

T.C.
Marmara Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Ana Bilim Dalı
Ortaöğretim Matematik Eğitimi Bilim Dalı

**MATEMATİK ÖĞRETMEN ADAYLARININ
İSTATİSTİK DERSİ KONULARINDAKİ KAVRAM
YANILGILARI; İSTATİSTİK DERSİNE YÖNELİK ÖZ
YETERLİLİK İNANÇLARI VE TUTUMLARININ
İNCELENMESİ**

Yüksek Lisans Tezi

Nur Esra SEVİMLİ

İstanbul, 2010

T.C.
Marmara Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Ana Bilim Dalı
Ortaöğretim Matematik Eğitimi Bilim Dalı

**MATEMATİK ÖĞRETMEN ADAYLARININ
İSTATİSTİK DERSİ KONULARINDAKİ KAVRAM
YANILGILARI; İSTATİSTİK DERSİNE YÖNELİK ÖZ
YETERLİLİK İNANÇLARI VE TUTUMLARININ
İNCELENMESİ**

Yüksek Lisans Tezi

Nur Esra SEVİMLİ

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Emin AYDIN

İstanbul, 2010

T.C.
Marmara Üniversitesi
Eğitim Bilimleri Enstitüsü
Ortaöğretim Fen ve Matematik Alanları Eğitimi Ana Bilim Dalı
Ortaöğretim Matematik Eğitimi Bilim Dalı

Nur Esra SEVİMLİ tarafından hazırlanan MATEMATİK ÖĞRETMEN ADAYLARININ İSTATİSTİK DERSİ KONULARINDAKİ KAVRAM YANILGILARI; İSTATİSTİK DERSİNE YÖNELİK ÖZ YETERLİLİK İNANÇLARI VE TUTUMLARININ İNCELENMESİ başlıklı bu çalışma, 09.06.2010 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

İmzalar

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Emin AYDIN

Jüri Üyesi: Yrd. Doç. Dr. Ali DELİCE

Jüri Üyesi: Yrd. Doç. Dr. Mustafa ÇAKIR



ÖNSÖZ

İstatistik, matematiğin önemli uygulama alanlarından biridir. Bunun doğal bir sonucu olarak da pek çok istatistik yöntem ve tekniği ve bunların uygulanışı değişik matematik yöntem ve teknikleriyle yakından ilişkilidir. Bu ilişkiden dolayı, matematik bilgisini “yeterli” görmeyenler, genellikle istatistikten çekinirler ya da korkarlar. Birçok istatistik yöntem ve tekniğini anlamada matematik bilgisinin sağlayabileceği kolaylıklar göz ardı edilemez. Ülkemizde, lise ve dengi okullarda kazandırılmaya çalışılan matematik bilgisi birçok istatistik yöntem ve tekniğini gereğince kavrayıp uygulayabilmek için yeterlidir. Lisans ve yüksek lisans düzeyinde verilen istatistik dersi, öğrencilerin geçmiş matematik bilgilerini kullanabilecekleri ve bilgiler arasında geçiş sağlayabilecekleri önemli bir alandır. Bu çalışmada, matematik öğretmen adaylarının istatistik dersi konularındaki temel kavram yanılgıları, derse yönelik öz yeterlilik inançları ve derse yönelik tutumları ele alınarak, değişkenlerin arasındaki ilişkiye bakılmış, öğretmen adaylarının başarıları değerlendirilmiştir. Yüksek lisans düzeyinde verilen istatistik dersinin, öz yeterlilik, kavram yanılgısı ve tutum değişkenleri açısından ele alınmasından dolayı, eserimin matematik eğitimi alan yazınına katkı sağlayacağını düşünüyorum.

Çalışmam boyunca bana yardımcı olan çok değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Emin AYDIN 'a ve tez jüri üyesi olarak davetimizi kabul eden ve sundukları görüşlerle çalışmama geri bildirim sağlayan değerli hocalarım Yrd. Doç. Dr. Ali DELİCE' ye ve Yrd. Doç. Dr. Mustafa ÇAKIR 'a teşekkür ederim. Çalışmam boyunca moral desteği sağlayan ve gerekli zamanı ayırmada büyük fedakârlık gösteren eşim Eyüp SEVİMLİ' ye, her türlü manevi desteği sunan ve her zaman yanımda olan anneme ve ablama şükranlarımı ifade etmeliyim. Ayrıca bu çalışmayı oluşturmamda büyük katkıları olan Marmara Üniversitesi Matematik Eğitimi Tezsiz Yüksek Lisans öğrencilerine ve teknik konularda destek sağlayan sevgili Işık Emel YENGİN' e teşekkür ederim.

Haziran 2010

Nur Esra SEVİMLİ

SİMGELER VE AÇIKLAMALARI

Simge Açıklama

$\bar{X}$: Aritmetik Ortalama

S : Standart Sapma

t : t Değeri

p : p Değeri

S d : Serbestlik Derecesi

F : F Değeri

n : Öğrenci Sayısı

ÖZET

MATEMATİK ÖĞRETMEN ADAYLARININ İSTATİSTİK DERSİ KONULARINDAKİ KAVRAM YANILGILARI; İSTATİSTİK DERSİNE YÖNELİK ÖZ YETERLİLİK İNANÇLARI VE TUTUMLARININ İNCELENMESİ

Olasılık ve istatistik dersleri, öğrenciler tarafından sıklıkla ilgisiz ve sıkıcı olarak tanımlanmaktadır. Bu durumun gerekçelerinden biri de, derslerin daha çok öğretmen merkezli teorik-ispata alt yapısıyla işlenmesidir. Oysa matematik eğitimcileri her düzeyde istatistiksel düşünme becerileri öğretiminin önemine değinmektedir. Bu çalışmanın amacı, matematik öğretmen adaylarının istatistik dersi konularındaki kavram yanlışlarının, istatistik dersine yönelik öz yeterlilik inançlarının ve tutumlarının incelenmesidir. Araştırmada, matematik öğretmen adaylarının istatistik dersindeki başarıları, öz yeterlilik inançları ve tutumlarının; cinsiyet bağlamında farklılık gösterip göstermediği ve birbirleri ile olan ilişkileri incelenmiştir.

Araştırmanın örneklemini 2009-2010 öğretim yılı, Marmara Üniversitesi Atatürk Eğitim Fakültesi Matematik Öğretmenliği yüksek lisans programında öğrenim gören toplam 102 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Veri toplama araçları olarak İstatistik Kavram Testi, İstatistik Dersine Yönelik Öz Yeterlilik İnanç Ölçeği ve İstatistik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Veri analizinde frekans ve yüzde oranları, bağımsız t-testi, basit korelasyon kullanılmıştır.

Analiz sonuçları, matematik öğretmen adaylarının istatistik kavram testi başarılarının düşük olduğu ve öğretmen adaylarının olasılık, normal dağılım, grafik yorumlama, hipotez testleri, örneklem dağılımları, korelasyon konularında kavram yanlışlarına sahip olduklarını göstermektedir. Adayların istatistik dersine yönelik öz yeterlilik inançlarının yüksek düzeyde ve istatistik dersine karşı tutumlarının ise orta düzeyde olduğu sonucuna varılmıştır. Ayrıca matematik öğretmen adaylarının İstatistik Kavram Testi başarıları, istatistik dersine yönelik öz yeterlilik inançları ve tutumları

arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki olduğu görülmekle birlikte; cinsiyet bağlamında anlamlı bir farka rastlanılmamıştır.

Anahtar Sözcükler: İstatistik Dersi, Matematik Öğretmen Adayları, Öz Yeterlilik İnancı, Kavram Yanılgıları, Tutum.

ABSTRACT

EXAMINING PRE-SERVICE MATHEMATICS TEACHERS' MISCONCEPTIONS; SELF-EFFICACY BELIEFS AND ATTITUDES TOWARDS STATISTICS

Probability and mathematical statistics classes are often described by the students enrolled as being dry and irrelevant. Potential reasons are that the material is often presented in a teacher-centered, theorem-proof lecture format. Mathematic educators recognize the importance of teaching statistical thinking at all levels. The purpose of this study was to explore pre-service mathematics teachers' misconceptions in statistics subjects, their self efficacy beliefs and attitudes toward statistics lesson. In the study, the relationship between pre-service mathematics teachers' achievements, their self-efficacy perceptions and attitudes were analyzed among each other and also in the context of gender difference. The present study was conducted at 2009 – 2010 academic year with a total number of 102 graduate pre-service mathematics teachers who enrolled at mathematics teacher education programs of Marmara University, Faculty of Ataturk Education. Data were collected utilizing three questionnaires: the Statistics Self- Efficacy Belief Instrument, Statistics Concept Test, and Statistics Lesson Attitude Scale. Descriptive statistics, Independent t-test, correlation and were used in data analysis.

Data analysis showed that participants' statistics achievement was low. They had some misconceptions in probability, normal distribution, hypothesis testing, interpreting graphics, sampling distributions, correlation subjects. They had high level of self-efficacy beliefs in statistics lesson and moderate attitude toward statistics lesson. In addition, there were positive and significant relationships among pre-service mathematics teachers' level of achievements, attitude toward statistics lesson and their efficacy beliefs regarding statistics lesson. No statistically significant relation was found among variables in the context of gender.

Key Words: Statistics Lesson, Pre-Service Mathematics Teachers, Misconception, Self Efficacy Belief, Attitude

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ.....	I
ÖZET.....	III
ABSTRACT.....	V
İÇİNDEKİLER.....	VI
TABLOLAR.....	IX
ŞEKİLLER.....	XI
I.GİRİŞ.....	1
1.1.PROBLEM DURUMU.....	2
1.1.1.Problem Cümlesi.....	6
1.1.2. Alt Problemler.....	6
1.1.3. Hipotezler.....	7
1.2.ARAŞTIRMANIN AMACI.....	7
1.3.ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ.....	8
1.4.ARAŞTIRMANIN VARSAYIMLARI.....	10
1.5.ARAŞTIRMANIN SINIRLILIKLARI.....	11
1.6.TANIMLAR/ TERİMLER.....	11
II. İLGİLİ ALAN YAZIN.....	15
2.1. SOSYAL ÖĞRENME KURAMINA GÖRE YETERLİLİK TEORİSİ VE ÖZ YETERLİLİK İNANCI.....	15
2.1.1. Öz Yeterlilik İnancının Önemi ve Öz Yeterlilik İnancını Etkileyen Etmenler.....	18
2.1.2. İstatistik Dersine Yönelik Öz Yeterlilik İnancı.....	19
2.1.3. Öz Yeterlilik İnancılarının Belirlenmesinde Kullanılabilecek Ölçme Araçları.....	22
2.1.4. Öz Yeterlilik Algısı İle İlgili Yapılan Araştırmalar.....	23
2.2. TUTUMUN KAPSAMI VE TUTUM TANIMININ GELİŞİM SÜRECİ	31
2.2.1. Tutumların Özellikleri.....	32
2.2. 2. Tutumu Oluşturan Temel Öğeler.....	34
2.2.2.1 Bilişsel Öğeler.....	34
2.2.2.2. Duygusal Öğeler.....	35
2.2.2.3. Davranışsal Öğeler.....	36
2.2.4. Tutumların Ölçülmesi	36

2.2.5. Tutum Cümleleri.....	38
2.2.6. Tutumların Dolaylı Yoldan Ölçülmesi.....	39
2.2.7. İstatistik Dersine Yönelik Tutum İnancı.....	40
2.2.8. İstatistik Dersine Yönelik Tutum İnancı İle İlgili Araştırmalar..	42
2.3. KAVRAM YANILGILARI.....	44
2.3.1. Kavram Terimi.....	44
2.3.2. Kavram Yanılgısı (Misconception) Terimi.....	45
2.3.3. Kavram Yanılgılarının Oluşma Nedenleri.....	46
2.3.3.1. Öğrenci Kaynaklı Nedenler.....	47
2.3.3.2. Öğretmen ve Bilgi Kaynaklı Nedenler.....	47
2.3.4. Kavram Yanılgılarının Genel Karakteristikleri.....	48
2.3.5. Kavram Yanılgılarını Belirlemede Kullanılan Teknikler.....	48
2.3.5.1. Görmeye Dayalı Ölçümler.....	49
2.3.5.2. Konuşmaya Dayalı Ölçümler.....	49
2.3.5.3. Yazmaya Dayalı Ölçümler.....	49
2.3.6. İstatistik Dersine Yönelik Kavram Yanılgıları.....	51
2.3.7. İstatistik Dersine Yönelik Kavram Yanılgıları İle İlgili	56
Araştırmalar.....	56
III. YÖNTEM.....	60
3.1. ARAŞTIRMA DESENİ.....	60
3.1.1 Nicel Yaklaşımlar.....	61
3.1.1.1.Tarama Modeli.....	62
3.2.EVREN VE ÖRNEKLEM.....	63
3.3. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI.....	65
3.3.1. İstatistik Kavram Testi.....	66
3.3.1.1. Dil Geçerliği.....	68
3.3.1.2. Yapı Geçerliği.....	69
3.3.1.3. Kapsam ve Görünüş Geçerliği.....	71
3.3.1.3.1. Kavram Testi Konu Alanlarının Kapsamı.....	71
3.3.1.3.2. İKT'nin Görünüş Geçerliği.....	74
3.3.1.4. Güvenirlilik Çalışması.....	74
3.3.2. İstatistik Dersine Yönelik Öz Yeterlilik Ölçeği.....	76
3.3.2.1. İstatistik Dersine Yönelik Öz Yeterlilik Ölçeği' nin Türkçe'ye Çeviri Çalışması.....	77

3.3.2.2. Yapı Geçerliği.....	77
3.3.2.3. İÖYÖ' nün Güvenirliğine İlişkin Bulgular.....	80
3.3.3. İstatistik Dersi Tutum Ölçeği.....	82
3.4. VERİ ANALİZİ.....	88
IV. BULGULAR VE YORUMLAR.....	90
4.1. ALT PROBLEMLERE AİT BULGULARIN DEĞERLENDİRİLMESİ	90
4.1.1. Birinci Alt Probleme Ait Bulgular.....	90
4.1.1. 1. Cinsiyet ve İstatistik Başarısı.....	92
4.1.2. İkinci Alt Probleme Ait Bulgular.....	93
4.1.2.1. Cinsiyet ve Tutum.....	97
4.1.3.Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular.....	97
4.1.3.1. Cinsiyet ve Öz Yeterlilik.....	99
4.1.4.Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular.....	100
4.1.5. Beşinci Alt Probleme Ait Bulgular.....	101
4.1.5.1. İstatistik Kavram Testi Çoktan Seçmeli Test Maddelerine İlişkin Bulgular.....	101
4.1.5.2. Konu Alanlarına Göre Kavram Yanılgılarının İncelenmesi	107
V. TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER.....	118
5.1. TARTIŞMA.....	118
5.1.1. İstatistik Dersindeki Kavram Yanılgıları İle Derse Yönelik Öz Yeterlilik ve Tutumların Değerlendirilmesi.....	118
5.1.2. İstatistik Dersine Yönelik Öz Yeterlilik İnancı, Tutum ve Başarı Arasındaki İlişki.....	121
5.2. SONUÇLAR.....	123
5.3. ÖNERİLER.....	124
KAYNAKLAR.....	126
EKLER.....	139
Ek-1:.....	139
Ek-2:.....	147
Ek-3:.....	149

TABLÖLAR

Tablo 1: İstatistik Dersi Genel Kavram Yanılgıları.....	54
Tablo 2: Araştırmadaki bağımsız değişkenler ve değişkenlere yönelik veri toplama araçları.....	65
Tablo 3: İstatistik Kavram Testi özellikleri (İKT).....	65
Tablo 4: İKT Temel Bileşenler Analizi Bulguları.....	69
Tablo 5: İKT'nin Tek Boyutlu Modelinde Çoklu Uyum İndeksi Sonuçları....	69
Tablo 6: İKT'nin Kapsadığı Konu Alanları ve İlgili Soru Numaraları.....	72
Tablo 7: İKT'de Normallik ve Varyans Homojenliğinin İncelenmesi	74
Tablo 8: İÖYÖ Temel Bileşenler Analizi sonuçları.....	76
Tablo 9:İÖYÖ'nün Güvenirlik Analizi.....	79
Tablo 10: İÖYÖ'de Normallik ve Varyans Homojenliğinin İncelenmesi.....	80
Tablo 11: Tutum Ölçeğindeki Maddelerin Faktör Yapısı.....	83
Tablo 12:İTÖ'de Normallik ve Varyans Homojenliğinin İncelenmesi.....	85
Tablo 13: Tutum Puanı Derecelendirme Tablosu.....	86
Tablo 14:Adayların İKT'ye Verdikleri Cevapların Betimsel İstatistiği.....	88
Tablo 15:Konu Alanlarına Göre Cevap Tür ve Yüzdeleri.....	89
Tablo 16:İstatistik Kavram Testi Puanlarına Göre Cinsiyet Farklılıklarının İncelenmesi.....	90
Tablo 17:Matematik Öğretmen Adaylarının İstatistik Dersine Yönelik Tutumların Betimsel İstatistiği.....	91
Tablo 18:İstatistik Dersine Yönelik Tutum Testi Sonuçları.....	93
Tablo 19: Adaylarının İstatistik Dersine Yönelik Tutum Puanlarına Göre Cinsiyet Farklılığının İncelenmesi	94
Tablo 20: Matematik Öğretmen Adaylarının İstatistik Dersine Yönelik Öz Yeterlilik İnançlarının Betimsel İstatistiği.....	95
Tablo 21:İstatistik Dersine Yönelik Öz Yeterlilik İnançları Testi Sonuçları...	96
Tablo 22: Adaylarının İstatistik Dersine Yönelik Öz Yeterlilik Puanlarına Göre Cinsiyet Farklılığının İncelenmesi.....	96
Tablo 23:Değişkenler Arasındaki Korelasyon Katsayıları.....	97

Tablo 24: Adaylarının İKT'ye Verdikleri Cevaplar Sonucunda Tespit Edilen Kavram Yanılgıları, Frekans ve Yüzde Dağılımları.....	98
Tablo 25: Adaylarının İKT'ye Verdikleri Cevaplar Sonucunda Tespit Edilen Doğru Kavramlar, Frekans ve Yüzde Dağılımları.....	102

ŞEKİLLER

Şekil 1: Faktör Öz değerlerine İlişkin Kırılma Noktası Grafiği.....	80
---	----

I.GİRİŞ

Bir kuruluş veya birey hangi alanda çalışırsa çalışsın, işiyle ilgili doğru kararlar alabilmek için, istatistiğe gereksinim duyar. İstatistiğin temel işlevi, karar alıcılara gerekli bilgileri sağlamada, bu bilgileri çözümlemede ve yorumlamada yardımcı olmaktır. İstatistik, evrendeki olaylar hakkında daha az sayıda veri toplayarak en az maliyetle, en kısa zamanda ve doğruluk derecesi yüksek bilimsel sonuçlara ulaşılması ve uygun kararlar alınması için teknikler geliştiren bir bilim dalıdır. İstatistik biliminin özünde düzenli bilgiler sağlayarak, bugünü tanımak ve gelecekle ilgili tahminlerde bulunmak vardır.

Yapılan birçok araştırma, öğrencilerin istatistik derslerinde, ilgi ve motivasyonlarının diğer derslere göre düşük olduğunu göstermektedir. Bunun nedenlerinden birisi de, istatistik bilgilerinin öğrencilere öğretilirken, bu bilgilerin, güncel yaşamda ne şekilde kullanılacağını belirtmemesidir. Öğretilen bilgilerin öğrenci ile yaşam arasında bir paralellik oluşturacağı ön planda tutulmalıdır. İstatistik eğitim ve öğretimi, öğrencinin, okul yaşamından okul dışı yaşamına kadar hangi eğitim düzeyinden geçerse geçsin, istatistik bilgilerinin ve kültürünün kendisine yararlı olacağı inancını vermelidir. Oysa bugün okullarımızda istatistik öğretiminde böyle bir paralellik kurulamamaktadır. Öğrenciler istatistiği geçmek zorunda oldukları bir ders diye algılayıp bilgileri öğrenme yerine ezberlemeye çalışmaktadırlar ya da “bu benim yapamayacağım kadar zor” veya “lüzumsuz” diyerek zihin yapılarında devamlı bir tedirginlik ve korku yaşamaktadırlar. Bunun sonucunda, istatistik derslerinde öğrenme zorluklarıyla karşılaşmaktadır. Bu öğrenme zorlukları ise, öğrencilerin sahip oldukları kavram yanılgılarının temelini oluşturmaktadır.

İstatistik eğitiminde anahtar niteliğindeki temel ilkeler, teknik ayrıntıdan daha fazla önemlidir. Bazı öğrenciler, salt tanımları tekrarlamaksızın, temel ilkeleri değerlendirebilirler (Cox, 1998). Öğretim üyelerinin bazıları, sınıflarında istatistiğin sonuç çıkarma olduğunu anlatırlar. İstatistik derslerinde öğrenciye, istatistik felsefesi

ve istatistiğin konusu öğretilmelidir. Fakat konunun teknik yönlerinde yeterliliğe ulaşamamıştır. Öğrenciler istatistiğin konusunu ve farklı istatistiklerin günlük yaşamlarını nasıl etkilediğinin farkına varmalıdırlar (Federer, 1978). Bu derece önemli işlemlere sahip olan bir alanda başarı, başarıyı artırma yolları ve başarıyı etkileyen faktörler araştırmacıların ilgi odağını oluşturmaktadır.

Bireyin istatistik dersindeki başarısını olumlu ya da olumsuz olarak etkileyebilecek faktörler; istatistik dersine yönelik tutumlar, istatistik dersine yönelik öz yeterlilik inançları, istatistik dersi konularındaki kavram yanlışları, istatistik dersine yönelik kaygılar olarak sıralanabilir. Bunların yanında, bireyin matematik dersinde yaşadığı kaygılar da istatistik ders başarısını etkileyebilmektedir.

Bu bağlamda, önceki çalışmalara paralel olarak, öğrencilerin, istatistik dersi konularındaki kavram yanlışları, derse yönelik tutum ve öz yeterlilik inançlarının incelenmesine yönelik bir araştırmaya ihtiyaç duyulmuştur. İstatistik dersi konularındaki kavram yanlışları, derse yönelik tutum ve öz yeterlilik inançlarının bu çalışmada incelenmesinin nedeni; istatistik eğitiminin her bilim dalını yakından etkileyebildiğini vurgulamaktır. Bu bölümde, araştırmanın problem durumu, problem cümlesi, alt problemler, hipotezler, araştırmanın amacı, araştırmanın önemi, varsayımlar, sınırlılıklar ve tanımlar sunulmuştur.

1.1. PROBLEM DURUMU

İstatistik, belirli bir amaç için veri toplama, tablo ve grafiklerle özetleme, sonuçları yorumlama, sonuçların güven derecelerini açıklama, örneklerden elde edilen sonuçları kitle için genelleme, özellikler arasındaki ilişkiyi araştırma, çeşitli konularda geleceğe ilişkin tahmin yapma, deney düzenleme ve gözlem ilkelerini kapsayan bir bilimdir. İstatistik bir belirsizlik bilimidir. İstatistikçiler, "Nedir?" sorusuyla değil, "Ne olabilir?" veya "Ne muhtemeldir?" soruları ile ilgilenirler.

Dar anlamda istatistik, geçmiş ve şimdiki durumla ilgili toplanmış sayısal verileri, geliştirilmiş olan bazı tekniklerle analiz ederek, gelecek hakkında karar vermemizi kolaylaştıran bir bilim dalıdır. İstatistik; verilerin toplanması, tablolar, metinler, grafikler şeklinde özetlenip sunulması verilerin analizi, yorumlanması, karar verme konusunda yöntemler ve teoriler geliştiren bilim dalıdır. İstatistik dar anlamda, çeşitli olaylarla ilgili olarak toplanmış rakamlar yani sayısal veriler olarak ifade edilirken, geniş anlamda ise sayısal verilerin yorum ve değerlendirilmesini yapan bir bilimsel metotlar topluluğudur (Köksal, 1985). İlgili alan yazın incelendiğinde, istatistikle ilgili farklı tanımlar göze çarpmaktadır. Bu tanımlarda istatistik, herhangi bir olayın gözlenip onun büyüklüğü hakkında elde edilen rakamları ifade ederken, rakam anlamında, belirli olaylar hakkında nicel bilgilerin toplanmasında, işlenmesinde, analiz ve yorumunda kullanılırken, yöntem anlamında, kitlenin herhangi bir karakteristiğini anlatan ortalama, varyans gibi sayısal değerleri ifade ederken, parametre anlamında kullanılmaktadır.

İstatistik kavramı, son yıllarda çokça karşılaşılan ve gündelik dile de girmiş olan, günlük yaşamı ilgilendiren pek çok soruya cevap aranırken başvurulan bir tekniktir (Hovaraoglu, 1994). 17. Yüzyıla kadar sadece bilgi kaydetme şeklinde gerçekleşen istatistikî çalışmalar, 18. ve 19. yüzyıllarda Bernoulli (1645- 1705) ve Gauss'un (1777- 1855) katkılarıyla matematik temelleri üzerine oturtulmuş, ihtimal teorisi geliştirilmiştir. Sosyal ve antropolojik olaylara istatistiği kapsamlı bir şekilde uygulayan ilk matematikçi olan Adolphe Quételet (1796- 1874) ise, modern istatistiğin kurucusu olarak kabul edilmiştir. 20. yüzyılın başında R.A.Fisher, K. Pearson ve Gosset' in katkılarıyla tahmin yapma ve karar verme konuları ön plana çıkarılmıştır.

Yukarıdaki gelişimler ışığında istatistik, verilerin toplanması, organize edilmesi, özetlenmesi, sunulması, tahlil edilmesi ve bu verilerden bir sonuca varılabilmesi için kullanılan ilmi metotlar topluluğudur. İstatistik eğitimi sonucunda yaygınlaşan ve öğrenilen istatistik; belirlenen geçerlilik ve güvenilirlik sınırları içerisinde, sınırlı bir örnek büyüklüğünden genel sonuçlar verebilmesi nedeniyle önemli olmaktadır. Elde edilen verilerin ne ölçüde geneli yansıtabileceği, iyi bir istatistiksel analizin sonucu

olabilir. Verilerin amaca uygun olarak yorumlanıp, analiz edilebilmesi için; istatistiğin yaygın olarak öğretilmesi ve istatistik eğitimi alınması gereklidir. İstatistik, yaşamın her alanında kullanılabilen önemli bir bilimdir. İstatistiğin yaygın olarak öğretildiği kurumlar ise, üniversitelerdir.

Bu kadar geniş bir uygulama alanının olması ve üniversitelerin Eşit-Ağırlık ve Sayısal puan türüne göre öğrenci alan birçok bölüm öğrencilerinin ilk iki yılda karşılaştıkları disiplin olmasına karşın, istatistik öğretiminin etkililiğine ilişkin lisans düzeyinde yeterli araştırma bulunmamaktadır. İstatistik dersinin bu çalışmada incelenmesinin nedeni; istatistik eğitiminin her bilim dalını yakından etkileyebildiğini vurgulamaktır. İstatistik eğitiminin teori ve pratiğinin gerektiği gibi öğretilip kullanılabilmesi gereklidir. Oysa Türkiye’deki uygulamalarda istatistik eğitiminin yetersizliği ve eksikliği gözlemlenmektedir.

Yapılan araştırmalarda, öğretmen adaylarının, istatistik dersinde pek çok kavram yanlışlarına sahip oldukları tespit edilmiştir (Allen, 2006). Bireyin istatistik dersi konularıyla ilgili kavramları öğrenmesinde oluşan bir yanlış, ortaya çıkan her sıkıntı ya da zorluk, ileri aşamalarda oluşturulacak kavramlarda, birer matematiksel hatalar kümesine dönüşebilir. Bundan kaçınmanın tek yolu, bireylerde oluşan veya oluşabilecek kavram yanlışlarının önceden bilinmesidir. İstatistik alanında yapılan çalışmalarda, öğrencilerin verileri çözümlemede, hipotezi oluşturmada, grafik temsilleri ile verilen örnekleri yorumlamada, bazı olasılık konularında eksik oldukları belirlenmiştir. Bunların sebepleri arasında, üniversitelerde verilen istatistik derslerinde, öğrencilere gerçek hayatla ilgili ilişki kurmalarına imkân tanınmaması, istatistiksel mantık yürütme sürecinde gerekli istatistik araç-gereçlerinin yetersiz olması, öğrencilerin verilen sorularda, zihinlerinde bir istatistiksel model oluşturamamaları gösterilebilir (Gordon, 1995).

Günümüzde matematiksel içeriği olmayan alanlarda, matematik becerisi ve eğitimi olmayan bireylere istatistik eğitimi verilmesinin gerekli olduğu durumlar söz konusudur. Matematik altyapısı zayıf olan öğrenciler, istatistiğin matematik yapısından ve formüllerden yararlanılarak hesaplamalar yapılmasından dolayı,

istatistik derslerinden korkmakta ve istatistiğe karşı olumsuz tutum geliştirebilmektedirler. İstatistik öğretiminin geleneksel yaklaşıma göre yapılması, bu problemi derinleştiren faktörlerden biri olarak görülebilir. Geleneksel istatistik öğretimi, formüller, hesaplamalar ve işlemler üzerine odaklanırken, istatistiği, gerçek yaşam problemlerini çözmede kullanmaması, öğrencilerin yorumlama, eleştirme ve değerlendirme becerilerine olanak vermemesi nedenleriyle eleştirilmektedir (Büyüköztürk, 2000). Geleneksel istatistik derslerine yönelik eleştiriler günümüzde varlığını sürdürse de istatistik öğretiminde 1950’lerden sonra başlayan ve 1980’lerden sonra hızlanan önemli değişimler gerekmiş ve gerçekleşmiştir. Amerikan İstatistik Birliği ve Amerika’daki Ulusal Matematik Öğretmenleri Topluluğu istatistik derslerinin, veri ihtiyacının, veri üretmenin ve değişkenlik kavramının önemi üzerine odaklanmasını önermektedir. İkinci olarak bu işi yaparken formüller veya hesaplamalardan çok, kavram ve veriler üzerinde daha fazla durulmasını, hesaplamayı kolaylaştırmak ve hızlı grafik elde etmek için bilgisayarlardan yararlanılmasını gerekli görmektedir (Doğan, 2009).

Matematik öğretmen adaylarının istatistik dersinde başarılı olmalarında, sahip oldukları bilginin yanı sıra, derse yönelik tutumları ve öz yeterlilik inançları da önemli rol oynamaktadır. Bandura (1997), öz yeterlilik inancını, “bireyin, belli bir başarıyı göstermek için gerekli etkinlikleri organize edip, başarılı olarak yapma kapasitesi hakkında kendine ilişkin yargısı” olarak tanımlamaktadır.

İstatistik dersinde etkin bir eğitim öğretim ortamının sağlanabilmesi için öğretmen adaylarının bazı “duyuşsal alan davranışlarına” sahip olmaları gerekmektedir. Eğitimde hedef alınan duyuşsal davranışlardan bazıları doğrudan doğruya tutumlarla ilgilidir (Tremblay, 2000). En geniş anlamı ile tutum, “bireyin çevresindeki herhangi bir olgu veya nesneye ilişkin sahip olduğu tepki eğilimini” ifade etmektedir. Tutum, bir durum, olay ya da olgu karşısında ortaya koyulması beklenen olası davranış biçimi olarak tanımlanabilmektedir (İnceoğlu, 2004).

Tutum ölçmede amaç, ölçme konusu olan tutum bakımından birey hakkında değerlendirme yapmak ve elde edilen değerlendirme sonuçlarına dayanarak belli

kararlar vermektir. Yapılan araştırmalar, öğrencilerin istatistik dersine yönelik tutumlarının başarılarını da büyük ölçüde etkilediğini göstermektedir. Etkili öğretimin gerçekleşmesi için öğretmen adaylarının istatistik dersine yönelik tutumlarının ölçülmesi ve olumlu yönde geliştirilmesi oldukça önemlidir.

Birçok araştırmacı, öğrencilerin istatistik dersine karşı olan tutumlarını tanımlarken, tanımlı kullandıkları ölçme araçlarına göre sınırlandırmışlardır. Eagly ve Chaiken (1992), tutumu, psikolojik eğilim olarak tanımlarken, Smith(1992), tutumu, bir kişinin, hoşla giden ya da gitmeyen bazı objelere karşı hisleri olarak tanımlamıştır. Perney ve Ravid (1991), tutum kuramcıları arasında da kabul gören üç noktaya değinmişlerdir;

A) Değerlendirme, tutumların merkezi bir yönünü oluşturur.

B) Tutumlar, zihinde temsil edilir.

C) Tutum, bilişsel, duyuşsal ve davranışsal öğelerden oluşur.

Az sayıda istatistik eğitimcisi, istatistik dersine karşı olan tutumun yapısını tanımlamaya çalışmışlardır (Gal & Ginsburg, 1994). İstatistik dersine yönelik öğrenci tutumları, öğrenme sürecini etkileyebileceği için, önemlidir. Bu araştırmada, matematik öğretmen adaylarının istatistik dersi konularında sahip oldukları kavram yanılgıları, istatistik dersine yönelik öz yeterlilik inançları ve istatistik dersine yönelik tutumları incelenmiştir.

1.1.1. Problem Cümlesi

Matematik öğretmen adaylarının istatistik dersi konularındaki kavram yanılgıları, istatistik dersine yönelik öz yeterlilik inançları ve istatistik dersine yönelik tutumları ne düzeydedir?

1.1.2. Alt Problemler

Bu ana problem cümlesi etrafında aşağıdaki sorulara cevap aranmıştır:

1. Matematik öğretmen adaylarının istatistik dersindeki başarıları nasıldır?

1.1. Matematik öğretmen adaylarının İstatistik Kavram Testi puanları, öğretmen adaylarının cinsiyetlerine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

2. Matematik öğretmen adaylarının istatistik dersine yönelik tutumları nasıldır?

2.1. Matematik öğretmen adaylarının istatistik dersine yönelik tutum puanları, öğretmen adaylarının cinsiyetlerine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

3. Matematik öğretmen adaylarının istatistik dersine yönelik öz yeterlilik inançları nasıldır?

3.1. Matematik öğretmen adaylarının istatistik dersine yönelik öz yeterlilik inançları, öğretmen adaylarının cinsiyetlerine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

4. Matematik öğretmen adaylarının, İstatistik Kavram Testi puanları, istatistik dersine yönelik öz yeterlilik inançları ve istatistik dersine yönelik tutum puanları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

5. Matematik öğretmen adaylarının istatistik dersi konularındaki kavram yanlışları nelerdir?

1.1.3. Hipotezler

Araştırmada ele alınan problemlere ilişkin hipotezlere şunlardır:

1. Kız ve erkek matematik öğretmen adaylarının, İstatistik Kavram Testi ortalama puanları arasında anlamlı bir farklılık yoktur.

2. Kız ve erkek matematik öğretmen adaylarının, istatistik dersine yönelik tutum puanları arasında anlamlı bir farklılık yoktur.

3. Kız ve erkek matematik öğretmen adaylarının, istatistik dersine yönelik öz yeterlilik inançları arasında anlamlı bir farklılık yoktur.

4. Matematik öğretmen adaylarının, istatistik başarı testi, istatistik dersine yönelik öz yeterlilik inancı ve istatistik dersine yönelik tutum puanları arasında anlamlı bir ilişki yoktur.

1.2. ARAŞTIRMANIN AMACI

Bu araştırmanın amacı, matematik öğretmen adaylarının istatistik dersi konularındaki kavram yanlışlarını, istatistik dersine yönelik öz yeterlilik inançlarını ve tutumlarını belirlemektir.

1.3.ARAŞTIRMANIN ÖNEMİ

İstatistik, psikoloji, mühendislik, eğitim ve diğer bilim dallarındaki öğrenciler için eğitim programının önemli bir unsurudur. Veri analizinin bileşenleri ve olasılık konuları, ilköğretimden ortaöğretimin sonuna kadar, önemi artan bir şekilde vurgulanmaktadır. Yeni nesil öğrenciler, öğrenim gördükleri istatistik sınıflarını ve dersi veren eğitmenleri daha dikkatli bir şekilde sorgulamaya başlamışlardır. Etkili bir öğrenmenin gerçekleşmesinde, öğrencilerin sahip oldukları kavram yanılgıları, derse yönelik öz yeterlilik inançları ve tutumları önemli bir yer tutmaktadır. Yapılan araştırmalar sonucunda, öğretmen adaylarının istatistik konularında kavram yanılgılarına sahip oldukları tespit edilmiş ve araştırmalar bu yöne odaklanmaya başlamıştır (Stone, Allen, Rhoads, Murphy, Shehab & Saha, 2003)

Öğrencilerin, istatistik dersine ait temel kavramları anlayıp anlamadıklarını değerlendirmek amacıyla, bir değerlendirme ölçeği geliştirilmiştir. Bu ölçek, İstatistik Kavram Testi olarak belirtilecektir. İstatistik Kavram Testi' nin bir amacı, öğrencilerin kavram yanılgılarını değerlendirmektir. Ele alınan ölçeğin istenen tutumu ölçme yeteneğine sahip olması için geçerli ve güvenilir olması gerekir. İstatistik dersine yönelik ele alınan ölçeğin geçerlik ve güvenirlik analizi yapılarak elde edilen sonuçlar ile araştırmanın önemi ortaya konmuştur. Öğretmen adaylarının kavram yanılgılarının tespitinin yanı sıra, istatistik dersine yönelik tutum ve öz yeterlilik inançlarının da belirlenmesi gerekmektedir.

Bandura (1995), öz yeterliğin, kişinin bir şeyi yapabilip yapamayacağından bağımsız olarak o şeyi yapabileceği konusundaki inancı olduğunu özellikle vurgulamaktadır. Buradan öz yeterlilik inancının başarı için tek başına yeterli olmadığı, fakat başarıyı olumlu yönde etkilediği anlamı çıkartılabilir. Bandura'ya (1995) göre başarı sadece bir işi yapmak için gerekli becerilere sahip olmaya bağlı değildir; başarı aynı zamanda bu becerilerin etkin şekilde ve güvenle kullanımını gerektirir. Nitekim Gawith (1995) kişinin herhangi bir işi yapabilecek beceriye sahip olmasına rağmen, bunu yapabileceği konusunda özgüveni yoksa yapamayabileceğini belirtir. Eğer insanın gerçekleştireceği bir iş konusunda kendi becerilerine ilişkin inancı yüksek

ise, işe baslarken daha iyimser olacak, isi başarmak için daha çok çalışacak ve karşısına çıkacak güçlükler karşısında yılmayacaktır. Bandura (1995) ' ya göre kişilerin becerilerini etkin şekilde kullanabilmeleri için önce kendilerini bu alanda güvenli hissetmeleri gerekmektedir. Kısacası, öz yeterlilik, Bandura (1995) tarafından yapabılıp yapamayacağından bağımsız olarak kişinin bir şeyi yapabileceği konusundaki inancı olarak tanımlanmıştır (Akkoyunlu ve Kurbanoglu, 2003).

Bu konuda yapılan çalışmalar, her hangi bir konuda öz yeterlilik inancı yüksek olan bireylerin o konuya ilişkin etkinliklere katılmada daha istekli ve bu tür çalışmalardan beklentilerinin daha yüksek olduğunu göstermektedir. Yüksek öz yeterlilik inancına sahip olanlar başarısızlıklarını, gösterdikleri çabanın yetersiz oluşuna, öz yeterlilik inancı düşük olanlarsa, başarısızlıklarını becerilerinin yetersizliğine bağlamaktadırlar (Pajeres & Schunk, 2001).

Bu çalışmada matematik öğretmen adaylarının istatistik dersine yönelik tutum ve öz yeterlilik inançları üzerinde durulmuştur. Ayrıca bu çalışma, matematik öğretmen adaylarının istatistik dersini ne seviyede başarabilecekleri konusunda bazı fikirler vermektedir. Alan yazın incelendiğinde matematik öğretmen adaylarının istatistik dersine yönelik öz yeterlilik inançlarını ve tutumlarını ölçen çalışmaların oldukça sınırlı olduğu görülmektedir. Yapılan araştırmalarda, ilköğretim ve ortaöğretim düzeyinde öğrenciler ile onların istatistik dersi tutumları, öz yeterlilik inançları ele alınmıştır (Yılmaz, 2006; Leong, 2006). İstatistik dersinin konuları, ilköğretim düzeyinde, “permütasyon, kombinasyon ve olasılık” başlıkları altında ele alınmakta, 7. Sınıf seviyesinde, öğrencilere grafikler tanıtılmakta, mod, medyan, aritmetik ortalama, tepe değeri, geometrik orta kavramlarından bahsedilmektedir. İstatistik dersinin konuları, ortaöğretim düzeyinde, 10. sınıf matematik programında, “permütasyon, kombinasyon, olasılık” başlıkları altında öğretilmektedir. Boyacıoğlu'nun (1996) yaptığı araştırmaya göre, matematik konuları içerisinde “Permütasyon ve Olasılık” konusu hem öğretmenler hem de öğrenciler açısından en problemli konuların başında gelmektedir. Araştırma sonuçlarına göre, “Permütasyon ve Olasılık” konusunu, öğrencilerin %91'i, anlamakta zorluk çektikleri konular içinde, öğretmenlerin de %84'ü, işlenmesi en zor konular içinde ilk sıraya yerleştirmişlerdir. Bulut'un (1994) yaptığı bir araştırma sonucunda da olasılık

konusunun gerçek hayatta ve çeşitli bilim dallarında önemli bir yere sahip olmasına karşın bu kavramın öğretiminde büyük sorunlar yaşanmakta olduğu belirtilmiştir. Bu durumun sadece bizim ülkemiz için değil, diğer ülkeler içinde geçerli olduğu ifade edilmiştir. Permütasyon ve olasılık konularının zor anlaşılmasının nedenlerinden bazıları; öğrencilerin büyük bir çoğunluğunun konuyu anlamak yerine formül ezberlemeye çalışmaları, öğrencilerin soruyu anlayamamaları, permütasyon ve olasılık konularına karşı olumsuz bir tavır geliştirmeleri, uygun öğretim materyalleri olmaması olarak sıralanmıştır (Şengül ve Ekinözü, 2004). Bu nedenle çalışma, matematik öğretmen adaylarının hem istatistik dersi bilgi düzeyleri, hem de istatistik dersine yönelik tutum ve öz yeterlilik inançlarını tespit etmeyi hedeflemesi açısından, hem de, konuyla ilgili daha sonra yapılacak çalışmalara örnek teşkil etmesi açısından önemli bir çalışmadır.

1.4. ARAŞTIRMANIN VARSAYIMLARI

- 1- Araştırmada örneklem olarak seçilen yüksek lisans öğrencilerinin, evreni temsil edebilecek nitelikte olduğu kabul edilmiştir.
- 2- İlgili alan yazında taranan kaynaklar güvenilir ve yeterli bilgi vermektedir.
- 3- Yüksek lisans öğrencilerinin istatistik dersine yönelik kavram yanlışlarını tespit etmek amacıyla hazırlanan ölçme aracı temel istatistik konularını kapsar niteliktedir.
- 4- Araştırmaya katılan yüksek lisans öğrencilerinin, ölçme araçlarındaki soruları samimi ve objektif olarak cevaplandırırları kabul edilmiştir.
- 5- Araştırmaya katılan yüksek lisans öğrencilerinin ölçme araçlarındaki soruları birbirlerinden etkilenmeden cevaplandırırları kabul edilmiştir.
- 6- Araştırmada veri toplama aracı olarak kullanılan “İstatistik Kavram Testi, İstatistik Dersine Yönelik Öz Yeterlilik Ölçeği, İstatistik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği’nden” elde edilen verilerin geçerlik ve güvenilirlik derecesinin yüksek olduğu kabul edilmiştir.

1.5. ARAŞTIRMANIN SINIRLILIKLARI

Bu araştırma:

- 2009–2010 öğretim yılı ile sınırlandırılmıştır.
- İstanbul ili sınırları içerisindeki bir devlet ve bir vakıf üniversitelerinde ortaöğretim matematik öğretmenliği bilim dalı tezsiz yüksek lisans programında öğrenim gören 52’si kız, 50’si erkek, toplam 102 öğretmen adayı ile sınırlandırılmıştır.
- Veri toplama araçları: İstatistik Kavram Testi, İstatistik Dersine Yönelik Öz Yeterlilik İnanç Ölçeği ve İstatistik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği ile sınırlandırılmıştır.

1.6. TANIMLAR / TERİMLER

Kavram Yanılgısı: İngilizce’ de yaygın olarak “misconception” şeklinde isimlendirilen “kavram yanılgısı” terimi genellikle alan yazında, bir konuda uzmanların üzerinde hemfikir oldukları görüşten uzak kalan algı ya da kavrayış olarak kullanılmaktadır. Kavram yanılgısı denildiğinde, uzmanlarla öğrenciler arasındaki temel algı farkları düşünülmektedir (Smith, diSessa & Roschelle, 1993, akt. Zembat, 2008). Kavram yanılgısı ayrıca, bilimsel gerçeklere tam manasıyla aykırı ve kesinlikle yanlış olan düşünce kalıplarıdır. Bilimsel olarak gerçekliği kanıtlanmış kavramların öğretilmesini ve öğrenilmesini engelleyici bilgiler olarak tanımlanmaktadır.

Matematik eğitimcilerinden Cornu (1991), genel bir perspektiften düşünüldüğünde, öğrencilerin kavramları anlamakta güçlük çekmelerinin ve kavram yanılgılarına düşmelerinin üç ana sebepten kaynaklanabileceğini belirtmiştir: epistemolojik, psikolojik ve pedagojik (didaktik). Cornu (1991), kavram yanılgısının epistemolojik boyutunu açıklarken, öğrenilen kavramın doğasından kaynaklanan ve bu kavramın tarihsel gelişiminde de karşılaşılan zorluklarla ilişkili olduğunu belirtmiştir. Bununla birlikte, öğrencinin herhangi bir konuyu öğrenmede güçlük çekmesi ya da konu ile ilgili kavram yanılgılarına sahip olması, kişisel olarak kendi gelişiminden,

hazırbulunuşluk düzeyinden, baskın zeka türünden ve kavrama becerisinden kaynaklanabilir. Cornu (1991), bu faktörleri psikolojik nedenler bağlamında incelemiştir. Öte yandan, öğrencinin kavramı öğrenmede güçlük çekmesi ya da kavram ile ilgili yanlışlara sahip olması, verilen öğretimin içeriği ve yönteminden de kaynaklanabilir. Cornu (1991), bu durumu pedagojik olarak isimlendirmiştir (Özmantar, Bingölbalı ve Akkoç, 2008).

Kavram yanlışları, öğrenme sürecinde öğrenmeyi etkileyici önemli etkenlerdir. Öğrencilerin incelenen kavramları genel kabulün aksine farklı biçimde anlamlandırmaları kavram yanlışları konusunu gündeme getirmektedir. Kavram yanlışları alan yazında farklı biçimlerde adlandırılmışlardır. Bunlardan bazıları, hatalı fikirler (Fisher, 1983), olgunlaşmamış kavramlar (Hashweh, 1988), gerçeğin öznel modelleri (Champagne, Gunstone & Klopfer, 1985), anlık akıl yürütme (Viennot, 1979), yanlış uygulama (Elby, 2001) ve kavram yanlışsıdır (Griffiths & Preston, 1992; akt. Akkaya ve Durmuş, 2006).

Öz Yeterlilik İnancı: Sosyal Bilişsel Kuramın anahtar değişkenlerinden biridir. Öz yeterlilik, Bandura' nın Sosyal Öğrenme Kuramı'nda (Sosyal Bilişsel Kuram) öne çıkan önemli bir kavramdır. Bandura' ya göre öz yeterlilik, bireyin kendisine verilen işi organize edebilme ve başarabilme yeteneği ile ilgili yargıdır. Albert Bandura (1986), bireylerin olası durumlar ile başa çıkabilmek için gerekli olan eylemleri ne kadar iyi yapabildiklerine ilişkin yargılarını öz yeterlilik algısı olarak tanımlamıştır . Öz yeterlilik, bireyin becerilerinde ne kadar yetkin olduğu ile değil, kendi becerilerine olan inancı ile ilgilidir. Öz yeterlilik inançları, bireylerin nasıl hissettiklerini, düşündüklerini, kendilerini nasıl motive ettiklerini ve nasıl davrandıklarını belirler. Yüksek bir yeterlilik inancı, başarıyı ve kişisel doyumu artırır. Yüksek yeterlilik inancı olan kişiler, hedeflerine ulaşmada çok kararlı olurlar. Hata ya da yenilgilerden sonra öz yeterlilik duygularını çok hızlı onarabilirler (Bandura, 1994). Bunun tersi durumlarda ise, öz yeterliği düşük olan bireyler, kendilerine tehdit olarak gördükleri zor işleri yapmaktan kaçınırlar, çaba göstermezler, hemen vazgeçme eğiliminde olurlar (Bandura, 1994; akt. Akkoyunlu, Orhan ve Umay, 2005).

Tutum: Bilimsel olarak incelenmesi 19. y.y.'da başlayan tutum, Latince olan kökeninde "harekete hazır" anlamına gelmektedir. Sosyal bilimlerdeki pek çok kavram gibi tutum kavramıyla da ilgili tam bir görüş birliği oluşmamıştır. Bunun sonucu, tutumun geleneksel tanımlarından her biri tutumun ne olduğuna ilişkin az da olsa farklı bir kavramlaştırma içermekte ya da tutumun farklı yönünü vurgulamaktadır. Rosenben ve Hovland (1960) tutumun tanımını bazı uyaranların oluşturduğu bir sınıfa, belli tepki sınıfları ile cevap verme eğilimleri olarak vermişlerdir (Kağıtçıbaşı, 1999). Allport (1967) tutum için, yaşantı ve deneyimler sonucu oluşan, ilgili olduğu bütün obje ve durumlara karşı bireyin davranışları üzerinde yönlendirici ya da dinamik bir etkileme gücüne sahip duygusal ve zihinsel hazırlık durumu tanımlamasını yapmaktadır. Doob'a (1967) göre tutum; bireyin içinde yaşadığı toplumda önemli olduğu düşünülen örtülü ve güdüleyici bir tepkidir.

Katz ve Braly'e (1967) göre tutum, bireyin sahip olduğu değerler dizgesine bağlı olarak bir simgeyi, bir nesneyi, bir kişiyi veya dünyayı iyi ya da kötü, yararlı ya da zararlı yönleriyle algıladığı bir ön düşünce biçimidir. Thurstone'un (1967) tanımına göre tutum, bir psikolojik objeye ilişkin olumlu veya olumsuz duygunun yoğunluğudur. Baysal ve Rokeach (1968) tutumun, bir nesne ya da durumla ilgili inançların oldukça kalıcı bir biçimde örgütlenmiş hâli olduğunu ve bireyi belirli tercihlere yönelttiğini belirtmişlerdir (Baysal, 1981). İnsanlar kendileri için psikolojik olarak mevcut olan her şeye karşı bir tutum sahibi olabilirler. Ancak bu tutumlar taşıdıkları önem ve kuvvet açısından farklılık gösterirler. Hakkında tutum sahibi olunan şeye "tutum objesi" adı verilir. Tutumların kişilik içinde bölünmez bir unsur olmadığını, bunların iki ya da daha fazla sayıda birbiri ile ilişkili unsurları temsil ettiği görüşündedir. Bu unsurlar da inançlardır (ya da bilişler, bekleyişler, hipotezlerdir). Tutumlar kalıcı ve sürekli. Ön eğilimlerin bazıları geçicidir. Ön eğilimlere tutum denilebilmesi ancak kalıcı ve sürekli olduğu zaman mümkündür. Tutumlar, ön eğilimlerin daha kalıcı bir örgütlenmesidir.

Güvenç'e (1976) göre tutum; kişinin sosyal çevresinde ve yaşantılarında yer alan belli olay ve olgular karşısında, geliştirdiği ve gerçekleştirdiği psikolojik örgütlenmenin kişinin kendi davranışlarını etkileyen bölümüdür. Baysal, Krech ve

Crutchfield (1980), tutumu bireyin dünyasındaki bir olaya karşı güdüsel, duygusal, algısal ve bilişsel süreçlerinin kalıcı ve sürekli bir örgütlenmesi olarak tanımlamışlardır (Baysal, 1981). Tutum bir danışma çerçevesidir. Tutum bireylerde belirli kanılar oluşturma eğilimi yaratır. Bir danışma çerçevesi olarak ele alındığında tutumlar, bireylerde olayları algılamada bir duygusal temel oluşturmakta ve bireyler oluşan duygusal temele dayanarak çevredeki olayları değerlendirip tepki göstermektedirler. Bu açıklamalar sonucu tutum, "bireyin kendine ya da çevresindeki herhangi bir toplumsal obje ya da olaya karşı deneyim ve bilgilerine dayanarak rgtlediğı bilişsel, duygusal ve davranışsal bir tepki eğilimidir".

II. İLGİLİ ALAN YAZIN

Bu bölümde, istatistik dersine yönelik öz yeterlilik inancı, istatistik dersine yönelik tutum algısı ve kavram yanlışları ile ilgili kuramsal bilgiler yer almaktadır. Ayrıca ilgili araştırmalar, istatistik dersi öz yeterlilik inancı, istatistik dersine yönelik tutum algısı ve temel istatistik konularında karşılaşılan kavram yanlışları başlıkları altında sunulmuştur.

2.1. SOSYAL ÖĞRENME KURAMINA GÖRE YETERLİK TEORİSİ VE ÖZ YETERLİK İNANCI

Yeterlilik teorisi; bireyin kendi davranışı, düşüncesi ve motivasyonu üzerinde etkili olabilmesi ile ilgili inancını vurgulayan bir sosyal-psikoloji davranış teorisidir (Schrivver & Cherniak, 1999; akt. Yaman, Cansüngü, Koray ve Altınçekiç, 2004).

Başka bir ifade ile yeterlilik teorisi; insanların, yaşamlarında kendilerini nasıl motive ettikleri, nasıl düşündükleri, nasıl davrandıkları ve nasıl hissettiklerinin bilincinde olmalarını içeren bir teori olarak yorumlanabilmektedir (Ritter, Bone & Ruba, 2001; akt. Yaman, Cansüngü Koray ve Altınçekiç, 2004). Birçok araştırmacı “yeterlilik teorisini” eğitime uyarlamıştır (Anderson vd., 2004; Dorman, 2001; Santiago & Einerson, 1998; Wenner, 2001; akt. Yaman, Cansüngü Koray ve Altınçekiç, 2004). Öz yeterlilik inancı, matematik öğretiminin duyuşsal alanının önemli faktörlerinden birisidir. Öz yeterlilik inancı, bireylerin davranışlarının ve çevrelerine adaptasyonlarının çok önemli bir rehberi olarak (Nicalaou & Philippou, 2004; Pajares, 1992; Pajares & Kranzler, 1995) görülmektedir. Öz yeterlilik inancı, davranışları etkilediği için insan davranışlarının gelişiminde çok etkili bir role sahiptir (Nicalaou & Philippou, 2004; akt. Dede, 2008).

Bandura (1977) tarafından ortaya konan öz yeterlilik inancı kavramı, sosyal bilişsel kuramın temelini oluşturmaktadır. Sosyal bilişsel kuramcılar; öz yeterlilik inancını, bireylerin belirli bir başarıyı elde edebilmek için gerekli olan aktiviteleri yapabilme ve organize edebilme kapasitelerine inanma yargıları olarak tanımlamaktadırlar

(Langenfeld, Thomas & Pajares, 1993; Pajares & Kranzler, 1995; Robert vd., 2001; akt. Dede, 2008). Öz yeterlilik inancı, davranışları etkilediği için insan davranışlarının gelişiminde çok etkili bir role sahiptir (Nicalaou & Philippou, 2004; akt. Dede, 2008). Aynı zamanda, insanların gerçek performansları, özel bir çalışma üzerindeki çabalarının miktarı ve amaç oluşturmalarındaki davranışsal seçimlerinin de önemli bir işaretçisidir (Choi, Price & Vinokur, 2003; akt. Dede, 2008). Ayrıca, bireylerin özel bir aktiviteyi gerçekleştirmelerine yönelik yargılarını da göstermektedir. Bu nedenle öz yeterlilik inancı, bir bireyin yapabilirim veya yapamama inancıdır (Siegle, 2003). Bunların yanında öz yeterlilik inancı, kişilerin matematik başarılarının da etkili bir öncülü konumundadır (Kiemanesh, Hejazi & Esfahani, 2004; akt. Dede, 2008). Hackett ve Betz (1989) tarafından yapılan bir araştırmada da matematik başarıları ile matematik öz yeterlilik arasında orta düzeyde bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir. NCTM’ nin önemli amaçlarından birisi de öğrencilerin matematik yapma yeteneklerine olan öz yeterliliklerinin geliştirilmesidir (Currin, 1997; akt. Dede, 2008).

Pajares ve Miller (1995), matematik dersini öz yeterlilik bağlamında üç yönden değerlendirmişlerdir. Bunlar: Matematik problemi çözmeye yönelik öz yeterlilik, matematik sınıflarında başarılı olmaya yönelik öz yeterlilik, matematiğin günlük kullanımına dair matematik hesaplamalarını yapmaya yönelik öz yeterlilik çalışmalarıdır. Öz yeterlilik konusunda yukarıda belirtilen çalışmanın da arasında olduğu çalışmalar diğer araştırmacılar tarafından yapılmıştır. (Betz & Hackett, 1983; Hackett & Betz, 1989; Kranzler & Pajares, 1997; Norwich, 1987; Pajares, 1996; Pajares & Kranzler, 1995; Pajares & Miller, 1994; akt. Dede, 2008). Bu çalışmalarda matematik problemi çözme öz yeterlilik inancı ve matematik kaygısı arasında ilişkiler bulunmuştur. Öz yeterlilik alanında yapılan bu araştırmalar istatistik dersine özgü nitelikte düzenlenerek başarı ve öz yeterlilik arasında benzer ilişkinin bulunacağı düşünülmektedir.

Sosyal öğrenme Teorisi’nin temel kavramlarından biri olan “self-efficacy belief” Türkçe’ ye Özyürek (1995, 2001, 2002), Yiğit (2001), Kuzgun (2003), Çelikkaleli (2004), Çelikkaleli, Gündoğdu ve Kıran-Esen (2006), Karahan ve diğerleri (2006) ve

Bacanlı (2006) tarafından “yetkinlik beklentisi” olarak çevrilmişken; Bıkmaz (2002), Akkoyunlu ve Orhan (2003), Morgil, Seçken ve Yücel (2004), Altunçekiç, Yaman ve Koray (2005), Kurbanoglu (2004) ve Üredi (2006) tarafından ise “öz yeterlilik inancı” olarak çevrilmiştir (Akbaş ve Çelikkaleli, 2006; akt. Gülev, 2008).

İlgili alan yazın incelendiğinde öz yeterlilik inancıyla ilgili birçok tanımın yapıldığı görülmektedir. Ford (1992), öz yeterliliği, insanları, öğretmenler de dâhil, güven içinde başarmak ve başardıklarını uygulamaya dökebilmek için motive eden kişisel yeteneklerin bir parçası olarak tanımlamıştır. Bir diğer tanımda, Ford, öz yeterliliği, başarılı olmak ve gerekli çalışma gayretini göstermek için insanları motive eden kişisel yeteneklerin bir parçası olarak kabul etmiştir (Andersen, Dragsted, Evans & Sorensen, 2004). Diğer tanımlara değinilecek olunursa;

- Öz yeterlilik, “bireyin belli bir görevi yapma kapasitesine dair inancıdır” (Bandura, 1994).
- Öz yeterlilik, kişilerin görevleri ile ilgili işleri önceden belirlenen amaçlar doğrultusunda yerine getirebilmesi için, sahip olması gereken bilgi, beceri, kabiliyet ve tutumları ifade eder (Bandura, 1997).
- Öz yeterlilik kavramı, davranışların oluşmasında etkili olan bir niteliktir ve “bireyin, belli bir performansı göstermek için gerekli etkinlikleri organize edip, başarılı olarak yapma kapasitesi hakkında kendine ilişkin yargısıdır.” (Bandura, 1997).
- Sosyal bilişsel kuramcılar; öz yeterlilik inancını, bireylerin belirli bir başarıyı elde edebilmek için gerekli olan aktiviteleri yapabilme ve organize edebilme kapasitelerine inanma yargıları olarak tanımlamaktadırlar (Langenfeld, Thomas & Pajares, 1993; Pajares & Kranzler, 1995; Robert vd., 2001; akt. Gülev, 2008).
- Öz yeterlilik inancı bireyin; etkinliklerin seçimini, güçlükler karşısındaki sebatını, çabaların düzeyini, düşünce biçimini, duygusal tepkilerini ve performansını etkilediği için öz yeterlilik algısı yüksek ve düşük olan kişiler arasında bazı farklılıklar bulunmaktadır (Çoban ve Sanalan, 2002; akt. Gülev, 2008).
- Öz yeterlilik inancı, bir bireyin yapabilirim veya yapamam inancıdır (Siegle, 2003).

- Öz yeterlilik, bireylerin olası durumlarla başa çıkabilmek için gerekli olan eylemleri ne kadar iyi yapabileceklerine ilişkin bireysel yargılarıdır (Bıkmaz, 2004).
- Öz yeterlilik etkinlik ya da göreve başlamadan önce ölçülmelidir (Zimmerman, 1995; akt. Coşgun ve Ilgar, 2004).
- Öz yeterlilik inancı, özellikle duygusal yoğunluk üzerine etkili olup, sosyal değişikliklerde tekrar düzenleyici ve başarıyı, etkililiği, kariyeri vb. gibi durumları teşvik edici bir rol oynamaktadır (Bandura, 1982; akt. Akbulut, 2006) şeklindeki tanımlara rastlamak mümkündür.

2.1.1. Öz Yeterlilik İnancının Önemi ve Öz yeterlilik İnancını Etkileyen Etmenler

Bandura'ya (1977) göre öz yeterlilik bireyin belli bir performansı göstermek için gerekli etkinliği organize edip, başarılı olarak yapma kapasitesine duyduğu inançtır. Zor bir görevin üstesinden gelmek için beceri ve öz yeterliliğe ihtiyaç duyulurken; becerinin düzeyi bireyin o durumdan başarı elde edebileceğine ilişkin inançlarından daha az önemlidir. Öz yeterlilik inancı, insanların harcadıkları çabayı, engellere karşı dirençlerini, başarısızlıklara karşı tutumlarını, sorunların üstesinden gelirken yaşadıkları stres ve depresyonu etkilemektedir.

Öz yeterlilik; akademik başarı, sosyal beceriler, spor etkinlikleri, kariyer seçimi, girişkenlik, korkulan olaylarla baş etme gibi birçok faktör üzerinde etkili olmaktadır. Bandura'ya (1995) göre öz yeterlilik, bireyin etkinlik seçimini, çabasını ve kararlılığını etkiler. Öz yeterlilik kişinin başarılarından da etkilendiği gibi Shunk'a (1981) göre, özellikle aynı durumda bulunan kişilerin başarılarından da etkilenir. Örneğin, yaşlılarının yaptığı herhangi bir şeyi kendisinin de yaptığını gören bir çocuk, kendisini yeterli hissetmeye başlar. Bu etkilenme durumunun dışında, kişi yeterli olduğunun söylenmesinden de etkilenir. Bu etki olumsuz ya da olumlu bir şekilde kendini gösterir. Kişi yeterli olduğunu düşündüğü durum için kendini geliştirme ihtiyacı duymayarak sınırlı çaba gösterebilir. Ya da tam tersi olarak, bu durum onun daha çok güdülenmesine ve kendini aşmaya çalışmasına neden olabilir. Dolayısıyla bu etkinin kalıcılığı uzun süreli değildir. Eğer böyle düşüncelerden sonra başarısızlık gelirse öz yeterlilik duyguları zedelenir ve bu etki isteklendirme

eksikliğine neden olabilir (Shunk, 1981). Tecrübe ve tekrar, öz yeterlilik inancının yüksek ya da düşük olmasını etkileyen en önemli etkenlerdendir. Yapılan işle ilgili geçmiş yaşantılar öz yeterliği etkiler. Benzer bir etkinlikte ya da alanda başarılı olmuş ve o işle ilgili çevreden olumlu dönütler almış kişinin öz yeterlilik inancı kuvvetle yüksek olacaktır (Bandura, 1997).

Bandura (2001), “öz yeterlilik inançları evrensel değildir, fakat benzer yaşamlarda benzer özellikler de gösterebilir” ifadesini kullanarak yaşanan çevrenin ve yaşantıların kişinin öz yeterlilik inancına olan etkisi üzerinde durmuştur. Öz yeterlilik, kişinin yaşadığı çevreden ve geçmiş yaşantılardan önemli derecede etkilendiğinden farklı şehirlerde veya farklı ülkelerde yaşayan insanların öz yeterlilikleri de farklılık gösterir. Aynı meslekleri seçen farklı kültürlerdeki insanların öz yeterlilikleri de birbirinden farklıdır. Bandura’ya (1995) göre, güçlüklerle baş etme konusundaki öz yeterlilik, öz yeterlilik inancının farklı bir boyutu olarak ele alınabilir. İnsan zihninden olası bir davranışın olası kötü sonuçlarına karşı olumsuz, endişe verici düşünceler geçebilmektedir. Ancak, insanlar bu düşünceleri kontrol altına alamıyorlarsa, o zaman yeteneklerine olan inançları azalmakta, olumsuz duyguları yoğunlaşmakta ve öz yeterlilik inançları olumsuz etkilenmektedir.

Sosyal bilişsel kurama göre, öz yeterlilik inancının oluşumunda en önemli etken kişinin yaşadığı deneyimleridir. Bu nedenle, ilk kez yaşanan deneyimlerin bir rehber eşliğinde yaşanması büyük önem taşımaktadır. Olumsuz deneyime sahip kişilere, korkularına rağmen başarı elde edecekleri bir ortam oluşturulmalıdır. Bu da çeşitli türlerdeki yardımla desteklenerek başarılabılır (Bandura, 1995). Korkulan etkinliklerin alt işlem basamaklarına bölünmesi ve her basamakta kazanılan başarının korku, endişe gibi olumsuz duyguların oluşumuna yol açmayacak biçimde rehber eşliğinde yapılması öz yeterlilik inancının oluşumunu etkileyecektir.

2.1.2. İstatistik Dersine Yönelik Öz Yeterlilik İnancı

Bir kuruluş veya birey hangi alanda çalışırsa çalışsın, işiyle ilgili doğru kararlar alabilmek için, istatistiğe ihtiyaç duyar. İstatistiğin temel işlevi, karar alıcılara

gerekli bilgileri sağlamada, bu bilgileri çözümlemede ve yorumlamada yardımcı olmaktır.

Bu sebepten, istatistik eğitiminin gündelik hayat ile yakından ilişkili olması son derece önemlidir. Lisansüstü öğrencilerin başarısız oldukları, anlamakta güçlük çektikleri, sevmek istedikleri ama bir türlü sevediklerini derslerin başında da istatistik dersi gelmektedir. İstatistiksel konuların öğrenilmesi, diğer bilim dallarındaki konuların öğrenilmesinde olduğu gibi, basitten karmaşığa bir yol izlemeyi gerektirir. Öğrencilerin istatistik dersindeki başarılarını etkileyen faktörlerden biri de öğrencilerin istatistik öz yeterlilik düzeyleridir. Dolayısıyla istatistik dersinde öğrencilerin başarılı öğrenmeler gerçekleştirebilmeleri yönünde eğitim-öğretim faaliyetleri düzenlenirken öz yeterlilik düzeylerinin dikkate alınması oldukça yararlı olacaktır. İstatistik dersine yönelik öz yeterlilik, öğrencilerin istatistik dersini etkili ve verimli bir şekilde yapabileceklerine ve ders başarılarını arttırabileceklerine yönelik kendi yetenekleri hakkındaki yargı ve inançları olarak tanımlanabilmektedir.

Öz yeterlilik algısı, öğretmenlerin çalışmalarını planlarken dikkate almaları gereken önemli bir etkidir. Bireylerin sahip olduğu öz yeterlilik algısı doğuştan getirilen bir algı olmaktan çok, zamanla oluşan ve çeşitli kaynaklar tarafından geliştirilen ya da geriletilen bir algıdır. Öğrenmenin sağlanmasında, bireylerin öğrenme etkinliklerine aktif olarak katılmaları temel bir koşuldur. Bu nedenle, bireyleri harekete geçiren, onları etkinliğe katılmaya istekli yapan ve etkinliğin gerekleri ne olursa olsun çabalarını sürdürmelerini sağlayan değişkenleri organize etmek önemlidir. Bu değişkenleri iyi organize edebilen eğitimciler, bireylerin benliklerine yönelik olumlu algılar geliştirmelerini sağlarlar ve öz yeterlilik algılarını geliştirirler.

Sosyal öğrenme kuramında, öğrenme ve öğretme kavramları ve insan davranışları açıklanırken, bireylerin öz yeterlilik algılarından söz edilir. Bireyin sahip olduğu öz yeterlilik algıları, bireyin davranışlarında açıkça gözlemlenebilir. Çünkü bir işle ilgili öz yeterlilik algıları yüksek olan birey o işi, dışarıdan güdülenmeye ihtiyaç duymadan, içsel olarak yapar. Sosyal Bilişsel Kuramcılar' a göre bireyin öz yeterlilik

algısı bireylerin yaptıkları seçimleri, bir işi başarmada harcadıkları çabayı ve yaşadıkları endişe derecesini güçlü biçimde etkilemektedir (Işık ve Aşkar, 2003).

Bandura' ya göre öz yeterlilik hedefe ulaşabilmek için istenilen davranışları kişinin başarıyla yerine getirebileceği inancıdır. Kişi davranışlarını kendisi için oluşturduğu inançlarına göre yönlendirir. Bandura, insan davranışları ve motivasyonu için çizdiği portrede, insanların kendi haklarındaki inançlarının, düşüncelerinin, kişisel araç ve kontrollü uygulamaların anahtar öğeler olduğunu söylemiştir. Öz yeterlilik ile ilgili yayınlarda kavram, öz yeterlilik algısı, inancı ya da yargısı olarak da ifade edilebilmektedir. Bandura' nın, öz yeterlilik algısı, bireyin;

- a) Etkinliklerinin seçimini,
- b) Güçlükler karşısındaki sebatını,
- c) Çabalarının düzeyini
- d) Performansını etkiler.

Bandura' nın bu konudaki görüşleri birçok araştırmaya konu olmaktadır. Araştırma sonuçları Bandura' yı doğrulamakta, bir durumla ilgili öz yeterlilik algısı yüksek olan bireylerin, bir işi başarmak için büyük çaba gösterdiklerini, olumsuzluklarla karşılaştıklarında kolayca geri dönmediklerini, ısrarlı ve sabırlı olduklarını göstermektedir. Bu açıdan bakıldığında, öz yeterlilik algısı eğitimde üzerinde durulması gereken önemli özelliklerden biri olarak karşımıza çıkmaktadır. Daha önce yukarıda belirtilen dört kaynağa bağlı olarak ortaya çıkan pek çok davranışa ait öz yeterlilik algıları vardır. Bunların en önemlilerinden biri akademik öz yeterliliktir. Özellikle öğrenme faaliyetleri düşünüldüğünde akademik öz yeterlilik kavramının daha çok dikkat çektiği söylenebilir. Akademik öz yeterlilikleri alanlara göre ayırdığımızda karşımıza spesifik öz yeterlilik alanları çıkmaktadır. İstatistik öz yeterliği de, öz yeterliğin özel bir türüdür. Özel öz yeterlilik (spesific self-efficacy) “bireyin verilen durumun taleplerine göre motivasyonu, bilgi kaynaklarını, faaliyet yönünü harekete geçirme yeteneğine olan inancı” olarak tanımlanmaktadır (Wood & Bandura, 1989). İstatistik öz yeterlilik inancı da, bireyin istatistik dersini başarıyla öğrenme konusunda kendine ilişkin yargısı olarak tanımlanabilir.

İstatistik öz yeterlilik inancı yüksek olan öğrencilerin istatistikle ilgili etkinliklere katılmada daha istekli oldukları ve bu çalışmalardan beklentilerinin daha yüksek olduğu görülmektedir. Öğrencilerin istatistik dersinde başarılı olabilmeleri yönünde etkili olan istatistik öz yeterliliklerinin belirlenmesi önemlidir. İstatistik eğitiminde motivasyonun ve akademik başarının sürdürülebilmesi için öz yeterliğin önemli olduğu belirtilmektedir. Aynı şekilde kendine güven kavramı öz yeterlilik kavramıyla ilişkilidir. İstatistiği daha iyi anlamak, istatistik kavramları ve süreçleri kullanmak açısından ve öğrencinin kendisine güvenini hissetmesini sağlamak yönünde, istatistik öz yeterlilik ölçeğinin kullanılması oldukça önemlidir. Bu noktada başarılı bir öğrenme ve öğretim için özellikle öğrenci öz yeterliğinin de araştırılması gereklidir. Öğrenci öz yeterliğinin belirlenmesi özellikle istatistik ve matematik gibi başarısızlık ve endişe hissedilen bilim dalları açısından zor olan konuların öğrenilmesinde son derece önemlidir.

Sonuç olarak öz yeterliği yüksek olan öğrenciler risk almayı sever ve zor görevleri yapmakta istekli olurlar. Öğrencilerin istatistik öz yeterliği istatistik konularının kolay öğrenilebilmesi açısından göz ardı edilmemesi gereken anahtar kavramlardan biridir. Öz yeterlilik algısı, istatistik eğitiminin amaç ve hedeflerine en etkili şekilde ulaşılmasını sağlamada eğitimcilerin dikkate almaları gereken bir kavramdır. Yurt dışında öz yeterlilik algısının istatistik başarısı üzerindeki etkililiğini belirlemeye yönelik birçok çalışma olduğu görülmektedir. Ülkemizde ise bu konuda yapılan çalışmaların oldukça az olduğu görülmektedir. Bu durum, yabancı istatistik eğitimine yönelik çalışmalar planlanırken öz yeterlilik algısının gerekli katkıyı sağlayamamasına yol açmaktadır. Öz yeterlilik algısının istatistik başarısı üzerindeki etkililiğinin belirlenmesi ve bu bilgilerin istatistik eğitime yansıtılması, bu konuda yapılacak yeni araştırmalarla sağlanabilir.

2.1.3. Öz Yeterlilik İnançlarının Belirlenmesinde Kullanılabilecek Ölçme Araçları

Öz yeterlilik inançlarının ölçümü konusunda alan yazında önemli tartışmalar gündeme gelmiştir. Bu tartışmalardan ilki, öz yeterlilik inançlarının nasıl ölçülmesi

ile ilgiliyken, diğer tartışma öz yeterliği ölçtüğü iddia edilen ölçeklerin yapı geçerliliği ile ilgilidir (Bıkmaz, 2002).

Pajares (1996), öz yeterlilik inançlarının özel becerilere/durumlara göre hazırlanan ölçme araçlarıyla ölçülmesi gerektiğini, bu inançların küresel olarak ölçüldüğünde ya da özel görevler durumlar bazında ele alınmadığında yordama gücünün azaldığını belirtmektedir (Bıkmaz, 2002). Alan yazın incelendiğinde, ilköğretim ve ortaöğretim öğrencilerinin çeşitli derslere yönelik becerileriyle ilgili öz yeterlilik inançlarını belirleyen çok sayıda ölçek olduğu görülmektedir.

Türkiye’de istatistik eğitiminde öz yeterlilik konusuyla ilgili yapılan araştırmalar incelendiğinde çalışmaların yeterli düzeyde olmadığı dikkat çekmektedir. Yurtdışında 1970’ li yılların sonundan itibaren, öz yeterlilikle ilgili ölçeklerin hazırlanması ve bu ölçeklerin hazırlandıkları dillerin dışındaki diğer dillere de uyarlanarak kullanılabilmesi sayesinde farklı ülkelere ait verilerin elde edilmesi alana oldukça katkı sağlamıştır. Çünkü ölçeklerin uyarlanarak geliştirildikleri dilin dışındaki dillerde de kullanılabilmesi araştırma verilerini genişlettiği ve kültür-dil ve etnik gruplar arası karşılaştırmalı araştırmalarda kullanılabildiği bildirilmektedir (Savaşır, 1994). Ölçek uyarlama çalışmalarının, başka çalışmalarla bütünleştiği ve yerel bir bilimsel araştırma yetkinliği içine yerleştiği takdirde daha anlamlı olabileceği ve bilgi üretimine katkıda bulunabileceği vurgulanmaktadır. Ülkemizde, öz yeterlilik inançlarıyla ilgili araştırmalarda kullanılan ölçme araçlarına ilişkin ayrıntılı bilgilere yer verilmediği için bu bölümde yalnızca yayınlanmış ölçeklerle yetinilmiştir. Ülkemizde bu alanda yapılacak araştırmaların gerek nitelik, gerek nicelik açısından bir ivme kazanabilmesi için belirli alanlara ya da özel becerilere özgü öz yeterlilik inanç ölçeklerinin geliştirilmesi ya da uyarlama çalışmalarının yapılması gerekmektedir (Bıkmaz, 2002).

2.1.4. Öz Yeterlilik Algısı İle İlgili Yapılan Araştırmalar

Öz yeterlilik algısı üzerine yapılan araştırmalar incelendiğinde, öz yeterlilik algısı ve motivasyonel öğelerin akademik başarı ile ilişkilerini araştıran, bu öğelerin birbiriyle

ilişkinin araştırması ve her bir değişkenin tek başına akademik başarıyla ilişkisini araştıran çalışmalar olduğu görülmüştür. Ayrıca, bu ilişkilerin cinsiyet, kültür ve farklı düzey gibi değişkenler açısından incelendiği görülmektedir. Aşağıda söz konusu araştırmalar sırasıyla verilmektedir.

Öz yeterlilik inancına yönelik bugüne kadar birçok araştırmanın yapıldığı belirlenmiştir. Bu araştırmaların, genellikle, öğrencilerin öz yeterlilik inançlarının akademik başarıları ve performansları üzerindeki etkileri (Denise & O’Neil, 1997; Malpass vd., 1996; Sewell & George, 2000), öğretmenlerin veya öğretmen adaylarının öğretimlerine/öğrenmelerine yönelik öz yeterlilik inançları (Andersen ve diğ., 2003; Huinker & Madison, 1997; Watters & Ginns, 1995) ve öğrenmeye/öğretmeye ve bilgisayara yönelik öz yeterlilik üzerinde çeşitli değişkenlerin farklılığının etkileri (Aşkar ve Umay, 2001; Busch, 1995; Hackett, 1985; Naomi, 2001, Seferoğlu ve Akbıyık, 2005) gibi alanlar üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir (Ekici, 2005).

Bu çalışmaların yanı sıra bilgisayar öz yeterlilik algısı (Akkoyunlu ve Kurbanoglu, 2003; Akkoyunlu ve Orhan, 2003; Kurbanoglu ve Akkoyunlu 2002), ölçek çalışmaları (Aşkar ve Dönmez, 2004; Bıkmaz, 2002; Bıkmaz, 2002; Işıksal ve Aşkar, 2003; Yılmaz, Köseoğlu, Gerçek ve Soran, 2004), bir öğretim tekniğinin öz yeterlilik algısına ve akademik başarıya etkisi (Kaptan ve Korkmaz, 2001; Koray, Yaman ve Altunçekiç, 2004), öz yeterlilik düzeyi (Ekici, 2004; Tekkaya, Çakıroğlu ve Özkan, 2002; Usluel, Koçak ve Seferoğlu, 2004), öz yeterlilik ile sınıf yönetimi ilişkisi (Savran ve Çakıroğlu, 2003), öğretmen öz yeterliği (Yavuz ve Koç, 2002; Yılmaz, Köseoğlu, Gerçek ve Soran, 2004) vb. konular üzerinde de çalışmalar yapılmıştır (Gülev, 2008).

Miller ve Pajares (1994) yaptıkları çalışmada, endişe ve doğal yeteneğin, deneme yazmaya ilişkin öz yeterlilik algısı üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Araştırmanın örneklemini, ABD’nin güneybatısında bir devlet okulunun 9. sınıfına devam eden 181 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmanın sorularına yanıt bulmak amacıyla, Shell tarafından geliştirilen “Yazma Becerilerine Yönelik Öz Yeterlilik Ölçeği”; Daly ve

Miller tarafından geliştirilen “Yazma Endişesi Ölçeği” ve Marsh tarafından geliştirilen “Benlik Tanımlama Ölçeği” kullanılmıştır. Araştırmanın verileri, Manova istatistik tekniği kullanılarak analiz edilmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır;

1. Endişe, deneme yazmaya ilişkin öz yeterlilik algısı ve genel anlamda yazmaya ilişkin öz yeterlilik algısı üzerinde olumsuz etkiye sahiptir. Doğal yetenek ise öz yeterlilik algısı üzerinde olumlu etkiye sahiptir.
2. Yazmaya ilişkin öz yeterlilik algısında, özgüven ve yeteneğin doğrudan etkisi söz konusudur.
3. Kız öğrenciler ile erkek öğrenciler arasında endişe oranı pek fark göstermezken, kız öğrencilerde erkek öğrencilere oranla daha az özgüven olduğu tespit edilmiştir.
4. Kaygının, öz yeterlilik algısı üzerinde büyük oranda doğrudan etkisi olduğu ortaya çıkmıştır, diğer taraftan doğal yeteneğin ise, dolaylı bir etkisi vardır. Kaygının başarı üzerinde olumsuz etkiye sahip olduğu görülmüştür.

Araştırmacılara göre, bu araştırmadan elde edilen sonuçlar Bandura’ nın sosyal bilişsel teorisindeki öz yeterlilik açıklamalarını destekleyici nitelikte çıkmıştır.

Pajares ve Kranzler’ in (1995)gerçekleştirmiş olduğu bu çalışmanın temel amacı, lise öğrencilerinin matematiksel problem çözmelerine ilişkin öz yeterlilik algılarının, tahmin edici bir rol oynayıp oynamadığını incelemektir. Matematik öz yeterlilik algısı ve problem çözme performanslarında zihinsel yeteneklerin etkisini araştırmak için, 9. sınıftan 100 öğrenci, 10. sınıftan 106 öğrenci, 11. sınıftan 81 öğrenci ve 12. sınıftan 43 öğrenci olmak üzere toplam 329 genel lise öğrencisi seçilmiştir. Katılımcıların % 45,4’i kız, % 54,5’i erkektir. Araştırmada kullanılan ölçme araçları iki ders süresinde uygulanmıştır. Birinci bölümde, Raven (1983) tarafından geliştirilen “Genel Zihinsel Yetenek Ölçeği” uygulanmıştır. İkinci bölümde ise ilk olarak, Dowling (1978) tarafından geliştirilen “Matematik Öz yeterlilik Algısı Ölçeği” ve ikinci olarak, Betz (1978) tarafından geliştirilen “Matematik Endişe Ölçeği” uygulanmıştır. Bu ölçme araçları uygulanıp toplandıktan sonra, öğrencilere matematik başarısını belirleme testi uygulanmıştır. Araştırmanın verileri Pearson

Momentler Çarpımı ilişki analizi tekniğiyle analiz edilmiştir. Araştırmadan elde edilen bulgulara göre aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir;

1. Matematiğe yönelik öz yeterlilik algısının, matematik endişesi ve matematik problem çözme performansı üzerinde güçlü doğrudan bir etkisi vardır (genel zihinsel yetenek değişkeni kontrol edilse bile). Bununla birlikte öğrencilerin pek çoğunun, problem çözme yetenekleri hakkında güvenli oldukları görülmüştür.
2. Öz yeterlilik, matematik başarısında, yeteneğin etkisine ve daha önceden edinilen matematik deneyimlerinin etkisine aracılık etmektedir.
3. Cinsiyet ile yetenek, seviye ve matematik problem çözme performansı arasında ilişki bulunmamıştır. Kızların ve erkeklerin matematik öz yeterlilik algılarında bir farklılık çıkmamıştır, buna karşın matematik endişesinde cinsiyete göre fark bulunmuştur (kızların matematik endişesi daha yüksektir).

John R. Malpass ve diğerleri (1996) yaptıkları çalışmada, öz düzenlemeye dayalı öğrenmenin, öz yeterlilik, öğrenme amaçları ile uyumluluğu ve endişenin matematik başarısı üzerindeki etkilerini incelemişlerdir. Bunun yanı sıra araştırmada, cinsiyet değişkeninin ve önceden edinilmiş başarıların matematik başarısı üzerinde etkisi olup olmadığı da belirlenmeye çalışılmıştır. Araştırmanın örneklemini, Güney California'daki 6 farklı devlet lisesinde, 10. ve 12. sınıfta öğrenim görmekte olan öğrencilerden seçilen, matematiksel alanda kabiliyetli olan, % 45,8'i kız, % 54,1'i erkek olmak üzere, toplam 144 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmaya katılan öğrencilerin yaş ortalaması 18'dir. Araştırmanın sorularına yanıt bulmak amacıyla, araştırmacı tarafından O' Neil in öz düzenleme ölçeğinden yararlanılarak, öz düzenleme, öz yeterlilik, amaç uyumluluğu ve endişe seviyesini ölçmek üzere bir ölçek hazırlanmıştır. Öğrencilerin matematiğe yönelik tutumlarını incelemek için "Matematik Öğrenimine İlişkin Yetenek Testi" (M-SAT: Math Scholastic Aptitude Test) ve "İleri Yerleştirme Testi" (APX: Advanced Placement Exam) kullanılmıştır. Araştırmadan elde edilen veriler Path analizi tekniğiyle analiz edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır;

1. Öz yeterlilik algısı, önceden edinilmiş başarılarla yüksek oranda ilişkilidir.
2. Amaç uyumluluğu ile öz düzenleme ile arasında olumlu yönde ilişki vardır.

3. Erkek öğrenciler kız öğrencilere oranla çok açık bir farkla M-SAT' ı iyi yaparken, APX' te cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir fark çıkmamıştır.
4. Kız öğrenciler erkek öğrencilere oranla daha endişeli ve kaygılı oldukları, bununla birlikte, erkek öğrencilerin kız öğrencilere oranla daha yüksek öz yeterlilik algısına sahip oldukları ortaya çıkmıştır.

Schunk (1996) yaptığı çalışmada Bandura' nın öz yeterlilik teorisine ilişkin fikirlerine yer vermiştir. Öz yeterlilik ölçülerinin geçerliği ve güvenirliğine bakılmıştır. Deneysel yöntemlerle; öğrenme için öz yeterlilik, performans için öz yeterlilik, öğrenilenleri davranışa çevirmek için öz yeterlilik, öz yeterlilik ve isteklendirme, öz yeterlilik ve amaç uyumu, değer verme ve öz yeterlilik arasındaki ilişkili konular değerlendirilmiştir. Araştırmanın sorularına yanıt bulmak amacıyla Guttman ölçeği kullanılmıştır. Ölçekteki maddeler zorluk seviyesine göre sıralanmıştır, her maddede geçti-kaldı şıkkı bulunmaktadır ve hata yapan öğrenci elenmektedir. Sonuçlar, öğrenme için öz yeterlilik algısının anlamlı ve önemli bir etken olduğunu ortaya çıkarmıştır. Araştırmacılara göre, öğrencilerin yapabileceklerine olan inançları kabiliyetleri hakkındaki düşünceleridir ve sonuç öz yeterliliğin akademik motivasyonu ve öğrenmeyi etkilediği şeklinde yorumlanmıştır.

Hanlon ve Schneider (1999) yaptıkları çalışmada, öz yeterlilik algısının geliştirilmesine yönelik verilen bir eğitimin, öğrencilerin matematik yeterlilikleri üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Araştırmanın örneklemini, % 47,1'i kız, % 52,9'u erkeklerden oluşan toplam 17 lise öğrencisi oluşturmaktadır. Katılımcı lise öğrencileri, 5 haftalık bir yaz programı kursuna tabi tutulmuşlardır. Söz konusu öğrencilerin, öz yeterlilikleri 10 adet günlük kısa sınavla ölçülmüştür. Bunun yanı sıra, öğrencilere matematik becerilerini ölçen testler de uygulanmıştır. Tüm sınav sonuçları ayrıntılı olarak karşılaştırılıp incelenmiştir. Yapılan yazılı uygulamaların haricinde, öğrencilerle bireysel görüşmeler de yapılmıştır. Bu görüşmelerde, öğrencilere kısa vadede amaçlar verilmiş, kişisel formlar oluşturulmuştur ve her öğrenciye başarı istatistiğini gösteren matematik kartları verilmiştir. Öz yeterlilik algısının geliştirilmesine yönelik eğitimden elde edilen sonuçlar Hiyerarşik Lineer Modeli ile analiz edilmiştir. Sonuçlar, öz yeterlilik algısını geliştirmeye yönelik

olarak verilen eğitimi alan öğrencilerin, matematik dersindeki başarılarında anlamlı bir fark olduğunu ortaya çıkarmıştır. Öz yeterlilik algısını geliştirmeye yönelik eğitim alan öğrencilerin, normal öğrenim sürecine devam eden öğrencilere kıyasla, matematik dersinde daha yüksek başarı gösterdikleri sonucuna ulaşılmıştır (Kuş, 2005). Öz yeterlilik algısıyla ilgili Türkiye’ de yapılan araştırmalar incelendiğinde, sayıca oldukça az olan bu çalışmaların, matematik öz yeterlilik algısı, fizik öz yeterlilik algısı, bilgisayar öz yeterlilik algısı ve öğretmen öz yeterlilik algısı konularına odaklandığı görülmektedir. Alan yazında, istatistik dersi öz yeterlilik algısı ile ilgili her hangi bir çalışmaya rastlanamamıştır. Aşağıda söz konusu araştırmalardan bazıları verilmiştir.

Aşkar ve Umay (2001), Hacettepe Üniversitesi "İlköğretim Matematik Öğretmenliği lisans programına devam eden 1. 2. ve 3. sınıf öğrencilerinden toplam 155 öğrencinin bilgisayarla ilgili öz yeterlilik inançlarını incelemişlerdir. Araştırmanın verilerinin toplandığı Kasım 2000 tarihinde 1. ve 2. sınıf öğrencileri henüz bilgisayarla doğrudan ilgili ders almamış, 3. sınıftaki öğrenciler ise, bir tek Bilgisayar dersini tamamlamışlardır. Araştırmanın veri toplama aracı olarak araştırmacılar tarafından geliştirilen iki ölçek kullanılmıştır. Bunlardan biri bilgisayar öz yeterlilik inancı ölçeği diğeri de araştırmaya katılan öğrencilerin kimlik bilgilerinin de toplandığı bilgisayara erişim koşulları, deneyim ve kullanım sıklığına ilişkin ankettir. Araştırmanın sonucunda Hacettepe Üniversitesi "İlköğretim Matematik Öğretmenliği öğrencilerinin bilgisayar konusunda kendi yeterliliklerine olan inançlarının yüksek olmadığı anlaşılmıştır. Araştırmadaki öğrencilerin bilgisayar kullanımı konusunda oldukça deneyimsiz olduğu ve pek sık bilgisayar kullanmadıkları ortaya çıkmıştır. Araştırmada deneyim, kullanım sıklığı ve erişim koşullarının, öz yeterlilik inancının yanı sıra kendi aralarında da yüksek korelasyonlar verdiği gözlenmiştir. Ancak bilgisayara karşı öz yeterlilik inancının deneyim ve kullanım sıklığı ile ilişkisi erişim koşullarından çok daha yüksek olduğu dikkati çekmiştir.

Umay (2002) yaptığı çalışmada, Hacettepe Üniversitesi’ nde, yeni sisteme göre İlköğretim Matematik Öğretmenliği Lisans Programı’ na yeni başlamış olan birinci sınıf öğrencileri ile programı tamamlamakta olan son sınıf öğrencileri arasında

matematiğe karşı öz yeterlilik algıları bakımından bir fark oluşup oluşmadığını incelemiştir. Araştırmada cevap aranan sorular; Türkiye’ nin her tarafında ortak bir program çerçevesinde uygulanmakta olan İlköğretim Matematik Öğretmenliği Lisans Programı, Hacettepe Üniversitesi’ nde bu programa devam eden öğretmen adaylarının matematikte yeterli oldukları algısını anlamlı sayılabilecek düzeyde arttırabilmekte midir? Eğer programa yeni başlayanlar ve tamamlamakta olanların öz yeterlilik algıları arasında bir fark varsa bu farkı arttıran faktörler hangileridir? sorularıdır. Yapılan çalışma bir deneysel araştırma olarak tasarlanmıştır.

Araştırmada İlköğretim Matematik Öğretmenliği Lisans Programı’ na yeni başlamış olan 1. sınıf öğrencileri ile programı tamamlamakta olan 4. sınıf öğrencileri arasında önemli sayılabilecek bir fark oluşup oluşmadığına bakılmaktadır. Eğer bir fark bulunursa bunun programın etkisi olduğunu iddia edebilmek için bir de kontrol grubu kullanılmıştır. Kontrol grubu olarak, İlköğretim Matematik Öğretmenliği öğrencilerinin özelliklerine oldukça yakın özellikler taşıyan, aynı tür puanla, sayısal puanla üniversiteye giren, ancak girdikten sonra normal sayılabilecek ölçülerde matematik dersi alan Eğitim Fakültesi öğrencileri seçilmiştir. Araştırma verileri araştırmacı tarafından geliştirilen “Matematiğe Karşı Öz Yeterlilik Algısı Ölçeği” ile toplanmıştır. Yapılan araştırma sonucunda, Hacettepe Üniversitesi’nde İlköğretim Matematik Öğretmenliği öğrencilerinin matematik konusunda kendi yeterliliklerine olan algılarının oldukça yüksek olduğunu ortaya çıkarmıştır. Yeni başladıklarında bile yüksek olan öz yeterlilik algıları programa devam ettikleri süre içerisinde daha da artmış, özellikle “matematik benlik algısı” olarak bileşen için en yüksek noktaya yaklaşmıştır. Akkoyunlu ve Orhan (2003) yaptıkları çalışmada, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü öğrencilerinin bilgisayar kullanma öz yeterlilik algıları ile demografik özellikleri arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Araştırmanın cevap aranacak soruları;

“1. Araştırmaya katılan öğrencilerin demografik özelliklerinin (cinsiyet, yaş) dağılım bilgileri nelerdir?

2. Araştırmaya katılan öğrencilerin mezun oldukları okul türü ve bölüm tercih sıraları dağılım bilgileri nelerdir?

3. Bilgisayar kullanma öz yeterlilik algısına ilişkin dağılım bilgileri nedir?

4. Bilgisayar kullanma öz yeterlilik algısı yaşa, cinsiyete, mezun oldukları okul türüne, bölüm tercih sıralarına göre farklılık göstermekte midir?” sorulardır.

Araştırmada betimsel yöntem kullanılmıştır. Araştırma grubunu Eskişehir, Dokuz Eylül, Karadeniz Teknik ve Marmara Üniversiteleri Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü son sınıf öğrencileri oluşturmuştur. Araştırmanın verileri araştırmacılar tarafından geliştirilen Bilgi Toplama Anketi ve Bilgisayar Kullanma Öz Yeterlilik İnancı Ölçeği ile toplanmıştır. Araştırma sonucunda, Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü son sınıf öğrencilerinin bilgisayar konusunda kendi becerilerine olan inançlarının yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. Kız ve erkek öğrencilerin bilgisayar kullanma öz yeterlilik inançları temel bilgisayar becerileri açısından ele alındığında anlamlı bir farklılık bulunmazken, üst düzey bilgisayar becerileri açısından ele alındığında erkekler lehine anlamlı bir fark bulunmuştur. Öğrencilerin bilgisayar kullanma öz yeterlilik inançlarının yaşları büyüdükçe artış gösterdiği görülmüştür.

Öz yeterlilik algısı ile ilgili yurt dışında ve Türkiye’ de yapılan araştırmalar incelendiğinde araştırmaların özellikle matematik, fen bilgisi ve yazma alanlarında yoğunlaştığı görülmektedir. Sayısı fazla olmamakla birlikte, yurt dışında yapılan araştırmalarda, istatistik dersi alanında da öz yeterlilik algısıyla ilgili çalışmaların mevcut olduğu görülmektedir. Ancak, ülkemizde istatistik dersi alanında öz yeterlilik algısı ile ilgili her hangi bir çalışmaya rastlanamamıştır. Öz yeterlilik algısı ile ilgili araştırmaların, öz yeterlilik algısı ile akademik başarı arasındaki ilişkiyi incelemeye yönelik araştırmalar olduğu dikkati çekmektedir. Ayrıca, öz yeterlilik algısı, cinsiyet, kültür, seviye gibi değişkenler açısından da ele alınmıştır. Araştırmaların sonuçları incelendiğinde genel olarak, öz yeterlilik algısı ile akademik başarı arasında olumlu yönde bir ilişki olduğu ortaya çıkmıştır. Bu durum, başarıyı sağlamada öz yeterlilik algısının önemini vurgulamaktadır. Bu sebeple, eğitimciler tarafından öğrencilere, öz yeterlilik algılarını geliştirmelerine olanak sağlayacak nitelikte öğrenme fırsatları sunulması faydalı olacaktır. Öte yandan, alan yazın incelendiğinde, ülkemizde öz yeterlilik algısıyla ilgili çalışmaların sınırlı olduğu dikkati çekmektedir ve başarı

üzerinde belirleyici rol oynadığı görülen öz yeterlilik algısıyla ilgili yeni çalışmalara ihtiyaç duyulduğu görülmektedir.

2.2.TUTUMUN KAPSAMI VE TUTUM TANIMININ GELİŞİM SÜRECİ

Bilimsel olarak incelenmesi 19. yüzyılda başlayan tutum, Latince olan kökeninde "harekete hazır" anlamına gelmektedir. Sosyal bilimlerdeki pek çok kavram gibi tutum kavramıyla da ilgili tam bir görüş birliği oluşmamıştır. Bunun sonucu, tutumun geleneksel tanımlarından her biri tutumun ne olduğuna ilişkin az da olsa farklı bir kavramlaştırma içermekte ya da tutumun farklı yönünü vurgulamaktadır (Tavşancıl, 2005). Genel olarak bakıldığında tutum, davranış bilimlerinin anahtar kavramlarından biri olarak göze çarpmaktadır. Davranış bilimlerinin çıkış noktasında insanın, dolayısıyla da insan davranışının sorgulanmasının yer aldığı düşünülürse, tutum kavramının buradaki merkezi konumu daha da iyi anlaşılmaktadır. Tutum; bir kimsenin ele alınan bir nesneye, bir duruma veya olaya karşı olan olumlu veya olumsuz tavrı olarak kabul edilir. Tutum kavramıyla ilgili, alan yazında çeşitli tanımlar bulunmakta ve bu tanımlar tutum kavramının farklı yönlerini vurgulamaktadır.

Thurstone (1931) tutumu, “Psikolojik bir objeye yönelen olumlu veya olumsuz bir yoğunluk sıralaması ve derecelemesidir.” şeklinde tanımlamaktadır (Tavşancıl, 2005). Petty ve Cacioppo’a (1986) göre ise; tutum ve davranış kişilerin kendisi, başkaları veya başka nesneler, olaylar veya sorunlar hakkındaki genel değerlendirmeleridir. Bu genel değerlendirmeler birçok bilişsel, duyuşsal ve davranışsal temellere dayanır ve bunlardaki gelişim, değişim ve oluşumları etkiler (Doğan, 1999). McClelland’a (1985) göre tutum bireyin şimdiki davranışlarını belirleyen geçmiş davranışlarının bir özetidir (Tavşancıl, 2005).

Tutum öğrenmeyle kazanılan, bireyin davranışlarına yön veren, karar verme sürecinde yanlı olunmasına neden olan bir kavramdır. Bireylerin, belli uyaranlar ile karşılaştıklarında tepkide bulunma, harekete hazır olma durumlarına tutum denir. Genel anlamda tutum, bireyin belli bir objeye karşı gösterdiği ön yanlı tepkisidir.

Ralflinton' a göre tutum, örtük bir tepkidir. Olumlu, olumsuz ya da çekimser olabilir. Her tutumun; hoşlanma-hoşlanmama, pozitif-negatif oluş gibi duygusal niteliğini ifade eden yönü, tutumun kabul ya da reddetme boyutlarının duygusal tonunun seviyesini ifade eden derecesi, tutumun dışa yönelik davranışa dönüşebilme olasılığını ifade eden yoğunluğu vardır (Ülgen, 1997; Özgüven, 2004; akt. Karasar, 2008).

Özgüven (2004), tutumu “Bireylerin belirli bir kişiyi, grubu, kurumu veya bir düşünceyi kabul ya da reddetme şeklinde gözlenen, duygusal bir hazır oluş hali veya eğilimidir.” şeklinde tanımlamaktadır. Özgüven, tutumların; tutumun konusu olan objeye yönelik inançlardan kaynaklandığını, tutumlarla inançların daima birlikte bulunduğunu vurgulamıştır. Smith'e (1968) göre tutum; bir bireye atfedilen ve onun psikolojik bir objeyle ilgili düşünce, duygu ve davranışlarını düzenli bir biçimde oluşturan bir eğilimdir. Smith' in tanımı günümüzde birçok sosyal psikolog tarafından kabul edilmektedir (Kağıtçıbaşı, 2005).

Bu tanımlardan yola çıkarak tutum; kişinin bireysel yaşantılarından ve çevresine ilişkin gözlemlerinden elde ettiği verileri işleme tabi tuttuğu bilişsel ögeyi, bireyin bilişin sonrasında ilgili unsura karşı olumsuz veya olumlu hisler geliştirmesini içeren duygusal ögeyi ve bu duyguların eyleme dökülmesini yani davranışsal ögeyi içeren bir bütün veya süreçtir.

2.2.1. Tutumların Özellikleri

Tavşancıl (2005), tutumların tanımları ve sosyal psikologların tutumla ilgili görüş ve açıklamalarından yola çıkarak tutumlarla ilgili aşağıdaki özellikleri sıralamıştır:

1. Tutumlar doğuştan gelmez, sonradan yaşanarak kazanılır.
 2. Tutumlar geçici değildir, belli bir süre devamlılık gösterir. Yani bireyler yaşamlarının belli dönemlerinde aynı düşünceye sahip olurlar.
 3. Tutumlar, birey ve obje arasındaki ilişkide bir düzenlilik olmasını sağlar.
- Öğrenme süreci içinde belirli aşamalarda biçimlendiğinden, insanın çevresini anlamasına da yardımcı olur.

4. İnsan-obje ilişkisinde, tutumların belirlediği bir yanlılık ortaya çıkar. Birey bir objeye ilişkin bir tutum oluşturduktan sonra ona yansız bakamaz. Tarafsız olamaz.
5. Bir objeye ilişkin olumlu ya da olumsuz bir tutumun oluşması, ancak o objenin başka objelerle karşılaştırılması sonucu mümkündür.
6. Kişisel tutumlar gibi toplumsal tutumlar da vardır. Toplumsal tutumlar; toplumsal değer, grup ve objelere yönelik tutumlardır.
7. Tutum bir tepki şekli değil, daha çok bir tepki gösterme eğilimidir.
8. Tutumlar olumlu ya da olumsuz davranışlara yol açabilir (Diri, 2007). Klauemeier (1985), tutumun dört özelliğinden söz eder. Bunlar:

1. Yaklaşma ve kaçma davranışları: Tutumlar günlük yaşamda çok önemlidir.

Birey bir objeye ya da bir olaya olumlu tutum geliştirdiyse, ona doğru yaklaşır ve onu destekler. Eğer bir obje ya da olaya olumsuz tutum geliştirdiyse ondan uzaklaşır. Koşullar o objeden uzaklaşmasını engellediği zaman da çatışmaya gidebilir. Öğrenci matematik dersine olumlu tutum geliştirdiyse, bu dersle ilgili tüm ödevlerini yapar, eğer olumluluk üst düzeyde ise fazladan ödev yapmak için talepte bulunur. Derse devamsızlık yapmaz. Öğrenci olumsuz tutum geliştirdiği zaman, derse girmek istemez, derse girmemek için bahane arayabilir. Ödevini yapmak zorunda olduğunda, kendi ile çatışmaya girebilir.

2. Tutumlar duygulara ve bilgiye dayanır: Tutumun tanımından yola çıkıldığında tutum duygu ve düşünceye dayalı olarak gelişir. Bilme ile ilgili bileşen, bireyin obje ile ilgili genel bilgisine, duygusal bileşen de sevmeme gibi duygulara işaret eder. Örneğin, öğrenci kalabalık sınıflarda öğrenmenin güç olduğu konusunda bilgi edindi ise, bu tür sınıflarda ders yapmaktan hoşlanmaz.

3. Tutumlar güçlenebilir ya da zayıflayabilir: Bazı tutumlar öğrenildikten sonra güçlenir ve dayanıklılığı artar. Bazı tutumlar da daha sonra değişirler. Hangi tutumların güçleneceği, hangi tutumların değişeceği bireyden bireye, toplumdan topluma değişir. Tutumlar, kavram ve ilke öğrenme davranışları ile karşılaştırıldığında daha dayanıklıdır. Tüm insanların çocukluklarında öğrendikleri tutumların bazılarını daha sonraki yaşlarda da sürdürdükleri, ama bazılarını

değiştirdikleri ve bunun yanında yeni tutumlar öğrendikleri gözlenebilir. Bireyin ilk tutumları aile üyelerine ve evde yaşanan konulara yöneliktir. Sonra bunlara arkadaşlar, okul, öğretmenler, dersler, öğrenme ile ilgili ve benzeri tutumlar eklenebilir.

4. Tutumlar anlamlılık açısından, toplumdan topluma ve bireyden bireye göre değişir: Tutumlar büyük ölçüde bireysel ve toplumsal değerlere dayalıdır. İnsandan insana farklılık gösterir. Örneğin bir öğrenci için arkadaşlarının sıcak, açık, yardımsever ve dostça yaklaşması önemli olabilir. Bu tür öğrenciler duygusal bağımlılıklarını serbestçe ifade ederler. Tercihleri kendi doğrultularındadır. Toplumun çeşitli kesimlerinde aile grupları, öğretmen grupları geliştirdikleri değerler açısından, tutumlarında birbirlerinden ayrılırlar (Ülgen, 1997).

2.2.2. Tutumu Oluşturan Temel Öğeler

Bireyin tutumları; deneyimleri ve edindiği bilgilerin örgütlenmesi ile oluşmaktadır. Örgütlenme belli değerlendirme süreçlerine bağlı olduğuna göre, söz konusu deneyim ve bilgiler biçim değiştirdiğinde tutum da değişebilmektedir. Tutumların, bilişsel, duyuşsal ve davranışsal olmak üzere üç ögesi vardır ve bu öğeler arasında genellikle iç tutarlılık olduğu varsayılmaktadır. Bu varsayıma göre bireyin bir konu ile ilgili bildikleri o konuya olumlu bakmasını gerektiriyorsa (bilişsel öge), birey o konuya ilişkin olumludur (duyuşsal öge). Bunu sözleri ya da davranışları (davranışsal öge) ile gösterir. Tutumlar yalnızca bir davranış eğilimi ya da sadece bir duygu değil, biliş, duygu, davranış eğilimi bütünleşmesidir. Buna üç ögeli tutum modeli adı verilmiştir.

2.2.2.1 Bilişsel Öge

Bilişsel öge; bir kişinin tutum nesnesi hakkındaki bilgileri, inançları ve düşünceleridir. Örneğin matematik dersinin önemli olduğuna inanmak, matematik dersine yönelik tutumun bilişsel ögesiyle ilgilidir. Tutumların bilişsel ögeleri, tutum objeleri (uyarıcıları) ile ilgi gerçeklere dayanan bilgi ve inançlarından oluşmaktadır. Bunlar çevredeki tutum objeleri (konuları) hakkında bireylerin edindikleri bilgileri

temsil etmektedir. Tutum ögesi ile ilgili bilgi, bireyin bu konu ya da konular grubu ile bir deneyim geçirmesi sonucu elde edilir. Bireyin önce bu tür bir uyarıcının ya da uyarıcılar grubunun var olduğunu doğrudan (obje ile karşılaşarak) ya da dolaylı olarak (okuyarak, duyarak) öğrenmesi gerekir, varlığı bilinmeyen bir konuya yönelik tutum oluşmaz. Tutum objesi hakkındaki bilgiler ne kadar gerçeklere dayanıyorsa onunla ilgili tutumlar o kadar kalıcı olur. Tutum objesi ile ilgili bilgiler değiştiğinde tutum da değişir. Örneğin televizyonda izlediğimiz reklam programlarından etkilenerек çok iyi olduğuna inandığımız bir ürünü kullandığımızda iyi olmadığını görürsek, o ürün hakkındaki bilgimiz değişir. Bunun sonucu tutumun yönü ve yoğunluğu aynı kalmaz ve reklamın güdümlayici etkisi yok olur (Baysal, 1981).

2.2.2.2. Duygusal Öge

Tutumun duygusal ögesi, bireyden bireye değişen ve gerçeklerle açıklanamayan, hoşlanma-hoşlanmama yönünü oluşturur (Baysal, 1996; akt. Diri, 2007). Bir başka anlatımla, tutumu inanç, gerçek ve değerlerden ayıran en önemli özellik, tutumların duygusal bileşeninin olmasıdır. Tutumların duygusal ögesi, bireyin tutuma konu olan olay veya objelere karşı heyecanını içermektedir. Tutuma süreklilik kazandıran, tutumun itici veya şekillendirici olan yönü bu duygusal ögesidir (Tavşancıl,2005; akt. Diri, 2007).

Tutumlar, duygusal ögeleri içermeye derecesine göre farklılaşmaktadır. Çevre ile ilgili bilgileri sınıflandırınca, bu sınıfların hoşya giden ya da gitmeyen olaylarla, arzulanan ya da arzulananmayan amaçlarla ilişkilendirilmesi söz konusudur. Tutumun duygusal ögesi, bir obje ile ilgili görelilik olarak devamlı bir duygu olarak tanımlanmaktadır. Tutum konusuna (objesine) olumlu ya da olumsuz duygular beslemek, önceki deneyimlere bağlıdır. Bazı tutumlar mantıkla açıklanamazlar ve bu tutumlar tamamen duygusal ögeye sahiptir. Duygusal öge, aynı zamanda bireyin değerler sistemi ile yakından ilgilidir. Tutum objesinin bireyin amaçlarına hizmet edip etmemesi olumlu ya da olumsuz duyguların doğmasına neden olur. Bir bireyin bir toplumsal olaya karşı duygusu, olayın çeşitli sonuçlarını değerlendirmesi sonucu ortaya çıkar. Değerler tutumların duygusal ögesini etkilerler. Bu açıdan bakıldığında

değerler, kişisel ve toplumsal değerler olmak üzere iki düzeyde ortaya çıkmaktadır. Kişisel değerler toplumsal değerlerden etkilense de, her zaman aynı durumda olmayabilir (Baysal, 1981; akt. Diri, 2007).

2.2.2.3. Davranışsal Öge

Davranışsal öge, bireyin belli bir uyarıcı grubundaki tutum objesine ilişkin davranış eğilimini yansıtır. Söz konusu davranış eğilimleri sözler ya da diğer hareketlerden gözlenebilir. Bu davranışlar bireyin alışkanlıkları, normları ve söz konusu tutum objesi ile doğrudan ilişkili olmayan tutumlarının da etkisi altındadır. Duygusal davranış, tutum objesinin hoşça giden ve gitmeyen bir durumla ilişkilendirilmesi sonucu ortaya çıkar. Bireyin bağlı olduğu grup ya da alt kültürde, bir davranış doğru olarak görülüyorsa, birey bu davranışı hoşuna gitmese de yapar. Tutumların üç ögeden (bilişsel, duygusal, davranışsal) oluşan psikolojik değişkenler olarak ele alınması gerekir. Bu üç tutum ögesi karşılıklı etkileşim içindedir ve birinde ortaya çıkan bir değişiklik, tutarlılığı korumak için, diğer ögelerle zincirleme bir değişime neden olmaktadır. Bireyin bir tutum ögesine ilişkin olumsuz ya da olumlu durumu değiştiğinde, o objeye yönelik bilişsel ve davranışsal ögesini de kendi içinde yeniden düzenler (İnceoğlu, 2004).

Bir tutum, bireyin düşünce, duygu ve davranışlarını birbirleriyle uyumlu kılarak etkiler. Bu üç öge, yerleşmiş, güçlü tutumlarda tam olarak bulunur. Zayıf tutumlarda özellikle davranışsal öge çok zayıf olabilir. Tutum, bireyi davranışa hazırlayıcı karmaşık bir eğilimdir. Tutumları zihinsel, duygusal, davranışsal ögelerden oluşan değişkenler olarak ele aldığımızda, ne kadar karmaşık süreçlerin etkisinde oluştukları görülmektedir. Bu üç öge, genellikle kendi aralarında ve aynı sınıfa giren uyaranlar arasında, bireyin çevresine uyumunu kolaylaştırma açısından bir tutarlılık oluşturmaktadır.

2.2.4. Tutumların Ölçülmesi

Tutumların ölçülmesi Amerika’ da büyük bir endüstri haline gelmiştir. İnsanların tutumları hakkında bilgi edinmek için gösterilen bu çabanın nedeni, onların

tutumlarını bilmekle davranışlarını önceden kestirmek ve kontrol etmeyi sağlayabilmektir. Buna eğitimden bir örnek verilecek olursa, ezberci eğitimden aktif eğitime geçildiğinde uygulamanın verimli olabilmesi öğrenci, öğretmen ve yöneticilerin araştırma, istatistik, bilgisayar ve ölçmeye ilişkin tutumlarının olumlu olmasını gerektirir. Tutumların olumlu ya da olumsuz olduğunun bilinmesi uygulamada gerekli önlemlerin alınmasını sağlar (Tavşancıl, 2008). Bireylerin tutumlarını doğrudan gözlemek olanaksızdır. Tutumun; yönü, derecesi ve yoğunluğu olmak üzere üç önemli boyutu vardır. Tutumun yönü; tutumun hoşlanma, hoşlanmama, pozitif ve negatif oluş gibi duygusal niteliğidir. Tutumun derecesi, tutumun kabul ya da reddedilme boyutlarının duygusal tonunun seviyesine işaret etmektedir. Tutumun yoğunluğu, tutumun dışa yönelik bir davranışa dönüşebilme olasılığı ile diğer tutum alanları içindeki güçlü ya da zayıf olma durumunu belirtmektedir (Özgüven, 2004).

Baykul (1990) öğrencilerin tutumlarının zaman içinde değişik sebeplerden etkilenecek değişim gösterdiğini ortaya koymuştur (Diri, 2007). Öğrencilerin istatistik dersine karşı tutumlarını etkileyen faktörler; cinsiyet, kişisel özellikler, öğretmen, müfredat değişimi, istatistik dersini algılama zorluğu olarak sınıflandırılabilir. Ayrıca öğrencilerin derslere yönelik olumlu tutumlara sahip olmalarıyla başarılı olmaları arasında önemli bir ilişki bulunduğu yapılan araştırmalarla kanıtlanmıştır. Tutum ve başarı ilişkisinde tutumun mu başarıya, yoksa başarının mı tutuma yol açtığı konusunda tam bir fikir birliğine ulaşılamamıştır. Etkili bir öğrenimin gerçekleşmesi için öğrencilerin derse yönelik tutumlarının ölçülmesi oldukça önemlidir. Tutum ölçmede, bireylerin ancak kendi iç dünyalarında ya da yakın çevrelerinde var olan konularla ilgili inanç ve tutumlara sahip olduklarını gözden kaçırmamak gerekmektedir. Aksi halde tutum ölçümleri konusunda yanlış ve yanıltıcı sonuçlara gidilebilir. Bu nedenle anket uygulamalarında öncelikle bireyin, araştırma konusuna ilişkin bilgisi ölçülmeli, daha sonra ilgili konuya yönelik tutumu sorulmalıdır (İnceoğlu, 2004).

Tutum ölçekleri; bireylerin bir konudaki görüş, düşünce ya da tutumlarını belirlemeye yarayan ölçü araçlarıdır. Bir tutum ölçeği, hedeflenen konudaki olumlu

ve olumsuz görüş ya da tutumları yansıtan bir dizi maddeden oluşmaktadır. Bir başka ifade ile tutum ölçekleri bireyin duygusal, düşünsel ve davranışsal eğilimlerini ölçmek amacıyla hazırlanmış araçlardır. Tutumları ölçmek amacı ile çeşitli ölçekler geliştirilmiştir. Bunlar; Likert ölçeği, Osgood ölçeği, Guttman ölçeği, Thurstone ölçeği, Bogardus ölçeği' dir. Bu ölçek türlerinden en yaygın kullanılan Likert tarafından 1932 yılında geliştirilen Likert ölçeğidir (Hançer, Uludağ ve Yılmaz, 2007; akt. Gülev, 2008).

Tutum ölçümü için yapılan girişimler üç boyutta toplanmaktadır. Birinci kategoride; ölçekler olarak isimlendirilen araçlar yer almakta ve bu ölçeklerle bireylerin bir dizi cümle ya da sığata verdikleri tepkiler ölçölmektedir. İkinci kategoride bireylerin gösterdikleri davranışlar gözlenmekte; üçüncüsünde ise, bireylerin fizyolojik tepkileri incelenmektedir (Karasar, 2008). Birinci kategoride değinilen tutum ölçeklerinden bazıları şunlardır: Thurstone ölçeği (eşit görünen aralıklar tekniğı), Likert ölçeği (toplamalı sıralama tekniğı), Guttman ölçeği (birikimli ölçekleme tekniğı), Bogardus sosyal uzaklık ölçeğı, Leeds ölçeğı, Minnesota öğretmen tutumu envanteri, Evans ölçeğı ve duygusal anlam ölçekleridir. Bunlardan en sık kullanılanı ise yukarda da belirtilen Likert tipi ölçeklerdir. Çalışmada da Likert tipi ölçek kullanılmıştır. Tutum ölçeklerinin kullanılma amaçları şu şekilde özetlenebilir:

1. Tutum ölçekleri bireylerin belirli tutum ve değerlerinin belirlenmesinde kullanılır.
2. Bireylerin gözlenen tutum ve değer yargılarını etkileyen aile ve genel çevre faktörlerinin incelenmesi amacıyla kullanılır.
3. Kişilik ölçekleri ile birlikte davranışı etkileyen önemli bir faktör olarak bireyin uyum problemlerinin teşhisinde kullanılır (Özgüven, 2004).

2.2.5. Tutum Cümleleri

Tutum ölçekleri geliştirilirken, ölçölmek istenen tutumun değışik boyutlarını içerecek sayı ve ayrıntıda tutum cümlesi hazırlanır. Bu sayı, çoğı zaman 6 ile 24 arasında değışir. Bir başka deyişle belli bir konuda tutum ölçebilmek için en az 6 tutum cümlesi bulunmalıdır. Tutum ölçeklerinde kullanılacak cümlelerin (ifadelerin)

yazılmasında göz önünde tutulması gereken temel ölçütler, aşağıda sıralanmıştır (Edwards, 1957; akt. Tavşancıl, 2005):

1. Şimdiki zamandan çok, geçmişe atıf yapan ifadelerden kaçınmak,
2. Gerçek olayları yorumlayan veya gerçek olaylara dayalı olarak yorumlanabilecek ifadelerden kaçınmak,
3. Hakkında birden fazla yorum yapılabilecek ifadelerden kaçınmak,
4. Ele alınan psikolojik konu ile ilişkisiz tutum maddelerinden kaçınmak,
5. Hemen herkes tarafından kabul edilebilecek ya da hemen herkesin kabul etmeyeceği ifadeler kullanmaktan kaçınmak,
6. İlgi konusu olan ölçeğin duyuşsal yönünü bütünüyle kapsadığına inanılan cümleleri seçmek,
7. İfadelerde dilin açık, basit, kesin ve doğrudan anlaşılır olmasını sağlamak,
8. Maddelerin kısa (en fazla 20 kelime) olmasına dikkat etmek,
9. Maddelerde hepsi, daima, hiçbir, asla gibi cevaplayıcıyı belirsizliğe götüren evrensel kelimeleri kullanmaktan kaçınmak,
10. Her maddeyi tek bir düşünceyi içerecek şekilde yazmak,
11. Yalnızca, sadece, bir tek gibi kelimeleri kullanırken dikkatli olmak, ölçülü kullanmak,
12. Maddeleri karmaşık ve bileşik cümle yapısında kurmaktan mümkün olduğunca kaçınıp, basit cümle yapısında kurmak,
13. Ölçeğin uygulandığı kimselerin anlayamayacağı kelimelerden kaçınmak,
14. İki olumsuz ifadeyi aynı maddede kullanmaktan kaçınmaktır (Tavşancıl, 2005).

2.2.6. Tutumların Dolaylı Yoldan Ölçülmesi

Bireylerin ilgileri, tutumları, değerleri vb. özellikler duyuşsal alan kapsamında ele alınabilecek özelliklerden bazılarıdır (Popham, 2003; akt. Bahar vd. 2008). Dolayısıyla bunların göz ardı edilmesi, öğretimine ve özellikle de ölçülmesine gereken özenin gösterilmemesi bireyi tanıma ve onun hakkında karar verme sürecinde büyük eksikliklerin oluşmasına sebebiyet vermektedir.

Kağıtçıbaşı (2005), ölçekler ne kadar dikkatli geliştirilirse geliştirilsin, tutum ölçmek için sadece insanlara soru sorma yoluna başvurulmasının yeterli olmadığını

belirtmektedir. Özellikle kùltürler arası araştırmalarda aynı tutum ölçeğinin farklı kùltürlerde kullanılarak karşılaştırılmasında, insanların, anketi uygulayanın gözünde nasıl gözükmek istedikleri konusu bir sorun olarak belirebilir. İnsanların özellikle sosyal beğenirlik olgusundan dolayı sorulara dürüst yanıtlar vermemelerinden ötürü, dolaylı yolların da denenmesi önerilmiştir. Bu dolaylı yollardan yapılan ölçüm gizli tutulmaktadır. Doğrudan olmayan ölçümler çok çeşitli olabilir ve araştırmanın üretkenliğine bağlıdır. Davranış gözlemi yapmak ve bundan temeldeki tutuma atıf yapmak; hazır bilgiden yararlanmak (örneğin gazete, dergi, arşivler, roman ve hikâyelerden ya da istatistiklerden); duygusal ifade gözlemi yapmak (örneğin mimikler, el kol hareketleri, sesin tonu ve yüzün genel ifadesi) gibi örnekler doğrudan olmayan ölçümlere örnek olarak verilebilir.

Duyuşsal özelliklerin ölçülmesinde farklı yaklaşımlardan yararlanılmaktadır. Örneğin öğrencilerin derse, okula, arkadaşlarına karşı tutumlarının ölçülmesinde Likert tipi dereceleme ölçeklerinden yararlanılabilir. Böyle bir ölçek, biri tutum ifadelerinin yer aldığı, diğeri ise, bu ifadelere tepkilerin verildiğı iki kısımdan oluşmaktadır. İfadelere verilen tepkiler olumlu ifadeler için tamamen katılıyorum= 5, katılıyorum= 4, karasızım= 3, katılmıyorum= 2 ve hiç katılmıyorum= 1 biçiminde puanlanırken, olumsuz ifadeler için tersi bir puanlama yapılması gerekmektedir. Elde edilen toplam puanın büyüklüğü, öğrencinin olumlu bir tutuma sahip olduğı, düşük puanlar ise olumsuz bir tutuma sahip olduğı şeklinde yorumlanabilir (Bahar vd., 2008).

2.2.7. İstatistik Dersine Yönelik Tutum İnancı

Tutum, inanç ve davranış arasında önemli bir etkileşim bulunmaktadır (Taşkın, Cantürk ve Öngel, 2005). İnançlar, tutumların oluşmasında önemli rol oynadıkları için davranışla da yakından ilişkilidir. Tutum, inanç ve davranış arasındaki bu ilişki nedeniyle, tutumdaki herhangi bir değişme, inanç ve davranışın da değişmesine neden olacaktır (Morgil, Seçken ve Yücel, 2004). Birçok uluslararası çalışmada özellikle öğrencilerin akademik yaşamlarındaki gerek olumlu gerekse olumsuz tutumların tüm eğilimlerini önemli ölçüde etkilediğı vurgulanmıştır. Bu düşünceden

yola çıkarak, son zamanlarda sosyal ve davranış bilimlerinde, istatistik derslerinde öğrenciler üzerindeki tutum kavramına odaklanılmıştır.

Baysal ve Tekarslan (1996) tutum konusunun önemini şu şekilde açıklamaktadırlar: Tutumların, bireylerin çevrelerine uyumlarını kolaylaştıran sistem oluşturmalarının yanı sıra bireylerin davranışlarını da yönlendirici gizli bir güce sahip oldukları düşünülmektedir. Sonuç olarak tutum, davranışı oluşturan etkenlerden biri olduğu için önemlidir. Ayrıca herhangi bir durumda ortaya çıkan tutum objesiyle ve ortamla ilgili tutumların ne oldukları, birbirleriyle ilişkileri anlaşılıp ölçülebilirse davranışın daha iyi bir tahmini yapılabilir (Kağıtçıbaşı, 2005; akt. Diri, 2007).

Son yıllarda yapılan araştırmalar, bilişsel giriş davranışlarının öğrenci başarısındaki farklılıkların %50'sini, duyuşsal giriş özellikleri ile birlikte ise %65'ini açıklayabildiğini göstermektedir. Bloom' un Okulda Öğrenme Kuramı'na göre bilişsel giriş davranışları bilgi, beceri ve biliş süreçlerini; duyuşsal giriş süreçleri ise öğrencilerin öğrenme konularına ve durumlarına gösterdikleri ilgi ve tutumları ile bu öğrencilerin geçmiş yaşantılarına bağlı olarak kendileri hakkındaki görüşlerini içermektedir. Öğrencinin öğrenmeyle ilgili duyuşsal giriş özellikleri, okuldaki başarısını ve daha sonra karşılaşacağı öğretme durumları karşısındaki tutumunu etkiler. Bir dersteki başarı ve başarısızlık, öğrencinin o derse karşı sahip olduğu duygunun niteliğini değiştirebilir (Baysal, 1981).

Öğrencilerin istatistik dersi hakkındaki tutumları, öğrenme sürecini etkileyebileceği için önem taşımaktadır. Özellikle, öğrencilerin istatistik hakkındaki tutumları, sınıf dışında da başvurabilecekleri kullanışlı istatistiksel düşünme becerilerinin gelişme boyutunu etkileyebilir. (Gal, Ginsburg & Schau, 1997; akt. Shultz & Koshino, 1998) İstatistik dersine karşı olumsuz öğrenci tutumları etkili bir öğrenme için önemli bir sorun oluşturabilir. (Cashin & Elmore, 1997; Fullerton & Umphrey, 2001; Schutz, Drogosz, White, & Distefano, 1998; Waters, Matelli, Zakrajsek & Popovich, 1988, Akt. Shultz & Koshino, 1998). Öğrenci tutumları ile ilişkili pek çok değişken, örneğin; öğrencinin daha önceki matematik notları, kavramın kendisi, öğrencinin önceki bilgisayar deneyimi, öğrencinin not ortalaması, önceki istatistik dersi

deneyimi, alınan istatistik dersinin seviyesi (başlangıç, ileri), kaygı ve cinsiyet araştırmacılar tarafından araştırılmıştır. Sonuçlar, tutumların, matematik deneyimleri (Brown & Brown, 1995), istatistik dersinin seviyesi (Waters, Martelli, Zakrajsek & Popovich, 1989), önceki istatistik deneyimleri (Sutarso, 1992) ve not ortalaması (Ware & Chastain, 1989) ile ilişkili olduğunu göstermektedir (Shultz & Koshinn, 1998).

Gal ve diğerleri, öğrencilerin istatistik dersine karşı olan tutum ve inançlarının üç yönden önemli olduğunu belirtmişlerdir. Bunlar;

- 1) Tutum ve inanç kavramlarının, öğrenme ve öğretim sürecinde etkileyici rol oynamaları,
- 2) Öğrencilerin sınıftan ayrıldıktan sonra, istatistiksel davranışlarını etkileyici rol oynamaları,
- 3) Öğrencilerin, daha sonra istatistik dersine devam etme seçimini etkileyici rol oynamaları. Olumsuz öğrenci tutum ve inançları, sınıf ortamını ve öğrencilerin bireysel öğrenim şanslarını direkt olarak etkiler (Gal, Ginsburg & Schau, 1997).

Birçok araştırmada öğrencilerin akademik yaşamlarındaki olumlu ya da olumsuz tutumlarının tüm eğilimlerini etkilediği vurgulanmıştır. Bu bağlamda, istatistik derslerinde öğrenciler üzerindeki tutum kavramına odaklanılmıştır. Bu çalışmalar; çeşitli akademik, istatistik ve matematik geçmişi gerektirenlerden, temel istatistiğe kadar pek çok dersi alan öğrencileri kapsamaktadır. Öğretmen adaylarının istatistik dersine ilişkin olumlu tutumlarının araştırılması, istatistik dersine yönelik tutumlarının farklı değişkenler açısından değerlendirilmesi ve bu tutumların olumlu yönde geliştirilebilmesi için öneriler sunulması gerekmektedir.

2.2.8. İstatistik Dersine Yönelik Tutum İnancı İle İlgili Araştırmalar

Öğrencilerin istatistik dersi ile ilgili düşüncelerinden ortaya çıkarak şekillenen istatistik dersine yönelik tutumları, ilgili alan yazında çeşitli açılardan araştırılmıştır. Özellikle istatistiğe karşı tutum ile istatistik başarısı arasındaki ilişki, üzerinde en çok çalışılan konulardan biridir. Birçok araştırma, öğrencilerin istatistiğe karşı

tutumlarının istatistikteki başarılarını etkilediğine işaret etmektedir. Öğrencilerin istatistik dersine tutumlarını etkileyen değişkenler, daha etkili istatistik eğitimi yapmak amacıyla, araştırmacılar tarafından araştırılmıştır. Mills'e (2004) göre istatistik başarısı ile ilgili, öğrenci tutumunu etkileyen önemli değişkenler, matematik yeteneği, istatistik deneyimi, öğrencinin güveni ve cinsiyettir (Girginer vd., 2007).

Balı' nın (2000) Türkiye'deki dört üniversitedeki 143 lisansüstü öğrenciyi incelediği çalışmasının sonuçlarına göre, öğrenciler istatistikte bilgi-beceri faktörünün önemli olduğunu ve kendilerini bilgi temeli açısından yetersiz gördüklerini ifade etmişlerdir. Öğrenme stratejileri, akademik performans ve güdüsel değişkenler arasındaki ilişkilere yönelik bir çalışmada ise (Schutz, Drogosz & Distefano, 1998), söz konusu değişkenlerin temel istatistik dersi başarısındaki varyansın %47'sini açıkladığı bulunmuştur. Araştırmacılar hiyerarşik çoklu regresyon tekniklerini kullanarak dört değişken setini test etmişler; öğrencinin akademik geçmişi, öğrencinin istatistiğe ilişkin tutumu ve güdüsel değişkenlerin ders performansındaki varyansa anlamlı şekilde katkıda bulunduğunu, dördüncü set değişkenlerin (öğrenme stratejileri) ise yukarıda açıklanan üç set değişken gibi anlamlı bir katkıda bulunmadığını saptamışlardır (Girginer vd., 2007). İstatistik derslerindeki performansı incelemek için sosyo-eğitsel bir model kullanan Lalonde ve Gardner (1993), istatistik öğrenmenin bir yabancı dil öğrenmeye benzediğini belirtmişlerdir. Matematiksel geçmiş, istatistik korkusu, güdüsel yoğunluk ve tutumsal bileşenleri yapısal eşitlik modeline dâhil eden araştırmacılar, çaba ve matematiksel yeteneğin derste başarıyı doğrudan etkilediği, buna karşılık tutumsal değişkenlerin ve durumsal korkunun başarıda dolaylı etkiye sahip olduğu bulgularına ulaşmışlardır (Girginer vd., 2007).

Yapısal eşitlik modelleme tekniğini kullanan diğer bir çalışmada (Tremblay, Gardner & Heipel, 2000), birinci sınıf lisans öğrencilerinin istatistik başarısını etkileyen değişkenler incelenmiştir. Bu çalışmada, tutumsal ve korku ölçümleri ile önsel başarı ölçümleri bağımsız değişkenler olarak, son istatistik sınavı notu ise bağımlı değişken olarak ele alınmıştır. Söz konusu çalışmada, isteklilik ve doğal yeteneğin istatistik dersindeki başarıya katkıda bulunduğu ve korku ile başarı arasında doğrudan bir ilişki olduğu belirlenmiştir. İstatistik eğitiminde belirli eğitim stratejileri, istatistik

tutumunu ve başarıyı olumlu yönde etkilemektedir. Bu stratejiler arasında işbirlikli öğrenme, teknolojinin kullanılması gösterilebilir (Bratton, 1999; Holcomb & Ruffer, 2000; Keeler &Steinhorst, 1995; Lane & Maja, 2002; Mills, 2004; Prvan, Reid, & Petocz, 2002; Townsend & Wilton, 2003; akt. Leong, 2006).

Öğrencilerin istatistik performanslarını etkileyen faktörler, pek çok çalışmada ele alınmış, istatistik tutumları, geliştirilen ölçekler ile ölçülmüştür. Bu çalışmalar arasında, İstatistik Tutum Anketi (Roberts & Bilderback, 1980), İstatistik Ölçeğine Karşı Tutum (Wise, 1985), İstatistik Tutum Ölçeği (McCall, Belli & Madjidi, 1990), İstatistiğe Karşı Tutumların Çok Faktörlü Ölçeği (Auzmendi, 1991), İstatistiğe Karşı Tutumların Anketi ((Schau, Dauphinee, & Del Vecchio, 1993) bulunmaktadır (Shultz & Koshino, 1998). Çalışmalar sonunda, öğrencilerin istatistik dersine karşı olan tutumlarında kaygı faktörünün de önemli olduğu görülmüş ve istatistik dersine karşı kaygı boyutu farklı çalışmalar kapsamında ele alınmıştır.

Özet olarak, ilgili alan yazın incelendiğinde, konu ile ilgili belgelerin sınırlı sayıda olduğu görülmüş ve çalışma bu bağlamda özgün bir değer kazanmıştır.

2.3. KAVRAM YANILGILARI

2.3.1. Kavram Terimi

Kavram genel anlamda, insan zihninde anamlanan farklı nesne ve olguların değişebilen ortak özelliklerini temsil eden bir bilgi yapısıdır. Kavramlar, dünyadaki gerçek nesne ve olayların tecrübemize dayalı olarak algılanan özellikleri kadar tanımlanabilmektedir. Kavramların özellikleri sürekli incelenmekte, kavramlar yeniden tanımlanmaktadır. Nesne ve olayların algılanan özellikleri bireyden bireye değişebilir (Ülgen, 2001). Kavramlar bilginin yapı taşlarıdır ve insanların öğrendiklerini, sınıflandırmalarını ve organize etmelerini sağlamaktadır. Ayrıca kavramlar, bireyin düşünmesini sağlayan zihinsel bir araçtır ve çok kapsamlı bilgileri kullanılabilir birimler haline getirirler (Senemoğlu, 2001; akt. Koray, Özdemir ve Tatar, 2005).

Kavramlar somut eşya, olaylar veya varlıklar değil; onları belirli gruplar altında topladığımızda ulaştığımız soyut düşünce birimleridir. Kavramlar gerçek dünyada değil, düşüncelerimizde vardır. Gerçek dünyada ancak örnekleri bulunabilmektedir (Ayas vd., 1997; akt. Gülev, 2008). Özkan, Tekkaya ve Geban (2001), öğrencilerin sahip oldukları kavram yanlışlarını; daha çok kişisel deneyimler sonucunda oluşmuş, bilimsel gerçeklere ve düşüncelere aykırı, anlamlı öğrenmeyi engelleyici bilgiler olarak tanımlamışlardır. Kavram yanlışlığı hata veya bilgi eksikliği içeren düşünce değil, tersine öğrencilerin doğru olduğuna inanarak savundukları fikirleridir. Öğrencilerin sahip oldukları bu kavram yanlışları ancak onların bilişsel yapılarının incelenmesiyle ortaya çıkarılabilir. Bilişsel yapıyı incelemek ve ortaya çıkarmak için eğitim araştırmalarında yaygın olarak kullanılan araçlardan birisi de kavram haritalarıdır.

Kavram haritaları ilk olarak 70'li yılların başında Novak ve arkadaşları tarafından bilişsel yapıyı görsel olarak araştırmak amacıyla kullanılmıştır (Novak ve Gowin, 1984; akt. Çıldır ve Şen, 2002). Kaptan (1999) kavram haritalarını, "tek bir kavramın aynı kategorideki diğer kavramlarla ilişkisini belirten somut grafikler" olarak tanımlamaktadır (Çıldır ve Şen, 2002). Kavram haritaları, bir öğretim stratejisi olarak, öğretimin her aşamasında uygulanabilir niteliktedir (Bolte, 1999; akt. Çıldır ve Şen, 2002). Kavram haritaları öğrenme ve öğretme stratejisi olarak kullanılmasının yanı sıra, kavramsal anlamlardaki değişiklikleri ölçebilen bir değerlendirme aracı olarak (Novak, Gowin & Johansen, 1984), bilişsel yapıları görsel olarak somut bir şekilde ortaya çıkarılabildiği için öğrenme zorluklarının ve kavram yanlışlarının tespit edilmesinde de kullanılabilir (Çıldır ve Şen, 2002).

2.3.2. Kavram Yanlışlığı (Misconception) Terimi

Kavram yanlışlığı, eğitim öncesi kavramların bir alt kategorisidir. Kavram yanlışlığını eğitim öncesi yanlışlıklardan ayıran özellik kavram yanlışlığının bilimsel kavramlarla çelişiyor olmalarıdır (Sencar ve Eryılmaz, 2002). Öğrencilerin anlatılan konularda değinilen kavramlar hakkında yanlış anlama, görüş ve bilgilere sahip olmaları genel olarak kavram yanlışlığı olarak tanımlanmaktadır. Yanlış kavramlar

ya da kavram yanlışları, kişisel deneyimler sonucu oluşmuş, bilimsel gerçeklere aykırı olan, bilim tarafından gerçekliği kanıtlanmış kavramların öğretilmesini ve öğrenilmesini engelleyici bilgiler olarak tanımlanabilmektedir (Yürük, Çakır ve Geban, 2000; akt. Gülev, 2008). Ayrıca kavram yanlışları, klasik öğretim tekniklerine dirençli, sabit ve yaygın olarak bilimsel kavramlarla örtüşmeyen fikirlerdir (Aşcı, Özkan ve Tekkaya, 2001; akt. Gülev, 2008).

Kavram yanlışsı bir hata değildir veya bilgi eksikliğinden dolayı yanlış verilen cevap değildir. Kavram yanlışsı zihinde bir kavramın yerine oturan fakat bilimsel olarak o kavramın tanımından farklı olması demektir. Hatalarının doğru olduklarını sebepleri ile birlikte açıklıyorlarsa ve kendilerinden emin olduklarını söylüyorlarsa o zaman kavram yanlışları var denilebilmektedir. Yani bütün kavram yanlışları birer hatadır ama bütün hatalar birer kavram yanlışları değildir (Eryılmaz ve Sürmeli, 2002). Eğer öğrencilerin değişikliğe direnç gösteren ve özellikle yanlış olarak nitelendirilen fikirlerinden vazgeçmeleri bilimsel kavramları anlamlı bir şekilde öğrenmeleri isteniyorsa onların zihinlerinde kavramsal değişimleri oluşturmalarına imkân tanınmalıdır (Pines & West,1986; akt. Özerdem, 2007).

Yanlış kavramlar bilim adamlarınca, Novak (1984) “ön kavramlar”, Driver ve Easley (1978) “alternatif kavramlar”, Helm (1980) “kavram yanlışları”, Sutton(1980) “çocukların bilimsel içgüdüleri”, Halloun ve Hestenes (1985) “kendiliğinden oluşan bilgiler” gibi farklı türde isimlendirilir (Özerdem, 2007). Öğrencilerde kavram öğrenmede ortaya çıkabilecek güçlükler; zaman, bellek, stratejiler, konsantre olma, dil, kültür, gelişim ve öğrenmelerin yetersizliği gibi faktörlere de bağlı olabilmektedir (Ülgen,2001). Öğrenciler çeşitli kaynaklardan yararlandıkları bilimsel kavramlarla kendi fikirleri arasında bağlantılar kurarak zihinlerinde kavramsal yapılandırmalar kurabilirler.

2.3.3. Kavram Yanlışlarının Oluşma Nedenleri

Öğrencilerin öğrenmelerini zorlaştıran kavram yanlışlarının nedenleri farklı kaynaklara dayanmaktadır. Bu kaynakları üç ana başlık altında toplamak mümkündür.

Bunlar:

1.Epistemolojik

2.Psikolojik

3.Pedagojik

Epistemolojik kaynaklı yanılgılar bilgi, psikolojik kaynaklı yanılgılar öğrenci, pedagojik kaynaklı yanılgılar ise öğretmen üzerinde ele alınabilir (Zembat, 2008).

2.3.3.1. Öğrenci Kaynaklı Nedenler

—Öğrencilerin, yeni öğrenme durumlarında kendi ön bilgilerini kullanmalarında yetersizlik yaşamaları, öğrenme sürecinde zihinlerinde kavramsal değişimi sağlamalarında başarısızlığa uğramaları ve kavramları öğrenirken belirli durumlarda anlam bütünlüğü kuramamaları (Cansüğü Koray ve Bal, 2002),

—Öğrencilerin önceki deneyimleri ve düşünceleri (yeteriz ön bilgilere ve doğru olmayan önyargılara sahip olmaları) (Tekkaya, Çapa ve Yılmaz, 2000),

— Öğrencilerin, öğrenmeyi sadece sınavda başarılı olmak olarak değerlendirmeleri,

— Öğrencilerin konuları ezberleme yoluyla öğrenmeleri,

—Kavramların öğrenciler tarafından öğrenilirken, belirli durumlarda anlam bütünlüğünün kurulamaması.

2.3.3.2. Öğretmen ve Bilgi Kaynaklı Nedenler

— Okulda verilen bilimsel kavramların öğretmenler tarafından hatalı olarak öğretilmesi (Cansüğü Koray ve Bal, 2002),

— Kullanılan öğretim tekniklerinin öğretmen merkezli, ezbere dayalı olması ve öğretmenlerin derslerde somutlaştırma amaçlı deneyleri yapmamaları (Coştu, Ayas ve Ünal, 2007; Tekkaya, Çapa ve Yılmaz, 2000; akt. Gülev, 2008),

— Öğretmenlerin konuları sunuş biçimleri (Coştu, Ayas ve Ünal, 2007; akt. Gülev, 2008),

— Öğrencilerin bir konu hakkındaki mevcut bilgi seviyelerinin öğretmen tarafından yeterince bilinmemesi (Treagust 1998; akt. Gülev, 2008),

- Öğretmenlerin akıcı bir üslup ve düzgün bir Türkçe ile ders verememesi (Temelli, 2006),
- Öğretmenlerin öğrettikleri konu ile ilgili yeterli bilgi birikiminin olmaması gibi nedenlerden dolayı kavram yanlışları oluşabilmektedir (Öztaş ve Özay, 2004; akt. Gülev, 2008).

Bilgilerin zihinde var olan bilgilerle ilişkilendirilerek öğrenildiği bilindiğine göre öğrenilenlerin yanlış kavramlar üzerine yapılandırılmaması için var olan kavram yanlışlarının giderilmesi gerekir. Öğrencilerde kavramsal değişimi sağlamak için öncelikle onların zihinlerindeki kavramın, bilimsel ifadesinden farklı olan, bu yapıları ortaya çıkarmak ve onların anlama düzeylerini belirlemek gerekmektedir.

2.3.4. Kavram Yanlışlarının Genel Karakteristikleri

Kavram yanlışlarının karakteristik özellikleri aşağıdaki gibi özetlenmiştir;

- 1- Öğrenciler okulda verilen bilim eğitimine, doğal nesneler ve olaylarla ilgili değişik-farklı bir kavram yanlışları kümesi ile gelmektedirler (Bahar, 2003).
- 2- Kavram yanlışları cinsiyet, yaş, yetenek ve kültürel yaşantıdan bağımsız olarak ortaya çıkabilmektedir (Yağbasan ve Gülçiçek, 2003; Bahar, 2003).
- 3- Kavram yanlışları değişime karşı dayanıklı ve geleneksel öğretim stratejileriyle yok edilmeye karşı dirençlidir (Bahar, 2003).
- 4-İstatistik bilimindeki gelişmelere rağmen, çoğu yetişkin ve dersi veren öğretmenler de öğrenciler gibi aynı kavram yanlışlarına sahiptir (Bahar, 2003).
- 5- Kavram yanlışları, kaynaklarını öğrencilerin bireysel deneyimlerine ait karmaşık yaşantılarından alırlar. Bu olay, öğrencilerin edindikleri gözlemler sahip oldukları kültür, kullandıkları dil ve aldıkları istatistik eğitimi ile bağlantılıdır. Her öğrencinin yaşantısı farklıdır ve bu nedenle her öğrencinin kavram yanlışları, diğer öğrencilerinkinden farklıdır (Bahar, 2003).

2.3.5. Kavram Yanlışlarını Belirlemede Kullanılan Teknikler

Kavram yanlışları öğrencilerin görmeye dayalı, konuşmaya dayalı ve yazmaya dayalı raporlarından ölçülebilmektedir.

2.3.5.1. Görmeye Dayalı Ölçümler

Bir olayda öğrencinin araştırmacı tarafından gözlenmesi veya kameraya alınması görmeye dayalı ölçümdür (Osborne ve Gilbert, 1980; akt. Eryılmaz ve Sürmeli, 2002; akt. Gülev, 2008).

2.3.5.2. Konuşmaya Dayalı Ölçümler

Konuşmaya dayalı ölçümler karşılıklı görüşmeyle (mülakat) olmaktadır. Bu metotta araştırmacı sorular sormaktadır. Bu sorular resim edilmiş veya fotoğraflandırılmış bir olay hakkında, hemen öğrencinin önünde yapılan bir gösterim hakkında olabildiği gibi, bilgisayar ekranında gösterilen bir olay ile de ilgili olabilmektedir. Genelde öğrencilerden olayda ne olduğunu anlatmaları istenmekte veya kendilerine bu olayda belli bir kavramın nerede olduğu sorulur veya belli bir kavramı ilgilendiren ve ilgilendirmeyen olayları seçmeleri istenebilmektedir. Bu karşılıklı konuşmalar organizeli, yarı organizeli veya gelişigüzel olabilmektedir (Osborne ve Gilbert, 1980; akt. Eryılmaz ve Sürmeli, 2002; akt. Gülev, 2008).

2.3.5.3. Yazmaya Dayalı Ölçümler

Yazmaya dayalı ölçümler genelde klasik veya objektif sorularla veya kavram haritalama metoduyla yapılmaktadır. Klasik sorularda öğrencinin bir problemi tartışması veya çözmesi istenmektedir. Bunu yaparken öğrencinin kullandığı ilgili kavramların da tanımını yapmaları ve nasıl yaptıklarıyla birlikte niye yaptıklarının da detaylı bir şekilde yazılması istenmektedir. Objektif sorularla genelde çoktan seçmeli sorularla kavram yanılgılarını ölçmek sürekli tartışılan bir konudur (Eryılmaz ve Sürmeli, 2002; akt. Gülev, 2008). Yanlış kavramaların ortaya çıkarılmasında kullanılan teknikler arasından yer alan testler, zaman ve hazırlama açısından daha kullanışlı olup, sınıf ortamında kolayca uygulanabilmektedir. Testler 4 grup altında toplanabilmektedir:

- **Kısa cevaplı Testler:** Öğrencilerin bir sözcük, bir rakam, bir tarih ya da en çok kısa bir cümle ile cevaplayacağı maddelerden oluşan testlerdir.
- **Açık Uçlu Testler:** Öğrencilerin kendi düşüncelerini yazılı ifade etmeleri ve üst düzey bilişsel sistemlerini kullanmalarını sağlamayı amaçlamaktadır.
- **Sınıflama Gerektiren Testler:** Sınıflama gerektiren testlerde cevaplayıcılardan maddeleri belli bir ölçüte göre sınıflamaları istenmektedir. Bu testlerin en çok bilineni "doğru-yanlış testler" dir.
- **Çoktan seçmeli Testler:** Çoktan seçmeli testler, bir tek doğru cevap ile kısmen doğru cevabı veya tamamen yanlış cevapların bulunduğu seçeneklerden oluşmaktadır (Demirci ve Efe, 2007; akt. Gülev, 2008). Ülkemiz eğitim sisteminde sıklıkla kullanılan çoktan seçmeli testlerin başlıca özelliği, bu testlerde öğrenciye, her soru ile birlikte bu sorunun cevabı ve cevabı sanılabilecek ifadelerin verilmesi ve öğrenciden, bunlardan hangisinin sorulan sorunun cevabı olduğunu belirtmesinin istenmesidir. Başka bir ifadeyle, sorulan bir sorunun cevabını verilen bir dizi yanıt içinden seçtiren maddelerden oluşmuş testlerdir (Karataş, Köse ve Coştu, 2003; akt. Gülev, 2008). Uygulanması ve puanlaması oldukça kolay olan bu testler bilişsel yapıyı tam olarak ortaya çıkarma imkânı sağlamasa da, bu konuda iyi hazırlanmış çeldiriciler sayesinde kısa yoldan bir grubun yanlış kavramasının belirlenmesinde ve daha büyük gruplara uygulanarak sonuçların genellemesinde kullanılmaktadırlar. Ancak çoktan seçmeli testlerde, öğrencinin cevabının arkasında yatan nedenin anlaşılması mümkün değildir. Bu nedenle öğrencilerin verdiği cevabı nedenini ortaya koyabilecek iki aşamalı testler geliştirilmiştir (Demirci ve Efe, 2007; akt. Gülev, 2008).

Kavram yanlışlarını ölçmek amacıyla kullanılan testlerle, başarı testler arasında bazı farklılıklar bulunmaktadır. Genelde kavram yanlışları testleri kritere dayalı (criterion-referenced), başarı testleri ise ortalamaya dayalı (norm-referenced) testlerdir. Çoktan seçmeli sorulardan oluşmuş başarı testlerinde yalnızca bir tane doğru cevabın olması ve diğer seçeneklerin yanıltıcı olması istenmektedir. Yanıltıcılar öğrencilerin sıkça yaptığı hatalardan seçilmeye çalışılmaktadır. Doğru cevap önemlidir ve doğru cevaba bir yanlış cevaba sıfır verilmektedir. Çoktan seçmeli sorulardan oluşmuş kavram yanlışları testlerinde de bir tane doğru ve diğerleri yanlış olan seçenekler vardır.

Yanlış seçenekler hata yapan öğrencileri çeldiren şekilde değil bu konuyla ilgili kavram kargaşası yaşayan öğrencileri çeldiren şekilde hazırlanmaktadır. Böylece öğrencinin hangi yanlış şıkkı seçtiğine göre ne tür bir kavram yanılgısı içerisinde olduğunu tespit edilebilmektedir. Yani yanlış seçenekler, doğru seçeneklerden öğrencinin bu konudaki bilgisi hakkında daha fazla bilgi vermektedir. Araştırmacılar bazı kavram yanılgıları testlerinde başarı testlerinde olduğu gibi doğru cevaba bir yanlış cevaba sıfır vermektedirler. Bu şekilde elde edilen toplam test sonucunu betimsel ve sonuç çıkarmaya dayalı istatistiklerde kullanabilmektedir. Fakat her kavram yanılgısına kaç öğrencinin düştüğünü anlamak veya belli bir kavram yanılgısına düşen öğrencilerin son testte değişip değişmediklerini anlamak için, öğrenciye belli kavram yanılgısına düştüğü zaman bir düşmediği zaman sıfır verilmesi daha uygundur (Eryılmaz ve Sürmeli, 2002; akt. Gülev, 2008).

2.3.6. İstatistik Dersine Yönelik Kavram Yanılgıları

İstatistik eğitiminde, bir diğer ve geniş alan, öğrencilerin belirli istatistik ve olasılık teorisi kavramlarını anlamaları ile ilgilenir. Yapılan araştırmalar birçok öğrencinin istatistiksel konularda zorluk yaşadıklarını ve kavram yanılgılarına sahip olduklarını göstermektedir (Garfield ve Ahlgren, 1988). Fischbein ve Schnarch (1997) yaptıkları araştırmada, öğrencilerin 5. Sınıftan 12. Sınıfa kadar olan farklı yaş gruplarında, olasılık konusu ile ilgili kavram yanılgılarının sabitliğini incelemişlerdir. Çıkan sonuçlara göre, bazı kavram yanılgıları yaşla birlikte artarken, bazı kavram yanılgıları yaşla birlikte azalmakta, bazı kavram yanılgıları ise sabit olarak öğrenci zihninde kalmaktadır. Alan yazın incelenerek, yapılan çalışmalar sonucunda, istatistik dersi için tespit edilen kavram yanılgıları özetlenmiştir. Bunlar:

Yanılgi 1: Hesaplamalar, istatistiksel fikirlerin kavranmasını ispatlamaktadır. Gal'e (2000) göre, istatistik yapmak, istatistiği anlamak ile eşdeğer değildir. Hesaplamalar, sınıf içinde, öğrenci dikkatinin merkezi olmamalıdır. İstatistik dersinin bir konusu olan standart sapma hesaplama, bunu gerektiren basamakları düşünme her ne kadar önemli olsa da, bu aşama bize, öğrencinin, standart sapmanın ne olduğunu, neyi ölçmek için kullanıldığını, nasıl kullanıldığını anlayabildiğini göstermez. Chance'e

(1997) göre, istatistik, sayıları, formüllerin içine yerleştirmek değil, bilgi kazanmak için bir süreçtir.

Yanılı 2: Formüller, istatistiksel fikirleri anlamada öğrencilere yardımcı olur. Buna, en iyi örnek, standart sapma hesaplama formülü verilebilir. Öğrenci, formülü uygular ve cevaba ulaşır. Fakat öğrenci, standart sapmanın ne olduğunu, ne için kullanıldığını, ne ölçtüğünü, problem çözmek için nasıl kullanıldığını bilmemektedir. Ders kitaplarında, standart sapmanın sezgisel anlamı yerine, standart sapma hesaplama kuralları verilmektedir. Bu ise, istatistiği değil matematiği vurgulamaktadır.

Utts (1996), istatistik konularını formülleri minimal düzeyde kullanarak öğretmektedir. Öğrencilere, ölçmeyi keşfetmede yardımcı olmakta, yeni metotlarda liderlik etmektedir. Bir kural kullanmadan önce, kuralı bulmada öncülük etmektedir. Formüller ile öğrencinin motive edilemeyeceğini düşünmektedir. Bu görüşler ışığında, formül verilmeden önce, arkasında yatan fikir açıklanmalı, formüller ilk olarak değil, konunun sonunda verilmelidir. Yapılan çalışmalar sonucunda, formüller ilk olarak verildiği durumlarda, öğrenci derse ilgisinin kaybetmekte, derse kaygı duyarak yaklaşmakta, derse karşı olumsuz tutum geliştirmektedir.

Yanılı 3: İstatistik konularını anlayan öğrenci, bu fikirleri, istatistik dili kullanarak açıklarsa, bu, onun, dersi kavradığını ispatlar. Buna örnek olarak, öğrenciye Tip 2 hata sorulduğunda, öğrenci kitapta okuduğu istatistiksel tanıma göre, H_0 yanlış ise, H_0 reddedildiği durumda oluşur, diyecektir. Bu sonuca ulaşması için, kitapta hazırlanan tabloya bakması yeterli olacaktır. Matematik ve istatistik dilini güçlü bir şekilde kullanarak, terimleri açıklamak doğru değildir. Örnekler üzerinden sonuca ulaşılır ise, istatistik dersi ve konuları öğrenci için daha anlaşılır, daha açıklayıcı olur. Geleneksel yöntemle istatistik kitapları ile öğrenciye tanıtılan, merkezi limit teoremi, z nin kritik değerleri, örneklem dağılımı, evrendeki değişkenlik oranı ve standart sapma gibi istatistik dersi konularının da anlaşılması zordur. Konular ile ilgili kitaplar incelendiğinde, konular arasında ince geçişler olması gerekirken, konu açıklanıp, hesaplama kısmına geçilip en sonunda örnek ile bölümlerin tamamlandığı

görülmektedir. Öğrencide her bölüm, birbirinden bağımsız imajı oluşmakta, aradaki ince geçişler öğrencinin dikkatinden kaçmaktadır. İlk olarak, fikri açıklayacak uygun bir örnek ile giriş yapılmalı, bunu istatistik kavramı takip etmeli, konunun tüm istatistik konuları içindeki bağlantısının nasıl olduğu hissettirilmeli daha sonra ise, matematik ve istatistik hesaplamalarının nerede kullanılacağı belirtilmelidir. Geleneksel bir öğretim yerine, bu sıra takip edilirse, öğrencilerde oluşacak anlama ve kavram yanlışları minimum düzeye inecek, öğrenciler işbirlikli olarak öğrenmeye ve çalışmaya gönüllü olacaklardır.

Yanılı 4: Örneklem Büyüklüğünün Belirlenmesinde Oluşan Kavram Yanılgılarıdır. Örneklem, belli kurallara göre, belli bir evrenden seçilmiş ve seçildiği evreni temsil yeterliği kabul edilen küçük kümedir. Araştırmalar çoğunlukla örneklem kümeler üzerinde yapılır ve elde edilen sonuçlar ilgili evrenlere genellenir (Karasar, 2005). Örneklem evrenin bir parçası olup hem araştırma, hem de istatistiksel bakımdan büyük önem taşır. Örneklemen en önemli özelliği yansız ve temsili olmasıdır (Kaptan, 1998). Örneklem büyüklüğü, istatistik anlamda sonuç çıkarmada merkezi bir konumdadır. Evrenden çekilecek örnek büyüklüğünün evreni temsil edebilecek düzeyde olması, geçerli ve güvenilir verilerin elde edilmesi için, çok büyük bir öneme sahiptir. Örnek büyüklüğünü belirleme süreci, örneklem temsiliyeti ve örneklem değişkenliğini içerir. Örneklem temsiliyetinde, seçilen örneklem doğru bir şekilde seçilmiş ise, örneklem evren ile benzer özellikler gösterir. Değişkenlik ise, örneklemen, evren ile aynı yönden aynı bakımdan her zaman paralellik göstermemesidir.

Öğrenciler, örneklem büyüklüğünü belirlerken, sayının geniş olması gerektiğini, bu sayede ortalamanın ve standart sapmanın evreni o kadar temsil edeceğini düşünmektedirler. Finch'in (1998) yaptığı çalışmaya katılan öğrenciler, geniş örneklemde, güvenilirliğin arttığını, varyansın azaldığını düşünmektedirler. Örneklem ortalamasının değişkenliği, örneklem büyüklüğünün önemini ihmal eden öğrenciler tarafından yanlış anlaşılmaktadır (Chance, 2004).

Örneklem büyüklüğü belirlenirken, evren, ne denli büyükse, örneklemin de o denli büyük olması kuralı göz önünde tutulmaktadır. Bu görüşe sahip olan bir öğrenci, evrene yapılacak genellemelerin geçerliliğinin etkisini göremeyecektir (Innabi, 1999). Öğrencilerin, bu kavramı ve örneklem dağılımının özellikleri anlamadan önce, değişkenlik konusu hakkında derin bir kavrayışlarının olması gerekmektedir. Bu sebepten, öğrencilerin üniversiteden önce de istatistik ile ilgili bir eğitime tabi tutulmaları önerilmektedir.

Yanılğı 5: Hipotez testleri, anlam çıkarıcı (sonuç çıkarıcı) istatistiğın en önemli ölçme araçlarındandır. Hipotez testlerini anlamlı hale getirmek, öğrencilerin, yıllar süren istatistik ve matematik eğitimlerine rağmen sahip oldukları kavram yanlışları yüzünden, istatistik eğitimcilerinin zorlandıkları bir konudur. Bu durumun temel nedeni, hipotez testleri, öğrencilerin, örneklem dağılımı, önem düzeyi, sıfır (boş) hipotezi, alternatif hipotez, p değeri gibi soyut kavramları anlamalarını ve bu kavramları birbiri ile ilişkilendirmelerini gerektirir. Alan yazında, hipotez testlerini öğrenme ve kullanmada sahip olunan kavram yanlışları iki başlık altında ele alınmıştır. Bu başlıklar, kavramların ve sonuçların yorumlanması ve hipotez testinin altında yatan felsefedir. Hipotez testlerinin tanımlanması ile ilgili, kavram yanlışları da mevcuttur. Vallecillos ve Batanero (1997), yaptıkları çalışmalar sonunda, iki ayrı kavram yanlışına da dikkat çekmektedirler. Buna göre, kavram yanlışına sahip öğrenci, sıfır (boş) hipotez ile kabul bölgesinin aynı kavramlar olduğuna inanmaktadır. Bir diğer yanlışya göre, öğrenci, hipotezin hem evrenden hem örneklemden bahsettiğine inanmaktadır.

Hipotez testinin sonuçları ile ilgili diğer karmaşık ve zor kavramlar, önem düzeyi ve p değeridir (Haller & Krauss, 2002; akt. Sotos vd., 2007). Koşullu olasılıkta, p değeri ve önem düzeyinin değişikliği bilinen en genel kavram yanlışsıdır (Falk, 1986; akt. Sotos vd., 2007). Tablo 1’de, istatistik dersine yönelik genel kavram yanlışları verilmiştir.

Tablo 1

İstatistik Dersi Genel Kavram Yanılgıları

Konu Başlıkları	Kavram Yanılgısına Sahip Öğrenci
Örneklem Dağılımları	— Örneklem genişliğinin, örneklem
Örneklem Değişkenliği Ve	ortalamasının varyansı üzerindeki etkisini ihmal
Küçük Sayıların Kuralı	eder.
	— Küçük sayıların kuralını doğru kabul eder.
Farklı Dağılımlar	— Evren ve örneklem dağılımlarını karıştırır.
	— Örneklem ve örneklem dağılımlarını karıştırır.
	—Örneklem daha geniş ise, dağılım normal
	dağılıma daha yakındır.
Merkezi Limit Teoremi	—Normal dağılımın ve teoremin kullanımını
	doğrulamada yetersizdir.
	—Teori ve normal dağılım arasında karmaşa
	yaşar.
Hipotez Testleri	Hipotez testi ve karar verme süreci arasındaki
Hipotez Testlerine Yaklaşımlar	benzerliği ihmal eder.
	—Alternatif ve sıfır(boş) hipotezlerinin
	tanımlarını karıştırır.
Hipotezin Tanımı	—Sıfır hipotezini ve kabul bölgesini karıştırır.
	—Bir hipotezin hem evreni hem örneklemden
	bahsettiğine inanır.
	—p değerinin koşulunu karıştırır.
	—Önem düzeyinin koşulunu karıştırır.
	—Bir hipotezin olasılığı olarak, önem düzeyini
	yorumlamada zorluk yaşar.
Önem Düzeylerinin Koşullu	—Bir hatanın olasılığı olarak, önem düzeyini
Olasılık Durumları	yorumlamada zorluk yaşar.
	—Tasadüfen olan bir olayın olasılığı olarak,
	önem düzeyini yorumlamada zorluk yaşar.

P Değerinin Sayısal Değerinin Yorumu	P değerinin sayısal değerini yorumlamada zorluk yaşar.
Hipotez Testlerinin Doğası	Öğrenci, hipotez testini matematiksel ispat olarak düşünür.
İstatistiksel Değerlendirilmesi	Önemin Pratik ve istatistiksel önemi karıştırır.
Güven Aralıkları	Örneklem genişliğinin, güven aralığının genişliğini etkilemeyeceğini düşünür.

(Sotos vd., 2007)

2.3.7. İstatistik Dersine Yönelik Kavram Yanılgıları İle İlgili Araştırmalar

Türkiye’de konu ile ilgili alan yazın incelendiğinde, istatistik dersine yönelik kavram yanılgıları hakkında çalışmaya rastlanmamıştır. Araştırma, bu özelliği açısından özgün bir değer taşımakta, yeni araştırmalara öncülük ederek, konuya değinmektedir. Yurt dışındaki çalışmalarda ise, istatistik dersi konuları bütün olarak değil, parça parça ele alınmış, her bir konu için ayrı kavram yanılgıları tespit edilmiştir. 1970’lerin başından itibaren öğrencilerin istatistik ve olasılık kavramlarını anlamaları ve performansları ile ilgili çalışmalar yapılmaya başlanmıştır. Araştırmacılar, özellikle, olasılık ve istatistik konularındaki kavram yanılgıları ve öğretim metotları üzerine odaklanmışlardır (Kahneman, Slovic, & Tversky, 1982).

Chance, delMas, ve Garfield, J. (2004), örneklem dağılımları hakkındaki kavram yanılgılarını, Chow (1996), işaret testleri hakkındaki kavram yanılgılarını, Cumming (2006), güven aralığı tespiti hakkındaki kavram yanılgılarını araştırmışlardır. Mevarech ve Kramarsky (1997), Morris (2001), Liu ve Garfield (2002), Sundre (2003), Moritz (2004), korelasyon konusundaki kavram yanılgılarına dikkat çekmişlerdir (Liu vd., 2008). Öğrencilerin korelasyon konusunda, korelasyon analizinde, istatistiksel muhakeme becerilerinde, konuyu bilgisayar tabanlı öğrenme stillerinde kavram yanılgılarına rastlanmıştır. Konold (1995), on beş yıllık bir zaman

diliminde öğrencilerin istatistiği nasıl öğrendiği ile ilgili incelemeler yapmış ve sahip olunan kavram yanlışlarının tespit edilip, değiştirilmesinin zorluğuna dikkat çekmiştir (Liu vd., 2008).

Sundre (2003), üniversite öğrencilerinin istatistiksel muhakeme bağlamında performanslarını araştırmak için “Nicel Muhakeme Ölçeği”ni kullanmış, öğrencilerin korelasyon konusundaki kavram yanlışlarına dikkat çekmiştir. Öğrencilerin % 40 ının sahip olduğu kavram yanılığı “Bir değişkenin büyük değerler alması, diğer değişkenin de büyük değerler alacağını nedenidir” şeklindedir. Morris (1997), 20 üniversite öğrencisi ile yaptığı çalışmasında korelasyon konusunun anlaşılmasını araştırmıştır. Bu çalışmanın sonuçlarına göre,

- a) Öğrencilerin % 55’ i, “ İki değişken arasında, istatistiksel bir ilişki varsa, pozitif bir korelasyon vardır” düşüncesine sahiptir.
- b) Öğrencilerin % 15’ i, “ Korelasyon iki değişken arasındaki ilişkinin neden-sonuç ilişkisini kapsar” düşüncesine sahiptir.
- c) Öğrencilerin % 25’ i “ Pozitif korelasyon katsayısı, negatif korelasyon katsayısından daha güçlüdür” düşüncesine sahiptir.
- d) Öğrencilerin, % 15’ ine göre negatif korelasyonun olması, değişkenler arasında ilişki olmadığını göstermektedir (Liu vd., 2008).

Moritz (2004), üçüncü, beşinci, yedinci ve dokuzuncu sınıf öğrencileri ile korelasyon konusunda bazı muhakeme becerilerini incelemiş ve benzer sonuçlara ulaşmıştır (Liu vd., 2008). Bu bağlamda ilgili alan yazında yapılan çalışmalar incelendiğinde istatistik dersine yönelik öz yeterlilik inanç ve tutum üzerine çeşitli çalışmaların yapıldığı görülmektedir. Bilgisayar destekli istatistik öğretimine dayalı olarak yapılan araştırmalarında Schuyten ve Dekeyser (2007), istatistik dersindeki performansın, istatistiğe karşı tutum, öz yeterlilik ve bilgisayara karşı tutumla ilişkisini araştırmış ve ilişki olduğuna ilişkin bulgulara ulaşmıştır. Petrocelli (2007), kendi geliştirmiş olduğu güç analizi (power analysis) programını kullanmak üzere tasarladığı bilgisayar destekli güç analizi, konu öğretiminin geleneksel yol ile yapılacak öğretimden daha etkili olup olmadığını araştırmıştır. Araştırmacı,

bilgisayar programı kullanarak öğrenen grubun konuyu daha iyi anladıkları sonucuna ulaştığını belirtmiştir (Doğan, 2009). Suanpang, Petocz ve Kalceff (2004) geleneksel metotlarla gerçekleştirilen istatistik öğrenimine göre internet üzerinden “online” olarak gerçekleştirilen istatistik öğreniminin (e-learning) öğrencilerin istatistiğe karşı tutumlarını çarpıcı bir düzeyde olumlu etkilediği sonucuna varmışlardır (Doğan, 2009). Harkness, Lane ve Harwood (2003) ise, istatistik öğretimi için bilgi teknolojileri ve bilgisayardan yararlanmayı ön plana çıkaran öğretim programının hem istatistik dersine ilişkin öğrenci performansını artırdığını hem de maliyeti düşürdüğünü saptamışlardır (Doğan, 2009). Büyüköztürk (2006), SPSS uygulamalı bilgisayar destekli istatistik öğretiminin istatistiğe yönelik tutumlar ve istatistik başarısı üzerinde önemli bir etkisinin olduğunu belirtmektedir. Schuyten, Dekeyser ve Goeminné (1999) istatistik eğitiminde beş farklı öğretim yöntemi denedikleri deneysel araştırmalarında, öğrencilerin başarıları üzerinde en etkili olan yöntemin etkileşimli elektronik öğrenme ortamının olduğuna ilişkin deneysel kanıtlar bulduklarını belirtmişlerdir (Doğan, 2009).

Morris (1998), bilgisayar destekli öğretimle korelasyon öğretimi için yazdığı Link programını kullandıktan sonra öğrencilerin korelasyonu daha iyi kavradıkları ve izleme testi sonuçlarının önemli düzeyde yükseldiği sonucuna varmıştır. Diğer yandan Hsu (2003), istatistik eğitiminde bilgisayar destekli öğretimin kullanılmasıyla ilgili 25 araştırmayı içeren meta-analitik çalışmasında, bilgisayar destekli öğretimin öğrencilerin istatistik dersindeki başarısına genellikle orta ve düşük düzeyde olumlu katkıda bulunduğunu saptamıştır. Ek olarak araştırmacı veya öğretmen tarafından geliştirilip kullanılan bilgisayar destekli öğretim programlarının ticari amaçlarla geliştirilen bilgisayar destekli öğretim programlarından daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Christmann ve Badgett (1999), bilgisayar destekli öğretimin istatistik başarısı üzerindeki etkisine odaklanmış ve 1987-1997 yıllarında gerçekleştirilmiş 9 çalışmayı birleştirerek bir meta analizi çalışması yapmıştır. Hesaplanan etki büyüklüklerinin ortalaması ise 0,256 bulunmuştur. Bu sonuca göre, bilgisayar destekli öğretimin istatistik dersindeki başarıya etkisinin düşük düzeyde olduğu söylenmektedir (Doğan, 2009).

Ülkemizde istatistik alanı bu açıdan çalışmaların sınırlı olduğu bir alan olarak görünmektedir. Ayrıca istatistik dersine yönelik öz yeterlilik inançları ve istatistik dersi konularındaki kavram yanlışlarını ortaya çıkarabilecek bir araştırmayla karşılaşılmamıştır. Bu tez kapsamında ele alınan istatistik dersine yönelik öz yeterlilik inançların, tutumların birbiri ve istatistik dersindeki başarı ile ilişkisini inceleyen; bu sonuçları kavram yanlışları bakış açısı ile değerlendiren araştırma bulgularının alan yazındaki önemli bir boşluğu dolduracağı düşünülmektedir. Çalışmadan elde edilecek sonuçlar, öğretmen adaylarının bilgi, tutum ve inançları üzerinde temelleneceğinden önemlidir; öğretim süreci ile ilgili öz değerlendirme fırsatı sağlayabileceğinden özgün değere sahiptir.

III. YÖNTEM

Bilimsel araştırmalarda doğru bilgi sahibi olmak ve doğru karar vermek esastır. Bir bilimsel araştırmanın nasıl ilerleyeceği ile ilgili kuram ve analizler bütününi oluşturan yöntem bölümü ise araştırma sorularını en iyi şekilde cevaplayabilecek şekilde düzenlenmelidir. Bu noktada araştırma desen ve teknikleri belirlenmeden önce, araştırmanın paradigmasının belirlenmesi önem arz etmektedir (Guba & Lincoln, 1994). Bir araştırmanın doğasını belirleyen önemli unsurlar, izlediği bilimsel dünya görüşü (paradigma), araştırmada kullanılan yöntemlere ve araştırma sorularına cevap arama biçimidir. Araştırma problemi, yöntemi ve elde edilecek verilerin sahip olduğu özellikler düşünöldüğünde pozitivist, nicel paradigma araştırmanın paradigması olarak kararlaştırılmıştır. Nicel araştırmanın temel amaçlarından biri olan genelleme kavramı, araştırmanın değerini yargılamada kullanılır. Genellenebilirlik, bir araştırmada belirli bir örneklemden elde edilen bulguların ve sonuçların benzer durum ve örneklemelere doğrudan aktarılmasıdır (Cohen, Manion & Morrison, 2000). Bir araştırmanın sonuçları ne kadar fazla genellenebiliyorsa değeri de o oranda artar. Bilim, genellenebilirliği olan bilgiler bütünü olduğu için araştırmalarda geniş bir alanda genellenebilirliği olacak bilgiler elde etmeye çalışmak önemlidir (Karasar, 2008). Araştırmalarda doğru bilgilere ulaşmak ve elde edilen bilgileri genelleştirme ihtiyacı vardır. Araştırma paradigması bu yüzden nicel yaklaşımlar üzerinde temellendirilmiş olup, araştırma deseni, evren ve örneklem, verilerin toplanması, geçerlik-güvenirlik çalışmaları ve verilerin analizi ile ilgili bilgilere sonraki bölümlerde yer verilmiştir.

3.1. ARAşTIRMA DESENİ

Araştırmanın sorularına cevap vermeyi ya da araştırmanın hipotezlerini test etmeyi doğru ve ekonomik şekilde yapmayı güvence altına almayı amaçlayan araştırma planına araştırma deseni adı verilir. Araştırma deseninin iki temel amacının olduğu söylenebilir. Bunlar:

Araştırma sorularına geçerli, nesnel, doğru ve ekonomik cevaplar bulma:

“Bu amaca ulaşmak üzere kasten araştırma deseni geliştirilir. Desenin ne tür bir gözlemin nasıl yapılacağını ve gözlemin sayısal temsilcilerinin nasıl çözümleneceğini göstermesi gereklidir. Bu doğrultuda araştırma desenine araştırmacıya verileri toplama ve onları analiz etme yolunu gösteren teknik bir işlev olarak bakılabilir.”

Araştırmanın iç geçerliğini ve dış geçerliğini yüksek tutmak: “Araştırma bulgularının belli değişkenlerle açıklanabilirliği, araştırmanın iç geçerliği, araştırma bulgularının genellenebilirliği, araştırmanın dış geçerliği olarak tanımlanmaktadır (Kerlinger, 1973; Balcı, 2006)”.

3.1.1. Nicel Yaklaşımlar

Eğitim araştırmalarında veri toplama ve analiz etme yöntemleri bakımından nitel (qualitative) ve nicel (quantitative) yaklaşımları mevcuttur ve bu yaklaşımlardan hangisinin kullanılacağı bir araştırmanın doğasını belirleyecek önemli bir unsurdur. Nitel yaklaşımlar daha çok “nasıl” sorusuna cevap ararken, nicel yaklaşımlar “ne kadar” sorusunu yordar ve yorumlar. Pozitivist bilimin bir yansıması olarak ortaya çıkan nicel araştırmalar, gerçekliği bir nesnel olgu olarak ele alır (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Ayrıca nicel araştırmalarda araştırmacı olay ve olgulara nesnel bir bakış açısıyla dışarıdan bakmayı yeğler. Bu yaklaşım pozitivist bilimin varsayımlarıyla doğrudan ilişkilidir. Nicel yaklaşımları diğer araştırma türlerinden ayıran bir diğer özelliği ise ileriye yönelik tahminlerde bulunmasıdır. Nicel çalışmalarda geleceğe yönelik tahminde bulunma, nedensellik ilişkileri ile açıklanır. Bu açıklama sırasında değişkenlere, birbiri ile ilişkisi içinde çeşitli adlar verilir: bağımlı değişken, bağımsız değişken (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Bir araştırmada etkilenen ya da başka bir değişkene göre farklılık gösteren değişkenler “bağımlı (etkilenen) değişken”, bir olaya sebebiyet veren, etkileyen ya da farklılık göstermeyen değişkenler “bağımsız (etkileyici) değişken” olarak adlandırılır (Karasar, 2008). Bu çalışmanın bağımsız değişkenini “Matematik öğretmen adaylarının cinsiyetleri” oluştururken bağımlı değişkenleri “Matematik öğretmen adaylarının istatistik dersine yönelik öz yeterlilik inançları, Matematik öğretmen adaylarının istatistik dersine karşı tutumları ve

Matematik öğretmen adaylarının istatistik dersi başarı testi puanları” şeklinde sıralanabilir. Nicel araştırmaları nitel araştırmalardan ayıran bir diğer önemli özellik ise çalışmaya bir hipotez ile başlanmasıdır. Değişkenler arasında belirli ilişkilerin önceden varsayılarak, bu ilişkilerin gerçekte olup olmadığının araştırılması yani araştırmaya kuram ve denenceler ile başlanması, nicel araştırmaların aslında tündengelimci bir yaklaşımı benimsediğinin göstergesidir. Bu araştırmanın hipotezini ise aşağıdaki başlıklar oluşturmaktadır.

Kız ve erkek matematik öğretmen adaylarının, İstatistik Kavram Testi ortalama puanları arasında anlamlı bir farklılık yoktur.

Kız ve erkek matematik öğretmen adaylarının, istatistik dersine karşı tutum puanları arasında anlamlı bir farklılık yoktur.

Kız ve erkek matematik öğretmen adaylarının, istatistik dersine yönelik öz yeterlilik inançları arasında anlamlı bir farklılık yoktur.

Matematik öğretmen adaylarının, istatistik başarı testi, istatistik dersine yönelik öz yeterlilik inancı ve istatistik dersine karşı tutum puanları arasında anlamlı bir ilişki yoktur.

3.1.1.1. Tarama Modeli

Bir konuya ya da olaya ilişkin katılımcıların görüşlerinin ya da ilgi, beceri, yetenek, tutum vb. özelliklerinin belirlendiği genellikle diğer araştırmalara göre görece daha büyük örneklemeler üzerinde yapılan araştırmalara tarama (survey) araştırmaları denir. Tarama araştırmaları genellikle şu üç özelliğe sahiptirler (Balci,2006):

- Büyük bir topluluğun bir konuyla ilgili görüşlerinin ya da özelliklerin (inanç, bilgi, tutum, kaygı, ilgi vb.) betimlenmesi için, topluluğu temsil edebilecek insanlardan oluşan bir parçası seçilir. Evrenden örneklemin seçilmesidir.
- Araştırma için ihtiyaç duyulan verileri toplama süreci, veri kaynakları olan kişilere yöneltilen sorulara verilen cevaplara dayalıdır.

- Veriler, özelliği betimlenecek topluluğun her bir bireyinden değil, bu topluluğu temsil eden bir parçasından, yani örneklemden toplanır.

Tarama araştırmaları birçok farklı şekilde sınıflandırılabilir. Karasar (2008), tarama modellerini genel tarama modelleri ile örnek olay taramaları olarak ikiye ayırmaktadır. Genel tarama modelleri sadece bir değişkenin incelendiği ya da değişkenlerin tek tek incelendiği tekil tarama modelleri ile iki ya da daha çok sayıda değişkenin aralarındaki ilişkilerin de belirlenmek üzere incelendiği ilişkisel tarama modelleridir. Karasar, korelasyonel araştırmalar ile nedensel karşılaştırma araştırmalarını genel tarama modelleri içinde ele almıştır.

Bu araştırma, matematik öğretmen adaylarının istatistik dersi konularındaki kavram yanılgıları, istatistik dersine yönelik öz yeterlilik inançları ve istatistik dersine karşı tutumları arasındaki ilişkiyi tespit etme problemi üzerinde odaklandığından, çalışma genel tarama modeli üzerine kurulmuştur.

3.2 EVREN VE ÖRNEKLEM

Cohen, Manion ve Morrison'a (2000) göre bir araştırmanın kalitesi uygun paradigma ve yöntem seçiminin yanında, seçilen ve üzerinde çalışılan katılımcıların (örneklemin) doğru seçimine bağlıdır. Evren, yürütülen bilimsel araştırma faaliyetlerinin sonucunda elde edilecek sonuçların genellenmesinin planlandığı bir kümeyi temsil etmektedir. Bu açıdan araştırmanın evreni, araştırmanın amacıyla ve araştırma soruları ile yakından ilişkilidir. Araştırma soruları göz önüne alındığında, bu sorulara yanıt aramak üzere yapılacak araştırma için seçilebilecek tek bir ideal evren vardır (Karasar, 2008). Araştırmacıya düşen bu evreni belirleyebilmektir. Araştırma evreninin belirlenmesine etki eden çeşitli faktörler varsa da aslında evrenin belirlenmesi tamamen araştırmacının tercihlerine bağlıdır. Bu nedenle araştırmacılar araştırmalarına başlarken çeşitli ölçütler geliştirerek evrenini belirlemeye çalışırlar. Örneklem, belli bir evrenden, belli kurallara göre seçilmiş ve seçildiği evreni temsil yeterliği kabul edilen küçük kümedir (Karasar, 2008).

Üzerinde çalışılan bir evrenden örneklem seçme işlemine örnekleme denilmektedir. Seçilen örneklemden elde edilen bilgiler kullanılarak, evren konusunda doğru bilgilere ulaşılmaya çalışılır. Örnekleme, insanların günlük hayatıyla iç içedir. İnsanlar çoğu kez kararlarını örneklemeden faydalanarak alırlar. Örnekleme kararlarını etkileyen dört etken vardır bunlar; örneklem büyüklüğü, temsiliyet (yaygınlık) ve örneklem parametreleri, örnekleme giriş, kullanılan örnekleme stratejisidir (Cohen vd., 2000). Bu kararların verilmesinde örneklem stratejisi ve çalışmanın paradigması etkilidir. Örnekleme, bir araştırmanın konusunu oluşturan evrenin bütün özelliklerini yansıtan bir parçasının seçilmesi işlemini belirtir. Bu nedenle çalışmanın kalitesini arttıracak ve çalışmanın doğasına uygun bir örnekleme yöntemiyle örneklem seçimi yapılmalı ve büyüklüğüne karar verilmelidir. Örneklem yeterli büyüklükte olmalı, evrenin taşıdığı özellikleri ve farklılıkları taşımalı, genellenebilir olmalı, çalışmanın amacına uygun seçilmelidir.

Örneklemin çok küçük olması durumunda araştırma sonuçlarının evren için genellenebilmesi güçleşir. Betimsel araştırmalarda minimum %10 örneklem alınır, küçük evrenlerde ise %20'ye ihtiyaç duyulur. Korelasyon çalışmalarında en az 30, nedensel kıyaslamalarda her gruptan en az 30' ar eleman gereklidir. Deneysel araştırmalarda ise, her grupta 15' er denek gibi az sayıda denek olması sonuçların geçerli olmasını sağlayabilir. Bazı çevreler ise deneysel araştırmalarda her grupta en az 30' ar deneğin bulunmasını önermektedir. Ancak örnek büyüklüğünün fazla olması sonuçların güvenilirliğini artırır (Gay, 1987; akt. Arlı ve Nazik, 2001). Araştırmada, olasılık dışı örnekleme yönteminin uygun örnekleme tekniği kullanılmıştır. Örneklem tesadüfi örnekleme yöntemi ile oluşturulmasa da, uygun örneklem, örneklem evreni temsil edebilecek niteliktedir.

Çalışmanın evrenini, İstanbul ilindeki ortaöğretim fen ve matematik alanları bölümü matematik öğretmenliği tezsiz yüksek lisans programına kayıtlı öğretmen adayları oluşturmaktadır. Bu çalışmanın örneklemini ise, 2009–2010 öğretim yılı, güz yarıyılında İstanbul ili sınırları içerisindeki bir devlet ve bir vakıf üniversitelerinin ortaöğretim matematik öğretmenliği bilim dalı tezsiz yüksek lisans programında öğrenim gören 52'si kız, 50'si erkek; toplam 102 öğretmen adayı oluşturmaktadır.

İstanbul ili sınırları içerisinde matematik öğretmenliği tezsiz yüksek lisans programı açan dört üniversite bulunduğundan ulaşılması hedeflenen evreni temsil edebilecek nitelikteki bir örneklem grubuna ulaşılmıştır. Örneklem grubundaki öğretmen adayları 23–30 yaş aralığında olup, tamamı matematik bölümü veya öğretmenliği programlarından birinden mezun olmuştur. Örneklem grubundaki bütün lisansüstü öğrenciler istatistik dersini lisans öğrenimlerinde almışlardır. Ön bilgi eksikliğinin olmaması, hazır bulunuşluk seviyelerinin yeterli düzeyde olması çalışma sonuçlarını anlamlı ve etkili kılacağı düşünülmüştür. Araştırmadaki tüm veriler öncelikle her bir kişi için değerlendirilmiş, betimsel istatistiksel yöntemler kullanılarak analiz edilmiştir. Betimleme araştırmaları, mevcut olayların daha önceki olay ve koşullarla ilişkilerini de dikkate alarak, durumlar arasındaki etkileşimi açıklamayı hedef almaktadır. Betimleme tipi araştırmalarda anket ve mülakata ek olarak gözlem ve test tekniklerinden de geniş ölçüde yararlanılmaktadır (Kaptan, 1998). Örneklemden veri toplamada ise anket ve test tekniğinden yararlanılmıştır.

3.3. VERİ TOPLAMA ARAÇLARI

Araştırmacılar, uygulayacakları araştırma yöntemine karar verdikten sonra, seçilen araştırma yöntemi içerisinde kullanabilecekleri veri toplama araçlarını belirlemelidirler. Bu süreçte seçtikleri yöntemin içerisinde hangi veri toplama araçlarının daha kullanışlı, etkili, geçerli ve güvenilir olabilir olabileceğini tartışmaya başlarlar. Kullanılacak veri toplama aracının araştırma desenini sağlaması ve araştırmacının bilimsel anlamda dünyaya bakışına da uygun olarak seçilmesi gerekmektedir..

Nicel araştırmalar, kuram ve denenceler ile başlayan, standardize edilmiş veri toplama araçlarını kullanan, genelleme temelini nedensellik ilişkileri ile yordayan nesnel bir yaklaşım olduğundan, veri toplanması sürecinde değişkenler ve bunlar arasındaki ilişkileri merkeze alır (Yıldırım ve Şimşek, 2006). Öğrencinin bilgi-becerisi, tutum ve farkındalığıyla ilgili bilgilere ulaşmak, çeşitli matematiksel beceriler ile bireyin öğrenme düzeyi arasında ilişkiler kurmak için belki de en güvenilir kaynak yine kendilerinin sözlü ve yazılı açıklamalarıdır. Bu bağlamda

lisansüstü öğrencilerin istatistik dersi konularına yönelik kavram yanlışları, istatistik dersine yönelik öz yeterlilik inançları ve tutumlarının incelenmesi ve değişkenler arasındaki ilişkinin irdelenmesi için üç farklı veri toplama araçları kullanılmıştır. Toplanması düşünülen veriler ve veri toplama araçları Tablo 2’ de gösterilmiştir.

Tablo 2

Araştırmadaki bağımsız değişkenler ve değişkenlere yönelik veri toplama araçları

Bağımsız Değişken	Veri Toplama Aracı
İstatistik dersi konularındaki kavram yanlışları ve ders başarısı	İstatistik Kavram Testi
İstatistik dersine yönelik öz yeterlilik inançları	İstatistik Dersine Yönelik Öz Yeterlilik İnanç Ölçeği
İstatistik dersine yönelik tutumlar	İstatistik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği

Çalışmada kullanılan veri toplama araçlarından İstatistik Kavram Testi örneklem grubunun istatistik dersi konularındaki kavram yanlışlarını belirlemek üzere Türkçe’ye adapte edilerek kullanılmıştır. İstatistik Dersine Yönelik Öz yeterlilik İnanç Ölçeği Finney ve Schraw (2003) tarafından hazırlanmış bir araç olup, lisansüstü öğrencilerin istatistik dersine yönelik öz yeterlilik inançlarını değerlendirmek için uygulanmıştır. Bu test Türkçe’ye adaptasyon çalışması yapıldıktan sonra uygulanmıştır. Araştırmada kullanılan bir diğer veri toplama aracı İstatistik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği olup, ölçek Diri (2007) tarafından ilgili geçerlik-güvenirlik çalışmaları yapılarak geliştirilmiştir.

3.3.1. İstatistik Kavram Testi

İKT, yüksek öğretim düzeyindeki öğrencilerin istatistik dersi konularındaki kavram yanlışlarını ve başarılarını ortaya çıkarmak amacı ile geliştirilen çoktan seçmeli, tek doğru cevaplı bir testtir. İKT’nin geliştirilme süreci 2002-2006 yılları arasında gerçekleşmiş bu süreçte test birkaç kez yeniden düzenlenmiştir. “İstatistik dersine

giriş konularını kapsayan bir ölçüm aracının geliştirilmesi” projesi kapsamında 2002 yılında ilk çalışmalarına başlanan İKT, ilk uygulamaya hazır halini 2004 yılında almıştır. Allen, Stone, Rhoads ve Murphy (2004) tarafından geçerlik-güvenirlik ve ayırım gücü çalışmaları tamamlanarak hazırlanan ve istatistik dersi için bilişsel değerlendirme ölçeği olarak tasarlanan İKT’ nin bu formu 32 maddeyi içermektedir. Yalnız, mühendislik bölümündeki istatistik dersleri dikkate alınarak geliştirilen İKT’ nin ilk formunun matematik bölümündeki uygulamalarında geçerlik kapsamında aynı başarılı sonuçlar elde edilmemiştir (Allen vd., 2004). İKT’nin ilk formunu geliştiren araştırmacılar da bu testin disiplinler arası bir uygulama ölçeği halini alması için diğer araştırmacılara önerilerde bulunmuşlardır. Bu bağlamda İKT testi bir doktora tezi kapsamında tekrar ele alınmıştır. Sayısal ve sosyal bölümlerdeki farklı öğrenciler ile geçerlik-güvenirlik ve yeniden değerlendirme çalışması yapılan test, yüksek öğretim düzeyinde alınan istatistik derslerinde uygulanabilir son formuna kavuşmuştur (Allen, 2006). Bu çalışma matematik öğretmen adayları üzerinde gerçekleştirileceğinden dolayı, Allen (2006) tarafından düzenlenen İKT’nin disiplinler arası uygulanabilir son formu dikkate alınmıştır. Bu araştırmanın bir problemi de matematik öğretmen adaylarının istatistik dersine yönelik sahip oldukları kavram yanlışlarını ve başarılarını ortaya çıkarmak olduğundan, bundan sonraki bölümlerde İKT olarak adlandırılacak, 25 maddeden oluşan çoktan seçmeli tek doğru cevaplı İstatistik Kavram Testi’ nin Allen (2006) tarafından yeniden düzenlenen son hali veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. İKT ’nin her bir maddesinde yer alan çeldiriciler, ilgili kavram üzerindeki olası kavram yanlışlarını ortaya çıkaracak şekilde düzenlenmiştir. Her bir maddenin analizinde testin orijinal değerlendirme ölçeğinde yer alan süreçlere bağlı kalınmıştır.

İKT, hesaplama becerilerinden ve problem çözme başarılarından çok istatistik konularının kavramsal anlamlandırılması üzerine odaklanmıştır. Test, günlük hayat problemleri ve salt istatistik problemlerini içeren sorulardan oluşmaktadır. Bu çalışma, öğrencilerin istatistik dersine yönelik kavram yanlışları üzerine odaklandığından, öğrencilerin istatistik kavramları hakkındaki bilgileri değerlendirmek üzere İKT’den yararlanılmıştır. Testin, 35 dakika içerisinde tamamlanması önerilmektedir. Testin, 18 yaş ve üstü öğrencilere uygulanması

uygundur (Tablo 3). Test, tek cevaplı, çoktan seçmeli 38 sorudan oluşmaktadır. İstatistik Kavram Testi' nin amacı, öğrencilerin kavram yanılgılarını değerlendirmektir.

Tablo 3

İstatistik Kavram Testi özellikleri (İKT)

Araç	Soru sayısı	Uygulama düzeyi	Zaman	Gerekli materyal
İKT	25	18 yaş ve üzeri	25 dakika	Kalem

“Geçerlik çalışmalarında yapı, görünüş, ölçüt bağımlı vb. gibi geçerlik çeşitleri yapılmakta iken, araştırmacılar istatistik kavramlarını anlamlandırmayı ölçen İKT için, bir çok psikometrik ders kitabında tanımlanan ve çalışmalar için hayati önem taşıyan geçerlik türlerinden kapsam ve tahmin geçerliği üzerinde durmanın yeterli olacağı düşünülmektedir (Allen vd.,2005)”.

Türkçe' ye adaptasyon çalışması yapılan testin geçerlik ve güvenirliği sürecinde izlenen işlem adımlarına aşağıda yer verilmiştir. Araştırmacı tarafından İKT' nin Türkçe formunun geçerlik çalışmaları için çeviri, yapı, kapsam ve görünüş geçerliliği üzerinde durulmuştur. İKT güvenirlik çalışmaları kapsamında test-tekrar test, iki yarı ve iç tutarlıklı güvenirlik katsayıları belirlenmiş; testin madde ayırt ediciliği için madde test korelasyonuna bakılmıştır. İKT' nin orijinal formunun geçerlik çalışmasında kapsam, hali hazır ve tahmin geçerliği üzerinde durulurken, güvenirliği ile ilgili olarak iç tutarlılık analizi yapılmış, ayrıca madde ayırım indeksine bakılmıştır (Allen, 2006). İKT çalışma grubunda yer alan 102 öğrenciye, 2009–2010 öğretim yılı güz yarıyılıının ikinci haftasında tek seferde, 35 dakikalık süre içerisinde uygulanmıştır.

3.3.1.1. Dil Geçerliği

İKT öğrencilerin istatistik dersine yönelik kavram bilgi ve yanılgılarını belirlemek üzere İngilizce hazırlanmış çoktan seçmeli bir testtir. Bu bağlamda testin Türkçe' ye

adaptasyonunun sağlanmasında yapılacak ilk iş, testin yapı ve anlam bütünlüğünün bozulmaksızın Türkçe' ye çevrilmesidir. Yalnız bu çevirme sürecinin testin uygulanacağı sınıf düzeyi, birey özellikleri ve sosyo-kültürel yapısından bağımsız olarak gerçekleştirilmesi birebir tercümenin ötesine geçemeyecektir. Türkçe' ye çevirme sürecinde bire bir tercüme manayı tam yansıtmadığından anlama göre çeviri yapılmış; bu bağlamda matematik eğitimi alanında doktorasına yurtdışında tamamlamış iki uzman ile birlikte test Türkçe' ye çevrilmiştir. Türkçe' ye çevrilmiş olan test daha sonra bir dilbilimci tarafından tekrar İngilizce' ye çevrilerek yapılan çevirinin aslına uygunluğu kontrol edilmiş, çeviri sürecinde karşılaşılan tutarsızlıklar giderilmiştir. Türkçe' ye çevrilen test örneklem grubu ile benzer özellikleri taşıyan 117 kişiye uygulanmış, sorularda belirlenen anlam hataları ve öğrencilerin anlamakta güçlük çektikleri kısımlar belirlenerek düzeltilmiştir. Pilot çalışmadan sonra çeviri kaynaklı anlam hatalarından arındırılan test, uzman görüşleri desteği alınarak uygulamaya hazır son haline getirilmiştir.

3.3.1.2. Yapı Geçerliği

Yapı geçerliği (construct validity), ölçeğin ilgili kavram ya da kavramsal yapının tümünü ölçme yeteneğinin göstergesi olarak tanımlanır (Anastasi, 1988). Yapı geçerliğinde, bir ölçeğin ve ondan elde edilen puanın gerçekten ne anlama geldiği araştırılır. Bu süreçte ölçeğin ölçtüğü faktörlerin incelenmesi ya da geçerliği araştırılan ölçeğin, diğer ölçek ve ölçülerle olan ilişkisinin araştırılması gerekmektedir (Ergin, 1995). Bir ölçeğin adaptasyonu sürecinde yapı geçerliliğinin sağlanmasında en etkili yol doğrulayıcı faktör analizinin kullanılmasıdır. Bir testin maddelerinin önceden belirlenmiş bir yapıya uygunluğunun sorgulanması için doğrulayıcı faktör analizi kullanılır (Tekin, 2006). Böylelikle orijinal testteki maddeler ile adaptasyon çalışması yapılan testteki maddelerin aynı ya da çok yakın nitelikleri ölçüp-ölçmediği saptanarak; birbiri ile yüksek korelasyon gösteren özellikler (ya da test maddeleri) birer faktör altında kümelenir. Bu bağlamda adaptasyonu yapılan İKT 'nin yapı geçerliği için doğrulayıcı faktör analizi kullanılmış, böylelikle testin orijinal formunda bulunan faktörlerin doğrulanması amaçlanmıştır.

Tablo 4

İKT Temel Bileşenler Analizi Bulguları

Madde no	Faktör 1	Faktör 2	Faktör 3	Faktör 4
29	.64			
9	.50			
34	.50			
27	.49			
20	.48			
12	.46			
26	.43			
8	.42			
23	.33			
25		.54		
7		.42		
33		.47		
10		.40		
11		.41		
21		.35		
30		.35		
17			.54	
31			.52	
35			.48	
24			.44	
38			.46	
4			.38	
2				.46
15				.33
22				.31
Öz değerler	4.78	1.61	1.46	1.33

Varimax rotasyonu kullanılarak uygulanan temel bileşenler analizi sonuçları incelendiğinde, analize alınan 25 maddenin özdeğeri 1'den büyük olan 4 faktör altında toplandığı ve maddelerin 4.78 özdeğerli ilk temel faktör üzerinde

toplandıkları görülmektedir (Tablo 4). Yapılan doğrulayıcı faktör analizinde Ki-kare=339.0 ($p<0.01$), RMSEA=0.0281, PGFI=0.84, GFI=0.91 olarak bulunan değerler, uyum indeksi değerleri modelin uyumlu olduğunu göstermiştir (Tablo 5).

Tablo 5

İKT' nin Tek Boyutlu Modelinde Çoklu Uyum İndeksi Sonuçları

Model	Fit fonksiyon	χ^2	df	$p>\chi^2$	GFI	PGFI	RMSEA
1-25	1.2529	339.0	275	0.0051	0.9192	0.8426	0.0281

3.3.1.3. Kapsam ve Görünüş Geçerliği

İçerik geçerliği olarak da isimlendirilen kapsam geçerliği (content validity), ölçek içeriğinin, ölçülen davranış örüntülerini yeterince kapsayıp-kapsamadığı ve temsil edip-etmediğinin sistematik bir şekilde incelenmesidir (Anastasi, 1988). Kapsam geçerliği, bir bütün olarak testin ve testteki her bir maddenin amaca ne derece hizmet ettiğidir. Bir testin kapsam geçerliği mantıksal ya da rasyonel ve istatistiksel yaklaşımla belirlenebilir. Mantıksal yaklaşımla testteki bütün maddelerin ölçmek istenen konuyu kapsayıp kapsamadığına bakılır. Bunun için konuların önem derecesini belirleyen belirtke tablosundan yararlanılır. Araştırmacılar, İKT' nin geliştirilmesi sürecinde öğrenci ve öğretim elemanları ile bir dizi görüşmeler yapmıştır. Bu bağlamda istatistik dersinin temel aldığı konular ve maddelerin bu konular üzerindeki dağılımı ile ilgili bilgi ve tabloya aşağıda yer verilmiştir.

3.3.1.3.1. Kavram Testi Konu Alanlarının Kapsamı

Veri Özeti ve Sunumu: Bu alan, tanımlayıcı istatistik ve grafik gösterimlerinin temel kavramlarının çoğunu içerdiğinden, kapsamı oldukça geniştir.

- a) Veri Özeti Önemli: İlgili soru maddeleri; 5, 7, 8 ve 9.
- b) Veri gösterme metotları: İlgili soru maddeleri; 3, 16, 20.
- c) Yüzdelikler ve çeyrekler: İlgili soru maddeleri; 4, 7.
- d) Değişkenlik ölçüleri: İlgili soru maddeleri; 17, 19.
- e) Çarpık dağılımlar: İlgili soru maddesi; 16.
- f) Kök ve yaprak grafiği: İlgili soru maddesi; 3.

g) Frekans dağılımları ve histogram: İlgili soru maddeleri; 3, 16, 20.

Olasılık: Olasılığın yorumlanması ve olasılıkta bağımsızlık bu kapsamda iki önemli konudur.

a) Örneklem uzayı ve olayları: İlgili soru maddeleri; 12,23.

b) Olasılığın yorumlanması: İlgili soru maddesi; 12.

c) Koşullu olasılık: İlgili soru maddesi; 21.

d) Olasılıkların toplanması ve çarpılması kuralları: İlgili soru maddesi; 12,

e) Bağımsızlık(Koşulsuz olasılık): İlgili soru maddesi; 21.

Tesadüfî Değişkenler: Beklenen değerler konusu, yeni çalışmalara ışık tutması yönü ile oldukça önemlidir.

a) Beklenen değerler: İlgili soru maddesi; 23.

Süreksiz Olasılık Dağılımları:

a) Süreksiz sabit(aynı) dağılım: İlgili soru maddeleri; 16, 20

b) Binom dağılımı: İlgili soru maddesi; 2.

Sürekli Olasılık dağılımları: Normal dağılım konusu, bu başlık altında yeterli ölçüde ele alınmıştır. Konu alanının kapsamını genişletmek için, tamamlayıcı bir unsur olarak standart normal dağılım önerilmektedir. Standart normal dağılım, ana kütle ortalamasının sıfır, ortalamadan sapmalarının Z değeri cinsinden verildiği bir dağılımdır.

a) Normal dağılım: İlgili soru maddeleri; 14, 20, 22.

Parametre Tahmin Etme: Merkezi limit teoremi beş soru maddesi ile geniş bir kapsama sahiptir.

a) Rastgele(Tesadüfî) örnekleme: İlgili soru maddesi; 18.

b) Merkezi limit teoremi: İlgili soru maddeleri; 2, 11, 13, 23, 24.

Lineer Regresyon: Bu alan açık bir biçimde önemlidir. Başlangıçtaki istatistik konularını değerlendiren bir test için uygundur.

a) Korelasyon: İlgili soru maddeleri; 15, 25.

Güven Aralıkları ve Hipotez Test Etme:

a) Evrenin ortalaması üzerinden sonuç çıkarma: İlgili soru maddeleri; 6, 10, 11, 13, 24.

b) İki normal evrenin ortalaması üzerinden sonuç çıkarma: İlgili soru maddesi; 11.

c) Eşli karşılaştırma: İlgili soru maddesi; 1.

Tablo 6

İKT' nin Kapsadığı Konu Alanları ve İlgili Soru Numaraları

Konu Alanları	İKT Madde Numaraları
Olasılık dağılımları	12, 21, 22, 23
Anlam çıkarıcı istatistik(z testi, t testi)	1, 13
Frekans dağılımı(yüzdelere ilgili hesaplamalar)	2, 4
Standart sapma puanları	5, 19
Grafikler; çubuk, histogram, toplamli frekans	3, 15, 16, 20
Alternatif hipotez(H_1)	6
Merkezi dağılım ölçüleri	7
Ortalama sapma	8
Merkezi eğilim ölçüsü	9
Güven düzeyi(aralığı)	10, 24
Standart sapma	11, 17
Normal dağılım	14
Örnekleme teknikleri	18
Korelasyon	25

Kapsam geçerliğinin sınanmasında kullanılan en yaygın yol “uzman görüşü” ne başvurulmasıdır. Temel amaç, ölçme aracında bulunan maddelerin ölçülmek istenen alanı temsil edip-etmediğini bir uzman gruba inceleterek, anlamlı maddelerden oluşan bir bütün oluşturmaktır. Geçerlik incelemesine katılan uzmanlar, hem ölçeğin

hazırlandığı bilim alanını hem de ölçek sorusu hazırlama teknik ve yöntemlerini iyi bilen kişilerden oluşmalıdır. İstatistik Kavram Testi için, matematik eğitimi alanında doktorasını tamamlamış beş uzman görüşüne başvurulmuştur. Uzmanlar; kapalı uçlu sorulardan yararlanarak oluşturulan uzman değerlendirme formunu doldurmuşlardır. Uzman görüşlerinde her bir sorunun geçerliği noktasında uyuşma yüzdelerinin %90 olması ve testin konu alanları ile ilgili en önemli kavramları kapsamı (Tablo 6) İKT' nin kapsam geçerliğini sahip olduğunu göstermek için yeterli kabul edilmiştir (Lawshe, 1975).

3.3.1.3.2. İKT' nin Görünüş Geçerliği

Uzman yardımına başvurularak sağlanan bir diğer geçerlik türü de görünüş geçerliğidir. Görünüş geçerliği, bir testin gerçekten ne ölçtüğü ile değil onun ne ölçüyor görüldüğü ile ilgilidir. Bunun için uzman görüşüne başvurarak, ölçme aracının kullanılacağı amaç için gerekli veriyi toplamaya uygun olup-olmadığı yönünde bilgi alınması yeterli görünmektedir. Bu nedenle, geçerlik seviyesi sayısal değerler ile belirtilemez (Tekin, 2006). Bu noktada beş uzman görüşüne sunulan İKT' nin kullanılacağı amaç için gerekli veriyi toplamaya uygun olduğu, yani görünüş geçerliğine sahip olduğu belirlenmiştir.

3.3.1.4 Güvenirlik Çalışması

Güvenirlik aslında; benzer zamanda, benzer araçlarla ve benzer gruplarda tekrarlanabilirlik ve tutarlık ile eşanlamlıdır. Güvenirlik, bir ölçme aracının hatalardan arınmış olarak ölçme yapabilme yeterliğidir. Bu anlamda güvenilirlik katsayısı, ölçmelerdeki hatayı değil, hatasızlığı belirtir. Nicel araştırmalarda başlıca güvenilirlik yaklaşımlarını test tekrar test, iç tutarlılık, eş değer form ve iki yarım test olarak ele alan bazı araştırmacılara (Balcı,2008; akt. Judd ve diğerleri,1991; Akhun, 1972; Uysal,1975) benzer olarak Cohen, Manion ve Morrison (2000) bu başlıkları kararlılık güvenilirliği, eşdeğerlilik güvenilirliği, iç tutarlılık güvenilirliği ile sınırlamaktadır. Bir testin iç tutarlılığını ölçmek üzere kullanılan, Kuder-Richardson 20 formülü, sadece doğru cevaplandırılan maddelere bir puan vererek, yanlış cevaplandırıcıları ve boş bırakılan maddelere ise hiç puan vermeksizin puanlanan

testlere uygulanabilir. İKT çoktan seçmeli, tek doğru cevaplı bir test olduğundan değerlendirilmesi sürecinde sadece doğru cevaplar dikkate alınmaktadır. Her bir doğru cevap 1 puan, yanlış ve boş cevaplar ise hiç puan verilmeksizin değerlendirildiğinden KR-20 formülünün iç tutarlılık hesabında uygulanması uygun görülmüştür. Bu bağlamda testin orijinalindeki Cronbach Alpha güvenirlik kat sayısı 0.85 bulunmuştur. Araştırmacı tarafından dil geçerliliği sağlanan test pilot çalışması yapılmak üzere örneklem grubu ile benzer özellikler taşıyan başka bir gruba uygulanmıştır. İKT' nin 117 öğrenci üzerinde yapılan pilot çalışmasından sonra Cronbach Alpha, iç tutarlılık katsayıları envanterin bütünü için .85 olarak bulunmuş, alt faktörler içinde .73 ile .91 arasında değiştiği belirlenmiştir. Ayrıca test-tekrar-test yöntemi ile İKT aynı gruba dört haftalık bir ara ile iki kere uygulanmıştır. İKT' nin test-tekrar test güvenirlik düzeyini belirlemek için her iki uygulamadan elde edilen veriler arasındaki korelasyon hesaplanmış ve sonucun .86 olduğu görülmüştür. Korelasyon katsayısının yüksekliği testin ölçmedeki kararlılığı şeklinde yorumlanmıştır. Son olarak iki yarı güvenirlik düzeyini belirlemek için yapılan analiz sonucunda envanterin iki yarı güvenirlik puanını hesaplanmıştır. Bir testin uygulanmasından sonra ikiye bölünerek iki ayrı form gibi puanlanması ve bu iki yarı arasındaki korelasyon katsayısının bulunması ile yapılan test yarılama yöntemi ile güvenirlik puanının .91 olduğu saptanmıştır.

Tarama modelinin kullanıldığı çalışmada, normal dağılım durumunun incelenmesi önem taşımaktadır. Bu bağlamda verilerin normal dağılıma uygun olup olmamasına göre kullanılacak veri analiz tekniği değişebilmektedir. Verilerin normalliğinin incelenmesinde grup büyüklüğünün 50 ve üzerinde olması durumunda, Kolmogorov-Smirnov testi, puanların normalliğe uygunluğunu incelemeye kullanılabilir (Büyüköztürk, 2006). Örneklem grubunun İKT puanlarının normal dağılıma uygun olup olmadığı Kolmogorov-Smirnov testi uygulanarak ve varyansların homojen olup olmadığı ise Levene F testi ile kontrol edilmiştir. Tablo 7'deki p_1 değeri incelendiğinde, örneklem grubunun İKT' den elde edilen puanlarının dağılımının normal dağılıma uygun olduğu görülmektedir. $p_1 = 0.15 > 0.05$ olduğundan İKT' deki verilerin normal dağılmadığı hipotezi reddedilmiş, böylece verilerin normal dağılıma uygun olabileceği kabul edilmiştir. Benzer olarak Levene F testi

sonuçlarının istatistiksel olarak anlamsız olması, cinsiyete göre varyansların homojen bir yapıya sahip olduğunu göstermektedir ($p_2 = 0.06 > 0.05$)

Tablo 7

İKT’ de Normallik ve Varyans Homojenliğinin İncelenmesi

	N	Ortalama	Standart Sapma	Normal dağılım Kolmogorov-Smirnov Z	p ₁	Varyansların homojenliği Levene F	p ₂
						istatistiği	
İKT	102	6.42	2.42	1.14	0.15	0.93	0.06

3.3.2. İstatistik Dersine Yönelik Öz Yeterlilik İnanç Ölçeği

Matematik öğretmen adaylarının, istatistik dersine yönelik öz yeterlilik inançlarını belirlemek amacıyla, Sara J. Finney ve Gregory Schraw tarafından 2003 yılında geliştirilen istatistik dersi öz yeterlilik inanç ölçeği kullanılmıştır. Bu ölçek geliştirilirken, Kranzler ve Pajares’ in 1995’ de hazırladığı matematik öz yeterlilik inanç ölçeği dikkate alınmış, alana özel terminolojilerin kullanımına dikkat edilmiştir. Bu ölçek, güncel istatistik öz yeterliği ve istatistik öğrenme öz yeterliği alt başlıklarını kapsamaktadır. Güncel istatistik öz yeterliği; istatistik konusuna özel problemleri çözebilme yeteneğine ilişkin güveni açıklarken, istatistik öğrenme öz yeterliği, istatistik ile ilgili problemleri çözmek için gerekli becerileri öğrenme güvenini açıklamaktadır (Finney ve Schraw, 2003). Araştırmacılar tarafından geliştirilen istatistik dersine yönelik inanç ölçeğinin güncel istatistik öz yeterlilikleri ve istatistik öğrenme öz yeterliliklerini ölçebilecek bir veri toplama aracı olduğu düşünülmektedir(a.g.e). İstatistik dersi öz yeterlilik inanç ölçeği, altılı Likert tipi ölçek şeklinde hazırlanmıştır. 14 madde içermektedir. Bu ölçek,

- (1) Kendime kesinlikle güvenmiyorum
- (2) Kendime çok az güveniyorum
- (3) Kendime biraz güveniyorum
- (4) Kendime güveniyorum

(5) Kendime çok güveniyorum

(6) Kendime tamamen güveniyorum olmak üzere 6' lı Likert tipi bir ölçektir.

İstatistik Dersine Yönelik Öz Yeterlilik İnanç Ölçeği öğrenim sürecinin dördüncü haftasında uygulanmış; uygulama süresi 10 dakika olarak belirlenmiştir. Ölçeğin güvenirlik katsayılarını hesaplamak için Cronbach Alpha değerlerine bakılmıştır. Bu kapsamda ölçeğin geneli için Cronbach Alpha değerini Finney ve Schraw (2003) .91 olarak hesaplamışlardır. İstatistik dersine yönelik inanç ölçeği Ek 2'de verilmiştir.

3.3.2.1. İstatistik Dersine Yönelik Öz Yeterlilik İnanç Ölçeği' nin Türkçe' ye Çeviri Çalışması

İstatistik öz yeterlilik ölçeğinin İngilizce olarak hazırlanmış olan formu İngilizce dil uzmanları ve araştırmacı tarafından Türkçe' ye çevrilmiştir. Daha sonra bu çeviri üç dil uzmanı tarafından kontrol edilmiştir. Belirtilen görüşler karşılaştırılarak, her bir madde için ortak bir sonuca ulaşılmıştır. Bu aşamadan sonra oluşturulan ölçek, istatistik ve matematik eğitimi alanında uzmanlaşan üç öğretim elemanının görüşlerine sunulmuştur. Belirtilen tüm işlemler sonunda ortaya çıkan görüşler doğrultusunda düzenlenen ölçek, anlaşılabilirliği ve uygulanabilirliğinin belirlenebilmesi amacıyla 50 öğrencilik bir gruba uygulanmıştır. Alınan uzman görüşleri ve ön uygulama sonuçları doğrultusunda ölçeğe son şekli verilmiştir.

3.4.2.2. Yapı Geçerliği

Hazırlanan ölçme aracının hedeflenen özellikleri ne derece doğru ölçtüğü sorusu yapı geçerliği ile ilgilidir. Yapı geçerliğini incelemek amacıyla faktör analizi, iç tutarlılık analizi ve hipotez testi tekniklerinden yararlanılabilir. Bir ölçeğin yapı geçerliğinin incelenmesinde yapılan ilk işlem faktör analizidir. Bu çalışmada Açıklayıcı Faktör Analizi ile, ilgili ölçeğin içerdiği tüm maddeler arasında korelasyon matrisi incelenerek dikkate değer anlamlı ilişkilerin olup olmadığına bakılmıştır. Verilerin faktör analizine uygunluğu için Kaiser-Meyer Olkin (KMO) ve Barlett testinin anlamlı çıkması gerekmektedir (Büyüköztürk, 2006). Çalışmada Kaiser-Meyer Olkin

(KMO) katsayısı .84 bulunmuş ve bu değer kabul edilebilir sınır olan .50 değerinin üzerinde bulunduğundan sonuçlar faktör analizinin yapılabileceğini göstermektedir. Ayrıca Bartlett testi anlamlı bulunduğundan örneklem büyüklüğünün yeterli olduğu kabul edilmiştir (569.167, sd: .91, p: .00).

Açıklayıcı Faktör Analizinde en sık başvurulanan analiz yöntemi “temel bileşenler” (principal components) yöntemidir. Temel bileşenler analizinden sonra kavramsal anlamlılığın sağlanamadığı durumlarda “döndürme” (rotation) yöntemlerine başvurulabilmektedir. Bu yöntemler içinde de en yaygın kullanılanı “varimax rotasyonu” yöntemidir (Büyüköztürk, 2006). Bu bağlamda Finney ve Schraw (2003) tarafından geliştirilen İstatistik Dersine Yönelik Öz Yeterlilik İnanç Ölçeği’ nin özgün formundaki 14 maddenin faktör yapısı Varimax rotasyonu kullanılarak temel bileşenler yöntemiyle analiz edilmiştir. Özdeğeri 1 ve daha yüksek maddeler önemli faktörler olarak alınır. Açıklanan varyans oranının yüksek olması, ilgili yapıyı iyi ölçtüğünün göstergesidir. Faktörün tanımladığı maddeyi ölçmesi için o faktörle olan ilişkisini gösteren faktör yük değerinin .45 ve daha yüksek olması tercih edilir. Bu çalışma ile İstatistik Dersine Yönelik Öz Yeterlilik İnanç Ölçeği’ nin Türkçe’ ye adaptasyonu sağlanan formunda yer alan maddelerin 3 faktör altında toplandığı görülmektedir. Varimax rotasyonu kullanılarak uygulanan temel bileşenler analizi sonuçları incelendiğinde, analize alınan 14 maddenin özdeğeri 1’den büyük olan 3 faktör altında toplandığı ve maddelerin 5.749 özdeğerli ilk temel faktör üzerinde toplandıkları görülmektedir. Tablo 8’den de incelenilebileceği gibi, Varimax döndürme sonrası maddelerin ortak varyansı .37 ile .86 arasında, yük değerleri ise .51 ile .89 arasında toplanmıştır. Faktör yük değerinin .45 ve daha yüksek olması gerekliliğine göre incelenen maddelerin tamamının bu şartı sağladığı belirlenmiştir. Buna göre üç faktörün ölçeğe ilişkin açıkladıkları varyans miktarı toplam varyansın % 63.2’sidir. 6 maddeden oluşan birinci faktör, ölçeğin toplam varyansının %41.0’ini açıklamakta olup, faktör yükleri .51 ile .79 arasında değişmektedir. 5 maddeden oluşan ikinci faktör, ölçeğin toplam varyansının %12.5’ini açıklamakta olup, faktör yükleri .51 ile .78 arasında değişmektedir. Son olarak 3 maddeden oluşan üçüncü faktör, ölçeğin toplam varyansının %9.5’ini açıklamakta olup, faktör yükleri .53 ile .89 arasında değişmektedir.

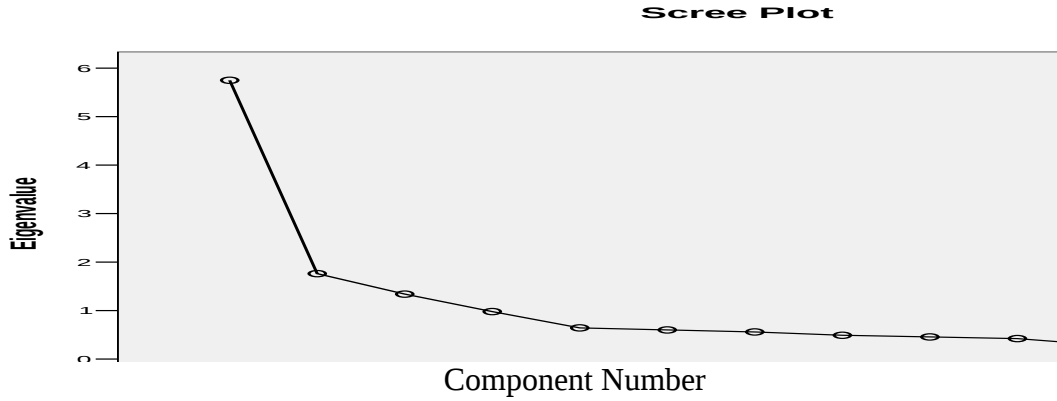
Tablo 8

İstatistik Dersine Yönelik Öz Yeterlilik İnanç Ölçeği' nin Temel Bileşenler Analizi Sonuçları

Madde no	Faktör 1	Faktör 2	Faktör 3	Ortak varyans
Madde 11	.791			.663
Madde 3	.765			.640
Madde 13	.748		.351	.683
Madde 7	.715	.393		.665
Madde 9	.690	.414		.649
Madde 1	.510	.381	.384	.552
Madde 8		.782		.623
Madde 6		.736	.269	.618
Madde 5	.366	.695		.631
Madde 4	.358	.694		.616
Madde 10	.251	.518	.217	.378
Madde 14		.236	.894	.863
Madde 12		.201	.871	.805
Madde 2	.402		.536	.464
Öz değerler	5.749	1.761	1.339	
Açıklanan varyans oranı	41.065	12.582	9.568	
Toplam açıklanan varyans	41.065	53.648	63.215	

* 0.20'den düşük yük değerleri tabloda gösterilmemiştir.

Şekil 1'de verilen faktörlere yönelik kırılma grafiği incelendiğinde 1. faktörden sonra hızlı bir düşüşün olduğu görülmektedir. Büyüköztürk'e (2006) göre grafikteki yüksek ivmeli, hızlı düşüşler önemli faktör sayısını verir. Yatay çizgiler ise varyansı açıklama katkısının birbirine yakın olduğunu gösterir. Öz değeri 1'in üzerinde olan üç nokta gözlenmektedir. Bu durum, ölçeğin üç faktörlü olabileceğini doğrulamaktadır. Benzer sonuçlar ölçeğin orijinalinde de ortaya çıkmaktadır.



Şekil 1: Faktör Öz değerlerine İlişkin Kırılma Noktası Grafiği

3.3.2.3. İstatistik Dersine Yönelik Öz Yeterlilik İnanç Ölçeği' nin Güvenirliğine İlişkin Bulgular

Güvenirlik, bir ölçme aracının hatalardan arınık olarak ölçme yapabilme yeterliğidir. Bu anlamda güvenilirlik katsayısı, ölçmelerdeki hatayı değil, hatasızlığı belirtir. Bir diğer ifadeyle güvenilirlik; benzer zamanda, benzer araçlarla ve benzer gruplarda tekrarlanabilirlik ve tutarlık olarak da tanımlanabilir. Bu bağlamda Finney ve Schraw (2003) tarafından tek boyutlu olduğu belirtilen İstatistik Dersine Yönelik Öz Yeterlilik İnanç Ölçeği maddelerinin, araştırmacı tarafından Türkçe' ye adaptasyonunun sağlanması sürecinde, iç tutarlılık katsayısının belirlenmesine gerek duyulmuştur. İç tutarlılık, testteki soruların tümünün aynı temel özelliği ölçtüğü varsayımından yola çıkar. Mevcut çalışmada, iç tutarlılığı ölçmek için Cronbach Alpha değerine ek olarak Split-half yöntemi ile de güvenilirlik katsayısı araştırılmıştır. Cronbach Alpha; testteki her bir maddenin aynı değişkeni ölçtüğü, yani testin ölçtüğü şeyin homojen olduğu varsayımına dayanır.

Tablo 9

İstatistik Dersine Yönelik Öz Yeterlilik İnanç Ölçeği' nin Güvenirlik Analizi

Madde Sayısı	Cronbach's Alpha	Sperman-Brown	Gutmann Split-Half
14	.87	.81	.81

İstatistik Dersine Yönelik Öz Yeterlilik İnanç Ölçeği' nin Cronbach Alpha güvenirlik katsayısı .87 olarak bulunmuştur (Tablo 9). Bir testin uygulanmasından sonra ikiye bölünerek iki ayrı form gibi puanlanması ve bu iki yarı arasındaki korelasyon katsayısının bulunması ile yapılır. Hesaplanan korelasyon katsayısı testin yarısının güvenirliğini gösterir. Daha sonra "Sperman-Brown" formülü ile testin tümünün güvenirliği bulunur. Split-half yönteminde; iki yarıya ayrılan testte her bir yarı aynı şeyi ölçmelidir. Bu bağlamda iki gruba ayrılan İstatistik Dersine Yönelik Öz Yeterlilik İnanç Ölçeği' nin birinci grup için Alpha değeri 0.84; ikinci grup için ise 0.76 olarak bulunmuştur. Her iki grubun güvenirliğinin birbirine yakın ve oldukça yüksek olduğu görülmüştür. Bu değerler maddelerin birbirini izleyen nitelikte düzenlendiğini ve benzer ölçümler yapabileceğini ifade etmektedir. İki grup arasında pozitif yönde doğrusal bir ilişki de bulunmuştur ($r = 0.68$). Aynı zamanda Guttman Split Half, Eşit ve Eşit olmayan uzunluk Spearman-Brown katsayıları da Split-half yöntemi ile yapılan güvenirlik analizi sonuçlarında yer almıştır (Guttman Split-half = 0.81; Equal-length Spearman-Brown = 0.81; Unequal-length Spearman-Brown = 0.81). Sonuç olarak elde edilen değerler göz önüne alındığında, öğrencilerin istatistik dersine yönelik öz yeterliliklerini belirlemek için adaptasyonu sağlanan ölçeği güvenirliğinin yüksek olduğu söylenebilir.

Bu araştırmada korelasyon katsayıları kullanılarak ilişki de araştırıldığı için verilerin normalliği ve varyans homojenliğinin incelenmesi önem taşımaktadır. Bu bağlamda örneklem grubunun İstatistik Dersine Yönelik Öz Yeterlilik İnanç Ölçeği puanlarının normal dağılıma uygun olup olmadığı Kolmogorov-Smirnov testi uygulanarak ve varyansların homojen olup olmadığı ise Levene F testi ile kontrol edilmiştir. Tablo 10'daki p_1 değeri incelendiğinde, örneklem grubunun İstatistik Dersine Yönelik Öz Yeterlilik İnanç Ölçeği' nden elde edilen puanlarının dağılımının normal dağılıma uygun olduğu görülmektedir. Ayrıca Levene F testi sonuçlarının istatistiksel olarak anlamsız olması ($p_2=0.31>0.05$) varyansların homojen bir yapıya sahip olduğunu göstermektedir.

Tablo 10

İstatistik Dersine Yönelik Öz Yeterlilik İnanç Ölçeği' nin Normallik ve Varyans Homojenliğinin İncelenmesi

	N	Ortalama	Standart Sapma	Normal dağılım		Varyansların homojenliği		
				Kolmogorov-Smirnov Z	p ₁	Levene istatistiği	F	p ₂
İÖYÖ	102	56.62	10.82	0.83	0.48	0.57		0.31

3.3.3. İstatistik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği

Araştırmanın içerdiği alt problemlerden biride öğrencilerin deneyim ve bilgilerine dayanarak istatistik dersine yönelik örgütlediği bilişsel, duygusal ve davranışsal tepki eğilimlerinin yani tutumlarının belirlenmesidir. Bu çalışmada; matematik öğretmen adaylarının istatistik dersine yönelik tutumlarını incelemek üzere Diri (2007) tarafından matematik dersine yönelik tutum ölçeğinden faydalanılarak geliştirilen, istatistik dersine yönelik tutum testi kullanılmıştır. Adayların istatistik tutumlarını belirlemek üzere İstatistik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği 2009–2010 öğretim yılı güz yarıyılında yedinci haftasında 20 dakikalık süre içerisinde uygulanmıştır. 5' li Likert tipi olarak hazırlanan ve 34 maddeden oluşan İstatistik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği' nin geçerlik ve güvenirlik çalışması Diri (2007) tarafından yüksek lisans tezi kapsamında yapılmıştır. Test olumlu ve olumsuz maddeleri içermekte olup cevaplar "Kesinlikle Katılıyorum", "Katılıyorum", "Kararsızım", "Katılmıyorum", "Hiç Katılmıyorum" şeklinde derecelendirilmiştir. Elde edilen cevaplara şiddet derecesine göre, ifade olumlu ise örneğin, "Kesinlikle Katılıyorum" 5 ve sırasıyla 4, 3, 2, 1; olumsuz ifade ise, "Hiç Katılmıyorum" 5 ve sırasıyla 4, 3, 2, 1 değerlerinin verilmesiyle puanlama yapılmıştır. Her bir bireyin ölçek maddelerine verdiği cevaplar toplanarak, toplam bir puan elde edilir. Test 7 alt boyuttan oluşmaktadır, bunlar; meslek, korku, zevk, önem, ilgi, güven ve sevgidir. Matematiğe karşı tutumun sevgi, meslek, korku, zevk, önemlilik, ilgi ve güven boyutlarından oluştuğu kabul edilerek hazırlanan matematik tutum ölçeği ve farklı seviyeler için hazırlanmış tutum ölçeklerinden faydalanılarak istatistik dersine yönelik taslak tutum ölçeği

hazırlanmıştır. Taslak ölçekteki sorular öngörülen boyutlara göre aşağıdadır (Aksu, 2001).

Sevgi;

- İstatistik sevdiğim dersler arasındadır.
- İstatistik çalışmaya başlayınca bırakmak zor gelir.
- Zorunlu olmasam istatistik dersine girmezdim.
- İstatistik hakkında ileri düzeyde çalışmayı düşünmüyorum.
- Teoremlerin dayandığı istatistiksel mantığı öğrenmek isterim.

Meslek;

- Bu dersin mesleğime katkısı yoktur.
- İstatistiği iyi bilmenin çalışma olanaklarımı artıracığını düşünüyorum.
- İstatistiğin isime yarayacağını düşünüyorum.
- Meslek hayatımda istatistiği kullanacağımı düşünmüyorum.
- İstatistiği hayatım boyunca birçok yerde kullanacağım.
- Mesleğimde, istatistiğin vazgeçilmez olduğunu düşünüyorum.
- İstatistik sayesinde mesleğimde daha iyi işler yapacağım.
- İstatistik ile mesleğimi ilişkilendiremiyorum.

Korku;

- İstatistik çalışırken kendimi çok çaresiz hissediyorum.
- İstatistik en korktuğum derslerden biridir.
- İstatistiğin adını bile duymak beni huzursuz eder.
- İstatistiği anlayamayacağımı düşünüyorum.
- İstatistik dersi beni korkutmuyor.

Zevk;

- İstatistik çalışmanın teşvik edici hiçbir yanı yok.
- İstatistik dersinden zevk almıyorum.
- İstatistik sıkıcı bir derstir.

Önemlilik;

- İstatistik öğrenmek zahmete değer.
- Bu derste öğrendiklerimi günlük hayatta kullanacağımı sanmıyorum.
- İstatistik öğrenmek zaman kaybıdır.
- İstatistik bir araç değil bilimdir.
- İstatistik derslerinde başarılı olmak benim için önemlidir.
- Diğer dersler bana istatistikten daha önemli gelir.
- İstatistik sistemli düşünmeyi öğretir.

İlgi;

- Başkalarıyla istatistik hakkında konuşmaktan hoşlanmam.
- İstatistik problemleri çözmek bana çekici gelir.
- Bundan başka istatistik dersi almak istemiyorum.
- İstatistik çalışırken sıra dışı bir soru ile karşılaşınca yanıt bulana kadar uğraşırım.
- Derste çözümü yarım kalan istatistik problemleriyle uğraşmak bana zevk verir.
- Karşılaştığım problemleri istatistik kullanarak çözmek hoşuma gider.

Güven;

- İstatistik alanında iddialıyım.
- İstatistik soruları çözerken, kendime güvenmem.
- İstatistik dersinden iyi not alabilirim.
- İstatistiksel düşünme yeteneğine sahip değilim.
- İstatistik çalışırken kendimi rahat hissederim.
- İstatistik çalışırken gergin olurum.

Her bir alt boyut için yapılan ilişki analizinde boyutların aralarındaki korelasyonlar yüksek çıkmıştır. Bu testin iç tutarlılığını doğrulayan bir sonuçtur (Diri, 2007). Ölçeğin yapı geçerliliğini belirlemek için, aynı yapıyı ya da niteliği ölçen değişkenleri bir araya toplayarak ölçmeyi az sayıda faktör ile açıklamayı amaçlayan faktör analizi yapılmıştır. Öncelikle, veri setinin faktör analizi için uygunluğunu Kaiser Meyer Olkin (KMO) test değeri ile kontrol eden araştırmacı 0,824 değer ile veri setinin faktör analizi için uygun olduğunu belirlemiştir. Daha sonra Varimax

eksen döndürme tekniği yapılmış ve sonrasında bulunan madde faktör yüklerine göre 1, 2, 3, 4, 10, 13, 14, 20, 27, 33 numaralı maddeler ilk boyutta toplanmıştır. Bu maddelere bakıldığında korku ve güveni ölçen maddeler olduğu görülmüştür. Korku ve güven ile ilgili maddeler bir boyut oluşturmuştur. Meslek ve önemliliği yansıtan 5, 8, 9, 12, 15, 16, 17, 22, 23, 25, 31, 34 numaralı maddeler ikinci boyutta toplanmıştır. Meslek ve önemlilik ile ilgili maddeler bir boyut oluşturmuştur. Sevgi, zevk ve ilgiyi yansıtan 6, 7, 11, 18, 19, 21, 24, 26, 28, 29, 30, 32 numaralı maddeler üçüncü boyutta toplanmıştır. Sevgi, zevk ve ilgi de bir boyut oluşturmuştur. Madde toplam tekniği kullanılarak Likert tipi testin tek boyutluluk özelliğini sağladığı belirlenmiştir (Diri, 2007). Likert ölçekleme tekniğinin en önemli konusu olan "tek boyutluluk" özelliğini sağlamak için madde analizlerinden, madde-toplam tekniği kullanılmıştır. Her bir maddeden elde edilen puan ile toplam puan arasındaki ilişki için Pearson korelasyon katsayısı kullanılmıştır. Buna göre korelasyonları negatif ve küçük olan S2, S7, S16, S19, S20, S32 numaralı maddelerin ölçekten çıkarılması gerektiği sonucu faktör analizi ile ulaşılan sonucu desteklemiştir. Çıkarılan ifadeler;

- İstatistik hakkında ileri düzeyde çalışmayı düşünmüyorum (sevgi)
- Teoremlerin dayandığı istatistiksel mantığı öğrenmek isterim (sevgi)
- İstatistiğin isime yarayacağını düşünüyorum (meslek)
- İstatistik sistemli düşünmeyi öğretir (önemlilik)
- Bu derste öğrendiklerimi günlük hayatta kullanacağımı sanmıyorum (önemlilik)
- Karşılaştığım problemleri istatistik kullanarak çözmek hoşuma gider (ilgi)'dir.

Çıkarılan ifadeler incelendiğinde, öğrenciler tarafından yanlış anlaşılmış olabileceği düşünülmüştür.

İstatistik dersine yönelik tutum ölçeğinin güvenirlik çalışmaları kapsamında, Likert tipi bir tutum ölçeğinde güvenirlik düzeyini saptamak için iç tutarlılığın bir ölçütü olan Cronbach Alpha katsayısına bakılmış katsayının .70 den büyük olması (.82) testin yeterli güvenirliğe sahip olduğu şeklinde yorumlanmıştır. Bu araştırmada kullanılan veri toplama araçlarından biri olan İstatistik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği' nin, öğrencilerin istatistik dersine yönelik tutumlarını geçerli ve güvenilir olarak ölçmek için uygun bir araç olduğu ve kullanılabileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 11

Tutum Ölçeğindeki Maddelerin Faktör Yapısı

Madde	Faktör 1	Faktör 2	Faktör 3
S13	0.78		
S1	0.77		
S2	0.74		
S27	0.73		
S10	0.67		
S4	0.67		
S14	0.66		
S3	0.62		
S20	0.58		
S33	0.59		
S23		0.79	
S31		0.76	
S17		0.75	
S25		0.68	
S9		0.50	
S8		0.53	
S16		0.45	
S5		0.65	
S34		0.67	
S22		0.59	
S12		0.53	
S15		0.78	
S29			0.67
S26			0.64
S28			0.62
S19			0.60
S21			0.59
S24			0.56
S32			0.57
S30			0.52
S6			0.43
S18			0.42
S11			0.62
S7			0.53

(Diri, 2007)

Ayrıca testin normalliğini tespit etmek üzere Kolmogorov-Smirnov kullanılmıştır. Ölçek puanlarının normalliği testin içerdiği her bir alt boyut üzerinde ele alınmış alt boyutların Kolmogorov Smirnov değerlerinin. 06 ile. 16 arasında değiştiği p değerinin ise .06 ile .25 arasında değiştiği belirlenmiştir. Hesaplanan p değerinin %5’ ten büyük çıkması, bu anlamlılık seviyesinde puanların normal dağılımdan anlamlı sapma göstermediği yani puanların normal dağılıma uygun olduğu şeklinde yorumlanmıştır (Diri, 2007). Ayrıca varyansların homojenliği Barlett test istatistiği ile kontrol edilmiş her bir alt boyut için p değerlerinin %5 anlamlılık seviyesinden büyük olduğu ve homojen varyans varsayımının sağlandığı sonucuna ulaşılmıştır.

Bu ölçek için son olarak normallik ve homojenlik testi yapılmıştır. Örneklem grubunun İstatistik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği puanlarının normal dağılıma uygun olup olmadığı Kolmogorov-Smirnov testi uygulanarak ve varyansların homojen olup olmadığı ise Levene F testi ile kontrol edilmiştir. Tablo 12’deki p_1 değeri incelendiğinde, örneklem grubunun İstatistik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği’nden elde edilen puanlarının dağılımının normal dağılıma uygun olduğu görülmektedir. Ayrıca Levene F testi sonuçlarının istatistiksel olarak anlamsız olması ($p_2=0.34>0.05$) varyansların homojen bir yapıya sahip olduğunu göstermektedir. İstatistik dersine yönelik tutum ölçeği Ek 3’te verilmiştir.

Tablo 12

İstatistik Dersine Yönelik Tutum Ölçeği’nde Normallik ve Varyans Homojenliğinin İncelenmesi

	N	Ortalama	Standart Sapma	Normal dağılım Kolmogorov- Smirnov Z	p_1	Varyansların homojenliği Levene F istatistiği	p_2
İÖYÖ	102	102.04	15.15	0.58	0.88	0.55	0.34

3.5. VERİLERİN ANALİZİ

İstatistik dersine yönelik tutum ölçeği verilerini analiz etmek üzere Diri (2007) tarafından önerilen yönergeler kullanılmıştır. Bu bağlamda, olumlu maddelerde "Kesinlikle Katılıyorum" 5 puan almıştır. Ölçeğin puanı, her maddeye sayısal olarak kodlanmış kabul etme ve kabul etmeme tepkilerinin toplanması ile bulunmuştur. Ölçek puanı, tutumu ölçülen kişinin ölçülen tutumunu ya da yapıyı temsil ettiği şeklinde yorumlanmıştır. Bu yorum tutum nesnesine ilişkin olumlu tutumu olan birinin ölçekteki pek çok maddeyi olumlu olarak cevaplayacağı ve bunun sonucu olarak ta yüksek bir ölçek puanı alacağı düşüncesine dayanmaktadır. Kararsız ya da orta düzeyde tutumu olan birinin bazı maddelere olumlu bazılarına da olumsuz cevap vereceği ve orta düzeyde bir ölçek puanı alacağı, tutumu olumsuz olan birinin de pek çok maddeye olumsuz cevap vereceği ve düşük ölçek puanı alacağı varsayımına da yine aynı yorum üzerinden ulaşılmıştır (a.g.e).

Likert ölçeği çift eğilimli olarak uygulanmıştır. Yargı cümleleri her yargının hem olumlu hem olumsuz yönünü gösteren birbirine karşıt ancak birbirinin peşi sıra ölçek içerisinde yer almayan en az iki yargı cümlesinin bulunması sağlanmıştır. Bu ölçek ile kişinin her bir yargı cümlesi karşısında kendisine uygun görünen seçeneği işaretleyerek katılma derecesini göstermesi istenmiştir. 34 maddeden oluşan ölçek 102 öğrenciye uygulanmıştır. Ölçek 34 maddeden oluştuğu ve 5' li Likert tipinde hazırlandığı için ölçekten alınabilecek en yüksek puan 170 en düşük puan ise 34'tür.

Tablo 13
Tutum Puanı Derecelendirme Tablosu

Aralık Değeri	Tutum Derecesi
1.00- 1.50	1
1.51-2.50	2
2.51-3.50	3
3.51-4.50	4
4.51-5.00	5

Ortalama 102.04 ve standart sapma 15.15'tir. Değerlendirme sürecinde, tüm maddelere yönelik ortalama tutum puanı $102.04/34 = 3.0011$ olarak bulunmuştur. Bu

puan, teste cevap veren her bir adayın testin tamamına yönelik tutumu hakkında bilgi vermektedir. Olumlu ya da olumsuz tutumların dereceleri, Tablo 13' e göre yapılmalıdır. Bu tablodan, 3.0011 değerinin 2.51-3.50 aralığına düştüğü ve bu değer orta tutuma karşılık geldiği görülmektedir. O halde, bu aralık değerine karşılık gelen tutum derecesi, matematik öğretmen adaylarının, istatistik dersine karşı orta tutuma sahip oldukları şeklinde yorumlanabilir.

IV. BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde, Bölüm I’ de ifade edilen hipotezlerin test edilmesiyle elde edilen bulgular ve yorumları yer almaktadır. Hipotezler 0.05 anlamlılık düzeyinde bağımsız t-testi, basit korelasyon tekniği, kestirimsel ve betimsel analiz yöntemleri kullanılarak test edilmiştir. İstatistiksel analizlerin yapılmasında SPSS/PC (Statistical Package For Social Sciences For Personal Computers) bilgisayar programı kullanılmıştır.

4.1. Alt Problemlere Ait Bulguların Değerlendirilmesi

4.1.1. Birinci Alt Probleme Ait Bulgular

Matematik öğretmen adaylarının İstatistik Kavram Testi’ ndeki başarılarının betimsel istatistiği

İKT, 25 maddeden oluştuğu ve çoktan seçmeli tek doğru cevaplı bir test olarak hazırlandığı için ulaşılabilecek en yüksek doğru cevap sayısı 25 en düşük doğru cevap sayısı ise sıfırdır. İKT testi istatistik dersindeki başarı ve kavram yanlışlarını belirlemeye yönelik hazırlandığı, testin analizi iki aşamada gerçekleştirilmiştir. Öncelikle, adayların istatistik dersindeki başarıları her bir madde ve testin tümü için değerlendirilmiştir. Başarı değerlendirmesi sürecinde adayların her doğru cevapları 1, yanlış ve boş cevapları sıfır puan ile hesaplanarak, başarı bağlamında ulaşılabilecek en yüksek puanın 25 en düşük puan ise 0 olduğu belirlenmiştir. Tablo 14’de İKT’ nin araştırma grubuna uygulaması sonrasında ortaya çıkan puan ve cevap türlerinin betimsel istatistiklerine yer verilmiştir. Testteki tüm maddeler dikkate alındığında en düşük doğru cevap ortalamasına sahip maddenin 1 puan üzerinden 0.294’lük ortalama ile 20 no’ lu madde olduğu, bunu 0.392’ lik ortalama ile 2 ve 16 no’ lu maddelerin takip ettiği görülmektedir. En yüksek cevap ortalamasına sahip madde, 1 üzerinden 0.73’ lük ortalama puan ile 12 no’ lu maddedir. Adayların teste verdikleri cevaplar üzerinden, cevap türleri de analiz edilmiştir. Bu bağlamda adayların % 73.5’ inin doğru cevapladıkları 12. madde en çok doğru cevaba sahip madde, adayların %93.1’ inin yanlış cevapladıkları 2. Madde en çok yanlış

cevaplanan madde olarak belirlenmiştir. Her üç adaydan birinin boş bıraktıkları 19. ve 25. maddeler ise boş bırakılma yüzdeleri yüksek olan maddeler kapsamında değerlendirilmiştir.

Tablo 14

Adayların İKT’ ye verdikleri cevapların betimsel istatistiği

	Min.	Max.	Ort	Ss	Cevap türleri					
					Doğru		Yanlış		Boş	
					f	%	f	%	f	%
s1	.00	1.00	.45	.50	46	45.1	36	35.3	20	19.6
s2	.00	1.00	.03	.19	4	3.9	95	93.1	3	2.9
s3	.00	1.00	.14	.35	15	14.7	71	69.6	16	15.7
s4	.00	1.00	.27	.44	28	27.5	73	71.6	1	1
s5	.00	1.00	.20	.40	21	20.6	59	57.8	22	21.6
s6	.00	1.00	.40	.49	41	40.2	38	37.3	23	22.5
s7	.00	1.00	.35	.48	36	35.3	61	59.8	5	4.9
s8	.00	1.00	.64	.48	66	64.7	32	31.4	4	3.9
s9	.00	1.00	.18	.39	19	18.6	80	78.4	3	2.9
s10	.00	1.00	.22	.41	23	22.5	70	68.6	9	8.8
s11	.00	1.00	.10	.31	11	10.8	77	75.5	14	13.7
s12	.00	1.00	.73	.44	75	73.5	17	16.7	10	9.8
s13	.00	1.00	.10	.31	11	10.8	62	60.8	29	28.4
s14	.00	1.00	.24	.43	25	24.5	66	64.7	11	10.8
s15	.00	1.00	.24	.43	25	24.5	63	61.8	14	13.7
s16	.00	1.00	.03	.19	4	3.9	84	82.4	14	13.7
s17	.00	1.00	.53	.50	55	53.9	34	33.3	13	12.7
s18	.00	1.00	.20	.40	21	20.6	65	63.7	16	15.7
s19	.00	1.00	.18	.39	19	18.7	50	49	33	32.4
s20	.00	1.00	.02	.16	3	2.9	79	77.5	20	19.6
s21	.00	1.00	.18	.39	20	19.6	58	56.9	24	23.5
s22	.00	1.00	.22	.42	23	22.8	47	46.5	31	30.7
s23	.00	1.00	.17	.38	18	17.8	61	60.4	22	21.8
s24	.00	1.00	.07	.27	8	7.9	66	65.3	27	26.7
s25	.00	1.00	.38	.48	39	38.6	29	28.7	33	32.7
Top	.00	14.00	6.42	.24	655	26.3	1483	59.3	412	16.4

Her bir madde için yapılan analizlere ek olarak testin içerdiği alt bölümler ve tüm test için de değerlendirmelerde bulunulmuş ilgili betimsel istatistik bilgilerine Tablo 15’ te yer verilmiştir. İstatistik Kavram Testi’nin içerdiği “olasılık”, “tanımlayıcı istatistik”, “açıklayıcı istatistik” ve “grafik” alt bölümlere gör yapılan analizler

konulara yönelik başarılarında belirgin farklılıklar olduğunu ortaya çıkarmaktadır. Testin içerdiği bu dört alt bölümde en yüksek doğru cevap ortalamasına sahip bölüm 0.33'lük ortalama ile “tanımlayıcı istatistik” iken, en düşük ortalamanın 0.11'lik puan değeri ile grafik problemlerini içeren bölüm olduğu belirlenmiştir. Ayrıca “tanımlayıcı istatistik” bölümündeki doğru cevap yüzdesi bu bölüme verilen tüm cevapların %33.2' sini oluştururken, grafik bölümündeki doğru cevap yüzdesi bu bölüme verilen tüm cevapların % 11.5' ini oluşturmaktadır. Adayların başarılı olduğu bölümler sırasıyla “tanımlayıcı istatistik” , “olasılık”, “açıklayıcı istatistik” ve “grafik”tir. Aday başarısının en düşük olduğu bölüm grafik olmakla birlikte, bu bölüme verilen tüm cevapların % 72.8' ini yanlış cevaplar oluşturmaktadır. Boş cevap yüzdesi en yüksek olan bölüm, bu bölüme verilen cevapların %19.2 ile “açıklayıcı istatistik” bölümüdür. Testteki tüm cevaplar düşünülürse ortalama puanın 25 üzerinden 6.42 olması; testte yer alan her dört sorudan yalnızca birinin doğru cevaplanabildiği şeklinde yorumlanabilir. Testteki yanlış cevaplar, tüm cevapların %59,3' ünü oluştururken doğru cevaplar tüm cevapların %26.3' ü kadardır (Tablo 15). Bu sonuçlar istatistik dersine yönelik başarıların düşüklüğünün göstergesi sayılabilir.

Tablo 15

Konu Alanlarına Göre Cevap Tür ve Yüzdeleri

	N	Cevap türleri					
		Doğru		Yanlış		Boş	
		f	%	f	%	f	%
Olasılık	102	139	27.4	278	54.8	90	17.7
Tanımlayıcı	102	308	33.2	484	52.2	135	14.5
Açıklayıcı	102	161	22.5	414	58	138	19.3
Grafik	102	47	11.5	297	72.8	64	15.7
Toplam	102	655	26.3	1483	59.3	412	16.4

4.1.1.1. Cinsiyet ve İstatistik Başarısı

Matematik öğretmen adaylarının İstatistik Kavram Testi puanları, öğretmen adaylarının cinsiyetlerine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

Matematik öğretmen adaylarının İstatistik Kavram Testi puanlarının, öğretmen adaylarının cinsiyetlerine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacı ile ilişkisiz (Bağımsız) örneklem t-testi kullanılmıştır. İstatistik Kavram Testi puanları bağımlı değişken olarak belirlenirken, bağımlı değişken üzerinde etkisi test edilen değişken ise cinsiyettir. Bağımsız t-testi sonuçları Tablo 16’da verilmiştir.

Tablo 16

İstatistik Kavram Testi Puanlarına Göre Cinsiyet Farklılıklarının İncelenmesi

Cinsiyet	n	X	S	Sd	t	p
Bayan	52	6.54	2.47	100	0.80	0.42
Erkek	50	6.12	2.33			

Tablo 16’da belirtilen t-testi sonuçlarına göre “Kız ve erkek matematik öğretmen adaylarının, İstatistik Kavram Testi ortalama puanları arasında anlamlı bir farklılık yoktur” hipotezi kabul edilir ($t(100) = 0.80$, $p=0.42>0.05$). Matematik öğretmen adaylarının İstatistik Kavram Testi puanları, öğretmen adaylarının cinsiyetlerine göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir.

4.1.2. İkinci Alt Probleme Ait Bulgular

Matematik öğretmen adaylarının istatistik dersine yönelik tutumları nasıldır?

Matematik öğretmen adaylarının istatistik dersine yönelik tutum ölçeğine verdikleri cevaplar betimsel istatistik yöntemi ile değerlendirilmiştir. 5’li Likert ölçeğinde, olumlu maddeler için hiç katılmıyorum ve katılmıyorum tutumun olumsuz yönünü, katılıyorum ve kesinlikle katılıyorum olumlu yönünü göstermektedir. Olumsuz maddeler için ise hiç katılmıyorum ve katılmıyorum tutumun olumlu yönünü, katılıyorum ve kesinlikle katılıyorum olumsuz yönünü göstermektedir.

Buna göre; matematik öğretmenliği tezsiz yüksek lisans öğrencilerinin cevapları ele alındığında aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

Korku boyutunda ele alınan maddeler (1, 2, 20, 27, 33) incelendiğinde orta tutum, meslek boyutunda ele alınan maddeler (9, 12, 17, 23, 25, 34) incelendiğinde olumsuz tutum, zevk boyutunda ele alınan maddeler (19, 24, 26) incelendiğinde orta tutum, önemlilik boyutunda ele alınan maddeler (5, 8, 15, 16, 22,31) incelendiğinde orta tutum, ilgi boyutunda ele alınan maddeler (6, 7, 18, 21,28) incelendiğinde olumsuz tutum, güven boyutunda ele alınan maddeler (3, 4, 10, 13, 14, 30) incelendiğinde öğrencilerin orta tutum içinde oldukları görülmüştür. Matematik öğretmen adaylarının istatistik dersine yönelik tutum ölçeğine verdikleri cevaplara göre her madde için ortalama, sd ve yüzde değerleri Tablo 17’ de verilmiştir. Matematik öğretmen adaylarının istatistik dersine yönelik tutum ölçeğine verdikleri cevaplara göre her madde için ortalama, sd ve yüzde değerleri Tablo 17’ de verilmiştir.

İstatistik dersine yönelik tutum ölçeğinin örneklem grubuna uygulanmasının ardından elde edilen bulgular, öğretmen adaylarının çoğunluğunun 1, 4, 6, 8, 10, 11, 12, 20, 23, 28, 29 numaralı maddelere katılmıyorum (2) cevabını verdiği; 4, 7, 14, 18, 19, 21, 23, 25, 26, 28, 31 numaralı maddelere kararsızım (3) cevabını verdiği; 2, 3, 5,9, 13, 15, 16, 17, 21, 22, 24, 27, 30, 32, 33, 34 numaralı maddelere katılıyorum (4) cevabını verdiğini göstermektedir.

Tablo 17

Matematik Öğretmen Adaylarının İstatistik Dersine Yönelik Tutumların Betimsel İstatistiği

	Ortalama	Hiç Katılmıyorum(1)	Katılmıyorum(2)	Kararsızım (3)	Katılıyorum(4)	Tamamen Katılıyorum(5)
1.İstatistik dersi beni korkutmuyor.	2.51	12.7	46.1	20.6	17.6	2.9
2.İstatistik çalışırken kendimi çok çaresiz hissediyorum.	2.38	7.8	3.9	28.4	38.2	21.6
3. İstatistik çalışırken gergin olurum.	2.14	4	8.1	18.2	37.4	32.3

4.İstatistik çalışırken kendimi rahat hissedirim.	2.95	8.9	28.7	28.7	25.7	7.9
5.İstatistik öğrenmek zaman kaybıdır.	2.55	6.9	14.9	23.8	35.6	18.8
6.İstatistik problemlerini çözmek bana çekici gelir.	2.41	21.6	40.2	21.8	8.8	7.8
7.İstatistik çalışırken sıra dışı bir soru ile karşılaşınca yanıt bulana kadar uğraşırım.	2.78	11.9	29.7	31.7	21.8	5
8. İstatistik öğrenmek zahmete değer.	2.93	3.9	42.2	18.6	27.5	7.8
9.Meslek hayatımda istatistiği kullanacağımı düşünmüyorum.	2.62	5.9	21.6	16.7	41.2	14.7
10. İstatistik soruları çözerken kendime güvenmem.	3.93	35.3	40.2	10.8	9.8	3.9
11.İstatistik çalışmaya başlayınca bırakmak zor gelir.	2.61	13.7	40.2	23.5	15.7	6.9
12.İstatistik ile mesleğimi ilişkilendiremiyorum.	3.72	25.5	46.1	11.8	8.8	7.8
13. İstatistik dersinden iyi not alabilirim.	3.54	8.8	14.7	14.7	36.3	25.5
14.İstatistiksel düşünme yeteneğine sahip değilim.	3.09	12.7	24.5	30.4	24.5	7.8
15. İstatistik bir araç değil bilimdir.	3.43	9	17	14	42	18
16. İstatistik derslerinde başarılı olmak benim için önemlidir.	3.63	4	8.9	25.7	42.6	18.8
17. İstatistik sayesinde mesleğimde daha iyi işler yapacağım.	2.99	11	24	26	33	6
18.Başkalarıyla istatistik hakkında konuşmaktan hoşlanmam.	3.29	11	31	43	6	9
19. İstatistik dersinden zevk almıyorum.	3.15	7	34	35	15	9
20.İstatistiğin adını bile duymak beni huzursuz eder.	3.17	12.7	35.3	21.6	17.6	12.7
21.Bundan başka istatistik dersi almak istemiyorum.	2.82	8.8	23.5	25.5	25.5	16.7
22. Diğer dersler bana istatistikten daha önemli gelir.	2.40	4.7	9.8	25.5	40.2	19.6

23.İstatistiği iyi bilmemin çalışma olanaklarımı arttıracığını düşünüyorum.	2.69	17.6	34.3	19.6	17.6	10.8
24.İstatistik sıkıcı bir derstir.	2.80	3.9	21.6	32.4	35.3	6.9
25.İstatistiği hayatım boyunca birçok yerde kullanacağım.	2.49	6.9	21.6	22.5	12.7	4.9
26.İstatistik çalışmanın teşvik edici hiçbir yanı yok.	2.71	25	21.8	53.2	34.3	14.7
27.İstatistik en korktuğum derslerden biridir.	3.73	6.9	9.9	12.9	43.6	26.7
28. Derste çözümü yarım kalan istatistik sorularıyla uğraşmak bana zevk verir.	2.64	12.7	38.2	24.5	20.6	3.9
29.Zorunlu olmazsam istatistik dersine girmezdim.	3.78	27.5	48	7.8	8.8	7.8
30. İstatistik alanında iddialıyım.	3.79	9	1	18	46	26
31.Bu derste öğrendiklerimi günlük hayatta kullanacağımı sanmıyorum.	3.34	18.6	26.5	28.4	23.5	2.9
32.İstatistik, sevdiğim dersler arasındadır.	3.74	4.9	7.8	16.7	49	21.6
33.İstatistiği anlayamayacağımı düşünüyorum.	2.88	4.9	28.4	23.5	37.3	5.9
34.Bu dersin mesleğime hiçbir katkısı yoktur.	2.84	10.8	21.6	19.6	37.3	10.8

Tutum testi ölçeği 34 maddeden oluştuğu ve 5’li Likert tipinde hazırlandığı için alınabilecek en yüksek puan 170, en düşük puan ise 34’tür. Tablo 18 incelendiğinde, tutum testi toplam puanının dizi genişliğinin “58 – 136” olduğu, ortalama değerinin 102 olduğu ve standart sapma puanının 15.15 olduğu görülmektedir. Değerlendirme sürecinde, tüm maddelere yönelik ortalama tutum puanı $102.04/34 = 3.0011$ olarak bulunmuştur. Bu puan, teste cevap veren her bir adayın testin tamamına yönelik tutumu hakkında bilgi vermektedir. Bu bağlamda Tablo 18’deki değerlendirme kriterine göre bu puan, orta tutum puan aralığına (2.5-3.5) girmektedir. Bu yargıdan yola çıkılarak öğretmen adaylarının istatistik dersine karşı orta tutum sergiledikleri sonucuna ulaşılabilir.

Tablo 18

İstatistik dersine yönelik tutum testi sonuçları

	En	Düşük	En	Yüksek	Standart	Standart
	N	Puan	Puan	Ortalama	Hata	Sapma
Toplam	102	58	136	102.04	1.50	15.15

4.1.2.1. Cinsiyet ve Tutum

Matematik öğretmen adaylarının istatistik dersine yönelik tutum puanları, öğretmen adaylarının cinsiyetlerine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

Matematik öğretmen adaylarının istatistik dersine yönelik tutum puanlarının, öğretmen adaylarının cinsiyetlerine göre anlamlı bir farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacı ile ilişkisiz (Bağımsız) örneklem t-testi kullanılmıştır. İstatistik dersine yönelik tutum puanları bağımlı değişken olarak belirlenirken, bağımlı değişken üzerinde etkisi test edilen değişken ise cinsiyettir. Bağımsız t-testi sonuçları Tablo 19’da verilmiştir. Tablo 19’da belirtilen t-testi sonuçlarına göre “Kız ve erkek matematik öğretmen adaylarının, istatistik dersine yönelik tutum puanları arasında anlamlı bir farklılık yoktur” hipotezi kabul edilir ($t(100) = 0.10$, $p=0.91 > 0.05$). Matematik öğretmen adaylarının istatistik dersine yönelik tutum puanları, öğretmen adaylarının cinsiyetlerine göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir.

Tablo 19

Adaylarının İstatistik Dersine Yönelik Tutum Puanlarına Göre Cinsiyet Farklılığının İncelenmesi

Cinsiyet	N	X	S	Sd	t	p
Bayan	52	102.15	14.46	100	0.10	0.91
Erkek	50	101.80	16.86			

4.1.3. Üçüncü Alt Probleme Ait Bulgular

Matematik öğretmen adaylarını istatistik dersine yönelik öz yeterlilik inançları nasıldır?

Matematik öğretmen adaylarının istatistik dersi öz yeterlilik ölçeğine verdikleri cevaplar betimsel istatistiksel yöntemlerle değerlendirilmiştir. Tablo 20’ de, ölçekte yer alan her bir maddeye verilen puanların betimsel analizine yer verilmiştir. Bu bağlamda 6’ lı Likert tipi ölçeğe verilen tüm yanıtlar incelendiğinde öz yeterliğin zayıf ya da yetersiz olduğu gruba dahil olan şıklardan “Kendime kesinlikle güvenmiyorum” cevabını verenler tüm cevapların %8’ ini, “Kendime çok az güveniyorum” cevabını verenler tüm cevapların %10’ unu, “Kendime biraz güveniyorum” cevabını verenler ise tüm cevapların %17’ sini oluşturmaktadır.

Tablo 20

Matematik Öğretmen Adaylarının İstatistik Dersine Yönelik Öz Yeterlilik İnançlarının Betimsel İstatistiği

Sorular	N	Ortalama	Ss	Std hata
1	102	4.05	1.33	.13
2	102	4.02	1.14	.11
3	102	4.68	1.31	.12
4	102	3.94	1.17	.11
5	102	4.24	1.24	.12
6	102	3.64	1.48	.14
7	102	4.44	1.17	.11
8	102	3.28	1.48	.14
9	102	4.35	1.30	.12
10	102	3.69	1.39	.13
11	102	4.43	1.19	.11
12	102	3.50	1.48	.14
13	102	4.47	1.21	.12
14	102	3.85	1.55	.15

Öz yeterliğin yeterli ya da güçlü olduğu grupta yer alan şıklardan “Kendime güveniyorum” cevabını verenler tüm cevapların %26’ sını, “Kendime çok güveniyorum” cevabını verenler tüm cevapların %22’ sini, “Kendime tamamen

güveniyorum” cevabını verenler ise tüm cevapların %17’ sini oluşturmaktadır. Bu bağlamda öz yeterliğin orta ve üst düzeyde olduğu şıkları işaretleyen adaylar, tüm adayların %65’ ini oluşturmaktadır. Tablo 20 yardımıyla da görüleceği üzere, ölçekte yer alan her bir maddenin ortalaması 6 puan üzerinden 3’ün üzerinde ve 4 puan civarındadır.

Öz yeterlilik ölçeği 14 maddeden oluştuğu ve 6’lı Likert tipinde hazırlandığı için alınabilecek en yüksek puan 84, en düşük puan ise 14’tür. Tablo 21 incelendiğinde, İstatistik Dersine Yönelik Öz Yeterlilik İnanç Ölçeği toplam puanının dizi genişliğinin “24 – 81 ” olduğu, ortalama değerinin “X= 56.4” olduğu ve standart sapma puanının “X= 10.6” olduğu görülmektedir.

Tablo 21

İstatistik Dersine Yönelik Öz Yeterlilik İnançları Testi Sonuçları

	N	En Yüksek Puan	En Düşük Puan	Ortalama	Standart Hata	Standart Sapma
Toplam	102	24.0	81.0	56.4	1.05	10.6

4.1.3.1. Cinsiyet ve Öz Yeterlilik

Matematik öğretmen adaylarının istatistik dersine yönelik öz yeterlilik inançları, öğretmen adaylarının cinsiyetlerine göre anlamlı bir farklılık göstermekte midir?

Matematik öğretmen adaylarının istatistik dersine yönelik öz yeterlilik inancı ile öğretmen adaylarının cinsiyetleri arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacı ile ilişkisiz (Bağımsız) örneklem t-testi kullanılmıştır.

Tablo 22

Adaylarının istatistik dersine yönelik öz yeterlilik puanlarına göre cinsiyet farklılığının incelenmesi

Cinsiyet	N	X	S	Sd	t	p
Bayan	52	57.32	10.94	100	0.98	0.32
Erkek	50	55.03	10.53			

İstatistik dersine yönelik öz yeterlilik inancı bağımlı değişken olarak belirlenirken, bağımlı değişken üzerinde etkisi test edilen değişken ise cinsiyettir. Bağımsız t-testi sonuçları Tablo 22’de verilmiştir. Tablodaki t-testi sonuçlarına göre “Kız ve erkek matematik öğretmen adaylarının, istatistik dersine yönelik öz yeterlilik inançları arasında anlamlı bir farklılık yoktur” hipotezi kabul edilmiştir. Matematik öğretmen adaylarının, istatistik dersine yönelik öz yeterlilik inancı ölçeği cinsiyete göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir ($t(100)=0.98$, $p=0.32 > 0.05$).

4.1.4. Dördüncü Alt Probleme Ait Bulgular

Matematik öğretmen adaylarının, İstatistik Kavram Testi puanları, istatistik dersine yönelik öz yeterlilik inançları ve istatistik dersine yönelik tutum puanları arasında anlamlı bir ilişki var mıdır?

Öğretmen adaylarının İstatistik Kavram Testi puanları, istatistik dersine yönelik öz yeterlilik inançları ve istatistik dersine yönelik tutum puanları arasındaki ilişkileri incelemek amacı ile Pearson korelasyon analizi yapılmıştır (Tablo 23).

Tablo 23

Değişkenler Arasındaki Korelasyon Katsayıları

İstatistik Dersine Yönelik	Başarı	Öz Yeterlilik	Tutum
Başarı	1		
Öz Yeterlilik	.65(**)	1	
Tutum	.71(**)	.53(**)	1

**** Korelasyon katsayısı 0.01 düzeyinde anlamlıdır.**

Öğretmen adaylarının İstatistik Kavram Testi puanları, istatistik dersine yönelik öz yeterlilik inançları ve istatistik dersine yönelik tutum puanları arasındaki ilişkileri incelemek amacı ile Pearson korelasyon analizi yapılmıştır (Tablo 23).

Analiz sonuçlarına göre “matematik öğretmen adaylarının, İstatistik Kavram Testi, istatistik dersine yönelik öz yeterlilik inancı ve istatistik dersine yönelik tutum puanları arasında anlamlı bir ilişki yoktur” hipotezi reddedilmiştir. İstatistik dersine yönelik öz yeterlilik inancı ile istatistik dersine yönelik tutum puanları arasında orta düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki ($r = 0.53^{**}$; $p=0.01$) vardır. İstatistik dersine yönelik öz yeterlilik inancı ve İstatistik Kavram Testi puanları arasında orta düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki ($r = 0.65^{**}$; $p=0.01$) bulunmuştur. İstatistik dersine yönelik tutum puanları ile İstatistik Kavram Testi puanları arasında yüksek düzeyde, pozitif ve anlamlı bir ilişki ($r = 0.71^{**}$; $p=0.01$) olduğu tespit edilmiştir.

4.1.5. Beşinci Alt Probleme Ait Bulgular

Matematik öğretmen adaylarının istatistik dersi konularındaki kavram yanlışları nelerdir?

4.1.5.1. İstatistik Kavram Testi Çoktan Seçmeli Test Maddelerine İlişkin Bulgular

Matematik öğretmen adaylarının; İstatistik Kavram Testi çoktan seçmeli test maddelerine vermiş oldukları cevaplardan yola çıkılarak öğretmen adaylarının öğrenme zorluğu alanları tespit edilmiştir. Belirlenen öğrenme zorluğu alanları kavram yanlışlarının temelini oluşturmakta ve kavram yanlışlarının tespit edilebilmesi için basamak teşkil etmektedir. Öğrenme zorluğu alanlarından yola çıkılarak kavram yanlışlarının genel çerçevesi çizilebilir, uygun dokümanlar (Açık uçlu sorular, doğru yanlış soruları, boşluk doldurma soruları, konu testi) kullanılarak istatistik dersindeki kavram yanlışları tam anlamıyla belirlenebilir. Kavram yanlışlarının belirlenmesi, uygun bir istatistik dersi sürecinin planlanması açısından önemlidir. Tablo 24’ te matematik öğretmen adaylarının, İstatistik Kavram Testi çoktan seçmeli test maddelerine verdikleri cevaplar sonucunda tespit edilen öğrenme zorluğu alanları ve bunlara ait frekans ve yüzde dağılımları, Tablo 25’ te öğrenme zorluğu alanlarından yola çıkılarak tespit edilen doğru kavramlar bunlara ait frekans ve yüzde dağılımları verilmiştir.

Tablo 24

Adaylarının İKT' ye Verdikleri Cevaplar Sonucunda Tespit Edilen Öğrenme Zorluğu Alanları, Frekans ve Yüzde Dağılımları

No	f	%	Öğrenme Zorluğu Alanları
1	36	35.3	Aynı yığından seçilmiş iki örneğe farklı iki işlem uygulandığında, ortaya çıkan sonuçları irdelemede çift kuyruk z testi kullanılır. Aynı yığından seçilmiş iki örneğe farklı iki işlem uygulandığında, ortaya çıkan sonuçları irdelemede çift kuyruk t testi kullanılır.
2	95	93.1	Örneklem genişledikçe, olasılık değeri artar. Örneklem genişledikçe, olasılık değeri değişmez(aynı kalır).
3	71	69.6	Kök ve yaprak grafiklerinde , ham verilerde değer kaybı olabilir.
4	73	71.6	Yüzde 90 ifadesinde, ölçümlerin 90/100 ı; 90. Yüzdelik ifadesinde ölçümlerin yüzde 90 ını üstünde , yüzde 10 unu altında bulunduran noktanın değeri belirtilir.
5	59	57.8	Bir seride medyanı değiştirmeden, serideki sayılar arttırılamaz.
6	38	37.3	H₀ Hipotezi, ana kütlenin gerçek değeriyle tahmini değeri arasında bir fark olmadığını ileri sürer. Ranj , en büyük ve en küçük uç değerlerden(outlier) en az etkilenir.
7	61	59.8	Ortalama sapma , en büyük ve en küçük uç değerlerden(outlier) en az etkilenir. Varyans , en büyük ve en küçük uç değerlerden(outlier) en az etkilenir.
8	32	31.4	Bir serinin ortalamasının bulunmasında, bu serideki tüm değerler ortalamaya dâhil edilmez.
9	80	78.4	Bir seri, aşırı büyük veya aşırı küçük değerlere sahipse, bu seriye uygun merkezi eğilim ölçüsü ortalama dır. Bir seri, aşırı büyük veya aşırı küçük değerlere sahipse, bu seriye uygun merkezi eğilim ölçüsü tepe değeri dir.

No	f	%	Öğrenme Zorluğu Alanları
			Yapılan bir deney sonucunda, %95 güven düzeyi ölçüldüğünde, ölçümlerin %95 i doğru sayılabilir.
10	70	68.6	Yapılan bir deney sonucunda, %95 güven düzeyi ölçüldüğünde, ölçümlerin %95 i, güven aralığının üst ve alt sınırları arasında olacaktır.
			Yapılan bir deney sonucunda, %95 güven düzeyi ölçüldüğünde, ölçümlerin %5 i, en büyük ve en küçük uç değer(outlier) olarak sayılmalıdır.
11	77	75.5	Ortalama hesaplanırken örneklem genişliği önem taşımamaktadır.
12	17	16.7	Verilen olasılık değerinin % 50 den küçük olması, olayın büyük bir ihtimalle gerçekleşmeyeceğini gösterir.
			Aynı ortalama ve standart sapma değerine sahip iki örneklemde, uygulanan 2 anlamlılık testi sonunda ulaşılan p değerine göre, p değeri küçük ise, örneklem dardır.
13	62	60.8	Aynı ortalama ve standart sapma değerine sahip iki örneklemde, uygulanan 2 anlamlılık testi sonunda ulaşılan p değerine göre, p değeri küçük ise, örneklem genişlikleri eşit değildir, hangi örneklem geniş olduğu bilinemez.
14	66	64.7	Üniversite 1. Sınıf öğrencilerinin yaşları, istatistikte, normal dağılım la ifade edilebilir.
			Korelasyon katsayısı , 1 den büyük değer alabilir.
15	63	61.8	Korelasyon katsayısı , negatif ise değişkenler arasında zayıf bir ilişki vardır.
			Normal dağılım da, bir serinin eşit aralıklı gruplarının frekansları eşitse, bu gruplara ait dikdörtgenlerin yükseklikleri de eşit çıkar.
16	84	82.4	Çarpık dağılım da, bir serinin eşit aralıklı gruplarının frekansları eşitse, bu gruplara ait dikdörtgenlerin yükseklikleri de eşit çıkar.

No	f	%	Öğrenme Zorluğu Alanları
			Bir küme içindeki sayıların standart sapması 0 ise, kümenin içindeki tüm sayılar 0' dır.
17	34	33.3	Bir küme içindeki sayıların standart sapması 0 ise, kümenin içindeki sayıların yarısı ortalamadan büyüktür.
			Bir küme içindeki sayıların standart sapması 0 ise, sayılar ortalamanın her iki yanında kümelenmişlerdir.
18	65	63.7	Evrenden rastgele seçilen bir örneklem , evrenin ortalamasını belirlemede kullanılmaz.
			Standart sapma negatifse, ölçümlerin çoğu negatiftir.
19	50	49.0	Standart sapma negatifse, ölçümlerin tümü negatiftir.
			Standart sapma negatifse, ölçümlerin tümü ortalamadan daha küçüktür.
20	79	77.5	Histogram grafikleri , sayı kümelerinin toplamını verir.
21	58	57.4	Koşullu olasılık hesaplanırken, olasılık değerleri toplanır.
22	47	46.5	Olasılık değeri arttıkça olayın olma olasılığı artar. Standart sapma önemli değildir.
23	60	59.4	Olasılık değerinin küçük olduğu durumlarda, deneme sayısı arttıkça, değer büyür.
			Aynı standart sapmaya sahip olan iki örneklemde, güven aralığı sabitse, daha geniş örneklem için güven aralığı daha geniştir.
24	66	65.3	Aynı standart sapmaya sahip olan iki örneklemde, güven aralığı sabitse, daha geniş örneklem için güven aralığı genişliği aynıdır.
			Aynı standart sapmaya sahip olan iki örneklemde, güven aralığı sabitse, daha geniş örneklem için güven aralığı, güven düzeyine bağlıdır.
25	29	28.7	Korelasyon katsayısı -1 ' e yakın ise, negatif yönde zayıf bir ilişki vardır.

Tablo 25

Adaylarının İKT 'ye Verdikleri Cevaplar Sonucunda Tespit Edilen Doğru Kavramlar, Frekans ve Yüzde Dağılımları

No	f	%	Tespit Edilen Doğru Kavramlar
1	46	45.1	Aynı yığından seçilmiş iki örneğe farklı iki işlem uygulandığında, ortaya çıkan sonuçları irdelemede t-bağımlılık testi kullanılır. Konu alanı: Anlam çıkarıcı(sonuç çıkarıcı) istatistik
2	4	3.9	Örneklem genişledikçe, olasılık değeri azalır. Konu alanı: Olasılık
3	15	14.7	Histogram grafikleri , daha önceden belirlenmiş sınırlar içinde tekrarlanan olay sayısını gösteren grafiklerdir. Histogramlarda sürekli değişkenli seriler gösterilir. Süreksizliğe hiçbir zaman rastlanmaz. Konu alanı: Grafik
4	28	27.5	Ölçek ya da dağılım üzerinde, altında ve üstünde belirli oranlarda ölçümler bulunan bir noktanın değeri yüzdelik ile ifade edilir. Konu alanı: Tanımlayıcı istatistik
5	21	20.6	Medyan(ortanca), sıralanmış bir serideki değerlerin ortasındadır ve seriyi iki eş parçaya böler. Konu alanı: Tanımlayıcı istatistik
6	41	40.2	H₁ Karşıt hipotezi , ana kütlenin gerçek değeriyle tahmini değeri arasında bir fark olduğunu öne sürer. Konu alanı: Anlam çıkarıcı(sonuç çıkarıcı) istatistik
7	36	35.3	Ranj, sadece uç değerlerden etkilenir. Diğer ölçülerin değerlerinden etkilenmez. Bu nedenle ölçüler hakkında kaba bir izlenim edinmek için kullanılır. Çeyrek kayma , en büyük ve en küçük uç değerlerden(outlier) en az etkilenir. Konu alanı: Tanımlayıcı istatistik
8	66	64.7	Ortalama , dizideki ölçümlerin toplanıp, toplamın ölçüm sayısına bölünmesiyle elde edilir. Konu alanı: Tanımlayıcı istatistik

No	f	%	Tespit Edilen Doğru Kavramlar
9	19	18.6	Bir seri, aşırı büyük veya aşırı küçük değerlere sahipse, bu seriye uygun merkezi eğilim ölçüsü ortancadır . Konu alanı: Tanımlayıcı istatistik
10	23	22.5	Güven aralığı , değerlerin aralığıdır, Güven aralığında deney, evren ortalamasını içeren bir aralık oluşturur. Konu alanı: Anlam çıkarıcı(sonuç çıkarıcı) istatistik
11	11	10.8	Ortalama hesaplanırken , örneklem genişliği dikkate alınmalıdır. Konu alanı: Anlam çıkarıcı(sonuç çıkarıcı) istatistik
12	75	73.5	AUB olayının oluşması için, A ‘nın oluşması veya B ‘nin oluşması veya her ikisinin de oluşması gerekir. Konu Alanı: Olasılık
13	11	10.8	Merkezi limit teoremine göre örneklem genişledikçe, test daha iyi sonuç verir. p değeri , H_0 hipotezinin ret edilebileceği en küçük önem düzeyidir. Konu alanı: Anlam çıkarıcı(sonuç çıkarıcı) istatistik
14	25	24.5	Normal dağılım , simetrik veya simetriğe yakın bir eğri veren bir dağılımdır. Konu alanı: Tanımlayıcı istatistik
15	25	24.5	Korelasyon katsayısı , -1 ile + 1 arasında değer alır. Katsayı 0 ise değişkenler arasında hiç ilişki yok demektir. 1’ e yakın korelasyon güçlü bir ilişkiyi gösterir ve serpilme grafiğinde şekil, dar bir elipse benzer. Elips genişledikçe, ilişki zayıflar. Konu Alanı: Grafik
16	4	3.9	Sabit (dikdörtgen) dağılımda , bir serinin eşit aralıklı gruplarının frekansları eşitse, bu gruplara ait dikdörtgenlerin yükseklikleri de eşit çıkar. Konu Alanı: Grafik
17	55	53.9	Bir küme içindeki sayıların standart sapması 0 ise, kümenin içindeki tüm sayılar eşittir. Konu alanı: Tanımlayıcı istatistik
18	21	20.6	Örneklem, hedef evrenden belli kurallara göre seçilen ve her bakımdan bu evreni temsil eden küçük bir kümedir (Balcı, 2008). Konu alanı: Anlam çıkarıcı(sonuç çıkarıcı) istatistik

No	f	%	Tespit Edilen Doğru Kavramlar
19	19	18.6	Standart sapmanın negatif değer alması, standart sapmanın yanlış hesaplandığını gösterir. Konu alanı: Tanımlayıcı istatistik
20	3	2.9	Histogram grafikleri , daha önceden belirlenmiş sınırlar içinde tekrarlanan olay sayısını gösteren grafiklerdir (Çepni, 2005). Konu Alanı: Grafik
21	19	18.8	Bir olay başka bir olaydan sonra ortaya çıkıyorsa, bunlar bağımlı olaylarsa, sonradan ortaya çıkan bu olaya koşullu olasılık denir. Konu Alanı: Olasılık
22	23	22.8	Olasılık değerinin 1' e yakın olması olayın büyük bir ihtimalle gerçekleşeceğini gösterir. Konu Alanı: Olasılık
23	18	17.8	Olasılık değerinin küçük olduğu durumlarda, deneme sayısı arttıkça, değer daha da küçülür. Konu Alanı: Olasılık
24	8	7.9	Aynı standart sapmaya sahip olan iki örneklemde, güven aralığı sabitse, daha geniş örneklem için güven aralığı daha dardır. Konu alanı: Anlam çıkarıcı(sonuç çıkarıcı) istatistik
25	39	38.6	Korelasyon katsayısı – 1 ' e yakın ise, negatif yönde güçlü bir ilişkiyi göstermektedir. Konu alanı: Tanımlayıcı istatistik

4.1.5.2. Konu Alanlarına Göre Kavram Yanılgılarının İncelenmesi:

İKT bulgularından yola çıkılarak elde edilen öğrenme zorlukları üzerinden, genel kavram yanılgıları için bir taslak oluşturulmaya çalışılmıştır. Bu bağlamda belirli konu alanlarında sık tekrar edilen ve öğrencilerin büyük bir yüzdesi tarafından yanlış ilişkilendirmeler yoluyla oluşturulan kavram yanılgıları dört ana başlık altında toplanmıştır. Bunlar; olasılık, grafik yorumlama, anlam çıkarıcı istatistik ve tanımlayıcı istatistik konu alanı kaynaklı yanılgılardır.

Olasılık: Bu bölümde yer alan ikinci on ikinci, yirmi birinci ve yirmi ikinci ve yirmi üçüncü sorular, adayların temel olasılık konularını ne derece anladığını saptamak amacı ile sorulmuştur. İstatistik Kavram Testi' nin olasılıkta örneklem konusu ile ilgili olan ikinci sorusunda, adayların, örneklem genişliği ve olasılık değeri arasında

ilişki kurmaları beklenmiştir. Soruya adayların % 3.9 u doğru cevap vermiştir. Öğretmen adaylarının % 93.1 i, “Örneklem genişledikçe, olasılık değeri artar”, ya da “Örneklem genişledikçe, olasılık değeri değişmez(aynı kalır)” öğrenme zorluğuna sahiptir. Test maddesi, doğru cevap verenlerin yüzdesinin oldukça az olması nedeniyle dikkate alınması gereken bir içeriğe sahiptir.

Olasılık değerlerinin toplanmasını içeren on ikinci soruda adayların % 73.5’ i test maddesine doğru cevap vermiştir. Öğretmen adayları, “birleşik bir olayın ortaya çıkma olasılığı, bu olayı oluşturan basit olayların olasılıklarının toplanmasıyla bulunur” kavram bilgisine sahiptirler. Bununla birlikte adayların % 16.7’ si, “Verilen olasılık değerinin % 50’ den küçük olması, olayın büyük bir ihtimalle gerçekleşmeyeceğini gösterir” öğrenme zorluğuna sahiptir.

İstatistik Kavram Testi’nin yirmi birinci sorusu, koşullu olasılık ve olayların birbirine bağımlı olması konusunu içermektedir. Bu test maddesi, olasılıkta bağımsız olayların, kavramsal yönden anlaşılıp anlaşılmadığını değerlendirme amacı ile sorulmuştur. Adayların % 18.8’ i test maddesine doğru cevap vermiştir. Öğretmen adaylarının sahip oldukları düşünülen öğrenme zorluğu, “Koşullu olasılık hesaplanırken, olasılık değerleri toplanır” şeklindedir.

İstatistik Kavram Testi’ nin yirmi ikinci sorusu, olasılık değeri ve standart sapma kavramlarını içeren, kavram testinin üçüncü en zor sorusu olan, yüksek derecedeki öğrencilere hitap eden bir sorudur. Bu test maddesi oldukça zihin karıştırıcı olmasına rağmen İstatistik Kavram Testinin en iyi ayırt edici maddesidir. Öğrenciler, 1’ e en yakın olan olasılık değerinden yola çıkarak, B ve C şıkları arasında kalmışlardır. D şıkkı 1 olduğu için, D şıkkını işaretlemekten kaçınmışlardır. Bu test maddesi, istatistiksel muhakemeden çok, tanımsal bir hatırlamaya dayanmaktadır. Öğrencilerin % 22.8’ i doğru cevaba ulaşmışlardır. Öğretmen adayları bu test maddesini cevaplarken, standart sapma değerini dikkate almamışlardır. Test maddesine verilen cevap dikkate alınarak belirlenen öğrenme zorluğu, “Olasılık değeri arttıkça olayın olma olasılığı artar. Standart sapma önemli değildir” şeklindedir.

İstatistik Kavram Testi' nin yirmi üçüncü sorusunda, sahip olunan öğrenme zorluğu, “Olasılık değerinin küçük olduğu durumlarda, deneme sayısı arttıkça, değer büyür” şeklinde olup, öğretmen adaylarının % 17.8' i test maddesine doğru yanıt vermişlerdir. Öğretmen adaylarından bazıları, ortalamadan daha çok, toplamı düşünmüşler ve bu durumun hiçbir atış için mümkün olmayacağı sonucuna varmışlardır. Yukarıda sırasıyla ifade edilen öğrenme zorlukları, olasılık değerinin yanlış anlamlandırılması ve yorumlanması kaynaklı yanılgıların ortaya çıktığını göstermektedir.

Grafik Yorumlama: İstatistik Kavram Testi, veri dağılımlarına ait grafikleri yorumlama, farklı olan grafiği seçebilme, serpilme grafiği ve korelasyon arasında ilişki kurabilme, histogramlar (bar grafik) hakkında bilgi sahibi olma konularını kapsayan test maddeleri içermektedir. Üçüncü, on beşinci, on altıncı ve yirminci test maddeleri, grafik konu alanı ile ilgilidir.

Histogram, kök ve yaprak, toplamli frekans grafiklerini içeren, İstatistik Kavram Testi'nin üçüncü maddesinde, öğrenciden farklı veri dağılımına ait grafiği belirlemesi istenmiştir. Öğretmen adaylarının % 14.7'si test maddesine doğru cevap vermiştir. Kök ve yaprak grafiğinde, 12 nin karşısı boştur ve bu durum öğrencileri yanıltmıştır. Sahip olunan öğrenme zorluğu, “Kök ve yaprak grafiklerinde, ham verilerde değer kaybı olabilir” şeklinde olup, test maddesinin doğru cevaplanabilmesi için, öğretmen adaylarının, toplamli frekans, histogram ve kök ve yaprak grafiklerinin özelliklerini iyi bilmeleri gerekmektedir. Bu bilgi kullanılarak, aradaki fark görülebilir.

İstatistik Kavram Testi' nin, on beşinci maddesinde, serpilme grafiğinden yararlanılarak, korelasyon kat sayısının tahmin edilmesi istenmiştir. Öğretmen adaylarının % 24.5'i test maddesine doğru cevap vermiştir. Test maddesine verilen cevaplardan yola çıkılarak tespit edilen öğrenme zorlukları, “Korelasyon kat sayısı, 1 den büyük değer alabilir”, “Korelasyon kat sayısı, negatif ise değişkenler arasında zayıf bir ilişki vardır” şeklindedir. Tespit edilen doğru kavramlar ise, “Korelasyon katsayısı, -1 ile + 1 arasında değer alır. Katsayı 0 ise değişkenler arasında hiç ilişki

yok demektir”, “ 1’ e yakın korelasyon güçlü bir ilişkiyi gösterir ve serpilme grafiğinde şekil, dar bir elipse benzer”, ” Elips genişledikçe, ilişki zayıflar” şeklindedir.

İstatistik Kavram Testi’ nin on altıncı test maddesinde, evrene ait örneklem dağılımı verilmiş ve ne çeşit bir evren dağılımından bu örneklemin seçilmiş olabileceği sorulmuştur. Öğretmen adaylarının % 3.9’ u test maddesine doğru cevap vermişlerdir. Test maddesinde yer alan grafikte, dağılımda kuyruk olmaması, adayların cevap vermede zorlanmamalarını sağlamıştır. Öğretmen adayları doğru cevap B şikkına ulaşana kadar, diğer şıkları eleme yoluna gitmişlerdir. Bu test maddesi bağlamında sahip olunan öğrenme zorluğu, “Normal dağılımda, bir serinin eşit aralıklı gruplarının frekansları eşitse, bu gruplara ait dikdörtgenlerin yükseklikleri de eşit çıkar”, “Çarpık dağılımda, bir serinin eşit aralıklı gruplarının frekansları eşitse, bu gruplara ait dikdörtgenlerin yükseklikleri de eşit çıkar” şeklindedir.

İstatistik Kavram Testi’ nin yirminci maddesinde, öğretmen adaylarına histogramlar verilmiş ve en fazla değişkenliği hangi dağılımın gösterdiği sorulmuştur. Öğretmen adaylarının % 2.9’ u test maddesine doğru cevap vermişlerdir. Bu sonuç, öğretmen adaylarında, konu ile ilgili bilgi eksikliği olduğunu göstermektedir. Bu test maddesi, öğretmen adaylarının histogramları kavramalarının güçlü bir göstergesidir. Öğretmen adayları genelde, doğru bir mantık yürüterek, A ve D şıkları arasında kalmışlar, A şikkında daha geniş alan olmasını göz önüne alarak, doğru cevaba ulaşmışlardır. C şikkında, dağılımın simetrik olması da öğretmen adaylarından bazılarını yanlış yönlendirmiş ve yanlış cevap vermelerine yol açmıştır. Bu test maddesi değerlendirilerek tespit edilen, öğretmen adaylarının sahip oldukları düşünülen öğrenme zorluğu, “Histogram grafikleri, sayı kümelerinin toplamını verir” şeklindedir. Bu öğrenme zorluğu, öğretmen adaylarını B şikkına da yöneltmiştir. Yukarıda sırasıyla ifade edilen öğrenme zorlukları, grafik bilgilerinin yanlış anlamlandırılması ve yorumlanması kaynaklı yanılgıların ortaya çıktığını göstermektedir.

Anlam Çıkarıcı (Sonuç Çıkarıcı) İstatistik: İstatistik Kavram Testi' nin birinci, altıncı, onuncu, on birinci, on üçüncü, on sekizinci ve yirmi dördüncü maddeleri anlam çıkarıcı istatistik konu alanında ele alınmaktadır. Anlam çıkarıcı istatistik, araştırma konusu bir evrenin, yansız bir örneklemine ait istatistiklere dayanarak, evren hakkında tahminde bulunan istatistiktir. Başka bir deyişle, anlam çıkarıcı istatistiğin amacı, evren hakkında tahminde bulunmaktır (Tekin, 2006)

İstatistik Kavram Testi' nin birinci maddesinde, öğretmen adaylarına, bir iddia sunulmuş, bu iddiayı test etmek için, hangi istatistiğin en uygun olduğunu belirlemeleri istenmiştir. Öğretmen adaylarının % 45.1' i, test maddesine doğru cevap vermiştir. Bağımlılık kavramına aşina olan öğretmen adayları, zorlukla karşılaşmadıklarını bildirmişlerdir. Öğretmen adaylarının bir kısmı, t ve z testini, örnekleme dikkate alarak ayırt etmişler, t testi küçük örnekleme, z testi geniş örnekleme uygulanır mantığı ile A şıkkını elemişler, B ve C şıkkı arasında kalmışlardır. Bu test maddesi değerlendirilerek tespit edilen öğrenme zorlukları, “Aynı yığından seçilmiş iki örneğe farklı iki işlem uygulandığında, ortaya çıkan sonuçları irdelemede çift kuyruk z testi kullanılır”, “Aynı yığından seçilmiş iki örneğe farklı iki işlem uygulandığında, ortaya çıkan sonuçları irdelemede çift kuyruk t testi kullanılır” şeklindedir.

İstatistik Kavram Testi' nin altıncı test maddesi, geleneksel sembolik yapıdan farklı olarak, metinsel hipotez tanımı ile verilmiş, bu sayede öğretmen adayları, test maddesini değerlendirirken, daha rahat hissetmişlerdir. Bu test maddesi değerlendirilirken, öğretmen adaylarından bazıları, test metnini istatistiksel olarak göz önüne almayıp, “ şirket için iyi olan nedir?” (eksik şişe dolumu, para kazandırır.), mantığı ile doğru cevaba ulaşmışlardır. Test maddesi bağlamında, öğretmen adaylarının sahip oldukları öğrenme zorluğu, “ H_0 Hipotezi (boş hipotez), evrenin gerçek değeriyle tahmini değeri arasında bir fark olmadığını ileri sürer” şeklinde olup, öğretmen adayları, bu mantıkla test maddesini değerlendirmişler ve yanlış cevaplar vermişlerdir. Altıncı maddeye doğru cevap verilme yüzdesi, % 40. 2 dir.

İstatistik Kavram Testi'nin onuncu maddesi, güven düzeyi ile ilgili olup, öğretmen adaylarından, yapılan bir deney sonucunda, ölçülen güven düzeyini dikkate alarak, doğru sonucu bulmaları istenmiştir. Öğretmen adaylarının % 22.5' i test maddesini doğru cevaplamışlardır. Öğretmen adaylarının tespit edilen öğrenme zorlukları, a)Yapılan bir deney sonucunda, %95 güven düzeyi ölçüldüğünde, ölçümlerin %95' i doğru sayılabilir. b)Yapılan bir deney sonucunda, %95 güven düzeyi ölçüldüğünde, ölçümlerin %95' i, güven aralığının üst ve alt sınırları arasında olacaktır. c) Yapılan bir deney sonucunda, %95 güven düzeyi ölçüldüğünde, ölçümlerin %5' i, en büyük ve en küçük uç değer (outlier) olarak sayılmalıdır, şeklindedir.

İstatistik Kavram Testi' nin on birinci maddesi de anlam çıkarıcı istatistik ile ilgili olup, öğretmen adaylarının standart sapma konusundaki bilgilerini değerlendirmektedir. Öğretmen adaylarının %10.8' i test maddesine doğru cevap vermişlerdir. Test maddesinde verilen örneklem genişliği bilgisi önemli olup, cevap verilirken dikkate alınmalıdır. Tespit edilen öğrenme zorluğu, “Ortalama hesaplanırken örneklem genişliği önem taşımamaktadır” şeklindedir.

İstatistik Kavram Testi' nin on üçüncü maddesinde, evrenden seçilen iki örnekleme anlamlılık testi uygulanmaktadır, iki örnekleme de aynı ortalama ve aynı standart sapma değerleri bulunmuştur, p değerleri ise farklıdır, bu bilgidan yola çıkarak, öğretmen adaylarından, örneklem genişlikleri hakkında yorum yapmaları istenmiştir. Öğretmen adaylarının % 10.8' i test maddesine doğru cevap vermişlerdir. Öğretmen adaylarının sahip oldukları öğrenme zorlukları, a) “Aynı ortalama ve standart sapma değerine sahip iki örnekleme, uygulanan 2 anlamlılık testi sonunda ulaşılan p değerine göre, p değeri küçük ise, örneklem dardır”, b) “Aynı ortalama ve standart sapma değerine sahip iki örnekleme, uygulanan 2 anlamlılık testi sonunda ulaşılan p değerine göre, p değeri küçük ise, örneklem genişlikleri eşit değildir, hangi örneklemin geniş olduğu bilinemez” şeklindedir.

İstatistik Kavram Testi' nin on sekizinci maddesine, öğretmen adaylarının %.20.6' sı doğru cevap vermişlerdir. “Evrenden rastgele seçilen bir örneklem, evrenin ortalamasını belirlemede kullanılmaz” öğrenme zorluğu göze çarpmaktadır.

İstatistik Kavram Testi' nin yirmi dördüncü maddesi örneklem genişliği mantığı becerisini araştırmak için tasarlanmıştır. Öğrencilerden bazıları, örneklem genişliği ve güven aralığı arasındaki ilişkiyi göremeyerek, aynı standart sapma değeri yüzünden C şıkkını seçmişlerdir. C şıkkında, “iki örneklemin de (geniş ya da dar olması önemli değil), güven aralığı aynıdır” denilmektedir. Öğretmen adaylarının sahip oldukları öğrenme zorlukları, a) “Aynı standart sapmaya sahip olan iki örnekleme, güven aralığı sabitse, daha geniş örneklem için güven aralığı daha geniştir”, b) “Aynı standart sapmaya sahip olan iki örnekleme, güven aralığı sabitse, daha geniş örneklem için güven aralığı genişliği aynıdır”, c) “Aynı standart sapmaya sahip olan iki örnekleme, güven aralığı sabitse, daha geniş örneklem için güven aralığı, güven düzeyine bağlıdır” şeklindedir. Yukarıda sırasıyla ifade edilen öğrenme zorlukları, anlam çıkarıcı istatistik bilgilerinin yanlış anlamlandırılması ve yorumlanması kaynaklı yanlışlıkların ortaya çıktığını göstermektedir.

Tanımlayıcı İstatistik: İstatistik Kavram Testi' nin, dördüncü, beşinci, yedinci, sekizinci, dokuzuncu, on dördüncü, on yedinci, on dokuzuncu ve yirmi beşinci maddeleri tanımlayıcı istatistik konu alanı içerisinde yer almaktadır. Tanımlayıcı istatistik, araştırma konusu evrene veya örnekleme ilişkin sayısal verileri düzenleyen, sınıflayan ve özetleyen istatistiktir. Tanımdan da anlaşılacağı gibi, sayısal ham verilerin sınıflanması, gruplanması ve bu işlemlerin frekans dağılım çizelgeleriyle ve grafiklerle anlaşılır hale getirilmesiyle, merkezi eğilim ölçülerinin ve dağılım ölçülerinin hesaplanmasıyla ilgilidir (Tekin, 2006).

İstatistik Kavram Testi' nin dördüncü maddesinde, öğretmen adaylarının yüzdelik kavramı konusunda bilgi sahibi olup olmadıkları araştırılmıştır. Öğretmen adaylarının %27.5'i test maddesine doğru cevap vermişlerdir. Test maddesi, tanımlı bilgisini ölçmektedir. Tespit edilen öğrenme zorluğu, “Yüzde 90 ifadesinde, ölçümlerin 90/100 ı; 90. Yüzdelik ifadesinde ölçümlerin %90' ını üstünde, %10' unu altında bulunduran noktanın değeri belirtilir” tanımıdır. Olması gereken doğru tanım ise, “Ölçek ya da dağılım üzerinde, altında ve üstünde belirli oranlarda ölçümler bulunan bir noktanın değeri yüzdelik ile ifade edilir” şeklindedir.

İstatistik Kavram Testi' nin beşinci maddesinde, verilen bir sayı dizisinin medyanı (ortanca) değiştirilmeden, diğer değerler arasında artış yapılması istenmektedir. Öğretmen adaylarının %20.6' sı test maddesine doğru cevap vermişlerdir. Bazı öğrenciler, medyanı değiştirmeden artış yapılamayacağını düşünmüşler, bazıları da sayı değerleri üzerine (A ve B sıkları) odaklanmışlardır. Tespit edilen öğrenme zorluğu, “Bir seride medyanı değiştirmeden, serideki sayılar arttırılmaz” şeklindedir.

İstatistik Kavram Testi' nin yedinci maddesinde verilen istatistiklerden hangisinin en büyük ve en küçük uç değerlerden en az etkilendiği sorulmuştur. Öğretmen adaylarının %35.3' ü test maddesine doğru cevap vermişlerdir. Şıklardan yola çıkılarak tespit edilen öğrenme zorlukları, “Ranj, en büyük ve en küçük uç değerlerden (outlier) en az etkilenir”, “Ortalama sapma, en büyük ve en küçük uç değerlerden (outlier) en az etkilenir”, “Varyans, en büyük ve en küçük uç değerlerden (outlier) en az etkilenir” şeklindedir.

İstatistik Kavram Testi' nin sekizinci maddesinde, bir öğrencinin dört dönem boyunca ve iki dönem boyunca aldığı notların ortalaması verilmiş, tüm dönem sonundaki not ortalaması sorulmuştur. Öğretmen adaylarının %64.7' si test maddesine doğru cevap vermiştir. Buradan yola çıkarak, öğretmen adayları, bölümleri itibariyle de aritmetik ortalama konusunu iyi bilmektedirler, denilebilir. Verilen yanlış cevaplardan yola çıkılarak tespit edilen öğrenme zorlukları, “Bir serinin ortalamasının bulunmasında, bu serideki tüm değerler ortalamaya dâhil edilmez” şeklindedir.

İstatistik Kavram Testi' nin dokuzuncu maddesinde, sayı kümesi verilmiş, dağılımın hangi merkezi eğilim ölçüsü ile temsil edilmesinin uygun olduğu sorulmuştur. Öğretmen adaylarının %18.6' sı test maddesine doğru cevap vermişlerdir. a) Bir seri, aşırı büyük veya aşırı küçük değerlere sahipse, bu seriye uygun merkezi eğilim ölçüsü ortalamadır. b) Bir seri, aşırı büyük veya aşırı küçük değerlere sahipse, bu seriye uygun merkezi eğilim ölçüsü tepe değeridir. c) “ Bir seri, aşırı büyük veya aşırı küçük değerlere sahipse, bu seriye uygun merkezi eğilim ölçüsü standart

sapmadır” öğrenme zorlukları tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının sahip olması gereken doğru kavram bilgisi ise “Bir seri, aşırı büyük veya aşırı küçük değerlere sahipse, bu seriye uygun merkezi eğilim ölçüsü ortancadır” şeklindedir.

İstatistik Kavram Testi’ nin on dördüncü maddesi, normal dağılım ile ilgili bir sorudur. Boy uzunluğu, ayakkabı numaraları ve üniversite birinci sınıf öğrencilerinin yaşları verilen değişkenlerdendir. Buna göre, öğretmen adaylarının 24.5’ i test maddesine doğru yanıt vermişlerdir. Üniversite birinci sınıf öğrencilerinin yaşları, normal dağılımla ifade edilemez, kavram bilgisi doğru olarak tespit edilmiştir.

İstatistik Kavram Testi’ nin on yedinci maddesi, standart sapma ile ilgili bir sorudur. Öğretmen adaylarının %53.9’ u soruya doğru cevap vermişlerdir. Küme içinde otuz tane sayı verilmiş, sayıların standart sapmasının sıfır olduğu rapor edilmiştir. Bu bilgiye dayanarak, öğretmen adaylarının sayılar hakkında yorum yapması istenmiştir. Tespit edilen öğrenme zorlukları, Tablo 20’ den de görülebileceği gibi, “Bir küme içindeki sayıların standart sapması 0 ise, kümenin içindeki tüm sayılar 0’ dır”, “Bir küme içindeki sayıların standart sapması 0 ise, kümenin içindeki sayıların yarısı ortalamanın büyüktür”, “Bir küme içindeki sayıların standart sapması 0 ise, sayılar ortalamanın her iki yanında kümelenmişlerdir” şeklindedir. Olması gereken doğru kavram bilgisi ise, “Bir küme içindeki sayıların standart sapması 0 ise, küme içindeki tüm sayılar eşittir” şeklindedir.

İstatistik Kavram Testi’ nin on dokuzuncu maddesinde, yapılan bir deneyden ve bu deney sonunda ulaşılan elli ölçüm değerinden bahsedilmektedir. Sayıların standart sapması negatif olarak bulunmuştur. Buna göre, öğretmen adaylarından ölçümler hakkında yorum yapmaları istenmiştir. Öğretmen adaylarının %18.6’ sı soruya doğru cevap vermişlerdir. Tespit edilen öğrenme zorlukları, “Standart sapma negatifse, ölçümlerin çoğu negatiftir”, “Standart sapma negatifse, ölçümlerin tümü negatiftir”, “Standart sapma negatifse, ölçümlerin tümü ortalamanın daha küçüktür” şeklindedir. Öğretmen adaylarının büyük çoğunluğu, standart sapma değerinin yanlış hesaplandığı sonucuna ulaşmışlardır.

İstatistik Kavram Testi' nin yirmi beşinci maddesinde, negatif ve -1'e yakın bir korelasyon değeri verilerek, öğretmen adaylarından, belirtilen iddialardan doğru olanı bulmaları istenmiştir. Öğretmen adaylarının %38.6' sı soruya doğru cevap vermiştir. Öğretmen adayları doğru kavramsallaştırmaya sahiptirler. Bazı öğrenciler, grafik yardımıyla (zihinlerinde grafiği canlandırarak) ulaşmışlardır. Tespit edilen öğrenme zorluğu, "Korelasyon katsayısı -1 ' e yakın ise, negatif yönde zayıf bir ilişki vardır" şeklinde olup, doğru kavram bilgisi, "Korelasyon katsayısı -1 ' e yakın ise, negatif yönde güçlü bir ilişkiyi göstermektedir" şeklindedir. Bu bilgiden yola çıkarak, öğretmen adayları doğru cevaba ulaşmışlardır. Yukarıda sırasıyla ifade edilen öğrenme zorlukları, tanımlayıcı istatistik bilgilerinin yanlış anlamlandırılması ve yorumlanması kaynaklı yanlışlıkların ortaya çıktığını göstermektedir.

Bu araştırmanın bulguları aşağıda maddeler halinde özetlenmiştir:

1- Yapılan betimsel istatistiksel analiz çalışmalarına göre;

- Matematik öğretmen adaylarının İstatistik Kavram Testi puanlarının orta düzeyde olduğu ve istatistik dersi konularında öğrenme zorluklarının ve kavram yanlışlıklarının olduğu belirlenmiştir.

Tespit edilen öğrenme zorlukları ve kavram yanlışlıkları sonucunda öğretmen adaylarının anlamada güçlük çektikleri konuları şu şekilde özetlemek mümkündür. Öğretmen adaylarının;

- Frekans dağılımlarında merkezi eğilim ölçüsü olarak aritmetik ortalamayı, dağılım ölçüsü olarak varyansı ve standart sapmayı hesaplayamadıkları, değişen soru tiplerinden etkilendikleri ve soru kalıplarını ezberledikleri,
- Olasılık ve olasılıkla ilgili temel kuralları anlamada, olasılığın toplama ve çarpma kurallarını uygulamada, olasılık hesaplamalarında sorun yaşadıkları,
- Grafik sorularında, histogram, kök ve yaprak grafiği, serpilme grafiği arasındaki farkı bilmedikleri,
- Ana kütle hakkında tahminde bulunup, uygun ölçme aracı hakkında karar vermede zorlandıkları, t testi ve Z testi arasında kaldıkları,
- Salt bilgi içeren, öğrencinin tanım hatırlamasını gerektiren sorularda, çeldirici şıkların etkisinde kaldıkları,

- Bununla birlikte, ortanca(medyan) konusunda problem yaşamadıkları ve büyük bir oranda ilgili soruya doğru yanıt verdikleri,
- Soruların doğru cevaplarını düşünürken, her zaman istatistiksel düşünmedikleri, hislerinden etkilendikleri,
- Ortalama ile ilgili soru maddesinde büyük oranda sorun yaşamadıkları,
- Olasılık konusunun kavramsal anlamasını içeren soruda, öğrencilerin olasılık değerinin yüksek olmasından yola çıkılarak, şıkkı yanlış işaretledikleri,
- Daha geniş örnekleme, testin daha iyi sonuç verdiği öğrencilere belirtilmesine rağmen öğrencilerin, örneklem genişliği ve p değeri arasındaki bağlantıyı göremedikleri, p değeri ile alfa değerini ilişkilendirdikleri,
- Normal dağılım ile ilgili soruda, bazı öğrencilerin, normal dağılımın $-\infty$ ile $+\infty$ arasında değişmesi gerektiğini düşündükleri, soruyu buna göre yorumladıkları,
- Korelasyon kat sayısını tahmin etmede zorlandıkları,
- Histogram yorumlamayı gerektiren sorularda, dağılımın normal olmamasından etkilendikleri,
- Olasılık hesaplaması içeren sorulara yanlış cevap verdikleri tespit edilmiştir.

2- Matematik öğretmen adaylarının istatistik dersine yönelik öz yeterlilik inançlarının yüksek düzeyde ve istatistik dersine yönelik tutumlarının ise orta olduğu tespit edilmiştir.

3- Yapılan t-testi analiz sonuçlarına göre; matematik öğretmen adaylarının İstatistik Kavram Testi puanları, istatistik dersine yönelik öz yeterlilik inançları ve tutumları öğretmen adaylarının cinsiyetlerine göre anlamlı bir farklılık göstermemektedir.

4- Matematik öğretmen adaylarının; İstatistik Kavram Testi, istatistik dersine yönelik öz yeterlilik inancı ve istatistik dersine yönelik tutum puanları arasında pozitif ve anlamlı bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir.

V. TARTIŞMA, SONUÇ ve ÖNERİLER

5.1. TARTIŞMA

Matematik öğretmen adaylarının genel istatistik konularındaki kavram yanlışlarının, istatistik dersine yönelik öz yeterlilik inançlarının, istatistik dersine yönelik tutumlarının ve bunlar arasındaki ilişkilerin incelendiği araştırmada, tartışma bölümü iki kısımda ele alınmıştır. Öncelikle istatistik dersini etkileyen değişkenler (yanılgı, öz yeterlilik, tutum) ile ilgili bulgular ayrı ayrı tartışılmış; ikinci kısımda istatistik dersine yönelik öz yeterlilik ve tutumun başarı ile ilişkisi değerlendirilmiştir.

5.1.1. İstatistik Dersindeki Kavram Yanılgıları İle Derse Yönelik Öz Yeterlilik ve Tutumların Değerlendirilmesi

İKT bulguları iki düzeyde tartışılabilir. İstatistik konularındaki kavram yanlışlarını ve bu derse yönelik başarıyı belirlemek üzere geliştirilen teste verilen cevaplar öncelikle başarı boyutu üzerinden değerlendirilmiştir. İKT bulguları testte verilen tüm doğru cevap ortalamasının, tüm cevapların yarısından daha az olduğunu göstermiştir (s. 88). Bu bulgu ile adayların istatistik dersindeki başarılarının düşük olduğu sonucuna ulaşılabilir. Grafik bölümündeki yanlış cevap yüzdesinin yüksekliği ve boş cevap yüzdesinin düşüklüğü bu bölümde bilginin yanlış yorumlanması kaynaklı çeşitli zorluk ve yanlışların yaşandığı şeklinde yorumlanabilir. Yine diğer bölümlerde de karşılaşılan yanlış cevap türlerinin sıklığı ve yanlış cevap yüzdesinin yüksekliği, bu konularda yaşanan yanlışların ve başarı düşüklüğünün nicel bir göstergesi sayılabilir. Testteki doğru cevap yüzdesinin düşüklüğünün yanında yanlış cevap yüzdesindeki yükseklik, İKT' nin başarı yanında, kavram yanlışlarını da belirlemek üzere geliştirilmesi ile açıklanabilir. Testte yer alan her bir maddedeki doğru şık tespit edilen doğru kavramları yordarken, çeldiriciler ilgili kavrama yönelik yanlışları belirlemek üzere tasarlanmıştır. Bu bağlamda teste verilen doğru cevaplar kadar, sık rastlanılan yanlış cevaplar da önem kazanmaktadır. Bu konu ile ilgili bilgilere Öğrenme Zorlukları bölümünde yer verilmiştir. Testte yer alan her bir madde İKT' nin orijinal formunda kullanılan izlencelerden faydalanılarak analiz edilmiş; böylece karşılaşılabilecek olası yanlışlar belirlenmiştir.

Adayların soruları boş bırakmak yerine, yanışta olsa cevapladıkları belirlenmiştir. İKT cevaplarının yaklaşık %60' ının yanış olduğu ve boş cevap yüzdesinin düşük olduğu (%16) düşünölürse, adayların bilgiyi yanış yorumlama kaynaklı zorluklar yaşadıkları sonucuna ulaşılabilir. Bilginin yanış ilişkiler kurularak yorumlanması ve kullanılması sonucunda oluşan yanılgılara istatistik derslerinde de rastlamak mümkündür (Allen, 2006). Özellikle grafik bilgisi ve yorumlama becerisinin gerektiği sorularda sık karşılaşılan yanılgılar olasılık değer, tepe değer ve histogram grafikleri ile ilgilidir. "Histogram grafikleri, sayı kümelerinin toplamını verir" yanılgısına İKT' nin orijinal formundaki uygulamalarında da rastlamak mümkünken bu çalışmadaki yanış cevap yüzdelerinin daha yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir. Bu durum istatistik derslerinin daha çok kuramsal temeller üzerinde işlendiği, grafik bilgisi ve yorumlama becerisi gereken problem türlerine ders sürecinde yeteri kadar önem verilmediğinin göstergesi sayılabilir. Öğrencilerin hesap temelli problemlerdeki başarılarının grafik bilgisi ve yorumlama becerisinin gerektiği problem türlerinde kendini göstermemesi (Sevimli, 2009) de önceki tezi kanıtlar niteliktedir. Adayların en başarılı olduğu istatistik alt bölümü tanımlayıcı istatistik iken, olasılık hesabının gerektiği soru türlerinde de adayların başarı gösterdikleri belirlenmiştir. İstatistik Kavram Testi' nin sonuçları, matematik öğretmen adaylarının İstatistik Kavram Testi puanlarının düşük düzeyde olduğu ve öğretmen adaylarının genel istatistik konularında öğrenme zorluklarına sahip olduklarını göstermiştir. Öğretmen adaylarının, öğrenme zorluklarını ve kavram yanılgılarını tespit etmek amacı ile birçok araştırma yapılmış ve bu araştırma sonuçlarının birbirleri ile paralellik gösterdiği sonucuna varılmıştır. Allen(2006), " İstatistik Kavram Envanteri: İstatistikte, Bilişsel Değerlendirme Ölçeğinin Analizi ve Geliştirilmesi" adlı doktora tezinde, öğretmen adaylarının, istatistikte sahip oldukları kavram yanılgılarını dört konu alanı başlığı altında inceleyerek şu sonuçlara ulaşmıştır. Bu çalışmanın sonuçlarına göre öğretmen adayları, grafik yorumlamada, olasılık hesaplamalarında, sayısal ham verileri sınıflamada ve bu işlemlerin frekans dağılım çizelgeleriyle ve grafiklerle anlaşılır hale getirilmesinde, merkezi eğilim ve dağılım ölçülerinin hesaplanmasında öğrenme zorluklarına ve kavram yanılgılarına sahiptirler. Saptanan bu öğrenme zorlukları ve kavram yanılgıları, bu araştırma sonuçları ile paralellik göstermektedir. Örneğin, " Örnekleme genişledikçe, olasılık

değeri artar” öğrenme zorluğuna her iki araştırma sonucunda da rastlanmıştır. Bunun dışında yapılan bu araştırmada olasılık dağılımında varyans konusu ile ilgili başka öğrenme zorlukları da tespit edilmiştir. Örneğin; “Varyans hesaplamasında, ilk aşamada, her değerden aritmetik ortalama çıkartılır ve bu farklar alınır”, “Varyans hesaplamasında, ilk aşamada, her değerden geometrik ortalama çıkartılır ve bu farklar alınır”, “ Standart sapma ile varyans aynı kavramlardır” gibi öğrenme zorlukları tespit edilmiştir.

Çalışmanın cevap aradığı problemlerden bir diğeri, matematik öğretmen adaylarının istatistik dersine yönelik öz yeterlilik inançları ve bu inancın cinsiyete göre farklılaşması durumu oluşturmaktadır. Bulgular Finney ve Schraw’ın (2003) çalışma bulguları ile paralellik göstermekte olup, öz yeterlilik inançlarının yüksek düzeyde olduğunu ve cinsiyete göre anlamlı bir fark ile karşılaşmadığını göstermiştir. Johnson ve Pajares (1995) yaptıkları çalışmada kız öğrencilerin erkek öğrencilere oranla daha az özgüvene sahip olduklarını belirtmiş, bu çalışmada öz yeterliliğin alt boyutlarından biri olan öz güven ile ilgili maddelerde benzer sonuçlar elde edilmiştir. Öz yeterlilik konuya özgü duyuşsal bir boyut olup, konu alanı bilgisi üzerinde kendini yeterli hissetme inancı ile yakından ilişkilidir (Finney & Schraw, 2003). Bu yüzden genel öz yeterlilik ölçeklerini bir konuya indirgemekten kaçınmak gerekir (Pajares, 1996a). Bu bağlamda daha önceki bazı çalışmalar, matematiğe yönelik öz yeterlilik inancı ile istatistik dersindeki başarı arasında ilişki bulamamışlardır, buna neden olarak geliştirilen öz yeterlilik ölçeklerinin istatistik dersi konu alanına özel olmamasını göstermişlerdir (Pajares & Miller, 1994). Bilgiyi duyuşsal yönden etkileyen bir diğer değişkende tutumdur. Bu çalışmanın üzerinde durduğu problemlerden biri olan öğretmen adaylarının istatistik dersi hakkındaki tutumları, öğrenme sürecini etkileyebileceği için önem taşımaktadır. Özellikle, öğrencilerin istatistik hakkındaki tutumları, sınıf dışında da başvurabilecekleri kullanışlı istatistiksel düşünme becerilerinin gelişme boyutunu etkileyebilir (Gal, Ginsburg & Schau, 1997; akt. Schraw, 2003). İstatistik dersine yönelik olumsuz öğrenci tutumları etkili bir öğrenme için önemli bir sorun oluşturabilir (Cashin & Elmore, 1997; Fullerton & Umphrey, 2001; Schutz, Drozdz, White & Distefano, 1998; Waters, Matelli, Zakrajsek & Popovich, 1988; akt. Schraw, 2003). Bu çalışmada öğrencilerin

istatistik dersine yönelik orta tutumlarının olduğu belirlenmiştir. Bulgular bölümünde, tutum ölçeğindeki her bir madde için yapılan betimsel istatistikler korku, zevk, önemlilik ve güven alt bölümleri ile ilgili orta tutuma sahip olan adayların meslek ve ilgililik alt bölümleri için olumsuz tutum sergilediklerini göstermektedir. Ölçekteki hiçbir alt bölüm için olumlu tutum gösterilmemesi ve bazı bölümlerde olumsuz tutumların sergilenmesi üzerinde durulması gereken bir bulgudur. Bu bağlamda öğrencilerin istatistik dersini ayrı bir bilim gibi görmedikleri, diğer bilimlerin uygulanmasında kullanılabilecek bir hesap aracı olarak düşündükleri bulgularına tutum testine verilen cevaplar üzerinden ulaşılabilir. İstatistik derslerinin hesap temelli olarak ele alınması ve birçok farklı kural bilgisi içermesi, öğrencilerin olumsuz tutum sergilemelerine neden olabilir (Aksu & Bikos, 2002). İstatistik dersine yönelik tutumların belirlenmesi probleminde cinsiyete göre anlamlı farklılıklara rastlanmamakla birlikte (Diri, 2007), erkek öğretmen adaylarının korku alt bölümünde orta, bayan öğretmen adaylarının ise olumsuz tutuma sahip oldukları belirlenmiştir.

5.1.2. İstatistik Dersine Yönelik Öz Yeterlilik İnancı, Tutum ve Başarı Arasındaki İlişki

İlişkisel desene göre düzenlenen araştırmada temel problem, istatistik dersine yönelik öz yeterlilik inancı ve tutum bu dersteki başarı ile ilişkili midir sorusuna cevap bulabilmek ile ilgilidir. Bu bağlamda yapılan çalışma her değişkenin birbirinden belli düzeylerde etkilendiğini göstermiştir. Yalnız bu etkileşimin yönü ile ilgili bilgiye araştırmanın olanakları içerisinde doğrudan ulaşmak mümkün olmayabilir. Bu noktada konu ile ilgili alan yazında yapılan çalışmalar önem taşımaktadır. Bu çalışma bulguları tutum ile başarı arasında yüksek, öz yeterlilik ile başarı arasında orta, tutum ile öz yeterlilik arasında orta düzeyde pozitif yönde anlamlı ilişkilerin olduğunu göstermektedir. Yalnız adayların her bir teste verdikleri cevaplar tekrar düşünülecek olursa, öz yeterliliklerinin yüksek, tutumlarının orta, başarılarının ise düşük olduğu sonucu çıkarılabilir. Tutum ve başarı arasındaki yüksek düzeydeki ilişki, istatistik dersine yönelik tutumun orta düzeyde olduğunu ve bunun da istatistik dersindeki başarıyı etkilediği şeklinde yorumlanabilir. Nitekim Cashin ve Elmore

(1997), çalışmalarında öğrencilerin derse yönelik negatif tutumlarının derste başarılarını ve dersi öğrenmelerini olumsuz yönde etkilediği şeklinde ters yönde bulgulara rastlamışlardır. Çalışma, başarı ile ilişkili olan bir diğer değişkenin öz yeterlilik inançları olduğunu göstermektedir. İstatistik dersine yönelik tutumlar kadar olmasa da, öz yeterlilik inançlarının da başarı ile ilişkili olması bulgusu Finney ve Schraw (2003) bulgusunu desteklemektedir. Finney ve Schraw (2003) geliştirdikleri İstatistik öz yeterlilik ölçeği ile yaptıkları çalışmalarında öz yeterlilik ve öğrenci başarısının ilişkili olduğu, düşük öz yeterliğe sahip öğrencinin, sınıf içinde daha az çaba gösterdikleri sonuçlarına ulaşılmışlardır. Bu noktada yapılan çalışma, istatistik eğitimcileri, öğrencilerin ders başarıları ve derse karşı davranışları yönüyle önemlidir. Öğretmen adaylarının istatistik dersine yönelik öz yeterlilik inançları, adayların cinsiyetlerine göre anlamlı bir farklılık göstermemiştir. Bilginin duyuşsal yönden etkilendiği iki değişken öz yeterli inancı ve tutumdur. Bu iki değişkeninin ayrı ayrı başarı ile ilişkisi alan yazın üzerinden değerlendirilirken, dikkate alınması gereken bir diğer durum bu iki değişkenin birbiri ile olan ilişkisidir. Araştırma bulguları istatistik dersine yönelik öz yeterlilik inancı ile istatistik dersine yönelik tutum arasında orta düzeyde pozitif yönde anlamlı ilişkilerin olduğunu ortaya koymuştur. Benzer bir sonuç matematik bağlamında Hackett ve Betz (1989) tarafından elde edilmiştir (Dede, 2008).

Matematik öğretmen adaylarının istatistik dersine yönelik öz yeterlilik inançları yüksek düzeyde iken, İstatistik Kavram Testi başarıları düşüktür, istatistik dersine yönelik tutumları ise ortadır. Bu sonuçtan hareketle, öğretmen adaylarının kendilerine güvendiklerini ancak bu güveni başarı bağlamında gösteremedikleri ve kendilerine olan güvenlerine rağmen, istatistik dersine karşı orta tutum besledikleri söylenebilir. İstatistik dersinin çok sevilmediği, öğretmen adaylarının ders çalışırken, konuları kavrarken zorlandıkları çalışmanın tespit ettiği bulgulardandır. Öğretmen adaylarının öz yeterlilik inançlarının yüksek olması, başarıyı etkilememiştir. Bu durumun gerekçelerinden biri, öğretmen adaylarının istatistik dersi konularında sahip oldukları kavram yanlışlarıdır. Adaylar, doğru bildiğini sandığı kavramlardan dolayı istatistik dersi ile ilgili öz yeterlilik inancına sahipken, bu inançların kavram yanlışlarından dolayı başarıya dönüşemediği görülmektedir. Kavram yanlışları üzerinden ortaya çıkan bir durum, öğretmen adaylarının istatistik konularındaki

tanımlamalarda kavramları yanlış yorumlama, yanlış anlam çıkarma gibi zorluklardır. Öz yeterlilik inancı ile başarı arasındaki ilişkiyi betimleyen bir diğer durum ise yanlış cevap yüzdelerinin yüksekliğidir. Adaylar kavram üzerindeki yanlışlıklarının farkında olmadığından verdikleri cevapları doğruymuş gibi işleme almışlar ve doğru çözüm düşüncelerinden dolayı yüksek öz yeterlilik inancına sahip olmuşlardır. Oysa adayların istatistik dersi ile ilgili tutumları, istatistiği diğer bilimlere yardımcı bir alan gibi görmeleri ve yeterli farkındalığa sahip olmamaları, başarısızlığı beraberinde getirmiştir. Bu çalışmada, matematik öğretmen adaylarının genel istatistik konularında sahip oldukları öğrenme zorlukları ve kavram yanlışlıkları, istatistik dersine yönelik öz yeterlilik inançları ve tutumları tespit edilmiştir. Ayrıca bu çalışmada, matematik öğretmen adaylarının İstatistik Kavram Testi puanlarının, istatistik dersine yönelik öz yeterlilik inançlarının ve tutumlarının, cinsiyet değişkenine göre farklılık gösterip göstermediği de tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının İstatistik Kavram Testi puanları, istatistik dersine yönelik öz yeterlilik inançları ve tutum puanları arasında pozitif ve anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

5.2. SONUÇLAR

Bu çalışmada, matematik öğretmen adaylarının genel istatistik konularında olasılık, grafik yorumlama, anlam çıkarıcı istatistik, tanımlayıcı istatistik konu alanlarında öğrenme zorluklarının ve kavram yanlışlıklarının olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Matematik öğretmen adaylarının İstatistik Kavram Testi ile elde edilen başarı puanlarının düşük düzeyde olup cinsiyete göre anlamlı bir farklılığın olmadığı belirlenmiştir. Matematik öğretmen adaylarının istatistik dersine yönelik öz yeterlilik inançları yüksek düzeyde olup cinsiyete göre anlamlı bir farklılığa ulaşılmamıştır. Matematik öğretmen adaylarının istatistik dersine yönelik tutumları ise ortadır. Ayrıca, cinsiyet değişkenine göre anlamlı bir farklılığa ulaşılmamıştır.

Matematik öğretmen adaylarının istatistik dersindeki başarıları ile istatistik dersine yönelik tutumları arasında pozitif yönde yüksek düzeyde anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. Matematik öğretmen adaylarının istatistik dersindeki başarıları ile

istatistik dersine yönelik öz yeterlilik inançları arasında pozitif yönde orta düzeyde anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. Matematik öğretmen adaylarının istatistik dersine yönelik tutumları ile istatistik dersine yönelik öz yeterlilik inançları arasında pozitif yönde orta düzeyde anlamlı bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir.

5.2. ÖNERİLER

Öğretmen adayları, istatistik dersi alanında saptanan kavram yanlışları ve bu kavram yanlışlarının nedenleri, nasıl önlenebileceği ve ne şekilde giderileceği konularında çeşitli istatistik kursları, ek istatistik dersleri yoluyla bilgilendirilmelidirler. İstatistik dersindeki kavramların farklı tanımlarına yer vererek kavramla ilgili zengin imajlar oluşturulabilir (Sevimli, 2009). Matematik öğretmen adaylarının istatistik dersi konularında sahip oldukları kavram yanlışlarının önlenmesi için; öğretilecek konular arasında yatay ve dikey ilişkiler kurulmasının, konu içerisindeki soyut kavramların öğretmen adaylarının zihinlerinde somut hale getirilmesinin, kavramların öğretimi sırasında günlük yaşamdaki olgulardan örnekler verilmesinin, yararlı olacağı düşünülmektedir.

Matematik öğretmen adaylarının istatistik dersine yönelik öz yeterlilik inançlarını ve tutumları olumlu yönde etkileyebilecek öğretim stratejileri ve bu süreci etkileyen faktörler üzerinde araştırmalar yapılmalıdır. İstatistik dersine yönelik tutum ölçeği, diğer üniversitelerde öğrenim gören matematik öğretmen adaylarına da uygulanarak sonuçların karşılaştırılması sağlanmalıdır. İstatistik dersi ile ilgili olarak tutum ölçeklerinin geliştirilmesi ve bu alanda çalışma sayılarının artırılması önerilmektedir.

Gelecek araştırmalar için, daha geniş ve farklı bir örneklem gruplarında, bu araştırma sonuçlarının sağlanması yapılabilir. Ayrıca, istatistik dersine yönelik hazırlanan bu araştırma diğer alanlarda da uygulanabilir. Öğretmen adaylarının istatistik dersine yönelik tutumlarıyla akademik ortalamaları arasında ilişki olup olmadığı araştırılabilir. İstatistik dersine yönelik tutum ile bu araştırmada kullanılmayan daha

farklı değişkenler arasındaki ilişkiler araştırılabilir. Öğrencilerin, öğretmen adaylarının istatistik kaygıları ve istatistiğe yönelik tutumları arasındaki ilişki irdelenebilir.

KAYNAKLAR

- Akbulut, E. (2006). Müzik ğretmeni Adaylarının Mesleklerine İlişkin z Yeterlilik İnançları. *Yüzüncü Yıl Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(2), 24–33.
- Akkaya, R. ve Durmuş, S. (2006). İlköğretim 6–8. sınıf ğrencilerinin cebir öğrenme alanındaki kavram yanılgıları. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(2), 1–12.
- Akkoyunlu, B. ve Kurbanğlu, S. (2003). Öğretmen adaylarının bilgi okuryazarlığı ve bilgisayar öz-yeterlik algıları üzerine bir çalışma. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(3), 1–10.
- Akkoyunlu, B. ve Orhan, F. (2003). Bilgisayar ve ğretim Teknolojileri Eğitimi Bölümü ğrencilerinin Bilgisayar Kullanma z Yeterlilik İnançları İle Demografik zellikleri Arasındaki İlişki. *The Turkish Online Journal Of Educational Technology*, 2(3),11.
- Akkoyunlu, B. , Orhan, F. ve Umay, A. (2005). Bilgisayar ğretmenleri için "Bilgisayar ğretmenliği z- yeterlik leği" geliştirme çalışması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 2(9), 1–8.
- Aksu, M. ve Bikos, L.H. (2002). Measuring and Predicting Graduate Students' Attitudes Toward Statistics. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 2(3), 22–31.
- Allen, K., Stone, A., Rhoad, T. R. & Murphy, T. J. (2004). The Statistics Concepts Inventory: Developing a Valid and Reliable Instrument. *Proceedings of the 2004 American Society for Engineering Education Annual Conference & Exposition*. American Society for Engineering Education.

- Allen, K. (2006) *The Statistics Concept Inventory: Development And Analysis Of A Cognitive Assessment Instrument In Statistics*. Unpublished PhD. The University of Oklahoma, USA.
- Allen, K., Rhoad, T.R. & Terry, R. (2006). Work in Progress: Assessing Student Confidence of Introductory Statistics Concepts. *36th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference S2E-14*. University of Oklahoma, USA.
- Allport, G.W. (1967). *Readings in Attitude Theory and Measurement*. New York: John Wiley Sons.
- Altunçekiç, A. Yaman, S. ve Koray, Ö. (2005). Öğretmen Adaylarının Öz Yeterlilik İnanç Düzeyleri ve Problem Çözme Becerileri Üzerine Bir Araştırma. *Kastamonu Eğitim Dergisi* 13(1), 93–102.
- Altunışık, R., Coşkun R., Bayraktaroğlu, S. ve Yıldırım, E. (2004). *Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri SPSS Uygulamalı*. (3. Baskı). Sakarya: Sakarya Kitabevi.
- Anastasi, A. (1988). *Psychological Testing*. Fordham University Press.
- Andersen, A. M., Dragsted, S., Evans, R. H., Sorensen, H. (2004). The Relationship Between Changes in Teachers' Self-efficacy Beliefs and the Science Teaching Environment of Danish First-Year Elementary Teachers. *Journal of Science Teacher Education* 15 (1). 25- 38. 35.
- Arlı, M. ve Nazik, H. (2001). *Bilimsel araştırmaya giriş*. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Aşkar, P. ve Umay, A. (2001). İlköğretim Matematik Öğretmenliği Öğrencilerinin Bilgisayarla İlgili Öz Yeterlilik Algısı. *Hacettepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(1),1–8.

- Bahar, M. (2003). Biyoloji Eğitiminde Kavram Yanılgıları ve Kavram Değişim Stratejileri. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 3(1), 27–64.
- Bahar, M., Nartgün, Z. , Durmuş, S. ve Bıçak B. (2008). *Geleneksel- Alternatif Ölçme ve Değerlendirme* (2. baskı). Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Balcı, A. (2008). *Sosyal Bilimlerde Araştırma* (6. baskı). Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Bandura, A. (1977). *Social Learning Theory*. Englewood Clifts, NJ: Prentice Hall.
- Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Bandura, A. (1994). *Self-efficacy*. In V.S. Ramachaudran (Ed), *Encyclopedia of Human Behavior*. (Vol. 4, pp.71–81). New York: Academic; Press.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The Exercise of Control*. New York: W. H. Freeman and Company.
- Bandura, A. (2001). Social Cognitive Theory: An Agentic. *Department of Psychology, Stanford University, Annual Rev. Psychology* 52 (s.1–26). California: Stanford University.
- Baysal, A. (1981). *Sosyal ve Örgütsel Psikolojide Tutumlar*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi.
- Betz, N. E. & Hackett, G. (1983). The relationship of mathematics self-efficacy expectations to the selection of science-based college majors. *Journal of Vocational Behavior*, 23, 329–345.

- Büyüköztürk, Ş. (2000). SPSS uygulamalı bilgisayar destekli istatistik öğretiminin istatistiğe yönelik tutumlara ve istatistik başarısına etkisi. *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 1, 13- 20.
- Büyüköztürk, Ş. (2006). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı* (6. baskı). Ankara: Pegem Yayıncılık.
- Cashin, S. E. & Elmore, P. B. (1997). Instruments used to assess attitudes toward statistics: *A psychometric evaluation. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Chicago, IL.*
- Chance, B. L. (1997), “Experiences with Authentic Assessment Techniques in an Introductory Statistics Course,” *Journal of Statistics Education* [Online], 5(3). (www.amstat.org/publications/jse/v5n3/chance.html)
- Chance, B., delMas, R. C. & Garfield, J. (2004). Reasoning about sampling distributions. In D. Ben-Zvi & J. Garfield (Eds.), *The challenge of developing statistical literacy, reasoning and thinking* (pp. 295–323). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- Cohen, L., Manion, L. Ve Morrison, K. (2000). *Research methods in education* (4th ed.), London: Routledge.
- Coşgun, S. ve Ilgar, Z. M. (2004). Rehberlik ve Psikolojik Danışmanlık Deneyimi Çalışmalarının Adayların Öz Yeterlilik Algılarına Etkisi. *XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Malatya*, 1–14.
- Cox, D.R. (1998), “Statistics for the Millenium,Some Remarks On Statistical Education”, *The Statistician*, 47(1): 211-213.

- Çepni, S. (2005). *Araştırma ve Proje Çalışmalarına Giriş* (2. baskı). Trabzon: Üçyol Kültür Merkezi.
- Çıldır, I. Ve Şen, A.İ. (2002), Lise Öğrencilerinin Elektrik Akımı Konusundaki Kavram Yanılgılarının Kavram Haritalarıyla Belirlenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi* 30(2), 92–101.
- Dede, Y. (2008) Matematik Öğretmenlerinin Öğretimlerine Yönelik Öz-Yeterlik İnançları. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi Güz 2008, 6(4), 741–757*
- Diri, F. Ü. (2007) *İstatistik Dersine Yönelik Tutumların Araştırılması Meslek Yüksek Okul Örneği*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi. Gazi Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- Doğan, N. (2009). Bilgisayar Destekli İstatistik Öğretiminin Başarıya ve İstatistiğe Karşı Tutuma Etkisi. *Eğitim ve Bilim, 34(154), 3–16*.
- Doob, L. W. (1967). *The Behavior of Attitudes*. New York: Martin Fishbein, “Readings in Attitude Theory and Measurement”, John Wiley Sons.
- Eagly, A. & Chaiken, S. (1993). *The psychology of attitudes*. New York: Harcourt, Brace.
- Ekici, G. (2005). Biyoloji Öz Yeterlilik Ölçeğinin Geçerlik ve Güvenirliği. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 29, 85–94*.
- Ergin, D. Y. (1995). Ölçeklerde geçerlik ve güvenirlik. *Marmara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Dergisi, Sayı 7, 125–148*.
- Eryılmaz, A. ve Sürmeli. E. (2002), Üç Aşamalı Sorularla Öğrencilerin Isı ve Sıcaklık Konularındaki Kavram Yanılgılarının Ölçülmesi. 5. *Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Kongresi* (s.251–257). Ankara: ODTÜ.

- Federer, T.W. (1978), "Some Remarks On Statistical Education", *The American Statistician*, 32(4), 117–121.
- Finney, S., & Schraw, G. (2003). Self-efficacy beliefs in college statistics courses. *Contemporary Educational Psychology*, 28, 161–186.
- Fischbein, E. & Schnarch, D. (1997). The evolution with age of probabilistic intuitively based misconceptions. *Journal for Research in Mathematics Education*, 28(1), 96–105.
- Gal I., Ginsburg L. (1994). The role of beliefs and attitudes in learning statistics: Towards an assessment framework [Electronic version]. *Journal of Statistics Education*, 2(2). <http://www.amstat.org/publications/jse/v2n2/gal.html> _web adresinden 22 Nisan 2010 tarihinde edinilmiştir.
- Gal, I., Ginsburg, L., & Schau, C. (1997). Monitoring attitudes and beliefs in statistics education. In I. G. J. B. Garfield (Ed.), *The Assessment Challenge in Statistics Education* (pp. 37–51). Netherlands: IOS Press.
- Gal, I. (ed.), (2000), *Adult Numeracy Development: Theory, Research, Practice*, Cresskill, NJ: Hampton Press.
- Garfield, J. & Ahlgren, A. (1988). Difficulties in learning basic concepts in probability and statistics: Implications for research. *Journal for Research in Mathematics Education*, 19, 44–63.
- Gawith, G. (1995). *A serious look at self-efficacy: Or waking beeping Slooty*. 5. [http:// www. cegsa.sa.edu.au/ conference/ acec98](http://www.cegsa.sa.edu.au/conference/acec98) _web adresinden 04 Temmuz 2009 tarihinde edinilmiştir..

- Gordon, S. (1995a). University students learning statistics: Activity theory in action. In S. Groves & R. Tytler (Eds.), *Contemporary Approaches to Research in Mathematics and Science Education*, (pp. 164–168). Geelong, Victoria: Centre for Studies in Mathematics, Science and Environmental Education, Deakin University.
- Guba, E. G., & Lincoln, Y. S. (1994). Competing paradigms in qualitative methods. In N. Denzin & Y. Lincoln (Eds.), *Handbook of qualitative research* (pp. 105–117). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Girginer, N., Kaygısız, Z. ve Yalama, A. (2007). Doğrusal Olmayan Kanonik Korelasyon Analizi İle İstatistiğe Yönelik Tutumlarda Üniversite Öğrencileri Arasındaki Bireysel Farklılıkların İncelenmesi. *Ekonometri ve İstatistik*, 6(7). 29–40
- Gülev, D. (2008). *Biyoloji Öğretmen Adaylarının Biyoloji Konularındaki Kavram Yanılgıları, Biyoloji Öğretimine Yönelik Öz yeterlilik İnançları Ve Tutumları*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Gazi Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- Güvenç, B., Keleş R.,(1976). *Değerler, Tutumlar ve Davranışlar, Toplum Bilimlerinde Araştırma ve Yöntem*. Ankara: TODA_E Yayınları.
- Hazır-Bıkmaz, F. (2002). Fen Öğretiminde Öz yeterlilik İnancı Ölçeği. *Eğitim Bilimleri ve Uygulama*,1(2), 197–210.
- Hazır-Bıkmaz, F. (2004). Sınıf Öğretmenlerinin Fen Öğretiminde Öz yeterlilik İnancı Ölçeğinin Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. *Milli Eğitim Dergisi*, 2(161). 11–15.
- Hovardaoğlu, S. (1994). *Davranış Bilimleri İçin İstatistik*. Ankara: Hatiboğlu Yayınları.

- Işıkal M. ve Aşkar P. (2003). İlköğretim Öğrencileri İçin Matematik ve Bilgisayar Öz-yeterlik Algısı Ölçekleri. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(9) 109–118.
- İnceoğlu, M. (2004). *Tutum Algı İletişim* (1. baskı). Ankara: Kesit Tanıtım
- Kağıtçıbaşı, Ç. (1999), *Yeni İnsan ve İnsanlar* (10. baskı).İstanbul: Evrim Basım Yayım ve Dağıtım Yayımcılık.
- Kahneman, D., Slovic, P., & Tversky, A. (1982). *Judgment under uncertainty: Heuristics and biases*. England: Cambridge University Press
- Kaptan, S. (1998). *Bilimsel Araştırma ve İstatistik Teknikleri* (11. Baskı). Ankara: Teknisk Web Ofset Tesisleri.
- Karasar, N. (2008). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Katz, D. ve Braly K.W. (1967). *Verbal Stereotypes and Racial Prejudice*. New York: Martin Fishbein, “Readings in Attitude Theory and Measurement”, John Wiley Sons.
- Koray, Ö., Özdemir, M. ve Tatar, N. (2005). İlköğretim Öğrencilerinin Birimler Hakkında Sahip Oldukları Kavram Yanılgıları: Kütle ve Ağırlık Örneği. *İlköğretim-Online*, 4(2), 24- 31.
- Köksal, B. A. (1985). *İstatistik Analiz Metotları*, İstanbul: Çağlayan Kitabevi.
- Köse, S., Ayas, A. ve Taş, E. (2003). Bilgisayar Destekli Öğretimin Kavram Yanılgıları Üzerine Etkisi: Fotosentez. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(14), 106- 112.

- Kuş, B. (2005). *Öğretmenlerin Bilgisayar Öz yeterlilik İnançları Ve Bilgisayar Destekli Öğretime Yönelik Tutumları*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi. Hacettepe Üniversitesi. Eğitim Bilimleri Enstitüsü. Ankara.
- Lawshe, C. H. (1975). A quantitative approach to content validity. *Personnel Psychology*, 28, 563–575.
- Leong, J. L. (2006). *High School Students' Attitudes And Beliefs Regarding Statistics In A Service-Learning Based Statistics Course*. Unpublished PhD. Georgia State University, Atlanta.
- Liu, T., Lin, Y., Tsai, C. (2008) Identifying Senior High School Students' Misconceptions About Statistical Correlation, And Their Possible Causes: An Exploratory Study Using Concept Mapping With Interviews. *International Journal of Science and Mathematics Education (2009) 7: 791Y820 National Science Council, Taiwan 2008*
- Malpass, J. & Others (1996). Self-regulation, goal orientation, self efficacy, and mathematics achievement. *Paper Presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association*, New York.
- Morgil, İ., Seçken, N. ve Yücel, A. S. (2004). Kimya öğretmen adaylarının öz yeterlilik inançlarının bazı değişkenler açısından incelenmesi. *Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 6(1), 62–72.
- Nicolaou, A. A. & Philippou, G. N. (2004). Efficacy beliefs, ability in problem sing, and mathematics achievement, *Proceedings of the 3rd International iennial SELF Research Conference, Self-Concept, Motivation and Identity: here to from here?* Berlin, Germany.
- Novak.J.D. & Gowin,B.D.(1984). *Learning How to Learn*. New York: Cambridge University Press.

- Özerdem, E. (2007). *Lisans Düzeyinde Analitik Geometri Dersindeki Kavram Yanılgılarının Belirlenmesi Ve Giderilmesine Yönelik Bir Araştırma*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Özgüven, E. (2004). *Psikolojik Testler*. Ankara: PDREM Yayınları.
- Özkan, Ö., Tekkaya, C., ve Geban, O. (2001) . Ekoloji Konularındaki Kavram Yanılgılarının Kavramsal Değişim Metinleri İle Giderilmesi. *Fen Bilimleri Sempozyumu Bildirileri* (s.153-155). İstanbul: Maltepe Üniversitesi.
- Pajares, F. & Miller, M. D. (1994). Role of self-efficacy and self-concept beliefs in mathematical problem-solving: A path analysis. *Journal of Educational Psychology*, 86, 193–203.
- Pajares, F. & Kranzler, J. (1995). Self-efficacy beliefs and general mental-ability in Mathematical problem-solving, *Contemporary Educational Psychology*, 20, 426–443.
- Pajares, F. (1996a). Self-efficacy beliefs and mathematical problem-solving in gifted students. *Contemporary Educational Psychology*, 21, 325–344.
- Pajares, F. & Schunk, D. H. (2001). *Self beliefs and school success; Self efficacy, self concept and school achievement*. Londra: Ablex Publishing.
- Perney, J. & Ravid, R. (1991). *The Relationship Between Attitudes Towards Statistics, Math Self-Concept, Test Anxiety and Graduate Students' Achievement in an Introductory Statistics Course*. Unpublished manuscript, National College of Education, Evanston, IL.
- Savaşır, I. (1994). Ölçek uyarlamasındaki sorunlar ve bazı çözüm yolları, *Türk Psikoloji Dergisi*, 9 (33), 27–32.

- Sencar, S. ve Eryılmaz, A. (2002). Dokuzuncu sınıf öğrencilerinin basit elektrik devreleri konusuna ilişkin kavram yanılgıları. *V. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi Bildirileri, ODTÜ, Ankara*, 577–582.
- Sevimli, E. (2009). *Matematik öğretmen adaylarının belirli integral konusundaki temsil tercihlerinin uzamsal yetenek ve akademik başarı bağlamında incelenmesi*. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Marmara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Shultz, K.S. & Koshino, H. (1998). Evidence of reliability and validity for Wise's Attitude toward Statistics scale. *Psychological Reports*.82(2), 27–31.
- Siegle, D. (2003). Influencing student mathematics self-efficacy through teacher training. *Paper Presented at the Annual Meeting of the American Research Association*, Chicago, IL.
- Smith, C. H. (1992). Using writing assignments in teaching statistics: An empirical study. *Mathematics and Computer Education*, 26, 21–34.
- Stone, A., Allen, K., Rhoads, T.R., Murphy, T.J., Shehab, R.L. & Saha, C. (2003). The statistics concept inventory: a pilot study, *Paper presented at the 33rd ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference, Boulder* (s.251–256). University of Oklahoma, USA.
- Sotos, A. E.C., Vanhoof, S., Noortgate, W. V. & Onghena, P. (2007) Students' misconceptions of statistical inference: A review of the empirical evidence from research on statistics education. *Educational Research Review* 2(3), 98–113.
- Şengül, S. ve Ekinözü, İ. (2004). Permütasyon Ve Olasılık Konusunun Öğretiminde Canlandırma Kullanılmasının Öğrenci Başarısına Ve Hatırlama Düzeyine

Etkisi. *XIII. Ulusal Eğitim Bilimleri Kurultayı, İnönü Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Malatya.*

Taşkın Can, B., Cantürk Günhan, B. ve Öngel Erdal, S. (2005). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Fen Derslerinde Matematiğin Kullanımına Yönelik Öz yeterlilik İnançlarının İncelenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 3(5), 11–17.

Tekin, V. N. (2006). *İstatistiğe Giriş* (1. baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Thurstone, L. L. (1967). *Attitudes Can Be Measured*. New York: Martin Fishbein, “Readings in Attitude Theory and Measurement”, John Wiley Sons.

Tremblay, P. F., Gardner, R. C., and Heipel, G. (2000). A model of the relationships among measures of affect, aptitude and performance in introductory statistics. *Canadian Journal of Behavioural Science*, 3(2), 40–48.

Utts, J. (1996), *Seeing Through Statistics*, Belmont, CA: Duxbury Press.

Ülgen, G. (1997). *Eğitim Psikolojisi*. Ankara: Alkım Yayınevi

Ülgen, G. (2001). *Kavram Geliştirme: Kuramlar ve Uygulamalar*. Ankara: PegemA Yayıncılık.

Wood, R. & Bandura, A. (1989). Social cognitive theory of organizational management. *The Academy of Management Review*, 14(3), 361–384.

Yaman, S., Cansüngü Koray, Ö. ve Altunçekiç, A. (2004). Fen Bilgisi Öğretmen Adaylarının Öz yeterlilik İnanç Düzeylerinin İncelenmesi Üzerine Bir Araştırma. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(3), 355–364.

Yıldırım, A. ve Şimşek, H. (2006). *Sosyal Bilimlerde Nitel Araştırma Yöntemleri* (6.baskı). Ankara: Seçkin Yayıncılık.

Yılmaz, S. (2006). *The Effects Of Real Data Based And Calculator Supported Statistics Activities On 7th Grade Students' Statistics Performance And Attitude Toward Statistics*. Unpublished Md. Middle East Technival University, Ankara.

Zembat, İ. (2008). Kavram Yanılgısı Nedir? M. F. Özmantar, E. Bingölbalı ve H. Akkoç (Edt.), *Matematiksel Kavram Yanılgıları ve Çözüm Önerileri* (s.393–436). Ankara: PegemA.

EKLER

Ek- 1

Ad:

**Soyadı: İSTATİSTİK KAVRAM TESTİ
TEST MADDELERİ**

Soru Yönergesi: Aşağıdaki test sorularının doğru cevaplarını verilen seçeneklere göre işaretleyiniz.

Testin Süresi: 40 dakika

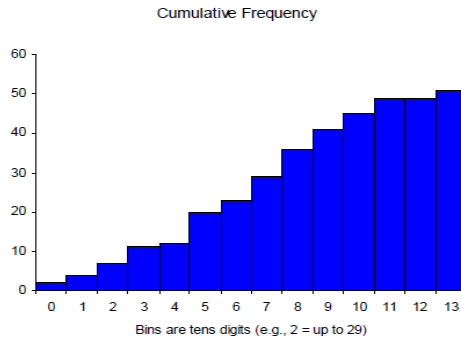
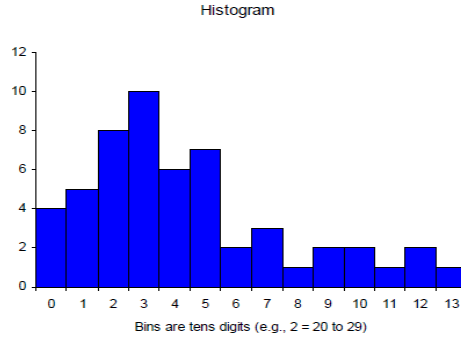
1. Belirli bir diyet planı, 6 ayda ortalama 9 kg kaybettireceğini iddia etmektedir. Diyetisyen, iddiayı test etmek ve bir deneye katılım sağlamak için 15 kişiyi toplamak istemektedir. Katılımcıların ağırlıkları, 6 aylık dönemden önce ve sonra ölçülecektir. Diyet şirketinin iddiasını test etmek için hangi istatistik testi en uygundur?

- a) Çift (iki) kuyruk z testi
- b) Eşli karşılaştırma t testi (t- bağımlılık testi)
- c) Çift kuyruk t testi

2. Belirlenen bir günde %70 oranında erkek bebek doğması olasılığı nerede daha yüksektir? Kasabadaki küçük bir hastanede mi? İldeki geniş bir hastanede mi?

- a) Kasabadaki hastanede
- b) İldeki hastanede
- c) Eşit olasılıklı
- d) Her iki durumda da olası değildir.

3. Aşağıda aynı veri dağılımına ait üç grafik verilmiştir. Hangi grafik farklı veri



Stem	Leaf
0	55
1	79
2	124
3	1355
4	6
5	00235679
6	179
7	033348
8	0136799
9	00358
10	2679
11	1455
12	
13	22

dağılımınınındır?

- a) Histogram
- b) Toplamlı frekans
- c) Kök ve yaprak

4. Bir öğrenci kimya dersinde %90'lık yüzdenin içindedir. Hangisi daima doğrudur?

- a) Öğrencini notu A olacaktır.
- b) Öğrenci en azından tüm muhtemel notların %90'ını kazanmıştır.
- c) Öğrencinin notu en azından sınıf arkadaşlarının %90'ı kadar yüksek olacaktır.
- d) Yukarıdakilerin hiç biri her zaman doğru değildir.

5. Ağustos ayının 1 haftasına ait sıcaklıklar yanda verilmiştir. 94, 93, 98, 101, 98, 96, 93. Medyanı (ortanca) değiştirmeden, en yüksek derecedeki artış ne kadar olabilir?

- a) 8 derece arttırarak
- b) 2 derece arttırarak
- c) Herhangi bir miktar ile artabilir.

d) Medyanı değiştirmeden artış yapılamaz.

6. Bir şişe şirketi, bir makinenin, şişeleri 259 gramın altında doldurduğunu düşünmektedir. Bu inancı test etmek için karşıt hipotez ne olacaktır?

- a)** Ortalama, şişeler 259 gram dolduruluyor.
- b)** Ortalama, şişeler 259 gram doldurulmuyor.
- c)** Ortalama, şişeler 259 gramdan fazla dolduruluyor.
- d)** Ortalama, şişeler 259 gramdan az dolduruluyor.

7. Aşağıda verilen istatistiklerden hangisi en küçük ve en büyük uç değerlerden (outlier) en az etkilenir?

- a)** Ranj (Değişim aralığı)
- b)** Çeyrek kayma (sapma)
- c)** Ortalama sapma
- d)** Varyans(standart sapma)

8. Bir öğrenci 2 dönemliğine A kolejine gitmiştir. Not ortalaması 3.24 tür. Aynı öğrenci 4 dönemliğine B kolejine gitmiştir. Buradaki not ortalaması da 3.80 dir. Öğrencinin tüm kolej çalışmaları sonucunda elde ettiği not ortalamasını nasıl hesaplarsınız? (Öğrencinin aldığı ders saatleri aynıdır.)

a) $\frac{3,24+3,80}{2}$

b) $\frac{3,24.2+3,80.4}{2}$

c) $\frac{3,24.2+3,80.4}{6}$

d) Öğrencinin not ortalamasını, her dönem ayrı aldığı not ortalamasını bilmeden hesaplamak mümkün değildir.

9. Aşağıda sayıların bir kümesi verilmiştir. Bu dağılımın hangi merkezi eğilim ölçüsü ile temsil edilmesi en uygundur?

3, 4, 5, 6, 6, 8, 10, 12, 19, 36, 83

- a)** Ortalama

- b) Ortanca
- c) Tepe değeri
- d) Standart sapma

10. Bir araştırmacı bir deney yönetiyor. Deney sonucunda ortalama için %95 güven düzeyi ölçülüyor. Aşağıdakilerden hangisinin kesinlikle doğru olması gerekir?

- a) Ölçümlerin %95'i doğru sayılabilir.
- b) Ölçümlerin %95'i, güven aralığının üst ve alt sınırları arasında olacaktır.
- c) Ölçümlerin %95'inde deney evren ortalamasını içeren bir aralık oluşturur.
- d) Ölçümlerin %5 i en büyük ve en küçük uç değer(outlier) olarak sayılmalıdır.

11. Amerikan üniversitelerindeki erkek öğrencilerin ortalama boy uzunluğu 1.78 ± 8 cm dir. Kız öğrencilerinin boy uzunluğu 1.65 ± 10 cm'dir. 100 erkek ve 100 kız öğrencinin boyları ölçülerek bir çalışma yapılıyor. Hangi sonuç sizin için en şaşırtıcıdır?

- a) Erkek öğrencilerden birinin boy uzunluğu 200 cm dir.
- b) Kız öğrencilerden birinin boy uzunluğu 188 cm dir.
- c) Kendi üniversitenizde kız öğrencilerin ortalama boy uzunluğu 173 cm dir
- d) Kendi üniversitenizde erkek öğrencilerin ortalama boy uzunluğu 186 cm dir.

12. Bir meteoroloji uzmanı Londra'da %40, Chicago'da %70 ihtimalle yağmur yağacağı tahmininde bulunuyor. En olası sonuç aşağıdakilerden hangisidir?

- a) Sadece Londra'da yağmur yağar.
- b) Sadece Chicago'da yağmur yağar.
- c) Hem Londra'da, hem Chicago'da yağmur yağar.
- d) En azından bir şehirde yağmur yağar.

13. Ana kütleden seçilen geniş örneklemle 2 tane anlamlılık testi uygulanıyor. Her iki örnekleme aynı ortalamaya ve aynı standart sapma değerine sahiptir. İlk testte ulaşılan p değeri 0.01 ve 2. testte ulaşılan p değeri 0.02 dir. Örneklem ortalaması her 2 test için eşittir. Hangi test daha geniş bir örneklem genişliğine sahiptir?

- a) 1. Test

b) 2. Test

c) Örneklem genişlikleri eşittir.

d) Örneklem genişlikleri eşit değildir fakat hangi örneklemin daha geniş olduğunu belirleyeceğimiz yeterli bilgi yoktur.

14. Hangi istatistiğin normal dağılım olmasını beklersiniz? (Aşağıdaki istatistiklerden hangisi normal dağılımdır?)

I. Bayanların boy uzunluğu

II. Erkeklerin ayakkabı numaraları

III. Üniversite 1. Sınıf öğrencilerinin yaşları

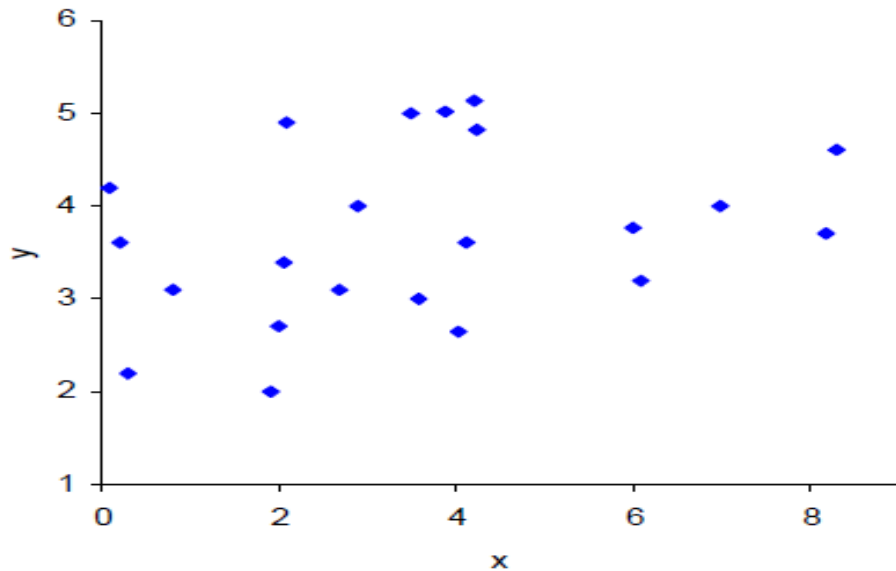
a) I & II

b) II & III

c) I & III

d) I, II, III

15. Aşağıda X ve Y değişkenleri için verilen serpilme grafiğinden yararlanarak



korelasyon katsayısını tahmin ediniz.

a) -0,3

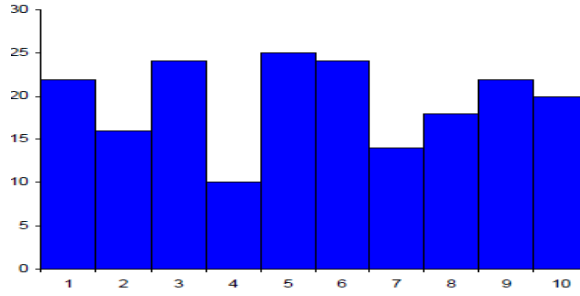
b) 0

c) 0,3

d) 0,9

e) 1,6

16. Aşağıda bir ana kütleye ait örneklem dağılımı verilmiştir. Bu örneklem ne çeşit bir ana kütle dağılımından seçilmiş olabilir?



- a) Normal
- b) Sabit(uniform)
- c) Çarpık
- d) Çok tepe noktalı dağılım

17. Bir kümenin içinde 30 tane sayı vardır. Bu sayıların standart sapması 0 ise, aşağıdakilerden hangisi kesinlikle doğrudur?

- a) Sayıların yarısı ortalamadan büyüktür.
- b) Kümenin içindeki tüm sayılar 0'dır.
- c) Kümenin içindeki tüm sayılar eşittir.
- d) Sayılar ortalamanın her 2 yanında kümelenmişlerdir.

18. Amerika'daki üniversite öğrencilerinin boy uzunluklarının ortalamasını belirlemek için kullanılan hangi örnekleme metodu eğilimi ortaya koymaz?

- a) Üniversite basketbol takımından rastgele öğrenciler seçilirse
- b) Öğrenciler rastgele sınıf listelerinden numaralarına göre seçilirse
- c) Arkadaşlar arasından seçim yapmak için bir çift zar atılırsa
- d) Metotların hiç biri eğilimi ortaya koymayacaktır.

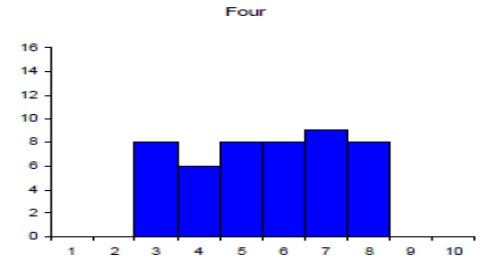
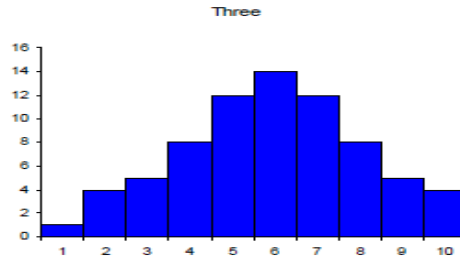
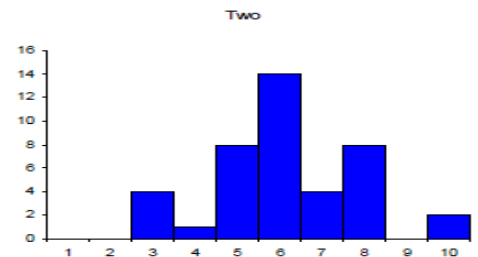
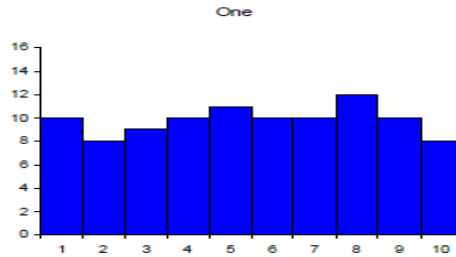
19. Bir bilim adamı yaptığı deney sonunda 50 tane ölçüm değerine ulaşıyor. Bu sayıların standart sapması -2,30 olduğuna göre aşağıdakilerden hangisi kesinlikle doğrudur?

- a) Ölçümlerin çoğu negatiftir.
- b) Ölçümlerin tümü ortalamadan daha küçüktür.
- c) Ölçümlerin tümü negatiftir.

d) Standart sapma yanlış hesaplanmıştır.

20. Dört farklı sınıf için, yapılan sınav sonuçları aşağıdaki histogramda verilmiştir. En fazla değişkenliği hangi dağılım gösterir?

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4



21. Bir üretim işleminde hata oranı 100 de 1 dir. Bununla birlikte hatalar, sıklıkla gruplar içinde olur, yani bağımsız değildir. Elimizdeki üründen bir önceki ürünün hata içerdiği biliniyor. Gelecek üründe de hata çıkma olasılığı nedir?

- a) 1000 de 1 den küçük
- b) 1000 de 1 den büyük
- c) 1000 de 1
- d) Verilen bilgi yeterli değildir.

22. Geçmiş 100 yıl için, Ekim 1 deki ortalama yüksek sıcaklık 78° dir. Standart sapma 5° dir. Gelecek yıl Ekim 1 de yüksek sıcaklığın 73° ile 83° arasında olması olasılığı nedir?

- a) 0,68

- b) 0,95**
- c) 0,997**
- d) 1,00**

23. Bir çift zar 2, 6 ve 10 kez atılıyor. Çıkan sayıların ortalaması her sefer ayrı ayrı hesaplanıyor. (2 atış için ortalama, 6 atış için ortalama, 10 atış için ortalama) Atışlardan birinin ortalaması 1,5'tir. Hangi denemede bu sonucu bulmak, sizin için en şaşırtıcı olacaktır?

- a) Zarın 2 kez atıldığı**
- b) Zarın 6 kez atıldığı**
- c) Zarın 10 kez atıldığı**
- d) Bu sonuca ulaşmanın yolu yoktur.**

24. İki tane güven aralığı, verilen bir ana kütleden seçilen iki örneklem için hesaplanır. İki örneklem aynı standart sapmaya sahip olsun ve güven aralığı sabit olsun. Daha küçük örnekleme kıyasla, güven aralığı daha geniş örneklem için;

- a) Daha dardır.**
- b) Daha geniştir.**
- c) Genişliği aynıdır.**
- d) Güven düzeyine bağlıdır.**

25. Haftalık araba dergilerinde farklı araçlarla ilgili bilgiler verilmektedir. 1993 model araçlarda, motor büyüklüğü (litre) ve her mil için motor devri arasındaki korelasyona bakılıyor. “- 0,824” bulunuyor. Aşağıdaki iddialardan hangisi en doğrudur?

- a) Geniş motor büyüklüğüne sahip olan aracın, mil başı motor devrinin fazla olduğu tahmin edilmektedir.**
- b) Geniş motor büyüklüğüne sahip olan aracın, mil başı motor devrinin az olduğu tahmin edilmektedir.**
- c) Motor büyüklüğü, motor devrini tahmin etmek için yeterli değildir.**
- d) Motor büyüklüğü, motor devrinden bağımsızdır.**

Ek- 2**Üniversite İstatistik Derslerinde Öz Yeterlilik İnanıları****Adı, Soyadı:****Geçerli İstatistik Öz Yeterlilik****Bölümü:**

Şu anki bilgi ve becerileriniz doğrultusunda, aşağıda verilen görevleri başarıyla tamamlayabilmek üzere kendinize olan güveninizi derecelendiriniz. Birim ölçek altı olası cevaba sahiptir. Güveninizi temsil edecek cevabı işaretleyiniz.

- (7) Kendime kesinlikle güvenmiyorum
 (8) Kendime çok az güveniyorum
 (9) Kendime biraz güveniyorum
 (10) Kendime güveniyorum
 (11) Kendime çok güveniyorum
 (12) Kendime tamamen güveniyorum

No							
1	Bir değişken için, ölçümün ölçeğini belirleyebilme	1	2	3	4	5	6
2	Bir istatistiksel süreçten yola çıkarak, olasılık değerini (p) (anamlılık değeri) yorumlayabilme	1	2	3	4	5	6
3	Merkezi eğilimin, üç ölçüsünün değeri (mod, medyan, aritmetik ortalama) verildiğinde, dağılımın hangi yöne eğri olduğunu belirleyebilme	1	2	3	4	5	6
4	Bir araştırma sorusunu cevaplamak için, kullanılacak doğru istatistiksel metodu seçebilme	1	2	3	4	5	6
5	Araştırma problemi açısından, istatistiksel yöntemin sonuçlarını yorumlayabilme	1	2	3	4	5	6
6	Gücü (Power) etkileyen faktörleri belirleyebilme	1	2	3	4	5	6
7	Ölçülen değişken değerleri açısından standart sapmanın değerinin ne anlama geldiğini açıklayabilme	1	2	3	4	5	6
8	Hipotezi test ederken Tip 1 ve Tip 2 hataları arasındaki farkı ayırt edebilme	1	2	3	4	5	6
9	Standart hatanın sayısal değerinin neyi ölçtüğünü açıklayabilme	1	2	3	4	5	6

10	Betimsel ve anlam çıkarıcı istatistiksel yöntemler arasındaki farkı ayırt edebilme	1	2	3	4	5	6
11	Merkezi eğilimin üç ölçüsü tarafından verilen bilgiler arasındaki farkı ayırt edebilme	1	2	3	4	5	6
12	Evren parametresi ile bir örneklem istatistiği arasındaki farkı ayırt edebilme	1	2	3	4	5	6
13	Ortalama, medyan ve mod'un merkezi eğilimin bir ölçüsü olarak ne zaman kullanılması gerektiğini belirleyebilme	1	2	3	4	5	6
14	Örneklem dağılımı ve Evren dağılımı arasındaki farkı açıklayabilme	1	2	3	4	5	6

EK-3 İstatistik Dersine Yönelik Tutum Ölçek

İSTATİSTİK TUTUM ÖLÇEĞİ

Değerli Öğrenciler,

Bu anket, yüksek lisans öğrencilerinin istatistik dersi ile ilgili tutum ve düşüncelerini öğrenmek amacıyla hazırlanmıştır. Bu konudaki düşüncelerinizin ankete samimi bir şekilde aktarılması, araştırmanın sonuçları ve güvenilirliği açısından önemlidir. Vereceğiniz cevapların istatistik dersinden alacağınız değerlendirme notları ile hiçbir ilgisi yoktur.

Değerlendirme ölçeğinde A, B, C, D ve E harfleri kullanılmıştır. Buna göre her bir harfin anlamı aşağıdaki gibidir. Katılma derecenizi size uygun düşen yalnız bir kutucuğa (x) işareti koymanız beklenmektedir.

Hiç katılmıyorum	Katılmıyorum	Orta	Katılıyorum	Kesinlikle katılıyorum
A	B	C	D	E

No	SORULAR	A	B	C	D	E
1.	İstatistik dersi, beni korkutmuyor.					
2.	İstatistik çalışırken kendimi çok çaresiz hissediyorum.					
3.	İstatistik çalışırken gergin olurum.					
4.	İstatistik çalışırken kendimi rahat hissederim.					
5.	İstatistik öğrenmek zaman kaybıdır.					
6.	İstatistik problemlerini çözmek bana çekici gelir.					
7.	İstatistik çalışırken zor bir soru ile karşılaşıncaya yanıt bulana kadar uğraşırım					
8.	İstatistik öğrenmek zahmete değer.					
9.	Meslek hayatımda istatistiği kullanacağımı düşünmüyorum					
10.	İstatistik soruları çözerken, kendime güvenmem.					
11.	İstatistik çalışmaya başlayınca bırakmak zor gelir.					
12.	İstatistik ile mesleğimi ilişkilendiremiyorum.					
13.	İstatistik dersinden iyi not alabilirim.					
14.	İstatistiksel düşünme yeteneğine sahip değilim.					
15.	İstatistik bir araç değil, bilimdir.					

16.	İstatistik derslerinde başarılı olmak benim için önemlidir.					
17.	İstatistik sayesinde mesleğimde daha iyi işler yapacağım.					
18.	Başkalarıyla istatistik hakkında konuşmaktan hoşlanmam.					
19.	İstatistik dersinden zevk almıyorum.					
20.	İstatistiğin adını bile duymak beni huzursuz eder.					
21.	Bundan başka istatistik dersi almak istemiyorum.					
22.	Diğer dersler bana İstatistikten daha önemli gelir.					
23.	İstatistiği iyi bilmenin çalışma olanaklarımı artıracığını düşünüyorum					
24.	İstatistik sıkıcı bir derstir.					
25.	İstatistiği hayatım boyunca birçok yerde kullanacağım.					
26.	İstatistik, çalışmanın teşvik edici hiçbir yanı yok.					
27.	İstatistik en korktuğum derslerden biridir.					
28.	Derste çözümü yarım kalan İstatistik sorularıyla uğraşmak bana zevk verir.					
29.	Zorunlu olmazsam istatistik dersine girmezdim.					
30.	İstatistik alanında iddialıyım.					
31.	Bu derste öğrendiklerimi, günlük hayatta kullanacağımı sanmıyorum.					
32.	İstatistik, sevdiğim dersler arasındadır.					
33.	İstatistiği anlayamayacağımı düşünüyorum.					
34.	Bu dersin mesleğime hiçbir katkısı yoktur.					