

T.C.
UŞAK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMEN ADAYLARININ
MATEMATİĞE VE MATEMATİK EĞİTİMİNE YÖNELİK BİLİŞSEL
YAPILARINDAKİ DEĞİŞİMİNİN İNCELENMESİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MERVE NUR ÖZKARA

MAYIS 2019

UŞAK

**T.C.
UŞAK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**İLKÖĞRETİM ANABİLİM DALI
MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI**

**İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMEN ADAYLARININ
MATEMATİĞE VE MATEMATİK EĞİTİMİNE YÖNELİK BİLİŞSEL
YAPILARINDAKİ DEĞİŞİMİNİN İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

MERVE NUR ÖZKARA

UŞAK 2019

KABUL VE ONAY SAYFASI

Merve Nur ÖZKARA tarafından hazırlanan “İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Matematiğe ve Matematik Eğitime Yönelik Bilişsel Yapılarındaki Değişiminin İncelenmesi” adlı bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

Dr. Öğr. Üyesi Veysel AKÇAKIN
(Tez Danışmanı, Matematik Eğitimi Anabilim Dalı, Uşak Üniversitesi)

Bu çalışma, jürimiz tarafından oy birliği ile İlköğretim Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Osman BİRGİN
(Matematik Eğitimi Anabilim Dalı, Uşak Üniversitesi)

Dr. Öğr. Üyesi Veysel AKÇAKIN
(Matematik Eğitimi Anabilim Dalı, Uşak Üniversitesi)

Dr. Öğr. Üyesi Atilla ÖZDEMİR
(Matematik Eğitimi Anabilim Dalı, Süleyman Demirel Üniversitesi)

Tarih:/...../.....

Bu tez ile Uşak Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu Yüksek Lisans derecesini onamıştır.

Doç. Dr. Murat Kemal KARACAN
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Merve Nur ÖZKARA



**İLKÖĞRETİM MATEMATİK ÖĞRETMEN ADAYLARININ
MATEMATİĞE VE MATEMATİK EĞİTİMİNE YÖNELİK BİLİŞSEL
YAPILARINDAKİ DEĞİŞİMİNİN İNCELENMESİ**

(Yüksek Lisans Tezi)

MERVE NUR ÖZKARA

**UŞAK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

Mayıs 2019

ÖZET

Bu araştırmanın amacı, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematiğe ve matematik eğitimine yönelik belirlenen anahtar kavramlara ilişkin bilişsel yapılarındaki değişimi incelemektir. Araştırmanın amacına uygun olarak bu çalışmada genel tarama modellerinden kesitsel tarama yöntemi kullanılmıştır. Araştırmanın çalışma grubu 2017-2018 eğitim-öğretim yılında bir devlet üniversitesinin eğitim fakültesi ilköğretim matematik öğretmenliği bölümünün birinci ve dördüncü sınıflarında öğrenim gören 90 öğretmen adayından oluşmaktadır. Araştırmada ölçme aracı olarak 18 anahtar kavramdan oluşan kelime ilişkilendirme testi kullanılmıştır. Kelime ilişkilendirme testi sonucunda elde edilen verilerden hem birinci sınıf hem de dördüncü sınıf öğretmen adaylarının cevap kelime sayılarını gösteren frekans tabloları oluşturulmuştur. Daha sonra oluşturulan frekans tablolarının anlamlı bir hal alması açısından kesme noktası (KN) tekniği kullanılarak kavram ağı haritaları oluşturulmuştur. Oluşturulan kavram ağı haritaları yardımıyla veriler yorumlanmıştır. Araştırmanın sonucunda hem birinci hem de dördüncü sınıf öğretmen adaylarının en çok “matematiksel bilgi” anahtar kavramına yönelik cevap kelime ürettikleri görülmüştür. Bu durum her iki sınıf düzeyinde de ilköğretim matematik öğretmen adaylarının zihinlerinde “matematiksel bilgi” anahtar kavramının diğer kavramlara göre daha belirgin şekilde yer tuttuğunu göstergesi olabilir. Ayrıca her iki sınıf düzeyinde de öğretmen adaylarının en az “matematik felsefesi” anahtar kavramına yönelik cevap kelime ürettikleri görülmüştür. Bu durum öğretmen adaylarının “matematik felsefesi” kavramını diğer kavramlara göre yüzeysel olarak bildiğinin göstergesi olabilir. Birinci ve dördüncü

sınıf ilköğretim matematik öğretmen adaylarının kelime ilişkilendirme testine verdikleri cevaplardan oluşturulan frekans tabloları karşılaştırıldığında, öğretmen adaylarının aldıkları dört yıllık eğitim boyunca anahtar kavramlara yönelik bilişsel yapılarının fazla zenginleşmediği gözlemlenmiştir. Birinci ve dördüncü sınıf öğretmen adaylarının verilerinden yararlanılarak çizilen kavram ağları karşılaştırıldığında ise dördüncü sınıf öğretmen adaylarının belirlenen anahtar kavramlarla ilişkilendirdikleri cevap kelimelerinin ve kavramlar arasındaki ilişki sayısının birinci sınıf öğretmen adaylarına göre azda olsa arttığı görülmüştür.



Bilim Kodu :
Anahtar Kelimeler :Matematik, matematik eğitimi, kelime ilişkilendirme testi, bilişsel yapı, ilköğretim matematik öğretmen adayları
Sayfa Adedi : 112
Tez Yöneticisi : Dr. Öğretim Üyesi Veysel AKÇAKIN

**INVESTIGATION OF CHANGE IN COGNITIVE STRUCTURES OF
PRE-SERVICE PRIMARY MATHEMATICS TEACHERS ABOUT
MATHEMATICS AND MATHEMATICS EDUCATION**

(M.Sc. Thesis)

MERVE NUR ÖZKARA

UŞAK UNIVERSITY

GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

(May 2019)

ABSTRACT

The aim of this study was to examine the change in cognitive structures of pre-service mathematics teachers about mathematics and mathematics education. In line with the purpose of the study, cross-sectional survey method was used. The study group of the study were 90 pre-service freshman and senior primary mathematics teachers enrolling in a public university in the 2017-2018 academic year. The word association test consisting of 18 key concepts was used as a measurement tool. From the data obtained as a result of the word association test, frequency tables showing the number of answer words of both the freshman and senior pre-service primary mathematics teachers were formed. Then, the concept network maps were formed by using the cut point (CP) technique in order to make the frequency tables meaningful. Afterwards, the data were interpreted with the help of concept network maps. As a result of the research, it was seen that both freshman and senior pre-service primary mathematics teachers produced the answer word for the key concept of “mathematical knowledge” most. This may be a sign that the “mathematical knowledge” key concept has a more prominent place in minds of both freshman and seniors pre-service primary mathematics teachers compared to other concepts. In addition, it was seen that both the freshman and senior pre-service primary mathematics teachers produced the key concept of “mathematics philosophy” least. This may indicate that the pre-service teachers know the concept of “mathematics philosophy” superficially according to other concepts. According to the comparison of frequency tables gathered from the answers of pre-service freshman and senior primary mathematics teachers, it was observed that their cognitive structures

towards key concepts were not enriched through their four yearlong university education. When the concept networks of pre-service freshman and senior primary mathematics teachers were compared, it was seen that the number of the relationship between the concepts and the answer words that the senior pre-service primary mathematics teachers associated with the key concepts slightly increased with respect to the ones given by the freshman pre-service primary mathematics teachers.



Science Code :
Key Words : Mathematics, mathematics education, cognitive structure, word association test, pre-service primary mathematics teachers
Page Number : 112
Supervisor : Dr. Öğretim Üyesi Veysel AKÇAKIN

TEŞEKKÜR

Yüksek lisansa başladığım andan itibaren tez çalışmamın yürütülmesi sürecinde çok değerli bilgi, destek ve tecrübesini benden esirgemeyen tez danışmanım Sayın Dr. Veysel AKÇAKIN başta olmak üzere, Uşak Üniversitesi Matematik Eğitimi Anabilim Dalı'ndaki hocalarım ve eğitim hayatım boyunca bana katkıları bulunan tüm hocalarıma çok teşekkür ederim.

Yüksek lisans süreci sırasında bana her türlü yardımı ve kolaylığı sunan görev yaptığım okuldaki idareciler ve mesai arkadaşlarıma gösterdikleri anlayış ve desteklerinden dolayı teşekkür ederim. Ayrıca, çalışmam süresince her türlü konuda bana destek olan değerli arkadaşlarıma sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Son olarak büyük fedakarlıklarla beni bugünlere getiren, hayatımda aldığım kararları her zaman destekleyerek yanımda olan, maddi manevi desteklerini esirgemeyerek hayatımı kolaylaştıran, onları gururlandırmaktan her zaman mutluluk duyduğum sevgili aileme desteklerinden dolayı çok teşekkür ederim.

Yapılan bu araştırmanın matematik eğitimi ile ilgilenen herkese ve bu alanda yapılacak olan yeni çalışmalara katkı sağlaması dileğiyle...

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	i
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR	v
İÇİNDEKİLER	vi
TABLolar LİSTESİ	x
ŞEKİLLER LİSTESİ	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR	xii
1. BÖLÜM.....	1
GİRİŞ.....	1
1.1. Problem Durumu.....	4
1.2. Problem Cümlesi.....	7
1.2.1. Alt Problemler.....	7
1.3. Araştırmanın Amacı.....	8
1.4. Araştırmanın Önemi	8
1.5. Araştırmanın Varsayımları	9
1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	9
1.7. Tanımlar.....	10
2. BÖLÜM.....	11
KURAMSAL/KAVRAMSAL ÇERÇEVE	11
2.1. Matematik	11
2.1.1. Matematik Eğitimi	11
2.1.1.1. Matematik Eğitiminde Başarıyı Etkileyen Etkenler.....	12
2.1.2. Matematiğin Doğası	14
2.1.3. Matematik Felsefesi	15
2.1.4. Türkiye’de İlköğretim Matematik Öğretmeni Yetiştirme Sistemi.....	17

2.2. Bilişsel Yapı.....	22
2.3. Kelime İlişkilendirme Testi	23
2.3.1. Kelime İlişkilendirme Testinin Avantajları.....	24
2.3.2. Kelime İlişkilendirme Testinin Hazırlanması	25
2.3.3. Kelime İlişkilendirme Testinin Değerlendirilmesi.....	26
2.4. Konu İle İlgili Yapılan Araştırmalar.....	27
2.4.1. Kelime İlişkilendirme Testi İle İlgili Yapılan Çalışmalar.....	27
2.4.2. Matematik Alanında Kelime İlişkilendirme Testi İle İlgili Yapılan Çalışmalar	36
3. BÖLÜM.....	38
YÖNTEM.....	38
3.1. Araştırmanın Modeli.....	38
3.2. Çalışma Grubu	39
3.3. Veri Toplama Aracı	40
3.4. Verilerin Toplanması	41
3.5. Verilerin Analizi	41
4. BÖLÜM.....	43
BULGULAR ve YORUM.....	43
4.1. Birinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar	43
4.1.1. Anahtar kavramlara yönelik birinci sınıf matematik öğretmen adaylarından elde edilen cevap kelimeler ile ilgili bulgular ve yorumlar	43
4.1.2. Birinci sınıf matematik öğretmen adaylarından anahtar kavramlara yönelik elde edilen cevaplara göre oluşturulmuş kavram ağlarına ilişkin bulgular ve yorumlar ...	45
4.1.2.1. Birinci sınıf öğretmen adaylarından elde edilen veriler ışığında kesme noktası 22 ve yukarısı olan cevap kelimelerden oluşturulan kavram ağına ilişkin bulgular ve yorumlar	48

4.1.2.2. Birinci sınıf öğretmen adaylarından elde edilen veriler ışığında kesme noktası 17 ve 21 arası olan cevap kelimelerden oluşturulan kavram ağına ilişkin bulgular ve yorumlar	49
4.1.2.3. Birinci sınıf öğretmen adaylarından elde edilen veriler ışığında kesme noktası 12 ve 16 arası olan cevap kelimelerden oluşturulan kavram ağına ilişkin bulgular ve yorumlar	50
4.1.2.4. Birinci sınıf öğretmen adaylarından elde edilen veriler ışığında kesme noktası 7 ve 11 arası olan cevap kelimelerden oluşturulan kavram ağına ilişkin bulgular ve yorumlar	52
4.2. İkinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar	55
4.2.1. Anahtar kavramlara yönelik dördüncü sınıf matematik öğretmen adaylarından elde edilen cevap kelime iler ile ilgili bulgular ve yorumlar	55
4.2.2. Dördüncü sınıf matematik öğretmen adaylarından anahtar kavramlar yönelik elde edilen cevaplara göre oluşturulmuş kavram ağlarına ilişkin bulgular ve yorumlar	57
4.2.2.1. Dördüncü sınıf öğretmen adaylarından elde edilen veriler ışığında kesme noktası 22 ve yukarısı olan cevap kelimelerden oluşturulan kavram ağına ilişkin bulgular ve yorumlar	59
4.2.2.2. Dördüncü sınıf öğretmen adaylarından elde edilen veriler ışığında kesme noktası 17 ve 21 arası olan cevap kelimelerden oluşturulan kavram ağına ilişkin bulgular ve yorumlar	60
4.2.2.3. Dördüncü sınıf öğretmen adaylarından elde edilen veriler ışığında kesme noktası 12 ve 16 arası olan cevap kelimelerden oluşturulan kavram ağına ilişkin bulgular ve yorumlar	62
4.2.2.4. Dördüncü sınıf öğretmen adaylarından elde edilen veriler ışığında kesme noktası 7 ve 11 arası olan cevap kelimelerden oluşturulan kavram ağına ilişkin bulgular ve yorumlar	63
4.3. Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar	66
4.3.1. Birinci ve dördüncü sınıf matematik öğretmen adaylarından anahtar kavramlara yönelik elde edilen cevap kelimelerin karşılaştırılması	66

4.3.2. Birinci ve dördüncü sınıf matematik öğretmen adaylarından anahtar kavramlar yönelik elde edilen cevaplara göre oluşturulmuş kavram ağlarına göre bilişsel yapıların karşılaştırılması	68
5. BÖLÜM.....	74
SONUÇLAR, TARTIŞMA VE ÖNERİLER	74
5.1. Sonuçlar ve Tartışma	74
5.2. Öneriler	79
KAYNAKÇA	81
ÖZGEÇMİŞ.....	96



TABLolar LİSTESİ

Tablo	Sayfa
Tablo 1. <i>1998-2007 İlköğretim Matematik Lisans Programları Arasındaki Ders Sayısı ve Kredilerine İlişkin Dağılım</i>	19
Tablo 2. <i>Çalışma Grubunda Yer Alan İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarına Uygulanan İlköğretim Matematik Öğretmenliği Lisans Programı</i>	21
Tablo 3. <i>Çalışma Grubunun Cinsiyet ve Sınıf Düzeyine Göre Dağılımı</i>	39
Tablo 4. <i>Matematik ve Matematik Eğitimi ile İlgili Belirlenen Anahtar Kavramlar</i>	40
Tablo 5. <i>Birinci Sınıf Matematik Öğretmen Adaylarının Anahtar Kavramlara Yönelik Verdikleri Cevap Kelime Sayıları ve Farklı Cevap Kelime Sayıları</i>	44
Tablo 6. <i>Birinci Sınıf Matematik Öğretmen Adaylarının Verilerinden Oluşturulan Frekans Değeri 7 ve Yukarısı Olan Cevap Kelimeler İçin Frekans Tablosu</i>	46
Tablo 7. <i>Dördüncü Sınıf Matematik Öğretmen Adaylarından Anahtar Kavramlara Yönelik Verdikleri Cevap Kelime Sayıları ve Farklı Cevap Kelime Sayıları</i>	55
Tablo 8. <i>Dördüncü Sınıf Matematik Öğretmen Adaylarının Verilerinden Oluşturulan Frekans Değeri 7 ve Yukarısı Olan Cevap Kelimeler İçin Frekans Tablosu</i>	57
Tablo 9. <i>Birinci ve Dördüncü Sınıf Matematik Öğretmen Adaylarının Anahtar Kavramlara Yönelik Verdikleri Cevap Kelime Sayılarının Karşılaştırılması</i>	67

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 1. Birinci sınıf öğretmen adaylarından elde edilen verilerden kesme noktası 22 ve yukarısına göre oluşturulmuş kavram ağı.....	48
Şekil 2. Birinci sınıf öğretmen adaylarından elde edilen verilerden kesme noktası 17 ve 21 arasına göre oluşturulmuş kavram ağı	49
Şekil 3. Birinci sınıf öğretmen adaylarından elde edilen verilerden kesme noktası 12 ve 16 arasına göre oluşturulmuş kavram ağı	51
Şekil 4. Birinci sınıf öğretmen adaylarından elde edilen verilerden kesme noktası 7 ve 11 arasına göre oluşturulmuş kavram ağı	53
Şekil 5. Dördüncü sınıf öğretmen adaylarından elde edilen verilerden kesme noktası 22 ve yukarısına göre oluşturulmuş kavram ağı.....	60
Şekil 6. Dördüncü sınıf öğretmen adaylarından elde edilen verilerden kesme noktası 17 ve 21 arasına göre oluşturulmuş kavram ağı	61
Şekil 7. Dördüncü sınıf öğretmen adaylarından elde edilen verilerden kesme noktası 12 ve 16 arasına göre oluşturulmuş kavram ağı	62
Şekil 8. Dördüncü sınıf öğretmen adaylarından elde edilen verilerden kesme noktası 7 ve 11 arasına göre oluşturulmuş kavram ağı	64

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu araştırmada kullanılmış bazı kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Kısaltmalar	Açıklama
KİT	Kelime İlişkilendirme Testi
KN	Kesme Noktası Tekniği
KPSS	Kamu Personeli Seçme Sınavı
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
TDK	Türk Dil Kurumu

1. BÖLÜM

Bu bölümde; araştırma ile ilgili problem durumuna, alt problemlere, araştırmanın amacına, araştırmanın önemine, araştırmanın sınırlılıklarına ve araştırmanın varsayımlarına yer verilmiştir.

GİRİŞ

Matematik, tüm bireylerin temel eğitime başladıklarında sistemli bir şekilde karşılaştıkları, bazı bireylerin sevdiği, bazı bireylerin ise korktukları veya nefret ettikleri bir derstir ve aynı zamanda bir bilim dalıdır (Umay, 2002). Bundan dolayı çok eski zamanlardan beri var olan matematik için çok sayıda farklı tanım bulunmaktadır (Bars, 2012). Türk Dil Kurumu [TDK] matematiği; “aritmetik, cebir, geometri gibi sayı ve ölçü temeline dayanan niceliklerin özelliklerini inceleyen bilimlerin ortak adı” olarak tanımlamaktadır (TDK, t.y.). Baykul (2002)’a göre matematik; “ardışık soyutlama ve genellemeler süreci olarak geliştirilen fikir, yapı ve bağıntılardan oluşan bir sistemler bütünüdür” (s. 20). Ernest (2003) matematiği; yaşadığımız dünyanın anlaşılması ve yaşama dair yeni fikirler üretebilmek için yardımcı bir eleman (öge) olarak tanımlamıştır. Ersoy (2000)’a göre matematik, “bir toplumdaki dil-kültür tabanının üzerine kurulu, mühendislik, fen bilimleri ve teknolojinin tabanını oluşturan ortak bir iletişim dili, bilim ve teknolojinin sağlam zeminidir” (s. 238). Tanımlara bakıldığı zaman, matematiğin ne olduğunu tanımlamak için uğraşan kişilerin çoğu zaman matematiğin doğasını ve matematiğin ne ifade ettiğini anlatma konusunda eksik kaldığı ve matematiğin bazı özelliklerini art arda sıralamakla yetindikleri görülmektedir (Umay, 2002).

Matematik insan aklının yarattığı en büyük ortak değerlerden biri ve evrensel bir kültürdür. Matematik çağlar boyunca gelişerek, büyüyerek insanlık tarihine hizmet etmiş ve etmeye devam edecektir (Tural, 2005). Matematik bir bilim dalı olarak akılcı düşünebilen zihinler yaratma eğilimine sahiptir. Bu nedenle matematik modernleşmeye giden yolda köprü görevi görmektedir (Duman, 2006). Matematik modern dünyadaki insanların sahip

olması gereken objektif ve özgür düşünme, özgüveninin artması, problem oluşturma ve çözüme, problemlerdeki neden-sonuç ilişkilerinin açıklaması vb. özelliklerin bireylere kazandırılmasına ve becerilerin geliştirilmesine olanak tanımaktadır (Tural, 2005). Ayrıca bireyler matematik ile kazanacakları beceriler sayesinde hayatta karşılaştıkları problemler için farklı çözüm yolları üretebilmektedirler (Yücedağ, 2010).

Matematiğin evrensel bir dile sahip olması, bireylerin günlük hayatta birçok alanda matematiği kullanması, matematiğin hem geçmiş hem de gelecekteki dünyayı anlama ve keşfetmede kullanılan önemli bir araç olması ve gelişen dünyanın en önemli gerekliliği olan bilgi toplumu olma yolunda hızla ilerleyebilmek için matematiğe gereksinim duyulmaktadır (Yıldız ve Uyanık, 2004). Bu sebeplerden ötürü matematik öğrencilere öğretim yoluyla kazandırılması gereken en önemli derslerden birisidir (Yücedağ, 2010).

Geçmişten beri var olan tüm uygarlıklar matematiğe büyük önem vermişlerdir. Günümüzde de tüm ülkelerin eğitim sistemlerinde matematik ana dil öğretimi kadar önemsenmektedir (Tural, 2005). Bireylere matematiği öğretmek ve matematiğin ne olduğunu bireylere aktarmak için ise matematik eğitime gerek duyulur (Aydoğdu ve Yenilmez, 2012). Matematik eğitimi; günlük hayatta birçok alanda bireylerin matematiği kullanması nedeniyle ve topluma ortak bir matematik kültürü oluşturabilmek için eğitim sistemlerinin ayrılmaz bir parçasıdır (Yıldız ve Uyanık, 2004). Matematik eğitiminin nitelikli bir şekilde yapılması için bireylerin matematiksel bilgilerinin, matematik ile ilgili temel becerilerinin yani matematik okuryazarlığının artırılması gereklidir (Aydoğdu ve Yenilmez, 2012).

Matematik, öğretmenlerin açıkladığı ve uyguladığı yöntemleri taklit etmekten ve konularla ilgili bir sürü örnek çözmekten daha ileri bir şeydir. Matematikte karşılaşılan bir problemi çözmek için yeni yöntemler geliştirme, daha önce geliştirilen veya yeni geliştirilmiş yöntemleri uygulama, uygulanan yöntemin problemin sonucuna götürüp götürmediğini kontrol etme ve bulunan cevap veya çözümlerin anlamlı olup olmadığını sorgulama gibi birçok aşama vardır (Van De Walle, Karp ve Bay-Williams, 2012). Dolayısıyla matematik sayesinde bireylere yaşamlarında kullanabilecekleri sayısal beceriler kazandırıldığı gibi aynı zamanda üst düzey bilişsel beceriler (analiz, sentez ve değerlendirme)de kazandırılmaktadır (Ada, 2013).

Matematik sade gibi görünse de aslında oldukça karmaşık ve kapsamlı bir yapıya sahiptir (Ay, 2004). Matematiğin içinde genellikle soyut kavramların yer alması, soyut kavramlar arasında ilişki kurmanın daha karmaşık olması, matematiği günlük hayatla ilişkilendirmenin yeterince kullanılmaması, öğrencilerin matematiği öğrenmek yerine ezberlemeye çalışması, matematiğe karşı bireylerin önyargılarının olması gibi birçok nedenden dolayı matematik öğretimi ve öğrenimi zor olan bir ders olarak görülmektedir (Keser, 2017).

Matematik öğretiminin en önemli temel unsurları aile, okul ve öğretmenlerdir. Çünkü; aile; toplumun içindeki en küçük bütün, okul; okuyup yazma öğretiminden başlayarak toplu öğretimin yapıldığı yer ve öğretmenler ise öğretmeyi meslek edinmiş eğitim-öğretim sürecini titizlikle yürütmeye çalışan toplumun mimarlarıdır. Bu nedenle her üç unsurunda sürekli olarak birbirini kontrol etmesi matematik öğretimi için önem arz etmektedir (Ersoy, 1998). Matematik öğretiminin etkili bir biçimde yapılması için öğrenci, öğretmen, sınıfın fiziki koşulları, eğitim programları vb. değişkenlerin bütünleşmesi gerekmektedir. Ancak bu değişkenler içinde en önemlisi öğretmenlerdir (Arslan-Kılcan, 2006). “Bir eğitim sistemi ancak sistemin içindeki öğretmenler kadar kaliteli” denebilir. Çünkü; öğretmenlerin öğrencileri etkileme ve eğitim programlarını değiştirme ve geliştirme gücünün başka etkenlere göre daha fazla olduğu bilinmektedir. Ülkelerin ve toplumların kalkınabilmeleri için öğretmenlik mesleği üzerinde durmaları gerekmektedir (Kavcar, 2002).

Matematik eğitiminde de öğretmenlere önemli roller düşmektedir. Öğrencilerin matematiği sevmelerinde, anlamalarında matematik öğretmenlerinin büyük bir etkisi vardır. Dolayısıyla matematik eğitiminde çok önemli bir konuma sahip olan öğretmenleri yetiştirmenin önemini vurgulamak gerekir (Ay, 2004). Öğretmen yetiştirme kapsamlı bir şekilde ele alınması gereken bir konudur. Öğretmen adaylarının belirlenmesi, öğretmen adayların eğitilme süreci, öğretmen adaylarının staj dönemi bu konulardan bir kaçıdır (Kavcar, 2002). Ayrıca eğitim fakültelerinde öğrenim gören ve geleceğin öğretmenleri olacak aday öğretmenlerin, ileride mesleklerini başarıyla yapabilmeleri için, öğretmenlik mesleğini sevmelerinin bir ön koşul olduğu bilinmektedir (Erdem ve Anılan, 2000).

Alan bilgisi; nitelikli bir öğretmende bulunması gereken özellikler dikkate alındığında en önemli özelliklerin başında gelmektedir (Tanışlı, 2013). Alan bilgisine yeterli seviyede sahip olan öğretmenler derslerinin içeriklerini düzenlerken, ders anlatırken,

öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeylerini belirlerken, anlatılan konu ile ilgili benzer ve farklı özellikleri içeren örnekler bulurken daha etkili olmaktadır (Pala, 2007). Bu nedenle matematik öğretmen ve öğretmen adaylarının pedagojik bilgisi ve matematik alan bilgisine yeterli seviyede sahip olmaları çok önemlidir (Konyalıoğlu, Özkaya ve Gedik, 2012). Öğretmenin ve öğretmen adayının sahip olduğu alan bilgisinin yeterli seviyede olabilmesi için en önemli ölçütlerden biri de ders ile ilgili kavramlar ve bu kavramlar arası ilişkinin iyi bir şekilde anlaşılması ve bu sayede öğretmenlerin ve öğretmen adaylarının bilişsel yapılarının sağlam bir şekilde oluşturulmasıdır (Keser, 2017). Bu kapsamda bu araştırmada matematik öğretmen adaylarının matematik ve matematik eğitimi ile ilgili bilişsel yapıları incelenmek istenmektedir.

1.1. Problem Durumu

Yirminci yüzyılın başlarından itibaren eğitim ortamlarında yapılandırmacı yaklaşıma daha fazla önem verilemeye başlanmıştır. Yapılandırmacılık kavramı tarihsel olarak Immanuel Kant'a kadar uzanmaktadır. Yapılandırmacı yaklaşımının gelişmesinde ve bir öğrenme yaklaşımı olarak günümüze kadar ulaşmasında etkili olan bilim insanlarının bazıları şunlardır: John Dewey, Jean Piaget, Granbattista Vico, Jerome Bruner, Lev Semyonovich Vygotsky, William James (Kaya, 2008). Geleneksel öğrenme yaklaşımlarının aksayan yönlerine karşı oluşturulan bu yaklaşımda öğrenci öğrenme ortamına aktif olarak katılmakta, öğrenciler eski bilgilerinden yararlanarak yeni bilgileri yorumlamakta ve bu bilgiler arasında ilişki kurmaktadır (Çınar, Teyfur ve Teyfur, 2006).

Yapılandırmacı yaklaşımın etkisiyle son yıllarda yapılan araştırmalarda, öğrencilerin sahip oldukları bilgilerin yanı sıra, öğrencilerin kavramlar arasında kurdukları ilişkileri, öğrencilerin anlamlı öğrenip öğrenmediklerini, öğrencilerin bir konu ile ilgili bilişsel yapılarını vb. ortaya çıkarılmak istenmektedir (Bahar ve Özatlı, 2003).

Bilişsel yapı, bireylerin uzun süreli belleğinde yer edinmiş kavramları ve kavramların ilişkilerini gösteren varsayımsal yapıdır (Shavelson, 1974). Bilişsel yapı yaşantılar ve deneyimler sonucu bir kavram ile ilişkilendirilen diğer kavramsal ilişkilerin organizasyonu olarak ta tanımlanabilir (Neisser, 1967). Bilişsel yapı bireylerin bilgiyi anlamlandırabilmek ve bilgiyi oluşturan unsurları düzenleyebilmek için kullandıkları zihinsel şemadır (Uçak ve Güzeldere, 2006).

Ausubel (1963), bilişsel yapıyı bireye özgü ve hiyerarşik olarak tanımlamaktadır. Bir kavram ile ilgili genel fikirler bilişsel yapıda üst seviyede yer bulur ve bu kavramları bireylerin hatırlaması daha kolaydır. Hiyerarşide daha dar kapsamlı fikirler alt seviyede yer alır ve bu kavramları bireylerin hatırlaması daha zordur. Zihinde oluşturulan kavramların hiyerarşik yapısı bireylerin davranışlarını, hatırlamalarını ve problem çözmelerini etkilemektedir (Glass ve Holyoak, 1986).

Bireylerin nasıl düşündükleri, öğrendikleri bilgileri nasıl organize ettikleri ve bilgileri nasıl hatırladıkları gibi konular, son yıllarda yapılandırmacı kuramın etkisi ile eğitim ile ilgili araştırmalarının en çok merak edilen ve üzerinde çok sayıda araştırma yapılan konuların başında gelmektedir (Kurt, 2013a). Eğitim ortamlarında kavramsal anlamayı, bilişsel yapıyı ve bilişsel yapıdaki değişimi ölçmede geleneksel ölçme değerlendirme yöntemleri yeterli olmadığından dolayı alternatif yöntemler ortaya çıkmıştır (Ercan, Taşdere ve Ercan, 2010). Alternatif yöntemlerden bazıları kavram haritaları, yapılandırılmış grid, zihin şeması, kelime ilişkilendirme testleri, V-diyagramı, akış haritaları, tanılayıcı dallanmış ağaç vb.'dir (Bahar, Johnstone ve Sutcliffe, 1999).

Bu yöntemlerden birisi olan kelime ilişkilendirme testi; bireylerin bilişsel yapılarını, bilişsel yapıdaki kavramların arasındaki bağları, uzun süreli hafızada yer alan kavramlar arasındaki ilişkilerin yeterli seviyede olup olmadığını, bir konu ile ilgili kavram yanılıklarını ve bireylerin bilişsel yapılarındaki değişimleri tespit etme gibi farklı amaçlara yönelik olarak kullanılmıştır (Ercan vd., 2010). Literatür taraması yapıldığında kelime ilişkilendirme testi ile ilgili çalışmaların genellikle fen bilimleri (fizik eğitimi, biyoloji eğitimi, kimya eğitimi) alanında uygulandığı görülmektedir (Özatlı ve Bahar, 2010). Fen eğitiminde genellikle enzim, osmoz, solunum, fotosentez, radyasyon, enerji gibi kavramlarla ilgili kavram yanılıklarını ortaya çıkarmak amacıyla kelime ilişkilendirme testi uygulanmıştır (Kaya ve Akış, 2015; Kurt, 2013a). Ancak son zamanlarda farklı disiplinlerde de (sosyal bilgiler, coğrafya, bilişim teknolojileri, eğitim bilimleri vb.) kelime ilişkilendirme testi kullanılarak çalışmalar yapılmıştır (Altıntaş, Göçen-Kabaran ve Kabaran, 2018; Aydemir, 2014; Deveci, Köse-Çengelci ve Bayır-Gürdoğan, 2014; Eren, 2012). Bu çalışmaların çalışma grubunu öğretmen adayları, ilkokul öğrencileri, ortaokul öğrencileri, lise öğrencileri ve üniversite öğrencileri oluşturmaktadır.

Kelime ilişkilendirme testi belirlenen bir konuda bireylerin bilişsel yapılarını tespit etmek amacıyla da bazı çalışmalarda kullanılmıştır. Fen bilgisi öğretmen adaylarının “temel

kimya” kavramlarına yönelik (Atabek-Yiğit, 2016); ortaokul 7.sınıf öğrencilerinin sosyal bilgiler dersi “ülkemizde nüfus” ünitesindeki bazı temel kavramlarına yönelik (Aydemir, 2014); sınıf öğretmeni öğretmen adaylarının “sosyal bilimler ve sosyal bilgiler” kavramlarına yönelik (Deveci, Çengelci-Köse ve Bayır-Gürdoğan, 2014); ortaokul öğrencilerinin “bilişim teknolojileri” ile ilgili bazı temel kavramlara yönelik (Eren, 2012) vb. çalışmalarda kelime ilişkilendirme testi aracılığıyla katılımcıların bilişsel yapıları tespit edilmeye çalışılmıştır.

Bilişsel yapının tespitinde kullanıldığı gibi uygulanan bir eğitim sonrasında bireylerin bilişsel yapılarında meydana gelen değişimlerin tespit edilmesinde de kelime ilişkilendirme testi kullanılmaktadır (Polat, 2013). Bilişsel yapıların tespit edilmesi için bir eğitim ya da öğretim sürecinin başında kelime ilişkilendirme testi uygulanmaktadır. Ancak bir eğitim ya da öğretim sürecinin sonunda da aynı kelime ilişkilendirme testini uygulayarak bireylerin bilişsel yapılarındaki değişimi tespit etmek mümkündür (Tavukçuoğlu, 2018). Öner-Armağan (2015) yaptığı bir çalışmada ortaokul 6. ve 7. sınıf öğrencilerinin beş gün süren bir çalışma kapsamında bilim kavramı ile ilgili bilişsel yapılarındaki değişimi incelemiştir. Başka bir çalışma da ise Canbazoglu-Bilici (2016) fen bilgisi öğretmenlerinin sekiz gün süren mesleki gelişim programı sonrasında teknoloji kavramı ile ilgili bilişsel yapılarındaki değişimi incelemiştir.

Bireylerin zihinlerinde anlamlı olarak bulunan, farklı olgu, obje veya nesnelerin ortak özelliklerini betimleyen bilgi yapısına kavram denilmektedir (Ülgen, 2004). Cevizci, (2005) kavramı, “bir şeyin, bir nesnenin zihindeki ve zihne ait tasarımı; soyut düşünme faaliyetinde kullanılan ve belli bir somutluk ya da soyutluk derecesi sergileyen bir düşünce veya fikirdir” olarak tanımlamıştır (s. 499). Özellikle kavramların yoğun bir şekilde yer aldığı matematik gibi disiplinlerde kavramsal öğrenme önemli bir yere sahiptir (Adıgüzel, Şimşir, Çubukluöz ve Özdemir, 2018). Matematik öğretiminde kalıcı öğrenmeyi sağlamak için kavramsal öğrenmenin gerçekleşmesi gerektiğinden, kavram öğretimi tüm derslerde olduğu gibi matematik öğretiminde de özel bir yere sahiptir (Akbulut ve Işık, 2005). Bu bağlamda matematiksel kavramlarla (açı, süreklilik, limit, fonksiyon, işlem, trigonometri, istatistik) ile ilgili bireylerin bilişsel yapılarını ve kavram yanılgılarını inceleyen çalışmalar yapılmıştır (Benibil ve Erdoğan, 2016; Gökbaş ve Erdoğan, 2016; Keser, 2017; Tuluk, 2015; Turan ve Erdoğan, 2016).

Literatür incelediğinde genelde öğretmen adaylarının lisans eğitimi sürecindeki lisans eğitimleri ile ilgili bilişsel yapılarındaki değişimin özelde ise ilköğretim matematik öğretmen adaylarının lisans eğitimleri sürecinde matematiğe ve matematik eğitimine ilişkin bilişsel yapılarındaki değişimi inceleyen bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu açıdan ilköğretim matematik öğretmen adaylarının lisans eğitimleri sürecinde matematik ve matematik eğitimi ile ilgili bilişsel yapılarındaki değişimlere yönelik çalışmalara ihtiyaç olduğu görülmektedir. Bundan dolayı bu çalışma ile literatürdeki bu boşluğun doldurulacağı düşünülmektedir.

1.2. Problem Cümlesi

İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik ve matematik eğitimi ile ilgili bilişsel yapıları lisans eğitimleri sürecinde nasıl değişmektedir?

Bu probleme bağlı olarak aşağıdaki alt problemlere cevap aranmıştır.

1.2.1. Alt Problemler

1. Birinci sınıf ilköğretim matematik öğretmen adayları “matematik ve matematik eğitimi” ile ilgili belirlenen anahtar kavramları –bilişsel yapılarında– birbiriyle nasıl ilişkilendirmektedirler?

2. Dördüncü sınıf ilköğretim matematik öğretmen adayları “matematik ve matematik eğitimi” ile ilgili belirlenen anahtar kavramları –bilişsel yapılarında– birbiriyle nasıl ilişkilendirmektedirler?

3. Birinci ve dördüncü sınıf ilköğretim matematik öğretmen adaylarının “matematik ve matematik eğitimi” ile ilgili belirlenen anahtar kavramlara yönelik bilişsel yapılarında değişim var mıdır?

1.3. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın amacı, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının lisans eğitimleri sürecinde matematiğe ve matematik eğitimine yönelik kavramlara ilişkin bilişsel yapılarındaki değişimi incelemektir. Bu amaç doğrultusunda; ilköğretim matematik öğretmen adaylarının belirlenen 18 anahtar kavramla ilgili bilişsel yapılarındaki değişim incelenmiştir.

1.4. Araştırmanın Önemi

Matematik bilimsel çalışmaları etkilediğinden dolayı ekonomiyi, teknolojiyi ve sosyal yaşamı da etkilemektedir. Bu nedenle matematik öğretimi eğitim sürecinde önemli bir yere ve büyük bir öneme sahiptir. Ancak matematik öğretiminde, pek çok sorunla karşılaşmaktadır. Matematik ile ilgili temel kavramların eksik öğrenilmesi ve temel kavramlar ile ilgili öğrencilerin kavram yanılgıları ortadan kaldırılmadığı sürece de yeni temel kavramların öğrenilmesi zorlaşmaktadır. Matematik öğretiminde var olan eksikliklerin iyi ve doğru bir şekilde ortaya çıkarılması, belirlenen eksikliklerin ortadan doğru bir şekilde kaldırılabilmesi için, kapsamlı araştırmalar yapmaya gerek duyulmaktadır (Aykaç, 2008).

Matematik öğretiminin temel taşlarından birisi de matematik öğretmenleridir. Bu kapsamda öğretmen adaylarının geleceğin öğretmenleri olarak meslek yaşamlarında elde edebilecekleri başarıların mesleki eğitimlerinde kazandıkları temel kavramlarla doğru orantılı olduğu söylenebilir (Altıntaş vd., 2018). Ayrıca öğretmen adayları matematik ve matematik eğitimi ile ilgili kavramları nasıl algılıyorlarsa, bu kavramlar ile ilgili bilişsel yapılarında nasıl bir ilişki kurmuşlarsa büyük ihtimalle öğretmenlik yaşamlarında da o doğrultuda bir öğretim yaklaşımı benimseyeceklerdir (Önal, 2017).

Bilişsel yapı bireylerin hafızasında bilgileri düzenleme şekli olarak tanımlanabilir ve kelime ilişkilendirme testi bilişsel yapının belirlenmesinde kullanılabilecek basit ama etkili yöntemlerden birisidir (Atabek-Yiğit, 2016). Bilişsel yapı, bireylerin öğrenmesinde ve öğrendiklerini hatırlamasında rol almaktadır. Yeni bilginin kaynaşması için eski bilgiler başlangıç noktası olduğundan, bilişsel yapının gelişmişliği bireylerin yeni bilgileri algılaması ve yeni ilişkiler kurması kolaylaşmaktadır (Özenç-Uçak ve Olşen-Güzeldere 2006). Bu bağlamda öğretmen adayları ve öğretmenlerin meslekleri ile ilgili kavramlara

yönelik bilgi organizasyonlarının meslek hayatlarında öğretim eylemlerini tümüyle yönlendireceği düşünüldüğünden, bilgileri nasıl yapılandırdıklarının tespit edilmesi gerekmektedir (Gürkan, 2019).

Bu araştırma, ilköğretim matematik öğretmen adaylarının “matematik” ve “matematik eğitimi” ile ilgili belirlenen anahtar kavramlardan yararlanarak bilişsel yapılarındaki değişimi gözlemlemek bakımından önemlidir. Bu bağlamda, araştırmanın sonuçları gelecekte matematik öğretmesi beklenen öğretmen adaylarının matematik ve matematik eğitimi hakkındaki düşüncelerini ortaya koymak açısından önem teşkil etmektedir.

1.5. Araştırmanın Varsayımları

Araştırma aşağıdaki varsayımlar üzerine kurulmuştur.

1. Araştırmaya katılan ilköğretim matematik öğretmen adaylarının araştırmada uygulanan veri toplama aracına içtenlikle cevap verdikleri varsayılmıştır.
2. Kullanılan veri toplama aracının kapsamı ile ilgili uzman kanısının yeterli olduğu varsayılmıştır.
3. Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının anahtar kavramlara yönelik çağrışım değil bilinçli olarak yanıt verdikleri varsayılmıştır.

1.6. Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırmanın sınırlılıkları şunlardır;

1. Araştırma, 2017-2018 eğitim-öğretim yılında bir devlet üniversitesinin İlköğretim Matematik Öğretmenliği Bölümünün birinci ve dördüncü sınıfında öğrenim gören toplam 90 ilköğretim matematik öğretmen adayıyla sınırlıdır.
2. Araştırma matematik ve matematik eğitimi ile ilgili belirlenen 18 anahtar kavram ile sınırlıdır.
3. Araştırma, uygulanan veri toplama aracı ve ilköğretim matematik öğretmen adaylarının veri toplama aracına verdikleri cevaplar ile sınırlıdır.

1.7. Tanımlar

Bilişsel Yapı: Bireylerin uzun süreli belleklerinde yer alan kavramlar arasındaki bağları ve ilişkileri gösteren bir yapıdır (Shavelson, 1974). Bilişsel yapı, bireylerin yeni edindikleri veya öğrendikleri bilgileri eskiden var olan bilgiler ile birlikte zihinde yapılandırmalarını sağlar (Tsai ve Huang, 2002).

KİT (Kelime İlişkilendirme Testi): Bireylerin bilişsel yapılarında yer alan kavramları, bu yapıdaki kavramlar arası bağları ve varsa anahtar kavramlar ile ilgili hangi kavram yanılığına sahip olduklarını belirlemek amacıyla kullanılan en yaygın ve en eski tekniklerden birisidir ve geçmişten günümüze birçok araştırmacı tarafından kullanılmıştır (Özatlı ve Bahar, 2010).

Kavram Ağı Haritası: Öğrencilerin zihinlerinde var olan kavramları görsel olarak sunan haritadır. Öğrencilerdeki var olan bilgileri harekete geçirerek, kavramlar arasındaki ilişkileri gösteren bir araçtır (Alkan, 2010).

2. BÖLÜM

KURAMSAL/KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Bu bölümde matematik eğitimi, matematik eğitiminde başarıyı etkileyen etmenler, matematiğin doğası, matematik felsefesi, bilişsel yapı, kelime ilişkilendirme testi açıklanmıştır. Daha sonra kelime ilişkilendirme testi kullanılarak yapılmış araştırmalara yer verilmiştir.

2.1. Matematik

2.1.1. Matematik Eğitimi

Matematik eğitimi; yaşadığımız çağda en önemli eğitim alanlarından birisidir. Matematik eğitimi sayesinde öğrencilere yaşamlarında kullanabilecekleri sayısal beceriler kazandırıldığı gibi aynı zamanda üst düzey bilişsel beceriler -analiz, sentez ve değerlendirme- de kazandırılmaktadır. Türkiye’de yeni öğretim programlarında öğrencilerin akıl yürütme, problem çözme, çıkarımlar yapma, ilişkilendirme gibi becerilerini arttırmada matematik eğitiminden yararlanmak hedeflenmektedir (Ada, 2013).

Milli Eğitim Bakanlığı (MEB, 2013) ortaokul matematik eğitiminin amaçlarını aşağıdaki gibi sıralamıştır;

1. Matematiksel kavramları anlayabilecek, bunlar arasında ilişkiler kurabilecek, bu kavram ve ilişkileri günlük hayatta ve diğer disiplinlerde kullanabilecektir.
2. Matematikle ilgili alanlarda ileri bir eğitim alabilmek için gerekli matematiksel bilgi ve becerileri kazanabilecektir.
3. Problem çözme sürecinde kendi düşünce ve akıl yürütmelerini ifade edebilecektir.
4. Matematiksel düşüncelerini mantıklı bir şekilde açıklamak ve paylaşmak için matematiksel terminoloji ve dili doğru kullanabilecektir.
5. Tahmin etme ve zihinden işlem yapma becerilerini etkin kullanabilecektir.
6. Problem çözme stratejileri geliştirebilecek ve bunları günlük hayattaki problemlerin çözümünde kullanabilecektir.
7. Kavramları farklı temsil biçimleri ile ifade edebilecektir.
8. Matematiğe yönelik olumlu tutum geliştirebilecek, özgüven duyabilecektir.
9. Sistemli, dikkatli, sabırlı ve sorumlu olma özelliklerini geliştirebilecektir.
10. Araştırma yapma, bilgi üretme ve kullanma becerilerini geliştirebilecektir (MEB, 2013, s. II).

Matematik eğitimi öğrencilerin düşünce yapısının gelişmesini sağlamaktadır. Öğrencilerin matematik ile edindikleri bakış açıları konulara farklı yorumlar getirmelerini kolaylaştırmaktadır (Aydın, 2003). Matematik öğrencilerin öğrenme mecburiyetinde olduğu derslerin en başında gelmektedir (Peker ve Mirasyedioğlu, 2003). Ancak; çok önemli olmasına rağmen birçok öğrenci için matematik seilmeyen, sıkıcı, korkunç ve anlaşılmaz bir ders olarak kalmaktadır (Aksu, 1985). Öğrencilerin matematiği anlamakta çektikleri zorluklar okullarda öğrencilere verilen matematik eğitiminin amacına ulaşamadığını açık bir şekilde göstermektedir (Duman, 2006). Aydın (2003)'a göre matematik dersine karşı sahip olunan bu olumsuz durumun ortadan kalkması için; öğrencilerin öncelikle matematik dersine yönelik sevgisi arttırılmaya çalışılmalı, matematiğe karşı özel bir ilgisi bulunan öğrenciler matematiğe yönlendirilmeli ve öğrencilerin matematiğe ilgilerinin arttırılması için çalışmalar yapılmalıdır.

2.1.1.1. Matematik Eğitiminde Başarıyı Etkileyen Etkenler

Eğitimin tüm aşamalarında ve okullarda uygulanan öğretim programlarında matematik bir ders olarak çok önemli bir yere sahiptir. Çok fazla emek harcanan bu ders öğrencilerin birçoğu için karmaşık, zor, seilmeyen bir ders olarak görülmektedir (Yenilmez ve Duman, 2008). Bu tarz düşünceler öğrencilerin matematikten çekinmelerine neden olmaktadır. Öğrencilerin matematiğe bakış açılarını etkileyen birçok etkenden bahsetmek mümkündür. Matematiğin somut olmayan bir dil kullanması, öğrenenlerin cinsiyeti, matematik öğretiminin yöntemi, öğrencinin zekası, öğrencinin matematiğe bakış açısı bu etkenlerden bir kaçı olarak sayılabilir (Dursun ve Dede, 2004).

Matematik çok önemli bir ders olmasına rağmen öğrencilerin dersi anlamasının diğer derslere oranla daha karmaşık olması, öğrencilerin dersi anlamaya çalışmak yerine sadece ezberleyerek dersi geçmeye çalışmaları da matematik başarısını etkileyen etkenler arasındadır (Kaya, Özdemir ve Utkun, 2013).

Duman (2006) çalışmasında matematik başarısını etkileyen etkenleri 5 kategori altında toplamıştır. Bu kategoriler; tutum, öğretim metotları, aile, öğrenme ortamı ve öğretmen olarak belirtilmiştir. Matematik başarısını ile tutum arasındaki ilişkiyi inceleyen birçok çalışma yapılmıştır (Yenilmez ve Duman, 2008). Matematiğe yönelik olumlu tutumlar öğrenci başarısını artırabilmektedir (Ma, 1999). Ancak tutumun mu matematik

başarisından etkilendiği yoksa matematik başarisının mı tutumdan etkilendiği bilinmemektedir (Duman, 2006). Matematik eğitiminde yaşanılan zorlukların bir kısmının kaynağı olarak sınıflarda kullanılan öğretim yöntem ve teknikleri görölmektedir (Dursun ve Dede, 2004). Yani matematik başarisını etkileyen en önemli etkenlerden birisi de matematik dersinin öğretim şeklidir. Ayrıca; okulların fiziksel yapısı, öğrencilerin buldukları sınıfların olanakları diğer etkenler kadar olmasa da öğrencinin matematik başarisını etkilemektedir (Yenilmez ve Duman, 2008). Öğrenci başarisını etkileyen etkenlerden birisi olan aile kapsamında ailenin eğitim düzeyi, ailenin toplumdaki statüsü, ailenin çocuğa karşı tutumu, soysa-ekonomik durumu, anne ve babanın meslekleri gibi değişkenler matematik başarisını etkileyen etmenler arasında gösterilebilir (Duman, 2006).

Matematik başarisını etkileyen etkenlerden birisi de öğretmenlerdir (Peker ve Mirasyedioğlu, 2003). Eğitim öğretim ortamını belirleyicisi olan öğretmenlerin tüm derslerde öğrencilerin derslerini sevmelerini sağlamak, dersin neden önemli olduğunu öğrenciye kavratmak gibi önemli görevleri vardır. Çünkü; öğrencinin derse bakış açısı o dersteki başarıyı etkileyecektir (Şahin, 2013). Dolayısıyla, öğrencilerin olumlu bir matematik anlayışı kazanmasında da matematik öğretmenlerinin önemli bir görevi vardır. Öğretmenlerin matematiğe yönelik algıları, meslek ile ilgili sahip oldukları özellikler ve öğrencilerin matematik ile ilgili gelişimlerine katkıda bulunma istekleri matematik eğitiminin niteliğini doğrudan etkilemektedir (Duman, 2006).

Öğretmenlerin öğrencilere karşı bakış biçimleri de öğrencileri olumlu ya da olumsuz şekilde etkileyebilmektedir (Ada, 2013). Öğrenci öğretmene karşı olumlu bir yaklaşım içindeyse başarılı olmak için çaba harcayacaktır bu nedenle de o derste daha başarılı olacaktır. Ancak öğrenci ile öğretmeni arasında olumsuz bir bağ varsa öğrencinin o derste başarısız sonuçlar alması sık rastlanılan bir durumdur (Duman, 2006). Bu nedenle eğitim öğretim ilk yıllarında öğrencilerin matematik dersine yönelik olumlu bir algıya sahip olmalarını sağlamak için öğretmenler çaba göstermelidir. Çünkü öğretmenlerin çabalarının ilerleyen yıllarda öğrencilerin eğitim hayatlarını olumlu yönde etkileyeceği unutulmamalıdır (Ada, 2013).

Kaliteli bir matematik öğretimi için nitelikli matematik öğretmenlerine ihtiyaç vardır. Öğretmenlerinin yaratıcı, araştırıcı, meraklı, yeniliğe açık, iş birliği ile öğrenmeye istekli ve kendine güvenen öğrenciler yetiştirebilmeleri için eğitimcinin sahip olması gereken yeterliliklere sahip olmaları gerekmektedir (Yıldızlı, 2011).

Ersoy (2008)'a göre nitelikli bir matematik öğretmeni;

- Matematik ile ilgili kavramları, matematiğin yapısını ve matematiksel süreçlerini anlamalıdır.
- Matematik ile ilgili kavramları, matematiğin yapısını ve matematiğin süreçlerini ayırt edebilmeli ve temsilleri yorumlayabilmelidir.
- Matematik ile ilgili problemleri araştırmalı ve incelemelidir.
- Matematiksel iletişimi kurabilmelidir.
- Matematiğin doğasını ve kültürdeki rolünü anlamalı ve takdir etmelidir. Matematik yapma isteğini geliştirmelidir (s. 33).

Yukarıda da belirtildiği gibi matematik eğitimini etkileyen faktörlerden birisi de matematik öğretmenlerinin ve öğrencilerin matematiğin doğası ile ilgili sahip oldukları görüşlerdir (Baydar ve Bulut, 2002).

2.1.2. Matematiğin Doğası

Matematiğin doğası hakkındaki felsefi tartışmaların başlangıcı çok eski zamanlara dayanmaktadır (Sanalan, vd., 2013). Matematiğin doğası ile ilgili ilk belgelere Platon ve öğrencisi Aristoteles'in yaşadığı milattan önceki zamanlara dayandığı söylenebilir. Platon'a göre kümeler ve sayılar gibi matematik ile ilgili olan nesnelere gerçek, değişmez ve zamandan bağımsız olarak vardır. Ayrıca, Platon insanların matematiği icat etmediklerine sadece insanların matematiksel ilişkileri keşfettiklerine inanmaktadır (Kulikowich ve DeFranco, 2003). Platon'un öğrencisi olan Aristo ise matematiksel bilgilerin gözlem, deney ve yaşantı yoluyla keşfedilerek oluştuğunu savunmaktadır (Dossey, 1992). Platon ve Aristo'nun farklı düşünceleri matematiğin doğasını 19. yüzyılın sonlarına kadar etkilemiştir (Kulikowich ve DeFranco, 2003).

Ernest (1989) matematiğin doğası hakkındaki görüşleri Platoncu, Problem-çözme ve Araçsal görüş olmak üzere üç kategoriye ayırmıştır: *Araçsal Görüş*: Araçsal görüşe göre matematik kuralların, becerilerin ve gerçeklerin birleşimi ve birikimi ile oluşmuştur. *Platoncu Görüş*: Bu görüşe göre matematik birbiri ile bağlantılı yapılardan oluşmuş, statik ve değişmez bir üründür. Matematik keşfedilmiştir yani yaratılmamıştır. *Problem-Çözme Görüşü*: Bu görüşe göre matematik sürekli ve dinamik, insanlarca yaratılmış ve sürekli genişleyerek keşfedilen bir bilimdir.

Ernest (1989) bu görüşlerin yukarıda verilen sırada hiyerarşik bir yapısının olduğunu savunmaktadır. Bu bağlamda problem-çözme görüşünün yapılandırmacı eğitim anlayışına daha yakın olduğu söylenebilir (Boz, 2008).

Günümüzde matematiğin doğası ile ilgili görüşler filozoflar kadar matematik eğitimcileri içinde çok önemli bir yere sahip olmaya başlamıştır (Handal, 2009). Çünkü; matematik eğitiminde kullanılan kavramlar; matematiğin doğası ve yapısı ile birleştirilerek öğrenciye sunulmalıdır (Işık, Çiltaş ve Bekdemir, 2008). Ayrıca, öğretmenlerin matematiğin doğası ile ilgili sahip olduğu inançlarının, matematik dersinin içeriğini ve işlenişini belirlemede oldukça önemli bir rolü vardır. Bu nedenle matematik eğitiminin gelişmesi açısından matematik öğretmenlerinin matematiğin doğası ile ilgili yeterli bilgiye sahip olmaları gerekmektedir (Dede ve Karakuş, 2014). Bu bağlamda, matematiğin doğasını anlamaya ve tanımaya yardım edecek alanların en başında olan matematik felsefesini incelemek gerekir (Baki, 2015).

2.1.3. Matematik Felsefesi

Leibniz'e göre matematik ve felsefe birbiri ile iç içedir. Matematik olmadan felsefe, felsefe olmadan matematiği derinlemesine incelemek mümkün değildir. Bu nedenle Platon'dan bu yana filozoflar matematik ve felsefe arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Hatta Platon'un akademisinin kapısına yazdığı "Geometri bilmeyen giremez." cümlesi bu durumu kanıtlar niteliktedir (Gür, 2011). Ayrıca felsefe ve matematiğin birçok ortak noktası vardır. En basitinden iki disiplinde ortaya çıkış süreci insanların merak duygusu ile ilişkilidir (Yemenli, 2013).

İnsanlığın zaman içinde yaşadığı değişim doğal olarak matematiği de etkilemiştir. İlk zamanlarda matematik sadece evreni anlama ile ilgilenirken, zamanla matematiğin ilgi alanı genişlemiş matematiğin temelleri ile ilgili farklı görüşler ortaya çıkmıştır. Hatta günümüzde matematik farklı disiplinlere ayrılmıştır (Yemenli, 2013). Bu disiplinlerden birisi de matematiğin doğası ile ilgilenen matematik felsefesidir (Handal, 2009). Matematiği anlama çabası olarak tanımlayabileceğimiz matematik felsefesinin geniş bir ilgi alanına sahip olduğu söylenebilir (Gür, 2011). Matematik felsefesinin ilgilendiği soruların birçoğu aşağıda verilmiştir (Baki, 2015; Ernest, 1998; Gür, 2011).

- Matematik icat mıdır yoksa keşif midir?
- Matematiğin doğası nedir?
- Matematik bilgisi nasıl gelişmiştir?
- Matematiksel nesnenin doğası nedir?

- Matematiksel bilgi kesin midir yoksa değişebilir mi?
- Matematiğin sizce amacı nedir?
- Matematiğin oluşumda insanın rolü var mıdır?
- Matematiksel bilgi nasıl değerlendirilmelidir?
- Matematik öznel bilgiden nasıl nesnel bilgilere dönüşmüştür?
- Matematik nasıl öğrenilebilir ve öğretilir?
- Matematik felsefesinin diğer bilimlerle ilişkisi nedir?
- Matematik tarihi ve matematik felsefesi arasında nasıl bir ilişki vardır?

Yukarıdaki sorulara verilen yanıtlar farklı bakış açılarını ortaya çıkartmıştır. Bu sayede matematiğin Platonculuk, Mantıkçılık, Biçimcilik, Sezgicilik, Yarı-Deneyselcilik gibi felsefi görüşleri oluşmuştur (Baki, 2015).

Matematik felsefesini mantıkçılık ve yarı deneyselcilik olarak iki ana başlık olarak ele alırsak bir bireyin hangi görüşü benimsediği bireyin aynı zamanda matematik eğitimi hakkında görüşünü de etkilemektedir (Kaplan, Işık ve Öztürk, 2014). Matematik eğitimcilerinin algılarında oluşan matematik felsefesi matematik eğitimini doğrudan etkilemektedir (Baki, 2015). Matematik eğitimini matematik felsefeleri farklı şekillerde etkilemiştir. Bu etkileri açık bir şekilde doğrudan göremesek de öğretim programlarının tasarımında, öğretim yöntemleri belirlemede, öğretmenlerin rolleri ile ilgili algılarında, okulların amaçlarının belirlenmesinde etkilerin yansımalarını görebiliriz (Baki, 2015).

Gür (2012) matematik öğretmeni yetiştiren eğitim fakültelerimizden mezun olan birçok öğretmen adayının üst düzey matematik sorularını çözmeye yeterli seviyede olduklarını ancak matematiksel soruların arkasında yatan tarihi ya da felsefi süreçleri algılamada yetersiz kaldıklarından dolayı niteliksiz bir matematik eğitiminin var olduğunu belirtmiştir. Bu nedenle matematik eğitiminin kalitesini arttırmak adına birçok lisans ve yüksek lisans programında matematik eğitiminde öğrenim görmekte olan bireylere matematik felsefesi ders olarak okutulmaya başlanmıştır (Kaplan vd., 2014). Bu bağlamda bu çalışmada matematik öğretmeni adaylarının bilişsel yapıları incelendiğinden matematik eğitimini birçok yönden etkileyen matematik felsefesinden bahsedilmeye gerek duyulmuştur.

2.1.4. Türkiye’de İlköğretim Matematik Öğretmeni Yetiştirme Sistemi

Türkiye’de öğretmen yetiştirme tarihsel gelişimini inceleyecek olursak; Cumhuriyet öncesinde 1848 yılında rüştiyelere öğretmen yetiştirmek amacıyla Darülmualimin-i Rüşdi’nin açılması öğretmen yetiştirme sisteminin ilk adımıdır. Bu tarih esas alınır Türkiye’de öğretmen yetiştirme sisteminin 170 yıllık bir geçmişe sahip olduğu söylenebilir (Akyüz, 2011).

Cumhuriyet dönemi ile birlikte Osmanlı Devleti’nde açılan Darülmualimin’lerin adları 1924 yılında Muallim Mektebi, 1935 yılında ise öğretmen okulu olarak değiştirilmiştir. 1973 yılında 1739 sayılı Milli Eğitim Temel Kanunu yürürlüğe girene kadar Türkiye’de öğretmen okulları ve 1940’ta kurulan köy enstitüleri öğretmen yetiştirme sisteminin temel iki kaynağı olmuştur (Atanur-Baskan, Aydın ve Madden, 2006).

İlkokul öğretmeni yetiştirmek amacıyla, 1739 sayılı Milli Eğitim Temel Kanunu ile birlikte, iki yıllık eğitim enstitüleri açılmıştır. 1982 yılında resmî gazetede yayımlanan “Yükseköğretim Kurumları Teşkilâtı Hakkında Kanun Hükmünde Kararname” ile, eğitim enstitüleri, Eğitim Yüksek Okulları adı ile üniversitelere bağlanmıştır. Eğitim Yüksek Okulları’nın öğrenim süresi 1989 yılında dört yıla çıkarılmıştır (Kavcar, 2002).

Türkiye’de yapılan birçok değişikliğe rağmen geçen sürede nicelik olarak yeterli öğretmen sağlama ve nitelikli öğretmen yetiştirme sorunu çözülememiştir. Bu nedenle, Yükseköğretim Kurulu (YÖK), 1996 yılında öğretmen yetiştirme ile ilgili sistemde bazı değişiklik ve yeniliklerin gerekli olduğuna karar vermiştir (Atanur-Baskan vd., 2006). 1997 yılında okulların yapısının ilköğretim ve lise olarak düzenlenmesinin ve 8 yıllık zorunlu eğitime geçilmesi ile birlikte, MEB, YÖK ve eğitim fakültelerinden temsilcilerinin işbirliği ile yapılan çalışmalar sonucunda, 1997-1998 öğretim yılında eğitim fakülteleri yeniden yapılandırılmıştır (Kavcar, 2002).

1998 yılında eğitim fakültesi öğretmen yetiştirme lisans programlarının düzenlenmesinde İlköğretim Matematik Öğretmenliği lisans programı dört yıllık bir lisans programı olarak yer almıştır. İlköğretim matematik öğretmenliğinin yan alanı olarak Fen Bilgisi Öğretmenliği programda belirtilmiştir (YÖK, 1998). 1998 yılındaki programda İlköğretim Matematik Öğretmenliği lisans programı 8 yarıyıldan toplam 153 krediden oluşmaktadır. Lisans programı incelendiğinde matematik alan derslerinin ve meslek bilgisinin yanı sıra Genel Biyoloji I-II, Genel Fizik I-II, Genel Kimya I-II, Fen Bilgisi

Laboratuvar Uygulamaları I-II yan alan dersleri toplamda 35 kredi olarak programda yer almaktadır.

2007 yılında eğitim fakültesi öğretmen yetiştirme lisans programları; Milli Eğitim Bakanlığı'nın 2003-2004 yılında yaptığı değişikliklere uyum sağlama, sekiz yıldır uygulanan programın aksayan yönlerini giderme vb. gerekçelerle güncellenmiştir (YÖK, 2007).

Yükseköğretim Kurulunun 2007 yılında güncellediği lisans programlarında dikkat çeken yenilikler aşağıda sıralanmıştır:

- Programlarda genellikle %50 alan bilgisi, %30 öğretmenlik meslek bilgisi ve %20 genel kültür dersleri yer almaktadır. Bu oranlar ve ders saatleri öğretmenlik dallarına göre farklılık göstermektedir.
- Yeni programda, ihtiyacın kalkması nedeniyle (iki fakültedeki Din Kültürü ve Ahlak Bilgisi Öğretmenliği dışında) yan alan uygulamasına son verilmiştir. Böylece, öğretmen adayının kendi alanında daha derinlemesine eğitim görerek yetişmesi mümkün olabilecektir.
- Öğretmen yetiştirme programlarında çakılı ders uygulaması esnetilerek; bir programdaki toplam kredinin yaklaşık %25'ine varan oranlarda, fakültelere dersleri belirleme yetkisi verilmiş ve seçmeli ders sayısı artırılmıştır. Bazı programlarda çekirdek derslerinin fazla olması nedeniyle, seçmeli ders sayısı daha az tutulmuştur.
- Öğretmen adaylarına; okul deneyimi ve/veya öğretmenlik uygulaması sırasında, birleştirilmiş sınıflarda, köylerde ve YİBO'larda uygulama yapabilme fırsatı da verilmektedir.
- Yeni Programların en önemli özelliklerinden biri de genel kültür derslerinin oranlarının artırılmasıdır. Bu değişikliğin amacı, üniversite düzeyinde yetiştirilen öğretmen adayına aydın bir kişide bulunması gereken entelektüel donanımı kazandırmaktır. Belli düzeyde genel kültüre ve bilişim teknolojisine ilişkin bilgi ve becerilere sahip olan, bilimsel araştırma yapabilen ve yapılan araştırmalardan yararlanabilen, çok yönlü bir öğretmen adayı, çağdaş eğitimin gereklerini yerine getirmede daha başarılı olacaktır. Öğretmenin bu niteliği, yetiştirdiği öğrencilerin geleceğe hazırlanmasında olumlu yansımalar sağlayacaktır. Bu amaçla, genel kültür dersleri olarak, Bilim Tarihi, Bilimsel Araştırma Yöntemleri, Felsefeye Giriş, Etkili İletişim, Türk Eğitim Tarihi gibi dersler konulmuştur.
- Öğretmen yetiştirme programlarına, "Topluma Hizmet Uygulamaları" adlı yeni bir ders konulmuştur. Tüm programlar için zorunlu olan bir yarıyılık bu derste, öğrenciler, toplumun güncel sorunlarını belirleme ve çözüm üretmeye yönelik projeler hazırlayacaklardır. Ayrıca, bu ders kapsamında; öğrencilerin, panel, konferans, kongre, sempozyum gibi bilimsel etkinliklere izleyici, konuşmacı ya da düzenleyici olarak katılması özendirilecektir. Öğrencinin bu çalışmalarındaki başarısı, "Topluma Hizmet Uygulamaları" dersi içinde değerlendirilecektir.
- Rehberlik ve Psikolojik Danışma ders programı, Milli Eğitim Bakanlığı programları, alana yönelik sivil toplum kuruluşlarının önerileri ve konuyla ilgili akademisyen görüşleri dikkate alınarak hazırlanmıştır.
- Yeni programın önemli bir özelliği de AB ülkelerinde öğretmen yetiştirmede kullanılan öğretmen eğitimi programlarının çeşitli boyutlarıyla, büyük ölçüde örtüşmesidir.
- Yenilenen programlar, kendisine söyleneni yapan teknisyen öğretmen yerine, problem çözen ve öğrenmeyi öğreten öğretmenleri yetiştirmeyi hedeflemektedir (YÖK, 2007, s. 8).

1998 ve 2007 ilköğretim matematik öğretmenliği lisans programları arasındaki ders ve kredi sayısına ilişkin dağılım Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1. 1998-2007 İlköğretim Matematik Lisans Programları Arasındaki Ders Sayısı ve Kredilerine İlişkin Dağılım

DERSLER	1998 İlköğretim Matematik Öğretmenliği Lisans Programı				2007 İlköğretim Matematik Öğretmenliği Lisans Programı			
	Ders Sayısı		Kredi		Ders Sayısı		Kredi	
	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%	<i>n</i>	%
Meslek Bilgisi	11	23	36	23,5	12	24	35	24
Alan Bilgisi	16	33,3	54	35,3	19	38	65	44,5
Genel Kültür	7	14,5	13	8,5	13	26	30	20,5
Seçmeli (Meslek Bilgisi)*					2	4	5	3,5
Seçmeli(Alan Bilgisi)*	6	12,5	18	11,7	2	4	5	3,5
Seçmeli(Genel Kültür)*					2	4	6	4
Yan Alan*	8	16,7	32	21	-	-	-	-
TOPLAM	48	100	153	100	50	100	146	100

*YÖK, 2007 lisans programında yan alan uygulamasını sonlandırılmıştır. Ayrıca 1998 lisans programında seçmeli dersleri kategorilere ayırmamıştır. Fakat 2007 lisans programında bu ayırım yapılmıştır.

Tablo 1 incelendiğinde 2007 lisans programında 1998 lisans programına göre meslek bilgisi ders sayısı bir, alan bilgisi ders sayısı üç ve genel kültür ders sayısı altı artmıştır. Ayrıca 2007 lisans programında 1998 lisans programına göre meslek bilgisi derslerinin kredi toplamının bir kredi azaldığı, alan bilgisi derslerinin kredi toplamının 11 kredi arttığı, genel kültür derslerinin kredi toplamının 17 kredi arttığı ve seçmeli derslerin kredi toplamının iki kredi azaldığı görülmektedir.

1998 yılındaki programda seçmeli derslerin kategorileri belirtilmemişken, 2007 yılındaki programda seçmeli derslerin kategorileri belirtilmiştir. 2007 yılındaki programda yer alan 6 seçmeli dersten 2 tanesi meslek bilgisi, 2 tanesi alan bilgisi ve 2 tanesi genel kültür kategorisinde yer almaktadır. Bu bilgiler ışığında seçmeli derslerle birlikte 2007 lisans programında meslek bilgisi derslerine %27,5, alan bilgisi derslerine %48 ve genel kültür derslerine %24,5 oranında yer ayrılmıştır. Ayrıca, 2007 lisans programında eski programdan farklı olarak Matematik Felsefesi, Matematik Tarihi, Türk Eğitim Tarihi, Bilim Tarihi,

Toplum Hizmeti Uygulamaları, Özel Eğitim, Bilimsel Araştırma Yöntemleri gibi dersler yer almaktadır.

YÖK 2018 yılında öğretmen yetiştirme lisans programlarının güncellenmesinin üzerinden on yılı aşkın bir süre geçmesi, lisans programlarının MEB'in uygulamaya geçirdiği ders programlarıyla uyumlu hale getirilmesi, seçmeli derslerle ilgili yeni düzenlemelere ihtiyaç duyulması gibi gerekçelerle bazı lisans programlarını güncellemiştir. Güncellenen programlardan birisi de İlköğretim Matematik Öğretmenliği Lisans Programıdır (YÖK, 2018). 2018 lisans programına Eğitim Sosyolojisi, Matematik Öğrenme ve Öğretim Yaklaşımları, Algoritma ve Programlama, Eğitimde Ahlak ve Etik, Ortaokul Matematik Öğretim Programı, Matematik Öğretiminde İlişkilendirme, Mantıksal Akıl Yürütme, Matematik Öğretiminde Modelleme gibi dersler yer almaktadır.

2018 lisans programında öğretmen adaylarının aldıkları derslerin dağılımına bakıldığında ise; derslerin %34 ü meslek bilgisi, %18'i genel kültür ve %48'i alan eğitime yöneliktir. 2007 lisans programına göre meslek bilgisi derslerinin oranı artarken, genel kültür derslerinin oranı azalmıştır.

Türkiye'de ilköğretim matematik öğretmenliği lisans programına girebilmek için öncelikle liseden mezun olmak gerekmektedir. Yükseköğrenim görmek isteyen öğrenciler liseden mezun olduktan sonra Ölçme, Seçme ve Yerleştirme Merkezi (ÖSYM) tarafından yapılan Yükseköğretim Kurumları Sınavı'na girmek zorundadırlar. Sınavda başarılı olan öğrenciler tercihlerine göre bölümlere yerleştirilmektedir. Türkiye'de ilköğretim matematik öğretmenliği lisans programına kayıt yaptıran öğretmen adayları dört yıl süren bir lisans eğitimi görmektedirler. Öğretmen adaylarının almak zorunda oldukları derslerin genel çerçevesi YÖK tarafından belirlenmiştir (Baki ve Baki, 2016).

Bu çalışmanın uygulandığı dönemde 2007 ilköğretim lisans programı yürürlükteydi. Bu çalışma da lisans eğitimi boyunca öğretmen adaylarının matematik ve matematik eğitime yönelik bilişsel yapılarındaki değişim incelendiğinden Türkiye'de ki ilköğretim matematik öğretmenliği lisans programından bahsedilmeye gerek duyulmuştur. Ayrıca, çalışmanın yapıldığı devlet üniversitesinde çalışmanın yapıldığı ilköğretim matematik öğretmen adaylarına uygulanan ilköğretim matematik öğretmenliği lisans programı Tablo 2'de sunulmuştur.

Tablo 2. Çalışma Grubunda Yer Alan İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarına Uygulanan İlköğretim Matematik Öğretmenliği Lisans Programı

I. YARIYIL				II. YARIYIL			
Dersin Adı	T	U	T	Dersin Adı	T	U	T
A Genel Matematik	4	2	5	A Soyut Matematik	3	0	3
GK Türkçe I: Yazılı Anlatım	2	0	2	A Geometri	3	0	3
GK Atatürk İlkeleri ve İnkılap Tarihi I	2	0	2	GK Türkçe II: Sözlü Anlatım	2	0	2
GK Bilgisayar I	2	2	3	GK Atatürk İlkeleri ve İnkılap Tarihi II	2	0	2
GK Yabancı Dil I	3	0	3	GK Yabancı Dil II	3	0	3
MB Eğitim Bilimine Giriş	3	0	3	GK Bilgisayar II	2	2	3
TOPLAM	16	4	18	MB Eğitim Psikolojisi	3	0	3
TOPLAM				TOPLAM	18	2	19
III. YARIYIL				IV. YARIYIL			
Dersin Adı	T	U	T	Dersin Adı	T	U	T
A Analiz I	4	2	5	A Analiz II	4	2	5
A Lineer Cebir I	3	0	3	A Lineer Cebir II	3	0	3
A Fizik I	4	0	4	A Fizik II	4	0	4
A Seçmeli I	2	0	2	GK Seçmeli I	3	0	3
GK Bilimsel Araştırma Yöntemleri	2	0	2	MB Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı	2	2	3
MB Öğretim İlke ve Yöntemleri	3	0	3	TOPLAM	16	4	18
TOPLAM	18	2	19				
V. YARIYIL				VI. YARIYIL			
Dersin Adı	T	U	T	Dersin Adı	T	U	T
A Analiz III	3	0	3	A Diferansiyel Denklemler	4	0	4
A Analitik Geometri I	3	0	3	A Analitik Geometri II	3	0	3
A İstatistik ve Olasılık I	2	2	3	A İstatistik ve Olasılık II	2	2	3
A Cebire Giriş	3	0	3	A Özel Öğretim Yöntemleri II	2	2	3
GK Bilim Tarihi	2	0	2	GK Türk Eğitim Tarihi	2	0	2
MB Seçmeli I	2	0	2	GK Topluma Hizmet Uygulamaları	1	2	2
MB Özel Öğretim Yöntemleri I	2	2	3	MB Ölçme ve Değerlendirme	3	0	3
TOPLAM	17	4	19	TOPLAM	17	6	20
VII. YARIYIL				VIII. YARIYIL			
Dersin Adı	T	U	T	Dersin Adı	T	U	T
A Elemanter Sayı Kuramı	3	0	3	A Matematik Felsefesi	2	0	2
A Seçmeli II	3	0	3	GK Seçmeli II	3	0	3
GK Matematik Tarihi	2	0	2	MB Türk Eğitim Sistemleri ve Okul Yönetimi	2	0	2
MB Rehberlik	3	0	3	MB Öğretmenlik Uygulaması	2	6	5
MB Okul Deneyimi	1	4	3	MB Seçmeli II	3	0	3
MB Sınıf Yönetimi	2	0	2	TOPLAM	16	4	18
MB Özel Eğitim	2	0	2				
TOPLAM	16	4	18				

Not: A: Alan Bilgisi, GK: Genel Kültür, MB: Meslek Bilgisi

2.2. Bilişsel Yapı

Bireylerin bilgileri nasıl düşündükleri ve bilgileri nasıl yapılandırdıkları eğitimciler için her zaman merak konusu olmuştur (Tsai ve Huang, 2002). Bireylerin hafızalarında ki kavramların arasındaki ilişkileri gösteren varsayıma dayanan yapıya bilişsel yapı denmektedir (Shavelson, 1974).

Kavramlar yalnız olduklarında anlamsızlaşırlar. Ancak bir kavram ilişkili olduğu başka kavramlarla birlikte olduğunda veya ilişkili olduğu kavramlarla arasındaki bağlar ortaya çıkarıldığında anlamlı hale gelmektedir ve ayrıca bu sayede kavramlar öğrenilmiş hale gelmektedir (Kurt ve Ekici, 2013a).

Diekhoff ve Diekhoff (1982) çalışmalarında bilişsel yapı yerine yapısal bilgi kavramını kullanmışlardır (Aktaran: Aydın, 2009). Shavelson (1974) fen ve matematik eğitimindeki yeniliklerle birlikte ezberci öğrenmenin yerini konunun yapısını öğrenmeye bıraktığını belirttikten sonra yapısal bilginin (bilişsel yapının) önemini aşağıdaki gibi sıralamıştır;

- Bilişsel yapı konunun tamamen anlaşılması için gereklidir.
- Bilişsel yapı konunun kalıcılığını artırır.
- Bilişsel yapı problem çözmeyi kolaylaştırmaktadır.
- Bilişsel yapı doğrudan benzer ya da yeni durumlara geçmeye yol açar.
- Bilişsel yapı zihinsel heyecana neden olur.
- Bilişsel yapı öğrenme için bir eğilime yol açar (öğrenmeye iter).

Bireylerin bilişsel yapıları geliştikçe yeni bağlar kurması kolaylaşır dolayısıyla öğrenme hızı artar. Bireylerin kavramlar arasında sahip oldukları bağ sayısının çokluğu bireyin akademik yeterlilik düzeyi ile ilgili de bilgi vermektedir (Ceylan, 2015). Kısacası; eğitim alanında öğrenmelerin düzeyini belirlemek için bilişsel yapının araştırılması yapılabilir (Aydın, 2009).

Bireylerin bilişsel yapılarını ortaya koymak, bilişsel yapılarındaki kavramlar arasındaki ilişkileri belirlemek ve bu ilişkileri incelemek amacıyla alternatif ölçme değerlendirme yöntemlerinden yararlanılabilir. Bu alternatif değerlendirme teknikleri bazıları tahmin- gözlem-açıklama, kelime ilişkilendirme testleri, yapılandırılmış grid, durum

ve olaylar ile ilgili mülakatlar, dallanmış ağaç, sınıf tartışmaları, analogi, kavram haritaları, dergi yazıları, kavramsal değişim metinleri vb. şeklinde sıralanabilir (Bahar, 2003). Bu çalışmada da matematik öğretmen adaylarının matematik ve matematik eğitime yönelik bilişsel yapılarındaki değişimi incelemek amacıyla kelime ilişkilendirme testi kullanılacaktır.

2.3. Kelime İlişkilendirme Testi

Son yıllarda yapılandırmacı öğrenme yaklaşımının eğitimde aktif bir şekilde kullanılmaya başlanması nedeniyle kavramsal algılamayı ve kavramsal değişimi belirlemek için farklı stratejiler ve başka yöntemlerin kullanılması gerektiği gündeme getirilmiştir (Vance, Miller ve Hand, 1995). Bahar vd. (1999)'ne göre öğretim stratejisi olarak analogi, tahmin-gözlem-açıklama, kavramsal değişim metinleri gibi teknikler ve ölçme ve değerlendirme tekniği olarak tanılayıcı dallanmış ağaç, kelime ilişkilendirme testi, yapılandırılmış grid gibi teknikler kullanılmaktadır. Kavram haritaları ise hem ölçme değerlendirme tekniği hem de öğretim tekniği olarak kullanılmaktadır. Kelime ilişkilendirme testi öğrencilerin bilişsel yapısını inceleyen tekniklerden en eski ve genel olanlarından birisidir. Kelime ilişkilendirme testi kavramlar arası ilişkiyi belirlemede oldukça etkili bir yöntemdir (Hovardas ve Korfiatis, 2006).

Bilişsel yapı; bireylerin hafızasında bilgileri düzenleme şekli olarak tanımlanabilir. Bilişsel yapının belirlenmesinde kullanılabilecek basit olduğu kadar etkili yöntemlerden birisi kelime ilişkilendirme testidir (Atabek-Yiğit, 2016; Çepni, Özmen ve Bakırcı, 2012).

Kelime İlişkilendirme testi, öğrencilerin bilişsel yapısını, bilişsel yapıyı oluşturan kavramlar arasındaki ilişkiyi, zihinde var olan bilgilerin oluşumunu, uzun süreli bellekteki kavramlar arası bağlantıların nasıl olduğunu ve bağlantıların mantıklı olup olmadığını tespitinde kullanılan alternatif tekniklerinden biridir (Bahar vd., 1999).

Çetin (2010)'e göre kelime ilişkilendirme testi, herhangi bir konunun, temel kavramlarını belirleyerek bu belirlenen anahtar kavramlarla konudaki diğer önemli anahtar kavram ve kelimelerin birbiri ile ilişkilendirilmesine dayanmaktadır. Anahtar kelimelerle ilişkilendirilen kelimelerin sayısı, çeşidi, bilimselliği vb. çokluğu bilişsel yapının ne kadar güçlü olduğunu göstermektedir. Bilişsel yapının güçlü olma durumu ise konunun bireyin tarafından öğrenilip öğrenilmediği hakkında bilgi vermektedir.

Katılımcıların anahtar kavramlara kısa sürede verdikleri sıralı cevapların uzun süreli bellekte ki bilişsel yapının arasındaki bağlantıları ortaya koyduğunu ve anlamsal yakınlığı gösterdiği kabul edilmektedir. Kavramsal yapıdaki iki kavramın birbirine yakınlık derecesi kavramların birbiri ile ne kadar sıkı ilişki içinde olduğunu da göstermektedir (Bahar ve Özatlı, 2003). Dolayısıyla kelime ilişkilendirme testlerinde, verilen cevap sayısının çokluğu kadar, kavramların diğer kavramlarla ilişkisi de incelenmektedir (Yücel ve Özkan, 2014).

2.3.1. Kelime İlişkilendirme Testinin Avantajları

Kelime ilişkilendirme testlerinin avantajları şu şekilde sıralanabilir (Bahar, Nartgün, Durmuş ve Bıçak, 2010):

- Öğrencilerin konu ile ilgili bilişsel yapılarındaki ilişkileri ortaya koymayı sağlar.
- Hazırlanması oldukça kolaydır.
- Kısa bir sürede (5 dakika) uygulanabilir.
- Hem ölçme değerlendirme hem de tanı amaçlı kullanılabilir.
- Hem bireylere hem de büyük gruplara kolayca uygulanabilir.
- Esneklik.(Tüm derslerde ve konularda kullanılabilme olanağı vardır).
- Kavram haritaları ile birlikte incelendiğinde anlamlı öğrenmeyi de kolay hale getirir.

Kelime ilişkilendirme testi ölçme aracı olarak öğrencilerin hazırbulunuşluk düzeylerini belirlemede, süreç değerlendirirken özellikle biçimlendirmeye ve yetiştirmeye yönelik değerlendirmede, ön öğrenmelerin tespit edilmesinde, öğretim sürecinin sonunda öğrenmeleri belirlemede kullanılabilir (Aydemir, 2014; Güneş ve Gözüm, 2013).

Kelime ilişkilendirme testinin özelliğinden dolayı katılımcılar istedikleri kavramları yazabildikleri ve kendilerine ifade etme konusunda özgür olduklarından dolayı diğer ölçme değerlendirme tekniklerine göre araştırmanın konusu ile ilgili farklı kategorilerin oluşmasını ve farklı bilgiler elde edilmesini sağlamaktadır (Ekici ve Kurt, 2014).

2.3.2. Kelime İlişkilendirme Testinin Hazırlanması

Kelime İlişkilendirme testinin hazırlanması sırasında belirlenen bir konu ile ilgili olarak 5 ile 10 arasında anahtar kelime seçilir. Seçilen bu anahtar kavramlar bir sayfada 10-15 defa alt alta yazılır, her sayfada bir anahtar kelime vardır (Güneş ve Gözüm, 2013). Oluşturulan veri toplama aracı katılımcılara dağıtıldıktan sonra, katılımcılara kelime ilişkilendirme testi ve uygulanan testin amacı ile ilgili açıklama ve bilgilendirme yapılabilir ve sonrasında da testin girişinde bir örnek sunularak test tanıtılabilir (Deveci vd., 2014).

Katılımcılara test tanıtıldıktan sonra belirlenen kısa bir zaman dilimi içerisinde anahtar kavramlar ile ilgili akıllarına gelen kelimeleri boşluklara yazmaları istenir. Katılımcılar uygulayıcının uyarısı ile birlikte bir sonraki anahtar kavrama geçerler, tüm anahtar kavramlar ile ilgili cevaplar oluştuğundan sonra katılımcılardan kelime ilişkilendirme testleri toplanır ve araştırmacı tarafından test değerlendirmeye alınır (Güneş ve Gözüm, 2013).

Kelime ilişkilendirme testi hazırlanırken anahtar kelimeler alt alta yazılmaktadır. Anahtar kelimelerin alt alta yazılmasının en önemli nedeni zincirleme cevap riskini azaltmaktır. Çünkü katılımcılar her kelimeyi yazdıklarında anahtar kelime ile tekrar karşılaşmazlar ise anahtar kelime yerine cevap olarak yazdıkları kelimelerin akıllarına getirdiği kelimeleri yazabilme olasılığı fazladır. Bu olasılığı azaltmak için anahtar kelimeler alt alta yazılmaktadır (Ekici, Gökmen ve Kurt, 2014).

Kelime ilişkilendirme testlerinde anahtar kavramların yer aldığı bölüm genellikle aşağıdaki şekilde düzenlenmektedir:

Matematik

Matematik

Matematik

Matematik

Matematik

Matematik

Matematik

Matematik

Matematik

Matematik

İlgili Cümle

Bağımsız kelime ilişkilendirme testi yukarıda da görüldüğü gibi sadece anahtar kelimelerden oluşmamaktadır. Belirlenen kavramlara yönelik bir cümle yazılması da istenebilir. Her kavram için belirlenen sürede katılımcının cümle yazması da istenebilir. Katılımcıdan istenilen örnek cümle bir cevap kelimeye göre daha üst düzey ve daha karmaşık bir yapıda olduğundan cümlenin bilimselliği gibi etkenler değerlendirme sürecinde önemlidir (Ekici ve Kurt, 2014).

Gunston (1980) ise kelime ilişkilendirme testinin iki kavram arasındaki nasıl olduğunu tam olarak ortaya çıkaramayacağını düşündüğünden katılımcılara uygulanan testlerde kelime ilişkilendirmeyi ile ilgili kısmı katılımcılar tamamladıktan sonra, verilen anahtar kavramlarla ilgili katılımcılardan örnek cümle kurmalarını isteyerek Shavelson'un tekniğini geliştirmiştir (Yücel ve Özkan, 2014).

2.3.3. Kelime İlişkilendirme Testinin Değerlendirilmesi

Kelime ilişkilendirme testlerinin üç çeşit verisi puanlamayı dönüştürülebilir. Bu üç özellik; anahtar kelimeye verilen yanıt sayısı, bu yanıtların çeşitleri ve anahtar kelime çiftlerine verilen yanıtların anlamsal ilişkileridir (Yüce ve Önel, 2015).

Kelime ilişkilendirme testinde kelimeler sık tekrarlanırsa bir kategori oluşturulabilir. Ayrıca oluşan kategorilerle bağlantısı olmayan, konuyla ilgisiz olan kelimeler ya da sadece bir kez yanıt olarak verilen kelimeler değerlendirmeye alınmazken bu kelimelere yorumlarda frekans tablosunda sunulmaktadır. Birçok araştırmaya göre veri analiz tekniğinin bu tipinin güvenli sonuçlar verdiği görülmüştür (Ekici vd., 2014).

Kelime ilişkilendirme testinde veriler değerlendirilirken tüm anahtar kavramlar için hangi kavramların veya kelimelerin kaçar defa tekrarladığını gösteren bir frekans tablosu oluşturulur. Ayrıca bu sıklık tablosundan yararlanılarak kavram ağı haritaları elde edilir. Bir kelime ile ilişkilendirilen diğer kelimelerin niteliği ve çokluğu anahtar kavramların anlaşılıp anlaşılmadığını belirlemede kullanılabilir (Bahar ve Özatlı, 2003).

Kelime ilişkilendirme yönteminin kullanıldığı çalışmalarda kavram haritalarının oluşturulması sırasında genellikle Bahar vd. (1999) tarafından uygulanan kesme noktası (KN) tekniği kullanılmaktadır (Ercan vd., 2010). Kavram haritalarının oluşturulması

sırasında kullanılan kesme noktası tekniğinde KİT’de yer alan anahtar kelimeler içinde belirlenen en çok verilen cevap kelimenin frekansının 3-5 sayı aşığı araştırmanın kesme noktası olarak belirlenir. Belirlenen sayının üstünde sıklığa sahip olan cevap kelimeler kavram haritasının ilk kısmını oluşturur. Daha sonra kesme noktası(KN) belirlenen aralıklar ile aşığı doğru çekilir ve her seferinde yeni kavram haritaları oluşturulur. Böylece tüm anahtar kelimeler kavram haritasında ortaya çıkana kadar işleme devam edilir (Demircioğlu, Vural ve Demircioğlu, 2012).

2.4. Konu İle İlgili Yapılan Araştırmalar

2.4.1. Kelime İlişkilendirme Testi İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Kelime ilişkilendirme testi kullanılan bir çok çalışma yapılmıştır (Bahar vd., 1999; Bahar ve Özatlı, 2003; Ercan vd., 2010; Eren, 2012; Işıklı vd., 2011). Kelime ilişkilendirme testi ile ilgili yapılan araştırmalara 1990’lı yıllardan öncesinde literatürde karşılaşılmaktadır ve 90’lı yılların başlarında teknikle ilgili yapılan çalışmalara literatürde rastlanılmamaktadır ve 90’lı yılların başlarında bu konunun çalışılmama sebebi ile ilgili herhangi bir bilgi bulunmamaktadır (Bahar ve Özatlı, 2003). Fakat 1990’lı yılların sonlarına doğru Bahar vd. (1999)’nin yaptığı çalışmayla birlikte tekrardan ivme kaz anmıştır (Eren, 2012).

Atabek-Yiğit (2016) yaptığı çalışmada kelime ilişkilendirme testi ile fen bilgisi öğretmenliği bölümünde eğitim gören öğretmen adaylarının temel kimya kavramları ile ilgili bilişsel şemalarını ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Çalışmanın katılımcılarını fen bilgisi öğretmenliği alanında birinci sınıfta öğrenim gören 85 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Kelime ilişkilendirme testinde anahtar kelime olarak kimya dersinin kullanılan temel kavramlar (iyon, atom, bileşik molekül, element) seçilmiştir. Çalışmanın sonucunda elde edilen veriler anahtar kelimelere verilen cevap kelime sayısına göre ve çizilen kavram haritalarına bakılarak analiz edilmiştir. Çalışmanın bulgularına göre katılımcılar en çok cevap kelimeyi “bileşik” ve en az kelimeyi ise ”iyon” anahtar kelimesine karşılık olarak yazmışlardır. Ayrıca katılımcılara her anahtar kelime için cümle yazmaları istenmiştir ve bu cümlelerin analizinde katılımcıların bilgiyi tanımlamakta ve betimlemekte zorluk çekmezken, bilgiyi kıyaslama ve yorumlamada eksiklikleri olduğu sonucuna varılmıştır. Çalışmada elde edilen verilere göre kimya dersinin tasarlanabileceği belirtilmiştir.

Ayaz, Karakaş ve Sarıkaya (2016) yaptıkları araştırmada sınıf öğretmeni adaylarının “radyasyon, enerji ve nükleer enerji” anahtar kavramlarını zihinlerinde yer edinmiş olan diğer kelime ve kavramlarla nasıl açıkladıklarını ve öğretmen adaylarının bu konudaki kavram yanlışlarının tespit edilmesini amaçlamışlardır. Araştırmada katılımcı olarak 47 sınıf öğretmeni seçilmiş, araştırmanın yöntemi olarak nitel araştırma yöntemlerinden durum deseni belirlenmiştir. Verilerin toplanması kelime ilişkilendirme testi aracılığıyla oluşturulmuş, veriler enerji, radyasyon ve nükleer enerji kavramları etrafında şekillenmiştir. Çalışmanın bulguları incelendiğinde sınıf öğretmeni adaylarının verilen kavramlarla ilgili kelime üretmede zorlandıkları ve bu kavramları zihinlerinde var olan diğer kavramlarla açıklamakta eksik kaldıkları sonucuna varılmıştır. Ayrıca sınıf öğretmeni adaylarında nükleer enerji konusunda bazı kavram yanlışlarının bulunduğu sonucuna varılmıştır.

Aydemir (2014) yaptığı yüksek lisans tezinde ortaokul 7.sınıf sosyal bilgiler dersinde yer alan “ülkümüzde nüfus” ünitesinde geçen bazı temel kavramlara ilişkin öğrenci algılarını belirleyerek kavram yanlışlarını ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Araştırmanın katılımcılarını çeşitli ortaokullarda öğrenim gören 94 yedinci sınıf öğrencisi oluşturmaktadır. Araştırmanın yöntemi ise nitel araştırma yöntemlerinden olgu bilim deseni olarak belirlenmiştir. Veri toplama aracı olarak kullanılan kelime ilişkilendirme testinde “Ülkemizde Nüfus” ünitesinde yer alan 14 temel kavram (“nüfus, nüfus yoğunluğu, köy, vatandaş, tarım, büyük şehir, ekonomi, kasaba, göç, kentleşme, yerleşme, il, ilçe ve ulaşım”) yer almıştır. Her kavrama ilişkin toplanan verilerden frekans tabloları oluşturulmuştur. Ayrıca kavramlarla ilgili kavram ağı oluşturulmuştur. Araştırmanın katılımcılarının en fazla cevap ürettiği anahtar kavramın ulaşım kavramı, en az cevap verilen kavramın kasaba kavramı olduğu sonucuna varılmıştır. Araştırmanın bulgularına göre öğrencilerin nüfus kavramlarına ilişkin algılarının birbirinden farklı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Aydın ve Taşar (2010)’ın yaptıkları araştırmada fen bilgisi öğretmenliği son sınıfta okuyan adayların teknolojinin doğası ile ilgili bilişsel yapılarını ortaya koymayı amaçlamışlardır. Araştırmada *Kelime ilişkilendirme testi (KİT)*, *Teknoloji ile ilgili görüşler anketi ve mülakat* veri toplamak için kullanılmıştır. Araştırmanın bulgularına göre katılımcıların teknoloji hakkındaki bilişsel yapıları düşük düzeydedir. Katılımcıların bilim ve teknoloji kavramlarını ayırt edemedikleri başka bir bulgudur. Teknoloji denilince algılanan kavramlar bilgisayarlar, icatlar ve bilimin ortaya koyduğu ürünler olarak algılanmaktadır.

Bakırcı, Artun ve Şenel (2016) yaptıkları çalışmada “Ortak Bilgi Yapılandırma Modelin”e göre yürütülen fen öğretiminin ortaokulda öğrenim gören 7. sınıf öğrencilerinin kavramsal anlamalarına etkisini incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışmada, dersler deney grubundaki 20 öğrenci ile Ortak Bilgi Yapılandırma Modeline göre, kontrol grubunda 20 öğrenci ile 5E öğretim modeli ile işlenmiştir. Yarı deneysel yöntem kullanılan çalışmada “Gök Cisimlerini Tanıyalım Başarı Testi, Gök Cisimlerini Tanıyalım Kavramsal Anlama Testi ve Kelime İlişkilendirme Testi” veri toplamak amacıyla kullanılmıştır. Çalışmanın sonucuna göre, deney grubundaki öğretimin öğrencilerin kavramsal anlamaları üzerinde daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Güneş ve Gözüm (2013) çalışmalarında ilköğretimde işlenen “ekoloji” konusunun öğrencilerin ortaöğretimdeki hazırbulunuşluk düzeylerinin oluşmasındaki etkisini belirlemeyi amacıyla kelime ilişkilendirme testi kullanılarak belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışmanın katılımcılarını Samsun ilinde 2011-2012 yılında öğrenim görmekte olan 29 tane 10 sınıf öğrencisi oluşturmuştur. Kelime ilişkilendirme testi konunun en başında ve en sonunda olmak üzere iki defa uygulanmıştır. Başlangıçta öğrencilerin bilişsel yapıları belirlenmiş, konu işlendikten sonra ise kavramsal değişim belirlenmiştir. Çalışmanın bulguları frekans tablosu şeklinde analiz edilerek konuya ilişkin kavram ağı haritaları oluşturulmuştur. Çalışmada ön KİT ve son KİT arasında farklılıklar bulunmuş ve son KİT’teki bilimsel ön KİT’teki bilimsel verilerin daha fazla olduğu sonucuna varılmıştır.

Bilgin, Aktaş ve Çetin (2014) yaptıkları araştırmalarında ilköğretim Fen Bilimleri dersi 5. sınıf “Maddenin Tanınması ve Değişimi” ünitesindeki temel kavramların öğretilmesinde “Geleneksel Öğretim Yöntemi” ve “Öğrenci Takımları Başarı Bölümleri” tekniğinin öğrencilerin zihinsel yapılarına etkisini karşılaştırmayı amaçlamışlardır. Çalışmanın örneklemini Kahramanmaraş ilindeki toplam 201 beşinci sınıf öğrencisi oluşturmuş ve yarı deneysel desen kullanılmıştır. Toplamda 6 sınıftan 3’ü rastgele deney grubu olarak diğer üçü kontrol grubu olarak belirlenmiştir. Öğrencilerin bilişsel yapılarını belirlemek amacıyla uygulamanın hem öncesinde hem de sonrasında kelime ilişkilendirme testi uygulanmış ve toplanan veriler kavram ağı haritalarına dönüştürüldükten sonra analizi yapılmıştır. Verilerin analizi sonunda deney grubundaki öğrencilerin kavram haritalarında kontrol grubundaki öğrencilere göre daha çok kelime olduğu görülmüştür.

Bozyiğit ve Kaya (2017) yaptıkları çalışmada doğal afetlerle ilgili temel kavramlar hakkında coğrafya öğretmen adaylarının bilişsel yapılarını ortaya çıkarmayı

amaçlamışlardır. Kelime İlişkilendirme Testi kullanarak yapılan araştırmada 5. Sınıf Coğrafya Öğretmenliği bölümünde öğrenim hayatlarına devam etmekte olan 34 öğretmen adayı ile çalışılmış ve çalışmanın sonucuna göre öğretmen adaylarının kuraklık, erozyon, heyelan ve sel kavramları ile ilgili bilgiye yeterli seviyede sahip olmadıkları sonucuna varılmıştır.

Demircioğlu vd. (2012) yaptıkları araştırmada REACT (İlişkilendirme (Relating), Tecrübe Etme (Experiencing), Uygulama (Applying), İşbirliği (Cooperating) ve Transfer Etme (Transferring)) stratejisi ile geliştirilmiş olan öğretim materyalini üstün yetenekli olan öğrenciler üzerinde uygulamışlardır. Çalışmada üstün yetenekli öğrencilerin materyal kullanılarak “asit ve bazların nötrleşmesi” konusuna yönelik bilgileri anlama seviyelerine etkisini araştırmayı amaçlamışlardır. Kelime ilişkilendirme testi kullanılan çalışmada sekizinci sınıf öğrencilerinin yedinci sınıf öğrencilerine göre daha başarılı olduğu ancak yedinci sınıf öğrencilerinin bilgileri daha anlamlı ilişkilendirdikleri ve yapılandırdıkları sonucuna varılmıştır.

Deveci vd. (2014) yaptıkları çalışmada sınıf öğretmeni adaylarının “sosyal bilimler” ve “sosyal bilgiler” kavramlarına yönelik bilişsel yapılarını, kavramsal algılarını ve adayların sahip oldukları kavram yanılgılarını belirlemek amacıyla kelime ilişkilendirme testi tekniğini kullanmışlardır. Tarama modeli kullanılan çalışmada bir eğitim fakültesinin sınıf öğretmenliği bölümü üçüncü sınıfında öğrenim gören öğretmen adayları katılımcı olarak belirlenmiştir. Araştırmanın sonucuna göre “sosyal bilgiler” anahtar kavramına ilişkin en çok cevap kelimenin “vatandaşlık”, “sosyal bilimler” anahtar kavramına ilişkin ise en çok cevap kelimenin “tarih” olarak kullanıldığı görülmüştür. Araştırmadaki bir diğer bulgu ise öğretmen adaylarının sosyal bilimler ile ilgili daha çok kavram yanılgısına sahip oldukları ve sosyal bilgilere ilişkin daha güçlü bir kavramsal yapıya sahip oldukları sonucuna varılmıştır.

Ekici vd. (2014) yaptıkları çalışmada bilgisayar kavramı ile ilgili öğretmen adaylarının bilişsel yapılarını tespit etmek amacıyla kelime ilişkilendirme testi ve çizme-yazma tekniğini birlikte kullanmışlardır. 119 öğretmen adayı ile yürütülen çalışmanın sonucuna göre bilgisayar kavramına yönelik kelime ilişkilendirme testi ile 12 kategori belirlenmiş ve bilgisayar kavramı ile ilgili öğretmen adaylarının alternatif kavramlara sahip oldukları sonucuna varılmıştır. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının bilgisayarın donanım ve yazılım boyutlarıyla ilgili akademik olarak yeterli bilgiye sahip olmadıkları, bilgisayarı daha çok günlük hayatlarındaki etkisi ile ele aldıkları görülmüştür. Bu nedenle

araştırmanın sonucuna göre öğretmen adaylarının bilgisayar kavramına ait bilişsel yapılarının yeterli olmadığı sonucuna varılmıştır.

Kurt (2013a) yaptığı çalışmada “enzim” ile ilgili biyoloji öğretmen adaylarının bilişsel yapılarını belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmada verilerin analizi sonucunda enzimin yapısal özelliği, enzimin çalışma modeli, enzimin tanımı, enzimin gerekliliği, enzimin çalışmasına etki eden faktörler, enzimlerin görevleri ve enzim çeşitleri olmak üzere toplam 7 kategori oluşmuştur. Araştırmanın sonucunda katılımcıların enzim kelimesiyle daha çok “enzimin yapısal özelliği” ile ilgili yakın bağlantılar kurduklarını göstermiştir. Kurt (2013b) aynı yıl yaptığı başka bir çalışmada biyoloji dersi öğretmen adaylarının “bağışıklık” ile ilgili bilişsel yapılarını belirlemeyi amaçlamıştır. Bağımsız kelime ilişkilendirme testi ve çizme-yazma tekniği kullanılarak yaptığı çalışmada verileri “yapay bağışıklık, bağışıklığın cevabı, bağışıklığın tanımı, bağışıklık sonucunda organizmanın verdiği tepkiler, bağışıklık tür ilişkisi, bağışıklıkta rol alan yok etme yolları, bağışıklıkta rol alan yapılar ve bağışıklığın doğası” olmak üzere toplam 8 kategori altında toplamıştır. Araştırmanın sonucunda biyoloji öğretmen adaylarının “bağışıklık” kelimesini ortaya çıkan kategorilerden “bağışıklık tanımı”ndan daha çok “bağışıklıkta rol alan yapılar”, “yapay bağışıklık” ve “bağışıklığın cevabı” ile ilişkilendirdikleri görülmüştür. Araştırmanın sonucu olarak biyoloji öğretmen adaylarının bağışıklık tanımıyla ilgili bilişsel yapılarının bilimsel olarak kavramsal geçerliliğinin olduğu söylenemez.

Kurt ve Ekici (2013a) yaptıkları bir çalışmada “bakteri” kavramı ile ilgili biyoloji öğretmen adaylarının bilişsel yapılarını belirlemeyi amaçlamışlar ve çalışmanın sonucunda bakteri kavramını 8 kategori altında toplamışlardır. Elde edilen kategorilerde ulaşılan sonuçlara bakıldığında, biyoloji öğretmen adaylarının “bakteri” kavramıyla “bakterilerin sınıflandırılması”, “bakterilerin bulunma ortamları”, “bakterileri inceleyen alanlar ve inceleme araçları”, “bakteri-bağışıklık” ve “bakterilerde besin ve enerji oluşumu” kategorileriyle daha az ilişki kurdukları belirtilmiştir.

Kurt ve Ekici (2013b) yaptıkları başka bir çalışmada biyoloji bölümü öğretmen adaylarının “virüs” anahtar kavramıyla ilgili bilişsel yapılarını tespit etmeyi amaçlamışlardır. Katılımcılardan virüs kavramıyla ilgili toplam 6 adet (virüslerin genetiği, virüsleri tanımlama, virüsün anatomisi, virüslerin türleri, virüslerin oluşturduğu hastalıklar ve yapılması gerekenler, virüs ile bakteri arasındaki ilişki) kategori elde edilmiştir.

Kurt ve Ekici (2013c) birlikte yaptıkları başka bir çalışmada “osmoz” kavramıyla ilgili biyoloji öğretmen adaylarının bilişsel yapılarını tespit etmeyi amaçlamışlardır. Araştırma sonucunda, öğretmen adaylarından elde edilen “osmoz” anahtar kavramı ile ilgili veriler 5 kategori altına toplanmıştır. Bu kategoriler, “osmozun tanımı, osmozun gerçekleştiği yerler, osmoz ortamları, bitkilerde osmozun önemi, osmozda madde taşınma şekilleri” şeklindedir.

Ekici ve Kurt (2014) öğretmen adaylarının AIDS kavramına yönelik ilgili bilişsel yapılarını belirlemek amacıyla 296 öğretmen adayının katılımıyla kelime ilişkilendirme testi kullanarak yaptıkları çalışmada sonuç olarak AIDS ile ilgili KİT aracılığı ile 16 kategori belirlenmiş ve katılımcıların en çok AIDS’in sonuçları ve bulaşma yollarına yönelik cevap verdikleri sonucuna varılmıştır.

Bahar ve Özatlı (2003) yaptıkları çalışmada biyoloji I konularından “canlıların temel bileşenleri” ile ilgili lise birinci sınıf öğrencilerinin bilişsel yapısını belirlemeyi amaçlamışlardır. Balıkesir Kız Meslek Lisesinde 60 öğrencinin katılımıyla yapılan çalışmada ders anlatımı öncesi ve sonrasında KİT uygulanmış ve verilerden yararlanarak konu ile ilgili kavram haritaları çizilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre öğrencilerin ön bilgilerinde konu ile çokta ilgisi olmayan kelimelerin bulunduğu frekans tablosu, son testte ise ön teste göre daha bilimsel ve konu ile ilgili kelimeler ürettikleri görülmüştür.

Ercan vd. (2010) yaptıkları çalışmada Güneş sistemi ve uzay konusunda ilköğretim yedinci sınıf öğrencilerinin bilişsel yapılarını belirlemek ve kavram yanılgılarını belirlemek amacıyla iki haftalık eğitim sürecinin başında ve sonunda kelime ilişkilendirme testi uygulanarak veriler elde etmişlerdir. Elde edilen veriler ışığında öğretimin öğrencilerin konu ile ilgili kavramsal gelişimine olumlu yönde etki yaptığı görülmüştür.

Eren (2012) yüksek lisans tezinde bilişim teknolojilerine yönelik ortaokul öğrencilerinin algılarını ve bilişsel yapılarındaki kavramlar arasındaki ilişkileri ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Araştırmanın örneklemini Konya ilindeki bir ilköğretim okulunda öğrenim görmekte olan 244 ortaokul öğrencisi oluşturmuştur. Öğrencilere bilişim teknolojileri ile ilgili altı anahtar kelimedenden oluşan kelime ilişkilendirme uygulanmıştır. Araştırmanın sonucuna göre öğrenciler belirlenen anahtar kavramlardan en çok “bilgisayar, iletişim ve internet” kavramlarını; en az ise “bilişim teknolojileri ve bilgisayar destekli öğretim” kavramlarını birbiri ile ilişkilendirdikleri görülmüştür. Öğrencilerin verdikleri

cevaplar (bilgisayar, telefon, oyun, internet, Facebook vb.) dikkate alındığında bilişim teknolojilerini daha çok günlük hayatta kullanılan eğlence aracı olarak gördükleri sonucuna varılmıştır.

Yapılan başka bir çalışmada “Dil Öğretiminde Yaklaşımlar ve Yöntemler” dersi ile ilgili üç önemli anahtar kavram belirlenerek İngilizce öğretmenlerinin öğrenme ile ilgili süreçlerini, kavram yanılgılarını ve bilişsel yapılarını ortaya çıkarmayı amaçlayarak kelime ilişkilendirme tesit kullanılmıştır. Katılımcıların bilişsel yapılarını ortaya koyan kavram haritaları ve yazılan cümleler analiz edilmiş çalışmanın bulgularında konu ile ilgili kavram yanılgıları tespit edilmiştir (Ersanlı, 2016).

Işıklı vd. (2011) sınıf öğretmen adaylarının “Atatürk ilkelerine” ilişkin bilişsel yapısını ortaya koymak amacıyla KİT kullanmışlardır. Uşak Üniversitesinde Sınıf Öğretmenliği birinci sınıfta öğrenim gören 100 öğretmen adayının katılımcı olarak belirlendiği çalışmada altı tane anahtar kelime verilmiştir ve çalışmanın bulgularına göre kavram haritalarında en çok “Atatürk, halk, adalet ve özgürlük” gibi kavramlar kullanılmıştır.

Polat (2013) dokuzuncu sınıf öğrencilerinin çevreye ilişkin bilişsel yapılarını belirlemek amacıyla; Kırtak Ad ve Demirci (2012) kimya, fizik ve biyoloji bölümü öğretmen adaylarının sahip oldukları çevre sorunlarını hangi bilim dalları ile ilişkilendirdiklerini belirlemek amacıyla; Yücel ve Özkan (2014) çevre konusu ile ilgili fen bilimleri öğretmen adaylarının algılarını ve bilişsel yapılarını belirlemek amacıyla kelime ilişkilendirme testini kullanmışlardır.

Kaya ve Akış (2015) yaptıkları çalışmada coğrafya bölümü öğrencilerinin “hava” anahtar kavramı ile ilgili kavramsal yapılarını ve kavram yanılgılarını tespit etmek amacıyla kelime ilişkilendirme testini kullanmışlardır. Çalışma sonucunda hava kavramı 9 kategori altında toplanmıştır. Çalışmanın sonucunda öğrencilerin “hava” kavramıyla ilgili bilişsel yapılarının yeterli olduğu anlaşılmıştır. Ayrıca araştırmada öğrencilerin “hava” anahtar kavramına ilişkin kurdukları cümle örnekleri incelenerek bilimsel bilgi içeren örnek cümlelerin çoğunlukta olduğu tespit edilmiştir.

Kaya ve Taşdere (2016) yaptıkları çalışmada ilköğretim dördüncü sınıf öğrencilerinin Türkçe dersinde Sağlık ile ilgili temasına yönelik bilişsel yapılarını ve kavramsal değişimlerini ortaya çıkarmak amacıyla öğretim sürecinin başında ve sonunda

KİT uygulamışlardır. Sağlık temasına ait belirlenen yedi tane anahtar kavram (Sağlık, Vücut, Eczane, Mikrop, Doktor, Aşı, İlaç) yönelik elde edilen veriler incelendiğinde son testteki anahtar kavramlara yönelik verilen cevap kelimelerin ön teste göre önemli derecede artışta olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, ön test sonucunda bazı anahtar kavram ve kelimeler birbirinden kopuk olarak kavram ağında yer alırken, son testte anahtar kavram ve kelimelerin daha bağlantılı ve ilişkili yapıda yer aldığı belirtilmiştir. Dolayısıyla öğrencilerin bilişsel yapılarında uygulanan öğretim sonrasında Sağlık temasının öğrenilmesi yönünde değişimin gözlemlendiği sonucuna varılmıştır.

Karaca (2018) yaptığı yüksek lisans tezinde yedinci sınıf öğrencilerinin çeşitli meslek grupları hakkındaki algılarının kelime ilişkilendirme testi aracılığıyla incelemeyi ve öğrencilerin gelecekte meslek seçiminde nelerin etkili olduğunu belirlemeyi amaçlamıştır. Araştırmada 8 ortaokulda (6 merkez – 2 köy okulu) öğrenim gören toplamda 610 yedinci sınıf öğrencileri çalışma grubu olarak belirlenmiştir. Kelime ilişkilendirme testinde anahtar kavram olarak 10 meslek belirlenmiştir. Araştırmanın bulgularında öğrencilerin meslekler ile ilgili yeterli seviyede bilgileri olduğuna ve meslekler ile ilgili kavram yanılgılarının bulunmadığına ulaşılmıştır.

Öner-Armağan (2015) yaptığı araştırmada yapılandırmacı yaklaşımli bir projede ilkökul öğrencilerinin bilişsel yapıdaki değişimlerini bilim kavramına bağlı olarak kelime ilişkilendirme testi yoluyla incelemiştir. Araştırmaya, 6. ve 7. sınıflara devam eden 50 öğrenci ile katılmıştır. Öğrencilere beş gün süren proje kapsamında bilim, bilim ve bilimsel bilgi eğitimi kapsamında 90 dakikalık bir etkinlik uygulanmıştır. Öğrencilere çalışmanın başında (ön test) ve sonunda (son test) kelime ilişkilendirme testi uygulanmıştır. Kelime ilişkilendirme testinden yararlanılarak ön test ve son testten elde edilen frekans tablosu ve kavram ağlarına göre öğrencilerin ilgili kavramlarındaki bilişsel yapıların olumlu yönde değiştiği gözlenmiştir.

Canbazoğlu-Bilici (2016) yaptığı araştırmada fen bilgisi öğretmenlerinin Profesyonel Gelişim (PD) programına katıldıktan sonra teknoloji hakkındaki bilişsel yapılarındaki değişimi incelemeyi amaçlamıştır. Çalışma 2015-2016 eğitim-öğretim yılında 24 fen öğretmeni ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmada PD programının başında ve sonunda olmak üzere veriler kelime ilişkilendirme testi ile toplanmıştır. Çalışmada kavram ağları ve frekans tabloları karşılaştırıldığında fen öğretmenlerinin teknolojiye yönelik bilişsel yapılarında olumlu yönde değişim olduğu gözlemlenmiştir.

Tokcan ve Yiter (2017) yaptıkları araştırmada beşinci sınıf öğrencilerinin doğal afetlere ilişkin bilişsel yapılarını kelime ilişkilendirme testi ile ortaya koymayı amaçlamışlardır. Araştırmanın çalışma grubunu iki farklı ilkokulda öğrenim görmekte olan 223 beşinci sınıf öğrencisi (101 kız-122 erkek) oluşturmuştur. Araştırmada kullanılan kelime ilişkilendirme testi için doğal afetler ile ilgili (deprem, heyelan, aşırı kar, çığ, sel, kuraklık, erozyon, orman yangını ve tsunami) anahtar kavramlar seçilmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre; tüm doğal afetlerin ortak olarak “ölüm” cevap kelimesi ile ilişkilendirildiği görülmüştür. Bu durum öğrencilerin zihinlerinde doğal afet denilince öncelikle ölüm kelimesinin zihinlerinde var olduğunu göstermektedir. Ayrıca öğrencilerin erozyon anahtar kavramını “toprak kayması” cevap kelimesi ile ilişkilendirmeleri anahtar kavramla ilgili bir kavram yanılığısına sahip olduklarını göstermektedir.

Aydemir ve Kalın (2018) yaptıkları çalışmada ortaokul 8. sınıf öğrencilerinin bağımsızlık, özgürlük, özgüven ve çağdaşlaşma değerlerine yönelik algısal gelişim ve değişimlerini incelemeyi amaçlamışlardır. Bu kapsamda araştırmada 2014-2015 eğitim-öğretim yılında öğrenim görmekte olan toplam 26 adet 8. sınıf öğrencisine değer öğretimi yapılmadan önce ve değer öğretimi yapıldıktan sonra kelime ilişkilendirme testi uygulanarak veriler karşılaştırılmıştır. Çalışmada değerler eğitiminin öncesi ve sonrasında öğrencilerin bilişsel yapılarında değişiklikleri olduğu gözlemlenmiştir.

İnel ve Ünal (2018) yaptıkları çalışmada ortaokul öğrencilerinin “hükümet” ve “devlet” kavramlarına yönelik bilişsel yapılarını ortaya çıkarmayı amaçlamışlardır. Çalışmada tarama modeli kullanılmış ve örneklem grubunu 2016-2017 eğitim-öğretim yılında bir ortaokulda öğrenim görmekte olan 70 öğrenci oluşturmuştur. Araştırmada “devlet” ve “hükümet” anahtar kavramlarının yer aldığı kelime ilişkilendirme testi kullanılmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre öğrencilerin “hükümet” ve “devlet” anahtar kavramlarıyla en sık ilişkilendirdikleri kelimenin “adalet” kelimesi olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Ayrıca, çalışmada hükümet ve devlet anahtar kavramlarının karıştırıldığı sonucuna ulaşılmıştır.

Gürkan (2019) yaptığı çalışmada sınıf öğretmeni adaylarının “eğitim programı, öğretim, öğretimi planlama ve öğretimi değerlendirme” kavramlarına yönelik bilişsel yapılarını ortaya çıkarmayı amaçlamışlardır. Tarama modeline göre yürütülen kelime ilişkilendirme testi aracılığıyla verilerin toplandığı bu çalışmada 2017-2018 eğitim yılında Gaziantep ilindeki bir vakıf üniversitesinde öğrenim gören 109 sınıf öğretmeni adayı çalışma

grubunu oluşturmuştur. Araştırmada adayların eğitim programı kavramıyla ilgili daha fazla kavram yanılgısı yaşadıkları belirlenmiştir. Adayların “öğretimi değerlendirme” kavramıyla ilgili de bilimsel açıdan doğru olmayan kavramsallaştırmalarının en az düzeyde, “eğitim programı” kavramıyla ilgili bilimsel açıdan doğru olmayan kavramsallaştırmalarının en fazla olduğu saptanmıştır.

Kelime ilişkilendirme testleri alan yazında birçok farklı amaç için kullanılmıştır. Öğrencilerin bilişsel yapılarını ortaya koymak, konu ile ilgili kavram yanılgılarını belirlemek ve kavramsal değişimleri incelemek bu amaçlardan bazılarıdır. Kelime ilişkilendirme testi yukarıdan da anlaşılacağı üzere daha çok fen bilimleri(fizik, kimya- biyoloji) alanında yapılmıştır. Ancak az sayıda olsa da sosyal bilimler (Aydemir, 2014; Bozyiğit ve Kaya, 2017; Işıklı vd., 2011), bilişim teknolojileri (Eren, 2012; Ekici vd., 2014), Türkçe (Kaya ve Taşdere, 2016), yabancı dil (Ersanlı, 2016), üstün yetenekli öğrenciler (Demircioğlu vd., 2012) gibi farklı branşlarda da kelime ilişkilendirme testi ile ilgili çalışmalar yapılmıştır.

2.4.2. Matematik Alanında Kelime İlişkilendirme Testi İle İlgili Yapılan Çalışmalar

Turan ve Erdoğan (2016) yaptıkları çalışmada matematik öğretmen adaylarının “süreklilik” kavramı hakkındaki kavramsal yapılarını belirlemek amacıyla bağımsız Kelime İlişkilendirme Testi kullanmışlardır. Araştırmanın örneklemini bir devlet üniversitesinde öğrenim görmekte olan 152 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Test ile elde edilen verilerden sıklık tablosu oluşturulmuş ve kesme noktası belirlenerek Süreklilik kavramına ilişkin kavram haritaları çizilmiştir. Araştırmada kavram ile ilgili 17 kategori ve 73 adet cevap kelime elde edilmiştir. Araştırmanın bulgularına göre süreklilik kavramı ile ilgili en çok ilişkilendirilen kelimeler limit ve fonksiyon kavramlarıdır. Araştırmada öğretmen adaylarının zihinlerinde “süreklilik” anahtar kavramı ile “devam eden-kesintisiz” kategorisini oluşturmuş oldukları görülmüştür. Araştırmacılar bu durumun öğretmen adaylarının bir tür kavram yanılgısına sahip olmalarından kaynaklanabileceğini belirtmişlerdir.

Gökbaş ve Erdoğan (2016) birlikte yaptıkları çalışmanın amacını matematik bölümü öğretmen adaylarının matematiğin temel konularından olan “fonksiyon” kavramı ile ilgili bilişsel yapılarını ortaya çıkarmak olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmanın örneklemini üniversitede öğrenimine devam etmekte olan 125 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Kelime

İlişkilendirme Testi kullanılarak toplanan veriler öncelikle sıklık tablosuna dönüştürülmüş sonrasında kesme tekniği kullanılarak kavram haritalarına dönüştürülmüştür. Araştırmada kavram ile ilgili 12 adet kategori ve 98 adet cevap kelime elde edilmiştir. Çalışmada 45 ve 45'den çok frekansa sahip kategoriler önemli olarak kabul edilmiştir. Kayda değer olan bu kategorilerden bazıları fonksiyon tanımı, fonksiyon türleri, işlem, değişken, bağıntı ve kümedir.

Gökbaş (2016) yaptığı yüksek lisans tezinde matematik öğretmen adaylarının “fonksiyon, işlem ve bağıntı” kavramları ile ilgili bilişsel yapılarını belirlemeye çalışmıştır. 125 matematik öğretmen adayının katıldığı çalışmada KİT kullanılmış ve fonksiyon ile ilgili 12, işlem ile ilgili 11 ve bağıntı ile ilgili 10 kategori ve toplamda 212 kelime elde edilmiştir. Araştırma da öğretmen adaylarının öncelikle üç temel anahtar kavramı (fonksiyon, işlem ve bağıntı) birbiriyle ilişkilendirmek yerine, üç anahtar kavramı da kendi alt kategorileri ile ilişkilendirdikleri görülmüştür. Araştırmacı, üç kavramın birbirinden kopuk olarak algılanmasının nedeni olarak müfredat içerisinde anahtar kavramlara farklı zamanlarda yer verilmesinin etken olabileceğini belirtmiştir.

Keser (2017) yaptığı yüksek lisans tezinde matematik öğretmen adaylarının trigonometri kavramı ile ilgili bilişsel yapılarını ortaya çıkarmayı amaçlamıştır. Üniversitede eğitim görmekte olan 107 matematik öğretmen adayı ile yapılan çalışmada Kelime ilişkilendirme Testi ve Çizme-Yazma Tekniği kullanılmıştır. Araştırmanın sonucunda trigonometri ile ilgili 20 kategori ve toplamda 119 kelime üretilmiştir. Araştırmada “trigonometri” anahtar kavramının “sinüs teoremi” ve “cosinüs teoremi” ilişkilendirilirken “tanjant teoremi” ile ilişkilendirmediği belirtilmiştir. Ayrıca, araştırmada “trigonometri” anahtar kavramına “zor”, “sevilmeyen konu”, “ezber” gibi kelimelerin cevap olarak kullanıldığı belirtilmiştir. Araştırmacı bu ilişkilendirmenin Trigonometri konusunun formül ağırlıklı bir ders olarak görülmesinden kaynaklı olabileceğini belirtmiştir.

İlgili alan yazında yapılan çalışmalar incelediğinde matematik öğretmen adaylarının matematik ve matematik eğitimi ile ilgili bilişsel yapılarını araştıran çalışmalara rastlanmamıştır. Bundan dolayı matematik öğretmen adaylarının matematik ve matematik eğitimi ile ilgili bilişsel yapılarını araştıran çalışmaların yapılması önem arz etmektedir. Böylece matematik öğretmen adaylarının matematik ve matematik eğitimi ile ilgili sahip oldukları bilişsel yapılar ile ilgili daha iyi bir bakış açısına sahip olabiliriz.

3. BÖLÜM

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın modeli, katılımcıları, veri toplama araçları, verilerin analizinde kullanılacak yöntem ve teknikler hakkında bilgi verilmiştir.

3.1. Araştırmanın Modeli

Matematik öğretmen adaylarının “matematik ve matematik eğitimi” anahtar kavramlarına ilişkin bilişsel yapılarındaki değişimi ortaya koymak amacıyla yapılan bu araştırmada genel tarama modellerinden kesitsel tarama yöntemi kullanılmıştır.

Tarama modeli bir grubun bir konu hakkında beceri, yetenek, görüş, ilgi, tutum gibi belirli özelliklerini belirlemek amacıyla verilerin toplanması için kullanılan bir yöntemdir (Büyüköztürk, Kılıç Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2011). Tarama modeli, “geçmişte ve halen var olan bir durumu var olduğu şekliyle betimlemeyi amaçlayan yaklaşımlardır. Araştırmaya konu olan olay, birey ya da nesne, kendi koşulları içinde var olduğu gibi tanımlanmaya çalışılır. Onları herhangi bir şekilde değiştirme, etkileme çabası gösterilmez” (Karasar, 2012, s. 77).

Kesitsel tarama modeli ise araştırmacı tarafından betimlenecek değişkenlerin bir kez ölçüldüğü ve değişkenin diğer değişkenlere göre bir farklılık gösterip göstermediğinin belirlenmesi için kullanılan bir araştırma modelidir (Fraenkel, Wallen ve Hyun, 2012). Kesitsel tarama modelinde özellikle geniş grupları içeren araştırmalarda, evrenin tamamı yerine, evren içerisinde farklı gruplar belirlenerek veriler toplanır (Karakaya, 2009). Bu çalışmada da birinci ve dördüncü sınıfta öğrenim görmekte olan matematik öğretmen adaylarının bilişsel yapılarındaki değişimi ortaya koymak araştırıldığından, boylamsal çalışmaya göre zaman tasarrufu sağlamak için kesitsel araştırma tercih edilmiştir.

3.2. Çalışma Grubu

Bu araştırmanın çalışma grubunu 2017-2018 eğitim-öğretim yılında bir devlet üniversitesinin eğitim fakültesinin ilköğretim matematik öğretmenliği bölümünün birinci ve dördüncü sınıflarında öğrenim görmekte olan 90 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Birinci sınıf öğretmen adayları ile güz döneminde, dördüncü sınıf öğretmen adayları ile bahar döneminde çalışma yürütülmüştür. Çalışma grubunun cinsiyet ve sınıf düzeyine göre dağılımı Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. Çalışma Grubunun Cinsiyet ve Sınıf Düzeyine Göre Dağılımı

Sınıf Düzeyi	kız		erkek		Toplam N
	f	%	f	%	
1. sınıf	26	58	19	42	45
4. sınıf	32	71	13	28	45
Toplam	58	64	32	36	90

Tablo 3'te görüldüğü gibi araştırmanın çalışma grubunu birinci sınıf öğretmen adaylarından 45 (%50) ve dördüncü sınıf öğretmen adaylarından 45 (%50) olmak üzere toplam 90 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Birinci sınıf öğretmen adaylarının 26 (%58)'i kız, 19 (%42)'si erkektir. Dördüncü sınıf öğretmen adaylarının ise 32 (%71)'u kız, 15(%28)'i erkektir.

Çalışma grubunun matematik öğretmen adayları arasından seçilmesinin nedeni, matematiği yeni kuşaklara aktaracak ve öğretecek bireylerden olan matematik öğretmen adaylarının matematik ve matematik eğitimine yönelik bilişsel yapılarının tespit edilmek istenmesidir. Bu çalışmada öğretmen adaylarının aldıkları lisans eğitimlerini bilişsel yapılarında nasıl bir değişim meydana getirdiğinin incelenmek istenmesi nedeniyle birinci ve dördüncü sınıfta öğrenim görmekte olan matematik öğretmen adayları katılımcı olarak belirlenmiştir. Çünkü Türkiye'de birinci sınıf üniversite eğitiminin başlangıcı dördüncü sınıf ise üniversite eğitiminin son sınıfıdır. Bu nedenle birinci sınıf öğretmen adaylarına 2017-2018 eğitim öğretim yılının güz döneminde, dördüncü sınıf öğretmen adaylarına 2017-2018 eğitim öğretim yılının bahar döneminde aynı ölçme aracı uygulanmıştır.

3.3. Veri Toplama Aracı

Bu araştırmada, veri toplama aracı olarak araştırmacı tarafından hazırlanan kelime ilişkilendirme testi kullanılmıştır. Kelime ilişkilendirme testinde yer alan anahtar kavramlar uzman görüşü (2 ğretim yesi ve 2 matematik ğretmeni) alınarak oluşturulmuştur. Kelime ilişkilendirme testi matematik ve matematik eğitimine yönelik 18 tane anahtar kavramdan oluşmaktadır. Kelime ilişkilendirme testi için belirlenen anahtar kavramlar Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4. *Matematik ve Matematik Eğitimi ile İlgili Belirlenen Anahtar Kavramlar*

Matematik	Matematik ğretim Programı	Matematikçi
Matematik ğrenme	Matematik ğretmeni	Teknoloji
Matematiksel İspat	ğretim Materyali	Matematik Felsefesi
Matematiksel Bilgi	Matematik Dili	Matematiğin Doğası
Matematik ğretimi	Matematiksel Sistem	Matematiksel Düşünme
Matematik Bilgisinin llmesi	Matematik Problemi	Matematik Uygulamaları

Daha sonra bu anahtar kavramlardan her biri tek sayfaya gelecek şekilde kelime ilişkilendirme testi hazırlanmıştır. lme aracında katılımcıların zincirleme bir şekilde cevap yazma riskini veya durumunu ortadan kaldırmak için her bir anahtar kavram alt alta yazılarak kelime ilişkilendirme testi oluşturulmuştur (Bahar ve Özatlı, 2003).

lme aracının örnek olarak bir sayfası aşağıda verilmiştir.

Matematik
Matematik
Matematik
Matematik
Matematik
Matematik
Matematik
Matematik
Matematik
Matematik

3.4. Verilerin Toplanması

Bu çalışmada verileri toplamadan önce öğretmen adaylarına kelime ilişkilendirme testi ile ilgili bilgilendirme yapılmıştır. Daha sonra içerisinde belirlenen anahtar kavramların bulunduğu her bir kavram için 10 cevap kelimenin yazılabileceği sayfaların bulunduğu form dağıtılmıştır. Öğretmen adaylarına belirlenen her anahtar kavram için birer dakika süre verilmiştir. Öğretmen adaylarından verilen bir dakikalık süre içerisinde anahtar kavramlarla ilgili olduğunu düşündükleri cevap kelimeleri yazmaları istenmiştir. Her defasında bir dakikalık sürenin bitiminde öğretmen adaylarının diğer anahtar kavrama geçmesi sağlanmıştır. Toplam 18 tane anahtar kavram bitirilinceye kadar uygulama sürdürülmüştür.

3.5. Verilerin Analizi

Bu araştırma da kelime ilişkilendirme testi sonuçlarını analiz etmek amacıyla öğretmen adaylarının anahtar kavramlara verdiği cevap kelimeler betimsel analiz yöntemi ile ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir.

Araştırmada veri girişinden kaynaklanabilecek hataları önlemek amacıyla veri girişi tamamlandıktan sonra başka bir araştırmacı veri girişini kontrol etmiştir. Veriler girildikten sonra kelime ilişkilendirme testinde verilen cevapları analiz etmek amacıyla Microsoft Excel programında pivot tablolar oluşturulmuştur. Bu araştırmada hem birinci sınıf hem de dördüncü sınıf öğretmen adaylarının kelime ilişkilendirme testi aracı ile her bir anahtar kavram için verdikleri cevap kelime sayıları ve farklı cevap kelime sayılarını gösteren frekans tabloları oluşturulmuştur. Cevap kelime sayısı her bir anahtar kavram için verilen tüm cevap kelimelerin sayısıdır. Farklı cevap kelime sayısı ise her bir anahtar kavram için verilen cevap kelimelerden tekrarlanan cevap kelimeleri çıkardığımızda geriye kalan sayıdır.

Birinci ve dördüncü sınıf öğretmen adaylarından elde edilen verilerden hangi anahtar kavram için hangi cevap kelimelerin kaç kez tekrarlandığını gösteren frekans tabloları oluşturulmuştur. Daha sonra oluşturulan frekans tablolarının anlamlı bir hal alması açısından en fazla tekrar edilen kelimelere dikkat edilerek kavram ağları oluşturulmuştur.

Öğretmen adaylarından anahtar kavramlara yönelik elde edilen verilerin adayların bilişsel yapılarını ve ilişkileri daha net ortaya koyması amacıyla Bahar vd. (1999) tarafından

geliştirilen kesme noktası (KN) tekniği kullanılmıştır. KN tekniğinde KİT’te en fazla verilen cevap kelimenin üç-beş sayı aşağısı kesme noktası olarak kabul edilir. Örnekleme belirlenen katılımcı sayısının az sayıda olması durumunda ise en çok tekrarlanan cevap kelimenin frekansının iki aşağısı da kesme noktası olarak kabul edilebilir (Demircioğlu vd., 2012). Belirlenen kesme noktasının frekansının üzerinde bulunan veriler ilk kavram ağına yazılır. Sonrasında kesme noktası belirlenen aralıklarla aşağı doğru çekilir. Tüm anahtar kavramlar ortaya çıkana kadar bu uygulamaya devam edilir (Bahar ve Özatlı, 2003).

Bu araştırma da elde edilen frekans tablolarından yararlanılarak kesme noktaları 22 ve yukarısı, 17-21, 12-16 ve 7-11 şeklinde belirlenmiştir. Kesme noktası (KN) tekniği kullanılarak oluşturulan kavram ağı haritaları yardımıyla yeni üretilen kelimelere ve kavramlar arasındaki ilişkilendirmelere bakılarak veriler yorumlanmıştır. Çalışmada kavram ağları çizilirken daha anlaşılır olması için, kesme noktası 22 ve yukarısı için kırmızı renk, kesme noktası 17- 21 arası için mavi renk, kesme noktası 12-16 arası için yeşil renk ve kesme noktası 7-11 arası için turuncu renk kullanılmıştır.

Verilerin yorumlanması 3 aşamada gerçekleştirilmiştir. İlk aşamada; birinci sınıf öğretmen adaylarından elde edilen veriler, ikinci aşamada dördüncü sınıf öğretmen adaylarından elde edilen veriler ve son aşamada birinci sınıf ve dördüncü sınıf öğretmen adaylarından elde edilen verilerin karşılaştırılması şeklinde gerçekleşmiştir.

4. BÖLÜM

BULGULAR ve YORUM

Araştırmanın bu bölümünde araştırmaya katılan öğretmen adaylarına uygulanan kelime ilişkilendirme testinden elde edilen veriler analiz edilmiştir. Öğretmen adaylarının belirlenen 18 anahtar kavrama yönelik verdikleri cevap kelimeler incelenmiş ve kavramlara yönelik elde edilen veriler analiz edilmiştir. Bu bölümde matematik ve matematik eğitime yönelik kavramlara ilişkin öğretmen adaylarının cevaplarından elde edilen cevap kelimelerin ve farklı cevap kelimelerin frekans tabloları ve kesme noktası tekniği kullanılarak oluşturulan kavram ağları bulunmaktadır.

4.1. Birinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın birinci alt problemi olan “Birinci sınıf ilköğretim matematik öğretmen adayları “matematik ve matematik eğitimi” ile ilgili belirlenen anahtar kavramları –bilişsel yapılarında– birbiriyle nasıl ilişkilendirmektedirler?” sorusuna cevap aramak için yapılan bulgular ve yorumlar bu bölümde yer almaktadır.

4.1.1. Anahtar kavramlara yönelik birinci sınıf matematik öğretmen adaylarından elde edilen cevap kelimeler ile ilgili bulgular ve yorumlar

Araştırmaya göre birinci sınıf öğretmen adaylarının 18 anahtar kavrama yönelik yapılan kelime ilişkilendirme testinde 4374 cevap kelime verdikleri bu kavramlardan 2132’sinin farklı cevap kelime olduğu görülmüştür. Elde edilen cevap kelimelerin sayısı kelime ilişkilendirme testinde verilerin değerlendirilme aşamasında kullanılan metotlardan birisidir. Çünkü bir kavramın iyi anlaşılıp anlaşılmadığı o kavramla ilişkilendirilen diğer kelimelerin sayısına ve niteliğine de bağlıdır (Bahar vd., 2006).

Birinci sınıf öğretmen adaylarının belirlenen 18 anahtar kavrama yönelik verdikleri cevap kelimelerden ve farklı cevap kelimelerden elde edilen veriler Tablo 5’te sunulmuştur.

Tablo 5. *Birinci Sınıf Matematik Öğretmen Adaylarının Anahtar Kavramlara Yönelik Verdikleri Cevap Kelime Sayıları ve Farklı Cevap Kelime Sayıları*

<i>Anahtar Kavramlar</i>	<i>Cevap Kelime Sayısı</i>	<i>Farklı Cevap Kelime Sayısı</i>
1-Matematik	356	143
2-Matematik Öğrenme	230	123
3-Matematiksel ispat	226	121
4-Matematiksel Bilgi	365	165
5-Matematik Öğretimi	236	123
6-Matematik Bilgisinin Ölçülmesi	235	110
7-Matematik Öğretim Programı	338	151
8-Matematik Öğretmeni	240	127
9-Öğretim Materyali	263	105
10-Matematik Dili	229	105
11-Matematiksel Sistem	208	116
12-Matematik Problemi	232	108
13-Matematiğin Doğası	193	110
14-Matematikçi	208	112
15-Teknoloji	209	103
16-Matematik Felsefesi	126	80
17-Matematiksel Düşünme	204	85
18-Matematik Uygulamaları	276	145
TOPLAM	4374	2132

Tablo 5’te de görüldüğü gibi birinci sınıf öğretmen adayları tarafından toplam 4374 cevap kelime verilmiştir. Birinci sınıf öğretmen adayları en çok “matematiksel bilgi” ($f=365$) anahtar kavramına yönelik cevap kelime vermişlerdir. “Matematiksel bilgi” den sonra en çok cevap verilen anahtar kavramlar ise sırasıyla “matematik” ($f=356$) ve “matematik öğretim programı” ($f=338$)’dır. Bu 3 anahtar kavrama yönelik verilen cevap kelime sayılarının diğer anahtar kavramlara verilen cevap kelime sayılarından fazla olması birinci sınıf öğretmen adaylarının bu 3 anahtar kavramla ilgili daha çok fikir sahibi olduklarını göstermektedir. Ayrıca bu 3 anahtar kavrama verilen cevap kelime sayıları birbirine yakındır. Buna göre birinci sınıf öğretmen adaylarının bu kavramlar hakkında yakın düzeyde bilgi sahibi oldukları söylenebilir. Fakat verilen cevap kelimelerin nitelikleri ve anlamlı olmaları da önemlidir (Bahar vd., 2006).

Birinci sınıf öğretmen adaylarının en az cevap verdikleri anahtar kavramların ise “matematik felsefesi” ($f=126$) ve “matematiğin doğası” ($f=193$) olduğu görülmektedir. Özellikle “matematik felsefesi” anahtar kavramlara verilen cevap kelimelerin sayısının diğer kavramlara göre oldukça az olduğu görülmektedir. Bu durumun nedeni olarak birinci sınıf öğretmen adaylarının daha önceki eğitim hayatlarında “matematik felsefesi” anahtar kavramı ile karşılaşmamış olmaları söylenebilir. Çünkü; üniversite eğitiminden önceki eğitim kurumlarında Matematik Felsefesi dersi müfredatta yer almamaktadır. Ancak YÖK (2007) ilköğretim matematik öğretmenliği lisans programında Matematik Felsefesi dersi yer almaktadır.

Birinci sınıf öğretmen adayları tarafından toplam 2132 farklı cevap kelime verilmiştir. Farklı cevap kelimeler incelendiğinde birinci sınıf öğretmen adayları en çok “matematiksel bilgi” ($f=165$) anahtar kavramına yönelik farklı cevap kelime ürettikleri görülmüştür. Birinci sınıf öğretmen adaylarının en az ise “matematik felsefesi” ($f=80$) ve “matematiksel düşünme” ($f=85$) anahtar kavramlarına yönelik farklı cevap kelime ürettikleri görülmektedir. Bu durum birinci sınıf öğretmen adaylarının cevap kelime ve farklı cevap kelime frekanslarının benzerliğini ortaya koymaktadır. Hem cevap kelime sayılarında hem farklı cevap kelime sayılarında en çok “matematiksel bilgi” en az ise “matematik felsefesi” anahtar kavramına cevap verilmiştir.

4.1.2. Birinci sınıf matematik öğretmen adaylarından anahtar kavramlara yönelik elde edilen cevaplara göre oluşturulmuş kavram ağlarına ilişkin bulgular ve yorumlar

Birinci sınıf öğretmen adaylarından elde edilen anahtar kavramlara yönelik verilen farklı cevap kelimelerin sayısı 771 tanedir. Cevap kelimelerden frekans değeri 7 ve yukarısı olanlar kesme noktası olarak belirlendiğinden, birinci sınıf öğretmen adaylarından elde edilen verilerden oluşturulan frekans değeri 7 ve yukarısı olan cevap kelimeler frekans tablosu Tablo 6’da gösterilmiştir.

Tablo 6. Birinci Sınıf Matematik Öğretmen Adaylarının Verilerinden Oluşturulan Frekans Değeri 7 ve Yukarısı Olan Cevap Kelimeler İçin Frekans Tablosu

Cevap Kelimeler	Anahtar Kavramlar																	
	1-Matematik	2-Matematik Öğrenme	3-Matematiksel İspat	4-Matematiksel Bilgi	5-Matematik Öğretimi	6-Matematik Bilgisinin Ölçülmesi	7-Matematik Öğretim Programı	8-Matematik Öğretmeni	9-Öğretim Materyali	10-Matematik Dili	11-Matematiksel Sistem	12-Matematik Problemi	13-Matematiğin Doğası	14-Matematikçi	15-Teknoloji	16-Matematik Felsefesi	17-Matematiksel Düşünme	18-Matematik Uygulamaları
anlatım	1	2	-	-	9	-	3	9	1	-	-	-	-	1	-	-	-	1
bilgisayar	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	5	-	-	10	-	-	-	1
birikim	-	-	-	9	-	1	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
cetvel	2	-	-	-	-	-	-	-	19	-	-	-	-	-	-	-	-	2
çarpma	8	2	-	2	-	-	-	-	-	4	-	1	1	-	-	-	-	2
çözüm	6	4	6	4	-	6	-	1	-	-	3	17	3	5	-	1	9	9
defter	5	-	1	1	1	-	-	-	12	-	-	-	-	-	-	-	-	1
denklem	9	-	4	4	2	-	2	-	-	3	5	8	4	-	-	-	2	3
ders	4	-	-	4	7	-	15	3	1	1	-	1	1	-	1	-	8	
düşünce	2	2	3	4	-	1	1	1	1	-	-	4	-	3	-	11	9	-
düzen	1	1	-	-	-	-	12	3	1	1	12	-	1	2	1	1	4	-
düzey	-	1	-	3	-	-	7	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	2
eğitim	-	3	1	3	3	-	7	7	2	-	-	-	-	2	2	1	-	-
gelişim	2	5	-	2	2	-	1	2	-	1	4	1	-	-	11	-	4	1
geometri	7	-	3	2	2	-	1	-	1	4	-	-	-	-	2	1	-	2
görsel	-	3	-	-	4	-	1	-	8	2	-	-	-	-	1	-	-	1
havuz	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	11	-	-	-	-	-	-
hayat	7	1	1	3	2	1	2	-	-	1	-	1	2	-	1	2	1	2
integral	8	-	-	4	-	-	1	-	-	-	2	-	2	-	-	-	-	1
işçi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	-
işlem	14	5	6	7	2	3	1	-	-	8	1	5	9	5	1	1	7	8
kalem	1	1	1	-	1	2	-	-	19	-	-	-	-	-	-	-	-	1
kanıtlamak	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
karmaşık	4	2	1	2	-	-	1	-	-	9	4	3	3	-	-	4	1	-
kavram	3	3	1	10	2	-	4	-	-	4	4	1	2	-	-	1	-	1
kitap	2	2	-	5	1	-	2	1	10	1	1	1	-	-	-	-	-	1

kolay	-	3	2	2	2	1	2	1	2	3	1	3	1	1	15	1	2	1
konu	-	1	1	4	2	-	13	-	-	-	1	1	3	-	-	1	1	2
mantık	6	1	4	2	4	4	2	2	2	6	1	6	3	2	-	3	12	2
matematik	-	-	1	1	-	-	1	2	-	1	-	1	1	3	7	3	3	-
matematiksel																		
bilgi	5	4	3	-	4	4	7	13	-	6	2	4	2	4	3	2	2	3
matematiksel																		
ispat	8	-	-	10	-	5	2	-	-	-	3	2	5	2	-	1	7	1
matematik																		
öğrenme	2	-	1	10	2	2	2	-	1	2	-	-	-	1	1	2	-	6
matematik																		
öğretimi	-	2	1	4	-	-	7	2	3	1	-	1	-	1	2	1	-	5
matematik																		
öğretmeni	5	7	1	6	19	1	8	-	3	-	-	-	1	8	-	-	-	1
matematik																		
problemi	8	2	-	2	-	2	1	-	-	1	1	-	5	1	-	-	1	9
öğrenci	1	3	1	3	9	2	4	5	-	-	-	1	1	1	-	-	-	2
pergel	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	-	1
plan	-	1	-	-	-	-	9	-	1	-	2	-	-	-	-	-	1	2
pratik	-	5	1	1	1	1	-	4	-	-	-	1	1	9	1	-	8	1
program	-	-	-	1	1	-	14	2	-	-	8	-	-	1	-	-	-	-
sayı	22	3	3	10	3	2	6	-	1	17	6	4	24	2	-	6	4	3
sayısal	6	3	-	6	-	-	-	3	-	6	1	-	1	5	1	-	10	-
sembol	3	-	-	8	2	-	1	-	1	14	3	-	7	-	1	-	2	2
sevecen	-	-	-	-	-	-	-	9	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-
sınav	1	1	1	4	-	24	3	1	-	-	2	1	-	-	-	-	-	3
silgi	1	-	-	-	1	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
sonuç	-	-	8	1	-	1	1	-	-	1	2	4	1	-	-	2	2	2
soru	4	-	-	1	1	13	1	-	-	-	-	9	1	-	-	-	-	13
tahta	-	1	-	-	4	1	-	-	13	-	-	-	-	-	-	-	-	1
tanım	1	-	5	8	-	-	1	-	-	2	1	-	2	-	-	1	3	1
telefon	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-
teorem	7	1	13	5	-	3	-	-	-	-	-	2	1	2	-	1	2	2
test	1	1	-	-	1	21	-	-	3	-	-	1	-	-	-	-	-	6
türev	9	-	-	4	-	-	1	-	-	-	2	-	2	-	-	-	-	1
yöntem	1	-	9	1	1	-	1	-	1	-	4	1	1	1	-	-	-	2
zeka	10	6	1	3	1	1	1	4	-	-	-	5	2	3	-	-	10	2
zeki	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	9	-	-	-	-
zor	2	12	4	3	6	2	3	2	-	5	3	9	2	1	-	3	1	3

Not: Frekans değeri 7'den büyük olan katılımcı cevapları koyu yazılmıştır.

Bu kısımda Tablo 6’da yer alan frekans değeri 7 ve yukarısı olan cevap kelimelere göre oluşturulan kavram ağı haritaları ve yorumlarına yer verilmiştir. Elde edilen frekans değerlerine göre dört farklı kesme noktası sınırı (22 ve yukarısı, 17-21, 12-16 ve 7-11) belirlenerek kavram ağı haritaları oluşturulmuştur. Kavram ağında alt frekans sınırı olarak 7 belirlenmiş ve kavram ağı haritasında frekans değeri 7 ve yukarısı olan cevap kelimelere yer verilmiştir. Ayrıca her bir kesme noktası için farklı renkte çizgiler kullanılarak kavram haritasındaki ilişkilerin daha net bir şekilde görülmesi amaçlanmıştır.

4.1.2.1. Birinci sınıf öğretmen adaylarından elde edilen veriler ışığında kesme noktası 22 ve yukarısı olan cevap kelimelerden oluşturulan kavram ağına ilişkin bulgular ve yorumlar

Birinci sınıf öğretmen adaylarından elde edilen veriler ışığında kesme noktası 22 ve yukarısı olan cevap kelimelerden oluşturulan kavram ağı Şekil 1’de verilmiştir.



Şekil 1. Birinci sınıf öğretmen adaylarından elde edilen verilerden kesme noktası 22 ve yukarısına göre oluşturulmuş kavram ağı

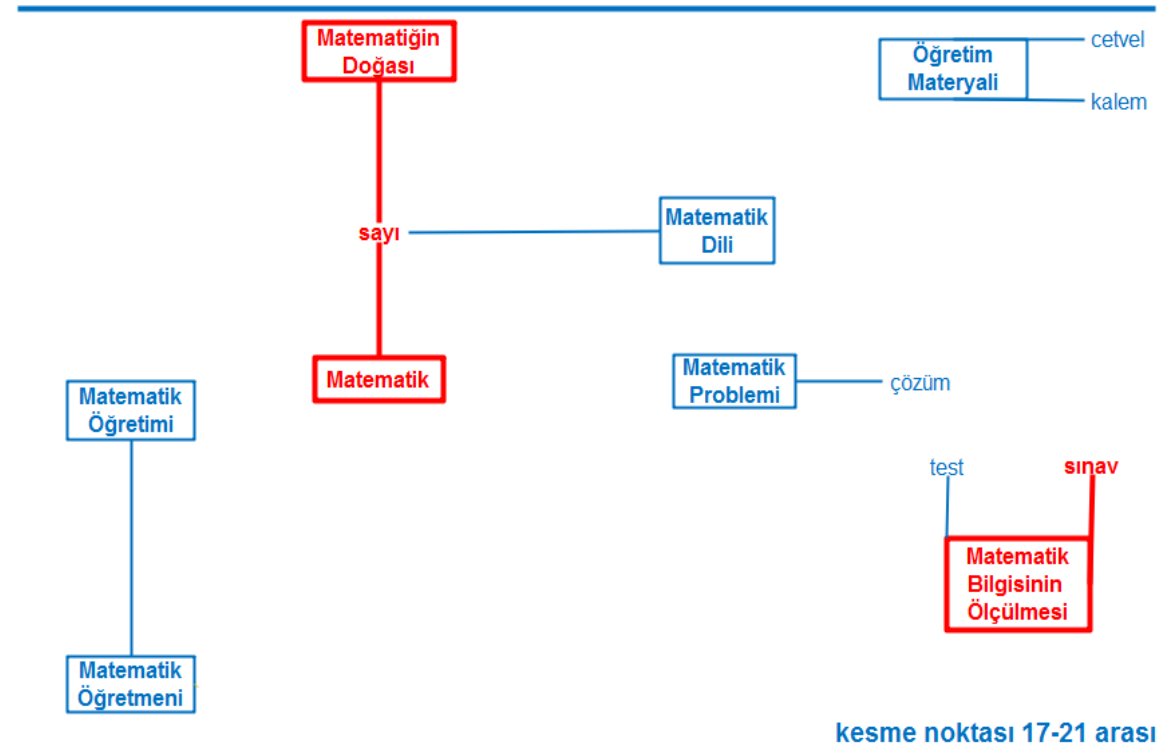
Şekil 1’de verilen kesme noktası 22 ve yukarısına göre oluşturulmuş kavram ağı haritasına baktığımızda belirlenen 18 anahtar kavramdan sadece üç tanesinin “matematik”, “matematiğin doğası” ve “matematik bilgisinin ölçülmesi” kavram ağında yer aldığı görülmektedir. Kavram ağında ortaya çıkan “matematik” ve “matematiğin doğası” anahtar kavramları “sayı” cevap kelimesi ile ilişkilendirilmiştir. Bu durum birinci sınıf matematik öğretmen adaylarının “matematik” ve “matematiğin doğası” denilince zihinlerinde sayıların şekillenmesinin göstergesi olabilir. Çünkü, bireyler sayılarla, okula başlamadan önce

karşılaşırlar (Altun, 2001). Ayrıca; eğitim hayatlarına başladıklarında sayı kavramı, “Sayılar ve İşlemler” öğrenme alanı içerisinde Matematik Dersi Öğretim Programı (2017)’nin da büyük bir kısmını oluşturmaktadır.

Ayrıca “matematik bilgisinin ölçülmesi” anahtar kavramı “sınav” cevap kelimesi ile ilişkilendirilmiştir. Öğretmen adaylarının “matematik bilgisinin ölçülmesi” anahtar kavramına en fazla “sınav” kavramını vermeleri bugüne kadar kendi matematik bilgilerinin sürekli sınav ile ölçülmüş olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Bu durum birinci sınıf öğretmen adaylarının henüz eğitimde ölçme ve değerlendirme dersini almamış oldukları göz önünde bulundurulduğunda beklenen bir durumdur.

4.1.2.2. Birinci sınıf öğretmen adaylarından elde edilen veriler ışığında kesme noktası 17 ve 21 arası olan cevap kelimelerden oluşturulan kavram ağına ilişkin bulgular ve yorumlar

Birinci sınıf öğretmen adaylarından elde edilen veriler ışığında kesme noktası 17-21 arası olan cevap kelimelerden oluşturulan kavram ağı Şekil 2’de verilmiştir.



Şekil 2. Birinci sınıf öğretmen adaylarından elde edilen verilerden kesme noktası 17 ve 21 arasına göre oluşturulmuş kavram ağı

Şekil 2’de verilen kesme noktası 17-21 arasına göre oluşturulmuş kavram ağı haritasına baktığımızda belirlenen 18 anahtar kavramdan beş tanesinin “matematik öğretimi”, “matematik öğretmeni”, “matematik dili”, “matematik problemi” ve “öğretim materyali” daha kavram ağında yer aldığı görülmektedir.

Kavram ağında ortaya çıkan “matematik öğretimi” ve “matematik öğretmeni” anahtar kavramları direkt birbiri ile ilişkilendirilmiştir. Bu ilişkinin ortaya çıkmasında öğretimi uygulamaya dönüştüren bireylerin öğretmenlerin olması etken olabilir (Ayvacı ve Çoruhlu, 2012).

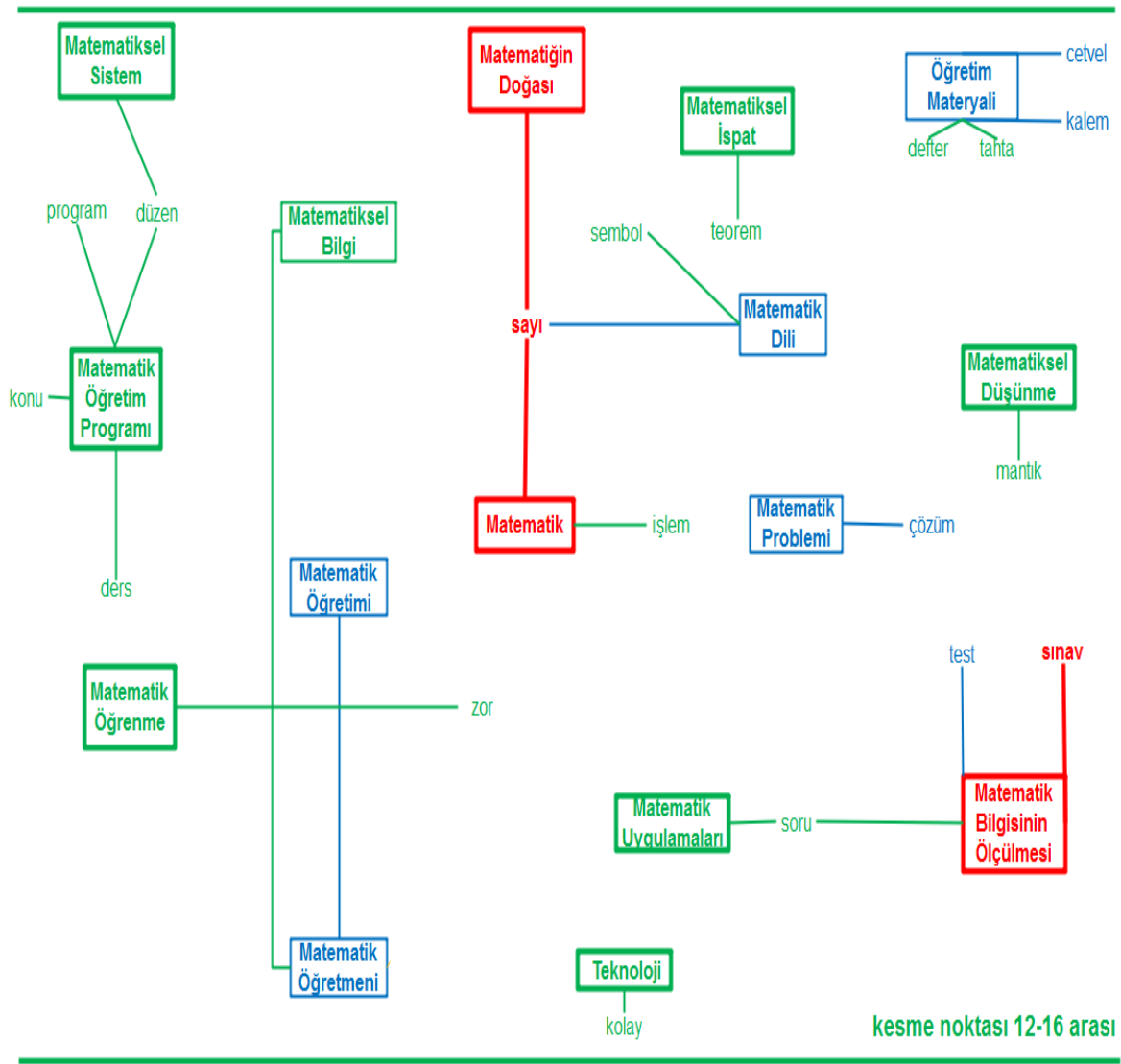
Bu bölümde Şekil 1’de ortaya çıkan “sayı” cevap kelimesinin “matematik dili” anahtar kavramı ile de ilişkilendirildiği görülmektedir. Bu durum birinci sınıf öğretmen adaylarının matematiğin dili olarak baskın bir şekilde sayıları düşündüklerinin göstergesidir.

“Öğretim materyali” anahtar kavramı “cetvel” ve “kalem” anahtar kavramı ile ilişkilendirilmiştir. Bu durum ise birinci sınıf öğretmen adaylarının matematik derslerinde bugüne kadar öğretim materyali olarak genellikle cetvel ve kalem kullanımını gördüklerinden kaynaklanabilir.

Son olarak “matematik bilgisinin ölçülmesi” anahtar kavramı “test” cevap kelimesi ile ilişkilendirilmiştir. “Matematik problemi” anahtar kavramı da “çözüm” cevap kelimesi ile ilişkilendirilmiştir.

4.1.2.3. Birinci sınıf öğretmen adaylarından elde edilen veriler ışığında kesme noktası 12 ve 16 arası olan cevap kelimelerden oluşturulan kavram ağına ilişkin bulgular ve yorumlar

Birinci sınıf öğretmen adaylarından elde edilen veriler ışığında kesme noktası 12-16 arası olan cevap kelimelerden oluşturulan kavram ağı Şekil 3’te verilmiştir.



Şekil 3. Birinci sınıf öğretmen adaylarından elde edilen verilerden kesme noktası 12 ve 16 arasına göre oluşturulmuş kavram ağı

Şekil 3'te verilen kesme noktası 12-16 arasına göre oluşturulmuş kavram ağı haritasına baktığımızda belirlenen 18 anahtar kavramdan sekiz tanesinin (“matematiksel sistem, matematik öğretim programı, matematik öğrenme, matematiksel bilgi, matematiksel ispat, matematiksel düşünme, matematik uygulamaları ve teknoloji”) daha kavram ağında yer aldığı görülmektedir.

Kavram ağında ortaya çıkan “matematik öğretim programı” ve “matematiksel sistem” anahtar kavramları “düzen” cevap kelimesi sayesinde birbiri ile ilişkilendirilmiştir. Bunun yanında “matematik öğretim programı” anahtar kavramı üç cevap kelime ile (“konu”, “ders”, “program”) daha ilişkilendirilmiştir. Ancak “matematik öğretim programı” ve

“matematiksel sistem” anahtar kavramları bu kesme noktasında diğer anahtar kavramlarla ilişkilendirilememiştir.

Kavram ağında ortaya çıkan “matematiksel bilgi” anahtar kavramı “matematik öğretmeni” anahtar kavramı ile ilişkilendirilmiştir. Bu durum matematik öğretmenin matematiksel bilgiyi aktaran kişi olarak algılanmasından kaynaklanmış olabilir.

“Matematik öğrenme” anahtar kavramı “zor” cevap kelimesi ile ilişkilendirilmiştir. Özellikle matematik öğretmeni olmak için hedefi olan öğretmen adaylarını için matematik öğrenme anahtar kavramını zor olarak algılamaları düşündürücüdür.

Şekil 1’de ortaya çıkan “matematik bilgisinin ölçülmesi” anahtar kavramı ve Şekil 3’te ortaya çıkan “matematik uygulamaları” anahtar kavramlarının “soru” cevap kelimesi aracılığıyla birbiri ile ilişkilendirildikleri görülmektedir.

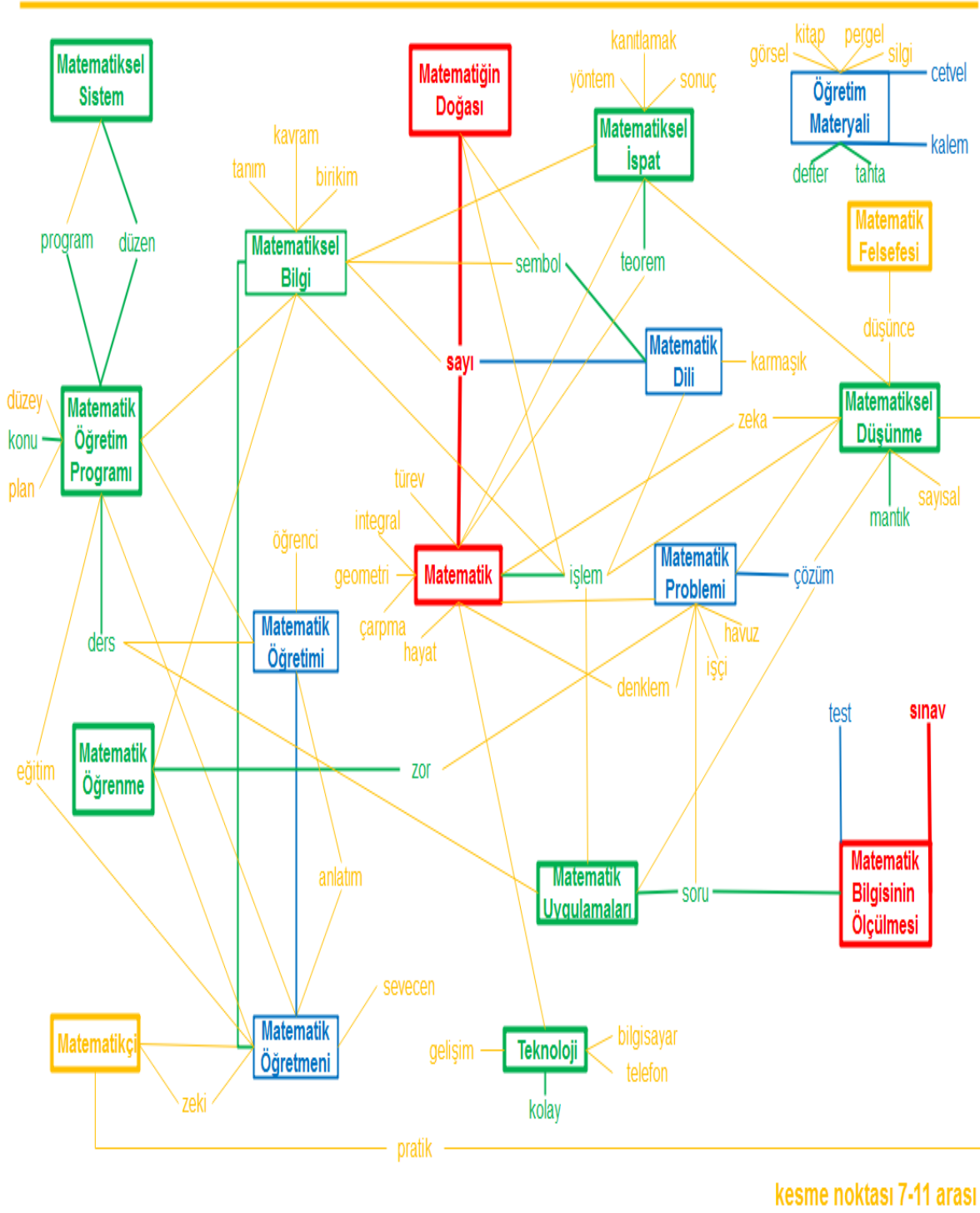
“Öğretim materyali” anahtar kavramı “defter” ve “tahta” anahtar kavramı ile ilişkilendirilmiştir. Öğretmen adaylarının sürekli defter ve tahta ile iç içe ders işlemleri bu durumun nedeni olabilir. Çünkü; öğretmenler genellikle nasıl öğrendiyse öyle öğretme eğilimindedir (Özdemir ve Kesten, 2012).

“Teknoloji” anahtar kavramı “kolay” cevap kelimesi ile, “matematikselsel ispat” anahtar kavramı “teorem” cevap kelimesi ile, “matematikselsel düşünme” anahtar kavramı “mantık” cevap kelimesi ile, “matematik” anahtar kavramı “işlem” cevap kelimesi ile ve “matematik dili” anahtar kavramı “sembol” cevap kelimesi ile ilişkilendirilmiştir

Ancak kavram ağında da görüldüğü gibi anahtar kavramlar ikişerli ya da üçerli olarak birbiri ile ilişkilendirilmiş olup ortaya çıkan tüm anahtar kavramlar arasında bağ kurulamadığı görülmektedir.

4.1.2.4. Birinci sınıf öğretmen adaylarından elde edilen veriler ışığında kesme noktası 7 ve 11 arası olan cevap kelimelerden oluşturulan kavram ağına ilişkin bulgular ve yorumlar

Birinci sınıf öğretmen adaylarından elde edilen veriler ışığında kesme noktası 7-11 arası olan cevap kelimelerden oluşturulan kavram ağı Şekil 4’te verilmiştir.



Şekil 4. Birinci sınıf öğretmen adaylarından elde edilen verilerden kesme noktası 7 ve 11 arasına göre oluşturulmuş kavram ağı

Şekil 4’te verilen kesme noktası 7-11 arasına göre oluşturulmuş kavram ağı haritasına baktığımızda belirlenen 18 anahtar kavramdan ortaya çıkmayan son iki tanesinin (“matematik felsefesi” ve “matematikçi”) daha kavram ağında yer aldığı görülmektedir.

“Matematik felsefesi” anahtar kavramı “düşünce” cevap kelimesi ile ilişkilendirilmiştir. Ayrıca “düşünce” cevap kelimesi “matematikselsel düşünme” anahtar kavramı ile de ilişkilendirilmiştir. Bu nedenle “matematik felsefesi” ve “matematikselsel düşünme” anahtar kavramlarının dolaylı yoldan birbiri ile ilişkilendirildikleri görülmektedir.

“Matematikçi” anahtar kavramı “matematik öğretmeni” anahtar kavramı ile doğrudan ilişkilendirilmiştir. Bunun yanında “zeki” cevap kelimesi “matematikçi” ve “matematik öğretmeni” anahtar kavramlarını dolaylı yoldan birbirleri ile ilişkilendirmiştir. Şekil 3’te ortaya çıkan “işlem” cevap kelimesi Şekil 4’te beş farklı anahtar kavram (“matematikselsel bilgi”, “matematiğin doğası”, “matematik dili”, “matematikselsel düşünme” ve “matematik uygulamaları”) ile daha ilişkilendirilmiştir.

Şekil 4’te iki ya da üç anahtar kavram arasında oluşan cevap kelimeler nedeniyle dolaylı yoldan birçok ilişki kurulmuştur. Şekil incelendiğinde, “eğitim” cevap kelimesi “matematik öğretmeni” ve “matematik öğretim programı” anahtar kavramlarını; “anlatım” cevap kelimesi “matematik öğretimi” ve “matematik öğretmeni” anahtar kavramlarını; “pratik” cevap kelimesi “matematikçi” ve “matematikselsel düşünme” anahtar kavramlarını; “denklem” cevap kelimesi “matematik” ve “matematik problemi” anahtar kavramlarını; “zeka” cevap kelimesi “matematik” ve “matematikselsel düşünme” anahtar kavramlarını ilişkilendirmiştir.

Şekil 4’te ayrıca iki anahtar kavram arasında birçok doğrudan ilişki gözlemlenmiştir. Bunlar; “matematik - matematikselsel ispat”, “matematik - matematikselsel problemi”, “matematikselsel ispat - matematik düşünme”, “matematikselsel bilgi - matematikselsel ispat”, “matematikselsel bilgi - matematik öğretim programı”, “matematikselsel bilgi - matematik öğrenme”, “matematik öğrenme - matematik öğretmeni”, “matematik öğretim programı - matematik öğretmeni”, “matematik öğretim programı - matematik öğretimi”, “matematik – teknoloji”, “matematik problemi - matematikselsel düşünme” anahtar kavramları arasında kurulan ilişkilerdir.

Şekil 4’te de görülen 17 anahtar kavram arasında doğrudan ya da dolaylı olarak bir şekilde bağ kurulmuştur. Ancak “öğretim materyali” anahtar kavramı başka hiçbir anahtar kavramla ilişkilendirilememiştir.

4.2. İkinci Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın ikinci alt problemi olan “Dördüncü sınıf ilköğretim matematik öğretmen adayları “matematik ve matematik eğitimi” ile ilgili belirlenen anahtar kavramları –bilişsel yapılarında– birbiriyle nasıl ilişkilendirmektedirler?” sorusuna cevap aramak için yapılan bulgular ve yorumlar bu bölümde yer almaktadır.

4.2.1. Anahtar kavramlara yönelik dördüncü sınıf matematik öğretmen adaylarından elde edilen cevap kelime ile ilgili bulgular ve yorumlar

Araştırmaya göre dördüncü sınıf öğretmen adaylarının 18 anahtar kavrama yönelik yapılan kelime ilişkilendirme testinde 5175 cevap kelime verdikleri bu kavramlardan 2449’unun farklı cevap kelime olduğu görülmüştür. Dördüncü sınıf öğretmen adaylarından elde edilen veriler Tablo 7’de gösterilmiştir.

Tablo 7. *Dördüncü Sınıf Matematik Öğretmen Adaylarından Anahtar Kavramlara Yönelik Verdikleri Cevap Kelime Sayıları ve Farklı Cevap Kelime Sayıları*

<i>Anahtar Kavramlar</i>	<i>Cevap Kelime Sayısı</i>	<i>Farklı Cevap Kelime Sayısı</i>
1-Matematik	378	160
2-Matematik Öğrenme	319	162
3-Matematiksel ispat	296	126
4-Matematiksel Bilgi	409	184
5-Matematik Öğretimi	313	138
6-Matematik Bilgisinin Ölçülmesi	293	134
7-Matematik Öğretim Programı	381	158
8-Matematik Öğretmeni	274	152
9-Öğretim Materyali	273	135
10-Matematik Dili	228	105
11-Matematiksel Sistem	255	124

12-Matematik Problemi	306	130
13-Matematiğin Doğası	230	130
14-Matematikçi	275	150
15-Teknoloji	261	117
16-Matematik Felsefesi	222	100
17-Matematiksel Düşünme	236	121
18-Matematik Uygulamaları	226	123
TOPLAM	5175	2449

Tablo 7’de de görüldüğü gibi dördüncü sınıf öğretmen adayları tarafından toplam 5175 cevap kelime verilmiştir. Dördüncü sınıf öğretmen adayları en çok “matematiksel bilgi” anahtar kavramına yönelik cevap kelime vermişlerdir ($f=409$). “Matematiksel bilgi” anahtar kavramından sonra en çok cevap verilen anahtar kavramlar ise sırasıyla “matematik öğretim programı” ($f=381$) ve “matematik” ($f=378$)’dir. Bu 3 anahtar kavrama yönelik verilen cevap sayıları birbirine yakındır. Buna göre dördüncü sınıf öğretmen adaylarının bu kavramlara hakkında yakın düzeyde bilgi sahibi oldukları söylenebilir. Fakat verilen cevap kelimelerin nitelikleri ve anlamlı olmaları da önemlidir.

Tablo 7’ye göre en az cevap verilen anahtar kavramların ise “matematik felsefesi” ($f=222$), “matematik uygulamaları” ($f=226$), “matematik dili” ($f=228$), “matematiğin doğası” ($f=230$) ve “matematiksel düşünme” ($f=236$) olduğu görülmektedir. Diğer anahtar kavramlara verilen cevaplara göre az oluşu bu beş anahtar kavramın diğer anahtar kavramlara göre dördüncü sınıf öğretmen adaylarının zihinlerinde daha az şekillendiği söylenebilir.

Dördüncü sınıf öğretmen adayları tarafından toplam 2449 farklı cevap kelime verilmiştir. Farklı cevap kelimeler incelendiğinde dördüncü sınıf öğretmen adayları en çok “matematiksel bilgi” ($f=184$) anahtar kavramına yönelik farklı cevap kelime ürettikleri görülmüştür. Dördüncü sınıf öğretmen adaylarının en az ise “matematik felsefesi” ($f=100$) ve “matematiğin dili” ($f=105$) anahtar kavramlarına yönelik farklı cevap kelime ürettikleri görülmektedir.

4.2.2. Dördüncü sınıf matematik öğretmen adaylarından anahtar kavramlar yönelik elde edilen cevaplara göre oluşturulmuş kavram ağlarına ilişkin bulgular ve yorumlar

Dördüncü sınıf öğretmen adaylarından elde edilen anahtar kavramlara yönelik verilen farklı cevap kelimelerin sayısı 864 tanedir. Ancak bu cevap kelimelerden frekans değeri 7 ve yukarısı olanlar kesme noktası olarak belirlenmiştir.

Bu nedenle frekans değeri 7 ve yukarısı için oluşan cevap kelime frekans tablosu Tablo 8’de gösterilmiştir. Tablo 8’den yararlanılarak dördüncü sınıf öğretmen adaylarına ait kavram ağları elde edilmiştir.

Tablo 8. *Dördüncü Sınıf Matematik Öğretmen Adaylarının Verilerinden Oluşturulan Frekans Değeri 7 ve Yukarısı Olan Cevap Kelimeler İçin Frekans Tablosu*

Cevap Kelimeler	Anahtar Kavramlar																	
	1-Matematik	2-Matematik Öğrenme	3-Matematiksel ispat	4-Matematiksel Bilgi	5-Matematik Öğretimi	6-Matematik Bilgisinin Ölçülmesi	7-Matematik Öğretim Programı	8-Matematik Öğretmeni	9-Öğretim Materyali	10-Matematik Dili	11-Matematiksel Sistem	12-Matematik Problemi	13-Matematiğin Doğası	14-Matematikçi	15-Teknoloji	16-Matematik Felsefesi	17-Matematiksel Düşünme	18-Matematik Uygulamaları
akıllı tahta	-	1	-	-	1	-	-	-	2	-	-	-	-	-	11	-	-	-
analitik	-	1	3	2	-	-	-	1	-	-	1	1	1	2	-	2	11	1
anlama	3	4	3	4	2	-	1	-	7	11	-	3	1	1	1	2	3	1
bilgi	3	6	3	9	3	1	-	5	2	3	2	1	1	1	2	4	5	3
bilgili	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	9	-	-	-	-
bilgisayar	-	-	-	2	-	-	1	-	3	-	4	-	-	-	22	-	-	1
bilim	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	7	2	-	1
çıkarma	7	-	-	4	-	-	1	-	-	1	-	1	4	-	-	-	-	1
çözüm	5	2	-	5	2	2	-	-	-	1	2	18	2	1	-	-	4	4
değerlendirme	-	-	-	-	3	13	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
değişim	-	-	-	-	-	-	8	-	1	-	1	-	-	-	2	-	-	-
deneme	-	-	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
denklem	8	1	-	2	1	-	-	-	-	3	4	7	3	-	-	-	1	1
ders	9	4	-	3	3	1	10	9	5	1	6	2	-	2	1	10	-	7
düşünce	-	-	1	1	-	-	-	1	-	-	1	-	-	2	-	8	-	1

düzen	1	3	-	1	-	-	6	2	1	-	11	1	-	5	-	-	-	-
düzyey	-	1	1	7	3	1	4	-	2	1	-	2	-	-	-	-	3	-
eğlence	8	2	1	-	5	1	-	3	1	1	1	3	1	-	-	-	-	-
evrensel	-	-	2	5	1	1	1	-	-	21	2	-	5	-	2	1	2	1
formül	-	3	6	10	-	-	-	-	-	7	1	1	1	-	-	-	-	-
gelişim	1	-	-	2	-	-	4	-	2	1	-	-	2	3	10	2	3	2
Geogebra	-	1	-	-	1	-	1	-	3	-	1	-	-	-	14	-	-	4
geometri	9	1	5	2	-	-	-	-	1	1	2	-	1	1	-	-	-	3
gerekli	1	1	6	10	2	1	2	-	4	1	1	3	1	-	4	2	2	1
günlük hayat	-	-	-	3	1	-	-	-	-	-	2	7	3	-	1	-	1	7
havuz	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	-	-	-	-	-	-
hayat	10	3	1	1	-	1	1	-	-	-	-	2	2	-	3	-	-	2
ıcat	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	1	-	10	-	-
integral	7	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	4	1	-	-	-	3
işçi	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-	-	-	-	-
işlem	12	5	4	4	-	2	1	1	3	4	8	8	10	2	-	1	4	3
karmaşık	4	5	5	4	3	-	3	-	-	9	4	9	2	-	-	4	2	1
kazanım	-	-	-	-	-	1	20	1	3	1	-	1	-	-	-	-	-	-
keşif	1	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	1	6	-	1	9	-	-
kolay	1	8	-	2	4	2	-	1	6	5	1	8	1	-	6	-	2	2
konu	-	2	-	4	1	-	12	1	2	1	2	1	-	-	-	-	-	1
KPSS	2	1	-	2	1	1	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
matematıksel																		
düşünme	-	2	2	1	-	-	-	-	-	-	2	7	2	-	-	9	-	1
matematıksel																		
ıspat	6	4	-	12	6	-	-	1	-	5	5	4	3	2	-	4	4	2
matematik																		
öğrenme	1	-	1	10	2	1	2	-	6	1	-	2	2	-	-	-	-	1
matematik																		
öğretmeni	5	14	-	7	16	3	10	-	2	-	5	1	-	14	-	-	-	1
matematik																		
problemi	21	4	3	7	4	9	-	2	-	2	8	-	5	1	1	-	2	4
matematikçi	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
materyal	-	5	-	-	11	1	1	1	2	-	1	-	-	-	1	-	-	7
MEB	-	1	-	-	1	-	13	1	-	-	4	-	-	-	-	-	-	1
müfredat	1	2	-	1	2	-	12	-	1	-	4	-	-	-	-	-	-	-
okul	4	5	-	1	7	-	8	10	1	-	5	1	-	3	-	-	1	1
olmayana ergi	-	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
sorumlu öğretim																		
elemanı (A)	-	-	-	-	1	3	10	3	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
öğrenci	6	7	-	2	9	1	6	7	6	2	5	2	-	3	1	-	1	4
ölçme	-	-	-	-	1	8	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
önemli	-	1	2	8	-	1	2	1	1	1	1	-	-	-	-	1	2	2
plan	-	1	-	-	2	-	9	-	-	-	3	1	-	-	-	-	-	-
program	-	3	-	-	5	1	6	1	-	-	13	-	1	1	3	-	1	1
projeksiyon	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	7	-	-	-
sabır	-	5	1	2	2	1	1	8	-	-	-	1	1	8	-	-	1	-
sayı	11	1	1	4	-	-	4	1	1	13	1	9	12	-	-	-	2	1

sayma pulu	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
sembol	3	1	-	2	1	-	-	-	-	14	-	1	2	-	1	-	-	-
sınav	3	4	3	5	5	28	3	5	1	-	-	4	-	-	-	1	-	6
sınıf düzeyi	-	-	-	-	-	-	13	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
sistem	6	2	-	2	2	1	7	1	-	-	6	1	-	-	4	-	3	-
somut	-	2	-	1	3	-	-	-	7	-	-	1	1	-	-	-	1	-
soru	6	1	-	1	3	7	-	-	-	-	-	3	1	1	-	2	-	2
sözlü	-	-	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
staj	1	-	-	-	1	1	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
teknik	-	1	2	-	8	1	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
teknoloji	3	3	-	-	5	-	-	1	4	-	9	1	-	-	-	-	-	7
telefon	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	-	-	-
teorem	3	2	25	8	1	-	-	-	-	3	2	1	1	1	-	-	2	2
test	-	-	-	1	2	26	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	3
toplama	8	-	-	4	-	-	1	-	-	1	-	1	4	-	-	-	-	1
tümdengelim	-	1	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
tümevarım	-	1	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
sorumlu öğretim elemanı (B)	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	2	-	13	-	-
yaş	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-
yetenek	2	2	1	7	-	1	-	-	-	-	-	3	1	2	-	1	4	-
yöntem	1	3	5	1	10	1	7	-	1	1	1	-	-	-	-	-	1	1
zeki	-	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	11	-	-	2	-
zor	8	16	8	6	12	2	2	1	2	7	3	20	6	1	-	2	6	4

Not: Frekans değeri 7'den büyük olan katılımcı cevapları koyu yazılmıştır. İlgili dersin sorumlu öğretim elemanları farklı öğretim elemanları olduğu için A ve B şeklinde kodlanmıştır.

Bu kısımda Tablo 8'de yer alan frekans değeri 7 ve üzeri olan cevap kelimelere göre oluşturulan kavram ağı haritaları ve yorumları yer verilmiştir. Elde edilen frekans değerlerine göre dört farklı kesme noktası sınırı (22 ve yukarısı, 17-21, 12-16 ve 7-11) için kavram ağı haritaları oluşturulmuştur.

4.2.2.1. Dördüncü sınıf öğretmen adaylarından elde edilen veriler ışığında kesme noktası 22 ve yukarısı olan cevap kelimelerden oluşturulan kavram ağına ilişkin bulgular ve yorumlar

Dördüncü sınıf öğretmen adaylarından elde edilen veriler ışığında kesme noktası 22 ve yukarısı olan cevap kelimelerden oluşturulan kavram ağı Şekil 5'te verilmiştir.

teorem — Matematiksel İspat

Matematik Bilgisinin Ölçülmesi
test sınav

bilgisayar — Teknoloji

kesme noktası 22 ve yukarısı

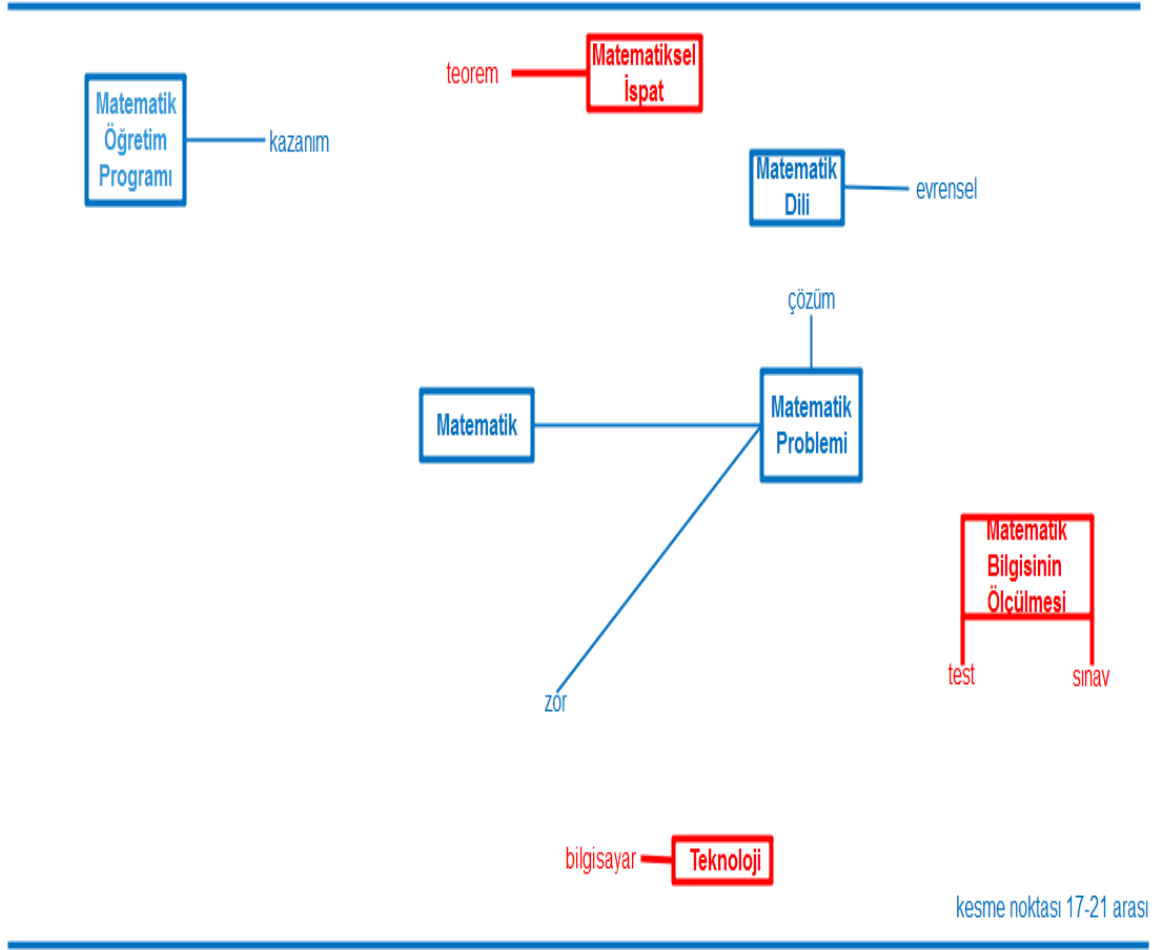
Şekil 5. Dördüncü sınıf öğretmen adaylarından elde edilen verilerden kesme noktası 22 ve yukarisına göre oluşturulmuş kavram ağı

Şekil 5’te verilen kesme noktası 22 ve yukarisına göre oluşturulmuş kavram ağı haritasına baktığımızda belirlenen 18 anahtar kavramdan sadece üçünün (“matematiksel ispat”, “teknoloji”, “matematik bilgisinin ölçülmesi”) kavram ağında yer aldığı görülmektedir. Ayrıca kavram ağında ortaya çıkan bu üç anahtar kavramda birbiri ile ilişkilendirilmemiştir.

Kavram ağında ortaya çıkan “matematiksel ispat” anahtar kavramı “teorem” cevap kelimesi ile ilişkilendirilmiştir. Bu durumun nedeni öğretmen adaylarının üniversite eğitiminde sık sık teoremlerin ispatını yapmaları olabilir. “Teknoloji” anahtar kavramı ise “bilgisayar” cevap kelimesi ile ilişkilendirilmiştir. “Matematik bilgisinin ölçülmesi” anahtar kavramı “sınav ve test” cevap kelimeleri ile ilişkilendirilmiştir.

4.2.2.2. Dördüncü sınıf öğretmen adaylarından elde edilen veriler ışığında kesme noktası 17 ve 21 arası olan cevap kelimelerden oluşturulan kavram ağına ilişkin bulgular ve yorumlar

Dördüncü sınıf öğretmen adaylarından elde edilen veriler ışığında kesme noktası 17-21 arası olan cevap kelimelerden oluşturulan kavram ağı Şekil 6’da verilmiştir.



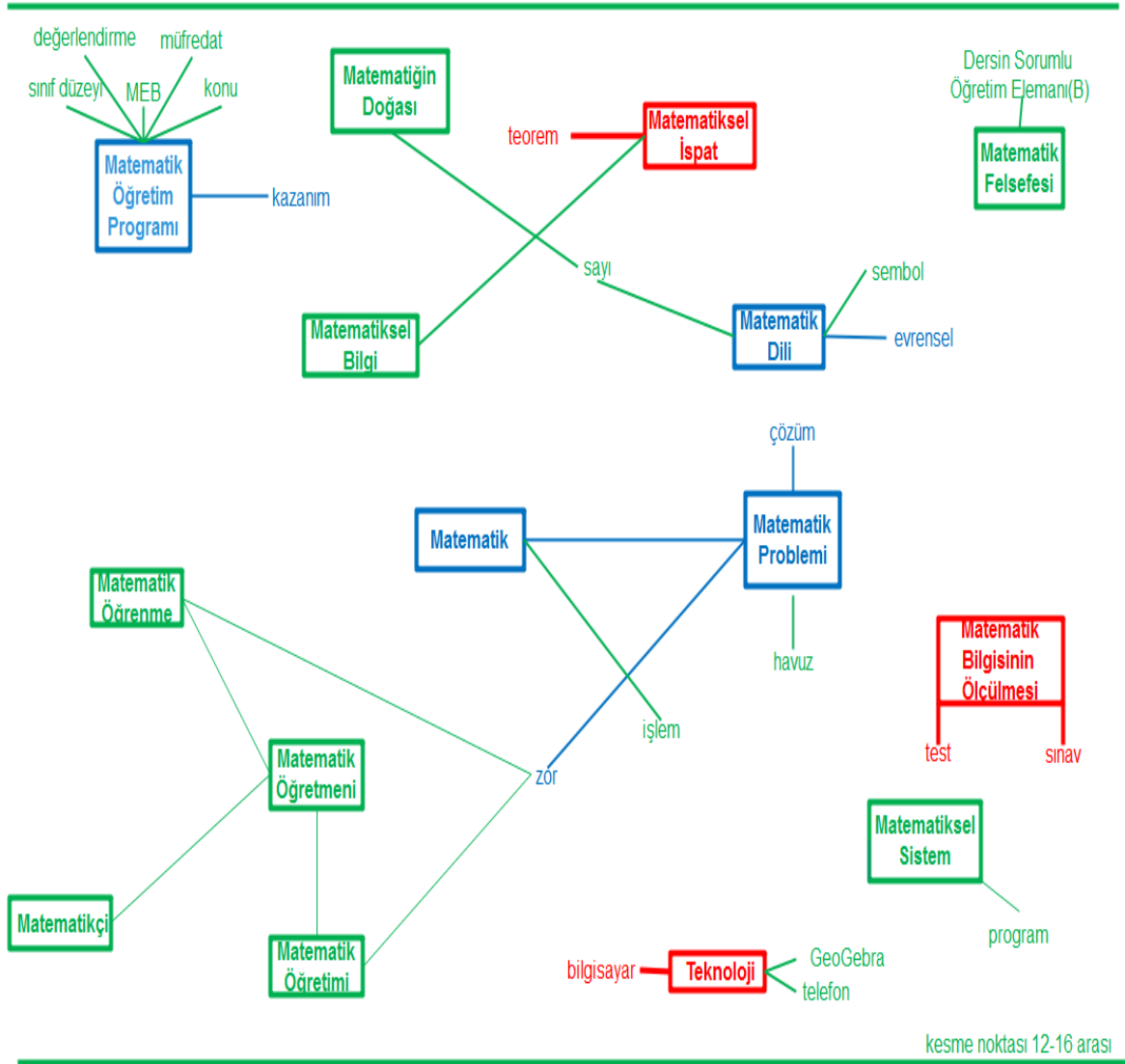
Şekil 6. Dördüncü sınıf öğretmen adaylarından elde edilen verilerden kesme noktası 17 ve 21 arasına göre oluşturulmuş kavram ağı

Şekil 6’da verilen kesme noktası 17-21 arasına göre oluşturulmuş kavram ağı haritasına baktığımızda belirlenen 18 anahtar kavramdan dört tanesinin (“matematik öğretim programı”, “matematik”, “matematik problemi” ve “matematik dili”) daha kavram ağına yer aldığı görülmektedir.

Kavram ağına ortaya çıkan “matematik” ve “matematik problemi” anahtar kavramları direkt birbiri ile ilişkilendirilmiştir. Öğretmen adaylarının ilköğretim eğitiminden itibaren matematik derslerinde problem çözdükleri düşünülürse bu ilişki beklenen bir durumdur. “Matematik öğretim programı” anahtar kavramı “kazanım” cevap kelimesi ile, “matematik dili” anahtar kavramı “evrensel” cevap kelimesi ile ve son olarak “matematik problemi” anahtar kavramı “çözüm ve zor” cevap kelimeleri ile ilişkilendirilmiştir.

4.2.2.3. Dördüncü sınıf öğretmen adaylarından elde edilen veriler ışığında kesme noktası 12 ve 16 arası olan cevap kelimelerden oluşturulan kavram ağına ilişkin bulgular ve yorumlar

Dördüncü sınıf öğretmen adaylarından elde edilen veriler ışığında kesme noktası 12-16 arası olan cevap kelimelerden oluşturulan kavram ağı Şekil 7’de verilmiştir.



Şekil 7. Dördüncü sınıf öğretmen adaylarından elde edilen verilerden kesme noktası 12 ve 16 arasına göre oluşturulmuş kavram ağı

Şekil 7’de verilen kesme noktası 12-16 arasına göre oluşturulmuş kavram ağı haritasına baktığımızda belirlenen 18 anahtar kavramdan sekiz tanesinin (“matematiksel sistem”, “matematik felsefesi”, “matematik öğrenme”, “matematiksel öğretimi”,

“matematik öğretmeni”, “matematikçi”, “matematiğin doğası” ve “matematiksel bilgi”) daha kavram ağında yer aldığı görülmektedir.

Şekil 6’da ortaya çıkan “matematik öğretim programı” anahtar kavramı Şekil 7’de “sınıf düzeyi”, “değerlendirme”, “MEB”, “müfredat” ve “konu” cevap kelimeleri ile ilişkilendirilmiştir.

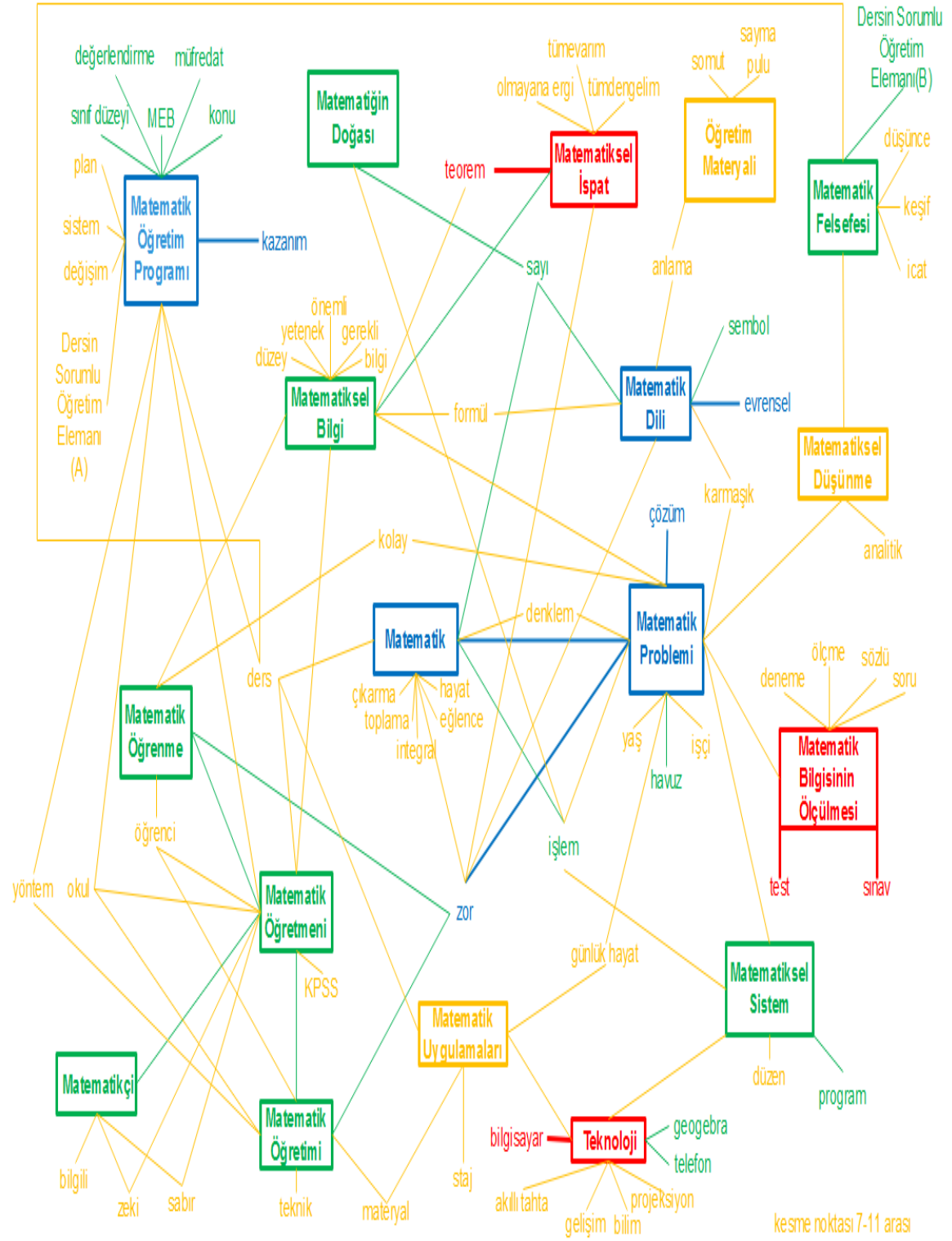
Bunun yanında “matematik öğretmeni” anahtar kavramı üç anahtar kavramla (“matematik öğrenme”, “matematik öğretimi” ve “matematikçi”) direkt ilişkilendirilmiştir. Ayrıca “matematiksel bilgi” anahtar kavramı “matematiksel ispat” anahtar kavramı ile ilişkilendirilmiştir. Bununla birlikte “matematiğin doğası” ve “matematik dili” anahtar kavramları “sayı” cevap kelimesi ile ilişkilendirilmişlerdir.

“Matematik öğretimi” ve “matematik öğrenme” anahtar kavramları Şekil 6’da ortaya çıkan “zor” cevap kelimesi ile ilişkilendirilmiştir. Dördüncü sınıf öğretmen adaylarının matematik öğretmenliğini meslek olarak yapacakları düşünüldüğünde bu iki kavramı zor diye ilişkilendirmeleri düşündürücüdür.

Son olarak “matematik dili” anahtar kavramı “sembol” cevap kelimesi ile, “matematik felsefesi” anahtar kavramı “dersin sorumlu öğretim elemanı (b)” cevap kelimesi ile, “matematik problemi” anahtar kavramı “havuz” cevap kelimesi ile, “matematik” anahtar kavramı “işlem” cevap kelimesi ile, “matematiksel sistem” anahtar kavramı “program” cevap kelimesi ile ve “teknoloji” anahtar kavramı “GeoGebra” ve “telefon” cevap kelimeleri ile ilişkilendirilmiştir.

4.2.2.4. Dördüncü sınıf öğretmen adaylarından elde edilen veriler ışığında kesme noktası 7 ve 11 arası olan cevap kelimelerden oluşturulan kavram ağına ilişkin bulgular ve yorumlar

Dördüncü sınıf öğretmen adaylarından elde edilen veriler ışığında kesme noktası 7-11 arası olan cevap kelimelerden oluşturulan kavram ağı Şekil 8’de verilmiştir.



Şekil 8. Dördüncü sınıf öğretmen adaylarından elde edilen verilerden kesme noktası 7 ve 11 arasına göre oluşturulmuş kavram ağı

Şekil 8’de verilen kesme noktası 7-11 arasına göre oluşturulmuş kavram ağı haritasına baktığımızda belirlenen 18 anahtar kavramdan ortaya çıkmayan son üç tane anahtar kavramında (“matematik uygulamaları”, “matematiksel düşünme” ve “öğretim materyali”) kavram ağında yer aldığı görülmektedir.

Şekil 8’e göre “öğretim materyali” anahtar kavramı “somut”, “sayma pulu” ve “anlama” cevap kelimeleri ile ilişkilendirilmiştir. Ayrıca “anlama” cevap kelimesi “matematik dili” anahtar kavramı ile de ilişkilendirilmiştir. Bu nedenle “matematik dili” ve “öğretim materyali” anahtar kavramları dolaylı yoldan birbiri ile ilişkilendirilmişlerdir.

“Matematiksel düşünme” anahtar kavramı Şekil 7’de ortaya çıkan “matematik felsefesi” anahtar kavramı ve Şekil 5’te ortaya çıkan “matematik problemi” anahtar kavramı ile direkt ilişkilendirilmiştir. Ayrıca “matematiksel düşünme” anahtar kavramı “analitik” cevap kelimesi ile ilişkilendirilmiştir.

Şekil 6’da ortaya çıkan “zor” cevap kelimesi “matematik”, “matematiksel ispat” ve “matematik dili” anahtar kavramları ile ilişkilendirilmiştir.

Şekil 7’de ortaya çıkan “sayı” cevap kelimesi “matematik” ve “matematik dili” anahtar kavramları ile ilişkilendirilmiştir. Ayrıca Şekil 7’de ortaya çıkan “işlem” cevap kelimesi “matematiğin doğası”, “matematik problemi” ve “matematiksel sistem” anahtar kavramları ile de ilişkilendirilmiştir.

Şekil 8’de ortaya çıkan “ders” cevap kelimesi 5 farklı anahtar kavramla (“matematik”, “matematik uygulamaları”, “matematik öğretmeni”, “matematik felsefesi” ve “matematik öğretim programı”) ilişkilendirilmiştir.

Şekil 8’de iki ya da üç anahtar kavram arasında oluşan cevap kelimeler nedeniyle dolaylı yoldan birçok ilişki kurulmuştur. Dolaylı yoldan “yöntem” cevap kelimesi “matematik öğretimi” ve “matematik öğretim programı” anahtar kavramlarını; “okul” cevap kelimesi “matematik öğretim programı”, “matematik öğretmeni” ve “matematik öğretimi” anahtar kavramlarını; “öğrenci” cevap kelimesi “matematik öğrenme”, “matematik öğretimi” ve “matematik öğretmeni” anahtar kavramlarını; “materyal” cevap kelimesi “matematik öğretimi” ve “matematik uygulamaları” anahtar kavramlarını; “günlük hayat” cevap kelimesi “matematik uygulamaları” ve “matematik problemi” anahtar kavramlarını;

“formül” cevap kelimesi “matematiksel bilgi” ve “matematik dili” anahtar kavramlarını; “koday” cevap kelimesi “matematiksel öğrenme” ve “matematik problemi” anahtar kavramlarını; “karmaşık” cevap kelimesi “matematik problemi” ve “matematik dili” anahtar kavramlarını; “denklem” cevap kelimesi “matematik problemi” ve “matematik” anahtar kavramlarını ilişkilendirmiştir.

Şekil 8’de ayrıca iki anahtar kavram arasında birçok doğrudan ilişki gözlemlenmiştir. Bunlar; “matematik öğretim programı - matematik öğretmeni”, “matematik öğretmeni - matematiksel bilgi”, “matematiksel bilgi - matematik öğrenme”, “matematiksel bilgi - matematik problemi”, “matematik uygulamaları – teknoloji”, “teknoloji - matematiksel sistem”, “matematiksel sistem - matematik problemi”, “matematik problemi - matematik bilgisinin ölçülmesi” arasında kurulan ilişkilerdir. Görüldüğü gibi tüm anahtar kavramlar arasında doğrudan ya da dolaylı olarak bir şekilde bağ kurulmuştur.

4.3. Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular ve Yorumlar

Araştırmanın üçüncü alt problemi olan “birinci ve dördüncü sınıf ilköğretim matematik öğretmen adaylarının “matematik ve matematik eğitimi” ile ilgili belirlenen anahtara kavramlara yönelik bilişsel yapılarında değişim var mıdır?” sorusuna cevap aramak için yapılan bulgular ve yorumlar bu bölümde yer almaktadır.

4.3.1. Birinci ve dördüncü sınıf matematik öğretmen adaylarından anahtar kavramlara yönelik elde edilen cevap kelimelerin karşılaştırılması

Birinci ve dördüncü sınıf öğretmen adaylarının matematik ve matematik eğitimine yönelik belirlenen 18 anahtar kavrama yönelik verdikleri cevap kelimelerin frekanslarının karşılaştırılması Tablo 9’da sunulmuştur.

Tablo 9. Birinci ve Dördüncü Sınıf Matematik Öğretmen Adaylarının Anahtar Kavramlara Yönelik Verdikleri Cevap Kelime Sayılarının Karşılaştırılması

Anahtar Kavramlar	Birinci Sınıf Cevap Kelime Sayısı	Dördüncü Sınıf Cevap Kelime Sayısı
1-Matematik	356	378
2-Matematik Öğrenme	230	319
3-Matematiksel ispat	226	296
4-Matematiksel Bilgi	365	409
5-Matematik Öğretimi	236	313
6-Matematik Bilgisinin Ölçülmesi	235	293
7-Matematik Öğretim Programı	338	381
8-Matematik Öğretmeni	240	274
9-Öğretim Materyali	263	273
10-Matematik Dili	229	228
11-Matematiksel Sistem	208	255
12-Matematik Problemi	232	306
13-Matematiğin Doğası	193	230
14-Matematikçi	208	275
15-Teknoloji	209	261
16-Matematik Felsefesi	126	222
17-Matematiksel Düşünme	204	236
18-Matematik Uygulamaları	276	226
TOPLAM	4374	5175

Tablo 9’da görüldüğü gibi birinci sınıfta uygulanan KİT sonucunda anahtar kavramlara karşılık öğretmen adayları toplam 4374 cevap kelime üretirken, dördüncü sınıfta uygulanan KİT sonucunda öğretmen adayları toplam 5175 cevap kelime üretmiştir. Ayrıca her bir anahtar kavram için Tablo 9 incelendiğinde “matematik dili” ve “matematik uygulamaları” anahtar kavramları dışında kalan diğer anahtar kavramlarla ilişkilendirilmiş olan cevap kelimelerin frekansında bir artış gözlenmektedir. Bu sonuçlar anahtar kavramların anlaşılmasında dördüncü sınıfta gelişim olduğunu göstermektedir. Ayrıca bilişsel yapının dördüncü sınıfa zenginleştiği yönünde bir değişim olduğu söylenebilir.

Tablo 9’da ayrıca en fazla artışın “matematik felsefesi” ($f=96$) ve “matematik öğrenme” ($f=89$) anahtar kavramları için olduğu görülmektedir. Dördüncü sınıf öğrencilerinin “matematik felsefesi” dersini almalarının bu durumda etken olduğu söylenebilir.

4.3.2. Birinci ve dördüncü sınıf matematik öğretmen adaylarından anahtar kavramlar yönelik elde edilen cevaplara göre oluşturulmuş kavram ağlarına göre bilişsel yapıların karşılaştırılması

Kesme Noktası 22 ve Yukarısına Göre Kavram Ağlarının Karşılaştırılması

Birinci ve dördüncü sınıfta oluşturulan kavram ağlarında kesme noktası 22 ve yukarısı için üçer tane anahtar kavram ortaya çıkmıştır. Ortaya çıkan anahtar kavramlardan sadece bir tanesi “matematik bilgisinin ölçülmesi” ortaktır. Ayrıca; iki testte de ortak olan “matematik bilgisinin ölçülmesi” anahtar kavramı “sınav” cevap kelimesi ile ilişkilendirilmiştir. Öğretmen adaylarının hem birinci sınıfta hem de dördüncü sınıfta “matematik bilgisinin ölçülmesi” denilince akıllarına sınav gelmesinin nedeni eğitim hayatları boyunca matematik bilgilerinin ölçülmesinde sınavların kullanılmasından kaynaklandığı söylenebilir.

Ancak birinci sınıfta uygulanan KİT’te “matematik” ve “matematiğin doğası” anahtar kavramları “sayı” cevap kelimesi ile dolaylı yoldan ilişkilendirilebilirken, dördüncü sınıftaki testte ortaya çıkan anahtar kavramlar arasında doğrudan ya da dolaylı olarak bir ilişki kurulamamıştır.

Kesme Noktası 17 ve 21 arasına Göre Kavram Ağlarının Karşılaştırılması

Birinci sınıfta öğretmen adaylarından elde edilen verilerden oluşturulan kavram ağında beş anahtar kavram daha ve dördüncü sınıf öğretmen adaylarından elde edilen verilerden oluşturulan kavram ağında dört anahtar kavram daha ortaya çıkmıştır.

Her iki testte de bu bölümde ortaya çıkan anahtar kavramlardan iki tanesi (“matematik dili” ve “matematik problemi”) ortaktır. Ortak olan “matematik problemi” anahtar kavramı için birinci sınıf öğretmen adayları “çözüm” cevap kelimesi ile, dördüncü sınıf öğretmen adayları “çözüm” ve “zor” cevap kelimeleri ile ilişkilendirilmiştir. Ayrıca bu kesmede “zor” cevap kelimesinin dördüncü sınıflarda daha erken ortaya çıktığı görülmektedir.

“Matematik bilgisinin ölçülmesi” anahtar kavramı birinci sınıf öğretmen adaylarının kavram ağında “test” cevap kelimesi ile ilişkilendirilmiştir. Ayrıca dördüncü sınıf öğretmen

adaylarının kesme noktası 22 ve yukarısı için çizilen kavram ağında da “matematik bilgisinin ölçülmesi” anahtar kavramı “test” cevap kelimesi ile ilişkilendirilmiştir. Dolayısıyla “test” cevap kelimesi her iki test için ortak olduğu görülmektedir. Bu durumun nedeni öğretmen adaylarının eğitim hayatları boyunca matematik bilgisinin ölçülmesinde test ile sık sık karşılaştıklarının bir göstergesi olarak kabul edilebilir.

Kesme noktası 17-21 arasına göre çizilen kavram ağlarına bakıldığında her iki çizimde de anahtar kavramları doğrudan ilişkilendiren birer tane çizgi olduğu görülmektedir. Birinci sınıf öğretmen adayları “matematik öğretimi” ve “matematik öğretmeni” anahtar kavramlarını direkt ilişkilendirirken, dördüncü sınıf öğretmen adayları “matematik” ve “matematik problemi” anahtar kavramlarını direkt ilişkilendirmişlerdir. Bu kesme noktasında birinci sınıflarda “öğretim materyali” anahtar kavramı ortaya çıkarken dördüncü sınıflarda ortaya çıkmaması düşündürücüdür. Çünkü, dördüncü sınıf öğretmen adayları “materyal geliştirme” dersini almalarına rağmen birinci sınıflarda bu kavram daha erken ortaya çıkmıştır.

İki testte de bu bölümde karmaşık bir yapı oluşmazken birinci sınıf öğretmen adaylarının kavram ağında “sayı” cevap kelimesinin üç anahtar kavramla da eşleşmesi daha ağırsı bir yapı oluşturduğunu göstermektedir.

Kesme noktası 17-21 arası için birinci ve dördüncü sınıf öğretmen adaylarının kavram ağlarında karşılaştırma yapıldığında anahtar kavramların ve ilişkili kavramların sayısının birbirine yakın olduğu görülmektedir.

Kesme Noktası 12 ve 16 arasına Göre Kavram Ağlarının Karşılaştırılması

Birinci sınıf ve dördüncü sınıf öğretmen adaylarından elde edilen verilerden oluşturulan kavram ağlarında 8'er anahtar kavram daha ortaya çıkmıştır. Bu bölümde ortaya çıkan anahtar kavramlardan üç tanesi (“matematiksel sistem”, “matematik öğrenme” ve “matematiksel bilgi”) ortaktır. Ayrıca iki testte de ortak olarak yer alan cevap kelimeler dikkat çekmektedir.

“Matematik” anahtar kavramı iki sınıf düzeyinde de “işlem” cevap kelimesi ile ilişkilendirilmiştir. “matematik öğretim programı” anahtar kavramı çizilen iki kavram ağında da “konu” cevap kelimesi ile ilişkilendirilmiştir. “matematik öğrenme” anahtar

kavramı çizilen iki kavram ağında da “zor” cevap kelimesi ile ilişkilendirilmiştir. “Matematik dili” anahtar kavramı çizilen iki kavram ağında da “sembol” cevap kelimesi ile ilişkilendirilmiştir. “Matematikselsel ispat” anahtar kavramı çizilen iki kavram ağında da “teorem” cevap kelimesi ile ilişkilendirilmiştir. “Matematikselsel sistem” anahtar kavramı çizilen iki kavram ağında da “işlem” cevap kelimesi ile ilişkilendirilmiştir. “Matematiğın doğası” ve “matematik dili” anahtar kavramları çizilen iki kavram ağında da “sayı” cevap kelimesi ile ilişkilendirilmiştir.

Bu kesme noktasında birinci sınıf öğretmen adayları sadece “matematik öğrenme” anahtar kavramı için “zor” cevap kelimesini kullanırken, dördüncü sınıf öğretmen adayları “matematik problemi”, “matematik öğretimi” ve “matematik öğrenme” anahtar kavramlarını “zor” cevap kelimesi ile ilişkilendirmişlerdir. Dördüncü sınıf öğretmen adaylarının daha fazla anahtar kavramı “zor” cevap kelimesi ile ilişkilendirmesi düşündürücüdür. Ayrıca “teknoloji” anahtar kavramı için birinci sınıf öğrencileri sadece “kolay” cevap kelimesi ile ilişkilendirirken, dördüncü sınıf öğretmen adayları “bilgisayar”, “GeoGebra” ve “telefon” cevap kelimelerini kullanmışlardır. Birinci sınıf öğretmen adayları “matematikselsel ispat” kavramını sadece “teorem” cevap kelimesi ile ilişkilendirirken, dördüncü sınıf öğretmen adayları “teorem” cevap kelimesi ile birlikte ve “matematikselsel bilgi” anahtar kavramı ile ilişkilendirmişlerdir.

Dördüncü sınıflarda “matematik felsefesi” anahtar kavramı bu aşamada ortaya çıkarken, birinci sınıflarda “matematik felsefesi” anahtar kavramı bu düzeyde hala ortaya çıkmamıştır. Dördüncü sınıf öğretmen adaylarının “matematik felsefesi” dersini bu sınıf düzeyinde almaları bu duruma etken olabilir. Ayrıca “matematik felsefesi” anahtar kavramını “dersin sorumlu öğretim elemanı” ile ilişkilendirmeleri de bu durumdan kaynaklandığının bir göstergesi olabilir.

Kesme noktası 12-16 arasına göre her iki testte de ortaya çıkan anahtar kavramlar ve cevap kelimeler birbiriyle ilişkili ve daha ağı bir yapı oluşturmuşlardır. Ayrıca dördüncü sınıf matematik öğretmen adaylarına ait kavram ağında birinci sınıf öğretmen adaylarına ait kavram ağına göre daha fazla anahtar kavramla ilişkilendirilen cevap kelime olduğu görülmektedir. Bununla birlikte dördüncü sınıflara ait kavram ağında daha fazla anahtar kavramlar arasında direkt ilişki kurulmuştur.

Kesme Noktası 7 ve 11 Arasına Göre Kavram Ağlarının Karşılaştırılması

Kesme noktası 7-11 arasına göre hem birinci sınıf hem de dördüncü sınıf testlerinde bütün anahtar kavramlar kavram ağında ortaya çıkmıştır. Bununla birlikte her iki testte de ilişkili yapıyı ortaya koyan birçok cevap kelime üretilmiştir. Bu aşamada dördüncü sınıf öğretmen adaylarına ait kavram ağında ortaya çıkan cevap kelimeler ve çizgilerin birinci sınıf öğretmen adaylarına ait kavram ağına göre daha ilişkili bir bilişsel yapı ortaya çıkardığı görülmektedir. Ayrıca kavramlarla ilişkilendirilen cevap kelimelerin sayısı dördüncü sınıf öğretmen adayları testi lehine bir artış göstermektedir.

Kavram ağları karşılaştırıldığında birçok ortak cevap kelime üretildiği ya da benzer ilişkilerin kurulduğu görülmektedir. Ayrıca kavram ağları karşılaştırıldığında iki testte yer alan farklılıklarda göze çarpmaktadır. Kesme noktası 7-11 aralığında;

1- “Matematik” anahtar kavramı, birinci sınıfta 13 kez, dördüncü sınıfta 11 kez ilişkilendirilmiştir. Bu ilişkilendirmelerden altı tanesi (integral, hayat, denklem, matematik problemi, işlem, sayı) ortaktır. Ayrıca birinci sınıf öğrencileri “matematik” anahtar kavramını “teknoloji” anahtar kavramı ile direkt ilişkilendirirken, dördüncü sınıf öğretmen adayları “matematik” ve “teknoloji” kavramlarını ilişkilendirememişlerdir. Bunun yanı sıra dördüncü sınıf öğretmen adayları “matematik” anahtar kavramını “zor” ve “eğlence” cevap kelimeleri ile de ilişkilendirmişlerdir.

2- “Matematik Öğrenme” anahtar kavramına yönelik ortak olan ilişkiler “zor” ve “matematikselsel bilgi”dir. Ancak dördüncü sınıf öğretmen adayları “zor” cevap kelimesinin yanı sıra “kolay” cevap kelimesi ile de ilişkilendirmişlerdir.

3- “Matematikselsel ispat” anahtar kavramı için 2 ortak (teorem, matematikselsel bilgi) ilişki yer almaktadır. Ancak dördüncü sınıf öğretmen adaylarının cevap kelimeleri arasında “olmayana ergi”, “tümevarım”, “tümünden gelim” gibi ispat çeşitlerinin yer aldığı görülmektedir.

4- “Matematikselsel bilgi” anahtar kavramı için üç ortak (matematikselsel ispat, matematik öğrenme, matematik öğretmeni) anahtar kavram ile ilişkilendirme yapılmıştır. Ayrıca, dördüncü sınıf öğretmen adayları “önemli” ve “gerekli” cevap kelimelerini kullanmışlardır.

5- “Matematik öğretimi” anahtar kavramı için iki ortak (öğrenci ve matematik öğretmeni) ilişkilendirme yapılmıştır. Ayrıca, dördüncü sınıf öğretmen adayları “yöntem” ve “teknik” kelimelerini kullanmışlardır.

6- “Matematik bilgisinin ölçülmesi” anahtar kavramı için üç ortak kelime (test, sınav, soru) kullanılmıştır.

7- “Matematik öğretim programı” anahtar kavramı için dört ortak (konu, plan, ders ve matematik öğretmeni) ilişkilendirme yapılmıştır. Ayrıca, birinci sınıf öğretmen adayları “düzen” kelimesini kullanırken, dördüncü sınıf öğretmen adayları “değişim” kelimesini kullanmışlardır.

8- “Matematik öğretmeni” anahtar kavramı için beş ortak (matematik öğretimi, matematik öğretim programı, matematik öğrenme, matematiksel bilgi ve matematikçi) ilişkilendirme yapılmıştır. Ayrıca, dördüncü sınıf öğretmen adayları “KPSS” kelimesi ile ilişkilendirmiştir.

9- “Öğretim materyali” anahtar kavramı için sınıf düzeyleri ortak cevap kelime üretmemişlerdir. “Öğretim materyali” anahtar kavramı için birinci sınıf öğretmen adaylarının daha fazla cevap kelime üretirken, üretilen kelimeler anahtar kavramlardan ilişkisiz ve kopuk bir şekilde kavram ağında yer almıştır. Dördüncü sınıf testinde ise “öğretim materyali” anahtar kavramını üretilen “anlama” cevap kelimesi ile dolaylı yoldan diğer anahtar kavramlarla ilişkilendirmişlerdir. Bu durumun oluşmasında öğretmen adaylarının üniversite eğitiminde almış oldukları “Özel Öğretim Yöntemleri” dersi etkili olduğu düşünülebilir.

10- “Matematik dili” anahtar kavramı ile ilgili 3 ortak (karmaşık, sayı, sembol) kullanılmıştır. Ayrıca dördüncü sınıf öğretmen adayları “evrensel” ve “zor” cevap kelimelerini de kullanmışlardır.

11- “Matematiksel sistem” anahtar kavramı için “program” ve “düzen” cevap kelimeleri ortak kullanılmıştır.

12- “Matematik problemi” anahtar kavramı için altı ortak (matematiksel düşünme, çözüm, havuz, işçi, matematik, zor) ilişkilendirme yapılmıştır. Ancak; dördüncü sınıf öğretmen adayları “zor” cevap kelimesi ile birlikte “karmaşık” cevap kelimesini de kullanmışlardır.

13- “Matematiğin Doğası” anahtar kavramı için “sayı” ve “işlem” cevap kelimeleri ortaktır.

14- “Matematikçi” anahtar kavramı için “matematik öğretmeni” ve “zeki” cevap kelimeleri ortaktır.

15- “Teknoloji” anahtar kavramı için “bilgisayar”, “gelişim” ve “telefon” ortak kelimelerdir. Ancak dördüncü sınıf öğretmen adayları “teknoloji” anahtar kavramını “akıllı tahta”, “projeksiyon”, “GeoGebra” cevap kelimelerini de ilişkilendirmişlerdir.

16- “Matematik felsefesi” anahtar kavramı için ortak cevap kelime “düşünce”dir. Ancak dördüncü sınıf öğretmen adayları “matematik felsefesi” anahtar kavramını “ders”, “keşif”, “icat”, “dersin sorumlu öğretmeni” ve “matematiksel düşünme” cevap kelimeleri ile de ilişkilendirmişlerdir.

17- “Matematiksel düşünme” anahtar kavramı için ortak kelime “matematik problemi”dir. Ancak birinci sınıf öğretmen adayları “matematiksel düşünme” anahtar kavramını daha çok kelime ile ilişkilendirmişlerdir.

18- “Matematik uygulamaları” anahtar kavramını ortak kelime olarak “ders” ile ilişkilendirmişlerdir.

Ortak olarak üretilen cevap kelimelerden olan “zor” cevap kelimesi incelendiğinde birinci sınıf öğretmen adaylarının bu kavramı iki anahtar kavramla (“matematik öğrenme” ve “matematik problemi”) ilişkilendirdiği, dördüncü sınıf öğretmen adaylarının ise aynı kavramı altı anahtar kavramla (“matematik”, “matematik öğrenme”, “matematik problemi”, “matematik öğretimi”, “matematiksel ispat” ve “matematik dili”) ilişkilendirdiği görülmektedir.

5. BÖLÜM

SONUÇLAR, TARTIŞMA VE ÖNERİLER

Araştırmanın bu bölümünde araştırmadan elde edilen bulgular tartışılmış, araştırmanın sonuçlarına yer verilmiş ve önerilerde bulunulmuştur.

5.1. Sonuçlar ve Tartışma

Soyut kavramları içinde barındıran bilim dallarından biri de matematiktir. Matematik eğitiminin temel amaçlarından biride öğrencilerin soyut olan matematik kavramlarını ve bu soyut kavramlar arasındaki ilişkileri anlamlı bir şekilde öğrenmelerini sağlamaktır (Keser, 2017). Bireylerin öğrenmelerinin anlamlı olup olmadığını incelemek, bireylerin sahip oldukları kavramlar arasındaki bağların doğru kurulup kurulmadığını araştırmak, bireylerin bilişsel yapılarını ortaya çıkarabilmek için farklı tekniklerden yararlanılmaktadır. Yaygın olarak kullanılan tekniklerden birisi de Kelime İlişkilendirme Testi (KİT)'dir (Gökbaş, 2016).

Bu araştırmada da ilköğretim matematik öğretmen adaylarının “matematik” ve “matematik eğitimi” kavramlarına yönelik bilişsel yapılarındaki değişim kelime ilişkilendirme testi kullanılarak ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Araştırmanın amacına uygun olarak ilköğretim matematik öğretmen adaylarının bilişsel yapılarındaki değişimi ortaya çıkarmak için araştırmada kesitsel tarama modeli kullanılmıştır. İlköğretim Matematik Öğretmenliği birinci ve dördüncü sınıflarda öğrenim gören 45'er öğretmen adayına belirlenen 18 anahtar kavramın yer aldığı kelime ilişkilendirme testi uygulanmıştır. Kelime ilişkilendirme testi ile “matematik” ve “matematik eğitimi” ile ilgili belirlenen anahtar kavramlara yönelik öğretmen adaylarının ürettiği kelimelerin sayısı ve kelimeler arasındaki ortaya çıkan bağlar incelenmiştir. Kelime ilişkilendirme testinde anahtar kavramlara verilen cevap kelimelerin sayısı elde edilen verilerin değerlendirilme sürecinde kullanılan metotlardan birisidir. Çünkü anahtar kavramla ilişkilendirilen diğer kavramların

sayıları ve kavramların nitelikleri bir kavramın ne kadar anlaşıldığını belirlemede kullanılabilir. Bununla birlikte hiçbir kavram ile ilişkilendirilmeyen ya da daha az kavramla ilişkilendirilen kavramların bireyler için daha az anlam ifade ettiği söylenebilir (Bahar vd., 1999; Bahar ve Özatlı, 2003; Çardak, 2009; Ercan vd., 2010; Eren, 2012; Shavelson, 1974).

Araştırma da birinci sınıf öğretmen adaylarına uygulanan KİT sonucundaki bulgulara bakıldığında; öğretmen adaylarının belirlenen anahtar kavramlardan en çok “matematiksel bilgi” kavramına cevap kelime ürettikleri görülmüştür. Bu durum ilköğretim matematik öğretmen adaylarının bilişsel yapılarında “matematiksel bilgi” kavramının diğer seçilen kavramlara göre daha fazla yer tuttuğunu göstermektedir. Geleneksel matematik eğitiminde, matematiksel bilgiler küçük beceriler halinde öğretmenler tarafından öğrencilere sunulmaktadır (Gür ve Korkmaz 2003). Eğitim hayatları boyunca öğretmen adaylarının matematik derslerinde küçük beceriler halinde matematiksel bilgileri öğrendikleri düşünülünce bu sonuç beklenen bir durumdur.

Birinci sınıf öğretmen adaylarının en az cevap kelime ürettikleri anahtar kavram belirgin bir şekilde “matematik felsefesi” kavramıdır. Bu bulgudan da öğretmen adaylarının bilişsel yapılarında “matematik felsefesi” kavramının daha az yer tuttuğu ve bu kavram hakkında yüzeysel bilgilere sahip oldukları söylenebilir. Bu sonuç, matematik öğretiminin, matematik felsefesinin farkında olmadan ya da ezbere dayalı olarak felsefi temelleri düşünülmeden yapıldığının göstergesi olabilir. Ancak, Ernest (1989) 'e göre “matematik felsefesi” ve “matematik öğretimi” birbiriyle olabildiğince ilgilidir. Matematik öğretmenleri algılarındaki matematik felsefesi doğrultusunda eğitim politikalarının gelişimlerini sağlayacağından, matematik eğitimi ve matematik felsefesinin ilişkisi göz ardı edilmemelidir (Baki, 2015). Dolayısıyla matematik öğretimin ve matematik öğrenmenin kalitesini arttırabilmek için eğitim fakültelerinde matematik öğretmenliği okuyan öğretmen adaylarına matematik felsefesi dersinin de gösterildiği görülmektedir (Kaplan vd., 2014).

Araştırma da dördüncü sınıf öğretmen adaylarına uygulanan KİT sonucundaki bulgular incelendiğinde ise birinci sınıf öğretmen adaylarında olduğu gibi öğretmen adaylarının belirlenen anahtar kavramlardan en çok “matematiksel bilgi” anahtar kavramına yönelik cevap kelime ürettikleri görülmüştür.

Dördüncü sınıf öğretmen adaylarının en az cevap kelime ürettikleri anahtar kavram ise “matematik felsefesi” kavramıdır. Hem birinci hem de dördüncü sınıf öğretmen adaylarının en az cevap kelime ürettikleri anahtar kavram “matematik felsefesi” olmasına rağmen dördüncü sınıf öğretmen adaylarının bu anahtar kavrama yönelik çok daha fazla cevap kelime ürettikleri görülmektedir. Bu durum; eğitim fakültelerinde “matematik felsefesi” dersini alan ilköğretim matematik öğretmenliği bölümünde öğrenim gören öğretmen adaylarının matematiği algılayış şekillerinin ve matematiksel bilgiye yönelik bakış açılarının değiştiğinin göstergesi olabilir. Kaplan vd. (2014) on iki ilköğretim matematik öğretmeni adayıyla yaptıkları çalışmada, matematik felsefesi dersinin öğrencilerin matematiğin önemini fark etmelerini sağladığını belirtmişlerdir. Aynı çalışmada öğretmen adaylarının tamamı matematik felsefesi dersinin lisans programında yer alması gerektiğini de vurgulamışlardır.

Birinci ve dördüncü sınıf öğretmen adaylarının teste verdikleri kelime sayıları incelendiğinde birinci sınıfların ürettiği kelime sayısı 4374 iken dördüncü sınıfların ürettiği kelime sayısı 5175’tir. Üretilen kelime sayılarında %18’lik bir artış görülmüştür. Benzer şekilde üretilen farklı kelime sayılarına bakıldığında birinci sınıflar 2132 farklı kelime üretirken dördüncü sınıflar 2449 farklı kelime üretmişlerdir. Buradaki artış oranı ise %15’tir. Sonuç olarak öğretmen adaylarının dört yıllık eğitim sürecinde ilgili anahtar kelimelere yönelik kelime sayıları ve farklı kelimeler sayılarının artış gösterdiği görülmektedir. Fakat frekans tabloları karşılaştırıldığında öğretmen adaylarının aldıkları dört yıllık eğitim sonucunda anahtar kavramlara yönelik bilişsel yapılarının fazla zenginleşmediği söylenebilir.

Araştırma da ayrıca kesme noktası tekniği kullanılarak hem birinci hem de dördüncü sınıf öğretmen adaylarının cevaplarına göre kavram ağları oluşturulmuş ve değerlendirmelerde bulunulmuştur. Ayrıca birinci ve dördüncü sınıf öğretmen adaylarının kavram ağları karşılaştırılarak aldıkları üniversite eğitimi sonucunda ortaya çıkan bilişsel yapılarındaki değişim incelenmiştir. Kavram ağları karşılaştırıldığında dördüncü sınıf öğretmen adaylarının birinci sınıf öğretmen adaylarına göre belirlenen anahtar kavramlara ilişkilendirdikleri cevap kelimelerin ve kavramlar arasındaki ilişki sayısının azda olsa arttığı görülmüştür.

Araştırmada hem birinci hem de dördüncü sınıf öğretmen adayları için oluşturulan kavram ağı haritalarından elde edilen bulgulara yönelik sonuçlar aşağıda sıralanmıştır:

1- Kesme noktası 22 ve yukarısına göre oluşturulan kavram ağı haritaları karşılaştırıldığında iki kavram ağında da sadece 3 anahtar kavramın ortaya çıktığı tespit edilmiştir. Kavram ağı haritaları karşılaştırıldığında cevap kelime ile anahtar kavramların ayırt edici şekilde farklı olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Ortaya çıkan anahtar kavramlardan sadece bir tanesi (matematik bilgisinin ölçülmesi) ortaktır. Her ikisinde de bu kavram “sınav” cevap kelimesi ile ilişkilendirilmiştir. Nazlıçiçek ve Akarsu (2008) yaptıkları araştırmada öğretmenlerin değerlendirme yöntemleri ile ilgili bilgi düzeylerini incelemiş olup, yazılı sınav ve ödev gibi geleneksel değerlendirme yöntemleri ile ilgili bilgi düzeylerinin tamamlayıcı değerlendirme yöntemlerine göre daha fazla olduğunu belirlemişlerdir. Bu nedenle öğretmen adaylarının zihninde ilk olarak sınav cevap kelimesinin belirmesinin beklenen bir durum olduğu söylenebilir.

Kesme noktası 22 ve yukarısına göre birinci sınıfta uygulanan KİT’de “matematik” ve “matematiğin doğası” anahtar kavramları “sayı” cevap kelimesi ile dolaylı yoldan ilişkilendirilebilirken, dördüncü sınıftaki testte ortaya çıkan anahtar kavramlar arasında bu kesme noktası aralığında doğrudan ya da dolaylı olarak bir ilişki kurulamamıştır.

2- Kesme noktası 17-21 arası için birinci ve dördüncü sınıf öğretmen adaylarının kavram ağlarında karşılaştırma yapıldığında anahtar kavramların ve ilişkili kavramların sayısının birbirine yakın olduğu görülmektedir. Her iki kavram ağında bu bölümde ortaya çıkan anahtar kavramlardan iki tanesi (matematik dili ve matematik problemi) ortaktır.

Matematik Bilgisinin Ölçülmesi anahtar kavramı birinci sınıf öğretmen adaylarının kavram ağında “test” cevap kelimesi ile ilişkilendirilmiştir. Ayrıca dördüncü sınıf öğretmen adaylarının kesme noktası 22 ve yukarısı için çizilen kavram ağında da “matematik bilgisinin ölçülmesi” anahtar kavramı “test” cevap kelimesi ile ilişkilendirilmiştir. Dolayısıyla “test” cevap kelimesi her iki test için ortak olduğu görülmektedir. Öğrenim görmekte olan öğretmen adaylarının davranışçı bir eğitim ile yetiştiği ve tüm okul hayatları boyunca test şeklindeki ulusal sınavlara hazırlandığı düşünülünce test cevap kelimesini kullanmaları doğaldır (Gülbağcı-Dede, 2015).

Ayrıca iki testte de “matematik problemi” anahtar kavramı “çözüm” cevap kelimesi ile ilişkilendirilmiştir. Matematiğin doğası, problem ve problem çözme etkinlikleri etrafında kurulmuştur. (İnan ve Özgen 2008). Bu nedenle bu sonuç beklenen bir durumdur.

3- Kesme noktası 12-16 arası için birinci ve dördüncü sınıf öğretmen adaylarının kavram ağlarında karşılaştırma yapıldığında öncelikle bu bölümde iki kavram ağında da kesme noktasında belirlenen sayı değerleri azaldığı için kavram ağı haritalarındaki hem anahtar kavram sayısı hem de cevap kelime sayısında artış görülmektedir. Ayrıca iki testte de ortak olarak yer alan cevap kelimelerdeki artışta dikkat çekmektedir.

Bununla birlikte dördüncü sınıf matematik öğretmen adaylarına ait kavram ağında birinci sınıf öğretmen adaylarına ait kavram ağına göre daha fazla anahtar kavramla ilişkilendirilen cevap kelime olduğu görülmektedir.

4- Kesme noktası 7-11 arası için birinci ve dördüncü sınıf öğretmen adaylarının kavram ağlarında karşılaştırma yapıldığında hem birinci sınıf hem de dördüncü sınıf testlerinde bütün anahtar kavramlar kavram ağında ortaya çıkmıştır. Bu aşamada dördüncü sınıf öğretmen adaylarına ait kavram ağında ortaya çıkan cevap kelimelerin ve cevap kelimeler arasındaki ilişkilerin birinci sınıf öğretmen adaylarına ait kavram ağına göre daha ilişkili ve kompleks bir bilişsel yapı ortaya çıkardığı görülmüştür.

Kavram ağları karşılaştırıldığında “öğretim materyali” anahtar kavramı birinci sınıf öğretmen adaylarına ait KİT’de bilişsel yapıda yer alırken diğer anahtar kavramlardan ilişkisiz ve kopuk bir şekilde olduğu görülmektedir. Dördüncü sınıf testinde ise “öğretim materyali” anahtar kavramı diğer anahtar kavramlar ve cevap kelimelerle birlikte ilişkili ve ağsı bir yapı içinde yer almıştır. Bu da araştırmaya katılan birinci sınıf öğretmen adaylarının öğretim materyali anahtar kavramını diğer kavramlarla ilişkilendiremediklerini göstermektedir. “Öğretim Teknolojileri ve Materyal Tasarımı” dersini almayan birinci sınıf öğretmen adayları için bu sonuç beklenen bir durumdur. Yüksek Öğrenim Kurumu tarafından eğitim fakültelerinin yeniden düzenlenmesinin yapıldığı süreçte 1998–1999 yılından itibaren eğitim fakültelerinin programlarına “Öğretim Teknolojileri ve Materyal Geliştirme” dersi öğretimin materyallerle desteklenmesi amacıyla konulmuştur (Bektaş, Nalçacı ve Ercoşkun, 2009). Bu kapsamda dördüncü sınıf öğretmen adayları “öğretim materyali” anahtar kavramını bilişsel yapılarında diğer anahtar kavramlarla

ilişkilendirdikleri için eğitim programındaki dersin amacına ulaştığı söylenebilir. Ayrıca materyal kullanımının önemi ile ilgili literatürde birçok çalışmaya rastlamak mümkündür. Materyal kullanımının, matematiği günlük hayatla ilişkilendirmeyi kolaylaştırdığı, öğrencilerin motivasyonlarına ve başarılarına olumlu katkılar sağladığını gösteren araştırmalara rastlamak mümkündür (Gürbüz, 2007).

Ortak olarak üretilen cevap kelimelerden olan “zor” cevap kelimesi incelendiğinde dördüncü sınıf öğretmen adaylarının birinci sınıf öğretmen adaylarına göre aynı kavramı daha fazla kullandıkları görülmektedir. Moralı, Köroğlu ve Çelik (2004) yaptıkları araştırmada toplumun her kesimi gibi matematik öğretmenliği bölümünde eğitim gören öğretmen adaylarının da matematiğin soyut kavramlardan oluştuğu için zor anlaşıldığını düşündüklerini belirtmişlerdir. Bu nedenle öğretmen adaylarının zor kavramını sıklıkla kullanmalarının beklenen bir durum olduğu söylenebilir.

5.2. Öneriler

Araştırmadan elde edilen veriler ışığında aşağıdaki önerilerde bulunulabilir.

1. Bu araştırma ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik ve matematik eğitimine yönelik bilişsel yapılarındaki değişimi ortaya koymak için yapılmıştır. Benzer bir araştırma farklı üniversitedeki matematik öğretmen adayları, ortaöğretim matematik öğretmen adayları ya da matematik öğretmenleri için de yapılabilir.

2. Matematik ile ilgili bilişsel yapının ortaya çıkarılmasına yönelik eğitimin farklı kademelerinde öğrenim gören öğrencilere de kelime ilişkilendirme testi uygulanabilir. Böylece farklı kademedeki öğrencilerin bilişsel yapıları karşılaştırılabilir.

3. Bu araştırmada ilköğretim matematik öğretmen adaylarının bilişsel yapılarını tespit etmek amacıyla veri toplama aracı olarak KİT kullanılmıştır. Benzer bir çalışma çizme-yazma tekniği, görüşme gibi farklı tekniklerle desteklenerek yapılabilir.

4. Bu çalışmada matematik ile ilgili bilişsel yapı incelenmeye çalışılmıştır. Fen Bilimleri, Sosyal Bilimler, Türkçe vb. alanlarda öğretmen adaylarının ya da öğretmenlerin bilişsel yapılarını inceleyen benzer çalışmalar yapılabilir.

5. Bu çalışmada zamandan tasarruf sağlamak için kesitsel tarama modeli kullanılmıştır. Benzer bir çalışma boylamsal tarama modeli kullanılarak da yapılabilir.

6. İlköğretim matematik öğretmen adaylarının anahtar kavramlara yönelik olarak sıklıkla “zor” cevap kelimesini verdikleri görülmüştür. Öğretmen adaylarının “zor” cevap kelimesini sıklıkla kullanmalarının nedenleri araştırılabilir.

7. Araştırmanın sonucuna göre dördüncü sınıf öğretmen adaylarının bilişsel yapılarının birinci sınıf öğretmen adaylarına göre fazla zenginleşmediği görülmüştür. Bu durumun nedenleri başka bir çalışma da araştırılabilir.

8. Matematik soyut kavramlardan oluştuğu için kavramları öğrenmede zorluk yaşanan bir derstir. Kavramların özümsemesi ve öğrenme şemalarıyla ilişkilendirilmesi matematiksel kavram yanlışlarının önüne geçebilir. Bu nedenle matematiğin birçok konusu (kesir, oran, rasyonel sayı, cebir, türev, integral vb.) ile ilgili bilişsel yapıyı ortaya çıkaran çalışmalar yapılabilir.

KAYNAKÇA

- Ada, S. (2013). *Öğrencilerin matematik dersine ve matematik öğretmenine yönelik algılarının metaforlar yardımıyla belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Adıgüzel, T., Şimşir, F., Çubukluöz, Ö., ve Özdemir, B. G. (2018). Türkiye’de matematik ve fen eğitiminde kavram yanlışlarıyla ilgili yapılan yüksek lisans ve doktora tezleri: tematik bir inceleme. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(25), 57-92.
- Akbulut, K., ve Işık, A. (2005). Limit kavramının anlaşılmasında etkileşimli öğretim stratejisinin etkinliğinin incelenmesi ve bu süreçte karşılaşılan kavram yanlışları. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13(2), 497-512.
- Akyüz, Y. (2011). *Türk eğitim tarihi (20. baskı)*. Ankara: Pegem Akademi.
- Aksu, M. (1985). *Ortaöğretim kurumlarında matematik öğretimi ve sorunları*. Ankara: TED
- Alkan, G. (2010). *Sosyal bilgiler öğretiminde kavram karikatürlerinin öğrenci başarısına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Niğde Üniversitesi, Niğde.
- Altıntaş, S., Göçen-Kabaran, G., ve Kabaran, H. (2018). Öğretmen adaylarının eğitim programı kavramına ilişkin bilişsel yapılarının kelime ilişkilendirme testi ile belirlenmesi. *Turkish Studies*, 13(4), 1397-1411.
- Altun, M. (2001). *Eğitim fakülteleri ve ilköğretim öğretmenleri için matematik öğretimi*. Bursa: Alfa.
- Arslan-Kılcan, S. (2006). *İlköğretim matematik öğretmenlerinin kesirlerle bölmeye ilişkin kavramsal bilgi düzeyleri*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Bolu.
- Atabek-Yiğit, E. (2016). Kelime ilişkilendirme testi aracılığıyla bazı temel kimya kavramları konusundaki bilişsel yapının araştırılması. *İlköğretim Online*, 15(4).

- Atanur-Baskan, G., Aydın, A. ve Madden T. (2006). Türkiye'deki öğretmen yetiştirme sistemine karşılaştırmalı bir bakış. *Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15(1), 35-42.
- Ay, H. G. (2004). *Eğitim fakültelerinin ilköğretim matematik öğretmenliği son sınıf öğretmen adaylarının alan bilgisi ve mesleki etik açısından gözlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Ayaz, E., Karakaş, H. ve Sarıkaya, R. (2016). Sınıf öğretmeni adaylarının nükleer enerji kavramına yönelik düşünceleri: bağımsız kelime ilişkilendirme örneği. *Cumhuriyet Üniversitesi Fen Fakültesi Fen Bilimleri Dergisi*, 37, S42-S54.
- Aydemir, A. (2014). *Ortaokul 7.sınıf öğrencilerinin beşeri coğrafya kavramlarına ilişkin algılarının kelime ilişkilendirme testi aracılığıyla incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Aydemir, A. ve Kalın, Ö. U. (2018). 8. sınıf öğrencilerinin bağımsızlık, özgürlük, özgüven ve çağdaşlaşma değerlerine yönelik görüşlerinin ve algısal değişimlerinin incelenmesi. *Doğu Coğrafya Dergisi*, 23(40), 87-100.
- Aydın, B. (2003). Bilgi toplumu oluşumunda bireylerin yetiştirilmesi ve matematik öğretimi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2 (14), 183-190.
- Aydın, F. (2009). *Teknolojinin doğasına yönelik fen bilgisi öğretmen adaylarının görüşlerinin ve kavramlarının gelişimi ve öğretimde ikilemlerin etkililiği*. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Aydın, F. ve Taşar, M. F. (2010). Fen bilgisi öğretmen adaylarının teknolojinin doğası hakkındaki bilişsel yapıları ve görüşleri. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(4), 209-221.
- Aydoğdu, N. ve Yenilmez, K. (2012). Matematikte problem çözme becerisiyle ilgili yapılan çalışmaların incelenmesi. *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, 27-30 Haziran, Niğde Üniversitesi, Niğde.

- Aykaç, S. (2008). *İlköğretim 6.sınıf öğrencilerinin ondalık sayıların öğreniminde karşılaştıkları güçlükler ve çözüm önerileri*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Ayvacı, H. Ş. ve Çoruhlu, Ş. N. (2012). Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının bilim ve fen kavramları ile ilgili sahip oldukları görüşlerin araştırılması. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19, 29-37.
- Ausubel, D.P. (1963). Cognitive structure and the facilitation of meaningful verbal learning. *Journal of Teacher Education*, 14, 217-221.
- Bahar, M., Johnstone, A. H. ve Sutcliffe, R. G. (1999). Investigation of students' cognitive structure in elementary genetics through word association tests. *Journal of Biological Education*, 33(3), 134-141.
- Bahar, M. (2003). Biyoloji eğitiminde kavram yanılgıları ve kavram değişim stratejileri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 3 (1), 27- 64.
- Bahar, M., Nartgün, Z., Durmuş, S. ve Bıçak, B. (2010). *Geleneksel-tamamlayıcı ölçme ve değerlendirme teknikleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Bahar, M., ve Özatlı, N. S. (2003). Kelime iletişim test yöntemi ile lise 1. sınıf öğrencilerinin canlıların temel bileşenleri konusundaki bilişsel yapılarının araştırılması. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 5(2), 75-85.
- Bakırcı, H., Artun, H. ve Şenel, S. (2016). Ortak bilgi yapılandırma modeline dayalı fen öğretiminin ortaokul yedinci sınıf öğrencilerinin kavramsal anlamalarına etkisi (Gök cisimlerini tanıyalım). *YYÜ Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(1), 514-543.
- Baki, A. (2015). *Kuramdan uygulamaya matematik eğitimi* (6. Baskı). Ankara: Harf Eğitim.
- Baki, A. ve Baki, B. B. (2016). Türkiye ve Almanya'nın ortaokul matematik öğretmeni yetiştirme programlarının karşılaştırması. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 7(1), 229-258.

- Bars, M. (2012). *İlköğretim II. kademedede matematik başarısını etkileyen faktörlere ilişkin öğrenci görüşlerinin bazı değişkenler açısından incelenmesi (Diyarbakır ili örneği)*. Yüksek Lisans Tezi, Dicle Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Diyarbakır.
- Başer, N. ve Yavuz, G. (2003). Öğretmen adaylarının matematik dersine yönelik tutumları. *Matematikçiler Derneği Bilim Köşesi*, 12, 2012.
- Baydar, S. C. ve Bulut, S. (2002). Öğretmenlerin matematiğin doğası ve öğretimi ile ilgili inançlarının matematik eğitimindeki önemi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 62-66.
- Baykul, Y. (2002). İlköğretimde matematik öğretimi 6.-8. Sınıflar için. Ankara: Pegem Akademi.
- Bektaş, F., Nalçacı, A. ve Erçoşkun, H. (2009). Sınıf öğretmeni adaylarının “öğretim teknolojileri ve materyal geliştirme/tasarımı” dersinin kazanımlarına ilişkin görüşleri. *Kuramsal Eğitimbilim Dergisi*, 2(2), 19-31.
- Benibil, O. ve Erdoğan, A. (2016). Matematik öğretmen adaylarının istatistik kavramı ile ilgili bilişsel yapılarının incelenmesi. *I. International Academic Research Congress (INES) Proceeding Book*, 2593-2600.
- Bilgin, İ., Aktaş, İ. ve Çetin, A. (2014). Öğrenci takımları başarı bölümleri tekniğinin ilköğretim öğrencilerinin zihinsel yapılarına etkisi. *İlköğretim Online*, 13(4).
- Boz, N. (2008). Matematik neden zor?. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 2(2), 52-65.
- Bozyiğit, R. Ve Kaya, B. (2017). Coğrafya öğretmen adaylarının doğal afetlerle ilgili bazı kavramlar hakkındaki bilişsel yapılarının belirlenmesi. *Marmara Coğrafya Dergisi*, 35, 55-67.
- Büyüköztürk, Ş., Kılıç Çakmak, E., Akgün, Ö. E., Karadeniz, Ş., ve Demirel, F. (2011). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.

- Canbazoglu-Bilici S. (2016). An examination of science teachers' knowledge structures towards technology. *International Journal of Environmental & Science Education*, 11(5), 571-586.
- Ceylan, Ö. (2015). *Fen öğretiminde kavram karikatürü kullanımının 7. sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve bilişsel yapılarına etkisinin incelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- Cevizci, A. (2005). *Paradigma felsefe sözlüğü*. İstanbul: Paradigma
- Çardak, O. (2009). The determination of the knowledge level of science students on energy flow through a word association test. *Energy Education Science and Technology*, 1(1), 139 – 155.
- Çepni, S., Özmen, H. ve Bakırcı, H. (2012). Ortak bilgi yapılandırma modeline uygun öğretim materyali geliştirilmesi: 'ışığın madde ile etkileşimi ve yansıması örneği'. *10. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*, Niğde.
- Çetin, A. (2010). *Fen ve teknoloji dersinde işbirlikli öğrenme tekniklerinin öğrencilerin başarı, tutum ve zihinsel yapılarına etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Hatay.
- Çınar, O., Teyfur, E., ve Teyfur, M. (2006). İlköğretim okulu öğretmen ve yöneticilerinin yapılandırmacı eğitim yaklaşımı ve programı hakkındaki görüşleri. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(11), 47-64.
- Dede, Y. ve Karakuş, F. (2014). Matematik öğretmeni adaylarının matematiğe yönelik inançları üzerinde öğretmen eğitimi programlarının etkisi. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 14(2), 791-813.
- Demircioğlu, H., Vural, S. ve Demircioğlu, G. (2012). The effect of a teaching material developed based on "REACT" strategy on gifted students' achievement. *On Dokuz Mayıs University Journal of Education Faculty*, 31(2), 101-144.
- Deveci, H., Köse-Çengelci, T., ve Bayır-Gürdoğan, Ö. (2014). Öğretmen adaylarının sosyal bilimler ve matematik kavramlarına ilişkin bilişsel yapıları: kelime ilişkilendirme

testi uygulaması. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(16), 101-124.

Diekhoff, G. M., ve Diekhoff, K. B. (1982). Cognitive maps as a tool in communicating structural knowledge. *Educational Technology*, 22(4), 28-30.

Dossey, J. A. (1992). The nature of mathematics: Its role and its influence. In D. A. Grouws (Ed.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. New York: Mac Millan Publishing Company, 39-48.

Duman, A. (2006). *İlköğretim öğrencilerinin matematik başarısını etkileyen faktörlerin öğrenciler ve öğretmenler açısından değerlendirilmesi (Eskişehir İli Örneği)*. Yüksek lisans tezi, Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.

Dursun, Ş. ve Dede, Y. (2004). Öğrencilerin matematikte başarısını etkileyen faktörler: matematik öğretmenlerinin görüşleri bakımından. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(2), 217-230.

Ekici, G., Gökmen, A. ve Kurt H. (2014). Öğretmen adaylarının “bilgisayar” kavramı konusundaki bilişsel yapılarının belirlenmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 34(3), 357-401.

Ekici, G. ve Kurt H. (2014). Öğretmen adaylarının “AIDS” kavramı konusundaki bilişsel yapıları: bağımsız kelime ilişkilendirme testi örneği. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 183(183), 267-306.

Ercan, F., Taşdere, A., ve Ercan, N. (2010). Kelime ilişkilendirme testi aracılığıyla bilişsel yapının ve kavramsal değişimin gözlenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7(2), 136-154.

Erdem, A. R., ve Anılan, H. (2000). PAÜ eğitim fakültesi sınıf öğretmenliği öğrencilerinin öğretmenlik mesleğine ilişkin tutumları. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(7), 146-152.

- Eren, F. (2012). *İlköğretim öğrencilerinin bilişim teknolojileri algılarının kelime ilişkilendirme testi kullanılarak incelenmesi. Yüksek lisans tezi*, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Ernest, P. (1989). The impact of beliefs on the teaching of mathematics (Editör: P. Ernest). *Mathematics teaching: The state of the art. New York: Falmer*, 249–253.
- Ernest, P. (2003). A philosophical perspective. *Mathematics education: Exploring the culture of learning*, 11-25.
- Ersanlı, C. Y. (2016). Investigation of pre-service english language teachers' cognitive structures about some key concepts in approaches and methods in language teaching course through word association test. *Journal of Language and Linguistic Studies*, 12(1), 124-136.
- Ersoy, Y. (1998). Okullarda matematik öğretimi ve eğitimi: Ders öncesi hazırlıklar V6İS etkinlikler. *Çağdaş Eğitim Dergisi*, (244), 5-9.
- Ersoy, Y. (2000). Son dönemde okullarda matematik/fen eğitiminde çağdaş gelişmeler ve genel eğilimler. *D.E.Ü. Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12, 235-246.
- Ersoy, Y. (2008). İlköğretim okullarında matematik ve fen bilgisi öğretmenlerinin yeterlilik ve yetkinlik inançları. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24, 28-41.
- Fraenkel, J.R., Wallen, N.E. ve Hyun, H.H. (2012). *How to design and evaluate research in education*. New York, NY: McGraw-Hill Higher Education.
- Glass, A. L., ve Holyoak, K. J. (1986). *Cognition*. NY: Random House.
- Gökbaş, H. (2016). *Matematik öğretmen adaylarının fonksiyon, bağıntı ve işlem ile ilgili kavramsal yapılarının incelenmesi*. Yüksek lisans tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Gökbaş, H. ve Erdoğan, A. (2016). Matematik öğretmen adaylarının fonksiyon hakkındaki kavramsal yapıları. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 5(3).

- Gunston, R. F. (1980). Word association and the description of cognitive structure. *Research in Science Education* 10, 45-53.
- Gülbağcı-Dede, H. (2015). *İlköğretim ve ortaöğretim matematik öğretmen adaylarının sayı hissini incelemesi*. Doktora tezi, Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Güneş, H. ve Gözüm, A. İ. C. (2013). İlköğretimde işlenen ekoloji konusunun 10.sınıf öğrencilerin ekosistem ekolojisi konusundaki hazırbulunuşluk düzeyleri üzerindeki etkisinin saptanmasında kelime ilişkilendirmenin kullanılması. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2(3), 252-264.
- Gür, B. (2011). *Matematik felsefesi, Derleyen: Bekir S. Gür*. Kadim Yayınları, Ankara, 9-56.
- Gür, B. S. (2012). Matematik belası üzerine: matematik felsefesinde köşe taşları. İstanbul: Nesin.
- Gür, H. ve Korkmaz, E. (2003). İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinin problem ortaya atma becerilerinin belirlenmesi. *Matematikçiler Derneği Bilim Köşesi*.
- Gürbüz, R. (2007). Olasılık konusunda geliştirilen materyallere dayalı öğretime ilişkin öğretmen ve öğrenci görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(1), 259-270.
- Gürkan, B. (2019). Sınıf öğretmeni adaylarının “eğitim programı, öğretim, öğretimi planlama ve öğretimi değerlendirme” kavramlarına ilişkin bilişsel yapıları. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 27(2), 633-645.
- Handal, B. (2009). Matematik pedagojisi ve felsefesi (Çeviren: Suphi Önder Bütüner). *İlköğretim Online*, 8(1), 1-6.
- Hovardas, T. ve Korfiatis, K. J. (2006). Word associations as a tool for assessing conceptual change in science education. *Learning and Instruction*, 16(5), 416-432.
- Işık, A., Çiltaş, A. ve Bekdemir, M. (2008). Matematik eğitiminin gerekliliği ve önemi. *Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17, 174-184.

- Işıklı, M., Taşdere, A. ve Göz, N. L. (2011). Kelime ilişkilendirme testi aracılığıyla öğretmen adaylarının Atatürk İlkelerine yönelik bilişsel yapılarının incelenmesi. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(1), 50-72.
- İnan, C. Özgen, K. (2008). Matematik öğretmen adaylarının öğretmenlik uygulaması sürecinde öğrencilere düşünme becerilerini kazandırmadaki yeterliliklerine yönelik görüşlerinin değerlendirilmesi. *Electronic Journal Of Social Sciences*, 7(25), 39-54.
- İnel, Y. Ve Ünal, A. İ. (2018). Ortaokul öğrencilerinin devlet ve hükümet kavramlarına yönelik bilişsel yapılarının tespiti. *Anadolu Kültürel Araştırmalar Dergisi*, 2,(2), 1-13.
- Kaplan, T., Işık, A. ve Öztürk, F. (2014). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının matematik felsefesi dersine ilişkin görüşleri. *Başkent University Journal of Education*, 1(2), 1-9.
- Karaca, A. (2018). *Yedinci sınıf öğrencilerinin çeşitli meslek grupları hakkındaki algılarının kelime ilişkilendirme testi (kit) aracılığıyla incelenmesi ve öğrencilerin gelecekte meslek seçiminde rol oynayan faktörlerin belirlenmesi*. Yüksek lisans tezi, Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Niğde.
- Karakaya, İ. (2009). Bilimsel araştırma yöntemleri (Editör: A.Tanrıoğen). Ankara: Anı Yayıncılık.
- Karasar, N. (2012). Bilimsel araştırma yöntemi. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Kaya, A. (2008). *Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımını uygulayan sınıf öğretmenleri ile bu yaklaşımı uygulamayan dal öğretmenlerinin sınıf yönetimi yaklaşımlarının karşılaştırılması (Gaziantep İli Örneği)*. Doktora Tezi, İnönü Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Malatya.
- Kaya, B. ve Akış, A. (2015). Coğrafya öğrencilerinin “hava” kavramıyla ilgili bilişsel yapılarının kelime ilişkilendirme testi ile belirlenmesi. *Turkish Studies International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic Volume*, 10(7), 557-574.

- Kaya, M. F. ve Taşdere, A. (2016). İlkokul Türkçe eğitimi için alternatif bir ölçme değerlendirme tekniği: kelime ilişkilendirme testi (kit). *Turkish Studies International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic Volume, 11(9)*, 803-820.
- Kaya, Y., Özdemir, S. ve Utkun, E. (2013). Meslek yüksekokulu öğrencilerinin matematik başarısını etkileyen faktörler: öğrenci görüşleri bakımından. *Electronic Journal of Vocational Colleges*, 62-68.
- Kavcar, C. (2002). Cumhuriyet döneminde dal öğretmenini yetiştirme. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 35, 1-2.
- Keser, S. (2017). *Matematik öğretmen adaylarının trigonometri kavramına ilişkin bilişsel yapılarının incelenmesi*. Yüksek lisans tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Kırtak Ad, V. N. ve Demirci, N. (2012). Öğretmen adaylarının çevre sorunlarını bilim dalları ve termodinamik yasaları ile ilişkilendirme düzeyleri. *Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD)*, 13(3), 19-46.
- Konyalıoğlu, A. C., Özkaya, M., ve Gedik, S. D. (2012). Matematik öğretmen adaylarının konu alan bilgilerinin hataya yaklaşımları açısından incelenmesi. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 2(10), 27-32.
- Kulikowich, J. M. ve De Franco, T. C. (2003). Philosophy's role in characterizing the nature of educational psychology and mathematics. *Educational Psychologist*, 38(3), 147-156.
- Kurt, H. (2013a). Biyoloji öğretmen adaylarının "enzim" konusundaki bilişsel yapılarının belirlenmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi* 33(2), 211-243.
- Kurt, H. (2013b). Biyoloji öğretmen adaylarının "bağışıklık" konusundaki bilişsel yapıları. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21, 242-264.
- Kurt, H. ve Ekici, G. (2013a). Biyoloji öğretmen adaylarının "bakteri" konusundaki bilişsel yapılarının ve alternatif kavramlarının belirlenmesi. *Turkish Studies*, 8(8), 885-910.

- Kurt, H. ve Ekici, G. (2013b). Virüs Nedir? Biyoloji öğretmen adaylarının virüs konusundaki bilişsel yapıları. *International Online Journal of Educational Sciences*, 5(3), 736-756.
- Kurt, H. ve Ekici, G. (2013c). Biyoloji öğretmen adaylarının bağımsız kelime ilişkilendirme testi ve çizme-yazma tekniğiyle “osmoz” kavramı konusundaki bilişsel yapılarının belirlenmesi. *Turkish Studies- International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic Volume 8(12)*, 809-829.
- Ma, X. (1999). A meta-analysis of the relationship between anxiety toward mathematics and achievement in mathematics. *Journal for research in Mathematics Education*, 30(5), 520-540.
- Matematik. (t.y.). Türk Dil Kurumu içinde. http://www.tdk.gov.tr/index.php?option=com_bts&arama=kelime&guid=TDK.GT.S.5cc20a58a49a75.77784019 sayfasından erişilmiştir.
- MEB, (2013). Ortaokul matematik dersi (5, 6, 7 ve 8. sınıflar) öğretim programı. Milli Eğitim Bakanlığı Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı, Ankara.
- Moralı, S., Köroğlu, H. ve Çelik, H. (2004). Buca eğitim fakültesinde matematik öğretmen adaylarının soyut matematik dersine yönelik tutumları ve rastlanan kavram yanılgıları. *GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 24(1), 161-175.
- Nazlıççek, N. ve Akarsu, F. (2008). Physics, chemistry and mathematics teachers' approaches to assessment tools and their assessment practices. *Education & Science*, 33(149), 18-29.
- Neisser, U. (1967). *Cognitive psychology* New York: Appleton-Century-Crofts.
- Önal, N. (2017). Bilişim teknolojileri öğretmen adaylarının bölümlerine yönelik bilişsel algılarının kit aracılığıyla incelenmesi. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2), 255-272
- Öner-Armağan, F. (2017). Cognitive structures of elementary school students: What is science?. *European Journal of Physics Education*, 6(2), 54-73.

- Özatlı, N. S., ve Bahar, M. (2010). Öğrencilerin boşaltım sistemi konusundaki bilişsel yapılarının yeni teknikler ile ortaya konması. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Dergisi*, 10(2), 9 -26.
- Özdemir, N. ve Kesten, A. (2012). Sosyal bilgiler öğretmen adaylarının öğrenme stilleri ve bazı demografik değişkenlerle ilişkisi/The learning styles of prospective social studies teachers' and the relationship between demographic characteristics. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 16(1).
- Özenç-Uçak N. ve Olşen-Güzeldere, Ş. (2006). Bilişsel yapının ve işlemlerin bilgi arama davranışı üzerine etkisi, *Türk Kütüphaneciliği*, 20 (1), 7-28.
- Pala, A.(2007). Öğretim yöntem ve teknikleri. Ş.Tan (Ed.), *Öğretim ilke ve yöntemleri* (s.34-35). Ankara: Pegem Akademi.
- Peker, M. ve Mirasyedioğlu, Ş. (2003). Lise 2. sınıf öğrencilerinin matematik dersine yönelik tutumları ve başarıları arasındaki ilişki. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14, 157-166.
- Polat, G. (2013). 9. sınıf öğrencilerinin çevreye ilişkin bilişsel yapılarının kelime ilişkilendirme test tekniği ile tespiti. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 7(1), 97-120.
- Shavelson, R. J. (1974). Methods for examining representations of a subject - matter structure in a student's memory. *Journal of Research in Science Teaching*, 11(3), 231-249.
- Sanalan, V. A., Bekdemir, M., Okur, M., Kanbolat, O., Baş, F. ve Özturan Sağırlı, M. (2013). Öğretmen adaylarının matematiğin doğasına ilişkin felsefi düşünceleri. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(1), 155-168.
- Şahin, B. (2013). Öğretmen adaylarının “matematik öğretmeni”, “matematik” ve “matematik dersi” kavramlarına ilişkin sahip oldukları metaforik algılar. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(1), 313-321.

- Tanırlı, D. (2013). İlköğretim matematik öğretmenleri adaylarının pedagojik alan bilgisi bağlamında sorgulama becerileri ve öğrenci bilgileri. *Eğitim ve Bilim*, 38(169), 80-95.
- Tavukçuoğlu, E.(2018). *Lise öğrencilerinin sürtünme kuvveti, ivme ve eylemsizlik kavramlarıyla ilgili bilişsel yapılarının araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Tokcan, H., ve Yiter, E. (2017). 5. sınıf öğrencilerinin doğal afetlere ilişkin bilişsel yapılarının kelime ilişkilendirme testi (kit) aracılığıyla incelenmesi. *Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(1), 115-129.
- Tsai, C. C. ve Huang, C. M. (2002). Exploring students' cognitive structures in learning science: a review of relevant methods. *Journal of Biological Education*, 36(4), 163-169.
- Tuluk, G. (2015). Ortaokul matematik öğretmenleri adaylarının açı kavramına ilişkin oluşturdukları kavram haritalarının değerlendirilmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education* 6(2), 323-337.
- Tural, H. (2005). *İlköğretim matematik öğretiminde oyun ve etkinliklerle öğretimin erişimi ve tutuma etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Turan, S. B. ve Erdoğan, A.(2016). Matematik öğretmen adaylarının “süreklilik” ile ilgili kavramsal yapıları. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 5(3), 194-207.
- Uçak, N. Ö. ve Güzeldere, Ş. O. (2006). Bilişsel yapının ve işlemlerin bilgi arama davranışı üzerine etkisi. *Türk Kütüphaneciliği*, 20(1), 7-28.
- Umay, A. (2002). Öteki matematik. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 23, 275-281.
- Ülgen, G. (2004). *Kavram geliştirme: Kuramlar ve uygulamalar*. Ankara: Nobel.

- Vance, K., Miller, K., ve Hand, B. (1995). Two examples of using constructivist approaches to teach ecology at the middle school level. *The American Biology Teacher*, 37 (4), 244-249.
- Van De Walle, J., Karp, K.S, Bay- Williams, J.M. (2012). *İlkokul ve ortaokul matematiği gelişimsel yaklaşımla öğretim*. Çeviri Editörü Soner Durmuş, 7. Basımdan Çeviri, Nobel Akademik Yayıncılık, Ankara.
- Yemenli, E. (2013). *Üniversite öğrencilerinin matematiğin temellerine ilişkin felsefi görüşleri*. Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Yenilmez, K. ve Duman, A. (2008). İlköğretimde matematik başarısını etkileyen faktörlere ilişkin öğrenci görüşleri. *Sosyal Bilimler Dergisi*, 19, 251-268.
- Yıldız, İ ve Uyanık, N. (2004). Matematik eğitiminde ölçme değerlendirme üzerine. *Gazi Üniversitesi Kastamonu Eğitim Dergisi*, 12(1), 97- 104.
- Yıldızlı, H. (2011). *İlköğretim matematik öğretmenlerinin genel öğretmenlik davranışları açısından kendilerine yönelik yeterlilik algıları (Ankara ili örneği)*. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Yüksek Öğretim Kurulu [YÖK]. (1998). *Eğitim Fakültesi öğretmen yetiştirme lisans programları*, Ankara.
- Yüksek Öğretim Kurulu [YÖK]. (2007). *İlköğretim matematik öğretmenliği lisans programı*, Ankara.
- Yüksek Öğretim Kurulu [YÖK]. (2018). *İlköğretim matematik öğretmenliği lisans programı*. Ankara: Yazar. http://www.yok.gov.tr/documents/10279/41805112/Ilkogretim_Matematik_Lisans_Programi.pdf
- Yüce, Z. ve Önel, A. (2015). Fen bilgisi öğretmen adaylarının biyoçeşitliliğe ilişkin kavramsal ilişkilendirme düzeyleri. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1), 326-341.

Yücedağ, T. (2010). *2000-2009 yılları arasında matematik eğitimi alanında Türkiye'de yapılan çalışmalarının bazı değişkenlere göre incelenmesi*. Yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Yücel, E. Ö. ve Özkan, M. (2014). Fen bilimleri öğretmen adaylarının çevre algılarının kelime ilişkilendirme aracılığıyla belirlenmesi. *e-International Journal of Educational Research* 5(4), 41-56.



ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : ÖZKARA, Merve Nur
Uyruğu : T.C.
Doğum tarihi ve yeri : 13.04.1992 Uşak
e-mail : merveozkara39@gmail.com

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Lisans	Dokuz Eylül Üniversitesi/İlköğretim Matematik Öğretmenliği	2014
Lise	Uşak Şehit Abdulkadir Kılavuz Anadolu Öğretmen Lisesi	2010

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2014 - 2016	Bulca Ortaokulu/Afyon	Matematik Öğretmeni
2016 -	Alanyurt Ortaokulu/Uşak	Matematik Öğretmeni

Yabancı Dil

İngilizce

Yayımlar

-