e-Kafkas Eğitim Araştırmaları Dergisi
e-KEAD
e-Kafkas Journal of Educational Research

Examination of Graduate Theses about Misconceptions in Mathematics Education: A Systematic Review

Şule Dağ[1] **Tuğba Horzum**[2]

To cite this article:
Dağ, Ş. ve Horzum, T. (2022). Matematik eğitiminde kavram yanılgıları ile ilgili lisansüstü tezlerin incelenmesi: Bir sistematik derleme. *e- Kafkas Eğitim Araştırmaları Dergisi*, *9*, 434-465. doi:10.30900/kafkasegt.973118

Review Article **Received**:19.07.2021 **Accepted**:18.03.2022

Abstract

The aim of this research is to thematically examine the graduate theses on mathematical misconceptions conducted in Turkey. Within the scope of the study, 106 graduate theses that could be accessed in the official website of the National Council of Higher Education Thesis Center between 1998-2021 were examined. The graduate theses were classified by demographics features such as university, year, language, type, by methodological features such as participants' group and size, methodology, design, data collection tools, data analysis techniques, by teaching areas, subjects and by distribution of purpose according to teaching areas. The results showed that graduate theses were prepared in 41 different universities. In this regard, the theses were mainly published in Marmara, Gazi, and Middle East Technical University. It was determined that 12 of the 106 theses were written in English and 94 of them were written in Turkish; that the graduate theses were primarily conducted with middle school students. In addition, quantitative research methods were mainly used in graduate theses. While screening method was mostly used in the theses prepared with quantitative methods, the case study design was preferred mostly in the theses using qualitative methods, and the descriptive design was preferred mostly in the theses using the mixed methods. As the data collection tools, diagnostic tests and then achievement tests and semi-structured interviews were mostly used in theses, respectively. It was determined that quantitative data analysis techniques were used more than qualitative data analysis techniques. While the most preferred purpose of writing theses was to identify misconceptions, the least preferred purpose was to determine the ability to notice misconceptions. In addition, it was determined that the misconceptions about the subjects within the scope of the "Numbers and Operations" learning area at each teaching level were examined in the graduate theses.

Keywords: Misconception, mathematical concepts, teaching areas, mathematics education, systematic review

[1] Author, Master Student, Necmettin Erbakan University, Institute of Educational Sciences, Turkey
[2] Corresponding Author, Associate Professor, thorzum@gmail.com, Necmettin Erbakan University, Ereğli Faculty of Education, Turkey

e-Kafkas Eğitim Araştırmaları Dergisi e-EAD e-Kafkas Journal of Educational Research

Matematik Eğitiminde Kavram Yanılgıları ile İlgili Lisansüstü Tezlerin İncelenmesi: Bir Sistematik Derleme

Şule Dağ[1] **Tuğba Horzum**[2]

Atıf:
Dağ, Ş. ve Horzum, T. (2022). Matematik eğitiminde kavram yanılgıları ile ilgili lisansüstü tezlerin incelenmesi: Bir sistematik derleme. *e- Kafkas Eğitim Araştırmaları Dergisi*, *9*, 434-465. doi:10.30900/kafkasegt.973118

Derleme Makalesi **Geliş Tarihi**:19.07.2021 **Kabul Tarihi:**18.03.2022

Öz

Bu araştırmanın amacı, Türkiye'de yürütülen matematiksel kavram yanılgıları konulu lisansüstü tezleri tematik bir şekilde incelemektir. Çalışma kapsamında Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi resmî sitesinde 1998-2021 yıllarında erişilebilen 106 adet lisansüstü tez incelenmiştir. Lisansüstü tezler üniversite, yıl, dil, tür gibi künyesel özellikleri, katılımcı grubu, katılımcı büyüklüğü, yöntem, desen, veri toplama araçları, veri analizi teknikleri gibi metodolojik özellikleri ve ele alınan öğrenme alanları-konular ve amaçların öğrenme alanlarına göre dağılımı kapsamında sınıflandırılmıştır. Araştırma sonuçları, lisansüstü tezlerin 41 farklı üniversitede hazırlandığını göstermektedir. Bu kapsamda tezlerin en fazla Marmara, Gazi ve Orta Doğu Teknik Üniversitelerinde hazırlandığı; 106 tezin 12'sinin İngilizce dilinde, 94'ünün ise Türkçe yazıldığı; lisansüstü tezlerin çoğunlukla ortaokul öğrencileri ile gerçekleştirildiği belirlenmiştir. Ayrıca lisansüstü tezlerde çoğunlukla nicel yöntemler kullanılmıştır. Nicel yöntemler ile hazırlanan tezlerde en çok tarama deseni kullanılırken, nitel yöntemler ile hazırlanan tezlerde en çok durum çalışması deseni ve karma yöntemler ile hazırlanan tezlerde ise en çok açıklayıcı desen tercih edilmiştir. Veri toplama araçları olarak ise tezlerde en çok sırasıyla teşhis testleri ve ardından başarı testleri ile yarı yapılandırılmış görüşmeler kullanılmıştır. Ayrıca nicel veri analizi tekniklerinin nitel veri analizi tekniklerinden daha fazla kullanıldığı belirlenmiştir. Tezlerin yazılma amaçlarından en çok tercih edileni kavram yanılgılarını belirlemek iken en az tercih edilen amaç ise kavram yanılgılarını fark etme becerisini belirlemek olmuştur. Ayrıca lisansüstü tezlerde her öğretim düzeyinde en çok "Sayılar ve İşlemler" öğrenme alanı kapsamındaki konulara ilişkin kavram yanılgılarının ele alınmıştır.

Anahtar Sözcükler: Kavram yanılgısı, matematiksel kavramlar, öğrenme alanları, matematik eğitimi, sistematik derleme

[1] Yazar, Yüksek Lisans Öğrencisi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Türkiye

[2] Sorumlu Yazar, Doç. Dr., thorzum@gmail.com, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Ereğli Eğitim Fakültesi, Türkiye

Giriş

Matematik öğretimi, bireylere çevre ile olan ilişkileri ve yaşadıkları dünyayı keşfetmeleri açısından bilgi ve birikim sağlayarak sosyal ortamlarını anlamalarına yardımcı olacak bakış açıları vermektedir. Matematik öğretimi ayrıca bireylerin farklı tecrübelerini analiz edip açıklayacakları, tahminler üretebilecekleri ve problemleri çözmeleri için gerekli olan sistematiği kazanmalarına yardımcı olmaktadır (Ocak ve Dönmez, 2010). Bu bakımdan matematik öğretimi, bireylerin bu sistematiğe ve bakış açılarına yeni yorumlar getirmelerini ve muhakeme yapmalarını sağlamaktadır. Ancak yorumlama ve muhakeme yapma becerilerinin kazandırılması sırasında, öğretmenin yaklaşımı, kullanılan öğretim yöntemi, bulunulan sınıf ortamı, matematiksel içeriğin yapısı, psikolojik veya bilişsel kaynaklı farklı nedenlerden dolayı öğrencilerin bazı sorunlar yaşaması muhtemeldir. Araştırmalar matematik dersinde öğrencilerin çoğunlukla sembollerin kullanımında (Pesen, 2007, 2008), matematiksel dilin ifade edilmesinde (Ünal, 2013) ve kavramsal öğrenmede (Soylu ve Soylu, 2006) sorun yaşadıklarını belirtmektedir. Bahsi geçen kavramsal öğrenmede sorunların çoğunlukla daha önceden edinilen kavramsal hatalar (Hansen, 2011) ve kavram yanılgıları (Mohyuddin ve Khalil, 2016; Ryan ve Williams, 2007) kaynaklı olduğu söylenebilir. Ubuz'a (1999) göre "hata" cevaplardaki yanlışlıklar iken, "kavram yanılgısı" öğrencilerin öğrenmelerine engel olan kavramsal zorluklarıdır. Pesen (2008) kavram yanılgılarını, bireyin yanlış inanışları ve deneyimleri neticesinde ortaya çıkan davranışları şeklinde görmektedir. Bu bağlamda Smith III, diSessa ve Roschelle (1994) sistemli bir biçimde hata üreten algı biçimi şeklinde tanımladığı kavram yanılgılarının, öğrencilerin öğrenmeleri üzerinde kuvvetli etkilere sahip olduğunu ifade etmiştir. Zembat'ın (2008) da vurguladığı gibi, kavram yanılgısı "basit hatadan çok sistemli bir şekilde insanı hataya teşvik eden algı biçimidir". Bu doğrultuda kavram yanılgılarının, öğrencilerin matematik derslerinde başarılarının düşük olmasının önemli sebeplerinden biri olduğu söylenebilir (Baki ve Bell, 1997; McDermott, 1991). Bu nedenle öğrencilerde bulunan kavram yanılgıları tespit edilmeli ve bu yanılgıları azaltmaya hatta yok etmeye veya gidermeye yönelik öğrenme deneyimlerini sağlayacak ortamlar ve ders materyalleri tasarlanmalıdır.

Kavram yanılgılarını belirlemenin, bilmenin, önlemenin ya da gidermenin öğrencilerin kavramsal düzeyde anlamlı öğrenmelerini sağlayabilmek için anahtar öneme sahip olduğu ifade edilebilir (Çepni, 2016; Demircioğlu, Demircioğlu ve Ayas, 2004). Öyle ki anlamlı öğrenmenin gerçekleşebilmesi için öğrencilerin yeni bilgilerini daha önce sahip oldukları bilgiler üzerine inşa etmeleri beklenmektedir. Ancak matematikte kavramların öğretme ve öğrenme sürecinin temel yapıtaşları olduğu (Zaslavsky ve Shir, 2005) bilinmekte ve kavramla ilişkili olan diğer kavramları açıklama ve anlama gerekliliği bulunmaktadır. Bu doğrultuda bir matematiksel kavramı anlamlandırabilmenin aslında kolay bir eylem olmadığı düşünülebilir. Örneğin çokgen kavramını tanımlayabilmek ve anlayabilmek için öncelikle doğru parçası kavramına ihtiyaç duyulmaktadır. Ancak doğru parçası kavramını zihninde yanlış yapılandıran bir bireyin çokgen kavramını formal tanımına uygun bir şekilde anlamlandırabilmesi mümkün görünmemektedir. Dolayısıyla yanlış veya eksik öğrenilen ön bilgilerin yeni öğrenilen bilginin oluşturulması sürecinde bazı sorunlara yol açacağı aşikardır. Bununla birlikte kavram yanılgıları bireylerin yalnızca ön öğrenmelerinin eksik ya da yanlış olması ile ilişkilendirilmemekte aynı zamanda öğrenme süreci içerisinde de oluşabilmektedir. Nitekim araştırmacılar (Fisher, 1985; Hammer, 1996; Nachtigall, 1990), her bireyin sadece formal öğrenme ortamlarında değil aynı zamanda tüm çevresel etkileşimlerde belirli bir sistematik olmaksızın kavram yanılgılarını geliştirebileceklerini belirtmektedir. Dolayısıyla kavram yanılgıları epistemolojik, pedagojik veya psikolojik kökenli olabilir. Bu doğrultuda Graeber ve Johnson (1991), kavram yanılgısına sebep olan durumları aşırı genelleme, aşırı özelleme, yanlış tercüme ve kısıtlı algılama olmak üzere dört başlık altında ele almıştır. Buna göre aşırı genelleme, belirli bağlamlarda uygulanması doğru sonuç veren kuralın veya kavramın başka bağlamlarda da doğru sonuç verdiğinin düşünülmesi ve bu bağlamlarda kullanılmasıdır. Bu tür kavram yanılgısına sahip olan bireyler, deltoidin ve yamuğun sadece paralelkenarda olması gereken karşılıklı kenar çiftlerinin paralel olması özelliğine sahip olduğunu ifade edebilirler. Aşırı genellemenin aksine aşırı özelleme ise belirli bağlamlarda uygulanması doğru sonuç veren kuralı veya kavramı daha özel alt bağlamlar için kısıtlamaktır. Aşırı özelleme kavram yanılgısına sahip olan bireyler ise kare, dikdörtgen ve eşkenar dörtgenin birer paralelkenar olmadığını ifade edebilirler. Yanlış tercüme; cümle, grafik, tablo, sembol, formül ve işlem gibi farklı formlar arasında yapılan geçişlerde sistemli hataların yapılmasıdır. Bu tür bir kavram yanılgısına sahip olan bireyler, karşılıklı kenarlarının paralel olduğu sembolik olarak verilen bir dörtgenin paralelkenar

olduğunu ifade edemeyebilirler veya karşılıklı kenarlarının paralel olduğu ifade edilen bir paralelkenarın bu özelliğini sembolik olarak gösteremeyebilirler. Kısıtlı algılama ise bir kavramın kısıtlı veya olması gerekenden daha zayıf olarak algılanmasıdır. Bahsi geçen tüm bu sebepler, öğretmenin ele aldığı konunun öğrenci tarafından kavranamaması veya yanlış kavranmasına ve öğrencinin olumsuz tutum geliştirmesine neden olmaktadır (Gökkurt-Özdemir, Bayraktar ve Yılmaz, 2017; Yenilmez ve Yaşa, 2008). Bu nedenle öğretim sürecinde öğrencilerinin hangi kavram yanılgılarına sahip olabileceklerinin farkında olmaları, öğretmenlere öğretimlerinde yol gösterecektir. Bunun için kavram yanılgılarının belirlendiği, giderildiği, nedenlerinin tespit edildiği çalışmaların önemi yadsınamaz. Dolayısıyla matematik öğretimi sürecinde başarıyı yakalayabilmek için matematiksel kavram yanılgıları hakkında araştırmalar yapılarak, öğretmenlerin farkındalıkları arttırılmalıdır.

Matematik eğitimi alanyazınında kavram yanılgıları hakkında farklı katılımcılarla, farklı konu ve kavramlar gözetilerek, çeşitli amaçlarla birçok araştırmanın yürütüldüğü bilinmektedir. Bununla birlikte kavram yanılgılarına ilişkin yayımlanan araştırmaların eğilimlerini inceleyen araştırmalara da rastlanmıştır. Buna göre matematik eğitiminde kavram yanılgıları ile ilgili araştırmaların hem makaleler (Kara, 2021; Tutak, Gün ve Emül, 2010; Türkdoğan, Güler, Bülbül ve Danışman, 2015) ve hem de lisansüstü tezler (Adıgüzel, Şimşir, Çubukluöz ve Gökkurt-Özdemir 2018; Güner, 2014; Kara, 2021; Mutlu ve Söylemez, 2018) üzerinde yapıldığı belirlenmiştir. Ancak yüksek lisans ve doktora tezlerinin eğilimlerini ele alan araştırmaların fen ve matematik eğitimi alanındaki tezleri birlikte incelediği (Adıgüzel, Şimşir, Çubukluöz ve Gökkurt-Özdemir 2018) ya da araştırmaya dahil edilen lisansüstü tezlerin yayımlanma yılları baz alındığında zaman aralığının dar olduğu (Güner, 2014; Kara, 2021; Mutlu ve Söylemez, 2018) görülmektedir. Örneğin Adıgüzel ve arkadaşları (2018) matematik ve fen eğitiminde kavram yanılgılarıyla ilgili 2007-2017 yılları arasında yürütülmüş lisansüstü tezleri, tez türü, yılı, öğrenme alanı/konu, yöntem ve katılımcı bağlamında incelemişlerdir. Güner (2014) matematiksel kavram yanılgıları ile ilişkili olarak 2000-2013 yılları arasında yürütülen lisansüstü tezleri türü, yöntem, katılımcı grubu, katılımcı sayısı ve konu bağlamında ele almıştır. Mutlu ve Söylemez (2018) matematiksel kavram yanılgıları konusunda 1997-2015 yılları arasında yapılmış lisansüstü tezleri yıllara, türüne, çalışılan matematik konusuna, yönteme, katılımcı grubu ve katılımcı sayısına göre irdelemişlerdir. Son olarak Kara (2021) hazırladığı yüksek lisans tezinde ortaokul seviyesinde 2009-2019 yılları arasında kavram yanılgıları ile ilgili yapılan makale ve tezleri, türü, yılı, öğrenme alanı, konusu, katılımcı grubu ve katılımcı sayısı, araştırma yöntemi, veri toplama araçları ve veri analizi yöntemi bağlamında ele almıştır. Görüldüğü gibi lisansüstü tezleri inceleyen araştırmaların dördünde de ortak olan konu başlıkları tezlerin türü, ele alınan konu, yöntem ve katılımcı grubu şeklindedir. Bu başlıklar elbette ki yaygın karşılaşılan kavram yanılgıları hakkında bilgi vermemektedir ancak hangi konu başlıklarında, hangi katılımcılarla hangi yöntemlerle araştırmalar yapıldığına ve yapılabileceğine dair araştırmacılara yol gösterebilir. Bununla birlikte Yüksek Öğretim Kurumu Ulusal Tez Veri tabanı (YÖKTEZ) incelendiğinde matematik eğitiminde kavram yanılgıları hakkında 1997 yılından itibaren birçok tezin yayımlandığı ve bu tezlerin tamamının herhangi bir kısıtlama olmaksızın eğilimlerinin incelenmediği görülmektedir. Yayımlanan bu tezlerin künyesel, metodolojik, ele alınan öğrenme alanları ile konuları ve amaçları olmak üzere farklı başlıklar altında ayrıntılı bir biçimde incelenmesi ile araştırmacıların ve öğretmenlerin kavram yanılgıları hakkında geniş bir bakış açısı elde etmelerine ve öğretim tasarımlarını geliştirmelerine katkı sağlanabilir. Ayrıca öğrenilen bilgiler, daha sonraki bilgiler ve araştırmalar için bir adım ilerleme sağlayacağından bu çalışmada elde edilen sonuçların, matematik eğitimi alanında yapılacak olan kavram yanılgısı çalışmalarına ve program hazırlayan araştırmacılara hangi sınıf düzeylerinde, hangi kavramlarda sorun yaşandığının belirtilmesi adına yol gösterici olacağı düşünülmektedir. Dahası lisansüstü tezlerin hangi öğrenme alanlarında hangi amaçlar gözetilerek yapıldığı hakkında da bilgiler elde edilerek öğretmen eğitiminde ve öğretim sürecinde iyileştirmeler yapılmasına fırsatlar sağlayan araştırmalar ve uygulamalara olanak sağlanabilir. Bu nedenle matematik eğitiminde kavram öğretiminin önemi göz önünde bulundurulduğunda; tematik incelemelerin yapıldığı araştırmaların belirli aralıklarla tekrarlanmasına ve YÖKTEZ de matematik eğitimi alanında kavram yanılgılarını ele alan ve ulaşılabilen tüm tezlerin genel bir fotoğrafının ortaya koyulmasına ihtiyaç duyulduğu ifade edilebilir.

Araştırmanın Gerekçesi

Matematik eğitiminde kalitenin arttırılması, var olan eksikliklerin veya ihtiyaçların giderilmesi ve ilişkili araştırmaların sürekliliğinin devam etmesi için bilimsel çalışmaların içeriğinin irdelenmesi gerekmektedir. Bu durum, içerisinde bulunulan döneme ilişkin yürütülen çalışmaların niteliği hakkında fikir vermekle birlikte daha sonra yürütülecek olan çalışmalara ışık tutabilir. Aynı zamanda bu alanda yürütülen çalışmalar hakkında bilgi edinilerek hangi konularda ve hangi boyutlarda araştırmalara ihtiyaç duyulduğunun belirlenmesi sağlanabilir. Son 11 yılda Türkiye'de matematiksel kavram yanılgılarına yönelik çeşitli derleme çalışmalarının yapıldığı görülmektedir (Adıgüzel, Şimşir, Çubukluöz ve Gökkurt-Özdemir, 2018; Güner, 2014; Kara, 2021; Mutlu ve Söylemez, 2018; Tutak, Gün ve Emül, 2010; Türkdoğan, Güler, Bülbül ve Danışman, 2015). Bununla birlikte mevcut derleme araştırmasından önce matematiksel kavram yanılgıları ile ilgili olarak gerçekleştirilen geniş zaman aralığında ve farklı konu başlıklarını da inceleyen ve Türkiye'de matematiksel kavram yanılgıları ile ilişkili hazırlanan tüm tezlerin haritasını çıkaran bir çalışmanın olmaması dikkati çekmektedir. Bu bağlamda, bu araştırmada Türkiye'de matematiksel kavram yanılgıları ile ilişkili olarak 1998-2021 yılları arasında yürütülmüş lisansüstü tezlerin derlenip incelenmesi amaçlanmıştır. 1997 yılında yayımlanan bir adet tezin çalışmaya dahil edilmeme nedeni ise bu tezin YÖKTEZ veri tabanında tam metninin bulunmamasıdır. Lisansüstü tezlerin seçilmesinin nedeni, Karadağ'ın (2009) belirttiği gibi, bir bilimsel alanla ilişkili olarak yapılan tezlerin analiz edilmesinin o alanla ilgili genel görünümün ortaya konulmasında önemli olmasıdır.

Türkiye'de matematik eğitimi alanında kavram yanılgıları ile ilgili tezlerin incelenmesine yönelik olarak yapılan bu araştırmanın sonuçlarının, alanyazında bu konuda yapılmış çalışmalardaki genel tablonun görülmesine fırsat sunabilir ve matematiksel konu ve kavramların öğretiminde yetersizliklerin neler olduğunun belirlenmesine olanak sağlayabilir. Bu doğrultuda lisansüstü tezlerde ele alınan öğrenme alanlarının ve konularının neler olduğunun ortaya çıkarılacağı, matematiksel kavram yanılgıları ile ilişkili tezlerin hangi amaçlarla nasıl gerçekleştirildiği konusunda araştırmacılara bilgi verilebileceği ve yol gösterilebileceği düşünülmektedir. Tezlerin içerik bakımından incelenmesinin ve bu sayede alanyazına yapılan katkıların sınıflandırılmasının, şu anki alanyazın durumuna ışık tutmanın yanında ilerleyen zamanda yapılacak çalışmalara daha yenilikçi ve hem künyesel hem metodolojik hem de bağlamsal olarak daha orijinal olmaları konusunda katkıda bulunacağı ve bu alanda mühim bir görevi başaracağı öngörülmektedir. Bilindiği üzere tezlerin erişime kapatılması konusunda 12.06.2018 tarihli YÖK yönergesine göre değerlendirmeler yapılmaktadır. Buna göre lisansüstü tezle ilgili patent başvuru süreci devam ediyorsa, tez danışmanının önerisi ve enstitü veya fakülte yönetim kurulu iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verilebilmektedir. Ayrıca yeni teknik, materyal ve metotları kullanan ve makaleye dönüşmemiş tezlerde ise altı ayı aşmamak üzere yine tez danışmanının önerisi ve enstitü veya fakülte yönetim kurulunun onayıyla erişime açılması engellenebilmektedir. Ancak 2018 yılından önce tezler yazarların isteğiyle üç yıla kadar erişime kapatılabiliyordu. Bu nedenle 2018 yılına kadar savunulmuş olan tezler hakkında erişime kapalı tutma hakkı verilebildiği için araştırmacılar söz konusu bu tezlere sistematik derleme çalışmalarında yer verememe durumuyla karşılaşılabiliyorlardı. Bundan dolayı alanyazında mevcut araştırma ile benzer alt problemlere sahip olan lisansüstü tezlerin incelendiği çalışmaların ya YÖK yönergesi öncesindeki tarihlerdeki tezleri ele alan (Adıgüzel ve diğerleri, 2018; Güner, 2014; Mutlu ve Söylemez, 2018) ya da 2018 öncesi ve 2018'den sonraki tarihlerde yürütülen tezleri içermekle birlikte dar kapsamlı tarih aralıklarını ele aldıkları (Kara, 2021) görülmüştür. Belirli periyotlarla (5-10-15-20-25-30-35 yıl) yapılan bu tarz çalışmaların, ilgili konu ya da alan hakkında istatistikleri vererek, alandaki açıklığı ya da yığılmayı gösterebileceği (Dinçer, 2018) düşünülmektedir. Türkiye'de son 23 yıl içerisinde matematiksel kavram yanılgıları ile ilgili farklı metodolojilerle, farklı öğrenme alanlarında, farklı konularda, farklı amaçlarla gerçekleştirilen lisansüstü tezlerin incelenmesi ile bu alanda gerçekleşen radikal değişikliklerin tespit edilmesine olanak sağlanacağı için incelenen tezlerde 1998-2021 tarihleri esas alınmıştır. Nitekim alanyazında bu şekilde geniş zaman aralıklarını baz alarak gerçekleştirilen sistematik derleme çalışmaları bulunmaktadır (Connoly, Keenan ve Urbanska, 2018; Sharp ve Gatz, 2011).

Araştırmanın Amacı

Bu araştırmada "Türkiye'de matematik eğitimi alanında kavram yanılgıları ile ilgili tezlerin dağılımı" üzerine bir bakış açısı oluşturmak hedeflenmiştir. Bu hedef doğrultusunda aşağıdaki sorulara yanıt aranmıştır.

1) Matematik eğitimi alanında kavram yanılgıları ile ilgili yayımlanmış tezlerin künyesel özellikleri incelendiğinde;
    - Hazırlandıkları üniversitelere göre nasıl dağılmaktadır?
    - Yayımlanma yıllarına göre nasıl dağılmaktadır?
    - Yazıldıkları dile göre nasıl bir dağılım göstermektedir?
    - Türlerine göre nasıl dağılmaktadır?
2) Matematik eğitimi alanında kavram yanılgıları ile ilgili yayımlanmış tezlerin metodolojik özellikleri incelendiğinde;
    - Katılımcı grubu kimlerden oluşmaktadır?
    - Katılımcı grubunun büyüklüğü nasıl değişmektedir?
    - Araştırma yöntemine ve desenine göre nasıl dağılmaktadır?
    - Hangi veri toplama araçları kullanılmıştır?
    - Hangi veri analizi teknikleri kullanılmıştır?
3) Matematik eğitimi alanında kavram yanılgıları ile ilgili yayımlanmış tezler öğrenme alanlarına ve konularına göre nasıl bir dağılım göstermektedir?
4) Matematik eğitimi alanında kavram yanılgıları ile ilgili yayımlanmış tezlerin yazılma amaçları öğrenme alanlarına göre nasıl bir dağılım göstermektedir?

Yöntem

Bu araştırmada sistematik derleme metodolojisi benimsenmiştir. Sistematik derleme, dahil etme ve hariç tutma kriterleri yardımıyla belirli bir konuda çalışılan tüm çalışmaları kapsamlı bir şekilde tarayıp hangi çalışmaların derlemeye dahil edileceğinin belirlenmesi ve bu çalışmaların araştırma soruları bağlamında sentez edilmesidir (Petticrew ve Roberts, 2006). Bellibaş ve Gümüş (2018) sistematik derleme çalışmalarının meta-analiz, meta-sentez ve betimsel içerik analizi olmak üzere üç başlık altında incelendiğini belirtmektedirler. Bu çalışmada betimsel içerik analizi tekniği kullanılmıştır. Betimsel içerik analizi, belirli bir konu hakkında gerçekleştirilen çalışmaların ele alınarak eğilimlerinin incelendiği sistematik çalışmalardır. Bu çalışmada daha önceden jüri değerlendirmesinden geçmiş tezlerin sistematik bir incelemesi yapılarak bu tezlerin yayımlandığı yıllar, üniversiteler, yazıldıkları diller, türleri gibi künyesel özellikleri, yöntem desen, katılımcı grubu ve büyüklüğü, veri toplama araçları ve veri analizi teknikleri gibi metodolojik özellikleri, ele aldıkları öğrenme alanları, konular ve öğrenme alanlarına göre amaçları değerlendirilmiştir. Sistematik derlemenin gerçekleştirilmesinde PRISMA kriterleri esas alınmıştır (Moher, Liberati, Tetzlaff ve Altman, 2009).

Kaynakların Belirlenmesi

Bu araştırmada Yüksek Öğretim Kurulu (YÖK) Başkanlığı Yayın ve Dokümantasyon Dairesi Tez Merkezi veri tabanında Temmuz 2021 tarihi itibari ile "eğitim ve öğretim" konusunda 1998 ve 2021 yılları arasında yayınlanmış ve araştırma problemlerinin içeriğinde "kavram yanılgısı" (276 tez), "kavram yanılgıları" (424 tez) ve "misconception" (1000 tez) olan lisansüstü tezlerin taraması yapılmıştır. Bu özellikleri taşıyan tezlerin matematik eğitimi ile ilişkili olması ve belirtilen veri tabanında erişime açık olması dahil etme kriterlerine dikkat edilmiştir. Ayrıca bu tezlerin hazırlandığı enstitüler, bölümler ve anabilim dallarında herhangi bir ayrım yapılmamıştır. Bu bağlamda kavram yanılgıları ile ilişkili tezler, öncelikle konu uygunluğu bakımından incelenmiştir. Matematik eğitimi ile ilişkili olan tezlerden "kavram yanılgısı" anahtar kelimesiyle 51 teze ulaşılırken, "kavram yanılgıları" anahtar kelimesiyle 67 teze ve "misconception" anahtar kelimesiyle 102 teze ulaşılmıştır. Daha sonra bir araya getirilen tezlerden tekrar eden tezler çıkarılarak toplamda 122 tez elde edilmiştir. Bazı lisansüstü tezlerin dışlanma kriterleri olan erişime kısıtlanması veya YÖKTEZ arşivinde ulaşılamaması gibi sebeplerden dolayı incelemeye alınamayan 16 tezin bulunması bu çalışmanın bir sınırlılığıdır. Buna göre araştırmaya dahil edilen 106 adet lisansüstü tez bulunmaktadır (Ek-1).

Verilerin Analizi

Araştırmada tezleri inceleme kriterlerini oluşturmak için öncelikle alanyazında tezlerin ve makalelerin incelenmesi ile ilişkili yayımlanmış makaleler ve tezler okunmuştur. Ardından bunların içerisinden bazıları (Çiltaş, Güler ve Sözbilir, 2012; Kızılaslan, Sözbilir ve Yaşar, 2012; Selçuk, Palancı, Kandemir ve Dündar, 2014) temel alınarak tez inceleme kriterleri (Ek-2), künye, metodoloji, öğrenme alanı/konu ve amaç olmak üzere dört bölümden oluşturulmuştur. Künye bölümünde tezlerin hazırlandığı

üniversite (bkz. Tablo 1), yıl (bkz. Şekil 1), dil (Türkçe, İngilizce), tür (yüksek lisans, doktora; bkz. Şekil 2) ele alınırken, metodoloji bölümünde tezlere ait katılımcı grubu (bkz. Tablo 2), katılımcı grubunun büyüklüğü (bkz. Tablo 3), yöntem ve desen (bkz. Tablo 4), veri toplama araçları (bkz. Tablo 5) ve veri analizi teknikleri (bkz. Tablo 6) ele alınmıştır. Öğrenme alanı ve konular bölümünde (bkz. Tablo 7) ilkokul, ortaokul ve lise düzeylerinde hazırlanan tezlerde matematik öğretim programlarında (Millî Eğitim Bakanlığı [MEB], 2018a, 2018b) yer alan öğrenme alanları temel alınmıştır. Buna göre ilkokul düzeyinde "Sayılar ve İşlemler", "Geometri", "Ölçme" ve "Veri İşleme" olmak üzere dört öğrenme alanı, ortaokul düzeyinde "Sayılar ve İşlemler", "Cebir", "Geometri ve Ölçme", "Veri İşleme" ve Olasılık" olmak üzere beş öğrenme alanı ve lise düzeyinde ise "Sayılar ve Cebir", "Geometri" ve "Veri, Sayma ve Olasılık" olmak üzere üç öğrenme alanı bulunmaktadır. Lisans düzeyinde öğrenme alanları ise, ders adları (lineer cebir, geometri, soyut matematik, analiz, temel matematik gibi) bağlamında ele alınmıştır. Ele alınan konular ise bu öğrenme alanları içerisinde çalışılan bir veya daha fazla başlığı, hatta bazı durumlarda tüm öğrenme alanı içerisinde yer alan konu başlıklarını içerebilmektedir. Amaçların öğrenme alanlarına göre dağılımı (bkz. Tablo 8) bölümünde ise lisansüstü tezlerin amaçları ve öğrenme alanları (dolayısıyla sınıf düzeyleri) incelenmiştir. Bu doğrultuda a) kavram yanılgılarını belirleme, b) kavram yanılgılarını giderme, c) kavram yanılgılarını belirleme ve giderme, d) kavram yanılgılarını belirleme ve kavram yanılgılarının nedenleri, e) kavram yanılgılarını belirleme, giderme ve fark etme becerisi, f) kavram yanılgılarını belirleme, giderme ve kavram yanılgılarının nedenleri, g) kavram yanılgılarını fark etme becerisi, h) kavram yanılgılarının nedenleri ve onları fark etme becerisi ve son olarak ı) derleme olmak üzere dokuz başlık altında sınıflandırılmıştır.

Ek-1 ile verilen tezler yukarıda belirtilen ve Ek-2'de ayrıntısı sunulan başlıklar temel alınarak betimsel olarak analiz edilmiştir. Bu yöntemde yukarıda belirtildiği gibi daha önce belirlenen temalara göre veriler sınıflandırılmaktadır. Betimsel analizde araştırmacılar ayrıca bulgularda sebep-sonuç bağlantısı kurmakta ve ihtiyaç duyulması halinde olgular arasındaki yapı farklılıklarını analizleriyle karşılaştırmaktadır (Kitzinger, 1995; Kvale, 1994). Bu doğrultuda ilk önce ilk araştırmacı ardından ikinci araştırmacı tarafından veri analizi yapılmıştır. Araştırmacılar tezleri belirtilen kriterleri gözeterek bağımsız olarak gruplandırmışlardır. Bağımsız veri analizlerinin sonunda, analizlerini karşılaştıran araştırmacılar, daha sonra bazı ortak adımları takip ederek bu analizleri tekrar etmişlerdir. Bu ortak adımlar; katılımcı grubu, yöntem ve desen, veri toplama araçları, veri analizi teknikleri, ele alınan öğrenme alanları ve konular ve son olarak lisansüstü tezlerin amaçlarının öğrenme alanlarına göre dağılımı ile ilişkilidir. Buna göre katılımcı grubu ile ilişkili veri analizi yapılırken bazı lisansüstü tezlerde farklı katılımcı gruplarının (ilkokul ve ortaokul öğrencileri gibi) tezlere dahil edildikleri belirlenmiştir. Böyle durumlarda her bir katılımcı grubu Ek-2 ile verilen başlıklara ayrı ayrı kodlanmıştır. Yöntem ve desen ile ilişkili veri analizi yapılırken bazı lisansüstü tezlerde yöntemin veya desenin belirtilmediği gözlemlenmiştir. Böyle durumlarda tezlere ilişkin yöntemleri veya desenleri tespit edebilmek adına tezlerde yer alan özet, giriş, veri toplama araçları, veri analizi teknikleri ve bulgular bölümleri incelenmiştir. Bu bölümlerde de yönteme veya desene ait ipuçlarına veya açık ifadelere rastlanmadığı durumlarda ise tezler "belirtilmemiş" başlığı altında kodlanmıştır. Veri toplama araçları ve veri analizi teknikleri ile ilişkili veri analizi yapılırken, lisansüstü tezlerde birden fazla veri toplama aracının ve veri analizi tekniğinin kullanıldığı gözlemlenmiştir. Bu doğrultuda lisansüstü tezler her bir veri toplama aracı ve veri analizi tekniği için Ek-2'de belirtilen başlıklar göz önüne alınarak ayrı ayrı kodlanmıştır. Son olarak ele alınan öğrenme alanları incelenirken sınıf düzeylerine dikkat edilmemiş, ilkokul, ortaokul, lise düzeyindeki öğrenme alanları ve lisans düzeyinde ise sadece ders içeriklerine dikkat edilmiştir. Konular ise öğrenme alanları içerisinde ele alınan bir veya daha fazla başlığı içermektedir. Örneğin bir lisansüstü tez ortaokul düzeyinde "geometri ve ölçme" öğrenme alanı altında üçgenler ve geometrik cisimler ünitelerindeki kavram yanılgılarını tespit etme amacı ile yürütülüyorsa, bu tez ayrı ayrı "üçgenler" ve "geometrik cisimler" başlıkları altında değerlendirilmemiş, bunu yerine her iki konuyu da isim olarak kabul eden "üçgenler ve geometrik cisimler" konusu olarak değerlendirilmiştir. Bazı durumlarda tezlerin belirli bir konuyu değil tüm öğrenme alanını veya birçok kavramı ele alam bir ünite içerisindeki kavram yanılgılarını incelediği durumlar ise "diğer" etiketi altında değerlendirilmiştir. Lisansüstü tezlerin amaçları incelenirken tezlerin başlıkları, problem cümleleri ve alt problemleri baz alınmıştır. Öte yandan tezlerin amaçlarının öğrenme alanlarına göre nasıl dağıldığı tespit edilirken, bazı tezlerin farklı sınıf düzeylerinde aynı/benzer öğrenme alanlarında ele alındığı (örneğin 448236 numaralı tezin hem ilkokul hem de ortaokul düzeyinde "sayılar ve işlemler"

öğrenme alanında kavram yanılgılarını belirleme amacıyla yazıldığı) görülmüş ve bu nedenle bu şekildeki tezler her iki sınıf düzeyine de dahil edilmiştir. Bu aşamadan sonra araştırmacılar yaptıkları veri analizlerini tekrar karşılaştırmıştır. Veri analizi sürecinin tamamında ve veri analizinde görüş birliğine varılamayan durumlarda araştırmacılar, Covid-19 pandemisi nedeniyle ortalama 75 dakika süren dört online görüşme yaparak sınıflandırdıkları tezler hakkında fikir birliğine varmışlar ve veri analizine son halini vermişlerdir. Ayrıca bulgular başlığı altında verilen tabloların birbirini destekleyen sonuçları vermesi ile girilen bilgilerin doğruluğu bir kez daha kanıtlanmıştır. Araştırmacılar sınıflandırdıkları verilere ilişkin bulguları özetleyerek öznel birikimleri ile sonuç ve tartışma bölümünde yorumlamışlardır. Tez inceleme kriterleri doğrultusunda sınıflandırılan tezler için bulgular, çalışmanın alt problemleri göz önünde bulundurularak frekans (f) ve yüzde (%) değerlerinden yararlanılarak sunulmuştur.

Bu çalışma YÖKTEZ'de herkese açık bir şekilde yayımlanan tezlerin incelendiği bir araştırmadır. Bu nedenle araştırmanın yürütülmesinde herhangi bir etik sorun bulunmamaktadır ve etik kurul iznine gerek duyulmamıştır.

Bulgular

Bu araştırma kapsamında incelenen lisansüstü tezler, tez inceleme kriterleri doğrultusunda kodlanmış ve elde edilen bulgular araştırmanın amaçları doğrultusunda sırasıyla matematik eğitiminde kavram yanılgıları ile ilgili yürütülen tezlerin künyesel, metodolojik, ele alınan öğrenme alanlarının ve konularının ve son olarak amaçlarının öğrenme alanlarına göre dağılımı özellikleri incelenmiştir.

Tezlerin Künyesel Özellikleri

Araştırmanın ilk alt amacı ışığında matematik eğitiminde kavram yanılgıları ile ilişkili yazılmış lisansüstü tezler sırasıyla hazırlandıkları üniversite, yıl, yazıldıkları dil ve türleri bağlamında incelenmiştir. Bu doğrultuda lisansüstü tezlerin üniversitelere göre dağılımı Tablo 1'de gösterilmektedir.

Tablo 1.
Üniversitelere Göre Dağılım

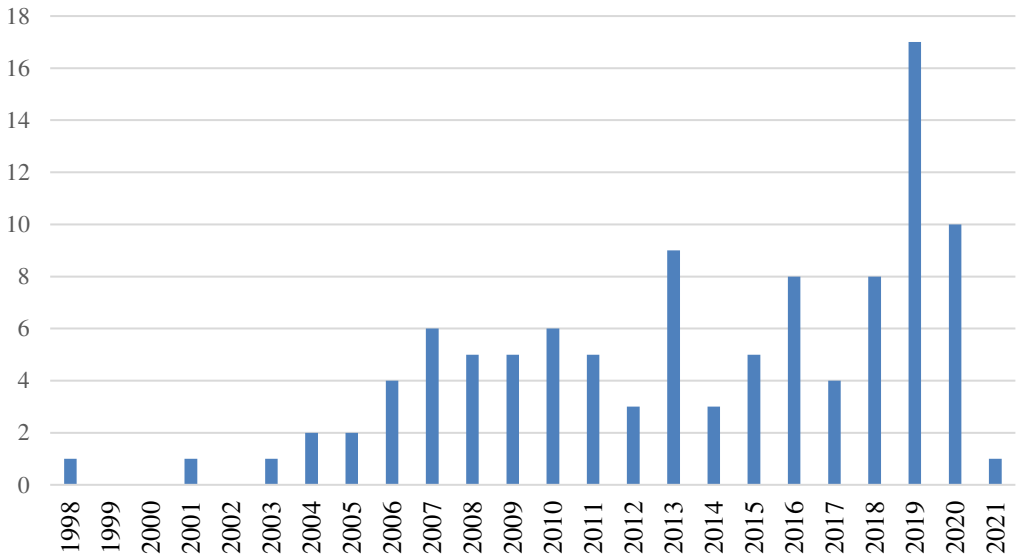
Üniversiteler	f	%	Üniversiteler	f	%
Marmara Üniversitesi	11	10.38	Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi	2	1.89
Gazi Üniversitesi	8	7.55	Fırat Üniversitesi	2	1.89
Orta Doğu Teknik Üniversitesi	8	7.55	Giresun Üniversitesi	2	1.89
Dokuz Eylül Üniversitesi	5	4.72	Trabzon Üniversitesi	2	1.89
Atatürk Üniversitesi	4	3.77	Adıyaman Üniversitesi	1	0.94
İnönü Üniversitesi	4	3.77	Afyon Kocatepe Üniversitesi	1	0.94
Selçuk Üniversitesi	4	3.77	Akdeniz Üniversitesi	1	0.94
Yüzüncü Yıl Üniversitesi	4	3.77	Aksaray Üniversitesi	1	0.94
Abant İzzet Baysal Üniversitesi	3	2.83	Ankara Üniversitesi	1	0.94
Adnan Menderes Üniversitesi	3	2.83	Cumhuriyet Üniversitesi	1	0.94
Balıkesir Üniversitesi	3	2.83	Çukurova Üniversitesi	1	0.94
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi	3	2.83	İ. D. Bilkent Üniversitesi	1	0.94

Tablo 1 devam ediyor

Hacettepe Üniversitesi	3	2.83	Kastamonu Üniversitesi	1	0.94
Karadeniz Teknik Üniversitesi	3	2.83	Kırıkkale Üniversitesi	1	0.94
Necmettin Erbakan Üniversitesi	3	2.83	Mersin üniversitesi	1	0.94
Uşak Üniversitesi	3	2.83	Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi	1	0.94
Bartın Üniversitesi	2	1.89	Pamukkale Üniversitesi	1	0.94
Bayburt Üniversitesi	2	1.89	Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi	1	0.94
Boğaziçi Üniversitesi	2	1.89	Yıldız Teknik Üniversitesi	1	0.94
Ege Üniversitesi	2	1.89	Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi	1	0.94
Erciyes Üniversitesi	2	1.89			
			Toplam	**106**	**100**

Tablo 1'e göre matematiksel kavram yanılgıları ile ilişkili olan lisansüstü tezlerin 41 üniversitede hazırlandığı görülebilir. Tezler hazırlandıkları üniversitelere bakıldığında 11 tez ile (%10.38) Marmara Üniversitesinin ilk sırada olduğu, Gazi ve Orta Doğu Teknik Üniversitelerinin ise sekiz tez ile (%7.55) ikinci sırada oldukları belirlenmiştir. Bu üç üniversiteyi sırasıyla beş tez ile Dokuz Eylül (%4.72), dörder tez ile (%3.77), Atatürk, İnönü, Selçuk ve Yüzüncü Yıl Üniversiteleri gibi Türkiye'de kuruluş tarihi olarak diğer üniversitelerden daha önce kurulan üniversitelerin takip ettiği belirlenmiştir. Lisansüstü tezlerde kavram yanılgılarının en az çalışıldığı üniversiteler ise Adıyaman, Afyon Kocatepe, Akdeniz, Aksaray, Ankara, Cumhuriyet, Çukurova, İhsan Doğramacı Bilkent, Kastamonu, Kırıkkale, Mersin, Muğla Sıtkı Koçman, Pamukkale, Tokat Gaziosmanpaşa, Yıldız Teknik ve Zonguldak Bülent Ecevit Üniversiteleri olmuştur.

Matematiksel kavram yanılgıları ile ilgili 1998 yılından 2021 yılına kadar hazırlanan lisansüstü tezlerin yıllara göre dağılımı Şekil 1'de sunulmaktadır.



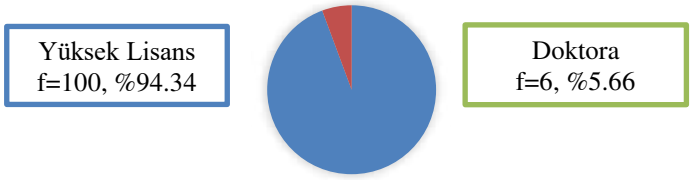
Şekil 1. Yıllara Göre Dağılım

Şekil 1'e göre, 2019 (f=17), 2020 (f=10) ve 2013 (f=9) yıllarında kavram yanılgılarını konu edinen lisansüstü tezlerin sayılarının fazla olduğu dikkati çekmektedir. Ayrıca 2007 (f=6), 2010 (f=6),

2013 (f=9), 2016 (f=8), 2018 (f=8) ve 2019 (f=17) yıllarındaki ani artışlar dikkati çekmektedir. Bununla birlikte kavram yanılgıları ile ilişkili olarak 1999 ve 2000 yıllarında hiç tez yazılmamışken, 2008 (f=5), 2012 (f=3), 2014 (f=3), 2017 (f=4), 2020 (f=10) ve 2021 (f=1) yıllarında hazırlanan tez sayılarındaki ani düşüşler şekilden görülebilmektedir.

Matematiksel kavramlara ilişkin kavram yanılgıları ile ilgili yürütülen lisansüstü tezlerin, dillere göre dağılımı incelendiğinde, yabancı dilde eğitim veren Boğaziçi (f=2), Orta Doğu Teknik (f=8) ve İhsan Doğramacı Bilkent (f=1) Üniversitelerinde lisansüstü tezlerin İngilizce dilinde yayımlandığı tespit edilmiştir. Marmara Üniversitesi'nde ise sadece yabancı uyruklu bir öğrenci lisansüstü tez hazırlamıştır. Buna göre 106 tezin 12'sinin İngilizce, 94'ünün ise Türkçe olarak hazırlanan tezler olduğu belirlenmiştir. Türkçe ve İngilizce dilleri dışında kavram yanılgıları ile ilgili farklı bir dilde yapılan teze ise rastlanmamıştır.

Matematiksel kavram yanılgıları ile ilgili yürütülen lisansüstü tezlerin türlerine göre dağılımı Şekil 2'de gösterilmektedir.



Şekil 2. Tez Türüne Göre Dağılım

Şekil 2 incelendiğinde kavram yanılgıları ile ilgili yürütülen lisansüstü tezlerin büyük bir çoğunluğunun (f=100, %94.34) yüksek lisans tezlerinden oluştuğu ve tezlerden geriye kalan altısının ise (%5.66) ise doktora tezi olduğu görülmektedir.

Tezlerin Metodolojik Özellikleri

Araştırmanın ikinci alt amacı ışığında matematik eğitiminde kavram yanılgıları ile ilişkili yazılmış lisansüstü tezler sırasıyla; tercih edilen katılımcı grubu, katılımcı grubunun büyüklüğü, araştırma yöntemi ve deseni, veri toplama araçları, veri analizi teknikleri bağlamında incelenmiştir. Bu doğrultuda, matematiksel kavram yanılgıları ile ilgili yürütülen lisansüstü tezler hazırlanırken uygulama yapılan katılımcı grubuna ilişkin dağılımı Tablo 2'de gösterilmektedir.

Tablo 2.
Uygulama Yapılan Katılımcı Grubu

Katılımcılar	f	%
İlkokul Öğrencileri (1. Kademe)	7	6.60
Ortaokul Öğrencileri (2. Kademe)	62	58.49
Lise Öğrencileri	17	16.04
Öğretmen Adayları	21	19.81
Öğretmenler	10	9.43
Lisansüstü Öğrenciler	1	0.94
Diğer	1	0.94

Tablo 2 incelendiğinde matematiksel kavram yanılgıları ile ilişkili tezlerin çoğunlukla ortaokul öğrencileri (f=62, %58.59) ile yürütüldüğü görülebilir. Ardından 21 tez ile (%19.81) öğretmen adayları, 17 tez ile lise öğrencileri (%16.04) ve 10 tez ile (%9.43) öğretmenler katılımcı grubu olarak tercih edilmişlerdir. Matematiksel kavram yanılgısı ile ilişkili olan tezlerin hazırlanmasında en az tercih edilen katılımcı grubu ise ilkokul öğrencileri (f=7, %6.60) ve lisansüstü öğrenciler (f=1, %0.94) olmuştur.

Matematiksel kavram yanılgıları ile ilgili yürütülen lisansüstü tezlerde benimsenen katılımcı grubunun büyüklüklerine göre dağılımı Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3.
Katılımcı Grubunun Büyüklüğüne Göre Dağılım

Katılımcı Grubunun Büyüklüğü	f	%
1-10 arası	6	5.66
11-50 arası	21	19.81
51-100 arası	20	18.87
101-150 arası	10	9.43
151-200 arası	7	6.60
201-300 arası	13	12.26
301-400 arası	9	8.49
401-500 arası	8	7.55
501-600 arası	4	3.77
601-700 arası	2	1.89
701-800 arası	-	
801-900 arası	-	
901-1000 arası	1	0.94
1001 ve üzeri	4	3.77
Belirtilmemiş-diğer-doküman inceleme	1	0.94
Toplam	**106**	**100**

Tablo 3 incelendiğinde, lisansüstü tezlerin büyük bir çoğunluğunun 11-50 arası sayıdaki katılımcı (f=21, %19.81) ile yürütüldüğü söylenebilir. Ardından 51-100 arası katılımcı sayısı (f=20, %18.87) ve 201-300 (f=13, %12.26) arası katılımcı sayısı gelmektedir. Burada önemli olan bir bulgu lisansüstü tezlerin ortalama olarak yarısının 150'den az ve diğer yarısının ise 150 ve daha fazla sayıda katılımcı ile gerçekleştirilmiş olması ve ayrıca 500'den fazla kişi ile yapılan çalışma sayısının 11 olmasıdır. Buradan da anlaşılacağı üzere çok sayıda katılımcı ile gerçekleştirilen tezlerin oldukça az olduğu söylenebilir. Nitekim Tablo 3'te, 1001 ve üzeri katılımcı grubu büyüklüğü ile yürütülen dört tez, 601-700 arası katılımcı grubu büyüklüğü ile yürütülen iki tez ve 901-1000 arası katılımcı grubu büyüklüğü ile yürütülen sadece bir tez bulunmaktadır. Bunların yanında doküman incelemesinin yapıldığı bir tezin olduğu ve 701-900 arası örneklem büyüklükleri ile yürütülen tezlerin ise bulunmadığı belirlenmiştir. Matematiksel kavram yanılgıları ile ilgili yapılan lisansüstü tezlerde benimsenen araştırma yöntemine ve desenine göre dağılım Tablo 4 ile sunulmuştur.

Tablo 4.
Tezlerde Benimsenen Araştırma Yöntemleri ve Desenleri

Yöntem ve desen		f	%
Nicel yöntem (f=52, %49.06)	Tarama çalışması	42	39.62
	Betimsel çalışma	4	3.77
	Yarı deneysel çalışma	4	3.77
	Tam deneysel desen	1	0.94
	Zayıf deneysel desen	1	0.94
Nitel yöntem (f=29, %27.36)	Durum çalışması	17	16.04
	Eylem araştırması	7	6.60
	Temellendirilmiş kuram	1	0.94
	Desen belirtilmemiş	4	3.77
Karma yöntem (f=22, %20.75)	Açıklayıcı desen	11	10.38
	Çeşitleme	9	8.49
	Keşfedici desen	2	1.89
Belirtilmemiş		2	1.89
Alanyazın derleme		1	0.94
Toplam		**106**	**100**

Tablo 4 incelendiğinde lisansüstü tezlerin neredeyse yarısında nicel araştırma yöntemlerinin (f=52, %49.06) kullanıldığı görülmektedir. Bunu 29 tez ile (%27.36) nitel araştırma yöntemleri ve 22 tez ile karma araştırma yöntemleri (%20.75) takip etmektedir. En az kullanılan araştırma yönteminin ise alanyazın taramalarının gerçekleştirildiği derleme çalışmaları olduğu (f=1, %0.94) görülmektedir. Öte yandan lisansüstü tezlerin ikisinde (%1.89) ise kullanılan yöntemlerin belirtilmediği görülmektedir.

Tablo 4 araştırma desenleri bağlamında incelendiğinde, nicel araştırma desenlerinden tarama çalışmalarının (f=42, %39.62), nitel araştırma desenlerinden durum çalışmalarının (f=17, %16.04) ve karma araştırma desenlerinden ise açıklayıcı desenin ön plana çıktığı dikkati çekmektedir. Dikkati çeken bir başka durum ise nicel araştırma desenlerinden betimsel ve yarı deneysel çalışmalara (f=4, %3.77), tam deneysel ve zayıf deneysel çalışmalara (f=1, %0.94) çok az sayıda yer verilmiş olmasıdır. Benzer şekilde nitel araştırma desenlerinde ise eylem araştırmalarına (f=7, %6.60), temellendirilmiş kuram çalışmalarına (f=1, %0.94) ve karma desenlerden ise çeşitleme desenini kullanan araştırmalara (f=9, %8.49) ve keşfedici deseni kullanan araştırmalara (f=2, %1.89) yer verildiği belirlenmiştir. Son olarak nitel yöntemin kullanıldığı belirlenen ancak hangi desenin kullanıldığı belirlenemeyen dört teze rastlanırken benzer durum hem yöntemin hem de desenin belirtilmediği iki tezde de görülmüştür.

Matematiksel kavram yanılgıları ile ilgili yürütülen lisansüstü tezlerde kullanılan veri toplama araçları Tablo 5 ile sunulmuştur. Tablo 5 yorumlanırken tezlerde çoğunlukla birden fazla veri toplama aracının kullanıldığı göz önüne alınmalıdır.

Tablo 5.
Tezlerde Kullanılan Veri Toplama Araçları

Veri toplama araçları		f	%
Ölçek		9	8.49
Kavram Testi		23	21.70
Gözlem		19	17.92
Görüşme-Mülakat (f=44, %41.51)	Yarı yapılandırılmış görüşme	25	23.58
	Yapılandırılmamış görüşme	5	4.72
	Klinik mülakat	3	2.83
	Odaklanmış görüşme	1	0.94
	Belirtilmemiş	11	10.38
Doküman		14	13.21
Başarı Testi		25	23.58
Anket		10	9.43
Alternatif Araçlar (f=61, %57.55)	Teşhis testi	44	41.51
	Alan notları	4	3.77
	Formlar	4	3.77
	Kavram karikatürleri	4	3.77
	Senaryolar	4	3.77
	Çalışma yaprakları	3	2.83
	Günlükler	3	2.83
	Kavram haritaları	1	0.94
	Ürün dosyaları	1	0.94
	Yansıma raporu	1	0.94
	Diğer	6	6.66

Tablo 5 genel olarak incelendiğinde, veri toplamak için tezlerin yarıdan fazlasında alternatif araçların (f=61, %57.55) kullanıldığı, tezlerin yarıya yakınında ise görüşmelerin (f=44, %41.51), tezlerin yaklaşık dörtte birinde başarı testlerinin (f=25, %23.58) ve tezlerin yaklaşık beşte birinde ise kavram testlerinin (f=23, %21.70) kullanıldığı görülebilir. Matematiksel kavram yanılgıları ile ilişkili tezlerde sırasıyla tercih edilen diğer veri toplama araçları; gözlemler (f=19, %17.92), dokümanlar (f=14, %13.21), anketler (f=10, %9.43) ve son olarak ise ölçekler (f=9, %8.49) olmuştur.

Tablo 5'te yer alan ve içeriğinde pek çok tekniği barındıran görüşmeler ve alternatif araçlar daha ayrıntılı incelendiğinde, lisansüstü tezlerde en çok benimsenen veri toplama aracının alternatif araçlardan teşhis testlerinin (f=44, %41.51) olduğu belirlenmiştir. Bu tekniği ikinci sırada 25 tez ile (%22.58) yarı yapılandırılmış görüşmeler takip etmektedir. Bununla birlikte alternatif araçlardan dörder tez (%3.77) ile ele alınan alan notları, formlar, kavram karikatürleri ve senaryolar, üçer tez (%2.83) ile ele alınan çalışma yaprakları ve günlükler ve en az kullanılan teknikler olarak kavram haritaları, ürün dosyaları ve yansıma raporları (f=1, %0.94) dikkati çekmektedir. Öte yandan görüşmelerde ise yapılandırılmamış görüşmelerin (f=5, %4.72), klinik mülakatların (f=3, %2.83) ve odaklanmış görüşmelerin (f=1, %0.94) yarı yapılandırılmış görüşmelerden sonra tercih edildiği ancak 11 tezde (%10.38) hangi görüşme tekniğinin kullanıldığının belirtilmediği ve odak grup görüşmelerinin ve yapılandırılmış görüşmelerin kullanılmadığı belirlenmiştir.

Matematiksel kavram yanılgıları ile ilgili yürütülen lisansüstü tezlerde benimsenen veri analizi teknikleri Tablo 6 ile sunulmuştur. Tablo 6 yorumlanırken tezlerde birden fazla veri analizi tekniğinin kullanıldığı göz önüne alınmalıdır.

Tablo 6.
Tezlerde Benimsenen Veri Analizi Teknikleri

Veri analizi tekniği				f	%
Nicel veri analizi (f=83, %78.30)	Betimsel (f=74,%69.81)	Frekans-yüzde tabloları		73	68.87
		Ortalama-standart sapma		11	10.38
		Grafikle gösterim		8	7.56
	Kestirimsel (f=34,%32.08)	t-testi		23	21.70
		Anova-Ancova (f=13, %12.26)	Anova	11	10.38
			Ancova	3	2.83
		Parametrik olmayan testler (f=15, %14.15)	Ki-kare testi	6	5.66
			Mann-Whitney U testi	6	5.66
			Wilcoxon işaretli sıralar testi	5	4.72
			Kruskal Wallis- H testi	2	1.89
			Spearman korelasyon testi	1	0.94
		Korelasyon		5	4.72
	Diğer: Rasch ölçme modeli			1	0.94
Nitel veri analizi (f=74, %69.81)	Betimsel analiz			46	43.40
	İçerik analizi			46	43.40
	Açık kodlama-Eksensel kodlama			1	0.94
Belirtilmemiş				2	1.89

Tablo 6 genel olarak incelendiğinde, nicel veri analizlerinin nitel veri analizlerinden daha fazla kullanıldığı görülebilir. Nicel veri analizi tekniklerinden betimsel analizler ağırlıklı olarak benimsenirken, nitel veri analizi tekniklerinden ise hem betimsel hem de içerik analizlerinin eşit derecede benimsendiği göze çarpmaktadır. Nicel veri analizi tekniklerinden olan kestirimsel analizlerin ise kavram yanılgıları ile ilişkili hazırlanmış tezlerin üçte birinde kullanıldığı da belirlenmiştir.

Tablo 6'ya göre, nicel betimsel veri analizi tekniklerinden frekans ve yüzde tabloları (f=73, %68.87) en çok kullanılan veri analizi tekniği iken, ikinci sırayı nitel veri analizi tekniklerinden betimsel ve içerik analizleri (f=46, %43.40) almıştır. Ardından yine nicel kestirimsel veri analizi tekniklerinden t-testi (f=23, %21.70), Anova-Ancova testleri (f=13, %12.26) ile nicel betimsel veri analiz tekniklerinden ortalama ve standart sapma (f=11, %10.38) benimsenen veri analizi teknikleridir. Öte yandan araştırmalarda en az kullanılan veri analizi teknikleri ise birer tez ile (%0.94) Rasch ölçme modeli, bir nicel kestirimsel veri analizi tekniği olan Spearman korelasyon testi ve bir nitel veri analizi tekniği olan açık kodlama-eksensel kodlama teknikleridir. Son olarak iki tezde ise hangi veri analizi tekniğinin kullanıldığının belirtilmediği tespit edilmiştir.

Tezlerin Ele Aldıkları Öğrenme Alanları ve Konular

Araştırmanın üçüncü alt amacı ışığında matematik eğitiminde kavram yanılgıları ile ilişkili yazılmış lisansüstü tezlerde ele alınan öğrenme alanlarının sınıf düzeylerine göre dağılımı Tablo 7 ile verilmiştir.

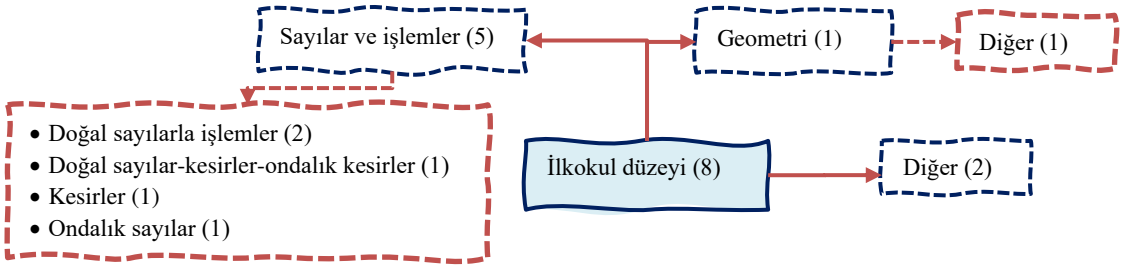
Tablo 7.
Ele Alınan Öğrenme Alanlarının Sınıf Düzeyine Göre Dağılımı

Sınıf Seviyeleri	Öğrenme Alanları	f	%
İlkokul düzeyi (f=8, %7.55)	Sayılar ve İşlemler	5	4.72
	Geometri	1	0.94
	Veri İşleme	-	-
	Ölçme	-	-
	Diğer	2	1.89
Ortaokul düzeyi (f=69, %65.10)	Sayılar ve İşlemler	26	24.53
	Geometri ve Ölçme	18	16.98
	Cebir	13	12.26
	Olasılık	7	6.60
	Veri İşleme	1	0.94
	Diğer[4]	4	3.77
Lise düzeyi (f=20, %18.87)	Sayılar ve Cebir	13	12.26
	Geometri	6	5.66
	Veri Sayma ve Olasılık	1	0.94
Lisans düzeyi (f=14, %13.21)	Analiz-Temel Matematik	7	6.60
	Geometri	3	2.83
	İstatistik	2	1.89
	Analitik Geometri	1	0.94
	Lineer Cebir	1	0.94

Tablo 7'ye göre matematiksel kavram yanılgılarını konu alan lisansüstü tezlerin yaklaşık olarak üçte ikisinin ortaokul düzeyinde, tezlerin yaklaşık olarak beşte birinin lise düzeyinde, tezlerin yaklaşık olarak sekizde birinin lisans düzeyinde, son olarak tezlerin yaklaşık olarak on altıda birinin ise ilkokul düzeyinde hazırlandıkları söylenebilir. Ortaokul düzeyinde hazırlanan tezlerin en çok "Sayılar ve İşlemler" öğrenme alanındaki konular (f=26, %24.53) ile ilişkili olduğu görülmektedir. Bunu 18 tez ile (%16.98) "Geometri ve Ölçme" öğrenme alanındaki konular ve 13 tez ile (%12.26) "Cebir" öğrenme alanındaki konular takip etmektedir. Ayrıca ortaokul düzeyinde en az çalışılan konuların "Veri İşleme" ve "Diğer" başlıkları altında ele alındıkları belirlenmiştir. Lise düzeyinde ise çalışılan öğrenme alanlarının sırasıyla "Sayılar ve Cebir" (f=13, %12.26), "Geometri" (f=6, %5.66), "Veri Sayma ve Olasılık" (f=1, %0.94) olduğu tespit edilmiştir. Lisans düzeyinde çalışılan öğrenme alanlarının ise "Analiz- Temel Matematik" konularında yoğunlaştığı (f=7, %6.60), ardından sırasıyla "Geometri" (f=3, %2.83), "İstatistik" (f=2, %1.89), "Lineer Cebir" (f=1, %0.94) ve "Analitik Geometri" (f=1, %0.94) öğrenme alanlarının ele alındığı söylenebilir. Kavram yanılgılarının en az çalışıldığı ilkokul düzeyinde ise "Sayılar ve İşlemler" öğrenme alanındaki konular (f=5, %4.72) daha çok çalışılırken, "Geometri" öğrenme alanındaki konular (f=1, %0.94) ve "Diğer" (f=2, %1.89) konular daha az çalışılmıştır. Son olarak ilkokul matematik öğrenme programında yer almasına rağmen "Veri İşleme" ve "Ölçme" öğrenme alanlarında yer alan kavram yanılgılarının araştırılmadığı tespit edilmiştir. Benzer şekilde lisans düzeyinde Soyut Matematik, Soyut Cebir, Sayılar Teorisi ve Diferansiyel Denklemler gibi derslerde yer alan konulardaki kavram yanılgılarının araştırmacılar tarafından ele alınmadığı belirlenmiştir.

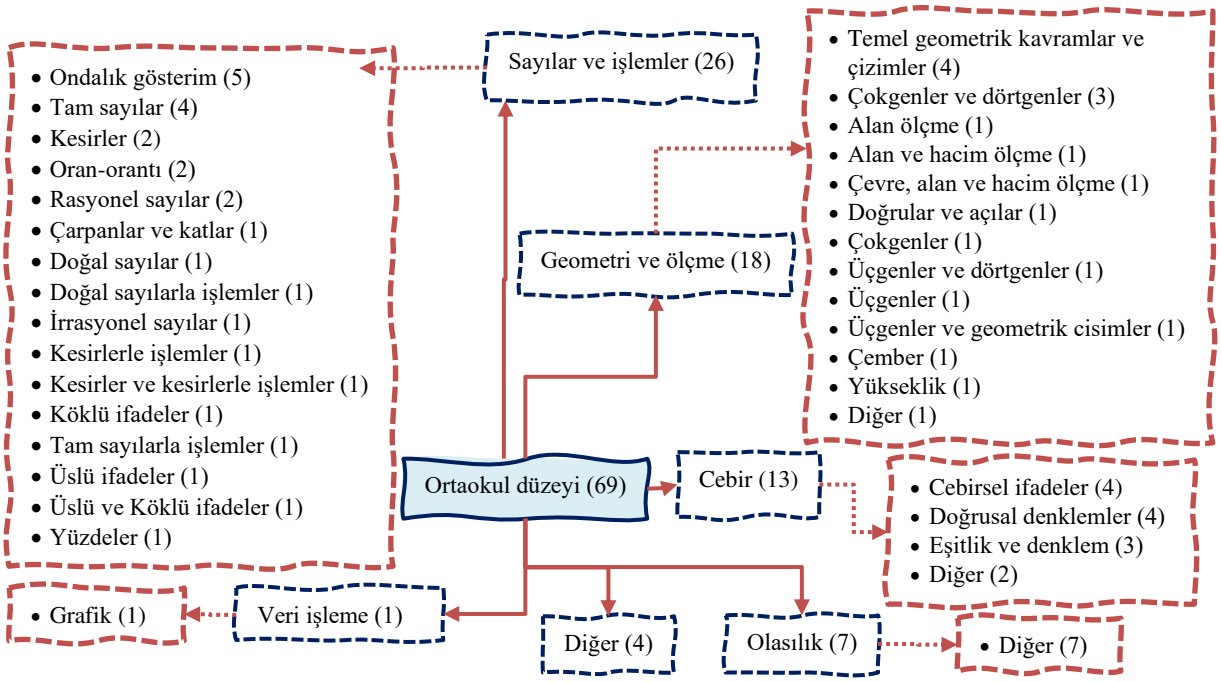
[4] Ortaokul düzeyinde olan ancak güncel (2018) Matematik öğretimi programında yer alan öğrenme alanlarından hiçbirine dahil olmayan öğrenme alanları kastedilmektedir.

Araştırmanın üçüncü alt amacı ışığında matematik eğitiminde kavram yanılgıları ile ilişkili yazılmış lisansüstü tezlerde ele alınan öğrenme alanlarının ve konuların dağılımı ilkokul, ortaokul, lise ve lisans düzeylerinde sırasıyla Şekil 3, Şekil 4, Şekil 5 ve Şekil 6 ile verilmiştir.



Şekil 3. İlkokul Düzeyinde Ele Alınan Öğrenme Alanları ve Konular

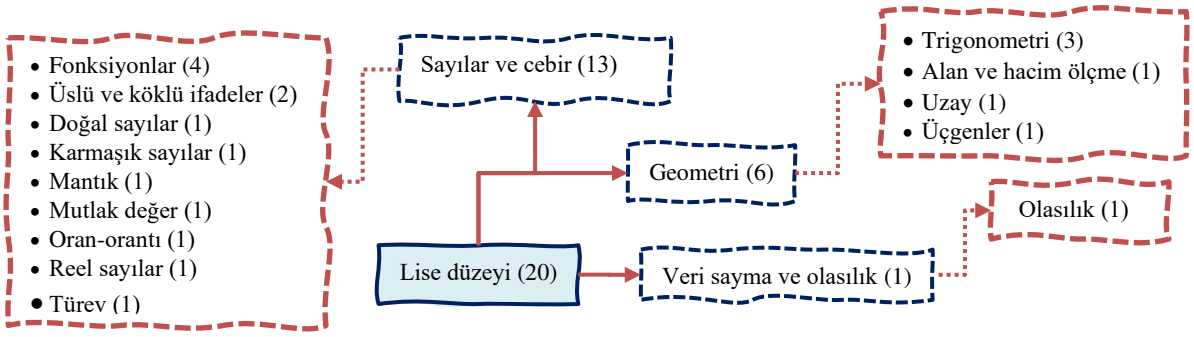
Şekil 3'e göre ilkokul düzeyinde "Sayılar ve İşlemler" öğrenme alanında sırasıyla doğal sayılarla işlemler (f=2) ardından doğal sayılar-kesirler-ondalık kesirler (f=1), kesirler (f=1) ve ondalık sayılar (f=1) incelenirken, "Geometri" öğrenme alanında ise tüm alt öğrenme alanlarındaki kavramlara ilişkin kavram yanılgılarının incelendiği bir tez bulunmaktadır. Ayrıca matematik öğretimi programında (MEB, 2018a) ilkokul düzeyindeki öğrenme alanlarında bulunmayan "Cebir" öğrenme alanındaki kavramlara ilişkin konuları ve ilkokul düzeyinden birden fazla öğrenme alanını içeren konuları çalışan iki adet tez bulunmaktadır.



Şekil 4. Ortaokul Düzeyinde Ele Alınan Öğrenme Alanları ve Konular

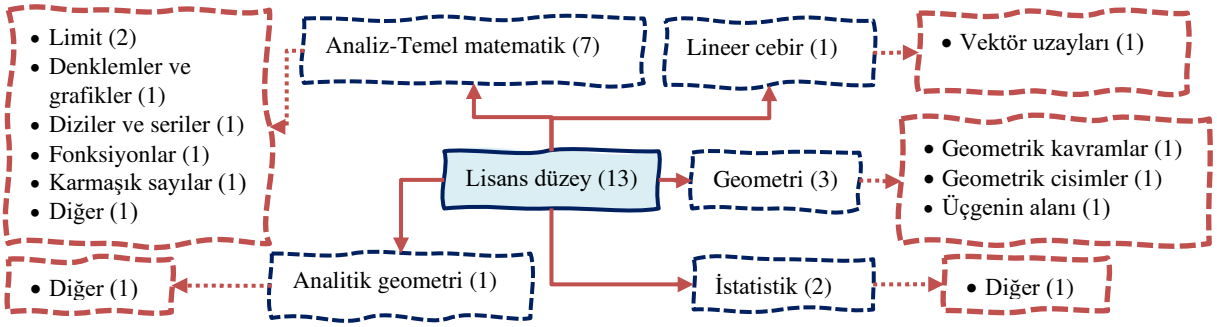
Şekil 4'e göre ortaokul düzeyinde en çok çalışılan "Sayılar ve İşlemler" öğrenme alanıdır. Sayılar ve İşlemler öğrenme alanında ele alınan konular sırasıyla ondalık gösterim (f=5), tam sayılar (f=4), kesirler (f=2), oran-orantı (f=2), rasyonel sayılar (f=2) iken, en az çalışılan konular birer tez ile çarpanlar ve katlar, doğal sayılar, doğal sayılarla işlemler, irrasyonel sayılar, kesirler, kesirlerle işlemler, köklü ifadeler, tam sayılarla işlemler, üslü ifadeler ve köklü ifadeler olmuştur. Ortaokul düzeyinde "Geometri ve Ölçme" öğrenme alanında en çok çalışılan konular ise temel geometrik kavramlar ve çizimler (f=4), çokgenler ve dörtgenler (f=3) iken, alan, çevre, alan ve hacim ölçme, çember, çokgenler, doğrular ve açılar, üçgenler ve dörtgenler, geometrik cisimler ve yükseklik konuları ele alınmıştır. Ayrıca "Geometri ve Ölçme" öğrenme alanındaki pek çok kavramı birden çalışan bir adet tez de

bulunmaktadır. Ortaokul düzeyinde "Cebir" öğrenme alanında cebirsel ifadeler (f=4), doğrusal denklemler (f=4), eşitlik ve denklem (f=3) ve son olarak cebir öğrenme alanında yer alan pek çok kavramı konu edinen iki adet tez bulunmaktadır. "Olasılık" öğrenme alanında ise yedi adet tez ile öğrenme alanı içeriğinde bulunan birden fazla kavrama ilişkin kavram yanılgıları incelenmiştir. Son olarak ortaokul düzeyinde "Veri İşleme" öğrenme olanında grafik kavramına ilişkin konu irdelenmiştir.



Şekil 5. Lise Düzeyinde Ele Alınan Öğrenme Alanları ve Konular

Şekil 5'e göre lise düzeyinde en çok çalışılan "Sayılar ve Cebir" öğrenme alanında; fonksiyonlar (f=4) ile üslü ve köklü ifadeler (f=2) daha çok çalışılırken, birer tez ile doğal sayılar, karmaşık sayılar, reel sayılar, mantık, mutlak değer, oran-orantı, türev konuları çalışılmıştır. Lise düzeyinde "Sayılar ve Cebir" öğrenme alanından sonra ikinci olarak "Geometri" öğrenme alanındaki kavram yanılgıları irdelenmiştir. "Geometri" öğrenme alanında en çok trigonometri (f=3) konuları çalışılırken, diğer çalışılan konular birer tez ile alan ve hacim ölçme, uzay ve üçgenlerdir. Lise düzeyinde "Veri Sayma ve Olasılık" öğrenme alanında ise sadece olasılık (f=1) konusunda tez hazırlandığı görülmüştür.



Şekil 6. Lisans Düzeyinde Ele Alınan Öğrenme Alanları ve Konular

Şekil 6'dan görülebileceği gibi lisans düzeyinde Analiz ve Temel Matematik dersi bağlamında en çok ele alınan konu limit (f=2) konusu iken denklemler ve grafikler, diziler ve seriler, karmaşık sayılar konularına sadece birer tez ile değinildiği belirlenmiştir. Geometri dersi kapsamında geometrik kavramlar, geometrik cisimler, üçgenin alanı konularını ele alan üç tez yazılmıştır. Lineer Cebir dersi kapsamında ise sadece vektör uzayları konusunda çalışıldığı; İstatistik ve Analitik Geometri derslerinde ise tüm ders içerisinde var olan farklı kavram yanılgılarının incelendiği belirlenmiştir.

Tezlerin Amaçlarının Öğrenme Alanlarına Göre Dağılımı

Araştırmanın dördüncü alt amacı ışığında bu bölümde matematik eğitiminde kavram yanılgıları ile ilişkili yazılmış lisansüstü tezlerin hangi amaçla hangi öğrenme alanlarında ele alındığı Tablo 8 ile incelenmiştir. Tablo 8'de dikkat edilmesi gereken durum öğrenme alanlarının Tablo 7'de ele alındığı gibi sınıf düzeylerine göre farklılaşmasıdır. Bu nedenle Tablo 8'de de sınıf düzeyleri ve öğrenme alanları bir arada alınmıştır. Ayrıca bazı tezlerin aynı amaçlarla farklı sınıf seviyelerindeki öğrenme alanlarını içerecek şekilde çalışıldığı göz ardı edilmemelidir.

Tablo 8.

Lisansüstü Tezlerin Amaçlarının Öğrenme Alanlarına Göre Dağılımı

Amaçlar	Düzeyler			
	İlkokul	Ortaokul	Lise	Lisans
Kavram yanılgılarını belirleme (f=62, % 58.49)	Sayılar ve işlemler (3)[b] Diğer (2)[a]	Sayılar ve işlemler (16)[b, d] Geometri ve ölçme (12)[c] Cebir (4)[a] Olasılık (4) Diğer (2)	Sayılar ve Cebir (8)[d] Geometri (5)[c]	Analiz-temel matematik (6) İstatistik (2) Geometri (1) Lineer cebir (1)
Kavram yanılgılarını belirleme ve giderme (f=20, %18.86)	Sayılar ve işlemler (2)	Sayılar ve işlemler (7) Cebir (1) Geometri (1) Olasılık (1)[e]	Sayılar ve cebir (5) Veri sayma ve olasılık (1)[e]	Geometri (2) Analitik geometri (1)
Kavram yanılgılarını giderme (f=12, %11.32)	Geometri (1)	Cebir (6) Geometri ve ölçme (3) Diğer (1)	Geometri (1)	
Kavram yanılgılarını belirleme ve kavram yanılgılarının nedenleri (f=4, %3.77)		Geometri ve ölçme (3) Sayılar ve işlemler (1)		
Kavram yanılgılarının nedenleri ve onları fark etme becerisi (f=3, %2.83)		Sayılar ve işlemler (2) Olasılık (1)		
Kavram yanılgılarını fark etme becerisi (f=2, %1.89)		Olasılık (1)		Analiz-temel matematik (1)
Kavram yanılgılarını belirleme, giderme ve fark etme becerisi (f=1, %0.94)		Veri işleme (1)		
Kavram yanılgılarını belirleme, giderme ve kavram yanılgılarının nedenleri (f=1, %0.94)		Cebir (1)		
Derleme (f=1, %0.94)				

Not: a, b, c, d, e ile numaralandırılan tezler aynı amaçlarla farklı sınıf seviyelerinde gerçekleştirilmiştir.

Tablo 8'e göre lisansüstü tezlerin büyük bir çoğunluğunun amacının kavram yanılgılarını belirleme (f=62, %58.49) olduğu görülmektedir. Ardından sırasıyla kavram yanılgılarını belirleme ve giderme (f=20, %18.86) ve kavram yanılgılarını giderme (f=12, %11.32) amaçlarıyla lisansüstü tezlerin yazıldığı görülmektedir. Lisansüstü tezlerde en az tercih edilen (f=1, %0.94) amaçların ise derleme, üç amacın bir arada yürütüldüğü "kavram yanılgılarını belirleme, giderme ve fark etme becerisi" ve "kavram yanılgılarının belirlenmesi, giderilmesi ve nedeni" şeklinde olduğu görülmektedir. Öte yandan amaçlar ayrı ayrı incelendiğinde kavram yanılgılarını belirlemeyi amaçlayan 86 tez, kavram

yanılgılarını gidermeyi amaçlayan 34 tez, kavram yanılgılarının nedenlerini bulmayı amaçlayan 8 tez, kavram yanılgılarını fark etme becerisini belirlemeyi amaçlayan 6 tez olduğu ayrıca söylenebilir. Son olarak matematiksel kavram yanılgıları ile ilişkili tezlerin yaklaşık dörtte birinde ise birden fazla amacın benimsendiği ifade edilebilir.

Tablo 8'de "kavram yanılgılarını belirleme" ile "kavram yanılgılarını belirleme ve giderme" amaçlarıyla hazırlanan tezlerin her sınıf düzeyinde çalışıldığı görülebilmektedir. "Kavram yanılgılarını giderme" amacıyla yazılan tezler lisans düzeyi hariç tüm düzeylerde ele alınmıştır. Öte yandan "Kavram yanılgılarını fark etme becerisi" amacı ile yazılan tezler sadece ortaokul ve lisans düzeyinde ele alınmış, diğer tüm amaçlar ise sadece ortaokul düzeyinde çalışılmıştır. Tablo 8 öğrenme alanlarına göre incelendiğinde, "kavram yanılgılarını belirleme" amacıyla hazırlanan tezlerin büyük bir çoğunluğunun ortaokul düzeyinde ardından lise ve lisans düzeyinde ve en az ilkokul düzeyinde çalışıldığı anlaşılmaktadır. Bu doğrultuda ortaokul düzeyinde çoğunlukla Sayılar ve İşlemler (f=16) ile Geometri ve Ölçme (f=12) öğrenme alanlarındaki kavram yanılgıları incelenirken, Cebir (f=4) ve Olasılık (f=4) öğrenme alanlarındaki kavram yanılgıları daha az sayıda tezde irdelenmiştir. Lise düzeyinde ise sadece Sayılar ve Cebir (f=8) ile Geometri (f=5) öğrenme alanlarındaki kavram yanılgıları belirlenmiştir. Lisans düzeyinde çoğunlukla Analiz-Temel matematik (f=6) ve İstatistik (f=2) öğrenme alanlarındaki kavram yanılgıları belirlenirken, ilkokul düzeyinde Sayılar ve İşlemler (f=3) öğrenme alanlarındaki kavram yanılgılarına odaklanılmıştır. Kavram yanılgılarını belirleme ve giderme" amacıyla hazırlanan tezlerde sırasıyla ortaokul, lise, lisans ve ilkokul düzeyleri ele alınmıştır. Bu doğrultuda ortaokul düzeyinde çoğunlukla Sayılar ve İşlemler (f=7), lise düzeyinde Sayılar ve Cebir (f=5), lisans düzeyinde Geometri (f=2) ve ilkokul düzeyinde Sayılar ve İşlemler (f=2) öğrenme alanlarındaki kavram yanılgıları belirlenmiş ve bu kavram yanılgılarının giderilmesi için çalışmalar yürütülmüştür. "Kavram yanılgılarını giderme" amacıyla hazırlanan tezlerde, en çok ortaokul düzeyinde çalışılırken, lisans düzeyinde herhangi bir tez yazılmamıştır. Bu doğrultuda ortaokul düzeyinde sırasıyla Cebir (f=6) ile Geometri ve Ölçme (f=3), lise ve ilkokul düzeyinde Geometri (f=1) öğrenme alanlarındaki kavram yanılgılarının giderilmesi için tezler yürütülmüştür. "Kavram yanılgılarını belirleme ve kavram yanılgılarının nedenlerini belirleme" amacıyla hazırlanan tezler, sadece ortaokul düzeyinde Geometri ve Ölçme (f=3) ve Sayılar ve İşlemler (f=1) öğrenme alanlarını göz önüne almışlardır. Benzer şekilde sadece ortaokul düzeyinde Sayılar ve İşlemler (f=2) ve Olasılık (f=1) öğrenme alanlarında "kavram yanılgılarının nedenleri ve fark etme becerileri" amacıyla çalışılmıştır. Yine sadece ortaokul düzeyinde tezler, "kavram yanılgılarını belirleme, giderme ve fark etme becerisi" amacıyla Veri İşleme (f=1) öğrenme alanında çalışılırken, "kavram yanılgılarını belirleme, giderme ve kavram yanılgılarının nedenlerini tespit etme" amacıyla Cebir (f=1) öğrenme alanında incelenmiştir. Son olarak "kavram yanılgılarını fark etme becerisi" amacıyla tezler, ortaokul düzeyinde sayılar ve işlemler (f=2) ile olasılık (f=1) öğrenme alanlarında ve lisans düzeyinde analiz-temel matematik (f=1) öğrenme alanında yazılmışlardır.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu araştırmada matematik eğitimi alanındaki kavram yanılgıları konusunda 1998 ve 2021 yılları arasında yazılmış 100 tanesi yüksek lisans, 6 tanesi doktora olmak üzere toplamda 106 lisansüstü tez betimsel olarak analiz edilmiştir. Lisansüstü tezlerin büyük bir çoğunluğunun yüksek lisans tezi olması; lisansüstü tezleri inceleyen araştırmaların "ağırlıklı olarak yüksek lisans tezlerinin yürütülmesi" (Adıgüzel ve diğerleri, 2018; Kara, 2021; Mutlu & Söylemez, 2018) veya "sadece yüksek lisans tezlerinin yürütülmesi" (Güner, 2014) sonucuyla benzerlik göstermektedir. Bu durum ülkemizde pek çok üniversitenin yüksek lisans programının olması ve doktora eğitimi veren üniversite sayısının az olmasından kaynaklanmış olabilir. YÖK'ün doktora programı açma şartlarına göre (Yüksek Öğretim Kurulu, t.y.) "*en az doktorası veya doçentliği matematik eğitimi alanında ikisi profesör veya biri profesör ikisi doçent olmak üzere altı öğretim üyesinin bulunması*" ve "*öğretim üyelerinin, en az dört yarıyıl bir lisans ya da iki yarıyıl boyunca tezli yüksek lisans programında ders vermiş olması*" istenmektedir. Ülkemizde pek çok üniversitenin yeni kurulduğu, matematik eğitimi alanında doçent ve profesör sayısının son zamanlarda artmaya başlaması hatta matematik eğitimi anabilim dallarında öğretim üyesi sayısının yeterli olmadığı düşünüldüğünde, bu sonucun anlaşılabilir olduğu söylenebilir.

Araştırmada elde edilen bulgular ışığında, matematik eğitimi alanında kavram yanılgıları ile ilgili yürütülmüş lisansüstü tezlerin Türkiye'deki 207 üniversitenin sadece 41'inde hazırlandığı sonucuna ulaşılmıştır. Hazırlanan lisansüstü tezlerin Marmara, Gazi ve Orta Doğu Teknik Üniversitelerinde yürütülmesinin özel bir önemi bulunmaktadır. Nitekim bu üç üniversitenin kuruluş tarihleri incelendiğinde Türkiye'nin ilk üniversitelerinden oldukları, matematik eğitimi alanında lisansüstü eğitim verdikleri ve ayrıca hem Gazi hem de Orta Doğu Teknik Üniversitesi'nin birer araştırma üniversitesi oldukları bilinmektedir. Kara'nın (2021) 2009-2019 yılları arasında yayımlanmış makale ve lisansüstü tezleri incelediği tez çalışmasında "en çok tezin Gazi ve Orta Doğu Teknik Üniversite'lerinde hazırlanması" şeklindeki benzer sonucu dikkate alındığında son yıllarda Marmara Üniversitesi'nde kavram yanılgıları ile ilgili tezlere ağırlık verildiği şeklinde yorumlanabilir. Öte yandan yine kuruluş tarihi itibariyle ilk üniversitelerden olan ve aralarında araştırma üniversiteleri ve aday araştırma üniversiteleri de bulunan Atatürk, Selçuk, Boğaziçi, Cumhuriyet, Çukurova, Erciyes, İhsan Doğramacı Bilkent, Hacettepe, Karadeniz Teknik ve Yıldız Teknik Üniversitelerinde kavram yanılgılarıyla ilgili dört veya daha az sayıda lisansüstü tezin hazırlanması beklenen bir durum olmamıştır. Bu durum son zamanlarda Gazi, Atatürk ve Selçuk Üniversitesi gibi üniversitelerin "*üniversitelerin bölünmesi tasarısı*" kapsamında bölünmesiyle Ahi Evran, Kastamonu, Erzincan Binali Yıldırım ve Necmettin Erbakan Üniversitelerinin kurulmasından kaynaklanmış olabilir. Bu şekilde bölünmelerin yaşanmadığı üniversitelerde ise kavram yanılgılarının az çalışılması veya hiç çalışılmaması, tez danışmanlarının ve lisansüstü öğrencilerinin ilgi alanlarının farklı olmasından veya bu üniversitelerde lisansüstü eğitim programlarının olmamasından kaynaklanmış olabilir. Öte yandan lisansüstü tezlerin 94'ünün Türkçe dilinde, 12'sinin İngilizce dilinde yazıldığı, İngilizce dilinde yazılan tezlerin on birinin yabancı dilde eğitim veren Boğaziçi, İhsan Doğramacı Bilkent, Orta Doğu Teknik Üniversitelerinde ve yabancı uyruklu bir öğrencinin lisansüstü eğitim aldığı Marmara Üniversitesi'nde hazırlandığı belirlenmiştir. Bu durum ülkemizde yabancı dilde eğitim veren üniversitelerin az olmasından veya yabancı uyruklu öğrencilerin lisansüstü eğitime kabullerinin sınırlı sayıda olmasından kaynaklanmış olabilir.

Matematik eğitiminde kavram yanılgıları ile ilişkili hazırlanan ve ulaşılabilen tezlerin 1998 yılından itibaren, yapıldığı, 17 tez ile en çok tezin yayımlandığı yılın ise 2019 olduğu, 2003 yılına kadar sadece 3 tezin hazırlandığı, 2005 yılından sonra her yıl en azından 3 tezin hazırlandığı ve belirli aralıklarla tez yazımında artışların olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç matematiksel kavram yanılgıları ile ilişkili olarak 2009-2019 yılları arasında yayımlanmış makale ve tezleri inceleyen Kara'nın (2021) "en çok çalışmanın 2019 yılında yapılması" sonucu ile benzerlik göstermektedir. Kara'nın (2021) çalışmasında 2019 yılında hazırlanmış tez sayısının dokuz olarak belirtildiği göz önüne alınırsa mevcut çalışmada bu sayının 17 olması ve 2020 yılında ise daha önceki yıllarda yayımlanan tez sayılarından daha fazla olacak şekilde on tezin hazırlandığının belirlenmesi bu çalışmanın orijinal sonuçlarından birisidir. Tezlerin savunulması ile YÖKTEZ'de görüntülenmeye başlaması arasında geçen sürenin uzayabildiği ve mevcut çalışmada Temmuz 2021'e kadar yazılmış tezlerin ele alındığı gerçeği göz önüne alınırsa matematiksel kavram yanılgıları hakkında yazılan tez sayısının artış göstermeye başladığı söylenebilir. Son dönemlerde araştırmacılar tarafından matematiği öğretme bilgisinin yoğun olarak çalışılması ve bu bilgilerin içinde yer alan öğrenci bilgisinde kavram yanılgılarının ele alınması, 2018'de yapılan öğretim programı değişikliğinde lisans müfredatına Matematik Öğretiminde Kavram Yanılgıları dersinin eklenmesi ve buna paralel olarak lisansüstü programlara da kavram yanılgısı derslerinin eklenmesi bu sonucun kaynağı olabilir.

Matematik eğitiminde kavram yanılgılarına ilişkin incelenen lisansüstü tezlerde alanyazında da görüldüğü gibi (Adıgüzel ve diğerleri, 2018; Güner, 2014; Kara, 2021; Mutlu ve Söylemez, 2018) çoğunlukla nicel yöntemler, ardından nitel ve karma yöntemler benimsenmiştir. Kavram yanılgısı ile ilişkili hazırlanmış lisansüstü tezlerin sadece dörtte birinin nitel olarak ele alınması beklenen bir sonuç olmamıştır. Halbuki nitel araştırmalar, araştırılan problemin niceliği, sıklığı ve yoğunluğundan daha çok problemin süreci ve anlamıyla yani niteliğiyle yakından ilgilenmektedir (Denzin ve Lincoln, 1998: 8). Bununla birlikte çoğunlukla nicel araştırma desenlerinden tarama çalışmalarına, nitel araştırma desenlerinden durum çalışmalarına ve karma yöntem desenlerinden açıklayıcı desen çalışmalarına yer verildiği tespit edilmiştir. Bu durum ele alınan lisansüstü tezlerin büyük bir çoğunluğunun amacının kavram yanılgılarını belirleme olduğu şeklinde yorumlanabilir. Nitekim çalışmaların amaçları

incelendiğinde, tezlerin amacının çoğunlukla kavram yanılgılarını belirleme olduğu da ortaya çıkmıştır ki bu sonuç mevcut araştırmanın özgün bir sonucudur. Kavram yanılgılarını belirlemenin amaçlandığı bu lisansüstü tezlerde, çoğunlukla mevcut durumu gözler önüne sermenin amaçlandığı, bu nedenle de uyumlu araştırma desenleri olarak tarama, açıklayıcı desen ve durum çalışmalarının seçildiği öngörülebilecek bir sonuç olarak karşımıza çıkmaktadır. Öyle ki tarama çalışmaları için sistematik hataların belirlenmesinde çok soru yöneltme, çok katılımcı ile güvenirliğin arttırılması, ayrıca durum çalışmaları için var olan kavram yanılgısını ayrıntılı betimleme ihtiyaçları ve açıklayıcı desenin kullanıldığı çalışmalar için ise önce nicel verilerle tespit etme ardından nitel verilerle açıklama yapma gibi gerekçeler bulunmaktadır. Öte yandan en az tercih edilen araştırma desenlerinin arasında; nicel araştırma desenlerinden tam deneysel desenin, yarı deneysel desenin, zayıf deneysel desenin ve nitel araştırma desenlerinden eylem araştırmasının ve temellendirilmiş kuram araştırmasının kullanıldığı görülmektedir. Mutlu ve Söylemez (2018) de 1997-2015 yıllarında yayımlanan lisansüstü tezleri inceledikleri çalışmalarında tarama çalışmalarının çoğunlukla tercih edildiğini ve deneysel çalışmaların çok az kullanıldığını raporlamışlardır. Ancak tam deneysel desenin, yarı deneysel desenin, keşfedici desenin ve özellikle de eylem araştırmalarının çok az kullanılması ise araştırmacıların kavram yanılgılarını gidermek üzerine araştırmalara gereken önemi vermedikleri kanaatini oluşturmaktadır. Nitekim çalışmaların amaçları incelendiğinde, kavram yanılgılarının azaltılması veya giderilmesi, nedenlerinin araştırılması, öğretim süreci içerisinde öğretmenlerin kavram yanılgılarını fark etme becerilerini tespit etmek amacıyla hazırlanan tezlerin yeterli düzeyde olmadığı sonucu mevcut araştırmanın başka bir özgün sonucudur. Bu nedenle araştırmacıların kavram yanılgılarının azaltılması veya giderilmesi için yaptıkları makale çalışmalarının (Akyüz ve Hangül, 2014; Kaplan ve diğerleri, 2014; Kaplan ve diğerleri, 2015; Karaoğlan-Yılmaz ve diğerleri, 2018; Sancar ve Koparan, 2019) yanı sıra bu konu ile ilişkili 2020 yılında yürütülen bazı lisansüstü tezler (Aşık, 2020; Çiçek, 2020; Köken, 2020; Yenil, 2020) gibi tezlere de yer vermeleri önerilmektedir. Bu bağlamda hangi konularda hangi stratejilerin, yöntemlerin, tekniklerin veya materyallerin ne doğrultuda etkili olduğunun tespit edilebilmesi için deneysel çalışmalara ve eylem araştırmalarına hatta temellendirilmiş kuram çalışmalarına ihtiyaç duyulmaktadır.

Lisansüstü tezlerdeki katılımcı grubunun büyüklükleri incelendiğinde çoğunlukla 11-50 ardından sırasıyla 51-100 ve 201-300 kişilik katılımcı grupları ile araştırma yapıldığı belirlenmiştir. Tezlerin çoğunlukla 11-50 katılımcı grubu ile yürütülme nedeni tezlerin az sayıda katılımcı grubu ile ayrıntılı bir inceleme yapılmak istenmesinden kaynaklanabilir. Ayrıca lisansüstü tezlerin ortalama olarak yarısının 150 katılımcıdan az ve kalan kısmının ise 150 katılımcıdan daha fazla örneklem büyüklüğü ile yürütülmesi dikkati çeken bir durum olmuştur. Çünkü bu sonuç daha önce belirtilen lisansüstü tezlerin dörtte birinin nitel araştırma yöntemleriyle ve yaklaşık yarısının nicel yöntemlerle yürütüldüğü sonucu ile birleşince çok sayıda katılımcı ile gerçekleştirilen tarama çalışmalarında katılımcı sayısının aslında çoğunlukla 400 ve daha az sayıda katılımcı ile gerçekleştirildiği anlamına gelmektedir. Nitekim çok sayıda katılımcı ile gerçekleştirilen tezlerin oldukça az olduğu ve en az sayıda tezin (Yılmaz, 2007) hazırlandığı katılımcı grubu büyüklüğünün 901-1000 arası katılımcı grubu büyüklüğü olduğu belirlenmiştir. Bu katılımcı grubu büyüklüğü ile gerçekleştirilen tarama modelindeki tezin amacı herhangi bir öğrenme alanı gözetmeksizin ortaokul öğrencilerinin problem çözmedeki kavram yanılgılarının tespit edilmesi ve çeşitli değişkenlere göre bu kavram yanılgılarının dağılımının incelenmesidir. Bu nedenle lisansüstü tezlerde çoğunlukla tarama çalışmasının ele alındığı da göz önünde bulundurulursa, büyük çalışma gruplarıyla yürütülen tez sayısının arttırılması matematiksel kavram yanılgıları ile ilişkili mevcut durumun ortaya konulabilmesi için önemlidir.

Katılımcı grupları incelendiğinde; lisansüstü tezlerin çoğunlukla ortaokul öğrencileri, ardından sırasıyla öğretmen adayları, lise öğrencileri, öğretmenler, ilkokul öğrencileri ve son olarak lisansüstü öğrencileri ile gerçekleştirildiği belirlenmiştir. Benzer sonuç lisansüstü tezlerde incelenen öğrenme alanlarında ortaya çıkmıştır. Buna göre ortaokul düzeyindeki öğrenme alanları en çok çalışılan öğrenme alanı iken en az ilkokul düzeyindeki öğrenme alanları yayımlandığı görülmektedir. Lisansüstü tezlerde çoğunlukla ortaokul öğrencileriyle çalışılması sonucu araştırmacıların belirli bir öğrenme alanı gözetmeksizin kavram yanılgıları ile ilişkili lisansüstü tezleri (Adıgüzel ve diğerleri, 2018; Güner, 2014; Mutlu ve Söylemez, 2018) ve makaleleri (Tutak ve diğerleri, 2010; Türkdoğan ve diğerleri, 2015) inceledikleri çalışmalarla örtüşmektedir. Bu sonuç makale yazan araştırmacıların çoğunlukla kolay

ulaşılabilir katılımcı gruplarını tercih ettiklerini akla getirmektedir. Lisansüstü tezlerinin doğası gereği daha elverişli bir zaman dilimine, alt yapıya ve takip edilen yasal gerekliliklere sahip olması bu durumu açıklayabilir. Ayrıca YÖK Atlas'ta verilen program bilgileri göz önüne alındığında Türkiye'de sadece 13 üniversitede Ortaöğretim Matematik Öğretmenliği programının ve 104 üniversitede İlköğretim Matematik Öğretmenliği programının olması (YÖKATLAS, t.y.) lisansüstü eğitim alan genç araştırmacılarının çoğunlukla ilköğretim matematik öğretmenliği programından mezun olma ihtimallerinin olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla lisansüstü tezlerini yazan bu genç araştırmacıların katılımcı grubu tercihlerinin ortaokul öğrencileri üzerinde yoğunlaşmasını açıklayabilir. Lisansüstü tezlerin, matematik eğitiminin en önemli bileşenlerinden biri olan ortaokul ve lise öğrencileriyle ve öğretmen adaylarıyla gerçekleştirilmesinin alanın gelişmesine katkısı göz ardı edilemez. Ancak lisansüstü tezlerde göze çarpan sonuçlardan ikisi öğretmenler ve ilkokul öğrencileri ile hazırlanan tezlerin yeterli sayıda olmamasıdır. Oysa öğrencilerin hangi sınıf seviyesinden olursa olsun matematiksel kavramların öğrenilmesinde zorluklar yaşayabilecekleri ve hatta kavram yanılgılarına sahip olabilecekleri bilinmektedir (Hansen, 2011; Mohyuddin ve Khalil, 2016; Ryan ve Williams, 2007). Matematiğin yığılmalı bir bilim dalı olduğu göz önüne alındığında ilkokul düzeyinde matematiksel kavramların ve becerilerin eksik veya yanlış edinilmesi, öğrencilerin ileri aşamalardaki öğrenmelerini ve dolayısıyla başarılarını etkileyeceği aşikardır. Bu nedenle ilkokul düzeyinde yapılacak kavramsal çalışmaların ve özellikle kavram yanılgıları çalışmalarının önemli olduğu söylenebilir. İlkokul düzeyinde matematiksel kavram yanılgılarına ilişkin çok az sayıda tez çalışmasının yapıldığı sonucu alanyazındaki tezlerin ve makalelerin eğilimlerini inceleyen bazı araştırmaların (Adıgüzel ve diğerleri, 2018; Mutlu ve Söylemez, 2018; Tutak ve diğerleri, 2010; Türkdoğan ve diğerleri, 2015) sonuçları ile örtüşmektedir. Tutak ve arkadaşları (2010) ilköğretim düzeyinde kavram yanılgılarını ele aldıkları çalışmalarında 21 makaleyi incelemişler ve bunlardan sadece 3'ünün ilkokul düzeyinde olduğunu tespit etmişlerdir. Mutlu ve Söylemez (2018) 1997-2015 yılları arasında matematiksel kavramlara ilişkin kavram yanılgıları konusunda hazırlanmış lisansüstü tezleri inceledikleri çalışmalarında ilkokul düzeyinde herhangi bir tezin yapılmadığını ve lisans matematik derslerine yönelik çalışmaların sayısının oldukça az olduğunu rapor etmişlerdir. Mutlu ve Söylemez'in bu sonucu ile mevcut çalışmanın sonucu karşılaştırıldığında 2015 yılından itibaren hem ilkokul düzeyinde hem de lisans düzeyinde kavram yanılgıları ile ilişkili tezlerin çalışılmaya başlandığını ancak yeterli düzeyde çalışmanın yapılmadığını göstermektedir. Öğretmenlerin de öğrencilere benzer kavram yanılgılarına sahip oldukları (Polat ve Şahiner, 2007; Ryan ve Williams, 2011) ve matematik öğretimindeki rolleri düşünüldüğünde öğretmenlerle ve öğretmen adaylarıyla gerçekleştirilen tez çalışmalarının arttırılmasının önemli olduğu düşünülmektedir.

Lisansüstü tezler öğrenme alanları bağlamında ele alındığında; sırasıyla en çok ortaokul düzeyinde, ardından sırasıyla lise düzeyinde, lisans düzeyinde ve en son ilkokul düzeyinde hazırlandıkları belirlenmiştir. Ortaokul düzeyinde hazırlanan tezlerde ele alınan öğrenme alanları en çok Sayılar ve İşlemler öğrenme alanında (Adıgüzel ve diğerleri, 2018; Kara, 2021; Tutak ve diğerleri, 2010; Türkdoğan ve diğerleri, 2015) iken, bunu Geometri ve Ölçme öğrenme alanı ve Cebir öğrenme alanı takip etmektedir. Ortaokul düzeyinde en az çalışılan öğrenme alanının ise Veri İşleme (Adıgüzel ve diğerleri, 2018; Kara, 2021) ve Olasılık öğrenme alanlarının olduğu (Kara, 2021) belirlenmiştir. Bu bağlamda Sayılar ve İşlemler öğrenme alanında çoğunlukla ele alınan konu başlıkları ondalık gösterim, tam sayılar, kesirler ve kesirlerle işlemler, oran-orantı, üslü ve köklü ifadeler olmuştur. Geometri ve Ölçme öğrenme alanında, temel geometrik kavramlar ve çizimler, düzlemsel geometrik şekiller olan üçgenler, dörtgenler ve çokgenler ile uzunluk, alan ve hacim ölçümü konuları çoğunlukla ele alınmıştır. Cebir öğrenme alanında, cebirsel ifadeler, doğrusal denklemler ile eşitlik ve denklem konularında çalışmalara ağırlık verilmiştir. Lise düzeyinde ise çalışılan öğrenme alanlarının sırasıyla Sayılar ve Cebir (Adıgüzel ve diğerleri, 2018), Geometri ile Veri Sayma ve Olasılık (Türkdoğan ve diğerleri, 2015) öğrenme alanları olduğu tespit edilmiştir. Bu bağlamda Sayılar ve Cebir öğrenme alanında çoğunlukla fonksiyonlar ile üslü ve köklü ifadeler konuları, Geometri öğrenme alanında trigonometrinin yanı sıra alan ve hacim ölçümü konuları irdelenmiştir. Lisans düzeyinde çalışılan öğrenme alanlarının ise Analiz-Temel Matematik derslerinde limit, denklemler ve grafikler, diziler ve seriler ile karmaşık sayılar konularında yoğunlaştığı, ardından sırasıyla Geometri derslerinde geometrik kavramlar ve cisimler ile üçgenin alanı konularına, İstatistik, Lineer Cebir dersinde vektör uzayları konusuna ve Analitik Geometri konularının ele alındığı (Türkdoğan ve diğerleri, 2015) söylenebilir. Kavram yanılgılarının en

az çalışıldığı ilkokul düzeyinde ise Sayılar ve İşlemler öğrenme alanı daha çok tercih edilirken (Adıgüzel ve diğerleri, 2018; Tutak ve diğerleri, 2010; Türkdoğan ve diğerleri, 2015), Geometri öğrenme alanı (Türkdoğan ve diğerleri, 2015) ve ilkokul düzeyinde öğretim programında yer almayan diğer öğrenme alanları da tercih edilmiştir. Sayılar ve İşlemler öğrenme alanında çoğunlukla doğal sayılar ve doğal sayılarla işlemler konusu ardından kesirler, ondalık sayılar ve ondalık kesirler konuları ele alınmıştır. Ayrıca ilkokul matematik öğrenme programında yer almasına rağmen Ölçme (Adıgüzel ve diğerleri, 2018; Tutak ve diğerleri, 2010;) ve Veri İşleme (Tutak ve diğerleri, 2010; Türkdoğan ve diğerleri, 2015) öğrenme alanlarında yer alan kavram yanılgılarının araştırılmadığı tespit edilmiştir. Ancak ilkokul seviyesinde meydana gelebilecek herhangi bir kavram yanılgısı tespit edilmez ve ardından nasıl giderileceği ile ilgili etkin yol ve yöntemler bulunmaz ise bu öğrencilerin daha ileri seviyedeki eğitim hayatlarında matematiksel kavramları öğrenmede sorunlar yaşamaları kaçınılmazdır. Bu nedenle ilkokul seviyesinde yaşanılan kavram yanılgılarının tespitine ve giderilmesine yönelik çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Ayrıca tüm düzeylerde bahsi geçen konu başlıklarının lisansüstü tezlerde ele alınmasının nedeni, öğretim ortamlarındaki süreç içerisinde öğrencilerin bu konuları öğrenmede problemlerle karşılaşmaları olabilir. Bu doğrultuda kavram yanılgılarının öğrencilerin başarısına olumsuz etki ettiği (McDermott, 1991) bilinmekte ve kavram yanılgılarının belirlenmesi, azaltılması veya yok edilmesi, nedenlerinin belirlenmesi önem kazanmaktadır. Bu nedenle üniversitelerde hazırlanan lisansüstü tezlerde bu bağlamda araştırmalar yapılması önerilebilir. Öyle ki lisansüstü tezlerin amaçları incelendiğinde bu bağlamda özgün sonuçlar elde edilmiştir. Lisansüstü tezlerde çoğunlukla tek bir amaç izlenirken bazı durumlarda birden fazla amacın da benimsendiği tespit edilmiştir. Tezlerin büyük bir çoğunluğu kavram yanılgılarını belirlemek için ilkokul, ortaokul, lise ve lisans düzeylerinde yapılırken, tezlerin yaklaşık üçte biri kavram yanılgılarını giderme amacıyla yine ilkokul, ortaokul, lise ve lisans düzeylerinde ve çok az bir kısmı ise kavram yanılgılarının nedenlerini bulma ve öğretmenlerin veya öğretmen adaylarının kavram yanılgılarını fark etme becerilerini belirleme amacıyla çoğunlukla ortaokul düzeyinde yapıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu araştırmanın özgün sonuçlarından birisi kavram yanılgılarını fark etme becerisi amacıyla tezlerin ortaokul ve lisans düzeyinde analiz-temel matematik, olasılık, veri işleme, sayılar ve işlemler gibi öğrenme alanlarında ele alınması, ilkokul ve lise düzeylerinde çalışılmamasıdır. Son zamanlarda dikkati çeken kavram yanılgılarını fark etme becerisi, temel eğitim ve matematik eğitimi programlarında yer alan özellikle alan eğitimi derslerinde ve Matematik Eğitiminde Kavram Yanılgıları dersinde kullanılabilecek öğretmen eğitiminin kalitesini arttırmak amacıyla kullanılabilir. Öte yandan ilkokul düzeyinde kavram yanılgılarını belirleme veya giderme amacıyla Sayılar ve İşlemler ile Geometri öğrenme alanlarında, lise düzeyinde de tüm öğrenme alanlarında, lisans düzeylerinde ise çoğunlukla Analiz-Temel Matematik olmak üzere İstatistik, Geometri, Analitik Geometri ve Lineer Cebir öğrenme alanlarında aynı amaçlarla tezlerin yazıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Bu durum ilkokul, lise ve lisans düzeyinde öğretimin kalitesini arttırabilmek adına farklı öğrenme alanlarında da kavram yanılgılarını belirlendiği ve giderildiği aynı zamanda kavram yanılgılarının nedenlerinin belirlendiği ve öğretim yapan bireylerin de fark etme becerilerinin incelendiği araştırmalara ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir.

Yayımlanan tezlerin veri toplama araçları ele alındığında genellikle farklı türlerde veri toplama araçlarının bir arada kullanıldığı sonucuna ulaşılmıştır. Lisansüstü tezlerde veri toplama araçlarının çoğunlukla alternatif araçlarla, görüşmelerle, başarı ve kavram testleriyle toplandığı belirlenmiştir. Alternatif araçlardan teşhis testi veri toplama araçlarından en çok kullanılanı iken, bunu sırasıyla başarı testleri, yarı-yapılandırılmış görüşmeler ve kavram testleri takip etmektedir. Öte yandan kavram karikatürleri, senaryolar, çalışma yaprakları, öğrenci günlükleri, kavram haritaları, klinik mülakatlar ise veri toplama araçlarından en az kullanılanları olmuştur. Ayrıca matematik eğitiminde kavram yanılgıları ile ilişkili olarak hazırlanan tezlerde zihin haritalarının, bilgi haritalarının kullanılmamış olması ve özellikle kavram haritalarının sadece bir tezde kullanılmış olması beklenmedik bir durum olmuştur. Nitekim nitelikli bir kavram öğretimi yapılırken kavram ile ilişkili alt kavramlar ve bu kavramların birbirleriyle olan ilişkilerinin bütüncül bir şekilde görülebilmesinin önemli olduğu (Dabell, 2008) düşünülmektedir. Horzum'un (2018) da belirttiği gibi matematiksel kavramlarda öğrenci anlamalarını tespit etmek amacıyla kavram haritaları kullanılmakta ve kullanılması önerilmektedir. Bu sayede gözlemler, öğrenci günlükleri ve açık uçlu sorularla yapılan görüşmelerle desteklenen kavram haritaları aracılığıyla öğrenci anlamaları ve öğrencilerin kavram yanılgıları hakkında derinlemesine bilgi elde edilebilir ve kavram yanılgılarının giderilmesi için adımlar atılabilir.

Lisansüstü tezlerde veri analizi teknikleri incelendiğinde nicel veri analizi tekniklerinin nitel veri analizi tekniklerinden daha fazla kullanıldığı belirlenmiştir. Bu sonuç Kara'nın (2021) lisansüstü tezleri incelediği tezinde ulaştığı sonuçlarla örtüşmektedir. Bu durum lisansüstü tezlerin daha uzun bir süreç içerisinde deneysel veya tarama modeliyle geniş katılımcı gruplarıyla gerçekleştirilmesinden kaynaklanmış olabilir. Hem nitel hem de nicel veri analizi tekniklerinden en çok betimsel analizin kullanılmış olması ve nicel veri analizi tekniklerinden betimsel veri analizinin kestirimsel veri analizlerinden daha fazla tercih edilmesi, lisansüstü tezlerin çoğunlukla tarama, açıklayıcı desen ve durum çalışmalarının yapılmasından dolayı anlaşılabilir bir durumdur. Nitekim ilk aşamada kavram yanılgıları ile ilişkili tezlerde verilerin özetlenmesi ve yorumlanması, verilerin genellenmesinden çok daha faydalı olacaktır. Nicel betimsel analiz içerisinde en çok frekans-yüzde tablolarının kullanıldığı, bunu nitel betimsel analizin ve içerik analizinin takip ettiği, ardından nicel kestirimsel analiz tekniklerinden t-testinin kullanıldığı tespit edilmiştir. Lisansüstü tezlerde en az tercih edilen veri analizi teknikleri ise Spearman Korelasyon Testi, Rasch ölçme modeli, açık kodlama-eksensel kodlama, Kruskal Wallis- H testi veri analizi teknikleri olmuştur. Bu sonuç beklenen yönde olmuştur çünkü kullanılan desenler bu analiz tekniklerine izin vermemiş olabilir.

Bu çalışma ile Türkiye'de YÖKTEZ veri tabanında dizinlenen ve ulaşılabilen tezlerinin künyesel, metodolojik, öğrenme alanı ile konu ve yazılma amaçları bakımından eğilimleri bütüncül olarak sunulmaya çalışılmıştır. Ancak tezlerin sonuçları ve önerileri detaylı olarak incelenememiştir. Dolayısıyla bu alanda tez veya makale yazacak araştırmacıların tezlerde hangi sonuçlara ulaştıklarını ve hangi önerilerde bulunduklarını incelemeleri önerilebilir. Tez sayısının fazla olması nedeniyle, elde edilebilecek sonuçlar ve öneriler araştırılırken belirli bir öğrenme alanı, konu, amaç, katılımcı grubu ve yöntem gibi sınırlamalara gidilmesi ayrıca önerilmektedir. Bu sayede matematik eğitimi alanında araştırmalar yapan araştırmacıların ve eğitimle ilgilenen bireylerin alandaki boşlukları doldurabilecek nitelikte çalışmalar yapmaları adına yol gösterebilir.

Lisans Bilgileri

e-Kafkas Eğitim Araştırmaları Dergisi'nde yayınlanan eserler Creative Commons Atıf-Gayri Ticari-Türetilemez 4.0 Uluslararası Lisansı ile lisanslanmıştır.

Copyrights

The works published in e-Kafkas Journal of Educational Research are licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License.

Etik Beyannamesi

Bu çalışmada "Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi" kapsamında belirtilen kurallara uyulduğunu ve "Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler" başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbirini gerçekleştirmediğimizi beyan ederiz. Aynı zamanda yazarlar arasında çıkar çatışmasının olmadığını, tüm yazarların çalışmaya katkı sağladığını ve her türlü etik ihlalinde sorumluluğun makale yazarlarına ait olduğunu bildiririz.

Kaynakça

Adıgüzel, T., Şimşir, F., Çubukluöz, Ö., ve Özdemir, B. G. (2018). Türkiye'de matematik ve fen eğitiminde kavram yanılgılarıyla ilgili yapılan yüksek lisans ve doktora tezleri: Tematik bir inceleme. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi, 13*(25), 57-92.

Akyüz, G., ve Hangül, T. (2014). 6. sınıf öğrencilerinin denklemler konusunda sahip oldukları yanılgıların giderilmesine yönelik bir çalışma. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi, 7*(1), 16-43.

Aşık, T. (2020). *Üslü ve köklü ifadelerdeki kavram yanılgılarının belirlenmesi ve giderilmesinde kavram karikatürlerinin kullanılması* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Cumhuriyet Üniversitesi, Sivas.

Baki, A., ve Bell, A. (1997). *Ortaöğretim matematik öğretimi*. Ankara: YÖK Öğretmen Eğitimi Yayınları.

Bellibaş, M. Ş. ve Gümüş, S. (2018). Eğitim yönetiminde sistematik derleme çalışmaları. İçinde K. Beycioğlu, N. Özer ve Y. Kondakçı (Eds.), *Eğitim yönetiminde araştırma* (ss. 507-508). Ankara:Pegem Akademi.

Connoly, P., Keenan, C., & Urbanska, K. (2018). The trials of evidence-based practice in education: A systematic review of randomised controlled trials in education research 1980–2016. *Educational Research, 60*(3), 276-291, Doi: 10.1080/00131881.2018.1493353

Çepni, S. (Ed.). (2016). *Fen ve teknoloji öğretimi*. Ankara: Pegem Akademi.

Çiçek, S. C. (2020). *Farklı algısal öğrenme stiline sahip ortaokul öğrencilerinin tam sayılara ilişkin kavram yanılgılarının giderilmesinde bilgisayar destekli matematik öğretiminin rolü* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Giresun Üniversitesi, Giresun.

Çiltas, A., Güler, G., & Sözbilir, M. (2012). Mathematics education research in Turkey: A content analysis study. *Educational Sciences: Theory & Practice, 12*(1), 515-580.

Dabell, J. (2008). Using concept cartoons. *Mathematics Teaching Incorporating Micromath, 209*, 34-36.

Demircioğlu, H., Demircioğlu, G., ve Ayas, A. (2004). Kavram yanılgılarının çalışma yapraklarıyla giderilmesine yönelik bir çalışma. *Milli Eğitim Dergisi*, 163. [Online]: Retrieved on 19.12.2021 URL http://dhgm.meb.gov.tr/yayimlar/dergiler/Milli_Egitim_Dergisi/163/demircioglu.htm.

Denzin, N. K., ve Lincoln, Y.S. (1998). *The landscape of qualitative research: Theories and issues*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications.

Dinçer, S. (2018). Content analysis in scientific research: Meta-analysis, meta-synthesis, and descriptive content analysis. *Bartın University Journal of Faculty of Education*, *7*(1), 176-190. doi:10.14686/buefad.363159

Fisher, K. M. (1985). A misconception in biology: Amino acids and translation. *Journal of Research in Science Teaching, 22*(1), 53-62.

Gökkurt-Özdemir, B., Bayraktar, R., ve Yılmaz, M. (2017). Sınıf ve ortaokul matematik öğretmenlerinin kavram yanılgılarına ilişkin açıklamaları. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 7*(2), 284-305.

Graeber, A., & Johnson, M. (1991). *Insights into secondary Scholl students' understanding of mathematics*. College Park. University of Maryland.

Güner, N. (2014). A review of master theses about mathematical misconceptions completed in Turkey between 2000 and 2013. *International Journal of Humanities Social Sciences and Education (IJHSSE), 1*(10), 56-64.

Hammer, D. (1996). Misconceptions or p-prims: How may alternative perspectives of cognitive structure influence instructional perceptions and intentions. *The Journal of the Learning Sciences, 5*(2), 97-127.

Hansen, A. (2011). *Children's errors in mathematics*. Glasgow: Learning Matters.

Horzum, T. (2018). Matematik öğretmeni adaylarının dörtgenler hakkındaki anlamalarının kavram haritası aracılığıyla incelenmesi. *Türk Bilgisayar ve Matematik Eğitimi Dergisi, 9*(1), 1-30.

Kaplan, A., Altaylı, D., ve Öztürk, M. (2014). Kareköklü sayılarda karşılaşılan kavram yanılgılarının kavram karikatürü kullanılarak giderilmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 27*(1), 85-102.

Kaplan, A., Özturk, M., ve Öçal M. F. (2015). Relieving of misconceptions of derivative concept with derive. *International Journal of Research in Education and Science (IJRES), 1*(1), 64-74.

Kara, G. (2021). *Türkiye'de yayınlanan ortaokul matematik eğitimindeki kavram yanılgıları çalışmalarının incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi, Ankara.

Karaoğlan-Yılmaz, F. G., Gökkurt-Özdemir, B., ve Yaşar, Z. (2018). Using digital stories to reduce misconceptions and mistakes about fractions: an action study. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology, 49*(6), 867-898.

Kızılaslan, A., Sözbilir, M., ve Yasar, M. D. (2012). Inquiry based teaching in Turkey: A content analysis of research reports. *International Journal of Environmental and Science Education, 7*(4), 599-617.

Kitzinger, J. (1995). Qualitative research: Introducing focus groups. *British Medical Journal, 311*(7000), 299-302.

Köken, C. B. (2020). *Matematik öğretmeni adaylarının geometrik kavramlara ilişkin kavram yanılgılarının veya hatalarının dijital kavram haritaları ile giderilmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Bartın Üniversitesi, Bartın.

Kvale, S. (1994). *Interviews: An introduction to qualitative research interviewing.* Sage Publications.

McDermott, L. C. (1991). Millican Lecture 1990: What we teach and what is learned-closing the gap. *American Journal of Physics, 59*(4), 301-315.

Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) (2018a). *Matematik Dersi Öğretim Programı (İlkokul ve Ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8. Sınıflar).* Ankara: MEB Yayınları.

Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) (2018b). *Ortaöğretim Matematik Dersi (9, 10, 11, 12. Sınıflar) Öğretim Programı*. Ankara: MEB Yayınları.

Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., & PRISMA Group (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA Statement. *Open medicine: A peer-reviewed, independent, open-access journal, 3*(3), e123–e130.

Mohyuddin, R. G., & Khalil, U. (2016). Misconceptions of students in learning mathematics at primary level. *Bulletin of Education and Research, 38*(1), 133-162.

Mutlu, Y., ve Söylemez, İ. (2018). An investigation of master and PhD theses conducted on mathematical misconceptions. *Başkent University Journal of Education, 5*(2), 187-197.

Nachtigall, D. (1990). What is wrong with physics teachers' education? *European Journal of Physics, 11*(1), 1-14.

Ocak, G., ve Dönmez, S. (2010). İlköğretim 4. ve 5. sınıf öğrencilerinin matematik etkinliklerine yönelik tutum ölçeği geliştirme. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi, 3*(2), 69-82.

Pesen, C. (2007). Students' misconceptions about fractions. *Education and Science, 32*(143), 79-88.

Pesen, C. (2008). Kesirlerin sayı doğrusu üzerindeki gösteriminde öğrencilerin öğrenme güçlükleri ve kavram yanılgıları. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 9*(15), 157–168.

Petticrew, M. ve Roberts, H. (2006). Systematic reviews in the social sciences: A practical guide Blackwell Publishing. doi:10.1002/9780470754887

Polat, Z. S., ve Şahiner, Y. (2007). A study about the elimination of pre-service primary education teachers' misconceptions about relations and functions concepts. *Education and Science, 32*(146), 89-95.

Ryan, J., ve Williams, J. (2007). *Children's mathematics 4-15: Learning from errors and misconceptions*. New York: McGraw-Hill Education.

Sancar, M., ve Koparan, T. (2019). Ortaokul öğrencilerinin çokgenler konusundaki kavram yanılgılarının giderilmesinde kavram karikatürlerinin etkisinin incelenmesi. *Karaelmas Eğitim Bilimleri Dergisi, 7*(1), 101-122.

Selçuk, Z., Palanci, M., Kandemir, M., ve Dündar, H. (2014). Eğitim ve bilim dergisinde yayınlanan araştırmaların eğilimleri: İçerik analizi. *Eğitim ve Bilim, 39*(173), 428-449.

Sharp, E. S., ve Gatz, M. (2011). Relationship between education and dementia: An updated systematic review. *Alzheimer disease and associated disorders*, *25*(4), 289–304. https://doi.org/10.1097/WAD.0b013e318211c83c

Smith III, J. P., Disessa, A. A., & Roschelle, J. (1994). Misconceptions reconceived: A constructivist analysis of knowledge in transition. *The Journal of the Learning Sciences, 3*(2), 115-163.

Soylu, Y., ve Soylu, C. (2006). Matematik derslerinde başarıya giden yolda problem çözmenin rolü. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 7*(11), 97-111.

Tutak, T., Gün, Z., ve Emül, N. (2010). Matematik eğitiminde ilköğretim düzeyinde kavram yanılgısıyla ilgili yapılan çalışmaların bir değerlendirmesi. *E-Journal of New World Sciences Academy Education Sciences, 5*(3), 940-953.

Türkdoğan, A., Güler, M., Bülbül, B. Ö., ve Danışman, Ş. (2015). Türkiye'de matematik eğitiminde kavram yanılgılarıyla ilgili çalışmalar: Tematik bir inceleme. *Mersin University Journal of the Faculty of Education, 11*(2), 215-236.

Ubuz, B. (1999). 10. ve 11. sınıf öğrencilerinin temel geometri konularındaki hataları ve kavram yanılgıları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 16-17*, 95-104.

Ünal, Z. (2013). *7. sınıf öğrencilerinin geometri öğrenme alanında matematiksel dil kullanımlarının incelenmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.

Yenil, T. (2020). *6. sınıf öğrencilerinin ondalık gösterim konusundaki kavram yanılgılarının 5E modeline göre tasarlanan dijital kavram karikatürleri ile giderilmesi* (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi). Bartın Üniversitesi, Bartın.

Yenilmez, K., ve Yaşa, E. (2008). İlköğretim öğrencilerinin geometrideki kavram yanılgıları. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 21*(2), 461-483.

Yılmaz, S. (2007). *İlköğretim II. Kademe öğrencilerinin problem çözmedeki kavram yanılgıları*. (Yayımlanmamış yüksel lisans tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.

YÖKATLAS. (t.y.). Yükseköğretim Program Atlası. Erişim adresi https://yokatlas.yok.gov.tr/lisans-anasayfa.php.

Yüksek Öğretim Kurulu (YÖK) (t.y.) *Doktora/sanatta yeterlilik programı açmak için başvuru formatı*. https://www.yok.gov.tr/kurumsal/idari-birimler/egitim-ogretim-dairesi/doktora-programi-acma-olcutleri adresinden 02.09.2020 tarihinde edinilmiştir.

Zaslavsky, O., & Shir, K. (2005). Students' conceptions of a mathematical definition. *Journal for Research in Mathematics Education*, *36*(4), 317-346.

Zembat, İ. Ö. (2008). Sayıların farklı algılanması- sorun sayılarda mı? öğrencilerde mi? Yoksa öğretmenlerde mi? M. F. Özmantar, E. Bingölbali ve H. Akkoç (Editörler). *Matematiksel Kavram Yanılgıları ve Çözüm Önerileri.* Ankara: Pegem Akademi 41-60.

Extended Summary

Introduction

Studies indicate that most students find it difficult to use symbols, express mathematical language and learn concepts. It can be said that misconceptions are one of the major reasons for the poor performance of students in mathematics lessons. For this reason, it is necessary to identify students' misconceptions related to the mathematical subjects and the environments and course materials that will provide learning experiences to minimize or even eliminate these misconceptions should be designed. It is well known that numerous studies, including articles and graduate theses, have been conducted on misconceptions in the literature of mathematics education. On the other hand, there are also studies examining the trends in published studies on mathematical misconceptions. As a result, it is seen that research on misconceptions in mathematics teaching is carried out on the articles. However, it is seen that research on graduate theses in the field of both science and mathematics education are examined or that the years in which the graduate theses are published are narrow. Nevertheless, when the National Council of Higher Education Thesis Centre (YÖKTEZ) is investigated for the misconceptions, it is understood that many theses have been published on misconceptions in mathematics teaching and the trends of all these graduate theses are not discussed. By a detailed examination of these theses published in various titles, it can be contributed to the researchers to gain wide-ranging insight into mathematical misconceptions and teachers to improve their conceptions of teaching designs. Considering the importance of teaching concepts in mathematics education, it can be stated that it is necessary to repeat the studies in which thematic studies are carried out at regular intervals and to present an extensive frame of all the graduate theses that address misconceptions in the field of mathematics teaching in YÖKTEZ. In this regard, the question "How is the distribution of the graduate theses on misconceptions carried out in Turkey in the field of mathematics teaching?" was investigated in this study. Accordingly, some demographic features, such as years, language, the universities, their types, methodological features such as participant group, participant size, from which the data were collected, the research method, the research design, the data collection tool, data analysis techniques, and teaching areas and subjects, and lastly purposes considering the teaching areas were investigated in this study.

Method

A systematic review methodology was adopted in this study. Bellibaş and Gümüş (2018) state that systematic review studies are examined under three headings as meta-analysis, meta-synthesis and descriptive content analysis. In this study, descriptive content analysis technique was used. Descriptive content analysis is a systematic review study that examines the trends of studies on a particular subject. PRISMA criteria were used in the systematic review (Moher, Liberati, Tetzlaff, & Altman, 2009).

As of July 2021, the graduate theses on "education and teaching" published in YÖKTEZ between 1998 and 2021 and which have the keywords of "kavram yanılgısı" (in Turkish) and "misconception" and related to mathematics education were examined in the scope of the study. It was important to have access to the full text of the theses. In addition, no distinction was made in terms of the institutes, departments where these theses were conducted. In this regard, it is a limitation of this study that there are theses which cannot be examined due to reasons such as restricted access to some graduate theses or inaccessibility in YÖKTEZ archive. The theses reached from the archive were first scanned in terms of subject suitability. Accordingly, 106 theses were determined and analyzed descriptively based on the titles mentioned above. The theses were classified in terms of the year, language, university, type, sample size, target group, method, design, data collection tools, data analysis techniques, teaching areas, subjects and purposes considering the teaching areas.

This study is a research in which the theses published publicly in YÖKTEZ are examined. For this reason, there were no ethical problems in the conduct of the study and ethics committee permission was not required.

Findings

The results showed that graduate theses were prepared in 41 universities. In this regard, these were mostly published respectively in Marmara University, Gazi University, Middle East Technical

University. It was determined that 12 of 106 theses were in English and 94 of them were written in Turkish. On the other hand, it was determined that a great deal of the theses consisted of master's thesis. Besides, it was determined that primarily quantitative research methods, followed by qualitative and mixed research methods were utilized in the graduate theses. While the screening method was mostly used in the theses using quantitative methods, the case study design was preferred mostly in the theses using qualitative methods, and the descriptive design was preferred mostly in the theses using the mixed methods. Moreover, it was found that graduate theses were mostly carried out with middle school students and then pre-service teachers, high school students, teachers, elementary school students and finally postgraduate students, respectively. When the sample sizes of the graduate theses discussed within the scope of this study were examined, it was determined that studies were carried out with working groups of 11-50, 51-100 and 201-300 individuals, respectively. In addition, it was determined that graduate theses were carried out with a sample size of at least 901-1000 and the number of studies with more than 500 individuals was 11. It was found that data collection tools in graduate theses were frequently collected with alternative tools, interviews, achievement tests and concept tests. Among the alternative tools, diagnostic tests were the most used data collection tool, followed by achievement tests, semi-structured interviews, and concept tests, respectively. On the other hand, concept cartoons, scenarios, worksheets, diaries, concept maps and clinical interviews were the least used data collection tools. Considering the data analysis technics, it was founded that the quantitative data analysis techniques were used more than qualitative data analysis techniques. Finally, it was determined that the misconceptions about the subjects within the scope of the "Numbers and Operations" learning area at each teaching level were examined in the graduate theses. Considering the subjects, natural numbers and operations with natural numbers were studied at primary school level, while decimal notation, integers, basic geometric concepts and drawings, algebraic expressions were studied at secondary school level. Moreover, functions and trigonometry subjects were studied at high school level. It was determined that while a single purpose was mostly pursued in graduated theses, in some cases more than one purpose was adopted. It was concluded that the majority of theses were written to identify misconceptions and approximately one third of theses were written to eliminate misconceptions at primary, middle, secondary and undergraduate levels, On the other hand very few of them were written to find the reasons for the misconceptions and to determine the skills of teachers or preservice teachers noticing their students' misconceptions. The least preferred purposes in graduate theses were review studies.

Discussion, Conclusion and Recommendations

In this study, 106 graduate theses were examined in line with the aims of the study. It was concluded that graduate theses on mathematical misconceptions were prepared in 41 universities and that the universities in which these theses were mostly written were the first universities of Turkey such as Marmara, Gazi, Middle East Technical University. It was determined that most of the graduate theses were master's theses while only six of them were doctoral theses. This may be the reason that many universities in Turkey have masters' programs and the number of the universities offering doctoral education is low.

Considering the research methods of the theses, the results, which shows that mostly quantitative studies, followed by qualitative and mixed methods are preferred, point to some important situations. One of the unexpected situations here is that only one thesis in the form of a review of the literature in mathematics education related to misconceptions was prepared in 2021. The second unexpected situation is that the misconceptions that hinder conceptual learning, which is a cognitive competence related to the human mind, were studied at a rate of approximately one quarter in the theses prepared with the misconception. Considering the research designs of the theses, it was determined that mostly survey studies, which is a descriptive qualitative research design, case studies from the qualitative research method, and the explanatory design studies from the mixed method designs are included. Among the least preferred research designs, it was seen that the experimental designs from the

quantitative research method designs, and action research and grounded theory research designs from the qualitative research method designs were used. This result seems to be the result of the intending to illustrate the current situation. However, experimental, and exploratory designs and especially action research leads to the conclusion that researchers do not give importance to research on minimizing or eliminating misconceptions. For this reason, it is recommended that researchers should design their research with action research, experimental designs, and exploratory designs to eliminate or minimize the misconceptions.

It is noteworthy that half of the graduate theses were conducted with a sample size of less than 150 and the rest with a sample size of 150 or more. Because, considering that scanning studies are mostly handled in postgraduate theses, it is important to increase the number of theses conducted with large study groups to reveal the current situation related to mathematical misconceptions. Because considering that the screening study is mostly discussed in graduate theses, increasing the number of theses carried out with working large groups is important to reveal the current situation associated with mathematical misconceptions. Considering the data collection tools, diagnostic tests, achievement tests, semi-structured interviews, and concept tests were primarily utilized in the graduate theses. However, concept cartoons, scenarios, worksheets, diaries, concept maps and clinical interviews were the least used data collection tools. These were the unexpected results because of the intertwined and hierarchical relationships of the mathematical concepts. The usage of the concept maps, diaries can be recommended.

When the aims of graduate theses were examined, original results were obtained. It was determined that while a single purpose was mostly pursued in graduate theses, in some cases more than one purpose was adopted. While most of the theses were written to identify misconceptions, it was concluded that approximately one third of the theses were made for the purpose of eliminating misconceptions at primary, middle, secondary and undergraduate levels, and a very few of them were for finding the causes of misconceptions and determining the skills of teachers or prospective teachers to recognize their students' misconceptions. One of the original results of this research is that theses are handled in teaching areas such as calculus-basic mathematics, probability, data processing, numbers and operations at the middle school and undergraduate level in order to be able to recognize misconceptions, and they are not studied at primary and high school levels. The ability to recognize the misconceptions that have attracted attention recently can be used to increase the quality of teacher education, which can be used especially in field education courses and in the Misconceptions in Mathematics Education course.

Ek-1
İncelenen Tezler

YÖKTEZ'de Kayıtlı Olan Tez Numaraları

073025	216164	285503	350092	461557	569175	306491	632343
106177	227600	287038	357557	490516	570059	431545	638119
139146	227623	290664	378601	511905	570736	439082	638126
145192	234392	293041	381134	512922	576737	439288	642775
145840	238024	300747	385048	520309	584085	454941	643089
177969	245751	321086	395395	524750	584194	485959	649613
177972	252911	321110	409117	526840	589602	524222	656442
179165	255926	327385	414442	537898	606526	526302	665482
188600	258069	328692	417603	542110	610998	570207	
189809	263483	334699	426403	547509	167666	602907	
200688	263662	337165	435303	557851	167753	613532	
200721	264118	338924	436719	558392	181515	627057	
211625	278309	345129	446031	565546	183068	627885	
213616	284173	349983	448236	566944	231841	627887	

Ek-2

Tez İnceleme Kriterleri

<table>
<tr><th colspan="4">A. KÜNYE BÖLÜMÜ</th></tr>
<tr><td colspan="4">1. Başlık:</td></tr>
<tr><td colspan="2">2. Yazar:</td><td colspan="2">3. Yıl:</td></tr>
<tr><td colspan="2">4. Üniversite:</td><td colspan="2">5. Dil: ( ) Türkçe ( ) İngilizce</td></tr>
<tr><td colspan="4">6. Tür: ( ) Yüksek Lisans ( ) Doktora</td></tr>
<tr><th colspan="4">B. METODOLOJİK BÖLÜM</th></tr>
<tr><th colspan="4">7. Tezin Yöntemi ve Deseni</th></tr>
<tr><td>7.1. Nicel</td><td colspan="2">7.2. Nitel</td><td>7.3. Karma</td></tr>
<tr><td><u>7.1.1. Deneysel olan</u>
a) Tam deneysel desen, b) Yarı deneysel desen, c) Tek denekli desen, d) Zayıf deneysel desen</td><td colspan="2"><u>7.2.1. Etkileşimli</u>
a) Etnografi, b) Fenomenoloji, c) Durum çalışması, d) Temellendirilmiş kuram, e) Eleştirel araştırmalar (Eylem araştırması vb.), f) Diğer</td><td rowspan="2">a) Açıklayıcı desen (nic□nit),
b) Keşfedici desen (nit□nic),
c) Çeşitleme (nic +nit)</td></tr>
<tr><td><u>7.1.2. Deneysel olmayan</u>
a) Betimsel, b) Nedensel karşılaştırma, c) Karşılaştırmalı, d) Korelasyonel, e) Tarama, f) Ölçek geliştirme</td><td colspan="2"><u>7.2.2. Etkileşimsiz</u>
a) Doküman incelemesi,
b) Tarihsel araştırma,
c) Kavram analizi,
d) Diğer</td></tr>
<tr><td colspan="2">7.4. Alanyazın (Sistematik derleme, alanyazın vb.)</td><td colspan="2">7.5. Diğer:</td></tr>
<tr><th colspan="4">8. Veri Toplama Araçları</th></tr>
<tr><td colspan="4">8.1. Gözlem (katılımcı olan, katılımcı olmayan, yapılandırılmış, yapılandırılmamış, yarı-yapılandırılmış, belirtilmemiş); 8.2. Görüşme (yapılandırılmış, yarı-yapılandırılmış, yapılandırılmamış, odak grup, klinik, belirtilmemiş); 8.3. Başarı testi (açık-uçlu, çoktan seçmeli, diğer); 8.4. Anket (açık-uçlu, likert, diğer); 8.5. Doküman; 8.6. Alternatif araçlar (çalışma kağıtları, dereceli puanlama anahtarları/rubrik, teşhis testi, envanter, formlar, etkinlikler, grup değerlendirme, günlük, kavram haritası, kontrol listeleri, öz-değerlendirme, performans, portfolyo/ürün dosyası, proje, yansıtıcı raporlar, senaryolar, alan notları vb.); 8.7. Kavram testleri; 8.8. Ölçek; 8.9. Diğer</td></tr>
<tr><th colspan="4">9. Katılımcılar</th></tr>
<tr><td colspan="2">9.1. Katılımcı Grubu
a) İlkokul Öğrencileri, b) Ortaokul Öğrencileri, c) Lise Öğrencileri, d) Öğretmen adayları, e) Öğretmenler, f) Lisansüstü öğrenciler g) Diğer</td><td colspan="2">9.2. Katılımcı grubunun büyüklüğü
a) 1-10 arası, b) 11-50 arası, c) 51-100 arası, d) 101-150 arası, e) 151-200 arası, f) 201-300 arası, g) 301-400 arası, h) 401-500 arası, ı) 501-600 arası, j) 601-700 arası, k) 701-800 arası, l) 801-900 arası, m) 901-1000 arası, n) 1001 ve üzeri, o) Belirtilmemiş/Diğer/Doküman inceleme</td></tr>
<tr><th colspan="4">10. Veri Analizi</th></tr>
<tr><td colspan="3">10.1. Nicel Veri Analizi</td><td>10.2. Nitel Veri Analizi</td></tr>
<tr><td><u>10.1.1. Betimsel İstatistik</u>
a) Frekans/Yüzde Tabloları, b) Merkezi Eğilim Ölçüleri (Ortalama, Standart Sapma, vb.), c) Grafikle Gösterim, d) Diğer (Basıklık, Çarpıklık vb.)</td><td><u>10.1.2. Çıkarımsal İstatistik</u>
a) Korelasyon, b) t-testi, c) Anova/Ancova, d) Manova/Mancova, e) Faktör analizi, f) Regresyon, g) Yapısal Eşitlik, h) Parametrik olmayan testler (Friedman testi, Ki-kare testi, Kolmogorov-Smirnov, Mann Whitney-U, Spearman Korelasyon testi, Wilcoxon işaretli sıralar testi), ı) Diğer:</td><td>a) İçerik analizi,
b) Betimsel analiz,
c) Sürekli karşılaştırmalı analiz,
d) Diğer</td></tr>
<tr><th colspan="4">C. ÖĞRENME ALANI VE KONU</th></tr>
</table>

11.1. İlkokul Düzeyi **a)** Sayılar ve İşlemler **b)** Geometri **c)** Ölçme **d)** Veri İşleme **e)** Diğer	**11.2. Ortaokul Düzeyi** **a)** Sayılar ve İşlemler **b)** Cebir **c)** Geometri ve Ölçme **d)** Veri İşleme **e)** Olasılık **f)** Diğer	**11.3. Lise Düzeyi** **a)** Sayılar ve Cebir **b)** Geometri **c)** Veri, Sayma ve Olasılık **d)** Diğer	**11.4. Üniversite Düzeyi** **a)** Lineer Cebir **b)** Geometri **c)** Soyut Matematik **d)** Analiz **e)** Temel Matematik **f)** Diğer
Konu:	**Konu:**	**Konu:**	**Konu:** .....
D. AMAÇ			
a) Kavram yanılgılarını belirleme **b)** Kavram yanılgılarını belirleme ve giderme **c)** Kavram yanılgılarını giderme **d)** Kavram yanılgılarını belirleme ve kavram yanılgılarının nedenleri **e)** Kavram yanılgılarının nedenleri ve onları fark etme becerisi **f)** Kavram yanılgılarını fark etme becerisi **g)** Kavram yanılgılarını belirleme, giderme ve fark etme becerisi **h)** Kavram yanılgılarını belirleme, giderme ve kavram yanılgılarının nedenleri **ı)** Derleme			