





Matematik Eğitiminde Kavramsal ve İşlemsel Bilgi Üzerine Hazırlanan Tezlerin Eğilimlerinin İncelenmesi

Investigation of the Tendencies of Theses about Conceptual and Procedural Knowledge in Mathematics Education

Sayfa | 1155

Ayşe Tuğba ÇAKAN , Yüksek Lisans Öğrencisi, Dokuz Eylül Üniversitesi, tugbacakan07@gmail.com

Ayşe TEKİN DEDE , Doç. Dr., Dokuz Eylül Üniversitesi, ayse.tekin@deu.edu.tr

Geliş tarihi - Received: 9 Ağustos 2023
Kabul tarihi - Accepted: 13 Ekim 2023
Yayın tarihi - Published: 28 Aralık 2023



Öz. Matematik eğitimi, bilimde ve teknolojide gerçekleşen yeniliklerin etkisiyle devamlı değişim göstererek gelişmektedir. Öğrencilere matematiğin nasıl öğretilbileceği konusunda ise kavramsal ve işlemsel bilginin önemi ön plana çıkmaktadır. Bu çalışmada Türkiye’de matematik eğitiminde kavramsal ve işlemsel bilginin ele alındığı tezlerin incelenmesi amaçlanmıştır. Belirlenen amaç doğrultusunda betimsel tarama modeli kullanılmıştır. Tarama, Yüksek Öğretim Kurumu Başkanlığı Ulusal Tez Merkezi veri tabanında anahtar sözcükler kullanılarak yapılmış ve 26 tez inceleme kapsamına alınmıştır. Bu tezler içerik analizi kullanılarak incelenmiştir. Elde edilen veriler tablolara aktarılıp, frekans olarak ifade edilerek yorumlanmıştır. Matematik eğitiminde kavramsal ve işlemsel bilginin konu alındığı tezlerin 2000 yılından itibaren aralıklı olacak şekilde ele alındığı görülmüştür. En çok 2019 yılında yüksek lisans tezi olarak yazıldığı, sadece 4 tane doktora tezinin olması dikkat çekmektedir. Ayrıca yazılan tezlerin araştırma konularının en fazla cebir konusuna yönelik olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmada sadece Türkiye’deki tezler ele alındığı için, ilgili alanda yurt içinde veya yurtdışında yapılmış olan araştırmaların da içerik analizi yöntemiyle incelenmesi önerilebilir.

Anahtar Kelimeler: İşlemsel bilgi, kavramsal bilgi, matematik eğitimi, içerik analizi.

Abstract. Mathematics education is constantly changing and developing under the influence of innovations in science and technology. In terms of how mathematics can be taught to students, the importance of conceptual and procedural knowledge comes to the fore. In this study, it is aimed to investigate the theses on conceptual and procedural knowledge in mathematics education in Turkey. For this purpose, descriptive survey model was used. The National Thesis Center database of the Presidency of the Council of Higher Education was searched using keywords and 26 theses were included in the study. The data obtained from the analyzed theses using content analysis were transferred to tables, expressed as frequency and interpreted. It was observed that the theses on conceptual and procedural knowledge in mathematics education were handled intermittently since 2000. It is noteworthy that most of them were written as master's theses in 2019 and there were only 4 doctoral theses. In addition, it was determined that the research topics of the theses were mostly about algebra. Since only theses in Turkey were addressed in this study, it may be recommended to conduct a content analysis of the studies conducted in the relevant field in Turkey or abroad.

Keywords: Procedural knowledge, conceptual knowledge, mathematics education, content analysis.



Giriş

İnsanların günlük ihtiyaçları sonucunda ortaya çıkan matematik, binlerce yıllık derin bir tarihe sahiptir. İnsanlığın gelişimini amaç edinen tüm eğitim felsefelerinin düşünmenin sistematik gelişimine yardımcı olması ve gerçek hayatla olan yoğun ilişkisi nedeniyle matematiğe, okutulması gereken temel dersler arasında yer verdiği görülmektedir (Yılmaz, 2022). Matematik öğretiminde anlamlı bir öğrenme sürecinin gerçekleşebilmesi için öğrencinin bilgiyi zihninde kendi kendine inşa etmesi, kavramların kendi içindeki ilişkilerini keşfetmesi ve var olan bilgileriyle yeni elde ettiği bilgiyi ilişkilendirebilmesi, genellemelerde bulunabilmesi, problemlere farklı çözümler üretebilmesinin sağlanabileceği bir ortam yaratılması büyük bir öneme sahiptir (Bozkurt, Özmantar ve Özdemir, 2022). Öğrencilere matematiğin nasıl öğretilbileceği konusu ise bireylerin matematiği öğrenme şekline göre hangi tür bilginin daha önemli olduğu veya bilginin doğasındaki uygun dengenin ne olabileceği konusu ile ilişkilidir (Hiebert ve Lefevre, 1986).

Alanyazında matematik eğitime dair yapılan çalışmalar incelendiğinde temel bilgi türlerinin kavramsal ve işlemsel bilgi şeklinde sınıflandırıldığı görülmektedir. Kavramsal ve işlemsel bilginin tarihine bakıldığında çeşitli araştırmacılar tarafından farklı tanımlarda ele alınmasına rağmen kritik öneme sahip oldukları konusunda hemfikir oldukları görülmektedir. Bilginin yapısı, bireyin o bilgiyi anlamasını doğrudan etkilediği için Skemp (1978) bilginin doğasını ilişkisel ve kurala dayalı anlama şeklinde ele almıştır. İlişkisel anlama neyin neden yapıldığının bilinmesi olarak ifade edilerek kavramsal ilişkiler ağına benzetilirken; kurala dayalı anlama ise ilişki kurmadan sadece kural ve yöntemeye dayalı olarak problemin sonucuna ulaşılması şeklinde açıklanmıştır. Benzer şekilde Hiebert ve Lefevre (1986) ilişkisel anlamayı kavramsal bilgi, kurala dayalı anlamayı da işlemsel bilgi olarak ele almış; ek olarak kavramsal bilgideki ilişki kurma sürecinin boyutlarının olabileceğini belirtmişlerdir. Bu açıklamalardan farklı olarak Star (2005) ise işlemsel bilginin esnek işlem yapabilme becerisinin göstergesi olarak derin işlemsel bilgiyi içerdiğini dolayısıyla sadece bir yöntem takip etmenin yanı sıra işlemler arasında ilişkinin de var olabileceğini belirtmiştir. Star (2005) kavramsal bilginin de kavramsal ve prensipler bilgisi olarak tanımlanmasını önermektedir çünkü kavrama dair ilişkilerin her zaman derin ve kapsamlı bir ağ oluşturmasının gerekmeceğini düşünmektedir. Yanık (2016) ise bu tanımlardan yola çıkarak kavramsal bilginin kavramlar ve tanımlar bilgisi olarak ifade edilebileceğini belirterek matematiksel kavramları sembolleştirebilme, çoklu temsiller kullanarak bilgiyi farklı şekillerde sunabilme, kavramlar arasında ilişki kurabilme gibi becerilerin oluşturduğu kavramaya dayalı bir bilgi türü şeklinde açıklamıştır. İşlemsel bilgiyi ise, problem çözme sürecinde işlem adımlarını uygulayabilme amacıyla algoritmaları içeren kavramaya dayalı olmayan bilgi olarak ifade etmektedir. Birgin ve Gürbüz (2009) ise işlemsel bilginin tamamen mekanik bir bilgi olup, matematik sembollerini, farklı gösterimleri tanıma, formülleri ve kuralları bilme gibi becerileri gerektirdiğini; problemi farklı stratejiler kullanarak çözebilme ve etkili stratejiyi tercih edebilme becerisi olan esnek işlem becerisini de kapsadığını belirtmektedir.

Kavramsal ve işlemsel bilgi birbirini tamamlayan iki bağımlı bilgi türü olduğu için eğitim sürecinde birbirlerinden ayrı olarak ele alınamaz (Soylu ve Aydın, 2006). Alanyazında farklı matematik konularına yönelik yapılan çalışmalar (Birgin ve Gürbüz, 2009; Toluk Uçar, 2011) incelendiğinde kavramsal ve işlemsel bilgiyi ilişkilendirip bu bilgileri dengeli hale getirmenin matematiği



anlamlandırma sürecinde oldukça önemli olduğu görülmektedir. Bu nedenle öğrencilerin matematiksel bir bilgiyi anlaması için öğretim süreci tasarlanırken konuya dair işlemsel ve kavramsal bilgilerin birbirleri ile entegre edilmesine dikkat edilmelidir.

Türkiye’de farklı öğrenci düzeyleri ile gerçekleştirilmiş kavramsal ve işlemsel bilgilerin bir arada ele alındığı birçok çalışmanın varlığı dikkat çekmektedir. Örneğin; Baki ve Kartal (2004) lise öğrencilerinin cebirsel bilgilerini, Birgin ve Gürbüz (2009) rasyonel sayılar konusunda ortaokul öğrencilerinin bilgi düzeylerini, Gülsoy ve Çekmez (2011) öğrencilerin kavramsal ve işlemsel bilgilerinin gelişiminde dörtgenlerde alan konusuna dair etkinlik temelli tasarlanan öğrenme ortamının etkisini, Karaaslan ve Ay (2017) öğretmen adaylarının olasılık konusundaki bilgilerini incelemiştir. Ayrıca Bozkurt, Özmantar ve Özdemir (2022) ise matematik öğretiminin işlemsel ve kavramsal bilgi bağlamında değerlendirilmesine dair ölçek geliştirme çalışması yapmışlardır. Söz konusu çalışmaların yanında birçok yüksek lisans ve doktora tezlerinde de kavramsal ve işlemsel bilginin incelendiği görülmektedir. Bu çalışma ile Türkiye’de matematik eğitiminde kavramsal ve işlemsel bilginin incelendiği tezlerin sistematik bir biçimde ele alınıp eğilimlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda hem matematik eğitimi alanyazınında ilgili konuya ilişkin tez çalışmalarına ilişkin kapsamlı bir araştırmanın gerçekleştirilmesi hem de gelecekte bu konuda çalışma yapacak araştırmacılara güncel eğilimin ne olduğu hakkında fikir verilmesi hedeflenmiştir. Güncel eğilimin belirlenmesiyle gelecekteki çalışmalarda kavramsal ve işlemsel bilginin araştırılmasına ilişkin alanyazına katkı sağlayabilecek yeni çalışmaların planlanabileceği düşünülmektedir.

Alanyazına bakıldığında Türkiye’de yapılmış lisansüstü tezlerinin ve makalelerin incelendiği birçok çalışmanın var olduğu görülmektedir. Örneğin; Arık ve Türkmen (2009) bilimsel dergilerdeki eğitim bilimleri alanında yayınlanan makaleleri, Atasever (2019) matematik eğitimi alanına yönelik 2014-2018 yılları arasında Türkiye’de yapılmış lisansüstü tezleri, Doğan ve Bayraktar Kurt (2021) origaminin matematik eğitiminde kullanımına yönelik gerçekleştirilen lisansüstü tezleri, Geçici ve Türnüklü (2020) problem kurma konusuna dair Türkiye’de hazırlanmış tezleri, Türer ve Cantürk Günhan (2022) ise matematik eğitiminde çoklu temsillerle ilgili Türkiye’de yapılmış olan çalışmalarını incelemiştir.

Bu çalışmanın amacı ve hedefleri doğrultusunda araştırma problemi şu şekildedir: Türkiye’de matematik eğitimindeki kavramsal ve işlemsel bilginin incelendiği lisansüstü tezlerin eğilimi nasıldır?

Bu probleme ilişkin alt problemler ise aşağıdaki gibi sıralanmaktadır: Türkiye’de Matematik eğitimindeki kavramsal ve işlemsel bilgi ile ilgili tezlerin;

- 1) Türlerine ve yıllarına göre dağılımı nasıldır?
- 2) Yayınlandığı üniversitelere göre dağılımları nasıldır?
- 3) Anahtar kelimelerine göre dağılımı nasıldır?
- 4) Amaçlarına göre dağılımı nasıldır?
- 5) Araştırma desenlerine ve yöntemlerine göre dağılımı nasıldır?
- 6) Çalışma grubuna göre dağılımı nasıldır?
- 7) Kullanmış oldukları veri toplama araçlarına göre dağılımı nasıldır?
- 8) Veri analiz yöntemlerine göre dağılımı nasıldır?



- 9) Ulaştıkları başlıca sonuçlar nelerdir?
- 10) Gelecek çalışmalara önerileri nelerdir?

Yöntem

Sayfa | 1159

Bu bölümde araştırma modeli, çalışma grubu, verilerin toplanması ve verilerin analizi alt başlıklarına yer verilecektir.

Araştırma Modeli

Bu araştırmada Türkiye'deki matematik eğitimi alanındaki kavramsal ve işlemsel bilginin incelenmesini ele alan tezlerin incelenmesi amaçlandığı için betimsel tarama modeli benimsenmiştir. Betimsel tarama alanyazındaki ilgili araştırmaların sistematik bir şekilde incelenmesini ve araştırmaların yayım yılı, yöntem, başlıca sonuçları gibi belli özelliklerinin kodlar ve sıklık analizleri yardımıyla açıklanmasını sağlamaktadır (King ve He, 2005).

Veri Toplanması

Yüksek Öğretim Kurumu (YÖK) Başkanlığı Ulusal Tez Merkezi'nin veri tabanına 18.05.2023 tarihinde ulaşılmıştır. Araştırma kapsamında incelemeye alınacak tezleri belirlemek üzere öncelikle "kavramsal ve işlemsel" anahtar sözcüğü ile başlıkta olacak şekilde arama yapıldığında 19 tane kayıtlı teze ulaşılmıştır. Ayrıca "kavramsal bilgi" ve "işlemsel bilgi" anahtar sözcükleri ile başlıkta tekrar arama yapılarak toplam 28 teze daha ulaşılmıştır. Bu tezlerin arasından da araştırmanın amacına uygun olacak biçimde matematik eğitime yönelik olan 26 lisansüstü tez değerlendirilmeye alınmış, diğer tezler ise araştırma kapsamı dışında tutulmuştur. Söz konusu tezler bilgisayara indirilerek bir klasöre kaydedilmiştir.

Veri Analizi

Bu araştırmada nitel veri analizi yöntemlerinden içerik analizi kullanılmıştır. İçerik analizinde benzer veriler, belirli kavramlar ve temalar şeklinde sınıflandırılarak bir bütün şeklinde sunulup, anlaşılır ve açık bir biçimde organize edilerek yorumlanmaktadır (Yıldırım ve Şimşek, 2021). İçerik analizini gerçekleştirmek amacıyla alt problemler bağlamında temalar geliştirilmiş ve bu temaları içeren bir tablo oluşturulmuştur. Söz konusu tablodaki temalar; tezin yayınlanma yılı, tezin türü (yüksek lisans/doktora), tezin yayınlandığı üniversite, anahtar kelimeler, çalışmanın amacı, araştırma deseni ve yöntemi, çalışma grubu, veri toplama aracı, verilerin analizi, başlıca ulaşılan sonuçlar ve öneriler şeklindedir. Bu temalara göre tüm tezler analiz edilmiştir. Araştırmacılar bir araya gelerek temalara göre tez incelemelerini kontrol etmişler ve alt problemler bağlamında geliştirilen her bir temaya ilişkin araştırmacıların uyum oranı Miles ve Huberman'ın (1994) hesabına göre %80'in üzerinde çıkmıştır. Uyum olmayan temalarda araştırmacılar fikir birliğine varılarak ortak bir sonuca ulaşmışlardır Böylelikle veri analizinin güvenilirliğini sağlamaya çalışmışlardır. Çalışmanın bulguları sunulurken tablolar oluşturulmuş ve sıklık bilgileri frekans ile gösterilmiştir.



Bulgular

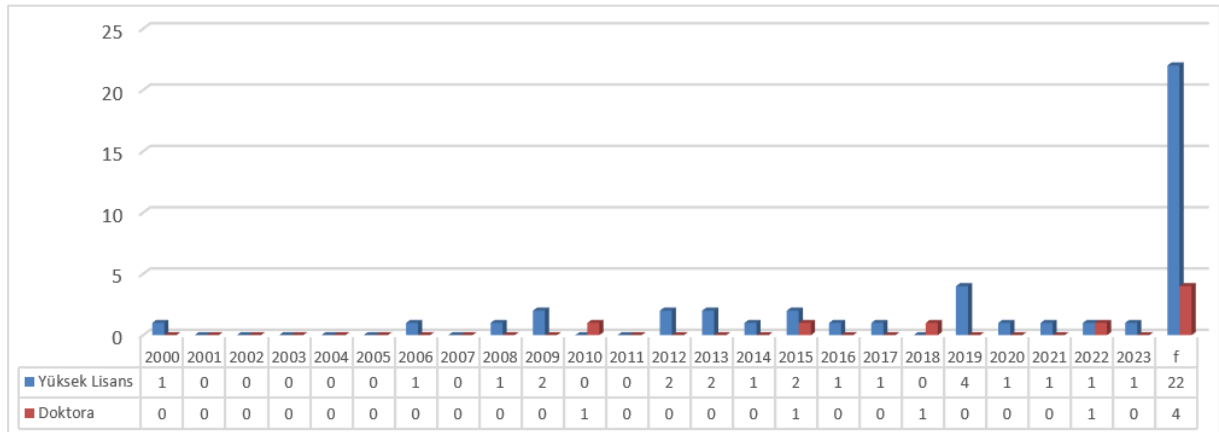
YÖK Ulusal Tez Merkezi'nde tam sürümüne ulaşılarak inceleme kapsamına alınan 22'si yüksek lisans, 4'ü doktora düzeyinde olmak üzere toplam 26 adet lisansüstü teze ilişkin bulgular tablolar halinde sunulmuş ve yorumlanmıştır.

Sayfa | 1160

Araştırma kapsamında incelenen tezlerin yayın yılı ve yayın türüne ait veriler Şekil 1.'de yer almaktadır.

Grafik 1.

Lisansüstü tezlerin yayın yıllarına ve yayın türlerine göre dağılımı



Kavramsal ve işlemsel bilgi konusuna ilişkin lisansüstü tezlerin 2000 yılında bir yüksek lisans teziyle başladığı görülmektedir. Grafik 1 incelendiğinde 2023 yılına kadar 2007 ve 2011 yılları hariç her yılda en az bir en fazla dört tez yazıldığı sonucu elde edilmiştir. 2000 ve 2023 yılları arasında yazılmış olan 26 tane tezdten 22'sinin yani yaklaşık olarak %84,61'inin yüksek lisans; 4'ünün yani yaklaşık olarak %15,38'inin doktora tezi olması dikkat çeken bir bulgu olmuştur. Grafik 1 incelendiğinde bu konuya dair en fazla lisansüstü tezin 2019 yılında yayınlandığı ve bunların hepsinin yüksek lisans tezi olması ise dikkat çeken bir diğer detaydır.

Araştırma kapsamında incelenen tezlerin yayınlandığı üniversitelere göre dağılımlarına Tablo 1.'de yer verilmiştir.

Tablo 1.

Lisansüstü tezlerin yayınlandığı üniversitelere göre dağılımları

Üniversite	Yüksek Lisans	Doktora	f
Abant İzzet Baysal Üniversitesi	1	0	1
Anadolu Üniversitesi	2	1	3
Atatürk Üniversitesi	1	0	1
Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi	1	0	1



Bilkent Üniversitesi	1	0	1
Dokuz Eylül Üniversitesi	1	0	1
Eskişehir Osmangazi Üniversitesi	1	0	1
Gazi Üniversitesi	1	0	1
Gaziantep Üniversitesi	1	0	1
Hacettepe Üniversitesi	2	1	3
Karadeniz Teknik Üniversitesi	1	0	1
Marmara Üniversitesi	3	0	3
Mersin Üniversitesi	1	0	1
Orta Doğu Teknik Üniversitesi	1	1	2
Selçuk Üniversitesi	1	0	1
Trabzon Üniversitesi	1	0	1
Uşak Üniversitesi	1	0	1
Yüzüncü Yıl Üniversitesi	1	0	1

Tablo 1. incelendiğinde kavramsal ve işlemsel bilgi konusuna yönelik Türkiye'deki birçok üniversiteden lisansüstü tezlerin yayınlandığı görülmektedir. En fazla ise Marmara, Hacettepe ve Anadolu Üniversitelerinde ($f=3$) bu konuya dair tez çalışmalarının yer aldığı dikkat çekmektedir.

Araştırma kapsamında incelenen tezlerde kullanılan anahtar kelimelere dair veriler Tablo 2.'de yer almaktadır.

Tablo 2.

Lisansüstü tezlerde kullanılan anahtar kelimelerin dağılımı

Kategoriler	Alt Kategoriler	Anahtar Kelimeler	f	Toplam
Bilginin Doğası	<i>Kavramsal ve işlemsel bilgiye dair</i>	Kavramsal bilgi	14	36
		İşlemsel bilgi	13	
		Kavramsal ve işlemsel bilgi	5	
		Birleşik kavramsal ve işlemsel bilgi	1	
		Salt işlemsel bilgi	1	
		İşlem ve kavram bilgisi	1	
		İşlemsel ve kavramsal öğrenme	1	
		<i>Kavrama dair</i>	Kavram	
Kavram tanımı	2			
Kavram imgesi	1			
Kavram hatası	1			
Kavram yanlışlığı	2			
Hata	1			



Matematik Dersi Konuları	<i>Kesirler</i>	Kesirler	2	
		Kesirlerde işlemsel ve kavramsal bilgi	1	
		Kesrin İşlemci Anlamı	1	
		Kesrin Ölçme Anlamı	1	8
		Denk kesirler	1	
		Birim denklığı	1	
		Kesirlerde bölme	1	
	<i>Fonksiyon ve Denklem</i>	İntegral Kavramı	1	
		Limit	1	
		Süreklilik	1	6
		Türev	1	
		Fonksiyon	1	
		Denklemler	1	
	<i>Cebir</i>	Kavramsal cebir bilgisi	1	
İşlemsel cebir bilgisi		1		
Lineer cebir		1	5	
Cebir		1		
Cebirsel kesirler		1		
<i>Sayılar</i>	EBOB	1		
	EKOK	1	4	
	Rasyonel sayılar	1		
	Karmaşık sayılar	1		
<i>Olasılık</i>	Olasılık	2	2	
Geometri Dersi Konuları	<i>Alan ve hacim</i>	Dörtgenlerde alan	1	
		Alan	1	3
		Alan ve hacim	1	
	<i>Uzunluk ve çevre</i>	Uzunluk	1	2
	Çevre	1		
Matematik Eğitim ile İlgili Kavramlar	<i>Öğrenme ve öğretme</i>	Matematiksels öğrenme	1	
		Etkinlik temelli öğretim	1	
		Matematik eğitimi	1	
		Matematik öğretimi	1	7
		Fonksiyon öğretimi	1	
		İlköğretim matematik eğitimi	1	



	Üstbilgi	1	
	Pedagojik içerik bilgisi	1	
	Bloom taksonomisi	1	
Model ve kuramlar	Revize edilen Bloom taksonomisi	1	6
	Yapısal eşitlik modeli	1	
	Ters yüz edilmiş sınıf modeli	1	
	Antropolojik didaktik teori	1	
	Problem çözme performansı	1	
	Problem çözme sürecine dair görüşler	1	
Problem kurma ve çözme	Sözel problem çözme	1	6
	İşlem esnekliği	1	
	Problem kurma	1	
	Öz yeterlik	1	
	Matematik Kaygı	1	
Duyuşsal davranışlar	Matematik Tutum	1	5
	Matematik öz yeterlik	1	
	Matematik problemi çözme tutumu	1	
Katılımcılar	MTAL Öğrencileri	1	
	İlköğretim matematik öğretmen adayı	1	
	İlköğretim matematik öğretmenleri	1	5
	5.sınıf	1	
	Matematik öğretmeni adayı	1	
Diğer	Ölçek geliştirme	1	2
	Cinsiyet	1	

Anahtar kelimeler kullanıldıkları anlama göre; bilginin doğası, matematik dersi konuları, geometri dersi konuları, matematik eğitimi ile ilgili kavramlar, katılımcılar ve diğer şeklinde altı kategori altında toplanmıştır. Bilginin doğası kategorisi en çok tercih edilen anahtar kelimeleri ($f=45$) içermektedir. Alt kategori olarak ise en fazla kavramsal ve işlemsel bilgiye dair ($f=36$) anahtar kelimelerin yer aldığı görülmüştür. Bu alt kategoride en fazla kullanılan anahtar kelimeler kavramsal bilgi ($f=14$) ve işlemsel bilgidir ($f=13$). Matematik dersi konularına dair olan anahtar kelimeler ($f=25$) geometri dersi konularındaki anahtar kelimelere göre ($f=5$) sayıca fazladır. Ayrıca bu kategoride yer alan anahtar kelimelerin en fazla kesirler ($f=8$) ile fonksiyon ve denklem ($f=6$) alt kategorisinde



toplandığı görülmüştür. Geometri dersi konuları kategorisindeki anahtar kelimeler ise en fazla alan ve hacim ($f=3$) alt kategorisine yöneliktir. Matematik eğitimi ile ilgili kavramlar kategorisinin anahtar kelimelerinin de öğrenme ve öğretme ($f=7$), problem kurma ve çözme ($f=6$), model ve kuramlar ($f=6$) alt kategorilerinde yoğunlaştığı görülmüştür. Katılımcılar ($f=5$) ve diğer ($f=2$) kategorilerinde yer alan anahtar kelimelerin ise birer kez kullanıldığı görülmektedir.

Tezlerin araştırma amaçlarına göre dağılımları Tablo 3.'te yer almaktadır.

Tablo 3.

Tezlerin amaçlarına göre dağılımları

Kategoriler	Araştırma Amaçları	f
Kesirler Konusu	Kesirlerde bölme işlemini ilköğretim matematik öğretmenlerinin nasıl yorumladıklarını ve bu konudaki bilgilerinin öğretimlerine nasıl yansıdığını araştırmak Ortaokul öğrencilerinin kesirlerde toplama, çıkarma ve çarpma işlemlerine yönelik kavramsal ve işlemsel bilgilerinde kesrin farklı anlamlarına göre düzenlenmiş öğretimin etkisini araştırmak Farklı başarı düzeylerindeki öğrencilerin kesirler konusundaki kavramsal ve işlemsel bilgilerini karşılaştırmak MTAL öğrencilerinin kesirler konusundaki kavramsal ve işlemsel bilgilerini ve tutumları, öz-yeterlilikleri, cinsiyetleri ve kaygıları ile ilişkisini incelemek Denk kesirler konusunda, 5. sınıf öğrencilerinin kavramsal ve işlemsel bilgilerinin incelemek	5
Fonksiyon Konusu	Fonksiyonlar konusunda modelleme temelli yaklaşımın 9. Sınıf öğrencilerinin kavramsal ve işlemsel bilgilerine etkisi incelemek Üniversite öğrencilerinin fonksiyon konusundaki kavramsal ve işlemsel bilgi düzeylerini belirlemek ve bu konudaki eksiklerin nedenlerini araştırmak Öğretmen adaylarının limit ve süreklilik konularında tek ve iki değişkenli fonksiyonlara yönelik kavramsal ve işlemsel bilgilerini incelemek İntegral kavramı ile ilgili matematik öğretmen adaylarının işlemsel ve kavramsal bilgilerini incelemek Türev öğretiminin ters yüz öğrenme ortamında gerçekleştirilmesinin ilköğretim matematik öğretmen adaylarının kavramsal ve işlemsel bilgileri üzerindeki etkisini incelemek	5
Cebir Konusu	Lise öğrencilerinin cebirsel bilgilerinin doğasını kavram ve işlem bilgisi bağlamında değerlendirmek Lise öğrencilerinin sahip oldukları lineer cebir bilgilerinin kavramsal ve işlemsel bilgi açısından değerlendirilmesi 7. Sınıf öğrencilerinin cebirsel ifadeler ve denklemler konusundaki kavramsal ve işlemsel bilgilerini geliştirmede üstbilgi stratejileri kullanımının desteklendiği bir öğretim tasarımının etkisinin belirlenmesi 8. sınıf öğrencilerinin cebir konusundaki kavramsal ve işlemsel bilgilerinin üstbilgi ve matematik problemi çözme tutumları arasındaki ilişkilerin incelenmesi 9. sınıf öğrencilerinin cebirsel kesirlerde toplama ve çıkarma işlemi içeren denklemlerde işlemsel ve kavramsal bilgilerindeki gelişimin incelenmesi	5
Geometri Konuları	Ortaokul öğrencilerinin geometrik şekillerin çevresi ve alanına dair işlemsel ve kavramsal bilgilerinin düzeylerini araştırmak ve bu bilgileri ölçen testlerdeki tipik hataları incelemek	3



7. Sınıf öğrencilerinin dörtgenlerde alan konusundaki kavramsal ve işlemsel bilgilerinde etkinlik temelli öğretimin etkisinin incelenmesi

6. Sınıf öğrencilerinin uzunluk, alan ve hacim ölçüleri konularındaki işlemsel ve kavramsal bilgileri ile sözel problem çözme becerilerini araştırmak

Sayfa | 1165

Olasılık Konusu	8. Sınıf öğrencilerinin olasılık ile ilgili kavramsal ve işlemsel bilgi düzeyleri ve kavram yanlışlarının belirlenmesi İlköğretim matematik öğretmen adaylarının olasılık konusuna dair kavramsal ve işlemsel bilgi düzeylerini incelemek 8.sınıf öğrencilerinin olasılık konusundaki hatalarının ve kavram yanlışlarının belirlenmesi	3
Sayılar Konusu	Antropolojik didaktik teorisi bağlamında lise öğrencilerinin karmaşık sayılar konusundaki kavramsal ve işlemsel bilgilerinin incelenmesi	1
Problem Çözme Süreci	Ebob-ekok konusunda lise öğrencilerinin kavramsal ve işlemsel bilgileri, problemlere yaklaşımları ve çözüm süreçlerinin Bloom taksonomisi ve performans bağlamında incelenmesi Mühendis adaylarının integral problem çözüm süreçlerinin Bloom taksonomisi ile kavramsal ve işlemsel bilgi bağlamında incelenmesi Problem çözme stratejileri öğretiminin çözümlerdeki kavramsal ve işlemsel bilgi tercihlerine ve performansa etkisi	3
Ölçek Gelişimi	Matematik öğretiminin işlemsel ve kavramsal bilgi açısından değerlendirilmesi amacıyla bir ölçek geliştirme	1

Tezlerin araştırma amaçları geometri, kesirler, fonksiyon, cebir, olasılık ve sayılar konuları ile problem çözme süreci ve ölçek gelişimi olmak üzere 8 farklı kategoride ele alınmıştır. Bu kategoriler incelenen tezlerin konularına göre ilişkili olacak şekilde oluşturulmuş ve bu doğrultuda ilgili tezler kategoriler altında toplanmıştır. En fazla sayıda tez cebir konusu ($f= 5$) kategorisinde yer almaktadır. En fazla tezin yer aldığı bir diğer kategori ise kesirler konusudur. Bu iki kategoride de 5 tez yer almakta ve tüm tezlerin yaklaşık %19,2'sini oluşturmaktadır. Geometri, olasılık konuları ve problem çözme süreci kategorilerinde ise 3'er tez yer almaktadır. Ayrıca fonksiyon kategorisinde 4, sayılar konusu ve ölçek gelişimi kategorilerinde ise 1'er tez yer almaktadır.

İncelenen tezlerin araştırma yöntemlerine göre dağılımları Tablo 4.'te yer almaktadır.

Tablo 4.

Tezlerin araştırma yöntemlerine göre dağılımları

Yöntemler	Yüksek Lisans	Doktora	<i>f</i>
Nicel	9	1	10
Nitel	7	1	8
Karma	6	2	8

Hem yüksek lisans hem de doktora tezlerinde nitel, nicel ve karma yöntemler kullanılmıştır. Tezlerin araştırma yöntemlerine göre dağılımları incelendiğinde en fazla nicel yöntemlerin ($f=10$) tercih edildiği görülmektedir.



Araştırma kapsamında incelenen tezlerin araştırma desenlerine ait dağılımları Tablo 5.'te yer almaktadır.

Tablo 5.
Tezlerin araştırma desenlerine göre dağılımları

Desenler	Yüksek Lisans	Doktora	f
Durum Çalışması	6	0	6
Deneysel	3	2	5
Tarama	5	0	5
Belirtilmemiş	3	1	4
İlişkisel	2	0	2
Açıklayıcı Desen	2	0	2
Öğretim Deneyi	0	1	1
Ölçek Geliştirme	1	0	1

Tablo 5 incelendiğinde en fazla kullanılan desenlerin durum çalışması ($f=6$), deneysel ($f=5$) ve tarama ($f=5$) olduğu görülmektedir. Ayrıca 4 tane tezde desenin belirtilmediği, sadece kullanılan yöntemin nicel, nitel veya karma olduğuna dair açıklamaların yer aldığı, desen bilgisinin verilmediği bulgusu elde edilmiştir. Öğretim deneyinin ($f=1$) sadece doktora tezinde, ölçek geliştirmenin ise ($f=1$) sadece yüksek lisans tezinde kullanılması dikkat çekmektedir.

Tezlerin çalışma gruplarına göre dağılımları Tablo 6'da verilmiştir

Tablo 6.
Tezlerin çalışma gruplarına göre dağılımları

Örneklem Türü	Yüksek Lisans	Doktora	f
Ortaokul Öğrencileri	9	1	10
Lise Öğrencileri	6	1	7
Öğretmen Adayları	3	2	5
Öğretmenler	2	0	2
Üniversite Öğrencileri (Fen edebiyat- mühendislik fakültesi)	2	0	2

Tezlerin çalışma gruplarının dağılımları incelendiğinde en fazla ortaokul öğrencileri ile ($f=10$) çalışıldığı görülmektedir. Ortaokul öğrencilerinin çalışma grubu seçildiği tezler tüm tezlerin %38,4'lük kısmını oluşturmaktadır. En fazla tercih edilen bir diğer katılımcı türünün ise lise öğrencileri ($f=7$) olduğu görülmektedir. Tabloda dikkat çeken bir detay ise öğretmenler ve üniversite öğrencilerinin doktora tezi için örneklem olarak seçilmemiş olmasıdır.

Araştırma kapsamında incelenen tezlerin veri toplama araçlarına göre dağılımları Tablo 7.'de yer almaktadır.

Tablo 7.
Tezlerin veri toplama araçlarına göre dağılımları

Veri Toplama Araçları	Yüksek Lisans	Doktora	f
Testler	17	3	20
<i>Başarı testi</i>			
<i>Olasılık başarı testi</i>			
<i>Kesir başarı testi</i>			
<i>Kavramsal ve işlemsel bilgi testi</i>			
<i>Kavramsal bilgi testi</i>			
<i>İşlemsel bilgi testi</i>			
<i>Öz-yeterlik inanışlar testi</i>			
<i>Ebob-ekok testi kavram başarı testi</i>			
<i>İşlem başarı testi karmaşık sayılar testi</i>			
<i>Kesir başarı testi</i>			
<i>Açık uçlu sorular</i>			
<i>İntegral testi</i>			
<i>Uygulama sınavı</i>			
<i>Denk kesirler bilgi testi kavram testi</i>			
<i>İşlem testi</i>			
<i>Sözel problem testi</i>			
Görüşme	9	3	12
Ölçekler	3	2	5
<i>Kavramsal bilgi ölçeği</i>			
<i>İşlemsel bilgi ölçeği</i>			
<i>Biliş üstü envanteri</i>			
<i>Demografik Bilgi Formu</i>			
<i>Matematik Tutum Ölçeği</i>			
<i>Matematik Öz-Yeterlik Kaynakları Ölçeği</i>			
<i>Matematik Kaygı Ölçeği</i>			
<i>Problem çözme ölçeği</i>			
<i>Problem çözerken analitik ve bütüncül düşünme ölçeği</i>			
<i>Watson ve Glaser eleştirel akıl yürütme gücü ölçeği</i>			
<i>Öğrenci anketi</i>			
Gözlem	4	1	5
Doküman	3	2	5
<i>Öğrenci günlükleri, etkinlik kağıtları vb.</i>			
Ölçek Geliştirme	1	0	1
<i>İşlemsel ve işlemsel bilgi boyutu değerlendirme ölçeği</i>			

En fazla kullanılan veri toplama aracının testler ($f=20$) olduğu ve %41,6'lık kısmı oluşturduğu dikkat çekmektedir. En fazla kullanılan bir diğer araç ise görüşme sorularıdır ($f=12$). Tablo incelendiğinde tezlerde bilgi, tutum, kaygı, vb.ne yönelik çeşitli ölçeklerin kullanıldığı, farklı matematiksel kavramlara ilişkin başarıları belirlemeyi hedefleyen testlerin de araç olarak seçildiği dikkat çekmektedir.



Tablo 8.'de incelenen tezlerinin kullandıkları veri analizlerinin dağılımı yer almaktadır.

Tablo 8.

Tezlerin veri analiz yöntemlerine göre dağılımları

Yöntemler	Veri Analizi Yöntemleri	f
Nitel	Betimsel İçerik	17
Kestirimsel	T testi Anova/Ancova Korelasyon Faktör analizi Non parametrik testler	11
Betimsel	Ortalama/ Standart Sapma Frekans Çarpıklık Basıklık	6
Belirtilmemiş		1

Araştırmalarda veri analiz yöntemi olarak betimsel, kestirimsel ve nitel analizlerin kullanıldığı; en çok ise nitel analizinin ($f=17$) tercih edildiği görülmektedir. Ayrıca bir tezde ise analiz yönteminin belirtilmediği, yalnızca öğrencilerin olasılık başarı testiindeki cevaplarının puanlanmasında nasıl bir yol izlendiğine yer verildiği bulgusuna rastlanmıştır.

İncelenen lisansüstü tezlerin başlıca sonuçları incelendiğinde çoğunda katılımcılarda kavramsal ve işlemsel bilginin eksikliği ortaya çıkmış ve bu eksikliklerden kaynaklı kavram yanlışlarının oluştuğu ifade edilmiştir. Birçok tezde kavramsal ve işlemsel bilgi düzeylerinin bireyde farklılık gösterebileceği; işlemsel bilgiye dair sorularda daha az performans gösterirken, kavramsal bilginin daha güçlü olması veya tam tersi duruma dair sonuçların yer aldığı görülürken, kavramsal ve işlemsel bilgi düzeylerinin dengeli olduğu sonucunun da bir tezde elde edilmesi dikkat çekmektedir. Bir diğer dikkat çeken sonuç ise birçok çalışmada, kavramsal ve işlemsel bilgi gelişimleri arasında pozitif bir ilişki olduğu sonucuna ulaşılmış olunmasıdır. Ayrıca öğretmenin sahip olduğu bilgi düzeyinin ders işleyişini etkilediği ve ders işlenişinin de kavramsal ve işlemsel bilgi gelişimine etkisi olduğuna dair sonuçlar görülmektedir. İncelenen tezlerde kavramsal ve işlemsel bilginin başarı düzeyi, öz yeterlik, kaygı, tutum ve üst biliş ile ilişkili olduğuna dair sonuçlar da yer almaktadır. Kavramsal ve işlemsel bilgi düzeylerinin ise özellikle problem çözmeye etkisi olduğuna dair sonuçların farklı tezlerde de elde edildiği görülmektedir.

Araştırmanın amacı doğrultusunda ele alınan yüksek lisans ve doktora tezlerinin matematik eğitimi için önerileri incelendiğinde kavramların öğretime ve gelecek çalışmalara yönelik öneriler oldukları görülmüştür. Kavramların öğretime yönelik önerilerde, özellikle kavramların ilişkilendirilmesine vurgu yapılmaktadır. Bu ilişkilendirme hem matematiğin kendi içinde ilişkilendirilmesi hem de gerçek hayatla ilişkilendirilmesini kapsamaktadır. Ayrıca günlük yaşam problemlerinin de öğretim sürecine katılarak öğrenciler tarafından yorumlanmasını sağlayacak materyallerle zenginleştirilmiş öğrenme ortamlarının öğretmenler tarafından hazırlanması ve



üstbilişsel becerileri geliştirecek sorulara derslerde yer verilmesi önerilmektedir. Bu doğrultuda da eğitim fakültesi öğrencilerinin lisans sürecinde; sahada görev yapan öğretmenlerin ise işlemsel ve kavramsal bilgiye dengeli bir şekilde yer verilen kavramsal öğrenme konusuna dair bilinçlendirilmesi için hizmet içi eğitimlerin yapılması, farklı yöntem ve teknikleri içeren etkinliklerin tanıtılması önerilmektedir.

Tartışma, Sonuç ve Öneriler

Bu araştırmada matematik eğitiminde kavramsal ve işlemsel bilgi kavramlarına yönelik hazırlanmış lisansüstü tezlerin eğilimlerini tespit etmek ve bu konuda çalışma yapmak isteyen araştırmacılara yol göstermek üzere Türkiye’de 2000-2023 yılları arasında gerçekleştirilmiş tezlerin betimleyici ve metodolojik özellikleri, elde ettikleri sonuçlar ve gelecek çalışmalara önerileri açısından değerlendirilmesi yapılmıştır. Bu doğrultuda 26 lisansüstü tez içerik analizi yöntemi ile incelenmiş, elde edilen veriler araştırmanın alt problemlerine cevap oluşturacak nitelikte ele alınmıştır. Bulgulardan hareketle elde edilen sonuçlar aşağıda sunulmuştur.

Kavramsal ve işlemsel bilgiye dair yayımlanan yüksek lisans tez sayısının, doktora tez sayısına göre daha fazla olduğu, sıklıkla 2019 yılında ve en fazla yüksek lisans tezinin Marmara Üniversitesi’nde gerçekleştirildiği görülmektedir. Elde edilen bu sonuçta matematik eğitimi alanında lisansüstü düzeyde yüksek lisans yapanların doktora yapanlara göre sayıca daha fazla olmasının etkisinin olduğu yorumu yapılabilir. Alanyazında farklı konulardaki tez incelemelerinin yapılmış olduğu çalışmalarda da benzer sonuçlara ulaşıldığı görülmüştür (Doğan ve Bayraktar Kurt, 2021 Geçici ve Türnüklü, 2020).

İncelenen tezler araştırma konularına göre ‘geometri’, ‘kesirler’, ‘fonksiyon’, ‘cebir’, ‘sayılar’, ‘olasılık’, ‘problem çözme’ ve ‘ölçek gelişimi’ şeklinde sınıflandırılmıştır. Bu sınıflandırma dikkate alındığında en fazla cebir ve kesirler konusu üzerinde çalışıldığı sonucu elde edilmiştir. Alanyazına bakıldığında bu sonucun Atasever (2019) tarafından lisansüstü tezleri incelediği araştırmasındaki en çok cebir, sayılar ve işlemler alanında çalışıldığı sonucu ile örtüştüğü görülmektedir. Elde edilen bu sonucun nedeninin kavramsal ve işlemsel bilginin doğasının cebir, sayılar ve işlemler üzerinde diğer konulara göre daha gözlemlenebilir olduğu düşünülmektedir. Anahtar kelimelerine göre dağılımlarına bakıldığında ise ‘bilginin doğası’, ‘matematik dersi konuları’, ‘geometri dersi konuları’, ‘matematik eğitimiyle ilgili kavramlar’, ‘katılımcılar’ ve ‘diğer’ şeklinde bir sınıflandırma yapılmıştır. Bu sınıflandırmada bilginin doğasına dair kelimelerin yoğunlukta olduğu görülürken aynı zamanda bazı çalışmalarda kavramsal bilgi ve işlemsel bilgi ayrı ayrı ele alınırken; bazı çalışmalarda ise kavramsal ve işlemsel bilgi şeklinde bir arada ele alındığı gözlenmiştir. Bazı tezlerde ise, kavramsal ve işlemsel bilgi matematik konularına yönelik olacak şekilde ifade edilmiştir. Bu durumun anahtar kelime sayısının sınırlı olmasından kaynaklı tez konusunu kapsayacak kelimeleri tercih etme yöneliminin etkisini içerdiği düşünülmektedir.

Bu araştırmada yüksek lisans tezlerinde en çok nicel yöntemin kullanıldığı gözlemlenirken doktora tezlerinde ise karma yöntemin kullanıldığı sonucu elde edilmiştir. Bu sonucun alanyazında yapılan çeşitli meta analiz çalışmaları ile benzerlik gösterdiği görülmüştür (Kutluca, Hacıömeroğlu ve



Gündüz, 2016; Toptaş ve Kuşdemir, 2021; Ulutaş ve Ubuz, 2008). İncelenen tezlerin büyük bir çoğunluğunun araştırma desenin belirtmediği görülmüştür. Bu sonuç, Turgut (2019) ve Türer ve Cantürk Günhan (2022) tarafından yapılan içerik analizi çalışmalarında desen türü tercihini belirtmeyen çalışmaların sayıca dikkat çekecek düzeyde var olduğu sonucu ile örtüşmektedir. Araştırmada elde edilen bir diğer sonuç, deseni belirten tezler içerisinde ise en sık deneysel ve tarama çalışması desenlerinin tercih edilmesidir. En sık kullanılan yöntemin deneysel desen olması, Yücedağ ve Erdoğan (2011) tarafından yapılan çalışmanın sonucu ile benzerlik göstermektedir.

Tezlerin çalışma grupları incelendiğinde ortaokul ve lise öğrencileri ile yapılan çalışmaların yoğunlukta olduğu görülmektedir. Araştırmalar ortaokul düzeyinde yoğunlaşmaktadır. Bu sonucu lisans, lise ve ilkokul düzeyleri de sırasıyla takip etmektedir. Bu sonuç alanyazında Türkiye’de matematik eğitiminde araştırmalarının çoğunlukla ortaokul öğrencileri (Tabuk vd., 2018; Türer ve Cantürk Günhan, 2022) ile gerçekleştirildiği sonucunu destekler niteliktedir.

Araştırma kapsamında incelenen tezlerin veri toplama araçlarına göre dağılımlarında en fazla başarı testleri ve görüşme sorularının tercih edildiği görülmüştür. Elde edilen bu sonuç alanyazındaki çalışmalarla benzerlik göstermektedir (Atasever, 2019; Sevcen, 2019; Toptaş ve Kuşdemir, 2021). Bu sonucun nicel desenin kullanıldığı araştırmaların sayıca daha fazla olmasına karşın nitel ve karma yöntem kullanılan tez sayılarının yakın olmasından kaynaklı olduğu söylenebilir. Ayrıca bu veri toplama araçlarıyla elde edilen verilerin analizinde nitel, betimsel ve kestirimsel analiz yöntemlerinin kullanıldığı tez sayılarının da yakın değerler olması bu sonuçlarla tutarlılık göstermektedir. Turan vd. (2014) ve Arık ve Türkmen (2009) tarafından yapılmış çalışmalarındaki elde edilen sonuçlar da bu durumu desteklemektedir.

İncelenen tezlerde elde edilen sonuçlarda ise kavramsal ve işlemsel bilginin hem birbirlerine hem de kavram yanılgısı, öz yeterlik gibi farklı kavramlardaki ilişkilerinin varlığını ortaya koyduğu görülmüştür. Bu ilişkilerden yola çıkarak matematik dersi işleniş ve öğretmen yetiştirmeye dair önerilerde buldukları belirtilebilir.

Türkiye’de kavramsal ve işlemsel bilgiye yönelik yapılan çalışmaların ortaokul düzeyindeki öğrencilerden itibaren öğretmenlere kadar geniş bir katılımcı grubunu kapsayabilmesi, konunun alanyazına teorik olarak fayda sağlamasının yanı sıra uygulamada da yön gösterecek çıktılar sağlayacağı düşünülmektedir. Bu konunun matematik eğitiminde temel bir konu olması ve yapılan çalışmaların da sonuçlarının önemi göz önüne alındığında ilköğretim düzeyinde sadece ortaokul ile sınırlı kalınmaması, ilkokul düzeyindeki öğrencilerle veya üstün yetenekli öğrencilerin oluşturduğu yeni araştırmaların da yapılması önerilmektedir. Ayrıca öğrencilerin öğrenme süreçlerine doğrudan etkisi olması nedeniyle öğretmenlerin ve geleceğin öğretmenlerini yetiştiren akademisyenlerin de katılımcı olarak belirlendiği çalışmalara da yoğunlaşılması gerektiği düşünülmektedir. İncelenen tezlerin hiçbirinde teknolojik araçların kullanımına ilişkin bir inceleme yapılmamış olması dikkat çekici bir sonuç olmuştur. Bu sebeple gelecekteki çalışmalarda kavramsal ve işlemsel bilginin teknoloji ortamında incelenebileceği çalışmalara ihtiyaç olduğu açıkça görülmektedir. Bu çalışma sadece Türkiye’deki tezler ile sınırlı olduğu için gelecek araştırmalarda yurt içinde veya yurtdışında ilgili alanda yurt içinde veya yurtdışında yapılmış olan araştırmaların da içerik analizi yöntemiyle incelenmesi önerilebilir.



Kaynakça

- Arık, R. S., & Türkmen, M. (2009, Mayıs). Eğitim bilimleri alanında yayınlanan bilimsel dergilerde yer alan makalelerin incelenmesi [Tam Metin Bildiri]. 1. Uluslararası Türkiye Eğitim Araştırmaları Kongresi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Antalya. <http://www.eab.org.tr/eab/2009/pdf/488.pdf>
- Atasever, D. (2019). *Türkiye’de 2014-2018 yılları arasında matematik eğitimi alanında yapılan lisansüstü tezlerin analizi* [Yayımlanmamış Yüksek lisans tezi]. Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi.
- Baki, A. ve Kartal, T. (2004). Kavramsal ve işlemsel bilgi bağlamında lise öğrencilerinin cebir bilgilerinin karakterizasyonu. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(1), 27-50.
- Birgin, O. ve Gürbüz, R. (2009). İlköğretim II. kademe öğrencilerinin rasyonel sayılar konusundaki işlemsel ve kavramsal bilgi düzeylerinin incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(2), 529-550.
- Bozkurt, A., Özmantar, M. ve Özdemir, M. İ. (2022). Matematik öğretiminin işlemsel ve kavramsal bilgi bağlamında değerlendirilmesine ilişkin ölçekler geliştirme çalışması. *Eğitim ve İnsani Bilimler Dergisi: Teori ve Uygulama*, 13 (25), 1-26.
- Doğan, M. ve Bayraktar Kurt, E. (2021). Matematik eğitiminde origami: lisansüstü tezlerin araştırma eğilimleri. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*. 14(77), 874-885.
- Geçici, M.E. ve Türnüklü, E. (2020). Türkiye’de problem kurma üzerine hazırlanan tezlerin tematik açıdan incelenmesi. *International e-Journal of Education Studies*, 4(7), 56-69. <https://doi.org/10.31458/iejcs.606783>
- Gülsoy, D., & Çekmez, E. (2022). Etkinlik Temelli Öğretimin Öğrencilerin Dörtgenlerin Alan Ölçümüne İlişkin Kavramsal ve İşlemsel Bilgilerine Etkisinin İncelenmesi. *Cumhuriyet Uluslararası Eğitim Dergisi*, 11(2), 263-275. <https://doi.org/10.30703/cije.890306>
- Hiebert, J. ve Lefevre, P. (1986). Conceptual and procedural knowledge in mathematics: An introductory analysis. Conceptual and procedural knowledge: The case of mathematics, 1-27. <https://doi.org/10.4324/9780203063538>
- İnceoğlu, G. (2009). Matematik eğitimi ve matematik öğretimi alanında yapılan tezlerin bir değerlendirmesi. *e-Journal of New World Sciences Academy Education Sciences*, 4(3), 1046-1052.
- Karaaslan, K. G. ve Ay, Z. S. (2017). Öğretmen adaylarının olasılık konusuna ilişkin alan bilgilerinin kavramsal- işlemsel bilgi kapsamında incelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(2), 716-736. <https://doi.org/10.17240/aibuefd.2017.17.30227-326594>
- King, W. R. ve He, J. (2005). Understanding the role and methods of meta-analysis in IS research. *Communications of the Association for Information Systems*, 16(32), 665-686.
- Kutluca, T., Hacıömeroğlu, G. ve Gündüz, S. (2016). Türkiye’de bilgisayar destekli matematik öğretimi temel alan çalışmaların değerlendirilmesi. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, 12(6), 1253-1272.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative data analysis an expanded source book*. California: Sage Publications.
- Rittle-Johnson, B., Siegler, R. S. ve Alibali, M. W. (2001). Developing conceptual understanding and procedural skill in mathematics: An iterative process. *Journal of Educational Psychology*, 93(2), 346-362. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.93.2.346>
- Sevgi, S. & Kartalçı, S. (2021). Üniversite öğrencilerinin matematiksel ispata yönelik görüşleri ile kavramsal- işlemsel yaklaşımlarının incelenmesi. *Başkent University Journal Of Education*, 8(1), 275-291.
- Skemp, R. R. (1978). Relational understanding and instrumental understanding. *The arithmetic teacher*, 26(3), 9-15.
- Soylu, Y. ve Aydın, S. (2006). Matematik derslerinde kavramsal ve işlemsel öğrenmenin dengelenmesinin önemi üzerine bir çalışma. *Erzincan Eğitim Fakültesi Dergisi*, 8(2), 83-95.
- Star, J.R. (2005). Reconceptualizing procedural knowledge. *Journal For Research In Mathematics Education*, 38(2), 132-135.



Batı Anadolu Eğitim Bilimleri Dergisi, (2023), 14 (2), 1155-1174.
Western Anatolia Journal of Educational Sciences, (2023), 14 (2), 1155-1174.
Araştırma Makalesi / Research Paper

Tabuk, M., Aydoğdu, A., A., Kalyoncu, A., Erten, D. İ., Arslan, K., Kara, N. ve Arslan, T. (2018). Türkiye'deki bilgisayar destekli matematik öğretimi araştırmaları: Yüksek lisans ve doktora tezlerinin içerik analizi. *Akdeniz Eğitim Araştırmaları Dergisi, 12(25), 16-38.* <https://doi.org/10.29329/mjer.2018.153.2>

Toluk-Uçar Z. (2011). Öğretmen adaylarının pedagojik içerik bilgisi: Öğretimsel açıklamalar. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education, 2(2), 87-102.*

Turan, S., Karadağ, E., Bektaş, F. ve Yalçın, M. (2014). Türkiye'de eğitim yönetiminde bilgi üretimi: Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi Dergisi 2003-2013 yayınlarının incelenmesi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi Dergisi, 20(1), 93-119.* <https://doi.org/10.14527/kuey.2014.005>

Türer, G. ve Cantürk Günhan, B. (2022). Türkiye'de matematik eğitiminde çoklu temsiller ile ilgili yapılan çalışmaların incelenmesi. *Fen, Matematik, Girişimcilik ve Teknoloji Eğitimi Dergisi, 5(3), 214-236.*

Ulutaş, F. ve Ubuz, B. (2008). Matematik eğitiminde araştırmalar ve eğilimler: 2000 ile 2006 yılları arası. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 9(3), 614-626.*

Yanık, H.B. (2016). Kavramsal ve İşlemsel Anlama. E. Bingölbali, S. Arslan ve İ. Ö. Zembat (Ed.), *Matematik eğitiminde teoriler* (s. 101-114) içinde. Pegem Akademi.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2021). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri.* (12. basım). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yılmaz, R. (2022). *Matematik öğretmen adaylarının integral kavramı ile ilgili kavramsal ve işlemsel bilgilerinin incelenmesi.* [Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi], Anadolu Üniversitesi.

Yücedağ, T. ve Erdoğan, A. (2011). 2000-2009 Yılları Arasında Matematik Eğitimi Alanında Türkiye'de Yapılan Çalışmaların Bazı Değişkenlere Göre İncelenmesi. *Gaziantep University Journal of Social Sciences, 10(2), 857-865.*



EK 1: Bu araştırmada incelenen lisansüstü tezlerin listesi

Tez Adı	Yazar	Yıl	Tür
Kavramsal ve İşlemsel Bilgi Bağlamında Lise Öğrencilerinin Cebir Bilgilerinin Değerlendirilmesi	Taliha KARTAL	2000	YL
İlköğretim Matematik Öğretmenlerinin Kesirlerle Bölmeye İlişkin Kavramsal Bilgi Düzeyleri	Sabriye ARSLAN KILCAN	2006	YL
Kavramsal ve İşlemsel Bilgi Bağlamında Lise Öğrencilerinin Lineer Cebir Bilgilerinin Değerlendirilmesi	Birkan ERÇERMAN	2008	YL
Kesrin Farklı Anlamlarına Göre Yapılan Öğretimin İlköğretim 6. Sınıf Öğrencilerinin Kesirlerde Toplama Çıkarma ve Çarpma İşlemlerinde Kavramsal ve İşlemsel Bilgi Düzeylerine Etkisi	Müberra MISRAL	2009	YL
İlköğretim 8. Sınıf Öğrencilerinin Olasılıkla İlgili Kavramsal ve İşlemsel Bilgi Düzeyleri ve Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi	Fatih HAYAT	2009	YL
Altıncı Sınıf Öğrencilerinin Uzunluk, Alan ve Hacim Ölçüleri Konusundaki Kavramsal ve İşlemsel Bilgileri Ve Sözel Problemleri Çözme Becerileri	Gülçin TAN ŞİŞMAN	2010	DR
Seventh Grade Students' Conceptual and Procedural Understanding of Fractions: Comparison Between Successful and Less Successful Students	Şakire ÖRMECİ	2012	YL
7. Sınıf Öğrencilerinin Kesirler Konusunda Kavramsal ve İşlemsel Anlayışları	Sevgi SARI	2012	YL
Özel Ortaokul Öğrencilerinin Alan ve Çevre Konusundaki Tipik Hatalarının ve Geometriye Yönelik Öz-Yeterlik İnanışları ile Alan ve Çevre Konusundaki İşlemsel Ve Kavramsal Bilgileri Arasındaki İlişkinin İncelenmesi	Nagehan ORHAN	2013	YL
Öğretmen Adaylarının Olasılık Konusuna İlişkin Kavramsal ve İşlemsel Bilgi Düzeylerinin İncelenmesi	Ayla ATA	2013	YL
Lise Öğrencilerinin Ebob-Ekok Problemlerinin Çözüm Süreçlerinin Kavramsal ve İşlemsel Bilgi Açısından İncelenmesi	Akif TOĞRUL	2014	YL
Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin Cebir Konusundaki İşlemsel ve Kavramsal Bilgilerinin Matematik Problemi Çözme Tutumları ile Üstbilmiş Arasındaki İlişkilerin Yapısal Eşitlik Modeli İle İncelenmesi	Fadime GÜR	2015	YL
Modelleme temelli yapılan öğretimin 9. sınıf fonksiyonlar konusunda kavramsal ve işlemsel bilgiye etkisi	Fatma YAZIR	2015	YL
Problem Çözme Stratejileri Öğretiminin Çözümlerdeki Kavramsal-İşlemsel Bilgi Tercihine Ve Performansına Etkisi	Feride ÖZYILDIRIM GÜMÜŞ	2015	DR
Ortaokul 8. Sınıf Öğrencilerinin Olasılık ile İlgili Kavramsal Bilgilerinin Analizi	Gülsüm KANAK	2016	YL
Lise Öğrencilerinin Karmaşık Sayılar Konusundaki Kavramsal ve İşlemsel Bilgilerinin Antropolojik Didaktik Teorisi Bağlamında İncelenmesi	Adem KIRMIZIGÜL	2017	YL
İşlemsel Ve Kavramsal Bilginin Gelişiminin Cebirsel Kesirleri İçeren Denklemler Bağlamında İncelenmesi	Mehtap TAŞTEPE	2018	DR
Matematik Öğretiminin İşlemsel ve Kavramsal Bilgi Bağlamında	Mustafa İlhan	2019	YL



Değerlendirilmesine İlişkin Bir Ölçek Geliştirme Çalışması	ÖZDEMİR		
Matematik Öğretmen Adaylarının Tek ve İki Değişkenli Fonksiyonlarda Limit ve Süreklilik Konusundaki Kavramsal ve İşlemsel Bilgilerinin İncelenmesi	Birgül YILDIZ	2019	YL
Mtal Öğrencilerinin Kesirlerle İlgili İşlemsel ve Kavramsal Bilgisinin Tutum, Öz Yeterlik Kaynakları ve Kaygı ile İlişkisi	Muhammed ARAS	2019	YL
Üniversite Öğrencilerinin Fonksiyon ile İlgili İşlemsel ve Kavramsal Bilgi Düzeylerinin İncelenmesi	Seda ARAR	2019	YL
Etkinlik Temelli Öğretimin 7. Sınıf Öğrencilerinin Dörtgenlerde Alan Konusundaki Kavramsal ve İşlemsel Bilgilerine Etkisinin İncelenmesi	Demet GÜLSOY	2020	YL
Mühendis Adayı Öğrencilerinin İntegral Problem Çözüm Süreçlerinin Bloom Taksonomisi ile Kavramsal ve İşlemsel Bilgi Açısından İncelenmesi	Durhanım Şule ÜNAL	2021	YL
Matematik Öğretmen Adaylarının İntegral Kavramı ile İlgili Kavramsal ve İşlemsel Bilgilerinin İncelenmesi	Rahime YILMAZ	2022	YL
Ters Yüz Edilmiş Öğrenme Ortamında Gerçekleştirilen Türev Öğretiminin İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Kavramsal Ve İşlemsel Bilgileri Üzerine Etkisinin İncelenmesi	Perihan AYANOĞLU	2022	DR
Beşinci Sınıf Öğrencilerinin Denk Kesirler Konusundaki Kavramsal ve İşlemsel Bilgilerinin İncelenmesi	Funda GİRGİN	2023	YL