

Türkiye’de Matematik Eğitimindeki Olasılık ve İstatistik Üzerine Yapılmış Tezlerin İncelenmesi

Yeliz Özkan Hıdıroğlu^{1*}



¹Pamukkale Üniversitesi, Matematik Eğitimi Anabilim Dalı, Denizli, Türkiye
yhidiroglu@pau.edu.tr

*Sorumlu Yazar

Geliş tarihi: 15.10.2024
Kabul tarihi: 04.10.2024
Yayın tarihi: 31.01.2026

Özet: Bu araştırmanın amacı, Yükseköğretim Kurulu (YÖK) Ulusal tez merkezinde yer alan lisansüstü çalışmaları doküman incelemesi yoluyla analiz etmek ve Olasılık ve İstatistik konusunda nasıl bir eğilim olduğunu ortaya koymaktır. Araştırmalar YÖK Ulusal Tez arşivinden “olasılık” ve “istatistik” başlıkları aratılarak elde edilmiştir. Bu kapsamda 81 adet lisansüstü tez incelenmiştir. Araştırmaların her biri içerik analizine tabi tutulmuş ve lisansüstü araştırmaların türleri, yayın yılları, dilleri, yapıldığı üniversite, konuları, yazar cinsiyetleri, anahtar kelimeler, örneklem grupları, amaçları, yöntemleri, veri toplama araçları ve veri analiz yöntemleri detaylı olarak araştırılmıştır. Elde edilen veriler çalışma kodları, frekans tabloları ve grafiklerle sunulmuştur. Olasılık ve istatistik konusundaki tezlerde en fazla üretimin 2011-2015 aralığında yapıldığı, olasılığın daha çok çalışıldığı, en fazla çalışılan grubun ortaokul öğrencileri olduğu, nicel yöntemlerin daha fazla kullanıldığı, en fazla çalışılan konunun akademik başarı olduğu, etkisini incelemeye yönelik araştırmaların daha fazla yapıldığı, deneysel ve yarı deneysel yöntemlerin ve t testinin daha fazla kullanıldığı belirlenmiştir.

Anahtar Kelime: Olasılık, İstatistik, Olasılık ve İstatistik, Doküman İnceleme.

GİRİŞ

Gerçek dünyadaki karmaşık sistemleri anlamak, analiz etmek, gelecek durumlar için isabetli tahminlerde bulunmaya olanak sağlaması ve teoriyi pratiğe dönüştürmeye yardımcı olması nedeniyle istatistik önemli bir bilim dalıdır. Verilere sahip olmak sayılardan ziyade veriler hakkındaki büyük resmi görmeyi sağlamaktadır. Hayatın her alanında verilerin olması; bilgilerin işlenmesi, analiz edilmesi, sentezlenip yorumlanması geleceğe yönelik isabetli tahminlerde bulunulmasını sağlamaktadır (Chick & Pierce, 2012; Gürbüz & Fırat, 2019). Yetişkinler eğitim seviyelerinden bağımsız olarak istatistiksel olarak donanımlı ve okuryazar olmalıdır (Franklin, Kader, Mewborn, Moreno, Peck, Perry & Schaffer, 2005). Çünkü günlük hayatımız sayısal verilere dayanan kararların etkisi altındadır (Şenol, 2008). Ünlü İngiliz matematikçi Lord Kelvin “Eğer söylediklerinizi ölçebilir ve rakamlarla ifade edebilirsiniz onlar hakkında bir şeyler biliyorsunuz demektir, aksi halde bilgileriniz zayıf ve tatminkar değildir.” sözüyle sayısal bilgilerin dolayısıyla istatistiğin önemine değinmiştir. Yaşamında bu bilgileri etkili ve verimli şekilde kullanabilen, analiz edip yorumlayabilen ve bu doğrultuda hareket edebilen birey, kurum ve kuruluşlar ön plana çıkmaktadır. 21. yüzyılda veri bilimi, istatistiksel modelleme, istatistiksel akıl yürütme oldukça talep gören becerilerdir. Bu nedenle olasılık ve istatistik öğrencilerde geliştirilmesi beklenen bir disiplindir.

19. yüzyıla kadar istatistik, olasılığın bir parçası olarak görülmüş; Karl Pearson, R. A., Fisher, Kolmogorov, A. ve Neyman, F. tarafından daha da geliştirilerek bir bilim haline getirilmiştir (Mazmanoğlu, 2016). İstatistik terimi ilk kez Alman Gottfried Aschenwall (1719-1772) tarafından politik bir terim olarak kullanılsa da veri toplama ve sınıflandırma anlamını 19. yüzyılın başlarında kazanmıştır. İstatistiğin genel amacı, gözlenebilen durumlardan yararlanarak gözlenemeyen durumlar hakkında bilgi vermektir (Baykul, 1997). Tanım olarak bakıldığında istatistik doğal, politik, sosyal veya herhangi bir neden ile toplanan verilerin analiz edilmesi, yorumlanması, sentezlenmesi, bir sonuca ulaşılması ve sonuçların genellenmesi ile ilgilenen bilim dalıdır (Argün, Arıkan, Bulut & Halıcıoğlu, 2014). National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (2000)’e göre temel istatistiksel süreç basamakları

- (i) problemi belirleme,
- (ii) verileri toplama ve düzenleme,

- (iii) uygun analiz yöntemlerini kullanma ve
- (iv) değerlendirme ve yorumlamadır.

Elde edilen veriler kullanılarak aktarılmak istenen bilgi; çetele tabloları, daire, sütun, çizgi grafikleri, saçılım diyagramları, vb... ile görselleştirilebilir. İstatistik uygulamalarıyla kapsamlı veriler açıklanabilir, örnekleme bağlı veri kümesine dayalı karar verme, tahmin,... gibi çıkarsamalar yapılabilir. İstatistik, uygulamalı ve teorik istatistik olarak ikiye ayrılmaktadır. Uygulamalı istatistik ise yine kendi içerisinde betimsel ve çıkarımsal/vardamsal istatistik olarak sınıflandırılabilir. Betimsel istatistikte veriler sayısal, tablolarla ve grafiksel olarak özetlenirken; çıkarımsal istatistikte bulgular örneklemin evrenine yönelik tahmin ve çıkarımlarda bulunabilmek için genelleştirilir. İstatistik bilgisinin olması araştırmacının kendi verilerini analiz edebilmesi, literatürü takip edebilmesi, yapılan araştırmaları anlayıp yorumlayabilmesi ve değerlendirebilmesi için gereklidir (Tan, 2016).

Olasılık ve istatistik kavramı iki amaç için biraraya gelmektedir. Bunlar; teorik dağılımların oluşturduğu olasılık modellerini tanımlamak ve modele güven derecesini ölçmektir. İstatistikçiler gerçek hayat verileriyle çalışmakta ve bu doğrultuda olasılığın oldukça kesin nicel bir değerini ortaya koymaktadır (Şenol, 2008). Hem olasılık hem de istatistik, her iki alan da rastgeleliğe dayanmakta ve kesin olarak tahmin edilmesi mümkün olmayan günlük yaşam olaylarıyla ilgilenmektedir (Ader, 2018).

Ülkemizde olasılık 1960'lı yıllarda öğretim programına dahil edilmiştir. Tarihte ise olasılık hesaplamaları şans oyunları ile ortaya çıkmıştır. Koyunların aşık kemiği, zarın ilkel formu olarak şans oyunlarında kullanılmıştır. Olasılığın teorik temelleri ise Pierre de Fermat (1601-1665) tarafından atılmıştır. 18. yüzyılda olasılık hesaplamaları ve uygulamaları şans oyunlarından bilimsel problemlere doğru seyretilmiştir (Argün ve diğ., 2014). Olasılık kavramı rastgeleliğin doğasını anlayabilmeyi, problemin çözümü için olası tüm durumları ortaya koyabilmeyi, olayın olma olasılığını hesaplamak için istenilen oransal akıl yürütmeye sahip olabilmeyi gerektirmektedir. Başka bir ifadeyle olasılık bir olayın olabilme ihtimalinin ölçüsüdür (Ford, 2000). Şans etkisini nicel bir biçimde gösteren ölçüdür (Şenol, 2008). Şansa bir ölçüt ile değer verilmesi, şansın matematiksel olarak hesaplanması ve tahmin sonuçlarının bir ölçüt ile ortaya koyulması olasılık olarak tanımlanmaktadır (Baki, 2018). Olasılık terimi, bir olayın olmasına ilişkin inanç derecesini ortaya koyma ve bu olayın olmasına matematiksel bir ihtimal kazandırmak için kullanılmaktadır (Haller, 1997). Teorik, deneysel ve sezgisel olasılık en çok tartışılan ve karşılaşılan olasılık türleridir (Jendraszek, 2008). Olasılık konusu hava tahminlerinde, risklerde, oyunlarda, yatırımlarda, stratejilerde ve planlamalarda kullanılan bir öğrenme alanıdır. Günlük hayatımız ile iç içedir. Bugünün dünyasında olasılık yöntem ve fikirlerinin öne çıkması çocukların gelecekte bir olayın olma olasılığıyla ilgili bir anlayış geliştirmeleri ve akıl yürütmeleri adına önemlidir.

İstatistik ve olasılık temel alanının amacı, herhangi bir durumla ilgili anket/ölçek uygulama, gözlem formu hazırlama, verileri toplama ve düzenleme, tablo ve grafiklere aktarma, bu tablo ve grafiklerle ilgili yorum yapma, bir olayın olabilme durumlarını inceleme ve olasılıklarını hesaplamadır (Baki, 2008). Olasılık ve istatistik konusuna ilginin son yıllarda artış gösterdiği görülmektedir. Veri modelleme, istatistiksel ve olasılıksal akıl yürütme, istatistiksel modelleme yabancı literatürde son dönemde popüler olmaya başlayan kavramlardır.

Çiltaş, Güler ve Sözbilir (2012), İncikabı, Serin, Korkmaz ve İncikabı (2017) ve Ulutaş ve Ubuz (2008) matematik eğitimindeki eğilimleri inceledikleri araştırmalarında en az çalışılan konu alanının istatistik ve olasılık olduğunu belirlemişlerdir. Literatürdeki eksikliğe katkıda bulunmak amacıyla araştırmada olasılık ve istatistik konusu ele alınmaktadır. Ayrıca literatür incelendiğinde matematik eğitiminde farklı konularda derleme araştırmalarına rastlanılsa da olasılık ve istatistik konularını bütüncül olarak ele alan derleme araştırmalarıyla az sayıda karşılaşmıştır (Yaldız, 2022; Dinç, 2021; Tosun ve Özen Ünal, 2019). Sadece olasılık alanında yapılan çalışmaların incelendiği bir araştırma ile literatür incelendiğinde karşılaşmamıştır.

Olasılık ve istatistik alanında farklı araştırmacıların çalışmaları bulunmaktadır. Örneğin Garfield ve Ben-Zvi (2007) farklı alanlarda çalışan araştırmacıların istatistik ve olasılık öğretme ve öğrenme konusundaki araştırmaları incelemiş ve yanlışlar ve zorlukların neler olduğu üzerinde durulduğunu belirlemişlerdir. Van der Merwe ve Wilkinson (2011) 2005-2009 yılları arasındaki doktora tez ve makaleleri

incelediği araştırmasında öğrencilerin istatistiksel akıl yürütme becerilerinin gelişimini inceleyen araştırmaların sayıca daha fazla olduğunu bulmuştur. El Kayaly (2013) Mısır’da istatistik eğitimi üzerine yapılan araştırmaları incelediği çalışmasında istatistik eğitimindeki zorlukları, öğretim stratejileri ve öğretim önerilerine değinmiştir. Butt, Malik ve Shahbaz (2021) Web of Science ve ESCI (Emerging Source Citation Index)’te yayınlanan yayınların bibliyometrik analizini yapmışlar ve olasılık ve istatistik alanında en yüksek etki gösteren dergilere sahip ülkelerin ABD, Hindistan ve Pakistan olduğunu belirlemişlerdir. Hoş (2022) istatistik ve olasılık konusunda 2012-2021 aralığında yapılan çalışmaları bibliyometrik analiz yöntemiyle incelemiş, bu konuda yapılan çalışmaların yıllara göre artış gösterdiği bulgusuna ulaşmıştır. Bilimsel çıktı sayıları incelenmiş ve ilk dört sıradaki kurumun Fransa’da olduğu görülmüştür (Hoş, 2022). Tosun ve Özen Ünal (2019) veri ve olasılık öğrenme alanında yapılmış çalışmaları içerik analiziyle inceledikleri araştırmalarında bu konuda yapılan çalışmalarda en çok öğretim yöntemlerinin etkililiği üzerine çalışıldığı ve en çok işbirlikli öğrenme yönteminin etkili olduğu bulgusuna ulaşıldığını belirlemişlerdir. Yıldız (2022) Türkiye’de istatistik ve olasılık öğrenme alanına ilişkin hazırlanan lisansüstü tezleri incelediği araştırmasında 2000-2021 yılları arasındaki lisansüstü tezleri araştırmasına dahil etmiştir. Araştırmaların bazılarının (Tishkovskaya & Lancaster, 2012; Van Der Merwe & Wilkison, 2011) genel istatistik eğitimine, bazılarının ise üniversite düzeyinde (Zieffler, Garfield, Alt, Dupuis, Holleque & Chang, 2008) istatistik eğitimine odaklandıkları belirlenmiştir.

Olasılık ve istatistik konularında yapılmış lisansüstü tez araştırmalarının toplu bir şekilde ve detaylı bilgiler verecek şekilde ele alınması bütüncül bakış açıları sağlaması ve zaman kayıplarını önlemesi bakımından faydalı olacaktır. Lisansüstü çalışmalar ülkelerin sosyal ve akademik ilerlemelerine ışık tuttıkları için toplumsal ilerlemelerde önemli bir role sahiptir (Balta & Kanbolat, 2020) ve bilimsel yayın niteliğinin artması konusunda rehber olmaktadır (Yeşilpınar Uyar, 2017). Araştırmacılar bu araştırma ile olasılık ve istatistik konusuna hangi tez türlerinde, hangi yıllarda, hangi üniversiteler tarafından, hangi örneklem grupları üzerinde, hangi amaçlarla, hangi konular çerçevesinde, hangi yöntem ve veri toplama araçlarına ağırlık verildiğini ve hangi veri analizi yöntemlerinin tercih edildiğini bütüncül olarak görebileceklerdir. Araştırmacılara önemli veriler sunan derleme, meta-analiz, bibliyometrik analiz, meta-sentez, vb. araştırmalar sayesinde araştırmacılar, öğretmenler, akademisyenler ve eğitim planlayıcıları için ilgili araştırma ve yayınlara kısa sürede ulaşma ve çeşitli bilgiler edinme olanağı bulunmaktadır (Cavas, Cavas, Ozdem, Rannikmae & Ertepinar, 2012). Lisansüstü çalışmaların ülkelerin eğitim sistemlerine yön vermedeki belirleyicilikleri göz önünde bulundurulduğunda tüm dünya ile birlikte Türkiye’de olasılık ve istatistik öğrenme alanında nasıl bir eğilim olduğunun ortaya konulup tartışılması önemlidir. Öğretim programlarında yapılan değişikliklere paralel olarak olasılık ve istatistik konusunda ne gibi çalışmalar yapıldığının ve eğilimlerin hangi yönlerde oluştuğunun belirlenmesi bu konuda çalışmak isteyen araştırmacıları, eğitim politikacılarını, öğretmenleri ve eğitimcileri aydınlatacaktır.

Bu araştırma kapsamında YÖK (Yükseköğretim Kurulu) Tez Arşivi’nde bulunan ve erişime açık eğitim alanındaki olasılık ve istatistik konularındaki tüm araştırmalar incelemeye dahil edilmiştir. Olasılık konusunda erişime açık ilk araştırmanın 2006 yılında bulunması ve araştırmaya başlama tarihinin 2024 yılının Eylül ayı olması nedeniyle 2006-2024 yılları arasındaki ilgili araştırmalar incelenmiştir. Araştırmada 81 lisansüstü tez incelenmiştir. Bu araştırmanın amacı YÖK Ulusal Tez Arşivi’nde bulunan “olasılık ve istatistik” konusunda yapılmış olan lisansüstü tezleri doküman incelemesi yöntemiyle incelemek ve bu alanda nasıl bir eğilim olduğunu ortaya koymaktır. Araştırmanın problem cümlesi “2006-2024 yılları arasında matematik eğitiminde olasılık ve istatistik ile ilgili çalışmalar nasıl bir dağılım göstermektedir” iken; araştırmanın alt problemleri “Olasılık ve istatistik alanındaki lisansüstü tezlerin; türlerine, yayınlanma yıllarına, çalışma alanlarına, yazım dillerine, yapıldığı üniversitelere, yazar cinsiyetlerine, anahtar kelimelerine, amaçlarına, örneklem gruplarına, konularına, yöntemlerine, desenlerine, veri toplama araçlarına, veri analizi yöntemlerine göre dağılımları nasıldır?” şeklinde belirlenmiştir.

YÖNTEM

Araştırmada 2006-2024 (Eylül) yılları arasında yapılmış olan matematik eğitimindeki olasılık ve istatistik konularının incelenmesi amaçlandığından nitel araştırmalardan doküman analizi yöntemi kullanılmıştır. Doküman analizi, birincil veri kaynaklarının toplanıp araştırılması incelenmesi, sorgulanması ve analizi olarak tanımlanan bilimsel araştırma yöntemidir. Başka bir deyişle araştırılması hedeflenen olgu/olgular hakkındaki yazılı materyallerin incelenmesidir (Yıldırım & Şimşek, 2013). Basılı ve elektronik materyallerin incelenmesi ve değerlendirilmesi sürecinde gerçekleştirilen işlemler doküman analizidir

(Bowen, 2009). Bu araştırmada matematik eğitiminde olasılık ve istatistik konusundaki lisansüstü tezler alt problemlere göre incelenmiş, araştırılmış, analiz edilmiş ve sonuçlar yorumlanmıştır, bu nedenle araştırma bir doküman analizi çalışmasıdır.

Verilerin Toplaması

YÖK tez merkezine “Olasılık”, “İstatistik”, “Olasılık ve İstatistik” ve “İstatistik ve Olasılık” kelimeleri taranarak, matematik eğitimindeki doğrudan olasılık ve istatistik konusuyla ilgili ve erişime açık olan araştırmalar incelemeye dahil edilmiştir. Araştırmada amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme kullanılmıştır. Ölçüt örnekleme, araştırmacı tarafından oluşturulan ölçütleri karşılayan bütün durumların çalışılmasıdır (Yıldırım ve Şimşek, 2008). Bu araştırmada belirlenen ölçütler yayının YÖK Tez arşivinde erişime açık olarak bulunması, “istatistik”, “olasılık” ve “olasılık ve istatistik” anahtar kelimelerini içeriyor olması ve matematik eğitimi ile ilgili olmasıdır. Yapılan eleme işlemlerinden sonra 81 adet lisansüstü tez incelemeye alınmıştır. Araştırmaya dahil edilen tezler T1, T2, T3,...olarak kodlanmış ve araştırma sürecinde bu şekilde kullanılmıştır.

Verilerin Analizi

Sözbilir, Kutu ve Yaşar (2012) tarafından geliştirilen “Yayın Sınıflama Formu” ile olasılık ve istatistik alanındaki tezlere ilişkin veriler toplanmış ve alt problemler doğrultusunda analiz edilmiştir. Araştırmada incelenen tezlerin türlerine, yayınlanma yıllarına, çalışma alanlarına, yazım dillerine, yapıldığı üniversitelere, örneklem gruplarına, yöntemlerine, desenlerine, veri toplama araçlarına, veri analizi yöntemlerine göre dağılımları incelenirken betimsel analizden; konularına göre dağılımları incelenirken içerik analizinden yararlanılmıştır. Betimsel analizde Yıldırım ve Şimşek (2013) tarafından ortaya koyulan dört adım izlenmiştir. Bu adımlar;

- (i) tematik çerçeve oluşturma,
- (ii) çerçeveye uygun verilerin işlenmesi,
- (iii) bulguların tanımlanması ve
- (iv) yorumlanması şeklindedir.

İçerik analizinde Hıdıroğlu ve Özkan Hıdıroğlu (2017) tarafından ortaya koyulan yedi basamaklı süreç doğrultusunda veriler analiz edilmiştir. Bu basamaklar;

- (i) verilerin kodlanması,
- (ii) geçici kategorilerin belirlenmesi,
- (iii) kod-kategori uyumunun sağlanması,
- (iv) geçici kategorilerin kesinleştirilmesi,
- (v) kategorilerin genel özelliklerinin ortaya koyulması,
- (vi) kategoriler arası farklılıkların belirlenmesi,
- (vii) amaç, kod ve kategorilere göre bulguların düzenlenmesidir.

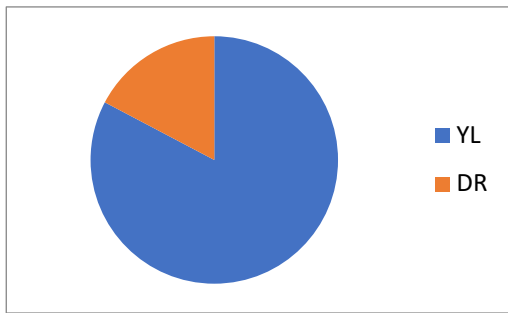
Araştırma matematik eğitimi ve eğitim bilimleri alanında çalışan bir araştırmacı tarafından yürütülmüştür. Ham veriler araştırmacı ve matematik eğitimi alanında uzman tarafından farklı zamanlarda ve defalarca okunarak analiz edilmiştir. Öncelikle kodlar belirlenmiş, kodlar bir araya getirilerek kategoriler oluşturulmuştur. Kodlamalar karşılaştırılmış ve Miles ve Huberman’ın (1994) güvenilirlik hesaplama formülü doğrultusunda 81 tezdten 74 tanesinin konusu hakkında görüş birliği olmuştur. Uyum sağlanamayan iki kod için yapılan tartışmalar sonucu görüş birliği sağlanmıştır. Kodlayıcılar arası güvenilirlik %91,3 olarak belirlenmiştir. %70’in üzerinde bir güvenilirlik bulunması nedeniyle kodlama güvenilir kabul edilmiştir.

BULGULAR

Araştırmada 2006-2024 yılları arasında Yükseköğretim Kurulu Başkanlığı Tez Merkezinde yayınlanan olasılık ve istatistik üzerine yapılmış 81 adet tez incelenmiş ve bulgular araştırmada belirlenen alt problemlere göre tablolar ve grafikler halinde sunulmuştur. Tablo 1 ve Şekil 1’de tezlerin türlerine ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

Tablo 1*Tezlerin Türlerine İlişkin Veriler*

Türü	Çalışma Kodları	f
YL	T1,T2,T3,T4,T5,T6,T8,T9,T10,T11,T12,T13,T15,T16,T18,T19,T20,T21,T23,T24,T25,T26,T28,T29,T30,T31,T32,T36,T37,T38,T39,T40,T41,T42,T46,T47,T48,T49,T50,T52,T53,T54,T55,T56,T58,T59,T60,T61,T62,T63,T64,T65,T66,T67,T68,T69,T70,T71,T72,T73,T74,T75,T76,T77,T78,T80,T81,	67
DR	T7,T14,T17,T22,T27,T33,T34,T35,T43,T44,T45,T51,T57,T79	14

Şekil 1*Çalışmaların Türlerine İlişkin Dağılım*

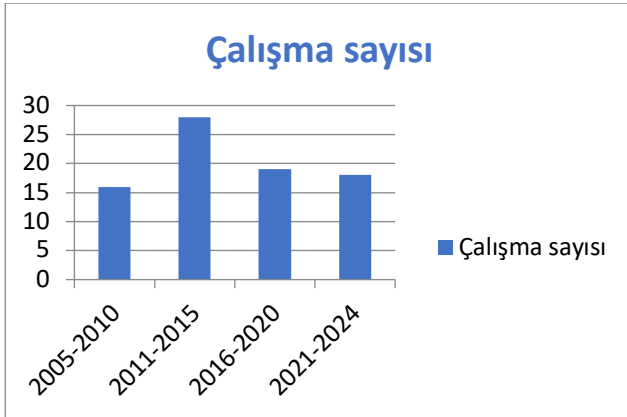
Tablo 1 incelendiğinde, olasılık ve istatistik konusu üzerine yapılan tezlerde yüksek lisans (n=67) tez sayısının, doktora (n=14) tez sayısından daha fazla üretildiği görülmüştür. Üretilen yüksek lisans tez sayısı doktora tez sayısının yaklaşık beş katıdır. Bu alanda doktora tez sayısının azlığı dikkat çekmektedir. Bir sonraki alt problem olan tezlerin araştırma yıllarına ilişkin dağılımlarına yönelik verilere Tablo 2 ve Şekil 2’de yer verilmiştir.

Tablo 2*Çalışmaların Yıllarına İlişkin Veriler*

Yapıldığı yıl	Çalışma kodu	f	Aralık	f
2006	T72	1	2005-2010	16
2007	T71	1		
2008	T69 T70	2		
2009	T34,T53,T66,T67,T68	5		
2010	T31 T32,T33,T62,T63,T64,T65	7		
2011	T27,T28,T29,T30,T60,T61	6	2011-2015	28
2012	T25,T26,T58,T59	4		
2013	T22,T23,T24,T54,T55,T56,T57	7		
2014	T16,T17,T18,T19,T20,T21,T51,T52	8		
2015	T13,T14,T15	3		
2016	T48,T49,T50	3	2016-2020	19
2017	T11,T12,T46,T47	4		
2018	T43,T44,T45	3		
2019	T5,T6,T7,T8,T9,T10,T42	7		
2020	T40,T41	2		
2021	T39	1	2021-2024	18
2022	T4,T38	2		
2023	T1,T2,T3,T35,T36,T37	6		
2024	T73,T74,T75,T76,T77,T78,T79,T80,T81	9		

Şekil 2

Çalışma Yıllarına Göre Dağılım



Tablo 2 ve Şekil 2 yıllar bazında incelendiğinde en fazla 2014 yılında (n=8) tez üretilirken, en az 2006, 2007 ve 2021 (n=1) yıllarında tez üretilmiştir. Yayın yıllarına göre düzenli bir artış ya da azalışın olmadığı fakat belirli yıllarda olasılık ve istatistik konusuna ilginin arttığı söylenebilir. Beş yıllık dönemler bazında incelendiğinde olasılık ve istatistik konusunda yapılan tez çalışmalarının 2011-2015 yılları aralığında (n=28) en fazla sayıda, diğer dönemlerde birbirine yakın ama daha az sayıda tez çalışmalarının (n₂₀₀₅₋₂₀₁₀=16; n₂₀₂₁₋₂₀₂₄=18 ve n₂₀₁₆₋₂₀₂₀=19) yapıldığı görülmüştür. Tablo 3 ve Şekil 3'te bir sonraki alt problem olan üretilen tezlerin çalışma alanlarına ilişkin verilere yer verilmiştir.

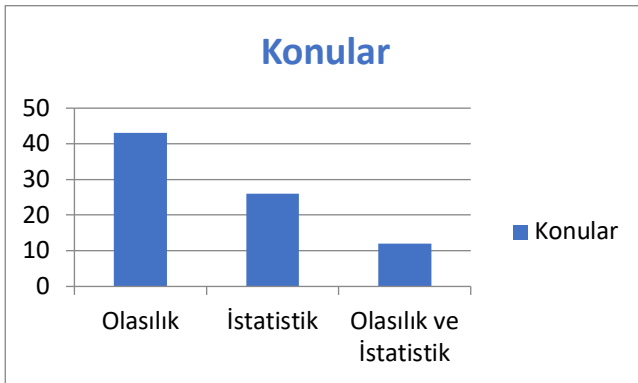
Tablo 3

Çalışmaların Alanlarına İlişkin Veriler

Çalışma alanı	Çalışma kodu	f
Olasılık	T35,T36,T37,T38,T39,T40,T41,T42,T43,T44,T45,T46,T47,T48,T49,T50,T51,T52,T53,T54,T55,T56,T57,T58,T59,T60,T61,T62,T63,T64,T65,T66,T67,T68,T69,T70,T71,T72,T73,T74,T75,T77,T78	43
İstatistik	T1,T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T10,T11,T13,T14,T18,T19,T20,T22,T25,T26,T27,T28,T31,T32 T34,T79,T80,T81	26
Olasılık ve istatistik	T9,T12,T15,T16,T17,T21,T23,T24,T29,T30,T33,T76	12

Şekil 3

Çalışılan Konulara İlişkin Dağılım



Tablo 3 ve Şekil 3 incelendiğinde olasılık ve istatistik konularından olasılık (n=38) konusunda daha fazla tez çalışmasının yapıldığı, sonrasında istatistik (n=23) konusunda çalışmasının olduğu, hem olasılık

hem de istatistiği (n=11) içeren tez çalışmalarının daha az olarak yapıldığı görülmüştür. Tablo 4 ve Şekil 4'te bir sonraki alt problem olan çalışmaların yazım dillerine göre dağılımlarına ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

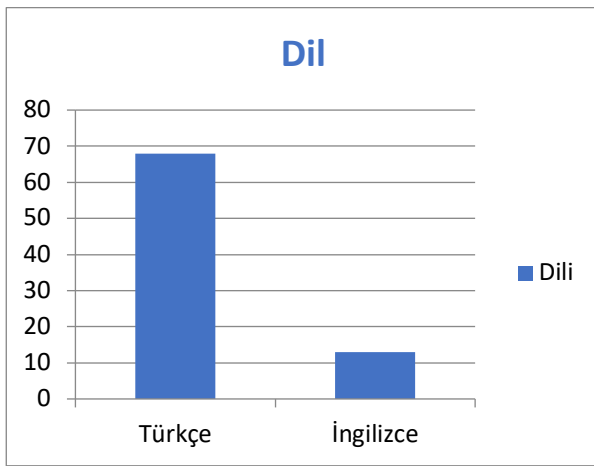
Tablo 4

Çalışmaların Yazım Dillerine İlişkin Veriler

Yazım dili	Çalışma kodu	f
Türkçe	T1,T2,T3,T4,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12,T14,T15,T16,T17,T18,T19,T20,T21,T23,T24,T25,T26,T28,T29,T30,T31,T32,T33,T35,T36,T37,T38,T39,T40,T41,T42,T43,T44,T45,T47,T48,T49,T50,T55,T56,T57,T59,T60,T61,T63,T64,T65,T66,T67,T68,T69,T70,T71,T72,T73,T74,T75,T76,T77,T79,T80,T81	68
İngilizce	T5,T13,T22,T27,T34,T46,T51,T52,T53,T54,T58,T62,T78	13

Şekil 4

Çalışmaların Dillerine Göre Dağılım



Tablo 4 ve Şekil 4 incelendiğinde olasılık ve istatistik konusunda yapılan Türkçe (n=68) dilindeki tez sayısının İngilizce (n=13) dilindeki tez sayısından daha fazla olduğu görülmüştür. Tablo 5'te bir sonraki alt problem olan çalışmaların yapıldığı üniversitelere ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

Tablo 5

Çalışmaların Yapıldığı Üniversitelere İlişkin Veriler

Tezin yapıldığı üniversite	Çalışma kodu	f
Orta Doğu Teknik	T22,T27,T34,T46,T51,T54,T58,T62	8
Çukurova	T12,T20,T30,T37,T56,T64	6
Gazi	T15,T28,T63,T67,T69,T70	6
Atatürk	T44,T45,T59,T60,T75	5
Abant İzzet Baysal	T16,T19,T32,T50	4
Mersin	T6,T48,T76,T77	4
Balıkesir	T3,T71,T72	3
Eskişehir Osmangazi	T55,T61,T66	3
Karadeniz Teknik	T14,T57,T65	3
Marmara	T13,T31,T36	3
Trabzon	T7,T40,T79	3
Boğaziçi	T52,T53,T78	3
İnönü	T17,T43	2
Kahramanmaraş Sütçü İmam	T10,T11	2
Kocaeli	T23,T39	2

Tablo 5 (Devam)

Tezin yapıldığı üniversite	Çalışma kodu	f
Necmettin Erbakan	T9,T73	2
Uludağ	T26,T33	2
Yüzüncü Yıl	T18,T42	2
Diğer	T1,T2,T4,T5,T8,T9,T21,T24,T25,T29,T35,T38,T41,T47,T49,T68,T74,T80,T81	1

*Diğer kısmında belirtilen üniversitelerde birer adet tez üretilmiştir.

Tablo 5 incelendiğinde olasılık ve istatistik konusunda en fazla Orta Doğu ve Teknik Üniversitesi'nde (n=8), sonrasında Çukurova Üniversitesi (n=6) ve Gazi Üniversitesi'nde (n=6) üretildiği görülmüştür. Tablo 6 ve Şekil 5'te bir sonraki alt problem olan yazar cinsiyetlerine ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

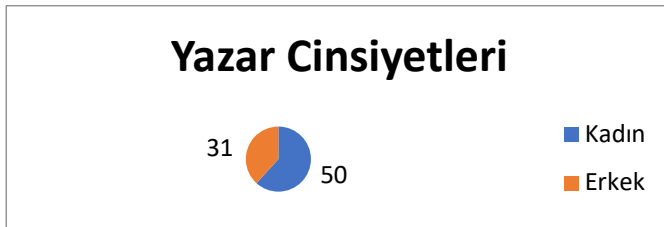
Tablo 6

Tez Yazar Cinsiyetlerine İlişkin Veriler

Yazar cinsiyeti	Çalışma kodu	f
Kadın	T1,T2,T3,T4,T5,T7,T12,T13,T14,T16,T19,T20,T27,T28,T30,T31,T32,T36,T37,T38,T40,T46,T47,T48,T49,T51,T53,T54,T55,T57,T58,T59,T60,T61,T62,T63,T64,T66,T67,T68,T69,T70,T71,T73,T74,T75,T76,T77,T78,T80	50
Erkek	T6,T8,T9,T10,T11,T15,T17,T18,T21,T22,T23,T24,T25,T26,T29,T33,T34,T35,T39,T41,T42,T43,T44,T45,T50,T52,T56,T65,T72,T79,T81	31

Şekil 5

Tez Yazar Cinsiyetlerine İlişkin Veriler



Şekil 5 incelendiğinde olasılık ve istatistik konusunda yapılan tezlerde kadın yazar sayısının (n=50), erkek yazar sayısından (n=31) daha fazla olduğu görülmüştür. Kadın yazarların tez konularında olasılık ve istatistiğe daha çok ilgi duydukları söylenebilir. Tablo 7'de bir sonraki alt problem olan çalışmaların anahtar kelimelerine göre dağılımlarına ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

Tablo 7

Tez Anahtar Kelimelerine İlişkin Veriler

Anahtar kelime kategorileri	Çalışma kodu	f
Olasılık	T9,T35,T37,T38,T39,T40,T41,T43,T44,T47,T48,T50,T55,T56,T58,T61,T62,T63,T64,T66,T67,T71,T73,T75,T77	25
Başarı/ Akademik başarı/ Öğrenci başarısı	T15,T17,T18,T20,T24,T29,T42,T62,T63,T66,T70,T71	12
Kavram yanlışlığı/ları	T13,T16,T31,T37,T48,T50,T51,T54,T56,T66	10
Matematik öğretimi/eğitimi	T15,T21,T23,T51,T63,T66,T70,T71	8
İstatistik eğitimi/dersi	T1,T2,T10,T13,T20,T31,T32,T34	8

Tablo 7 (Devam)

Anahtar kelime kategorileri	Çalışma kodu	f
Matematik öğretmen adayı/ ları	T9,T13,T22,T31,T44,T54,T55	7
Tutum	T18,T26,T29,T31,T60,T62	6
İstatistik	T8,T9,T22,T25,T28	5
İşbirlikli/ İşbirliğine dayalı öğrenme	T23,T29,T30,T49,T70	5
Gerçekçi matematik eğitimi	T4,T12,T24,T33,T42	5
İstatistik okuryazarlığı/	T3,T7,T14,T79,T81	5
İstatistiksel okuryazarlık		
Sezgisel düşünme	T36,T37,T56,T64	4
Kalıcılık	T60,T64,T65,T70	4

Tablo 7 incelendiğinde olasılık ve istatistik öğrenme alanında yapılan tezlerde en fazla kullanılan anahtar kelimelere yer verilmiştir. Bu doğrultuda en fazla kullanılan anahtar kelime olasılık (n=22), sonrasında başarı/ akademik başarı/ öğrenci başarısı (n=12) ve kavram yanılgısı/ları (n=10) olmuştur. 3 ve daha az sayıda olan anahtar kelimelere tablonun uzamaması adına Tablo 7’de yer verilmemiştir. Tablo 8’de bir sonraki alt problem olan çalışmaların amaçlarına göre dağılımlarına ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

Tablo 8

Tez Amaçlarına İlişkin Veriler

Amaç	Çalışma kodu	f
Etkisini inceleme	T3,T4,T7,T8,T10,T12,T15,T17,T18,T20,T21,T26,T27,T28,T29,T30,T34,T35,T36,T37,T40,T41,T42,T45,T46,T49,T51,T52,T53,T56,T58,T59,T60,T62,T63,T64,T65,T67,T68,T69,T70,T71,T79	43
Yeterlik inceleme	T5,T6,T9,T13,T14,T16,T20,T22,T23,T24,T31,T32,T33,T44,T45,T47,T48,T50,T54,T55,T60,T61,T66,T72,T73,T74,T75,T78,T80,T81	30
Program entegrasyonu	T1,T2,T11,T25,T38,T39,T41,T43,T57,T62,T76,T77	11
İstatistiksel yöntem açıklama	T19	1

Tablo 8 incelendiğinde olasılık ve istatistik alanında yapılan tezlerdeki araştırma amaçlarına yer verilmiştir. Ortaya çıkan kodlardan “Etkisini inceleme” kodu, Etkisini inceleme, olasılık ve istatistik ile ilgili öğrenme sürecinin veya konuların farklı değişkenler üzerindeki etkisine yönelik çalışmaları içermektedir. “Program entegrasyonu” kodu, olasılık ve istatistik ile ilgili konuların ülkelerin matematik dersi öğretim programına entegrasyonunu içeren geliştirme, karşılaştırma ve değerlendirme çalışmaları ile ilgili araştırmaları içermektedir. “Yeterlik inceleme” kodu, olasılık ve istatistik konularını içeren öğrenme ortamlarındaki yeterliliklerin incelenmesi çalışmalarını içermektedir. “İstatistiksel yöntem açıklama” kodu ise, Olasılık ve istatistiğin gelişimine yönelik yapılan çalışmaları içermektedir. Bu doğrultuda yapılan tezlerde en fazla etkisini incelemeyi amaçlayan (n=43), sonrasında sırasıyla yeterlik inceleme (n=30), program entegrasyonu (n=11) ve istatistiksel yöntem açıklama (n=1) araştırmalarla karşılaşılmıştır. Tablo 9’da bir sonraki alt problem olan çalışmaların örneklem gruplarına göre dağılımlarına ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

Tablo 9

Çalışmaların Örneklem Gruplarına Göre Dağılımı

Örneklem kategorileri	grubu	Çalışma kodu	f
Ortaokul öğrencileri		T6,T7,T8,T12,T15,T16,T17,T21,T23,T24,T25,T28,T29,T30,T32,T33,T35,T36,T40,T46,T48,T49,T50,T52,T56,T58,T59,T60,T62,T63,T64,T65,T66,T67,T68,T69,T70,T71,T72,T76,T79,T80,T81	43
Öğretmen adayı		T3,T4,T9,T13,T20,T22,T31,T41,T44,T45,T47,T54,T55,T78	14

Tablo 9 (Devam)

Örneklem kategorileri	grubu	Çalışma kodu	f
Doküman		T1,T2,T19,T38,T39,T42,T73,T77	8
Lise öğrencileri		T5,T37,T51,T57,T74	5
Üniversite öğrencileri		T10,T14,T26,T27,T34	5
Öğretmen		T53,T75	2
Öğrenci+Öğretim Elemanı+Diğer		T11	1
Formasyon öğrencileri		T18	1
Öğretmen+Öğrenci		T43	1
4. ve 5. Sınıf Öğrencileri		T61	1

Tablo 9 incelendiğinde en fazla çalışılan örneklem gruplarının ortaokul öğrencileri (n=43) ve öğretmen adaylarının (n=14) olduğu görülmüştür. İlginç bir bulgu olarak ilkökul öğrencileri ve öğretmenlerin en az çalışılan örneklem grubu olduğu bulunmuştur. Tablo 10’da çalışmaların konularına göre dağılımlarına ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

Tablo 10

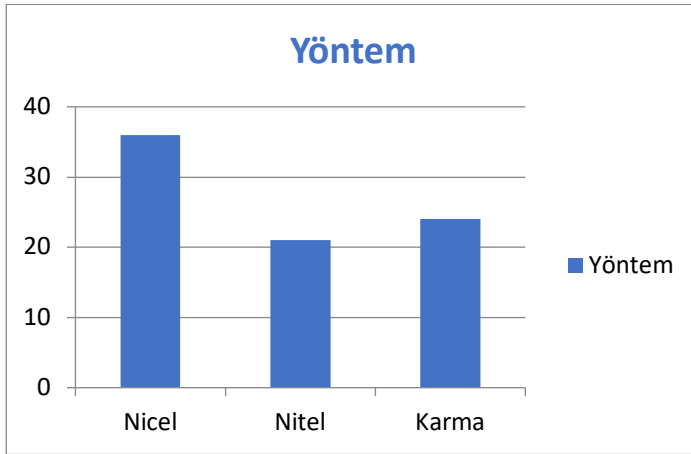
Çalışmaların Konularına Göre Dağılımı

Tez çalışma konusu	Çalışma kodu	f
Bilişsel yapı	T8,T9,T13,T15,T16,T22,T31,T33,T38,T41,T44,T45,T47,T48,T49,T50,T53,T54,T55,T59,T60,T61,T65,T66,T70,T72,T74,T75,T77,T78,T79,T80	32
Akademik başarı	T10,T12,T15,T17,T18,T20,T21,T23,T24,T27,T29,T30,T34,T35,T42,T45,T46,T49,T51,T56,T58,T59,T62,T63,T64,T65,T67,T69,T70,T71	30
Duyuşsal yapı	T12,T13,T15,T17,T18,T20,T21,T26,T27,T29,T30,T31,T46,T51,T58,T60,T62,T78	18
İstatistiksel okuryazarlık	T3,T6,T7,T13,T19,T20,T28,T32,T81	9
Teknoloji entegrasyonu	T5,T6,T11,T18,T34,T52,T57,T68,T76	9
Sezgisel/Olasılıklı düşünme	T36,T37,T40,T56,T64	5
Program değerlendirme	T4,T25,T27,T43	4
Doküman/Derleme	T38,T39,T73	3
Program karşılaştırma	T1,T2	2

Tablo 10 incelendiğinde en fazla çalışılan konuların bilişsel yapı (n=32), akademik başarı (n=30) ve duyuşsal yapı (n=18) olduğu görülmüştür. En çok ortaya çıkan kodlardan “*Bilişsel yapı*” kodu, öğrenme zorlukları, kavram yanılgıları, üstbiliş, özdüzenleme, bilgi oluşturma sürecine,... yönelik çalışmaları içermektedir. “*Akademik başarı*” kodu, eğitim-öğretimde göstermiş olduğu başarıya yönelik çalışmaları içermektedir. Ve bir diğer en çok ortaya çıkan kod olan “*Duyuşsal yapı*” kodu, öğrencilerin olasılık ve istatistikle ilgili öğrenme sürecindeki sahip olunan tutum, inanç, motivasyon, kaygıya,... yönelik çalışmaları içermektedir. En az çalışılan konular ise program karşılaştırma (n=2) ve doküman/derleme (n=2) olmuştur. Tablo 11’de bir sonraki alt problem olan çalışmaların yöntemlerine göre dağılımlarına ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

Tablo 11*Çalışmaların Yöntemlerine Göre Dağılımı*

Yöntemi	Çalışma kodu	f
Nicel	T8,T10,T11,T12,T15,T18,T19,T21,T26,T27,T28,T29,T31,T32,T37,T40,T46,T48,T49,T51,T56,T57,T58,T59,T60,T63,T64,T65,T67,T68,T69,T71,T72,T74,T79,T81	36
Nitel	T1,T2,T5,T6,T9,T33,T36,T38,T39,T41,T43,T47,T54,T61,T66,T70,T73,T75,T76,T77,T80	21
Karma	T3,T4,T7,T13,T14,T16,T17,T20,T22,T23,T24,T25,T30,T34,T35,T42,T44,T45,T50,T52,T53,T55,T62,T78	24

Şekil 6*Çalışmaların Yöntemlerine Göre Dağılımı*

Tablo 11 ve Şekil 6 incelendiğinde üretilen tezlerin sırasıyla nicel (n=36), karma (n=24) ve nitel (n=21) yöntemlerde üretildiği görülmüştür. Tablo 12’de bir sonraki alt problem olan çalışmaların türlerine göre dağılımlarına ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

Tablo 12*Çalışmaların Modellerine/Desenlerine Göre Dağılımı*

Tezin modeli/deseni	Çalışma kodu	f
Deneyisel	T17,T18,T24,T28,T37,T49,T56,T57,T58,T60,T63,T64,T65,T67,T68,T69,T70,T71	18
Yarı deneyisel	T7,T8,T12,T15,T20,T21,T23,T29,T30,T35,T40,T42,T45,T46,T51,T52,T59,T79	18
Betimsel	T10,T14,T19,T25,T27,T31,T32,T48,T55,T66,T72,T74,T81	13
Durum çalışması	T5,T36,T42,T43,T45,T47,T75	7
Yakınsayan paralel	T3,T4,T44	3
İlişkisel tarama	T10,T22,T31	3
Doküman analizi	T2,T38,T39,T73,T77	5
Örnek olay	T6,T33	2
Öğretim deneyi	T41,T76	2
Sıralı açıklayıcı	T50,T78	2
Olgu-bilim	T9	1
Karşılaştırmalı eğitim	T1	1
Tasarım tabanlı	T80	1
Açıklayıcı	T42	1
Belirtilmemiş	T11,T13,T16,T26,T34,T53,T54,T61,T62	9

Tablo 12 incelendiğinde üretilen tezlerin en fazla sırasıyla deneyisel (n=18), yarı deneyisel (n=18) ve betimsel (n=13) türlerde olduğu görülmüştür. Araştırmada desen belirtilmeyen tez çalışmalarını karşılaştırmıştır. En az çalışılan desenler ise olgu-bilim, karşılaştırmalı eğitim, öğretim deneyi, açıklayıcı ve

sıralı açımlayıcı desenlerdir. Tablo 13'te bir sonraki alt problem olan çalışmaların veri toplama araçlarına göre dağılımlarına ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

Tablo 13*Çalışmaların Veri Toplama Araçlarına Göre Dağılımı*

Veri toplama araçları	Çalışma kodları	f
Test	T7, T8, T9, T10, T12, T13, T15, T17, T18, T20, T21, T23, T24, T25, T28, T29, T30, T31, T33, T34, T35, T36, T37, T40, T42, T44, T46, T48, T49, T50, T51, T52, T53, T54, T55, T56, T57, T58, T59, T60, T63, T64, T65, T66, T67, T68, T69, T70, T71, T72, T74, T75, T79	53
Ölçek	T3, T4, T7, T10, T12, T13, T14, T15, T16, T18, T19, T20, T21, T22, T26, T27, T29, T30, T31, T35, T37, T46, T51, T52, T56, T57, T58, T60, T62, T64, T71, T72, T78, T79, T81	35
Görüşme	T3, T5, T6, T7, T14, T16, T17, T20, T23, T24, T30, T33, T34, T35, T36, T37, T40, T41, T42, T43, T44, T47, T49, T50, T53, T54, T55, T61, T64, T70, T75, T76, T78, T80	34
Yazılı kağıtları	T5, T8, T25, T32, T43, T45, T46, T48, T50, T51, T53, T54, T55, T56, T58, T59, T61, T62, T63, T64, T65, T66, T67, T69, T76	25
Gözlem	T4, T7, T14, T23, T33, T40, T41, T49, T51, T59, T69, T80	12
Doküman	T1, T2, T4, T6, T14, T38, T39, T63, T73, T77, T80	11
Video/Ses kaydı	T5, T36, T44, T45, T57, T61, T64, T76	8
Alınan Notlar	T7, T14, T40	3
Kontrol listesi	T23, T49, T51	3
Çizelge	T4, T52, T76	3
Günlük	T41	1
Ham veri	T11	1

Tablo 13 incelendiğinde üretilen tezlerde kullanılan en fazla sırasıyla test (n=53), ölçek (n=35), görüşme (n=34) ve yazılı yanıt kağıtları (n=25) veri toplama araçlarının olduğu görülmüştür. Tablo 14'te bir sonraki alt problem olan çalışmaların veri analiz yöntemlerine göre dağılımlarına ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

Tablo 14*Çalışmaların Veri Analiz Yöntemlerine Göre Dağılımı*

Veri analiz yöntemi	Çalışma kodları	f
T Testi	T3, T7, T8, T15, T17, T19, T20, T21, T23, T24, T25, T31, T35, T36, T40, T42, T44, T45, T46, T49, T50, T51, T52, T58, T59, T60, T63, T65, T67, T68, T69, T70, T71, T72, T79	34
Betimsel	T1, T13, T20, T22, T24, T25, T28, T29, T31, T32, T37, T44, T49, T50, T51, T58, T61, T62, T64, T70, T73, T74, T75, T78, T79, T81	26
İçerik	T3, T4, T5, T7, T9, T20, T23, T35, T36, T38, T39, T40, T41, T42, T44, T45, T47, T55, T61, T78, T80	21
ANOVA	T12, T14, T23, T25, T28, T30, T35, T37, T46, T49, T50, T56, T58, T64, T69, T72	16
Korelasyon	T10, T31, T34, T37, T45, T46, T53, T56, T57, T62, T74, T78	12
Mann Whitney U	T12, T15, T17, T40, T45, T59, T67, T72	8
ANCOVA	T17, T20, T30, T35, T51, T56, T64, T79	8
Wilcoxon	T3, T15, T17, T45, T52, T59, T62	7
işaretli sıralar		
Belirtilmemiş	T6, T16, T18, T48, T54, T66	6
Ki-Kare	T10, T11, T17, T20, T27, T37	6
Faktör analizi	T13, T17, T22, T26, T57	5
Regresyon	T10, T11, T37, T46, T56	5
Doküman analizi	T2, T4, T73, T77	4

Tablo 14 (Devam)

Veri analizi yöntemi	Çalışma kodları	f
Kruskall Wallis MANCOVA	T12,T57,T72	3
Yapısal eşitlik	T29,T51	2
Nitel veri analizi	T26,T27	2
Bilişsel analiz	T76	1
Gömülü teori analizi	T33	1
	T43	1

Tablo 14 incelendiğinde üretilen tezlerde en fazla kullanılan veri analiz yöntemlerinin sırasıyla T Testi (n=34), betimsel (n=26) ve içerik analizi (n=21) olduğu görülmüştür. En az kullanılan veri analiz yöntemleri ise bilişsel analiz ve gömülü teori analizidir. 6 araştırmada ise veri analiz yöntemleri belirtilmemiştir.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Olasılık ve istatistik konusunda üretilen tezlerde yüksek lisans tez sayısının doktora tez sayısından daha fazla olduğu görülmüştür. Bu durumun nedeni doktora yapan öğrenci sayısının yüksek lisanstaki öğrenci sayısından daha az olması, yüksek lisans programlarının doktora programlarından daha fazla sayıda olması ve doktora tez niteliğinin yüksek lisans tezlerinden daha yüksek ve zorlayıcı olması olabilir. Lisansüstü başvurularda doktora öğrenci sayısı kontenjanının, yüksek lisans öğrenci kontenjanlarından daha az olması ve doktora başvurularında dil puanı ALES puanının yüksek lisanslardan daha yüksek olması doktora öğrenci sayısı azlığının nedeni olarak sayılabilir.

Bu araştırmaya benzer şekilde Dinç (2021) veri işleme ve olasılık alanındaki lisansüstü tezleri incelediği araştırmasında yüksek lisans tez sayısının doktora tez sayısından daha fazla olduğunu bulmuştur. Karakuş ve Abdioğlu (2023) gerçekçi matematik eğitimi, Özdemir Fincan (2021) kavram yanılgıları ve Akdoğan (2021) matematiksel düşünme ve matematiksel muhakeme üzerine yapılan tezleri inceledikleri araştırmalarında yine yüksek lisans tez sayısının doktora tez sayısından daha fazla olduğunu belirlemişlerdir. Ülkelerin sosyal ve akademik ilerlemelerine ışık tutması, toplumsal ilerlemelerde önemli bir role sahip olması (Balta & Kanbolat, 2020) ve bilimsel yayın niteliğinin artması (Yeşilpınar Uyar, 2017) anlamında doktora tez çalışmaları çok önemlidir. Bu nedenle araştırmacılar doktora tezlerinde bu konu üzerine çalışmaları ve literatürde var olan eksikleri gidermeleri konusunda yönlendirilebilir.

Olasılık ve istatistik konusunda üretilen tezler beş yıllık süreçler bazında incelendiğinde 2011-2015 yılları arasında daha fazla tez üretildiği görülmüştür. Araştırmaya 2024 yılının Eylül ayına kadar üretilen tezler dahil edilmiştir. En fazla 2014 yılında en az ise 2021, 2006 ve 2007 yıllarında tez üretildiği görülmüştür. Tosun ve Özen Ünal (2019) yıllar geçtikçe veri ve olasılık alanında yapılan tez sayılarının arttığını, üretilen tezlerin yarıdan fazlasının 2012 yılı sonrasında yapıldığını belirlemişlerdir. Öğretim programı değişikliklerinden sonra tez sayılarında artışlar yaşanmış sonra tekrar azalışlar olmuştur. Fakat tez sayısında düzenli bir artış ya da azalıştan söz edilememektedir. Ayrıca bu artış ya da azalışlar araştırmacıların ilgilerindeki değişimler, bu dönemlerde sağlanan akademik destekler,... vs ile ilişkilendirilebilir. Amerika’da ProQuest Dissertations & Theses Global’da 2010 yılından itibaren veri bilimi ve büyük veri analizlerine olan ilginin arttığı görülmektedir. İngiltere’de’de yine bu yıllarda uygulamalı olasılık ve istatistik konularına odaklanıldığını, bu alanların eğitime entegrasyonu ile ilgili çalışıldığı görülmektedir. Kanada’da Canadian Theses Repository’de, 2013-2015 yılları arasında eğitimde istatistik ve olasılık konularında yapılan tezlerin sayısında bir yükseliş olduğu görülmektedir.

Olasılık, istatistik ve hem olasılık hem de istatistiği içeren tezlerde olasılık konusunun daha fazla çalışıldığı görülmüştür. Bu durumun nedeni olasılık daha soyut bir konu olması nedeniyle bu konunun öğretilmesine, zorluklarına, uygulamalarına ve öğrenilmesine daha fazla yer verilmiş olabilir. Benzer şekilde Garfield ve Ben-Zvi (2007) en fazla olasılık konusunda çalışıldığını, Dinç (2021) de en fazla “*basit olayların olma olasılığı*” alt öğrenme alanında tezlerin olduğunu belirlemiştir. Farklı olarak Yıldız (2022) araştırmasında istatistik konusunda daha fazla tez olduğunu belirlemiştir. Thinkerplots gibi daha çok

istatistik öğretimine yönelik olan istatistik yazılımlarının ücretli olması, SPSS gibi daha çok veri analizine yönelik olan istatistik yazılımların kurulum gerektirmesi gibi nedenler uygulayıcılar için zorluklar oluşturmakta ve bu durum istatistik alanında çalışmalarını kısıtlıyor olabilir.

Olasılık ve istatistik konusunda üretilen tezlerde Türkçe dilinde yazılan tezlerin, İngilizce dilinde yazılan tezlerden daha fazla olduğu görülmüştür. Başka bir ifadeyle incelenen tezlerin % 97'si Türkçe, % 3'ü İngilizce yazılmıştır. Bu durumun oluşmasında Orta Doğu Teknik, Boğaziçi, ...sayıca az üniversitelerde İngilizce tez üretimi olduğu, diğer üniversitelerde yayın dillerinin Türkçe olması etkili olmuştur. Türkiye'de birçok yükseköğretim kurumunda lisansüstü dersler Türkçe olarak verilmektedir. Bu durum Türkçe yazılmış tez sayısını arttırmaktadır. Ayrıca tezlerin yayın dillerini inceleyen farklı araştırmalarda da benzer sonuçlara ulaşılmıştır. Örneğin, Karakuş ve Abdioğlu (2023) gerçekçi matematik eğitimi alanındaki tezleri incelediği araştırmasında tezlerin % 97'sinin Türkçe, %2'sinin İngilizce olduğunu belirlemiştir. Atasever (2019) de 2014-2018 yılları arasında matematik eğitimi alanında yapılan tezleri incelediği araştırmasında benzer bir bulguya ulaşmıştır.

Orta Doğu ve Teknik Üniversitesi, Çukurova Üniversitesi ve Gazi Üniversitesi'nde olasılık ve istatistik konularında daha fazla tez üretildiği görülmüştür. Orta Doğu ve Gazi Üniversitelerinde daha fazla lisansüstü öğrenci bulunması veya olasılık ve istatistik alanında çalışan daha fazla öğretim elemanının olması bu durumun oluşmasını etkilemiş olabilir. Matematik eğitiminde Türkiye'de üretilen başka konu başlıklarına ait tezlerde de benzer bir durum söz konusudur. Karakuş ve Abdioğlu (2023) Türkiye'de gerçekçi matematik eğitimi üzerine yapılan tezleri incelediği araştırmasında Uludağ, Çukurova ve Gazi Üniversite'lerinde en fazla tez üretildiğini belirlemiştir. Özdemir Fincan (2021) Türkiye'de ilköğretim matematik öğretiminde kavram yanılgıları üzerine yapılan tezlerde en fazla Orta Doğu Teknik Üniversitesi'nde tez üretildiğini belirlemiştir. Akdoğan (2021) ise Türkiye'de matematiksel düşünme ve matematiksel muhakeme üzerine yapılan tezlerinin en fazla Gazi, Orta Doğu ve Teknik ve Atatürk Üniversite'lerinde üretildiğini belirlemiştir. Bu üniversitelerde olasılık ve istatistik alanında çalışan akademisyen sayısının daha fazla olması bu durumun oluşmasında etkili olmuş olabilir. Ayrıca lisansüstü öğrenci sayıları göz önünde bulundurulduğunda bu üniversitelerde daha fazla tez üretilmesi beklenen bir durumdur.

Olasılık ve istatistik konusunda yapılan tezlerde kadın yazar sayısı erkek yazar sayısından daha fazladır. Tezlerin % 62'si kadın, % 38'i erkek araştırmacılar tarafından gerçekleştirilmiştir. Yıldız (2022) de benzer şekilde araştırmacıların yarısından fazlasının kadın olduğunu belirlemiştir. Yükseköğretim Kurulu (YÖK) verilerine göre (<https://www.yok.gov.tr/Sayfalar/Haberler/2024/kadinlarin-yuksekogretime-erisimi.aspx>) kadınlar akademide % 46,4, kız öğrenciler üniversitede % 51,7 oranında bulunmaktadır. Kadınların son dönemde yüksek öğretime erişimlerinin kolaylaşması ve akademik ağırlıklarının artmış olması bu durumu etkilemiş olabilir. Bu durumun oluşmasında kadınların daha fazla eğitim almak istemeleri; kişisel, mesleki ve profesyonel gelişimlerini sürdürme istekleri etkili olmuş olabilir.

Olasılık ve istatistik konusunda üretilen tezlerde olasılık, başarı ve kavram yanılgıları anahtar kelimeleri en fazla kullanılan kelimelerdir. Yapılan tezlerde en fazla olasılık konusu çalışılmıştır. Bu nedenle "*olasılık*" kelimesinin en fazla belirtilen anahtar kelime olması bu doğrultuda beklenen bir durumdur. Yıldız (2022)'de benzer şekilde incelediği tezlerde en fazla "*olasılık*" anahtar kelimesinin kullanıldığını belirlemiştir. Tosun ve Özen Ünal (2019) "*grafik*" ve "*olasılık*" anahtar kelimelerinin daha fazla kullanıldığını belirlemişlerdir. Sonrasında "*Başarı*" anahtar kelimesi ise öğrencilerin eğitimsel performanslarının, akademik başarılarının önemsenmesi ve yapılan uygulamalarının etkililiğinin incelenmesi önemli bir odak noktasıdır. Bu nedenle somut bir çıktı olarak olasılık ve istatistik alanındaki eğitim yaklaşımlarının, öğretim yöntemlerinin, uygulamaların ve öğrencilerin kavrama düzeylerinin değerlendirilmesi kritik değer taşımaktadır.

Olasılık ve istatistik konusunda üretilen tezlerde etki inceleme, yeterlik inceleme ve program entegrasyonu amaçlanmıştır. Etki inceleme çalışmaları daha çok olasılık ve istatistik ile ilgili öğrenme sürecinin veya konuların farklı değişkenler üzerindeki etkisini ya da farklı değişkenlerin olasılık ve istatistiğin öğrenimine yönelik etkilerini ortaya çıkarmaya çalışan tezleri içermektedir. Yıldız (2022) "*istatistik ve olasılığa ilişkin bilgi ve becerileri kazandırma amaçlı hazırlanan öğretim uygulamalarının farklı bileşenlerdeki gelişimine etkisinin araştırmak*" amaçlı tezlerin daha fazla sayıda olduğunu belirlemiştir. Sonrasında sırasıyla kavram yanılgılarının belirlenmesini ve bu konudaki bilgilerinin incelenmesini amaçladıkları Yıldız (2022) tarafından ortaya koyulmuştur. Tosun ve Özen-Ünal'ın (2019) veri işleme ve olasılık öğrenme alanındaki tez ve makaleleri inceledikleri çalışmalarında yapılan

araştırmaların çoğunda kullanılan öğretim yöntem ve tekniğin etkililiğinin incelendiğini belirlemiştir. Ziefler, Garfield, Alt, Dupuis, Holleque ve Chang (2008) üniversite düzeyinde olasılık ve istatistik alanında yapılan tezlerde de bu alana yönelik bilgilerin geliştirilmesini amaçlayan tezlerin daha fazla sayıda olduğunu ortaya koymuştur. Yapılan çalışmalarda istatistik ve olasılık öğrenme alanındaki kavramların doğru bir şekilde anlaşılmasını sağlayan araştırmalara daha fazla yer verilmelidir (Garfield & Ahlgren, 1988).

Olasılık ve istatistik konusundaki tezlerde en fazla çalışılan örneklem gruplarının ortaokul öğrencileri ve öğretmen adaylarının olduğu görülmüştür. Yıldız (2022) de benzer şekilde en fazla çalışılan grubun ortaokul öğrencileri sonrasında ise öğretmen adayları olduğunu belirlemiştir. Tosun ve Özen Ünal (2019) inceledikleri araştırmalarda en fazla çalışılan grubun 8. Sınıf öğrencileri olduğunu belirlemişlerdir. Bu durumun nedeni ortaokuldaki istatistik ve olasılık kazanım sayısının diğer düzeylere göre daha fazla olması olabilir. Ya da lisansüstü eğitime devam eden ortaokul öğretmenlerinin verilerini kolay ulaşılabildikleri kendi sınıfları üzerinden elde etmeleri olabilir. İlgi çekici bulgulardan biri sadece iki çalışmanın öğretmenlerle gerçekleştirilmiş olmasıdır. Çünkü yabancı literatür incelendiğinde öğretmenlerle daha fazla çalışmanın gerçekleştirildiği görülmüştür (Gattuso & Ottavi, 2011). Öğretmenler olasılık ve istatistik konusunu sınıfta öğretmeye çalışan rehberlerdir. Bu nedenle olasılık ve istatistik alanında bu alanın uygulayıcısı olan öğretmenlerle daha fazla çalışma yapılması beklenmektedir. Bir başka ilginç bulgu ise istatistik ve olasılık konusuyla ilgili ilkökulda gerçekleştirilen sadece bir çalışmanın olmasıdır. Oysaki istatistik ilkökul 1. sınıftan, olasılık ise 4. sınıftan itibaren ilkökul öğretim programlarında yer almaktadır. Bu yaş grubu öğrencilerle ve öğretmenler ile gerçekleştirilen tez sayıları artırılabilir.

Olasılık ve istatistik ile ilgili tez konularında akademik başarı, bilişsel yapı ve duyuşsal yapı ile ilgili konuların daha fazla çalışıldığı görülmüştür. Karadağ (2009) da Eğitim Bilimleri alanındaki doktora tezlerini incelediği araştırmasında; başarı ve tutumun en fazla ölçülen özellik olduğunu belirlemiştir. Teknoloji entegrasyonu sonraki sıralarda yer alan tez konularındandır. Fakat uluslararası araştırmalarda (Judi & Shari, 2013; Kayaly, 2013; Tishkovskaya & Lanchaster, 2012; Van Der Merwe & Wilkison, 2011) istatistik eğitiminde teknoloji entegrasyonunun etkililiğine yönelik çalışmalar bulunmaktadır. Daha az çalışılan ve son dönemde popüler olan istatistiksel akıl yürütme, istatistiksel modelleme, olasılıksal akıl yürütme, olasılıksal muhakeme becerileri, veri modelleme,... gibi konular araştırılabilir ve bu konuda literatüre katkı sağlanabilir. Bu konular hem akademik başarıyı arttıracak hem de profesyonel gelişimi destekleyecek güçlü becerilerdir.

Olasılık ve istatistik konusunda yapılan tezler yöntemlerine göre incelendiğinde nicel çalışmaların en fazla sayıda olduğu, sonrasında sırasıyla karma ve nitel yöntemlerin tercih edildiği görülmüştür. Sayısal verilerin, istatistiksel testlerin uygulanmasına daha fazla yer verildiği belirlenmiştir. İncelenen tezler daha çok bir yöntemin etkililiğine yönelik gerçekleştirilmiştir. Nitel araştırma sayısının azlığı dikkat çekmektedir. Yıldız (2022), Dinç (2021), Tosun ve Özen Ünal (2019), Judi ve Sahari (2013) de veri ve olasılık öğrenme alanındaki eğilimleri inceledikleri araştırmalarında benzer şekilde nicel araştırma sayısının nitel ve karma yöntem araştırmalarına kıyasla daha fazla olduğunu bulmuşlardır. Nicel araştırmalar genelleme yapma imkanı sunması, zaman ve kaynak verimliliği sağlaması, derinlemesine inceleme ve analizler gerektirmemesi nedeniyle daha fazla tercih edilmiş olabilir. Olasılık ve istatistik konularında araştırmaların amaçları doğrultusunda daha nitelikli çalışmalar ortaya koyabilmek adına hem nicel hem de nitel yöntemlerin kullanıldığı karma yöntem araştırmalar tercih edilebilir.

Olasılık ve istatistik konusunda üretilen tezlerde nicel yöntemlerin daha fazla kullanıldığı belirlenmişti, buna paralel olarak deneysel ve yarı deneysel yöntemlerin daha fazla kullanıldığı görülmüştür. Yıldız (2022), Dinç (2021) ve Tosun ve Özen Ünal (2019) da benzer şekilde deneysel ve yarı deneysel araştırmaların tezlerde daha fazla kullanıldığını bulmuştur. Lisansüstü tezlerde genellikle ön test-son test kullanılmıştır. Aslında nicel yöntemlerin fazla olması nedeniyle ve genelde bir yöntemin etkililiğinin ortaya konmasının amaçlanması nedeniyle bu durum beklenen bir bulgudur. Oyunlaştırma, teknoloji entegrasyonu, işbirlikli öğrenme, ... gibi müdahalelerin etkilerinin nasıl olduğunu belirlemeye çalışan araştırmaların yapılması bu tür araştırma sayısını arttırmış olabilir. Deneysel çalışmaların ardından sırayı var olan durumun ortaya koyulmaya çalışıldığı betimsel araştırmalar takip etmektedir. Dokuz araştırmada ise araştırmanın deseni belirtilmemiştir. Araştırmacılar araştırma deseni belirtmeleri konusunda uyarılabilir veya yönlendirilebilir.

Olasılık ve istatistik konusunda üretilen lisansüstü tezlerde test, ölçek ve görüşmenin veri toplama yöntemi olarak daha çok tercih edildiği görülmüştür. Akademik başarı testleri daha çok kullanılmıştır. Bu doğrultuda yapılan araştırmalarda akademik başarının daha çok göz önünde bulundurulduğu söylenebilir. Çünkü yapılan tezlerde araştırma amaçları ile kullanılan veri toplama araçları arasında bir bağlantı bulunmaktadır (Ulutaş & Ubuz, 2008). Bunların dışında yazılı yanıt kağıtları da veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Dinç (2021), Tosun ve Özen Ünal (2019) da benzer şekilde başarı ve yetenek testlerinin en fazla kullanıldığını, bunu sırasıyla tutum ve kaygı ölçeklerinin izlediğini belirlemişlerdir. Testlerin veri toplama aracı olarak kullanılma nedeni kısa zamanda daha çok veri elde etmeyi sağlaması ve diğer veri toplama araçlarından daha kolay toplanması olabilir.

Olasılık ve istatistik konusunda üretilen tezlerde veri analizinde t testi, betimsel ve içerik analizinin daha fazla kullanıldığı görülmüştür. Nicel yöntemlerin daha fazla kullanılması nedeniyle nicel veri analiz yöntemlerinin daha fazla tercih edilmesi beklenen bir durumdur. Deneysel ve yarı deneysel çalışmaların fazlalığı nedeniyle t testi veri analizinde en fazla tercih edilmiştir. İlgi çekici bulgu altı araştırmada veri analiz yöntemi belirtilmemiştir. Araştırmacılar veri analiz yöntemlerinin belirtilmesi yönünde uyarılabilir ya da yönlendirilebilir.

Araştırmada karşılaştırmalı eğitim, öğretim deneyi, olgu-bilim çalışmalarının; program karşılaştırma doküman inceleme/derleme türündeki çalışmalarının; yapısal eşitlik, bilişsel analiz ve gömülü teori analizi gibi veri analizi çalışmalarının çok az sayıda olması nedeniyle araştırma amaçları doğrultusunda sayıca az olan bu tür, yoğunlukla çalışılan araştırmalardaki eksiklere yönelik araştırmalar yapılabilir.

KAYNAKÇA

- Ader, E. (2018). *A comparative look at the content of data and probability learning domain in the curricula*. In M. F. Özmantar, H. Akkoç, B. Kuşdemir Kayıran, & M. Özyurt (Eds.), *Secondary school mathematics curricula: A historical review* (pp. 275-306). Ankara: Pegem Akademi.
- Akdoğan, E. (2021). *Investigation of graduate theses written about mathematical thinking and mathematical reasoning in Turkey*. Master's Thesis, Eskişehir Osmangazi University, Institute of Educational Sciences, Department of Mathematics and Science Education, Eskişehir.
- Argün, Z., Arıkan, A., Bulut, S., & Halıcıoğlu, S. (2014). *Basic mathematics concepts*. Ankara: Gazi Bookstore.
- Baki, A. (2018). *Knowledge of teaching mathematics*. Pegem.
- Baki, A. (2008). *Mathematics education from theory to practice* (4th bs). Ankara: Harf Eğitim.
- Balta, M. A. & Kanbolat, O. (2020). Investigation of graduate thesis studies on mathematics literacy. *International Journal of Field Education Research*, 1(1), 1-16.
- Baykul, Y. (1997). *Statistics: Methods and applications*. Ankara: Anı publishing.
- Bowen, G. A. (2009). Document analysis as a qualitative research method. *Qualitative Research Journal*, 9(2), 27-40
- Butt, N. S., Malik, A. A., & Shahbaz, M. Q. (2021). Bibliometric Analysis of Statistics Journals Indexed in Web of Science Under Emerging Source Citation Index. *Sage Open*, 11(1), 1-8.
- Cavas, B., Cavas, P., Ozdem, Y. Rannikmae, M. & Ertepinar, H. (2012). Research trends in science education from the perspective of Journal Of Baltic Science Education: A content analysis from 2002 to 2011. *Journal of Baltic Science Education*, 11(1), 94-102.
- Chick, H. L., & Pierce, R. (2012). Teaching for statistical literacy: Utilizing affordances in realworld data. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 10(2), 339-362.
- Çiltaş, A., Güler, G., & Sözbilir, M. (2012). Mathematics education research in Turkey: A content analysis study. *Educational Sciences in Theory and Practice*, 12(1), 565-580.
- Dinç, S. (2021). *An examination of graduate theses in the fields of data processing and probability learning*. Master's Thesis, Kocaeli University, Kocaeli
- El Kayaly, D. (2013). *Towards morereal-liveteachings of busines's statistics: a Review of Challenges, Teaching Innovations and Strategiesfor Reform in Egypt*. *Maastricht School of Management Working Papers*, (21).
- Franklin, C., Kader, G., Mewborn, D., Moreno, J., Peck, R., Perry, M, & Scheaffer, R. (2005). *Guidelines for assessment and instruction in statistics education (GAISE) report: A Pre-K-12 curriculum framework*. Alexandria, VA: American Statistical Association. www.amstat.org/Education/gaise/.
- Ford, D. M. (2000). *A Study of the Effects of Implementation of Multiple Intelligence Techniques and Integrated Thematic Instruction on Seventh Grade Students*. Unpublished Ph.D. Thesis, Saint Louis University.
- Garfield, J., & Ben-Zvi, D. (2007). How students learn statistics revisited: A current review of research on teaching and learning statistics. *International statistical review*, 75(3), 372-396.
- Garfield, J., & Ahlgren, A. (1988). Difficulties in learning basic concepts in probability and statistics: Implications for research. *Journal for research in Mathematics Education*, 19(1), 44-63.

- Gürbüz, R. & Fırat, S. (2019). *Data processing and probability: Foundations of mathematics teaching: Middle school*. Editors: Hacıömeroğlu, G. & Tarım, K., Anı Publishing, Ankara, 301-328.
- Haller, S. K. (1997). *Adopting probability curricula: The content and pedagogical content knowledge of middle grades teachers* [Doctoral dissertation]. University of Minnesota.
- Hıdıroğlu, Ç. N. & Özkan Hıdıroğlu, Y. (2017). Sixth grade students' real life problem situation models in mathematical modeling. *İlköğretim Online*, 16(4), 1702-1731.
- Hoş, S. (2022). *Statistics and Probability: Bibliometric Analysis. Economics and Administrative Sciences: Research, Methodology and Evaluation*, Livre, Lyon.
- İncikabı, L., Serin, M. K., Korkmaz, S., & İncikabı, S. (2017). A research on mathematics education studies published between 2009-2014 in Turkey. *Adıyaman University Journal of Educational Sciences*, 7(1), 1-19.
- Jendraszek, P. A. (2008). *Misconceptions of probability among future teachers of mathematics*. Columbia University.
- Judi, H. M., & Sahari, N. (2013). Student centered learning in statistics: Analysis of systematic review. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 103, 844-851.
- Karadağ, E. (2009). Thematic analysis of doctoral dissertations in the field of educational sciences. *Journal of Kırşehir Faculty of Education*, 10(3). 75-87.
- Karakuş, Y., & Abdioğlu, C. (2023). Investigation of graduate theses on Realistic Mathematics Education (RME). *International Journal of Karamanoğlu Mehmetbey Education Research*, 5(2), 137-157.
- Mazmanoğlu, A. (2016). *Basic Statistical Methods and Applications for Everyone I: Application and Interpretations with Statistical Analysis Software Program SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) in Social Sciences*. 1st Edition, Ankara: Nobel.
- Miles, H. B. & Huberman, A.M. (1994). *Qualitative data analysis* (2nd Edition). Thousand Oaks, CA: Sage.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 2000). Principles and standards for school mathematics. <http://standards.nctm.org>.
- Özdemir Fincan, K. (2021). *An Investigation of Graduate Theses Related to Concept Misconceptions in Elementary Mathematics Teaching*. Unpublished Master's Thesis, Kocaeli University Institute of Educational Sciences, Kocaeli.
- Sözbilir, M., Kutu, H., & Yaşar, M. D. (2012). *Science education research in Turkey: A content analysis of selected features of papers published*. In J. Dillon & D. Jorde (Eds). *The World of Science Education: Handbook of Research in Europe* (pp.341-374). Rotterdam: Sense Publishers.
- Şenol, Ş. (2008). *Descriptive Statistics*, Nobel Publishing Distribution, Ankara.
- Tan Ş., (2016), *SPSS and Excel Applied Basic Statistics - 1* (1st Edition), Pegem Akademi Publishing, Ankara.
- Tishkovskaya, S., & Lancaster, G. (2010). *Teaching strategies to promote statistical literacy: Review and implementation*. In C. Reading (Ed.), *Data and context in statistics education: Towards an evidence-based society*. Proceedings of the Eighth International Conference on Teaching Statistics (ICOTS8, July, 2010), Ljubljana, Slovenia. Voorburg: International Statistical Institute, 20(2). www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications.php
- Tosun, T., & Özen Ünal, D. (2019). Content analysis of studies on data and probability learning areas. *Journal of Aegean Education*, 20(1), 244-261.

- Ulutaş, F., & Ubuz, B. (2008). Research and trends in mathematics education: Between 2000 and 2006. *İlköğretim Online*, 7(3), 614-626.
- Van der Merwe, L., & Wilkinson, A. (2011). Mapping the Field of Statistics Education Research in Search of Scholar ship. *International Journal for the Scholar ship of Teaching and Learning*, 5(1), 1-16.
- Yaldız, A. (2022). *Examination of graduate theses prepared in Turkey related to the field of statistics and probability learning*. Unpublished Master's Thesis, Karamanoğlu Mehmetbey University, Karaman.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2013). *Qualitative Research Methods in Social Sciences*. Ankara: Seçkin Publishing House, 448 pp.
- Yesilpinar Uyar, M. (2017). Content analysis of researches in a journal in the field of curriculum and instruction: 2002-2015. *Kastamonu Journal of Education*, 25(3), 1009-1024.
- Zieffler, A., Garfield, J., Alt, S., Dupuis, D., Holleque, K., & Chang, B. (2008). What does research suggest about the teaching and learning of introductory statistics at the college level? A review of the literature. *Journal of Statistics Education*, 16(2), 1-25.

Tez Adı
Estonya, Hong Kong, Türkiye lise matematik öğretim programı istatistik öğrenme alanının karşılaştırılması (Zeylek, 2023)
Ortaokul matematiğinde istatistik öğretimi: Öğretim programı ve ders materyalleri açısından bir inceleme (Balci, 2023)
WebQuest destekli istatistik öğretiminin öğretmen adaylarının istatistiksel okuryazarlıklarına etkisinin incelenmesi (Şap, 2023)
Öğretmen adaylarıyla istatistik konuları kapsamında yürütülen öğretim tasarımının bilgi işlemsel düşünme çerçevesinde değerlendirilmesi (Serimer, 2022)
Developing 9th grade students' digital competencies as apart of statistics lesson / 9.sınıf öğrencilerinin dijital yetkinliklerinin istatistik dersi kapsamında geliştirilmesi (Ergül, 2019)
8. sınıf öğrencilerinin dinamik istatistik yazılımı ile istatistiksel düşünme becerilerinin incelenmesi (Altınay, 2019)
Ters-yüz sınıf modeline göre tasarlanan öğrenme ortamının ortaokul öğrencilerinin istatistik okuryazarlık seviyelerine etkisi (Topan, 2019)
Hatalı çözüm metodunun 7. sınıf öğrencilerinin bazı istatistik kavramlarındaki başarısı üzerindeki etkisi (Yıldırım, 2019)
Matematik öğretmen adaylarının olasılık ve istatistik kavramlarına ilişkin bilişsel yapılarının kelime ilişkilendirme testi ile incelenmesi (Benibil, 2019)
Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi'nde istatistik dersi alan öğrencilerin profilinin ve başarılarını etkileyen etmenlerin incelenmesi (Atcıoğlu, 2019)
İstatistik dersi online uygulama hesaplayısı (Kaya, 2017)
Gerçekçi matematik eğitiminin olasılık ve istatistik öğrenme alanına ilişkin akademik başarı, motivasyon ve kalıcılık üzerindeki etkisi (Cihan, 2017)
Palestinian pre - service mathematics teachers' self - efficacy levels and performance in statistics / Filistinli matematik öğretmen adaylarının istatistik dersi konularındaki kavram yanılgıları ve istatistik dersine yönelik öz yeterlilik inançları (Abed, 2015)
Farklı lisans programlarında okuyan öğrencilerin istatistik okuryazarlığının incelenmesi (Özmen, 2015)
7. sınıf matematik dersi 'olasılık ve istatistik' öğrenme alanında yazma etkinliklerinin öğrencilerin başarı, tutum ve üst bilişlerine etkisi (Ünlü, 2015)
İlköğretim 6-8. sınıf matematik öğrencilerinin istatistik ve olasılık öğrenme alanında zorlandıkları kavram ve konuların belirlenmesi (Çakmak, 2014)
7. sınıf matematik dersi olasılık ve istatistik öğrenme alanının öğretiminde 'Sınav yoluyla öğrenme yöntemi'nin öğrencilerin akademik başarı, tutum ve sınav kaygısına etkisi (Şan, 2014)
Temel istatistik konularındaki bir bilgisayar yazılımının öğrencilerin başarı ve tutumlarına etkisinin incelenmesi (Bilgin, 2014)
Sıklıkla kullanılan kayıp veri yöntemlerinin betimsel istatistik güvenilirlik ve geçerlik açısından karşılaştırılması (Kürşad, 2014)
İstatistik dersinde işbirlikli öğrenmenin öğrencilerin akademik başarılarına, tutumlarına etkisi ve istatistiksel düşünme seviyelerinin incelenmesi (Özdemir, 2014)
Kavram haritası ve vee diyagramının ilköğretim 8. Sınıf istatistik ve olasılık konusunda öğrenci başarısına ve tutumuna etkisi (Laçın, 2014)
Assessment of preservice mathematics teachers' knowledge for teaching statistics / Matematik öğretmeni adaylarının istatistik öğretimine yönelik bilgilerinin değerlendirilmesi (Mercimek, 2013)
Çoklu zekâ destekli işbirliğine dayalı öğrenme yönteminin 6. Sınıf öğrencilerinin matematik dersi olasılık ve istatistik konusundaki başarılarına ve performanslarına etkisi (Hazer, 2013)
Gerçekçi matematik eğitimi destekli öğretim yönteminin 7. Sınıf olasılık ve istatistik kazanımlarının öğretiminde öğrenci başarısına etkisi (Ersoy, 2013)
Yeni ilköğretim II. Kademe matematik öğretim programının istatistik boyutunun incelenmesi (Kaynar, 2012)
İstatistik dersine yönelik kaygının yapısal eşitlik modellemesi ile incelenmesi (Bayrak, 2012)
A structural equation model examining the relationships among mathematics achievement, attitudes toward statistics, and statistics outcomes/Matematik başarısı, istatistiğe yönelik tutumlar ve istatistik kazanımları arasındaki ilişkileri inceleyen yapısal eşitlik modeli (Emmioğlu, 2011)
Sosyal bilgiler öğretiminde istatistik ve grafik kullanım tekniklerinin öğrencilerin grafik okuma becerisine etkisi (Köse, 2011)
İşbirlikli öğrenme yönteminin, öğrenci takımları başarı bölümleri ve küme destekli bireyselleştirme tekniklerinin ilköğretim 7. Sınıf öğrencilerinin matematik dersi ?istatistik ve olasılık? Ünitesindeki başarılarına, tutumlarına ve motivasyonlarına etkisi (Efe, 2011)
İşbirlikli öğrenme yönteminin ÖTBB ve TOT tekniklerinin 6. Sınıf öğrencilerinin matematik dersi ?istatistik ve olasılık? Konusunda akademik başarı, kalıcılık ve sosyal beceri düzeylerine etkisi (Arısoy, 2011)
Matematik öğretmen adaylarının istatistik dersi konularındaki kavram yanılgıları; istatistik dersine yönelik öz yeterlilik inançları ve tutumlarının incelenmesi (Sevimli, 2010)

İlköğretim 6-8. Sınıf öğrencilerinin istatistik temsil biçimlerini kullanma becerilerinin belirlenmesi (Gürakar, 2010)
Olasılık ve istatistik öğrenme alanındaki kavramların gerçekçi matematik eğitimi ve yapılandırmacılık kuramına göre bilgi oluşturma sürecinin incelenmesi (Akkaya, 2010)
Effect of constructed web-supported instruction on achievement related to educational statistics / İnternet destekli öğretim ortamının eğitimde istatistik uygulamaları konusunda öğrencilerin başarıları üzerindeki etkisi (Emmungil, 2009)
Bütünsel beyin modeline uyumlu 4mat öğretim modelinin 8.sınıf öğrencilerinin veri analizi ile olasılık konularındaki akademik başarılarına etkisi (Şahin, 2023)
Oyunlaştırma uygulamaları ile sekizinci sınıf olasılık öğretiminde öğrencilerin sezgisel düşünceleri (Aslan, 2023)
Sezgisel yanıt ve çoklu ortam sinyal ilkesi temelli olasılık öğretiminin akademik başarı ve sezgisel düşünmeye etkisi (Yüce, 2023)
Singapur, ABD, Türkiye matematik kitaplarında veri ve olasılık öğrenme alanındaki soruların bilişsel istem düzeylerinin karşılaştırılması (Mağden, 2022)
Veri işleme ve olasılık öğrenme alanlarında yapılan lisansüstü tezlerin incelenmesi (Dinç, 2021)
Oyun destekli olasılık öğretiminin 8. Sınıf öğrencilerinin olasılıklı düşüncelerine etkisi (Türker, 2020)
Matematik öğretmeni adaylarının olasılık alan bilgilerine yönelik tasarlanan üst bilişsel sorgulamaya dayalı öğrenme ortamı: Bir öğretim deneyi (Kılıç, 2020)
Gerçekçi matematik eğitimi yaklaşımının 10. Sınıf veri, sayma ve olasılık ünitesinin öğretiminde öğrenci başarısına etkisi ve öğrenci görüşlerinin incelenmesi (Okuyucu, 2019)
Olasılık öğretme-öğrenme sürecinin matematik öğretmenlerinin görüşlerine dayalı olarak değerlendirilmesi (Fırat, 2018)
Matematik öğretmeni adaylarının olasılık konusunda problem kurma becerilerinin gelişiminin incelenmesi (Demirci, 2018)
Argümantasyon yaklaşımı ile olasılık öğretiminin öğretmen adaylarının başarılarına ve bilgilerinin kalıcılığına etkisi (Can, 2018)
Bilgisayar destekli eğitimin 8. Sınıf öğrencilerinin permütasyon-kombinasyon-olasılık başarısına ve öğrencilerin bilgisayar destekli eğitime ilişkin tutumlarına etkisi (Kapucu, 2017)
İlköğretim matematik öğretmen adaylarının olasılık kavramına yönelik bilgi oluşturma süreçlerinin incelenmesi (Bahar, 2017)
Ortaokul 8. Sınıf öğrencilerinin olasılık ile ilgili kavramsal bilgilerinin analizi (Kanak, 2016)
Permütasyon ve olasılık konusunun öğretiminde bilgi değişme tekniğinin kullanılmasının akademik başarıya ve hatırlama tutma düzeyine etkisinin incelenmesi (Berkün, 2016)
8.sınıf öğrencilerinin olasılık konusundaki kavram yanlışları (Şafak, 2016)
The effect of conceptual change based instruction on tenth grade students' understanding of probability concepts, probability achievement and attitudes toward probability / Kavramsal değişim temelli öğretimin onuncu sınıf öğrencilerinin olasılık kavramlarını anlamaları, olasılık başarıları ve olasılığa yönelik tutumları üzerine etkisi (Tat, 2014)
Fostering students' learning of probability through video game programming / Olasılık öğreniminin oyun programlama yöntemiyle geliştirilmesi (Aslan, 2014)
The relationship between Mathematics Teachers' probability approaches and misconceptions / Matematik Öğretmenlerinin olasılık yaklaşımları ile kavram yanlışları arasındaki ilişki (Doğucu, 2013)
An investigation of prospective elementary mathematics teachers' probabilistic misconceptions and reasons underlying these misconceptions / İlköğretim matematik öğretmen adaylarının olasılık ile ilgili kavram yanlışları ve bu yanlışların temelinde yatan nedenlerin incelenmesi (İlgün, 2013)
Öğretmen adaylarının olasılık konusuna ilişkin kavramsal ve işlemsel bilgi düzeylerinin incelenmesi (Ata, 2013)
Olasılık öğretiminde sunum biçimlerine ve yanıtı desteğine göre hazırlanmış yazılımların öğrencilerin akademik başarı, sezgisel düşünme ve öğretim süreci deneyimlerine etkisi (Avaroğlu, 2013)
Web tabanlı uyarlanabilir test sisteminin geliştirilmesi ve değerlendirilmesi: Olasılık ünitesi örneği (Özyurt, 2013)
The effect of creative drama-based instruction on seventh grade students' mathematics achievement in probability concept and their attitudes toward mathematics / Yaratıcı drama tabanlı öğretimin, 7. Sınıf öğrencilerinin olasılık konusundaki matematik başarılarına ve matematiğe karşı tutumlarına etkisi (Geçim, 2012)
Yapılandırmacı öğretim yaklaşımına uygun olarak hazırlanmış çalışma yapılarıyla 7. Sınıflarda olasılık öğretimi (Özdemir, 2012)
Matematik dersi yedinci sınıf ? permütasyon ve olasılık? konusunda uygulanan üstbiliş stratejilerinin, öğrencilerin başarılarına, üstbiliş becerilerine, tutumlarına ve kalıcılığa etkisi (Tuncer, 2011)
Dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin olasılık konusunun öğreniminde karşılaştıkları zorluklar (Lekesiz, 2011)
The effect of instruction with concrete models on eighth grade students' probability achievement and attitudes toward probability / Somut modellerle öğretimin 8. sınıf öğrencilerinin olasılık başarısına ve olasılığa yönelik tutumlarına etkisi (Yağcı, 2010)
İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf matematik dersinde olasılık konusunun oyuna dayalı öğretiminin öğrenci başarısına etkisi (Kavasoğlu, 2010)

İlköğretim altıncı sınıf matematik dersinde bilgisayar destekli sezgisel düşünme kontrollü olasılık öğretiminin öğrencilerin akademik başarı ve sezgisel düşünme düzeylerine etkisi (Şen, 2010)
Disiplinlerarası öğretim yaklaşımının öğrencilerin olasılık konusundaki akademik başarılarına ve öğrenmenin kalıcılığına etkisi (Alp, 2010)
Sekizinci sınıf öğrencilerinin olasılık konusundaki hataları ve kavram yanılgıları (Dereli, 2009)
8. sınıf matematik dersi ? permütasyon ve olasılık? konusunun öğretiminde yapılandırmacı yaklaşıma uygun olarak hazırlanmış çalışma yapraklarının öğrenci başarısına etkisi (Besler, 2009)
Matematik eğitiminde ilköğretim 6. sınıflarda olasılık konusunun öğretiminde bilgisayar destekli eğitimin rolü (Esen, 2009)
Çoklu zekâ kuramına dayalı öğretim etkinliklerinin 8. sınıf öğrencilerinin matematik dersi ?permütasyon ve olasılık? ünitesindeki akademik başarılarına etkisi (Ercan, 2008)
İşbirlikli öğretim yönteminin 8. sınıf öğrencilerinin matematik dersi 'permütasyon ve olasılık' konusunda akademik başarı ve kalıcılık düzeylerine etkisi (Ünlü, 2008)
Graf teorisinin ilköğretim 8.sınıf olasılık konusunun öğretiminde öğrenci başarısına etkisi (Seyhanlı, 2007)
Özel ilköğretim okulları ile devlet okullarının 8. sınıf öğrencilerine olasılık konusundaki bilgi ve becerileri kazandırma düzeylerinin değerlendirilmesi (Tunç, 2006)
Ortaokul matematik öğretmenlerinin problem kurma düzeyleri: Olasılık örneği (Bayrak, 2024)
Ortaokul öğrencilerinin dinamik istatistik yazılımı ile desteklenmiş öğrenme ortamında istatistik ve olasılık öğretimi: Bir öğretim deneyi (Güneyli, 2024)
Sezgisel temelli olasılık kavram yanılgılarına ilişkin görevlerde lise öğrencilerinin öz yeterlik algılarının incelenmesi (Sevinç, 2024)
Farklı ülkelerin matematik ders kitaplarında olasılık öğrenme alanına ait çoklu temsil biçimlerinin karşılaştırılması (Gök, 2024)
Lise matematik ders kitaplarındaki olasılık öğrenme alanına ait soruların PISA matematik yeterlik düzeylerine göre incelenmesi (Orhan, 2024)
Sekizinci sınıf öğrencilerinin istatistik okuryazarlığının incelenmesi (Ata, 2024)
İstatistik odaklı STEM etkinlikleri aracılığıyla 8. sınıf öğrencilerinin informal istatistiksel çıkarımlarının incelenmesi (Cini, 2024)
Problem kurma etkinlikleri ile desteklenmiş öğretim ortamının ortaokul öğrencilerinin istatistik okuryazarlık yeterliklerine etkisi (Karadeniz, 2024)
Preservice mathematics teachers' probabilistic knowledge and their attitudes toward probability and teaching of probability
Matematik öğretmen adaylarının olasılık bilgisi ve olasılık ve olasılık öğretimine karşı tutumları (Çaylı, 2024)

Analysis of Theses on Probability and Statistics in Mathematics Education in Turkey

Yeliz Özkan Hıdıroğlu^{1*} 

¹Pamukkale University, Department of
Mathematics Education, Denizli, Türkiye
yhidiroglu@pau.edu.tr

*Corresponding Author

Abstract: The aim of this study is to analyze the graduate studies in the National Thesis Center of the Council of Higher Education (YÖK) through document analysis and to reveal how there is a trend in Probability and Statistics. The studies were obtained by searching the keywords "probability" and "statistics" from the National Thesis Archive of the Council of Higher Education (HEC). In this context, 81 graduate theses were analyzed. Each of the studies was subjected to content analysis. In the study, the types, publication years, languages, universities, subjects, author genders, keywords, sample groups, aims, methods, data collection tools, and data analysis methods of the graduate studies were investigated in detail. The data obtained were presented with study codes, frequency tables and graphs. It was found that the highest number of theses on probability and statistics were produced between 2011 and 2015, and the probability was studied more frequently. In addition, the group most studied was middle school students, and quantitative methods were used more. Furthermore, the most studied subject was academic achievement, and more studies were conducted to examine the effect, on the other hand, experimental and quasi-experimental methods and t-tests were used more frequently.

Keywords: Probability, Statistics, Probability and Statistics, Document analysis.

Received: 15.10.2024
Accepted: 04.11.2024
Available Online: 31.01.2026

INTRODUCTION

Statistics is an important science because it helps to understand and analyze complex systems in the real world, to make accurate predictions for future situations, and to translate theory into practice. Having data allows us to see the big picture about data rather than numbers. Having data in all areas of life; processing, analyzing, synthesizing and interpreting the information enables accurate predictions for the future (Chick & Pierce, 2012; Gürbüz & Fırat, 2019). Adults should be statistically equipped and literate regardless of their level of education (Franklin, Kader, Mewborn, Moreno, Peck, Perry, & Schaffer, 2005) because our daily lives are under the influence of decisions based on numerical data (Şenol, 2008). Lord Kelvin, the famous English mathematician, emphasized the importance of numerical information and therefore statistics by saying "If you can measure what you say and express it in numbers, you know something about them, otherwise your knowledge is weak and unsatisfactory." Individuals, institutions and organizations that can use this information effectively and efficiently in their lives analyze and interpret it and act accordingly come to the fore. In the 21st century, data science, statistical modeling and statistical reasoning are highly demanded skills. Therefore, probability and statistics is a discipline expected to be developed in students.

Until the 19th century, statistics was seen as a part of probability; it was further developed and turned into a science by Karl Pearson, R. A., Fisher, Kolmogorov, A. and Neyman, F. (Mazmanoğlu, 2016). Although the term, statistics, was first used as a political term by German Gottfried Aschenwall (1719-1772), it gained the meaning of data collection and classification in the early 19th century. The general purpose of statistics is to provide information about unobservable situations by making use of observable situations (Baykul, 1997). By definition, statistics is a branch of science that deals with analyzing, interpreting, synthesizing, reaching a conclusion and generalizing the results of data collected for natural, political, social or any other reason (Argün, Arıkan, Bulut & Halıcıoğlu, 2014). According to the National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (2000), basic statistical process steps are:

- (i) identifying the problem,
- (ii) collecting and organizing data,
- (iii) use appropriate methods of analysis; and
- (iv) evaluation and interpretation.

The information to be conveyed using the data obtained can be visualized with tally tables, circles, columns, line graphs, scatter diagrams, etc. With statistical applications, comprehensive data can be explained, inferences such as decision-making, prediction, etc. can be made based on the data set based on sampling. Statistics is divided into two as applied and theoretical statistics. Applied statistics can be classified as descriptive and inferential/inferential statistics. In descriptive statistics, data are summarized in numerical, tabular and graphical form. In contrast, inferential statistics involve the generalization of findings in order to make predictions and inferences about the sample population. Knowledge of statistics is necessary for the researcher to analyze his/her own data, to follow the literature, to understand, interpret and evaluate the research (Tan, 2016).

The concepts of probability and statistics come together for two purposes. These are to define probability models formed by theoretical distributions and to measure the degree of confidence in the model. Statisticians work with real-life data and accordingly provide a very precise quantitative value of probability (Şenol, 2008). Both probability and statistics are based on randomness and deal with daily life events that cannot be predicted with certainty (Ader, 2018).

In Turkey, probability was included in the curriculum in the 1960s. In history, probability calculations emerged with games of chance. The love bone of sheep was used in games of chance as a primitive form of dice. The theoretical foundations of probability were laid by Pierre de Fermat (1601-1665). In the 18th century, probability calculations and applications moved from games of chance to scientific problems (Argün et al., 2014). The concept of probability requires understanding the nature of randomness, being able to present all possible situations for the solution of the problem and having the desired proportional reasoning to calculate the probability of the event. In other words, probability is the measure of the likelihood of an event (Ford, 2000). It is a measure that shows the effect of chance in a quantitative way (Şenol, 2008). Valuing chance with a criterion, calculating chance mathematically and presenting the results of prediction with a criterion is defined as probability (Baki, 2018). The term probability is used to reveal the degree of belief about the occurrence of an event and to give a mathematical probability to the occurrence of this event (Haller, 1997). Theoretical, experimental and intuitive probability are the most discussed and encountered types of probability (Jendraszek, 2008). Probability is an area of learning used in weather forecasts, risks, games, investments, strategies and planning. It is intertwined with our daily lives. The prominence of probability methods and ideas in today's world is important for children to develop an understanding and reason about the probability of an event happening in the future.

The aim of the basic field of statistics and probability is to apply a questionnaire/scale, prepare an observation form, collect and organize data, transfer them to tables and graphs, make comments on these tables and graphs, examine the possibility of an event and calculate its probability (Baki, 2008). Interest in probability and statistics has increased in recent years. Data modeling, statistical and probabilistic reasoning, and statistical modeling are concepts that have recently become popular in foreign literature.

Çiltaş, Güler, and Sözbilir (2012), İncikabı, Serin, Korkmaz, and İncikabı (2017), and Ulutaş and Ubuz (2008) examined the trends in mathematics education and found that the least studied subject area was statistics and probability. In order to contribute to the deficiency in literature, the topic of probability and statistics is addressed in this study. In addition, when the literature was examined, although review studies on different topics in mathematics education were encountered, few review studies that addressed probability and statistics holistically were encountered (Yaldız, 2022; Dinç, 2021; Tosun & Özen Ünal, 2019). When the literature was examined, no research examining only the studies conducted in the field of probability was encountered.

There are studies by different researchers in the field of probability and statistics. For example, Garfield and Ben-Zvi (2007) examined research on teaching and learning statistics and probability by researchers working in different fields and determined what misconceptions and difficulties were

emphasized. Van der Merwe and Wilkinson (2011) analyzed doctoral dissertations and articles between 2005 and 2009 and found that the number of studies examining the development of students' statistical reasoning skills was higher. El Kayaly (2013) analyzed the research on statistics education in Egypt, and addressed the difficulties in statistics education, teaching strategies and teaching recommendations. Butt, Malik, and Shahbaz (2021) conducted a bibliometric analysis of publications in Web of Science and ESCI (Emerging Source Citation Index) and found that the countries with the highest impact journals in the field of probability and statistics are the USA, India and Pakistan. Hoş (2022) examined the studies on statistics and probability between 2012-2021 by bibliometric analysis method and found that the studies on this subject have increased over the years. The number of scientific outputs was analyzed, and it was seen that the top four institutions were in France (Hoş, 2022). Tosun and Özen Ünal (2019) examined the studies conducted in the field of data and probability learning through content analysis and found that the studies on this subject mostly focused on the effectiveness of teaching methods and that the cooperative learning method was found to be the most effective. Yıldız (2022) examined the postgraduate theses on statistics and probability in Turkey and included the postgraduate theses between 2000 and 2021 in his research. It was identified that some of the studies focused on general statistics education (Tishkovskaya & Lancaster, 2012; Van Der Merwe & Wilkison, 2011) and some focused on statistics education at the university level (Zieffler, Garfield, Alt, Dupuis, Holleque & Chang, 2008).

It would be useful to consider the postgraduate thesis research on probability and statistics in a collective manner and in a way to provide detailed information in order to provide holistic perspectives and prevent time losses. Graduate studies have an important role in social progress as they shed light on the social and academic progress of countries (Balta & Kanbolat, 2020) and guide the increase in the quality of scientific publications (Yeşilpınar Uyar, 2017). The results of this research will enable the identification of the thesis types, years, universities, sample groups, purposes, topics and methods of data collection and analysis that are most prevalent in the field. Thanks to reviews, meta-analysis, bibliometric analysis, meta-synthesis, etc., which provide important data to researchers, researchers, teachers, academics and educational planners have the opportunity to access relevant research and publications in a short time and obtain various information (Cavas, Cavas, Ozdem, Rannikmae & Ertepinar, 2012). Considering the determinant role of graduate studies in shaping the educational systems of countries, it is important to reveal and discuss what kind of a trend there is in the field of probability and statistics learning in Turkey as well as in the rest of the world. Determining what kind of studies have been conducted on probability and statistics in parallel with the changes made in the curricula and in which directions the trends are formed will enlighten researchers, education policymakers, teachers and educators who want to work on this subject.

Within the scope of this research, all openly accessible research on probability and statistics in the field of education in the HEC (Council of Higher Education) Thesis Archive was included in the analysis. Since the first openly accessible research on probability was found in 2006 and the start date of the research was September 2024, the related research between 2006 and 2024 was examined. In the study, 81 graduate theses were examined. The aim of this study is to examine the postgraduate theses on "probability and statistics" in the National Thesis Archive of the Council of Higher Education (HEC) by document analysis and to identify trends within this field of study. Within the scope of this purpose, 81 graduate theses were examined. While the problem statement of the research is "What is the distribution of studies on probability and statistics in mathematics education between 2006 and 2024?", the sub-problems of the research were determined as "What is the distribution of postgraduate theses in the field of probability and statistics according to their types, publication years, fields of study, writing languages, universities, author genders, keywords, aims, sample groups, subjects, methods, designs, data collection tools, data analysis methods?".

METHOD

Since the aim of the study was to examine the probability and statistics topics in mathematics education between the years 2006-2024 (September), the document analysis method from qualitative research was used. Document analysis is a scientific method defined as collecting, investigating, examining, questioning and analyzing primary data sources. In other words, it is the examination of written materials about the phenomena/phenomena targeted to be researched (Yıldırım & Şimşek, 2013). The processes carried out in the process of examining and evaluating printed and electronic materials is called document

analysis (Bowen, 2009). In this study, postgraduate theses on probability and statistics in mathematics education were examined, investigated, analyzed, and the results were interpreted according to the sub-problems; therefore, the research is a document analysis study.

Data Collection

The words "Probability", "Statistics", "Probability and Statistics", "Statistics and Probability" and "Statistics and Probability" were searched in the HEC thesis center, and the studies directly related to the subject of probability and statistics in mathematics education and open to access were included in the review. Criterion sampling, one of the purposeful sampling methods, was used in the study. Criterion sampling is the study of all situations that meet the criteria created by the researcher (Yıldırım & Şimşek, 2008). The criteria determined in this study were that the publication should be available in the HEC Thesis Archive, should contain the keywords "statistics", "probability" and "probability and statistics", and should be related to mathematics education. After the screening process, 81 graduate theses were included in the study. The theses included in the study were coded as T1, T2, T3, ... and used as such in the research process.

Data Analysis

With the "Publication Classification Form" developed by Sözbilir, Kutu, and Yaşar (2012), data on theses in the field of probability and statistics were collected and analyzed in line with the sub-problems. Descriptive analysis was used to examine the distribution of the theses according to their types, years of publication, fields of study, languages of writing, universities, sample groups, methods, designs, data collection tools, data analysis methods; content analysis was used to examine their distribution according to their subjects. In descriptive analysis, the four steps laid out by Yıldırım and Şimşek (2013) were followed. These steps are;

- (i) thematic framing,
- (ii) processing the data in accordance with the framework,
- (iii) description of findings and
- (iv) interpretation.

In content analysis, data were analyzed in line with the seven-step process put forward by Hıdıroğlu and Özkan Hıdıroğlu (2017). These steps are

- (i) coding of data,
- (ii) determination of temporary categories,
- (iii) ensuring code-category harmonization,
- (iv) finalization of provisional categories,
- (v) to identify the general characteristics of the categories,
- (vi) identification of differences between categories,
- (vii) organizing the findings according to the purpose, codes and categories.

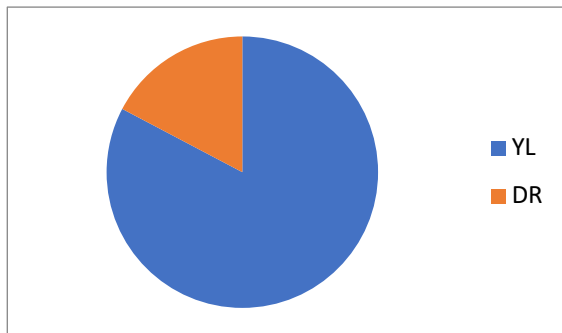
The study was conducted by a researcher working in the field of mathematics education and educational sciences. The raw data were analyzed by the researcher and an expert in mathematics education at different times and multiple times. First of all, codes were determined and categories were formed by combining the codes. The codes were compared and in line with Miles and Huberman's (1994) reliability calculation formula, 74 out of 81 theses were agreed on the topic. For the two codes that did not agree, consensus was achieved as a result of the discussions. The intercoder reliability was determined as 91.3%. The coding was considered reliable due to a reliability above 70%.

FINDINGS

In the study, 81 theses on probability and statistics published in the Thesis Center of the Council of Higher Education between 2006 and 2024 were examined and the findings were presented in tables and graphs according to the sub-problems determined in the research. Table 1 and Figure 1 provide information on the types of theses.

Table 1*Data on the Types of Theses*

Type.	Work Codes	f
Master Theses	T1,T2,T3,T4,T5,T6,T8,T9,T10,T11,T12,T13,T15,T16,T18,T19,T20,T21,T23,T24,T25,T26,T28,T29,T30,T31,T32,T36,T37,T38,T39,T40,T41,T42,T46,T47,T48,T49,T50,T52,T53,T54,T55,T56,T58,T59,T60,T61,T62,T63,T64,T65,T66,T67,T68,T69,T70,T71,T72,T73,T74,T75,T76,T77,T78,T80,T81,	67
Doctoral Theses	T7,T14,T17,T22,T27,T33,T34,T35,T43,T44,T45,T51,T57,T79	14

Figure 1*Distribution of the Types of Studies*

When Table 1 is examined, it is seen that the number of master's theses ($n=67$) is higher than the that of doctoral theses ($n=14$) among the theses on probability and statistics. The number of master's theses produced is approximately five times that of doctoral theses. The low number of doctoral theses in this field draws attention. Table 2 and Figure 2 show the data on the distribution of theses related to the research years, which is the next sub-problem.

Table 2*Data on the Years of the Studies*

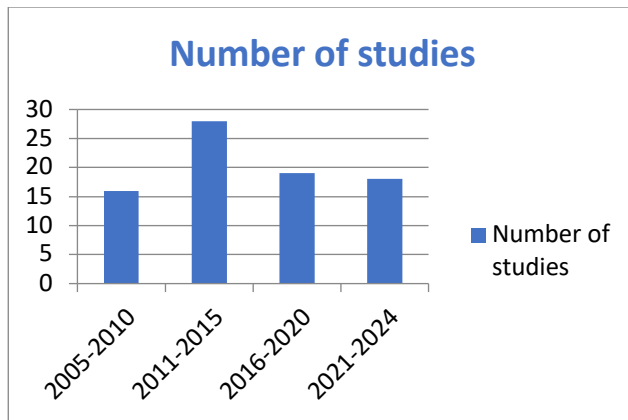
Year built	Operation code	f	December	f
2006	T72	1	2005-2010	16
2007	T71	1		
2008	T69 T70	2		
2009	T34,T53,T66,T67,T68	5		
2010	T31 T32,T33,T62,T63,T64,T65	7		
2011	T27,T28,T29,T30,T60,T61	6	2011-2015	28
2012	T25,T26,T58,T59	4		
2013	T22,T23,T24,T54,T55,T56,T57	7		
2014	T16,T17,T18,T19,T20,T21,T51,T52	8		
2015	T13,T14,T15	3		
2016	T48,T49,T50	3	2016-2020	19
2017	T11,T12,T46,T47	4		
2018	T43,T44,T45	3		
2019	T5,T6,T7,T8,T9,T10,T42	7		
2020	T40,T41	2		

Table 2 (Continued)

Year built	Operation code	f	December	f
2021	T39	1	2021-2024	18
2022	T4,T38	2		
2023	T1,T2,T3,T35,T36,T37	6		
2024	T73,T74,T75,T76,T77,T78,T79,T80,T81	9		

Figure 2

Distribution According to Years of Employment

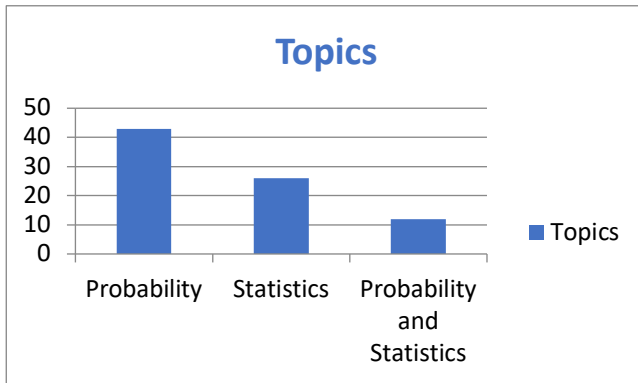


When Table 2 and Figure 2 are analyzed by years, the highest number of theses were produced in 2014 ($n=8$), while the lowest number of theses were produced in 2006, 2007 and 2021 ($n=1$). It can be stated that there is no regular increase or decrease according to the years of publication, but the interest in probability and statistics has increased in certain years. When analyzed on the basis of five-year periods, it was seen that the highest number of theses on probability and statistics were produced between 2011 and 2015 ($n=28$), while in the other periods, there were similar but fewer theses ($n_{2005-2010}=16$; $n_{2021-2024}=18$ and $n_{2016-2020}=19$). Table 3 and Figure 3 indicate the data on the fields of study of the theses produced, which is the next sub-problem.

Table 3

Data on Areas of Work

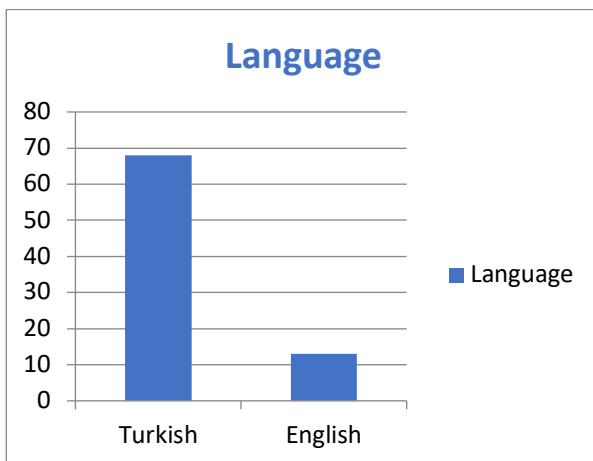
Workspace	Operation code	f
Probability	T35,T36,T37,T38,T39,T40,T41,T42,T43,T44,T45,T46,T47,T48,T49,T50,T51,T52,T53,T54,T55,T56,T57,T58,T59,T60,T61,T62,T63,T64,T65,T66,T67,T68,T69,T70,T71,T72,T73,T74,T75,T77,T78	43
Statistics	T1,T2,T3,T4,T5,T6,T7,T8,T10,T11,T13,T14,T18,T19,T20,T22,T25,T26,T27,T28 T32 T34,T79,T80,T81	T31, 26
Probability and statistics	T9,T12,T15,T16,T17,T21,T23,T24,T29,T30,T33,T76	12

Figure 3*Distribution of the Subjects Studied*

When Table 3 and Figure 3 are analyzed, it is seen that more thesis studies were conducted on probability (n=38), followed by statistics (n=23), and fewer thesis studies were conducted on both probability and statistics (n=11). In Table 4 and Figure 4, information on the distribution of the studies according to the language of writing, which is the next sub-problem, is given.

Table 4*Data on the language of writing of the studies*

Publication language	Operation code	f
Turkish	T1,T2,T3,T4,T6,T7,T8,T9,T10,T11,T12,T14,T15,T16,T17,T18,T19,T20,T21,T23,T24,T25,T26,T28,T29,T30,T31,T32,T33,T35,T36,T37,T38,T39,T40,T41,T42,T43,T44,T45,T47,T48,T49,T50,T55,T56,T57,T59,T60,T61,T63,T64,T65,T66,T67,T68,T69,T70,T71,T72,T73,T74,T75,T76,T77,T79,T80,T81	68
English	T5,T13,T22,T27,T34,T46,T51,T52,T53,T54,T58,T62,T78	13

Figure 4*Distribution of Studies According to Language*

When Table 4 and Figure 4 are analyzed, it is seen that the number of theses on probability and statistics in Turkish (n=68) is higher than the number of theses in English (n=13). In Table 5, information on the universities where the studies were conducted, which is the next sub-problem, is given.

Table 5*Data on the Universities where the Studies were Conducted*

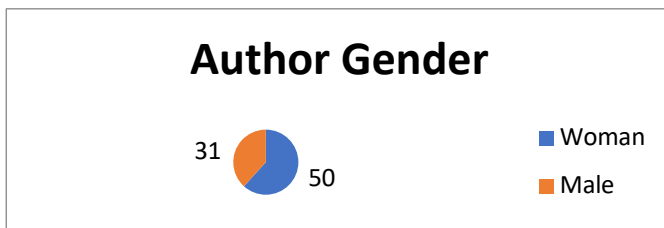
University where the thesis was done	Operation code	f
Middle East Technical	T22,T27,T34,T46,T51,T54,T58,T62	8
Çukurova	T12,T20,T30,T37,T56,T64	6
Gazi	T15,T28,T63,T67,T69,T70	6
Ataturk	T44,T45,T59,T60,T75	5
Abant İzzet Baysal	T16,T19,T32,T50	4
Mersin	T6,T48,T76,T77	4
Balıkesir	T3,T71,T72	3
Eskisehir Osmangazi	T55,T61,T66	3
Karadeniz Technical	T14,T57,T65	3
Marmara	T13,T31,T36	3
Trabzon	T7,T40,T79	3
Bosphorus	T52,T53,T78	3
Inonu	T17,T43	2
Kahramanmaraş Sütçü İmam	T10,T11	2
Kocaeli	T23,T39	2
Necmettin Erbakan	T9,T73	2
Uludağ	T26,T33	2
Yüzüncü Yıl	T18,T42	2
Other	T1,T2,T4,T5,T8,T9,T21,T24,T25,T29,T35,T38,T41,T47,T49,T68,T74,T80,T81	1

*One thesis was produced in the universities mentioned in the "Other" section.

When Table 5 is analyzed, it is seen that the highest number of probability and statistics articles were produced at Middle East Technical University (n=8), followed by Çukurova University (n=6) and Gazi University (n=6). Table 6 and Figure 5 provide information on the next sub-problem, author gender.

Table 6*Data on the Gender of Thesis Authors*

Author gender	Operation code	f
Woman	T1,T2,T3,T4,T5,T7,T12,T13,T14,T16,T19,T20,T27,T28,T30,T31,T32,T36,T37,T38,T40,T46,T47,T48,T49,T51,T53,T54,T55,T57,T58,T59,T60,T61,T62,T63,T64,T66,T67,T68,T69,T70,T71,T73,T74,T75,T76,T77,T78,T80	50
Male	T6,T8,T9,T10,T11,T15,T17,T18,T21,T22,T23,T24,T25,T26,T29,T33,T34,T35,T39,T41,T42,T43,T44,T45,T50,T52,T56,T65,T72,T79,T81	31

Figure 5*Data on the Gender of Thesis Authors*

When Figure 5 is analyzed, it is seen that the number of female authors (n=50) is higher than the number of male authors (n=31) in theses on probability and statistics. It can be said that female authors are more interested in probability and statistics in their thesis topics. In Table 7, information about the distribution of the studies according to their keywords, which is the next sub-problem, is given.

Table 7*Data on Thesis Keywords*

Keyword Categories	Operation code	f
Probability	T9,T35,T37,T38,T39,T40,T41,T43,T44,T47,T48,T50,T55,T56,T58,T61,T62,T63,T64,T66,T67,T71,T73,T75,T77	25
Success/Academic success/ Student Success	T15,T17,T18,T20,T24,T29,T42,T62,T63,T66,T70,T71	12
Misconception(s)	T13,T16,T31,T37,T48,T50,T51,T54,T56,T66	10
Mathematics teaching/training	T15,T21,T23,T51,T63,T66,T70,T71	8
Statistics training/course	T1,T2,T10,T13,T20,T31,T32,T34	8
Pre-service mathematics teacher(s)	T9,T13,T22,T31,T44,T54,T55	7
Attitude	T18,T26,T29,T31,T60,T62	6
Statistics	T8,T9,T22,T25,T28	5
Cooperative/Collaborative learning	T23,T29,T30,T49,T70	5
Realistic math education	T4,T12,T24,T33,T42	5
Statistical literacy/ Statistical literacy	T3,T7,T14,T79,T81	5
Intuitive thinking	T36,T37,T37,T56,T64	4
Persistence	T60,T64,T64,T65,T70	4

When Table 7 is examined, the most frequently used keywords in the theses in the field of probability and statistics learning are given. Accordingly, the most frequently used keyword was probability (n=22), followed by achievement/ academic achievement/ student achievement (n=12) and misconception(s) (n=10). Keywords with 3 or less numbers were not included in Table 7 in order to avoid lengthening the table. In Table 8, information about the distribution of the studies according to their purposes, which is the next sub-problem, is given.

Table 8*Data on Thesis Objectives*

Objective	Operation code	f
Studying the impact	T3,T4,T7,T8,T10,T12,T15,T17,T18,T20,T21,T26,T27,T28,T29,T30,T34,T35,T36,T37,T40,T41,T42,T45,T46,T49,T51,T52,T53,T56,T58,T59,T60,T62,T63,T64,T65,T67,T68,T69,T70,T71,T79	43
Proficiency review	T5,T6,T9,T13,T14,T16,T20,T22,T23,T24,T31,T32,T33,T44,T45,T47,T48,T50,T54,T55,T60,T61,T66,T72,T73,T74,T75,T78,T80,T81	30
Program integration	T1,T2,T11,T25,T38,T39,T41,T43,T57,T62,T76,T77	11
Statistical method description	T19	1

When Table 8 is examined, the research aims of the theses in the field of probability and statistics are given. Among the codes that emerged, the code "Examining the effect" includes studies on the effect of the learning process or topics related to probability and statistics on different variables. The "Curriculum integration" code includes research on the development, comparison and evaluation studies involving the integration of probability and statistics-related topics into the mathematics curriculum of the countries. The "competency review" code includes studies of competencies in learning environments involving probability and statistics. The code "Explaining statistical methods" includes studies on the development of probability and statistics. In the theses conducted in this direction, most of the studies aimed at examining the effect (n=43), followed by competency examination (n=30), program integration (n=11) and statistical method explanation (n=1), respectively. In Table 9, information on the distribution of the studies according to the sample groups, which is the next sub-problem, is given.

Table 9*Distribution of Studies According to Sample Groups*

Sample group categories	Operation code	f
Secondary school students	T6,T7,T8,T12,T15,T16,T17,T21,T23,T24,T25,T28,T29,T30,T32,T33,T35,T36,T40	4
	T46,T48,T49,T50,T52,T56,T58,T59,T60,T62,T63,T64,T65,T66,T67,T68,T69,T70,T71,T72,T76,T79,T80,T81	3
Teacher candidate	T3,T4,T9,T13,T20,T22,T31,T41,T44,T45,T47,T54,T55,T78	1
Document	T1,T2,T19,T38,T39,T42,T73,T77	4
High school students	T5,T37,T51,T57,T74	8
University students	T10,T14,T26,T27,T34	5
Teacher	T53,T75	5
Student+Instructor+Other	T11	2
Formation students	T18	1
Teacher+Student	T43	1
4th and 5th Grade Students	T61	1

When Table 9 is analyzed, it is seen that the most studied sample groups are secondary school students (n=43) and prospective teachers (n=14). As an interesting finding, it was found that primary school students and teachers were the least studied sample groups. Table 10 provides information on the distribution of the studies according to their subjects.

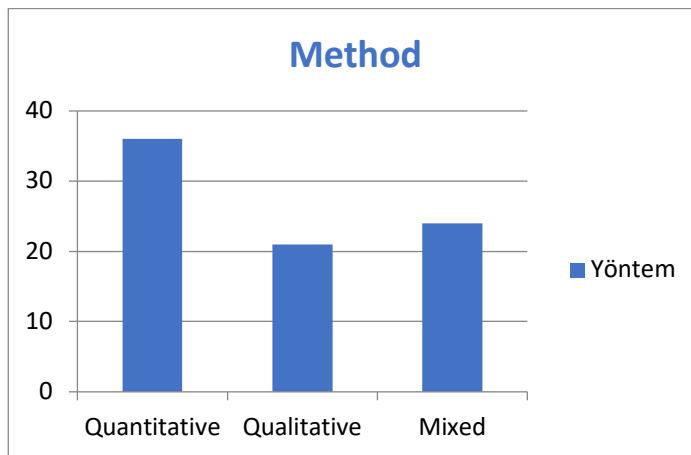
Table 10*Distribution of Studies According to Their Subjects*

Thesis study topic	Operation code	f
Cognitive structure	T8,T9,T13,T15,T16,T22,T31,T33,T38,T41,T44,T45,T47,T48,T49,T50,T53,T54,T55,T59,T60,T61,T65,T66,T70,T72,T74,T75,T77,T78,T79,T80	3
	T10,T12,T15,T17,T18,T20,T21,T23,T24,T27,T29,T30,T34,T35,T42,T45,T46,T49,T51	2
Academic success	, T56,T58,T59,T62,T63,T64,T65,T67,T69,T70,T71	3
Affective structure	T12 T13,T15,T17,T18,T20,T21,T26,T27,T29,T30,T31,T46,T51,T58,T60,T62,T78	0
Statistical literacy	T3,T6,T7,T13,T19,T20,T28,T32,T81	1
Technology integration	T5,T6,T11,T18,T34,T52,T57,T68,T76	8
Intuitive/Possibility thinking	T36,T37,T40,T56,T64	9
Program evaluation	T4,T25,T27,T43	9
Document/Compilation	T38,T39,T73	5
Program comparison	T1,T2	4

When Table 10 is analyzed, it is seen that the most studied topics are cognitive structure (n=32), academic achievement (n=30) and affective structure (n=18). "*Cognitive structure*" code, one of the most emerged codes, includes studies on learning difficulties, misconceptions, metacognition, self-regulation, knowledge construction process, etc. The "*Academic achievement*" code includes studies on success in education. The "*Affective structure*" code, which is the other most emerged code, includes studies on students' attitudes, beliefs, motivation, and anxiety, etc. in the learning process related to probability and statistics. The least studied topics were curriculum comparison (n=2) and document/compilation (n=2). In Table 11, information on the distribution of the studies according to their methods, which is the next sub-problem, is given.

Table 11*Distribution of Studies According to Methods*

Method	Operation code	f
Quantitative	T8,T10,T11,T12,T15,T18,T19,T21,T26,T27,T28,T29,T31,T32,T37,T40,T46,T48,T49,T51,T56,T57,T58,T59,T60,T63,T64,T65,T67,T68,T69,T71,T72,T74,T79,T81	36
Qualitative	T1,T2,T5,T6,T9,T33,T36,T38,T39,T41,T43,T47,T54,T61,T66,T70,T73,T75,T76,T77,T80	21
Mixed	T3,T4,T7,T13,T14,T16,T17,T20,T22,T23,T24,T25,T30,T34,T35,T42,T44,T45,T50,T52,T53,T55,T62,T78	24

Figure 6*Distribution of Studies According to Methods*

When Table 11 and Figure 6 were analyzed, it was seen that the theses were produced in quantitative (n=36), mixed (n=24) and qualitative (n=21) methods respectively. In Table 12, information on the distribution of the studies according to their types, which is the next sub-problem, is given.

Table 12*Distribution of Studies According to Models/Patterns*

Thesis model/pattern	Operation code	f
Experimental	T17,T18,T24,T28,T37,T49,T56,T57,T58,T60,T63,T64,T65,T67,T68,T69,T70,T71	18
Quasi-experimental	T7,T8,T12,T15,T20,T21,T23,T29,T30,T35,T40,T42,T45,T46,T51,T52,T59,T79	18
Descriptive	T10,T14,T19,T25,T27,T31,T32,T48,T55,T66,T72,T74,T81	13
Case study	T5,T36,T42,T43,T45,T47,T75	7
Convergent parallel	T3,T4,T44	3
Relational screening	T10,T22,T31	3
Document analysis	T2,T38,T39,T73,T77	5
Case study	T6,T33	2
Teaching experiment	T41,T76	2
Sequential decompiler	T50,T78	2
Case-science	T9	1
Comparative education	T1	1
Design-based	T80	1
Explanatory	T42	1
Unspecified	T11,T13,T16,T26,T34,T53,T54,T61,T62	9

When Table 12 is examined, it is seen that the theses produced are mostly experimental (n=18), quasi-experimental (n=18) and descriptive (n=13), respectively. There were some theses that did not specify a research design. The least studied designs were case-science, comparative education, teaching experiment, explanatory and sequential exploratory designs. In Table 13, information on the distribution of the studies according to data collection tools, which is the next sub-problem, is given.

Table 13

Distribution of Atudies According to Data Collection Tools

Data collection tools	Work codes	f
Test	T7, T8, T9, T10, T12, T13, T15, T17, T18, T20, T21, T23, T24, T25, T28, T29, T30, T31, T33, T34, T35, T36, T37, T40, T42, T44, T46, T48, T49, T50, T51, T52, T53, T54, T55, T56, T57, T58, T59, T60, T63, T64, T65, T66, T67, T68, T69, T70, T71, T72, T74, T75, T79	53
Scale	T3, T4, T7, T10, T12, T13, T14, T15, T16, T18, T19, T20, T21, T22, T26, T27, T29, T30, T31, T35, T37, T46, T51, T52, T56, T57, T58, T60, T62, T64, T71, T72, T78, T79, T81	35
Interview	T3, T5, T6, T7, T14, T16, T17, T20, T23, T24, T30, T33, T34, T35, T36, T37, T40, T41, T42, T43, T44, T47, T49, T50, T53, T54, T55, T61, T64, T70, T75, T76, T78, T80	34
Written papers	T5, T8, T25, T32, T43, T45, T46, T48, T50, T51, T53, T54, T55, T56, T58, T59, T61, T62, T63, T64, T65, T66, T67, T69, T76	25
Observation	T4, T7, T14, T23, T33, T40, T41, T49, T51, T59, T69, T80	12
Document	T1, T2, T4, T6, T14, T38, T39, T63, T73, T77, T80	11
Video/Audio recording	T5, T36, T44, T45, T57, T61, T64, T76	8
Notes	T7, T14, T40	3
Received		
Checklist	T23, T49, T51	3
Schedule	T4, T52, T76	3
Daily	T41	1
Raw data	T11	1

When Table 13 is analyzed, it is seen that the most common data collection tools used in the theses are tests (n=53), scale (n=35), interview (n=34) and written response papers (n=25), respectively. Table 14 provides information on the distribution of the studies according to data analysis methods, which is the next sub-problem.

Table 14

Distribution of Studies According to Data Analysis Methods

Data analysis method	Work codes	f
T Test	T3, T7, T8, T15, T17, T19, T20, T21, T23, T24, T25, T31, T35, T36, T40, T42, T44, T45, T46, T49, T50, T51, T52, T58, T59, T60, T63, T65, T67, T68, T69, T70, T71, T72, T79	34
Descriptive	T1, T13, T20, T22, T24, T25, T28, T29, T31, T32, T37, T44, T49, T50, T51, T58, T61, T62, T64, T70, T73, T74, T75, T78, T79, T81	26
Content	T3, T4, T5, T7, T9, T20, T23, T35, T36, T38, T39, T40, T41, T42, T44, T45, T47, T55, T61, T78, T80	21
ANOVA	T12, T14, T23, T25, T28, T30, T35, T37, T46, T49, T50, T56, T58, T64, T69, T72	16
Correlation	T10, T31, T34, T37, T45, T46, T53, T56, T57, T62, T74, T78	12
Mann Whitney U	T12, T15, T17, T40, T45, T59, T67, T72	8
ANCOVA	T17, T20, T30, T35, T51, T56, T64, T79	8
Wilcoxon signed ranks	T3, T15, T17, T45, T52, T59, T62	7
Unspecified	T6, T16, T18, T48, T54, T66	6
Chi-Square	T10, T11, T17, T20, T27, T37	6
Factor analysis	T13, T17, T22, T26, T57	5

Table 14 (Continued)

Data analysis method	Work codes	f
Regression	T10,T11,T37,T46,T56	5
Document analysis	T2,T4,T73,T77	4
Kruskall Wallis	T12,T57,T72	3
MANCOVA	T29,T51	2
Structural equation modelling	T26,T27	2
Qualitative data analysis	T76	1
Cognitive analysis	T33	1
Grounded theory analysis	T43	1

When Table 14 is examined, it is seen that the most used data analysis methods in the theses produced are t-test (n=34), descriptive (n=26) and content analysis (n=21) respectively. The least used data analysis methods were cognitive analysis and grounded theory analysis. In 6 studies, data analysis methods were not specified.

DISCUSSION AND CONCLUSION

It was observed that the number of master's theses was higher than the number of doctoral theses in the theses on probability and statistics. The reason for this may be that the number of doctoral students is lower than the number of master's students, master's programs are more numerous than doctoral programs, and the quality of doctoral theses is higher and more challenging than master's theses. The reason for the low number of doctoral students may be that the quota for doctoral students in graduate applications is less than the quota for master's students and the language score ALES score in doctoral applications is higher than that of master's students.

Similar to this study, Dinç (2021) found that the number of master's theses was higher than the number of doctoral theses in his study on data processing and probability. Karakuş and Abdioğlu (2023) examined the theses on realistic mathematics education, Özdemir Fincan (2021) on misconceptions, and Akdoğan (2021) on mathematical thinking and mathematical reasoning. Doctoral dissertations are very important in terms of shedding light on the social and academic progress of countries, having an important role in social progress (Balta & Kanbolat, 2020) and increasing the quality of scientific publications (Yeşilpınar Uyar, 2017). For this reason, researchers can be directed to work on this topic in their doctoral dissertations and to fill the gaps in the literature.

When the theses on probability and statistics are analyzed on the basis of five-year periods, it is seen that more theses were produced between 2011-2015. Theses produced until September 2024 were included in the study. It was observed that the highest number of theses were produced in 2014 and the lowest number in 2021, 2006 and 2007. Tosun and Özen Ünal (2019) determined that the number of theses in the field of data and probability has increased over the years, and more than half of the theses produced after 2012. After the curriculum changes, the number of theses increased and then decreased again. However, there is no regular increase or decrease in the number of theses. In addition, these increases or decreases can be associated with changes in the interests of researchers, academic support provided during these periods, etc. In ProQuest Dissertations & Theses Global in the USA, it is seen that the interest in data science and big data analysis has increased since 2010. In the UK, again in these years, it is seen that there is a focus on applied probability and statistics, and studies on the integration of these fields into education. In Canada, the Canadian Theses Repository shows an increase in the number of theses on statistics and probability in education between 2013 and 2015.

It was observed that probability was studied more in theses that included probability, statistics and both probability and statistics. This may be due to the fact that probability is a more abstract subject, and therefore more attention was paid to the teaching, difficulties, applications and learning of this subject. Similarly, Garfield and Ben-Zvi (2007) found that probability was studied the most, and Dinç (2021) found that theses were mostly in the sub-learning area of "*probability of simple events*". On the other hand, Yıldız (2022) found that there were more theses on statistics. Reasons such as the fact that statistical software such as Thinkerplots, which is more oriented towards teaching statistics, is paid, statistical software such as SPSS, which is more oriented towards data analysis, requires installation, ... pose difficulties for practitioners and this situation may limit studies in the field of statistics.

In the theses on probability and statistics, it was observed that the number of theses written in Turkish was higher than the number of theses written in English. In other words, 84% of the theses analyzed were written in Turkish and 16% in English. This situation was caused by the fact that a few universities such as Middle East Technical University, Boğaziçi University, and so on produced theses in English, while the other universities used Turkish as their language of publication. In many higher education institutions in Turkey, graduate courses are taught in Turkish. This increases the number of theses written in Turkish. In addition, similar results were found in different studies examining the publication languages of theses. For example, Karakuş and Abdioğlu (2023) examined theses in the field of realistic mathematics education and found that 97% of the theses were in Turkish and 2% were in English. Atasever (2019) also reached a similar finding in his research examining theses in the field of mathematics education between 2014-2018.

It was observed that Middle East Technical University, Çukurova University and Gazi University produced more theses on probability and statistics. The fact that there are more graduate students in Middle East and Gazi Universities or that there are more instructors working in the field of probability and statistics may have influenced this situation. There is a similar situation in theses on other topics in mathematics education in Turkey. Karakuş and Abdioğlu (2023) examined the theses on realistic mathematics education in Turkey and found that the highest number of theses were produced in Uludağ, Çukurova and Gazi Universities. Özdemir Fincan (2021) determined that the highest number of theses on misconceptions in elementary mathematics education in Turkey was produced at Middle East Technical University. Akdoğan (2021) determined that the theses on mathematical thinking and mathematical reasoning in Turkey were mostly produced at Gazi, Middle East Technical and Atatürk Universities. The higher number of academics working in the field of probability and statistics in these universities may have been effective in this situation. In addition, considering the number of graduate students, it is expected that more theses will be produced in these universities.

The number of female authors is higher than that of male authors in theses on probability and statistics. 62% of the theses were conducted by female researchers and 38% by male researchers. Similarly, Yıldız (2022) found that more than half of the researchers were women. According to data from the Council of Higher Education (HEC) (<https://www.yok.gov.tr/Sayfalar/Haberler/2024/kadinlarin-yuksekogretime-erisimi.aspx>), 46.4% of women and 51.7% of female students are in academia. The fact that women's access to higher education has recently become easier and their academic weight has increased may have affected this situation. Women's desire for further education and their desire to continue their personal, professional and professional development may have been effective in this situation.

In the theses on probability and statistics, the keywords; probability, achievement and misconceptions are the most frequently used words. In the theses, the subject of probability was studied the most. Therefore, the fact that the word "*probability*" is the most frequently mentioned keyword is an expected situation in this direction. Similarly, Yıldız (2022) determined that the keyword "*probability*" was used the most in the theses he analyzed. Tosun and Özen Ünal (2019) determined that the keywords "*graph*" and "*probability*" were used more frequently. Next, the keyword "*achievement*" is an important focus point for the importance of students' educational performance, academic achievement and examining the effectiveness of the practices. Therefore, as a concrete output, it is critical to evaluate educational approaches, teaching methods, practices and students' comprehension levels in the field of probability and statistics.

In the theses on probability and statistics, impact studies, competency studies and program integration were aimed. Impact analysis studies mostly include theses that try to reveal the effects of the learning process or subjects related to probability and statistics on different variables or the effects of different

variables on the learning of probability and statistics. Yıldız (2022) determined that there are more theses aiming to *"investigate the effect of teaching practices prepared to gain knowledge and skills related to statistics and probability on the development of different components."* Afterwards, Yıldız (2022) revealed that they aimed to determine misconceptions and examine knowledge on this subject, respectively. Tosun and Özen-Ünal (2019) examined theses and articles in the field of data processing and probability learning and found that most of the studies examined the effectiveness of the teaching method and technique used. Ziefler, Garfield, Alt, Dupuis, Holleque, and Chang (2008) found that theses in the field of probability and statistics at the university level have a higher number of theses aiming to improve knowledge in this field. The studies should include more research providing an accurate understanding of the concepts in the field of statistics and probability learning (Garfield & Ahlgren, 1988).

In the theses on probability and statistics, it was observed that the most frequently studied sample groups were secondary school students and pre-service teachers. Similarly, Yıldız (2022) determined that the most studied group was middle school students and then prospective teachers. Tosun and Özen Ünal (2019) determined that the most studied group in the studies they examined was 8th-grade students. This may be because the number of statistics and probability acquisitions in middle school is higher than the other levels. Or it may be that secondary school teachers who continue their postgraduate education obtain their data from their own classes, which they can easily access. One of the interesting findings is that only two studies were conducted with teachers. Because when the foreign literature was examined, it was seen that more studies were conducted with teachers (Gattuso & Ottavi, 2011). Teachers are the guides who try to teach probability and statistics in the classroom. Therefore, it is expected that more studies in the field of probability and statistics will be conducted with teachers who are practitioners in this field. Another interesting finding is that there is only one study on statistics and probability in primary school. However, statistics is included in the primary school curriculum from the 1st grade and probability is included in the primary school curriculum from the 4th-grade. The number of theses conducted with this age group of students and teachers can be increased.

It was seen that the subjects related to academic achievement, cognitive structure and affective structure were studied more in the thesis subjects related to probability and statistics. Karadağ (2009) also analyzed doctoral dissertations in the field of Educational Sciences and found that achievement and attitude were the most measured characteristics. Technology integration is one of the thesis topics ranked next. However, there are studies on the effectiveness of technology integration in statistics education in international research (Judi & Shari, 2013; Kayaly, 2013; Tishkovskaya & Lanchaster, 2012; Van Der Merwe & Wilkison, 2011). Less studied and recently popular topics such as statistical reasoning, statistical modeling, probabilistic reasoning, probabilistic reasoning skills, data modeling, etc. can be investigated and contribute to the literature. These are powerful skills that can both enhance academic success and support professional development.

When the theses on probability and statistics were analyzed according to their methods, it was seen that quantitative studies were the most numerous, followed by mixed and qualitative methods, respectively. It was determined that the application of numerical data and statistical tests was more common. The analyzed theses were mostly conducted on the effectiveness of a method. The small number of qualitative studies is noteworthy. Yıldız (2022), Dinç (2021), Tosun and Özen Ünal (2019), Judi and Sahari (2013) similarly found that the number of quantitative studies was higher compared to qualitative and mixed method studies in their studies examining trends in the field of data and probability learning. Quantitative research may have been preferred more because it offers the opportunity to generalize, provides time and resource efficiency, and does not require in-depth investigation and analysis. In order to produce more qualified studies on probability and statistics in line with the objectives of the research, mixed method studies using both quantitative and qualitative methods may be preferred.

It was determined that quantitative methods were used more in theses on probability and statistics, and in parallel with this, it was seen that experimental and quasi-experimental methods were used more. Similarly, Yıldız (2022), Dinç (2021) and Tosun and Özen Ünal (2019) also found that experimental and quasi-experimental research was used more in theses. Pretest-Posttest was generally used in postgraduate theses. In fact, this is an expected finding due to the high number of quantitative methods and the aim to reveal the effectiveness of a method. The number of studies trying to determine the effects of interventions such as gamification, technology integration, cooperative learning, and so on, may have increased the number of

such studies. After the experimental studies, descriptive studies in which the existing situation is tried to be revealed follow. In nine studies, the research design was not specified. Researchers can be warned or guided to specify the research design.

It was observed that tests, scales and interviews were preferred more as data collection methods in postgraduate theses on probability and statistics. Academic achievement tests were used more frequently. In this direction, it can be stated that academic achievement is taken into consideration more in the studies conducted because there is a connection between the research objectives and the data collection tools used in the theses (Ulutaş & Ubuz, 2008). Apart from these, written answer sheets were also used as data collection tools. Similarly, Dinç (2021) and Tosun and Özen Ünal (2019) found that achievement and aptitude tests were used the most, followed by attitude and anxiety scales. The reason for using tests as data collection tools may be that they provide more data in a short time and are easier to collect than other data collection tools.

It was observed that t-test, descriptive and content analysis were used more in data analysis in theses on probability and statistics. It is an expected situation that quantitative data analysis methods are preferred more because quantitative methods are used more. Due to the high number of experimental and quasi-experimental studies, the t-test was most preferred in data analysis. An interesting finding was that data analysis methods were not specified in six studies. Researchers can be warned or directed to specify data analysis methods.

Since there are very few comparative education, teaching experiments, case-science studies; curriculum comparison document review/review type studies; and data analysis studies such as structural equation, cognitive analysis and grounded theory analysis, further research can be conducted to address the deficiencies in these types of intensive studies, which are few in number in line with the research objectives.

REFERENCES

- Ader, E. (2018). *A comparative look at the content of data and probability learning domain in the curricula*. In M. F. Özmantar, H. Akkoç, B. Kuşdemir Kayıran, & M. Özyurt (Eds.), *Secondary school mathematics curricula: A historical review* (pp. 275-306). Ankara: Pegem Akademi.
- Akdoğan, E. (2021). *Investigation of graduate theses written about mathematical thinking and mathematical reasoning in Turkey*. Master's Thesis, Eskişehir Osmangazi University, Institute of Educational Sciences, Department of Mathematics and Science Education, Eskişehir.
- Argün, Z., Arıkan, A., Bulut, S., & Halıcıoğlu, S. (2014). *Basic mathematics concepts*. Ankara: Gazi Bookstore.
- Baki, A. (2018). *Knowledge of teaching mathematics*. Pegem.
- Baki, A. (2008). *Mathematics education from theory to practice* (4th bs). Ankara: Harf Eğitim.
- Balta, M. A. & Kanbolat, O. (2020). Investigation of graduate thesis studies on mathematics literacy. *International Journal of Field Education Research*, 1(1), 1-16.
- Baykul, Y. (1997). *Statistics: Methods and applications*. Ankara: Anı publishing.
- Bowen, G. A. (2009). Document analysis as a qualitative research method. *Qualitative Research Journal*, 9(2), 27-40
- Butt, N. S., Malik, A. A., & Shahbaz, M. Q. (2021). Bibliometric Analysis of Statistics Journals Indexed in Web of Science Under Emerging Source Citation Index. *Sage Open*, 11(1), 1-8.
- Cavas, B., Cavas, P., Ozdem, Y. Rannikmae, M. & Ertepinar, H. (2012). Research trends in science education from the perspective of Journal Of Baltic Science Education: A content analysis from 2002 to 2011. *Journal of Baltic Science Education*, 11(1), 94-102.
- Chick, H. L., & Pierce, R. (2012). Teaching for statistical literacy: Utilizing affordances in realworld data. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 10(2), 339-362.
- Çiltaş, A., Güler, G., & Sözbilir, M. (2012). Mathematics education research in Turkey: A content analysis study. *Educational Sciences in Theory and Practice*, 12(1), 565-580.
- Dinç, S. (2021). *An examination of graduate theses in the fields of data processing and probability learning*. Master's Thesis, Kocaeli University, Kocaeli
- El Kayaly, D. (2013). *Towards morereal-liveteachings of busines's statistics: a Review of Challenges, Teaching Innovations and Strategiesfor Reform in Egypt*. *Maastricht School of Management Working Papers*, (21).
- Franklin, C., Kader, G., Mewborn, D., Moreno, J., Peck, R., Perry, M, & Scheaffer, R. (2005). *Guidelines for assessment and instruction in statistics education (GAISE) report: A Pre-K-12 curriculum framework*. Alexandria, VA: American Statistical Association. www.amstat.org/Education/gaise/.
- Ford, D. M. (2000). *A Study of the Effects of Implementation of Multiple Intelligence Techniques and Integrated Thematic Instruction on Seventh Grade Students*. Unpublished Ph.D. Thesis, Saint Louis University.
- Garfield, J., & Ben-Zvi, D. (2007). How students learn statistics revisited: A current review of research on teaching and learning statistics. *International statistical review*, 75(3), 372-396.
- Garfield, J., & Ahlgren, A. (1988). Difficulties in learning basic concepts in probability and statistics: Implications for research. *Journal for research in Mathematics Education*, 19(1), 44-63.

- Gürbüz, R. & Fırat, S. (2019). *Data processing and probability: Foundations of mathematics teaching: Middle school*. Editors: Hacıömeroğlu, G. & Tarım, K., Anı Publishing, Ankara, 301-328.
- Haller, S. K. (1997). *Adopting probability curricula: The content and pedagogical content knowledge of middle grades teachers* [Doctoral dissertation]. University of Minnesota.
- Hıdıroğlu, Ç. N. & Özkan Hıdıroğlu, Y. (2017). Sixth grade students' real life problem situation models in mathematical modeling. *İlköğretim Online*, 16(4), 1702-1731.
- Hoş, S. (2022). *Statistics and Probability: Bibliometric Analysis. Economics and Administrative Sciences: Research, Methodology and Evaluation*, Livre, Lyon.
- İncikabı, L., Serin, M. K., Korkmaz, S., & İncikabı, S. (2017). A research on mathematics education studies published between 2009-2014 in Turkey. *Adıyaman University Journal of Educational Sciences*, 7(1), 1-19.
- Jendraszek, P. A. (2008). *Misconceptions of probability among future teachers of mathematics*. Columbia University.
- Judi, H. M., & Sahari, N. (2013). Student centered learning in statistics: Analysis of systematic review. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 103, 844-851.
- Karadağ, E. (2009). Thematic analysis of doctoral dissertations in the field of educational sciences. *Journal of Kırşehir Faculty of Education*, 10(3). 75-87.
- Karakuş, Y., & Abdioğlu, C. (2023). Investigation of graduate theses on Realistic Mathematics Education (RME). *International Journal of Karamanoğlu Mehmetbey Education Research*, 5(2), 137-157.
- Mazmanoğlu, A. (2016). *Basic Statistical Methods and Applications for Everyone I: Application and Interpretations with Statistical Analysis Software Program SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) in Social Sciences*. 1st Edition, Ankara: Nobel.
- Miles, H. B. & Huberman, A.M. (1994). *Qualitative data analysis* (2nd Edition). Thousand Oaks, CA: Sage.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM, 2000). Principles and standards for school mathematics. <http://standards.nctm.org>.
- Özdemir Fincan, K. (2021). *An Investigation of Graduate Theses Related to Concept Misconceptions in Elementary Mathematics Teaching*. Unpublished Master's Thesis, Kocaeli University Institute of Educational Sciences, Kocaeli.
- Sözbilir, M., Kutu, H., & Yaşar, M. D. (2012). *Science education research in Turkey: A content analysis of selected features of papers published*. In J. Dillon & D. Jorde (Eds). *The World of Science Education: Handbook of Research in Europe* (pp.341-374). Rotterdam: Sense Publishers.
- Şenol, Ş. (2008). *Descriptive Statistics*, Nobel Publishing Distribution, Ankara.
- Tan Ş., (2016), *SPSS and Excel Applied Basic Statistics - 1* (1st Edition), Pegem Akademi Publishing, Ankara.
- Tishkovskaya, S., & Lancaster, G. (2010). *Teaching strategies to promote statistical literacy: Review and implementation*. In C. Reading (Ed.), *Data and context in statistics education: Towards an evidence-based society*. Proceedings of the Eighth International Conference on Teaching Statistics (ICOTS8, July, 2010), Ljubljana, Slovenia. Voorburg: International Statistical Institute, 20(2). www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications.php
- Tosun, T., & Özen Ünal, D. (2019). Content analysis of studies on data and probability learning areas. *Journal of Aegean Education*, 20(1), 244-261.

- Ulutaş, F., & Ubuz, B. (2008). Research and trends in mathematics education: Between 2000 and 2006. *İlköğretim Online*, 7(3), 614-626.
- Van der Merwe, L., & Wilkinson, A. (2011). Mapping the Field of Statistics Education Research in Search of Scholar ship. *International Journal for the Scholar ship of Teaching and Learning*, 5(1), 1-16.
- Yaldız, A. (2022). *Examination of graduate theses prepared in Turkey related to the field of statistics and probability learning*. Unpublished Master's Thesis, Karamanoğlu Mehmetbey University, Karaman.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2013). *Qualitative Research Methods in Social Sciences*. Ankara: Seçkin Publishing House, 448 pp.
- Yesilpinar Uyar, M. (2017). Content analysis of researches in a journal in the field of curriculum and instruction: 2002-2015. *Kastamonu Journal of Education*, 25(3), 1009-1024.
- Zieffler, A., Garfield, J., Alt, S., Dupuis, D., Holleque, K., & Chang, B. (2008). What does research suggest about the teaching and learning of introductory statistics at the college level? A review of the literature. *Journal of Statistics Education*, 16(2), 1-25.

The Titles of Theses Analyzed in the Study
Comparison of Estonia, Hong Kong, Turkey high school mathematics curriculum statistics learning area (Zeylek, 2023)
Teaching statistics in secondary school mathematics: A review in terms of curriculum and course materials (Balci, 2023)
Investigation of the effect of WebQuest supported statistics teaching on pre-service teachers' statistical literacy (Şap, 2023)
Evaluation of the instructional design carried out with pre-service teachers within the scope of statistics topics within the framework of computational thinking (Serimer, 2022)
Developing 9th grade students' digital competencies as apart of statistics lesson (Ergül, 2019)
Investigation of 8th grade students' statistical thinking skills with dynamic statistics software (Altınay, 2019)
The effect of the learning environment designed according to the flipped classroom model on middle school students' statistical literacy levels (Topan, 2019)
The effect of an erroneous solution method on 7th grade students' achievement in some statistical concepts (Yıldırım, 2019)
Investigation of pre-service mathematics teachers' cognitive structures about probability and statistics concepts with word association test (Benibil, 2019)
Investigation of the profile of students taking statistics courses at Kahramanmaraş Sütçü İmam University and the factors affecting their success (Atcioğlu, 2019)
Statistics course online application calculator (Kaya, 2017)
The effect of realistic mathematics education on academic achievement, motivation and retention in probability and statistics learning domain (Cihan, 2017)
Palestinian pre - service mathematics teachers' self - efficacy levels and performance in statistics (Abed, 2015)
Examining the statistical literacy of students studying in different undergraduate programs (Özmen, 2015)
The effect of 7th grade mathematics course 'probability and statistics' learning area writing activities on students' achievement, attitude and metacognitions (Ünlü, 2015)
Determining the concepts and topics that 6th-8th grade mathematics students have difficulty in statistics and probability learning area (Çakmak, 2014)
The effect of 7th grade mathematics course probability and statistics learning area on students' academic achievement, attitudes and test anxiety of 'learning by examination method' (Şan, 2014)
Investigation of the effect of a computer software on students' achievement and attitudes in basic statistics subjects (Bilgin, 2014)
Comparison of frequently used missing data methods in terms of descriptive statistics reliability and validity (Kürşad, 2014)
The effect of cooperative learning on students' academic achievement, attitudes and statistical thinking levels in statistics course (Özdemir, 2014)
The effect of concept map and vee diagram on student achievement and attitude in 8th grade statistics and probability subject (Laçin, 2014)
Assessment of preservice mathematics teachers' knowledge for teaching statistics (Mercimek, 2013)
The effect of collaborative learning method supported by multiple intelligences on 6th grade students' achievement and performance in mathematics course probability and statistics (Hazer, 2013)
The effect of realistic mathematics education supported teaching method on student achievement in teaching 7th grade probability and statistics acquisitions (Ersoy, 2013)
Examining the statistical dimension of the new elementary education level II mathematics curriculum (Kaynar, 2012)
Investigation of anxiety towards statistics course with structural equation modeling (Bayrak, 2012)
A structural equation model examining the relationships among mathematics achievement, attitudes toward statistics, and statistics outcomes (Emmioğlu, 2011)
The effect of statistics and graphic usage techniques on students' graphic reading skills in social studies teaching (Köse, 2011)
The effect of cooperative learning method, student teams achievement sections and cluster supported individualization techniques on the achievement, attitudes and motivation of 7th grade primary school students in mathematics course ?statistics and probability? unit of mathematics course, their achievement, attitudes and motivation (Efe, 2011)
The effect of cooperative learning method, SCLT and TOT techniques on 6th grade students' academic achievement, retention and social skills in mathematics course ?statistics and probability? subject on academic achievement, retention and social skills levels (Arısoy, 2011)
Pre-service mathematics teachers' misconceptions about statistics course topics; self-efficacy beliefs and attitudes towards statistics course (Sevimli, 2010)
Determination of primary school 6-8. Determining the ability of 6th-8th grade students to use statistical

representation forms (Gürakar, 2010)
Examining the knowledge construction process of concepts in probability and statistics learning domain according to realistic mathematics education and constructivism theory (Akkaya, 2010)
Effect of constructed web-supported instruction on achievement related to educational statistics (Emmungil, 2009)
The effect of 4mat teaching model compatible with the holistic brain model on 8th grade students' academic achievement in data analysis and probability (Şahin, 2023)
Students' intuitive thinking in eighth grade probability teaching with gamification applications (Aslan, 2023)
The effect of intuitive fallacy and multimedia signal principle-based probability teaching on academic achievement and intuitive thinking (Yüce, 2023)
Comparison of the cognitive demand levels of questions in the data and probability learning domain in Singapore, USA and Turkey mathematics textbooks (Mağden, 2022)
Examination of graduate theses in the fields of data processing and probability learning (Dinç, 2021)
The effect of game-supported probability teaching on 8th grade students' probabilistic thinking (Türker, 2020)
A metacognitive inquiry-based learning environment designed for prospective mathematics teachers' probability content knowledge: A teaching experiment (Kılıç, 2020)
The effect of realistic mathematics education approach on student achievement in teaching 10th grade data, counting and probability unit and examination of student opinions (Okuyucu, 2019)
Evaluation of probability teaching-learning process based on mathematics teachers' opinions (Fırat, 2018)
Investigating the development of prospective mathematics teachers' problem posing skills on probability (Demirci, 2018)
The effect of teaching probability with argumentation approach on pre-service teachers' achievement and retention of their knowledge (Can, 2018)
The effect of computer assisted instruction on 8th grade students' success in permutation-combination-probability and students' attitudes towards computer assisted instruction (Kapucu, 2017)
Investigation of pre-service elementary mathematics teachers' knowledge construction processes about the concept of probability (Bahar, 2017)
Analysis of 8th grade middle school students' conceptual knowledge about probability (Kanak, 2016)
Investigation of the effect of using the knowledge change technique in teaching permutation and probability on academic achievement and retention level (Berkün, 2016)
8th grade students' misconceptions about probability (Şafak, 2016)
The effect of conceptual change based instruction on tenth grade students' understanding of probability concepts, probability achievement and attitudes toward probability (Tat, 2014)
Fostering students' learning of probability through video game programming (Aslan, 2014)
The relationship between Mathematics Teachers' probability approaches and misconceptions (Doğucu, 2013)
An investigation of prospective elementary mathematics teachers' probabilistic misconceptions and reasons underlying these misconceptions (İlgün, 2013)
Investigation of pre-service teachers' conceptual and procedural knowledge levels about probability (Ata, 2013)
The effect of software prepared according to presentation formats and misconception support on students' academic achievement, intuitive thinking and teaching process experiences in teaching probability (Avaroğlu, 2013)
Development and evaluation of a web-based adaptive testing system: Example of probability unit (Özyurt, 2013)
The effect of creative drama-based instruction on seventh grade students' mathematics achievement in probability concept and their attitudes toward mathematics (Geçim, 2012)
Teaching probability in Grade 7 with worksheets prepared in accordance with the constructivist teaching approach (Özdemir, 2012)
The effect of metacognitive strategies on students' achievement, metacognitive skills, attitudes and retention in the seventh grade mathematics course ? permutation and probability? (Tuncer, 2011)
Difficulties encountered by fourth and fifth grade students in learning probability (Lekesiz, 2011)
The effect of instruction with concrete models on eighth grade students' probability achievement and attitudes toward probability (Yağcı, 2010)
The effect of game-based teaching of probability subject in 6th, 7th and 8th grade mathematics course on student achievement (Kavasoglu, 2010)
The effect of computer-assisted intuitive thinking controlled probability teaching on students' academic achievement and intuitive thinking levels in sixth grade elementary mathematics course (Şen, 2010)
The effect of interdisciplinary teaching approach on students' academic achievement in probability and retention of learning (Alp, 2010)
Eighth grade students' errors and misconceptions about probability (Dereli, 2009)
The effect of 8th grade mathematics lesson ? permutation and probability? worksheets prepared in accordance with constructivist approach on student achievement (Besler, 2009)
The role of computer assisted instruction in teaching probability in 6th grade mathematics education (Esen, 2009)
The effect of teaching activities based on the theory of multiple intelligences on the academic achievement of 8th grade students in the mathematics course ?permutation and probability? unit (Ercan, 2008)

The effect of cooperative teaching method on the academic achievement and retention levels of 8th grade students in mathematics course 'permutation and probability' (Ünlü, 2008)
The effect of graph theory on student achievement in teaching 8th grade probability subject (Seyhanlı, 2007)
The evaluation of the level of knowledge and skills in probability for 8th grade students in private and public primary schools (Tunç, 2006)
Problem posing levels of secondary school mathematics teachers: The case of probability (Bayrak, 2024)
Teaching statistics and probability to middle school students in a learning environment supported by dynamic statistics software: A teaching experiment (Güneyli, 2024)
Investigation of high school students' self-efficacy perceptions in tasks related to intuition-based probability misconceptions (Sevinç, 2024)
Comparison of multiple representations of probability learning domain in mathematics textbooks of different countries (Gök, 2024)
Investigation of the questions in the field of probability learning in high school mathematics textbooks according to PISA mathematics proficiency levels (Orhan, 2024)
Investigation of eighth grade students' statistical literacy (Ata, 2024)
Investigating 8th grade students' informal statistical inferences through statistics-oriented STEM activities (Cini, 2024)
The effect of teaching environment supported with problem posing activities on middle school students' statistical literacy competencies (Karadeniz, 2024)
Preservice mathematics teachers' probabilistic knowledge and their attitudes toward probability and teaching of probability
Pre-service mathematics teachers' probability knowledge and attitudes towards probability and probability teaching (Çaylı, 2024)