



Matematiksel Kavram Yanılgıları Konusunda Yapılmış Yüksek Lisans ve Doktora Tezlerinin İncelenmesi

An Investigation of Master and PhD Theses Conducted on Mathematical Misonceptions

Yılmaz Mutlu^{*}, İhsan Söylemez^a

^aMuş Alparslan University, Muş, Turkey

Öz

Bu çalışma, Türkiye’de matematiksel kavram yanılgılarına yönelik yayınlanmış yüksek lisans ve doktora tezlerini içerik analizi yöntemlerinden olan betimsel içerik analizi yöntemi ile incelemeyi amaçlamaktadır. Bu bağlamda belirtilen amaç doğrultusunda Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi veri tabanında kavram yanılgısı ve matematiksel zorluk, matematiksel güçlük, matematiksel hata, mathematical misconception, mathematical difficulties anahtar kelimeleri ile arama yapılmıştır. Arama sonucunda matematiksel kavram yanılgıları konusunda yapılan ve 1997- 2015 yılları arasında yayınlanan üç tanesi doktora, kırk dokuz tanesi yüksek lisans olmak üzere toplamda elli iki tane çalışmaya ulaşılmıştır. Tezlerin incelenmesinde “matematiksel kavram yanılgıları konusunda yapılan tezlerin yıllara göre dağılımı ve tezlerde çalışılan konuların dağılımı ve kullanılan veri toplama araçları, örneklem, araştırma yöntemleri nelerdir” sorularını cevap aranmıştır. Yapılan inceleme kapsamında 2007 yılı ile beraber matematiksel kavram yanılgıları konusunda yapılan tezlerin sayısında önemli artışların olduğu, ilkökul düzeyinde matematiksel kavram yanılgıları ve güçlüklerine yönelik herhangi bir çalışmanın yapılmadığı, çalışmaların genel olarak ortaokul düzeyinde yoğunlaştığı, lisans düzeyinde yapılan çalışmaların lisans matematik derslerine yönelik olanlarının sayısının oldukça az olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca matematik öğretmenlerinin sahip oldukları matematiksel kavram yanılgılarına yönelik çok az sayıda çalışmaya ulaşılmıştır. Bunlarla beraber çalışmaların çok azında deneysel uygulamaları yer verildiği belirlenmiştir. Elde edilen bulgular ışığında ilkökul düzeyinde öğrencilerin sahip oldukları matematiksel güçlüklerin, kavram yanılgılarının matematik konuları bağlamında incelenmesi, çalışmalarda deneysel uygulamalara yer verilmesi, matematik öğretmenlerinin sahip oldukları yanılgılar ve bu yanılgılar ile öğrencilerde olan kavram yanılgılarının ilişkili olup olmadığına yönelik çalışmaların yapılması ve lisans düzeyi matematik derslerinde öğretmen adaylarının yaşadıkları zorluklara ve sahip oldukları kavram yanılgılarına yönelik araştırmaların yapılması önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Kavram yanılgıları, matematiksel zorluklar, matematiksel hatalar, betimsel içerik analizi.

Abstract

This study aims to investigate published Master’s thesis and Dissertations related to mathematical misconceptions by means of descriptive content analysis, which is one of the content analysis methods. In this regard, key words like misconception and mathematical difficulty, difficulty, error have been searched on the Database of National Thesis Center of the Council of Higher Education. As a result of the search, fifty-two studies related to mathematical misconception published between 1997 and 2015 which consist of three PhD theses and forty-nine master’s theses have been found. Within the scope of this research, it has been found that there has been a considerable increase in the number of theses published on mathematical misconceptions since 2007; there is no study regarding mathematical misconception and difficulty at primary level; the studies are generally concentrated on secondary school level; and at higher education level the number of the studies about undergraduate mathematics lessons are quite a few. In addition, very few studies based on mathematics teachers’ misconceptions have been found. Furthermore, experimental applications have been identified in only a few studies. In the light of the findings it is suggested that mathematical misconceptions at primary level should be studied in the context of mathematical subjects, studies should also include more experimental applications, math teachers’ misconceptions and their relation with students’ misconceptions should be investigated and, prospective teachers’ misconceptions and difficulties in undergraduate math courses should also be examined.

^{*} ADDRESS FOR CORRESPONDENCE: Yılmaz Mutlu, Department of Mathematics and Science Education, Faculty of Education, Muş Alparslan University, Muş, Turkey. E-mail address: y.mutlu@alparslan.edu.tr / Tel: +90(436) 2494949/3655. ORCID ID: 0000-0002-4265-856X.

^b İhsan Söylemez, Computer Technology Program, Vocational School of Technical Sciences, Muş Alparslan University, Muş, Turkey. E-mail address: i.soylemez@alparslan.edu.tr / Tel: +090(436) 2494949/6001. ORCID ID: 0000-0002-1705-1395.

Received Date: April 1st, 2017. Acceptance Date: July 6th, 2018.

Keywords: Misconceptions, Mathematical difficulties, Mathematical errors, Descriptive content analysis.

© 2018 Başkent University Press, Başkent University Journal of Education. All rights reserved.

1. Giriş

Matematik öğretiminin her aşamasında sorunlar yaşandığı bir gerçektir. Son yıllarda bu sorunların neler olduklarının saptanması ve giderilmelerine yönelik birçok çalışma yapılmış ve yapılmaktadır. Bu çalışmaların bir bölümü öğrencilerin kavram yanlışlarını belirlemek üzerinedir. Matematik birikimli bir bilim dalı oluşu, başka bir deyişle, daha önceden edinilmiş bilgilerin yeni bilgiler edinmede kullanılması, matematik eğitiminin başarıyla yürütülmesi için kavram yanlışlarının saptanması ve giderilmesi gereğini doğurmaktadır (Morali, Köroğlu ve Çelik 2004). Aksi takdirde herhangi bir kavramın öğrenilmesinde güçlük ya da kavrama ilişkin edinilmiş yanlış bilgi daha sonra birçok kavramın öğrenilmesinde güçlükler yaşanmasına, kavramların yanlış algılanmasına neden olabilir (Duatpe-Paksu, 2010).

Öğrenciler, matematikle ilgili bir konuyu eksik veya yanlış öğrendiklerinde sorun yaşamakta ve bu sorun öğrencinin ilerleyen eğitim öğretim hayatına yansımaktadır. Dolayısıyla öğrencinin üst öğrenmelerinde olumsuzluklar meydana gelmektedir. Bu olumsuzluklar giderilmediği sürece öğrencilerdeki eksik veya yanlış öğrenmeler birer kavram yanlışlığı haline dönüşmektedir (Yılmaz ve Yenilmez, 2008). Bu durum ise olası birçok problemin ortaya çıkmasına ve birçok hatanın oluşmasına zemin oluşturmaktadır.

Kavram yanlışlığı ile hatanın birbirinden ayırt edilmesi yapılacak iyileştirici müdahale açısından önem arz etmektedir. Hatalar birçok nedenden ötürü meydana geliyor olabilirler. Dikkatsizlikten, metnin veya sembollerin yanlış yorumlanmasından, matematiksel konu/kazanım/kavramla ilişkili bir deneyimin veya bilginin yoksunluğundan, farkındalığın veya verilen cevabın kontrol etme becerisinin olmayışından veya bir kavram yanlışlığı nedeniyle hata gerçekleşebilir (Drews, 2011). Yenilmez ve Yaşa'nın (2008) aktardığı üzere kavram yanlışlığı bir hata değildir veya bilgi eksikliğinden dolayı yanlış verilen cevap değildir. Kavram yanlışlığı zihinde bir kavramın yerine oturan fakat bilimsel olarak o kavramın tanımından farklı olması demektir. Hatalarının doğru olduklarını sebepleri ile birlikte açıklıyorlarsa ve kendilerinden emin olduklarını söylüyorlarsa o zaman kavram yanlışlığı var diyebiliriz. Yani bütün kavram yanlışlığı birer hatadır ama bütün hatalar birer kavram yanlışlığı değildir. Öğrencilerin yanlış inançları ve deneyimleri sonucu ortaya çıkan davranışlar olarak tanımlanmaktadır.

Hatalar gibi kavram yanlışlığı da birçok nedenden ötürü ortaya çıkabilmektedir. Ryan ve Williams (2007) (1) modellerin yanlış yorumlanmasından, (2) verilen ilk örneklerden, (3) bir kavrama ve duruma dair kuralın aşırı genellemesinden ve (4) süreç-nesne ilişkisinin doğru bir şekilde kurulamamasından ötürü öğrencilerde kavram yanlışlarının oluşabileceğini belirtmişlerdir.

Matematik eğitiminde yapılan son zamanlardaki araştırmalarda öğrencilerin herhangi bir kavram yanlışlığı oluşturmalarını engelleyecek bir yolla öğretim yapmanın imkânsız olduğu ve öğrencilerin doğru olmayan bazı genellemeler yaptığı ve öğretmenler bunları açığa çıkarmak için özel bir çaba harcamadıkça bunların gizli kalacağı belirtilmiştir. Bu yüzden kavram yanlışlığını tartışan ve açığa çıkaran öğretim stillerini kullanarak kavram yanlışlığı sınırlandırılabilir (Moss ve Case, 1999; Akt. Soylu ve Soylu, 2005). Bununla beraber öğrencilerde bulunan kavram yanlışlarının doğrudan aktarım ile düzeltilemeyeceği hatta başka yanlışların ortaya çıkabileceği ifade edilmektedir. Bu nedenle öğrencilerin hâlihazırda var olan algılarından hareketle öğretimi tasarlamak kalıcı ve kuvvetli olan bu algıların yeniden yapılandırılmasında daha etkin bir rol oynadığı ve bu nedenle yapılandırmacı yaklaşımın dikkate alınarak kavram yanlışlığına odaklanmanın büyük önem taşıdığı aktarılmaktadır (Zembat, 2010). Ayrıca matematik öğretiminde çoklu temsillerin kullanımı (Cebirsel, tablo, grafik), teknolojinin öğretime entegre edilmesi, öğrenci zorlukları göz önünde bulundurularak etkinliğin tasarlanması, öğretmen eğitimi ve mesleki gelişime yönelik yapılan araştırmalar kavram yanlışlığının önüne geçen ve var olan yanlışlığı düzeltmeye yönelik çalışmalar arasında sayılabilir (Bingölbali ve Özmantar, 2010).

2. Araştırmanın Amacı

Son on yılda matematiksel kavram yanlışlığı konusuna olan ilgi ülkemizde artmış ve bu alanda birçok tez çalışması yapılmıştır. Yayınlanan tezlerin çeşitli değişkenler altında detaylı bir biçimde incelenmesinin araştırmacı ve uygulamacıların genel eğilimler hakkında fikir sahibi olmalarına ve durum hakkında kapsamlı bir bakış açısı geliştirmelerine katkı sunacağı düşünülmektedir. Bu bağlamda çalışma aşağıda belirtilen alt problemlere cevap aramaktadır.

1. Matematiksel kavram yanlışlığı konusunda yapılmış tezlerin yıllara göre dağılımı nasıldır?
2. Matematiksel kavram yanlışlığı konusunda yapılmış tezlerde sıklıkla çalışılan matematik konuların dağılımı nasıldır?

3. Matematiksel kavram yanılgıları konusunda yapılmış tezlerde araştırma yöntem dağılımı nasıldır?
4. Matematiksel kavram yanılgıları konusunda yapılmış tezlerde verilerin toplandığı örneklem dağılımları nasıldır?
5. Matematiksel kavram yanılgıları konusunda yapılmış tezlerde ortalama örneklem büyüklükleri kaçtır?

3. Yöntem

3.1. Araştırmanın modeli

Bu çalışma, Türkiye’de matematiksel kavram yanılgılarına yönelik yayınlanmış yüksek lisans ve doktora tezlerini içerik analizi yöntemlerinden olan betimsel içerik analizi yöntemi ile incelemeyi amaçlamaktadır. Betimsel içerik analizinde birbirinden bağımsız olarak yapılan nitel ve nicel çalışmalar incelenip düzenlenmekte ve alandaki genel eğilimler belirlenmektedir (Selçuk, Palancı, Kandemir ve Dündar, 2014). Ancak, betimsel analiz çalışmalarında incelenen araştırma sayısının fazla olmasından dolayı derinlemesine yorum ve sentez sınırlı kalmaktadır (Çalık, Sözbilir, 2014). İçerik analizi, dokümanlardan elde edilen nitel araştırma verilerinin işlenmesinde dört aşamada kullanılır: (1) verilerin kodlanması, (2) temaların bulunması, (3) kodların ve temaların düzenlenmesi, (4) geçerlik ve güvenilirliğin sağlanması, frekansların hesaplanması ve (5) bulguların tanımlanması ve yorumlanması şeklindedir (Denzin ve Lincoln, 2005).

3.1.1. Çalışma kapsamında incelenen tezler

Betimsel içerik analizine tabi tutulan tezlere Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi Veri tabanından ‘matematiksel kavram yanılgıları, matematiksel zorluklar, matematiksel güçlükler, matematiksel hatalar, mathematical misconception, mathematical difficulties’ anahtar kelimeler kullanılarak ulaşılmıştır. Matematiksel zorluklar ve hatalar her ne kadar matematiksel kavram yanılgıları kavramından farklı olsalar da kavram yanılgıları çalışmalarında genellikle birlikte ele alınırlar. Bu nedenle bu kavramlar tez taramasında anahtar kelimeler arasına dâhil edilmişlerdir. Yapılan arama ile 1997-2015 yılları arasında yayınlanan 3 tanesi doktora, 49 tanesi yüksek lisans olmak üzere toplamda 52 adet tez tespit edilmiştir.

3.1.2. Verilerin kodlanması ve çözümlenmesi

Belirlenen tezler analiz edilirken çalışma kapsamında oluşturulan alt problemler esas alınmıştır. Alt problemlerin cevaplanmasına yönelik Tezin Kodu, Yazarı, Yayın Dili, Yayın Yılı, Amaç, Araştırma Yöntemi, Örneklem, Örneklem Büyüklüğü başlıklarından oluşan Excel tabloları tasarlanmıştır. Tablolar başlangıç safhasında belirlenen tez çalışmaları her iki araştırmacı tarafından tek tek incelenerek bağımsız olarak doldurulmuştur. Sonraki safhada araştırmacılara doldurdukları tabloları karşılaştırarak farklılıkları tespit edilmiş ve her iki tablonun uyumlu son halini belirlemişlerdir. Betimsel içerik analizi ile gerçekleştirilen bu çalışmada Yükseköğretim Kurumu (YÖK) Ulusal Tez Merkezi veri tabanından elde edilen tez çalışmaları araştırmanın alt problemleri doğrultusunda sistemli bir şekilde yorumlanmıştır.

3.1.3. Geçerlik ve güvenilirlik

Bilimsel çalışmalarda geçerlik kavramı, ölçülmek istenilen şeyin hangi ölçüde kullanılan yöntemle ölçülebildiğinin değerlendirilmesidir. Geçerlilik bilimsel çalışmaların anlamlılığı, uygunluğu ve kullanılabilirliği anlamına gelir (Güler, Halıcıoğlu ve Taşgın, 2013). Bu bağlamda çalışmanın özellikle problem ve alt problemlerin oluşturulması, belirlenen alt problemlere uygun kodlamaların yapılmasında takip edilecek uygun yöntemin belirlenmesi adına farklı meta sentez çalışmaları incelenmiştir. Buna ek olarak çalışmanın veri toplama ve veri analiz süreci çerçevesinde her iki araştırmacı ilkin bağımsız hareket ederek verileri araştırma problemleri bağlamında belirlenen başlıklara göre Excel ortamında derlemişlerdir. Daha sonra araştırmacılar yapmış oldukları çalışmaları karşılaştırarak eksik ve hatalı verileri düzenlemiş ve farklı veriler üzerinde tartışarak nihai haline birlikte karar vermişlerdir.

3.1.4. Sınırlılıklar

Bu çalışmada elde edilen bulgular, belirlenen araştırma problemleri çerçevesinde ele alınan YÖK Ulusal Tez Merkezi Veri Tabanından ‘matematiksel kavram yanılgıları, matematiksel zorluklar, matematiksel güçlükler, matematiksel hatalar, mathematical misconception, mathematical difficulties’ anahtar kelimeleri kullanılarak erişilen 1997 ve 2015 yılları arasında yayınlandığı tespit edilen 3 tane doktora, 49 tane yüksek lisans tezinden betimsel içerik analizi ile üretilmiştir.

4. Bulgular

Çalışmanın bu bölümünde araştırma alt problemleri sırası dikkate alınarak elde edilen bulgulara yer verilmektedir. Bu kapsamda sırayla; matematiksel kavram yanlışları konusunda yapılmış tez çalışmalarının yıllara göre dağılımı, sıklıkla çalışılan matematik konuların dağılımı, araştırma desen dağılımı, verilerin toplandığı örneklem dağılımları, ortalama örneklem büyüklükleri, kullanılan veri toplama araçları açısından araştırma bulgularına bu bölümde yer verilmiştir.

Matematiksel kavram yanlışları konusunda yapılmış tezlerin yıllara göre dağılımı nasıldır?

Çalışma kapsamında incelenen tez çalışmalarının yıllara göre dağılım bulgularına Tablo 1’de yer verilmiştir. Tablo 1 incelendiğinde matematik kavram yanlışları konusunda yapılan tez çalışmalarının 1997 ile 2006 yılları arasında yıllık 1 veya 2 olduğu görülmektedir. 2007 ve sonrasında ise konu ile ilgili yapılan tez çalışmalarının sayısında önemli artışlarının olduğu söylenebilir. Yine en çok çalışmanın 8 adet tez çalışmasıyla 2013 yılında yapıldığı anlaşılmaktadır.

Tablo 1
Tez Çalışmalarının Yıllara Göre Dağılımı

Yıllar	Dağılımı	f	%
	Yüksek Lisans		
1997	İşeri (1997)	1	1,92
1998			
1999	Erbaş (1999)	1	1,92
2001	Demetgül (2001)	2	3,84
2002	Karapür (2002)	1	1,92
2003	Yıldırım (2003)	1	1,92
2004	Özcan (2004), Gökdal (2004)	2	3,84
2006	Akkaya (2006), Özdemir (2006)	2	3,84
2007	Yılmaz (2007), Aydın (2007), Keçeli (2007), Barak (2007)	6	11,53
2008	Erek (2008), Kiriş (2008), Nas (2008)	3	5,76
2009	Dereli (2009), Alkan (2009), Hayat (2009), Çetin (2009), Akbaba Dağ (2009), Coşkun (2009)	6	11,53
2010	Başışık (2010), Erbaş (1999)6, Ayyıldız (2010), Kocakaya Baysal (2010), Güntekin (2010)	5	9,61
2011	Başkurt (2011), Kaygusuz (2011), Yılmaz (2011)	3	5,76
2012	Ertuğrul (2012), Kubar (2012)	2	3,84
2013	Adıgüzel (2013), Demiri (2013), Çavuş Erdem (2013), Özdeş (2013), Sonaydoğan (2013), İlgün (2013), Doğucu (2013), Zengin (2013)	8	15,38
2014	Ay (2014), Doyuran (2014)	3	5,76
2015	Abed (2015), Özkan (2015), Dereli (2015), Kaya (2015), Şengül (2015)	5	9,61
	Doktora		
	Cankoy (1998)	1	1,92
	Ahmet (2001)	1	1,92
	Öçal (2014)	1	1,92

Matematiksel kavram yanılırları konusunda yapılmış tezlerde çalışılan matematik konuların dağılımı nasıldır?

Tez çalışmalarında çalışılan matematik konularının dağılımına dair elde edilen bulgular Tablo 2’de sunulmuştur. Tablo 2 incelendiğinde sırasıyla frekansları 7, 10 ve 6 olan cebir, geometri ve olasılık konularının en çok çalışılan konular olduğu görülmektedir. Yine bunlarla beraber trigonometri, olasılık ve ondalık sayılarında birçok araştırmacı tarafından araştırma konusu olarak ele alındığı söylenebilir. Ayrıca hangi tezlerde hangi matematiksel konuların çalışılmış olduğu bilgisine de detaylı olarak ulaşılabilir.

Tablo 2
Tez çalışmalarında ele alınan matematik konuları

Konu	Dağılımı	f	%
	Yüksek Lisans		
	Doktora		
Cebir	Erbaş (1999), Özcan (2004), Akkaya (2006), Erek (2008), Nas (2008), Kocakaya Baysal (2010), Çavuş Erdem (2013)	7	13,46
Geometri	Gökdal (2004), Başışık (2010), Erbaş (1999)6, Ayyıldız (2010), Kaygusuz (2011), Yılmaz (2011), Sonaydoğan (2013), Ay (2014), Doyuran (2014), Özkan (2015)	10	19,23
Rasyonel Sayılar	Alkan (2009), Zengin (2013)	2	3,84
Nokta, Doğru ve Düzlem	Kiriş (2008), Başkurt (2011)	2	3,84
Oran ve Orantı	Çetin (2009)	1	1,92
Problem	Yılmaz (2007)	1	1,92
Trigonometri	Demetgül (2001), Aydın (2007), Güntekin (2010)	4	7,69
Olasılık	Karapür (2002), Dereli (2009), Hayat (2009), İlgün (2013), Doğucu (2013)	6	11,53
Ondalıklı Sayılar	Yılmaz (2007), Kaya (2015)	3	5,76
İrrasyonel Sayılar	Adıgüzel (2013)	1	1,92
Ondalık Kesirler	İşeri (1997)	1	1,92
Kesirler	Demiri (2013), Şengül (2015)	2	3,84
Doğal Sayılar	Özdeş (2013)	1	1,92
Bölünebilme ve Modüler Aritmetik	Coşkun (2009), Ertuğrul (2012)	2	3,84
Karmaşık Sayılar	Özdemir (2006), Keçeli (2007)	2	3,84
Fonksiyonlar	Yıldırım (2003)	1	1,92
Analitik Geometri	Özdemir (2007)	1	1,92
Temel Matematik	Akbaba Dağ (2009)	1	1,92
Tam Sayılar	Kubar (2012)	1	1,92
Limit	Barak (2007)	1	1,92
İstatistik	Abed (2015)	1	1,92
Diziler ve Seriler	Dereli (2015)	1	1,92

Matematiksel kavram yanılırları konusunda yapılmış tezlerde araştırma yöntem dağılımı nasıldır?

Araştırma yöntem dağılımının tespitine yönelik yapılan inceleme esnasında çalışmalardan bir kısmının tam metnine ulaşamaması ve bazı çalışmalarda da araştırma yönteminin açık bir şekilde belirtilmemesi nedeniyle 52 çalışmadan 37 tanesinin araştırma yöntemi belirlenebilmiştir. Belirlenen araştırma yöntemlerinin genel olarak tarama, deneysel, durum çalışması ve karma yöntem olduğu tespit edilmiştir. Tablo 3 incelendiğinde tarama yöntemiyle gerçekleştirilen tez çalışmalarının araştırma yöntemi belirlenen çalışmaların yaklaşık % 62’sinde kullanıldığı görülecektir. Daha sonra sırasıyla 7 tezde durum çalışması, 4 tanesinde deneysel ve 3 tanesinde de karma yöntem kullanılmıştır.

Tablo 3

Tez çalışmalarında kullanılan araştırma yöntemleri

Yöntem	Tez	f	%
Tarama	Özcan (2004), Gökdal (2004), Özdemir (2006), Yılmaz (2007), Yılmaz, (2007), Özerdem (2007), Keçeli (2007), Kiriş (2008), Dereli (2009), Alkan (2009), Çetin (2009), Akbaba Dağ (2009), Başışık (2010), Dağlı (2010), Güntekin (2010), Başkurt (2011), Kaygusuz (2011), Yılmaz (2011), Adıgüzel (2013), Özdeş (2013), Zengin (2013), Doyuran (2014), Kaya (2015)	23	62,16
Deneyisel	Akkaya (2006), Ereğ (2008), Nas (2008), Ayyıldız (2010)	4	10,81
Durum Çalışması	Barak (2007), Hayat (2009), Coşkun (2009), Kocakaya Baysal (2010), Kubar (2012), Demiri (2013), Öçal (2014)	7	18,92
Karma Yöntem	Doğucu (2013), Ay (2014), Özkan (2015)	3	8,11

Matematiksel kavram yanılgıları konusunda yapılmış tezlerde verilerin toplandığı örneklem dağılımları nasıldır?

Verilerin toplandığı örneklem dağılımları bağlamında incelenen tezlerden elde edilen bulgular Tablo 4'de aktarılmıştır. Bazı tez çalışmalarında örneklem çeşitliliğine gidilerek farklı kademe düzeylerinden öğrenciler, öğretmen adaylarından ve öğretmenlerden katılımcılar belirlenmiştir. Bu nedenle tabloda bazı tez çalışmaları birden fazla başlık altında kendilerine yer bulabilmişlerdir. Tablo 4 incelendiğinde çalışmaların 30 tanesinde örneklem ortaokul düzeyinde olduğu ve bu durumun yaklaşık % 58'e tekabül ettiği görülmektedir. Yine azdan çoğa doğru sırasıyla 2 çalışmada ilkokul, 4 çalışmada öğretmenler, 10 çalışmada öğretmen adayları ve 13 çalışmada lise düzeyinde örneklem oluşturulduğu görülmektedir.

Tablo 4

Tez çalışmalarında örneklem dağılımı

Örneklem Türü	Tezler	f	%
İlkokul	Kocakaya Baysal (2010), Şengül (2015)	2	3,84
Ortaokul	İşeri (1997), Özcan (2004), Gökdal (2004), Akkaya (2006), Yılmaz (2007), Aydın (2007), Yılmaz (2007), Ereğ (2008), Kiriş (2008), Nas (2008), Dereli (2009), Alkan (2009), Hayat (2009), Çetin (2009), Başışık (2010), Erbaş (1999)6, Ayyıldız (2010), Kocakaya Baysal (2010), Başkurt (2011), Kaygusuz (2011), Yılmaz (2011), Adıgüzel (2013), Demiri (2013), Çavuş Erdem (2013), Zengin (2013), Ay (2014), Doyuran (2014), Özkan (2015), Kaya (2015) Öçal (2014)	30	57,69
Lise	Erbaş (1999), Demetgül (2001), Karapür (2002), Yıldırım (2003), Gökdal (2004), Özdemir (2006), Çetin (2009), Güntekin (2010), Ertuğrul (2012), Özdeş (2013), Sonaydoğan (2013), Ahmet (2001), Öçal (2014)	13	25,00
Öğretmen Adayı	Özerdem (2007), Keçeli (2007), Barak (2007), Akbaba Dağ (2009), Kubar (2012), Adıgüzel (2013), Demiri (2013), İlgün (2013), Dereli (2015), Cankoy (1998)	10	19,23
Öğretmen	Demiri (2013), Çavuş Erdem (2013), Öçal (2014), Doğucu (2013)	4	7,69

Matematiksel kavram yanılgıları konusunda yapılmış tezlerde ortalama örneklem büyüklüğü kaçtır?

Ortalama örneklem büyüklüğüne dair elde edilen bulgular tablo 5'de verilmiştir. Tablo 5 incelendiğinde örneklem büyüklüğünün en fazla olduğu çalışmaların lise düzeyinde yapılan tez çalışmaları olduğu ve sayının yaklaşık olarak 324 kişi olduğu görülmektedir. Yine öğretmenlere, öğretmen adaylarına, ilkokul öğrencilerine ve ortaokul öğrencilerine yönelik yapılan çalışmalarda sayıların sırasıyla yaklaşık 22, 124, 285 ve 229 kişi olduğu görülmektedir.

Tablo 5
Tez çalışmalarında ortalama örneklem büyüklüğü

Örneklem Grupları	Tez -Örneklem Sayısı	Ortalama Örneklem Büyüklüğü
İlkokul	Şengül (2015)-264, Kocakaya Baysal (2010)-193	229
Ortaokul	Başışik (2010)-200, Erek (2008)-18, Zengin (2013)-87, Başkurt (2011)-461, Erbaş (1999)6-262, Çetin (2009)-517, Ayyıldız (2010)-78, Gökdal (2004)-181, Bözcan (2004)-390, Kiriş (2008)-487, Nas (2008)-104, Kaygusuz (2011)-581, Yılmaz (2007)-960, Akkaya (2006)-10, Aydın (2007)-17, Dereli (2009)-349, Yılmaz (2011)-60, Yılmaz (2007)-1024, Alkan (2009)-73, Kocakaya Baysal (2010)-853, Hayat (2009)-130, Adıgüzel (2013)-130, İşeri (1997)-54, Demiri (2013)-90, Çavuş Erdem (2013)-193, Ay (2014)-424, Doyuran (2014)-335, Öçal (2014)-59, Özkan (2015)-229, Kaya (2015)-200	285
Lise	Ahmet (2001)-1316, Güntekin (2010)-205, Özdeş (2013)-321, Ertuğrul (2012)-35, Özdemir (2006)-489, Çetin (2009)-568, Erbaş (1999)-217, Gökdal (2004)-381, Demetgül (2001)-280, Karapür (2002)-217, Yıldırım (2003)-188, Sonaydoğan (2013)-98, Öçal (2014)-59, Coşkun (2009)-164	324
Öğretmen Adayı	İlgün (2013)-12, Adıgüzel (2013)-180, Özerdem (2007)-78, Akbaba Dağ (2009)-381, Keçeli (2007)-301, Cankoy (1998)-72, Demiri (2013)-2, Kubar (2012)-38, Barak (2007)-106, Abed (2015)-100, Dereli (2015)-97	124
Öğretmen	Demiri (2013)-4, Çavuş Erdem (2013)-6, Doğucu (2013)-72, Öçal (2014)-5	22

5. Tartışma, sonuç ve öneriler

Bu çalışmada, matematiksel kavram yanılgıları konusunda 1997 ve 2015 yılları arasında yayınlanan 49 tanesi yüksek lisans, 3 tanesi doktora olmak üzere 52 tane tez çalışmasının betimsel analizi yapılmıştır. Yapılan analiz kapsamında elde edilen bulgulardan biri, 2007 yılı ile beraber matematiksel kavram yanılgıları konusunda yapılan tezlerin sayısında önemli artışların olduğu yönündedir. 2007 öncesinde toplam yayınlanan tez sayısı göz önünde bulundurulduğunda yıllık yayınlanan tez sayısı oranı yaklaşık yüzde 2,6 iken 2007 yılı ile beraber sonraki yıllarda yayınlanan tez sayısı oranı yaklaşık 8,8'dir. Matematiksel kavram yanılgılarına dair yapılan çalışmaları inceleyen bazı araştırmalarda benzer sonuçlar elde edilmiştir. Örneğin Türkoğlan, Güler, Bülbül ve Danişman (2015) yapmış oldukları çalışmada 45 makaleyi incelemişlerdir. Araştırmacıların derlemiş oldukları makalelerin çoğunluğunun 2007 yılı sonrasına ait olması makale çalışmalarında benzer bir durumun söz konusu olduğunu göstermektedir. Bunlarla beraber genel olarak Türkiye'de matematiksel kavram yanılgıları çalışmalarının 2000 yılından sonra yaygınlık kazandığı söylenebilir.

Çalışmada elde edilen bir diğer bulgu ise ilkököl düzeyinde matematiksel kavram yanılgıları ve güçlüklerine yönelik herhangi bir tez çalışmasının yapılmadığına dairdir. Tutak, Gün ve Emül (2010) tarafından matematik eğitiminde ilköğretim düzeyinde kavram yanılgısıyla ilgili yapılan 21 makalenin incelendiği çalışmada sadece beş makalenin ilköğretim birinci kademeye yönelik olduğu ve bu çalışmalardan da sadece üç tanesinin ilkököl 1-4 sınıflarına yönelik olduğu rapor edilmektedir. Yine Mutlu ve Aras (2017) tarafından ilkököl düzeyinde matematik eğitimi konu edinen çalışmaların tematik açıdan incelendiği bir çalışmada genel olarak ilkököl düzeyinde yapılan matematik çalışmalarının diğer öğretim kademelerine oranla çok daha az sayıda olduğu ifade edilmektedir. Oysa ilkököl öğrencileri de yetişkinler gibi bir çok matematiksel kavramın ediniminde benzer güçlükler yaşamakta ve benzer kavram yanılgılarına sahip olabilmektedir (Ryan ve Williams, 2007; Hansen, 2011; Mohyuddin ve Khalil, 2016; Mackle, 2017). İlkököl düzeyinde yetersiz veya yanlış edinilen matematiksel kavram ve becerilerin bireyin daha sonraki matematik başarısını ve performansını doğrudan etkileme potansiyeli göz önüne alındığında bu düzeyde yapılacak çalışmaların aslında ne kadar önemli olduğu da görülebilir.

Ayrıca mevcut çalışmada matematik öğretmenlerinin sahip oldukları matematiksel kavram yanlışlarına yönelik çok az sayıda çalışmanın mevcut olduğu tespit edilmiştir. Halbuki Ryan ve Williams (2011) yapmış oldukları çalışmada öğretmen adaylarının matematiksel işlemlerde sıklıkla çocuklara benzer hatalar yapmış olduklarını, matematik öğretmenlerinin öğrencilerine benzer kavram yanlışlarına sahip olduklarını ifade etmektedirler. Bu durum kavram yanlışlarının oluşmasında öğretmen ve öğretmen yetiştiren akademisyenlerin rolünün araştırılmasını önemli kılmaktadır.

Son olarak çalışmada, tez çalışmalarının çok azında deneysel uygulamaları yer verildiği belirlenmiştir. Her ne kadar kavram yanlışlarına ilişkin durumları tespit etmek matematik öğretimini geliştirmede önemli ve öncül bir adım olsa da bu adımdan daha değerli bir başka adım ise belirlenen kavram yanlışlarının üstesinden gelmek üzere uygun stratejilerin tespit edilerek uygulanmasıdır (Ojose, 2015). Bu safhada öngörülen strateji ve yöntemlerin hangi konuda ne kadar etkili olduğunun belirlenmesi için de deneysel çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Çalışmada elde edilen bulgular ışığında ilkököl düzeyinde öğrencilerin sahip oldukları matematiksel güçlüklerin, kavram yanlışlarının matematik konuları bağlamında incelenmesi, çalışmalarda deneysel uygulamalara yer verilmesi, matematik öğretmenlerinin sahip oldukları yanlışlar ve bu yanlışlar ile öğrencilerde olan kavram yanlışlarının ilişkili olup olmadığına yönelik çalışmaların yapılması ve lisans düzeyi matematik derslerinde öğretmen adaylarının yaşadıkları zorluklara ve sahip oldukları kavram yanlışlarına yönelik araştırmaların yapılması önerilmektedir.

Kaynakça

- Bingölbali, E. ve Özmantar, M.F. (2010). Matematiksel Kavram Yanlışları: Sebepleri ve Çözüm Arayışları. Erhan Bingölbali ve M. Fatih Özmantar (Eds.) *İlköğretimde Karşılaşılan Matematiksel Zorluklar ve Çözüm Önerileri* (2.Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Denzin, N. K. ve Lincoln, Y. S. (2011). *The Sage handbook of qualitative research*. Sage.
- Drews, D. (2011). Error and Misconceptions: The Teacher's Role. Alice Hansen (Ed.) *Children's Errors in Mathematics*. Glasgow: Learning Matters.
- Duatepe-Paksu, A. (2010). Üslü ve Köklü Sayılar Konularındaki Öğrenme Güçlükleri. M.Fatih Özmantar, Erhan Bingölbali ve Hatice Akkoç (Eds.) *Matematiksel Kavram Yanlışları ve Çözüm Önerileri* (2.Baskı). Ankara: Pegem Akademi.
- Güler, A., Halıcıoğlu, M., ve Taşğın, S. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Ankara: Seçkin Yayıncılık.
- Hansen, A. (2011). *Children's errors in mathematics*. Glasgow: Learning Matters
- Mohyuddin, R. G., ve Khalil, U. (2016). Misconceptions of Students in Learning Mathematics at Primary Level. *Bulletin of Education and Research*, 38(1), 133-162.
- Moralı, S., Köroğlu, H., ve Çelik, A. (2004). Buca Eğitim Fakültesi matematik öğretmen adaylarının soyut matematik dersine yönelik tutumları ve rastlanan kavram yanlışları. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(1), 161-175.
- Mutlu, Y., & Aras, Z. (2017). *İlkökol düzeyinde matematik eğitimi konu edinen çalışmaların tematik açıdan incelemesi*. Paper presented at the 26th International Conference on Educational Sciences, Antalya.
- Ojose, B. (2015). *Common Misconceptions in Mathematics*. Maryland: University Press of America.
- Ryan, J., ve Williams, J. (2007). *Children's Mathematics 4-15: Learning from Errors and Misconceptions*. New York: McGraw-Hill Education.
- Selçuk, Z., Palancı, M., Kandemir, M., ve Dündar, H. (2014). Eğitim ve bilim dergisinde yayınlanan araştırmaların eğilimleri: İçerik analizi. *Eğitim ve Bilim*, 39(173), 430-453.
- Soylu, Y., ve Soylu, C. (2005). İlköğretim beşinci sınıf öğrencilerinin kesirler konusundaki öğrenme güçlükleri: kesirlerde sıralama, toplama, çıkarma, çarpma ve kesirlerle ilgili problemler. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7 (2), 101-117.
- Çalık, M. ve Sözbilir, M. (2014). İçerik analizinin parametreleri. *Eğitim ve Bilim*, 39(174), 33-38. DOI: 10.15390/EB.2014.3412.
- Tutak, T., Gün, Z. ve Emül, N. (2010). Matematik eğitiminde ilköğretim düzeyinde kavram yanlışlarıyla ilgili yapılan çalışmaların bir değerlendirmesi. *E-Journal of New World Sciences Academy Education Sciences*, 5 (3), 940-953.
- Türkdoğan, A., Güler, M., Bülbül, B. ve Danişman, Ş. (2005). Türkiye'de matematik eğitiminde kavram yanlışlarıyla ilgili çalışmalar: tematik bir inceleme. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11 (2), 215-236. doi:10.17860/efd.26545.
- Yenilmez, K., ve Elif, Y. (2008). İlköğretim öğrencilerinin geometrideki kavram yanlışları. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21 (2), 461-483.

- Yılmaz, Z. ve Yenilmez, K. (2008). İlköğretim 7. ve 8. sınıf öğrencilerinin ondalık sayılar konusundaki kavram yanılgıları (Uşak ili örneği). *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 8 (1), 461-483.
- Zembat, İ.Ö. (2010). Kavram Yanılgısı Nedir? M.Fatih Özantar, Erhan Bingölbali ve Hatice Akkoç (Eds.) *Matematiksel Kavram Yanılgıları ve Çözüm Önerileri* (2.Baskı). Ankara: Pegem Akademi.

EK 1. Çalışma kapsamında incelenen yüksek lisans ve doktora tezleri

- 1- İşeri, A. İ. (1997). Öğrencilerin ondalık kesirleri yorumlarken ve uygularken sahip oldukları kavram yanılgılarının tanısı (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- 2- Cankoy, O. (1998). İlkokul öğretmen adaylarının ondalık sayıları yorumlarken ve uygularken sahip oldukları kavram yanılgılarının belirleme ve ortadan kaldırma (Yayınlanmamış doktora tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- 3- Erbaş, A. K. (1999). Öğrencilerin temel cebir konularındaki başarı, güçlük ve kavram yanılgıları üzerine bir araştırma (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- 4- Demetgül, Z. (2001). Trigonometri konusundaki kavram yanılgılarının tespit edilmesi (Yayınlanmamış doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- 5- Doğan, A. (2001). Genel Liselerde Okutulan Trigonometri Konularının Öğretiminde Öğrencilerin Yanılgıları, Yanılgıları ve Trigonometri konularına Karşı Öğrenci Tutumları Üzerine Bir Araştırma. Selçuk Üniversitesi, Konya.
- 6- Karapür, İ. (2002). Van'daki liselerde olasılık öğretiminde görülen kavram yanılgıları (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi)Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Van.
- 7- Yıldırım, A. F. (2003). Lise öğrencilerinin lise-I fonksiyonlar konusundaki kavram yanılgılarının belirlenmesi (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- 8- Özcan, V. (2004). İlköğretim Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Karaköklü Sayılarla İlgili Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi ve Çözüm Önerileri. Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- 9- Gökdal, N. (2004). İlköğretim 8. Sınıf ve Orta öğretim 11. Sınıf Öğrencilerinin Alan ve Hacim Konularındaki Kavram Yanılgıları. Gazi Üniversitesi, Ankara.
- 10- Akkaya, R. (2006). İlköğretim Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Cebir Öğrenme Alanında Karşılaşılan Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Etkinlik Temelli Yaklaşımın Etkisi. Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- 11- Özdemir, M. F. (2006). Ortaöğretimde Kompleks Sayılarla İlgili Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi Ve Çözüm Önerileri. Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- 12- Yılmaz, S. (2007). İlköğretim II. Kademe Öğrencilerinin Problem Çözmedeki Kavram Yanılgıları. Osman Gazi Üniversitesi, Eskişehir.
- 13- Aydın, N. (2007). İlköğretim Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Trigonometri Konusunda Karşılaştıkları Sorunlar. Osman Gazi Üniversitesi, Eskişehir.
- 14- Yılmaz, Z. (2007). İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Ondalık Sayılar Konusundaki Kavram Yanılgıları. Osman Gazi Üniversitesi, Eskişehir.
- 15- Özerdem, E. (2007). Lisans Düzeyinde Analitik Geometri Dersindeki Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi Ve Giderilmesine Yönelik Bir Araştırma. Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- 16- Keçeli, V. (2007). Karmaşık Sayılarda Kavram Yanılgısı Ve Hata İle Tutum Arasındaki İlişki. Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- 17- Barak, B. (2007). Limit Konusundaki Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi. Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.
- 18- Ereğ, G. (2008). İlköğretim Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Eşitlikler Konusundaki Kavram Yanılgılarının Önlenmesinde Ve Giderilmesinde Teknoloji Kullanımı. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- 19- Kiriş, B. (2008). İlköğretim Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Nokta, Doğru, Doğru Parçası, Işın Ve Düzlem Konularında Sahip Oldukları Kavram Yanılgıları Ve Bu Yanılgı Nedenlerinin Belirlenmesi. Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın.
- 20- Nas, H. (2008). Eşitlik Ve Denklem Konusunun öğretiminde Aplusix Yazılımının Öğrenci Başarısına Ve Kavram Yanılgılarına Etkisi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon.
- 21- Dereli, A. (2009). Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Olasılık Konusundaki Hataları Ve Kavram Yanılgıları. Osman Gazi Üniversitesi, Eskişehir.
- 22- Alkan, R. (2009). İlköğretim 7. Sınıf Öğrencilerinin Matematik Dersi Rasyonel Sayılar Konusu İle İlgili Hata Ve Kavram Yanılgılarının Analizi. Gazi Üniversitesi, Ankara.
- 23- Hayat, F. (2009). İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Olasılıkla İlgili Kavramsal Ve İşlemsel Bilgi Düzeyleri Ve Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi. Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- 24- Çetin, İ. (2009). 7. Ve 9. Sınıf Öğrencilerinin Oran Ve Orantı Konusundaki Kavram Yanılgıları. Selçuk Üniversitesi, Konya.

- 25- Akbaba Dağ, S. (2009). Sınıf Öğretmen Adaylarının Temel Matematik I-II Derslerine İlişkin Kavram Yanılgılarının İncelenmesi. Gazi Üniversitesi, Ankara.
- 26- Coşkun, O. (2009). Modüller Aritmetik Kavramı İle İlgili Öğrenem Güçlüklerinin Belirlenmesi. Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- 27- Başışık, H. (2010). İlköğretim 5. Sınıf Öğrencilerinin Çokgenler Ve Dörtgenler Konularındaki Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi. Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın.
- 28- Dağlı, H. (2010). İlköğretim Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Çevre, Alan Ve Hacim Konularına İlişkin Kavram Yanılgıları. Afyon Kocatepe Üniversitesi, Afyon.
- 29- Ayyıldız, N. (2010). 6.Sınıf Matematik Dersi Geometriye Merhaba Ünitesine İlişkin Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Öğrenme Günlüklerinin Etkisiz İncelenmesi. Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- 30- Kocakaya Baysal, F. (2010). İlköğretim Öğrencilerinin (4-8. Sınıf) Cebir Öğrenme Alanında Oluşturdukları Kavram Yanılgıları. Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- 31- Güntekin, H. (2010). Trigonometri Konusunda Öğrencilerin Sahip Olduğu Öğrenme Güçlüklerinin Ve Kavram Yanılgılarının Tespit Edilmesi. Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- 32- Başkurt, H. (2011). İlköğretim 6, 7 Ve 8. Sınıf Öğrencilerinin Nokta, Doğru Ve Düzlem Kavramlarını Algılama Düzeyleri Ve Kavram Yanılgıları. Erzincan Üniversitesi, Erzincan.
- 33- Kaygusuz, Ç. (2011). İlköğretim Beşinci Sınıf Matematik Dersi Programında Yer Alan Çember Alt Öğrenme Alanına Ait Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi. Gazi Üniversitesi, Ankara.
- 34- Yılmaz, S. (2011). 7. Sınıf Öğrencilerinin Doğrular Ve Açılar Konusundaki Hata Ve Kavram Yanılgılarının Van Hiele Geometri Anlama Düzeyleri Açısından Analizi. Kastamonu Üniversitesi, Kastamonu.
- 35- Ertuğrul, E. (2012). Bölünebilme Ve Modüller Aritmetik Konularının Öğrenciler Tarafından Kavranma Analizi. Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- 36- Kubar, A. (2012). İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Tamsayı Tanımı Hakkındaki Ve İlköğretim Öğrencilerinin Tamsayı Tarifleri Hakkındaki Olası Kavram Yanılgısı Ve Hatalarına İlişkin Bilgisi. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- 37- Sonaydoğan, F. (2013). Geometri Dersi Uzay Konusunda 12.Sınıf Öğrencilerinin Hata Ve Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.
- 38- Çavuş Erdem, Z. (2013). Öğrencilerin Denklem Konusundaki Hata Ve Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi Ve Bu Hata Ve Yanılgıların Nedenleri Ve Giderilmesine İlişkin Öğretmen Görüşleri (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Adıyaman Üniversitesi, Adıyaman.
- 39- Demiri, L. (2013). Öğrencilerin Kesirler Konusundaki Kavram Yanılgılarıyla İlgili Öğretmen Ve Öğretmen Adaylarının Bilgilerinin İncelenmesi (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- 40- Adıgüzel, N. (2013). İlköğretim Matematik Öğretmen Adayları Ve 8. Sınıf Öğrencilerinin İrrasyonel Sayılar İle İlgili Bilgileri Ve Bu Konudaki Kavram Yanılgıları. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Konya.
- 41- Özdeş, H. (2013). 9. Sınıf Öğrencilerinin Doğal Sayılar Konusundaki Kavram Yanılgıları. Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın.
- 42- İlgün, M. (2013). İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Olasılık İle İlgili Kavram Yanılgıları Ve Bu Yanılgıların Temelinde Yatan Nedenlerin İncelenmesi. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- 43- Doğucu, M. (2013). Matematik Öğretmenlerinin Olasılık Yaklaşımları İle Kavram Yanılgıları Arasındaki İlişki. Boğaziçi Üniversitesi, İstanbul.
- 44- Zengin, S. (2013). Rasyonel Sayıların Öğretiminde Karşılaşılan Kavram Yanılgıları Ve Hataların Tespiti. Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- 45- Ay, Y. (2014). Yedinci Sınıf Öğrencilerinin Çokgenlerle İlgili Kavram Yanılgıları Ve Nedenlerinin Belirlenmesi (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Ege Üniversitesi, İzmir.
- 46- Doyuran, G. (2014). Ortaokul Öğrencilerinin Temel Geometri Konularında Sahip Oldukları Kavram Yanılgıları. Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- 47- Öçal, M. F. (2014). Öğrencilerin Olasılıkla İlgili Sezgi Temelli Kavram Yanılgıları: Ortaokul Ve Lise Matematik Öğretmenlerinin Farkındalıkları Ve Öğretme Pratikleri. Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Ankara.
- 48- Abed, S. (2015). Matematik Öğretmen Adaylarını İstatistik Dersi Konularındaki Kavram Yanılgıları ve İstatistik Dersine Yönelik Özyeterlilik İnançları. Marmara Üniversitesi, İstanbul.
- 49- Özkan, M. (2015). 7. Sınıf Öğrencilerinin Çokgenlerde ve Özel Dörtgenlerde Yaptıkları Kavram Yanılgılarının İncelenmesi. Çukurova Üniversitesi, Adana.
- 50- Dereli, A. B. (2015). İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Diziler Ve Seriler Konusundaki Hata Ve Kavram Yanılgılarının Tespit Edilmesi (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). İnönü Üniversitesi, Malatya.
- 51- Kaya, R. (2015). Ortaokul 6. Sınıf Öğrencilerinin Sayıların Ondalık Gösterimi Konusundaki Kavram Yanılgılarının İncelenmesi (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Uşak Üniversitesi, Uşak.

- 52- Şengül, E. (2015). Uluslararası Bakalorya Programı Ve Milli Eğitim Bakanlığı İlköğretim Programlarının İlköğretim 4.Sınıf Öğrencilerinin Kesirler Konusundaki Kavram Yanılgılarına Dayanarak Karşılaştırılması. İhsan Doğramacı Bilkent Üniversitesi, Ankara.