPSS	: Statistical Package for the Social Sciences
TDK (TLA)	: Türk Dil Kurumu (Turkish Language Association)



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil No	Sayfa No
Şekil 1. Bilgilendirme Süreci-Tartışma Oturumları	22
Şekil 2. Araştırma Süreci-Teknolojik Materyaller	27
Şekil 3. Araştırma Süreci-Motivasyon ve Başarı-Görselleştirme	31
Şekil 4. Dijital teknolojilere ilişkin yanılgılar ve etkiler	34



1. GİRİŞ

21. yüzyıl için öğrenme süreçlerini derinden etkileyen en önemli gelişme teknolojinin öğrenme süreçlerine entegrasyonudur. Teknolojik gelişmeler ve değişen toplumsal ihtiyaçlar tarafından yönlendirilen öğretimin dijital dönüşümü, hem önemli fırsatlar hem de kritik zorluklar sunmaktadır (Mexhuani, 2024). Teknoloji birçok bilim alanına entegre olsada en hızlı ve etkili entegrasyon eğitim alanı için gerçekleşmiştir. Bireyler dijital teknolojileri öğrenmeyi kolaylaştırıcı, öğretim asistanı ve makine arkadaşı gibi birden fazla rol üstlenen bir unsur olarak görmektedir (Kim vd., 2026). Teknoloji, en genel tanımıyla üretim yöntemlerini, araç-gereçleri ve bunların kullanım biçimlerini kapsayan uygulamalı bir bilim dalı olarak ifade edilmektedir (TDK, 2026). Eğitim sistemlerinin de uygulamalı bir bilim olmasıyla bu kaçınılmaz teknolojik dönüşüme entegre olması bir zorunluluk haline gelmiştir. 21. yüzyılın teknoloji, küreselleşme ve bilgi toplumu ekseninde şekillenen eğitim anlayışı; sürekli öğrenmeyi, bilgi üretimini ve bilgiyle yaşamayı merkezine alan dinamik bir süreç haline gelmiştir (Bozkurt, 2014). Dünyaya dair teknolojik paradigma değişimleri (Kuhn, 2012), öğrenme ve öğretme yaklaşımlarının da dönüşmesine zemin hazırlayarak öğrenmenin yaşam boyu ve çok boyutlu bir süreç olduğu gerçeğini pekiştirmiştir (Blaschke vd., 2021).

Öğretim sürecinin verimliliği, öğrencilerin belirli konu alanlarında yaşadıkları zorlukların ve kavram yanlışlarının önceden belirlenmesine olanak sunan teknolojileri kullanmaktır. Matematik disiplini içerisinde doğası gereği en fazla güçlük yaşanan alanlardan biri olasılıktır. Olasılık; henüz gerçekleşmemiş ve çoklu sonuç olasılığı barındıran durumlar üzerine rasyonel tahminler yürütmeyi ve olasılıksal muhakemeyi gerektirdiği için bilişsel açıdan karmaşık bir alan olarak nitelendirilmektedir (Erdem, 2011). Diğer matematik konularından farklı olarak olasılığın kavranması; derinlemesine sezgisel düşünmeyi, sağlam muhakeme becerisini ve güçlü bir ifade yeteneğini zorunlu kılar (Gürbüz vd., 2010). Geleneksel ve tek cevaplı problemlere alışmış öğrencilerin, muhakeme temelli olasılıksal görevlerde zorlanması beklenen bir durumdur. Ancak olasılığın doğru kavranması, bireye olaylar karşısında sağlıklı karar verme ve bilgiyi sınama becerisi kazandırır (Korkmaz, 2005). Bu zorlukların aşılmasında teknoloji destekli öğretim yöntemleri, özellikle de olasılık ve istatistiğin konularında kritik bir çözüm anahtarı olarak ön plana çıkmaktadır (Akkoç, & Yeşildere-İmre, 2021). Güncel matematik müfredatları da bu noktada bilgisayar tabanlı animasyon ve simülasyon uygulamalarının kullanımını teşvik etmektedir (MEB, 2018; 2024). Soyut kavramların görselleştirilmesini sağlayan animasyonlar ve karmaşık durumların güvenli bir dijital ortamda deneyimlenmesine olanak tanıyan simülasyonlar, olasılık öğretiminde önemli dijital teknolojilerdir (Lipeikiene, & Lipeika, 2006). Özellikle şans olaylarının dijital ortamda defalarca simüle edilmesi, öğrencilerin olayların uzun vadeli davranışlarını ve örüntülerini keşfetmelerini sağlamaktadır (Kazak, & Pratt, 2021). Olasılık ve istatistik öğretiminde

önemli görülen bir diğer dijital teknoloji araçları ise yapay zeka araçlarıdır. Örneğin ChatGPT gibi yapay zeka araçları zengin içerikli matematiksel görevler üreterek öğretimi çeşitlendirmekte; Photomath gibi yapay zeka destekli uygulamalar ise görsel verileri işleyerek problem çözme süreçlerine destek olmaktadır (Demircioğlu vd., 2024). Kim ve arkadaşları (2025) yapay zekanın matematik eğitime entegrasyonunu ile öğretmen adaylarının ChatGPT ile problem oluşturma etkinliklerini geliştirdiklerini belirlemiştir. Liu ve arkadaşları (2026) üretken yapay zekanın öğrencilerin istatistik gibi konularda matematik öğrenme sonuçlarını etkili bir şekilde geliştirdiğini tespit etmiştir. Bu gibi teknolojik araçlar, öğrencilerin bilişsel yükünü hafifleterek onların üst düzey matematiksel kavramlar arasındaki bağlantılara odaklanmalarına olanak sağlamaktadır (Brown, 2010).

1.1. Araştırmanın Önem, Amaç ve Alt Problemler

Teknoloji destekleyici öğretmen-öğrenci etkileşimlerinin, öğretim bağlamında olumlu duyguları geliştirmede ve öğrenme sonuçlarını iyileştirmede kritik rolü vurgulanmaktadır (Zhang vd., 2026). Bu rol olasılık ve istatistik öğretimi için de son derece önemlidir. Olasılık ve istatistik, gerek günlük yaşamdaki karar verme süreçlerindeki rolü gerekse matematik disiplini içindeki stratejik önemi nedeniyle eğitim müfredatlarının temel taşlarından birini oluşturmaktadır. Uluslararası alanda NCTM (2026) standartları ile okul öncesinden ortaöğretime kadar eğitimin her kademesine dahil edilen istatistik konuları, Türkiye'deki matematik öğretim programlarında da yer bularak öğrencilerin olası durumları analiz etme, eş olasılıklı olayları yorumlama ve olasılıksal hesaplamalar yapma becerilerini geliştirmeyi hedeflemektedir (MEB, 2024). Ancak, müfredat düzeyindeki bu vizyona rağmen söz konusu bilişsel güçlüklerin temelinde; sıklıkla tercih edilen öğretmen merkezli geleneksel sınıf modelleri, nitelikli öğretim materyallerinin eksikliği (Gürbüz, 2006) ve öğretmenlerin hem alan bilgisi hem de teknolojik-pedagojik yeterliliklerindeki sınırlılıklar yer almaktadır (Bulut vd., 2002). Öğretim süreçleri için, öğrencilerin merak duygusunu tetikleyen, iş birliğine dayalı ve keşif temelli öğrenme ortamlarının kurgulanması bir zorunluluktur (Erdem, 2011). Özellikle matematik disiplinine olasılık ve istatistik gibi konulara yönelik negatif algı ve kaygıyı minimize etmek için, görsel uyarılarla zenginleştirilmiş ve çoklu duyuşal öğrenmeye imkan tanıyan öğretim tasarımlarına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu noktada dijital teknolojiler, geleneksel öğretimin sınırlılıklarını aşmada kritik bir enstrüman olarak karşımıza çıkmaktadır. EDUCAUSE (2021) Horizon Report'ta da vurgulandığı üzere, eğitim teknolojilerinin öğretim süreçlerine entegrasyonu, eğitim üzerinde dönüştürücü bir potansiyele sahiptir.

Günümüzde geometri, cebir ve olasılığı tek bir çatı altında birleştiren açık kaynak kodlu dinamik matematik yazılımları (GeoGebra vb.), eğitimin her kademesinde soyut kavramların somutlaştırılmasında etkin rol oynamaktadır (Hohenwarter & Lavicza, 2007). Özellikle olasılık öğretiminde kullanılan simülasyonlar, öğrencilere geniş veri setleri ve dinamik araçlarla deneyim

kazanma olanağı sunarak bilişim teknolojilerini yaşam boyu öğrenme vizyonunun bir parçası haline getirmektedir (Koparan, 2015). Buna rağmen olasılık ve istatistik konuları hem öğretmenlerinin öğretmede hem de öğrencilerin öğrenmede zorlandıkları konuların başında gelmektedir (Lane & Tang, 2000; Mills, 2002; Oliver, vd., 2006). Ancak, dijitalleşme ve yapay zeka araçlarındaki bu hızlı inovasyona rağmen, sınıf içi uygulamalarda öğretmen ve öğrencilerin bu araçları kullanım eğilimleri arasındaki uyum ve veri-olasılık geçişindeki yansımalar henüz yeterince aydınlatılamamıştır. Bu bağlamda, ortaokul düzeyinde istatistiksel araştırma sürecinde kullanılan dijital teknolojilerin belirlenmesi ve bu araçların öğrenme süreçlerindeki rolünün incelenmesi, literatürdeki uygulama boşluğunu doldurmak adına önem arz etmektedir.

Olasılık ve istatistik konularının öğretiminde geleneksel sınıf ortamlarının dışına çıkılarak çok boyutlu öğrenme ekosistemlerinin oluşturulması, öğrencilerin soyut kavramları gerçek dünya senaryoları ile ilişkilendirmeleri açısından stratejik bir öneme sahiptir (GAISE, 2005; Stohl, 2005). Matematiksel edinim süreci, bireylerin bilişsel kapasitelerini optimize ederek karmaşık problem durumlarına karşı rasyonel stratejiler geliştirmelerine rehberlik etmektedir (Demircioğlu vd., 2024). Söz konusu araştırmada vurgulandığı üzere, matematik eğitiminde geleneksel sınırları aşan yapay zekâ teknolojileri ve dinamik yazılımlar; derse karşı kaygı besleyen veya öğrenme sürecini sadece ezbere dayandıran öğrenciler için devrim niteliğinde bir dönüşümün kapısını aralamaktadır. Yapay zekâ destekli bu yeni pedagojik yaklaşımın, matematiği soyut bir zorunluluk olmaktan çıkarıp anlamlı keşiflerin yapıldığı yüksek motivasyonlu bir sürece dönüştürme potansiyeli, bu araştırmanın gerçekleştirilmesindeki temel motivasyon kaynaklarından birini oluşturmaktadır. Çünkü teknoloji, öğretme ve öğrenme süreçlerine yönelik farklı perspektifler kazandırarak geleneksel modelleri dönüştürmektedir (Cullen vd., 2020; Pierce vd., 2007).

Dinamik istatistik yazılımları öğrencilerin muhakeme ve değerlendirme süreçlerini destekler (Biehler vd., 2015). Milli Eğitim Bakanlığı'nın (MEB, 2018; 2024) teknolojik araçları ve alternatif kaynakları çeşitlendirilmesi yönündeki vizyonu doğrultusunda; etkileşimli materyaller, dinamik yazılımlar ve simülasyonlar öğretim süreçlerini şeffaf ve somut hale getirmektedir. Olasılık öğretiminde soyut kavramların anlaşılmasını sağlayan bilgisayar tabanlı simülasyonların deney sonuçlarını hızlı görselleştirme, parametre değişimlerini anlık gözlemlenebilir ve teorik-deneysel olasılık arasındaki bağlantıyı yapılandırma gibi avantajları vardır (Maxara & Biehler, 2007). Bu yöntemler, öğrencilerin matematiksel düşünme becerilerini geliştirmelerine ve olasılıkla ilgili günlük yaşam senaryolarını değerlendirmelerine imkân vermektedir (Shi, 2009). Smith (2018) öğrencilere anında geri bildirim sunan, bireysel öğrenme gereksinimlerine uygun dijital çözümler üreten ve öğrenci başarısını yükselten teknoloji tabanlı matematik eğitiminin pratiklerine ışık tutmaktadır. Öğretmenlerin derslerini daha çeşitli ve verimli biçimlerde sunabilmeleri, öğrencilerin ise zenginleştirilmiş matematiksel deneyimler yaşayabilmeleri, hem dijital dönüşüm sürecindeki müfredat uygulamalarına hem de gelecekteki eğitim

teknolojileri çalışmalarına rehberlik edecek niteliktedir (Karataş & Güven, 2015). Bu bilgiler ışığında araştırmmanın amacı veriden olasılığa istatistiksel araştırma sürecinin öğretiminde matematik öğretmenleri ve ortaokul öğrencileri tarafından kullanılan dijital teknolojileri belirlemektir. Bu amaç doğrultusunda şu alt problemlere yanıt aranmıştır:

1. Ortaokul öğrencilerinin ve matematik öğretmenlerinin araştırma sürecinde kullandıkları teknolojik materyaller nelerdir?
2. Ortaokul öğrencilerinin ve matematik öğretmenlerinin ve araştırma sürecindeki motivasyon ve başarı kaynakları ile dijital görselleştirmeye ilişkin kaynakları nelerdir?
3. Ortaokul öğrencilerinin ve matematik öğretmenlerinin ve araştırma süreci yanlılıları ve etkileri nelerdir?

1.2. Araştırmanın Varsayımları

Araştırma süreçlerinin etkili şekilde yürütülmesi ve yorumlanması amacıyla aşağıda belirtilen sayılılar öngörülmüştür;

1. Araştırma katılımcıları görüşme formlarına verdiği cevaplarda samimi davranmışlardır.
2. Formlar için görüşlerine başvurulmuş uzmanların yaptıkları değerlendirmeler bilimsel açıdan yeterlidir.

1.3. Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırmanın sınırlılıkları şu şekildedir;

1. Çalışma uygulanan görüşme formlarının verileriyle sınırlıdır.
2. Çalışma uygulanacak örneklemden elde edilen yanıtlarla sınırlıdır.

1.4. Tanımlar

Çalışmada kullanılan bilimsel tanımlar okuma kolaylığı açısından alfabetik sırayla bu bölümde verilmiştir:

Dijital Teknolojiler: Dijital teknoloji, internet, bilgisayar, telefon, fotoğraf ve video için kullanılan kamera ve web uygulamaları gibi çeşitli araçları kapsamaktadır (Cabi, 2016).

Dijitalleşme: Analog veri ve bilgilerin dijital veri ve bilgilere dönüştürülmesi (Ilcus, 2018), yeni imkânlar yakalamak için teknolojiyi kullanarak dijital bir ortama geçiş süreci olarak ifade edilmektedir (İnce, 2019).

Matematik Eğitimi: Matematik eğitimi, bireylerin analitik düşünme, problem çözme, soyutlama ve modelleme yeteneklerini geliştirmeyi hedefleyen sistematik bir öğretim sürecidir (Holmes, vd., 2019).

Olasılık: Olasılık, şansın hesaplanması (Baki, 2018), gelecekteki olaylar hakkında tahminde bulunma (Karaçay, 2006).

Paket Programlar: Belirli bir hedefi gerçekleştirmek amacıyla programlama dili kullanılarak oluşturulmuş, algoritmik yapıda verilen talimatları uygulayarak gereken işlemleri yerine getiren komut dizisidir (Çelik & Daban, 2009).

Simülasyon: Simülasyon kavramı, günlük hayatta var olan veya var olma ihtimali bulunan durumların dinamik bir modelle temsil edilmesidir (Landriscina, 2013).

Teknoloji Destekli Öğrenme: Eğitim sürecinde teknolojinin kullanımı (Hussein vd., 2021).

Yapay Zekâ: İnsanı taklit etme yeteneğine sahip, etkileşim, öğrenme, uyum sağlama ve tecrübelerini genişleterek uygulama imkânı olan dijital teknoloji ve/veya uygulamalardır (Tamer & Övgün, 2020).



2. LİTERATÜR TARAMASI

Araştırmanın bu bölümünde, çalışmanın anahtar kelimeleriyle ilgili kuramsal çerçeveyi sunmak amacıyla; güncel yapılmış bilimsel araştırmaların içeriği, uygulamaları, bulguları ve sonuçları sırasıyla sunulmuştur.

2.1. Kuramsal Bilgiler

Çalışmanın bu bölümünde tezin amacıyla paralel olacak şekilde veriden olasılığa ve istatistiksel araştırma sürecinde kullanılan dijital teknolojiler ile ilgili alt başlıklar anahtar kelimeler ışığında belirlenerek verilmiştir.

2.1.1. Eğitimde Dijitalleşme ve Dijital Teknolojiler

Dijital teknolojilerin gelişimiyle birlikte dijitalleşme ve dijital okuryazarlık kavramları önemli hale gelmiş, birçok disiplinde ön koşul olarak değerlendirilmiştir. Dijital teknolojiler öğretmenler için farklı okuryazarlık türlerinin gelişiminde etkilidir (Wu, & Zhang, 2026). Dijitalleşme, genel olarak toplumda gelişmiş teknolojilerle desteklenen elektronik ortamların kullanımı ve bunun sonucunda daha hızlı, daha kapsamlı ve zengin bilgilere minimum emek harcayarak erişim sağlanması şeklinde ifade edilmektedir (Yücel & Adiloğlu, 2018). Dijitalleşme, aşamalar halinde ilerleyen ve her adımda kendini yeniden uyarlayan bir süreçtir. Benzer biçimde dijital eğitim de bu dönüşümün basamaklarından biridir. Örneğin uzaktan eğitim kavramı yaklaşık üç yüzyıllık bir geçmişe sahip olup, farklı dijital uygulama ve sunum biçimlerini bünyesinde barındıran bir sistemdir (Bozkurt, 2017; Means vd., 2009; Picciano, 2021). Uzaktan eğitimin gelişim süreci incelendiğinde, teknolojinin etkisiyle sürekli evrildiği ve değişen dijital koşullara uyum sağladığı görülmektedir (Bozkurt, 2019; Moore & Kearsley, 2011). Dijital toplum ve dijitalleşme terimlerini, toplumun karakteristik yönlerini belirleyen bir unsur veya dijitalleşme süreciyle oluşan yeni bir toplumsal düzen olarak yorumlamak yerine; dijitalleşen çağın içinde yer alan toplum olarak tanımlamak daha doğrudur. Sonuçta dijitalleşmeyi mümkün kılan bilgi de dijital teknolojileri ortaya koyan aktörler de insandır (Martin, 2008). Eğitimde yaratıcılık ve teknolojinin etkili bir şekilde entegre edilmesi öğretmen eğitimi, değerlendirme ve eğitim politikası düzeylerinde üç yönlü sistemik bir yaklaşımla ele alınmalıdır (Henriksen, vd., 2016).

Eğitimde dijitalleşme süreci teknolojik yenilikler hızla toplumlara yayılarak bireylerin dijital araçlarla daha yoğun biçimde bütünleşmesi sürecini anlatmaktadır. Teknolojiyi ve onun sunduğu imkânları görmezden gelmek, dijital dönüşüme karşı direnç göstererek değişimin gerisinde kalmak anlamına geleceğinden; bireysel ve toplumsal düzeyde dijital dönüşümün gerçekleşme ihtimali yüksek bir senaryo olarak değerlendirilmektedir (Kocaman-Karoğlu vd., 2020). Eğitim alanında dijital teknolojilerin geniş ölçekte kullanılması, öğrenme süreçlerinin kişiselleştirilmesine olanak tanımaktadır

(Lodge & Harrison, 2019). Eğitimde teknolojinin kullanımı, öğrencilere diledikleri zaman ve mekânda eşit koşullarda bilgiye erişme fırsatı sunmakta; bireysel öğrenme hızlarına uygun biçimde ilerleme olanağı sağlamakta ve öğrenme sürecini daha etkin hale getirmektedir (Alkan, 2011). Eğitim sürecinde kullanılan dijital yazılımlar, öğretimi destekleyen ve öğretmene rehberlik eden araçlar olarak işlev görmektedir. Bu tür dijital sistemler sayesinde hesaplamalar hem daha hızlı hem de hatasız biçimde gerçekleştirmektedir (Can, 2010).

Teknolojik araçların kullanımı, geleneksel öğretim materyallerinin daha verimli biçimde değerlendirilmesine olanak sunmaktadır (Baki, 2018). Eğitimin dijitalleşmesi sürecinde, teknoloji yalnızca içeriğin aktarılmasını sağlayan bir araçtır. Eğitim süreçlerine teknolojinin entegre edilmesinde, bilgisayar ve mobil cihaz gibi somut araçların kullanımı kadar; kuramlar, yaklaşımlar ve modeller gibi soyut unsurların da dengeli biçimde uyarlanması zorunludur (Bozkurt, 2020). Başaran (2005), eğitimde kullanılan bilgisayar teknolojilerinin bir hedef değil, öğretimi destekleyen bir araç olduğunu belirtmiş; eğitim sürecinde en kritik unsurun öğretmen olduğunu ve teknolojik yazılımların öğretmenin yerini dolduramayacağını vurgulamıştır. Bu süreçte yapay zekâ teknolojisi, öğretmenlere güçlü bir destek sağlamaktadır. Çeşitli ülkelerde, eğitim sistemini daha ileriye taşımak için yapay zekâ temelli teknolojilerin eğitimle birlikte kullanılmasına yönelik girişimler gerçekleştirilmektedir (Meço & Coştu, 2022).

Dijital teknolojiler, eğitim süreçlerinde öğrenme ve öğretmeyi dönüştürmekte ve çeşitli avantajlar sunmaktadır. Dijital teknolojinin eğitim alanına entegre edilmesi, bilgiye erişimi hızlandırmakta, öğrenme kaynaklarının çeşitliliğini artırmakta ve eğitim süreçlerini daha verimli kılmaktadır (Abbas vd., 2019). Teknoloji aracılığıyla, öğretim materyalleri ve öğrenme kaynakları dünyanın farklı bölgelerinde bulunan öğrencilere iletilebilmektedir (Chauhan, 2017). Öğrenene her yerde eğitim stratejisi doğrultusunda yapay zekâ teknolojileri; çevrimiçi derslere erişim, bireysel ders planlarının hazırlanması, öğretmenlere ders materyali geliştirmede destek sağlanması, sınıf içi ve dışı öğretim süreçlerinin yürütülmesi, öğrencilerin başarılarının izlenmesi ve değerlendirilmesinde adil, pratik çözümler sunmak için kullanılmaktadır (Yılmaz, 2023). Ancak, eğitimde teknolojinin kullanımı bazı sorunları ve negatif etkileri de beraberinde getirmektedir (Ratheeswari, 2018). Eğitimde teknolojinin etkin kullanımını; altyapıdaki yetersizlikler, internet erişim sorunları ve dijital okuryazarlık konusundaki eksiklikler olumsuz yönde etkilemektedir (Alam, 2022). Bunun yanı sıra, teknolojinin eğitim süreçlerinde kullanımıyla birlikte güvenlik ve gizlilikle ilgili sorunlar gündeme gelmekte; bu durum öğrenci bilgilerinin korunması ve özel hayatın güvence altına alınması noktasında önemli endişelere yol açmaktadır (Haleem vd., 2022). Dijital öğrenme ortamlarının dikkat süresini olumsuz yönde etkileyebileceği gerçeği de göz önünde bulundurulmalıdır (Crittenden vd., 2019). Yapay zekâ'nın teknolojisinin avantajlarının dezavantajlarına kıyasla daha ağır bastığı görülmektedir. Çift yönlü

özellikler taşıyan bu yeniliklerin, uygun kullanım ve gerekli geliştirmelerle birlikte potansiyel tehditlerin önlenebileceği ifade edilmektedir (Yılmaz, 2023).

2.1.2. Matematik Eğitiminde Kullanılan Dijital Teknolojiler

Matematik eğitiminin amacı, yalnızca işlem becerisi kazandırmak değildir; aynı zamanda bireylerin teknolojiye uyum sağlama yetilerini artırmak, günlük yaşamda ayakta kalmalarını sağlayacak düşünme becerilerini geliştirmek, olaylar arasında bağlamlar kurmalarını, akıl yürütmelerini, muhakeme yapmalarını ve problem çözmelerini sağlamaktır (Umay, 2003). Soyut karakteri nedeniyle matematik dersleri, hem Türkiye’de hem de dünya genelinde öğrenciler için zorlayıcı bir hâl almakta; öğretmenler ise ders anlatımı sırasında çeşitli sorunlarla karşılaşmaktadır (Batdal, 2006). Teknolojinin derslere entegre edilerek öğrenme aracı şeklinde kullanılması, öğrencilerin matematik öğrenme olanaklarını geliştirmektedir (Van de Walle vd., 2016). Teknolojinin kazandırdığı yenilik ve dönüşümler, matematik öğretiminde de kendini göstermiştir. Matematik öğretiminde teknolojinin kullanılması, öğrencilerin derse yönelik ilgisini artırmakla birlikte bilgilerin daha kolay anlaşılmasını sağladığından, öğretmenlerin teknoloji tabanlı araçlardan yararlanmalarının önemi giderek artmaktadır (Heddens & Speer, 1997). Bilgisayarlar ve yazılım programları gibi teknolojik araçlar, öğrencilerin soyut matematik kavramlarını somutlaştırarak daha kolay öğrenmelerine yardımcı olması bakımından önemli bir rol üstlenmektedir (Yemen, 2009). Matematik derslerinde kullanılan teknoloji destekli interaktif yazılımlar, öğrencilerin yapılandırmacı kuram çerçevesinde öğrenme süreçlerini kendi başlarına şekillendirmelerine imkân tanımaktadır (Deniz, 2019). Yapay zekâ destekli platformların çoğu, öğrenciler için bireyselleştirilmiş matematik öğrenme süreçlerini desteklemektedir (Kim vd., 2025). Matematik öğretim programında, öğretim sürecinde öğrencilerin bireysel farklılıklarının dikkate alınarak uygun öğrenme stratejilerine öncelik verilmesi ve yeni kavramların somutlaştırıcı dijital materyallerle desteklenmesine önem gösterilmesi gerektiği belirtilmiştir. Ayrıca yapay zekâ teknolojilerinin kullanımıyla, matematik öğretmenleri yalnızca bilgiyi ileten bir rol üstlenmekten ziyade; bireysel farklılıkları önemseyen, değer ve beceri kazandırmaya yönelik etkinliklerle güçlendirilmiş öğretim programları üzerinden matematik eğitimi gerçekleştirebilmektedir (MEB, 2018; 2024). Yapay zekâ uygulamalarının eğitimde yer bulması sayesinde, teknoloji tabanlı öğrenme ortamları zamanla akıllı öğrenme sistemlerine evrilmektedir (Spector & Ma, 2019).

2.1.3. Teknoloji Destekli Olasılık Öğretimi

Modern ve etkileşim temelli teknolojik uygulamaların ortaya çıkışı, matematikte olasılık öğretimi başta olmak üzere çeşitli alanlarda öğrencilere aktif öğrenme fırsatları sunmuş ve öğrenme süreçlerini değiştirmiştir (Furio vd., 2015). Bluman (2005), olasılığı olabirliğin matematiksel ifadesi şeklinde tanımlamaktadır. HodnikČadež ve Maja Škrbec (2011) ise olasılığı, farklı olayların

gerçekleşme ihtimallerini hesaplamaya yönelik bir matematik alanı olarak ifade etmektedir. Kazak'a (2013) göre ise olasılık, günlük hayatta meteoroloji, genetik, risk analizleri ve şans oyunları gibi farklı alanlarda kullanılan; rastgele olayların öngörülmesi ve incelenmesi açısından kritik bir yöntemdir. Olasılık konusunun öğrenilmesi, matematiğin diğer alanlarına göre daha fazla yoğun düşünmeyi, dikkatli ve eleştirel bakış açısını, sezgisel kavrayışı, mantıklı öngörülerde bulunmayı, gelişmiş bir matematiksel dil kullanmayı ve sağlam muhakeme becerilerini gerektirmektedir (Gürbüz vd., 2010). Öğrenme süreçlerine etkin katılımın öğrencilerin olasılık konusunu öğrenmek için kritik düşünme ve problem çözme becerileri gibi bazı temel yeterliliklerini geliştirdiğini göstermektedir (Voogt & Roblin, 2012).

Olasılık öğretiminde güçlük yaratan soyut kavramların anlaşılmasını kolaylaştırmak ve öğrencilerin öğrenme kapasitesini artırmak için bilgisayar ve yazılım kullanımını etkili bir yöntem olarak önerilmektedir (Mills, 2002; Gürbüz, 2007). Olasılık konusunun anlaşılması, yoğun dikkat, eleştirel ve sezgisel düşünme, matematiksel ifade yetkinliğinin geliştirilmesi ile kapsamlı ve tutarlı muhakeme yapabilme becerilerini gerektirmektedir (Gürbüz vd., 2010). Olasılık öğretiminde simülasyon yazılımları; öğrencilerin parametreleri değiştirerek deneyleri doğrudan yapabilmelerine (Tekdal, 2002), şans deneyleriyle ilgili öğrenme süreçlerini desteklemelerine, deney sonuçlarını farklı gösterimlerle hızlı şekilde elde etmelerine (Maxara & Biehler, 2006) ve kendi bilgilerini oluşturabilmelerine (Novak, 2014) imkan sunmaktadır. Anında geri bildirim sağlayan teknoloji tabanlı öğretim materyalleri, öğrencilerin kavramları daha kapsamlı biçimde öğrenmelerine katkıda bulunurken; bu yaklaşımlar onların matematiksel düşünme becerilerini geliştirmelerine ve olasılıkla ilgili günlük yaşam örneklerini değerlendirmelerine olanak tanımaktadır (Shi, 2009).

Henüz gerçekleşmemiş ve farklı sonuçlara yol açabilecek olaylar üzerine akılcı tahminler yapmayı, matematiksel ve olasılıksal muhakeme yürütmeyi zorunlu kılan olasılık, bu yönüyle öğrenilmesinde zorluklara neden olabilmektedir (Erdem, 2011). Eğitim süreçlerinde istenen amaçlara erişebilmek için çoklu ortam tasarımlarından yararlanma eğiliminin son dönemlerde artış gösterdiği ifade edilmektedir (MEB, 2024). Olasılık öğrenme ortamlarına entegre edilen çoklu ortam tasarımları, öğrencilerin odaklanma sürelerini optimize etmekte ve öğrenme sürecine yönelik motivasyonel eğilimlerini olumlu yönde tetiklemektedir (Altınışik & Orhan, 2002). Alternatif kaynaklardan biri olan dinamik matematik ve geometri yazılımları ile etkileşimli materyaller, sürekli gelişim göstererek karmaşık öğretim süreçlerini daha açık hale getirmekte ve öğrenme sürecini desteklemektedir (Koparan & Akıncı, 2015; İlhan & Aslaner, 2021). Simülasyonların olasılık durumlarını deneysel bir biçime dönüştürmesi, deneysel ve teorik olasılık arasındaki ilişkiyi ve ayrımı daha iyi kavramaya yardımcı olduğu ifade edilmektedir (Drier, 2000).

2.1.4. Olasılık Öğretiminde İstatistiksel Yazılım ve Simülasyonlar

Matematik, çeşitli kavramlar ve işlemler temelinde, mantık ve düzen ilkeleri doğrultusunda oluşturulmuş bir sistemdir (Karakuş & Baki, 2019). Olasılık, belirsizlik içeren durumlarda karar verme aşamasında önemli ölçüde kullanılan bir kavram olarak değerlendirilmektedir (Kazak, 2008). Olasılık, kar-zarar analizlerinden bilimsel deneylere, üretimden farklı uygulama alanlarına kadar geniş bir çerçevede kullanılmaktadır (Açar vd., 2019; Gün vd., 2021). Olasılık öğretimi, öğretim programlarına dahil edildiğinden bu yana çeşitli güçlüklerle karşılaşmaktadır (Bulut, 2001; Greer, 2001; Gürbüz, 2006b, 2006c; Gürbüz & Erdem, 2017). Matematik ve olasılık eğitiminde somut materyallerin kullanımı ve bu materyallere odaklanan çalışmaların gerçekleştirilmesi, öğrencilerin öğrenme süreçlerine daha etkili katılımını sağlar ve kalıcı öğrenmeyi destekler (Merkouris vd., 2019). Olasılık öğretiminde etkili bir eğitim ve öğretim ortamı sağlamak için okullarda anlamlı öğrenmenin temel şartlarından biri dijital materyal kullanımıdır (Çelik, 2007). Ancak, dijital materyal erişimi sınırlı olan okullar, sınıflardaki akıllı tahtalar aracılığıyla simülasyon destekli eğitimle bu eksikliği kısmen gidermektedir (Rutten vd., 2012). Öğrencilerin öğrenme sürecine etkin şekilde dahil olmalarını mümkün kılan teknolojik araçlar, etkileşimli öğrenme ortamlarının temelini oluşturmaktadır. Bu işlevi yerine getiren teknolojik eğitim araçları, öğrencilerin hedeflenen öğrenme amaçlarını daha kısa sürede ve daha etkin biçimde kazanmalarına yardımcı olmaktadır (Akın & Çeçen, 2015).

Öğrencilerin motivasyonunu yükselten etkileşimli simülasyonlar, deneysel öğrenme imkânları sağlayarak akademik performanslarını geliştirmektedir. Yenilikçi teknolojilerden artırılmış gerçeklik ve sanal gerçeklik, öğrencilerin soyut kavramları daha net şekilde öğrenmelerine katkı sağlamakta ve öğrenme sürecini daha etkili kılmaktadır. Eğitim sürecinde çoklu ortam, metin, grafik, animasyon, fotoğraf, video ve ses gibi farklı öğelerin uyum içinde bir içerik sunumunda yer almasıyla tanımlanmaktadır (Aldağ & Sezgin, 2003). Simülasyon yazılımları, kullanıcıların farklı değişkenleri kullanarak olası deneyleri bizzat kendilerinin gerçekleştirmelerine olanak tanır. Bu yazılımlar, eğitim sürecinde öğrenenlere pratik yapma ve teorik bilgilerini uygulama imkânı sağlar (Tekdal, 2002). Simülasyonlar, istatistiksel ve olasılıksal düşüncelerin daha iyi anlaşılmasına yardımcı olur (Konold vd., 2007). Olasılık oyunları ve simülasyonları sayesinde öğrenciler, olasılık hesaplamalarını gerçekleştirirken gerçek dünyaya ait durumları tecrübe edebilirler. Bu yaklaşım, soyut olasılık kavramlarını somutlaştırarak öğrencilerin gerçek yaşam durumlarını daha net kavramalarına yardımcı olmaktadır (Hanus & Fox, 2015). Öğrencilere çeşitli öğrenme deneyimleri kazandıran dijital materyaller, simülasyonlar, interaktif videolar ve oyun tabanlı öğrenme araçları, öğrenme sürecini daha ilgi uyandırıcı hale getirmektedir (Adams Becker vd., 2017). Araştırmalar, dijitalleşme ile motivasyon ve dikkat süresi arasındaki ilişkinin öğrencilerin olasılık öğrenme süreçlerine olumlu katkılar

sağlayabileceğini; ancak teknolojinin aşırı kullanımının dikkat kaybına neden olabileceğini göstermektedir (Sinaga & Oktaviani, 2020).

Alan yazında bulunan çok sayıda inceleme, matematik öğretiminde dijital araçların kullanılmasının öğrencilerin başarı seviyelerini geliştirdiğini göstermekte olup bu kanıtlar literatürde rapor edilmiştir (Büyükkarcı, 2019; Cengiz, 2017; Kaleli-Yılmaz vd., 2010; Kebritchi vd., 2010; Keskin, 2019). Kolchenko (2018), Zhao ve Liu (2018) ile Çetin ve Aktaş'ın (2021) incelemeleri, yapay zekâ sistemlerinin öğrencilerle bilişsel ve duygusal etkileşim sağlamada sınırlılıklar taşıdığını; böyle ki öğretmenin yerini dolduramayacağını, yalnızca öğretmene destekleyici bir faktör olarak kalacağını ortaya çıkarmıştır. Akgün'ün (2014) araştırmasına göre, akıllı tahta gibi dijital materyallerle edinilen bilgilerin uzun vadeli hafızada daha sağlam biçimde yer edindiği belirtilmektedir. Akyüz ve diğerleri (2014), eğitimde akıllı tahta kullanımının öğretmenlerin TPAB (Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi) öz güvenlerine olumlu bir etki yarattığını belirtmiştir. Karakış (2014), bilgisayar destekli uygulamaların öğrencilerin matematiğe karşı tutumlarını olumlu yönde etkilediğini ve akademik başarılarını kayda değer biçimde arttırdığını ortaya koymuştur.

2.2. İlgili Araştırmalar

Araştırmanın bu bölümünde olasılık öğretiminde kullanılan dijital teknolojiler ile ilgili çalışmalar genel bir çerçeve ile sunulmuştur. Yayınların içeriği ile ilgili bilgiler verilirken, amaçlar, sonuçlar ve öneriler gibi önemli görülen bölümler okuyucuya özetlenmiştir. Okuma kolaylığı ve güncelliği açısından bilimsel yayınlara ilişkin bilgiler yakın tarihten uzak geçmişe doğru sunulmuştur.

Zhang vd. (2026), teknoloji destekli işbirlikçi sınıflarında öğretmenlerin kişilerarası davranışları, akran işbirliği, yardım arama tutumları, akademik katılım ve öğrenme sonuçlarının etkilerini araştırmıştır. Katılımcılar, 455 lisans öğrencisinden oluşmuştur ve öğretmenler arası davranışları, akran işbirliğini, yardım arama tutumlarını, akademik katılımı ve öğrenme sonuçlarını değerlendiren beş geçerli anketi tamamlamışlardır. Veriler SPSS v27 ve AMOS v24 kullanılarak analiz edilmiştir. Korelasyon analizleri, tüm yapılar arasında anlamlı pozitif ilişkiler ortaya koymuş, öğretmenler arası davranışlar, akran işbirliği ve yardım arama tutumları hem akademik katılım hem de öğrenme sonucuyla pozitif olarak ilişkili bulunmuştur. Yapısal denklem modellemesi, öğretmenler arası davranışların, akran işbirliğinin ve yardım arama tutumlarının akademik katılımı anlamlı şekilde tahmin ettiğini ve bunun da öğrenme sonucunu güçlü bir şekilde tahmin ettiğini doğrulamıştır. Öğretmen davranışlarının ve bilgisayar kullanımının öğrenme sonucu üzerindeki doğrudan etkileri de gözlemlenmiş, yardım arama tutumları ise daha küçük ancak anlamlı bir etki göstermiştir. Bu bulgular, destekleyici öğretmen-öğrenci etkileşimlerinin, işbirlikçi akran ortamlarının ve uyarlanabilir yardım arama davranışının, teknoloji destekli öğretim bağlamlarında olumlu duyguları geliştirmede ve öğrenme sonuçlarını iyileştirmede kritik rolünü vurgulamaktadır. Çalışma, duygusal ve kişilerarası

boyutların teknoloji destekli pedagojiye entegre edilmesinin öneminin altını çizmekte ve öğretim tasarımı ve öğretmen gelişimi için çıkarımlar sunmaktadır.

Ulu (2026), çocuk ve ergenlerde ekran süresi ile matematik performansı arasındaki ilişkiyi kapsamlı bir şekilde incelemiştir. 2004 ve 2024 yılları arasında yürütülen 17 çalışmadan elde edilen verileri sentezleyen metanaliz, çeşitli uluslararası ortamlardan 52.000'den fazla katılımcıyı içermektedir. Genel bulgular, ekran süresi ile matematik performansı arasında küçük ancak istatistiksel olarak anlamlı negatif bir korelasyon ($r = -0,034$) olduğunu ortaya koymaktadır; ancak bu etki, çalışmalar arasında önemli bir heterojenlik göstermektedir ($I^2 \approx \%95$). Ekran kullanımının niteliği, ilişkiyi güçlü bir şekilde etkilemektedir; televizyon izleme gibi zihinsel olarak aktif olmayan veya pasif aktiviteler, daha belirgin olumsuz etkilerle ilişkilendirilirken, eğitim amaçlı dijital içerik kullanımı bu ilişkiyi dengeleyebilir. Dahası, performans düşüşü daha uzun sürelerle daha belirgin hale gelmektedir; günde 3 saati aşan ekran süresi en önemli olumsuz etkiyi göstermektedir. Ülkelere göre yapılan analizler, ilişkinin kültürel ve eğitimsel bağlamlara göre değiştiğini, Batı ülkelerinde olumsuz etkiler görülürken, teknolojinin genellikle eğitimsel bir üretim işlevi çerçevesinde ele alındığı Çin gibi ülkelerde önemsiz veya hatta olumlu eğilimler olduğunu doğrulamaktadır. Bu bulgular, ekran süresi yönetimi politikalarının yalnızca süreyi değil, aynı zamanda kullanım amacını ve içeriğini de önceliklendirmesi gerektiğini vurgulamaktadır.

Zhang (2026) sekizinci sınıf matematik ders kitaplarındaki akıl yürütme ve ispat fırsatları ile sınıf içi teknoloji uygulamaları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Öğretmenlerin karar verme süreçleri merceğinden bakarak yazılı ve uygulamalı müfredattaki matematiksel görevleri birbirine bağlayan uyarlanmış bir çerçeve kullanılarak, çalışma iki ders kitabı baskısını ve 24 dijital video kaydı alınmış geometri dersi analiz edilmiştir. Bulgular, ders kitaplarındaki akıl yürütme ispat fırsatları ile sınıf uygulaması arasında güçlü bir uyum olduğunu ortaya koymuştur; öğretmenler akıl yürütme ispat öğretimi için öncelikle ders kitaplarına güvenmekte, özellikle de gösterim ve varsayım oluşturmaya odaklanmaktadır. Bununla birlikte, argümanları değerlendirme fırsatlarının sınırlı olduğu ve diğer akıl yürütme ispat türlerinin bulunmadığı gözlemlenmiştir. Bu sonuçlar, öğrencilerin akıl yürütme ispat süreçlerinin kapsamlı gelişimini yeterince desteklemek için öğretim uygulamalarında dengeli bir yaklaşıma duyulan ihtiyacın altını çizmektedir. Uyarlanmış çerçevenin, çeşitli matematiksel içerik ve sınıf düzeylerinde hem yazılı hem de uygulamalı müfredatlar üzerine gelecekteki araştırmalar için değerli bir araç olarak hizmet edebileceği vurgulanmıştır.

Liu ve arkadaşlarına (2026) göre üretken yapay zekâ, matematik ve istatistik eğitiminde dönüştürücü bir potansiyel göstermektedir. Bu ön kayıtlı meta-analiz araştırması, 2023 ve 2025 yılları arasında yayınlanan 22 deneysel çalışmayı (46 bağımsız örneklem, $N = 5232$) sistematik olarak incelemiştir. Sonuçlar, üretken yapay zekanın öğrencilerin matematik ve istatistik öğrenme sonuçları üzerinde orta düzeyde olumlu bir etkiye sahip olduğunu göstermiştir. Moderasyon analizi ayrıca,

retken yapay zekanın öğretimdeki entegrasyon düzeyi, örneklem büyüklüğü ve öğrenme içeriğinin bu etkiyi etkileyen birincil faktörler olduğunu ortaya koymuştur. Çalışma, etkinin en belirgin şekilde yaratıcı dönüşüm entegrasyon modunda olduğunu, geometri öğrenimine uygulandığında anlamlı olduğunu ve küçük örneklem veya küçük sınıf boyutlarına sahip çalışmalarda daha güçlü olduğunu bulmuştur; işbirlikı öğrenme yaklaşımları da bu matematik öğrenme sonuçlarını önemli ölçüde artırmaktadır. Buna karşılık, eğitim aşaması ve müdahale süresi anlamlı moderasyon etkileri göstermemiştir. Bulgular ayrıca, insan-makine işbirlikı öğrenme ortamı oluşturmaya yönelik gelecekteki araştırmalar için de bir referans sunmaktadır.

Kim ve arkadaşları (2025), yapay zekanın öğrenme ve öğretme üzerindeki etkisini anlamak için eğitimsel bakış açılarını ve teorilerini içeren araştırmalara duyulan ihtiyaı ele almıştır. Yapay zeka entegre edilmiş matematiksel problem oluşturma etkinlikleri ve yapay zeka destekli iskele stratejisi kullanılarak, araştırma, ğretmen adaylarının deneyimlerini ve ChatGPT tarafından oluşturulan problemlerdeki hata tanıma ve düzeltme kapasitelerini incelemiştir. Bulgular, ğretmen adaylarının hatasız problemleri doğrulamada başarılı olduklarını, ancak hataları belirleme ve düzeltmede önemli ölçüde zorlandıklarını ve bu durumun ğretim hazırlıklarında bir eksikliğe işaret ettiğini ortaya koymaktadır. Çalışma, yapay zeka etkinliklerinin ğretmen adaylarının hata tanıma ve düzeltme becerilerini değerlendirmek ve geliştirmek için etkili araçlar olduğunu göstermektedir. Ek olarak, yapay zeka etkinlikleri matematiksel bilginin pedagojik ve öğretimsel uygulamalara aktarılmasını destekleyerek ğretmen adaylarının uyarlanabilir eğitimciler olarak gelişimine katkıda bulunmaktadır. Araştırma, ispata dayalı matematiksel bilgi ve öğretme becerileri oluşturmak için yapay zeka tabanlı etkinliklerin ğretmen eğitimine entegre edilmesinin gerekliliğini vurgulamaktadır. ğrenme, pedagoji ve teknoloji kullanımının insani yönlerine odaklanan yapay zeka etkinlikleri ğretmen adaylarının yapay zeka ıktıları ile eleştirel bir şekilde etkileşim kurmalarını ve ispat gibi stbilişsel becerilerini geliştirmelerini sağlar. Bu bilgiler, geleceğin eğitimcilerini yapay zeka odaklı bir eğitim ortamına daha iyi hazırlamak için yapay zeka entegre yöntemlerinin ğretmen yetiştirme programlarına dahil edilmesinin önemini vurgulamaktadır.

Chiu ve arkadaşları (2023), eğitimde yapay zekâ uygulamalarını yeni gelişmekte olan bir alan olarak ifade etmişler hem araştırmacılar hem de uygulayıcılar için yeni bir alan olarak değerlendirmişlerdir. Araştırmada gerçekleştirilen ilgili literatürün incelenmesinde, yapay zeka teknolojilerinin öğrenme, öğretme, değerlendirme ve yönetim olmak üzere dört temel eğitim alanının her birine nasıl entegre edildiği ele alınmadığı tespit edilmiştir. Sonuçlara göre teknolojiler ile öğrenciler ve öğretmenler için öğrenme sonuçları arasındaki ilişkiler de ihmal edilmiştir. Bu sistematik inceleme çalışması, matris kodlama ve içerik analizi yaklaşımlarını kullanarak 2012-2021 literatürünü inceleyerek yapay zekanın eğitimde kullanımının fırsatlarını ve zorluklarını anlamayı amaçlamaktadır. Sonuçlar, yapay zekanın eğitimde kullanımına ilişkin araştırmalarının mevcut odak noktasını ortaya koyarak,

temel eğitim alanlarında yapay zeka teknolojilerinin on üç rolünü, yedi öğrenme sonucunu ve on önemli zorluğunu belirlemektedir. Araştırmacılar yapay zekâ kullanımının beden eğitimi, bilgisayar teknolojileri ve matematik başta olmak üzere çeşitli alanlarda ve yükseköğretim ortamlarında öğrencilerin motivasyonunu yükselttiğini belirtmektedir. İnceleme ayrıca yapay zekanın eğitimde kullanımına araştırmalarının gelecekteki yönleri için öneriler sunmaktadır.

Köse ve arkadaşları (2023) hızla gelişen bir teknoloji olan yapay zekanın eğitim-öğretim süreçlerinde kullanımının artacağını ifade etmişlerdir. Çalışmada öğretmenlerin eğitimde yapay zeka kullanımı hakkında neler düşündükleri araştırılmış, yapay zekanın eğitimde kullanılmasında nelere dikkat edilmesi gerektiği öğretmen görüşlerine göre belirlenmiştir. Çalışmada, nitel araştırma yöntemlerinden durum çalışması yöntemi kullanılmıştır. Araştırmada amaçlı örnekleme yöntemiyle belirlenen 29 öğretmene yarı yapılandırılmış görüşme formları uygulanmıştır. Çalışmada sonuçlar betimsel ve içerik analizi yöntemiyle analiz edilerek yorumlanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, öğretmenlerin yapay zekayı daha çok askeri teknolojiler gibi alanlarda gördükleri anlaşılmıştır. Yapay zekanın eğitimde kullanılmasıyla ilgili soru yöneltildiğinde ise yaklaşık yüzde ondördünün bu konuda fikir beyan edemediği belirlenmiştir. Öğretmenlerin çoğunun yapay zekanın eğitimde kullanılması fikrine olumlu yaklaştığı, yapay zekanın eğitim süreçlerinde öğretmenlerin işini kolaylaştırdığı ve öğrencilerin eğlenceli bir ortamda daha kalıcı bir öğrenme olanağı bulacağı belirtilmiştir. Yapay zekanın eğitimde kullanılmasına şüpheyle yaklaşan öğretmenlerin; pahalı bir teknoloji olması nedeni ile öğrenciler arasında adaletsizliğe yol açabileceği, öğrenci ve öğretmenlerin veri gizliliğinin sağlanamama durumu ve aşırı teknoloji kullanıma nedenleriyle öğrencilerin tembelleşmeleri görüşlerini paylaştıkları belirlenmiştir. Yapay zekanın eğitimde kullanılmasında fırsat eşitliğine önem gösterilmesi, veri gizliliğinin sağlanması ve öğretmenlerin bu teknolojiyle ilgili düzenli eğitimler alması gerektiği tespit edilmiştir. Ayrıca öğretmenlerin yapay zekâ uygulamalarının eğitimde kullanımına ilişkin olumlu görüşlere sahip olduklarını belirlenmiştir. Sonuçlar, yapay zekânın öğretmenlerin iş yükünü hafifletebileceğini, öğrencilere daha keyifli bir öğrenme ortamı sağlayabileceğini ve öğrenmenin kalıcılığını artırabileceğini göstermektedir.

Mohamed ve arkadaşları (2022)'na göre Yapay zekâ gibi teknolojinin ilerlemesi, öğretmenlerin ve öğrencilerin öğretme ve öğrenme performanslarını iyileştirmelerine ve sorunları çözmelerine yardımcı olma fırsatı sunmaktadır. Bu doğrultuda araştırmanın amacı, her eğitim seviyesindeki öğrenciler için matematik öğretimi ve öğreniminde yapay zekaya ilişkin kapsamlı bir genel bakış sunarak tartışmaya katkıda bulunmaktır. Çalışmada yerleşik ve sağlam yönergeler kullanılarak sistematik bir literatür taraması yapılmıştır. Sistematik incelemeler ve meta-analizler için tercih edilen raporlama öğeleri ve PRISMA tercih edilmiştir. 2017 ve 2021 yılları arasında yayınlanan 20 yapay zeka çalışması için ScienceDirect, Scopus, Springer Link, ProQuest ve EBSCO Host'ta tarama yapılmıştır. Araştırma bulguları, incelenen örneklerde matematik eğitiminde kullanılan yapay zeka yaklaşımının

robotik, sistemler, araçlar, öğretilbilir ajan, otonom ajan ve kapsamlı bir yaklaşım yoluyla olduğunu göstermektedir. Ayrıca, toplanan çalışmaların çoğunun ABD ve Meksika'da yapıldığı gösterilebilir. Analiz, incelenen çalışmaların çoğunun nicel araştırma yöntemleri kullandığını ortaya koymuştur. Matematik eğitiminde yapay zekâya ilişkin tema türleri, avantajlar ve dezavantajlar, kavramsal anlayış, faktörler, rol, fikir önerisi, stratejiler ve etkinlik olmak üzere kategorilere ayrılmıştır.

Gürbüz vd. (2018), olasılık eğitiminde bilgisayar destekli yöntemlerin etkisini değerlendirmiş; deneysel araştırma modeli kapsamında 7. Sınıf seviyesinde 48 öğrenci deney ve kontrol gruplarına dağılarak çalışmaya dahil edilmiştir. Çalışmada veri toplama aracı olarak Olasılık Başarı Testi kullanılmıştır. Veriler, ön testin kovaryat olarak kullanıldığı son test puanları üzerinde kovaryans analizi (ANCOVA) kullanılarak ve etki büyüklüğü değerleri hesaplanarak analiz edilmiştir. Olasılık kavramlarının gelişimi hem klasik yöntemle hem de bilgisayar tabanlı öğretimle değerlendirilmiş; inceleme neticesinde bilgisayar destekli eğitimin, klasik yönteme göre daha verimli olduğu ortaya konmuştur. Çalışma, olasılık öğretimi için tasarlanan bilgisayar destekli öğretim görevlerinin, öğrencilerin matematiğin önemli kavramlarını anlamalarını geliştirmek için güçlü ve faydalı olduğunu ve olasılık öğretiminde yeni ve daha iyi bir yol olarak kullanılabileceğini vurgulamaktadır.

Weller ve Mason'ın (2015) çalışması, olasılık ve istatistik konusunun öğretiminde görsel materyallerden faydalanmanın öğrencilerin kavramları idrak etmelerini daha basit hale getirmiştir. Kitabın dijital çağda öğrenme öğretmede dijital dönüşüm bölümünde öğrenme ve öğretmede dijital dönüşüm süreçlerine kuramsal bir bakış açısı ve güncel uygulama örnekleriyle ele alınarak eğitsel bir değerlendirme süreci gerçekleştirilmiştir. Ayrıca, dijital dönüşümde öğretim-öğrenmede yaygın olarak kullanılan Microsoft Teams uygulaması, çevrim içi öğrenme ortamlarının dinamikleri ile öğrenme kuramları birlikte ele alınmış ve yüz yüze ortamda kullanılan öğrenme ya da öğretim stratejilerden farklı olarak aktif öğrenme stratejilerinin çevrim içi öğrenme ortamlarıyla entegrasyonuna ilişkin yapılabilecekler hakkında açıklamalar sunulmuştur. Kitabın dijital düşünme bölümünde 21. yüzyılla birlikte yaşanan teknolojiye gelişmelerin, kuşakların hayat tarzlarını değiştirmesi ve şekillendirmesiyle, dijital dönüşüm, dijital çağ ve insan beyni, dijital okuryazarlık, dijital düşünme becerileri ve yaklaşımları, eğitimde dijital düşünme ve sınıf içi uygulamalarından bahsedilmiştir. Ek olarak yeni kuşağı tanımlamak üzere dijital yerliler, dijital göçmenler, dijital bilgelik ve dijital insanlar gibi bir dizi kavramlar hakkında açıklamalar sunulmuştur.

Avaroğlu (2013) çalışmasında olasılık ve istatistik konusunda katılımcı öğrencilerin sezgisel düşünme süreçlerini ve öğrenim başarılarını tespit etmek için çeşitli sunum metotlarını barındıran bir öğretim yazılımı kullanmayı tercih etmiştir. Araştırmada problemin çözüm aşamalarını öğretimde, hem kapsamlı bir yaklaşımla hem de Polya'nın problem çözme adımlarına göre düzenlemiş; sonrasında bu düzenlemelere yanılı açıklamalarını ekleyerek toplamda dört farklı sunum tasarlamıştır. Çalışmada olasılık ve istatistik öğretiminde farklı sunum biçimlerine ve kavram yanılısının düzeltilmesi desteğine

göre hazırlanmış yazılımların, öğrencilerin akademik başarılarına, sezgisel düşüncelerine ve öğretim süreci deneyimlerine etkisinin incelenmesi hedeflenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, olasılık öğretiminde geliştirilen bu tasarımlar, klasik yöntemlere göre akademik başarı, sezgisel düşünme ve sezgisel düşünmenin aktarımında daha fazla başarılı bulunmuştur. Bunun yanında, sezgisel yanılgıların belirtilmesinin hem akademik başarıyı yükseltmede hem de sezgisel muhakemeyi arttırmada daha etkili olduğu ortaya konmuştur.

Akçayır (2011) araştırmasında, akıllı tahtayı kullanılarak yürütülen matematik dersinin sınıf öğretmenliği birinci sınıf öğrencilerinin başarıları, tutumları ve motivasyonlarına etkisini değerlendirmiştir. Çalışmada sınıflarda interaktif tahta kullanılan deney grubu ile geleneksel öğretim yöntemlerinin uygulandığı kontrol grubu karşılaştırılmıştır. Bulgular, deney grubunun akademik performanslarının kontrol grubuna göre kayda değer biçimde daha yüksek olduğunu ortaya koymuştur. Bir diğer ifadeyle akıllı tahta kullanılarak işlenen matematik dersi öğrencilerin başarı, tutum ve motivasyonlarını anlamlı derecede geliştirmiştir. Bir diğer önemli ve anlamlı sonuç ise inceleme neticesinde, deney grubunun isteklilik düzeyinin kontrol grubuna oranla daha üstün ve etkili olduğudur.

Şen'in (2010) yürüttüğü çalışmada, sezgisel düşünme odaklı bilgisayar destekli yazılımların öğrencilerin sezgisel düşünme seviyeleri ile akademik başarılarına etkisi incelenmiştir. Çalışma Adana ili merkezinde sosyo-ekonomik açıdan üst düzey bir bölgede yer alan özel bir okulda elli üç öğrenciyle yürütülmüştür. Araştırmada sezgisel düşünme kontrollü bir yazılım tasarlanmıştır. Çalışmada 19 öğrenci ile sıradan bilgisayar destekli olasılık ve istatistik eğitimi, 17 öğrenciye sezgisel düşünme kontrollü bilgisayar destekli olasılık ve istatistik eğitimi ve 17 öğrenciye klasik yöntemlerle olasılık ve istatistik eğitimi uygulanmıştır. Dolayısıyla çalışma kontrol gruplu deneysel desende tasarlanmıştır. Deneysel işleme başlamadan önce öğrencilerin zihinsel gelişim seviyelerini belirlemek için mantıksal düşünme grup testi yapılmıştır. Veri toplamak amacıyla ise akademik başarı testi ve sezgisel düşünme testi uygulanmıştır. Çalışmanın bulguları, sezgisel düşünme odaklı yazılımların, normal bilgisayar destekli öğretim ve klasik yöntemlere göre öğrencilerin sezgisel düşünme becerileri ile akademik performansları üzerinde daha güçlü bir etki yarattığını göstermiştir.

Memnun (2008) alanyazında yapılmış araştırmaları değerlendirerek olasılık kavramlarının öğrenilmesinde görülen olumsuzlukları ve bu kavramların tam olarak öğrenilememesinin sebeplerini saptamışlardır. Araştırmada olasılık konusunda yapılmış olan ulusal ve uluslararası çalışmalar araştırılmış, elde edilen bulgulardan yararlanılarak kavramların öğrenilememe sebepleri sınıflandırılmıştır. Söz konusu etkenler, Ishikawa (neden-sonuç, balık kılçığı) diyagramında ortaya konmuştur. Diyagramda olasılık konusunun öğreniminde karşılaşılan zorluklar ve bunların nedenleri; yaş, hazırbulunuşluk eksikliği, akıl yürütme becerilerindeki yetersizlik, öğretmen etkisi, kavram hataları ve öğrencilerin olumsuz yaklaşımları şeklinde ifade edilmiştir. Memnun, matematiksel akıl yürütme

yetisinin yaş ilerledikçe geliştiğini ifade etmiş; bu yetide eksiklik yaşayan öğrencilerin olasılık konusunu öğrenmede sıkıntılar yaşayacağını ortaya koymuştur. Bunun yanında, matematiksel akıl yürütme becerisinin gelişimini etkileyen unsurların öğretmen etkisi, öğrenci yaklaşımı ve eğitim sistemi olduğunu dile getirmiştir.

Gürbüz (2008), araştırmasında ilköğretim öğrencileri için olasılık kavramlarını öğretmeye yönelik animasyon ve simülasyonlardan oluşan bilgisayar tabanlı bir öğretim aracı geliştirmiş ve bu materyalin olasılık ve istatistik konusunun eğitimine katkısını değerlendirmiştir. Araştırmada Dreamweaver MX 2004 ve Flash MX 2004 yazılımları birlikte kullanılarak animasyonlardan ve simülasyonlardan oluşan bir dijital materyal yapılandırılarak HTML ortamında kullanıcılara sunulmuştur. Araştırmada olasılık ve istatistik konusuna ilişkin geliştirilen dijital materyalin ihtiyaç koşulları açıklanmış, düzenleme süreçleri adım adım sunulmuştur. Ayrıca araştırma geliştirilen olasılık ve istatistik materyalinin arayüzü görsellerini, uygulamalarını ve yönergelerini okuyucuya sunmaktadır. Çalışmada öğrenim ve öğretiminde zorlukların yaşandığı olasılık ve istatistik konusunun öğretiminde bu materyalin etkililiğinin ileriki araştırmalarda kullanılması ve öğretim süreçlerine entegre edilerek kullanılması araştırmacılara ve uygulayıcılara önerilmektedir.

Gürbüz (2007), çalışmasında olasılık ve istatistik konusunda geliştirilen dijital materyallere dayalı öğretim süreçlerine ilişkin öğretmen ve öğrenci görüşlerini detaylı bir şekilde analiz etmiştir. İstatistik ve olasılık konusu üzerine yapılan araştırmada 8. sınıftan 44 öğrenciyle çalışılmıştır. Araştırma nitel türde tasarlanmıştır. Çalışmada araştırmacının süreçte geliştirdiği çalışma kâğıtları, kavram haritası ve somut eğitim araçları kullanılmıştır. Çalışma katılımcılarından, hazırlanan materyallere dayalı öğretimle ilgili düşünceleri toplanmış ve detaylı bir şekilde incelenmiştir. Dolayısıyla araştırmada betimsel içerik analizi yapılmıştır. Sonuçlar somut araçlara dayalı öğrenme sırasında öğrencilerin kavramları daha kapsamlı şekilde irdelediklerini, öğretmen-öğrenci ilişkisinin geliştiğini ve her öğrencinin farklı düşünce biçimlerinin var olduğunu ortaya çıkarmıştır. Ayrıca çalışmada öğretmen ve öğrencilerin olasılık ve istatistik konusunda geliştirilen dijital materyallerin olumlu etkisi altında kaldığı sonucuna da varılmıştır.

Çelik ve Güneş (2007) yapmış oldukları araştırmada, çeşitli öğrenim düzeylerindeki öğrencilerin olasılıkla ilgili gerçek yaşam sezgi ve deneyimlerinden kaynaklanan kavrayış ve kavram yanılgılarının farklılıklarının incelenmesini amaçlamışlardır. Bu amaç doğrultusunda, Trabzon ilinde öğrenim görmekte olan 7., 8. ve 9. sınıf öğrencilerinden oluşan 218 kişilik katılımcı örneklem üzerinde boylamsal bir inceleme yapılmıştır. İncelemede veri elde etmek için çoktan seçmeli bir ölçme aracı hazırlanmış; bunun yanında öğrencilerden verdikleri yanıtların sebeplerini belirtmeleri de beklenmiştir. Bu şekilde araştırmada hem sayısal hem de niteliksel veriler elde edilmiştir. Çalışmadan çıkan sonuçlara göre, temsil etme ve negatif-pozitif tekrar oluşma ile ilgili yanlış anlamaların sınıf seviyesi yükseldikçe azaldığı; fakat basit ve karmaşık olaylar, birleşme yanılgısı ve örnek kümenin genişliğine dair hataların

tüm sınıf düzeylerinde öğrencilerin büyük kısmında varlığını sürdürdüğü belirlenmiştir. Genel olarak öğrencilerin çoğu, verdikleri doğru yanıtların sebeplerini açıklamada eksik kalmışlardır. Araştırma sonuçlarına dayanarak, öğrencilerin hatalı düşündükleri kavramları fark edebilmeleri için araştırmaya dayalı ve somut araçlar içeren etkinliklerin derslerde uygulanması ve öğrenme süreçlerine entegre edilmesi tavsiye edilmiştir.

Gürbüz'ün (2006a) çalışması, olasılık konusundaki kavramların öğrenilmesi ve öğretilmesinde yaşanan sıkıntıları değerlendirmiştir. Çalışmada nedenlerden birini uygun materyal yetersizliği olarak saptamış ve materyalin gerekli olup olmadığını görmek amacıyla geliştirdiği kavramsal olasılık başarı sınavını 7. sınıf öğrencilerine denemiştir. Uygulama sonunda, öğrencilerin %10'luk bölümü kendi mantıklı kurallarını üretmiş; %15'lik kısmı ise günlük hayat ile bilimsel bilgi arasında doğru olmayan bağlantılar oluşturduklarını ve elverişli materyale gereksinim olduğunu tespit etmiştir. Bunun üzerine, ayrık ve ayrık olmayan olayların olasılığına göstermek için çalışma kağıtları hazırlanmıştır (Gürbüz, 2006b). 2006c'de Gürbüz, aynı testi 8. sınıf öğrencilerine uygulamış; ortaya çıkan materyal ihtiyacına bağlı olarak olasılık konusuna yönelik hem dijital ortamda hem de çıktısı alınarak kullanılabilir kavram haritası tasarlamıştır. Gürbüz (2006c) araştırmasında geliştirdiği öğretim materyalleri aracılığıyla sekizinci sınıf öğrencilerine olasılık eğitimi vermiş; bunun yanında oluşturduğu kavramsal gelişim testini başlangıç ve bitiş testi olarak uygulamış ve testte bulunan örnek uzay, olayların olasılığı, olasılık karşılaştırmaları ile bağımlı olasılık kavramlarında açık bir fark saptamıştır. Hazırlanan öğretim araçlarının, olasılık konusundaki kavramların kavranmasına katkı sunduğu ifade edilmiştir.

Van Dooren ve çalışma arkadaşları (2003), 10. ve 12. sınıf öğrencilerinin olasılık ve istatistik alanındaki kavram yanlışlarını belirlemek ve karşılaştırmak hedefiyle bir araştırma gerçekleştirmiştir. Bu makalede, bu olguya ilişkin ampirik kanıtlar olasılıksal akıl yürütme alanına genişletilmiştir. İlk olarak, şans kavramını detaylandırıyoruz ve olasılık alanında da doğrusal modellerin aşırı genelleştirilmesini beklemenin bazı nedenleri sunulmuştur. Daha sonra, bilinen ve daha az bilinen bir dizi olasılıksal yanlış anlama tanımlanıp analiz edilmiş ve bunların ortak bir dikkat çekici özelliğe sahip olduğu gösterilmiştir. Son olarak, 10. ve 12. sınıf öğrencilerinin iki binom olasılık durumunun olasılıklarını karşılaştırma yeteneğini belirlemeyi amaçlayan deneysel bir araştırmayı raporu verilmiştir. İncelemeler sonucunda öğrencilerin büyük kısmının, atış miktarıyla doğru orantılı olarak olasılık değerinin yükseleceği varsayımından yola çıkarak 8 atışlık deneydeki olasılığın, 4 atışlık deneydeki olasılığın iki katı olduğu yanlışına kapıldıkları görülmüştür. Gruplar kıyaslandığında, eğitim düzeyi arttıkça rasyonel muhakeme sayesinde kavram yanlışlarının da azaldığı bulgusuna varılmıştır. Sonuçlar, olasılık dersi verilmeden önce öğrencilerin iki olayı niteliksel olarak karşılaştırma konusunda iyi bir yeteneğe sahip olduklarını, ancak aynı zamanda bu niteliksel kavrayışı, problemdeki değişkenler doğrusal bir ilişkiyle bağlantılıymış gibi yanlış bir şekilde nicelleştirdiklerini göstermektedir. Ayrıca dikkat çekici bir şekilde, bu hatalar olasılık dersi verildikten sonra da devam etmektedir.

Schlottmann (2001), öğrencilerin olasılığı ve bir durumun tahmini değerini kavrayabildiklerini, ayrıca yetişkinlerle benzer içgörülere sahip olduklarını ortaya koymuştur. Araştırmada iki deneyde, alternatif sonuçların farklı ödüllere sahip olduğu karmaşık oyunların beklenen değerini çocukların nasıl değerlendirdiğini incelemek için Bilgi Bütünleştirme Teorisi kullanılmıştır. Çalışmada altı yaşındaki, dokuz yaşındaki ve yetişkinler (Çalışma 1'de N = 73, Çalışma 2'de N = 28), iki renkli bir tüpte bir bilyeyi sallamayı içeren şans oyunları izlediler. Her iki çalışmada da üç ana sonuç ortaya çıktı: Birincisi, tüm yaş gruplarındaki katılımcılar, her bir sonucun olasılığını ve değerini bütünleştirmek için normatif olarak belirlenmiş çarpma kuralını kullandılar. İkinci olarak, tüm yaş grupları genel beklenen değer yargısını her iki alternatif sonuca da anlamlı bir şekilde dayandırdı, ancak bireysel farklılıklar vardı. Üçüncü olarak, en küçük çocuklar bile olasılığı oyunun fiziksel bir özelliği olmaktan ziyade soyut bir özelliği olarak algıladı. Genel olarak, geleneksel görüşün aksine, mevcut sonuçlar 5 veya 6 yaşındaki çocuklarda olasılık ve beklenen değerin işlevsel olarak anlaşıldığını göstermektedir. Bunun yanında, olasılığın soyut bir matematiksel olgu olarak değerlendirildiği ve belirsizliklerle çevrili bir ortamda bireylerin amaçları ile istekleri üzerine sağlıklı muhakeme gerçekleştirebilmeleri için kritik bir kavram olduğu belirtilmiştir. Bu sonuçlar, çocukların sezgisel akıl yürütme yeteneğine ilişkin artan kanıtlara katkıda bulunmaktadır. Bu sezgi, bir yandan küçük çocuklarda şaşırtıcı derecede erken performansı destekleyebilir, ancak diğer yandan yetişkinlerin yargı ve kararlarında görülen önyargılara da katkıda bulunabilir.

3. YÖNTEM

Araştırmanın bu bölümünde çalışmanın modeli, katılımcıları, değişkenleri, uygulama süreçleri, uygulama ortamları ve verilerinin analiziyle ilgili açıklamalara ait detaylara yer verilmiştir. İlgili konular başlıklar halinde sırasıyla sunulmuştur.

3.1. Araştırmanın Modeli

Araştırma nitel türdedir ve veriden olasılığa istatistiksel araştırma sürecinde dijital teknolojilerin kullanımına ilişkin öğretmenlerin ve öğrencilerin görüşlerini karşılaştırmalı incelemek amacıyla durum çalışması modeli şeklinde yürütülmüştür. Eğitim araştırmalarında, var olan bir durumu ya da olguyu olduğunca eksiksiz ve dikkatli şekilde tanımlamak ya da açıklamak hedeflendiğinde genelde durum çalışması kullanılmaktadır (Creswell, 2009; Yıldırım & Şimşek, 2016). Çalışma kapsamında veriden olasılığa istatistiksel araştırma sürecinde kullanılan dijital teknolojilerin öğretmenler ve öğrenciler için olan görüşme formları araştırmacılar tarafından geçerliği ve güvenilirliği sınanarak geliştirilmiştir. Sonrasında ortalama ikişer saatlik tanıtım sunumları ve tartışma oturumları gerçekleştirilmiş, öğretmenlerin ve öğrencilerin olasılık ve istatistik konusunun öğretiminde dijital teknolojilerin kullanımına ilişkin görüşlerini ve önerilerini tespit etmek amacıyla katılımcı gruplarla görüşmeler yapılmıştır. Ayrıca görüşmelerden elde edilen verilerin tematik değerlendirmesi sebebi ile içerik analizi kullanılmıştır. İçerik analizi verilerin kodlar, kategoriler ve temalar aracılığıyla ayrıntılı analiz edildiği bir yöntem olarak bilinmektedir (Ary vd., 2010).

3.2. Katılımcılar

Araştırmanın katılımcılarını, 2025-2026 akademik yılında bahar döneminde Malatya ili Battalgazi ilçesinde yer alan on devlet ortaokulunda görev yapmakta olan matematik öğretmenleri ve aynı okullardaki öğrenciler oluşturmaktadır. Araştırma katılımcıları belirlenirken amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme yöntemi tercih edilmiştir. Ölçüt örnekleme belirli önkoşul ölçütlerin bulunduğu durumlarda kullanılır (Büyüköztürk vd., 2014). Bu çalışmaya dahil edilen örneklemin teknolojik konular hakkında ön bilgiye sahip olmaları ve kullanmaları ölçüt olarak kabul edilmiştir. Ölçüt örneklemeyle seçilen örnekleme 30 ortaokul matematik öğretmeni, 130 ortaokul öğrencisi çalışma kapsamına dâhil edilmiştir. Öğretmen örnekleminin 9'u 20-30 yaş, 8'i 31-40 yaş, 7'si 41-50 yaş ve 6'sı 51 yaş ve üzeri aralığındadır. Öğrenci örnekleminin 25'i 5. Sınıf, 30'u 6. Sınıf, 35'i 7. Sınıf ve 40'ı 8. Sınıf ortaokul öğrencileridir.

3.3. Veri Toplama Araçları

Çalışmada “Öğretmen Görüş Formu” ve “Öğrenci Görüş Formu” katılımcıların olasılık ve istatistik öğretiminde kullanılan dijital teknolojiler hususunda görüş ve önerilerinin tespit edilmesi amacıyla araştırmacılar tarafından geçerliği ve güvenilirliği sınanarak geliştirilmiş ve kullanılmıştır. Her bir form, katılımcıların kapsamlı ve derinlemesine yanıtlarını teşvik etmek için 9 adet açık uçlu sorudan oluşmaktadır. Bu formların geliştirilmesi için matematik eğitimi alanında uzman beş akademisyenin görüşleri alınmış, geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Veri toplama araçlarına ilişkin öncelikle 10’ar sorudan oluşan taslak form soruları hazırlanmıştır. Uzman görüşleri ve pilot uygulamalar sonrası gerekli düzeltmeler yapılmış, iki soru birleştirilerek (birbirini kapsadığından) 9’ar sorudan oluşan nihai “Öğretmen Görüş Formu” ve “Öğrenci Görüş Formu” oluşturulmuştur (Bkz Ek 1.).

3.4. Etik Hususlar

Araştırmanın tüm süreçlerinde etik ilkelere titizlikle dikkat edilerek, uygulama ve analiz aşamaları Yükseköğretim Kurulu Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi doğrultusunda yürütülmüştür. Araştırmaya katılan öğretmen ve öğrencilere çalışmanın amacı, kapsamı, süreci ve gizlilik esasları hakkında detaylı bilgilendirmeler yapılmış, katılımlarının tamamen gönüllülük esasına dayandığı net bir şekilde belirtilmiştir. Katılımcıların imzalı onamlarını içeren “Gönüllü Katılımcı Onam Formu” araştırma öncesinde her bir katılımcıdan alınmış ve hiçbir katılımcı zorunlu tutularak çalışmaya dâhil edilmiştir (Bkz. Ek 5.). Katılımcıların kişisel mahremiyetleri dikkate alınarak, veriler yalnızca bilimsel amaçla kullanılmış, üçüncü şahıslarla hiçbir şekilde paylaşılmamış ve raporlama işleminde kişisel bilgilere yer verilmemiştir.

Araştırma esnasında, katılımcıların onurunu zedeleyebilecek veya psikolojik olarak rahatsız edecek sorular, uygulamalar ya da yorumlamalardan kaçınılmıştır. Görüş formlarındaki sorular, katılımcıların rahat bir şekilde düşüncelerini ifade edebilmelerine imkân sağlayacak biçimde şekillendirilmiştir. Verilerin analizi işleminde ve yorumlanmada araştırmacının tarafsızlığı korunarak, katılımcı görüşlerinin, akademik objektiflikle değerlendirilmesi sağlanmıştır. Araştırmanın her bir aşamasında katılımcıların etik haklarına riayet edilmiş; istekleri doğrultusunda herhangi bir zamanda araştırmadan geri çekilme hakları sunulmuştur. Uygulama sürecinde herhangi bir araştırmacı çalışmadan geri çekilmeyi ya da verilerini paylaşmamayı talep etmemiştir. Gerçekleştirilen tüm bu süreçler, araştırmanın akademik meşruiyetini, güvenilirliğini ve toplumsal sorumluluk ilkesine uygunluğunu teminat altına almaktadır.

3.5. Veri Toplama Süreci

Araştırmanın her bir bölümü ve aşaması, bilimsel araştırma yöntemlerine uygun şekilde araştırmacı tarafından planlanmış ve yapılandırılarak sıralı bir şekilde yürütülmüştür. Çalışmanın ilk

aşamasında, eğitim sırasında olasılık öğretiminde kullanılan dijital teknolojiler ile ilgili ayrıntılı bir literatür taraması yapılarak araştırmanın kuramsal çerçevesi elde edilmiştir. Bu çerçeve doğrultusunda, matematik eğitimi ve olasılık istatistik konusunun öğretiminde kullanılan dijital teknolojiler, bu dijital teknolojilerin kullanılması sonucu öğretmen ve öğrencilere etkileri, kullanım biçimleri, akademik başarıya etkilerini ortaya koyan güncel bilimsel ve akademik kaynaklarla oluşturulmuştur. Alan yazın taraması sonucunda araştırmanın amacıyla birlikte problem cümlesi oluşturulmuş, alt problemleri belirlenmiş, varsayımları ve sınırlılıkları net bir biçimde elde edilmiştir. Çalışmada kullanılan görüşme formlarının oluşturulmasında, öğretmen adaylarına yönelik uzman görüşlerinden yararlanılmış, açık uçlu soruların kapsam geçerliliği literatür araştırması sağlanarak veri toplama araçlarının nitel araştırma ilkelerine uygunluğu güvence altına alınmıştır. Araştırmada veri toplama süreci, 2025-2026 akademik yılında bahar döneminde Doğu Anadolu bölgesinde yer alan on adet devlet ortaokulunda görev yapmakta olan matematik öğretmenleri ve aynı okullardaki öğrencilerle tamamlanmıştır. Öğretmen ve öğrencilere bilgilendirmeler yapılırken görüşmelere ilişkin ikişer saatlik bilgilendirme ve tartışma oturumları her bir okul için gerçekleştirilmiştir. Bu bilgilendirme ve tartışma oturumlarının bazılarını ilişkin görseller Şekil 1 de sunulmuştur.



Şekil 1. Bilgilendirme Süreci-Tartışma Oturumları

Öğretmen ve öğrencilere gerekli bilgilendirmeler yapıldıktan sonra görüş formları ile veri toplama süreci sorunsuz bir şekilde yapılmıştır. Bu süreçte, gönüllü katılım dikkate alınmış, öğretmen ve öğrencilerden yazılı onam temin edilerek etik ilkelere riayet etmeye önem verilmiştir. Toplanan

veriler, araştırmacılar tarafından içerik analizi yöntemiyle sistematik olarak analiz edilmiş, anlam birimlerine ayrılarak temalar ve kategoriler altında sınıflandırılmıştır. Analiz sonuçları şekiller ve doğrudan alıntılanmış açıklayıcı metinlerle desteklenerek raporlaştırılmıştır. Çalışma süreci, tez önerisinde sunulan çalışma takvimine uyumlu olacak biçimde ve bilimsel sorumluluklar dikkate alınarak uygulanmıştır. Araştırmada veri toplama aşaması, araştırmanın hedef kitlesi olan öğretmen ve öğrencilere birebir etkileşime dikkat edilerek sistematik bir yapı içerisinde gerçekleştirilmiştir. Sürecin ilk basamağında, öğretmen ve öğrencilere olasılık öğretiminde dijital teknolojilerin matematik eğitiminde kullanımı, pedagojik dayanakları ve etkileri hakkında ayrıntılı bir bilgilendirme yapılmıştır. Bu bilgilendirme aşaması, çalışmanın bağlamını net bir şekilde ortaya belirtirken katılımcıların görüşme formuna daha bilinçli cevaplar vermelerini sağlamıştır. Katılımcıların bilgilendirme süreçleri, gönüllü katılımın temel koşulu olan bilgilendirilmiş onamın katılımcılar tarafından imzalanmasıyla sonlandırılmış ve her bir öğretmen ve öğrencilerin hakları korunarak güvence altına alınmıştır.

Araştırmada bilgilendirme sürecini akabinde, nitel veri toplama araçları olan görüş formları öğretmen ve öğrencilere uygulanarak veri toplama süreci devam etmiştir. Bu formlar; öğretmen ve öğrencilerin olasılık öğretiminde kullanılan dijital teknolojilerin yerini, öğretime ve öğrenci gelişimine katkılarını, olası olumsuz etkileri gibi durumları farklı boyutlarda derinlemesine fikirlerini belirtmelerine olanak tanıyacak şekilde geliştirilmiştir. Görüşme formları sorularının cevapları doğru-yanlış olmayacak biçimde, görüşlerin içerik analiziyle değerlendirilebilmesini kolaylaştıracak açıklıktadır. Görüş formları, öğretmen ve öğrencilerin şahsi düşünce yapılarını hür ifade etmelerini sağlayarak nitel araştırmanın temelini oluşturan anlamlı ve zengin veriler elde edilmiştir. Bu sayede, olasılık ve istatistik öğretiminde dijital teknolojilerin kullanımının matematik eğitiminde nasıl anlamlandırıldığı ve değerlendirildiğine dair güvenilir ve geçerli bulguların elde edilmesi sağlanmıştır.

3.6. Veri İşleme ve Analizi

Çalışmada görüşme formlarıyla elde edilen veriler nitel araştırma yöntemlerine göre işlenmiş ve içerik analiziyle analiz edilmiştir. Bulgular, frekanslar kullanılarak kod haritaları yardımıyla tablolara işlenerek ve derinlemesine analizi yapılmıştır. Uygulanan analiz, olasılık ve istatistik öğretiminde kullanılan diital teknolojiler üzerine ileride araştırma yapacak çalışanlara örnek sunmak için raporlaştırılmıştır. Analiz sonucu elde edilen veriler, nitel araştırmalarda çoğunlukla tercih edilen içerik analizi yöntemiyle sistemli bir şekilde incelenmiştir. Analiz yöntemiyle, katılımcıların veri toplama araçlarına verdikleri yanıtlar; belirli kavramlar, ifadeler ve anlam birimleri dikkate alınarak kodlanmış, benzer içerikler kategoriler ve temalar adı altında ayrıştırılarak elde edilmiştir. Veriler analiz edilirken, verilerin özgünlüğüne sadık kalınarak, katılımcı görüşlerinin anlam bütünlüğü sağlanmıştır. Temalar ve kategoriler, amaç ve alt problemler doğrultusunda incelenmiş ve her bir tema kapsamında örnek katılımcı ifadeleri kullanılarak bulgular somut halde düzenlenmiştir. Temalarla birlikte kategorilerin

raporlaştırılması ve yorumlanması aşamasında, iki ayrı araştırmacı tarafından tarafsız kodlamalar ve analizler yapılmış, elde edilen kodlar, kategoriler ve temalar karşılaştırılarak analiz sürecinin kodlayıcılar arası güvenilirliği elde edilmiştir. Veri analizi kısmında, nitel verilerin geçerliliği ve güvenilirliğini tespit etmek adına öğretmen ve öğrenci ifadelerinden doğrudan alıntılar belirlenmiş, veri seti bağımsız iki kodlayıcı tarafından sistemli bir şekilde kodlanarak kodlamalar arasındaki tutarlılık $\Delta = C \div (C + a) \times 100$ (Miles & Huberman) formülüyle belirlenmiştir. Formül için Δ : Güvenirlik katsayısını, C: Üzerinde görüş birliğine varılan terim sayısını, a: Üzerinde görüş birliği sağlanmayan terim sayısını temsil etmektedir. Bu formül sonucunda kodlayıcılar arasındaki görüş beraberliği oranının minimum % 80 olması gerekmektedir (Miles & Huberman, 1994). Bu araştırmada güvenlik katsayısı %93 olarak belirlenmiştir. Çalışmada aktarılabilirlik, araştırma bağlamının ve katılımcı profilinin şeffaf bir şekilde açıklanması ile mümkün kılınmıştır. Araştırmanın tutarlılığı ise, verilerin analizi aşamasında takip edilen yolun açık ve tekrarlanabilir biçimde aktarılmasıyla sağlanmıştır. Analiz sonucu elde edilen bulgular, frekans değerleriyle niceliksel olarak elde edilerek betimleyici ve tematik düzeyde raporlaştırılma gerçekleştirilmiştir. Araştırmadaki bu bütüncül yaklaşım, çalışmanın bilimsel yönünü kuvvetlendirmiş, olasılık öğretiminde dijital teknolojilerin önemini ve matematik eğitimindeki yerini belirleyen anlamlı sonuçların elde edilmesine olanak sağlamıştır.

3.6.1. Veri Hazırlığı ve Kodlama Süreci

Çalışmada, matematik branşı öğretmenleri ile ortaokul düzeyindeki öğrencilerin, olasılık ve istatistik konularının aktarımında yararlanılan dijital teknolojilerin eğitim süreçlerine yansımalarına dair görüşleri, nitel desenleme ilkeleri doğrultusunda çözümlenerek rapor haline getirilmiştir. Analiz safhasında; ham verilerin tasnifi, kod birimlerinin oluşturulması ve izleklerin (temaların) yapılandırılması işlemleri kademeli bir yaklaşımla yürütülmüştür. Bu bölümde amaçlanan; katılımcı beyanlarından hareketle nitelikli kategori ve temalara ulaşmak, elde edilen bu yapıları matematik öğretiminin farklı boyutlarıyla kuramsal düzlemde ilişkilendirmektir. Araştırmanın temel veri kaynağını, öğretmen ve öğrencilerden toplanan görüş formlarındaki bulgular teşkil etmektedir. Veriler, açık uçlu sorular aracılığıyla derlenmiş olup, özgün tema ve sınıflamaların ortaya çıkarılması gayesiyle kapsamlı bir incelemeye tabi tutulmuştur. Veri hazırlama sürecinde ise şu metodolojik basamaklar sırasıyla takip edilmiştir:

3.6.2. Verilerin Ayıklanması ve Düzenlenmesi

Araştırmada, veri toplama sürecinde kullanılan görüş formlarındaki katılımcı beyanları titizlikle incelenmiş; mükerrer kayıtlar, anlam bütünlüğünden yoksun ifadeler veya araştırma sınırları dışında kalan görüşler çalışma dışı tutulmuştur. Bu seçici yaklaşım, analiz sürecinin yalnızca doğrudan konuyla ilintili ve nitelikli veriler üzerinden yürütülmesine zemin hazırlamıştır.

3.6.3. Analiz Birimlerinin (Kodların) Belirlenmesi

Çalışmada her bir açık uçlu soruya verilen yanıt, temel bir analiz birimi olarak tanımlanmıştır. Kodlama birimlerinin yapılandırılmasında, öğretmen ve öğrencilerin özgün fikirlerini ve bakış açılarını en sadık biçimde yansıtmaları ilkesi benimsenmiştir.

3.6.4. Demografik Değişkenlerin Yapılandırılması

Araştırmada, katılımcılara ait cinsiyet, sınıf düzeyi, yaş ve mesleki/okul deneyimi gibi tanımlayıcı bilgiler; analiz evresinde farklı gruplar arasında anlamlı karşılaştırmalar ve çapraz okumalar yapılmasına imkân tanıyacak bir altyapıyla sisteme dahil edilmiştir. Bu çerçevede sırasıyla önhazırlık aşaması ve araştırma verilerinin kodlanması aşamaları yürütülmüştür.

Ön hazırlık aşaması; nitel araştırmaların temel taşlarından biri olan verilerin rafine edilmesi ve sistemleştirilmesi sürecini kapsayarak, analiz esnasında oluşabilecek hata payını minimize etmeyi amaçlamaktadır. Bu aşamada hata payı oluşturabilecek durumlar ve/veya veriler araştırmadan ayıklanarak olası önlemler alınmıştır.

Araştırma verilerinin kodlanması; MAXQDA profesyonel nitel veri analiz programlarının sunduğu metodolojik imkânlar çerçevesinde; **açık, eksenel ve seçici kodlama** hiyerarşisi izlenerek gerçekleştirilmiştir. Bu süreç, katılımcılardan derlenen işlenmemiş verilerin, yorumlanabilir ve kuramsal bir derinliğe sahip bulgulara dönüştürülmesini gaye edinmiştir. Söz konusu yazılım aracılığıyla yürütülen kodlama katmanları şu şekilde yürütülmüştür:

3.6.5. Açık Kodlama

Ham veriler üzerinden türetilen kavramsal tanımlamalar ve anahtar kelimeler vasıtasıyla başlangıç düzeyindeki kavramlar ve ana izlekler (temalar) yapılandırılmıştır.

3.6.6. Eksenel Kodlama

İlk aşamada ortaya çıkarılan ana başlıklar arasındaki bağlamsal etkileşimler ve mantıksal ilişkiler saptanarak veriler arasındaki ağ yapısı inşa edilmiştir.

3.6.7. Seçici Kodlama

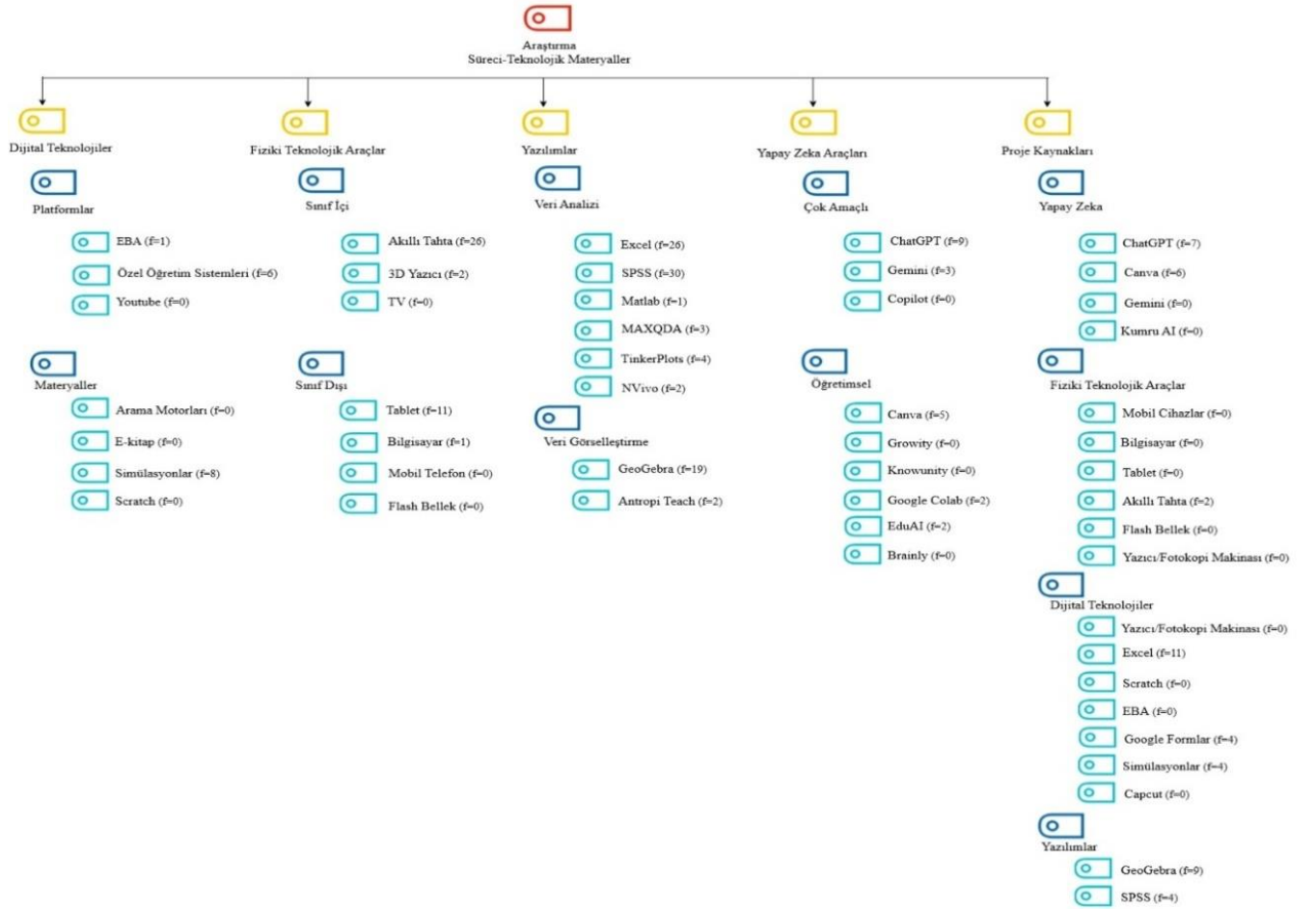
Araştırmanın temel odağıyla doğrudan ilintili olan merkezi temalar belirlenmiş ve bu yapılar ayrıntılı alt kategorilere ayrıştırılmıştır. Veri setinin geneline yayılan bu kavramsal örgü, katılımcıların özgün ifadelerinden yapılan doğrudan alıntılarla desteklenerek sonuçların doğruluğu ve inandırıcılığı pekiştirilmiştir.

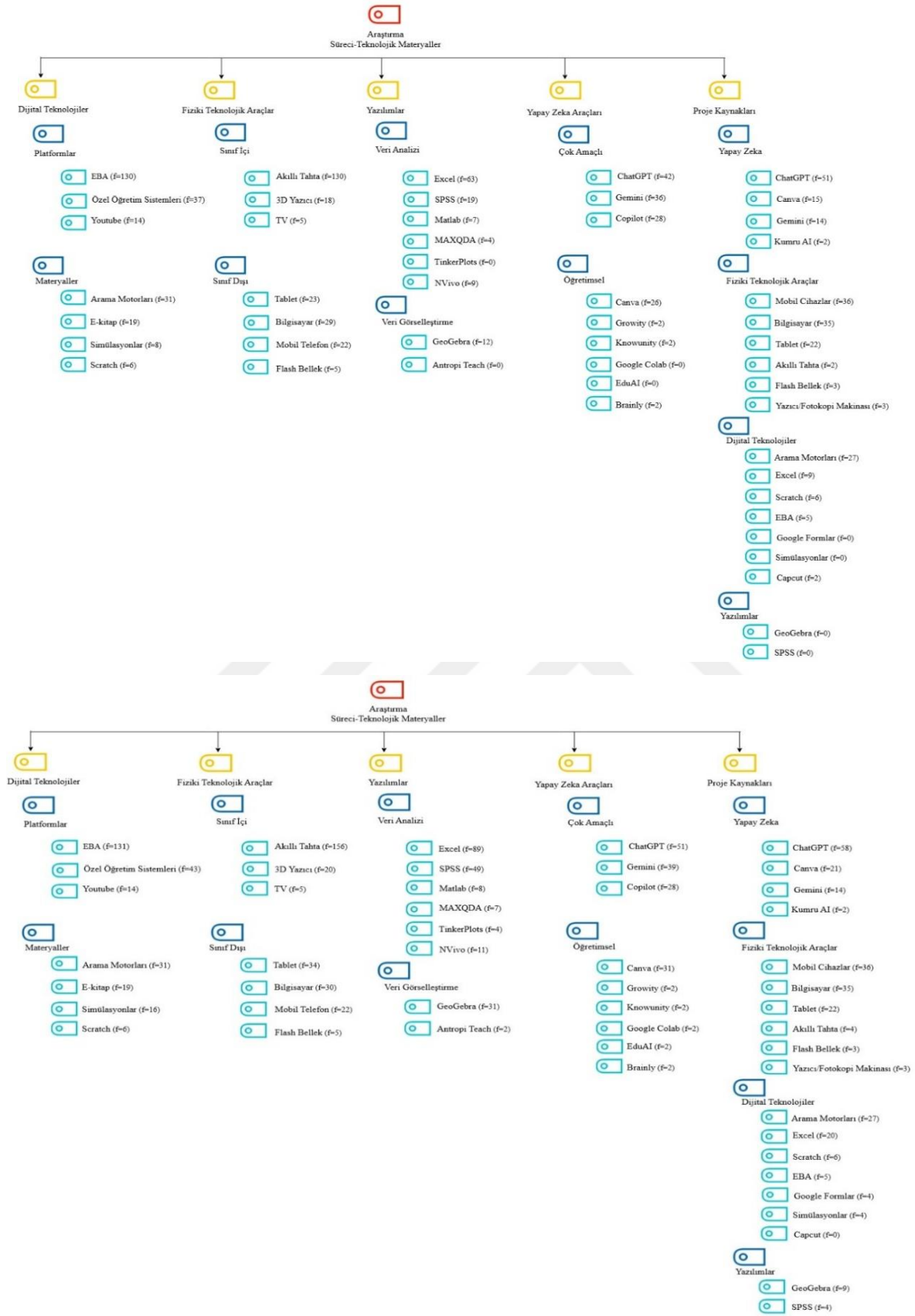
4. BULGULAR

Çalışmanın bu bölümünde katılımcıların “Öğretmen Görüş Formu” ve “Öğrenci Görüş Formu”na vermiş oldukları yanıtlar analiz edilerek temalar, kodlar ve kategoriler halinde gruplandırılarak sunulmuştur. Bulgular sırasıyla verilmiştir.

4.1. Ortaokul Öğrencilerinin ve Matematik Öğretmenlerinin Araştırma Sürecinde Kullandıkları Teknolojik Materyallere İlişkin Bulguları

Veriden olasılığa istatistiksel araştırma sürecinde kullanılan öğrenme süreci teknolojik materyallerine ilişkin bulgular Şekil 2’de verilmiştir.





Şekil 2. Araştırma Süreci-Teknolojik Materyaller

*Sırasıyla öğretmen, öğrenci ve toplam frekanslara ait kod haritaları verilmiştir.

Dijital teknolojiler teması kapsamında Platformlar ve Materyaller öne çıkmıştır. Öğretmenler, sadece EBA ($f=1$, $\text{Öğrt}_{24}=\text{"EBA'daki olasılıkla ilgili simülasyonlar, olasılık yazılımları."}$) platformunu ve Özel Öğretim Sistemleri ($f=6$, $\text{Öğrt}_7=\text{"Khan Academy'nin kişiye özel alıştırma öneren sistemi ve bazı soru çözüm uygulamaları çalışıyor, zaman zaman bunlardan yararlanıyorum."}$)'ni vurgularken, öğrenciler EBA ($f=130$, $\text{Öğr}_{56}=\text{"Akıllı tahtadan Google veya EBA açıyoruz."}$), Özel Öğretim Sistemleri ($f=37$, $\text{Öğr}_{28}=\text{"Matsev ve maksimal kitap kaynaklarını açıp kullanıyoruz."}$) ve Youtube ($f=14$, $\text{Öğr}_7=\text{"Youtube kullanıyoruz ders sırasında..."}$)'u vurgulamıştır. Materyaller için öğretmenler simülasyonları ($f=8$, $\text{Öğrt}_7=\text{"Bazı derslerde zar/sayısal simülasyon için online 'probability simulator' araçlarını kullanıyorum."}$) vurgularken, öğrenciler Arama Motorlarını ($f=31$, $\text{Ö}_2=\text{"Google, yandex gibi sitelerden kitap açıyoruz."}$), E-kitapları ($f=19$, $\text{Öğr}_{29}=\text{"EBA'da ders kitaplarına falan girerim."}$), simülasyonları ($f=8$, $\text{Öğr}_{33}=\text{"Veri kullanımında her şey araştırılır, bilgisayar simülasyonları bunlardan biri araştırılabilir."}$) ve Scratch ($f=6$, $\text{Öğr}_{123}=\text{"Program olarak Scratch programı olabilir."}$) uygulamasını önemsemektedir.

Fiziki Teknolojik Araçlar teması kapsamında Sınıf İçü ve Sınıf Dışı kategorileri öne çıkmıştır. Sınıf İçü kategorisi için öğretmenler akıllı tahta ($f=26$, $\text{Öğrt}_{28}=\text{"İnteraktif tahtayı tercih ediyorum."}$) ve 3D yazıcıları ($f=2$, $\text{Öğrt}_7=\text{"3D yazıcıyı olasılık materyalleri üretmek için zaman zaman kullanıyorum."}$), öğrenciler ise Akıllı Tahtayı ($f=130$, $\text{Öğr}_{52}=\text{"Akıllı tahta kullanıyorum. Ben EBA'yı kullanıyorum."}$), 3D yazıcıları ($f=18$, $\text{Öğr}_{45}=\text{"Akıllı tahta 3D yazıcılar kullanıyorum."}$) ve TV ($f=5$, $\text{Öğr}_{64}=\text{"Telefon, televizyon, bilgisayar, akıllı tahta."}$) noktalarını vurgulamıştır. Sınıf Dışı kategorisi için öğretmenler Tablet ($f=11$, $\text{Öğrt}_3=\text{"Olasılık ve istatistik öğretiminde akıllı tahta, grafik tablet ve simülasyonları kullanıyorum."}$) ve Bilgisayarı ($f=1$, $\text{Öğrt}_{26}=\text{"PC ve tablet."}$) önemserken, öğrenciler Tablet ($f=21$, $\text{Öğr}_4=\text{"İnteraktif tahtalar kullanılıyor ama bence her öğrenci için tablet daha verimli."}$), Bilgisayar ($f=29$, $\text{Öğr}_{33}=\text{"Bilgisayar bilişimde çok işe yarar. Bilgisayarda simülasyonlar."}$), Mobil telefon ($f=22$, $\text{Öğr}_{74}=\text{"İnteraktif tahta, yazıcılar, tablet, akıllı telefon."}$) ve Flash Bellek ($f=5$, $\text{Öğr}_{28}=\text{"Akıllı tahta, telefon, flash bellek."}$) noktalarını önemsemektedir.

Yazılımlar teması kapsamında Veri Analizi ve Veri Görselleştirme öne çıkmıştır. Öğretmenler veri analizi kategorisinde, Excel ($f=26$, $\text{Öğrt}_1=\text{"Excel de para atma deneyini yaptık, zar atma deneyi yaptık."}$), SPSS ($f=30$, $\text{Öğrt}_{17}=\text{"Excel veya Spss. Dersin öğretiminde verilerin programa girilmesiyle veriler somutlaştırılıp grafiklerle gösterilerek verilerin daha kolay anlaşılması sağlanabilir."}$), Matlab ($f=1$, $\text{Öğrt}_7=\text{"Matlab."}$), TinkerPlots ($f=4$, $\text{Öğrt}_{27}=\text{"TinkerPlots."}$), MAXQDA ($f=3$, $\text{Öğrt}_{24}=\text{"Ortaokul düzeyinde yürütülen istatistiksel araştırma çalışmalarında öğrencilerle doğrudan SPSS, MAXQDA veya NVivo gibi ileri seviye paket programlar kullanmıyorum."}$) ve NVivo ($f=2$, $\text{Öğrt}_{19}=\text{"NVivo."}$) noktalarını vurgularken, öğrenciler Excel ($f=63$, $\text{Öğr}_{118}=\text{"Excel, birleştir A2, B2."}$), SPSS ($f=19$, $\text{Öğr}_{15}=\text{"SPSS daha çok kullanılıyor."}$), Matlab ($f=7$, $\text{Öğr}_{30}=\text{"Matlab bilgisayarın hayatı demek."}$), MAXQDA ($f=3$, $\text{Öğr}_{23}=\text{"Öğretmen SPSS ve MAXQDA'yı kullanıyor."}$) ve NVivo ($f=9$, $\text{Öğr}_{13}=\text{"NVivo kullanılıyor."}$) noktalarını vurgulamıştır. Veri Görselleştirme kategorisi için öğretmenler GeoGebra ($f=19$,

Öğrt₇="Derslerde en çok akıllı tahtayı ve GeoGebra gibi görselleştirme araçlarını kullanıyorum.") ve Antropi Teach (f=2, Öğrt₂₈="Akıllı tahtadan Antropi Teach uygulamasını kullanıyorum.") noktalarını vurgularken, öğrenciler GeoGebra (f=12, Öğr₁₃₀="GeoGebra kullandım.") yı önemsemektedir.

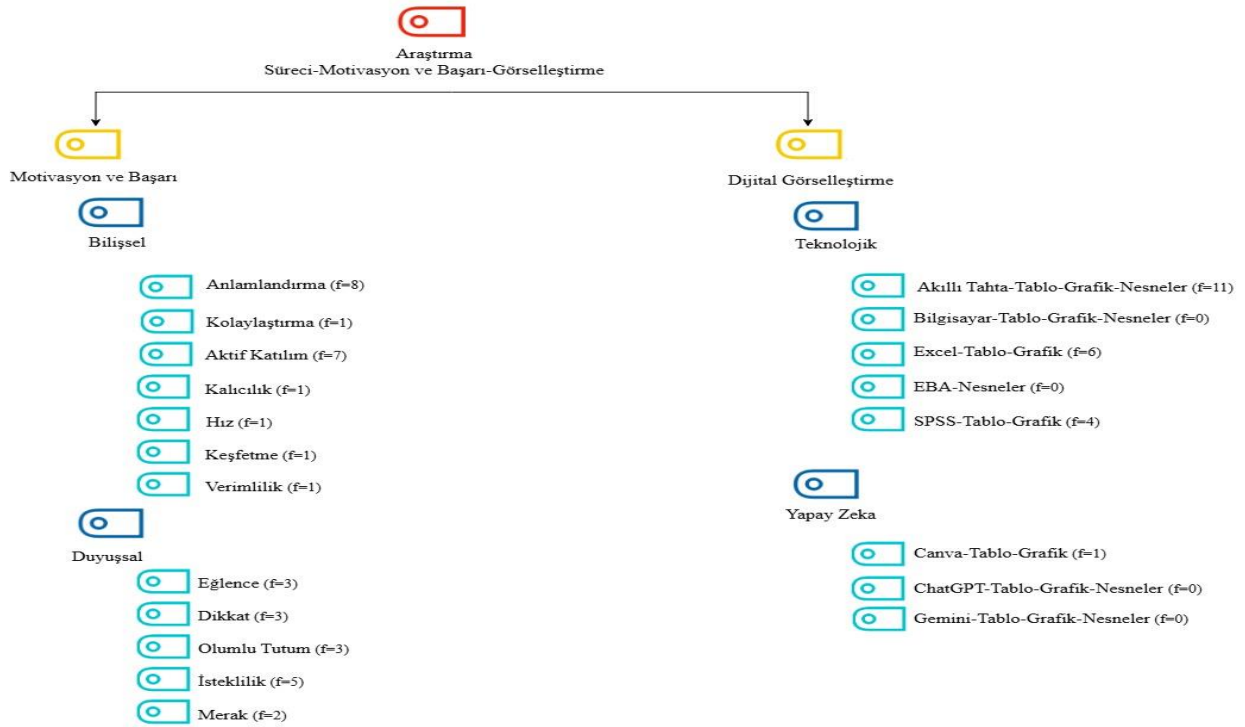
Yapay Zekâ Araçları teması kapsamında Çok Amaçlı ve Öğretimsel yapay zekâ kategorileri öne çıkmıştır. Öğretmenler, Çok Amaçlı yapay zekâ araçları için ChatGPT (f=9, Ö₁₈="ChatGPT, olasılık problemlerini yeniden formüle etme ve veri yorumlama.") ve Gemini (f=3, Ö₃="İstatistiksel araştırma sürecinde Google Gemini den tablo ve grafik oluşturarak öğretim yapıyorum.")'yi ön plana çıkarırken, Öğrenciler ChatGPT (f=42, Öğr₇₁="Chatgpt, gemini ikisini de evde kullandım."), Gemini (f=36, Ö₉₁="Gemini.") ve Copilot (f=28, Öğr₆₄="ChatGPT, Google, word, powerpoint, canva, pinterest, copilot.") noktalarını vurgulamıştır. Öğretmenler öğretimsel Yapay Zekâ Araçları kategorisi için Canva (f=5, Öğrt₂₇="İstatistiksel araştırma sürecinde yapay zeka destekli çevrim içi araç olarak Canva'nın Yapay Zeka Bileşenlerini aktif biçimde kullanıyorum."), Google Colab (f=2, Öğrt₂₉="Veri analizi öğretiminde Chat GBT, Geogebra ve Google Colab gibi yapay zeka destekli araçlara örnek olarak kullanıyorum.") ve Edu AI (f=2, Öğrt₄="Edu AI.") noktalarını vurgularken, Öğrenciler Canva (f=26, Ö₈₆="EBA, Canva, Excel programları kullanılıyor."), Growity (f=2, Ö₅₉="Google, gemini, ghatgpt, Growity hepsini evde kullandım."), Knowunity (f=2, Ö₈₁="Chatgpt, gemini, knowanity.") ve Brainly (f=2, Ö₇₄="Chatgpt, google, Brainly.") noktalarını önemsemektedir.

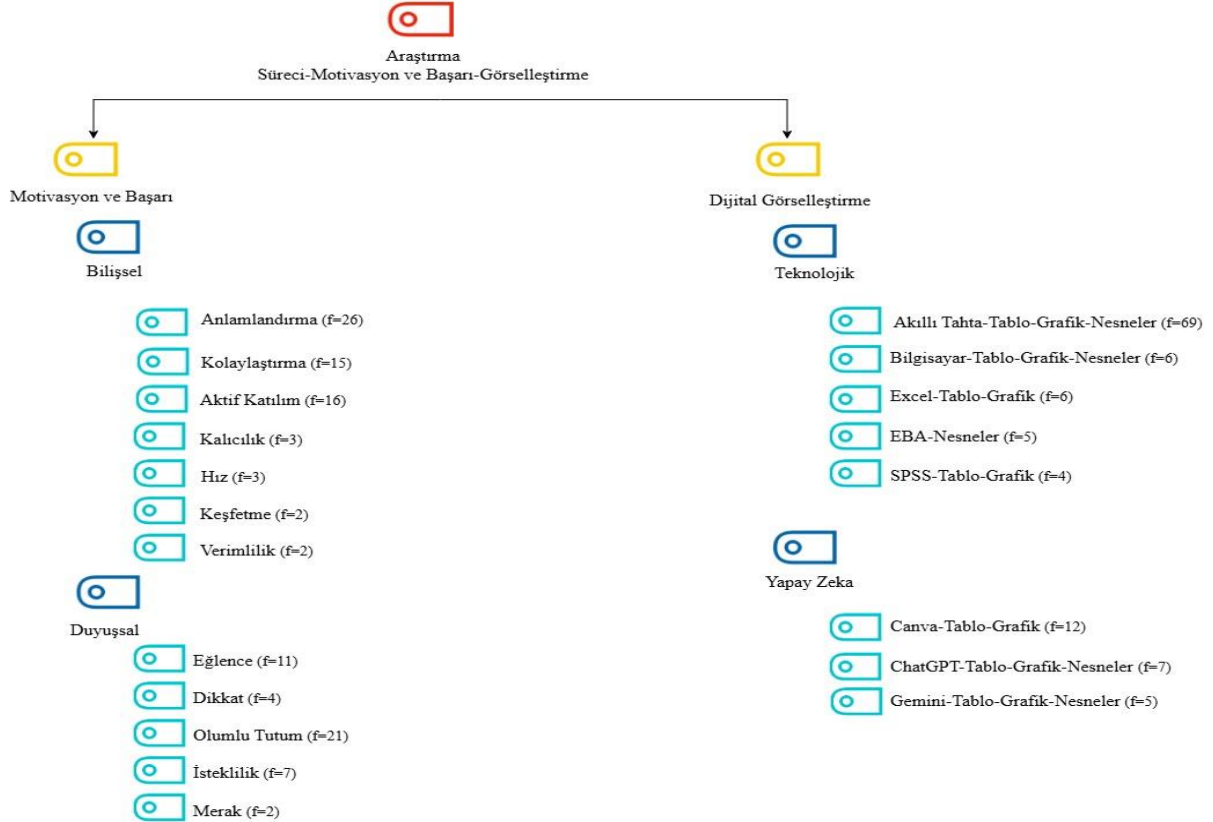
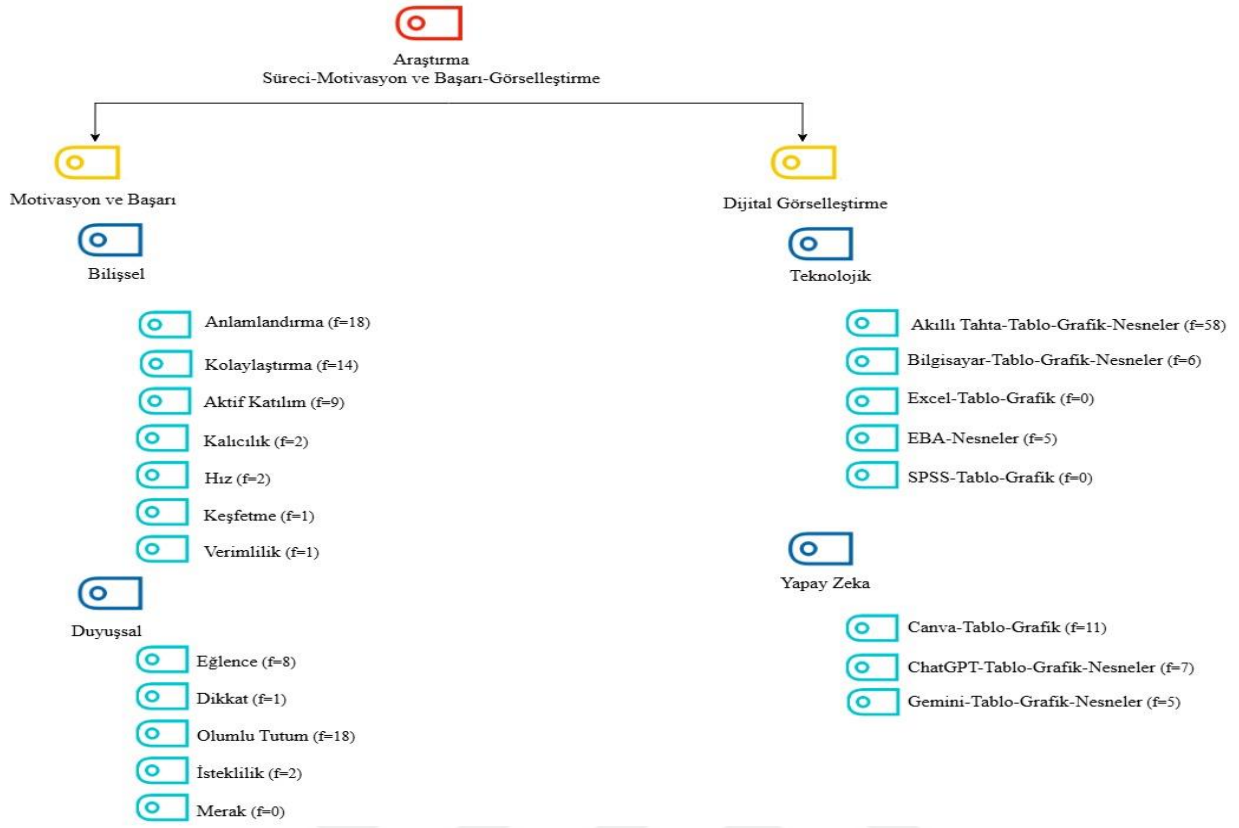
Proje Kaynakları teması kapsamında Yapay Zeka Araçları, Fiziki Teknolojik Araçlar, Dijital Teknolojiler ve Yazılımlar öne çıkmıştır. Öğretmenler, Yapay Zeka araçları için ChatGPT (f=7, Öğrt₂₄="Ayrıca proje sürecinde ChatGPT den yararlanarak öğrenciler için seviyelerine uygun materyaller geliştirdim.") ve Canva (f=6, Öğrt₁₂="Ya da daha ilgi çekici hale getirmek için Canva'da bir oyun tasarlayıp o şekilde de anlatabilirdim.") önemliken, öğrenciler ChatGPT (f=51, Öğr₇="Chatgpt ve googleden yardım alırdım. Telefonda bakardım."), Canva (f=15, Öğr₄₀="Canva kullanırdım."), Gemini (f=14, Öğr₁₀₃="Ben ChatBPT, Gemini ve Google kullanırım veya Canva kullanırım.") ve Kumru AI (f=2, Öğr₁₀₆="Chatgpt, Google ve Kumru'yu kullanırdım.") noktalarını önemli görmüştür. Öğretmenler, Fiziki Teknolojik Araçlar için Akıllı Tahtayı (f=2, Öğrt₆="Akıllı tahta bunu sunmak için çok uygun.") önemli iken, öğrenciler Mobil Cihazlar (f=36, Öğr₇₄="Telefon, tablet, bilgisayar gibi teknolojileri kullanırım."), Bilgisayar (f=35, Öğr₁₀="Bilgisayar ile araştırma yaparım."), Tablet (f=22, Öğr₃₀="Bilgisayar ve tablet kullanırdım."), Akıllı Tahta (f=2, Öğr₆₀="Telefon, tablet, bilgisayar, akıllı tahta."), Flash Bellek (f=3, Öğr₂₃="İpad kullanıyorum telefonu tercih etmem flaş bellekte kullanırım.") ve Yazıcı/Fotokopi Makinası (f=3, Öğr₁₁₇="3D yazıcı evde figürler çıkarıyorum.") noktalarını önemsemektedir. Öğretmenler, Dijital Teknolojiler için Excel (f=11, Öğrt₂₉="Projede veri toplamak için Google forms, analiz için Excel sonuçları görmek için interaktif grafik araçları kullanırdım."), Google Formlar (f=4, Öğrt₇="Bir proje hazırlasam veri toplama için Google Formlar, analiz için Excel veya SPSS, öğrenci sunumları içinde Canva gibi araçlar kullanırdım.") ve Simülasyonları (f=4, Öğrt₂₄="Ayrıca GeoGebra ile sanal zar atma ve rastgele

deney simülasyonları oluşturarak, teorik ve deneysel sonuçları öğrencilere karşılaştırmalı olarak inceletirdim.”) önemserken, öğrenciler Arama Motorları ($f=27$, Öğr₁₂=“Telefonları, arama motorlarını, yapay zekayı kullanırdım.”), Excel ($f=9$, Öğr₁₇=“Excel kullanırdım çünkü görsel, grafik ve resimler kullanarak daha kolay olur.”), Scratch ($f=6$, Öğr₉₁=“Canva, capcut, excel, eba, scratch.”), EBA ($f=5$, Öğr₈₇=“Chatgpt, excel, google, eba.”) ve Capcut ($f=2$, Öğr₈₃=“ Telefon, tablet, bilgisayar, Capcut.”) noktalarını önemli görmektedir. Ayrıca öğretmenler, Yazılımlar için GeoGebra ($f=9$, Öğrt₁₈=“GeoGebra & Python ile olasılık simülasyonları oluştururdum.”) ve SPSS ($f=4$, Öğrt₁₇=“İnteraktif tahtalar, Excel, Geogebra, Cabri, SPSS, Geometers Sketchpad, Matlab gibi.”) noktalarını önemsemektedir.

4.2. Ortaokul Öğrencilerinin ve Matematik Öğretmenlerinin Araştırma Sürecindeki Motivasyon ve Başarı Kaynakları ile Dijital Görselleştirmeye İlişkin Bulguları

Veriden olasılığa istatistiksel araştırma sürecinde motivasyon, başarı ve görselleştirme durumlarına ilişkin bulgular Şekil 3’de verilmiştir.





Şekil 3. Araştırma Süreci-Motivasyon ve Başarı-Görselleştirme

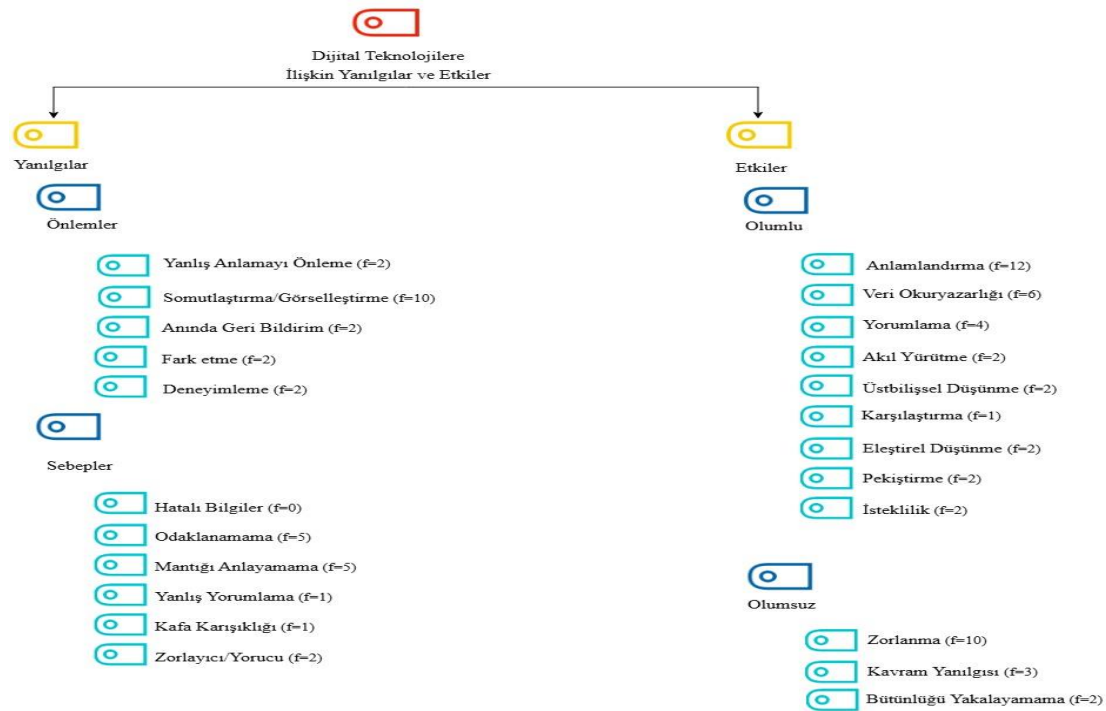
*Sırasıyla öğretmen, öğrenci ve toplam frekanslara ait kod haritaları verilmiştir.

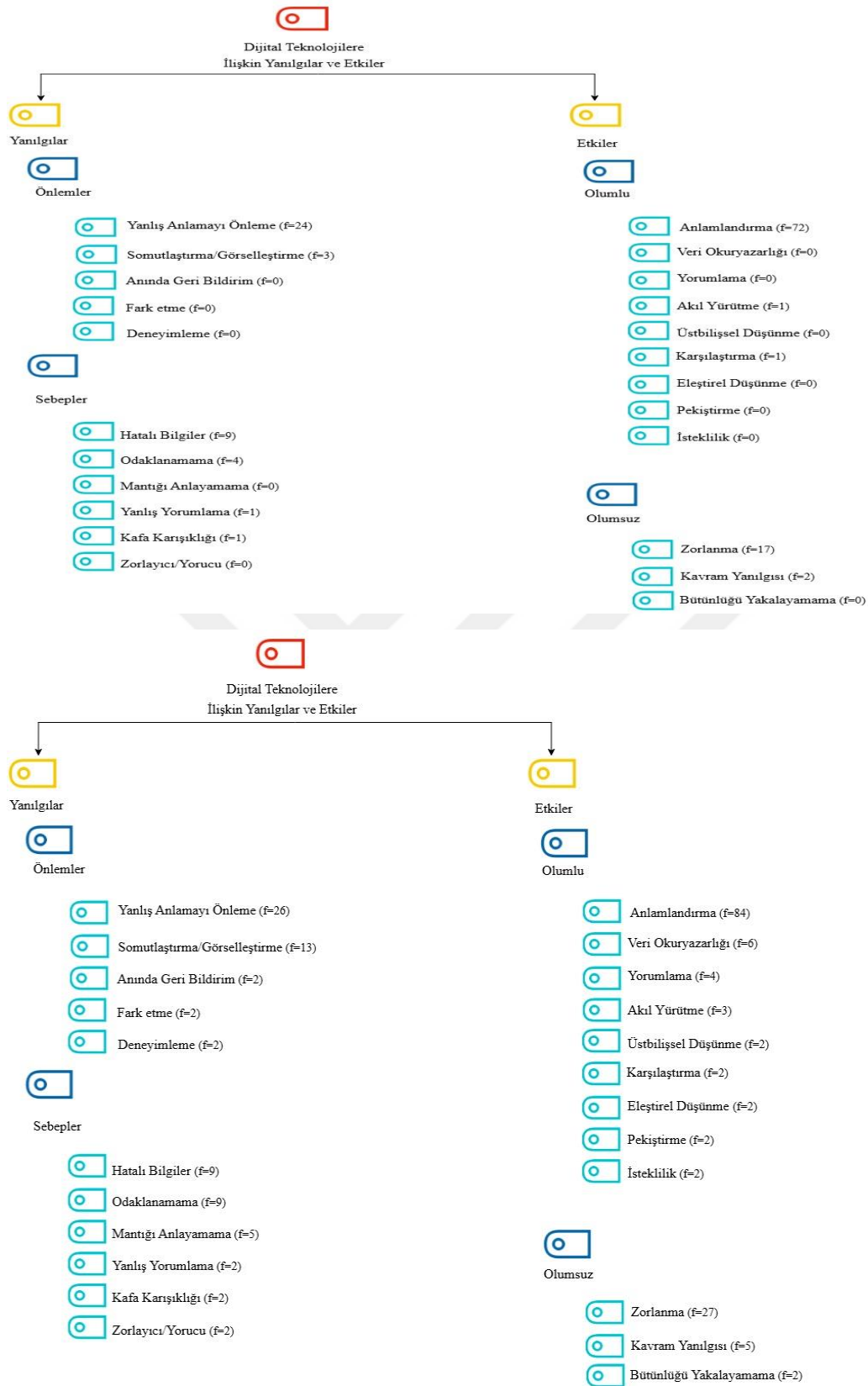
Motivasyon ve Başarı teması kapsamında Bilişsel ve Duyuşsal kategorileri öne çıkmıştır. Öğretmenler, Bilişsel kategori için Anlamlandırma ($f=8$, $\text{Öğrt}_9=\text{"Öğrenciler soyut kavramları somutlaştırarak daha iyi anlamakta ve ders başarısı ve derse karşı motivasyonu artmaktadır."}$), Kolaylaştırma ($f=1$, $\text{Öğrt}_{30}=\text{"Görerek öğrenmeyi kolaylaştırır."}$), Aktif Katılım ($f=7$, $\text{Öğrt}_{10}=\text{"Öğrencilerin derse katılımlarını aktif olarak teşvik ettiği için motivasyonlarını arttırıyor."}$), Kalıcılık ($f=1$, $\text{Öğrt}_{22}=\text{"Daha motivasyonlu, daha heyecanlı ve akılda kalıcı oluyor."}$), Hız ($f=1$, $\text{Öğrt}_{24}=\text{"Excel yardımıyla hızlı görselleştirme ve anında hesaplama öğrencileri teşvik eder."}$), Keşfetme ($f=1$, $\text{Öğrt}_{27}=\text{"Örneğin Canva'nın grafikler kısmını kullanarak öğrenciler kendi sınıf içi verilerini toplayıp histogram, sütun grafiği veya kutu grafiklerini gerçek zamanlı oluşturmakta ve dağılımların nasıl değiştiğini anında görmektedir. Bu anlık geri bildirim öğrencinin merak ve keşfetme motivasyonunu da artırmaktadır."}$), Verimlilik ($f=1$, $\text{Öğrt}_{14}=\text{"Öğrencilere farklı öğrenme materyalleri ilgi çekici geldiği için bu durum derse olumlu bir tutum olarak yansımaktadır. Dersin daha verimli ve kaliteli geçmesine olanak sağlamaktadır."}$) noktalarını vurgularken, öğrenciler, Bilişsel kategori için Anlamlandırma ($f=8$, $\text{Öğr}_{15}=\text{"Tablet ve TV izleyerek daha iyi anlamama neden oluyor ve motivasyonuma iyi etki ediyor."}$), Kolaylaştırma ($f=14$, $\text{Öğr}_{63}=\text{"Hem kolaylaştırır hem de daha etkili olmasını sağlar."}$), Aktif Katılım ($f=9$, $\text{Öğr}_{112}=\text{"Kitap getirmediğim zaman hoca tahtadan açtığında derse katılabiliyorum ve hocamızda iyi anlatıyor."}$), Kalıcılık ($f=2$, $\text{Öğr}_{19}=\text{"Olumlu yönde çok etki ediyor çünkü aklımızda daha kalıcı oluyor."}$), Hız ($f=2$, $\text{Öğr}_{73}=\text{"Bilgileri hızlı araştırıyorum."}$), Keşfetme ($f=1$, $\text{Öğr}_{105}=\text{"Yeni bilgiler öğrenmek."}$), Verimlilik ($f=1$, $\text{Öğr}_{101}=\text{"Tableti daha iyi kullanıyorum bana daha rahat geliyor."}$) noktalarını önemsemektedir. Duyuşsal kategori için öğretmenler Eğlence ($f=3$, $\text{Öğrt}_3=\text{"İstatistiksel araştırma sürecinin öğretiminde Excel gibi yazılımların kullanımı öğrencilerim öz düzenleyici öğrenme becerilerini, tutumlarını ve motivasyonları olumlu yönde etkilemektedir. Bir öğrencim bu konuda teknoloji destekli öğretimde daha eğlenceli dersler geçirdiğini bana ifade etti."}$), Dikkat ($f=3$, $\text{Öğrt}_{23}=\text{"Öğrencilerin derse olan ilgi ve motivasyonunu artırmaktadır. Görsel tablolar ve grafikler öğrencilere hazır bir şekilde sunumu dikkatlerini toplanmasını sağlamaktadır."}$), Olumlu Tutum ($f=3$, $\text{Öğrt}_{14}=\text{"Öğrencilere farklı öğrenme materyalleri ilgi çekici geldiği için bu durum derse olumlu bir tutum olarak yansımaktadır. Dersin daha verimli ve kaliteli geçmesine olanak sağlamaktadır."}$), İsteklilik ($f=00$, $\text{Öğrt}_2=\text{"Öğrencilerin dikkatini aslında teknolojik araçları materyal ile çektiğim için katılım artıyor ve daha istekli oluyor."}$) ve Merak ($f=2$, $\text{Öğrt}_{24}=\text{"GeoGebra yardımıyla dinamik grafikler, anında değişen sonuçlar öğrenci merakını ve deneme isteğini artırır."}$) noktalarını vurgularken, öğrenciler Eğlence ($f=8$, $\text{Öğr}_{102}=\text{"Daha eğlenceli oluyor ve notum geçen seneye göre daha yüksek."}$), Dikkat ($f=1$, $\text{Öğr}_{129}=\text{"Benim motivasyona bir katkısı olur, derslerime daha iyi odaklanırım."}$), Olumlu Tutum ($f=18$, $\text{Öğr}_{19}=\text{"Olumlu yönde çok etki ediyor çünkü aklımızda daha kalıcı oluyor."}$) ve İsteklilik ($f=2$, $\text{Öğr}_{38}=\text{"Daha da hevesim artıyor ve daha çok bilgi bilmek istiyorum."}$) noktalarını önemsemektedir.

Dijital Görselleştirme teması kapsamında Teknolojik, Yazılımsal ve Yapay Zeka Araçları öne çıkmıştır. Öğretmenler, teknolojik araçlar için Akıllı Tahta-Tablo-Grafik-Nesneler ($f=11$, $\text{Öğrt}_{12}=\text{"Akıllı tahtada ikili durumları kıyaslarken sütun grafiği gibi."}$)'i ön plana çıkarırken, Öğrenciler Akıllı Tahta-Tablo-Grafik-Nesneler ($f=58$, $\text{Öğr}_{54}=\text{"Akıllı tahtada öğretmenimiz görselleştirme yöntemi kullanır."}$) ve Bilgisayar-Tablo-Grafik-Nesneler ($f=6$, $\text{Öğr}_{30}=\text{"Bilgisayar kullanırken araştırmayla öğrenebiliriz."}$) noktalarını önemsemektedir. Öğretmenler yazılımlar için Excel-Tablo-Grafik ($f=6$, $\text{Öğrt}_{10}=\text{"Örneğin, Excel'de sütun grafiği kullandım."}$) ve SPSS-Tablo-Grafik ($f=4$, $\text{Öğrt}_6=\text{"SPSS ile veriye dönüştürüp tabloya dökerim."}$) ön plana çıkarırken, Öğrenciler yazılımlar için EBA-Nesneler ($f=5$, $\text{Öğr}_{87}=\text{"Bazen Eba'dan girip bazen de akıllı tahtadan sütun grafiği gösteriyor."}$) noktalarını önemsemektedir. Ayrıca öğretmenler yapay zeka için Canva-Tablo-Grafik ($f=1$, $\text{Öğrt}_{27}=\text{"Canva gibi araçlarla öğrencilerin topladığı verileri anında sütun grafiği, histogram veya pasta grafiğine dönüştürüyorum."}$) noktasını önemserken, öğrenciler yapay zeka için Canva-Tablo-Grafik ($f=11$, $\text{Öğr}_{32}=\text{"Canva ile görsel oluşturuluyor."}$), ChatGPT-Tablo-Grafik-Nesneler ($f=7$, $\text{Öğr}_{50}=\text{"ChatGPT'den görsel analiz oluşturuyorum."}$) ve Gemini-Tablo-Grafik-Nesneler ($f=5$, $\text{Öğr}_{130}=\text{"Google Gemini ye sorduğum sorulara görsellerle cevap vermesi."}$) noktalarını önemsemektedir.

4.3. Ortaokul Öğrencilerinin ve Matematik Öğretmenlerinin Araştırma Süreci Yanılgıları ve Etkilerine İlişkin Bulguları

Veriden olasılığa istatistiksel araştırma sürecinde kullanılan dijital teknolojilere ilişkin yanılgılar ve etkilere ait bulgular Şekil 4'de verilmiştir.





Şekil 4. Dijital teknolojilere ilişkin yanılgılar ve etkiler

*Sırasıyla öğretmen, öğrenci ve toplam frekanslara ait kod haritaları verilmiştir.

Yanılgılar teması kapsamında Önlemler ve Sebepler öne çıkmıştır. Öğretmenler, Önlemler için Yanlış Anlamayı Önleme ($f=2$, Öğrt_7 ="Olumlu tarafı, kavramlar görsel hale geldiği için yanlış anlamaların önüne geçebiliyor."), Somutlaştırma/Görselleştirme ($f=10$, Öğrt_2 ="Gözlemlerim hep olumluydu aslında çocuğun somutlaştırarak kavram yanılgısını ortadan kaldırdığını gözlemledim."), Anında Geri Bildirim ($f=2$, Öğrt_{10} ="Olumlu etkiler, bağıntıları görselleştirerek öğrencilerin soyut kavramları somutlaştırmasına yardımcı olur örneğin grafik, simülasyon. Anında geri bildirim vererek öğrencinin hatayı erken fark etmesini sağlar."), Fark Etme ($f=2$, Öğrt_{10} ="Anında geri bildirim vererek öğrencinin hatayı erken fark etmesini sağlar.") ve Deneyimleme ($f=2$, Öğrt_{12} ="Bence kavram yanılgılarına azaltan bir etkisi var çünkü dijital teknolojileri kullanarak birkaç grafiği aynı anda görmesini sağlayıp işte veriler değiştiği zaman grafiklerin nasıl değiştiğini de gösterdiğimiz için o anda görüyor ya da kendisi deneyimliyor ve bu da kavramsal yangıların önüne geçiyor.") noktalarını vurgularken, Öğrenciler Yanlış Anlamayı Önleme ($f=24$, Öğr_{55} ="Akıllı tahtada daha çok anlaşılıyor.") ve Somutlaştırma/Görselleştirme ($f=3$, Öğr_{103} ="Olumlu etkiliyor çünkü daha iyi anlıyorum özellikle görselleştirme.") noktalarını önemsemektedir. Öğretmenler, Sebepler için Odaklanamama ($f=5$, Öğrt_{18} ="Olumsuz yönlerinden ise animasyonlar aşırı kullanılırsa öğrenciler kavram yerine görüntüye odaklanabilirler diyebiliriz."), Mantiğı Anlayamama ($f=5$, Öğrt_{29} ="Dijital simülasyonlar öğrencilerin soyut kavramları daha kolay anlamasına yardımcı olur. Ancak bazı öğrenciler teknolojik araçlara fazla güvenip mantıksal açıklamayı ihmal edebilir."), Yanlış Yorumlama ($f=1$, Öğrt_{10} ="Teknoloji kullanım becerisi düşük olan öğrencilerde yanlış yorumlama ve yanılgı artışı olabilir."), Kafa Karışıklığı ($f=1$, Öğrt_4 ="Veri sayısı arttırılı öğrenci de oluşan kafa karışıklığı.") ve Zorlayıcı/Yorucu ($f=2$, Öğrt_9 ="Olumsuz yönleri ise teknolojiyle etkileşimi az olan öğrencilerin yaparken zorlanmaları olabilir.") noktalarını vurgularken, Öğrenciler Hatalı Bilgiler ($f=9$, Öğr_{127} ="Yapay zeka bazen yanlış bilgi veriyor olumsuzdur."), Odaklanamama ($f=4$, Öğr_{86} ="Bence olumsuz çünkü dikkat bozukluğu oluyor."), Yanlış Yorumlama ($f=1$, Öğr_{108} ="Evet bazen chrome sorduğum soruları yanlış cevaplıyor.") ve Kafa Karışıklığı ($f=1$, Öğr_{38} ="Olumsuz yanları biraz kafa karıştırdı.") noktalarını önemsemektedir.

Etkiler teması kapsamında Olumlu ve Olumsuz etkiler öne çıkmıştır. Öğretmenler Olumlu etkiler için, Anlamlandırma ($f=12$, Öğrt_{10} ="Öğrenciler erken yaşta veri okuryazarlığı geliştirir. Ayrıca günlük hayattaki belirsizlikleri ve oranları daha iyi anlar"), Veri Okuryazarlığı ($f=6$, Öğrt_{18} ="Öğrencilerin küçük yaşta veri okuryazarlığı artar. Günlük yaşam problemleri daha kolay anlaşılabilir."), Yorumlama ($f=4$, Ö_7 ="Olumlu yönü, öğrenciler erken dönemde veri okuryazarlığı kazanıyor ve günlük hayattaki belirsizlikleri daha iyi yorumlayabiliyorlar."), Akıl Yürütme ($f=2$, Öğrt_{13} ="Muhakeme ve yorum yapabilme eksikliğini görüyorum."), Üstbilişsel Düşünme ($f=2$, Öğrt_9 ="Olumlu yönleri öğrencilerin daha üst bilişsel yönden düşünceleri olabilir."), Karşılaştırma ($f=1$, Öğrt_2 ="Olumlu etkileri çocukların günlük hayatta birçok alanda karşılaştırma ve mantıksal akıl yürütme süreçlerinde daha etkin başarılı olacağını düşünüyorum."), Eleştirel Düşünme ($f=2$, Ö_{28} ="Olasılık konusu öğrencilerin eleştirel düşünme becerisini

geliştiriyor.”), Pekiştirme ($f=2$, $\text{Öğrt}_{17}=\text{“Her yıl sarmal bir şekilde görülmesi öğrencilerin önceki yıllarda gördükleri konuları pekiştirmelerini ve yıldan yıla eksik öğrenmelerini tamamlamalarını sağlayabilir.”}$) ve İsteklilik ($f=2$, $\text{Öğrt}_3=\text{“Olumsuz etkisinin olacağını düşünmüyorum fakat sarmal şekilde ilerlemesi öğrencinin öğrenme çıktılarını daha istendik şekilde gerçekleştirmesini sağlayacaktır.”}$) noktalarını önemserken, öğrenciler Anlamlandırma ($f=72$, $\text{Öğr}_{18}=\text{“Akıllı tahtadaki görseli görerek daha iyi anlayabiliyorum.”}$), Akıl Yürütme ($f=1$, $\text{Öğr}_{38}=\text{“Olumlu daha mantıklı düşünmemize neden olur”}$) ve Karşılaştırma ($f=1$, $\text{Öğr}_{87}=\text{“Kendi yükselişimi başarımla karşılaştırıp bir dahakine daha çok başarımla yükseltiyorum.”}$) noktalarını önemli görmektedir. Öğretmenler Olumsuz etkiler için, Zorlanma ($f=10$, $\text{Öğrt}_{18}=\text{“Diğer taraftan ise teknoloji donanımı yeterli olmayan öğretmenler hem zorlanırlar hem de öğretim kalitesi düşebilir. Teknoloji desteği olmayan okullarda eşitsizlik artabilir.”}$), Kavram Yanılgısı ($f=3$, $\text{Öğrt}_{29}=\text{“Olumsuz olarak küçük yaş gruplarında soyut konular zorlayıcı olabilir ve kavram yanılgıları artabilir.”}$) ve Bütünlüğü Yakalama ($f=2$, $\text{Öğrt}_1=\text{“Bütünlüğün bozulması öğrencilerde parçaların birleştirilememesi sorununu çıkarabilir.”}$) noktalarını önemserken, öğrenciler Zorlanma ($f=17$, $\text{Öğr}_{53}=\text{“Olumsuz çok zor soru çözemeyebiliriz.”}$) ve Kavram Yanılgısı ($f=2$, $\text{Öğr}_{35}=\text{“Olumsuzdur bence bizim kafamızın karışmasına neden olur.”}$) noktalarını önemli görmektedir.

5. TARTIŞMA, SONUÇ, SINIRLILIKLAR VE ÖNERİLER

Çalışmanın bu bölümünde matematik öğretmenleri ve ortaokul öğrencilerinin veriden olasılığa istatistiksel araştırma sürecinin öğretiminde kullanılan dijital teknolojilere ilişkin veri sonuçları alt başlıklar halinde sunulmuştur.

5.1. Ortaokul Öğrencilerinin ve Matematik Öğretmenlerinin Araştırma Sürecinde Kullandıkları Teknolojik Materyallere İlişkin Sonuçları

Araştırmada ilk olarak matematik öğretmenleri ve ortaokul öğrencilerinin veri işleme ve olasılık konusu için kullandıkları dijital teknolojiler detaylandırılmıştır. Katılımcılar dijital teknolojik araçları platformlar ve materyaller olmak üzere iki çerçevede değerlendirmişlerdir. Dijital teknolojiler platformlar açısından EBA, özel öğretim sistemleri ve youtube olarak teknoloji destekli eğitime katkı sunmaktadır. Materyaller olarak arama motorları, e-kitaplar, simülasyonlar ve scratch olasılık ve istatistik öğretiminde dijital teknoloji olarak yorumlanmıştır. Öğrenciler öğretmenlerden farklı olarak youtube, arama motoru, e-kitap ve schatrh' e değinmişlerdir. Bu sonuçların sebepleri öğretici ve öğrenenlerin platform ve materyalleri olasılık ve istatistik öğretiminde önemli görmesidir. Bu bağlamda, öğretmen ve öğrenciler platform ve materyalleri olasılık ve istatistiğin etkili öğrenme süreçleri için çeşitli türleriyle kullanmayı tercih etmişlerdir. Böylece olasılık ve istatistik öğretiminde karşılaştıkları güçlükleri aşabilmişlerdir. Olasılık ve istatistik kavramlarının öğretimi ve öğrenimi, çeşitli nedenlerden dolayı bazı güçlükler içermektedir. Bu güçlüklerin başlıca sebeplerinden biri, uygun öğretim materyallerinin yetersizliğidir (Gürbüz, 2006c). Bu nedenle, söz konusu konularda bilgisayar destekli öğretim materyallerinin işe koşulması olasılık ve istatistik öğretiminde akıl yürütme süreçleri için büyük önem taşımaktadır. Nitekim Zhang (2026)'ın da belirttiği gibi matematikte akıl yürütme ve ispat fırsatları ile sınıf içi teknoloji uygulamaları arasında önemli bir ilişki vardır.

Çalışmada katılımcılar fiziki teknolojik araçları sınıf içi ve sınıf dışı olarak sınıflandırmış olup sınıf içinde akıllı tahta, 3d yazıcı, tv'yi, sınıf dışını ise tablet, bilgisayar, mobil telefon ve flash belleği önemli görmüşlerdir. Öğrenciler tv, mobil telefon ve flash belleği fiziki teknolojik araçlar olarak değerlendirirken öğretmenler aynı değerlendirmeyi yapmamıştır. Bu durumda akıllı tahta ve tablet olasılık öğretiminde teknolojik araç içinde en çok tercih edilen iki araç olarak görünmektedir. Bu sonuçların bir sebebi olarak öğretmenlerin ve öğrencilerin hedeflerine göre teknolojik araçları tercih etmeleri olabilir. Öğrenme sürecini desteklemeyi mümkün kılan teknolojik araçlar, öğrencilerin aynı öğrenme hedeflerine daha kısa sürede ulaşmalarını ve öğrenme sürecini daha verimli biçimde gerçekleştirmelerini sağlar (Akın & Çeçen, 2015). Yine Ulum (2026) ya göre dijital ekran kullanımı matematik performansı ile ilişkilidir ve niteliği, aradaki ilişkiyi güçlü bir şekilde etkilemektedir.

Araştırmada yazılımları veri analizi ve veri görselleştirme olarak gruplandıran katılımcılar veri analizinde excel, SPSS, matlab, MAXQDA, TinkerPlots ve Nvivoyu, veri görselleştirmede ise Geogebra ve Antropi Teach'ı önemli bulmuşlardır. Öğrenciler TinkerPlots ve Antropi Teach hakkında bir fikir beyan etmemiş olup geri kalan kavramlar hakkında öğretmenler ve öğrenciler ortak bir değerlendirme yapmıştır. Bu sonucun sebebi öğretmen ve öğrencilerin yazılımları kavramsal öğrenmeyi desteklemesi, problem çözme süreçlerini desteklemesi ve akıl yürütme gibi üstbölüşsel becerileri geliştirmesi olabilir. Nitekim matematik öğretiminde kullanılan dijital ve etkileşimli yazılımlar, nitelikli öğrenmeyi destekleyerek kavramsal anlayışın gelişmesine, problem çözme becerilerinin ilerlemesine, farklı temsillerin kullanılmasına ve kavramlar arası ilişkilerin kurulmasına katkı sağlamaktadır. Ayrıca bu araçlar, öğrencilerin akıl yürütme süreçlerine katılımını ve tartışmalara aktif biçimde dahil olmalarını teşvik etmektedir (Ahuja, 2006).

Çalışmada katılımcılar yapay zeka araçlarını ise çok amaçlı ve öğretimsel olarak iki gruba ayırıp değerlendirmişlerdir. Çok amaçlı yapay zeka araçları olarak ChatGPT, Gemini ve Copilot önemli bulunmuştur. Öğretimsel yapay zeka araçları olarak ise Canva, Growity, Knowunity, Google Colab, EduAI ve Brainly önemli görülerek vurgulanmıştır. Öğretmenler öğrencilerden farklı olarak Google Colab ve EduAI'yi tercih ederken, öğrenciler öğretmenlerden farklı olarak Copilot, Growity, Knowunity ve Brainly'i tercih etmiştir. Ayrıca ChatGPT, gemini, copilot ve canva çoğunluk tarafından en çok tercih edilen olmuştur. Bu tercihlerin sebepleri katılımcı gruplara göre yapay zeka araçlarının kullanımında işlevsellik olabilir. Nitekim öğrencilerin ya da öğreticilerin temin ederek kullandığı yapay zekâ uygulamalarında yer alan işlevsel temsillerin gelişimi, matematiksel kavramların anlaşılmasında belirleyici bir etkiye sahiptir (Hitt vd., 2017).

Araştırmada katılımcılar bir proje yapma durumunda proje kaynağı olarak tercih edeceği dijital araçları önem sırasına göre yapay zeka, fiziki teknolojik araçlar, dijital teknolojiler ve yazılımlar şeklinde yorumlamışlardır. Hem öğretmenler hem öğrenciler yapay zeka aracı olarak ChatGBP ve Canva'dan bahsederken öğrenciler öğretmenlerden farklı olarak Gemini ve Kumru AI kaynağını önemli görmüştür. Fiziki teknolojik araçlarda ise öğretmenler ve öğrenciler akıllı tahtadan faydalanırken öğrenciler öğretmenlerden farklı olarak mobil cihazlar, bilgisayar, tablet, flash bellek ve yazıcı/fotokopi makinasından faydalanmayı ön plana çıkarmışlardır. Dijital teknolojiler kategorisinde arama motorları, Scratch, EBA ve Capcutu sadece öğrenciler; Google formlar ve simülasyonları sadece öğretmenler ve Excel'i her iki grup önemli görmüştür. Yazılımlar için ise SPSS ve GeoGebra öğretmenler açısından önemlidir. Katılımcılar bu teknolojik araçlar sayesinde gerek olasılık ve istatistik konusunda kavramsal ve teorik çerçevelerini geliştirmiş, gerekse deneysel uygulama ve simüle etme imkanlarıyla öğrenmelerini pekiştirmiş olabilirler. Nitekim bir olasılık deneyinin defalarca tekrarlanarak simüle edilmesi, hem tekil denemelerin hem de tüm denemelerin birikimli sonuçlarını görmeyi mümkün

kılmakta ve bu durum olasılık kavramının gelişimine önemli katkı sağlamaktadır (Paparistodemou & Noss, 2004).

5.2. Ortaokul Öğrencilerinin ve Matematik Öğretmenlerinin Araştırma Sürecindeki Motivasyon ve Başarı Kaynakları ile Görselleştirmeye İlişkin Sonuçları

Araştırma sonuçlarına göre teknoloji destekli öğretim uygulamalarında katılımcılar motivasyon ve başarı kaynaklarını iki grupta yorumlamaktadır. Katılımcılar dijital teknolojilerin motivasyon ve başarı kaynağı olarak hem bilişsel hem de duyuşsal öğrenme çıktıları üzerinde belirgin etkiler yarattığını ifade etmektedir. Dijital teknolojilerin bilişsel öğrenmeye etkileri anlamlandırma, kolaylaştırma, aktif katılım, kalıcılık, hız, keşfetme, verimlilik olarak sıralanabilir. Tüm etkiler hem öğretmenler hem öğrenciler tarafından önemli görülmüştür fakat özellikle anlamlandırma, kolaylaştırma ve aktif katılım kodlarının yüksek frekansla öne çıkması, katılımcıların teknoloji destekli eğitimle matematik ve olasılık konularını daha derinlemesine kavradıklarını ve öğrenme sürecine daha pozitif yaklaştıklarını ortaya koymaktadır. Hanus ve Fox'a göre (2015) teknoloji destekli yaklaşım, soyut kavramların somut hale getirilmesi, anlamlandırma ve öğrencilerin günlük hayatta karşılaşılabilecekleri olasılık durumlarını daha doğru anlamaları için etkili bir yöntemdir. Duyuşsal öğrenme çıktıları olarak ise eğlence, dikkat, olumlu tutum, isteklilik ve merak olarak belirlenmiştir. Dikkat çeken durum merak çıktısı öğrenciler tarafından önemli görülmemiş sadece öğretmenler değinmiştir. Öğrenciler açısından için dijital teknolojiler, eğlenceli ve olumlu tutum geliştirmesi açısından önemsenmiştir. Lee ve Hammer (2011), oyunların ve teknolojinin katılımcılara zihinsel, duygusal ve toplumsal boyutlarda motivasyon ve eğlence sağladığını ve bu unsurların eğitim amacıyla gerçekleştirilen oyunlaştırma uygulamalarında dikkate alınması gerektiğini ifade etmişlerdir. Öğretim süresince somut materyal kullanımı, öğrencilerin derse ilgisini artırmakta, motivasyonlarını yükseltmekte ve böylece öğrenme sürecini daha kolay hale getirmektedir (Yalın, 2000). Higgins ve arkadaşları (2019) matematikte müdahale aracı olarak teknoloji kullanımının öğrenci sonuçlarını, öğrenme motivasyonunu ve öğrenmeye yönelik tutumu olumlu etkilediğini göstermektedir.

Çalışmada katılımcılar dijital görselleştirmeyi teknolojik ve yapay zeka olarak iki grupta değerlendirmiştir. Teknolojik anlamda akıllı tahta ile tablo, grafik ve nesneler oluşturmayı hem öğretmenler hem öğrenciler önemli görürken; bilgisayar ile tablo, grafik ve nesneler oluşturmayı ve EBA ile nesneler oluşturmayı sadece öğrenciler; Excel ile tablo ve grafik oluşturmayı ve SPSS ile tablo ve grafik oluşturmayı sadece öğrenciler önemsemektedir. Yapay zeka araçlarına ilişkin Canva ile tablo ve grafik oluşturmayı hem öğretmenler hem de öğrenciler vurgularken, ChatGPT ile tablo, grafik ve nesneler oluşturma ile Gemini ile tablo, grafik ve nesneler oluşturmayı öğrenciler önemsemiştir. Bu sonuçların sebepleri yapay zeka araçlarıyla üretilen dijital nesnelerin veya materyallerin öğrenme sürecinde önemli görülmesi olabilir. Engelbrechth ve Borba (2024) öğrenmenin kişiselleştirilmesi

noktasında, çok modluluk ve videolar da dahil olmak üzere yapay zeka sistemlerindeki nesnelerin önemini vurgulamışlardır.

5.3. Ortaokul Öğrencilerinin ve Matematik Öğretmenlerinin Araştırma Süreci Yanılgıları ve Etkilerine İlişkin Sonuçları

Araştırmada katılımcıların olasılık öğrenme sürecinde karşılaştıkları yanılgılar, bu yanılgıların sebepleri ve alınabilecek önlemler ile ilgili görüşleri değerlendirilmiştir. Önlemler kısmında yanlış anlamayı önleme ve somutlaştırma/görselleştirme hem öğrenciler hem öğretmenler için etkili görülmüştür. Anında geri bildirim, fark etme ve deneyimleme ise sadece öğretmenler tarafından önemli görülüp değerlendirilmiştir. Yanılgıların sebepleri noktasında hatalı bilgiler sadece öğrenciler tarafından vurgulanırken, odaklanamama, yanlış yorumlama ve kafa karışıklığı her iki katılımcı grupta, mantığı anlayamama ve zorlayıcı/yorucu bulma ise sadece öğretmenler tarafından önemli görülmüştür. Bu sonuçlar gerek öğretmenlerin gerek öğrencilerin yanılgılarının sebepleri ve alabilecekleri önlemler konusunda birtakım farkındalıklara sahip olduğunu göstermektedir. Gürbüz ve Birgin (2012), öğrencilerin yaşadığı kavram yanılgılarının ortadan kaldırılmasında bilgisayar destekli eğitimin, geleneksel yöntemlere göre daha etkili olduğunu ortaya koymuşlardır.

Çalışmada teknoloji destekli eğitimin olumlu etkileri noktasında anlamlandırma, akıl yürütme ve karşılaştırma hem öğretmenler hem de öğrenciler için önemli görülürken, öğrencilerin veri okuryazarlığı, yorumlama, üstbilişsel düşünme, eleştirel düşünme, pekiştirme ve isteklilik noktalarını vurguladığı görülmektedir. Literatürde teknoloji destekli eğitimle öğrenme süreçlerine sosyal ağlar, mobil teknolojiler, çevrim içi sistemler, etkileşimli uygulamalar, yapay zekâ, artırılmış gerçeklik ve sanal gerçeklik gibi çeşitli teknolojik araçların olumlu etkilerinin olduğu görülmektedir (Fu, 2018; Huang vd., 2021; Majid & Salam, 2021). Teknoloji destekli eğitimin olumsuz etkileri noktasında zorlanma ve kavram yanılgısı her iki grup için önemliyken, bütünlüğü yakalayamama öğretmenler tarafından vurgulanan noktadır. Burada bilişsel ve üstbilişsel becerilere ilişkin teknolojik materyaller ve öğrenme süreçleri önemlidir. Bu noktada sunulan dijital öğrenme ortamlarında yer alan çalışmaların, öğrencileri araştırmaya yönlendiren ve üst düzey zihinsel becerilerin gelişimini destekleyen içerikte olması önem taşımaktadır. Aksi halde, yalnızca hesaplama gibi basit görevler içeren etkinlikler, öğrencilerin düşünme becerilerini kısıtlayarak gelişimlerini olumsuz biçimde etkileyebilir (Wiest, 2001). Jhonson vd. (2016), eğitimcilerin sınıfta teknolojiyi entegre etmeye çalışırken karşılaştıkları yaygın zorlukları ve bu sorunlara yönelik potansiyel çözümlerin incelenmesinin, mevcut ve gelecekteki eğitimciler, okul yöneticileri ve eğitim teknolojisi araştırmacıları için değerli olduğunu belirtmiştir.

5.4. Sınırlılıklar ve Öneriler

Araştırma, çalışma örnekleminde bulunan katılımcılarla sınırlı tutulmuş, bu sınırlılığın önüne geçebilmek için katılımcı çeşitliliği sağlayabilmek adına hem öğretmen hem de öğrencilerle görüşmeler gerçekleştirilmiştir. Ayrıca görüşmeler karşılaştırmalı ve bütüncül bir şekilde analiz edilmiştir. Araştırmada dikkat çeken bir diğer sınırlılık ise sadece nitel veriler barındırmasıdır. Bu sınırlılığın önüne geçebilmek için ise nitel veriler derinlemesine analiz edilmiş, bulgular doğrudan alıntılarla desteklenmiştir. Araştırma bulguları çerçevesinde uygulayıcılara ve araştırmacılara yönelik şu öneriler sunulmuştur:

Araştırmacılara yönelik öneriler:

1. Öğrencilerin ve öğretmenlerin veriden olasılığa istatistiksel araştırma sürecinde kullandıkları dijital teknolojiler farklı kategorilere ayrılarak belirlenmiştir. Bu teknoloji kategorilerinin ilişkilendirilerek açığa çıkardığı dijital materyalleri tespit eden literatür araştırmaları yapılabilir.
2. Öğrencilerin ve öğretmenlerin veriden olasılığa istatistiksel araştırma sürecinde kullandıkları fiziki teknolojik araçlar belirlenmiştir. Bu araçların kullanım süreçleri ve bireylere kazandırdığı beceriler yeni araştırma konusu olarak değerlendirilebilir.
3. Öğrencilerin ve öğretmenlerin veriden olasılığa istatistiksel araştırma sürecinde kullandıkları yapay zeka araçları karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir. Burada ortaya çıkan farklılıklar kuşak çeşitliliği açısından yeni bilimsel araştırmalarda değerlendirilebilir.
4. Dijital proje kaynakları değerlendirilmiş, önemli kaynaklara ulaşılmıştır. Bu noktada proje kaynaklarının öğretmen ve öğrenciler için farklılaştığı görülmüştür. Farklılaşmanın nedenlerini araştırmak adına deneysel araştırmalarla nicel ve nitel sonuçlar derinlemesine analiz edilebilir.
5. Hem öğretmenler hem öğrenciler çerçevesinden başarı ve motivasyon kaynakları değerlendirilmiştir. Bu noktada elde edilen bilişsel ve duyuşsal kaynakların yanısıra sosyal ve psikolojik kaynaklar da yeni araştırmalarda değerlendirilebilir.
6. Dijital görselleştirme kaynakları değerlendirilmiştir. Bu kaynaklar öğretmen ve öğrenciler açısından değerlendirilmiş farklı sonuçlar elde edilmiştir. Bu sonuçlar arasındaki farklılığı gidermek adına görselleştirme kaynaklarına ilişkin farkındalık düzeylerini artırmayı hedefleyen projeler işe koşulabilir.
7. Dijital materyallerin açığa çıkardığı yanılgıların sebepleri ve alınabilecek önlemler belirlenmiştir. Bu noktadan hareketle dijital araçların neden olduğu kavram yanılgılarının ve olası nedenlerinin araştırıldığı yeni daha geniş ölçekli araştırmalar yapılabilir.

8. Dijital araçların öğretmen ve öğrencilerde oluşturduğu olumlu etkiler ve açığa çıkabilecek olumsuz durumlar değerlendirilmiştir. Bu noktadan hareketle dijital teknolojilerin olumlu etkinliklerini artırmaya ve olumsuz etkileri önlemeye yönelik eylem araştırmaları sayesinde yenilikçi öğretim süreçleri inşa edilebilir.

Uygulayıcılara yönelik öneriler:

1. Öğrencilerin ve öğretmenlerin veriden olasılığa istatistiksel araştırma sürecinde EBA başta olmak üzere kullandıkları dijital teknolojiler tespit edilmiştir. Bu teknolojilerin öğrenme süreçlerinde kullanımları yaygın hale getirilebilir.
2. Öğrencilerin ve öğretmenlerin veriden olasılığa istatistiksel araştırma sürecinde kullandıkları Akıllı Tahta başta olmak üzere fiziki teknolojik araçlar tespit edilmiştir. Bu araçların kullanım süreçleri, öğrenme süreçlerine entegrasyonu ve pedagojik uygulamalarını ihtiva eden uygulamalı eğitimler verilebilir.
3. Öğrencilerin ve öğretmenlerin veriden olasılığa istatistiksel araştırma sürecinde kullandıkları yazılımlar karşılaştırılmış, birtakım farklılıklar elde edilmiştir. Bu farklılığı gidermek adına yazılımların çeşitliliği konusunda bilgilendirme seminerleri verilebilir.
4. Değerlendirilen bir diğer konu öğretmenlerin ve öğrencilerin kullandıkları dijital proje kaynaklarıdır. Bu kaynakların daha verimli kullanılması açısından öğretim programlarında dijital proje kaynaklarına yönlendirme süreçleri daha belirgin hale getirilebilir.
5. Motivasyon ve başarı durumunu etkileyen bilişsel ve duyuşsal kaynaklar değerlendirilmiştir. Bu kaynakları daha iyi değerlendirebilmeleri adına öğretmenlere bu gibi araştırmaların sonuçları hizmetiçi eğitimlerde paylaşılabılır.
6. Dijital görselleştirmeye yönelik dijital kaynaklar öğretmen ve öğrenci perspektifinden değerlendirilmiştir. Bu kaynakların öğrenme süreçlerine entegrasyonunu yaygınlaştırmada öğreticilerin farkındalık düzeylerini artırmaya yönelik etkinlikler EBA gibi platformlara eklenebilir.
7. Dijital materyallerin açığa çıkardığı yanılgıların sebepleri ve alınabilecek önlemlere ilişkin durumların tespiti hedeflenmiştir. Bu noktadan hareketle öğrenci davranışlarının ve kavram yanılgılarının değerlendirildiği çalıştaylar MEB'e bağlı okullarda gerçekleştirilebilir.
8. Dijital araçların bireyde oluşturduğu olumlu etkiler ve açığa çıkabilecek olumsuz durumlar araştırılmıştır. Bu noktadan hareketle okullarda teknolojinin olumlu etkinliklerini artırmaya ve olumsuz etkilerini önlemeye yönelik uygulamalar gerçekleştirilebilir.

KAYNAKLAR

- Abbas, J., Aman, J., Nurunnabi, M., & Bano, S. (2019). The impact of social media on learning behavior for education: Evidence of students from selected universities in Pakistan. *Sustainability*, 11(6), 1683. <https://doi.org/10.3390/su11061683>
- Açar, A., Ercan, B., & Altun, S. (2019). Olasılık konusunun anlamaya dayalı tasarım ile öğretimi: Öğrencilerin başarı, tutum ve görüşleri üzerine bir inceleme. *Eğitim ve Bilim*, 44(1), 115–147. <https://doi.org/10.15390/EB.2019.8131>
- Adams-Becker, S., Cummins, M., Davis, A., Freeman, A., Hall Giesinger, C., & Ananthanarayanan, V. (2017). *NMC Horizon Report: 2017 Higher Education Edition*. New Media Consortium. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2007.00227.x>
- Ahuja, O. P. (2006). World-class high quality mathematics education for all K-12 American students. *The Mathematics Enthusiast*, 3(2), 223–248. <https://doi.org/10.54870/1551-3440.1049>
- Akçayır, M. (2011). *Akıllı tahta kullanılarak işlenen matematik dersinin sınıf öğretmenliği birinci sınıf öğrencilerinin başarı, tutum ve motivasyonlarına etkisi* [Yüksek Lisans Tezi]. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Akgün, M. (2014). *Matematik dersinde akıllı tahta kullanımına yönelik öğrenci tutumu ve öğretmen görüşlerinin incelenmesi* [Yüksek Lisans Tezi]. Gazi Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Akın, E., & Çeçen, M. A. (2015). Çoklu ortama dayalı Türkçe öğretime ve çoklu ortam araçlarına yönelik öğrenci görüşleri. *Turkish Studies*, 10(7), 51–72. <https://doi.org/10.7827/TurkishStudies.8436>
- Akkoç, H., & Yeşildere-İmre, S. (2021). *Teknolojik pedagojik alan bilgisi temelli olasılık ve istatistik öğretimi* (2. baskı). Pegem Akademi Yayınları.
- Akyüz, H. İ., Pektaş, M., Kurnaz, M. A., & Kabataş-Memiş, E. (2014). Akıllı tahta kullanımlı mikro öğretim uygulamalarının fen bilgisi öğretmen adaylarının TPAB'larına ve akıllı tahta kullanımına yönelik algılarına etkisi. *Cumhuriyet International Journal of Education-CIJE*, 3(1), 1-14.
- Alam, A. (2022). Employing adaptive learning and intelligent tutoring robots for virtual classrooms and smart campuses: Reforming education in the age of artificial intelligence. *Advanced Computing and Intelligent Technologies: Proceedings of ICACIT 2022* içinde (ss. 395–406). Springer Nature. https://doi.org/10.1007/978-981-19-2980-9_32
- Aldağ, H., & Sezgin, E. (2003). Çok ortamlı öğrenmede ikili kodlama kuramı ve bilişsel model. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 12(12), 121–135.
- Alkan, C. (2011). *Eğitim teknolojisi*. Anı Yayıncılık.

- Altınışık, S. & Orhan, F. (2002). Sosyal bilgiler dersinde çoklu ortamın öğrencilerin akademik başarıları ve derse karşı tutumları üzerindeki etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23(1), 41–49.
- Ary, D., Jacobs, L. C., & Sorensen, C. (2010). *Introduction to research in education* (8. Edits). Wadsworth: Cengage Learning.
- Avaroğlu, M. C. (2013). *Olasılık öğretiminde sunum biçimlerine ve yanılığ desteğine göre hazırlanmış yazılımların, öğrencilerin akademik başarılarına, sezgisel düşünmelerine ve öğretim süreci deneyimlerine etkisi* [Yüksek Lisans Tezi]. Çukurova Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Baki, A. (2018). *Matematiği öğretme bilgisi*. Pegem Akademi.
- Başaran, B. (2005). *Bilgisayar destekli öğretimin fizik eğitiminde öğrenci başarısı ve tutumuna etkisi* [Yüksek Lisans Tezi]. Dicle Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Batdal, G. (2006). *İlköğretim birinci kademe matematik programının öğretmen görüşleri doğrultusunda değerlendirilmesi* [Yüksek Lisans Tezi]. İstanbul Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Biehler, R., Frischemeier, D., & Podworny, S. (2015). Preservice teachers' reasoning about uncertainty in the context of randomization tests. D. Ben-Zvi & K. Makar (Editors), In *Reasoning about Uncertainty: Learning and Teaching Informal Inferential Reasoning*, (ss. 129–162). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-14835-9_7
- Blaschke, L. M., Bozkurt, A., & Cormier, D. (2021). Learner agency and the learner-centered theories for online networked learning and learning ecologies. H. Stewart ve L. B. (Editors), In *Unleashing the Power of Learner Agency*. EdTech Books.
- Bluman, A. (2005). *Probability demystified: A self-teaching guide*. McGraw Hill.
- Bozkurt, A. (2014). Ağ toplumu ve öğrenme: Bağlantıcılık. *Akademik Bilişim 2014 Bildiriler* içinde (ss. 601–606). Mersin Üniversitesi.
- Bozkurt, A. (2017). Türkiye'de uzaktan eğitimin dünü, bugünü ve yarını. *Açık Öğretim Uygulamaları ve Araştırmaları Dergisi (AUAd)*, 3(2), 85–124. <https://doi.org/10.51948/auad.378446>
- Bozkurt, A. (2019). From distance education to open and distance learning: A holistic evaluation of history, definitions, and theories. S. Sisman-Uğur ve G. Kurubacak (Editörler), *Handbook of Research on Learning in the Age of Transhumanism* içinde (ss. 252–273). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-8431-5.ch016>
- Bozkurt, A. (2020). Educational technology research patterns in the realm of the digital knowledge age. *Journal of Interactive Media in Education*, 2020(1), 1–17. <https://doi.org/10.5334/jime.570>
- Brown, R. G. (2010). Does the introduction of the graphics calculator into system-wide examinations lead to change in the types of mathematical skills tested? *Educational Studies in Mathematics*, 73(2), 181–203. <https://doi.org/10.1007/s10649-009-9220-2>

- Bulut, S. (2001). Investigation of performances of prospective mathematics teachers on probability. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(1), 33–39.
- Bulut, S., Yetkin, İ. E., & Kazak, S. (2002). Matematik öğretmen adaylarının olasılık başarısı, olasılık ve matematiğe yönelik tutumlarının cinsiyete göre incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(1), 21–28.
- Büyükkarcı, A. (2019). *Kodlama ile zenginleştirilmiş 5E modelinin 4. sınıf matematik başarısına, kalıcılığına ve tutumuna etkisi* [Doktora Tezi]. Burdur Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç-Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., & Demirel, F. (2014). *Bilimsel araştırma yöntemleri* (16. baskı). Pegem Akademi Yayınları.
- Cabı, E. (2016). Dijital teknolojiye yönelik tutum ölçeği. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 24(3), 1229–1244.
- Can, R. (2010). *Cabri geometri ile hazırlanan bir ders tasarımının öğretmen adaylarının gelişmelerine etkisinin incelenmesi* [Yüksek Lisans Tezi]. Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Cengiz, N. (2017). *Teknoloji destekli matematik öğretiminin öğrencilerin matematik başarısına ve matematik kaygısına etkisi* [Yüksek Lisans Tezi]. Gaziantep Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Chauhan, S. (2017). A meta-analysis of the impact of technology on learning effectiveness of elementary students. *Computers & Education*, 105(1), 14–30.
<https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.11.005>
- Chiu, T. K. F., Xia, Q., Zhou, X., Chai, C. S., & Cheng, M. (2023). Systematic literature review on opportunities, challenges, and future research recommendations of artificial intelligence in education. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4(1), 100118.
<https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100118>
- Creswell, J. W. (2009). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (3rd Ed.). USA: Sage Publications.
- Crittenden, W. F., Biel, I. K. ve Lovely III, W. A. (2019). Embracing digitalization: Student learning and new technologies. *Journal of Marketing Education*, 41(1), 5–14.
<https://doi.org/10.1177/0273475318820895>
- Cullen, C. J., Hertel, J. T., & Nickels, M. (2020). The roles of technology in mathematics education. *The Educational Forum*, 84(2), 166–178. <https://doi.org/10.1080/00131725.2020.1698683>
- Çelik, D., & Güneş, G. (2007). 7, 8 ve 9. sınıf öğrencilerinin olasılık ile ilgili anlama ve kavram yanlışlarının incelenmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 173(1), 361–375.
- Çelik, H. C., & Daban, Ş. (2009). Bilgisayar destekli öğretim ile ilgili temel kavramlar, öğeleri, kuramsal temelleri ve uygulama yöntemleri. A. Güneş (Editör), *Bilgisayar I–II Temel Bilgisayar Becerileri* içinde (ss. 1–44). Pegem Akademi Yayınları.

- Çelik, L. (2007). Öğretim materyallerinin hazırlanması ve seçimi. Ö. Demirel (Editör), *Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı* içinde (ss. 123–145). Pegem A Yayıncılık.
- Çetin, M., & Aktaş, A. (2021). Yapay zekâ ve eğitimde gelecek senaryoları. *OPUS Uluslararası Toplum Araştırmaları Dergisi*, 18(Eğitim Bilimleri Özel Sayısı), 911444.
<https://doi.org/10.26466/opus.911444>
- Demircioğlu, E., Yazıcı, C., & Demir, B. (2024). Yapay zekâ destekli matematik eğitimi: Bir içerik analizi. *International Journal of Social and Humanities Sciences Research*, 11(106), 771–785.
<https://doi.org/10.26450/jshsr.4320>
- Deniz, S. (2019). *Teknoloji destekli öğretimin matematik ve geometri alanlarında başarı ve tutuma etkisi üzerine bir meta analiz çalışması* [Yüksek Lisans Tezi]. Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Drier, H. S. (2000). *Children's probabilistic reasoning with a computer microworld* [Dochtoral Thesis]. University of Virginia.
- EDUCAUSE (2021). *EDUCAUSE Horizon Report Teaching and Learning Edition*. EDUCASE Publications. Retrieved from <https://library.educause.edu/resources/2021/4/2021-educause-horizon-report-teaching-and-learning-edition> at 29.03.2026.
- Erdem, E. (2011). *İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin matematiksel ve olasılıksal muhakeme becerilerinin incelenmesi* [Yüksek Lisans Tezi]. Adıyaman Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Engelbrechth, J., & Borba, M. C. (2024). Recent developments in using digital technology in mathematics education. *ZDM Mathematics Education*, 56(1), 281-292. <https://doi.org/10.1007/s11858-023-01530-2>
- Fu, Q. K. (2018). Impacts of mobile technologies, systems and resources on language learning: A systematic review of selected journal publications from 2007–2016. *Knowledge Management & E-Learning*, 10(4), 375–388. <https://doi.org/10.34105/j.kmel.2018.10.022>
- Furió, D., Juan, M. C., Seguí, I., & Vivó, R. (2015). Mobile learning vs. traditional classroom lessons: A comparative study. *Journal of Computer Assisted Learning*, 31(3), 189–201.
<https://doi.org/10.1111/jcal.12085>
- Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education [GAISE] (2005). *Guidelines for assessment and instruction in statistics education (GAISE) report: A curriculum framework for PreK–12 statistics education*. The American Statistical Association.
- Greer, B. (2001). Understanding probabilistic thinking: The legacy of Efraim Fishbein. *Educational Studies in Mathematics*, 45(1), 15–33. <https://doi.org/10.1023/A:1013835616559>
- Gün, E., Yıldız, C., & Şahin, A. (2021). Olasılık öğretiminde karşılaşılan güçlükler ve çözüm önerileri. *Eğitim ve Bilim*, 46(207), 25–45. <https://doi.org/10.15390/EB.2021.10012>

- Gürbüz, R. (2006a). Olasılık kavramlarıyla ilgili geliştirilen öğretim materyallerinin öğrencilerin kavramsal gelişimine etkisi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(1), 59–68. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/deubefd/issue/25440/268432>
- Gürbüz, R. (2006b). Olasılık kavramlarının öğretimi için örnek çalışma yapraklarının geliştirilmesi. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(1), 111–123.
- Gürbüz, R. (2006c). Olasılık konusunun öğretiminde kavram haritaları. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(2), 133–151.
- Gürbüz, R. (2007). Olasılık konusunda geliştirilen materyallere dayalı öğretime ilişkin öğretmen ve öğrenci görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(1), 259–270.
- Gürbüz, R. (2008). Olasılık konusunun öğretiminde kullanılabilecek bilgisayar destekli bir materyal. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(15), 41–52.
- Gürbüz, R., & Birgin, O. (2012). The effect of computer-assisted teaching on remedying misconceptions: The case of the subject “probability”. *Computers & Education*, 58(3), 931–941. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.10.020>
- Gürbüz, R., & Erdem, E. (2017). Olasılık konusunun öğrenilmesini zorlaştıran nedenler hakkında ortaokul matematik öğretmenlerinin görüşleri. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(2), 361–380. <https://doi.org/10.18506/anemon.258539>
- 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.
- Gürbüz, R., Dede, Y., & Doğan, M. F. (2018). The role of computer-assisted instruction in the teaching of probability. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(3), 705–722.
- Haleem, A., Javaid, M., Qadri, M. A. ve Suman, R. (2022). Understanding the role of digital technologies in education: A review. *Sustainable Operations and Computers*, 3(1), 275–285. <https://doi.org/10.1016/j.sac.2022.08.004>
- Hanus, M. D., & Fox, J. (2015). Assessing the effects of gamification in the classroom: A longitudinal study on intrinsic motivation, social comparison, satisfaction, effort, and academic performance. *Computers & Education*, 80(1), 152–161. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.08.019>
- Heddens, J. W., & Speer, W. R. (1997). *Today's mathematics: Concepts, methods, and classroom activities* (8. edit). Prentice Hall.
- Henriksen, D., Mishra, P. ve Fisser, P. (2016). Infusing creativity and technology in 21st century education: A systemic view for change. *Journal of Educational Technology & Society*, 19(3), 27–37.

- Higgins, K., Huscroft-D'Angelo, J. ve Crawford, L. (2019). Effects of technology in mathematics on achievement, motivation, and attitude: A meta-analysis. *Journal of Educational Computing Research*, 57(2), 283–319. <https://doi.org/10.1177/0735633117748416>
- Hitt, F., Saboya, M., & Cortés, C. (2017). Task design in a paper and pencil and technological environment to promote inclusive learning: An example with polygonal numbers. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 48(3), 329–351. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2016.1248506>
- Hodnik-Čadež, T. ve Škrbec, M. (2011). Understanding the concepts in probability of pre-school and early school children. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 7(4), 263–279. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2011.745a>
- Hohenwarter, M., & Lavicza, Z. (2007). Mathematics teacher development with ICT: Towards an International GeoGebra Institute. *Proceedings of the British Society for Research into Learning Mathematics*, 27(3), 49–54.
- Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial intelligence in education: Promises and implications for teaching and learning*. Center for Curriculum Redesign.
- Huang, X., Zou, D., Cheng, G., & Xie, H. (2021). A systematic review of AR and VR enhanced language learning. *Sustainability*, 13(9), 4639. <https://doi.org/10.3390/su13094639>
- Hussein, M. H., Ow, S. H., Elaiş, M. M. ve Jensen, E. (2021). Digital game-based learning in K-12 mathematics education: A systematic literature review. *Education and Information Technologies*, 27(1), 2859–2891. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10721-x>
- Ilcus, A. M. (2018). Impact of digitalization in business world. *Review of International Comparative Management*, 19(4), 350–358. <https://doi.org/10.24818/RMCI.2018.4.350>
- İlhan, A., & Aslaner, R. (2021). Analysis of the correlations between visual mathematics literacy perceptions, reasoning skills on geometric shapes and geometry performances of pre-service mathematics teachers. *Participatory Educational Research*, 8(1), 90–108. <https://doi.org/10.17275/per.21.5.8.1>
- İnce, G. (2019). *The impact of digitalization on company performance* [Yüksek Lisans Tezi]. Bahçeşehir Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Johnson, A. M., Jacovina, M. E., Russell, D. G. ve Soto, C. M. (2016). Challenges and solutions when using technologies in the classroom. In *Adaptive Educational Technologies for Literacy Instruction* (pp. 13–30). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315647500-2>
- 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.

- Karaçay, T. (2006, Eylül). *Olasılığın matematiksel temelleri*. IV. Ulusal Mantık, Matematik ve Felsefe Sempozyumu'nda sunulan bildiri, İstanbul Kültür Üniversitesi.
- Karakış, H. (2014). *İlköğretim 4. sınıf kesirler ünitesi için geliştirilen bilgisayar destekli etkinliklerin öğrenci başarı ve tutumuna etkisi* [Yüksek Lisans Tezi]. Balıkesir Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Karakuş, F., & Baki, A. (2019). Matematiksel düşünme becerilerinin gelişiminde kavram ve işlemlerin rolü. *Eğitim ve Bilim*, 44(198), 55–72. <https://doi.org/10.15390/EB.2019.8105>
- Karataş, İ., & Güven, B. (2015). Dinamik geometri yazılımı Cabri'nin matematik eğitiminde kullanımı: Pisagor bağıntısı ve çokgenlerin dış açıları. *Gazi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 1(1), 15–28.
- Kazak, S. (2013). Öğrencilerin olasılık konularındaki kavram yanlışları ve öğrenme zorlukları. M. F. Özmantar, E. Bingölbali ve H. Akkoç (Editörler), *Matematiksel kavram yanlışları ve çözüm önerileri* (3. baskı, ss. 121–150). Pegem Akademi.
- Kazak, S., & Pratt, D. (2021). Developing the role of modelling in the teaching and learning of probability. *Research in Mathematics Education*, 23(2), 113–133. <https://doi.org/10.1080/14794802.2020.1802360>
- Kebritchi, M., Hirumi, A., & Bai, H. (2010). The effects of modern mathematics computer games on mathematics achievement and class motivation. *Computers & Education*, 55(2), 427–443. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.02.007>
- Keskin, M. (2019). *Teknoloji destekli öğretim etkinliklerinin 5E modeline göre matematik öğretimine entegrasyonunun değerlendirilmesi* [Doktora Tezi]. Bursa Uludağ Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Kim, J., Yu, S., Detrick, R., Fan, L., & Li, N. (2026). Students' perception of generative ai-assisted collaborative argumentation. *European Journal of Education*, 61(2), e70576. <https://doi.org/10.1111/ejed.70576>
- Kim., Y. R., Parkı, M. S., & Joung, E. (2025). Exploring the integration of artificial intelligence in math education: Preservice Teachers' experiences and reflections on problem-posing activities with ChatGPT. *School Science and Mathematics*, 126(1), 9-23. <https://doi.org/10.1111/ssm.18336>
- Kocaman-Karoğlu, A., Bal-Çetinkaya, K., & Çimşir, E. (2020). Toplum 5.0 sürecinde Türkiye'de eğitimde dijital dönüşüm. *Üniversite Araştırmaları Dergisi*, 3(3), 147–158. <https://doi.org/10.32329/uad.815428>
- Kolchenko, V. (2018). Can modern AI replace teachers? Not so fast! Artificial intelligence and adaptive learning: Personalized education in the AI age. *HAPS Educator*, 22(3), 249–252. <https://doi.org/10.21692/HAPS.2018.032>

- Konold, C., Harradine, A., & Kazak, S. (2007). Understanding distributions by modeling them. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*, 12(3), 217–230.
<https://doi.org/10.1007/s10758-007-9123-1>
- Koparan, T. (2015). Olasılık Öğretiminde Simülasyon Kullanımı. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(2), 22-36. <https://doi.org/10.7822/omuefd.34.2.2>
- Koparan, T. ve Akıncı, M. (2015). İstatistik öğretiminde yeni yaklaşımlar. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 4(1), 36–45.
- Korkmaz, A. (2005). Olasılık kuramının doğuşu. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 60(2), 171–193.
https://doi.org/10.1501/SBFder_0000001944
- Köse, B., Radıf, H., Uyar, B., Baysal, İ., & Demirci, N. (2023). Öğretmen görüşlerine göre eğitimde yapay zekânın önemi. *Journal of Social, Humanities and Administrative Sciences*, 9(71), 4203–4209.
<http://dx.doi.org/10.29228/JOSH AS.74125>
- Kuhn, T. S. (2012). *The structure of scientific revolutions*. University of Chicago Press.
<https://doi.org/10.7208/chicago/9780226458106.001.0001>
- Landriscina, F. (2013). Simulation-based learning. In *Simulation and Learning: A Model-Centered Approach* (ss. 99–136). Springer. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-1954-9_4
- Lane, D. M., & Tang, Z. (2000). Effectiveness of simulation training on transfer of statistical concepts. *Journal of Educational Computing Research*, 22(1), 383–396.
- Lee, H. S., & Hammer, D. (2011). Multiple contexts and dynamic challenges in modeling centered learning. *Journal of the Learning Sciences*, 20(1), 140–177.
<https://doi.org/10.1080/10508406.2011.528328>
- Liu, B., Zhang, W., & Wang, F. (2026). Can Generative Artificial Intelligence Effectively Enhance Students' Mathematics Learning Outcomes?—A Meta-Analysis of Empirical Studies from 2023 to 2025. *Educational Sciences*, 16(1), 140. <https://doi.org/10.3390/educsci16010140>
- Lipeikiene, J., & Lipeika, A. (2006). Animation tools of CAS for dynamic exploration of mathematics. *Informatics in Education*, 5(1), 87–96.
- Lodge, J. M., & Harrison, W. J. (2019). The role of attention in learning in the digital age. *The Yale Journal of Biology and Medicine*, 92(1), 21–28.
- Majid, S. N. A., & Salam, A. R. (2021). A systematic review of augmented reality applications in language learning. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 16(10), 4–18.
<https://doi.org/10.3991/ijet.v16i10.18841>
- Martin, A. (2008). Digital literacy and the “digital society.” *Digital Literacies: Concepts, Policies and Practices*, 30(1), 151–176.

- Maxara, C., & Biehler, R. (2007). Constructing Stochastic Simulations with a Computer Tool-Students' Competencies and Difficulties. In *Proceedings of the Fifth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education*, (pp. 1-13). University of Cypress: Nicosia City, Cyprus.
- Means, B., Toyama, Y., Murphy, R., Bakia, M., & Jones, K. (2009). *Evaluation of evidence-based practices in online learning: A meta-analysis and review of online learning studies*. U.S. Department of Education.
- Meço, G., & Coştu, F. (2022). Eğitimde yapay zekânın kullanılması: Betimsel içerik analizi çalışması. *Karadeniz Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(23), 171–193.
- Memnun, D. S. (2008). Olasılık kavramlarının öğrenilmesinde karşılaşılan zorluklar, bu kavramların öğrenilememe nedenleri ve çözüm önerileri. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(15), 89–101.
- Merkouris, A., Chorianopoulou, B., Chorianopoulos, K. ve Chrissikopoulos, V. (2019). Understanding the notion of friction through gestural interaction with a remotely controlled robot. *Journal of Science Education and Technology*, 28(3), 209–221. <https://doi.org/10.1007/s10956-018-9759-2>
- Mexhuani, B. (2024). Adopting digital tools in higher education: opportunities, challenges and theoretical insights. *European Journal of Education*, 60(1), e12819. <https://doi.org/10.1111/ejed.12819>
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2018). *Matematik dersi öğretim programı (ilkokul ve ortaokul 1–8. sınıflar)*. MEB Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Milli Eğitim Bakanlığı [MEB] (2024). *Türkiye Yüzyılı Maarif Modeli Matematik dersi öğretim programı (Ortaokul 5–8. sınıflar)*. MEB Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Mills, J. (2002). Using computer simulation methods to teach statistics: A review of the literature. *Journal of Statistics Education*, 10(1), 1-18.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis: An expanded Sourcebook* (2nd ed). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Mohamed, M. Z. B., Hidayat, R., Suhaizi, N. N. B., Sabri, N. B. M., Mahmud, M. K. H. B. ve Baharuddin, S. N. B. (2022). Artificial intelligence in mathematics education: A systematic literature review. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 17(3), em0694. <https://doi.org/10.29333/iejme/12132>
- Moore, M. G., & Kearsley, G. (2011). *Distance education: A systems view of online learning*. Wadsworth.
- National Council of Teachers of Mathematics [NCTM] (2026). *Principles and Standards for School Mathematics*. National Council of Teachers of Mathematics retrieved from <https://www.nctm.org/Standards-and-Positions/NCTM-Standards/> at 29.03.2026.

- Oliver, J., Pisano, M. E., Alonso, T., & Roca, P. (2006). The Web as an educational tool for/in learning/teaching bioinformatics statistics. *Informatics for Health and Social Care*, 30(4), 255-266.
- Novak, E. (2014). Simülasyon tabanlı öğrenmenin öğrencilerin istatistiksel gerçek, kavramsal ve uygulama bilgileri üzerindeki etkileri. *Bilgisayar Destekli Öğrenme Dergisi*, 30(2), 148–158. <https://doi.org/10.1111/jcal.12033>
- Paparistodemou, E., & Noss, R. (2004). Designing for local and global meanings of randomness. M. J. Hoines ve A. B. Fuglestad (Editörler), In *Proceedings of the 28th Conference of the International Group for Psychology of Mathematics Education* (pp. 497–504).
- Picciano, A. G. (2021). Theories and frameworks for online education: Seeking an integrated model. In *A Guide to Administering Distance Learning* içinde (pp. 79–103). Brill Publication. https://doi.org/10.1163/9789004471382_004
- Pierce, R., Stacey, K., & Barkatsas, A. (2007). A scale for monitoring students' attitudes to learning mathematics with technology. *Computers & Education*, 48(2), 285–300. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2005.01.006>
- Ratheeswari, K. (2018). Information communication technology in education. *Journal of Applied and Advanced Research*, 3(1), 45–47. <https://doi.org/10.21839/jaar.2018.v3i1S1.169>
- Rutten, N., Van Joolingen, W. R., & Van Der Veen, J. T. (2012). The learning effects of computer simulations in science education. *Computers & Education*, 58(1), 136–153. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2011.07.017>
- Schlottmann, A. (2001). Children's probability intuitions: Understanding the expected value of complex gambles. *Child Development*, 72(1), 103–122. <https://doi.org/10.1111/1467-8624.00268>
- Shi, Y. X. (2009). Examples of using computer technology in mathematics education. *Proceedings of the First International Workshop on Education Technology and Computer Science*, 3(1), 79–81. <https://doi.org/10.1109/ETCS.2009.659>
- Sinaga, R. R. F., & Oktaviani, L. (2020). The implementation of fun fishing to teach speaking for elementary school students. *Journal of English Language Teaching and Learning*, 1(1), 1–6. <https://doi.org/10.33365/jeltl.v1i1.246>
- Smith, K. (2018). Perceptions of preservice teachers about adaptive learning programs in K-8 mathematics education. *Contemporary Educational Technology*, 9(2), 111–130. <https://doi.org/10.30935/cet.414779>
- Spector, J. M. ve Ma, S. (2019). Inquiry and critical thinking skills for the next generation: From artificial intelligence back to human intelligence. *Smart Learning Environments*, 6(1), 1–11. <https://doi.org/10.1186/s40561-019-0088-z>

- Stohl, H. (2005). Probability in teacher education and development. G. A. Jones (Editör), In *Exploring Probability in School: Challenges for Teaching and Learning* (pp. 345–366). Springer.
https://doi.org/10.1007/0-387-24530-8_15
- Şen, N. (2010). *İlköğretim 6. sınıf matematik dersinde bilgisayar destekli sezgisel düşünme kontrollü olasılık öğretiminin öğrencilerin akademik başarı ve sezgisel düşünme düzeylerine etkisi* [Yüksek Lisans Tezi]. Çukurova Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Tamer, H. Y., & Övgün, B. (2020). Yapay zekâ bağlamında dijital dönüşüm ofisi. *Ankara Üniversitesi SBF Dergisi*, 75(2), 775–803. <https://doi.org/10.33630/ausbf.691119>
- Tekdal, M. (2002, 16–18 Eylül). Etkileşimli fizik simülasyonlarının geliştirilmesi ve etkin kullanılması. V. *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildiriler Kitabı* içinde (s. 135). ODTÜ.
- Türk Dil Kurumu. (2026). Teknoloji. *Türk Dil Kurumu Sözlükleri*. <https://sozluk.gov.tr>
- Umay, A. (2003). Matematiksel muhakeme yeteneği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(1), 234–243.
- Van De Walle, J. A., Karp, K. S., & Bay-Williams, J. M. (2016). *Elementary and Middle School Mathematics* (S. Durmuş, Trans. Ed., 7th ed.). Nobel Academic Publishing.
- Van Dooren, W., De Bock, D., Depaepe, F., Janssens, D. ve Verschaffel, L. (2003). The illusion of linearity: Expanding the evidence towards probabilistic reasoning. *Educational Studies in Mathematics*, 53(1), 113–138.
- Vidakovic, D., Berenson, S. ve Brandsma, J. (1998). Children's intuition of probabilistic concepts emerging from fair play. L. Pereira-Mendoza, L. Seu Kea, T. Wee Kee ve W. K. Wong (Editörler), In *Proceedings of the Fifth ICOTS* (pp. 49–52). IASE & ISI.
- Voogt, J. ve Roblin, N. P. (2012). A comparative analysis of international frameworks for 21st century competences: Implications for national curriculum policies. *Journal of Curriculum Studies*, 44(3), 299–321. <https://doi.org/10.1080/00220272.2012.668938>
- Weller, K. ve Mason, R. (2015). *Digital education and learning* (M. B. Yıldırım, Çev. Ed.). Pegem Akademi.
- Wiest, L. R. (2001). The role of computers in mathematics teaching and learning. *Computers in the Schools*, 17(1–2), 41–55. https://doi.org/10.1300/J025v17n01_05
- Wu, H., & Zhang, J. (2026). Constructing the GenAI literacy model for pre-service second language teachers: a behavioural event interview approach. *European Journal of Education*, 61(2), e70555. <https://doi.org/10.1111/ejed.70555>
- Ulum, H. (2026). Screen handicap in mathematics: A meta-analysis of mathematics performance related to screen time and type. *European Journal of Education*, 61(1), e70400. <https://doi.org/10.1111/ejed.70400>
- Yalın, H. İ. (2000). *Öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme*. Nobel Yayınevi.

- Yemen, S. (2009). *İlköğretim 8. sınıf analitik geometri öğretiminde teknoloji destekli öğretimin öğrencilerin başarısına ve tutumuna etkisi* [Yüksek Lisans Tezi]. Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Yıldırım, A., & Şimşek, H. (2016). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri* (10. baskı). Seçkin Yayıncılık.
- Yılmaz, A. (2023). Fen bilimleri eğitiminde dijital uygulamalar, yapay zekâ ve akıllı yazılımlar: Tehditler ve fırsatlar. A. Akpınar (Editör), *Matematik ve fen bilimleri üzerine araştırmalar-II* içinde (ss. 1–20). Özgür Yayınları.
- Yücel, G. ve Adiloğlu, B. (2019). Dijitalleşme-yapay zekâ ve muhasebe beklentileri. *Muhasebe ve Finans Tarihi Araştırmaları Dergisi*, 17(1), 47–60. <https://doi.org/10.29067/muftad.563032>
- Zhang, D. (2026). How far do teachers go beyond mathematics textbooks to teach reasoning and proof in eighth-grade geometry classrooms? *European Journal of Education*, 61(1), e70393. <https://doi.org/10.1111/ejed.70393>
- Zhang, L., Li, J., & Zhang, S. (2026). The effects of teacher interpersonal behaviours, peer collaboration, help-seeking attitudes, academic engagement, and learning outcomes in technology-supported collaborative EFL classrooms. *European Journal of Education*, 61(1), e70368. <https://doi.org/10.1111/ejed.70368>
- Zhao, Y., & Liu, G. (2018). How do teachers face educational changes in artificial intelligence era. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 300(1), 47–50. <https://doi.org/10.2991/erss-18.2019.9>

EKLER

Ek 1. Nihai Öğretmen Görüşme Formu Tanıtım Metni

Merhaba Değerli Öğretmenler,

İnönü Üniversitesi Matematik Eğitimi Bilim Dalı'nda yüksek lisans öğrencisiyim. Öncelikle görüşme talebimize olumlu cevap verdiğiniz için ben ve danışman hocam adına teşekkür ediyorum. Veriden olasılığa istatistiksel araştırma sürecinin öğretiminde matematik öğretmenleri ve ortaokul öğrencileri tarafından kullanılan dijital teknolojiler hakkında görüşler almak için bir yüksek lisans tez çalışması yürütüyorum. Bu amaç doğrultusunda siz değerli katılımcının görüşlerinin çalışmama önemli katkılar sağlayacağını düşünüyorum.

Çalışma kapsamında, olasılık ve istatistik öğretiminde kullanılan dijital teknolojilere ilişkin görüşlerinizi almak istiyorum. Görüşme dökümleri sadece akademik bir çalışmada kullanılacak olup, araştırmacılar dışında hiç kimseyle paylaşılmayacaktır. Bilgiler gizli tutulacaktır. Bu vesileyle adınızın görüşme kapsamında vereceğiniz yanıtlarla anılmasından doğacak sorumlulukları peşinen kabul etmekte olduğumuzu beyan ederim. Yapılacak çalışmada isimleriniz ve bilgileriniz $G_1, G_2, G_3, \dots$ şeklinde kodlanacak olup, bulgular o şekilde yayınlanacaktır. Görüşme sonrası döküm talep etmeniz durumunda sizin onayınıza sunulacak olup, onay vermediğiniz herhangi bir ifade çalışmada kullanılmayacaktır. İlgi ve desteğiniz için şimdiden teşekkür ederim.

Ek 2. Nihai Öğretmen Görüşme Formu

Değerli öğretmenler;

Bu anket formu veriden olasılığa istatistiksel araştırma sürecinin öğretiminde kullandığınız dijital teknolojilere ilişkin görüşlerinizi belirlemek ve bu konudaki tutumlarınızı ölçmek için oluşturulmuştur. Aşağıdaki soruları içtenlikle cevaplayarak, bilimsel çalışmamıza katkıda bulunmanız bizi sevindirecektir. Teşekkür ederiz.

Gönüllü katılıcı onaması: Hakkında detaylı bilgi verilen çalışmanın, amacı ve süreci hakkında bilgilendirilmiş bulunmaktayım ve bu çalışmaya gönüllü olarak katılmayı [] kabul ediyorum.

Kişisel Bilgiler: Cinsiyet: Kız [] Erkek []

Deneyiminiz: 0-10 yıl [] 11-20 yıl [] 20-30 yıl [] 31+ []

Sorular

1. Veriden olasılığa istatistiksel araştırma sürecinin öğretiminde ders sırasında kullandığınız dijital teknolojilere örnekler veriniz.

.....

.....

.....

.....

2. Olasılık ve istatistik öğretiminde en çok hangi fiziki teknolojik araçları tercih ediyorsunuz.

.....

.....

.....

.....

3. Veriden olasılığa istatistiksel araştırma sürecinin öğretiminde kullandığınız bir olasılık yazılımı ve kullanılmasına ilişkin örnek veriniz.

.....

.....

.....

.....

4. Veriden olasılığa istatistiksel araştırma sürecinin öğretiminde kullandığınız dijital teknolojilerin öğrencilerin motivasyonuna ve ders başarısına etkilerine örnek veriniz.

.....

.....

.....

.....

5. Veriden olasılığa istatistiksel araştırma sürecinin öğretiminde veriler analiz edilirken kullandığınız dijital görselleştirme yöntemlerine bir örnek vererek nasıl kullandığınızı belirtiniz.

.....

.....

.....

.....

6. Veriden olasılığa istatistiksel araştırma sürecinin öğretiminde dijital teknolojilerin kullanımının kavram yanlışlığı oluşumunda etkilerine örnek veriniz.

.....

.....

.....

.....

7. Veriden olasılığa istatistiksel araştırma sürecinin öğretiminde kullandığınız yapay zeka araçlarına örnek veriniz.

.....

.....

.....

.....

8. Veriden olasılığa istatistiksel araştırma sürecinin öğretiminde kullanacağınız bir proje yapmış olsaydınız hangi dijital teknolojileri kullanırdınız örnek veriniz.

.....

.....

.....

.....

9. Olasılık ve istatistik öğretimi yeni müfredat ile ortaokulda dijital materyallerle desteklenerek görülmektedir. Bu durumun ne gibi olumlu ve olumsuz etkileri olabilir? Örnek veriniz.

.....

.....

.....

Ek 3. Nihai Öğrenci Görüşme Formu Tanıtım Metni

Merhaba Değerli Öğrenciler,

İnönü Üniversitesi Matematik Eğitimi Bilim Dalı'nda yüksek lisans öğrencisiyim. Öncelikle görüşme talebimize olumlu cevap verdiğiniz için ben ve danışman hocam adına teşekkür ediyorum. Veriden olasılığa istatistiksel araştırma sürecinin öğretiminde matematik öğretmenleri ve ortaokul öğrencileri tarafından kullanılan dijital teknolojiler hakkında görüşler almak için bir yüksek lisans tez çalışması yürütüyorum. Bu amaç doğrultusunda siz değerli katılımcının görüşlerinin çalışmama önemli katkılar sağlayacağını düşünüyorum.

Çalışma kapsamında, olasılık ve istatistik öğretiminde kullanılan dijital teknolojilere ilişkin görüşlerinizi almak istiyorum. Görüşme dökümleri sadece akademik bir çalışmada kullanılacak olup, araştırmacılar dışında hiç kimseyle paylaşılmayacaktır. Bilgiler gizli tutulacaktır. Bu vesileyle adınızın görüşme kapsamında vereceğiniz yanıtlarla anılmasından doğacak sorumlulukları peşinen kabul etmekte olduğumuzu beyan ederim. Yapılacak çalışmada isimleriniz ve bilgileriniz $G_1, G_2, G_3, \dots$ şeklinde kodlanacak olup, bulgular o şekilde yayınlanacaktır. Görüşme sonrası döküm talep etmeniz durumunda sizin onayınıza sunulacak olup, onay vermediğiniz herhangi bir ifade çalışmada kullanılmayacaktır. İlgi ve desteğiniz için şimdiden teşekkür ederim.

Ek 4. Nihai Öğrenci Görüşme Formu

Değerli öğrenciler;

Bu anket formu veriden olasılığa istatistiksel araştırma sürecinin öğretiminde kullandığınız dijital teknolojilere ilişkin görüşlerinizi belirlemek ve bu konudaki tutumlarınızı ölçmek için oluşturulmuştur. Aşağıdaki soruları içtenlikle cevaplayarak, bilimsel çalışmamıza katkıda bulunmanız bizi sevindirecektir. Teşekkür ederiz.

Gönüllü katılıcı onaması: Hakkında detaylı bilgi verilen çalışmanın, amacı ve süreci hakkında bilgilendirilmiş bulunmaktayım ve bu çalışmaya gönüllü olarak katılmayı [] kabul ediyorum.

Kişisel Bilgiler: Cinsiyet: Kız [] Erkek []

Sınıfınız: 5 [] 6 [] 7 [] 8 []

Sorular

1. Veriden olasılığa istatistiksel araştırma sürecinin öğretiminde ders sırasında kullanılan dijital teknolojilere örnek veriniz.

.....

.....

.....

.....

2. Olasılık ve istatistik öğretiminde en çok hangi fiziksel teknolojik araçları tercih ediyorsunuz.

.....

.....

.....

.....

3. Veriden olasılığa istatistiksel araştırma sürecinin öğretiminde kullanılan bir olasılık yazılımı ve kullanımına ilişkin örnek veriniz.

.....

.....

.....

.....

4. Veriden olasılığa istatistiksel araştırma sürecinin öğretiminde kullanılan dijital teknolojilerin sizin motivasyonunuza ve ders başarınıza etkisine örnek veriniz.

.....

.....

.....

.....

5.Veriden olasılığa istatistiksel araştırma sürecinin öğretiminde veriler analiz edilirken kullanılan görselleştirme yöntemlerinize bir örnek vererek nasıl kullanıldığını belirtiniz.

.....

.....

.....

.....

6. Veriden olasılığa istatistiksel araştırma sürecinin öğretiminde dijital teknolojilerin kullanımının konuyla alakalı sizde kavram yanılgısı oluşumunda olumlu ve olumsuz etkilerine örnek veriniz.

.....

.....

.....

.....

7. Veriden olasılığa istatistiksel araştırma sürecinin öğretiminde sınıfta kullanılan yapay zeka araçlarına örnek veriniz.

.....

.....

.....

.....

8. Veriden olasılığa istatistiksel araştırma sürecinin öğreniminde kullanılacak bir proje ödevi yapmış olsaydınız hangi dijital teknolojileri kullanırdınız örnek veriniz.

.....

.....

.....

.....

9. Olasılık ve istatistik öğretimi yeni müfredat ile ortaokulda dijital materyallerle desteklenerek görülmektedir. Bu durumun ne gibi olumlu ve olumsuz etkileri olabilir? Örnek veriniz.

.....

.....

.....

Ek 5. Öğretmen Görüşme Formu Uzman Görüşü Alma Formu

Değerli uzman, aşağıda görüşlerinize sunulmuş olan görüşme formu aday soruları “Veriden Olasılığa İstatistiksel Araştırma Sürecinde Ortaokul Matematik Öğretmenleri Ve Öğrencileri Tarafından Kullanılan Dijital Teknolojiler” başlıklı tezin bir parçasıdır. Tezde veriden olasılığa istatistiksel araştırma sürecinin öğretiminde matematik öğretmenleri ve ortaokul öğrencileri tarafından kullanılan dijital teknolojilerin belirlenmesi hedeflenmektedir. Sizlerden istenilen, her bir soruyu, bu başlığa ve amaca uygunluğu açısından değerlendirmenizdir. Eğer aday soru, sizin için yeterli ise “Uygun”, soru kullanılabılır ama düzeltilmesi gerekiyorsa “Düzeltilmeli”, soru uygun değil ise “Çıkartılmalı” seçeneğini işaretleyiniz. Sorular için düzeltme öneriniz varsa görüşlerinizi yanındaki kutucuğaa belirtiniz. Desteğiniz için teşekkür ederim.

Taslak Öğretmen Görüşme Formu Tanıtım Metni

Merhaba Değerli Öğretmenler,

İnönü Üniversitesi Matematik Eğitimi Bilim Dalı’nda yüksek lisans öğrencisiyim. Öncelikle görüşme talebimize olumlu cevap verdiğiniz için ben ve danışman hocam adına teşekkür ediyorum. Veriden olasılığa istatistiksel araştırma sürecinin öğretiminde matematik öğretmenleri ve ortaokul öğrencileri tarafından kullanılan dijital teknolojiler hakkında görüşler almak için bir yüksek lisans tez çalışması yürütüyorum. Bu amaç doğrultusunda siz değerli katılımcının görüşlerinin çalışmama önemli katkılar sağlayacağını düşünüyorum.

Çalışma kapsamında, olasılık ve istatistik öğretiminde kullanılan dijital teknolojilere ilişkin görüşlerinizi almak istiyorum. Görüşme dökümleri sadece akademik bir çalışmada kullanılacak olup, araştırmacılar dışında hiç kimseyle paylaşılmayacaktır. Bilgiler gizli tutulacaktır. Bu vesileyle adınızın görüşme kapsamında vereceğiniz yanıtlarla anılmasından doğacak sorumlulukları peşinen kabul etmekte olduğumuzu beyan ederim. Yapılacak çalışmada isimleriniz ve bilgileriniz G₁, G₂, G₃, ... şeklinde kodlanacak olup, bulgular o şekilde yayınlanacaktır. Görüşme sonrası döküm talep etmeniz durumunda sizin onayınıza sunulacak olup, onay vermediğiniz herhangi bir ifade çalışmada kullanılmayacaktır. İlgi ve desteğiniz için şimdiden teşekkür ederim.

Öğretmen Görüş Formu

Sorular		Uygun	Düzeltilmeli	Çıkarılmalı	Düzeltilme Öneriniz
ÖĞRETMEN GÖRÜŞME FORMU	1. Veriden olasılığa istatistiksel araştırma sürecinin öğretiminde ders sırasında kullandığınız dijital teknolojilere (olasılık yazılımları, simülasyonlar, paket programlar, geogebra, cabri) bir örnek veriniz.				
	2. Olasılık ve istatistik öğretiminde en çok hangi teknolojik araçları (interaktif tahtalar, tablet, 3D yazıcılar) tercih ediyorsunuz.				
	3. Veriden olasılığa istatistiksel araştırma sürecinin öğretiminde kullandığınız bir olasılık yazılımı (matlab, SPSS, excel) ve kullanılmasına ilişkin örnek veriniz.				
	4.Veriden olasılığa istatistiksel araştırma sürecinin öğretiminde kullandığınız dijital teknolojilerin öğrencilerin motivasyonuna ve ders başarısına etkilerine örnek veriniz.				
	5.Veriden olasılığa istatistiksel araştırma sürecinin öğretiminde veriler analiz edilirken hangi paket programları (SPSS, MAXQDA, NVİVO) kullanıyorsunuz örnek veriniz.				
	6. Veriden olasılığa istatistiksel araştırma sürecinin öğretiminde veriler analiz edilirken kullandığınız görselleştirme yöntemine bir örnek vererek nasıl kullandığınızı belirtiniz.				
	7.Veriden olasılığa istatistiksel araştırma sürecinin öğretiminde dijital teknolojilerin kullanımının kavram yanılışı oluşumunda olumlu ve olumsuz etkilerine örnek veriniz.				
	8.Veriden olasılığa istatistiksel araştırma sürecinin öğretiminde kullandığınız yapay zeka destekli online programlara örnek veriniz.				
	9.Veriden olasılığa istatistiksel araştırma sürecinin öğretiminde kullanacağınız bir proje yapmış olsaydınız hangi dijital teknolojileri kullanırdınız örnek veriniz.				
	10. Olasılık ve istatistik öğretimi yeni müfredat ile ortaokulda tüm sınıf seviyelerinde görülmektedir bu durumun ne gibi olumlu ve olumsuz etkileri olabilir? Örnek veriniz.				

Ek 6. Öğrenci Görüşme Formu Uzman Görüşü Alma Formu

Değerli uzman, aşağıda görüşlerinize sunulmuş olan görüşme formu adayı soruları “Veriden Olasılığa İstatistiksel Araştırma Sürecinde Ortaokul Matematik Öğretmenleri Ve Öğrencileri Tarafından Kullanılan Dijital Teknolojiler” başlıklı tezin bir parçasıdır. Tezde veriden olasılığa istatistiksel araştırma sürecinin öğretiminde matematik öğretmenleri ve ortaokul öğrencileri tarafından kullanılan dijital teknolojilerin belirlenmesi hedeflenmektedir. Sizlerden istenilen, her bir soruyu, bu başlığa ve amaca uygunluğu açısından değerlendirmenizdir. Eğer aday soru, sizin için yeterli ise “Uygun”, soru kullanılabılır ama düzeltilmesi gerekiyorsa “Düzeltilmeli”, soru uygun değil ise “Çıkartılmalı” seçeneğini işaretleyiniz. Sorular için düzeltme öneriniz varsa görüşlerinizi yanındaki kutucuğa belirtiniz. Destğiniz için teşekkür ederim.

Taslak Öğrenci Görüşme Formu Tanıtım Metni

Merhaba Değerli Öğrenciler,

İnönü Üniversitesi Matematik Eğitimi Bilim Dalı’nda yüksek lisans öğrencisiyim. Öncelikle görüşme talebimize olumlu cevap verdiğiniz için ben ve danışman hocam adına teşekkür ediyorum. Veriden olasılığa istatistiksel araştırma sürecinin öğretiminde matematik öğretmenleri ve ortaokul öğrencileri tarafından kullanılan dijital teknolojiler hakkında görüşler almak için bir yüksek lisans tez çalışması yürütüyorum. Bu amaç doğrultusunda siz değerli katılımcının görüşlerinin çalışmama önemli katkılar sağlayacağını düşünüyorum.

Çalışma kapsamında, olasılık ve istatistik öğretiminde kullanılan dijital teknolojilere ilişkin görüşlerinizi almak istiyorum. Görüşme dökümleri sadece akademik bir çalışmada kullanılacak olup, araştırmacılar dışında hiç kimseyle paylaşılmayacaktır. Bilgiler gizli tutulacaktır. Bu vesileyle adınızın görüşme kapsamında vereceğiniz yanıtlarla anılmasından doğacak sorumlulukları peşinen kabul etmekte olduğumuzu beyan ederim. Yapılacak çalışmada isimleriniz ve bilgileriniz $G_1, G_2, G_3, \dots$ şeklinde kodlanacak olup, bulgular o şekilde yayınlanacaktır. Görüşme sonrası döküm talep etmeniz durumunda sizin onayınıza sunulacak olup, onay vermediğiniz herhangi bir ifade çalışmada kullanılmayacaktır. İlgi ve desteğiniz için şimdiden teşekkür ederim.

Öğrenci Görüş Formu

Sorular		Uygun	Düzeltilmeli	Çıkartılmalı	Düzeltilme Öneriniz
ÖĞRENCİ GÖRÜŞME FORMU	1. Veriden olasılığa istatistiksel araştırma sürecinin öğretiminde ders sırasında kullanılan dijital teknolojilere (olasılık yazılımları, simülasyonlar, paket programlar, geogebra, cabri) bir örnek veriniz.				
	2. Olasılık ve istatistik öğretiminde sınıfta en çok hangi teknolojik araçlar (interaktif tahtalar, tablet, 3D yazıcılar) kullanılıyor.				
	3. Veriden olasılığa istatistiksel araştırma sürecinin öğretiminde kullanılan bir olasılık yazılımı (matlab, SPSS, excel) ve kullanımına ilişkin örnek veriniz.				
	4.Veriden olasılığa istatistiksel araştırma sürecinin öğretiminde kullanılan dijital teknolojilerin sizin motivasyonunuza ve ders başarınıza etkisine örnek veriniz.				
	5.Veriden olasılığa istatistiksel araştırma sürecinin öğretiminde veriler analiz edilirken hangi paket programlar (SPSS, MAXQDA, NVIVO) kullanılıyor örnek veriniz.				
	6.Veriden olasılığa istatistiksel araştırma sürecinin öğretiminde veriler analiz edilirken kullanılan görselleştirme yöntemine bir örnek vererek nasıl kullanıldığını belirtiniz.				
	7. Veriden olasılığa istatistiksel araştırma sürecinin öğretiminde dijital teknolojilerin kullanımının konuyla alakalı sizde kavram yanılgısı oluşumunda olumlu ve olumsuz etkilerine örnek veriniz.				
	8. Veriden olasılığa istatistiksel araştırma sürecinin öğretiminde sınıfta kullanılan yapay zeka destekli online programlara örnek veriniz.				
	9. Veriden olasılığa istatistiksel araştırma sürecinin öğreniminde kullanılacak bir proje ödevi yapmış olsaydınız hangi dijital teknolojileri kullanırdınız örnek veriniz.				
	10. Olasılık ve istatistik öğretimi yeni müfredat ile ortaokulda tüm sınıf seviyelerinde görülmektedir. Bu durumun sizin sınıf seviyenizde ne gibi olumlu ve olumsuz etkileri olabilir? Örnek veriniz.				

Ek 7. Gönüllü Katılımcı Onam Formu

Gönüllü Katılımcı Onam Formu

Çalışmanın başlığı: Veriden Olasılığa İstatistiksel Araştırma Sürecinde Ortaokul Matematik Öğretmenleri Ve Öğrencileri Tarafından Kullanılan Dijital Teknolojiler

Bu Çalışma Neden Yapılıyor?: Bu araştırmanın amacı veriden olasılığa istatistiksel araştırma sürecinin öğretiminde dijital teknolojiler hakkında bilgi vermektir.

Araştırmada Sizden Beklenenler Nelerdir?: Çalışmada sizlerden beklenen, araştırmacılar tarafından uygulanacak ölçme araçlarını gerçek durumuzu yansıtacak şekilde cevaplamanızdır. İşlem sürecinde her bir test için gerekli zaman araştırmacılar tarafından uygulamaya başlamadan önce ifade edilecektir.

Elde Edilen Verilerin Korunması: Veriler bilimsel yayınlarda kullanılacak olup tamamıyla gizli tutulacak, üçüncü şahıslarla paylaşılmayacak ve görmüş olduğunuz öğrenim durumunuzu herhangi bir şekilde etkilemeyecektir.

Araştırmanın İçerdiği Riskler: Bu tür ve benzeri çalışmaların şu ana kadar zararlı herhangi bir sonuca neden olduğuna ilişkin bir bulgu belirlenmemiştir.

Araştırmanın Herhangi Bir Aşamasında Araştırmadan Ayrılabilme Durumu: Çalışmaya katılımda gönüllülük esaslı olup, katılmaya gönüllü olan bireyler, çalışma sürecinde herhangi bir zaman aralığında araştırmadan ayrılabilirler.

Yukarıda, Hakkında Detaylı Bilgi Verilen Çalışmanın, Amacı ve Süreci Hakkında Bilgilendirilmiş Bulunmaktayım ve Bu Çalışmaya Gönüllü Olarak Katılmayı Kabul Ediyorum (Onaylıyorum).

Katılımcının Adı ve Soyadı:

Tarih:

İmza:

Ek 8. Araştırma İzni



T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI
ARAŞTIRMA UYGULAMA İZİNİ BELGESİ



Başvuru No: MEB.TT.2025.033673.02

Araştırmanın Adı: Veriden Olasılığa İstatistiksel Araştırma Sürecinde Ortaokul Matematik Öğretmenleri Ve Öğrencileri Tarafından Kullanılan Dijital Teknolojiler

Araştırmanın Niteliği: Yüksek Lisans Tezi

Araştırmanın Örneklem / Çalışma Grubu: Öğrenci, Öğretmen

Veri Toplama Aracının Başlığı: Veriden Olasılığa İstatistiksel Araştırma Sürecinde Ortaokul Matematik Öğretmenlerinin ve Öğrencilerinin Kullandıkları Dijital Teknolojiler

Araştırma Uygulama İzninin Kabul Tarihi: 30.01.2026

Araştırma Uygulama İzninin Bitiş Tarihi: 07.09.2026

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

Uygulama Yapılacak İller	Uygulama Yapılacak Birimler	Uygulama Yapılacak MEB Teşkilatları	Uygulama Yapılacak MEB Teşkilatının Kurum Kodu
MALATYA	Ortaokul	Karababa Ortaokulu (BATTALGAZI)	720966
MALATYA	Ortaokul	Barbaros Ortaokulu (BATTALGAZI)	754824
MALATYA	Ortaokul	Öğretmenler Ortaokulu (BATTALGAZI)	753118
MALATYA	Ortaokul	İnönü Ortaokulu (BATTALGAZI)	755293
MALATYA	Ortaokul	Rıdvan Mertöz Ortaokulu (BATTALGAZI)	754839
MALATYA	Ortaokul	Yavuz Selim Ortaokulu (BATTALGAZI)	755701



**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI
ARAŞTIRMA UYGULAMA İZNİ BELGESİ**



Uygulama Yapılacak İller	Uygulama Yapılacak Birimler	Uygulama Yapılacak MEB Teşkilatları	Uygulama Yapılacak MEB Teşkilatının Kurum Kodu
MALATYA	Ortaokul	Orduzu Nadire Dernek Ortaokulu (BATTALGAZI)	755672
MALATYA	Ortaokul	ŞEHİT AYTAÇ ALTUNÖRS ORTAOKULU (BATTALGAZI)	773099
MALATYA	Ortaokul	Cevat Çobanlı Ortaokulu (BATTALGAZI)	760050
MALATYA	Ortaokul	Kemal Özalper Ortaokulu (BATTALGAZI)	755192

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

Ek 9. Etik Kurul Belgesi

E-10.2025-13-50 Sayısı: 06/10/2025-E.852651		Panel	
T.C. İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ BİLİMSEL ARAŞTIRMA VE YAYIN ETİĞİ KURULU Sosyal ve Beşeri Bilimler Bilimsel Araştırma ve Yayın Etik Kurulu			
Oturum Tarihi : 03-10-2025	Oturum Sayısı : 20	Karar Sayısı : 14	
Etik Açısından Uygun			
Çalışma Adı	Veriden Olasılığa İstatistiksel Araştırma Sürecinde Ortaokul Matematik Öğretmenleri Ve Öğrencileri Tarafından Kullanılan Dijital Teknolojiler		
Araştırmacılar	Doç.Dr. Aziz İLHAN (Yürütücü) Yüksek Lisans Öğrencisi Fatma ERİKÇİOĞLU (Yardımcı Araştırmacı)		
Başkan	Prof.Dr.Yusuf BATAR		
Kurul Üyeleri			
Kullanıcı pınar özbay		Prof.Dr. Mehmet ÖNAL	
Prof.Dr. ABDULLAH ATLI		Prof.Dr. Mehmet GÜNGÖR	
Prof.Dr. Süleyman ÇALDAK		Prof.Dr. Lutfiye ÖZDEMİR	