

T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLARI EĞİTİMİ
ANABİLİM DALI MATEMATİK EĞİTİMİ BİLİM DALI

**MATEMATİK ÖĞRETMEN ADAYLARININ OLASILIK
VE İSTATİSTİK KAVRAMLARINA İLİŞKİN BİLİŞSEL
YAPILARININ KELİME İLİŞKİLENDİRME TESTİ İLE
İNCELENMESİ**

Osman BENİBİL

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Danışman

Doç. Dr. Ahmet ERDOĞAN

Konya – 2019



T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü



ii

BİLİMSEL ETİK SAYFASI

Öğrencinin	Adı Soyadı	OSMAN BENİBİL
	Numarası	138307041008
	Ana Bilim Dalı	ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLARI EĞİTİMİ
	Bilim Dalı	MATEMATİK EĞİTİMİ
	Programı	Tezli Yüksek Lisans
	Tezin Adı	MATEMATİK ÖĞRETMEN ADAYLARININ OLASILIK VE İSTATİSTİK KAVRAMLARINA İLİŞKİN BİLİŞSEL YAPILARININ KELİME İLİŞKİLENDİRME TESTİ İLE İNCELENMESİ

Bu tezin proje safhasından sonuçlanmasına kadarki bütün süreçlerde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini, tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel kurallara uygun olarak atıf yapıldığını bildiririm.


15/05/2019

OSMAN BENİBİL



T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü



YÜKSEK LİSANS TEZİ KABUL FORMU

Öğrencinin	Adı Soyadı	OSMAN BENİBİL
	Numarası	138307041008
	Ana Bilim Dalı	ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLARI EĞİTİMİ
	Bilim Dalı	MATEMATİK EĞİTİMİ
	Programı	Tezli Yüksek Lisans
	Tez Danışmanı	DOÇ. DR. AHMET ERDOĞAN
	Tezin Adı	MATEMATİK ÖĞRETMEN ADAYLARININ OLASILIK VE İSTATİSTİK KAVRAMLARINA İLİŞKİN BİLİŞSEL YAPILARININ KELİME İLİŞKİLENDİRME TESTİ İLE İNCELENMESİ

Yukarıda adı geçen öğrenci tarafından hazırlanan MATEMATİK ÖĞRETMEN ADAYLARININ OLASILIK VE İSTATİSTİK KAVRAMLARINA İLİŞKİN BİLİŞSEL YAPILARININ KELİME İLİŞKİLENDİRME TESTİ İLE İNCELENMESİ başlıklı bu çalışma 24/04/2019 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oybirliği ile başarılı bulunarak, jürimiz tarafından yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

	Ünvanı Adı Soyadı	İmza
Danışman	DOÇ. DR. AHMET ERDOĞAN	
Jüri Üyesi	DOÇ. DR. ABDULLAH SELÇUK KURBANLI	
Jüri Üyesi	DR. ÖGR. ÜYESİ İBRAHİM ÇETİN	

ÖNSÖZ

Matematik öğrenimi, ön koşul öğrenmeleri ve sürekliliği gerektirir. Bu gereksinimlerden herhangi birinin eksikliği, öğrenmenin tam ve kalıcı olmasını engeller. Yeterli bir alt yapı ve ortam sağlanmadan yapılan bir öğretimin sonucunda da öğrencilerin başarılı olması beklenemez. Bu sebeplerden dolayı öğretim süresi boyunca, öğrencilerin daha önceki bilgilerinin sürekli tazelenmesi, öğretilecek yeni bilgilerle önceki bilgiler arasında gerekli ilginin kurulması, eksik ve yanlış anlaşılan yerlerin tespit edilip bu eksikliklerin giderilmesi için gerekli tedbirlerin alınması gerekir. Yenilenen öğretim programlarında, kavramsal öğrenme yaklaşımına etkili bir öğretim yöntemi olarak dikkat çekilmektedir. Kavramsal yaklaşım ile sarmal bir yapıya sahip olan matematik konularının öğrenciler tarafından anlamlı bir biçimde öğrenilmesi sağlanmış olacaktır. Bu araştırmada, matematik bilimi içerisinde önemli bir yere sahip olan, matematiğin temel konuları arasında yer alan Olasılık ve İstatistik ile ilgili, matematik öğretmen adaylarının bilişsel yapılarındaki kavramlar ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Çalışmalarım boyunca bana yol gösteren ve bilgilerini esirgemeyen değerli hocam Doç. Dr. Ahmet Erdoğan'a sonsuz teşekkür ederim. Ayrıca her alanda beni destekleyen eşime sonsuz teşekkür ederim.



T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü



v

Öğrencinin	Adı Soyadı	OSMAN BENİBİL
	Numarası	138307041008
	Ana Bilim Dalı	ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLARI EĞİTİMİ
	Bilim Dalı	MATEMATİK EĞİTİMİ
	Programı	Tezli Yüksek Lisans
	Tez Danışmanı	DOÇ. DR. AHMET ERDOĞAN
	Tezin Adı	MATEMATİK ÖĞRETMEN ADAYLARININ OLASILIK VE İSTATİSTİK KAVRAMLARINA İLİŞKİN BİLİŞSEL YAPILARININ KELİME İLİŞKİLENDİRME TESTİ İLE İNCELENMESİ

ÖZET

Bu araştırmanın amacı, matematik öğretmen adaylarının “Olasılık” ve “İstatistik” kavramları hakkındaki bilişsel yapılarını belirlemektir. Bu çalışmada nitel araştırma desenlerinden biri olan olgubilim (fenomenoloji) deseni kullanılmıştır. Araştırmaya Anadolu’ da bir devlet üniversitesinde eğitim gören 83 matematik öğretmen adayı katılmıştır. Veriler toplanırken Bağımsız Kelime ilişkilendirme Testi ve Çizme-Yazma Tekniği kullanılmıştır. Matematik öğretmen adaylarına “Olasılık” ve “İstatistik” anahtar kavramları Bağımsız Kelime İlişkilendirme Testi ile sunulmuştur. Test sonucunda elde edilen verilerden frekans tablosu oluşturulmuştur. Frekans tablosuna göre kesme noktası tekniği kullanılarak matematik öğretmen adaylarının Olasılık ve İstatistik kavramları hakkındaki bilişsel yapılarını ortaya koyan kavram ağları çizilmiştir. Elde edilen veriler içerik analizine göre analiz edilerek, kategoriler frekans değerlerine göre verilmiştir. Araştırma sonucunda “Olasılık” kavramı ile ilgili 13 kategori elde edilmiştir. Olasılık kavramının ilişkilendirildiği yüksek frekanslı kategoriler Anlam, Deney, İstatistik, Olay vb. “İstatistik” kavramı ile ilgili 15 kategori elde edilmiştir. İstatistik kavramının ilişkilendirildiği yüksek frekanslı kategoriler Merkezi Eğilim Ve Dağılım Ölçüleri, Gösterim, Anlam vb. Çizme-Yazma Tekniği sonucunda adayların Olasılık ve İstatistik kavramlarına yönelik kavramsal bir öğrenmenin gerçekleşmediği daha çok ezbere dayalı bilgilerin öğrenildiği görülmüştür. Ayrıca adayların bazı kavramlarda yanılgılara düştükleri belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Olasılık, istatistik, Bağımsız Kelime İlişkilendirme Testi, Çizme-Yazma Tekniği, Bilişsel Yapı, Matematik Öğretmen Adayı.



T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü



vi

Öğrencinin	Adı Soyadı	OSMAN BENİBİL
	Numarası	138307041008
	Ana Bilim Dalı	ORTAÖĞRETİM FEN VE MATEMATİK ALANLARI EĞİTİMİ
	Bilim Dalı	MATEMATİK EĞİTİMİ
	Programı	Tezli Yüksek Lisans
	Tez Danışmanı	DOÇ. DR. AHMET ERDOĞAN
	Tezin İngilizce Adı	THE INVESTIGATION OF THE COGNITIVE STRUCTURES OF MATHEMATICS TEACHER CANDIDATES ABOUT THE PROBABILITY AND STATISTICS CONCEPTS BY WORD CORRELATION TEST

SUMMARY

The purpose of this research is to identify prospective mathematics teachers' cognitive structure about "Possibility" and "Statistics" that are the basic subject of the mathematics. In this research, it had been used a phenomenological pattern which is one of the qualitative research patterns. A total of 83 teachers who studying at a state university in Anatolia participated in this research. Datas are collected by the Word Association Test and Boot-Writing Techniques in this study. The "Possibility" and "Statistics" key concepts were presented to prospective mathematics teachers' through the Free Word Association Test. Data obtained from the test results were recorded in frequency table. Conceptual networks that present prospective mathematics teachers' conceptual structures about "Possibility" and "Statistics" key concepts were drawn by using a "cut-off point" technique on the frequency table. The data, which are obtained, analyzed according to content analysis; categories have been given by the frequency values. At the end of the research, 13 categories were obtained related to the concept "Possibility". The categories with high frequency which the concept of possibility is associated are Meaning, Experiment, Statistics, Events etc. Related to the concept of "Statistics", 15 categories were obtained. The categories with high frequency which are associated with are Measures of Central Tendency and Distribution, Display, Meaning etc. At the end of the Drawing-Writing Technique, it was observed that conceptual learning didn't occur among the candidates related to the concepts of Possibility and Statistics; on the contrary, information which is based on memorization was learned. Moreover, the candidates fell into error about some concepts.

Key words: Possibility, Statistics, Free Word Association Test, Boot-Writing Technique, Cognitive Structure, Prospective Mathematics Teacher

İÇİNDEKİLER

BİLİMSEL ETİK SAYFASI	ii
TEZ KABUL FORMU	iii
ÖNSÖZ	iv
ÖZET	v
SUMMARY	vi
TABLolar	xii
ŞEKİLLER	xiv
1.BÖLÜM	1
GİRİŞ	1
1.1. Problem Durumu	2
1.2. Problem Cümlesi	3
1.3. Alt Problemler	3
1.4. Araştırmanın Amacı	4
1.5. Araştırmanın Konusu ve Önemi	4
1.6. Araştırmanın Sayıtları	5
1.7. Araştırmanın Sınırlılıkları	5
1.8. Tanımlar	5
2.BÖLÜM	7
KURAMSAL ÇERÇEVE	7
2.1. Öğrenme	7
2.2. Matematik Öğretimi	8
2.3. Anlamli Öğrenme (Meaningful Learning)	10
2.4. Bilgiyi İşleme Kuramı	12

2.4.1. Bellek Türleri	13
2.4.1.1. Duyusal Bellek	13
2.4.1.2. Kısa Süreli Bellek / İşleyen Bellek	14
2.4.1.3. Uzun Süreli Bellek	15
2.4.2. Bilişsel Süreçler	17
2.4.2.1 Dikkat	17
2.4.2.2. Tekrar	17
2.4.2.3. Kodlama	18
2.4.2.4. Etkinlik	18
2.4.2.5. Örgütlenme	18
2.4.2.6. Ekleme	18
2.4.2.7. Bellek Destekleyici İpuçları	18
2.4.2.8. Unutma ve Geri Getirme	19
2.4.3. Üstbiliş/Biliş Bilgisi	19
2.5. Kavram	20
2.5.1. Kavram Gelişimi	21
2.5.2. Matematiksel Kavramlar	22
2.6. Bilişsel Yapılar	23
2.7. Bağımsız Kelime İlişkilendirme Testleri (KİT)	24
2.7.1. Bağımsız Kelime İlişkilendirme Testinin Hazırlanması	25
2.7.2. Bağımsız Kelime İlişkilendirme Testinin Uygulanışı	26
2.7.3. Bağımsız Kelime İlişkilendirme Testinin Değerlendirilmesi	26
2.7.4. Bağımsız Kelime İlişkilendirme Testinin Kullanım Alanları	26
2.8. Çizme – Yazma Tekniği	27
2.9. Olasılık ve İstatistik ile İlgili Yapılan Çalışmalar	27
2.10. Bağımsız Kelime İlişkilendirme Testleri İle İlgili Yapılan Araştırmalar ...	33
3.BÖLÜM	39
YÖNTEM	39
3.1. Araştırma Modeli	39

3.2. Araştırma Grubu.....	39
3.3. Veri Toplama Aracı.....	40
3.3.1. Geçerlilik	41
3.3.2. Güvenirlik.....	41
3.4. Verilerin Analizi.....	41
4.BÖLÜM	43
BULGULAR VE YORUMLAR.....	43
4.1. “Matematik öğretmen adaylarının Olasılık ve İstatistik kavramları ile ilgili bilişsel yapılar nelerdir?” Alt Problemine Ait Bulgular ve Yorumlar	43
4.1.1. Kesme Noktası 91 ve Üzeri Olan Olasılık ve İstatistik Anahtar Kavramlarına Verilen Cevap Kelimeler, Frekansları, Oluşturulan Kategoriler, Kavram Ağları ve Yorumlar.....	43
4.1.2. Kesme Noktası 90 – 81 Aralığında Olan Olasılık ve İstatistik Anahtar Kavramlarına Verilen Cevap Kelimeler, Frekansları, Oluşturulan Kategoriler, Kavram Ağları ve Yorumlar.....	48
4.1.3. Kesme Noktası 80 – 71 Aralığında Olan Olasılık ve İstatistik Anahtar Kavramlarına Verilen Cevap Kelimeler, Frekansları, Oluşturulan Kategoriler, Kavram Ağları ve Yorumlar.....	50
4.1.4. Kesme Noktası 70 – 61 Aralığında Olan Olasılık ve İstatistik Anahtar Kavramlarına Verilen Cevap Kelimeler, Frekansları, Oluşturulan Kategoriler, Kavram Ağları ve Yorumlar.....	52
4.1.5. Kesme Noktası 60 - 51 Aralığında Olan Olasılık ve İstatistik Anahtar Kavramlarına Verilen Cevap Kelimeler, Frekansları, Oluşturulan Kategoriler, Kavram Ağları ve Yorumlar.....	54
4.1.6. Kesme Noktası 50 - 41 Aralığında Olan Olasılık ve İstatistik Anahtar Kavramlarına Verilen Cevap Kelimeler, Frekansları, Oluşturulan Kategoriler, Kavram Ağları ve Yorumlar.....	55
4.1.7. Kesme Noktası 40 - 31 Aralığında Olan Olasılık ve İstatistik Anahtar Kavramlarına Verilen Cevap Kelimeler, Frekansları, Oluşturulan Kategoriler, Kavram Ağları ve Yorumlar.....	57

4.1.8. Kesme Noktası 30 - 21 Aralığında Olan Olasılık ve İstatistik Anahtar Kavramlarına Verilen Cevap Kelimeler, Frekansları, Oluşturulan Kategoriler, Kavram Ağları ve Yorumlar.....	59
4.1.9. Kesme Noktası 20 - 11 Aralığında Olan Olasılık ve İstatistik Anahtar Kavramlarına Verilen Cevap Kelimeler, Frekansları, Oluşturulan Kategoriler, Kavram Ağları ve Yorumlar.....	61
4.1.10. Kesme Noktası 10 - 1 Aralığında Olan Olasılık ve İstatistik Anahtar Kavramlarına Verilen Cevap Kelimeler, Frekansları, Oluşturulan Kategoriler, Kavram Ağları ve Yorumlar.....	63
4.2. “Matematik öğretmen adaylarının Olasılık ve İstatistik kavramları ile ilgili tanımlamaları ne şekildedir?” Alt Problemine Ait Bulgular ve Yorumlar	65
4.2.1. 91 ve Üzeri Kesme Noktasında Olasılık ve İstatistik Anahtar Kavramları ile İlgili Oluşturulan Cümlelerin Analizi.....	65
4.2.2. 90 - 81 Kesme Noktası Aralığında Olasılık ve İstatistik Anahtar Kavramları ile İlgili Oluşturulan Cümlelerin Analizi	68
4.2.3. 80 - 71 Kesme Noktası Aralığında Olasılık ve İstatistik Anahtar Kavramları ile İlgili Oluşturulan Cümlelerin Analizi	69
4.2.4. 70 - 61 Kesme Noktası Aralığında Olasılık ve İstatistik Anahtar Kavramları ile İlgili Oluşturulan Cümlelerin Analizi	70
4.2.5. 60 - 51 Kesme Noktası Aralığında Olasılık ve İstatistik Anahtar Kavramları ile İlgili Oluşturulan Cümlelerin Analizi	72
4.2.6. 50 - 41 Kesme Noktası Aralığında Olasılık ve İstatistik Anahtar Kavramları ile İlgili Oluşturulan Cümlelerin Analizi	72
4.2.7. 40 - 31 Kesme Noktası Aralığında Olasılık ve İstatistik Anahtar Kavramları ile İlgili Oluşturulan Cümlelerin Analizi	73
4.2.8. 30 - 21 Kesme Noktası Aralığında Olasılık ve İstatistik Anahtar Kavramları ile İlgili Oluşturulan Cümlelerin Analizi	75
4.2.9. 20 - 11 Kesme Noktası Aralığında Olasılık ve İstatistik Anahtar Kavramları ile İlgili Oluşturulan Cümlelerin Analizi	77
4.2.10. 10 - 1 Kesme Noktası Aralığında Olasılık ve İstatistik Anahtar Kavramları ile İlgili Oluşturulan Cümlelerin Analizi	79

4.3. “Matematik öğretmen adaylarının Olasılık ve İstatistik kavramlarına yönelik imajları nelerdir?” Alt Problemine Ait bulgular ve Yorumlar.....	81
5. BÖLÜM	91
TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER.....	91
5.1. Tartışma ve Sonuç.....	91
5.2. Öneriler	97
KAYNAKÇA.....	98
EKLER	106



TABLOLAR

Tablo -1: Araştırma grubunun Sınıf Seviyesine Göre Dağılımı	39
Tablo-2: Araştırma Grubunun Cinsiyete Göre Dağılımı	40
Tablo-3: Kesme Noktası 91 ve Üzeri Olan Olasılık Anahtar Kavramına Verilen Cevap Kelimeler, Frekansları ve Oluşturulan Kategoriler	43
Tablo-4: Kesme Noktası 91 ve Üzeri Olan İstatistik Anahtar Kavramına Verilen Cevap Kelimeler, Frekansları ve Oluşturulan Kategoriler	45
Tablo-5: Kesme Noktası 90 – 81 Aralığında Olan İstatistik Anahtar Kavramına Verilen Cevap Kelimeler, Frekansları ve Oluşturulan Kategoriler	48
Tablo-6: Kesme Noktası 80 – 71 Aralığında Olan İstatistik Anahtar Kavramına Verilen Cevap Kelimeler, Frekansları ve Oluşturulan Kategoriler	50
Tablo-7: Kesme Noktası 70 – 61 Aralığında Olan Olasılık Anahtar Kavramına Verilen Cevap Kelimeler, Frekansları ve Oluşturulan Kategoriler	53
Tablo-8: Kesme Noktası 60 – 51 Aralığında Olan İstatistik Anahtar Kavramına Verilen Cevap Kelimeler, Frekansları ve Oluşturulan Kategoriler	54
Tablo-9: Kesme Noktası 50 – 41 Aralığında Olan Olasılık Anahtar Kavramına Verilen Cevap Kelimeler, Frekansları ve Oluşturulan Kategoriler	55
Tablo-10: Kesme Noktası 40 – 31 Aralığında Olan Olasılık Anahtar Kavramına Verilen Cevap Kelimeler, Frekansları ve Oluşturulan Kategoriler	57
Tablo-11: Kesme Noktası 40 – 31 Aralığında Olan İstatistik Anahtar Kavramına Verilen Cevap Kelimeler, Frekansları ve Oluşturulan Kategoriler	57
Tablo-12: Kesme Noktası 30 – 21 Aralığında Olan Olasılık Anahtar Kavramına Verilen Cevap Kelimeler, Frekansları ve Oluşturulan Kategoriler	59
Tablo-13: Kesme Noktası 30 – 21 Aralığında Olan İstatistik Anahtar Kavramına Verilen Cevap Kelimeler, Frekansları ve Oluşturulan Kategoriler	59
Tablo-14: Kesme Noktası 20 – 11 Aralığında Olan Olasılık Anahtar Kavramına Verilen Cevap Kelimeler, Frekansları ve Oluşturulan Kategoriler	61
Tablo-15: Kesme Noktası 20 – 11 Aralığında Olan İstatistik Anahtar Kavramına Verilen Cevap Kelimeler, Frekansları ve Oluşturulan Kategoriler	61

Tablo-16: Kesme Noktası 10 – 1 Aralığında Olan Olasılık Anahtar Kavramına Verilen Cevap Kelimeler, Frekansları ve Oluşturulan Kategoriler	63
Tablo-17: Kesme Noktası 10 – 1 Aralığında Olan İstatistik Anahtar Kavramına Verilen Cevap Kelimeler, Frekansları ve Oluşturulan Kategoriler	63



ŞEKİLLER

Şekil - 1: Matematiksel Bilginin Yapısı	9
Şekil - 2: Bilgiyi İşleme Modeli	13
Şekil - 3: Olasılık Kavramlarının Öğrenilememesi ve Öğrenilmesinde Güçlüklerle Karşılaşılması Konusunda Hazırlanmış Bir Ishikawa (Neden-Sonuç, Balık Kılıçığı) Diyagramı	30
Şekil - 4: Kesme Noktası 91 ve Üzerine Göre Oluşturulmuş Kavram Ağı	46
Şekil - 5: Kesme Noktası 90-81 Aralığına Göre Oluşturulmuş Kavram Ağı	49
Şekil - 6: Kesme Noktası 80-71 Aralığına Göre Oluşturulmuş Kavram Ağı	52
Şekil - 7: Kesme Noktası 70-61 Aralığına Göre Oluşturulmuş Kavram Ağı	53
Şekil - 9: Kesme Noktası 50-41 Aralığına Göre Oluşturulmuş Kavram Ağı	56
Şekil -10: Kesme Noktası 40-31 Aralığına Göre Oluşturulmuş Kavram Ağı	58
Şekil - 11: Kesme Noktası 30-21 Aralığına Göre Oluşturulmuş Kavram Ağı	60
Şekil - 12: Kesme Noktası 20-11 Aralığına Göre Oluşturulmuş Kavram Ağı	62
Şekil - 13: Kesme Noktası 10-1 Aralığına Göre Oluşturulmuş Kavram Ağı	64
Şekil - 14: 81 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Cümle	66
Şekil - 15: 49 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Cümle	66
Şekil - 17: 35 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Cümle	67
Şekil - 18: 80 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Cümle	67
Şekil - 19: 34 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Cümle	68
Şekil - 20: 28 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Cümle	68
Şekil - 21: 45 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Cümle	68
Şekil - 22: 52 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Cümle	69
Şekil - 23: 36 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Cümle	69
Şekil - 24: 70 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Cümle	70
Şekil - 25: 71 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Cümle	70

Şekil - 26: 5 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Cümle	71
Şekil - 27: 41 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Cümle	71
Şekil - 28: 6 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Cümle	71
Şekil - 29: 69 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Cümle	72
Şekil - 30: 71 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Cümle	72
Şekil - 31: 72 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Cümle	73
Şekil - 32: 12 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Cümle	73
Şekil - 33: 14 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Cümle	73
Şekil - 34: 43 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Cümle	74
Şekil - 35: 82 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Cümle	74
Şekil - 36: 2 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Cümle	74
Şekil - 37: 33 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Cümle	75
Şekil - 38: 62 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Cümle	75
Şekil - 39: 13 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Cümle	75
Şekil - 40: 40 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Cümle	76
Şekil - 41: 42 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Cümle	76
Şekil - 42: 78 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Cümle	77
Şekil - 43: 74 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Cümle	77
Şekil - 44: 41 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Cümle	77
Şekil - 45: 30 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Cümle	78
Şekil - 46: 33 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Cümle	78
Şekil - 47: 35 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Cümle	78
Şekil - 48: 20 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Cümle	79
Şekil - 49: 31 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Cümle	79
Şekil - 50: 53 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Cümle	79

Şekil - 51: 52 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Cümle	80
Şekil - 52: 59 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Cümle	80
Şekil - 53: 1 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Cümle	80
Şekil - 54: 22 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Şekil ve Resim	81
Şekil - 55: 53 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Şekil ve Resim	82
Şekil - 56: 83 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Şekil ve Resim	82
Şekil - 57: 56 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Şekil ve Resim	82
Şekil - 58: 69 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Şekil ve Resim	83
Şekil - 59: 79 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Şekil ve Resim	84
Şekil - 60: 36 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Şekil ve Resim	84
Şekil - 61: 80 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Şekil ve Resim	85
Şekil - 62: 23 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Şekil ve Resim	86
Şekil - 63: 21 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Şekil ve Resim	86
Şekil - 64: 30 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Şekil ve Resim	87
Şekil - 65: 53 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Şekil ve Resim	87
Şekil - 66: 73 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Şekil ve Resim	88
Şekil - 67: 58 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Şekil ve Resim	88
Şekil - 68: Normal Dağılım	89
Şekil - 69: 26 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Şekil ve Resim	89
Şekil - 70: 39 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Şekil ve Resim	90

1.BÖLÜM

GİRİŞ

Dünya üzerinde insanlar birbirleriyle iletişim kurmak için dil diye özel bir araç geliştirmişlerdir. Dünyada birçok dil vardır: Türkçe, İngilizce, Almaca vs. Bu dillerin kendisine ait alfabesi, kelimeleri ve cümleleri vardır. Her şeyi bu dillerle ifade etmek zor bazen de imkânsızdır. Bilimsel çalışmaları ve sonuçları insanlara açıklamak ve aktarmak için yeni bir dile ihtiyaç duyulmuştur ve matematik dili olarak bilinen bir dil oluşturulmuştur. Her dil gibi matematik dili de kendini geliştirmiş ve yenilemiştir. Matematik dili özel ve evrensel bir dildir. Matematik ile ilgili bazı sözcükler ve cümleler kişiler uzman olmasa bile herkes tarafından bilinir ve farkına varmadan kullanılır. Örneğin, toplama, çıkarma, çarpma vs. Matematik dili sayesinde bütün teoremler ve formüller yeryüzünde aynı şekilde anlaşılır ve kullanılır (Nasibov ve Kaçar, 2005). Matematik dili evrensel sembollere sahiptir. Bu semboller kavramlarla ilişkilendirildiği sürece anlam kazanır. O zaman matematik daha anlaşılır hale gelir (Baki, 2006).

Matematik ile ilgili kavram ve bilgilerin öğrenilmesi ve matematiksel düşünmeyi geliştirmenin temel öğelerinden biri matematik alan dilini doğru kullanmaktır. Dil kullanımı anlatılan kavramların öğrenciler tarafından anlaşılmasında önemli bir rol oynamaktadır. Matematikte kullanılan terimler ve kavramlar bazen öğrencilere yabancı gelmektedir. Alan dilinin doğru kullanılmaması uzun vadede öğrencilerin matematiksel kavramları inşasında aksaklıklara yol açmaktadır. Matematik dilinin derslerde doğru kullanımı soyut kavramların öğrencilerin zihinlerinde daha kolay öğrenilmesine ve yeni kavram ve bilgilere ulaşmasına imkân sağlayacaktır (Yeşildere, 2007).

Matematik öğretimi genellikle zordur. Öğrencilerin başarısının düşük olduğu, öğrenilmesi zor bir derstir (Umay, 1996). Bunun sebebi olarak matematiğin soyut kavramlardan oluşması, günlük yaşamla bağ kurulamaması, matematiğin sadece işlemler olarak görülmesi, kavramlar arası ilişkinin tam oluşmaması ve anlamaktan ziyade ezberlemenin yapılması görülebilir. Matematiğin soyut kavramlardan oluşması ve matematiğe karşı oluşan önyargı ve korkunun neticesi olarak

matematikte kavramsal öğrenmenin önemi artmıştır. Kavramlar arası ilişkilerin incelenmesi, kavramların ne düzeyde öğrenilip öğrenilmediğini belirlemek ve öğrenmede yaşanan zorlukların neler olduğunu tespit etmek için son zamanlarda çalışmalar artmıştır (Keser, 2017).

Matematik öğretmen adaylarının matematiksel kavramları anlamlandırılmaları ve bunları ne şekilde kullanacaklarını bilmeleri gerekir. Kavramsal ve işlemsel boyutta öğretmen adaylarının matematik kavramıyla ilgili temsilleri, özellikleri, kavramla ilgili alternatif yolları bilme konu alan bilgisini oluşturmaktadır (Çakmak, Konyalıoğlu ve Işık, 2014).

Matematikte öğretmenin konu alan bilgisi önemli bir yere sahiptir. Öğretmen her matematik konusunu derinlemesine bilmesi gerekir. Burada önemli olan işlemsel ve kavramsal bilgi arasındaki dengeyi kurabilmektir. Sadece kavramı bilip işlemsel süreci yürütmek yeterli değildir. Kavramsal süreçlerle de ilgilenmeli ve yeni yaklaşımlar kazandırılmalıdır. Yapılan bazı araştırmalar matematik öğretmen ve matematik öğretmen adaylarının konuların kavramsal yönünü düşünmeden, sadece işlemsel olarak öğrenmeyi gerçekleştirdiklerini göstermektedir. Geleceğin öğretmen adaylarının iyi bir öğretim için matematik kavramlarını ve işlemlerini iyi öğrenmeleri gerekmektedir (Konyalıoğlu, Özkaya ve Gedik, 2012).

Bu araştırmada, matematik öğretmen adaylarının “Olasılık” ve “İstatistik” kavramlarına ilişkin bilişsel yapıları “Kelime İlişkilendirme Testi” ile anlaşılmasına çalışılmıştır.

1.1. Problem Durumu

İstatistik bilgilerinin güncel hayattaki kullanımının artması Olasılık ve İstatistik konularının matematik öğretim programlarının içerisinde yer almasını zorunlu hale getirmiştir. Bu sebeple birçok ülkenin matematik programında Olasılık ve İstatistik konularına yer verilmiştir (Halat ve Kaynar, 2012).

Olasılık ve İstatistik öğrenmek; yaratıcı düşünmeyi, akıl yürütme yoluyla problem çözmeyi, olayları tahmin etmeyi, zihinden işlem yapma becerilerini kullanmayı sağlar. Ayrıca Olasılık ve İstatistik eğitimi, gerçek hayat durumları ile ilgili problemleri analiz etme, veri toplama aracı geliştirme, verileri toplama ve

verileri görsel hale getirme ve hesaplama yapmayı sağlayarak bireylerin yorumlama becerisini geliştirmeyi amaçlar (Arı ve Topçu, 2013).

Olasılık ve İstatistik hayatın her alanında özellikle bilim dünyasında önemli bir yere sahiptir. Buna rağmen Olasılık ve İstatistik konularının anlaşılması kolay olmamaktadır (Arı ve Topçu, 2013).

Matematik öğretmenleri, öğrencilere kavramsal anlamayı sağlayacak ortamlar oluşturmalarıdır. Öğretmenlerin bu tür ortamları oluşturabilmeleri için özel alan ve genel yeterlilikleri olmalıdır. Genel yeterlilikler öğretmenlik mesleğinin etkili bir şekilde yerine getirilebilmesi için gerekli becerileri ve bilgileri içerirken özel alan yeterlilikleri alanlara özgü sahip olunacak bilgi ve becerileri kapsar. Öğretmenler öğrenmenin anlamlı ve kalıcı olması için özel alan öğretim programı ile ilgili yeterli bilgiye sahip olmalıdırlar (Ata, 2013).

Olasılık ve İstatistik konularının öğretiminde karşılaşılan zorlukların giderilmesi ve Olasılık ve İstatistik sayesinde öğrencilerde gelişecek olan becerilerin gelişmesi büyük ölçüde öğretmenlerin alan bilgisine bağlıdır. Geleceğin öğretmen adaylarının alanlarındaki bazı konulardaki alan bilgilerini ölçmek önem arz etmektedir. Araştırmanın amacına yönelik problem cümlesi aşağıda belirtilmiştir.

1.2. Problem Cümlesi

“Matematik öğretmen adaylarının “Olasılık ve İstatistik” kavramlarına ilişkin bilişsel yapıları nelerdir?” sorusu bu araştırmanın problem cümlesini oluşturmaktadır.

1.3. Alt Problemler

1. Matematik öğretmen adaylarının Olasılık ve İstatistik kavramları ile ilgili bilişsel yapılar nelerdir?
2. Matematik öğretmen adaylarının Olasılık ve İstatistik kavramları ile ilgili tanımlamaları ne şekildedir?
3. Matematik öğretmen adaylarının Olasılık ve İstatistik kavramlarına yönelik imajları nelerdir?

1.4. Araştırmanın Amacı

Bu araştırmanın ana amacı matematik öğretmen adaylarının “Olasılık” ve “İstatistik” kavramlarını zihinlerinde nasıl algıladıkları ve bunlara ilişkin kavramlar arasında, bilişsel yapılarında nasıl bir bağ oluşturduklarını ortaya koymaktır. Bu amaçla matematik öğretmen adaylarının “Olasılık” ve “İstatistik” kavramlarına ilişkin bilişsel algıları belirlenmeye çalışılmıştır.

1.5. Araştırmanın Konusu ve Önemi

Matematik eğitimi alanında yapılan çalışmalar incelendiğinde ilköğretim ve ortaöğretim öğrencilerinin Olasılık ve İstatistik konularına ilişkin kavram bilgileri incelenirken (Bulut ve Şahin, 2003; Çakmak ve Durmuş, 2015; Çakmak vd., 2016) öğretmen adaylarına ilişkin çalışmalar özellikle istatistik konusunda az sayıda (Bulut 2001; Bulut ve Şahin 2003; Ay ve Karaaslan, 2017) bulunmaktadır. Özellikle ülkemizde öğretmen adaylarının istatistik konusuna ilişkin kavram bilgilerine yönelik çalışmalara rastlanılmamıştır. Bu yönüyle araştırmanın alan yazına önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

Olasılık ve İstatistik konularının özellikle istatistik konusunun ülkemizde 2005 yılında eğitim programlarına yeni eklenmesi bu araştırmayı önemli kılmaktadır.

Olasılık ve İstatistik kavramlarının öğrenilmesinde güçlükler yaşandığı görülmektedir (Ben-Zvi ve Garfield, 2004; Koparan ve Akıncı, 2015; Kazak, 2012). Öğrencilerin bir konuyu anlamlı öğrenebilmesi için öğretmen ve öğretmen adaylarının konuya ilişkin kavramları ve bu kavramlar arasındaki ilişkileri tam olarak bilmeleri gerekir.

Bu araştırma, matematik öğretmen adaylarının “Olasılık ve İstatistik” kavramları konusundaki algılarını ve bilişsel yapılarında kavramlar arasındaki bağları ortaya koymasından önemlidir.

Böylece bu araştırma;

- Matematik öğretmen adaylarının Olasılık ve İstatistik konularında hangi kavramlara sahip ve hâkim olduklarının belirlenmesi,

- Matematik öğretiminde, özel olarak da Olasılık ve İstatistik konularında kavram öğretiminin önemini ve gereğini ortaya koyması,
- Araştırmada belirlenen sonuçlara göre öğretmen yetiştirme çalışmalarının geliştirilmesi,
- Konu ile ilgili ileride yapılacak çalışmalara ışık tutması bakımından önemli görülmektedir.

1.6. Araştırmanın Sayıtları

1. Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının kontrol edilemeyen faktörlerden eşit düzeyde etkilendiği varsayılmıştır.
2. Araştırmaya katılan öğretmen adaylarının Olasılık ve İstatistik konularında yeterli akademik bilgiye sahip oldukları varsayılmıştır.

1.7. Araştırmanın Sınırlılıkları

1. Araştırma, 2015-2016 öğretim yılında Anadolu’da bir devlet üniversitesinin Ortaöğretim Matematik Öğretmenliği Bölümünün 4 ve 5. sınıfında öğrenim gören 42 matematik öğretmen adayıyla birlikte aynı üniversitede formasyon eğitimi alan 41 matematik öğretmen adayı ile sınırlıdır.
2. Araştırma “Olasılık” ve “İstatistik” kavramları ile sınırlıdır.
3. Araştırma, bilişsel yapıların belirlenmesinde öğrencilerin veri toplama aracına verdikleri cevaplar ile sınırlıdır.

1.8. Tanımlar

Biliş: Britannica Sözlüğüne göre biliş (cognition) bilme hareketi veya süreci olup isteme veya hissetmeden farklı olarak her türlü bilme deneyimini (algılama, tanıma, anlama ve akıl yürütme) içeren zihinsel bir süreçtir (Akpınar, 2011).

Bilişsel Yapı: Bir öğrenme durumunda bilgiyi oluşturan yapıları düzenleyen ve zihinde tutan şema veya çatı olarak tanımlanabilir (Özenç Uçak ve Güzeldere, 2006).

Kavram: “İnsan zihninde anlam kazanan, olayların veya olguların değişen özelliklerini yansıtabilen bir bilgi formu veya soyut düşünce birimidir.” (Ülgen 2001-Yılmaz ve Çolak, 2011: 187).

Kelime İlişkilendirme Testi: “Öğrencinin zihninde oluşturduğu yapıyı ve bu yapıda bulunan kavramlar arasındaki ilişkiyi somut bir şekilde ortaya koyan, uzun

sürelî bellekte kavramların birbiri ile olan ilişkilerin yeterli veya anlamlı olup olmadığını belirlemeye yarayan alternatif ölçme değerlendirme tekniklerinden biridir.” (Işıklı vd, 2011: 52).



2.BÖLÜM

KURAMSAL ÇERÇEVE

2.1. Öğrenme

Öğrenme, büyüme ve vücutta meydana gelen geçici değişmelerle açıklanmayacak; yaşantı sonucu davranışta meydana gelen gözlenebilir ve nispeten sürekli kalıcı izli değişimdir. Bir davranışın öğrenme olabilmesi için şu özelliklere sahip olması gerekir:

- 1) Davranışta gözlenebilir bir değişim olmalı
- 2) Değişim, nispeten sürekli kalıcı olmalı
- 3) Değişim, yaşantı sonucu meydana gelmeli
- 4) Değişimin yorgunluk, hastalık, ilaç alma vb. gibi nedenlerle geçici olarak ortaya çıkmamalı
- 5) Değişim büyüme sonucu ortaya çıkmamalıdır (Senemoğlu; 2004).

Öğrenmenin nasıl meydana geldiği konusunda ortaya çeşitli fikirler ortaya atılmış ve bunun sonucunda çeşitli kuramlar ortaya çıkmıştır. Davranışçı kuram uyarıcı ile tepki yani davranış arasındaki bağ sonucu geliştiğini ve pekiştirme ile davranışta değişim meydana geldiğini savunmaktadır (Çepni ve Keleş; 2006). Sosyal öğrenme kuramı göre öğrenme tepki sonuçları yoluyla ve model alma yoluyla gerçekleştiği belirtilmektedir. Burada temel faktör bireyin başka davranışları gözlemleyerek öğrenmesidir (Demirbaş ve Yağbasan; 2005).

Bilişsel öğrenme kuramları öğrenmedeki zihinsel süreçleri inceleyen kuramlardır. Bu süreçleri bir arkadaşımızın adını hatırlamakta veya bir problemin çözümü gibi birçok durumda kullanırız. Bu nedenle bilişsel öğrenme kuramlarının önemi her geçen gün artmaktadır. Bilişsel kuramcılar gözlenebilen davranışlara ek olarak zihinde oluşan değişimlerle de ilgilenmektedirler (Senemoğlu; 2004). Bilişsel öğrenme kuramcılarına göre öğrenme zihinsel bir süreçtir. Bu nedenle öğrenmenin gerçekleşip gerçekleşmediğini anlamak için düşünme, anlama, anlam verme, algılama ve problem çözüme gibi zihinsel olayların çok iyi incelenmesi ve bilinmesi gerekir. Bu kuramcılara göre öğrenme olması için pekiştirmeye gerek yoktur. Pekiştirme olmadan da öğrenme gerçekleşebilir (Yılmaz, 2011). Bilişsel kuramcılara

göre öğrenen dış uyarıcıların pasif bir alıcısı değil, etrafında meydana gelen her şeyin özümleyicisi ve davranışların aktif oluşturucusudur (Turan, 2015).

2.2. Matematik Öğretimi

Matematik en sade haliyle yaşamın soyutlanmış hali olarak tanımlanabilir. Bu sebepten matematik eğitimi sürekli önem arz etmiştir. Bilimsel ve teknik gelişmelerdeki olumlu ve olumsuz gelişmeler matematiğin iyi öğrenilmesine bağlanmıştır.

Son yıllar matematiğin öğretim şeklinin tartışıldığı yıllar olmuştur. Okullarda öğretilen matematiğin gerçek hayatla ilişkilendirilmemesi, öğrencilerin öğrendiği bilgileri günlük yaşamda kullanmaması, problemleri çözmede etkili olmamaları, problem çözerken düşünmemeleri ve hemen işlemle sonuca gitmek istemeleri araştırmaların bu konu üzerinde yoğunlaşmasına neden olmuştur. Yakın zamana kadar matematik, öğretmen sorduğunda doğru kavramı hatırlamak ya da kuralı hatırlamak matematik bilme olarak görülmekteydi.

Matematik eskisi gibi öğrenilmesi gereken soyut kavramlar ve beceriler topluluğu değil problem çözüme ve anlamlandırma süreci ile oluşan bilgi ve buna bağlı olarak gelişen beceriler olarak görülmektedir (Altun, 2006).

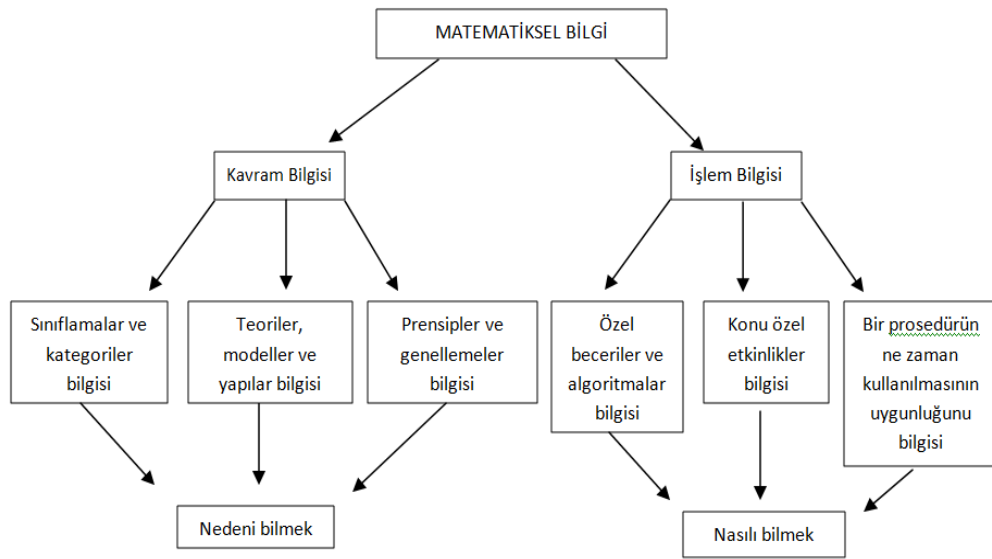
Matematik soyut kavramlardan oluşur. Küçük yaşlarda her ne kadar somut deneyim ve işlemlerle matematik öğretilse de zihinsel sistem olarak soyut düşünmeye yöneliktir. Başlangıçta simgesel gösterimlere ihtiyaç duymadan da matematik yapılabileceği gibi simgeler soyutlamayı kolaylaştırdığı için matematik için vazgeçilmezdir. Soyut kavramların somutlaştırılması matematiği kolaylaştırır fakat matematikten uzaklaştırır. Matematik ve öğretimi bu nedenle zordur (Umay, 1996).

Matematik öğretimini kolaylaştırmak ve etkinliğini artırmak için eğitimin her aşamasında çeşitli amaçlar belirlenmektedir. Öğrencilerin matematiksel kavramlara sahip olması, problem çözüme becerilerine sahip olması ve matematiğe karşı olumlu tutum geliştirmeleri amaçlanmaktadır. Matematik öğretimi ve eğitiminde etkili olan pek çok değişken vardır. Öğretmenlerin tutumları, algıları, düşünceleri gibi daha birçok sebep matematiğin öğrenilmesinde önemli bir yer tutmaktadır. Bu konuda yapılan araştırmalar öğretmen davranışlarının öğrencilerin matematiği öğrenmesinde etkili olduğunu göstermektedir (Turan, 2015).

Matematiksel yetkinlik kazandırmak günümüz matematiğin amaçlarından biri olmuştur. Bu yetkinlik iyi düzenlenmiş öğretim içeriği, problem çözümünde kullanılan stratejilerdeki ustalık ve matematiksel inançlarla doğrudan ilgilidir ve öğrencilerin ilk önce bu yetenekleri geliştirilmelidir (Altun, 2014).

Matematikçiler matematiksel bilgiyi kavram bilgisi ve işlem bilgisi olarak incelemişlerdir. Şekil-1 de matematiksel bilginin yapısı gösterilmiştir.

Şekil – 1: Matematiksel Bilginin Yapısı



Kaynak: Anderson, L. W. & Krathwohl, D.R. (Eds.). (2001). *Taxonomy for Learning, Teaching and Assessing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. Needham Heights, MA: Allyn & Bacon. Aktaran: Ata, A. (2013).

Öğrencilerin matematiği nasıl öğrendiklerini, öğretmenlerin matematiği nasıl öğrettiklerini ve daha önemlisi öğrencilerin matematik çözerken ne tür bilgilerden ve yöntemlerden yararlandıklarını belirlemek için matematikteki kavramsal ve işlemsel öğrenmeyi açıklamamız gerekir. İşlemsel öğrenmede öğrenci sadece tanımı ve kuralı kendisine sunulduğu gibi öğrenir. Kavramlar arası ilişkiye önem vermez. İşlemsel öğrenmenin aksine kavramsal öğrenmede öğrenci matematiksel kavramlar arasındaki ilişkiye önem verir. Matematiksel kavramları ezberlemek yerine kendisi anlamlandırmaya çalışır. Kavram bilgisi sadece kavramın tanımını bilmek değil kavramlar arası ilişkileri de bilmektir. Tek başına bir anlam ifade etmeyen kavramın kendisinin anlamını taşıdığı grupta ilişkisi kurulursa anlamı ortaya çıkar. Matematiksel bilgiler önceden edinilen bilgiler üzerine eklenir. Eski bilgi ile yeni

bilgi ilişkilendirilirse anlamlı öğrenme meydana gelir. İşlem bilgisi iki kısım ile açıklanmaktadır. Birinci kısım matematiğin sembolleri ve dilidir. Semboller konunun yüzeysel özelliklerini ifade eder, fakat anlamını vermez. İkinci kısım ise kuralları, bağıntıları, somut nesnelere üzerindeki işlemleri, görsel diyagramları, zihinsel hayalleri ve matematiksel sistemin standart olmayan diğer nesnelere içerir (Baki, 2008).

Günümüzde matematikte yaşanan önemli sorunlardan biri işlemsel öğrenmeye sahip öğrencilerin üniversiteye yerleşmesidir. Bu öğrenciler lisede sadece matematiksel rutinleri öğrendikleri için kavramsal öğrenmeyi öğrenmemişlerdir. Bu öğrenme lise yılları için yeterli olabilir fakat üniversite için yeterli değildir. Bu öğrenciler ileri düzey matematiksel düşünmeyi gerektiren problem çözme, varsayım çıkarma, genelleme yapma, çözümlenme yapma becerilerine sahip olmadıkları için üniversitede başarı sağlayamamaktadırlar (Baki, 2008).

Yenilenen matematik programları işlem ve bilgi ezberli öğretim yerine matematiksel kavramların tartışılarak yapılandırıldığı kavramsal bir yaklaşımı esas almaktadır. Bu kavramsal yaklaşımla işlemsel ve kavramsal öğrenme dengelenmeye çalışılmaktadır (Gökbaş, 2016).

2.3. Anlamlı Öğrenme (Meaningful Learning)

Ausubel'e göre öğrenci hangi bilginin önemli, hangi ipuçlarının problem çözümünde etkili olacağını her zaman anlayamayabilir. Bu yüzden öğrenci belirli bir konu alanıyla ilgili öğrenmesi gereken kavram ve ilkeleri buluş yoluyla değil kendisine sunularak anlayabilir. Bu kavram ve ilkeler öğrenciye organize edilerek sunulmalıdır. Öğrencilerde bu sunulan bilgiyi zihinlerinde anlamlandırarak öğrenmelidir (Senemoğlu, 2004).

Ausubel'e göre anlamlı öğrenmenin temelinde öğrenmeyi etkileyen en önemli faktör öğrencinin daha önce edindiği bilgilerdir. Eğitim buna göre planlanmalıdır. O'na göre asıl olan öğrenmenin anlamlı olmasıdır. Sözel öğrenme etkin bir şekilde planlanırsa birçok bilgi anlamlı bir şekilde öğrenilebilir (Korkmaz, 2006).

Anlamlı öğrenme yeni öğrenilecek bilginin veya materyalin kavramsallaşmasını sağlamaktadır. Bir öğrenci öğreneceği yeni bilgi ile şu an zihninde hazır bulunan eski bilgi arasında bağ kurabilirse anlamlı öğrenme

gerçekleşebilir (Türker, 2007). Anlamli öğrenme öğrencinin yaşadığı deneyimlerden faydalanarak anlamlar çıkarıp bilgiyi yeniden oluşturduğu bir süreçtir (Berkant, 2007).

Ausubel tarafından ortaya konan anlamli öğrenme yaklaşımına göre bilgi öğrenen tarafından kendi zihninde anlamlandırılması esasına dayanır. Bilginin kalıcı olması ve diğer durumlara transfer edilebilmesi için öğrenmenin anlamli olarak gerçekleşmesi gerekir. Ezber öğrenmede bilgiler düzensiz bir şekilde zihinde bulunurken, anlamli öğrenmede ise bilgi zihinde bulunan diğer bilgilerle organize edilerek yapılaşdırılır ve yeni bir anlam oluşturulur (Şendur, 2004).

Anlamli öğrenmede iki temel nokta esastır:

1) Yeni bilginin zihinde yapılandırılabilmesi için bireyin anlamli öğrenme kapasitesi taşıması gerekir.

2) Öğrenilecek bilgi birey için anlam taşımalıdır. Öğrenilecek bilgi bireyin zihninde bulunan önceki bilgilerle bağlantılı olduğu sürece bilgiler arasında anlam bütünlüğü sağlanabilir (Ültanır, 1997).

Ausubel'e göre zihne yerleşen yeni öğrenmeler daha sonraki öğrenmelere temel oluşturur. Bu yeni bilgiler her zaman doğru bir şekilde zihinde yapılandırılmayabilir. Yani bireylerin oluşturduğu yeni öğrenmeler arasında yanlış bilgiler olabilir. Bu nedenle öğretmen bu yanlış öğrenmeleri belirleyip bu bilgileri düzeltecek şekilde yeniden planlamalıdır. Çünkü bu yanlış öğrenmelerin konuyla ilgili ileri düzeyde bilgilerin anlaşılmasında sorunlar oluşturduğu, ayrıca yeni bilgilerin öğrenilmesini engellediği görülmüştür (Korkmaz, 2006).

Anlamli öğrenmenin dört temel özelliği vardır:

1) Öğretmen ve öğrenci arasında etkileşim olması gerekir. Öğretmen öğrencilerin derse katılımını sağlamakla görevlidir. Ön bilgileri öğretmen sunar, daha sonra öğrenci fikirlerini ve yorumlarını ortaya koyar. Dersin tamamı bu şekilde devam eder.

2) Öğrenme sırasında bol sayıda örneklendirme yapılmalıdır. Bu yaklaşımda sözel öğrenme daha önemli olduğu için örnekler; şekiller, şemalar gibi görsel ve diğer uyarıcıları içermelidir. Özellikle soyut kavramlar için bu tür uyarıcılar kullanılması kavramları anlamli hale getirir.

3) Özelden genele doğru yani tümdengelim şeklinde bir öğretme süreci gelişir.

4) Öğretim basamak basamak ilerler. İlk önce ön organize ediciler verilerek ders başlar. Her basamakta ön öğrenmelerle yeni öğrenilecek konu arasında ilişki kurulur. Böylece öğrenme anlamlı hale gelmiş olur (Senemoğlu, 2004).

Bu araştırmada matematik öğretmen adaylarının Olasılık ve İstatistik kavramlarını zihinlerinde anlamlı bir şekilde organize edip etmediklerini, eski bilgiler ile yeni edindiği bilgiler arasında anlamlı bir ilişki kurup kurmadığını belirlemeye çalışılacaktır.

2.4. Bilgiyi İşleme Kuramı

Bilgiyi işleme kuramına göre öğrenme, bilgisayarların çalışmasına benzetilmektedir. Verilerin girilip çıktılarına dönüştürülmesi olarak görülmektedir (Senemoğlu, 2004). Bu modelde girdi insanın çevreden alıp işlediği bilgidir. İnsan yaşamı boyunca çevresinden sürekli girdi almaktadır. Fakat insan bu girdilerden bir bölümünü hatırlamak ya da kullanmak üzere seçer ve bunları duyu organlarını kullanarak algılar. Daha sonra bu girdilerle zihninde var olan bilgiler yapılandırılıp anlamlı hale getirildikten sonra ileri zamanlarda kullanılmak üzere depolanır. Bu bilgiler daha sonra kullanılmak üzere geri çağrılır. Bu süreçte çıktı, geri çağrılan bilginin kullanılması sonucunda ortaya çıkan tepkidir (Aydın, 2000).

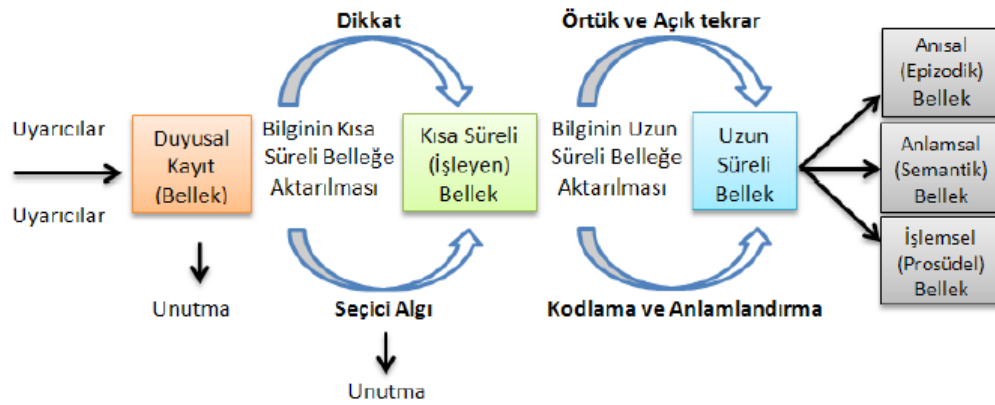
Bilişsel kuramcılar, dışarıdan gözlenebilen davranışlar dışında insan zihninde meydana gelen süreçlerle ilgilenmektedir. Modern bilişsel öğrenme kuramları, öğrenenin zihninde meydana gelen süreçleri, bu süreçlerin özelliklerini, ilkelerini ortaya çıkarmaya çalışmaktadır. Bilgiyi işleme kuramı şu dört soruya cevap aramaktadır (Senemoğlu, 2004):

- 1) Yeni bilgi nasıl alınmaktadır?
- 2) Bu bilgi zihinde işlenirken ne aşamalardan geçmektedir?
- 3) Bilgi zihinde uzun süreli olarak nasıl saklanmaktadır?
- 4) Uzun süreli depolanan bilgi daha sonra kullanılmak için nasıl geri getirilip hatırlanır?

Bilgiyi işleme kuramının iki temel ögesi vardır. Bunlardan birincisi içerisinde üç tür bellek bulunduran bilgi türleri, ikincisi ise bilginin bu depolardan birinden diğerine geçişini sağlayan bilişsel uygulamaları kapsayan bilişsel süreçlerdir (Senemoğlu, 2004).

Bilgiyi işleme kuramına göre birey dışarıdan gelen uyarıcıları duyu organları aracılığıyla duyuşsal kayda alır. Bu uyarıların az bir kısmı seçici algı ile kısa süreli belleğe geçerir. Bu belleğe gelen yeni bilgiler eski bilgilerle birlikte ilişkilendirilerek uzun süreli belleğe gönderilir. Uzun süreli bellekte depolanan bilgiler daha sonra gerektiğinde geri getirilerek davranışa dönüşür (Çağırğan, Gülten vd., 2009).

Şekil – 2: Bilgiyi İşleme Modeli



Kaynak: Gökbaş, 2016: 17.

2.4.1. Bellek Türleri

Belleğin duyuşsal kayıt, kısa süreli bellek ve uzun süreli bellek olmak üzere üç önemli elemanı vardır (Ülgen, 1994; Senemoğlu, 2004).

2.4.1.1. Duyusal Bellek

Çevreden gelen uyarıcılar öğrenenin duyu organlarını yani alıcılarını etkileyerek duyuşsal bellek ile sinir sistemine giriş yapar. Gelen uyarıcıların ilk algılanmasından duyuşsal bellek sorumludur (Senemoğlu, 2004). Gelen uyarıcılar duyuşsal bellekte yarım saniyeden daha az süre kalabilmektedir. Duyusal bellekte uyarıcıların kaydedilmesinde bireyin ilgi ve ihtiyaçları önemlidir. Duyusal belleğe gelen uyarıcılar çok olmasına rağmen duyuşsal bellek ilgi ve ihtiyaçlara göre bu uyarıcıların bazılarını kısa süreli belleğe aktarır (Ülgen, 1994; Fidan, 1986; Senemoğlu, 2004).

Duyusal belleğin kapasitesi sınırsızdır. Fakat duyuşal belleğe gelen bilgi anında işlenmezse hızlı bir şekilde kaybolur. Sadece dikkat edilen uyarıcılar kısa süreli belleğe aktarılır. Diğerleri duyuşal bellekten silinir (Senemoğlu, 2004).

Bilginin duyuşal bellekten kısa süreli belleğe geçişinde dikkat ve seçici algı süreçleri rol oynar. Dikkat edilen, seçici algıdan geçen uyarıcılar kısa süreli belleğe aktarılır. Bu nedenle aralıksız ve sürekli verilen bilgiler bireyin algı alanına girmediğinden duyuşal bellekten kısa süreli belleğe aktarılmadan kaybolmaktadır. Örneğın öğrenciler deftere bir şeyler yazarken öğretmen sözel bir şeyler söylerse öğrenciler bu sözel ifadeyi hatırlayamayacaklardır. Çünkü birey aynı anda farklı kaynaklardan gelen uyarıcıların hepsini kısa süreli belleğe aktaramaz. Öğretmenler bu sebepten dolayı bu konuya çok dikkat etmelidirler (Senemoğlu, 2004).

2.4.1.2. Kısa Süreli Bellek / İşleyen Bellek

Dikkat edilen ve algılanan bilgi duyuşal bellekten kısa süreli belleğe gelir. Kısa süreli belleğin iki temel işlevi vardır. Bu yüzden hem kısa süreli bellek hem de işleyen bellek adını alır (Senemoğlu, 2004).

Birinci işlevi sınırlı miktarda bilgiyi sınırlı bir süre bu bellekte geçici olarak tutmaktır. Bu yüzden kısa süreli bellek adını alır. Kısa süreli belleğin bir sınırlılığında bilginin çok kısa bir süre burada kalmasıdır. Yetişkin bireylerde yaklaşık 20 saniye kadardır. Kısa süreli belleğe gelen bilgi zihinsel tekrar yapılmadıkça veya kodlanmadıkça uzun süreli belleğe gönderilmeyip çabuk unutulmaktadır (Senemoğlu, 2004; Fidan, 1986).

Kısa süreli belleğin ikinci işlevi zihinsel işlemler yapmaktır. Bu nedenle işleyen bellek olarak da adlandırılmaktadır. Duyusal bellekte daha sade olan bilgiler artık kısa süreli bellekte kavramsal hale gelmektedir. Kısa süreli bellekte saklanan bilgi gösterilen materyalin aynısı değildir. Düzenlenmekte ya da üzerine yeni bilgiler eklenmektedir (Senemoğlu, 2004).

Kısa süreli bellekte bilgiler daha çok sözel olarak depolanmaktadır. Bellekte tutulan bilginin miktarı ve tutulma süresi yaşa göre değişmektedir. Bir yetişkin tekrar yapmadan 10 ile 20 saniye arasında 5 ile 9 öğeyi kısa süreli bellekte tutabilmektedir. Kısa süreli belleğe gelen bilgi için 3 durum söz konusudur. Ya bilgi unutulur, ya

tekrar edilerek kısa süreli hafızada tutulur ya da tekrarlama ile önceki bilgilerle ilişkilendirilerek uzun süreli belleğe transfer edilir (Keleş ve Çepni, 2006).

Eğitimde kısa süreli belleğin sınırlı olan kapasitesini verimli bir şekilde kullanmak için bilgiler parçalara bölünerek verilmeli, tekrar yapılmalı, bilginin kısa süreli belleğe depolanması için yeterli süre verilmeli ve önemli bilgiler vurgulanmalıdır (Keleş ve Çepni, 2006).

2.4.1.3. Uzun Süreli Bellek

Uzun süreli bellek, öğrendiğimiz bilgilerin uzun süre saklandığı bellek türüdür. Bilgiler kısa süreli bellekte kısa süre kaldığı halde, uzun süreli bellekte sürekli depolanır. Bilgi kısa süreli bellekten uzun süreli belleğe aktarılmadığı zaman beyinde herhangi bir değişiklik meydana gelmez.

Uzun süreli belleğin kısa süreli bellekten farkı kapasitesinin sınırsız olmasıdır. Bilgi bir kez öğrenildiğinde artık sonsuza kadar saklanır.

Uzun süreli bellek gerektiğinde kullanılmaya hazır, düzenlenmiş, organize edilmiş bilgilerin saklandığı bir kütüphaneye benzetilir. Bu kütüphanenin bilgiyi hatırlamayı sağlayacak milyonlarca giriş ve bölümler arasında geçişleri sağlayacak bir ağa sahip olduğu düşünülmektedir. Bilgi uygun şekilde kodlanıp uygun bir yere yerleştirildiğinde uzun süreli bellekten geriye getirip kullanılabilir (Senemoğlu, 2004).

Olaya kimyasal olarak baktığımızda taşıyıcı RNA'ların bilgiyi sinir hücrelerindeki aminoasitlerden geçirip ribozomlara getirdiği bilgiyi kodlayarak proteine dönüştürdüğü kabul edilmiştir. Bilginin kısa süreli bellekten uzun süreli belleğe gelmesi ve uygun yere yerleştirilmesi işleminin yaklaşık 20 dakikada meydana geldiğine işaret edilmektedir. Bu sebepten bilginin öğrenilmesi için bu süre zarfında başka konuya değinmeden çaba harcanması gerekir (Ülgen, 1994).

Bazı kuramcılara göre uzun süreli belleğin üç bölümü vardır. Bunlar: Anısal Bellek (Episodic Memory), Anlamsal Bellek (Semantic Memory) ve İşlemsel Bellek (Procedural Memory) dir.

Anısal bellek yaşantılarımızın bulunduğu bölümdür. Kişisel yaşantılarımız burada depolanır. Anısal bellekteki bilgi ne zaman oluştuğu, nerede meydana geldiğine göre organize edilmiş imajlar olarak burada depolanır. Anısal bellek ile

anlamsal bellek farklıdır. Anlamsal bellekte temel kavramlar yer alırken anısal bellekte anlamsal belleğin kapsadığı kavramlar bir araya getirilmiş haldedir. Bu nedenle anısal bellek ile anlamsal bellek birbirinden bağımsız değildir. Uzun süreli bellekte bölümler arasında bir ağ vardır. Anısal bellekteki olayların hatırlanması oldukça güçtür. Yeni olaylar eski olayların hatırlanmasını güçleştirebilir. Yakın zamanda gerçekleşen olaylar eskiye göre daha kolay hatırlanır.

Anlamsal bellekte konu alanlarının kavramları, olguları, genellemeleri ve kuralları saklanır. Okulda öğrendiğimiz çoğu şey burada saklanır. Anlamsal bellekte bilgi hem sözel hem de işitsel olarak kodlanmış ve birbirine bağlanmış olan ağlarda depolar. Eğer bilgi öğrenciye hem sözel hem de işitsel olarak verilirse hatırlanması daha kolay olacaktır.

Anlamsal bellek önerme ağları ve şemalardan oluşmuştur. Anlamsal bellekte bilgi bu yapılar içinde depolanır.

Uzun süreli bellekte bilgi birbirine bağlı olan fikirler, kavramlar, ilişkiler seti olan önerme ağı içinde tutulur. Önerme bilginin en küçük parçasıdır. Bilgilerin çoğunu önerme ağı içinde temsil etmek mümkündür. Bir bilgi birimini yani önermeyi hatırlamak için önerme ağı içinde temsil ettiğimiz bilgiyi bildiğimiz ifadelere, cümlelere ya da zihinsel resimlere dönüştürürüz. Çünkü bu ağ nedeniyle bir bilginin hatırlanması ilişkili olduğu diğer bilgilerin hatırlanmasını etkiler.

Küçük bilgiler birimi için önerme ağı ile temsil edilmesi uygun olsa da daha büyük bilgi birimlerini temsil edici başka yapılara ihtiyaç vardır. Şema, bilgiyi organize etmek için kullanılan temel çerçeve özelliğine sahip yapılardır (Senemoğlu, 2004).

Başka deyişle şema, bilgileri benzer ve farklı özelliklere göre düzenleyen bilişsel yapılardır. Bir bilgiyi öğrenmek için uygun şemayı seçip bu şemanın içine yerleştirmek gerekir. Bilgi arttıkça yeni şemalara gereksinim duyulacaktır. Bunun için eğitimciler gerekli önlemleri almalıdırlar:

- Küçük yaştaki öğrencilerin yeni öğreneceği konulara ilişkin yanlış şemalar geliştirmemesi için somut görsel uyarıcılar kullanılmalıdır.
- Sık sık öğrencinin eksik ve yanlış öğrenmeleri zaman geçirilmeden düzeltilmelidir.

- Küçük yaştan itibaren öğrenci ne kadar çok yaşantı geçirirse o kadar çok şema geliştirecektir. Bu nedenle okul öncesi dönemde zengin bir uyarıcı çevre sağlamak öğrencinin yeni şemalar oluşturmaya yardımcı olacaktır (Senemoğlu, 2004; Turan, 2015).

İşlemsel bellekte depolanan bilgiler bir işin nasıl yapılacağına ait bilgilerdir. İşlemsel bellekte işlemlerin aşamalarının oluşması uzun zaman almasına rağmen hatırlanması kolaydır. İşlemsel bellekte depolanan bilgilerin kalıcılığı ve otomatikleşmesi çok tekrar etmeye bağlıdır. Ne kadar çok tekrar edilirse bilginin gerektiğinde uzun süreli bellekten getirilmesi daha kolay olur (Gökbaş, 2016; Senemoğlu, 2004).

2.4.2. Bilişsel Süreçler

Bilişsel süreçler bir bilginin bilgi depoları arasındaki geçişleri sağlayan zihinsel eylemlerdir (Kurtuldu, 2007; Turan, 2015; Gökbaş, 2016). Bu süreçler; dikkat, tekrar, kodlama, etkinlik, örgütleme, ekleme ve bellek destekleyici ipuçlarıdır (Kurtuldu, 2007).

2.4.2.1 Dikkat

Öğrenmenin ilk aşaması dikkattir. Duyu organlarına gelen uyarıcılar duyuusal kayıta fark edilerek işlenmek üzere kısa süreli belleğe gönderilir. Bunun için dikkat ve algı önemlidir. Dikkat, gelen uyarıcılar üzerinde odaklanma sürecidir. Duyusal kayıttan kısa süreli belleğe geçecek olan bilgiler dikkat yoluyla fark edilir ve bilinçli olarak seçilir. Seçim dışında kalan bilgiler bir süre sonra duyuusal kayıttan silinir (Kurtuldu, 2007).

2.4.2.2. Tekrar

Tekrar kısa süreli bellekte bilginin kalma süresini uzatmak için yapılan zihinsel etkinliktir (Turan, 2015). Bilginin kısa süreli bellekte saklanma süresi en fazla 20 sn. dir. Bu süreyi uzatmak için bilgi zihinsel ya da sesli olarak tekrar etmek gerekir. Tekrar edilmezse bilgi kısa süreli bellekten silinir (Senemoğlu, 2004).

2.4.2.3. Kodlama

Gelen bilgilerin uzun süreli belleğe kaydedilmesi için yapılan işlemdir. Kaydedilen bilginin kalıcı olması için kısa süreli bellekteki bilgilerin uzun süreli bellekteki bilgilerle ilişkilendirilmesi gerekir. Bilginin uzun süreli belleğe gönderilmesi için birey tarafından anlamlı bir şekilde kodlanması gerekir. Bu kodlama her birey için farklıdır. Birey bu kodlamayı kendisi için en anlamlı olacak şekilde yapar (Gökbaş, 2016).

2.4.2.4. Etkinlik

Etkinlik öğrenme sırasında bireyin aktif olması demektir. Birey bilginin pasif alıcısı değildir. Aksine birey kendi öğrenme sorumluluğuna sahiptir. Birey bilgiyi olduğu gibi almaz, onun yerine bilgiyi uzun süreli belleğe almak için kendine uygun bir şekilde yapılandırır (Kurtuldu, 2007).

2.4.2.5. Örgütlenme

Bilgiyi düzenlemek ve organize etmek için zihinde kodlamaya yardımcı olan bir süreçtir. Örgütlenme karmaşık bilgilerin öğrenilmesini sağlar ve hatırlamayı kolaylaştırır. Örgütlenme iki temel amaca hizmet etmektedir. Birincisi yeni bilgiyi uzun süreli belleğe yerleştirmede ekonomik bir yol olması ve ikincisi ise bilginin doğru öğrenilmesini sağlamak amacıyla geri getirilmesini ve hatırlamayı kolaylaştırmasıdır (Kurtuldu, 2007).

2.4.2.6. Ekleme

Ekleme bilgiyi uzun süreli belleğe yerleştirmek için kullanılan stratejilerden biridir. Bilginin anlamlılığını artırmak için bilginin bütün parçaları arasındaki bağların sayısını artırma sürecidir. Ekleme yeni bilgi ile daha önce var olan bilgi arasında ilişki sağlandığında ortaya çıkar. Bunun için zihinde önceden var olan uzun süreli bellekteki şemalar kullanılır. Var olan şemadan gerekli bilgi alınarak yeni bilgi anlamlandırıldığı gibi, eski bilginin anlamı da şemanın yapısı da genişletilebilir (Senemoğlu, 2004).

2.4.2.7. Bellek Destekleyici İpuçları

Örgütlenme ve ekleme etkili kodlama stratejileri olmasına rağmen bazı bilgiler bu stratejileri kullanmaya uygun olmayabilir. Bu gibi durumlarda bilgiyi

uzun süreli belleğe yerleştirmek bellek destekleyici stratejiler kullanılır. Öğrenilecek konu içerisinde doğal olarak bulunmayan ilişkileri oluşturarak kodlamaya yardım ederler. Bu stratejiler, bilgiler arasında ilişki bulunmadığı durumlarda benzer veya farklı özelliklere sahip bilgiler arasında bir bağ oluşturur. Böylece öğrenilecek bilgi daha anlamlı hale gelerek hatırlanması kolaylaştırılır. Bellek destekleyicilerin temel işlevi yeni bilgilerin uzun süreli bellekte bulunan eski bilgileriyle ilişkilendirilmesi için bir yol çizmektir. Yeni edinilen bilgiler ne kadar sağlam ilişkilerle oluşturulursa, bellekte o kadar uzun süre kalır (Kıroğlu, 2010).

2.4.2.8. Unutma ve Geri Getirme

Geri getirme, bilginin uzun süreli bellekten açığa çıkarılmasıdır. Bilginin uzun süreli belleğe kaydedilmesi için yapılan kodlama ile bilginin uzun süreli bellekten geri getirilmesi arasında sıkı bir ilişki vardır. Bilgi doğru bir şekilde kodlanmazsa geri getirilmesi güçleşir. Geri getirmenin temel ilkesi kodlamadır (Yılmaz, 2011).

Unutma gereksiz bilgilerin uzun süreli belleğe getirilmemesi ve uzun süreli belleğin gereksiz bilgiler yığını haline gelmemesi için gereklidir. Unutma duyuşal kayıta ve kısa süreli bellekte meydana gelir. Duyusal kayıta gelen bilgiye dikkat etmediğimiz durumlarda bilgi geri getirilmeyecek şekilde kaybolur. Kısa süreli bellekte durum biraz farklıdır. Birey kısa süreli belleğe gelen bilginin farkındadır. Bilgi algılanmıştır. Fakat yeteri kadar tekrar edilmez ve uzun süreli bellekten getirilen bilgi ile anlamlandırılmazsa bilgi unutulur (Senemoğlu, 2004).

2.4.3. Üstbilis/Bilis Bilgisi

Flavell (1979) üstbilis kavramını bilgilerin uygun bir şekilde belleğe alınması, bilgilerin taranıp içinden gerekli olan bilginin çıkarılması, bellekte bulunan bilgilerin izlenmesi ve bellekte bulunan bilgilerin farkında olunması olarak açıklamıştır (Özsoy, 2008).

Üstbilis becerilerine sahip bir birey kendi bilis sistemi hakkında yeterli bilgiye sahiptir. Bu nedenle birey kendine has öğrenme biçiminin hangisi olduğunu fark eder ve kendine uygun öğretim faaliyetlerini oluşturabilir (Doğan, 2013).

Bilgiyi işleme sürecinde üstbiliş bilgi depoları ve bilişsel süreçlerin bir bütün içinde çalışmasını sağlar. Üstbiliş, bilişsel süreçleri denetler ve yönlendirir (Turan, 2015).

Bu araştırmada matematik öğretmen adaylarının Olasılık ve İstatistik ile ilgili kavramların hangilerinin uzun belleğe kaydedildiğini ve gerektiğinde hangi kavramların kısa süreli belleğe geri getirildiğini belirlemeye çalışılacaktır.

2.5. Kavram

Kavram benzer nesnelere, olayları, düşünceleri düzenlemede kullanılan bir kategoridir. Kavramlar, bireyin bir grup nesnelere, olayları, fikirleri diğer gruplardan ayırt etmede ve bunlar arasında ilişki kurmada yardımcı olurlar. Kavramlara sahip olmayan kişiler bir bebeğin düşünmesi gibi duyuşsal olarak sınırlı kalırlar (Senemoğlu, 2004).

Kavramlar kullanıldığı özel alana göre de farklı anlam taşırlar. Örneğin gelişme olumlu yönde ilerlemeyi anlatırken; biyolojide organların işlevini tam olarak yerine getirmesi için olumlu yönde değişimi, davranış bilimlerinde zihinsel ve bedensel gelişimin koordinasyonu olarak tanımlanır. Bilimsel gelişmeler ışığında bazı kavramların tanımları değişmektedir. Örneğin atom kavramı ilk başta maddenin en küçük yapı taşı olarak tanımlanırken şimdi atomun parçalanmasıyla bu tanım değişmiştir. Bu yüzden kavramlar sürekli incelenmekte ve tanımları yeniden yapılmaktadır (Ülgen, 2004).

Fidan' a (1986) göre kavramların özellikleri şu şekilde sıralanabilir:

1. Kavramlar somuttan soyuta derecelendirilebilir.
2. Kavramlar basitten karmaşığa doğru sıralanır.
3. Kavramlar, dikey ve yatay organizasyon içerisindedirler.
4. Bazı kavramlar birbiriyle ilişkili birçok kavramı içerirler.
5. Kavramların temel özellikleri ya tanımlama ya da fonksiyonel türden olabilir.
6. Kavramlar, yalnız kişinin kendi yaşantısıyla anlam kazanır.
7. İnsanlar kavramların önemli bir kısmını sembolik şekillerle zihinlerine yerleştirir ve hatırlarlar (Akt: Akkuş, 2013).

2.5.1. Kavram Gelişimi

Kavram gelişimi çocuğun yaşantısı sonucu varlıkları ve olayları anlamlandırma sürecidir. İlk önce somut kavramlar öğrenilirken soyut kavramlar soyut düşünmesinin gelişimi sürecinde öğrenilmektedir.

Kavram gelişimi kavramlara ve olaylara ilginin arttığı dönemlerde başlar. Her dönemde devam eden kavram gelişimi kavramların oluşturulmasıyla başlar (İşnas, 2011).

Kavram oluşturma genellemeye dayanır. Birey kavramların farklı ve benzer yönlerini algılayıp benzer yönlere göre genelleme yapar.

Çocuklar öğrendikleri kavramlarla, bu kavramlarla ilgili çevresinden duyduklarını birleştirir. Öğrendikleri kavramları yeni kavramları öğrenmede kullanır. Kavram geliştirme yaşam boyu devam eder fakat çocukluk döneminde daha yoğundur. Çünkü dünyaya gelen çocuk için her şey yenidir. Çocuklar oluşturdukları kavramları sözel olarak açıklayamayabilirler fakat mantıksal bir yol izlerler (Ulus, 2005).

Okulöncesi dönemde kavramların tanımı önemli değildir. Yaş ilerledikçe çocuklar kavram adlarını öğrenirler. Bu nedenle anlam bütünlüğü kurma ve şema geliştirme kavram oluşturma işleminde önemlidir (Ülgen, 2004).

Kavramların oluşturulurken genelde somut nesnelere kullanılır. Bu öğretimdeki somuttan soyuta ilkesinin bir sonucudur. Öğrenciler bilişsel olarak soyut öğrenmeye hazır olsalar bile soyut kavramları öğrenmede güçlük geçerler. Bu düzeydeki öğrencilere kavram haritaları yapılarak anlamlı öğrenme sağlanmalıdır (Öztuna, 2002).

Kavram gelişimi çocukların az sayıda geçirdiği yaşantı ve bilgiler nedeniyle uzun ve güç bir süreçtir. Yetişkinler gibi çocuklar durumları ve olayları tam olarak algılayamazlar. Kavramların gelişmesi şu üç yeteneğe bağlıdır:

1- İlişkileri görme yeteneği: Bir nesne ile ilgili eski ve yeni yaşantılar arasındaki benzerlikleri ya da farklılıkları görmesi gerekir.

2- Anlamı kavrama yeteneği: Çocuklar, nesnelere sadece görünen özelliklerini algılar, görünmeyen anlamlarını algılayamazlar.

3- Soyutlama yeteneği: Çocuklar duydukları ya da gördükleri nesnelere anlamak için tümdengelim veya tümevarım gibi düşünebilirler. Bu yetenek yavaş geliştiği için bazen yetişkinler bile durumları yanlış açıklayabilirler.

Bu üç yetenek tamamen zekâ ile ilgilidir. Bu sebeple soyut kavramlar ile zekâ sıkı bir ilişki içindedir. Kavramlar, nesnelere ya da durumların gruplandırılmasında yardımcı olurlar (Akınoğlu, 1995).

2.5.2. Matematiksel Kavramlar

Matematiksel kavramlar, matematik eğitiminin temel yapıtaşlarıdır. Bunun için öğretim faaliyetlerinin öğrencilerin matematiksel düşünce düzeyine uygun olması başarılı bir eğitim için şarttır (Doğan vd, 2012).

Matematiksel kavramlar, matematik öğretiminin merkezinde olup bu durum öğrenme sürecinde kavramların gelişimini önemli bir konuma taşımaktadır. Matematiksel kavram gelişimi yorumlama, karşılaştırma, matematiksel kavramlarla iletişim kurabilme gibi becerilerin gelişiminde önemlidir. Öğrencilerin matematiksel kavramları uygun bir şekilde tanımlamaları matematik öğretiminin ve matematiksel düşünmenin gelişiminde etkilidir. Bu nedenle öğrencilerin matematiksel kavramları doğru tanımlamaları ve anlamlandırmaları ve bu şekilde kullanmaları oldukça önemlidir (Baş vd, 2015).

Skemp, matematik bilgisini işlemsel ve kavramsal bilgi olarak ikiye ayırmıştır. İşlemsel bilgi; sembolleri bilme, formülleri ve kuralları bilme, bir algoritmayı işlem basamaklarına uygun bir şekilde yapma gibi becerilerden oluşan mekanik bilgidir. Kavramsal bilgi ise matematiksel kavramları sembolleştirme, farklı durumlarda kullanabilme ve kavramlar arasında ilişkiler kurabilme gibi becerileri kapsayan kavramaya dayalı bilgidir. Bu iki bilgi birbirinden bağımsız değildir. Birbirlerini tamamlayan iki bilgidir. Bu nedenle öğrencilerin bu iki bilgiyi dengeli bir şekilde kullanabilecek matematiksel bilgiye sahip olmaları gerekir (Birgin ve Gürbüz, 2009).

Matematiksel kavramların gelişiminin sağlanması için ilk önce öğretmen ve öğrenci arasında ortak bir nokta oluşturulmalı ve kavramların öğrenciler için anlamlı hale getirilmesi gerekir. Fakat matematiğin soyut yapısı bunu zorlaştırmaktadır. Bu soyut yapıdan dolayı öğretmen ve öğrenciler kavramlara farklı anlamlar yüklemekte ve öğretmen ve öğrenci arasında bilgi farklılıkları oluşmaktadır. Bilgi farklılığının iki

sebebi vardır. Birincisi öğretmenin kavramları açıklarken üst düzeyde ve formal bir dil kullanması, ikincisi ise öğretmen ve öğrencilerin farklı anlamlar yüklemesi bilgi farklılığına sebep olmaktadır (Baş vd, 2015)

Matematiksel kavramlar matematiksel düşüncenin oluşmasında ve gelişmesinde önemli bir rol üstlendiği için öğretmenler matematiksel kavramların birbiri ile bağlantılı olduğunu unutmamalıdır. Bu aradaki bağlantının kopması durumunda matematiksel kavramların öğrenilmesinde güçlükler ve matematiğe karşı olumsuz tutumların gelişmesine neden olacaktır. Bu nedenle matematiksel kavramların öğretiminde şu iki madde etkilidir:

1- Matematiksel kavramların soyutlaştırılarak verilmesi: Matematiksel kavramların özellikle ilköğretim dönemindeki öğrenciler olmak üzere somut örneklerle verilmesi gerekir. Böylece anlamlı bir öğrenme gerçekleşecek ve daha sonraki kavramların öğrenilmesi kolaylaşacaktır.

2- Matematiksel kavramların kavramsal bilgi düzeyinde öğretilmesi:

Matematiksel kavramların anlamlı öğrenmeyi sağlayacak düzeyde verilmesi matematik öğretiminin amaçlarındandır. Matematiksel kavramın kendinden önce ve sonra gelen kavramlarla ya da başka kavramlarla olan ilişkisi bu şekilde anlaşılır. Bu ise kavramsal bilgi düzeyi ile gerçekleşir (Argün ve Dede, 2004).

2.6. Bilişsel Yapılar

Bir kavram hakkındaki bilişsel yapı, bu kavram ile bağlantılı olan diğer kavramlar arasındaki ilişki olarak tanımlanmıştır. Öğrenmede ve hatırlamada etkili olan bilişsel yapı yeni edinilen bilgilerin bağlanacağı şemayı ve bilgiler arasındaki ilişkilerin nasıl olacağını belirler. Bilişsel yapılar bilgileri anlamlandırmak için kullanılan zihinsel işlemlerdir. Bu yapılar önceden bilinen bilgilerle yeni edinilecek bilgileri birbirine bağlamaya yardımcı olurlar. Bilişsel psikolojicilere göre bilginin yapılandırılmış hali olan bilişsel yapılar uzun süreli bellekteki kavramların ilişkileri ile temsillerinin yapılandırılmasıdır (Doruk, 2015).

Ausubel (1963), bu yapının kişiye özel ve hiyerarşik olduğunu belirtir. Bu yapı anlamlı öğrenmeyi, zihinde tutmayı etkileyen unsurlardan oluşmakta ve net bilgiyi kapsamaktadır (Akt: Güzeldere ve Uçak, 2006). Genel fikirler ya da kavramlar hiyerarşik olarak üst düzeyde dar kapsamlı fikirler ya da kavramlar alt düzeyde

bilişsel yapıdaki yerini alır. Üst düzeyde yer alan kavramlar daha kolay hatırlanır ve sabittir. Yeni edinilen bilgiler genel bilgilere eklenir ve üst düzeyde yer alan bilgiyi değiştirmektedir (Güzeldere ve Uçak, 2006).

Bilişsel yapının oluşumu dikkat basamağıyla başlar. Bilgilerin uzun süreli belleğe kaydedilmesine kadar devam eder. Dolayısıyla bilişsel yapı uzun süreli belleğe kayıtlı olan kavramların birbiriyle olan ilişkilerini simgeleyen ve varsayım dayanan bir yapıdır (Ekici ve Kurt, 2013).

Davidson' a (1977) göre bilişsel yapı bireyin gelen mesajları ayırt etmede kullandığı birbiriyle bağlantılı kategorilerdir. Bilişsel yapı ne kadar gelişmişse gelen mesajın ilgili olup olmadığını görmesi hızlı olacaktır. Bilişsel yapıdaki kategori sayısı arttıkça aralarındaki ilişki de o oranda artacak ve bireyin bilgiyi anlaması ve ilişki kurması o oranda kolaylaşacaktır. Elde edilen yeni bilgilerle kategorilerin sayısının artması ve yapısının gelişmesi bilişsel yapıyı etkilemektedir (Akt: Güzeldere ve Uçak, 2006).

Şemalar, Piaget'in bilişsel gelişim kuramındaki önemli kavramlardan biridir. Şema yeni gelen bilginin yerleştirildiği bir çerçevedir. Birey çevresine bu şemalarla ya da bilişsel yapılarla uyum sağlar ve çevreyi organize eder. Yapılar sürekli gelişim ve değişim içindedirler ve yeniden organize edilirler. Piaget' e uyumun, özümleme ve düzenleme olmak üzere iki yönü vardır. Özümleme bireyin kendisinde var olan bilişsel yapılarla (şemalarla) çevresine uyum sağlama sürecidir. Düzenleme mevcut şemayı yeni durumlara göre yeniden biçimlendirir. Yeniden düzenleme olmadan sadece özümleme ile öğrenme ve gelişme gerçekleşmez (Yağdıran, 2005).

2.7. Bağımsız Kelime İlişkilendirme Testleri (KİT)

Özellikle son yıllarda yapılandırmacı yaklaşımın etkisiyle kavramsal anlamayı ve kavramsal değişimi belirlemede farklı yöntemler kullanılmaya başlanmıştır. Araştırmacılar öğrencilerin sadece öğrendikleri bilgileri değil; kavramlar arasındaki ilişkileri, zihinde oluşan bilişsel yapılarını ve yeni bilgilerle eski bilgileri sentezleyip anlamlı öğrenmeyi gerçekleştirip gerçekleştirmediğini ölçmek için çeşitli yöntemlere yönelmişlerdir (Kurt, 2013).

Gilbert, Boulter ve Rutherford (1998a,b) bireylerin bilişsel yapılarının açıklanmasının çok zor olduğunu belirtmişlerdir. Bu yüzden anahtar kavramlarla

ilgili düşüncelerin ortaya konması bu yönde önemli veriler ortaya koyacaktır. Bu yönde araştırmacılar, bireylerin bilişsel yapılarını belirlemek için çeşitli yöntemler kullanmışlardır: Bağımsız kelime ilişkilendirme, yapılandırılmış grid, dallanmış ağaç, kavram haritaları, kavramsal değişim metinleri, analogi, tahmin-gözlem-açıklama, anket, görüşme, talih çizgileri, V-diyagramları gibi (Kurt ve Ekici, 2013).

Bağımsız kelime ilişkilendirme testi öğrencilerin bilişsel yapılarını ve bu yapılarla bulunan kavramlar arasındaki bağı ortaya koymak, uzun süreli bellekte kavramlar arasındaki ilişkinin yeterli ve anlamlı olup olmadığını tespit etmek için ve aynı zamanda bu araştırmada da kullanılan en eski ve etkili yöntemlerden biridir (Bahar ve Özatlı, 2003).

Bu teknikte öğrenci belli bir süre içerisinde (genellikle 30 sn.) bir konu ile ilgili verilen anahtar kavrama ilişkin aklına getirdiği kelimeleri cevap olarak verir. Öğrencinin uzun süreli bellekten herhangi bir anahtar kavrama verdiği sıralı cevaplar onun bilişsel yapısındaki kavramlar arasındaki bağlantıları ortaya koyduğu ve anlamsal yakınlığı (semantic proximity) gösterdiği kabul edilir. Anlamsal bellekte (semantic memory) iki kavram birbirine ne kadar yakın olursa birbiri ile o kadar sıkı ilişki içindedir ve hatırlama durumunda zihinsel araştırma daha çabuk olacağından her iki kavramla ilgili cevap daha hızlı olacaktır (Özatlı, 2006).

2.7.1. Bağımsız Kelime İlişkilendirme Testinin Hazırlanması

Bağımsız kelime ilişkilendirme testinin uygulanacağı konu ile ilgili anahtar kavramlar her biri bir sayfaya gelecek şekilde aşağıdaki şekilde bir sayfaya yerleştirilir.

OLASILIK:.....

OLASILIK:.....

OLASILIK:.....

OLASILIK:.....

OLASILIK:.....

OLASILIK:.....

OLASILIK:.....

OLASILIK:.....

OLASILIK:.....

OLASILIK:.....

2.7.2. Bağımsız Kelime İlişkilendirme Testinin Uygulanışı

Bağımsız kelime ilişkilendirme testinin uygulanması esnasında öğrencilerden 30 sn. içerisinde anahtar kavramın çağrıştırdığı kavramları yazmaları istenir. Otuz saniyelik süre çoğu çalışmadan en uygun süre olduğu için uygulanır. Anahtar kavramın on defa alt alta yazılmasının sebebi zincirleme cevapları önlemektir. Çünkü öğrenci her cevap için anahtar kavrama dönmezse yazdığı kavramın çağrıştırdığı kelimeleri yazacaktır. Bu testin amacını zedeler. Öğrencilerin tekniğe ısınmaları için ön bilgiler verilir ve bir örnek uygulama yapılır (Özatl, 2006).

2.7.3. Bağımsız Kelime İlişkilendirme Testinin Değerlendirilmesi

Bağımsız kelime ilişkilendirme testinde her öğrencinin her anahtar kavram için verdiği cevap kelimeler tespit edilir. Hangi anahtar kavramlar için kaç çeşit cevap kelimenin kaçar defa tekrar edildiğini gösteren bir frekans tablosu hazırlanır. Kavram ağlarının hazırlanması için Bahar vd. (1999) tarafından belirtilen Kesme Noktası (KN) tekniği kullanılır. Bu teknikte herhangi bir anahtar kavram için verilen en fazla cevabın belli bir sayıda aşağısı kesme noktası olarak belirlenir. Bu cevap frekansının üstünde bulunan cevaplar kavram ağının ilk bölümünü oluşturur. Daha sonra kesme noktası belli aralıklarla aşağıya çekilerek tüm cevaplar kavram ağında belirtilinceye kadar devam edilir (Özatl, 2006).

2.7.4. Bağımsız Kelime İlişkilendirme Testinin Kullanım Alanları

Bağımsız kelime ilişkilendirme testleri birçok konuda yardımcı olmaktadır. Bağımsız kelime ilişkilendirme testi herhangi bir konu ile ilgili;

- a) Öğrencilerin konu öncesi ve sonrası bilişsel yapılarını incelemek
- b) Öğrencilerin konu sonunda kavramsal değişimlerini belirlemek
- c) Kavram yanılgılarını ortaya koyma için kullanılabilir (Özatl, 2006).

Bu araştırmada matematik öğretmen adaylarının Olasılık ve İstatistik kavramlarına ilişkin bilişsel yapılarını ve kavram yanılgılarını tespit etmek amacıyla Bağımsız Kelime İlişkilendirme Testini kullanılmıştır.

2.8. Çizme – Yazma Tekniği

Bu teknik yurtiçi ve yurtdışı birçok araştırmada kullanılmaktadır. Bu teknikte amaç zihinlerde gizli kalmış düşünce, anlam ve tutumları belirlemek ve bilişsel yapı içerisindeki görsel imajı ortaya çıkarmaktır (Ekici, Gökmen ve Kurt, 2013). Bu teknikte birey belli bir süre içerisinde bir kavramla bildiklerini çizerek ifade eder. Bu teknik sırasında bireylerin herhangi bir kısıtlamaya gidilmeden dilediklerince fikirlerini ifade etmeleri sağlanır. Bu teknikte bireylerin zihinlerinde bulunan bilimsel olmayan bilgiler de elde edilir. (Keser, 2017).

Bu araştırmada da matematik öğretmen adaylarının Olasılık ve İstatistik kavramlarına ilişkin görüşleri çizme-yazma tekniği kullanılarak belirlenmeye çalışılmıştır.

Kavram ağları öğrencilerdeki mevcut bilgileri belirlemek ve kavramlar arasındaki ilişkileri ortaya koymak için kullanılan grafiksel araçlardır. Semantik ağ da denilen kavram ağları önceki bilgileri harekete geçirmek, yeni kavramlar geliştirmek, kavramları yeniden yapılandırmak gibi etkinliklerle konuların daha iyi anlaşılmasına yardımcı olurlar. Bu sebeple kavram ağları yapılırken en önemli kavram merkezde yer alır. Bu kavramla ilgili diğer kavramlar yakınlık derecesine göre sınıflandırılır (Aktepe vd., 2017). Bu araştırmada da matematik öğretmen adaylarının Olasılık ve İstatistik kavramlarına ilişkin bilişsel yapıları kavram ağları kullanılarak belirlenmeye çalışılmıştır.

2.9. Olasılık ve İstatistik ile İlgili Yapılan Çalışmalar

Bulut (2001), matematik öğretmen adaylarının olasılık kavramı ile ilgili performanslarını incelemiştir. Araştırma sonucunda matematik öğretmen adaylarının bazı temel olasılık kavramlarına sahip olmadıkları ortaya çıkmıştır. Bu kavramlardan bazıları şunlardır: Bir olayın/olayların olma olasılığı, örneklem nokta ve örneklem uzaydır. Ayrıca, öğretmen adayları olayların çeşidini belirleyememiştir. Bunlardan başka, ayrık olmayan olayların olma olasılığını hesaplayamamışlardır.

Bulut vd. (2002), matematik öğretmen adaylarının olasılık başarısını, olasılığa ve matematiğe yönelik tutumlarını cinsiyete göre incelemişlerdir. Matematik öğretmen adaylarının olasılık başarı ortalamaları arasında erkekler lehine anlamlı bir fark bulunmuş, matematik dersine yönelik tutumlarının ortalamaları arasında kızlar lehine bir fark bulunmuştur. Kız ve erkeklerin olasılığa yönelik tutumlarının ortalamaları arasında anlamlı bir fark olmadığı belirlenmiştir. Kızların olasılık başarıları, olasılığa ve matematiğe yönelik tutumları arasında anlamlı ilişkiler bulunmamıştır. Erkeklerin olasılık başarıları ile olasılığa yönelik tutumları arasında, olasılığa yönelik tutumları ve matematiğe yönelik tutumları arasında anlamlı ilişkiler bulunmuş, bu kişilerin olasılık başarıları ve matematiğe yönelik tutumları arasında anlamlı bir ilişki bulunmamıştır.

Bulut ve Şahin (2003); 9. sınıf, 11.sınıf ve matematik öğretmen adaylarının katıldığı, ortaöğretim öğrencileriyle matematik öğretmen adaylarının olasılık kavramları ile ilgili başarılarını inceledikleri çalışmada ortaöğretim öğrencileri ve matematik öğretmen adaylarının yeterli bilgiye sahip olmadıkları görülmüştür. 9.sınıf ve 11.sınıf öğrencilerinin, 9.sınıf ve matematik öğretmen adaylarının başarı ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmuştur. Yalnız 11.sınıf ve matematik öğretmen adaylarının başarı ortalamaları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Öğretmen adaylarının başarı ortalaması 11.sınıf öğrencilerinin başarı ortalamasından düşük çıkmıştır. Araştırma sonucunda tüm grupların çıkan, örnek nokta, olay ve olasılık kavramlarına hâkim olmadıkları görülmüştür. Ayrıca olay çeşitlerinin tam kavranılmadığı görülmüştür.

Öztürk (2005), çalışmasında ilköğretim 8.sınıf öğrencilerine permütasyon ve olasılık ünitesini kendi tasarladığı bir bilgisayar yazılımı öğretimi gerçekleştirmiştir. Yazılımın öğrencilere hitap edip etmediğini belirlemek için ilk önce başka bir sekizinci sınıf öğrenci grubuna uygulamış ve öğrencilerin yaşadığı zorluklar giderilmeye çalışılmıştır. Çalışma sonucunda ilköğretim matematik derslerinde bilgisayar destekli öğretimin yapılması gerektiğini belirtmiş ve başka çalışmalarla ilgili önerilerde bulunmuştur.

Vanhoof ve diğ. (2006), çalışmasında eğitim bilimleri müfredatında istatistik dersi alan öğrencilerin istatistiğe karşı tutumlarını ve kısa ve uzun vadeli sınav sonuçlarının istatistiğe karşı tutumlarını incelemek için İstatistiğe Karşı Tutum

ölçeğini kullanmıştır. Sonuçlara bakıldığında lisan öğrencilerinin çalışma sahasında istatistiğin kullanımıyla ilgili negatif tutuma sahip oldukları fakat kayıtlı oldukları istatistik derslerine karşı tutumlarının pozitif olduğu görülmüştür. Ders karşı tutum ile birinci sınıf istatistik sınav sonuçları arasında ilişki olduğu belirlenmiştir. Öğrencileri çalışma sahasında istatistiğin kullanımıyla ilgili tutumları ile tez notları arasında da pozitif bir ilişki olduğu görülmüştür. Bu ilişki birinci sınıf ile son sınıf arasında farklılık görülmemiştir. Tutumlar ile genel sınavlar arasında bir ilişkiye rastlanılmadığı sadece istatistik sınav sonuçları arasında bir ilişki olduğunu belirtmiştir.

Gürbüz (2006), çalışmasında geliştirdiği somut öğretim materyalleri, çalışma yapıları ve kavram haritası ile yapılan öğretimin ilköğretim 8.sınıf öğrencilerinin olasılık ile ilgili kavramsal gelişimlerine etkisini incelemiştir. 20 öğrenciden oluşan gruba öğretim öncesi ve sonrası 16 açık uçlu sorudan oluşan “Kavramsal Gelişim Testi” uygulamıştır. Yapılan analizler sonucunda geliştirilen materyallerin olasılık kavramlarının gelişiminde etkili olduğu belirlenmiştir.

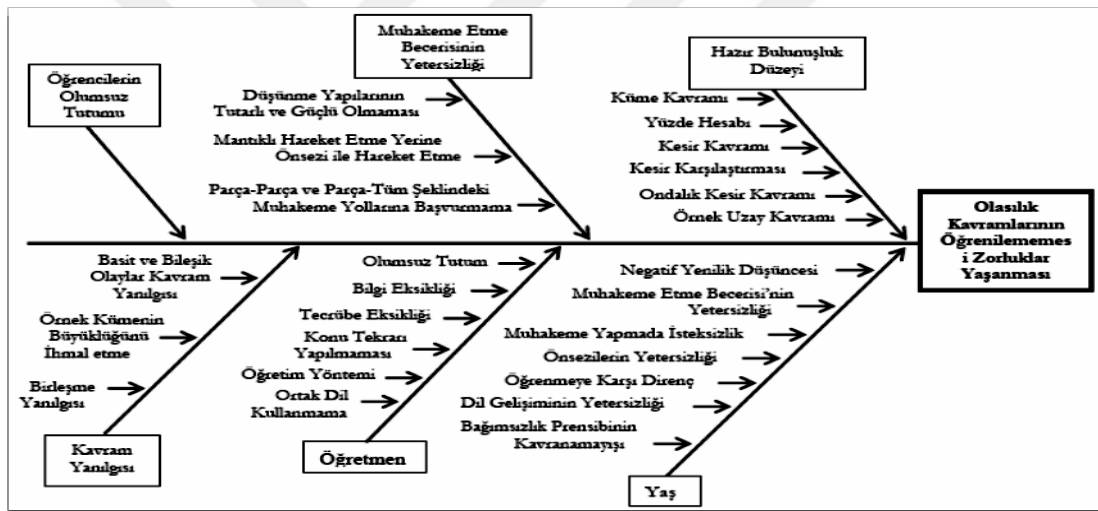
Lancaster (2007), çalışmasında öğretmen hizmet içi eğitimi sırasında ve istatistikte devam eden öğretmenlerin ilgisini etkileyen anahtar değişkenleri tanımlamaya çalışmıştır. Tanımlanan değişkenler için ikisi önceden oluşturulan istatistik bilgisi aracı, üç tanesi önceden oluşturulan tutum ölçeği veri toplamak için kullanılmıştır. Üç tutum ölçeğinden birisi tutumun iki farklı alt kümesini kapsadığı için iki yeni araç oluşturulmuştur. İstatistikteki devam eden profesyonel gelişmeye yönelik katılımcı tutumlarını araştırmak için kısa bir Likert-tip araç tasarlandı. Öğretime uygulandığı için öğretmen adaylarının istatistiksel içeri bilgisini niteliksel olarak araştırmak için bir notlandırma projesi geliştirildi. Çalışma sonucunda istatistik bilgi seviyeleri ile pek çok duyuşsal değişkenin uyuşmadığını tespit etmiştir. Fakat öğretmen adaylarının bir saha olarak istatistiğe karşı tutumları gibi bazı değişkenler ile bilgi seviyeleri arasında orta düzeyde korelasyon olduğunu belirlemiştir. Matematik dersini zorunlu olarak alan ilköğretim öğretmenleri adayları aynı dersi alan büyüklerden daha üst düzeyde istatistik öğrenme öz yeterliliğine sahip oldukları görülmüştür. Bu dersi ilk defa zorunlu alanlar, son defa zorunlu olarak alan ilköğretim öğretmen adaylarından daha yüksek istatistik öğrenme öz yeterliliğine

sahiptirler. Son zorunlu dersi bitirenler ile ilk defa alanlardan daha yüksek istatistiğe karşı anlamlı tutum seğilemişlerdir.

Gürbüz (2007), çalışmasında olasılık konusunda geliştirilen materyallerle yapılan öğretimin öğretmen ve öğrenciler açısından görüşleri ortaya koyulmaya çalışılmıştır. Öğrenci ve öğretmenlerle yarı yapılandırılmış mülakatlar yapılmıştır. Çalışma sonucunda hem öğretmenler hem de öğrenciler olumlu görüş belirtmişlerdir.

Memnun (2008a), çalışmasında olasılık kavramlarının öğrenilmesinde karşılaşılan zorluklar ile bu kavramların yeterince iyi öğrenilememe nedenleri araştırmış ve öneriler sunmuştur. Bu sonuçları balık kılıcı tekniği ile özetlemiştir.

Şekil – 3: Olasılık Kavramlarının Öğrenilememesi ve Öğrenilmesinde Güçlüklerle Karşılaşılması Konusunda Hazırlanmış Bir Ishikawa (Neden-Sonuç, Balık Kılıcı) Diyagramı



Kaynak: Memnun, 2008 : 92

Doğan (2009), bilgisayar destekli eğitiminin öğrencilerin istatistik dersindeki başarısına ve derse karşı tutumlarında etkili olup olmadığını araştırmıştır. Araştırmanın örneklemini İstatistiğe Giriş ve Bilgisayarda İstatistik Uygulamaları derslerine kayıt yaptıran öğrenciler oluşturmaktadır. Araştırma sonucunda istatistik derslerinde bilgisayar kullanımının ders başarısını artırdığı ve derse karşı olumlu bir tutum geliştiği belirlenmiştir.

Sevimli (2010), çalışmasında matematik öğretmen adaylarının istatistik konusundaki kavram yanılgılarını, öz yeterlilik inançlarını ve tutumlarını ve bu durumun cinsiyetle farklılık gösterip göstermediğini ve birbirleri ile ilişkilerini

incelemiştir. Veri toplama araçları olarak İstatistik Kavram Testi, İstatistik Dersine Yönelik Öz Yeterlilik İnanç Ölçeği ve İstatistik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği kullanmıştır. Çalışma sonucunda öğretmen adaylarının istatistik kavram testi başarılarının düşük olduğu belirlenmiştir. Ayrıca adayların olasılık, normal dağılım, grafik yorumlama, hipotez testleri, örneklem dağılımları, korelasyon konularında kavram yanlışlarına düştükleri belirlenmiştir. Adayların istatistik öz yeterlilik inançlarının yüksek derde karşı tutumlarının orta düzeyde olduğu belirlenmiştir. Ayrıca matematik öğretmen adaylarının İstatistik Kavram Testi başarıları, istatistik dersine yönelik öz yeterlilik inançları ve tutumları arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu ve cinsiyet bakımından anlamlı bir farka rastlanılmadığı görülmüştür.

Halat ve Kaynar (2012), ilköğretim ikinci kademe öğretim programında yer alan Olasılık ve İstatistik alt öğrenme alanının istatistik boyutunu incelemiştir. Araştırmaya toplam 490 sekizinci sınıf öğrencisi katılmıştır. Araştırma sonucunda, öğrenciler daire ve çizgi grafiğini okumada daire ve histogram grafiklerini okumada daha başarılı olmuşlardır. Merkezi eğilim ve dağılım ölçülerini hesaplamada ranj hariç bilgi olarak yetersiz oldukları görülmüştür. Öğrenciler grafik üzerinden veri okuma ve yorumlamada sıklık tablosu üzerinden veri okuma ve yorumlamaya göre daha başarılı olmuşlardır. Medyan ile ilgili problem çözerken soruların sıklık tablosu veya grafik tarzı olarak sorulmasında başarıya bir etkisi olmamıştır. Fakat aritmetik ortalama, mod ve ranj ile ilgili soruların çözümünde öğrenciler sıklık tablosunda grafik tarzına göre daha başarılı olmuşlardır. Ayrıca öğrenciler grafik okumada ve yorumlamada grafik çizmeye göre daha başarılı olmuşlardır.

Arı ve Topçu (2013), ilköğretim ikinci kademe öğrenim gören öğrencilerle yaptığı çalışmada sınıf düzeyinin Olasılık ve İstatistik konusuna karşı tutumlarında etkili olup olmadığını incelemiştir. Çalışma sonucunda sınıf düzeyi ile derse karşı tutum arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Gürsoy vd. (2014), ortaokul 7. ve 8. sınıf cinsiyet, sınıf seviyesi ve matematik başarıları değişkenleri ile istatistiğe karşı tutumları arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Araştırma sonucunda cinsiyetin, sınıf seviyesinin ve matematik başarısının istatistiğe karşı tutumu etkilediği görülmüştür.

Başer ve Ersoy (2014), bir devlet üniversitesinin ilköğretim matematik öğretmenliği üçüncü sınıf öğrencileri ile yaptığı çalışmada Probleme Dayalı Öğrenme sürecinde senaryo uygulamaları ile işlenen Olasılık ve İstatistik-1 dersinin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerini artırıp artırmadığı üzerinde çalışmıştır. Senaryo ile öğretim sonucunda eleştirel düşünme eğilimi ve eleştirel düşünme eğiliminin alt ölçekleri olan analitiklik, açık fikirlilik, meraklılık, kendine güven, doğruyu arama ve sistematiklik alt ölçek puanları arasında anlamlı farklılıklar ortaya çıkmıştır.

Çakmak ve Durmuş (2015), ilköğretim 6-8. Sınıf öğrencilerinin istatistik ve olasılık öğrenme alanında öğrenmekte zorlandıkları kavramları ve bunun nedenlerini araştırmışlardır. Araştırma sonucunda 6.sınıf öğrencilerinde; çıktı, olayın olmama olasılığı, yanıtıcı grafikler, olayın olma olasılığı ve aritmetik ortalama, 7. Sınıf öğrencilerinde; tümleyen olay, ayırık olmayan olayların olasılığı, ayırık olayların olasılığı, ayırık olmayan olay ve ayırık olay, 8. Sınıf öğrencilerinde; ayırık olmayan olayların olasılığı, daire grafiği oluşturma, çeyrekler açıklığına göre veri yorumlama, deneysel olasılık, histogram yorumlama, amaca uygun merkezi eğilim ölçüleri kullanabilme, geometrik olasılık, geometrik şekillerin alanını hesaplama ve kombinasyon ile permütasyon arasında ilişki ve farkı ayırt edebilme kavramlarında zorlandıkları ortaya çıkmıştır.

Molnar (2016), çalışmasında 25 yükseköğretim matematik öğretmenine çift yönlü tablodaki iki olayın bağımsız olup olmadığını sormuştur. Öğretmenlerin sadece üç tanesi cevabı doğru olarak açıklamıştır. Yaygın olan hataların hiç birisi – birbirini dışlayanlı kafa karıştırıcı bağımsız, altkümelerde kafa karıştırıcı bağımsız, hesaplama hataları, ettirgen etkinin olmaması olarak bağımsızın tanımlanması – öngörülemedi. Ancak, pek çok çalışma katılımcısının yanlış cevaplardaki özgüveni probleme yol açıyordu. Bu sonuçlar öğretmenlerin bağımsız olayları etkili bir biçimde öğretme konusunda desteğe ihtiyaç duyduklarını göstermektedir.

Çakmak vd. (2016), sekizinci sınıf öğrencilerinin istatistik konusundaki matematiksel okuduğunu anlama becerisi, yazma becerisi ve kavram bilgisinin matematiksel dil becerisi üzerine etkisini incelemiştir. Araştırma sonucunda matematiksel okuduğunu anlama becerisinin matematiksel dil becerisi üzerinde anlamlı bir etkisi olduğu belirlenirken matematiksel yazma becerisinin matematiksel

dil becerisi üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığı belirlenmiştir. Bunun yanında matematiksel kavram bilgisinin matematiksel yazma ve okuduğunu anlama becerileri üzerinde etkisinin yüksek olduğu belirlenmiştir.

Ay ve Karaaslan (2017), öğretmen adaylarının olasılık konusuna ilişkin alan bilgilerini kavramsal ve işlemsel bilgi kapsamında incelemiştir. Öğretmen adaylarının olasılık konusuna ilişkin işlemsel bilgilere orta ve üst düzeyde sahip olmalarına rağmen kavramsal eksiklikleri olduğu ve işlemsel olarak cevap verdikleri soruları neden o yolla çözdüklerini açıklayamadıkları görülmüştür. Öğretmen adaylarının kavramsal-işlemsel bilgilerinin çok da dengeli olmadığı, kavramsal bilgilerin işlemsel bilgilere göre daha yetersiz olduğu belirlenmiştir.

Demirci vd. (2017), matematik öğretmen adaylarının, çözümlerinde hata yapılmış olan olasılık konusuna ait sorulara yaklaşımlarını incelemiştir. Bunun için literatür ışığında dört soru belirlenmiş ve bu soruların hatalı çözümlerini içeren veri toplama aracı hazırlanarak öğretmen adaylarına uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda öğretmen adaylarının koşullu olasılık sorularındaki örnek uzayı netleştirememeleri sebebiyle hatanın tespitinde başarısız oldukları ve doğru çözüm yapamadıkları görülmüştür. Buna karşın koşula dayalı olmayan olasılık sorusunda ise hatayı kısmen doğru tespit edenlerin yanlış tespit edenlerin oranından fazla olduğu ve bu öğretmen adaylarının büyük bir kısmının da soruya doğru çözüm yapabildikleri görülmüştür.

Özdemir (2017), çalışmasında öğretmen adaylarının olasılık konusundaki bazı kavramlara yönelik alan bilgilerini incelemiştir. Veri toplama aracı olarak 4 sorudan oluşan bir form ve yarı yapılandırılmış görüşme tekniği kullanılmıştır. Çalışma sonucunda adayların çoğunun ayrık-ayrık olmayan olay ile bağımlı-bağımsız olay kavramlarıyla ilgili alan bilgilerinin yetersiz olduğu ve bu kavramları birbirine karıştırdıkları tespit edilmiştir.

2.10. Bağımsız Kelime İlişkilendirme Testleri İle İlgili Yapılan Araştırmalar

Kempa ve Nicholls (1983), çalışmalarında öğrencilerin bilişsel yapılarında bulunan kavramlar ile kimya problemlerini çözme yeteneklerini kelime ilişkilendirme testi kullanarak karşılaştırmışlardır. Çalışma sonucunda elde edilen

kavram haritalarında kavramlar arasındaki bağlantıların niteliği ile problem çözme arasında olumlu bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca öğrencilerin çözemedikleri ya da zorlandıkları problemlerde bulunan kavramları kelime ilişkilendirme testinde bağ kuramadıkları kavramlar olduğu belirlenmiştir.

Bahar ve diğ. (1999), Glasgow Üniversitesi biyoloji öğrencilerinden oluşan 280 kişi üzerinde genetik alanı ile ilgili kelime ilişkilendirme testi uygulamıştır. Araştırma sonucunda öğrencilerin çoktan seçmeli testte yüksek not aldığı fakat kelime ilişkilendirme testinde kavramlar arasında ilişki kurmakta zorlandıkları tespit edilmiştir. Bu sebeple öğretmenlerin sınavlarda kullandıkları testlerin kavramlar arasındaki ilişkiyi ölçmediği belirtilmiştir.

Cardellini ve Bahar (2000), üniversite 1. sınıf kimya bölümünde okuyan 86 öğrenciye kelime ilişkilendirme testi uygulayarak genel kimya ile ilgili bilişsel yapılarını ortaya çıkarmaya çalışmışlardır. Konu öncesi ve sonrası uygulanan kelime ilişkilendirme testi sonuçları incelenmiştir. Sonuçlara göre öğrencilerin konu sonrası anahtar kavramlara verdikleri cevap kelimelerin sayısında artış olduğunu belirtmişlerdir. Fakat harita sonuçlarına göre öğrenciler anahtar kavramlar ile bunlara verdikleri cevap kelimeleri bir ağ şeklinde göremedikleri ortaya çıkmıştır.

Kostova ve Radoynovska (2010), 8. ve 12. sınıf öğrencilerinin içerik analizi, kelime ilişkilendirme testi ve kavram haritalarının insan biyolojisi üzerindeki etkisini araştırmışlardır. İnsan biyolojisi ile ilgili kavramsal yapılarını belirlemeye çalışmışlardır. Anahtar kelimelerle sağlanan çağrışımlar önceden belirlenen kriterlere göre analiz edilip sınıflandırılmış ve bir kavram haritası kullanılarak yapılandırılmıştır. Sonuçların ışığında, biyoloji ve insanı çalışın diğer bilimlerin arasındaki bazı bağlantılar çalışılmıştır. Elde edilen veriler insanın karmaşık yapısını açıklığa kavuşturma ve biyolojinin insan doğasıyla ilgili bütün sorulara cevap veremeyeceği ifadesini doğrulama konusunda değerli olduğunu belirtmişlerdir. Bir eğitim stratejisi olarak içerik analizi ve kavram haritası oluşturma ile kelime ilişkilendirme testiyle ilgili çıkarımlarda bulunulmuştur. Bu tekniklerin eğitimde etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Ercan vd. (2010); ilköğretim 7.sınıf öğrencilerinin güneş sistemi ve uzay konusunda bilişsel yapılarını, kavramsal değişim sürecini ve kavram yanılgılarını incelemiştir. Öğrencilere konunun başında ve sonunda üniteye geçen kavramlara ilişkin bağımsız kelime ilişkilendirme testi uygulanmıştır. Ön test ve son test karşılaştırıldığında öğrencilerin kavramsal değişiminde olumlu yönde bir değişim olduğu görülmüştür. Bağımsız kelime ilişkilendirme testlerinin bilişsel yapıyı, kavramsal değişimi ve kavram yanılgılarını belirlemede etkili bir teknik olduğu belirlenmiştir.

Göz vd. (2011), öğretmen adaylarının Atatürk ilkelerine yönelik bilişsel yapılarını bağımsız kelime ilişkilendirme testi ile belirlemeye çalışmışlardır. Öğretmen adaylarına 6 adet anahtar kavram verilmiştir. Veriler anahtar kavram ve cevap kelimelerden oluşan frekans tablosuna yazılmıştır. Bu frekanslara göre kavram ağları çizilmiştir. Kavram ağlarında en çok Atatürk, halk, adalet ve özgürlük kavramlarına rastlanılmıştır. Milliyetçilik ve devletçilik kavramlarıyla ilgili kavram yanılgılarına sahip oldukları belirlenmiştir.

Kurt vd. (2013), biyoloji öğretmenlerinin tuz kavramı ile ilgili bilişsel modellerini incelemek için yaptığı çalışmada 42 biyoloji öğretmen adayına bağımsız kelime ilişkilendirme testi uygulamıştır. Biyoloji öğretmen adaylarının tuz kavramı ile ilgili zihinsel yapıları tuzun kimyasal özellikleri ve günlük yaşamda kullanıma yönelik yoğunlaşmıştır. Ayrıca öğretmen adaylarının bilişsel yetersizliklerinin olduğu belirlenmiştir.

Kurt (2013), biyoloji öğretmen adaylarının bağımsızlıkla ilgili bilişsel yapılarını incelemiştir. Çalışmada bağımsız kelime ilişkilendirme ve yazma çizme tekniği kullanılmıştır. İçerik analizi sonucu kategoriler frekans tablosuna göre verilmiştir. 8 kategori oluşturulmuştur. Bunlar: bağımsızlıkta rol alan yapılar, yapay bağımsızlık, bağımsızlığın cevabı, bağımsızlığın tanımı, bağımsızlık sonucunda organizmanın verdiği tepkiler, bağımsızlık tür ilişkisi, bağımsızlığın doğası ve bağımsızlıkta rol alan yok etme yollarıdır. Ayrıca bağımsızlıkla ilgili bazı alternatif kavramlara sahip oldukları da belirlenmiştir.

Ekici ve Kurt (2013), bağımsız kelime ilişkilendirme testi ve çizme-yazma tekniğini kullandıkları çalışmada biyoloji öğretmen adaylarının bakteri kavramı ile ilgili bilişsel yapılarını araştırmışlardır. Kategorilere ait iç tutarlılık makale yazarları

ve biyoloji alanından iki uzman tarafından sağlanmış ve güvenilirlik %90 olarak belirlenmiştir. Bağımsız kelime ilişkilendirme testine göre verilen cevaplar 8 kategori altında toplanmıştır. Bunlar, “bakterileri tanımlama”, “bakterilerin yapı ve özellikleri”, “bakteri genetiği”, “bakterilerin sınıflandırılması”, “bakterilerin bulunma ortamları”, “bakterileri inceleyen alanlar ve inceleme araçları”, “bakteri-bağışıklık” ve “bakterilerde besin ve enerji oluşumu” olarak belirlenmiştir. Yazma ve çizme tekniğine göre de 5 kategori oluşturulmuştur. Bunlar; “bakterilerin yapı ve özellikleri”, “bakterileri tanımlama”, “bakteri genetiği”, “bakterilerin sınıflandırılması” ve “bakterilerde besin ve enerji oluşumu” olarak belirlenmiştir. Her iki ölçme aracıyla “bakterileri tanımlama”, “bakterilerin yapı ve özellikleri” ve “bakteri genetiği” kategorileri ortak ve baskın kategoriler olarak ortaya çıkmıştır.

Polat (2013), 9.sınıf öğrencilerinin çevreye ilişkin bilişsel yapılarının bağımsız kelime ilişkilendirme test tekniği ile tespit ettiği çalışmada öğrencilere öğretimden iki hafta sonra ve bir yıl sonra bağımsız kelime ilişkilendirme testi uygulanmıştır. Verilen cevaplara göre frekans tablosu oluşturulmuş ve zihin haritaları çizilmiştir. Araştırma sonucuna göre öğrencilerin öğretimden sonra verdikleri cevapların daha bilimsel ve kelime sayılarının daha çok olduğu ama bir yıl sonra bu cevaplarda azalma olduğu görülmüştür. Zihin haritalarında öğrencilerin hem öğretimden sonra hem de bir yıl sonra kavramlar arasında tam bir ağ oluşmadığı görülmüştür.

Deveci vd. (2014), sınıf öğretmeni adaylarının sosyal bilimler ve sosyal bilgiler kavramlarına ilişkin bilişsel yapılarını ve kavram yanılgılarını belirlemek için bağımsız kelime ilişkilendirme testi kullanmışlardır. Verilen cevap kelimelere göre kesme noktalarına göre kavram ağları oluşturulmuştur. Araştırma sonucunda öğretmen adaylarının sosyal bilimler kavramına ilişkin “Tarih”, sosyal bilgiler kavramına ilişkin “Vatandaşlık” kavramını tekrarladıkları görülmüştür. Tarih, beceri, toplum-toplumsallaşma, değerler, sosyal katılım, coğrafya ve kültür sözcükleri her iki kavram için öğretmen adayları tarafından tekrarlanan sözcüklerdir. Adayların sosyal bilgilere ait daha fazla kavramsal bilgiye, sosyal bilimlere ait daha fazla kavram yanılgıları daha çok sahip oldukları belirlenmiştir.

Akış ve Kaya (2015), coğrafya öğrencilerinin hava kavramı ile ilgili zihinsel çatılarını ve kavram yanılgılarını belirlemeye çalışmışlardır. Verilerin toplanmasında

bağımsız kelime ilişkilendirme testi kullanılmıştır. Verilen cevap kelimeler 9 kategoride toplanmıştır. Bu kategoriler “hava olayları”, “havada bulunan gazlar”, “atmosfer ve katmanları”, “hava kirliliği”, “hava durumu”, “havanın canlılar için önemi”, “hava olaylarının sebepleri”, “ilgili bilim dalları” ve “havanın fiziksel özellikleri” şeklinde belirlenmiştir. Öğrencilerin hava kavramıyla ilgili bilişsel yapılarının yeterli olduğu baskın kategorilerle anlaşılmaktadır.

Gökbaş ve Erdoğan (2016), yaptıkları çalışmada matematik öğretmen adaylarının fonksiyon kavramına ait bilişsel yapılarını incelemiştir. Veriler bağımsız kelime ilişkilendirme testi ile toplanmış ve frekans tablosu oluşturulmuştur. Kesme noktası tekniği ile adayların fonksiyon kavramına ilişkin kavram ağları çizilmiştir. Araştırma sonucunda fonksiyon kavramı ile ilgili 12 kategori belirlenmiştir. En önemli kategoriler Fonksiyon Çeşitleri, Fonksiyon Tanımı, İlişki, Denklem/Değişken, Gösterim, İşlemler, Bağıntı ve Küme’dir.

Turan ve Erdoğan (2016a), yaptıkları çalışmada matematik öğretmen adaylarının süreklilik kavramına ait bilişsel yapılarını incelemiştir. Veriler bağımsız kelime ilişkilendirme testi ile toplanmış ve frekans tablosu oluşturulmuştur. Kesme noktası tekniği ile adayların süreklilik kavramına ilişkin kavram ağları çizilmiştir. Araştırma sonucunda süreklilik kavramı ile ilgili 17 kategori belirlenmiştir. En önemli kategoriler Limit ve Fonksiyon’ dur.

Turan ve Erdoğan (2016b), yaptıkları çalışmada matematik öğretmen adaylarının limit kavramına ait bilişsel yapılarını incelemiştir. Veriler bağımsız kelime ilişkilendirme testi ile toplanmış ve frekans tablosu oluşturulmuştur. Kesme noktası tekniği ile adayların limit kavramına ilişkin kavram ağları çizilmiştir. Araştırma sonucunda limit kavramı ile ilgili 18 kategori belirlenmiştir. En önemli kategoriler Sınırlılık, Yakınsaklık, Belirsizlik, Süreklilik, Sonsuzluk, Türev, Fonksiyon ve Sağ- Sol Limit’ tir.

Erdoğan (2017a) çalışmasında matematik öğretmen adaylarının “Ölçme” kavramına ilişkin bilişsel yapılarını incelemiştir. Nitel araştırma yöntemiyle yapılan çalışmaya bir üniversitede öğrenim gören 58 matematik öğretmen adayı katılmıştır. Veri toplama aracı olarak bağımsız kelime ilişkilendirme testi kullanılmıştır. Veriler içerik analizi yardımı ile incelenmiştir. Testten elde edilen verilerden frekans tablosu oluşturulmuştur. Elde edilen 118 cevap kelime 9 kategoriye ayrılmıştır ve kavram ağı

oluşturulmuştur. Bu çalışmanın bulguları “Ölçme” anahtar kelimesiyle ilgili matematik öğretmeni adaylarının en yüksek frekansa sahip cevap kelimelerinin değerlendirme, sınav, uzunluk, metre, test vb olduğunu göstermektedir ve tepki kelimelerinin kategorileri ölçümün anlamı, ölçme ve değerlendirme dersi, ölçüm anlama alanı, günlük hayatta ölçüm, ölçme üniteleri vb. şeklindedir.

Erdoğan (2017b) çalışmasında matematik öğretmen adaylarının “Geometri” kavramına ilişkin bilişsel yapılarını incelemiştir. Nitel araştırma yöntemiyle yapılan çalışmaya bir üniversitede öğrenim gören matematik öğretmen adayları katılmıştır. Veri toplama aracı olarak bağımsız kelime ilişkilendirme testi kullanılmıştır. Veriler içerik analizi yardımı ile incelenmiştir. Testten elde edilen verilerden frekans tablosu oluşturulmuştur. Elde edilen 65 cevap kelime 13 kategoriye ayrılmıştır ve kavram ağı oluşturulmuştur. Araştırmanın sonunda, “Geometri” anahtar kelimesiyle bağlantılı matematik öğretmen adaylarının en yüksek frekansa sahip cevap kelimeleri üçgen, açı, alan, çokgen vb.’dir ve cevap kelimelerin kategorileri üçgen, dörtgen/çokgen, geometrinin temel kavramları, ölçümler vb. şeklindedir.

3.BÖLÜM

YÖNTEM

Bu bölümde; araştırma deseni, araştırma katılımcıları, veri toplama aracı ve verilerin analizi hakkında bilgiler verilmiştir.

3.1. Araştırma Modeli

Bu araştırmada nitel araştırma desenlerinden biri olan olgubilim (fenomenoloji) deseni kullanılmıştır.

Olgubilim deseni özellikle eğitim araştırmalarında öğrenme ve düşünme hakkında bilgi edinmek için geliştirilmiştir. Bu desenin geliştirilmesinin temel nedeni öğrenmede bireysel farklılıkların etkisinin sanılandan daha fazla olmasıdır. Bu desenin amacı bireylerin bir fenomen yada gerçeğin belirlenmiş bir yönünü deneme, yorumlama, anlama ve kavramsallaştırmadaki farklı yolları ortaya çıkarmaktır (Çepni, 2014).

Bu araştırmada matematik öğretmen adaylarının bilişsel yapılarında “Olasılık” ve “İstatistik” kavramları ile ilgili meydana gelen olguları incelenecektir.

3.2. Araştırma Grubu

Araştırma grubunu 2015-2016 eğitim öğretim yılında Anadolu’ da bir devlet üniversitesinin ortaöğretim matematik öğretmenliği bölümünde okuyan ve Olasılık ve İstatistik dersini almış; 25 tanesi 4.sınıf, 17 tanesi 5.sınıf ve 41 tanesi formasyon öğrencisi olmak üzere toplam 83 matematik öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırma grubunun demografik özellikleri Tablo-1 ve Tablo-2’ de gösterilmiştir.

Tablo -1: Araştırma grubunun Sınıf Seviyesine Göre Dağılımı

Sınıflar	%	f
4. Sınıf	30	25
5. Sınıf	21	17
Formasyon Eğitimi Alan	49	41
Toplam	100	83

Tablo-1’de araştırma grubunun sınıflara göre dağılımı verilmiştir. Araştırmaya 4.sınıftan 25 (%30), 5.sınıftan 17 (%21) ve formasyon eğitimi alanlardan 41 (%49) öğretmen adayı katılmıştır.

Tablo-2: Araştırma Grubunun Cinsiyete Göre Dağılımı

Sınıflar	Cinsiyet	f	%
4.Sınıf	Erkek	10	12
	Kız	15	18
5.Sınıf	Erkek	7	9
	Kız	10	12
Formasyon eğitimi alan	Erkek	5	6
	Kız	36	43

Tablo-2’de araştırma grubunun cinsiyete göre dağılımı gösterilmiştir. Buna göre, araştırmaya katılan 4.sınıf öğrencilerini 10 erkek (%12) ve 15 kız (%18), 5.sınıf öğrencilerini 7 erkek (%9) ve 10 kız (%12), formasyon eğitimi alan öğrencileri ise 5 erkek (%6) ve 36 kız (%43) oluşturmaktadır.

3.3. Veri Toplama Aracı

Veri toplama aracı olarak Bağımsız Kelime İlişkilendirme Testi öğretmen adaylarına uygulanmıştır. Katılımcılara anahtar kavram olarak “Olasılık” ve “İstatistik” kavramları sunulmuştur. Her bir kavram bir sayfada olacak şekilde istenilen cevap kadar yani 10 defa alt alta yazılmıştır. Anahtar kavramın alt alta 10 defa yazılmasının sebebi öğrenci anahtar kavramın çağrıştırdığı kavramı yazdıktan sonra tekrar anahtar kavrama dönmezse anahtar kavrama karşılık olarak yazdığı kavramında çağrıştırdığı kavramları yazıp zincirleme cevaplar verecektir. Bu riski önlemek için anahtar kavram 10 defa alt alta yazılmıştır. Böylece araştırmanın amacı dışına çıkılmamış olunur (Bahar ve Özatlı, 2003; Özatlı, 2006; Ercan, Taşdere ve Ercan, 2010; Eren, 2012; Erdoğan, 2017a; Erdoğan, 2017b). Her bir anahtar kavram için cevaplama süresi birçok araştırmada uygulandığı gibi 30 saniye olarak belirlenmiştir (Polat, 2013; Kaya ve Akış 2015; Bahar ve Özatlı, 2003; Özatlı, 2006; Ercan, Taşdere ve Ercan, 2010; Eren, 2012; Erdoğan, 2017a; Erdoğan, 2017b). Daha sonra 1 dakika içinde bu verilen cevap kelimelerle bir cümle kurlmaları istenmiştir.

Son olarak adaylardan 5 dakika içinde “Olasılık” ve “İstatistik” kavramlarına ilişkin zihinlerinde yer alan bilgilerini bir şekil veya resimle anlatmalarını istenmiştir. Kelime İlişkilendirme Testi uygulanmadan önce katılımcılara gerekli açıklamalar örneklerle anlatılmıştır. Bağımsız kelime ilişkilendirme Testi Ek-1’ de verilmiştir.

3.3.1. Geçerlilik

Nitel araştırmalarda geçerlilik araştırmacının incelediği olguyu olduğu gibi ve olabildiğince tarafsız bir biçimde gözlemlemesidir. Araştırmacılar verileri analiz ederken ve yorumlarken tarafsızlığını korumazsa geçerliliği sağlamada büyük sıkıntı yaşarlar. İyi bir geçerli çalışma için bu tarafsızlığı en aza indirmek gerekir. Elde edilen verilerin iyi bir şekilde rapor edilmesi ve sonuçlara nasıl ulaşıldığının açıkça belirtmesi geçerlilik için iyi bir ölçüttür (Yıldırım, 2010).

Bu nedenle araştırmada verilerin nasıl elde edildiği ve sonuçlara nasıl ulaşıldığı açık bir şekilde belirtilmiştir.

3.3.2. Güvenilirlik

Güvenilirlik bilimsel çalışmalarda aranan ilk koşullardan biridir. Yapılan çalışmalarda aynı yol izlendiğinde aynı sonuçlara ulaşıyorsa çalışma güvenilirdir (Çepni, 2014). Araştırmanın güvenilirliğini sağlamak için anahtar kavrama verilen cevap kelimeler iki uzman tarafından kategorilere ayrılmıştır. Daha sonra oluşturulan kategoriler karşılaştırılmıştır. Aynı oluşturulan kategoriler görüş birliği, farklı kategoriler görüş ayrılığı olarak belirlenmiştir. [Görüş birliği / (Görüş birliği + Görüş ayrılığı) x 100] formülü kullanılarak güvenilirlik hesaplanmıştır (Miles ve Huberman, 1994). Bu hesaplama sonucunda %90 puanlayıcılar arası güvenilirlik sağlanmıştır.

3.4. Verilerin Analizi

Kelime İlişkilendirme Testi ile elde edilen verilerin analizini yapmak için içerik analizi yöntemi ile öğretmen adaylarının vermiş olduğu cevaplar incelenmiştir. İçerik analizi nitel verilerin incelenmesinde en çok kullanılan yöntemlerden biridir. Bu analiz türünde öncelikle araştırma konusu ile ilgili kategoriler oluşturulur. Daha sonra incelenen verilerden bu kategorilere giren kelime, cümle ya da görsellerin sayıları sayılıp kategorilere yerleştirilir. Araştırmacı bu kısımda dikkatli olmalı ve

başka araştırmacıların da benzer sonuçlara ulaşabileceği kategoriler oluşturulmalıdır (Özdemir, 2010). İçerik analizinden sonra anahtar kavramlara verilen cevapların kaç kere tekrar yazıldığını gösteren ayrıntılı bir frekans tablosu oluşturulmuştur. Frekans tablosuna göre öğretmen adaylarının Olasılık ve İstatistik kavramlarına ilişkin kavram ağları oluşturulmuştur. Kavram ağı oluşturulurken Bahar vd. (1999) tarafından belirtilen Kesme Noktası (KN) tekniğinden faydalanılmıştır. Bu teknikte herhangi bir anahtar kavram için verilen en fazla cevabın belli bir sayıda aşağısı kesme noktası olarak belirlenir. Bu cevap frekansının üstünde bulunan cevaplar kavram ağının ilk bölümünü oluşturur. Daha sonra kesme noktası belli aralıklarla aşağıya çekilerek tüm cevaplar kavram ağında belirtilinceye kadar devam edilir. Bu araştırmada da anahtar kavramlara verilen cevaplara göre hazırlanan frekans tablosuna göre belli aralıklara göre kesme noktası tekniği kullanılarak kavram ağı oluşturulmuştur. Belirlenen kesme noktaları; 91 ve üstü, 90-81, 80-71, 70-61, 60-51, 50-41, 40-31, 30-21, 20-11, 10-1 şeklindedir.

Çizme-yazma tekniğinde katılımcıların açıklamaları katılımcı numarası belirtilerek “41 numaralı cevap kâğıdına ait cümle” ve “76 numaralı cevap kâğıdına ait şekil ve resim” şeklinde aynen alıntı yapılarak verilmiştir.

Çizme-yazma tekniğinde Bağımsız Kelime İlişkilendirme Testinde belirlenen kesme noktalarında yer alan cevap kelimelerle kurulan cümleler yine bu kesme noktalarına göre analiz edilmiştir. Son kısımda ise adayların Olasılık ve İstatistik kavramlarına ilişkin zihinlerinde yer alan imajlara yer verilmiştir.

4.BÖLÜM

BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde öğretmen adaylarına uygulanan Kelime İlişkilendirme Testi ile elde edilen Olasılık ve İstatistik kavramlarına ilişkin veriler analiz edilmiş ve tablolar ve kavram ağları ile gösterilmiştir. Ayrıca öğretmen adaylarının kurmuş oldukları cümlelerin ve şekil ve resimlerin analiz sonuçları yer almaktadır.

4.1. “Matematik öğretmen adaylarının Olasılık ve İstatistik kavramları ile ilgili bilişsel yapılar nelerdir?” Alt Problemine Ait Bulgular ve Yorumlar

Verilerin analizi sonucunda “Olasılık” kavramına ilişkin 13 kategori 147 kelime, “İstatistik” kavramına ilişkin 15 kategori 163 kelime olmak üzere toplam 28 kategori ve 310 kelime elde edilmiştir. Bu bilgiler tablolar halinde belirtilmiştir.

4.1.1. Kesme Noktası 91 ve Üzeri Olan Olasılık ve İstatistik Anahtar Kavramlarına Verilen Cevap Kelimeler, Frekansları, Oluşturulan Kategoriler, Kavram Ağları ve Yorumlar

Tablo-3’te Olasılık anahtar kavramına ilişkin öğretmen adaylarının vermiş olduğu cevap kelimeler ve frekansları ile bu kelimelerden oluşturulan kategorilere yer verilmiştir.

Tablo-3: Kesme Noktası 91 ve Üzeri Olan Olasılık Anahtar Kavramına Verilen Cevap Kelimeler, Frekansları ve Oluşturulan Kategoriler

Kategori	Kelimeler ve Frekansları	Toplam Frekans
ANLAM	İhtimal -(54)	132
	Tahmin -(15)	
	Şans -(12)	
	Varsayım -(12)	
	Ya tutarsa -(3)	
	Beklenen değer -(3)	
	Olabilirlik -(3)	
	Yaklaşık değer -(3)	
	Ön görüş -(2)	
	Kesin olmayan -(2)	
	Yüzde -(2)	
	Risk -(2)	
	Olmaya yakın -(2)	
İmkân -(2)		
Top gelme ihtimali -(1)		

	Kader -(1)	
	İleri görüş -(1)	
	Akıl yürütme -(1)	
	Kestirme -(1)	
	Karasızlık -(1)	
	Ya siyah ya beyaz -(1)	
	Talihsizlik -(1)	
	Olmak ya da olmamak -(1)	
	Bilinmezlik -(1)	
	Belki -(1)	
	Acaba -(1)	
	Bir şeyin olup olmaması -(1)	
	Aşağı yukarı -(1)	
	Tesadüf oranı -(1)	
	Zar atılması -(42)	
	Paranın atılması -(23)	
	Top -(17)	
	Torbadan çekmek -(15)	
DENEY	Deney -(7)	116
	İskambil kartı -(3)	
	Bilye -(3)	
	Rastgele seçim -(2)	
	Deneme -(2)	
	Boncuk -(2)	
	İstatistik -(45)	
	Varyans -(10)	
	Grafikler -(7)	
	Medyan -(5)	
	Dağılımlar -(4)	
	Mod -(4)	
	Aritmetik ortalama -(3)	
	Seçimler -(2)	
	Sayısal veriler -(2)	
İSTATİSTİK	Hata -(2)	95
	Geometrik ortalama -(2)	
	Standart sapma -(2)	
	Birden çok veri -(1)	
	Kesikli değişken -(1)	
	Sürekli değişken -(1)	
	Rastgele değişken -(1)	
	Yüzdeler dilim -(1)	
	Kitle endeksi -(1)	
	Tablo -(1)	
	İmkânsız olay -(13)	95
OLAY	Tura -(12)	
	Yazı -(11)	

Bağımlı olay -(10)
 Olay -(10)
 Kesin olay -(10)
 Bağımsız olay -(8)
 Renk -(6)
 Örnek olay -(4)
 İstenen durum -(olay) -(3)
 Bilyelerin rengi -(2)
 Ayrık olay -(2)
 Farklı olaylar -(2)
 Ayrık -(1)
 Küme -(1)

Araştırma sonuçları incelendiğinde cevap kelimelerden 132 tanesi Anlam, 116 tanesi Deneysel, 95' er tanesi İstatistik ve Olay kategorisi altında toplanmış ve Anlam kategorisi Olasılık kavramının en yüksek frekanslı kategorisi olmuştur.

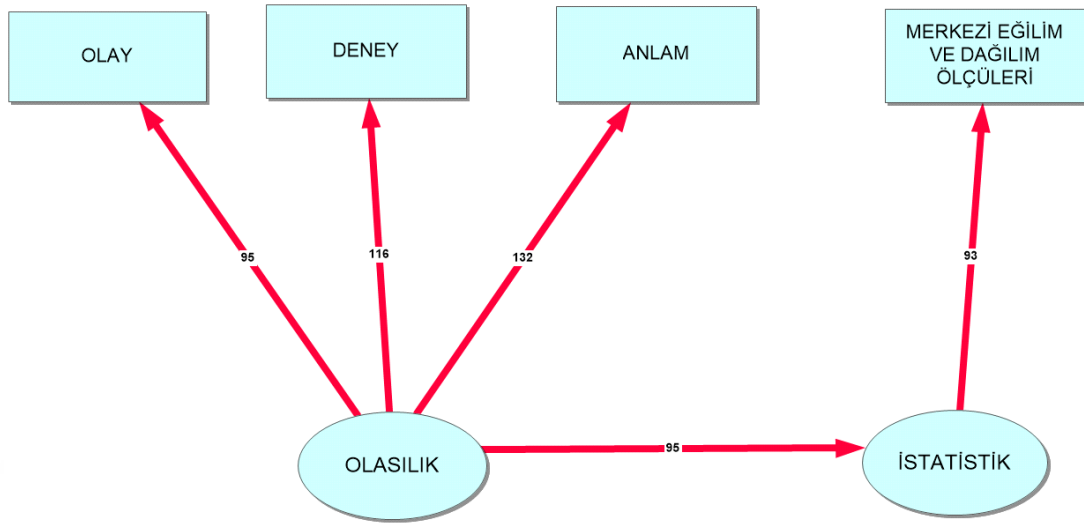
Tablo-4: Kesme Noktası 91 ve Üzeri Olan İstatistik Anahtar Kavramına Verilen Cevap Kelimeler, Frekansları ve Oluşturulan Kategoriler

Kategori	Kelimeler ve Frekansları	Toplam Frekans
MERKEZİ EĞİLİM VE DAĞILIM ÖLÇÜLERİ	Varyans -(21)	93
	Standart sapma -(15)	
	Medyan -(13)	
	Mod -(12)	
	Yüzdeler dilim -(12)	
	Aritmetik ortalama -(10)	
	Harmonik ortalama -(2)	
	Geometrik ortalama -(2)	
	Çeyrekler -(2)	
	Yayılm -(1)	
	Aralık -(1)	
	Eğilim -(1)	
	Ağırlıklı ortalama -(1)	

Araştırma sonuçları incelendiğinde cevap kelimelerden 93 tanesi Merkezi Eğilim ve Dağılım Ölçüleri kategorisi altında toplanmış ve bu kategorisi İstatistik kavramının en yüksek frekanslı kategorisi olmuştur.

Şekil – 4'te, verilen anahtar kavramlara ilişkin 91 ve üzeri kesme noktasına göre hazırlanmış kavram ağı sunulmuştur.

Şekil – 4: Kesme Noktası 91 ve Üzerine Göre Oluşturulmuş Kavram Ağı



Şekildeki kavram ağına göre “Olasılık” anahtar kavramı ile “Anlam”, Deneý”, “Olay” ve “İstatistik” kategorileri; “İstatistik” anahtar kavramı “Merkezi Eğilim ve Dağılım Ölçüleri” kategorisi ile ilişkilendirilmiştir. Anahtar kavramlardan “Olasılık” ve “İstatistik” arasındaki ilk bağlantı ortaya çıkmıştır.

“İstatistik” anahtar kavramının “Merkezi Eğilim ve Dağılım Ölçüleri” kategorisi altında birleştirilen cevap kelimeler ile ilişkilendirilmesi ortaöğretimde bu konulara ağırlık verilmesinden kaynaklanabilir. Yalnız bu kategoride istatistik için önemli olan “Açıklık (Aralık) cevap kelimesinin bir kez, Alt Çeyrek ve Üst Çeyrek” gibi kavramların ise cevap olarak verilmemesi bu konunun tam olarak kavranmadığını düşündürmektedir. Standart sapma hesaplamalarında açıklık değerinin bulunması gerektiği halde “Açıklık” kavramının cevap kelime olarak sadece bir kez verilmesi standart sapma konusunun tam olarak kavranılmadığını gösterebilir. Ayrıca bu araştırmamızda yer alan çalışma grubunun lisans öncesinde istatistik ile ilgili bir hazırbulunuşluğunun olmamasından dolayı da bu cevapları vermemiş olabilirler.

“Olasılık” anahtar kavramına ilişkin bu aralıkta en fazla cevap kelime “Anlam” kategorisinde verilmiştir. Bu kategorinin frekansının yüksek olması öğretmen adaylarının Green’ in (1979) de çalışmasında belirtildiği gibi olasılığın deneysel yönüne önem verilmediğini, olasılığın sadece öğretimde kullanılan kavramlarına ağırlık verildiğini ve konuyu daha çok anlama düzeyinde öğrendiklerini

göstermektedir (Memnun, 2008b). Bu aralıkta frekansı yüksek olan bir diğer kategori “Deney” kategorisidir. Olasılığın temel kavramlarından biri deney kavramıdır, fakat öğretmen adayları tarafından verilen cevap kelimelere bakıldığında deney denildiği zaman sorularda kullanılan "Zar, Top, Zarın atılması, Top çekmek" gibi cevapların daha çok verilmesi deney konusunun sadece sorularda geçen bir kavram olarak kaldığını düşündürmektedir. Bu aralıkta bulunan bir diğer kategori “Olay” kategorisidir. Öğretmen adayları bu kategoride “İmkânsız olay, bağımlı olay, kesin olay, bağımsız olay” gibi cevaplar vermişlerdir. Nitekim bazı adaylar “Yazı” ve “Tura” cevap kelimelerini diğer kelimelere oranla daha çok vermişlerdir. Bu adayların zihinlerinde olay denilince sadece sorularda geçen madenî para atma durumları belirlediğini bizlere düşündürmektedir. Ayrıca bu kategoride bazı adaylar “Farklı Olay” cevabını vermişlerdir. Bu adayların bağımsız olaylar ile farklı olayları (ayrık olay) ayırt edemediklerini göstermektedir. Bağımsız olaylarda çıktılarının birbirinden etkilenmemesi durumu söz konusudur. Bu olayların farklı olduğu anlamına gelmemektedir. Ayrıca bu kategoride “Çıktı” ve “Küme” kavramına rastlanmaması “Olay” kavramının tam olarak öğrenilmediği sonucunu göstermektedir. Bulut ve Şahin (2003) yaptığı çalışmada basit olay, ayrık olay ve bağımsız olay kavramlarına sahip öğrenci ve öğretmen adaylarının oranının yüksek olmasına rağmen bu kavrama sahip olmayan öğrencilerin bulunması da bu sonucu doğrulamaktadır. Bir diğer cevap kelime “Örnek Olay” dır. Öğretmen adaylarının cevap kelimeler arasında “Örnek uzay” kavramını cevap olarak vermemeleri “Örnek uzay” kavramı yerine “Örnek olay” kavramını kullandıklarını düşündürmektedir. İlişkilendirilen bir diğer kategori “İstatistik kategorisidir. Olasılık konusunun çoğu yerde istatistik konusu ile anılması sonucu, öğretmen adaylarının zihinlerinde böyle bir kavramın oluşmuş olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca lisans düzeyinde istatistik konusunun içerisinde olasılıkla ilgili kavramların ve işlemlerin kullanılması da bu durumu ortaya çıkarmış olabilir.

4.1.2. Kesme Noktası 90 – 81 Aralığında Olan Olasılık ve İstatistik Anahtar Kavramlarına Verilen Cevap Kelimeler, Frekansları, Oluşturulan Kategoriler, Kavram Ağları ve Yorumlar

Araştırma sonuçları incelendiğinde bu frekans aralığında Olasılık anahtar kavramına ilişkin cevap kelime bulunmamaktadır.

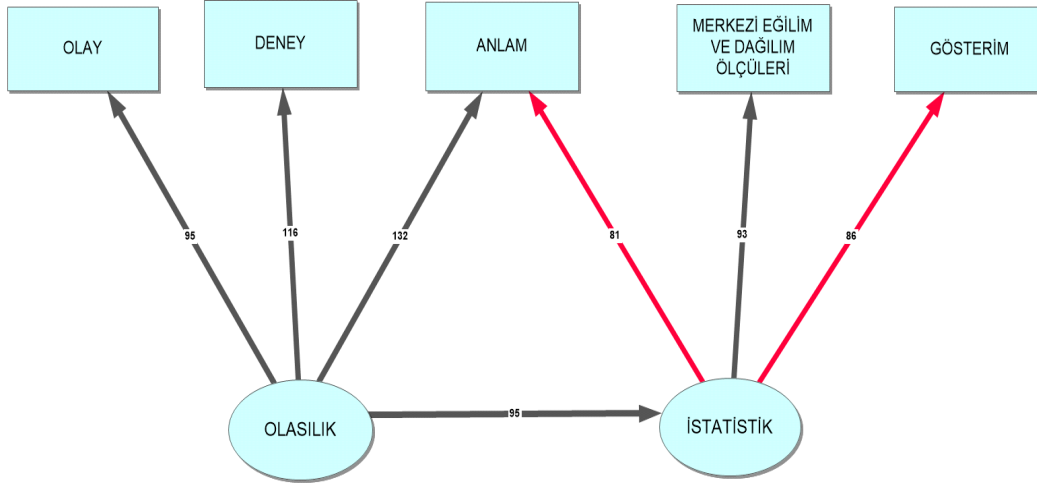
Tablo-5: Kesme Noktası 90 – 81 Aralığında Olan İstatistik Anahtar Kavramına Verilen Cevap Kelimeler, Frekansları ve Oluşturulan Kategoriler

Kategori	Kelimeler ve Frekansları	Toplam Frekans
GÖSTERİM	Grafik -(53)	86
	Tablo -(18)	
	Sütun grafiği -(8)	
	Histogram -(2)	
	Çizim -(2)	
	Koordinat sistemi -(1)	
	Şekil -(1)	
	Daire grafiği -(1)	
ANLAM	Araştırma -(12)	81
	Karşılaştırma -(11)	
	Oran -(11)	
	Değerlendirme -(10)	
	İlişki kurma -(8)	
	Analiz yapma -(7)	
	Analitik inceleme -(3)	
	Detaylandırma -(2)	
	Genelleme -(2)	
	Çıkarım -(2)	
	Çözümleme -(2)	
	Netlik -(1)	
	İnce hesaplar -(1)	
	Birden çok değer -(1)	
	Ayrıntı -(1)	
	Sistematik -(1)	
	Tahmin yapma -(1)	
	Bilgilerin indirgenmesi -(1)	
	Farklı bakış açısı -(1)	
	Tahlil -(1)	
Azlık çokluk -(1)		
Yaklaşık değer -(1)		

Araştırma sonuçları incelendiğinde cevap kelimelerden 86 tanesi Gösterim, 81 tanesi Anlam kategorisi altında toplanmıştır.

Şekil – 5’ te, verilen anahtar kavramlara ilişkin 90-81 arası kesme noktasına göre hazırlanmış kavram ağı sunulmuştur.

Şekil – 5: Kesme Noktası 90-81 Aralığına Göre Oluşturulmuş Kavram Ağı



Şekildeki kavram ağına göre “İstatistik” anahtar kavramı “Gösterim” ve “Anlam” kategorilerindeki cevap kelimeleri ile ilişkilendirilmiştir.

“İstatistik” anahtar kavramının “Gösterim” kategorisi ile ilişkilendirilmesinin nedeni istatistik dendiği zaman akla ilk olarak çizgilerin ve grafik türlerinin gelmesi olabilir. Verilerin grafiklerle gösterimi önemli bir yere sahiptir. Verilerin sunumu için uygun grafik türünün seçilmesi gerekir. Bu kategoride sadece “Grafik” ve “Sütun Grafiği” cevap kelimelerinin fazla verilmesi ve “Histogram” cevap kelimesinin daha az verilmesi; “Daire Grafiği” cevabının bir kez; Serpme Grafiği, Kutu Grafiği” gibi cevapların hiç verilmemesi öğretmen adaylarının Sevimli’ nin (2010) de belirttiği gibi grafik türleri hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıklarını göstermektedir. Ayrıca Çakmak ve Durmuş’ un (2015) belirttiği gibi öğrenciler tarafından histogram grafik türünün tam anlaşılmaması ve sütun grafiğinin histogram ile karıştırılmış olabileceği sebebiyle sütun grafiği cevabı histogram cevabından fazla verilmiş olabilir.

“İstatistik” anahtar kavramının yüksek sayıda “Anlam” kategorisi ile ilişkilendirilmesi öğretmen adaylarının istatistik konusunu sadece kavramın anlamı düzeyinde öğrendiğini, konunun derinliklerine inemediklerini göstermektedir.

4.1.3. Kesme Noktası 80 – 71 Aralığında Olan Olasılık ve İstatistik Anahtar Kavramlarına Verilen Cevap Kelimeler, Frekansları, Oluşturulan Kategoriler, Kavram Ağları ve Yorumlar

Araştırma sonuçları incelendiğinde bu frekans aralığında Olasılık anahtar kavramına ilişkin cevap kelime bulunmamaktadır.

Tablo-6: Kesme Noktası 80 – 71 Aralığında Olan İstatistik Anahtar Kavramına Verilen Cevap Kelimeler, Frekansları ve Oluşturulan Kategoriler

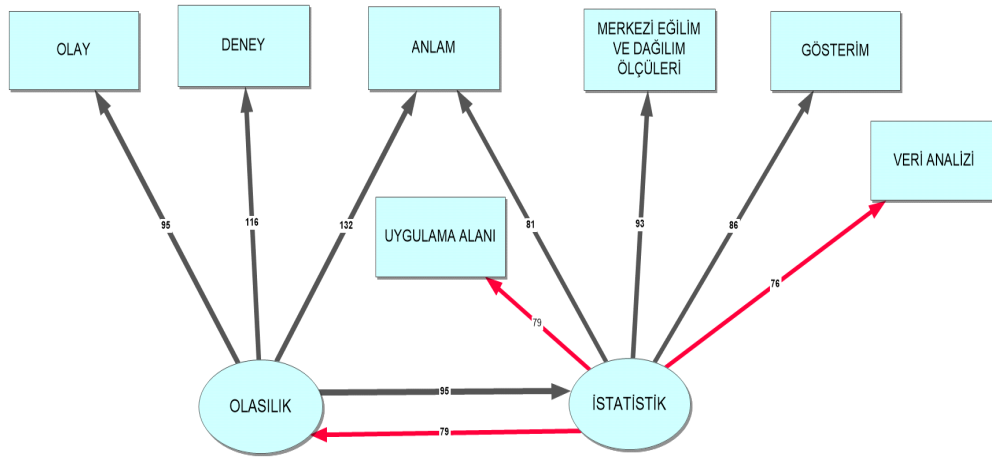
Kategori	Kelimeler ve Frekansları	Toplam Frekans
OLASILIK	Olasılık -(53)	79
	İhtimal -(6)	
	Örnek uzay -(5)	
	Beklenen değer -(3)	
	Kumar oyunları -(2)	
	İddia -(2)	
	Yazı -(1)	
	Tura -(1)	
	Gözlüklü öğrenciler -(1)	
	0,50-0,50 -(1)	
	Mavi göz -(1)	
	Sarı saç -(1)	
	Tahmin -(1)	
	Şans -(1)	
UYGULAMA ALANI	Seçim sonucu -(15)	79
	Nüfus -(11)	
	İktisat -(5)	
	Ekonomi -(4)	
	Bankalar -(3)	
	Muhasebe -(3)	
	Sınav -(2)	
	Tik -(2)	
	Enflasyon -(2)	
	Hava durumu -(2)	
	Borsa -(2)	
	Toplum -(2)	
	İş -(1)	
	Yağış -(1)	
	İmkb -(1)	
	Mb -(1)	
	Yıl -(1)	
	Euro dolar piyasası -(1)	
	Ticari alanlar -(1)	
	Yaşam -(1)	
Teknoloji -(1)		
Ülkeler arası gelişim -(1)		

	Bilgilendirme -(1)	
	Çevre -(1)	
	Piyango -(1)	
	Sayısal loto -(1)	
	İthalat -(1)	
	İhracat -(1)	
	Ösym -(1)	
	Tük -(1)	
	Döviz -(1)	
	Alış veriş -(1)	
	Futbol -(1)	
	Şirket hesapları -(1)	
	Coğrafya -(1)	
	Meteoroloji -(1)	
	Yarışma -(1)	
	Oy sonuçları -(1)	
	<hr/>	
	Hesaplama -(25)	
	Hesap makinası -(17)	
	Veri sonuçları -(14)	
	Veri analizi -(3)	
	Rapor -(3)	
	Derecelendirme -(2)	
	Program -(2)	
	Formül -(2)	
VERİ ANALİZİ	Ondalık sayılar -(1)	76
	Sunum -(1)	
	Orantı -(1)	
	Sayısal analiz -(1)	
	Yorum -(1)	
	Excel -(1)	
	Python -(1)	
	Pascal -(1)	
	<hr/>	

Araştırma sonuçları incelendiğinde cevap kelimelerden 79' ar tanesi Olasılık ve Uygulama Alanı, 76 tanesi Veri Analizi kategorisi altında toplanmıştır.

Şekil – 6' da, verilen anahtar kavramlara ilişkin 80-71 arası kesme noktasına göre hazırlanmış kavram ağı sunulmuştur.

Şekil – 6: Kesme Noktası 80-71 Aralığına Göre Oluşturulmuş Kavram Ağı



Şekildeki kavram ağına göre “İstatistik” anahtar kavramı “Olasılık”, “Uygulama Alanı” ve “Verilerin Analizi” kategorileri ile ilişkilendirilmiştir.

İstatistiğin olasılık ile yakından ilişki içinde olmasından ve lisans düzeyinde “Olasılık ve İstatistik” dersinin bulunmasından dolayı “İstatistik” anahtar kavramı “Olasılık” kavramı ile ilişkilendirilmiş olabilir. Ayrıca “Olasılık” kategorisinde yer alan “Örnek Uzay” cevap kelimesi istatistik için önemli bir kavram olan “Örneklem” ile karıştırılmış olabilir.

“İstatistik” anahtar kavramının “Veri Analizi” kategorisi ile ilişkilendirilmesi İstatistiğin elde edilen verilerin analiz edilerek yorumlandığı bir bilim dalı olmasından (Altun, 2014; Sevimli, 2010) kaynaklanabilir.

“İstatistik” anahtar kavramının “Uygulama Alanı” kategorisi ile ilişkilendirilmesi ve bu kategori içerisinde yer alan “Seçim Sonucu”, “Nüfus”, “İktisat”, “Ekonomi”, vb. gibi cevap kelimelerle ilişkilendirilmesi günlük yaşamda istatistiğin çeşitli sektörlerde karşımıza çıkması sonucu zihnimizde yer etmesiyle açıklanabilir. Bu istatistiksel kavramları tam olarak anlayabildiğimiz anlamına gelmemektedir.

4.1.4. Kesme Noktası 70 – 61 Aralığında Olan Olasılık ve İstatistik Anahtar Kavramlarına Verilen Cevap Kelimeler, Frekansları, Oluşturulan Kategoriler, Kavram Ağları ve Yorumlar

Araştırma sonuçları incelendiğinde bu frekans aralığında İstatistik anahtar kavramına ilişkin cevap kelime bulunmamaktadır.

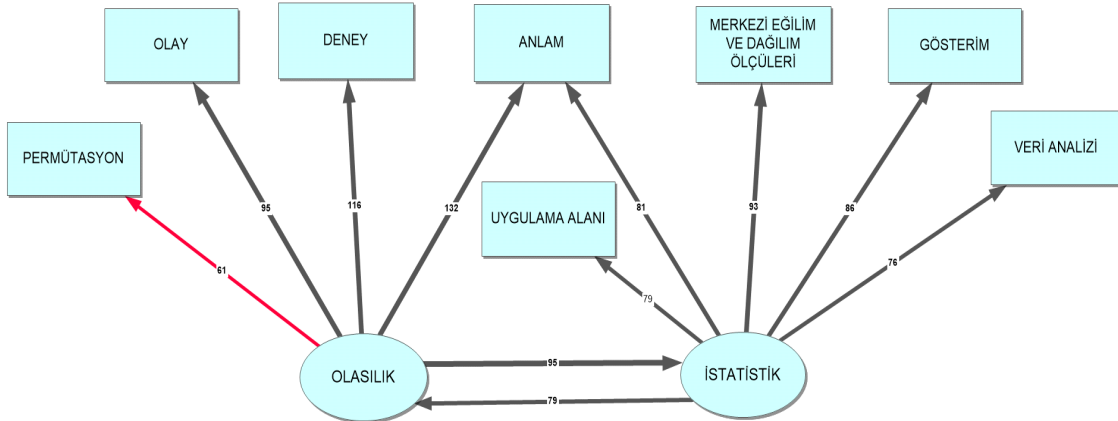
Tablo-7: Kesme Noktası 70 – 61 Aralığında Olan Olasılık Anahtar Kavramına Verilen Cevap Kelimeler, Frekansları ve Oluşturulan Kategoriler

Kategori	Kelimeler ve Frekansları	Toplam Frekans
PERMÜTASYON	Permütasyon -(28)	61
	Faktöriyel -(7)	
	Yuvarlak masa -(6)	
	Sıralamak -(6)	
	Tekrarlı permütasyon -(3)	
	Dizilme -(2)	
	Masa etrafında oturma -(2)	
	Kelime dizilişi -(2)	
	Tekrarlama -(2)	
	Dairesel permütasyon -(1)	
	Yan yana oturmamak şartı -(1)	
Bitişiklik -(1)		

Araştırma sonuçları incelendiğinde cevap kelimelerden 61 tanesi Permütasyon kategorisi altında toplanmıştır.

Şekil – 7’ de, verilen anahtar kavramlara ilişkin 70-61 arası kesme noktasına göre hazırlanmış kavram ağı sunulmuştur.

Şekil – 7: Kesme Noktası 70-61 Aralığına Göre Oluşturulmuş Kavram Ağı



Şekildeki kavram ağına göre “Olasılık” anahtar kavramı “Permütasyon” kategorisi ile ilişkilendirilmiştir.

Olasılık konusunun temelini oluşturan olası durumları belirlemede kullanılan yollardan birisi olması nedeniyle öğretmen adayları zihinlerinde bu kategoriye oluşturmuş olabilir.

4.1.5. Kesme Noktası 60 - 51 Aralığında Olan Olasılık ve İstatistik Anahtar Kavramlarına Verilen Cevap Kelimeler, Frekansları, Oluşturulan Kategoriler, Kavram Ağları ve Yorumlar

Araştırma sonuçları incelendiğinde bu frekans aralığında Olasılık anahtar kavramına ilişkin cevap kelime bulunmamaktadır.

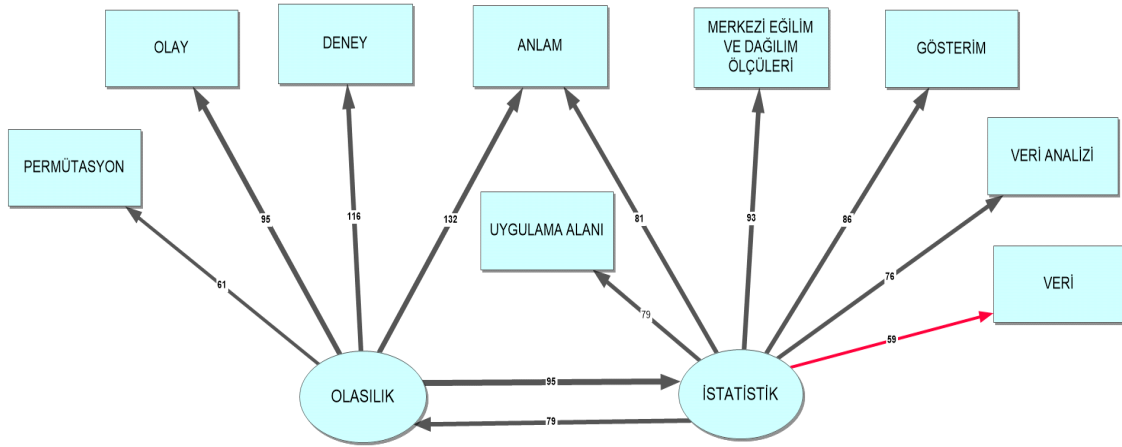
Tablo-8: Kesme Noktası 60 – 51 Aralığında Olan İstatistik Anahtar Kavramına Verilen Cevap Kelimeler, Frekansları ve Oluşturulan Kategoriler

Kategori	Kelimeler ve Frekansları	Toplam Frekans
VERİ	Veri -(35)	59
	Sayısal -(4)	
	Ölçüm -(3)	
	Bilgi -(3)	
	Değer -(2)	
	Sayı -(2)	
	Sayısal bilgi -(2)	
	Gerçek bilgiler -(2)	
	Veri ilişkilendirme -(2)	
	Veri toplama -(1)	
	Değerler -(1)	
	Boy ölçümü -(1)	
Kilo ölçümü -(1)		

Araştırma sonuçları incelendiğinde cevap kelimelerden 59 tanesi Veri kategorisi altında toplanmıştır.

Şekil – 8’ de, verilen anahtar kavramlara ilişkin 60-51 arası kesme noktasına göre hazırlanmış kavram ağı sunulmuştur.

Şekil – 8: Kesme Noktası 60-51 Aralığına Göre Oluşturulmuş Kavram Ağı



Şekildeki kavram ağına göre “İstatistik” anahtar kavramı “Veri” kategorisi ile ilişkilendirilmiştir.

İstatistik kavramının temelini ölçümler sonucu elde edilen veriler oluşturduğu için “İstatistik” anahtar kavramı “Veri” kategorisi ile ilişkilendirilmiş olabilir. İstatistik denilince akla ilk gelen kavramlardan biri “Veri”dir. Ancak veri kategorisinde “Kesikli ve Sürekli Veri” kavramlarının cevap olarak verilmemesinden adayların veri konusunda yeterli bilgiye sahip olmadıkları söylenebilir.

4.1.6. Kesme Noktası 50 - 41 Aralığında Olan Olasılık ve İstatistik Anahtar Kavramlarına Verilen Cevap Kelimeler, Frekansları, Oluşturulan Kategoriler, Kavram Ağları ve Yorumlar

Araştırma sonuçları incelendiğinde bu frekans aralığında İstatistik anahtar kavramına ilişkin cevap kelime bulunmamaktadır.

Tablo-9: Kesme Noktası 50 – 41 Aralığında Olan Olasılık Anahtar Kavramına Verilen Cevap Kelimeler, Frekansları ve Oluşturulan Kategoriler

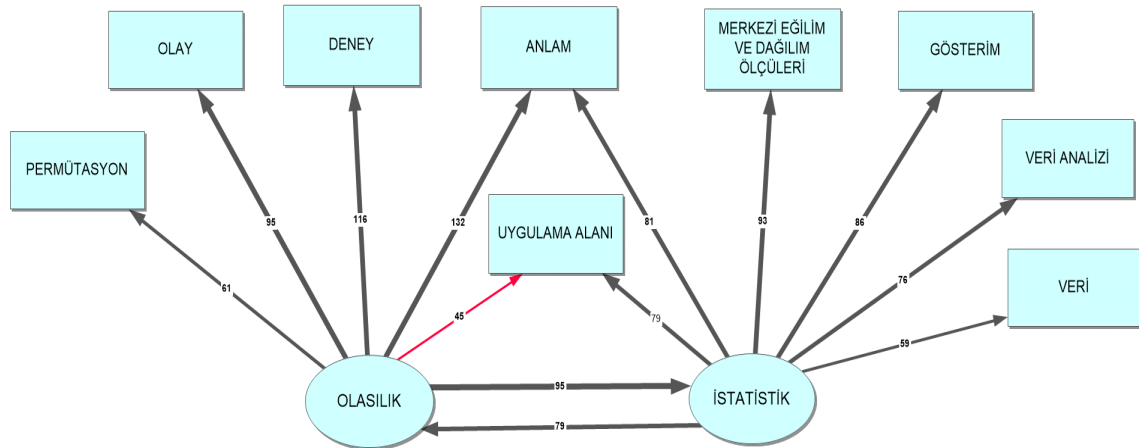
Kategori	Kelimeler ve Frekansları	Toplam Frekans
UYGULAMA ALANI	Sayısal loto -(6) Kumar -(5) Füze sistemleri, Silah sapmaları, Füze kalkanı, Hedef -(4) Tavla -(3) İddia -(3) Şans oyunu -(3)	45

Milli piyango -(3)
 Çekiliş -(3)
 Hayat -(3)
 Oyun -(1)
 Bahis -(1)
 Şampiyonluk -(1)
 Tıp -(1)
 Sınıf geçme -(1)
 Yaşam ölüm -(1)
 Hava durumu -(1)
 Yağmur ihtimali -(1)
 Teknoloji -(1)
 Sağlık -(1)
 İş bulma -(1)
 Ders geçme -(1)

Araştırma sonuçları incelendiğinde cevap kelimelerden 45 tanesi Uygulama Alanı kategorisi altında toplanmıştır.

Şekil – 9’ da, verilen anahtar kavramlara ilişkin 50-41 arası kesme noktasına göre hazırlanmış kavram ağı sunulmuştur.

Şekil – 9: Kesme Noktası 50-41 Aralığına Göre Oluşturulmuş Kavram Ağı



Şekildeki kavram ağına göre “Olasılık” anahtar kavramı “Uygulama Alanı” kategorisi ile ilişkilendirilmiştir.

“Olasılık” anahtar kavramının “Uygulama Alanı” kategorisi ile ilişkilendirilmesi olasılık konusunun günlük yaşamda kullanım alanının çok olmasından kaynakladığı düşünülmektedir.

4.1.7. Kesme Noktası 40 - 31 Aralığında Olan Olasılık ve İstatistik Anahtar Kavramlarına Verilen Cevap Kelimeler, Frekansları, Oluşturulan Kategoriler, Kavram Ağları ve Yorumlar

Tablo-10: Kesme Noktası 40 – 31 Aralığında Olan Olasılık Anahtar Kavramına Verilen Cevap Kelimeler, Frekansları ve Oluşturulan Kategoriler

Kategori	Kelimeler ve Frekansları	Toplam Frekans
OLASILIK HESABI	Oran -(12)	38
	1, 0, 0-1 arası, 1 den küçük -(9)	
	P(x) fonksiyonu -(2)	
	Formül -(2)	
	Kesirli sayılar -(2)	
	Parantez -(1)	
	Bölme -(1)	
	Notlar -(1)	
	Sayısal değerlendirme -(1)	
	Değer verme -(1)	
	Basit kesir -(1)	
	Sembol -(1)	
	İstenen durum-tüm durum -(1)	
	Gerçekleşme yüzdesi -(1)	
Kesir çizgisi -(1)		
Kesir -(1)		
KOMBİNASYON	Kombinasyon -(24)	33
	Seçim -(5)	
	Seçmek -(4)	
ÖĞRENME ALANI	Matematik -(20)	33
	Ders -(11)	
	Bilim -(2)	

Araştırma sonuçları incelendiğinde cevap kelimelerden 39 tanesi Olasılık Hesabı, 33' er tanesi Kombinasyon ve Öğrenme Alanı kategorisi altında toplanmıştır.

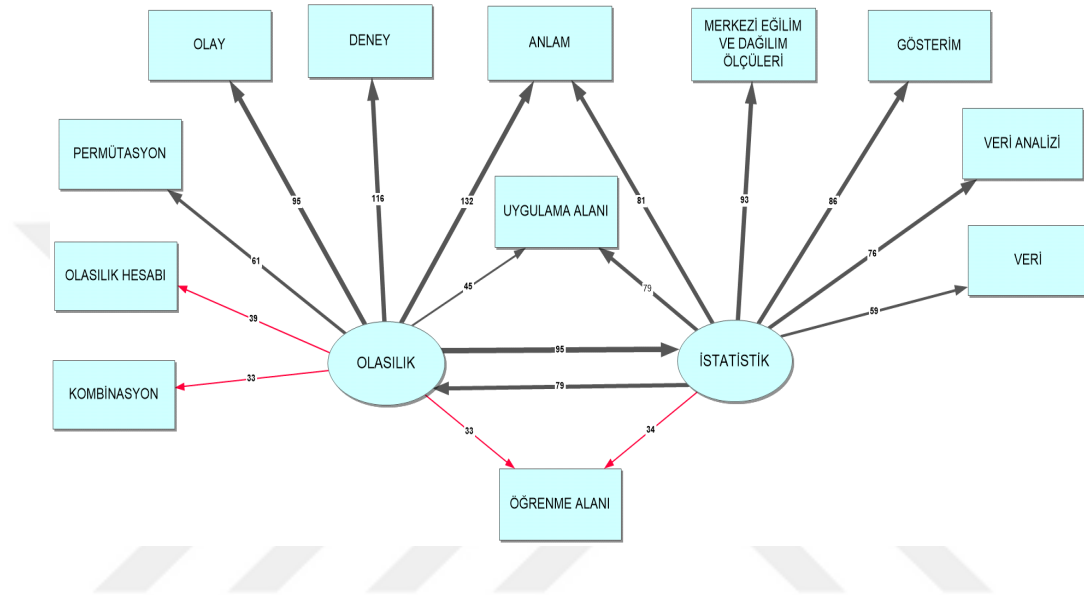
Tablo-11: Kesme Noktası 40 – 31 Aralığında Olan İstatistik Anahtar Kavramına Verilen Cevap Kelimeler, Frekansları ve Oluşturulan Kategoriler

Kategori	Kelimeler ve Frekansları	Toplam Frekans
ÖĞRENME ALANI	Matematik -(21)	34
	Ders -(10)	
	Bilim dalı -(2)	
	Lisans -(1)	

Araştırma sonuçları incelendiğinde cevap kelimelerden 34 tanesi Öğrenme Alanı kategorisi altında toplanmıştır.

Şekil – 10’ da, verilen anahtar kavramlara ilişkin 40-31 arası kesme noktasına göre hazırlanmış kavram ağı sunulmuştur.

Şekil -10: Kesme Noktası 40-31 Aralığına Göre Oluşturulmuş Kavram Ağı



Şekildeki kavram ağına göre “Olasılık” anahtar kavramı “Kombinasyon”, “Olasılık Hesabı” ve “Öğrenme Alanı” kategorileri; “İstatistik” anahtar kavramı “Öğrenme Alanı” kategorisi ile ilişkilendirilmiştir.

Kombinasyonun, olasılık konusunun temelini oluşturan olası durumları belirlemede kullanılan yollardan birisi olması nedeniyle öğretmen adayları zihinlerinde bu kategoriyi oluşturmuş olabilir. Bu kategori içerisinde öğretmen adaylarının “Seçim” ve “Seçmek” cevap kelimelerini vermelerinde olasılık sorularında kullanılan “Torbadan top çekiliyor” gibi cümlelerin kullanılması etkili olmuş olabilir. Bu da adayların doğrudan “Kombinasyon” kategorisini zihinlerinde çağrıştırmış olabilir. Bir diğer ilişkilendirilen kategori “Öğrenme Alanı”dır. Ülkemizde genelde öğrencilerin ve öğretmenlerin olasılık konusuna karşı oluşturdukları olumsuz tutum ve konunun öğrenilmesinde zorluk çekmelerinden dolayı öğretmen adaylarının olasılık kavramını sadece geçilmesi gereken bir ders olarak gördüklerini düşündürmektedir. Bir diğer kategori “Olasılık Hesabı” kategorisidir. Öğretmen

adaylarını zihinlerinde böyle bir kategorinin oluşması olasılık konusunun sadece işlemsel bilgi olarak zihinlerinde yer ettiğini göstermektedir. Bu ise konuyu tam olarak kavramadıklarını olasılığı sadece işlemlerle sınırlı olarak gördüklerini düşündürmektedir. Karaaslan ve Ay' ın (2017) çalışmasında da belirtildiği gibi bu cevapları veren adayların işlemsel öğrenmeyi ön planda tuttuğu düşünülmektedir.

4.1.8. Kesme Noktası 30 - 21 Aralığında Olan Olasılık ve İstatistik Anahtar Kavramlarına Verilen Cevap Kelimeler, Frekansları, Oluşturulan Kategoriler, Kavram Ağları ve Yorumlar

Tablo-12: Kesme Noktası 30 – 21 Aralığında Olan Olasılık Anahtar Kavramına Verilen Cevap Kelimeler, Frekansları ve Oluşturulan Kategoriler

Kategori	Kelimeler ve Frekansları	Toplam Frekans
ÖRNEK UZAY	Örnek uzay -(9)	28
	Evren -(4)	
	Evrensel küme -(4)	
	Örneklem -(3)	
	Örnekleme -(2)	
	Uzay -(2)	
	Örnek nokta -(1)	
	Seçenekler -(1)	
	Eleman -(1)	
	Eleman sayısı -(1)	
OLASILIK ÇEŞİTLERİ	Koşullu olasılık -(20)	22
	Koşulsuz olasılık -(2)	

Araştırma sonuçları incelendiğinde cevap kelimelerden 28 tanesi Örnek Uzay, 22 tanesi Olasılık Çeşitleri kategorisi altında toplanmıştır.

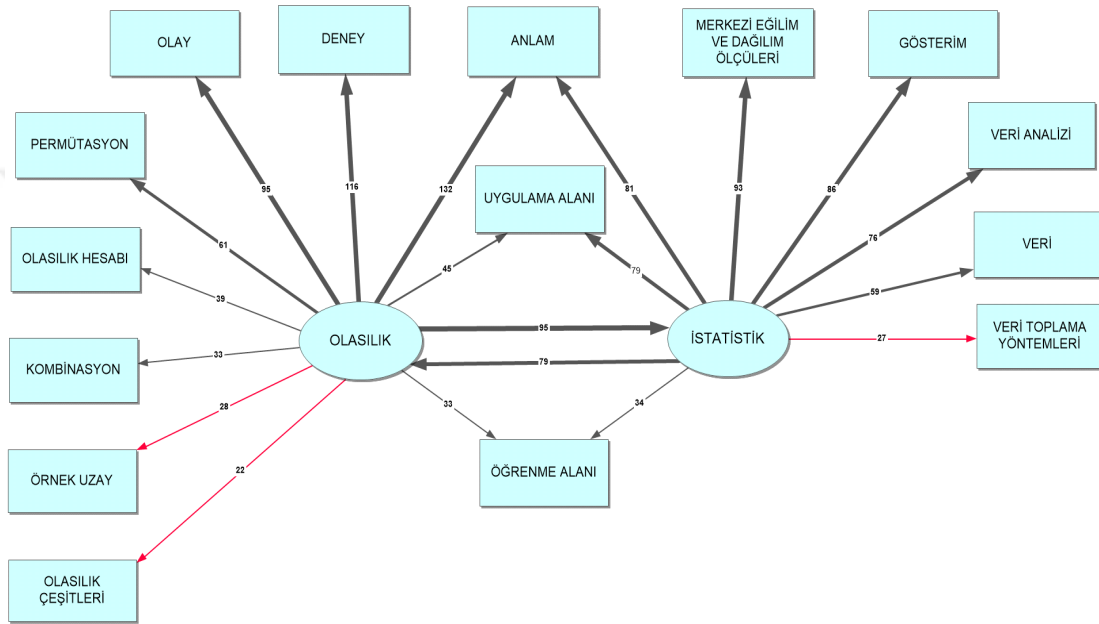
Tablo-13: Kesme Noktası 30 – 21 Aralığında Olan İstatistik Anahtar Kavramına Verilen Cevap Kelimeler, Frekansları ve Oluşturulan Kategoriler

Kategori	Kelimeler ve Frekansları	Toplam Frekans
VERİ TOPLAMA YÖNTEMLERİ	Anket -(17)	27
	Deney -(3)	
	Form doldurmak -(3)	
	Gözlem -(2)	
	Anketör -(1)	
	Gözlemeleme -(1)	

Araştırma sonuçları incelendiğinde cevap kelimelerden 27 tanesi Veri Toplama Yöntemleri kategorisi altında toplanmıştır.

Şekil – 11’ de, verilen anahtar kavramlara ilişkin 30-21 arası kesme noktasına göre hazırlanmış kavram ağı sunulmuştur.

Şekil-11: Kesme Noktası 30-21 Aralığına Göre Oluşturulmuş Kavram Ağı



Şekildeki kavram ağına göre “Olasılık” anahtar kavramı “Örnek Uzay” ve “Olasılık Çeşitleri” kategorileri; “İstatistik” anahtar kavramı “Veri Toplama Yöntemleri” kategorisi ile ilişkilendirilmiştir.

İstatistiğin temelini veri toplama oluşturduğundan “İstatistik” anahtar kavramının “Veri Toplama Yöntemleri” kategorisi ile ilişkilendirildiği düşünülmektedir.

“Olasılık” kavramının ilişkilendirildiği kategorilerden biri “Örnek uzay” kavramıdır. Bu kavram sadece 24 kez tekrar edilmiştir. Olasılığın temelini oluşturan ve tüm olasılık hesaplarında dikkate alınması gereken kavramlardan biri olan örnek uzay kavramının öğretmen adayları tarafından bu kadar az tekrar edilmesi olasılık konusunun temelini tam oluşturmadığını düşündürmektedir. Ayrıca “Örnek uzay”

kategorisinde “Evrensel küme” cevap kelimesinin verilmesi bu iki kavramın karıştırılabileceğini (Bulut, 2001; Öztürk, 2005) düşündürmektedir.

“Olasılık” anahtar kavramının ilişkilendirildiği diğer kategori “Olasılık çeşitleri” dir. Öğretmen adaylarının olasılığın temel kavramlarından olan deneysel ve teorik olasılık kavramlarını cevap olarak vermemeleri konunun kavramsal olarak zihinlerine tam olarak yerleşmediğini göstermektedir.

4.1.9. Kesme Noktası 20 - 11 Aralığında Olan Olasılık ve İstatistik Anahtar Kavramlarına Verilen Cevap Kelimeler, Frekansları, Oluşturulan Kategoriler, Kavram Ağları ve Yorumlar

Tablo-14: Kesme Noktası 20 – 11 Aralığında Olan Olasılık Anahtar Kavramına Verilen Cevap Kelimeler, Frekansları ve Oluşturulan Kategoriler

Kategori	Kelimeler ve Frekansları	Toplam Frekans
PROBLEM	Problem -(6)	11
	Matematik problemi -(1)	
	Uzun sorular -(1)	
	Zor -(1)	
	Zar problemleri -(1)	
	Çözüm -(1)	

Araştırma sonuçları incelendiğinde cevap kelimelerden 11 tanesi Problem kategorisi altında toplanmıştır.

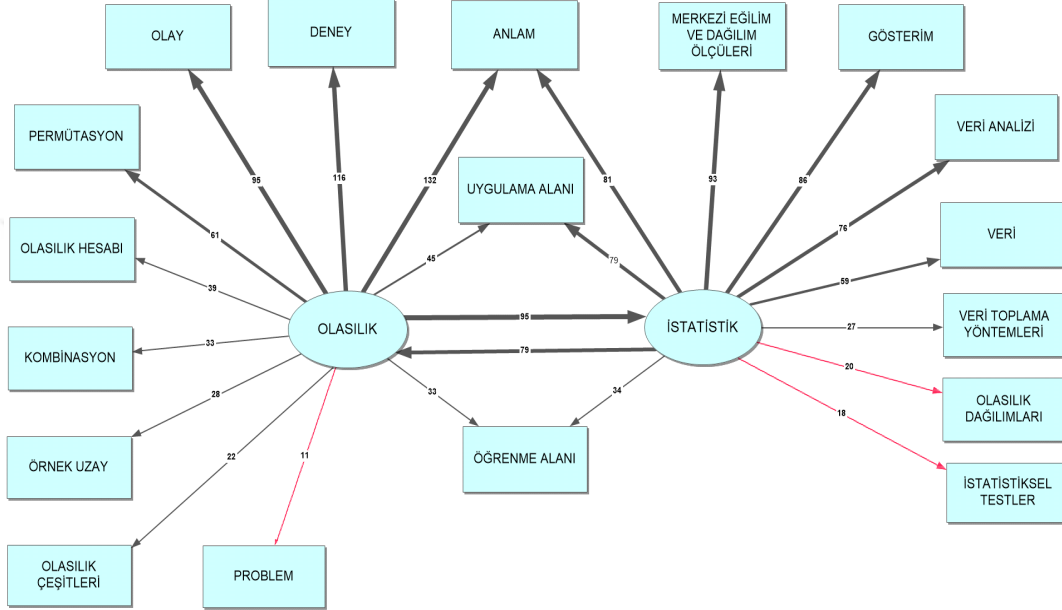
Tablo-15: Kesme Noktası 20 – 11 Aralığında Olan İstatistik Anahtar Kavramına Verilen Cevap Kelimeler, Frekansları ve Oluşturulan Kategoriler

Kategori	Kelimeler ve Frekansları	Toplam Frekans
OLASILIK DAĞILIMLARI	Dağılım -(7)	20
	Normal dağılım -(6)	
	Binom dağılımı -(4)	
	Poisson dağılımı -(2)	
	Bernoulli dağılımı -(1)	
İSTATİSTİKSEL TESTLER	Regresyon -(4)	18
	Ki kare -(4)	
	Testler -(3)	
	Korelasyon -(2)	
	Kovaryans -(2)	
	Hipotez -(2)	
	Güven Aralığı -(1)	

Araştırma sonuçları incelendiğinde cevap kelimelerden 20 tanesi Olasılık Dağılımları, 18 tanesi İstatistiksel Testler kategorisi altında toplanmıştır.

Şekil – 12’ de, verilen anahtar kavramlara ilişkin 20-11 arası kesme noktasına göre hazırlanmış kavram ağı sunulmuştur.

Şekil – 12: Kesme Noktası 20-11 Aralığına Göre Oluşturulmuş Kavram Ağı



Şekildeki kavram ağına göre “Olasılık” anahtar kavramı “Problem” kategorisi; “İstatistik” anahtar kavramı “Olasılık Dağılımları” ve “İstatistiksel Testler” kategorileri ile ilişkilendirilmiştir.

“Olasılık” anahtar kavramının “Problem” kategorisi ile ilişkilendirilmesi olasılık konusunun öğrenciler için daha çok kitaplarda yer alan çözümleri gereken sorular olarak düşünmeleri zihinlerinde bu şekilde yer etmiş olabilir. Ayrıca öğretmenlerin olasılık konusu ile ilgili yeteri kadar tecrübeye sahip olmamaları ve olasılığa karşı olumsuz tutumları (Gürbüz, 2006) ve öğretmen adaylarının da aynı şekilde ortaöğretimde ve lisans düzeyinde yeteri kadar bilgiye sahip olmamaları ve olumsuz tutumları olasılığı bir problem olarak görmelerinde etkili olmuş olabilir.

“İstatistik” anahtar kavramının “Olasılık Dağılımları” kategorisiyle ilişkilendirilmesinin sebebi lisans düzeyinde istatistik konusu içerisinde “Normal Dağılım”, Bernoulli Dağılımı” gibi konulara değinildiği için adayların zihinlerinde böyle bir kategori oluşmuş olabilir.

“İstatistik” anahtar kavramının ilişkilendirildiği bir diğer kategori “İstatistiksel Testler” dir. Lisans derslerinde istatistik derslerinde görülen konular sebebiyle öğretmen adaylarının zihinlerinde bu kategoride yer alan “Ki-kare”, “Güven aralığı” ve “Korelasyon “ gibi cevaplar hatırlarına gelmiş olabilir.

4.1.10. Kesme Noktası 10 - 1 Aralığında Olan Olasılık ve İstatistik Anahtar Kavramlarına Verilen Cevap Kelimeler, Frekansları, Oluşturulan Kategoriler, Kavram Ağları ve Yorumlar

Tablo-16: Kesme Noktası 10 – 1 Aralığında Olan Olasılık Anahtar Kavramına Verilen Cevap Kelimeler, Frekansları ve Oluşturulan Kategoriler

Kategori	Kelimeler ve Frekansları	Toplam Frekans
BİNOM	Binom -(5)	5

Araştırma sonuçları incelendiğinde cevap kelimelerden 5 tanesi Binom kategorisi altında toplanmıştır.

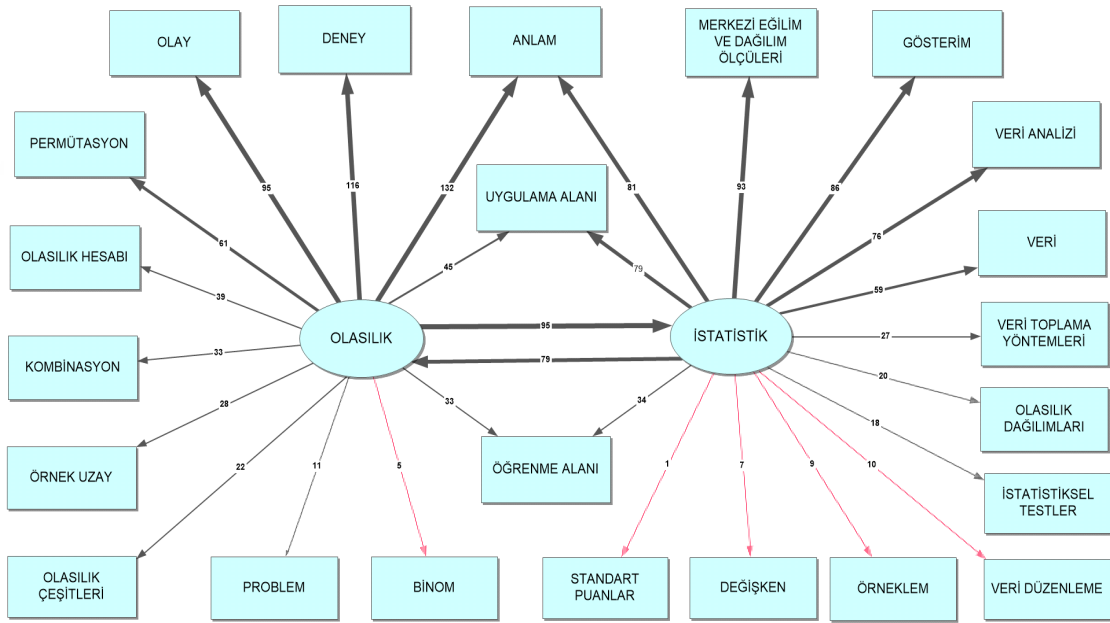
Tablo-17: Kesme Noktası 10 – 1 Aralığında Olan İstatistik Anahtar Kavramına Verilen Cevap Kelimeler, Frekansları ve Oluşturulan Kategoriler

Kategori	Kelimeler ve Frekansları	Toplam Frekans
VERİ DÜZENLEME	Gruplandırma -(4) Sınıflandırma -(2) Düzenleme -(2) Varyasyon -(1) Verileri birleştirme -(1)	10
ÖRNEKLEM	Örneklem -(3) Ana kütle -(2) Katılım sayısı -(1) Örnekleme -(1) Yığın -(1) Kitle -(1)	9
DEĞİŞKEN	Rassal değişken -(2) Bağımsız değişken -(2) Değişken -(1) Parametre -(1) Çok değişkenli -(1)	7
STANDART PUANLAR	Z puanı -(1)	1

Araştırma sonuçları incelendiğinde cevap kelimelerden 10 tanesi Veri Düzenleme, 9 tanesi Örneklem, 7 tanesi Değişken ve 1 tanesi de Standart Puanlar kategorisi altında toplanmıştır.

Şekil – 13’ te, verilen anahtar kavramlara ilişkin 10-1 arası kesme noktasına göre hazırlanmış kavram ağı sunulmuştur.

Şekil – 13: Kesme Noktası 10-1 Aralığına Göre Oluşturulmuş Kavram Ağı



Şekildeki kavram ağına göre “Olasılık” anahtar kavramı “Binom” kategorisi; “İstatistik” anahtar kavramı “Veri Düzenleme”, “Örneklem”, “Değişken” ve “Standart Puanlar” kategorileri ile ilişkilendirilmiştir.

Ortaöğretimde genellikle kombinasyon ve binom konularından sonra olasılık konusunun işlenmesi nedeniyle öğrenciler “Olasılık” anahtar kavramını “Binom” ile ilişkilendirmiş olabilirler. Ayrıca lisans düzeyinde işlenen “Olasılık ve İstatistik” dersinde binom dağılımlarından bahsedilmesi nedeniyle öğretmen adaylarının zihinlerinde “Binom” kategorisi oluşmuş olabilir.

İstatistik konusunun temelinde elde edilen verilerin düzenlendikten sonra yorumlanması olduğu için öğretmen adayları “İstatistik” anahtar kavramını veri düzenleme ile ilişkilendirmiş olabilirler.

“İstatistik” anahtar kavramının ilişkilendirildiği bir diğer kategori “Örneklem” kategorisidir. İstatistiğin temelinde yapılacak araştırma için ilk önce üzerinde çalışılacak grubun yani örneklemin belirlenmesi gerektiği için “İstatistik” anahtar kavramı bu kategori ile ilişkilendirilmiş olabilir.

“İstatistik” anahtar kavramının ilişkilendirildiği bir diğer kategori “Değişken” kategorisidir. İstatistiksel araştırmalarda kullanılan testlerde sürekli ve süreksiz değişken türlerinin kullanılmasından dolayı öğretmen adaylarının zihinlerinde bu kategori oluşmuş olabilir. Fakat öğretmen adaylarının bu kategoride verdiği cevaplara bakıldığında bağımsız değişken cevabını çok az verilmesi ve bağımlı değişken cevabının hiç verilmemesi istatistik ile ilgili kavramların yeteri kadar kavranmadığını göstermektedir.

“İstatistik” anahtar kavramının ilişkilendirildiği bir diğer kategori “Standart Puanlar” kategorisidir. Standart puanlar olarak bilinen z ve t dağılımları verilerin normal dağılım gösterdiği durumlarda olasılık kestirimlerinde kullanılan dağılımlardır. Olasılık ve İstatistik için önemli bir yer tutan bu dağılımların öğrenciler tarafından 1 kez cevap kelime olarak verilmesi Olasılık ve İstatistik dersinde yeterli öğrenmenin gerçekleşmediğini göstermektedir. Ayrıca bu kavramların ortaöğretimde lisans düzeyindeki kadar geniş yer verilmemesi de bunda etkili olmuş olabilir.

4.2. “Matematik öğretmen adaylarının Olasılık ve İstatistik kavramları ile ilgili tanımlamaları ne şekildedir?” Alt Problemine Ait Bulgular ve Yorumlar

Araştırmada “Olasılık” ve “İstatistik” anahtar kavramlarıyla ilgili çağrışım yapan kelimelerin yazılmasından sonra, 1 dk içerisinde bu kelimelerle ilgili cümle kurulması istenmiştir.

4.2.1. 91 ve Üzeri Kesme Noktasında Olasılık ve İstatistik Anahtar Kavramları ile İlgili Oluşturulan Cümlelerin Analizi

Aşağıda 91 ve üzeri kesme noktası aralığına giren cevap kelimelerle ilgili kurulan cümlelerin bazıları verilmiştir.

Şekil- 14: 81 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Cümle

- Yukarıda yazdığınız anahtar kavramlarla ilgili bir cümle kurunuz. (Süre: 1dk.)

İstatistik bir veri grubunun modu, medyan, aritmetik ortalamasını, standart sapmasını hesaplayan bir bilim dalıdır.

81 numaralı cevap kâğıdına ait cümle yukarıda verilmiştir. İstatistik anahtar kavramı mod, medyan, ortalama, standart sapma gibi cevap kelimelerle ilişkilendirilmiştir. Buna benzer cümlelere diğer numaralı kâğıtlarda da rastlanmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre bu kesme noktasında verilen cevaplar incelendiğinde cümlelerin genellikle mod, medyan, aritmetik ortalama, harmonik ortalama ve standart sapma ile ilgili olduğu görülmüştür. Bu kavramlar istatistik konusunun temelini oluşturduğu ve diğer kavramlara göre daha kalıcı olduğu için bu tür cümlelerin kurulmasına sebep olmuş olabilir.

Olasılık anahtar kavramı ihtimal, olabilirlik, ya tutarsa, tahmin, olay, ayrık olay, kesin olay, imkânsız olay, bağımlı ve bağımsız olay, para, zar, top, grafik, istatistik gibi cevap kelimelerle ilişkilendirilmiştir. Buna benzer cümlelere diğer kesme noktalarında verilen cevap kelimelere oranla daha çok yer verilmiştir.

Şekil- 15: 49 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Cümle

- Yukarıda yazdığınız anahtar kavramlarla ilgili bir cümle kurunuz. (Süre: 1 dk.)

Olasılık bir olayın gerçekleşme ihtimaline denilebilir.

Şekil- 16: 83 Numaralı Cevap Kağıdına Ait Cümle

- Yukarıda yazdığınız anahtar kavramlarla ilgili bir cümle kurunuz. (Süre: 1 dk.)

Bir matematikçi, olası ihtimaller üzerinde durup farklı problemleri mi çözümler, bir tabaka karmazı top çıkabilme ihtimalini Ali ile Ayşe'nin yanına olmasına ihtimalini düşünmek, ya tutarsa diye hava durumunu tahmin edip yağmur yağabilme ihtimalini hesaplamak ve birli piyango bileti alıp umut etmek olasılık diye bir dalın varlığını bildiğimizdendir.

49 ve 83 numaralı cevap kâğıtlarına ait cümleler yukarıda verilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre öğretmen adayları olasılık kavramının daha çok anlamsal boyutta zihinlerinde yer aldığı kurulan cümlelerle de desteklenmiştir. Bu olasılık kavramının kavramsal boyutta zihinlerde yeteri kadar yer almadığını göstermektedir.

Şekil- 17: 35 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Cümle

- Yukarıda yazdığınız anahtar kavramlarla ilgili **bir cümle** kurunuz. (Süre: 1 dk.)

10. sınıf kitaplarında olasılık konusunda soruların büyük kısmı zar, para ve top deneylerinden oluşmaktadır.

35 numaralı cevap kâğıdına ait cümle yukarıda verilmiştir. Olasılık konusunda sorularda geçen para ve zar atılması, top çekilmesi gibi ifadelerin sıkça geçmesi bu tür cümlelerin kurulmasına sebep olmuş olabilir.

Şekil- 18: 80 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Cümle

- Yukarıda yazdığınız anahtar kavramlarla ilgili **bir cümle** kurunuz. (Süre: 1 dk.)

10. sınıfta öğretilen olasılık kavramı, Bağımlı/Bağımsız Olaylar kavramı, olasılık hesaplamaları, örnek uzak, kesin olay, imkansız olay, $P(x)$ fonksiyonu gibi kavramları içeren genel haliyle ihtimal anlamına gelen bir terimdir.

80 numaralı cevap kâğıdına ait cümle yukarıda verilmiştir. Olasılık konusunda olayların olma olasılığının hesaplanması, bazı olayların birbiri ile bağımlı olması ya da bağımsız olması sebebiyle bu tür cümleler kurulmuş olabilir. Ya da adayların olasılık konusu ile ilgili sadece bu kavramları hatırlıyor olması bu tür cümlelerin kurulmasına sebep olmuş olabilir.

Şekil- 19: 34 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Cümle

- Yukarıda yazdığınız anahtar kavramlarla ilgili **bir cümle** kurunuz. (Süre: 1 dk.)

Yapılan istatistiklere göre atılan tarın, gelen yazı ve turanın, çekilen renkli toprakların grafiğe dönüştürülmesi.

34 numaralı cevap kâğıdına ait cümle yukarıda verilmiştir. Olasılık kavramının istatistikle aynı derste görülmesi ve istatistiğin olasılık ile ilişkili olması bu tür cümlelerin kurulmasına neden olmuş olabilir.

4.2.2. 90 - 81 Kesme Noktası Aralığında Olasılık ve İstatistik Anahtar Kavramları ile İlgili Oluşturulan Cümlelerin Analizi

Aşağıda 90 - 81 kesme noktası aralığına giren cevap kelimelerle ilgili kurulan cümlelerin bazıları verilmiştir.

Araştırma sonuçları incelendiğinde bu frekans aralığına giren Olasılık anahtar kavramına ait cevap kelime bulunamadığı için cümle analizi de mevcut değildir.

İstatistik anahtar kavramı araştırma, karşılaştırma, ilişki kurma ve analiz yapma gibi cevap kelimelerle ilişkilendirilmiştir. Buna benzer cümlelere diğer numaralı kâğıtlarda da rastlanmıştır.

Şekil - 20: 28 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Cümle

- Yukarıda yazdığınız anahtar kavramlarla ilgili **bir cümle** kurunuz. (Süre: 1dk..)

İstatistik bir analiz etmedir. önemden, pastake değişimlerden.

Şekil - 21: 45 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Cümle

- Yukarıda yazdığınız anahtar kavramlarla ilgili **bir cümle** kurunuz. (Süre: 1dk..)

Sayısal verilerden oluşan bir durumun değerlendirilmesi, sayısal veriler arasında ilişki kurulması.

28 ve 45 numaralı cevap kâğıtlarına ait cümleler yukarıda verilmiştir. Araştırma sonuçları incelendiğinde bazı öğrencilerin İstatistik kavramına ilişkin zihinlerinde sadece kavramın anlamı ile günlük yaşamda kullanılan bir kavram olduğu fakat konunun detayında yer alan kavramlara ilişkin bir fikirlerinin ve işlemlerin nasıl ve neler kullanılarak yapıldığına dair bir fikirlerinin olmadığı düşünülmektedir.

Şekil - 22: 52 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Cümle

- Yukarıda yazdığınız anahtar kavramlarla ilgili bir cümle kurunuz. (Süre: 1dk..)

Belli bir konuda değişkenlerin genelde grafik üzerinde sıralanması, ölçülmesi, değerlendirilmesi.

52 numaralı cevap kâğıdına ait cümle yukarıda verilmiştir. İstatistik kavramı bazı cümlelerde grafik, tablo, daire grafiği, şekil cevap kelimeleri ile ilişkilendirilmiştir. İstatistik sorularının çoğunda grafik türlerinin ve tabloların yer alması ve ayrıca istatistikte verilerin incelenmesi daha çok grafik üzerinden yapılması öğretmen adaylarının bu tür cümleler kurmalarına neden olmuş olabilir.

4.2.3. 80 - 71 Kesme Noktası Aralığında Olasılık ve İstatistik Anahtar Kavramları ile İlgili Oluşturulan Cümlelerin Analizi

Araştırma sonuçları incelendiğinde bu frekans aralığına giren Olasılık anahtar kavramına ait cevap kelime bulunamadığı için cümle analizi de mevcut değildir.

Şekil - 23: 36 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Cümle

- Yukarıda yazdığınız anahtar kavramlarla ilgili bir cümle kurunuz. (Süre: 1dk..)

Verilen istatistiklere göre A okullarındaki öğrencilerin B okuluna göre daha başarılı oldukları olasılığı ortaya çıkar.

36 numaralı cevap kâğıdına ait cümle yukarıda verilmiştir. Olasılık ve İstatistik kavramlarının birbiri ile ilişkili olması ve istatistikî verilere dayanarak olasılık tahmininde bulunulması sebebiyle bu tür cümleler adaylar tarafından kurulmuş olabilir.

Şekil - 24: 70 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Cümle

- Yukarıda yazdığınız anahtar kavramlarla ilgili bir cümle kurunuz. (Süre: 1dk..)

İstatistik; anket ve ya soru gibi kaynaklardan elde edilen verilerin incelenerek hesaplanması sonucu sayı, yüzde, tablolar ve bunların grafiklendirilmesi oluşan hesaplama ve derecelendirme dir.

70 numaralı cevap kâğıdına ait cümle yukarıda verilmiştir. İstatistikte verilerin elde edilmesinden sonra verilerin analiz edilmesi ve yorumlanması gerektiği için bu tür cümleler kurulmuş olabilir.

Şekil - 25: 71 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Cümle

- Yukarıda yazdığınız anahtar kavramlarla ilgili bir cümle kurunuz. (Süre: 1dk..)

TÜİK erken genel seçim sayısı Enflasyon oranlarını belirli Algoritma ve Dağılım ile açıklarken, Maaş ve Ekonomi bakanlığı TÜİK Grafiklerinden ve Dünya hareketlerinde gesi rate sizdi.

71 numaralı cevap kâğıdında ve daha birçok cümlede istatistiğin günlük yaşamda kullanılmasından bahsedilmiştir. Bu ise istatistiğin yüzeysel öğrenildiğini kavramsal bir öğrenme yerine sadece sorularda veya günlük televizyon haberlerinde geçen kavramların zihinde kalması sebebiyle bu tür cümleler çokça kullanılmış olabilir.

4.2.4. 70 - 61 Kesme Noktası Aralığında Olasılık ve İstatistik Anahtar Kavramları ile İlgili Oluşturulan Cümlelerin Analizi

Araştırma sonuçları incelendiğinde bu frekans aralığına giren İstatistik anahtar kavramına ait cevap kelime bulunamadığı için cümle analizi de mevcut değildir.

Şekil - 26: 5 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Cümle

- Yukarıda yazdığınız anahtar kavramlarla ilgili bir cümle kurunuz. (Süre: 1 dk.)

Bir olayı, nesneyi veya kavramı faktöriyel, kombiyon ve permutasyon ile ilgili olarak belirli bir sıralamaya göre permutasyon, kombinasyon ve faktöriyel hesaplamalara olasılık dersinde

Şekil - 27: 41 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Cümle

- Yukarıda yazdığınız anahtar kavramlarla ilgili bir cümle kurunuz. (Süre: 1 dk.)

Olasılık dersinin zor soruları kafa karıştırıcıdır. Olasılıkta faktöriyel büyük önem taşır.

5 ve 41 numaralı cevap kâğıtlarına ait cümleler yukarıda verilmiştir. Olasılık değerini bulmak için öncelikle örnek uzayın eleman sayısını ve olayın eleman sayısını bulmak gerektiği için ve bunların bulunmasında çoğu zaman sorularda faktöriyel, kombinasyon veya permutasyon kullanıldığı için bu tür cümleler adaylar tarafından kurulmuş olabilir. Aşağıdaki 6 numaralı cevap kâğıdına baktığımızda olasılık ile örnek uzayın eleman sayısı karıştırılmıştır. Bu da adayın konu ile ilgili anlama sıkıntısı olduğunu göstermektedir.

Şekil - 28: 6 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Cümle

- Yukarıda yazdığınız anahtar kavramlarla ilgili bir cümle kurunuz. (Süre: 1 dk.)

Olasılık dersinde yuvalık bir masa etrafında 10 kişi kocaklekli şekilde oturabilme ihtimalleri nasıl bulabilirsiniz. İki zor olduğunda hangi yuvalık gelebilir ihtimalleri düşünebilirsiniz?

4.2.5. 60 - 51 Kesme Noktası Aralığında Olasılık ve İstatistik Anahtar Kavramları ile İlgili Oluşturulan Cümlelerin Analizi

Araştırma sonuçları incelendiğinde bu frekans aralığına giren Olasılık anahtar kavramına ait cevap kelime bulunamadığı için cümle analizi de mevcut değildir.

Şekil - 29: 69 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Cümle

- Yukarıda yazdığınız anahtar kavramlarla ilgili bir cümle kurunuz. (Süre: 1dk..)

İstatistik, hayattaki her alandan gelebilecek veriler bütünüdür.

69 numaralı cevap kâğıdına ait cümle yukarıda verilmiştir. İstatistiksel bir değerlendirmede ilk olarak verilerin elde edilmesi gerektiğinden adaylar bu tür cümleleri kurmuş olabilirler. Fakat cümleler incelendiğinde temelinde veriler olan cümlelere çok fazla rastlanmamıştır. Bu yüzden adayların zihinlerinde istatistiğin temelini oluşturan veri kavramının yeterince sahip olmadığı düşünülebilir.

4.2.6. 50 - 41 Kesme Noktası Aralığında Olasılık ve İstatistik Anahtar Kavramları ile İlgili Oluşturulan Cümlelerin Analizi

Araştırma sonuçları incelendiğinde bu frekans aralığına giren İstatistik anahtar kavramına ait cevap kelime bulunamadığı için cümle analizi de mevcut değildir.

Şekil - 30: 71 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Cümle

- Yukarıda yazdığınız anahtar kavramlarla ilgili bir cümle kurunuz. (Süre: 1 dk.)

Erran de istenceli ~~olan~~ Haya + Gelen biri
Kumar oynamaya başlar, ilk olarak Okey ve
Tavla'dan başlayıp Hejate tar atar, Okudığı
başlayıp Cuvetle nişan alır ve Varlığının farkına varır.

Şekil - 31: 72 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Cümle

- Yukarıda yazdığınız anahtar kavramlarla ilgili bir cümle kurunuz. (Süre: 1 dk.)

Olasılık; Nasrettin Hoca'nın deyimıyla "Ya tutarsa" denehtir. Fakat günümüzdeki önemi çok büyüktür. Özellikle savunma sanayisinde olasılık sıklıkla kullanılır. Mesela silahların hedeften sapma olasılığı.

71 ve 72 numaralı cevap kâğıtlarına ait cümleler yukarıda verilmiştir. Olasılığın silah sanayisinden ve kumar, tavla gibi şans oyunları ile bağlantılı olduğundan bahsedilmiş ve günlük yaşamda kullanımına vurgu yapılmıştır. Cümleler incelendiğinde olasılığın günlük yaşamla ilişkisine yeteri kadar değinilmemiştir. Bunun sebebi olasılık konusunun araştırılmak yerine sınavlara yönelik bilgilerin ve işlemsel bilgilerin ezbere öğrenilmesi olabilir.

4.2.7. 40 - 31 Kesme Noktası Aralığında Olasılık ve İstatistik Anahtar Kavramları ile İlgili Oluşturulan Cümlelerin Analizi

Şekil - 32: 12 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Cümle

- Yukarıda yazdığınız anahtar kavramlarla ilgili bir cümle kurunuz. (Süre: 1dk..)

İstatistik matematiğin bir dalıdır. Üniversitelerdeki lisans programı olarak verilir. Yapılan bir anket çalışmasında istatistik biliminden kullanılır.

Şekil - 33: 14 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Cümle

- Yukarıda yazdığınız anahtar kavramlarla ilgili bir cümle kurunuz. (Süre: 1dk..)

İstatistik, Verileri sınıflandırmada, nicisade, dizi, grafik, işlem ve problem gibi kavramları da matematik ve iktisat gibi bir bilim dalıdır.

12 ve 14 numaralı cevap kâğıtlarına ait cümleler yukarıda verilmiştir. Cümleler incelendiğinde İstatistiğin üniversitelerde içerisinde olasılık, grafik, işlemler ve problemlerin yer aldığı ve matematiğin bir alt dalı olduğundan bahsedilmektedir. Adayların zihinlerinde İstatistikle ilgili olarak kavramsal bir öğrenmenin gerçekleşmediği sonucu ortaya çıkıyor.

Şekil - 34: 43 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Cümle

- Yukarıda yazdığınız anahtar kavramlarla ilgili **bir cümle** kurunuz. (Süre: 1 dk.)

Bir olayın gerçekleşme olasılığı istenilen durumun tüm duruma oranıdır.

43 numaralı cevap kâğıdına ait cümle yukarıda verilmiştir. Bir olayın olma olasılığının nasıl hesaplanacağı belirtilmiştir. Olasılıkta daha çok bir olayın olma olasılığı hesaplandığı için bu tür cümleler sıkça yer almaktadır.

Şekil - 35: 82 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Cümle

- Yukarıda yazdığınız anahtar kavramlarla ilgili **bir cümle** kurunuz. (Süre: 1 dk.)

Bir olayın kabul edilen sınırlarda gerçekleşme ihtimalinin 0 ile 1 arasında bir değere ifade edilmesi.

82 numaralı cevap kâğıdına ait cümle yukarıda verilmiştir. Olasılık fonksiyonu 0 ile 1 arasında değerler aldığı için bu cümle ifade edilmiş olabilir. Adayların zihninde sadece bu bilgi yer etmiş olabilir. Bu da konunun tam olarak kavranılmadığını göstermektedir.

Şekil - 36: 2 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Cümle

- Yukarıda yazdığınız anahtar kavramlarla ilgili **bir cümle** kurunuz. (Süre: 1 dk.)

Olasılık bir problemin ihtimal tablosu, sıralama gibi kavramlara bağlı olarak izlenim permutasyon kombinasyon ve faktöriyel gibi metadaların kullanılmasıdır.

2 numaralı cevap kâğıdına ait cümle yukarıda verilmiştir. Olasılık hesabında ilk önce gerçekleşen bir deneyin tüm çıktıları hesaplandığından ve bu çıktıların hesaplanmasında, sorularda çoğu kez bir torbadan top, bilye vb. seçimler yapıldığı için kombinasyon kullanılmaktadır. Bu sebepten dolayı adaylar bu tür cümleler kurmuş olabilirler.

Şekil - 37: 33 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Cümle

- Yukarıda yazdığınız anahtar kavramlarla ilgili bir cümle kurunuz. (Süre: 1 dk.)

Zar atma şekilli, para atma, torbadan top çekme gibi problemleri içeren, başka tarz sorularda varyans, nediyen bulduran matematiğin bir dalidir.

Şekil - 38: 62 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Cümle

- Yukarıda yazdığınız anahtar kavramlarla ilgili bir cümle kurunuz. (Süre: 1 dk.)

Herkesin bilmesi gereken bir bilim dalı.

33 ve 62 numaralı cevap kâğıtlarına ait cümleler yukarıda verilmiştir. Cümleler incelendiğinde adaylar için olasılık içerisinde bazı konuların yer aldığı ve herkes tarafından bilinmesi gereken ve matematiğin bir alt dalı olarak algılanmaktadır.

4.2.8. 30 - 21 Kesme Noktası Aralığında Olasılık ve İstatistik Anahtar Kavramları ile İlgili Oluşturulan Cümlelerin Analizi

Şekil - 39: 13 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Cümle

- Yukarıda yazdığınız anahtar kavramlarla ilgili bir cümle kurunuz. (Süre: 1dk..)

İstatistik en çok anketlerde kullanılır. Anketlerde elde edilen veriler sorusunda belli bir soruya elde edilir.

Şekil - 40: 40 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Cümle

- Yukarıda yazdığınız anahtar kavramlarla ilgili bir cümle kurunuz. (Süre: 1dk..)

İstatistik bir grup kitleye belir. F. bir konuda
anketler, araştırmalar yapan bölümdür.

13 ve 40 numaralı cevap kâğıtlarına ait cümleler yukarıda verilmiştir. İstatistik araştırmalarında veri toplamak ilk basamaklardan biridir. Özellikle günlük yaşamda sokaklarda anketörler tarafından toplanan verilerle istatistikî araştırmalar yapıldığı için adaylar anketlerle ilgili cümleler kurmuş olabilirler. Yalnız diğer veri toplama yöntemlerine dair cümlelere rastlanmaması konu ile ilgili yeterli bilgiye sahip olmadıklarını düşündürmektedir.

Şekil - 41: 42 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Cümle

- Yukarıda yazdığınız anahtar kavramlarla ilgili bir cümle kurunuz. (Süre: 1 dk.)

Olasılık, istenilen durumun örnek uzayda gerçekleşme
veya gerçekleşmeme oranıdır.

42 numaralı cevap kâğıdına ait cümle yukarıda verilmiştir. Adaylar tarafından kurulan cümlelere bakıldığında örnek uzay ile ilgili sadece 42 numaralı cevap kâğıdında cümle kurulmuştur. Olasılıkta önemli bir yeri olan örnek uzay kavramının sadece bir kez kullanılması ya konu ile ilgili bu kavramın zihinlerde yeteri kadar yer almadığını ya da aşağıda verilen 78 numaralı cevap kâğıdında görüldüğü gibi örnek uzay kavramı yerine tüm olası durumlar kavramının kullanılması konu ile ilgili ilköğretim düzeyinde yüzeysel bilgiye sahip olduklarını düşündürmektedir.

Şekil - 42: 78 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Cümle

- Yukarıda yazdığınız anahtar kavramlarla ilgili bir cümle kurunuz. (Süre: 1 dk.)

Olasılık herhangi bir olay bir durum karşısında
 tüm olası durumlar ve istenen durumlar arasında
 akıl yürütme ilişkisi kurarak gerekte ilgili yer
 olaya ilgili tahmin yapma olası durumlar için örnek
 bildirilerek kolayca durumlar karşı bir örnek / hazırlıklı dır.

Şekil - 43: 74 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Cümle

- Yukarıda yazdığınız anahtar kavramlarla ilgili bir cümle kurunuz. (Süre: 1 dk.)

Olasılık; bir olayın gerçekleşme durumlarının dâhil olarak
 ifade edilmesi olup 0 ile 1 arasında gerçekleşir ve
 koşullu, koşulsuz, bağımlı, bağımsız gibi çeşitleri vardır.

74 numaralı cevap kâğıdına ait cümle yukarıda verilmiştir. Cümleler incelendiğinde olasılık çeşitlerine ilişkin sadece koşullu ve koşulsuz olasılık terimlerine rastlanılmıştır. Kavramlarla ilgili açıklayıcı cümleler kurulmamıştır. Ayrıca bağımlı ve bağımsız olay yerine bunların birer olasılık çeşidi olduğunu belirtmişlerdir. Adaylar olasılık ile olay kavramını karıştırarak kavram yanlışlığına düşmüşlerdir.

4.2.9. 20 - 11 Kesme Noktası Aralığında Olasılık ve İstatistik Anahtar Kavramları ile İlgili Oluşturulan Cümlelerin Analizi

Şekil - 44: 41 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Cümle

- Yukarıda yazdığınız anahtar kavramlarla ilgili bir cümle kurunuz. (Süre: 1 dk.)

Olasılık dersinin zor soruları kafaya karıştırıcıdır.
 olasılıkta faktoriyel büyük önem taşır.

Şekil - 45: 30 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Cümle

- Yukarıda yazdığınız anahtar kavramlarla ilgili bir cümle kurunuz. (Süre: 1 dk.)

2.sidede matematik hocamızın sorduğu bir problem konusu hiç yapamadım hele yapamıyorum.

41 ve 30 numaralı cevap kâğıtlarına ait cümleler yukarıda verilmiştir. Olasılık konusu gerek ortaöğretimde gerekse yüksek öğretimde öğrencilerin çokça zorlandıkları bir konudur. Bu nedenle olasılık konusu öğrenciler tarafından zor ve kafa karıştırıcı olarak algılanmaktadır. Bu yüzden genellikle bu tür cümleler kurulmuş olabilir.

Şekil - 46: 33 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Cümle

- Yukarıda yazdığınız anahtar kavramlarla ilgili bir cümle kurunuz. (Süre: 1dk..)

Regresyon, Standart Sapma, Medyan, Varyans gibi konulardan oluşan, Olasılık - İstatistik adı altında okutulan matematiğin dalı olan derstir.

33 numaralı cevap kâğıdına ait cümle yukarıda verilmiştir. İstatistik konusu içerisinde istatistiksel testler de işlendiği için bu tür cümleler kurulmuş olabilir. Cümleler incelendiğinde istatistiğin içerisinde olan bir konu olarak hatırlanmış ve sadece kavramın adı kullanılmıştır. Açıklayıcı cümlelere rastlanmamıştır.

Şekil - 47: 35 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Cümle

- Yukarıda yazdığınız anahtar kavramlarla ilgili bir cümle kurunuz. (Süre: 1dk..)

Bu sene finale poisson dağılımı ile ilgili 1 soru çıktı.

33 numaralı cevap kâğıdına ait cümle yukarıda verilmiştir. İstatistik konusunun önemli bir kısmını oluşturan olasılık dağılımları ile ilgili sadece bir cümleye rastlanmıştır. Bu cümlede de sadece sınavda çıkan bir konu olarak adayın zihninde yer etmiştir. Bu nedenle sadece hatırdaki kalan bir soru olduğu için bu tür bir cümle kurmuş olabilir.

4.2.10. 10 - 1 Kesme Noktası Aralığında Olasılık ve İstatistik Anahtar Kavramları ile İlgili Oluşturulan Cümlelerin Analizi

Şekil - 48: 20 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Cümle

- Yukarıda yazdığınız anahtar kavramlarla ilgili bir cümle kurunuz. (Süre: 1 dk.)

Bir torbadaki renkli topaların arasında yapılan seçim sırasında elde edilen topın hangi renk olabileceği ihtimali, olasılık ve istatistik derslerinden aldığım bilgilerle Bayes, Binom gibi kavramlar sırayla belirlenir.

20 numaralı cevap kâğıdına ait cümle yukarıda verilmiştir. Cümle incelendiğinde torbadan top seçme deneyinde örnek uzay bulunurken kombinasyon işlemi uygulanır. Yalnız adayın kurduğu cümlede kombinasyon yerine bayes ve binom ifadeleri kullanılmıştır. Binom içerisinde kombinasyon kullanıldığı için bu tür bir cümle kurularak olasılık anahtar kavramı binom ile ilişkilendirilmiş olabilir. Bu da adayın konuyu tam kavramadığını göstermektedir.

Şekil - 49: 31 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Cümle

- Yukarıda yazdığınız anahtar kavramlarla ilgili bir cümle kurunuz. (Süre: 1dk..)

Toplanan verilerle birlikte değişkenin anakütleyi temsil ettiği görülüyor. Trend analizi gösteriyor ki kızlar erkeklere göre daha çok çizme alıyor.

Şekil - 50: 53 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Cümle

- Yukarıda yazdığınız anahtar kavramlarla ilgili bir cümle kurunuz. (Süre: 1dk..)

Belli sayıda bir topluluğa uygulanan testin toplumun tamamını yansıttığının kabulü.

31 ve 53 numaralı cevap kâğıtlarına ait cümleler yukarıda verilmiştir. Bazı adaylar anakütle ve örneklem kavramlarını bilmedikleri için bunun yerine “belli sayıda topluluk” gibi ifadeler kullanmış olabilir. Bu da bu kavramların tanımlarını bilmediklerini gösterebilir.

Ayrıca ana kütle temsil eden örneklemdir. Değişkenler ana kütle temsil etmezler. Aday değişken ile örnekleme karıştırmıştır ve bu da kavramların tanımlarını ve nasıl kullanıldıkları bilmediklerini göstermektedir.

Şekil - 51: 52 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Cümle

- Yukarıda yazdığınız anahtar kavramlarla ilgili bir cümle kurunuz. (Süre: 1dk..)

Bellirli bir konuda değişkenlerin genelde grafik üzerinde sıralanması, ölçülmesi, değerlendirilmesi.

52 numaralı cevap kâğıdına ait cümle yukarıda verilmiştir. İstatistikte yapılan gözlemler sonucu incelenecek özellik değişken olarak adlandırılmaktadır. Özellikle değişkenler grafiklerle daha çok anlatıldığı için bu tür cümleler kurulmuş olabilir.

Şekil - 52: 59 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Cümle

- Yukarıda yazdığınız anahtar kavramlarla ilgili bir cümle kurunuz. (Süre: 1dk..)

İstatistik herhangi bir alda verileri tabiiyıp bu verileri bir kurala göre düzenleyerek bize bilgi verir.

Şekil - 53: 1 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Cümle

- Yukarıda yazdığınız anahtar kavramlarla ilgili bir cümle kurunuz. (Süre: 1dk..)

Elimizdeki verileri geçmişten günümüze kullanarak bir sınıflandırma yapmaya istatistik denir.

1 ve 59 numaralı cevap kâğıtlarına ait cümleler yukarıda verilmiştir. İstatistikte verilerin toplanmasından sonra verilerin düzenlenmesi gerektiğinden bu tür cümleler kurulmuş olabilir. Yalnız cümleler incelendiğinde verilerin düzenlenerek bize bilgi vereceğinden bahsedilmektedir. Verilerin düzenlenmesinden sonra belli kurallara göre veriler analiz edildikten sonra gerekli bilgiyi bize verecektir. Burada adaylar veri düzenlemeyle verilerin analiz edilmesini karıştırmaktadırlar.

4.3. “Matematik öğretmen adaylarının Olasılık ve İstatistik kavramlarına yönelik imajları nelerdir?” Alt Problemine Ait bulgular ve Yorumlar

Araştırmada “Olasılık ve İstatistik ” anahtar kavramlarıyla ilgili çağrışım yapan kelimelerin yazılmasından sonra, 1dk içerisinde bu kelimelerle ilgili cümle kurulması istenmiş daha sonra da bu kavramlarla ilgili bilinenleri 5 dk içerisinde şekil ve resimle anlatmaları istenmiştir.

Araştırmada “Olasılık” anahtar kavramına ilişkin oluşturulan şekil ve resimler incelendiğinde genelde olasılık sorularında daha çok karşılaşılan zar, torba, madeni para ve zar atılması, torbadan top ya da bilye çekilmesi, madeni para atılması gibi ifadeleri temsil eden şekil ve resimlere rastlanmıştır.

Araştırma incelendiğinde elde edilen şekil ve resimlerde adayların özellikle ortaöğretim düzeyinde daha çok karşılaşılan bir torbadan top ya da bilye çekilmesi, zar atılması ile ilgili resimler ve torbadan çekilen topun herhangi bir olasılığını ve zarın çift ya da tek gelme olasılığını sorgulayan resimler ve sadece zar, torba içinde bulunan top ve zar gibi ifadeleri temsil eden resimleri çizmeleri adayların lisans düzeyinde ortaöğretimde elde ettikleri bilgilere ek olarak bir bilgi edinmediklerini gösterebilir. Bu resimlere ait örnekler aşağıda 22 ve 53 numaralı cevap kâğıtlarında gösterilmiştir.

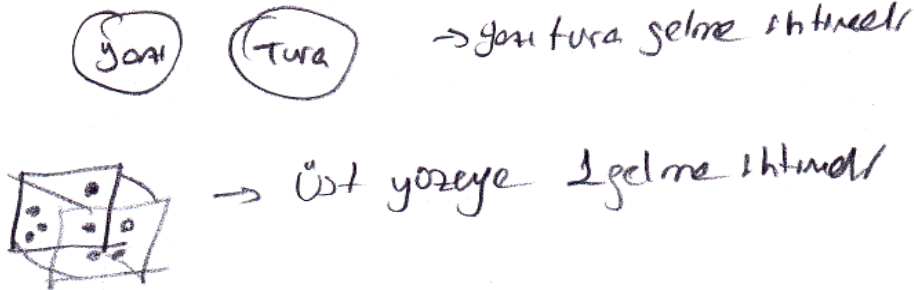
Şekil - 54: 22 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Şekil ve Resim

- Olasılık kavramıyla ilgili bildiklerinizi **şekille veya resimle** anlatınız. (Süre: 5 dk.)



Şekil - 55: 53 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Şekil ve Resim

- Olasılık kavramıyla ilgili bildiklerinizi **şekille veya resimle** anlatınız. (Süre: 5 dk.)



Araştırmada elde edilen şekil ve resimler incelendiğinde adayların bazılarının olasılığın anlamı üzerine çizimler yaptığı görülmüştür. Bu çizimlere ait 83 numaralı cevap kâğıdının resmi aşağıda gösterilmiştir.

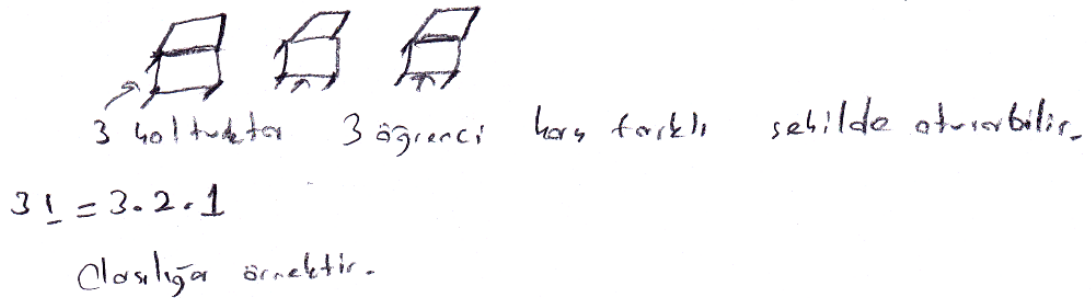
Şekil - 56: 83 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Şekil ve Resim

- Olasılık kavramıyla ilgili bildiklerinizi **şekille veya resimle** anlatınız. (Süre: 5 dk.)



Şekil - 57: 56 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Şekil ve Resim

- Olasılık kavramıyla ilgili bildiklerinizi **şekille veya resimle** anlatınız. (Süre: 5 dk.)

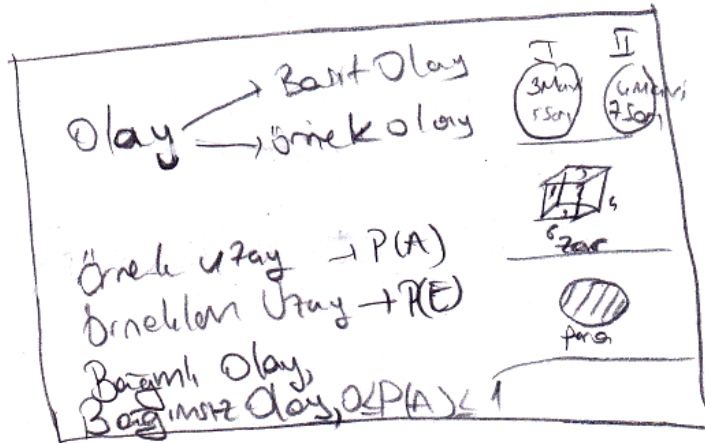


Araştırmada elde edilen şekil ve resimler incelendiğinde adayların yukarıda gösterilen 56 numaralı cevap kâğıdında belirtildiği gibi olasılık kavramına örnek olarak permütasyonla ilgili çizimler yaptığı görülmüştür. Permütasyon sorusu olasılık ile karıştırılmıştır. Bir olay sonucunda oluşabilecek örnek uzay olasılıkmış gibi ifade edilmiştir. Ayrıca bu da adayların olasılık konusunu ezberleyerek öğrendiklerini göstermektedir.

Araştırmada “Olasılık” anahtar kavramı ile ilgili çizilen resim ve şekiller incelendiğinde 69 numaralı cevap kâğıdında yer alan resmin araştırmada bazı adayların örnek uzay ve örneklem uzayı farklı iki kavram olarak algıladıkları görülmüştür. Örnek uzay, bir olayın olma olasılığı ile örneklem uzayda örneklem uzayın olasılığı ile ilişkilendirilmiştir. Ayrıca olay kavramı basit olay ve örnek olay olarak belirtilmiştir. Bu yanlış anlayarak öğrenme yerine ezbere öğrenmenin tercih edilmesinden kaynaklı olabilir.

Şekil - 58: 69 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Şekil ve Resim

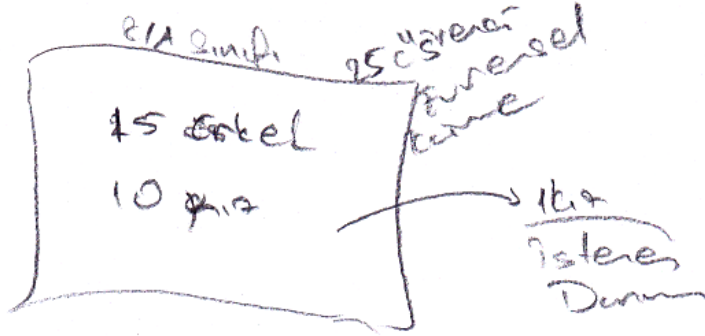
- Olasılık kavramıyla ilgili bildiklerinizi **şekille** veya **resimle** anlatınız. (Süre: 5 dk.)



Araştırmada adayların örnek uzay ile kümeler konusunda geçen evrensel küme kavramlarında yanlışlığa düştüklerini gösteren 79 numaralı cevap kâğıdına ait şekil aşağıda gösterilmiştir.

Şekil - 59: 79 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Şekil ve Resim

- Olasılık kavramıyla ilgili bildiklerinizi **şekille** veya **resimle** anlatınız. (Süre: 5 dk.)

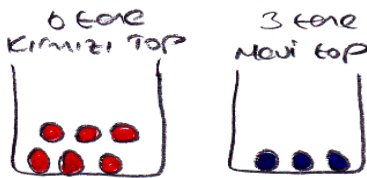


Bu şekilde yukarıda belirtildiği gibi adayları ezbere dayalı öğrenme yaptıklarının bir diğer göstergesi olabilir. Bu tür çizimlere başka cevap kâğıtlarında da rastlanılmıştır.

Araştırmada bir aday olasılık kavramıyla ilgili olarak 36 numaralı cevap kâğıdında torbadan top çekme olaylarında kullanılan kombinasyon formülünü yazmıştır. Sorularda sıkça torbalardan top ya da bilye çekilmesi olayından bahsedildiği için bu formül zihinlerde yer etmiş olabilir. Bu adayımız ayrıca lisans derslerinde görülen İstatistik ve Olasılık dersinden aklında kalan rasgele değişkene ait varyans formülünü yazmıştır. Dersten aklında sadece bu formül kaldığı için bunu yazmış olabilir.

Şekil - 60: 36 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Şekil ve Resim

- Olasılık kavramıyla ilgili bildiklerinizi **şekille** veya **resimle** anlatınız. (Süre: 5 dk.)



$$\binom{n}{r} = \frac{n!}{(n-r)! \cdot r!}$$

$$\text{Var}(x) = E(x^2) - (E(x))^2$$

Araştırmada "İstatistik" anahtar kavramına ilişkin oluşturulan şekil ve resimler incelendiğinde genelde grafik çizimlerinin olduğu ve istatistiğin günlük yaşamla ilişkisine ait örneklerin çoğunlukta olduğu tespit edilmiştir. Yine "İstatistik" anahtar

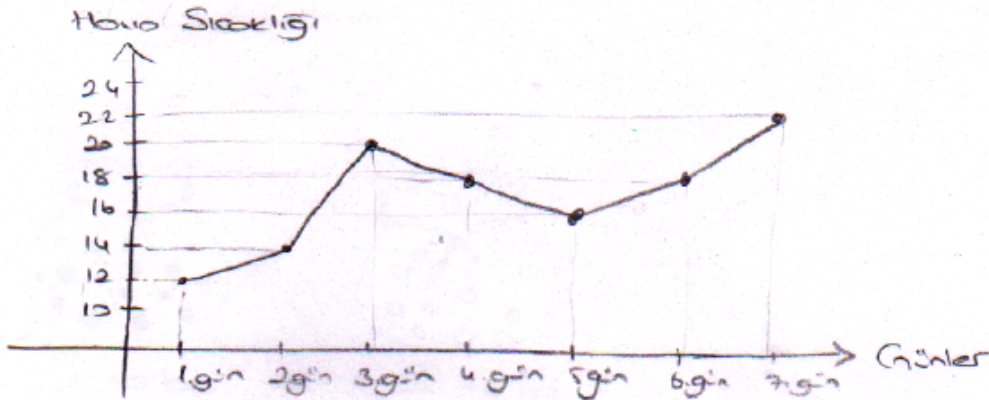
kavramı ile ilgili şekil ve resimler incelendiğinde grafik türlerinden en çok sütun grafiğinin çizildiği görülmüştür.

Araştırmada genelde grafik türleri çizilerek istatistik anlatılmaya çalışılmıştır. Grafik türlerinden en çok çizgi ve sütun grafiklerinin kullanılmasının sebebi istatistik sorularında genellikle bu tür grafiklerin kullanılması ve günlük yaşamda özellikle ekonomi alanında bu grafiklerin daha çok kullanılması etkili olmuş olabilir. Fakat istatistik ile ilgili olan ve önemli bir yer teşkil eden özellikle ortaöğretim 9.sınıf müfredatında yer alan histogram grafiğinin sadece bir aday tarafından çizilmiş olması grafik türlerinin yüzeysel olarak kavrandığını tam anlamıyla kavranmadığının göstergesi olabilir.

Araştırmada cevap kâğıtları incelendiğinde istatistiğin günlük yaşamla ilişkisi daha çok örneklendirilmiştir. Araştırmada “İstatistik” anahtar kavramı günlük yaşamda var olan birçok şeyle ilişkilendirilmiş ve buna ilişkin şekil çizimlerinin olduğu görülmüştür. Çizilen şekillerden bir tanesi 80 numaralı cevap kâğıdına ait olup bu cevap kâğıdında haftalık sıcaklık değişimi çizgi grafiği ile gösterilmiştir. Bu anlatıma ait şekil aşağıda verilmiştir.

Şekil -61: 80 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Şekil ve Resim

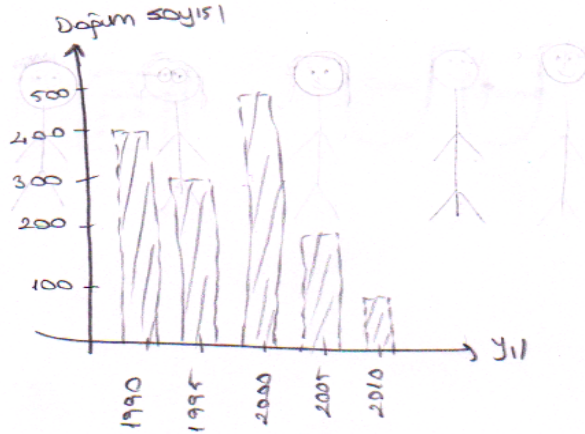
- İstatistik kavramıyla ilgili bildiklerinizi **şekille veya resimle** anlatınız. (Süre: 5 dk.)



“İstatistik” konusunun günlük yaşamla ilişkilendirilmesine örnek teşkil edecek bir başka şekil de 23 numaralı cevap kâğıdında bulunmaktadır. 23 numaralı cevap kâğıdına ait şekil aşağıda verilmiştir.

Şekil -62: 23 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Şekil ve Resim

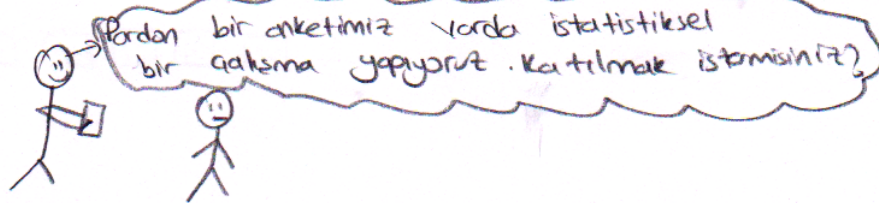
- İstatistik kavramıyla ilgili bildiklerinizi **şekille veya resimle** anlatınız. (Süre: 5 dk.)



Araştırmada elde edilen resim ve şekillerde bazı öğrenciler anket ve anketörlerle ilgili resim çizdikleri görülmüştür. Bu çizimlerden biri de 21 numaralı cevap kâğıdına ait olup bu cevap kâğıdına ait resim aşağıda verilmiştir.

Şekil -63: 21 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Şekil ve Resim

- İstatistik kavramıyla ilgili bildiklerinizi **şekille veya resimle** anlatınız. (Süre: 5 dk.)

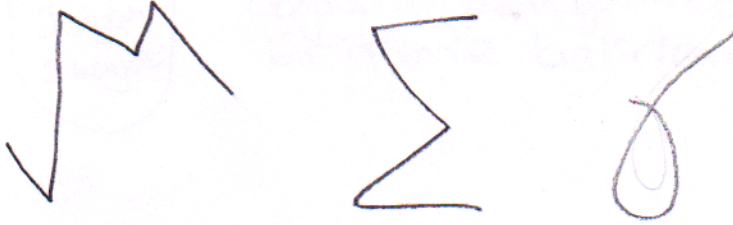


Şekil 56'da görüldüğü gibi İstatistik kavramı veri toplama yöntemlerinden biri olan anket ile ilişkilendirilmiştir. Cevap kâğıtları incelendiğinde veri toplama yöntemlerine ilişkin başka bir çizime rastlanmamıştır. Bu da İstatistik için önemli bir kısım olan veri toplama yöntemlerinin yeteri kadar zihinlerde yer etmediğini göstermektedir.

Araştırmada elde edilen resim ve şekiller incelendiğinde istatistikle ilgili şekil- 57' de ortalama, standart sapma ve toplam simgelerinin çizildiği görülmüştür.

Şekil -64: 30 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Şekil ve Resim

- İstatistik kavramıyla ilgili bildiklerinizi **şekille** veya **resimle** anlatınız. (Süre: 5 dk.)

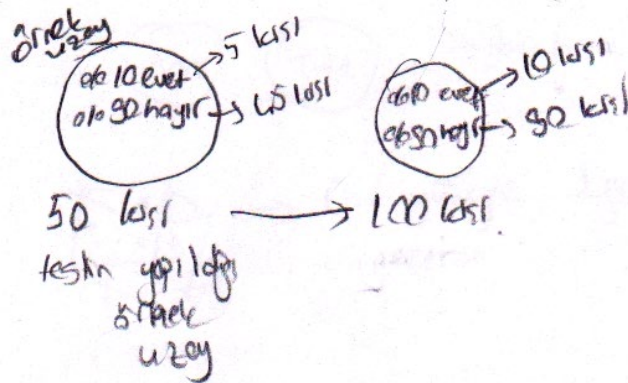


Ortalama, standart sapma ve toplama simgelerinin kullanılması ve formüllerin yer almaması zihinlerinde sadece simgelerin yer aldığı ve yeteri kadar formüllerin kullanılmadığı anlaşılmaktadır. İşlemsel bilginin zihinlerinde yer etmediğini göstermektedir.

Araştırmada “İstatistik” anahtar kavramı ile ilgili çizilen şekiller incelendiğinde 53 numaralı cevap kâğıdında yer alan çizimin örneklem ile ilgili olduğu görülmektedir.

Şekil -65: 53 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Şekil ve Resim

- İstatistik kavramıyla ilgili bildiklerinizi **şekille** veya **resimle** anlatınız. (Süre: 5 dk.)



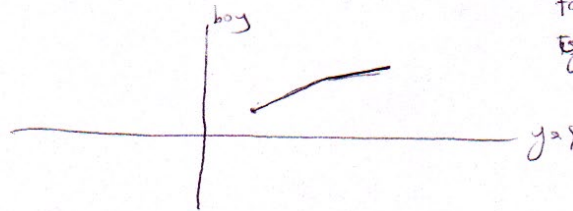
Fakat örneklem kavramı olasılıktaki örnek uzay kavramı ile karıştırılmıştır. Bu da öğretmen adayının kavramlar arasında bir yanılgıya düştüğünü göstermektedir.

İstatistik elde edilen verilerin düzenlenmesinden sonra verilerin grafikte gösterildiği alanlardan biri olmasından dolayı araştırmada elde edilen aşağıda 73 numaralı cevap kâğıdına ait çizimde buna örnek teşkil edecek durum gösterilmiştir.

Şekil- 66: 73 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Şekil ve Resim

- İstatistik kavramıyla ilgili bildiklerinizi şekille veya resimle anlatınız. (Süre: 5 dk.)

Öğrenci	yaş	boy uzunluğu
Sinan	10	160 cm
Esin	14	165 cm
Mahmut	18	168 cm
Hasan	20	180 cm
Bilal	24	182 cm



tabloya grafikte yansıtıldı.
Eğilimin boya göre artmasını
istatistiksel olarak inceleyelim

Araştırmada elde edilen resimler ve şekiller incelendiğinde istatistikle ilgili tabloların çizildiği görülmektedir. Genellikle ortaokul ve ortaöğretim düzeyinde sorularda tablolar üzerinden sorular sorulduğu için aşağıda bulunan 58 numaralı cevap kâğıdındaki gibi bu tür çizimler adayların zihinlerinde çağrışım oluşturmuş olabilir.

Şekil -67: 58 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Şekil ve Resim

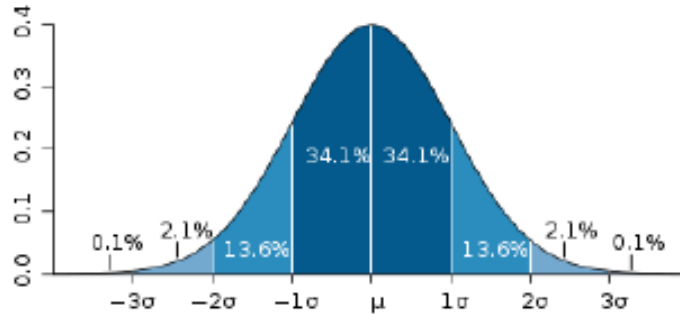
- İstatistik kavramıyla ilgili bildiklerinizi şekille veya resimle anlatınız. (Süre: 5 dk.)

	a	b	c	d	e
Bozuk	5	6	9	11	8
Saglam	24	23	14	27	30

Araştırmada elde edilen resimler ve şekiller incelendiğinde istatistikle ilgili normal dağılım grafiğinin çizilmeye çalışıldığı görülmektedir. Fakat normal dağılım

eğrisinin aşağıdaki şekil - 63' teki gibi olması gerekirken bazı adaylar grafiği çizerken grafiğin simetrik olmasını göz ardı etmişlerdir.

Şekil - 68: Normal Dağılım



Kaynak: Büyüköztürk, 2012:18

Grafik şekil olarak düzgün olsa da grafik üzerindeki sayısal değerlerin yanlış yazıldığı görülmektedir. Bu adayların grafiği sadece şekil olarak ezberlediklerini ve grafiğin özelliklerinin derinlemesine bilmediklerini göstermektedir. Bununla ilgili grafik örneği aşağıdaki 26 numaralı cevap kâğıdında bulunmaktadır. 26 numaralı cevap kâğıdına ait şekil aşağıda verilmiştir.

Şekil -69: 26 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Şekil ve Resim

- İstatistik kavramıyla ilgili bildiklerinizi **şekille veya resimle** anlatınız. (Süre: 5 dk.)

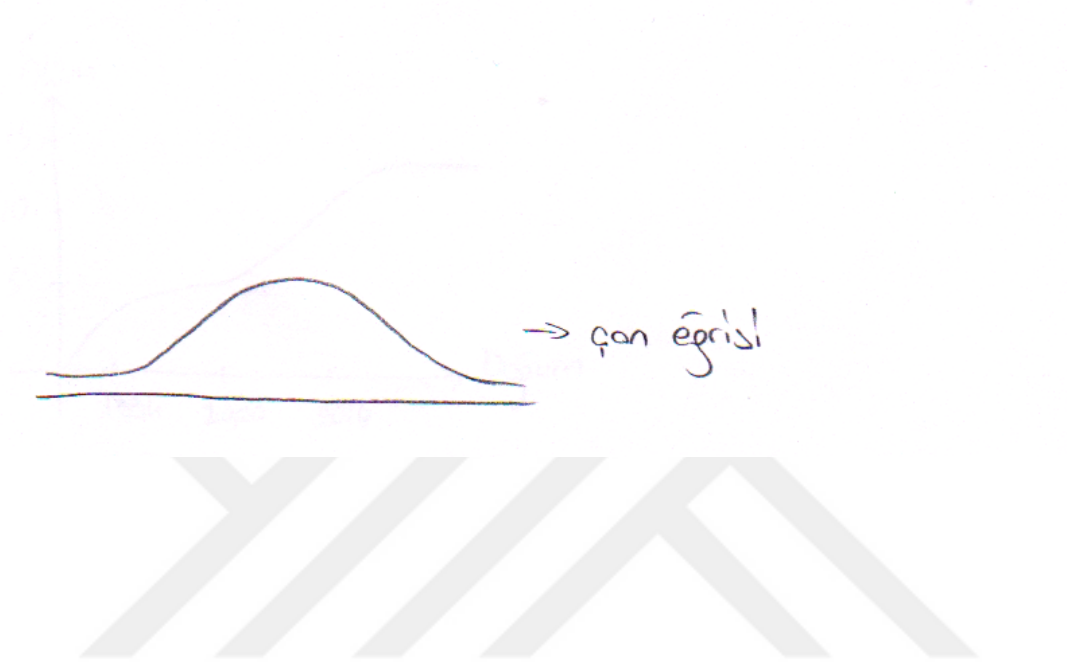


Ayrıca adaylar tarafından çizilen normal dağılım eğrisi grafiklerinde grafiğin daha yaygın olarak bilinen “Çan Eğrisi” ismiyle anıldığı görülmektedir. Adayların bu grafiği çizmesinde bazı üniversitelerde uygulanan ders geçmede uygulanan çan eğrisi

yöntemi etkili olmuş olabilir. Buna örnek teşkil edecek çizim 39 numaralı cevap kâğıdında bulunmaktadır. 39 numaralı cevap kâğıdına ait şekil aşağıda verilmiştir.

Şekil - 70: 39 Numaralı Cevap Kâğıdına Ait Şekil ve Resim

- İstatistik kavramıyla ilgili bildiklerinizi **şekille** veya **resimle** anlatınız. (Süre: 5 dk.)



5. BÖLÜM

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

Matematiksel kavramların genellikle soyut olmasından ve konuların hiyerarşik bir şekilde ilerlemesinden dolayı matematiksel kavramların öğretimi önemli bir konuma yerleşmektedir. Matematik öğretiminin amacı anlamlı öğrenmenin sağlanmasıdır. Anlamlı öğrenmenin gerçekleşip gerçekleşmediğini öğrenmek, öğrenilen matematiksel kavramlar arasında anlamlı bir ilişki kurulup kurulmadığını tespit etmek için çeşitli teknikler kullanılmaktadır. Bu tekniklerden biri de Bağımsız Kelime İlişkilendirme Testidir. Bu çalışmada, Bağımsız Kelime İlişkilendirme Testi ve Çizme-Yazma tekniği kullanılarak matematiğin temel konularından olan “Olasılık” ve “İstatistik” anahtar kavramlarına dair matematik öğretmen adaylarının bilişsel yapıları belirlenmeye çalışılmıştır. Bu bölümde araştırmanın bulguları tartışılmış, araştırmadan elde edilen sonuçlara yer verilmiş ve önerilerde bulunulmuştur.

5.1. Tartışma ve Sonuç

Araştırma sonucunda “Olasılık” anahtar kavramına ilişkin 13 kategori 147 cevap kelime, “İstatistik” anahtar kavramına ilişkin 15 kategori 163 cevap kelime olmak üzere toplam 28 kategori 310 cevap kelime elde edilmiştir. “Olasılık” anahtar kavramının ilişkilendirildiği en güçlü kategoriler “Anlam, Deney, İstatistik ve Olay” kategorileridir. “İstatistik” anahtar kavramını ilişkilendirildiği en güçlü kategori “Merkezi Eğilim ve Dağılım Ölçüleri” kategorisidir.

Bağımsız Kelime ilişkilendirme testi sonuçlarına baktığımızda öğretmen adaylarından bazılarının anlamlı öğrenme yerine ezbere öğrenmeyi tercih ettiği, bazı kavramları ve bu kavramlar arası ilişkileri iyi kavrayamadıkları tespit edilmiştir. İstatistik anahtar kavramının ilişkilendirildiği “Merkezi Eğilim ve Dağılım” kategorisi altında verilen cevap kelimelere bakıldığında öğretmen adaylarının “Açıklık” kavramına bir kez, “Alt Çeyrek ve Üst Çeyrek” gibi kavramlara hiç yer vermemeleri konunun yüzeysel bir şekilde öğrenildiğini göstermektedir. İstatistik

için önemli bir yere sahip olan veri kavramına ilişkin verilen cevap kelimelerde veri türlerinden kesikli ve sürekli veri kavramlarına yer verilmemesi de konunun yüzeysel öğrenildiğini göstermektedir. Aynı durum “Değişken” kategorisinde verilen cevap kelimelere bakıldığında da görülmektedir. Değişken türlerinden bağımsız değişken kavramına az sayıda, bağımlı değişken kavramına ise hiç yer verilmediği görülmüştür. Aynı şekilde istatistik anahtar kavramının “Anlam” kategorisi ile çok sayıda ilişkilendirilmesi kavramın anlamı düzeyinde öğrenildiğini, adayların kavramsal bir öğrenmeye sahip olmadıklarını göstermektedir.

İstatistik için verilerin grafikte gösterimi önemli bir yere sahiptir. Öğretmen adaylarının da istatistik kavramının öğretiminde grafik türleri hakkında yeterli düzeyde bilgi sahibi olması gerekmektedir. İstatistik kavramına ilişkin verilen cevap kelimelere bakıldığında grafik türlerinden grafik ve sütun grafiğinin çok sayıda tekrar edildiği fakat daire grafiğinin bir kez histogram grafiğinin iki kez cevap kelime olarak verilmesi öğretmen adaylarının grafik türleri hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıklarını göstermektedir. Ayrıca öğretmen adayları sütun grafiği ile histogram grafiğini karıştırmış olabilirler. Sevimli (2010) araştırmasında öğretmen adaylarının grafik türleri hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıklarını belirtmiştir ve bu durum bu araştırmanın sonucunu destekler niteliktedir.

İstatistik anahtar kavramı “Olasılık” kategorisi ile ilişkilendirilmiştir. Bu kategoride verilen cevap kelimelere bakıldığında örnek uzay kavramı örneklem kavramı ile karıştırılmış olabilir ve kavram yanılgısına düşmüş olabilirler.

İstatistik anahtar kavramının ilişkilendirildiği bir diğer kategori “Standart Puanlar” kategorisidir. Bu kategoride yer alan cevap kelimelere bakıldığında ortaöğretimde anlatılan z puanına bir kez yer verildiği, t puanına ise hiç yer verilmediği görülmüştür. Bu ise lisans düzeyinde yeterli bir öğrenmenin gerçekleşmediğini göstermektedir.

Olasılık kavramında da öğretmen adaylarının anlamlı öğrenme yerine ezber yoluna gittikleri görülmektedir. “Olasılık” anahtar kavramına ilişkin bu aralıkta en fazla cevap kelime “Anlam” kategorisinde verilmiştir. Bu kategorinin frekansının yüksek olması öğretmen adayları tarafından olasılığın deneysel yönüne önem

verilmediğini konunun sadece anlama düzeyinde öğrenildiğini göstermektedir. Green' in (1979) çalışması da bu durumu destekler niteliktedir. Adaylar olasılık kavramına ilişkin zihinlerinde yer eden kavramlar genellikle sorularda geçen kavramlar olmuştur. Olasılık anahtar kavramının ilişkilendirildiği “Deney” kategorisinde verilen cevap kelimelere bakıldığında "Zar, Top, Zarın atılması, Top çekmek” gibi cevapların daha çok verilmesi bu durumu göstermektedir. Aynı şekilde Olasılık anahtar kavramının ilişkilendirildiği “Olay” kategorisinde verilen cevap kelimelere bakıldığında “İmkânsız olay, bağımlı olay, kesin olay, bağımsız olay” gibi cevapların yanı sıra “Yazı” ve “Tura” cevap kelimelerinin diğer kelimelere oranla daha çok verilmesi, “Çıktı” ve “Küme” kavramlarına rastlanmaması konunun anlamlı bir şekilde öğrenilmediğini göstermektedir. Ayrıca adayların olasılık çeşitlerinden deneysel ve teorik olasılık kavramlarına araştırmada yer vermemeleri olasılık konusunun derinlemesine kavranmadığını göstermektedir.

Olasılık anahtar kavramının ilişkilendirildiği “Olay” kategorisine verilen cevap kelimelere bakıldığında bazı adaylar “Farklı Olaylar” cevabını vermişlerdir. Bu adayların bağımsız olaylar ile farklı olayları (ayrık olay) ayırt edemediklerini kavram yanlışlığına düştiklerini göstermektedir. Ayrıca bazı adaylar “Örnek Uzay” yerine “Örnek Olay” ve “Evrensel Küme” kavramlarını kullanmışlardır. Adaylar burada da kavram yanlışlığına düşmüşlerdir. Bulut (2001) ve Öztürk (2005) çalışmalarında örnek uzay ile evrensel küme kavramlarının karıştırılabileceğini belirtmişlerdir ve bu durum bu araştırmanın sonucunu destekler niteliktedir. Adaylar örnek uzay kavramını çok az kullanmışlardır. Bu da olasılık konusunun temelinin tam oluşmadığını düşündürmektedir.

Olasılık anahtar kavramı “Problem” kategorisi ile ilişkilendirilmiştir. Olasılık konusunu öğrencilerin daha çok kitaplarda yer alan çözülmesi gereken sorular olarak düşünmeleri zihinlerinde bu kategoriye oluşturmalarına sebep olmuş olabilir. Öğretmen adaylarının olasılık konusuna kaşı olumsuz bir tutum içinde olması ve yeterli bilgiye sahip olmadıkları için konuyu zor olarak ifade etmeleri de bu kategorinin oluşmasında etkili olmuştur. Gürbüz (2006) çalışmasında öğretmenlerin yeterli bilgiye sahip olmadıklarını belirtmiştir ve bu durum bu araştırmanın sonucunu destekler niteliktedir.

Olasılık kavramının ilişkilendirildiği bir diğer kategori “Olasılık Hesabı” kategorisidir. Öğretmen adaylarını zihinlerinde böyle bir kategorinin oluşması olasılık konusunun sadece işlemsel bilgi olarak zihinlerinde yer ettiğini göstermektedir. Bu ise konuyu tam olarak kavramadıklarını olasılığı sadece işlemlerle sınırlı olarak gördüklerini göstermektedir. Ay ve Karaaslan (2017) çalışmalarında öğretmen adaylarının işlemsel öğrenmeyi ön planda tuttuğunu belirtmiştir ve bu durum bu araştırmanın sonucunu destekler niteliktedir.

İstatistik kavramına ilişkin kurulan cümleler incelendiğinde mod, medyan, aritmetik ortalama, harmonik ortalama ve standart sapma gibi kavramlar içeren cümleler kurdukları görülmüştür. Olasılık kavramına ilişkin cümleler incelendiğinde adayların daha çok olasılığın kelime anlamı üzerinde yoğunlaştıkları görülmüştür. Bu da olasılık kavramının yüzeysel öğrenildiğini kavramsal boyutta öğrenme olmadığını göstermektedir.

Bazı adayların kurduğu cümleler olasılık kavramının işlemsel boyutta öğrenildiğini göstermektedir. Bazı cümlelerde olasılık konusunda geçen bağımlı ve bağımsız olay, koşullu olasılık, örnek uzay gibi kavramlar kullanılmıştır. Bu da konunun derinlemesine öğrenilmediğini göstermektedir.

İstatistik anahtar kavramına ilişkin cümlelere bakıldığında cümlelerin daha çok tanımlama şeklinde kullanıldığı görülmektedir. İstatistiğin günlük yaşamda nerelerde kullanıldığı, verilerin grafikte gösterildiği, verilerin analiz edilip değerlendirildiği şeklinde cümleler kurulmuştur. Bu ise istatistiğin yüzeysel öğrenildiğini kavramsal bir öğrenme yerine sadece sorularda veya günlük televizyon haberlerinde geçen kavram olarak zihinlerde yer aldığını göstermektedir.

Olasılık anahtar kavramına ilişkin bazı cümlelerde adayların olasılık hesabı ile örnek uzayın eleman sayısının hesabını birbiriyle karıştırdığı görülmektedir. Bu durum olasılık konusunda tam manasıyla anlamlı öğrenme gerçekleşmediğini gösterir.

Adayların kurduğu cümleler incelendiğinde olasılığın günlük hayatla ilişkisine yeteri kadar değinilmemiştir. Bunun sebebi olasılık konusunun araştırılmak yerine sınavlara yönelik bilgilerin ve işlemsel bilgilerin ezbere öğrenilmesi olabilir.

Olasılık kavramıyla alakalı cümlelerde daha çok sorularda bulunan “top, zar, para ve torbandan top çekme, zar atma” gibi kavramlar kullanılması olasılığın bazı adaylar için kitaplarda bulunan sorulardan ibaret olan bir bilim dalı olduğunu göstermektedir.

Olasılık kavramına ilişkin kurulan cümlelerde örnek uzay kavramı bir kez kullanılmıştır. Genellikle örnek uzay kavramı yerine tüm olası durumlar kavramı kullanılmıştır. Bu durum öğretmen adaylarının ilköğretim düzeyinde yüzeysel bilgiye sahip olduklarını düşündürmektedir.

Bazı adaylar kurduğu cümlelerde bağımlı ve bağımsız olay yerine bunların birer olasılık çeşidi olduğunu belirtmişlerdir. Adaylar olasılık ile olay kavramını karıştırarak kavram yanılığına düşmüşlerdir.

İstatistik anahtar kavramına ilişkin kurulan cümlelerde adaylar anakütle ve örneklem kavramlarını tam olarak kavrayamadıkları için “belli sayıda topluluk” gibi tanımlama yapmışlardır. Aynı şekilde adaylar değişken ile örneklem kavramını karıştırmışlardır. Bu da kavramların tanımlarını ve nasıl kullanıldıklarını bilmediklerini gösterir.

Öğretmen adaylarının çizdikleri resim ve şekillere bakıldığında istatistik kavramı daha çok grafikler kullanılarak anlatılmaya çalışılmıştır. Özellikle ortaöğretim 9.sınıf müfredatında önemli bir yere sahip olan histogram grafik türünün sadece bir aday tarafından çizilmesi grafik türlerinin yüzeysel olarak kavrandığını tam anlamıyla kavranmadığının göstermektedir. Ayrıca adayların normal dağılım eğrisini çizerken sadece şekilsel olarak ezberledikleri ve eğrinin özelliklerini tam kavrayamadıkları görülmüştür. İstatistiğin günlük yaşamda kullanılması ise daha çok grafiklerle gösterilmiştir. Bu sonuçlar anlamlı öğrenme ve kavramsal öğrenme yerine ezbere dayalı ve yüzeysel bir öğrenmenin gerçekleştiğini göstermektedir.

Adayların çizimleri incelendiğinde istatistik için önemli olan ortalama, standart sapma ve toplama simgelerinin kullanılması ve formüllerin yer almaması zihinlerinde sadece simgelerin yer aldığı ve yeteri kadar formüllerin kullanılmadığı anlaşılmaktadır. İşlemsel bilginin zihinlerinde yer etmediğini göstermektedir.

Bazı adayların örneklem yerine örnek uzay kavramını kullandıkları, olay kavramını basit ve örnek olay sınıflandırıp örnek uzay yerine örnek olay kavramını kullandıkları ve kavram yanlışlığına düştükleri görülmektedir. Aynı şekilde bazı adaylar örnek uzay yerine evrensel küme kavramını kullanarak yanlışlığa düşmüşlerdir. Bu yanlışlıkların sebebi ise anlayarak öğrenme yerine ezbere öğrenmenin tercih edilmesinden kaynaklı olabilir.

Olasılık kavramına ilişkin öğretmen adaylarının çizimlerine bakıldığında daha çok sorularda geçen para, zar, top, bilye, zar atma, top çekme, para atma resimleri çizdikleri görülmüştür. Bu da adayların lisans düzeyinde ortaöğretimde elde ettikleri bilgilere ek olarak bir bilgi edinmediklerini gösterebilir.

Adaylar yine büyük bir çoğunluğu olasılık kelimesinin anlamı üzerine çizimler yaptıkları görülmüştür. Bazı adaylar permütasyon sorusunu olasılık sorusu ile karıştırmışlardır. Bu durumlar anlamlı bir öğrenmenin oluşmadığını konunun daha çok ezberlendiğini göstermektedir.

Araştırmanın sonucunda genel olarak şu bilgilere ulaşılmıştır:

1. “Olasılık” anahtar kavramına ilişkin 13 kategori 147 cevap kelime, “İstatistik” anahtar kavramına ilişkin 15 kategori 163 cevap kelime elde edilmiştir.
2. Olasılık kavramının ilişkilendirildiği en güçlü kategoriler “Anlam, Deney, İstatistik ve Olay” kategorileridir.
3. İstatistik kavramının ilişkilendirildiği en güçlü kategori “Merkezi Eğilim ve Dağılım Ölçüleri” kategorisidir.
4. Öğretmen adaylarının ezbere bilgi kullandıkları kavramları anlamlı öğrenmedikleri görülmüştür.
5. Öğretmen adaylarında lisans eğitiminin ortaöğretimdeki bilişsel yapılarını üst seviyede artıracak etkiyi yapmadığı düşünülmektedir.

6. Öğretmen adaylarının konu alan bilgilerinde eksiklikler olduğu görülmektedir.
7. Öğretme adaylarının daha çok işlemsel örneklere yer verdikleri kavramsal örneklere daha az yer verdikleri görülmüştür.
8. Öğretmen adayları örnek uzay ve örnekleme, bağımsız olay ve farklı olay, örnek uzay ve evrensel küme, örnek uzay ve örnek olay, olay ve olasılık kavramları arasında kavram yanılgılarına düştükleri görülmüştür.

5.2. Öneriler

Araştırmanın sonuçlarından yola çıkarak şu önerilerde bulunulabilir:

1. Farklı analarda kullanılan Kelime İlişkilendirme Testinin soyut kavramlar içeren matematik alanında kullanımına az sayıda rastlanılmıştır. Bu sebeple matematik kavramlarının öğrencilerin zihinlerinde nasıl ve ne düzeyde ilişkilendirildiğini tespit etmek amacıyla başka matematik kavramları için de kullanılabilir.
2. Kelime İlişkilendirme Testi hem farklı düzeydeki öğrenciler için hem de öğretmen ve öğretmen adayları içinde kullanılarak matematiksel kavramların zihinlerdeki bilişsel yapıları incelenmesi şeklinde ölçme değerlendirme yapılarak eksiklikler giderilebilir.
3. Eğitim sistemi içinde kavramlar arası ilişkileri daha iyi görmek için değerlendirme amaçlı kavram haritalarına geniş yer verilebilir.
4. Eğitim ve öğretim sürecinde öğrencilerin anlamlı öğrenmelerini sağlayacak öğretim yöntemleri kullanılmalıdır.
5. Üniversitelerde işlemsel bilgi yerine kavramsal öğrenmeye önem verilmelidir.
6. Eğitim ve öğretimin farklı kademeleri için de bu çalışma yapılabilir.

KAYNAKÇA

- Akınoğlu, O. (1995). *İlköğretim Okulu Öğrencilerinin Matematik Kavramları Gelişiminde Öğretmen, Öğrenci ve Ailenin Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, MARMARA ÜNİVERSİTESİ Sosyal Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Akkurt, Z. (2010). *Kavram Haritaları Yardımıyla İlköğretim Öğretmen Adaylarının Geometrik Kavramları İlişkilendirmeleri Üzerine Bir İnceleme*. Yüksek Lisans Tezi, HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Akkuş, G. (2013). *6. Sınıf Öğrencilerinde Dolaşım Sistemi Konusunda Görülen Kavram Yanılgılarının Giderilmesinde Bilgisayar Destekli Kavram Haritalarının Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Akpınar, B. (2011). Biliş ve Üstbiliş (Metabiliş) Kavramlarının Zihin Felsefesi Açısından Analizi. *Electronic Turkish Studies*, 6(4), 353-365.
- Aktepe, V., Cepheci, E., İrmak, S. ve Palaz, Ş. (2017). Hayat Bilgisi Dersinde Kavram Öğretimi ve Kavram Öğretiminde Kullanılabilecek Teknikler Üzerine Kuramsal Bir Çalışma. *Uluslar Arası Sosyal Bilimler Eğitimi Dergisi*, 3(1), 33-50.
- Altun, M. (2006). Matematik Öğretiminde Gelişmeler. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2), 223-238.
- Altun, M. (2014). *Liselerde Matematik Öğretimi* (6.Baskı). Bursa: Aktüel Yayıncılık.
- Arı, E. ve Topçu, B. (2013). İlköğretim 6-7 ve 8. Sınıflarında Öğrenim Gören Öğrencilerin Matematik Dersinde İstatistik ve Olasılık Konusuna Karşı Tutumlarının Sınıf Düzeyi Bakımından Değerlendirilmesi: Afyonkarahisar İli Örneği. *Erzincan University Journal of Science and Technology*, 6(1), 87-98.
- Ata, A. (2013). *Öğretmen Adaylarının Olasılık Konusuna İlişkin Kavramsal ve İşlemsel Bilgi Düzeylerinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Aydın, H. (2000). Öğrenme ve Öğretme Kuramlarının Eğitim İletişimine Katkısı. *Kurgu Dergisi*, 17, 183-197.
- Bahar, M., Johnstone, A.H. and 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. ve Özatlı, S. (2003). Kelime İletişim Testi Yöntemi İle Lise 1. Sınıf Öğrencilerinin Canlıların Temel Bileşenleri Konusundaki Bilişsel Yapılarının Araştırılması. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 5(2), 75-85.
- Baki, A. (2008). *Kuramdan Uygulamaya Matematik Eğitimi*. Ankara: Harf Yayıncılık.
- Baş, F., Çakmak, Z., Işık, A. ve Bekdemir, M. (2015). Öğretim Elemanları İle Öğrencilerin Derste Oluşturduğu Tanımlar Arasındaki Farklar ve Sebepleri. *İlköğretim Online* 14(4), 1276-1289. doi: <http://dx.doi.org/10.17051/io.2015.57250>

- Ben-Zvi, D., and Garfield, J. (2004). *The Challenge of Developing Statistical Literacy, Reasoning And Thinking*. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer academic publishers.
- Berkant, H. G. (2007). *Dokuzuncu Sınıf Biyoloji Dersinde Yapıcı Öğrenme Temelli Hazırlanan Anlamlı Nedensel Düşünmeye Dayalı Öğretimin Öğrencilerin Anlamlı Nedensel Düşüncelerine, Akademik Başarılarına, Kalıcılığa ve Günlük Yaşam Davranışlarına Etkisi*. Doktora Tezi, ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Birgin, O. ve Gürbüz, R. (2009). İlköğretim II. Kademe Öğrencilerinin Rasyonel Sayılar Konusundaki İşlemsel ve Kavramsal Bilgi Düzeylerinin İncelenmesi. *Eğitim Fakültesi Dergisi XXII (2)*, 529-550.
- Bulut, S. (2001). Matematik Öğretmen Adaylarının Olasılık Performanslarının İncelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20, 33-39.
- Bulut, S., Yetkin, İ. E., ve Kazak, S. (2002). Matematik Öğretmen Adaylarının Olasılık Başarısı, Olasılık ve Matematiğe Yönelik Tutumlarının Cinsiyete Göre İncelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(22), 21-28.
- Bulut, S. ve Şahin, B. (2003). Ortaöğretim Öğrencilerinin ve Matematik Öğretmen Adaylarının Olasılık Kavramları İle İlgili Başarılarının İncelenmesi. *Eğitim ve Bilim*, 28(130), 3-7.
- Büyüköztürk, Ş. (2012). *Örnekleme Yöntemleri*. Erişim tarihi: 29.09.2018, <http://w3.balikesir.edu.tr/~msackes/wp/wp-content/uploads/2012/03/BAY-Final-Konulari.pdf>
- Cardellini, L., and Bahar, M. (2000). Monitoring the Learning of Chemistry Through Word Association Tests. *Australian Chemistry Resource Book*, 19, 59-69.
- Coşkun, M. (2013). *Matematik Kavramları Öğretiminde Öyküleştirme Yönteminin Tutuma ve Başarıya Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, AHİ EVRAN ÜNİVERSİTESİ Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kırşehir.
- Çakmak, Z., Konyalıoğlu, A. C. ve Işık, A. (2014). İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Üç Boyutlu Cisimlere İlişkin Konu Alan Bilgilerinin İncelenmesi. *Middle Eastern and African Journal of Educational Research*, 8, 28-44.
- Çakmak, Z. T. ve Durmuş, S. (2015). İlköğretim 6-8. Sınıf Öğrencilerinin İstatistik ve Olasılık Öğrenme Alanında Zorlandıkları Kavram ve Konuların Belirlenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(2), 27-58.
- Çakmak, Z., Çetin, Ö. F., ve Bekdemir, M. (2016). Sekizinci Sınıf Öğrencilerinin İstatistik Konusundaki Matematiksel Dil Becerilerinin Yapısal Eşitlik Modeli İle İncelenmesi. *İlköğretim Online*, 15(2), 299-317. doi: <http://dx.doi.org/10.17051/io.2016.73927>
- Çepni, S. (2014). *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş*. Trabzon.
- Dede, Y. ve Argün, Z. (2004). Starting Point Of Mathematical Thinking: The Role of Mathematical Concepts. *Educational Administration In Theory & Practice*, 39, 338-355.

- Demirbaş, M. ve Yağbasan, R. (2005). Sosyal Öğrenme Teorisine Dayalı Öğretim Etkinliklerinin, Öğrencilerin Bilimsel Tutumlarının Kalıcılığına Olan Etkisinin İncelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(2), 363-382.
- Demirci, Ö., Özkaya, M., ve Konyalıoğlu, A. C. (2017). Öğretmen Adaylarının Olasılık Konusuna İlişkin Hata Yaklaşımları. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(2), 153-172.
- Deveci, H., Köse Çengelci, T., ve Bayır-Gürdoğan, Ö. (2014). Öğretmen Adaylarının Sosyal Bilimler ve Sosyal Bilgiler Kavramlarına İlişkin Bilişsel Yapıları: Kelime İlişkilendirme Testi Uygulaması. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 7(16), 101-124.
- Doğan, N. (2009). Bilgisayar Destekli İstatistik Öğretiminin Başarıya ve İstatistiğe Karşı Tutuma Etkisi. *Eğitim ve Bilim*, 34(154), 3-16.
- Doğan, A., Özkan, K., Karlı Çakır, N., Baysal, D. ve Gün, P. (2012). İlköğretim İkinci Kademe Öğrencilerinin Yamuk Kavramına Ait Yanılgıları ve Bu Yanılgıların Sınıf Seviyelerine Göre Değişimi. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi* 5(1), 104-116.
- Doğan, A. (2013). Üstbiliş ve Üstbilişe Dayalı Öğretim. *Middle Eastern & African Journal of Educational Research*, 3, 6-20.
- Doruk, B. K. (2015). Yaratıcı Yazma Etkinliklerinin Matematik Öğretmeni Adaylarının Sayılar Konusundaki Bilişsel Yapılarına Etkisinin İncelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 15(1), 105-128.
- 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.
- Ercan, F., Taşdere, A. ve Ercan, N. (2010). Kelime İlişkilendirme Testi Aracılığıyla Bilişsel Yapının ve Kavramsal Değişimin Gözlenmesi. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7(2), 136-154.
- Erdoğan, A. (2017a). Investigation of Mathematics Teacher Candidates Conceptual Structures about Measurement through Word Association Test The Example of Turkey. *Journal of Education and Training Studies*, 5(12), 162–173.
- Erdoğan, A. (2017b). Examining Pre-service Mathematics Teachers' Conceptual Structures About "Geometry". *Journal of Education and Practice*, 8(27), 65-74.
- Eren, F. (2012). *İlköğretim Öğrencilerinin Bilişim Teknolojileri Algularının Kelime İlişkilendirme Testi Kullanılarak İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Ersoy, E., ve Başer, N. (2014). "İstatistik ve Olasılık" Dersinin Senaryo ile Öğretim Süreci Sonunda Öğrencilerin Eleştirel Düşünme Eğilimlerindeki Değişim. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(1), 207-230.
- Evrekli, E., İnel, D., ve Balım, A. G. (2007). Kavram ve Zihin Haritası Kullanımının Öğrencilerin Kavramları Anlama Düzeyleri İle Fen ve Teknolojiye Yönelik

- Tutumları Üzerindeki Etkileri. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 229-250.
- Gökbaş, H. (2016). *Matematik Öğretmen Adaylarının Fonksiyon, Bağlıntı ve İşlem İle İlgili Kavramsal Yapılarının İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Gökbaş, H. ve Erdoğan, A. (2016). Matematik Öğretmen Adaylarının Fonksiyon Hakkındaki Kavramsal Yapıları. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 5(3), 208-217.
- Green, D. R. (1979). The Chance And Probability Concepts Project. *Teaching Statistics*, 1(3), 66-71.
- Güçlüer, E. (2006). *İlköğretim Fen Bilgisi Eğitiminde Kavram Haritaları İle Verilen Bilişsel Desteğin Başarıya Hatırda Tutmaya ve Fen Bilgisi Dersine İlişkin Tutuma Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Gülten, D., Ergin, H. ve Avcı, R. (2009). Bilgiyi İşleme Kuramı ve Anlamlandırmanın Matematik Öğretimi Üzerindeki Etkisi. *Hasan Ali Yücel Eğitim Fakültesi Dergisi* 12(2), 1-10.
- Gürbüz, R. (2006). Olasılık Kavramlarıyla İlgili Geliştirilen Öğretim Materyallerinin Öğrencilerin Kavramsal Gelişimine Etkisi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi*, 20(1), 59-68.
- Gürbüz, R. (2007). Olasılık Konusunda Geliştirilen Materyallere Dayalı Öğretime İlişkin Öğretmen ve Öğrenci Görüşleri. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 15(1), 259-270.
- Gürsoy, K., Güler, M., ve Çelik, R. (2014). Ortaokul 7. ve 8. Sınıf Öğrencilerinin İstatistiğe Karşı Tutumlarının Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 5(1), 60-72.
- Fidan, N. (1986). *Okulda Öğrenme ve Öğretme*. Ankara: Kadioğlu Matbaası.
- Işıklı, M., Taşdere, A. ve Göz, N.L. (2011). Kelime İlişkilendirme Testi Aracılığıyla Öğretmen Adaylarının Atatürk İlkelerine Yönelik Bilişsel Yapılarının İncelenmesi. *Uşak Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 4(1), 50-72.
- İşnas, S. (2011). *Masal Türünün Çocuktaki Kavram Gelişimine Etkisi Üzerine Bir Araştırma (Cahit Zarifoğlu Örneği)*. Yüksek Lisans Tezi AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ Sosyal Bilimler Enstitüsü, Afyonkarahisar.
- Kaptan, F. (1998). Fen Öğretiminde Kavram Haritası Yönteminin Kullanılması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(14), 95-99.
- Karaaslan, K. G. ve Ay, Z. S. (2017). Öğretmen Adaylarının Olasılık Konusuna İlişkin Alan Bilgilerinin Kavramsal-İşlemsel Bilgi Kapsamında İncelenmesi. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 17(2), 716-736.
- Kaya, B., ve Akış, A. (2015). Coğrafya Öğrencilerinin “Hava” Kavramıyla İlgili Bilişsel Yapılarının Kelime İlişkilendirme Testi İle Belirlenmesi. *Turkish Studies*

International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic Volume 10/7 Spring, 557-574. Doi:10.7827/TurkishStudies.8166

- Kaynar, Y. ve Halat, E. (2012). İlköğretim II. kademe matematik öğretim programının “Olasılık ve İstatistik” alt öğrenme alanının “İstatistik” boyutunun incelenmesi. *X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi*.
- Kazak, S. (2012). Olasılık Konusu Öğrencilere Neden Zor Gelmektedir. (Editör: Erhan Bingölbali ve M. Fatih Özmantar). *İlköğretimde Karşılaşılan Matematiksel Zorluklar ve Çözüm Önerileri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Keleş, E. ve Çepni, S. (2006). Beyin ve Öğrenme. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 3(2), 66-82.
- Kempa, R. F., and Nicholls, C. E. (1983). Problem Solving Ability and Cognitive Structure n Exploratory Investigation. *European Journal of Science Education*, 5(2), 171-184.
- Keser, S. (2017). *Matematik Öğretmen Adaylarının Trigonometri Kavramına İlişkin Bilişsel Yapılarının İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Keskin Dinçer, S. (2015). *Matematik Dersinde Kavram Haritası Kullanımı: Öğrencilerin Matematiksel Güçleri Üzerindeki Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Kıroğlu, Ş. (2010). *Fen ve Teknoloji Öğretiminde Bellek Destekleyici Stratejilerin Öğrencilerin Başarıları Üzerine Etkileri*. Yüksek Lisans Tezi, SELÇUK ÜNİVERSİTESİ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Konyalıoğlu, A. C, Gedik, M. ve Özkaya, S. D. (2012). Matematik Öğretmen Adaylarının Konu Alan Bilgilerinin Hataya Yaklaşımları Açısından İncelenmesi. *Iğdır Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 2 (2,Ek:A): 27-32.
- Koparan, T. ve Akıncı, M. (2015). İstatistik Öğretiminde Yeni Yaklaşımlar. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi* 4(1), 36-45.
- Korkmaz, A.İ. (2006). *Anlamlı Öğrenme Yaklaşımına Dayalı Bilgisayar Destekli 7. Sınıf Fen Bilgisi Dersi İçin Hazırlanan Bir Ders Yazılımının Öğrencilerin Akademik Başarılarına ve Kalıcılığa Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Kostova, Z., and Radoynovska, B. (2010). Motivating Students'learning Using Word Association Test And Concept Maps. *Bulgarian Journal of Science & Education Policy*, 4(1), 62-98.
- Kurt, H. (2013). Biyoloji Öğretmen Adaylarının “Enzim” Konusundaki Bilişsel Yapılarının Belirlenmesi. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 33(2), 211-243.
- Kurt, H. (2013). Biyoloji Öğretmen Adaylarının" Bağışıklık" Konusundaki Bilişsel Yapıları. *Dicle University Journal Of Ziya Gokalp Education Faculty*, 21, 242-264.

- Kurt, H., ve Ekici, G. (2013). Biyoloji Öğretmen Adaylarının “Bakteri” Konusundaki Bilişsel Yapılarının ve Alternatif Kavramlarının Belirlenmesi. *Turkish Studies*, 8(8), 885-910.
- Kurtuldu, M.K. (2007). *Bilgiyi İşleme Modeline Dayalı Pişano Eğitiminde Genel Öğrenme Stratejilerinin Yeri ve Görsel İmajlar Oluşturma Yönteminin Kullanılabilirlik Düzeyi*. Doktora Tezi, GAZİ ÜNİVERSİTESİ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kurt, H., Ekici, G. ve Aksu, Ö., (2013). Tuz: Biyoloji Öğretmen Adaylarının Zihinsel Modelleri. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 2(4), 244-255.
- Lancaster, S. (2007). *Preservice Teachers and Statistics: Interrelationships Between Content Confidence, Knowledge, and Attitudes; Pedagogical Beliefs; Classroom Practices; and Teacher Interest in Professional Development in Statistics*. Unpublished Ph.D. dissertation, University of Oklahoma, Norman.
- Memnun, D. S. (2008a). Olasılık Kavramlarının Öğrenilmesinde Karşılaşılan Zorluklar Bu Kavramların Öğrenilememe Nedenleri ve Çözüm Önerileri. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 9(15), 89-101.
- Memnun, D.S. (2008b). Sekizinci Sınıfta Permütasyon ve Olasılık Konularının Aktif Öğrenme İle Öğretiminin Uygulama Düzeyi Öğrenci Başarısına Etkisi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, XXI(2), 403-426.
- Miles, M.B. and Huberman, A.M. (1994). *Qualitative Data Analysis: An Expanded Sourcebook* (2nd ed.). Thousand Oaks, California: SAGE.
- Molnar, A. (2016). High School Mathematics Teachers’ Understanding of Independent Events. In *13th International Congress on Mathematical Education, Hamburg, Germany*. http://iase-web.org/documents/papers/icme13/ICME13_L9_Molnar.pdf. Accessed June (Vol. 25, p. 2017).
- Özatlı, N. S. (2006). *Öğrencilerin Biyoloji Derslerinde Zor Olarak Algıladıkları Konuların Tespiti ve Boşaltım Sistemi Konusundaki Bilişsel Yapılarının Yeni Teknikler İle Ortaya Konması* (Yayınlanmamış Doktora Tezi). BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Eğitimi Anabilim Dalı, Balıkesir.
- Özdemir, M. (2010). Nitel Veri Analizi: Sosyal Bilimlerde Yöntembilim Sorunsalı Üzerine Bir Çalışma. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11(1), 323-343.
- Özdemir, B. G. (2017). Öğretmen Adaylarının Olasılık Kavramlarına İlişkin Alan Bilgileri: Ayrık-Ayrık Olmayan Olaylar, Bağımlı-Bağımsız Olaylar. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 5(3), 693-713.
- Özsoy, G. (2008). Üstbiliş. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi* 6(4), 713-740.
- Öztuna, A. (2002). *Kavram Haritalarının Grup Döngüsünde Yapılandırılmasının Başarıya ve Kavram Gelişimine Etkisi*. Yüksek Lisans Tezi, MARMARA ÜNİVERSİTESİ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

- Öztürk, G. (2005). *İlköğretim 8.Sınıf Düzeyinde Permütasyon ve Olasılık Ünitesinin Bilgisayar Destekli Öğretim Tasarımı*. Yüksek Lisans Tezi, BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ Fen Bilimleri Enstitüsü OFMA Matematik Eğitimi Anabilim Dalı, Balıkesir.
- Polat, G. (2013). 9. Sınıf Öğrencilerinin Çevreye İlişkin Bilişsel Yapılarının Kelime İlişkilendirme Test Tekniği İle Tespiti. *Necatibey Eğitim Fakültesi Elektronik Fen ve Matematik Eğitimi Dergisi*, 7(1), 97-120.
- Senemoğlu, N. (2004). *Gelişim Öğrenme ve Öğretim Kuramdan Uygulamaya*. Ankara: Gazi Kitapevi.
- Sevimli, N.E. (2010). *Matematik Öğretmen Adaylarının İstatistik Dersi Konularındaki Kavram Yanılgıları; İstatistik Dersine Yönelik Öz Yeterlilik İnançları ve Tutumlarının İncelenmesi*. Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, MARMARA ÜNİVERSİTESİ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Şendur, G. (2004). *Buharlaştırma, Kaynama Konularındaki Kavram Yanılgılarının Önlenmesi İçin Ausubel' in Anlamalı Öğretme Yönteminin Uygulanması*. Yüksek Lisans tezi, DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Toluk Uçar Z. (2011). Öğretmen Adaylarının Pedagojik İçerik Bilgisi: Öğretimsel Açıklamalar. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 2(2),87-102.
- Turan, S. B. (2016). *Matematik Öğretmen Adaylarının Limit kavramına İlişkin Bilişsel Yapılarının Kelime İlişkilendirme Testi İle İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Turan, S.B. ve Erdoğan, A. (2016). Matematik Öğretmen Adaylarının Süreklilik İle İlgili Kavramsal Yapıları. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 5(3), 194-207.
- Turan, S.B. ve Erdoğan, A. (2016). Matematik Öğretmen Adaylarının Limit İle İlgili Kavramsal Yapılarının İncelenmesi. *Eğitim ve Öğretim Araştırmaları Dergisi*, 6(1), 397-410.
- Uçak, N. Ö. ve Güzeldere, Ş. O. (2006). Bilişsel Yapının ve İşlemlerin Bilgi Arama Davranışı Üzerine Etkisi. *Türk Kütüphaneciliği*, 20(1), 7-28.
- Ulus, L. (2005). *Ankara İl Merkezinde Görev Yapan Anaokulu ve Anasınıfı Öğretmenlerinin 5-6 Yaş Çocuklarının Kavram Gelişimine İlişkin Bilgi Düzeyleri ve Eğitim Programında Kavram Gelişimini Destekleyici Etkinliklere Ne Derece Yer Verdiklerine İlişkin Görüşlerinin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, GAZİ ÜNİVERSİTESİ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Umay, A. (1996). Matematik Öğretimi ve Ölçülmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(12), 145-149.
- Ülgen, G. (1994). *Eğitim Psikolojisi: Kavramlar, İlkeler, Yöntemler. Kuramlar ve Uygulamalar*. Ankara: Lazer Ofset Matbaası.
- Ülgen, G. (2004). *Kavram Geliştirme: Kuramlar ve Uygulamalar*. Ankara: Pegem-A Yayıncılık.

- Ültanır, Y. G. (1997). *Öğrenme Kuramları*. Ankara: Hatiboğlu Yayınevi.
- Vanhoof, S., Castro Sotos, A. E., Onghena, P., Verschaffel, L., Van Dooren, W., and Van den Noortgate, W. (2006). Attitudes Toward Statistics and Their Relationship With Short-And Long-Term Exam Results. *Journal of Statistics Education*, 14(3). DOI: 10.1080/10691898.2006.11910588
- Yağdıran, E. (2005). *Ortaöğretim 9.Sınıf Fonksiyonlar Ünitesinin Çalışma Yaprakları, Vee Diyagramları ve Kavram Haritası Kullanılarak Öğretilmesi*. Yüksek Lisans Tezi, BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ Fen Bilimleri Enstitüsü, Balıkesir.
- Yeşildere, S. (2007). İlköğretim Matematik Öğretmen Adaylarının Matematiksel Alan Dilini Kullanma Yeterlikleri. *Boğaziçi Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 24(2), 61-70.
- Yıldırım, K. (2010). Nitel Araştırmalarda Niteliği Artırma. *Elementary Education Online*, 9(1), 79-92. Erişim adresi: <http://ilkogretim-online.org.tr/index.php/io/article/view/1860/1696>
- Yılmaz, D. (2011). *Öğrenme Stratejilerinin Öğrenme Stilleri ve Bazı Değişkenler Açısından İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, SELÇUK ÜNİVERSİTESİ Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Yılmaz, K., ve Çolak, R. (2011). Kavramlara Genel Bir Bakış: Kavramların ve Kavram Haritalarının Pedagojik Açından İncelenmesi. *Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 15(1), 185-204.
- Yılmaz, S. (2005). Bilgiyi İşleme Modeline Dayalı Bir Dersin Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Manyetizma Konusundaki Başarılarına Etkisi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 28(28), 236-243.

EKLER

EK-1

Ad Soyad (Öğrenci No):

Cinsiyet:

Yaş:

- “**OLASILIK**” kavramı size hangi kavramları çağrıştırıyor? “**OLASILIK**” kavramının çağrıştırdığı **10 kavram** yazınız (**Süre 30 saniyedir.**).

OLASILIK:.....

OLASILIK:.....

OLASILIK:.....

OLASILIK:.....

OLASILIK:.....

OLASILIK:.....

OLASILIK:.....

OLASILIK:.....

OLASILIK:.....

OLASILIK:.....

- Yukarıda yazdığınız anahtar kavramlarla ilgili **bir cümle** kurunuz. (**Süre: 1 dk.**)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- Olasılık kavramıyla ilgili bildiklerinizi **Şekille** veya **Resimle** anlatınız. (**Süre: 5 dk.**)

EK-2

Ad Soyad (Öğrenci No):

Cinsiyet:

Yaş:

- “İSTATİSTİK” kavramı size hangi kavramları çağrıştırıyor? “İSTATİSTİK” kavramının çağrıştırdığı **10 kavram** yazınız (Süre 30 saniyedir.).

İSTATİSTİK:.....

İSTATİSTİK:.....

İSTATİSTİK:.....

İSTATİSTİK:.....

İSTATİSTİK:.....

İSTATİSTİK:.....

İSTATİSTİK:.....

İSTATİSTİK:.....

İSTATİSTİK:.....

İSTATİSTİK:.....

- Yukarıda yazdığınız anahtar kavramlarla ilgili **bir cümle** kurunuz. (Süre: 1 dk.)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- İstatistik kavramıyla ilgili bildiklerinizi **Şekille** veya **Resimle** anlatınız.(Süre: 5 dk.)