

**LİSE ÖĞRENCİLERİNİN FİZİK DERSİ TUTUMLARININ CHAİD ANALİZİ VE
LOJİSTİK REGRESYON ANALİZİ İLE KARŞILAŞTIRMALI OLARAK
İNCELENMESİ**

MEHMET ŞATA

YÜKSEK LİSANS TEZİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ANABİLİM DALI

EĞİTİMDE ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME BİLİM DALI

GAZİ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

HAZİRAN, 2015

TELİF HAKKI ve TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU

Bu tezin tüm hakları saklıdır. Kaynak göstermek koşuluyla tezin teslim tarihinden itibaren(....) ay sonra tezden fotokopi çekilebilir.

YAZARIN

Adı : Mehmet
Soyadı : Şata
Bölümü : Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme
İmza :

Teslim tarihi :

TEZİN

Türkçe Adı : Lise Öğrencilerinin Fizik Dersi Tutumlarının CHAID Analizi ve Lojistik Regresyon Analizi ile Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi

İngilizce Adı : Comparative Analysis of High School Students' Attitudes Towards Physics
By CHAID Analysis And Logistic Regression Analysis

ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

Tez yazma sürecinde bilimsel ve etik ilkelere uyduğumu, yararlandığım tüm kaynakları kaynak gösterme ilkelerine uygun olarak kaynakçada belirttiğimi ve bu bölümler dışındaki tüm ifadelerin şahsıma ait olduğunu beyan ederim.

Yazar Adı Soyadı: Mehmet ŞATA

İmza:

Jüri onay sayfası

Mehmet ŞATA tarafından hazırlanan “Lise Öğrencilerinin Fizik Dersi Tutumlarının CHAID Analizi ve Lojistik Regresyon Analizi ile Karşılaştırmalı Olarak İncelenmesi” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Mehtap ÇAKAN

(Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme, Gazi Üniversitesi)

.....

Başkan: Prof. Dr. Selahattin GELBAL

(Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme, Hacettepe Üniversitesi)

.....

Üye: Doç. Dr. Şeref TAN

(Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme, Gazi Üniversitesi)

.....

Tez Savunma Tarihi: 11/ 06 /2015

Bu tezin Eğitim Bilimleri Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans tezi olması için şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

Prof. Dr. Servet KARABAĞ

Eğitim Bilimleri Enstitüsü Müdürü

.....

Eşim Suzan'a...

TEŞEKKÜR

Çalışmalarım süresince değerli düşünce, bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşırken aynı zamanda farklı bakış açılarıyla da görmeyi öğreten, değerli hocam Sayın Prof. Dr. Mehtap ÇAKAN'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Savunma jürimde bulanarak yapmış olduğum bu çalışmayı daha nitelikli hale gelmesine katkı sağlayan hocalarım Sayın Prof. Dr. Selahattin GELBAL ve Sayın Doç. Dr. Şeref TAN'a çok teşekkür ediyorum.

Veri toplama ve analiz etme ayrıca tez hazırlama süresince görüş, öneri ve bilgilerinden yararlandığım çok kıymetli hocalarım Doç. Dr. İsmail KARAKAYA, Yrd. Doç. Dr. Emine ÖNEN'e ve çok değerli arkadaşlarım Arş. Gör. Emre KÖMEK, Arş. Gör. Ergün Cihat ÇORBACI, Arş. Gör. Fatih KARİP, Arş. Gör. Fuat ELKONCA, Arş. Gör. Zafer Ertürk ve bu çalışmada yardımlarını gördüğüm Gazi Üniversitesi Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme anabilim dalı öğretim üyeleri ve elemanlarına çok teşekkür ediyorum.

Ders dönemi ve tez dönemi boyunca bana her türlü ilgi ve desteğini veren, bu kocaman şehirde tek dayanağım ve yol arkadaşım olan sevgili eşim Suzan'a, tez yazma sürecinde neşe kaynağım olan oğlum Eyüp Enes'e ve her zaman yanımda olan anne ve babama çok teşekkür ediyorum.

LİSE ÖĞRENCİLERİNİN FİZİK DERSİ TUTUMLARININ CHAID ANALİZİ VE LOJİSTİK REGRESYON ANALİZİ İLE KARŞILAŞTIRMALI OLARAK İNCELENMESİ

(Yüksek Lisans Tezi)

Mehmet ŞATA

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

Haziran 2015

ÖZ

Bu araştırma lise öğrencilerinin fizik dersine yönelik tutumlarının ve bu tutumu etkileyen faktörlerin CHAID analizi ve lojistik regresyon analizi teknikleri ile karşılaştırmalı olarak incelenmesi amacını taşımaktadır. Çalışmanın evrenini 2014-2015 eğitim öğretim yılında Ağrı İli Milli Eğitim Müdürlüğü'ne bağlı liselerde okuyan öğrenciler, örneklemini ise seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden maksimum çeşitlilik örnekleme yöntemi ile seçilen 358 kız ve 368 erkek öğrenci olmak üzere toplam 726 öğrenci oluşturmaktadır. Araştırmaya katılan lise öğrencilerinin fiziğe yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla, Tekbıyık ve Akdeniz (2010) tarafından geliştirilmiş olan “Ortaöğretim Öğrencilerine Yönelik Güncel Fizik Tutum Ölçeği” kullanılmıştır. Öğrencilerin sosyo-demografik bilgileri ise araştırmacı tarafından oluşturulan “Kişisel Bilgi Formu” aracılığıyla toplanmıştır. Verilerin analizinde SPSS 21 paket programı ile LISREL 8.71 paket programı kullanılmıştır. LISREL 8.71 paket programı kullanılarak yapılan analizler neticesinde araştırmada kullanılan fizik tutum ölçeğinin orijinalinde olduğu gibi dört alt boyuta sahip olduğu ve alt boyutların sırasıyla önem, kavrama, gereksinim ve ilgi boyutları olduğu görülmüştür. SPSS 21 paket programı kullanılarak yapılan analizlerde, hem lojistik regresyon analizi hem de CHAID analizi sonucunda lise öğrencilerinin fizik dersine yönelik tutumları üzerinde etki düzeyi en yüksek olan değişkenin “fizik dersinde öğrendiği bilgi ve beceriyi günlük yaşantıda karşılaştığı olaylarda kullanma” ve “fizik dersini sevmek” bağımsız değişkenlerin olduğu bulunmuştur. CHAID analizi ve lojistik regresyon analizinin sınıflandırma performansları incelendiğinde, lojistik regresyon analizinin ihmal edilebilir bir seviyede biraz daha iyi bir sınıflandırma oranına sahip olduğu bulunmuştur. Fakat CHAID analizinin lojistik regresyon analizine göre daha detaylı ve anlaşılır sonuç vermesi, bağımsız değişkenler arasındaki ortak etkiyi açıklaması ve bağımlı değişken ile

bağımsız değişkenler arasında detaylı bilgiler sağlaması dikkate alındığında sınıflandırma çalışmalarında CHAID analizinin tercih edilmesi daha uygun gözükmektedir.

Bilim Kodu :
Anahtar Kelimeler : CHAID Analizi, Lojistik Regresyon, Fizik Eğitimi, Tutum.
Sayfa Adedi : 125
Danışman : Prof. Dr. Mehtap ÇAKAN

**COMPARATIVE ANALYSIS OF HIGH SCHOOL STUDENTS'
ATTITUDES TOWARDS PHYSICS BY CHAID ANALYSIS AND LOGISTIC
REGRESSION ANALYSIS**

(M.S Thesis)

Mehmet ŞATA

**GAZI UNIVERSITY
GRADUATE SCHOOL OF EDUCATIONAL SCIENCES**

June 2015

ABSTRACT

The purpose of this study was to scrutinize high school students' attitudes towards psychics and to investigate factors affecting these attitudes by using CHAID analysis and logistic regression analysis and by comparing these techniques. The population of this study consists of the students studying at high schools bound to Ağrı Provincial Directorate of National Education in 2014-2015 educational year and the sample of this study consists of 358 female and 368 male students (726 in total) who were chosen by using maximum variation sampling that is one of methods of the non random sampling. In order to determine the attitudes of these students towards physics, Physic Attitude Scale for Secondary Education Students, which was developed by Tekbıyık and Akdeniz (2010) were used. Personal Information Form, which was developed by the researcher to get students' socio-demographic information were collected. SPSS 21.0 and LISREL 8.71 packaged software were used for statistical analysis of the data. As a result of the analyses conducted by using LISREL 8.71 packaged software, it was determined that Physics Attitude Scale had four subdimensions and these subdimensions were importance, comprehension, requirement and interest in sequence. As a result of the analyses, which were CHAID analysis and logistic regression analysis, conducted by using SPSS 21 packaged software, the independent variables having the highest effect on high school students' attitudes towards physics were "to use knowledge and skills students gained in their daily life" and "to like physics". Subsequent to scrutinizing classification performances of CHAID analysis and logistic regression analysis, it was found that logistic regression analysis had better classification rate in a negligible level. However, it appeared that CHAID analysis was more suitable for classification studies compared with logistic regression analysis in terms of giving detailed and understandable results, explaining

common effect among independent variables and giving detailed information between dependent and independent variables.

Science Code :

Key Words :CHAID Analysis, Logistic Regression, Physics Education, Attitude.

Page Number : 125

Supervisor : Prof. Dr. Mehtap ÇAKAN

İÇİNDEKİLER

TELİF HAKKI VE TEZ FOTOKOPİ İZİN FORMU	i
ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI.....	ii
JÜRİ ONAY SAYFASI	iii
İTHAF SAYFASI.....	iv
TEŞEKKÜR	v
ÖZ.....	vi
ABSTRACT	viii
İÇİNDEKİLER	x
TABLolar LİSTESİ.....	xiii
ŞEKİLLER LİSTESİ	xvi
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	xvii
BÖLÜM I.....	1
GİRİŞ	1
Problem Durumu	1
Problem İfadesi.....	5
Araştırma Soruları.....	5
Araştırmanın Amacı	6
Araştırmanın Önemi	7
Sınırlılıklar.....	7
BÖLÜM II	9
KURAMSAL TEMELLER	9
Fizik Eğitimi	9
Tutum Nedir?	12
Tutumun Öğeleri.....	13
Zihinsel Öğeler	13
Duygusal Öğeler.....	14
Davranışsal Öğeler.....	14

Tutumların Oluşması.....	15
Tutum ve Davranış.....	16
Tutumun İşlevleri.....	17
Tutumun Aracı İşlevi.....	17
Tutumun Değer İfade Etme İşlevi	17
Tutumun Ego Savunmacı İşlevi.....	18
Tutumun Bilgi İşlevi	18
Tutumların Ölçülmesi.....	18
Tutum Ölçekleri	19
Bogardus Toplumsal Uzaklık Ölçeği.....	20
Thurstone Tutum Ölçeği	20
Likert Tipi Tutum Ölçeği	21
Guttman Birikimli Tutum Ölçeği	21
Osgood Duygusal Anlam Ölçeği	22
CHAID Analiz Yöntemi.....	22
CHAID Analizi Algoritması	25
<i>Birleştirme</i>	25
<i>Bölme</i>	26
<i>Durdurma</i>	26
Bağımsız Değişkenler Önemliliği.....	26
Monoton Bağımsız Değişkenler	27
Serbest Bağımsız Değişkenler	27
Hareketli Bağımsız Değişkenler	27
CHAID Analizinde Pratik Anlamlılık.....	28
CHAID Analizinde Ortak Etkinin Belirlenmesi	29
Lojistik Regresyon Analizi	29
Lojistik Dağılım Fonksiyonu.....	31
CHAID Analizi ile Lojistik Regresyon Analizinin Karşılaştırılması	33
BÖLÜM III.....	35
İLGİLİ ARAŞTIRMALAR	35
Fiziğe Yönelik Tutum İle İlgili Araştırmalar	35
CHAID Analizi ve Lojistik Regresyon Analizi ile İlgili Araştırmalar	38
BÖLÜM IV	43
YÖNTEM.....	43

Araştırmanın Deseni	43
Evren ve Örneklem	43
Veri Toplama Aracı	47
Ortaöğretim Öğrencilerine Yönelik Güncel Fizik Tutum Ölçeğinin Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması.....	48
Veri Analizi	53
İki Aşamalı Kümeleme Analizi	53
CHAID Analizi Yöntemi.....	54
BÖLÜM V.....	55
BULGULAR ve YORUMLAR.....	55
Birinci Araştırma Sorusuna İlişkin Bulgu ve Yorumlar.....	55
İkinci Araştırma Sorusuna İlişkin Bulgu ve Yorumlar.....	62
a) Fiziğe Yönelik Tutumun Önem Alt Boyutuna İlişkin Bulgu ve Yorumlar	62
b) Fiziğe Yönelik Tutumun Kavrama Alt Boyutuna İlişkin Bulgu ve Yorumlar	68
c) Fiziğe Yönelik Tutumun Gereksinim Alt Boyutuna İlişkin Bulgu ve Yorumlar	74
d) Fiziğe Yönelik Tutumun İlgi Alt Boyutuna İlişkin Bulgu ve Yorumlar	80
BÖLÜM VI.....	89
SONUÇ TARTIŞMA ve ÖNERİLER.....	89
Birinci Araştırma Sorusuna İlişkin Sonuçlar.....	89
İkinci Araştırma Sorusuna İlişkin Sonuçlar	91
a) Fiziğe Yönelik Tutumun Önem Alt Boyutuna İlişkin Sonuçlar	91
b) Fiziğe Yönelik Tutumun Kavrama Alt Boyutuna İlişkin Sonuçlar ...	92
c) Fiziğe Yönelik Tutumun Gereksinim Alt Boyutuna İlişkin Sonuçlar	93
d) Fiziğe Yönelik Tutumun İlgi Alt Boyutuna İlişkin Sonuçlar.....	94
Öneriler	95
KAYNAKLAR	97
EKLER.....	104
EK 1. Fizik Tutum Ölçeği.....	105
EK 2. Fizik Tutum Ölçeğinin Uygulaması İçin İzin Dilekçesi	106
ÖZGEÇMİŞ.....	107

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. Doğrusal Regresyon ile Lojistik Regresyon Fark Tablosu.....	30
Tablo 2. Uygulanan Ölçekten Elde Edilen Toplam Puanla İlişkin Betimleyici İstatistikler.....	44
Tablo 3. Öğrencilerin Sınıf Düzeyi ve Cinsiyete Göre Frekans ve Yüzdeleri.....	44
Tablo 4. Öğrencilerin Aile Gelir Düzeyleri ve Kendilerine Ait Bir Odasının Bulunma Durumuna İlişkin Frekans ve Yüzdeleri	44
Tablo 5. Öğrencilerin Dershaneye Gitme Durumları, Kendilerine Ait Bilgisayar Olma Durumu Ve Bilgisayarı En Çok Kullanım Amaçlarına Ait Frekans ve Yüzdeleri.....	45
Tablo 6. Öğrencilerin Meslek Hayalleri, Anne ve Baba Öğrenim Düzeylerine Ait Frekans ve Yüzdeleri	46
Tablo 7. Öğrencilerin Fizik Dersini Sevme Durumları, Haftalık Fizik Dersi Çalışma Süreleri ve Günlük Hayatta Karşılaştığı Olaylarda Fizikteki Bilgi ve Becerilerini Kullanma Durumuna Ait Frekans ve Yüzdeleri	47
Tablo 8. KMO Ve Barlett Küresellik Testi Değerleri.....	48
Tablo 9. Fizik Tutum Ölçeğinin Faktör Yapısına Yönelik Test Edilen Ölçme Modeline İlişkin Hesaplanan Uyum İndeksleri.....	50
Tablo 10. Uygulanan Ölçekten Elde Edilen Ölçümlere İlişkin Cronbach α Değerleri...	53
Tablo 11. Ölçeğin Geneline İlişkin İki Aşamalı Kümeleme Analiz Sonuçları.....	55
Tablo 12. Ölçeğin Geneline İlişkin CHAID Analizi Sonucu Elde Edilen Sınıflandırma.....	59
Tablo 13. Ölçeğin Geneline İlişkin Başlangıç Modeli İçin İterasyon Öyküsü	59
Tablo 14. Ölçeğin Geneline İlişkin Lojistik Regresyon Sonucunda Elde Edilen İlk Sınıflandırma.....	59
Tablo 15. Ölçeğin Geneline İlişkin Model Katsayıları İçin Omnibus Testi	60
Tablo 16. Ölçeğin Geneline İlişkin Amaçlanan Modelin Özeti	60
Tablo 17. Ölçeğin Geneline İlişkin Hosmer ve Lemeshow Testi	60

Tablo 18. Ölçeğin Geneline İlişkin Lojistik Regresyon Analizi Sonucu Elde Edilen Sınıflandırma.....	60
Tablo 19. Ölçeğin Geneline İlişkin Amaçlanan Model Değişkenlerinin Katsayı Tahminleri.....	61
Tablo 20. Önem Alt Boyutuna İlişkin İki Aşamalı Kümeleme Analizi	62
Tablo 21. Önem Alt Boyutuna İlişkin CHAID Analizi Sonucu Elde Edilen Sınıflandırma.....	65
Tablo 22. Önem Alt Boyutuna İlişkin Başlangıç Modeli İçin Iterasyon Öyküsü.....	66
Tablo 23. Önem Alt Boyutuna İlişkin Lojistik Regresyon Sonucunda Elde Edilen İlk Sınıflandırma.....	66
Tablo 24. Önem Alt Boyutuna İlişkin Model Katsayıları İçin Omnibus Testi.....	66
Tablo 25. Önem Alt Boyutuna İlişkin Amaçlanan Modelin Özeti	66
Tablo 26. Önem Alt Boyutuna İlişkin Hosmer ve Lemeshow Testi.....	67
Tablo 27. Önem Alt Boyutuna İlişkin Lojistik Regresyon Analizi Sonucu Elde Edilen Sınıflandırma.....	67
Tablo 28. Önem Alt Boyutuna İlişkin Amaçlanan Model Değişkenlerinin Katsayı Tahminleri.....	68
Tablo 29. Kavrama Alt Boyutuna İlişkin İki Aşamalı Kümeleme Analizi.....	69
Tablo 30. Kavrama Alt Boyutuna İlişkin CHAID Analizi Sonucu Elde Edilen Sınıflandırma.....	71
Tablo 31. Kavrama Alt Boyutuna İlişkin Başlangıç Modeli İçin Iterasyon Öyküsü.....	71
Tablo 32. Kavrama Alt Boyutuna İlişkin Lojistik Regresyon Sonucunda Elde Edilen İlk Sınıflandırma	72
Tablo 33. Kavrama Alt Boyutuna İlişkin Model Katsayıları İçin Omnibus Testi.....	72
Tablo 34. Kavrama Alt Boyutuna İlişkin Amaçlanan Modelin Özeti	72
Tablo 35. Kavrama Alt Boyutuna İlişkin Hosmer ve Lemeshow Testi.....	73
Tablo 36. Kavrama Alt Boyutuna İlişkin Lojistik Regresyon Analizi Sonucu Elde Edilen Sınıflandırma	73
Tablo 37. Kavrama Alt Boyutuna İlişkin Amaçlanan Model Değişkenlerinin Katsayı Tahminleri.....	74
Tablo 38. Gereksinim Alt Boyutuna İlişkin İki Aşamalı Kümeleme Analizi.....	75
Tablo 39. Gereksinim Alt Boyutuna İlişkin CHAID Analizi Sonucu Elde Edilen Sınıflandırma.....	77
Tablo 40. Gereksinim Alt Boyutuna İlişkin Başlangıç Modeli İçin Iterasyon Öyküsü..	78

Tablo 41. Gereksinim Alt Boyutuna İlişkin Lojistik Regresyon Sonucunda Elde Edilen İlk Sınıflandırma.....	78
Tablo 42. Gereksinim Alt Boyutuna İlişkin Model Katsayıları İçin Omnibus Testi.....	78
Tablo 43. Gereksinim Alt Boyutuna İlişkin Amaçlanan Modelin Özeti	79
Tablo 44. Gereksinim Alt Boyutuna İlişkin Hosmer ve Lemeshow Testi.....	79
Tablo 45. Gereksinim Alt Boyutuna İlişkin Lojistik Regresyon Analizi Sonucu Elde Edilen Sınıflandırma	79
Tablo 46. Gereksinim Alt Boyutuna İlişkin Amaçlanan Model Değişkenlerinin Katsayı Tahminleri.....	80
Tablo 47. İlgi Alt Boyutuna İlişkin İki Aşamalı Kümeleme Analizi.....	81
Tablo 48. İlgi Alt Boyutuna İlişkin CHAID Analizi Sonucu Elde Edilen Sınıflandırma.....	84
Tablo 49. İlgi Alt Boyutuna İlişkin Başlangıç Modeli İçin Iterasyon Öyküsü	85
Tablo 50. İlgi Alt Boyutuna İlişkin Lojistik Regresyon Sonucunda Elde Edilen İlk Sınıflandırma.....	85
Tablo 51. İlgi Alt Boyutuna İlişkin Model Katsayıları İçin Omnibus Testi.....	85
Tablo 52. İlgi Alt Boyutuna İlişkin Amaçlanan Modelin Özeti	86
Tablo 53. İlgi Alt Boyutuna İlişkin Hosmer ve Lemeshow Testi.....	86
Tablo 54. İlgi Alt Boyutuna İlişkin Lojistik Regresyon Analizi Sonucu Elde Edilen Sınıflandırma.....	86
Tablo 55. İlgi Alt Boyutuna İlişkin Amaçlanan Model Değişkenlerinin Katsayı Tahminleri.....	87

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1. Fizik tutum ölçeğinin faktör yapısına ilişkin tanımlanan ikinci düzey ölçme Modeli (Standartlaştırılmış ağırlıklar)	52
Şekil 2. Fiziğe yönelik tutum üzerinde etkili olan değişkenlere ilişkin CHAID analizi	58
Şekil 3. Önem alt boyutu üzerinde etkili olan değişkenlere ilişkin CHAID analizi	63
Şekil 4. Kavrama alt boyutu üzerinde etkili olan değişkenlere ilişkin CHAID analizi ..	70
Şekil 5. Gereksinim alt boyutu üzerinde etkili olan değişkenlere ilişkin CHAID analizi	76
Şekil 6. İlgi alt boyutu üzerinde etkili olan değişkenlere ilişkin CHAID analizi	82

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

AFA	Açımlayıcı Faktör Analizi
AGFI	Düzeltilmiş İyiilik Uyum İndeksi (Adjusted Goodness of Fit Index)
CHAID	Otomatik Ki Kare Etkileşim Belirleme (Chi-Squared Automatic Interaction Detector)
CFI	Karşılaştırmalı Uyum İndeksi (Comparative Fit Index)
DFA	Doğrulayıcı Faktör Analizi
GFI	İyiilik Uyum İndeksi (Goodness of Fit Index)
LR	Lojistik Regresyon
MEB	Milli Eğitim Bakanlığı
NNFI	Normlaştırılmamış Uyum İndeksi (Non-Normed Fit Index)
OÖYGFTÖ	Ortaöğretim Öğrencilerine Yönelik Güncel Fizik Tutum Ölçeği
RMSEA	Yaklaşık Hataların Ortalama Karekökü (Root Mean Square Error of Approximation)
Sd	Serbestlik Derecesi
χ^2	Ki-kare İstatistiği
$\bar{X}$	Ortalama
β	Regresyon Katsayısı
SS	Standart Sapma
%	Yüzde

BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu bölümde problem durumu, araştırmanın önemine, amacına ve sınırlılıklarına yer verilmiştir.

Problem Durumu

Fizik dersi öğretim programında (MEB, 2007); “Fiziğin yaşamın kendisi olduğunu özümsemiş, karşılaşacağı problemleri bilimsel yöntemleri kullanarak çözebilen, Fizik-Teknoloji-Toplum ve çevre arasındaki etkileşimleri analiz edebilen, kendisi ve çevresi için olumlu tutum ve davranışlar geliştiren, bilişim toplumunun gerektirdiği bilişim okuryazarlığı becerilerine sahip, düşüncelerini yansız olarak ve en etkin şekilde ifade edebilen, kendisi ve çevresi ile barışık, üretken bireyler yetiştirmek” biçiminde tanımlanmaktadır (MEB, Ortaöğretim Fizik Dersi öğretim Programı, 2007). Dikkat edilirse yetiştirilmesi istenen insan tipinde geçmiştekilere oranla bilgi ile donanmış olmanın yanında problem çözme, iletişim becerileri ile tutum ve değerlere yönelik becerileri geliştirme de daha fazla önem kazanmıştır. Programın uygulayıcıları öğretmenlere yönelik açıklamalarda programın en temel anlayışı, öğrenilecek kavram ve kanunların yaşamdaki olaylardan başlanarak öğrenmenin ihtiyaç haline getirilmesi gerektiği üzerinedir (Yiğit, 2012).

Fizik, gerçekte insanların çevrelerinde ve günlük yaşamlarında karşılaştıkları olaylarla ilgili olup, yaşamla doğrudan ilişkili bir bilim dalıdır. Buna rağmen, öğrenciler tarafından zor, sıkıcı ve gereksiz bilgilerle dolu bir ders olarak nitelendirilmektedir (Whitelegg ve Parry'den aktaran Tekbıyık ve Akdeniz 2010). Bunun en büyük nedeni olarak, konuların çok soyut ve matematiksel olması, teorik bir doğasının olması ve toplum ve insanlarla doğrudan ilişkili olmaması gösterilmektedir. Etkili bir fizik öğretimi için önkoşulun öğrencilerin derse karşı ilgi duymalarını sağlamak olduğu belirtilmektedir (Whitelegg ve

Parry'den aktaran Tekbıyık ve Akdeniz 2010).

Alan yazına bakıldığında fiziğe yönelik tutumla ilgili birçok çalışma mevcuttur. Yapılan araştırmalara göre fizik dersine yönelik tutum üzerinde; öğrencilerin ilgili dersi sevmeye, fizikte öğrendiği bilgi ve beceriyi günlük yaşamla bağdaştırmaları, cinsiyet durumları, ebeveynlerin öğrenim durumları, sınıf düzeyi ve fizik çalışma sürelerinin etkili olduğu bulunmuştur (Boylan, 1996; George ve Kaplan, 1998; Redish, Saul ve Steinberg, 1998; Kocakulah, 2000; Tekkaya, 2003; Kaya ve Büyükkasap, 2005; Ayas, 2006; Azizoglu ve Çetin, 2009; Şahin ve Yağbasan, 2012; Taşlıdere ve Korur, 2012; Yelken ve Ulusoy, 2013).

Fizik dersi ilkokuldan yükseköğretime kadar olan geniş yelpazedeki birçok öğrenci için problemli bir ders olmaktadır (Yiğit, 2012). Bu problemin çözümündeki birincil öncelik bu probleme sebep olan etkenlerin neler olduğunun belirlenmesidir. Dolayısıyla öğrencilerin fizik başarılarının altında yatan değişkenler önem arz etmektedir. Bu bağlamda yapılacak olan bu araştırmada lise öğrencilerinin fiziğe yönelik tutumlarını etkileyen faktörleri tespit etmek bu araştırmada önemli görülmüştür.

Tutum, günlük hayatta karşımıza çok fazla çıkan bir kavramdır. Bu yüzden birçok araştırmacı tutumun tanımını yapmıştır. Thurstone (1931, s.15) tutumu; “ psikolojik bir nesnenin lehinde ya da aleyhinde olan duygulanım” olarak tanımlamış, Allport (1935, s. 4) tutumun; “bireyin ilişki içerisinde bulunduğu tüm nesnelere ve durumlara verdiği tepkileri dinamik tarzda etkileyip yönlendirdiğini, yaşantı yoluyla organize olup, bireyin deneyimleriyle örgütlenip davranış hazırlığı niteliğindeki zihinsel ve sinirsel bir durum olduğunu belirtmiştir”. Turgut ve Baykul (2014, s. 324) tutumu, “bir kimsenin her hangi bir eşyaya, olaya, insana veya davranışa karşı olumlu ya da olumsuz davranış gösterme eğilimi olarak tanımlamışlardır”.

Bilimsel çalışmalarda kullanılan verilerin analizinde diskriminant analizi, karar ağaçları, kümeleme ve lojistik regresyon analizi gibi sınıflama ve regresyon modelleri yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Genellikle araştırmalarda büyük veri kümelerini sınıflandırarak önemli veri sınıflarını ortaya koyan veya gelecek veri eğilimlerini tahmin etmede faydalanan yöntemlerden veri madenciliği yöntemleri içerisinde en yaygın kullanıma sahip olanlarından bir tanesi de sınıflama ve regresyon modelleridir. Bu modeller içerisinde ise sıklıkla tercih edilen yöntemler lojistik regresyon, karar ağaçları ve yapay sinir ağları gibi teknikleridir (Kıran, 2010).

Çeşitli şekillerde elde edilmiş veriyi analiz ederek anlaşılır ve faydalı bir yapıya dönüştürmeyi hedefleyen veri madenciliği metodlarından biri olan karar ağaçları, kolay anlaşılır olması, görsel sunumunun ön planda olması gibi nedenlerle sıklıkla tercih edilmektedir (Pehlivan, 2006). Karar Ağaçlarından biri olan CHAID analizi, bütün olan veri setini tekrarlı olarak iki ya da ikiden fazla düğümlere ayıran, etkili bir teknik olarak ele alınmaktadır (Tanhan ve Kayri, 2012). Buradaki amaç, istatistikte önemsenen ve klasik regresyon denkleminin sağlaması gereken, homojenlik ve normallik şartlarını sağlamaktır. Çünkü inceleme altına alınan bir örneklemin büyüklüğünün fazla olduğu durumlarda; evren içerisindeki homojenlik ilkesinin ihlalinin dolayısı, gelişigüzel kurulan bir regresyon modeline ait kestirim, gerçeği yansıtmayabilir. Bundan dolayı, bütünü parçalara bölmek ve sınıflandırılmış olası alt gruplar ile incelemeyi sürdürmek, daha gerçekçi bir zemin oluşturabilmekte ve bu yolla istatistikte önemsenen homojenlik şartı da yerine gelebilmektedir. Bu anlamda CHAID analizi ile elde edilecek bir regresyon denklemi, bilinen klasik varsayımlardan (normallik, doğrusallık, toplanabilirlik ve homojenlik) muaf tutulmaktadır. Çünkü güçlü bir öteleme algoritması ile bütün olan evren kararlı alt düğümlere bölünebilmektedir (Kayri ve Boysan, 2007; Kim, 2009).

Bağımlı değişkenlerdeki değişimi, önemli derecede etkileyen faktörleri irdeleyen CHAID analizi, model içerisinde yer alan değişkenlerin etkileşim ve genel olarak ortak düzeydeki kombinasyonlarını tespit etmeye çalışmaktadır (Doğan ve Özdamar, 2003). CHAID analizi regresyon modellerinde kullanılabildiği gibi, sınıflandırma ağacı olarak da kullanılmaktadır. “Ki-kare” ismini almasının nedeni algoritmasında birçok çapraz tablonun kullanılması ve istatistiksel manidarlık oranları ile çalışmasıdır (Hoare, 2004).

CHAID analizinin pratikte en çok tercih edilen ağaç diyagramı olmasının sebepleri arasında; geniş örneklemelerden yararlanma yeteneğinden dolayı potansiyel olarak çok güvenilir tahminler sunması, bağımsız değişkenlerdeki kayıp gözlemleri tahmin edebilmesi, modelin gerçek yapısal formunda belirlenen varsayımları dikkate almadığı için ikili (binary) ve multinominal lojistik regresyon modellerine alternatif bir parametrik olmayan ağaç diyagramı olarak kullanılabilmesi sayılabilir (Doğan ve Özdamar, 2003). Ayrıca CHAID analizinin diğer karar ağaçları yöntemlerinden daha etkili bir şekilde kayıp verilerin modeldeki etkilerini ortaya koyabildikleri bildirilmektedir (Tanhan ve Kayri, 2012).

CHAID analizinin diğer karar ağaçları yöntemlerinden avantajlı bir yönü hesaplama zamanında önemli bir azaltma olmaksızın çok geniş veri setlerini analiz etmektedir

(Wilkinson, 1992). Bundan dolayı hızlı karar alma süreçlerinde CHAID analizi kullanımının daha uygun olduğu söylenebilir.

CHAID analizi çok yönlü bölünmeyi kullandığı için ve küçük boyutlu örnekler hızla küçülebileceği ve anlamlı sonuçlar vermeyeceği için etkin çalışması için büyük örneklemelerin kullanılması gereklidir (Kleppin, Roland ve Winfried, 2008). CHAID analizi gibi, değişkenler arasında neden-sonuç ilişkisini oldukça detaylandıran ileri düzey istatistiksel yöntemlerin çok hassas olan ve özellikle kuramdan uygulamaya hükmeden eğitim bilimleri alanında yapılan çalışmalarda da kullanılması gereklidir (Kayri ve Boysan, 2007). Buradan hareketle eğitim sahasında çokça araştırılan tutum, algı, kaygı, benlik gibi yapıları ve bu yapıları etkileyen faktörlerin CHAID analizi ile incelenmesi yararlı görülmektedir.

Bağımlı değişkenin, ikili, üçlü ve çoklu kategorilerde gözlendiği durumlarda bağımsız değişkenlerle arasındaki yapının belirlenmesinde lojistik regresyon (LR) analizi kullanılır. Lojistik regresyon, bağımsız değişkenlere göre bağımlı değişkeninin beklenen değerlerinin olasılık olarak elde edildiği, sınıflama ve atama yapmaya yardımcı bir regresyon yöntemidir. Varyans-kovaryans matrisi eşitliği varsayımını sağlama ön koşulu olmaması ve analiz sonucu elde edilen modelin matematiksel olarak esnek ve biyolojik olarak kolay yorumlanabilirliği diğer sınıflama yöntemlerine göre tercih edilir olmasını sağlamıştır (Özdamar, 2013).

Eğitim bilimlerinde genellikle modelleme örneklerinin en yaygın olanları bağımlı değişkeninin sürekli olduğu doğrusal regresyon modelleri olsa da, son yıllarda bağımlı değişkenin kategorik olması halinde normallik varsayımının bozulması ve tipik doğrusal modelin uygulanamadığı durumlarda lojistik regresyon modelinin kullanımı standart bir yöntem haline gelmiştir (Hosmer ve Lemeshow, 1989).

Lojistik regresyon analizinde bağımlı değişkeninin özelliğine göre üç temel yöntem vardır. Bunlar; ikili lojistik regresyon, sıralı lojistik regresyon ve isimsel lojistik regresyondur (Özdamar, 2013). İkili lojistik regresyon analizi, bağımlı değişkenin ikili cevap içerdiği durumlarda uygulanan lojistik regresyon analizidir. Sıralı lojistik regresyon analizi, bağımlı değişkenin sıralı ölçekli olduğu durumlarda uygulanan bir tekniktir. İsimsel lojistik regresyon analizi ise bağımlı değişkenin isimsel ölçekli olduğu durumlarda uygulanan bir yöntemdir (Özdamar, 2013). Doğrusal ve lojistik regresyon tekniklerinin çok kullanılmasına karşın, bağımlı değişkenin iki kategorili olduğu çalışmalarda ikili lojistik

regresyon analizi anlamlı sonuçlar veren en iyi alternatif yöntemdir (Chen ve Hughes, 2004).

Lojistik regresyonda da, doğrusal regresyon analizinde olduğu gibi bazı değişken değerlerine dayanarak tahmin yapılmaya çalışılmaktadır. Ancak bu iki analiz yöntemi arasında üç önemli fark mevcuttur (Elhan, 1997);

1. Doğrusal regresyon analizinde tahmin edilecek olan bağımlı değişken sürekli iken, lojistik regresyon analizinde bağımlı değişken kesikli bir değer almaktadır.
2. Doğrusal regresyon analizinde bağımlı değişkenin değeri, lojistik regresyon analizinde ise bağımlı değişkenin alabileceği değerlerden birinin gerçekleşme olasılığı tahmin edilir.
3. Doğrusal regresyon analizinde bağımsız değişkenin çoklu normal dağılım göstermesi şartı aranırken, lojistik regresyon analizinde böyle bir şart yoktur.

Lojistik regresyon analizi iki veya daha fazla kategorisi olan bir yordanan değişkeni tahmin etmekte kullanılabildiği halde, bu çalışmada sadece iki kategorisi olan bir yordanan değişkenle ilgilenilmekte ve dolayısıyla ikili lojistik regresyon analizinin uygulama süreçlerinde gerçek veriler kullanılarak tanıtılması amaçlanmaktadır. Lojistik regresyon analizinin tanıtılması, kuramdan çok uygulamaya dayalı olan eğitim ve psikoloji gibi sosyal bilimler alanında kullanımının yaygınlaşmasına hizmet etmesinin yararlı olacağı düşünülmektedir. Bu tartışmalar doğrultusunda CHAID analizi ve lojistik regresyon analizi kullanılarak lise öğrencilerinin fizik dersine karşı tutumlarını etkileyen faktörler saptanacak ve bu şekilde yukarıda avantajlarından bahsedilen bu iki analiz tekniğinin sonuçlarının birbirini ile uyumu ve farklılıkları irdelenecektir.

Problem İfadesi

Lise öğrencilerinin fizik dersine yönelik tutumlarının ve bu tutumu etkileyen faktörlerin CHAID analizi ve lojistik regresyon analizi teknikleri ile incelenmesi ve bu iki tekniğe ait sonuçların karşılaştırılması.

Araştırma Soruları

1. CHAID analizi ve lojistik regresyon analizi yöntemleri ile saptanan lise öğrencilerinin fizik dersine yönelik tutumlarına ilişkin sonuçlar arasında farklılık var mıdır ve bunlar nelerdir?

2. Fizik dersine yönelik tutumun;

- a. CHAID analizi ve lojistik regresyon analizi yöntemleri ile saptanan lise öğrencilerinin fizik dersine yönelik tutumlarının “önem” alt boyutuna ilişkin sonuçlar arasında farklılık var mıdır ve bunlar nelerdir?
- b. CHAID analizi ve lojistik regresyon analizi yöntemleri ile saptanan lise öğrencilerinin fizik dersine yönelik tutumlarının “kavrama” alt boyutuna ilişkin sonuçlar arasında farklılık var mıdır ve bunlar nelerdir?
- c. CHAID analizi ve lojistik regresyon analizi yöntemleri ile saptanan lise öğrencilerinin fizik dersine yönelik tutumlarının “gereksinim” alt boyutuna ilişkin sonuçlar arasında farklılık var mıdır ve bunlar nelerdir?
- d. CHAID analizi ve lojistik regresyon analizi yöntemleri ile saptanan lise öğrencilerinin fizik dersine yönelik tutumlarının “ilgi” alt boyutuna ilişkin sonuçlar arasında farklılık var mıdır ve bunlar nelerdir?

Araştırmanın Amacı

Bu araştırma, lise öğrencilerinin fizik dersine yönelik tutumlarını belirlemek ve belirlenen bu tutum üzerinde etkili olan faktörleri CHAID analizi ve lojistik regresyon analiz yöntemi ile inceleme amacını taşımaktadır. Ayrıca yordayıcı ve yordanan değişkenler arasında neden-sonuç ilişkisini oldukça detaylı bir şekilde veren yöntemlerden biri olan CHAID analizi gibi ileri düzey istatistiksel yöntemlerin çok hassas olan ve özellikle kuramdan uygulamaya hükmeden eğitim bilimleri alanında yapılan çalışmalarda da kullanılması gereklidir (Kayri ve Boysan, 2007). Bu bağlamda eğitim bilimlerinde çokça araştırılan tutum, algı, kaygı, benlik gibi yapıları ve bu yapıları etkileyen faktörlerin CHAID analizi ile incelenmesinin yararlı olduğu görülmektedir.

Ayrıca bağımlı değişken iki kategorili olduğundan tutumu etkileyen değişkenlerin ikili lojistik regresyon analizi ile incelenmesinin faydalı olunacağı düşünülmektedir. Hem CHAID analizi hem de lojistik regresyon analizinin parametrik istatistiklerin varsayımlarını (normallik, lineerlik, varyansların homojenliği) gerektirmeyen iki yöntem olmasından dolayı ve ayrıca her iki tekniğin de sürekli değişkenlere ihtiyaç duymaması gibi benzerlikleri dikkate alınarak bu iki tekniğin birbirlerine göre karşılaştırılmasının yararlı olacağı düşünülmektedir.

Araştırmanın Önemi

Etkili bir fizik öğretimi öğrencilerin fiziğe karşı tutumlarını arttırmalı ve farklı şekillerde öğrenmeye teşvik etmelidir (Zacharia, 2003). Bu bağlamda bu araştırmada lise öğrencilerinin fizik dersine yönelik tutumlarının belirlenmesi ve öğrencilerinin tutumunda etkin rol oynayan faktörlerin tespit edilmesi önemli görülmüştür.

Ayrıca daha çok istatistik, tıp ve işletme gibi alanlarda kullanılan karar ağaçları ve lojistik regresyon analizinin eğitim bilimleri gibi kesikli veri setlerini kullanan alanlarda kullanılması önemli görülmüştür.

Bu araştırmanın alan yazına katkısı kuramdan uygulamaya hükmeden eğitim bilimlerinde CHAID analizi ve lojistik regresyon analizi gibi ileri istatistik tekniklerin kullanılması ve başarı, tutum, kaygı ve motivasyon gibi konularda çalışan eğitim bilimcilerinin etkili kullanılabileceği düşünülmektedir.

Sınırlılıklar

- Araştırma CHAID analizi, lojistik regresyon analizi ve araştırmada kullanılan Fizik Tutum Ölçeği ile sınırlıdır.
- Araştırma 2014-2015 öğretim yılında Ağrı il müdürlüğüne bağlı liselerin 9.sınıf, 10.sınıf, 11.sınıf ve 12.sınıfta okuyan öğrencileri ile sınırlıdır.

BÖLÜM II

KURAMSAL TEMELLER

Bu bölümde ilk olarak fizik eğitimi, ikinci olarak tutum, üçüncü olarak CHAID analizi ve son olarak lojistik regresyon analizinin kuramsal temelleri hakkında genel bilgiler verilmiştir.

Fizik Eğitimi

Diğer fen bilimlerinde olduğu gibi fizik, deneysel gözlemler ve nicel ölçümlere dayanır. Fiziğin temel amacı, doğal olayları yöneten belli sayıdaki temel kanunları bulmak ve ileriki zamanlarda yapılacak olan deneylerin sonuçlarını öngörecektir teorilerin geliştirilmesinde kullanmaktır (Serwey ve Beichner, 2007).

Fizik derslerinde öğretilen bilgilerin insan hayatı üzerinde önemli bir rolü olmasına rağmen, öğrencilerin çoğu fizik dersini sıkıcı, zor ve hayatla bağdaştırılamayan bir ders olarak görmektedir. Hewitt'e (2005) göre bunun temel sebebi fizik derslerinde fiziksel kavramların öğretilmesinden çok fiziğin matematiksel uygulamaların öğretilmesinin bu durumun temel kaynağıdır.

Fizik bilgisi, evreni ve evreni oluşturan varlıkların davranışını anlama ve ileriye dönük tahminlerde bulunma adına ortaya koyduğu kavramlar, modeller, kuramlar ve aralarındaki ilişkilere karşılık gelir. Gerek eğitimin genelinde gerekse özel olarak fizik eğitiminde öğrenme ve öğretmeye ilişkin birçok farklı kuram, yaklaşım ve yöntem bulunmaktadır. Bir öğretim programında tek bir kuramı, yaklaşımı veya yöntemi temel almak diğerlerinin sağlayabileceği avantajı yok etmenin yanında, öğretmenler arasında olduğu kadar öğrenciler arasındaki bireysel farklılıkları göz ardı etmek anlamına gelecektir. Aynı zamanda anlamlı bir öğrenmenin gerçekleşebilmesi için öğrenmeye ilişkin birçok kuram, yaklaşım ve yöntemin ortak paydası olan bazı ilkelerin benimsemesi de kaçınılmazdır.

Fizik eğitiminde temel olarak aşağıdaki ilkelerin temel alınması ön görülmektedir (MEB, 2013).

Bilişsel İlkeler:

1. Öğrenciler öğrenme süreci içine daha önceden kazanmış oldukları bilgi ve beceri ile katılırlar. Bu bilgi ve beceriler sadece önceki sınıf içi tecrübelerden kazanmış oldukları bilgi ve becerilerle değil, aynı zamanda kendi deneyimleriyle ve sosyal ortam ile etkileşimleri neticesinde kazandıkları belli bilgi ve becerilerdir. Öğretme ve öğrenme süreci ile ilgili olarak planlama yapılırken öğrencilerin önceden sahip olduğu bilgi ve becerilerin neler olduğu kadar, aynı zamanda bu bilgilerin öğrenme süreci içinde nasıl bir role sahip olabileceği üzerinde de düşünülmelidir.
2. Eğer öğrenmeyi belli bazı kavramların tanımlarını ve formülleri bilmeye, bu tanım ve formülleri kullanarak belirli tipteki problemleri çözebilme olarak tanımlarsak, o zaman “direkt anlatım” oldukça etkili bir öğretim tekniği olarak kabul edilebilir. Ama öğrenme sadece bazı belli tanım ve formülleri bilmekten çok, bu bilgileri gerçek anlamda özümsemek, mevcut bilgileri kullanarak yeni bilgi ve beceriler oluşturabilmektir. Bir öğrenme sürecinde bu kazanımları elde edebilmek için öğrencilerin araştırma, sorgulama ve elde ettikleri bulgu ve sonuçları tartışma olanağı sağlanmalıdır.
3. Fizik öğretiminde öğrenmenin yapılması için en önemli değişken öğrenilen alanın ortak dilini kullanmakla ilgilidir. Bu yüzen bazı kuramcılara göre öğrenmenin düzeyi, öğretilen alanın konuşmalarına katılım düzeyi olarak tanımlanmıştır. Öğrenciler sahip olduğu bilgiyi paylaşıp tartıştıkça bilgi derinleşip zenginleşir. Bunun sebebi, yaşlılar arası bilgi ve beceri düzeyinin birbirine yakın olmasından kaynaklanmaktadır. İyi bir biçimde modellenen iş birlikçi öğrenme teknikleriyle öğrenciler birbirlerine destek vererek önlerindeki engelleri yıkabilirler.
4. Fizik öğretimin temel amaçlarından biri de kazanılmış olan bilgi ve becerilerin farklı bağlamlarda kullanılabilmesidir. Öğrenciler sınıfta kazanmış oldukları bilgi ve becerileri soyut veya somut olabilen bir bağlamda kazanabilirler. Öğrenme ve öğretme sırasında kullanılan laboratuvar araç gereçleri, animasyonlar, verilen örnek durumlar ve tanımlanmış olan problem durumları öğrencilerin kazanmış oldukları bilgi ve beceriler için çeşitli bağlamlar oluşturur.

Duyuşsal İlkeler:

1. Öğrenme esasında doğal olan bir süreci kapsamaktadır. Bireyin dünyaya gelmesinden itibaren kişinin ihtiyaçları doğrultusunda yaşadığı sosyal çevreye uyumunu sağlamak için devamlı olarak yeni şeyler öğrenir ve genellikle öğrendiğini başkaları öğretmez kendi kendine öğrenmektedir. Okula başlaması ve bu ortama dâhil olması ile birlikte kendisinin gerçekleştirdiği ve öğrendiği doğal öğrenme sürecine artı olarak gereksinim duyulan temel bilgi ve beceriler de bireye aktarılır. Bu bağlamda fizik hem doğal hayatın tamamında hem de teknolojinin her alanında olduğu düşünülürse, bireylerin ilgileri baz alınarak fizik belirli alanlar içerisine koyularak sunulmalıdır.
2. Öğrencinin başarısız olacağı inancı onun gerçekten başarısız olmasında önemli bir etkiye sahip olduğu bilinmektedir. Sahip olduğu bu olumsuz tutum öğrencinin öğrenmek için herhangi bir çaba göstermesine veya başka yollar arayıp bulmasına set çekmektedir. Bu olumsuz tutumun veya inancın altında yatan temel etken öğrencinin önceden kalan başarısızlıkları veya içinde bulunduğu sosyal çevrenin doğrudan veya dolaylı olarak yaptıkları telkinleri gibi nedenler gösterilebilir. Bu tür tutumlara sahip olan öğrencilere öncelikli olarak yapabilecekleri ödev ve görevler verilerek öğrencinin başarı hissini tatması sağlanmalıdır.
3. Öğrenciler genellikle açık ve net olarak ifade etmedikleri halde hem bilimin doğası hem de kendi öğrenme süreçlerinin doğası ile ilgili farklı inanç ve tutumlar geliştirirler. Bu inanç ve tutumlar, öğretme ve öğrenme sürecini olumlu veya olumsuz yönde ciddi bir şekilde etkileyebilmektedir. Örnek olarak öğrenmeyi, sahip olduğu bilgi ve becerilerle ilişkilendirmeye ihtiyaç olmadığına inanan ve bilgiyi bütünün bir parçası olduğunu kabul etmeyen bir bireyin anlamlı ve kalıcı bir öğrenme gerçekleştirmesi beklenemez. Benzer bir biçimde problem çözme, sadece bilinen belirli formülleri yerine koyarak ve bu işlem neticesinde bir sonuç elde etme olduğunu ve bu tutuma sahip olan bir bireyin anlamlı bir öğrenmeye sahip olamayacağı ve ortaya anlamlı problemler atamayacağı ya da gerçek anlamda problemlere çözüm üretemeyeceği açıktır. Bu sebeple öğrenme ve öğretme süreci, anlamlı ve kalıcı öğrenmeyi pekiştirecek tutum ve inançların oluşturulup geliştirilmesini de hedeflemelidir.

Tutum Nedir?

Sosyal bilimlerdeki birçok kavramda olduğu gibi tutum kavramı ile ilgili olarak da tam bir görüş birliği oluşmamıştır. Bu durumun sonucunda tutum kavramı için birçok tanım yapılmıştır. Bu tanımların her birinde tutumun farklı yönü vurgulanmıştır (Tavşancıl, 2014).

Thurstone (1931) tutumu “psikolojik bir nesnenin lehinde veya aleyhinde olan duygulanım” olarak tanımlamıştır. Bu tanımlama ile tutumun bir nesneden hoşlanma ya da hoşlanmama derecelerine sahip duygulanım merkezli tek bileşenli bir modelle açıklamıştır. Smith (1968)’in tanımına göre de tutum, “bir bireye atfedilen ve onun bir psikolojik obje ile ilgili düşünce, duygu ve davranışlarını düzenli bir biçimde oluşturan bir eğilimdir” (Kağıtçıbaşı’dan aktaran Tavşancıl, 2014, s. 67). Bir bireyin tutumları gözle görülecek bir durum değil ama bireyin davranışlarına bakarak bir nesneye ilişkin tutumu hakkında fikir sahibi olunabilir. Örneğin bir öğrenci sadece fizik derslerine devamsızlık yapıp ve bu dersin ödevlerini yapmadığında, bu öğrencinin fizik dersine yönelik olarak olumsuz bir tutum benimsediği anlaşılır. Tanımda geçen “psikolojik obje” kavramı bireyin farkında olduğu herhangi bir nesne demektir. Bir birey için hemen her şey psikolojik bir nesne olabilmektedir. Örnek verilecek olursak, bireyin kullandığı araç ve gereçler, bireyin yaşamış olduğu olaylar, sahip olduğu fikirler, inandığı din gibi. İnsanlar kendileri için psikolojik olarak farkında olduğu her şeye karşı olumlu veya olumsuz bir tutuma sahip olacağından, tutumlar sınırlı sayıda olmakla beraber sayılamayacak kadar çok tutum olabilir (Tavşancıl, 2014, s. 68).

Tavşancıl (2014) tutum kavramı için yapılan tanımlamalardan yola çıkarak, tutumun genel özelliklerini şu şekilde sıralamıştır;

- ✓ Tutumlar doğuştan gelmez, sonradan yaşanılarak kazanılır. Birey toplumsallaşırken kültürel olarak kazanır. Diğer bir deyişle, tutumlar yaşantılar yoluyla öğrenilmiştir.
- ✓ Tutumlar geçici değildir, belli bir zaman devamlılık göstermektedirler. Yani bireyler yaşamlarının belli dönemlerinde aynı düşünceye sahip olurlar.
- ✓ Tutumlar birey ve obje arasındaki ilişkide bir düzenlilik olmasını sağlarlar. Öğrenme süreci içinde derece derece biçimlendiğinden, insanın çevresini anlamasına yardımcı olurlar.

- ✓ İnsan-obje ilişkisinde, tutumlardan kaynaklanan bir yanlılık ortaya çıkar. Birey bir objeye yönelik bir tutum sahibi olduktan sonra, o nesneye yönelik duygu ve davranışlarında yansız olamaz.
- ✓ Bir objeye yönelik olumlu ya da olumsuz bir tutumun oluşması, ancak o objenin başka objelerle karşılaştırılması sonucunda mümkündür.
- ✓ Tutum bir tepki şekli değil, daha çok bir tepki gösterme eğilimidir. Başka bir anlatımla, tutumlar tepkide bulunmaya ilişkin bir eğilimdir.
- ✓ Tutumlar olumlu ya da olumsuz davranışlara yol açabilir.

Tutumun Öğeleri

Duygu, düşünce ve davranış örüntüsünden oluşan tutumların zihinsel, duygusal ve davranışsal olmak üzere üç temel öğeden oluşmaktadır. Tutumu oluşturan öğeler arasında iç uyum, örgütlenme ve ahenk olmadığı takdirde tutumların oluşması mümkün değildir (İnceoğlu, 2010). Aynı zamanda bu üç öğe arasında kesin sınırlar yoktur birbirleri ile ilişkilidir. Bu öğelere örnek olarak bir öğrencinin Newton'un dinamik ile ilgili olan temel yasayı bilmesi zihinsel, öğretmeni bu yasayı sorduğu zaman cevap anında hissettikleri duygusal ve Newton'un yasasını söyleme isteği ise davranışsal öğedir. Tutumu oluşturan üç öğe aşağıdaki gibi açıklanmıştır;

Zihinsel Öğeler

Tutumların zihinsel öğeleri kişilerin genellikle çevresindeki uyarıcılarla ilgili olarak yaşamış olduğu tecrübe ve deneyimlerin birikmesi ile oluşur. Triandis zihinsel (bilişsel) öğeyi, "bireyin düşünce süreci boyunca kullandığı bir sınıflama olgusu" olarak tanımlamaktadır. Bu sınıflama olgusu, bireylerin birbirlerinden fark edilir şekilde farklı olan uyarılara karşı tepkilerinde gösterdikleri tutarlılıktan anlaşılır (İnceoğlu, 2010).

Birey çevresi ile ilişkilerinde tutumun bilişsel öğesinden faydalanır. Bu noktada bakıldığında bireyin çevresinde sayısız uyarıcı bulunduğundan çoğu durumda bu uyarıcılar arasındaki farklılıklar epey bir belirsiz olduğundan uyarıcıları birbirinden ayırt etmek çok zordur. Bundan dolayı birey, öncelikli olarak uyarıcıları kendi aralarında gruplandırıp, sonrasında ise bu grupların birbiri ile olan ilişkilerini incelemektedir. Tutumun konusunu oluşturan obje, kişi ya da durumla ilgili bilgiler çoğu zaman bireyin, o nesne, kişi ya da durumla ilgili olarak yaşadığı deneyimler yoluyla elde edilir. Bireyin önce bu tür bir

uyarıcının ya da uyarıcı grubunun var olduğunu doğrudan (birebir ilişki sonucu) ya da dolaylı olarak (aracılı) öğrenmiş olması gerekir. Varlığını bilmediği nesne, kişi ya da duruma karşı tutum oluşamaz (İnceoğlu, 2010).

Duygusal Öge

Tutumun duygusal ögesi, bireyden bireye değişim gösteren olumlu ya da olumsuz etkileri kapsar (Tavşancıl, 2014). Çevre ile ilgili olan bilgi ve deneyimlerin sınıflandırılmasının yanı sıra, bu sınıflandırmaların olumlu veya olumsuz olaylarla, arzulanan ya da arzulananmayan amaçlarla ilişkilendirilmesinin söz konusu olduğu durum tutumun duygusal ögesinin varlığı gösterir. Fakat duygusal öge diğer iki ögeden bağımsız olarak var olamaz. Bireyin deneyimleri, (yani zihinsel öge) duygusal ögenin gelişmesinde önemli bir etkiye sahiptir. Bireyin herhangi bir tutum konusuna karşı olumlu ya da olumsuz duygulara sahip olması önceki deneyimleriyle ilişkili bir durumdur. Diğer yandan duygusal öge ile davranışsal öge arasındaki ilişki de yakındır. Fakat burada davranışsal öge genellikle duygusal ögenin sonucu şeklinde ortaya çıkmaktadır. Yani sonuçta ortaya çıkan davranış tutumun duygusal ögesinin somutluk kazanmış halidir. Çünkü duygusal öge davranış olarak ortaya çıkmama durumunda duygusal ögeyi anlamak mümkün değildir (İnceoğlu, 2010).

Davranışsal Öge

Tutumun davranışsal ögesi, bireyin belli bir uyarıcı grubundaki tutum konusuna karşı davranış eğilimidir. Bu davranış eğilimleri sözler veya diğer hareketlerden gözlemlenebilir. Bunlar bireyin alışkanlıkları, normları ve söz konusu tutum nesnesi ile doğrudan ilişkili olmayan tutumlarının da etkisi altındadır. Bu sebeple tutumun davranışsal ögesinden bahsederken önce iki tür davranışı birbirinden ayırmak gerekir: Bunlardan biri duygusal davranıştır, diğeri ise kuralsal (normatif) davranıştır. Duygusal davranış, tutum konusunun hoşla giden ya da gitmeyen bir durumla ilişkilendirilmesi sonucu ortaya çıkar. Bu tanımlamaya göre, duygusal davranışın temelinde iki önemli boyut mevcuttur. Bu boyutlar, negatif (olumsuz) ve pozitif (olumlu) duyguları söz konusudur. Bu boyutlar, tutum konusuna yaklaşma, karşı koyma ya da kaçınma şeklinde üç tip davranış olarak ortaya çıkar. Normatif davranış ise doğru davranışın ne olduğu konusundaki inançlara dayanan davranıştır. Başka bir ifadeyle kuralsal (normatif) davranışa dayalı olarak geliştirilen veya oluşturulan tutumların kaynağında daha çok akla ve mantığa dayalı öngörüler ve yargılar

yer alır. Rasyonel değerlendirmelerin ardından kuralsal davranış temelli tutumlar oluşturulur (İnceoğlu, 2010).

Tutumları zihinsel, duygusal, davranışsal öğelerden oluşan psikolojik değişkenler olarak ele aldığımızda, ne kadar karmaşık süreçlerin etkisi altında oluştuklarını görülmektedir. Bu üç öge, genellikle kendi aralarında ve aynı sınıfa giren uyaranlar arasında, bireyin çevresine uyumunu kolaylaştırma açısından, bir tutarlılık oluştururlar. Özetle bu üç tutum ögesi karşılıklı etkileşim içindedir ve birinde ortaya çıkan bir değişiklik, tutarlılığı korumak için, diğer öğelerle zincirleme bir değişime neden olur. Yani, bireyin bir tutum konusuna karşı olumlu-olumsuz tavrı değiştiğinde, ona karşı tutumunun zihinsel ve davranışsal ögesi de yeniden düzenlenir (İnceoğlu, 2010).

Tutumların Oluşması

“Tutumlar doğuştan var olmazlar, sonradan kazanılırlar ve değişip gelişirler” (Kağıtçıbaşı, 2012, s. 110). Kağıtçıbaşı (2012, s.110), tutumların “Doğrudan deneyim, Pekiştirme, Taklit, Sosyal öğrenme” yoluyla öğrenildiğini belirtmiştir. Katz (1960) değişik türde yer alan tutumlardan her birinin; “bilgi sağlama, hedefe ulaştırma, değer ifade etme, ego benlik savunma işlevi” gibi farklı işlevleri yerine getirdiğini öne sürmüştür (Katz’dan aktaran Hogg ve Vaughan, 2007).

Sherif (1967) tutumları, diğer sıradan düşünce yapılarından ve bunların oluşturduğu davranışlardan ayırt etmek için tutum ile ilgili olarak şu ölçütleri öngörür (İnceoğlu, 2010):

- “Tutumlara doğuştan sahip olunmaz, onlar sonradan kazanılırlar.” Temel olarak, bütün düşünsel etkinliklerde olduğu gibi tutumun oluşması da öğrenme süreci içinde gerçekleşir. Tutum, toplumsallaşma sürecinde elde edilmektedir.
- “Tutumlar geçici düşünsel durumlar değildir.” Bireyin toplumsallaşma süreci içinde, buna bağlı olarak da öğrenme sürecine oluşan tutumlar, değişen şartlara, artan veya yönünün değiştiren bilgi ve tecrübelerle bağlı olarak pekişebilir veya bütünüyle değişiklik gösterebilirler.
- “Tutumlar, birey ile nesneler arasındaki ilişkilere tutarlılık, kararlılık ve düzenlilik kazandırır.” Tutumlar öğrenme sürecinde şekillenip oluştuklarından dolayı insan nesne ilişkisine ilave olarak insanın çevresini algılamasına, yargılamasına ve kullanmasına yönelik ilişkilerini de düzenlemektedirler. Ayrıca, bu düzenlemelere belirli bir kararlılık ve denge kazandırma gücüne sahiptirler.

- “İnsan-nesne ilişkisinde, özellikle tutumlar aracılığıyla belirlenen bir etkilenme-güdülenme süreci ortaya çıkmaktadır.” Bir insan herhangi bir tutumunu şekillendirdiğinde artık söz konusu nesneye tarafsız kalamaz, o nesneye karşı veya ondan yana bir tavra sahip olur. Bazı tutumlar, toplumsal değer yargıları ile yüklüdürler. Böyle tutumlarda taraf olma en yoğun şeklini alır.
- “Tutumların oluşması ve biçimlenmesi için birbirleriyle karşılaştırılabilir birçok ögenin bir arada olması zorunludur.” Bir nesneye karşı olumlu veya olumsuz bir tutumun ortaya çıkması, ancak o nesnenin diğer nesne gruplarıyla ilişkisi halinde mümkün olabilmektedir. Kişinin çevresinde olan nesnelerle ilişki ve davranışları göreceli olmaktadır. Bireyin tek tek nesneleri karşılaştırıp onlarla ilgili belli davranışlar geliştirebilir. Örneğin, “ sayısal derslerin zor olduğu” genellemesi, sayısal derslerinden herhangi birinin de zor olduğu önyargısını doğuran bir tutum ortamı oluşmaktadır.
- “Tutumların bireysel düzeyde oluşumu ile ilgili ilkeler, genellemesi ile toplumsal tutumların oluşmasına da uygulanabilir.” Toplumsal tutumlar, bireysel değil de toplum düzeyinde anlamı olan nesne, grup veya kurumlara yönelik olan tutumlardır. Örneğin, bayrak toplumcu değeri olan bir nesnedir. Vergi aynı biçimde toplumsal düzeyde anlamlı olan bir konudur.

Tutum ve Davranış

Tutumlar da birçok psikolojik faktör gibi doğrudan doğruya gözlemlenemeyen, gizil veya kuramsal faktörlerdir. Varlıkları ancak davranışlar veya sözlü ifadelere dayanılarak meydana çıkmaktadır. Bu sebeple, tutumlar ile davranışlar arasında, teorik olarak eş yönlü bir etkileşimin olduğu söylenebilir. Tutum ile davranış arasında koşullu bir ilişki olması, ölçülmesi zor olan pek çok davranışı ölçmemize yardımcı olabilmektedir. Tutum ölçme metodları kullanılarak elde edilen veri setleri, oy verme davranışı, propaganda çalışmalarında daha etkin bir isteklendirmeye yardımcı olacaktır. (İnceoğlu, 2010).

“Tutum ve davranış arasında tutarlılığın olup olmaması sorusuna verilecek cevap çok önemlidir. Bu sorunu amacı, bilinen tutumdan davranışın ne kadar kestirilebilirliğinin cevabını verebilmektir” (Tavşancıl, 2014, s. 86).

Tutumun İşlevleri

“Tutumların; araçsallık, değer ifade edicilik, ego koruyuculuk ve bilgi birikimi sağlamak olmak üzere dört temel işlevi vardır” (İnceoğlu, 2010, s. 33). Buna göre tutumların, kişi veya toplum için bilgi birikimi sağlamaları, belirlenmiş olan hedeflere ulaşmada aracı olmaları, bireyin hedeflere ulaşabilmesinde müsait olan yöntem ve teknikleri seçmelerinde aracı olmaları, kişilerin değersel yargılarına uygun seçim yapmaları ve son olarak kişinin dış faktörlerden olumsuz etkilenmemesine katkıda bulunurlar (İnceoğlu, 2010).

Tutumun Aracı İşlevi

Bazı tutumlar birey için öncelikli olarak ona sağlayacağı yarar anlamına gelmektedir. Bu tip tutumlar kişiye fayda sağlayan araçsallıkları bakımından, kişinin dâhil olduğu toplumsal koşullarla bireyi belirli bir uyum içinde tutma özelliğine sahiptirler. Örnek olarak, işinin gerektirdiği bilgi ve tecrübeye sahip olmayan birey, yöneticisine karşı itaatkâr bir tavır takınması elde ettiği çıkar ve faydalardan mahrum kalmamak amacıyla bazen istemediği halde bu tutumunu devam ettirmektedir. Çünkü burada sahip olduğu tutum bireye belli bazı faydalar sağlarken ayrıca yöneticileriyle iyi ilişkiler kurarak çalıştığı kurumda da kendini riske atmamış olacaktır. Böylelikle burada tutumun hem faydacılık hem de uyumlaştırıcılık mekanizmaları gerçekleşmiş olmaktadır (İnceoğlu, 2010).

Tutumun Değer İfade Etme İşlevi

Tutumun değer ifade etme işlevi bireyin, kendi kişilik merkezindeki değerleri ile tutarlı tutumlar yansıtmak istediğinde oluşmaktadır. Böyle bir durumda birey kendisi ve merkezi değerleri ile ilgili olarak, en önemli olarak belirlediği değerleri ifade etme eğilimine sahiptir. Birey sahip olduğu bu tutum ile sosyal kabul görme veya maddi bir ödülden daha çok kendi öz kimliğini ortaya koymak ve böylelikle kendisini değerlendirerek bir manevi ödül elde etmektedir. Kişi daha önceden sahip olduğu tutumları, öz kimliğine temel teşkil etmez ise, birey sahip olduğu tutumu değiştirme eğiliminde olmaktadır. Yeni tutumların yeni çevresel şartlarla desteklenmesi sağlandığında tutum değişimi daha kolay gerçekleşir. Burada hem çevrenin yeni koşullara açık olması hem de bireyin kendisinin yeni şartlara uyum sağlayacak biçimde açık olması gerekir (İnceoğlu, 2010).

Tutumun Ego Savunmacı İşlevi

Tutum, aynı zamanda bir savunma işlevi görerek egoyu korumaktadır. Bireyin kişiliğini güvence altına alan ve kişinin öz değerlerine karşı her türlü tehlikeyi bertaraf eden bir mekanizma olabilmektedir. Tutumun ego savunma mekanizması, bireyin tanımak veya bilmek istemediği durumlardan kendini korumaktır. Ego savunma işlevi kendini iki şekilde dışa vurur. Birinci olarak var olan probleme hiç yokmuş gibi davranması olarak verilir. Bu şekildeki savunma mekanizması bireyin psikolojik yapısı için çok tehlikeli sonuçlar oluşturabilmektedir. İkincisi de çarpıtma olarak bilinmekte ve algılama seviyesinde ortaya çıkan değişimlerle birlikte ortaya çıkar (İnceoğlu, 2010).

Tutumun Bilgi İşlevi

Tutumlar tamamen istek ve beklentiler için ortaya çıkmazlar, aynı zamanda bireyin sahip olduğu bilgi birikiminden dolayı istediği bilgiye ulaşmasında aracı olarak da oluşabilmektedirler. Örneğin birey bir şey hakkında hiç bilgi sahibi değil ise çeşitli araçlar kullanarak konu hakkında pozitif ya da negatif tutumlar oluşturabilir. Ancak bu şekilde tutumların tamamen bilgi ile ortaya çıkması çok ender olmaktadır. Dolayısıyla tutum değişiminde bilgi tek başına yeterli bir etken değil fakat çoğu zaman öncelikli bir faktör olabilmektedir (İnceoğlu, 2010).

Tutumların Ölçülmesi

Tutumlar fiziksel bir boyuta sahip olmadıklarından dolayı ölçülmeleri çok zordur. Çünkü tutumlar gizli veya varsayılan değişkenlerdir. Bundan dolayı tutumların doğrudan bir şekilde ölçülmesi çok zor olmaktadır. Bireylere herhangi bir tutum nesnesi veya konusu ile ilgili tutumları sorulduğunda, genellikle tam bir cevap vermekte zorlanırlar, yüzeysel veya eksik ifadelerde bulunurlar. Bundan dolayı bireylerin tutumlarını öğrenmek için onların düşünceleri, duyguları ve tepkileri ile ilgili olarak bilgi edinilmeye çalışılır (Thurstone, 1967).

Tutum ölçülmesinde gözlem, soru listeleri, tamamlanmış cümleler ve öyküler anlatma gibi çeşitli yöntemler kullanılmıştır. Tutumların ölçümü ile ilgili çalışmalar genel olarak üç kategoride toplanabilir. Bunlar (Arul'dan aktaran Tavşancıl, 2014);

1) Bireylerin ortaya koyduğu davranışlardan çıkarsamalar yapmaya izin veren yöntemler. Burada gözleme dayalı olarak veri toplanmalı ve tutum ile davranış arasındaki ilişki kurulmalıdır.

2) Bireylerin fizyolojik tepkilerine dayalı olan çıkarsamaların yapılmasıdır.

3) Bireylerin bir dizi madde ya da sığata verdikleri tepkilere dayanarak çıkarsamalar yapmaya imkân veren yöntemler. Bu yöntemler alan yazında ölçekleme teknikleri olarak tanımlanır ve ölçek olarak adlandırılan ölçme araçlarıdır.

Tutum Ölçekleri

Tutum ölçekleri, soyut olan birçok değışkenin nitel özelliklerini çeşitli sınıflarla belirtmek ve bunları sayısal değerlerle ifade etmeyi gerektirmektedir. Bir değışkenin sayısal olarak ifade edilmesinin çeşitli faydaları vardır. Bu faydalardan en önemlisi matematiksel işlemlere uygun olmayan nitel bir özellik, sayısal olarak ifade edildiğinde değışkenlerin analiz edilebilir olma durumu söz konusudur. Örneğin, bir grup tutumları bakımından betimlenmek istendiğinde, gruptaki bireyler taraflı, yansız ve karşıt görüşlü olmak üzere üç gruba ayrılabilir. Bu bir çeşit ölçüm olup, değışken derecelendirme yolu ile ölçülebilir hale getirilmektedir (Köklü, 1995).

Tutum ölçekleri ile çalışmanın faydaları özetle şu şekilde belirtilmiştir (Wells'den aktaran Tavşancıl, 2014):

- Kullanımı basit olduğu için verimlilik sağlar.
- Pahalı olmaması, uygulama ve puanlama kolaylıkları kullanıcıya ve cevaplayıcıya rahatlık sağlar.
- Diğer veri toplama tekniklerine göre daha kesin ve net ölçümler alma imkânı sağlamaktadır.
- Ölçümlerin tekrarlanabilmesini mümkün kılmaktadır.
- Yapılacak olan işlem ve prosedürde sistematik bir yaklaşıma olanak sağlamaktadır.
- Kavram, yapı gibi soyut kavramların ölçümü açısından uygundur.

Yukarıda verilen nedenlerden dolayı tutum ölçme yöntemleri içerisinde en yaygın kullanılan tutum ölçekleridir. Tutum ölçümünde sonuç, bireyin duygu ve düşüncelerinin tutum nesnesine lehinde ya da aleyhinde olduğunu yansıtmalıdır.

Tutumların ölçülmesi ile ilgili çalışma ve çabalar incelendiğinde bazı temel yaklaşımların olduğu görülmektedir. Bu yaklaşımlar arasında Bogardus'un Toplumsal Uzaklık Ölçeği, Thurstone Eşit Görünümlü Aralıklar Ölçeği, Likert'in Dereceleme Toplamlarıyla Ölçekleme Tekniği, Guttman'ın Birikimli Ölçekleme Tekniği, Osgood Duygusal Anlam Ölçeği standartlaştırılmış ölçme teknikleri olarak anılmaktadır. Bu ölçeklerden Bogardus,

Likert, Thurstone ve Guttman Ölçekleri maddelerden, Osgood ölçeği ise sıfatlardan oluşmaktadır (Tavşancıl, 2014).

Bogardus Toplumsal Uzaklık Ölçeği

İlk tutum ölçeğidir. 1925 de farklı ırk, din ve sınıflara mensup olan insanların birbirleriyle ilişkilerinin kabul veya ret derecelerinin kıyaslanması amaçlanarak geliştirilmiştir. Ölçeğin temel mantığı, “eğer sizinle aynı mahallede yaşamayı kabul ediyorsam, aynı zamanda aynı kentte, aynı ülkede yaşamayı da kabul ediyorum” demektir. Bu ölçek, herhangi bir grubun toplumsal bakımdan benimsenme derecesi ölçülmek üzere bir ön deneme yapılmadan seçilmiş bazı maddelerden oluşmaktadır (MEB, 2012).

Toplumsal uzaklık ölçeği, uygulamasının ve planlama kolaylığı sebebiyle etnik tutumların ölçülmesinde çokça kullanılan bir ölçektir. Bogardus ölçeği bir bireyin, farklı etnik gruplarla toplumsal bir uzaklık içinde bulunma durumunu ilgili gruba ilişkin olumlu veya olumsuz tutumla aynı şey sayarak iki boyutu birlikte ölçmektedir. Bu durum, ölçeğin geçerlik ve güvenilirliğini ciddi manada olumsuz etkilemektedir. Bogardus ölçeğinde bir diğer problem, ölçekte kullanılan maddelerin objektif olmamasıdır. Üçüncü bir problem, ölçekte aşırı etnik duyguları dile getiren maddelerin eksikliği verilebilir. Örneğin; bir etnik grupla ilgili olarak, onların işten çıkarılmasını istemekten öteye, şiddet içeren olumsuz duygular besleyenlerin, bu ölçekle ölçülebilmesine olanak yoktur. Bu ölçek bir sıralama ölçeğidir. Aynı ölçek farklı zamanlarda aynı denek gruplarına uygulanmalıdır. Böylelikle ölçeğin güvenilirliği artırılabilir (MEB, 2012).

Thurstone Tutum Ölçeği

Thurstone tarafından geliştirilmiştir. Thurstone 1929-31 yılları arasında yaptığı araştırmalarda, birbirini takip eden önerileri hazırlamış ve bu önerileri bir uzman grubuna uygulayarak derecelendirmiştir. Uzman grubu tarafından elenen ve sıraya konulan her bir öneriye geliştirilen eşit aralıklı ölçme uygulanmıştır (MEB, 2012).

Thurstone Aralıklı Ölçeği, kişilerin ölçek üzerindeki konumlarını belirlemeye yarayan bir ölçektir. Maddelerin cevap puanları eşit aralıklı ve aynı zamanda eşit ağırlıklıdır. Her sorunun k sayıda seçeneği bulunmakta ve bu seçeneklerin her birine 0 ile 11 arasında puan verilmektedir. Bu puan aralıklarının eşit olması şarttır. Thurstone ayırma ölçeğinde, her sorunun 7 ardışık ağırlıklı seçeneği bulunmakta ve bu seçeneklerin ağırlıklı puanları 0-11 arasında eşit olarak değişecek şekilde sıralanmaktadır. Cevaplayıcı bu seçeneklerden

kendisine en yakın iki seçeneği seçer ve bu seçeneklerin ortanca ağırlığı cevaplayıcının puanı olarak alınır (MEB, 2012).

Likert Tipi Tutum Ölçeği

1930'larda Likert tarafından geliştirilen bir tutum ölçeğidir. Bu ölçek, Thurstone ölçeğine benzemekte, fakat kuruluş ve sonuçların değerlendirilmesi bakımından farklılaşmaktadır. Likert ölçeğinin temel yapısında önerilen her madde arasındaki sosyal uzaklık aralığı eşittir. Her bir madde bir sayısından başlanarak numaralandırılmaktadır. Böylelikle her bireyin her maddeye verdiği yanıtlardaki numaralar toplanılarak o bireyin ölçek puanı belirlenmektedir. Her bireyin madde seçeneklerine verdiği toplam sayıyla, her madde seçeneğine verilen sayı arasındaki korelasyon hesaplanarak zayıf olan maddeler çıkartılır. Likert tipi ölçek, ölçekleme teknikleri arasında en çok kullanılanı ayrıca oluşturulması ve güvenilirliği açısından diğer ölçekleme tekniklerine göre daha kolay ve güvenilir (MEB, 2012).

Tutum ölçeği formunun şekillendirilmesinde, genellikle tutum ifadeleri sol tarafa, cevap seçenekleri sağ tarafa yerleştirilmektedir. Ölçeğin uygulanması yapıldıktan sonra, tek tek cevaplar puanlanır. Puanlama yapıldıktan sonra, cevapların ölçek değerleri toplanarak her bir kişi için toplam ölçek puanı elde edilir. Likert tutum ölçeğinde temel yaklaşım kişilere araştırılan konuyla ilgili yargıların önceden verilmesi ve bu yargılar üzerinde yoğunlaşmanın bulunması temel alınmıştır. Likert tutum ölçeğinde iki durum söz konusu olmaktadır. Biri istenilen durum diğeri ise istenmeyen durumdur. Olumlu ve olumsuz durumlar eşit sayıda madde grubuyla ifade edilir (MEB, 2012).

Guttman Birikimli Tutum Ölçeği

Louis Guttman tarafından geliştirilmiş olan bu tutum ölçeği diğer ölçeklerden farklı olarak "hiyerarşik" bir ölçek olarak geliştirilmiştir. Bu yüzden bu ölçeklemeye "Scalogram" denilmektedir. Oluşturulan ölçekte bir sıralamalı derecelendirme vardır. Önermenin ilk şıkkına verilen cevap, kendinden sonra gelen şıkları da otomatik olarak kapsamaktadır. Şıkların derecelendirilmesi ona göre yapılmıştır. Genellikle ölçekleme soru türündeki nitel durumların nicel duruma dönüştürülmektedir. Her maddenin (önerinin) şıklarına, sıralama içerisinde sayısal bir değer verilmektedir. Verilen bu sayısal değerler daha sonra korelasyon hesaplamalarıyla bulguların yorumlanması sırasında değerlendirilir.

Ölçekleme soru türünde üç önemli özelliğin bulunması gerekmektedir. Bunlar sıklık, süreklilik ve eşitliktir. Bir olayın karşısındaki görüş, tutum ve davranışın ölçeklenebilmesi için sıklık derecelerinden oluşan bir seçenek sırasına sahip olması ön şarttır. Ölçekleme soru türünde bulunması gereken ikinci özellik ise seçeneklerin sürekli olma şartıdır. Seçeneklerin birbirini takip eden bir süreklilikte olması gerekmektedir. Maddelerin birbiriyle ilgisi olmayan veya belli bir sıra izlemeyen maddelerden oluşturulması, ölçekleme sisteminden gereken verimin alınmasını imkânsızlaştırır. Ölçekleme türü maddelerinin oluşturulmasında gerekli bir diğer özellik ise sıklığı ve sürekliliği bulunan sıklıkların, eşit aralıklarla yer almasıdır (MEB, 2012).

Osgood Duygusal Anlam Ölçeği

Bu teknikte, pek çok sayıda sıfattan belirli sıfat çiftleri türetilmiştir. Çok sayıdaki sıfatın faktör analizi, üç ayrı faktörü ortaya çıkarmıştır. Bunlar, “değerlendirme gösterici”, “güç gösterici” ve “faaliyet gösterici” faktörlerdir. Örneğin, iyi-kötü, güzel-çirkin ve temiz-pis gibi sıfat çiftleri değerlendirme boyutuna girer. Sert-yumuşak ve ağır-hafif gibi sıfat çiftleri güç boyutuna girer. Faaliyet faktörü ise hızlı-yavaş, sıcak-soğuk ve aktif-pasif gibi sıfatlarla ölçülebilir (Kağıtçıbaşı, 2012). Duygusal anlam ölçeği kullanılarak birçok kavramın duygusal anlamı ölçülmüştür. Bu ölçekle çeşitli kültürlerin olay, nesne ve kavramlara verdikleri değerler karşılaştırılabilmektedir. Cevap kategorileri bir uçtan diğerine yedi kategoriden oluşmaktadır. Ortada bulunan kategori tarafsız durumu temsil etmektedir. Bu ölçekten elde edilen tutum puanları arasındaki mesafelerin eşit olduğu varsayılmaktadır (Tavşancıl, 2014).

CHAID Analiz Yöntemi

CHAID analizi, veri madenciliğinde yaygın olarak kullanılan karar ağaçları yöntemlerinden biridir. CHAID analizi Kass (1980) tarafından ortaya atılmıştır. CHAID’ in açılımı Otomatik Ki Kare Etkileşim Belirleme olarak tanımlanmaktadır. Ki-kare olmasının nedeni, algoritmasında birçok çapraz tablonun bulunması ve istatistiksel anlamlılık oranları ile çalışmasıdır. Ağaç diyagramı çizilirken, en önemli ilişkiler seçilerek yapılır (Hoare, 2004).

CHAID analizi, özellikle bağımsız değişkenlerin birbirleri ile olan ilişki ve etkileşimlerini konu edindiği için ki-kare (χ^2) istatistiğini kullanmaktadır. Bilindiği üzere ki-kare test istatistiği, değişkenler arasındaki bağımlılığı ele almaktadır. Bu özelliğinden dolayı

CHAID analizinin matematiksel olarak ki-kare tabanında modeller kurması önemli bir tutarlılığı beraberinde getirmektedir. İlişki tabanlı bir model (χ^2 gibi) doğrultusunda bu tür ölçeklerin ilgili test istatistiklerine (CHAID gibi) tabi tutulması yansız ve robust sonuçları yakalayabilme şansını artırabilmektedir (Kayri ve Boysan, 2007).

CHAID analizi, bir popülasyonu farklı ve kesin segmentlere yinelemeli olarak bölen bir tekniktir. Dğümler olarak adlandırılan bu segmentler, (kategorik) sorumlu değişkenin varyasyonun segmentler içinde minimize ve segmentlerin arasında maksimize edildiği düğümlerdir. Popülasyonun başlangıç düğümünü iki ya da daha fazla düğüme ayırdıktan sonra, bölme süreci her bir düğüm için tekrarlanır. Bölme süreci durdurma kuralları ile karşılaşılırsa; örneğin sınıf değeri aynı çıkarsa ya da bölmede tek bir nesne kalırsa, bölme süreci sona erer. CHAID tahmin etme modelinin çıktısı, hiyerarşik ağaç yapısı formunda gözükür. Bu yapıya göre, kök popülasyondur ve dallar segmentleri bağlar (Yılmaz, 2012).

Diğer karar ağacı algoritmalarından farklı olarak, CHAID analizinin avantajlı yönü sonuçları okuması ve yorumlamasının kolay olmasıdır. Ağaç tabanlı segmentasyon tekniği olarak, nominal, sıralı ve sürekli değişkenler arasındaki etkileşimi tespit edebilmekte ve sonuçları hiyerarşik ağaç yapısında göstermektedir. Varsayılan olarak çok yönlü bölünmeyi kullandığı için ve küçük boyutlu örneklemeler hızla küçülebileceği ve anlamlı sonuçlar vermeyeceğinden etkin çalışması için büyük örneklemeler gereklidir (Kleppin, Roland ve Winfried, 2008).

CHAID analizi, bağımlı değişkeni en iyi yordayabilecek biçimde ayrıntılı homojen alt gruplara böler. Bu alt gruplar, küçük yordayıcı gruplardan oluşur. En iyi tahmin sonucunu elde etmek için başlangıç değişkenleri bağımsız olarak yeniden kategorileştirilir. Bunun için ki-kare analizi kullanılır. Aşamalı olarak uygulanan benzer kategorileri birleştirme işlemi, değişkenler arasında daha fazla birleştirme sağlanamayacağına istatistiksel olarak karar verilinceye kadar devam eder. Değişkenlerin bölünmeye uygun olup olmadığına, Bonferroni düzeltilmiş p değeri kullanılarak karar verilir (Doğan ve Özdamar, 2003).

Bonferroni yaklaşımı, her bir grubun ortalama vektörlerin genel ortalama vektörlerinden farkları bulunduktan sonra, bu farkların sıfır olup olmadığına dayanan bir yaklaşımdır.

Genel ortalama vektörü x ve her grubun i . değişkenine göre ortalama vektörleri aşağıdaki gibi gösterilir:

$$\bar{X} = \begin{bmatrix} \bar{X}_{1.} \\ \bar{X}_{2.} \\ . \\ . \\ \bar{X}_{p.} \end{bmatrix} \quad \bar{X}_{.1} = \begin{bmatrix} \bar{X}_{11} \\ \bar{X}_{21} \\ . \\ . \\ \bar{X}_{p1} \end{bmatrix} \quad \dots \quad \bar{X}_{.g} = \begin{bmatrix} \bar{X}_{1g} \\ \bar{X}_{2g} \\ . \\ . \\ \bar{X}_{pg} \end{bmatrix}$$

Her grubunun ortalama vektörünün, genel ortalama vektöründen farkları şu şekilde alınır.

$$d_1 = \bar{X}_{.1} - \bar{X} = \begin{bmatrix} \bar{X}_{11} \\ \bar{X}_{21} \\ . \\ . \\ \bar{X}_{p1} \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} \bar{X}_{1.} \\ \bar{X}_{2.} \\ . \\ . \\ \bar{X}_{p.} \end{bmatrix} \quad \dots \quad d_g = \begin{bmatrix} \bar{X}_{1g} \\ \bar{X}_{2g} \\ . \\ . \\ \bar{X}_{pg} \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} \bar{X}_{1.} \\ \bar{X}_{2.} \\ . \\ . \\ \bar{X}_{p.} \end{bmatrix}$$

k . grup ile m . grup i . değişken ortalamaları arasındaki ortalama farklarına ait $1-\alpha$ güven aralığı şu şekilde yazılabilir.

$$(d_{ki} - d_{mi}) = (\bar{X}_{ki} - \bar{X}_{mi}) \pm t\left(\frac{\alpha}{pg(g-1)}, (N - g)\right) \sqrt{\left(\frac{1}{n_k} + \frac{1}{n_m}\right) \frac{w_{ii}}{N-g}} \quad (1)$$

eşitliği ile hesaplanmaktadır. Burada, $N=n_1+ n_2 + n_3+\dots+n_g$, p değişken sayısı, g grup sayısı ve w_{ii} ise W matrisinin köşegen elemanlarını ifade etmektedir. W matrisi gruplar için değişimi göstermekte ve şu şekilde ifade edilmektedir.

$$W = \sum_{i=1}^g \sum_{j=1}^{n_i} (\bar{X}_{ij} - \bar{X}_i)(\bar{X}_{ij} - \bar{X}_i) \quad (2)$$

denklemleri ile hesaplanmaktadır. Burada g grup sayısını, n_i ise i . gruptaki birim sayısını ifade etmektedir.

Her bir değişken için gruplar ikişerli ikişerli olarak dikkate alınır. Denklem (1) ile i . değişken için elde edilecek olan güven aralığının sıfır değerini kapsayıp kapsamadığı kontrol edilir. Şayet bu güven aralığı içerisinde sıfır değeri mevcutsa, ilgili gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığın olmadığı, aksi halde gruplar arasındaki farklılığın istatistiksel olarak anlamlı olduğu şeklinde yorum yapılır (Özdamar, 2013).

CHAID analizi, bağımlı değişkeni açıklayan bağımsız değişkenler arasındaki çok yönlü etkileşimleri vermesinin yanında, bu etkileşimleri ağaç şekli yoluyla kolay bir biçimde yorumlama imkanı da vermektedir (Dağdeviren, Musaoğlu, Ömürlü ve Öztora, 2011).

CHAID analizi şu amaçlarla kullanılabilir (Pehlivan, 2006);

- Sınıflama ölçme düzeyinde ölçülmüş bir bağımlı değişkeni en iyi şekilde açıklamak için kullanılır,
- Bağımsız değişkenler sınıflayıcı, sıralayıcı ve aralıklı ölçek ile ölçülmüş olabilir,
- Kayıp veriye yeni bir kategori gibi davranır ve bu kategoriyi p-değeri hesaplamalarına dahil ederek işlem yapar,
- Kategorileri sıralanabilen ya da sıralanmayan, bağımlı değişkenlerin yer aldığı veri setini, bağımlı değişkene göre detaylı alt kümelere böler,
- Bu bölünme işlemini gerçekleştirirken, bağımsız değişkenlere ait kategorileri, bağımsız olarak yeniden düzenler, yani kategorileştirir.
- Daha sonraki her bölünmeyi yeniden bağımsız olarak gerçekleştirir.

CHAID Analizi Algoritması

Bağımlı değişken kategori sayısı $d \geq 2$ olsun. Analiz edilecek olan belirli bir bağımsız değişken $c \geq 2$ sayıda kategoriye sahip olduğu varsayalım. Analizdeki temel amaç, $c \times d$ kontenjans tablosunu bağımsız değişkenindeki uygun kategorileri birleştirme yolu ile en manidar $j \times d$ tablosuna indirgemektir. Kavramsal olarak ilk önce $T_j^{(i)}$ istatistiğini hesaplarız. $T_j^{(i)}$ $j \times d$ tablosunu oluşturmadaki i . metot için, χ^2 istatistiğidir. ($j:2,3,4,\dots,c$; i 'nin değişim aralığı bağımsız değişkenin tipine bağlıdır.) $T_j^{(*)} = \max T_j^{(i)}$ ise en iyi $j \times d$ tablo için, χ^2 istatistiği elde edilmiş olur. Yani, en önemli $T_j^{(i)}$ seçilir (Kass, 1980).

Tek ya da çift serbest bağımsız değişkenin varlığında $T_j^{(i)}$ Fisher yöntemine göre bulunabilir. Bu dinamik program c^2 hesaplarına dayanır. $d \geq 3$ ve bağımsız değişken nominal kategorilere sahip değilse Fisher yönteminden yararlanılamaz. Dreyfus 1977'de dinamik programlarda standart uygulamaların permütasyon tipi problemlerde uygulanacağını göstermiştir. Bu çözüm ise 2^c kadardır (Kass, 1980).

Bu algoritma aşağıda verilen adımlardan oluşmaktadır (Kass, 1980):

Birleştirme

1. Aşama: Her bir bağımsız değişken için sırasıyla, bağımsız değişkenin kategorileri ile bağımlı değişkenin kategorilerinin çapraz tablosu bulunur ve aşama 2 ile 3 uygulanır.

2. Aşama: Sadece bağımsız değişkenin türü tarafından belirlenmiş olan uygun çiftler dikkate alınarak, 2 x d alt tablosunda anlamlılığı düşük olan bağımsız değişken kategori çiftleri bulunur. Şayet önem derecesi kritik bir değere ulaşmıyorsa, bu iki kategori birleştirilir. Ve bu birleşim işlemi tek bir kategori olarak ele alınır ve bu aşama tekrarlanır. Bu işlem bağımsız değişkenin kendi içindeki birleşmeleri anlamsız oluncaya kadar devam eder.

3. Aşama: Bağımsız değişkenin türü tarafından oluşturulmuş olan ve orijinal kategorilerin 3 veya daha fazlasının birleştirilmesi ile meydana gelen; her bir bileşik kategori için, birleşme işleminin tekrar ayrılabilceği en önemli ikili bölünme bulunur. Şayet önem derecesi kritik değerin üzerindeyse, bölünme gerçekleştirilir ve 2. aşamaya dönlür.

Bölme

4. Aşama: Optimal bir biçimde birleştirilmiş olan, her bir bağımsız değişken için önem derecesi hesaplanarak, en büyük önem derecesine sahip olan diğerlerinden ayrılır. Şayet bu önem derecesi, verilen kriter değerlerden büyük ise, veri kümesi seçilmiş olan bağımsız değişkenin birleştirilmiş kategorilerine göre alt gruplarına bölünür.

Durdurma

4. **Aşama:** Verinin analiz edilememiş her bir grubu için, 1. aşamaya tekrar dönlür. Bu aşamada en az sayıda gözleme sahip olan gruplar ihmal edilebilir.

Bağımsız Değişkenler Önemliliği

Algoritmanın 4. adımında, indirgenmiş olan kontenjans tablosunun önem derecesinin, test edilmesi gerekir. Eğer orijinal kontenjans tablosunda herhangi bir indirgenme yoksa χ^2 testi kullanılabilir. χ^2 testi bağımsız değişkenin kategori sayısına bağlıdır, aksi halde çok dikkatli bir şekilde uygulanmalıdır. Kesin sonuçlar bilinmiyorsa ya da orijinal olasılık tablosu indirgenmemiş ise Bonferroni sonuçlarını kullanılması tercih edilir.

Orijinal olasılık tablosunun indirgenmesi; her bir bağımsız değişken için, kendi içinde kategorileri anlamlı bir şekilde birleştirilip, en iyi bölünmenin bulunmasından sonra, bağımlı değişkene göre kontenjans tablosunun oluşturulması demektir. Daha sonra χ^2 ile Bonferroni düzeltilmiş p değerleri hesaplanır. c sayıda kategoriye sahip bir bağımsız değişkenin ($1 \leq r \leq c$) olmak üzere, r gruba kaç farklı yolla indirgeneceğini bulmak için

CHAID analizindeki her üç tip bağımsız değişken için bu Bonferroni çarpanlarının formülleri aşağıdaki gibidir (Pehlivan, 2006);

Monoton Bağımsız Değişkenler

Monoton bağımsız değişkenler, kategorileri sıralı ölçek üzerinde olan bağımsız değişkenlerdir. Bu da bitişik kategorilerin sadece birbiri ile gruplandırılabilceği anlamına gelir. Bonferroni çarpanı, kolayca elde edilen ikili çarpandır.

$$B_{monotik} = \binom{c-1}{r-1} \quad (3)$$

Sınıf düzey değişkeni ile gelir düzeyi bağımsız değişkenler olsun, sınıf düzeyi için bütün kategori düzeyleri birinci sınıftan başlayıp on ikinci sınıfa kadar sıralanarak devam ediyor ise monoton bağımsız değişkene örnek gösterilebilirler.

Serbest Bağımsız Değişkenler

Bütün kategorileri nominal olan bağımsız değişkenlere serbest abagimsız değişkenler denir. Bu da kategorilerin her şekilde gruplandırılabilceği anlamına gelir. Aşağıdaki gibi formüle edilir.

$$B_{serbest} = \sum_{i=0}^{r-1} (-1)^i \frac{(r-1)^c}{i!(r-i)!} \quad (4)$$

Cinsiyet, meslek grupları ya da birşeyi sevip sevmeme değişkenleri serbest bağımsız değişkenlere örnek gösterilebilir.

Hareketli Bağımsız Değişkenler

Hareketli bağımsız değişkenler, kategorileri sıralayıcı ölçek üzerinde olup hem sıraya uymayan hem de sıralayıcı ölçekteki konumunun bilinmediği tek bir kategorinin olduğu bağımsız değişkenlerdir. Kayıp ya da bilinmeyen bir kategori olması durumunda, bu durum ortaya çıkar. Kayıp bilgi Preece metodu gibi bazı tekniklerle yeniden kodlanabilir. Preece tekniği, kayıp bilginin yerine muhtemel bir sayı ya da değer atama yoluyla kayıp bilgiyi yeniden kodlar.

Hareketli kategori dışındakiler aynı monoton bağımsız değişkende olduğu gibi gruplandırılır. Hareketli kategorilerde gruplama yapılırken, hareketli kategori tek başına bırakılabilir veya başka bir kategori ya da kategori grubuyla birleştirilebilir. Bonferroni çarpanı, monoton durumdaki çarpan genişletilerek, basit bir şekilde elde edilir.

$$B_{hareketli} = \binom{c-2}{r-2} + \binom{c-2}{r-1} = \frac{r-1+r(c-r)}{c-1} B_{monotik} \quad (5)$$

CHAID Analizinde Pratik Anlamlılık

CHAID analizinde bağımlı değişken kategorik olduğu durumda ki-kare istatistiği kullanılmaktadır. Ki-kare istatistiğinde anlamlı bulunan bağımsız değişkenler için bağımlı değişken ile bağımsız değişken arasındaki ilişki derecesi ve anlamlı değişkenin etki büyüklüğünün hesaplanması gerekir.

Ki-kare istatistiğinde değişkenler arasındaki ilişkinin kestirimi için Contingency katsayısı (C) veya Cramer istatistiği kullanılmaktadır. Normal korelasyon katsayısı gibi yorumlanmaktadır. Contingency katsayısı aşağıdaki eşitlik ile ifade edilir.

$$C = \sqrt{\chi^2 / (\chi^2 + N)} \quad (6)$$

Cramer istatistiği pearson korelasyonun özel bir uygulamasıdır. Cramer istatistiği gözlenen istatistiğin bir oranı olduğundan göreceli bir ölçmedir (Kirk, 2008). Normal korelasyon katsayısı gibi yorumlanmaktadır. Cramer istatistiği aşağıdaki eşitlik ile verilmektedir.

$$V_c = \sqrt{\frac{\chi^2 / N}{s-1}} \quad (7)$$

Burada s değeri, contingency tablosundaki satır veya sütun sayılarından az olanıdır.

Etki büyüklüğü ise Cohen tarafından tanımlanmıştır. Bu istatistik araştırmacıların yargı kurmasına yardımcı olmaktadır (Kirk, 2008). Etki büyüklüğü ise şu şekilde verilmektedir.

$$\hat{w} = \sqrt{\chi^2 / N} \quad (8)$$

Cohen etki büyüklüğünün yorumlanması şu şekilde yapılmaktadır;

$\hat{w} = 0,1 - 0,29$ ise küçük etkiye

$\hat{w} = 0,30 - 0,49$ ise orta etkiye

$\hat{w} = 0,50 - 1,00$ ise büyük etkiye sahip olduğu yorumu yapılmaktadır.

CHAID Analizinde Ortak Etkinin Belirlenmesi

Ortak etki, bir bağımsız değişkenin etkisi başka bir bağımsız değişkenin farklı düzeylerinde farklı olduğu duruma karşılık gelmektedir (Kirk, 2008). Regresyon yöntemleri ortak etki hakkında bilgi vermez iken karar ağaçları bağımsız değişkenler arasında ortak etkinin olup olmaması hakkında bilgiler verebilmektedir. Ortak etki, sıralı ve sıralı olmayan olmak üzere iki şekilde ortaya çıkmaktadır (Kirk, 2008). Ortak etkinin yorumlamasında sadece istatistiğe değil aynı zamanda grafiksel gösterime de başvurulmalıdır. Değişkenler arasında ortak etki yoksa birinci değişken, ikinci değişkenin tüm düzeylerinde aynıdır demektir. Benzer biçimde ikinci değişken birinci değişkenin tüm düzeylerinde aynıdır demektir.

Lojistik Regresyon Analizi

İki değişken arasında bir ilişkinin olduğu varsayıldığı durumlarda, söz konusu ilişki dağılım grafiğindeki noktalar arasından geçen bir doğru ile açıklanabilir. İşte bu doğruya “Regresyon Doğrusu” denir. Doğrunun matematiksel ifadesi olan eşitliğe de “Regresyon Eşitliği” denir. Bu eşitlik kullanılarak, bağımsız değişkenin alabileceği her değer için bağımlı değişkenin alacağı değer bulunabilir (Sümbüloğlu ve Sümbüloğlu, 2007). Bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki sebep-sonuç ilişkisini matematiksel bir modelleme ile ortaya koyan tekniğe “regresyon analizi” adı verilir.

Değişkenler arası ilişkileri incelemede en çok kullanılan istatistik tekniklerinden biri regresyon analizidir. Regresyon analizine başlamadan önce yapılması gereken ilk işlem, değişkenlerin niteliklerinin bilinmesi ve bağımlı değişken ile bağımsız değişken/değişkenlerin en iyi biçimde tayin edilmesidir (Boyacıoğlu ve Güneri, 2006). Genellikle bağımlı ya da sonuç değişkeni sürekli ölçeklidir. Bu durumda doğrusal regresyon analizi kullanılır. Fakat her zaman veri kümesi sürekli olmayabilir bazen veri süreksiz olabilmektedir. Veri süreksiz olduğunda doğrusal regresyon yerine lojistik regresyon analizi kullanılır (Aktaş ve Erkuş, 2009).

Doğrusal regresyon ile lojistik regresyon arasındaki farklılıklarla birlikte benzerlikleri de mevcuttur. Bu iki analiz arasında kavram farklılıkları olmasına rağmen temel kavramlar ortak bir noktada buluşmaktadırlar. Regresyon eşitliğinde bağımlı değişkeni açıkladığımız zaman lojistik regresyon 0-1 arası değişen olasılıkları vermektedir. Yani doğrusal regresyon bağımlı değişken için “gerçekleşti” veya “gerçekleşmedi” biçiminde kesin yargılarda bulunur iken lojistik regresyonda sonucun olasılığı elde edilmektedir. Aşağıdaki

tablo doğrusal regresyon ve lojistik regresyonda model uyumuna ilişkin kavramların benzerliklerini, bir başka deyişle doğrusal regresyondaki temel bazı kavramların lojistik regresyonda hangi kavramlara karşılık geldiğini göstermektedir (Hair, Black, Babin ve Anderson, 2010).

Tablo 1. Doğrusal Regresyon ile Lojistik Regresyon Fark Tablosu

Doğrusal Regresyon	Lojistik Regresyon
Genel kareler toplamı	Başlangıç modeli/-2LL
Hata kareler toplamı	Amaçlanan model
Regresyon kareler toplamı	Başlangıç modeli ile amaçlanan model arasındaki -LL farkı
Model uyumu için F testi	-2LL farkı için χ^2 testi
Belirtme katsayısı (R^2)	Sözde R^2 katsayısı

(Hair vd., 2010)

Lojistik regresyon analizi, diskriminant analizi ve çoklu (doğrusal) regresyon analizinden farklı olarak, bağımsız değişkenlerin dağılımlarına ilişkin sayıltıları sağlaması gerekmemesidir (Tabachnick ve Fidell, 2013). Lojistik regresyon modeli logaritmik dönüşümler sonucu doğrusal hale gelen, bağımlı değişkeni kategorik, yani yapay değişken olan bir modeldir. Lojistik regresyon bağımlı ve bağımsız değişkenler arasında logit bir ilişki olduğunu varsayar; dolayısıyla lojistik regresyon doğrusal olmayan modeller üretebilir. Lojistik regresyon analizinin sosyal bilimlerde tercih edilme sebeplerini şöyle özetleyebiliriz (Tabachnick ve Fidell, 2013):

1. Bağımlı değişken kategoriktir. Bağımsız değişkenlerin sürekli ya da süreksiz olmasına yönelik kısıtlama getirmemektedir.
2. Lojistik modelde model doğrusal hale getirilerek model kurulumu kolaylaştırılmaktadır.
3. Lojistik regresyon analizleri yapabilen paket programları yaygındır. (SPSS, SAS vb.)
4. Bağımsız değişkenlerin olasılık fonksiyonlarının dağılımıyla ilgili bir şart bulunmaz.
5. Lojistik regresyonda negatif olasılıkla karşılaşma sorunu olmaz.
6. Lojistik regresyon analizinde, bağımsız değişken ile bağımlı değişken arasındaki ilişkinin doğrusal olması zorunlu değildir. Bu değişkenler arasındaki ilişki üstel veya polinom ilişkisi de olabilir.

Lojistik regresyon analizinde yordayıcı değişkenlerin dağılımına ilişkin herhangi bir sayıltı bulunmamaktadır. Fakat lojistik regresyon analizi kullanıldığında bazı sayıltıları da mevcuttur. İlk olarak, analize alınan değişkenlerdeki denek oranları önemli bir gerekliliktir. Şayet ilgili grupta yordayıcı değişkenlerin sayısına göre çok az sayıda denek

varsa, bazı sorunlar ortaya çıkabilmektedir. Lojistik regresyon analizi, özellikle de kategorik değişkenlerin kombinasyonu sonucu oluşan hücreler düşünülürse, hiçbir deneğin olmadığı hücre sayısı çok olduğu durumlarda oldukça geniş parametre kestirimleri ve büyük standart hata üretebilir. Böyle bir durumda, araştırmacılara kategorik değişkenlere ilişkin kategori birleştirmelerine gitmeleri, eğer mümkünse sorunlu kategoriye dışarıda bırakmaları veya analiz açısından çok önemli değil ise, bu değişkeni tamamen çıkartmaları önerilir (Tabachnick ve Fidell, 2013).

İkinci olarak, lojistik regresyon analizi model-veri uyumunu değerlendirmede araç olarak uyum iyiliği testlerine dayalıdır. Uyum iyiliği testleri kesikli değişkenlerin kombinasyonu ile oluşan veri matrisinde, her bir hücre için beklenen frekansların değerlerini kapsar. Eğer hücrelerin herhangi birinde beklenen frekans çok küçük ise (genellikle $f_b < 5$) analizin gücü oldukça düşük olmaktadır. (Tabachnick ve Fidell, 2013).

Üçüncü olarak, çoklu regresyonun tüm türlerinde olduğu gibi, lojistik regresyon analizi de yordayıcı değişkenler arasındaki yüksek korelasyona oldukça duyarlı olmasıdır. Bu durum yordayıcı değişkenler arasında çoklu bağlantı (multicollinearity) sorunu ile sonuçlanmaktadır. Eğer modele alınan değişkenler arasında çoklu bağlantı sorunu mevcut ise bu sorunu ortadan kaldırmak için, bir veya daha fazla değişkenin modelden çıkartılması tavsiye edilir (Tabachnick ve Fidell, 2013). Bu yapılmadığında çoklu bağlantı sorunu potansiyel bir sorun kaynağı olarak yanlış yorumlamalara ve çıkarımlara yol açabilir.

Son olarak, yordayıcı değişkene ilişkin uç değerlerin dikkatle incelenmesi gerekmektedir. Lojistik regresyon analizi sonucu ortaya çıkan lojistik model, uç değerlere karşı çok duyarlıdır. Bu durum, gerçekte bir kategoride yer alan bir deneğin, değişkenin bir diğer kategorisinde görünmesine sebep olabilir. Veri standardize edilerek uç değerler belirlenmelidir. Belirlenen herhangi bir uç değer ($>|3|$) standart prosedürler (örneklemden çıkarma gibi) kullanılarak elenmelidir (Mertler ve Vannatta, 2005).

Lojistik Dağılım Fonksiyonu

Bağımlı değişkenin süreksiz (kesikli) olduğu modellerin temeli olan doğrusal olasılık modelinin sorunlarını aşmak için bazı dönüşümlerle doğrusal hale gelen fonksiyonlara ihtiyaç vardır. Lojistik dağılım fonksiyonunu incelemek için iki kategorili bağımlı değişken ele alınabilir. İkili lojistik regresyon modeli denklem 9'daki gibi yazılabilir.

$$P_i = E(Y = 1 | X_i) = \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 X}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 X}} = \frac{1}{1 + e^{-(\beta_0 + \beta_1 X)}} \quad (9)$$

Denklem 9’da açıkça görüldüğü gibi şayet $\beta X \rightarrow +\infty$ olursa $P \rightarrow 1$ olur. $\beta X \rightarrow -\infty$ olursa $P \rightarrow 0$ olacaktır (Ramanathan, 1995). Çok değişkenli lojistik regresyon modeli ise denklem 10’deki gibi yazılabilir.

$$P_i = E(Y = 1 | X_i) = \frac{e^{Z_i}}{1+e^{Z_i}} = \frac{1}{1+e^{-Z_i}} \quad (10)$$

Burada Z_i yordayıcı değişkenlerin lineer (doğrusal) toplamıdır. Bu toplam denklem 11’de verildiği gibi yazılabilir.

$$Z_i = \beta_o + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_p X_p \quad (11)$$

Denklem 11’de verilen β_o ve $\beta_1, \dots, \beta_p$ regresyon katsayılarıdır. P_i yordanan değişkenin 1 olması olasılığını vermektedir. Bu durumda “0” olması olasılığı ise denklem 12’de verildiği gibidir.

$$1 - P_i = E(Y = 0 | X_i) = \frac{1}{1+e^{Z_i}} \quad (12)$$

Burada yordanan değişkenin “1” olma ve olmama olasılıkları birbirine oranlandığında denklem 13 elde edilir.

$$\frac{P_i}{1-P_i} = \frac{1+e^{Z_i}}{1+e^{-Z_i}} = e^{Z_i} \quad (13)$$

Bu orana olabilirlik oranı (Odds oranı) denir. Lojistik regresyon analizinde Odds ve odds oranı önemli kavramlardır. Odds olasılığı temsil etmektedir. Odds oranı ise iki odds değerinin birbirine oranıdır. Odds oranı 1’den büyük olduğunda olayın olma olasılığının yüksek olduğu, 1’den küçük olduğunda ise olayın olma olasılığının düşük olduğu çıkarımı yapılır (Gujarati, 2006).

Denklem 13’ün her iki tarafının doğal logaritması alındığında lojistik model elde edilir.

$$L_i = \ln\left(\frac{P_i}{1-P_i}\right) = \ln(e^{Z_i}) \quad (14)$$

$Z_i = \beta_o + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_p X_p$ değeri yerine yazılırsa,

$$L_i = \ln(e^{\beta_o + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_p X_p}) = \beta_o + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_p X_p$$

(15)

olarak bulunur. Böylelikle L hem regresyon katsayılarına hem de değişkenlere göre doğrusal forma çevrilmiştir. “L” logit olarak adlandırıldığı için logit model ismi de buradan gelmektedir (Gujarati, 2006). Lojistik regresyon analizi sonucunda elde edilen sonuç modeli lineer olmayan bir fonksiyondur. Lojistik regresyon analizindeki anahtar kavram,

“logit” kavramıdır. Logit, odds oranının doğal logaritması olarak tanımlanır (Mertler ve Vannatta, 2005).

Lojistik regresyon analizinde modelin uygunluğu ya da uyum iyiliği, modeldeki bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkeni açıklama oranı olarak tanımlanabilir. Lojistik regresyon analizinde uyum iyiliği incelenirken;

- Tüm değişkenleri içeren asıl model ile kestirilen modelin olabilirlik oranlarının farkına dayanan ölçütler ve bunların ki-kare dağılımı
- Modelin uyumunda varsa sorunların belirlenmesine yardımcı olmak için artık değerlerden hesaplanan değerlere karşılık gelen aykırı değerler araştırılır.

Lojistik regreyon analizinde model-veri uyumunu test etmek için; Pearson ki kare istatistiği ve sapma, Hosmer–Lemeshow testi ve Wald İstatistiği teknikleri kullanılmaktadır.

CHAID Analizi ile Lojistik Regresyon Analizinin Karşılaştırılması

- CHAID analizi, kayıp verileri tahmin edip modele dahil ediyor iken, lojistik regresyon analizi kayıp verileri dikkate almaz (Doğan ve Özdamar, 2003; Tanhan ve Kayri, 2012).
- CHAID analizi tüm değişken ölçekleri ile çalışmakta iken, lojistik regresyon analizinde bağımlı değişken sürekli ölçekli değişkenlerle çalışmamaktadır (Pehlivan, 2006; Özdamar, 2013).
- Hem CHAID analizi hem de lojistik regresyon analizi, parametrik istatistiklerin sayıltılarını sağlamaları gerektirmemektedir (Kayri ve Boysan, 2007; Kim, 2009; Özdamar, 2013).
- CHAID analizi çok yönlü bölünmeyi kullandığından dolayı anlamlı ve tutarlı sonuç verebilmesi için büyük örneklem gerekliliği iken, lojistik regresyon analizinde hücrelerin herhangi birinde beklenen frekans $fb < 5$ olması yeterlidir (Kleppin vd., 2008; Tabachnick ve Fidell 2013).
- CHAID analizinin alt yapısındaki algoritma sayesinde çok büyük veri kümelerini zaman kaybı olmaksızın hızlı bir şekilde analiz edebilmektedir. Lojistik regresyon analizinde ise işlem süresi biraz daha uzun sürmektedir. Dolayısıyla hızlı karar

alınması gereken süreçlerde karar ağaçlarının kullanılması daha uygun olmaktadır (Wilkinson, 1992).

- CHAID analizinde model-veri uyumu χ^2 veya F istatistiği ile belirlenirken, lojistik regresyon analizinde Pearson ki kare istatistiği ve sapma, Hosmer–Lemeshow testi ve Wald İstatistiği kullanılmaktadır (Özdamar, 2013).
- Karar ağaçları, sahip olduğu algoritma sayesinde anlamlı bulunan değişkenler arasındaki ortak etkinin olup olmaması hakkında bilgi verebilmekte iken regresyon modellerinde böyle bir durum söz konusu değildir.

BÖLÜM III

İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde ilgili araştırmalar ortaöğretim öğrencilerinin fiziğe yönelik tutumlarını araştıran çalışmalar ve CHAID analizi ve lojistik regresyon analizi kullanılarak yapılan çalışmalar olmak üzere iki bölüm halinde sunulmuştur.

Fiziğe Yönelik Tutum İle İlgili Araştırmalar

Rudolp, Lamine, Joyce, Vignolles ve Consiglio (2014) tarafından Fransa’da Marie Curie Üniversitesindeki öğrencilere interaktif öğrenme stratejileri ile interaktif olmayan öğrenme stratejilerin fizik ders ile interaktif olmayan öğrenme stratejilerin fizik dersine yönelik tutumlarını nasıl etkiledikleri incelemek amacıyla yaptıkları çalışmada her iki sınıfa ön test ve son test uygulanmıştır. Hem uygulama öncesi hem de uygulama sonrası her iki sınıfa kuvvet kavramları envanteri (Force Concept Inventory) ve elektrik ve manyetizmanın kavramsal anketi (Conceptual Survey of Electricity and Magnetism) ölçme araçları uygulanmıştır. Analizler sonucunda interaktif öğrenme stratejilerin uygulandığı sınıflarda öğrencilerin motivasyonları ve derse katılımlarının arttığı ve daha olumlu tutuma sahip oldukları gözlenmiştir.

Benzer bir şekilde Zwickl, Finkelstein ve Lewandowski (2013) tarafından öğrencilerin fizik laboratuvara girmeden önce ve girdikten sonra meydana gelen tutum değişikliğini gözlemlemek amacıyla deneysel fizik için bilime yönelik tutumlarda Colorado öğrenme ölçeği (the Colorado learning attitudes about science survey for experimental physics) geliştirilmiştir. İlgili ölçek kullanılarak öğrencilerin deneysel fizik ile ilgili tutum ve inançları araştırılmıştır. Uygulamaların nasıl yapıldığı ve dersin yapısının öğrencilerin fizik laboratuvarına karşı tutum ve inançlarını etkilediği bulunmuştur.

Benzer bir şekilde Hırça (2012) öğrencilerin fizik konularını anlamasına ve fizik dersine karşı tutumlarının bağlam temelli öğrenme yaklaşımı ile etkisini incelemek amacıyla

yaptığı çalışmada, 39 öğrenciye basit malzemelerle, gerçek yaşamla çeşitli bağlamlar kurularak bir takım çalışmalar yürütülmüştür. Yapılan çalışma sonucu, öğrencilerin sorumluluk almasını, teorik bilgilerini beceriye ve kalıcı bilgiye dönüştürmüş ve öğrencilerin fizik dersine yönelik tutumlarını olumlu yönde geliştirdiği sonucuna varılmıştır.

Bu çalışmalara ek olarak Özkan ve Azar (2005) tarafından örnek olay yönteminin öğrencilerin fiziğe karşı olumlu tutum geliştirmeye etkisini geleneksel öğretimle karşılaştırmalı olarak incelemişlerdir. Özkan ve Azar (2005) elde ettikleri bulgular ışığında örnek olay yönteminin öğrencilerin fiziğe karşı olumlu tutum geliştirmesinde geleneksel öğretim anlayışına göre daha başarılı olduğu sonucuna varmışlardır.

Bu çalışmaların dışında tutum üzerinde etkili olan değişkenleri inceleyen Yelken ve Ulusoy (2013) tarafından lise öğrencilerinin fizik dersine yönelik endişelerini belirlemek için toplam endişe puanlarının cinsiyet, sınıf ve fizik dersine karşı endişe duyma durumlarına göre anlamlı bir farkın olup olmadığını araştırmışlardır. Yapılan analizler sonucunda cinsiyete ve fizik dersine karşı endişe durumları ve sınıf düzeyine göre anlamlı bir farkın olmadığı tespit edilmiştir.

Bu çalışmadan farklı olarak Kaya ve Büyükkasap (2005) tarafından fizik öğretmen adaylarının öğretmenlik mesleğine karşı tutum ve endişelerini cinsiyete bağlı olarak belirledikleri araştırmada, kız öğrencilerin meslek ile ilgili endişe oranlarının erkeklere göre farklılık gösterdiği aynı zamanda kız öğrencilerin erkeklere göre bu mesleği daha çok sevdiği bulunmuştur. Kız öğrencilerinin öğretmenlik mesleğini sevmeleri ve öğretmen olma istekleri ile aynı zamanda endişelerinin de fazla olması dikkate alındığında kendilerine olan güvenin bundan olumsuz etkilendiği görülmüştür.

Benzer bir şekilde Aktamış, Çalışkan ve Aktamış (2012) tarafından öğrencilerin fizikteki problem çözme becerilerine yönelik tutumlarının sınıf düzeyi, cinsiyet ve fizik ders başarısı ile nasıl değiştiğini incelemek amacıyla, 386 öğrenciye fiziğe yönelik tutum ölçeği uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlara bakıldığında, erkek öğrencilerin fizikteki problemlere ilgileri kız öğrencilere göre daha olumlu olduğu görülmüştür. Sınıf düzeyine göre öğrencilerin fizikteki problem çözme becerilerine bakıldığında, problem çözmeye yönelik tutumlarının sınıf düzeyi artıkça azalmakta olduğu bulunmuştur. Öğrencilerin başarı düzeylerine göre fizikteki problem çözme becerileri incelendiğinde, düşük başarı düzeyindeki öğrencilerin fizik problemlerini çözmeye yönelik tutumlarının, yüksek başarı düzeyindeki öğrencilere göre daha düşük olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Farklı bir çalışma ise Tanel, Şengören ve Tanel (2007) tarafından fizik öğretmen adaylarının öğretmenlik mesleğine karşı tutumlarını farklı değişkenler açısından incelemek amacıyla yaptıkları araştırmada, fizik öğretmenliği bölümünde okuyan 160 üniversite öğrenciye “öğretmenlik mesleğine bakış açısı tutum ölçeği” uygulanmıştır. Ölçekten elde edilen veri analiz edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda öğrencilerin öğretmenlik mesleğine karşı tutumlarında, cinsiyet, üniversiteye giriş tercih sırası, ailelerinde öğretmen bulunup bulunmaması, mezun olunan lise türü, anne ve babanın eğitim durumlarının anlamlı bir farkın ortaya çıkmadığı, öğrencilerin sınıf düzeyi değişkeni açısından ise anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur.

Benzer olarak Alptekin, Demirbaş ve Arıkan (2009) tarafından 9.sınıf öğrencilerinin fizik dersine ilişkin görüşlerini belirlemek maksadıyla yaptıkları araştırmada, fizik dersinin anlaşılması ve olumlu bir tutuma sahip olunması için öğretmenin önemli bir rol olduğu belirlenmiştir. Ayrıca daha fazla deney ve uygulamanın yapılması gerektiği, öğrencilerin aktif olarak derse katılması ve mutlaka temel matematik bilgisine sahip olması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır.

Benzer bir şekilde Korur ve Eryılmaz (2010) ise öğretmen niteliklerinin öğrencinin fizik başarısına, motivasyonuna ve tutumuna etkilerini araştırdıkları çalışmada, Türkiye’de üç bölge ve her bölgeden üç il seçilerek toplam 2177 öğrenci ile yürütülmüştür. Yapılan çalışma sonucunda öğretmen niteliklerinin öğrencilerin başarı, motivasyon ve tutumları üzerinde etkili olduğu saptanmıştır. Öğrencilerin tutumu için, öğrenciye karşı arkadaşça tutumu olması, derslerde öğrencilere yerli/yersiz bağırması, öğrencilere karşı dürüst olması, ceza olarak öğrenciyi arkadaşlarının önünde küçük düşürmesi, öğrencilerin sorularına mantıklı yaklaşım cevabını bilmediği soruları araştırıp öğrencilere açıklaması etkili olan nitelikler olarak öne çıkarıldığı görülmüştür.

Yine aynı şekilde Mujtaba ve Reiss (2013) tarafından İngiltere okullarında fizik dersi zorunlu olarak alan 15 yaşındaki öğrencilerin 16 yaşına geldiklerinde (ki bu dönemde fizik dersi zorunluluğu yok) fizik dersini alıp almama durumlarını etkileyen faktörleri araştırmışlardır. Araştırma 2008-2009 akademik yılındaki 5 034 öğrenci 137 okul ile yapılmıştır. Bu çalışmada faktör analizi kullanılmıştır. Öğrencilerin fizik dersini seçip seçmeme durumlarını motivasyon, fizik başarısındaki aile desteği, fizik dersine karşı duygusallığı, fizik dersinden beklenti, fizik kavramları ve fizik çalışmak için yapılan tavsiye faktörleri ile incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre fizik dersini seçme veya

seçmemeyi en iyi açıklayan değişkenler motivasyon ve fizik dersine karşı tutumları olduğu bulunmuştur.

Ayrıca Uz ve Eryılmaz (1999) tarafından öğrencilerin sosyoekonomik durumu, önceki başarıları, genel not ortalamaları, gelecekteki meslek tercihi, denetim odağı ve matematikteki başarı değişkenleri açısından öğrencilerin fiziğe karşı tutumlarını incelemiştir. Araştırmacılar öğrencilerin fiziğe karşı tutumlarının önceki başarılar, gelecekteki meslek tercihi, denetim odağı ve matematikteki başarıları değişkenlerinden etkilendiğini ancak sosyoekonomik durum ve genel not ortalaması değişkenlerinden etkilenmediğini belirlemiştir.

Bu çalışmadan farklı olarak Özer ve Anıl (2011) tarafından öğrencilerin fen ve matematik başarılarını etkileyen faktörlerin Uluslararası Öğrenci Değerlendirme Programı (PISA 2006) Türkiye verisi kullanılarak yapısal eşitlik modeli ile incelenmesini amaçladıkları çalışmada, öğrenci anketinin boyutlarını oluşturan aile özellikleri, bilgisayar ve donanımı, eğitim materyalleri ve öğrenmeye ayırdıkları zaman bağımsız değişken olarak modele alınmıştır. Yapısal eşitlik modellemesi sonucuna göre, öğrencilerin fen başarılarında en önemli değişkenin öğrenmeye ayrılan zaman olduğu bulunmuştur.

Taşlıdere (2007) kavramsal yaklaşım ve karma okuma çalışması stratejilerinin (Combined Reading Study Strategy) öğrencilerin fiziğe karşı tutumları üzerindeki etkisini incelemiş ve tutumlarda olumlu artışların olduğunu kaydetmiştir.

Ayrıca Baran ve Maskan (2009) tarafından Proje Tabanlı Öğrenme Modelinin fizik öğretmen adaylarının elektrostatiğe yönelik tutumlarını etkisini araştırmak amacıyla, deney ve kontrol gruplu bir çalışma grubu seçilmiştir. Elektrostatik konusu, deneme grubunda proje tabanlı öğrenme modeli ile kontrol grubuna ise geleneksel yöntemle anlatılmıştır. Öğrencilerin elektrostatiğe yönelik tutumlarını ölçmek için Elektrostatiğe Yönelik tutum Ölçeği kullanılmıştır. Yapılan analizler sonucunda deney ve kontrol grubundaki öğrencilerin tutumunda proje tabanlı öğrenme modelinin anlamlı bir farklılık oluşturmadığı gözlenmiştir.

CHAID Analizi ve Lojistik Regresyon Analizi ile İlgili Araştırmalar

Akdeniz Duran, Pamukçu ve Bozkurt (2014) tarafından pazarlama kampanyalarının hedef müşteri kitlesi üzerindeki etkisini görebilmek amacıyla yapılan çalışmada veri madenciliği yöntemleri kullanılmıştır. Araştırmacılar veri madenciliği yöntemlerinden yapay sinir

ağları, lojistik regresyon ve karar ağaçları kullanılmıştır. Yöntemlerin karşılaştırılmasında ROC analizi kullanılmıştır. Yapılan analizler neticesinde en iyi sınıflandırma sırasıyla, yapay sinir ağları, lojistik regresyon ve karar ağaçları olduğu bulunmuştur.

Benzer bir çalışma Brewer (2012) tarafından karar ağaçları yöntemlerinden CHAID, Exhaustive CHAID, QUEST ve CART teknikleri ile lojistik regresyon analiz yöntemlerinden ikili ve çoklu lojistik regresyon analizleri karşılaştırılmıştır. Karşılaştırmanın sağlıklı olabilmesi adına aynı model kullanılmıştır. Tekniklerin performanslarını değerlendirmek için ROC analizi kullanılmıştır. Analiz sonuçlarına göre en iyi sınıflandırma yapan teknikler CART ve CHAID analizi olarak bulunmuştur.

Bu çalışmalara pararel olarak Kıran (2010) tarafından lojistik regresyon analizi ve karar ağaçlarından biri olan CART analizi karşılaştırılmıştır. Her iki analizin karşılaştırmasında her bir analizin işlem süresi, sınıflandırma başarısı ve öngörü başarısı kriter olarak belirlenmiştir. Analiz sonuçlarına göre karar ağaçları veriyi daha hızlı sınıflandırmış ve sınıflandırma başarısı da yüksek olduğu görülmüştür. Bu sonuçlara dayalı olarak hızlı karar verme süreci gerektiren işlemlerde karar ağaçlarının tercih edilmesinin daha uygun olduğu belirtilmiştir.

Benzer bir şekilde Kurt, Türe ve Kurum (2008) tarafından koroner arter hastalığına sebep olan faktörleri belirlemek için sınıflandırma tekniklerinin performansları karşılaştırılmıştır. Yöntemler arasında sınıflandırmanın tutarlı olması için modele aynı değişkenler dahil edilmiştir. Sınıflandırma tekniklerinin performansları ROC eğrisi kullanılarak karşılaştırılmıştır. Yapılan analizler sonucunda lojistik regresyon analizinin karar ağaçlarından daha iyi sınıflandırma yaptığı belirtilmiştir.

Yine Türe, Kurt, Kurum ve Özdamar (2005) tarafından kalp hastalıkları ve krizine sebep olan yüksek tansiyonun temel risklerini tahmin etmek için sınıflandırma tekniklerinin performansları karşılaştırılmıştır. Yapılan analizler sonucunda en iyi sınıflandırma oranına sahip olan yöntemin karar ağaçları (CHAID) olduğu bulunmuştur.

Neuilly, Zgoba, Tita, ve Lee (2011) tarafından adam öldürmüş kişiler için sabıka oranları tahmininde lojistik regresyon ile karar ağaçları karşılaştırılmıştır. Araştırmacılar yatıkları bu çalışmada iki temel noktaya odaklanmıştır. Bunlar; 1) karar ağaçları analizi gruplar arasında bireylerin sınıflandırmasında daha uygundur. 2) lojistik regresyon ikili karar alma sürecinde daha uygundur. Yapılan analizler sonucunda karar ağaçları modelinin lojistik regresyon modeline göre daha düşük bir sınıflandırma oranına sahip olduğu bulunmuştur.

Başka bir çalışmada Colombet, Ruelland, Chatellier, Gueyffier, Degoulet, ve Jaulent (2007) tarafından karar ağaçları, çoklu algılayıcı ve lojistik regresyon analizlerini karşılaştırmıştır. Araştırmacılar bu üç tekniği kardiyovasküler riski tahmin etmek için kullanmıştır. Araştırmacılar doğru bir karşılaştırma yapmak için ROC eğrileri kullanılmıştır. ROC eğrileri karar ağaçları için 0,76, çoklu algılayıcı için 0,78 ve lojistik regresyon 0,78 olarak bulunmuştur. Çoklu algılayıcı ve lojistik regresyon 0,02'lik bir avantaja sahiptir. Sınıflandırma tablolarına bakıldığında önemli farklılıklar bulunmuştur. Sınıflandırmalar karar ağaçları için %69,1, çoklu algılayıcı için %76 ve lojistik regresyon için %65,9 olarak bulunmuştur.

Diğer bir çalışmada ise Çamdeviren, Yazıcı, Akkuş, Buğdaycı ve Sungur (2007), farklı doğum sonrası dönemlerinde 1447 kadının depresyon durumunu etkileyen sosyo-demografik risk faktörlerinin tespit edilmesinde karar ağaçları (CART) ve lojistik regresyon analizlerini kullanmıştır. Yapılan analiz sonucunda karar ağaçlarının anlamlı olan altı faktörü tespit ettiği lojistik regresyonun ise anlamlı üç faktörü tespit ettiği bulunmuştur. Bu sonuca dayanarak karar ağaçlarının lojistik regresyon analizinden daha detaylı sonuçlar verdiği belirtilmiştir. Ayrıca karar ağacındaki risk faktörleri arasındaki ilişkiler tek tek değerlendirilmesine karşın, lojistik regresyon modelde risk faktörlerine ait toplam ana etkiler hesaplanmıştır.

Farklı bir çalışma olarak Stalans ve Seng (2007) tarafından lojistik regresyon ile karar ağaçları teknikleri karşılaştırılmıştır. Araştırmacılar tahminin netliğini en iyi artıracak olan önemli yordayıcıların seçiminde uygun olan analitik tekniğin hangisi olduğu temel problem üzerinde çalışmışlardır. Yapılan teorik çalışmada her iki yöntemin sınırlılıkları ve temel yapıları özetlenmiştir. Araştırmacılar lojistik regresyonun katkı sağlayacak bir model kullanılarak tüm yordayıcıları birleştirdiği sonucuna varılmıştır. Lojistik regresyon analizi aynı zamanda bir sınırlılık olarak tüm risk faktörlerinin bütün durumlara uygulanması varsayılmıştır. Araştırmacılar her iki tekniğin birbirine göre avantajları ve dezavantajlarını sağlayacak herhangi bir yol sağlamamışlardır.

Yine Heckert ve Gondolf (2005) tarafından yapılan çalışmada lojistik regresyon yöntemlerinden ikili ve çoklu lojistik regresyon ile karar ağaçları yöntemlerinden CHAID, Exhaustive CHAID, CART ve QUEST analizleri karşılaştırılmıştır. Karşılaştırma yapılmadan önce tüm analizler için aynı bağımsız değişkenlere sahip modeller oluşturulmuştur. Bu çalışmada lojistik regresyon ile karar ağaçları analizlerinden hangisinin daha iyi sınıflandırma oluşturduğu araştırmanın temel amacını taşımaktadır.

Analizler sonucunda lojistik regresyon analizinin karar ağaçlarından daha iyi sınıflandırma oranına sahip olduğu bulunmuştur.

Benzer bir çalışma olan Lemon, Roy, Clark, Friedmann ve Rakowski (2003), halk sağlığı üzerinde yaptıkları çalışmada, riskli grupta olan ve benzer özellikleri gösteren hastaları sınıflandırmak için karar ağaçları (CART) ile lojistik regresyon analizini kullanmış ve iki analizin sonuçlarını karşılaştırmıştır. Karşılaştırma sonucunda karar ağaçları yöntemlerinden CART analizinin lojistik regresyona göre daha iyi sınıflandırma olduğu ve sağlık çalışmalarında CART analizinin yapılmasının daha uygun olacağı savunulmuştur.

Diğer bir çalışmada Rudolfer, Paliouras, ve Peers (1999) tarafından karar ağaçları ve lojistik regresyon karşılaştırılmıştır. Araştırmacılar daha doğru bir sınıflandırma için modellere aynı değişkenler eklenmiştir. Yapılan analizde karar ağaçlarının toplam doğru sınıflandırma oranı %80,6 iken lojistik regresyonun %79,4 olduğu bulunmuştur. Bu sonuca göre her iki teknikte önerilmektedir. Fakat karar ağaçları modelinin sonuçları grafiksel göstermesinden dolayı daha kullanışlı ve kolay olduğunu belirtilmiştir.

Özetle alanyazına bakıldığında sınıflandırma yöntemlerinin karşılaştırdığı çok sayıda çalışmanın mevcut olduğu görülmektedir. yapılan çalışmalar göstermektedir her iki tekniğin de birbirlerine göre avantaj ve dezavantajları mevcuttur. Sadece sınıflandırma başarısına odaklı çalışmalarda lojistik regresyonun kullanılması, bağımsız değişkenlerin önemli olduğu çalışmalarda da karar ağaçlarının kullanılmasının daha doğru olacağı literatürden görülmektedir.

BÖLÜM IV

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın deseni, evren ve örneklem, verinin toplanması ve veri analizi üzerinde durulmuştur.

Araştırmanın Deseni

Bu araştırma, lise öğrencilerinin fizik dersine karşı tutumlarını etkileyen faktörlerin neler olduğunu ortaya koymaya yönelik olduğundan araştırmada betimsel yöntemlerden ilişkisel tarama deseni kullanılmıştır (Büyüköztürk, Çakmak, Akgün, Karadeniz ve Demirel, 2013). İlişkisel tarama araştırmaları, iki veya ikiden daha çok sayıda olan değişkenlerin arasında birlikte değişimin varlığını belirlemeye yönelik olan araştırma modelleridir (Karasar, 2014).

Evren ve Örneklem

Araştırmanın evrenini, Ağrı ilinde 2014-2015 eğitim-öğretim yılında örgün öğrenimlerine devam etmekte olan lise öğrencileri oluşturmaktadır. Bu çalışmanın örneklemini ise seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden maksimum çeşitlilik örnekleme metodu ile seçilen öğrencilerden oluşmaktadır. Çalışmada farklı lise türlerinin seçilme sebebi olarak sadece başarılı öğrenciler veya başarısız öğrenciler değil de tüm evreni temsil edebilecek bir örneklem seçilme düşüncesinden yola çıkılmıştır. Bu araştırmada örneklemin Ağrı ilinden seçilme nedeni araştırmacının örnekleme ulaşılabilirliği olmuştur.

Araştırmanın amacı olan ortaöğretim öğrencilerin fizik dersine karşı tutumlarını ölçmek amacıyla uygulanan “Ortaöğretim Öğrencilerine Yönelik Güncel Fizik Tutum Ölçeği”nden elde edilen toplam puana ilişkin betimleyici istatistiklere Tablo 2’de yer verilmiştir.

Tablo 2. Uygulanan Ölçekten Elde Edilen Toplam Puana İlişkin Betimleyici İstatistikler

Birey sayısı (N)	Min.	Max.	Ort.	Std. Hata	Std. Sapma	Varyans
726	30,00	150,00	97,71	0,77	20,76	430,99

Tablo 2’de betimlendiği gibi öğrencilerin ölçekten elde ettikleri minimum puan 30 maksimum puan 150 aralığındadır. Ayrıca ölçeğin ortalaması 97,71 ve standart sapması 20,76 bulunmuştur.

Aşağıdaki tabloda araştırmaya katılan ortaöğretim öğrencilerinin kişisel bilgilerine ilişkin betimsel istatistiklere yer verilmiştir.

Tablo 3’te lise öğrencilerin sınıf, cinsiyet ve kardeş sayılarına göre frekans dağılımları verilmiştir.

Tablo 3. Öğrencilerin Sınıf Düzeyi ve Cinsiyete Göre Frekans ve Yüzdeleri

Değişkenler		Frekans (f)	Yüzde (%)
Sınıf düzeyi	9. sınıf	196	27,0
	10. sınıf	188	25,9
	11. sınıf	174	24,0
	12. sınıf	168	23,1
Cinsiyet	Kız	358	49,3
	Erkek	368	50,7
Toplam		726	100

Tablo 3’te görüldüğü üzere, lise öğrencilerin %49,3’ü kız, %50,7’si erkek öğrencilerden oluşmaktadır. Katılımcıların %27’si 9.sınıfta, %25,9’u 10.sınıfta, %24’ü 11.sınıfta ve %23,1’i ise 12.sınıfta okumaktadır.

Öğrencilerin ilgili derse yönelik tutumlarında etkili olduğu düşünülen ailenin gelir düzeyi ve öğrencinin kendisine ait bir odaya sahip olma durumu Tablo 4’de betimlemiştir.

Tablo 4. Öğrencilerin Aile Gelir Düzeyleri ve Kendilerine Ait Bir Odasının Bulunma Durumuna İlişkin Frekans ve Yüzdeleri

Değişkenler		Frekans (f)	Yüzde (%)
Öğrenciye ait odanın olma durumu	Evet	332	45,7
	Hayır	394	54,3
	Kayıp veri	0	0,0
Ailenin aylık gelir düzeyi	0-750 TL arası	226	31,1
	751-1500 TL arası	243	33,5
	1501-2250 TL arası	100	13,8
	2251-3000 TL arası	83	11,4
	3001 TL ve üstü	57	7,9
	Kayıp veri	17	2,3
	Toplam	726	100

Tablo 4'te görüldüğü gibi, katılımcı örneklemin ailelerinin aylık gelir düzeyleri incelendiğinde; Öğrencilerin ailelerinin aylık gelir durumları incelendiğinde; aylık gelir aralığı 0-750 TL aralığında %31,1, 751-1500 TL aralığında %33,5, 1501-2250 TL aralığında %13,8, 2251-3000 TL aralığında %11,4 ve 3001 ile üstünde olan %7,9 öğrenci bulunmaktadır. Katılımcıların kendilerine ait bir odası olma durumuna bakıldığında; araştırmaya katılan öğrencilerin %45,7'sinin kendilerine ait bir odası mevcut iken, %54,3'nün kendilerine ait odaları bulunmamaktadır.

Tablo 5'te katılımcıların okul dışında dershaneye gitme durumları, kendilerine ait bir bilgisayarın olma durumu ve bilgisayarı en çok hangi amaçla kullandıklarına ait betimsel istatistikler verilmiştir.

Tablo 5. Lise Öğrencilerinin Dershaneye Gitme Durumları, Kendilerine Ait Bilgisayar Olma Durumu Ve Bilgisayarı En Çok Kullanım Amaçlarına Ait Frekans ve Yüzdeleri

Değişkenler		Frekans (f)	Yüzde (%)
Dershaneye gitme durumu	Evet	196	27,0
	Hayır	528	72,7
	Kayıp veri	2	0,3
Şahsi bilgisayara sahip olma durumu	Evet	191	26,3
	Hayır	533	73,4
	Kayıp veri	2	0,3
Bilgisayarı en çok kullanma amacı	Oyun oynama	87	12,0
	Ödev hazırlama	200	27,5
	Sosyal paylaşım siteleri	159	21,9
	Ders çalışma	111	15,3
	Diğer (film, müzik vb.)	118	16,3
	Kayıp veri	51	7,0
Toplam		726	100

Tablo 5'te sunulduğu üzere, katılımcıların dershaneye gitme durumlarına bakıldığında; öğrencilerin %72,7'si dershaneye gitmez iken %27'si dershaneye gittiği görülmektedir. Ayrıca katılımcı örneklemin kendilerine ait bir bilgisayarı olma durumlarına bakıldığında; %73,4'ünün şahsi bilgisayarı yok iken, %26,3'nün kendilerine ait bilgisayarları mevcuttur. Bilgisayarı en çok hangi amaç için kullanma durumları incelendiğinde; öğrencilerin %12'si oyun oynama, %27,5'i ödev hazırlama, %21,9'u sosyal paylaşım siteleri, %15,3'ü ders çalışma ve %16,3'ü ise diğer (film, müzik vb.) için bilgisayarı kullandıkları görülmektedir.

Lise öğrencilerinin gelecekte yapmak istedikleri meslek hayalleri ile anne ve babalarının öğrenim durumlarına ilişkin frekans dağılımları Tablo 6'da verilmiştir.

Tablo 6. Öğrencilerin Meslek Hayalleri, Anne ve Baba Öğrenim Düzeylerine Ait Frekans ve Yüzdeleri

Değişkenler	Frekans (f)	Yüzde (%)	
Meslek hayali	Doktor	217	29,9
	Diğer	142	19,6
	Mühendis	141	19,4
	Öğretmen	73	10,1
	Avukat	72	9,9
	Mimar	38	5,2
	Polis	25	3,4
	Asker	7	1,0
	Kayıp veri	7	1,0
	Anne öğrenim düzeyi	Okuryazar değil	257
Okuryazar		75	10,3
İlkokul mezunu		247	34,0
Ortaokul mezunu		84	11,6
Lise mezunu		44	6,1
Üniversite mezunu		14	1,9
Lisansüstü eğitim almış		3	0,4
Kayıp veri		2	0,3
Baba öğrenim düzeyi	Okuryazar değil	47	6,5
	Okuryazar	42	5,8
	İlkokul mezunu	278	38,3
	Ortaokul mezunu	133	18,3
	Lise mezunu	126	17,4
	Üniversite mezunu	88	12,1
	Lisansüstü eğitim almış	9	1,2
	Kayıp veri	3	0,4
Toplam		726	100

Tablo 6’da betimlendiği üzere, araştırma kapsamındaki katılımcı öğrencilerin gelecekte yapmak istedikleri meslekler incelendiğinde; katılımcıların %10,1’i öğretmen, %29,9’u doktor, %1’i asker, %19,4’ü mühendis, %9,9’u avukat, %3,4’ü polis, %5,2’si mimar ve %19,6’sı diğer meslek tercihinde bulunmuştur. Katılımcıların anne öğrenim düzeylerine bakıldığında; %35,4’ü okur yazar değil, %10,3’ü okur yazar, %34’ü ilkokul, %11,6’sı ortaokul, %6,1’ lise mezunu oldukları bulunmuştur. Katılımcıların baba öğrenim düzeylerine bakıldığında; %6,5’i okur yazar değil, %5,8’i okur yazar, %38,3’ü ilkokul, %18,3’ü ortaokul, %17,4’ü lise, %12,1’i üniversite mezunu oldukları bulunmuştur.

Tutumda etkili bir değişken olan ilgili dersi sevmeye durumu ve bu dersin haftalık çalışma süresi ile ilgili dersin günlük hayattaki olaylarda kullanılma sıklığının istatistiksel olarak betimlenmesi Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7. Öğrencilerin Fizik Dersini Sevme Durumları, Haftalık Fizik Dersi Çalışma Süreleri ve Günlük Hayatta Karşılaştığı Olaylarda Fizikteki Bilgi ve Becerilerini Kullanma Durumuna Ait Frekans ve Yüzdeleri

Değişkenler		Frekans (f)	Yüzde (%)
Fiziği sevme durumu	Evet	448	61,7
	Hayır	269	37,1
	Kayıp veri	9	1,2
Haftalık fizik çalışma süresi	Fizik dersini çalışmıyorum	71	9,8
	1 saatten az	181	24,9
	1-5 saat arası	344	47,4
	5-10 saat arası	116	16,0
	10-15 saat arası	11	1,5
	15 saat ve üstü	1	0,1
	Kayıp veri	2	0,3
Fizik dersinde öğrendiniz bilgi ve becerileri günlük yaşantınızda karşılaştığınız olaylarda kullanma durumu	Hiç yapmam	154	21,2
	Bazen yaparım	441	60,7
	Genellikle yaparım	131	18,0
	Kayıp veri	0	0,0
Toplam		726	100

Tablo 7’de verildiği gibi, katılımcı örneklemin fizik dersini sevme durumu dikkate alındığında; katılımcıların %61,7’si fiziği seviyor iken, %37,1’i ise fiziği sevmemektedir. Haftalık fizik dersi çalışma sürelerine bakıldığında; öğrencilerin %9,8’i fizik dersi çalışmamakta, %24,9’u 1 saatten az, %47,4’ü 1-5 saat arası, %16’sı 5-10 saat arası, %1,5’i 10-15 saat arası fizik dersi çalışmaktadır. Ayrıca öğrencilerin fizik dersinde öğrendikleri bilgi ve becerileri günlük hayatta karşılaştığı olaylarda kullanma sıklığı incelendiğinde; öğrencilerin %21,2’si hiç yapmaz iken, %60,7’si bazen yaparken %18’i ise genellikle yapmaktadır.

Veri Toplama Aracı

Bu araştırmada Tekbıyık ve Akdeniz (2010) tarafından geliştirmiş olan “Ortaöğretim Öğrencilerine Yönelik Güncel Fizik Tutum Ölçeği” (OÖYGFTÖ) veri toplama aracı olarak kullanılmıştır. Ölçek uygulanmadan önce araştırmacılardan gerekli izin alınmıştır. Ayrıca araştırmanın amacına uygun olacak şekilde araştırmacı tarafından tasarlanan “Kişisel Bilgi Formu” kullanılarak araştırma için demografik bilgiler toplanmıştır. Ölçek 30 maddeden oluşmaktadır. Maddeler olumsuzdan olumluya doğru beşli likert dereceleme ile ölçeklendirilmiştir. Ölçekten alınabilecek puanlar 30 ile 150 arasında değişmektedir. Kendini değerlendirme ölçek tipidir. Ölçekten alınacak olan toplam puanın yüksek olması öğrencilerin fiziğe karşı tutumlarının olumlu olduğunu, toplam puanın düşük olması ise öğrencilerin fiziğe yönelik tutumlarının olumsuz olduğunu göstermektedir.

Ölçeğin psikometrik özelliklerine bakıldığında, yapı geçerliği 166 öğrenciden elde edilen veriler üzerinde hesaplanan KMO uygunluk katsayısı .70, Barlett testi χ^2 değeri 2 310,112 olarak bulunmuştur. Ölçeğin faktör yük değerleri .35 ile .85 arasında değişmektedir. Dört alt boyutun toplam varyansın % 48.36'sını açıkladığı gözlenmiştir. Bu dört faktörün özdeğerleri sırasıyla: 8,221; 3,767; 2,242; 1,250 olarak bulunmuştur. Cronbach alfa iç tutarlık güvenirlik katsayıları ölçeğin bütünü için .87, önem faktörü için .84, kavrama faktörü için .80, gereksinim faktörü için .75 ve ilgi faktörü için .72 olarak bulunmuştur. Düzeltilmiş madde toplam korelasyonlarının .34 ile .75 arasında sıralandığı görülmüştür. Toplam puanlara göre belirlenmiş %27'lik alt ve üst grupların madde puanlarındaki farklara ilişkin *t* değerlerinin 2,84 ($p<.001$) ile 11,04 ($p<.01$) arasında sıralandığı görülmüştür (Tekbıyık ve Akdeniz, 2010). Mevcut çalışmada ölçme aracının geçerlik ve güvenirliğine ilişkin bilgilere aşağıda yer verilmiştir.

Ortaöğretim Öğrencilerine Yönelik Güncel Fizik Tutum Ölçeğinin Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması

Ölçek geliştirenlerin güvenirlik ve geçerlik çalışmaları yapması ve ölçeği uygulayanların da uygulayacakları ölçeğin güvenirlik ve geçerlik çalışmasının yapılıp yapılmadığını sorgulamalıdır. Eğer ölçeğin güvenirlik ve geçerliğin incelendiği toplum ile sonradan ölçeğin uygulanması düşünülen toplumlar arasında önemli farklılıklar varsa ölçeğin güvenirlik ve geçerliğinin tekrar sorgulanması gerekmektedir (Ercan ve Kan, 2004). Yapılan araştırmada seçilen örneklemin farklı olması ve aradan geçen süre dikkate alındığında Ortaöğretim Öğrencilerine Yönelik Güncel Fizik Tutum Ölçeği'nin yeniden güvenirlik ve geçerlik çalışmasının gerekli olduğu görülmüştür.

Araştırma kapsamında kullanılan ölçeğin, asıl formunda bulunan 30 madde lise öğrencilere uygulanmış ve elde edilen sonuçlar puanlandıktan sonra, geçerlik ve güvenirlik analizi yapılmıştır. Toplanan verilerin faktör analizine uygunluğunun Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) ve Barlett testi ile sınanması uygun görülmüştür (Büyüköztürk, 2013). Tablo 8'de KMO ve Barlett küresellik testine ilişkin elde edilen değerler verilmiştir.

Tablo 8. KMO ve Barlett Küresellik Testi Değerleri

Kaiser-Meyer-Olkin (KMO)		,932
Barlett küresellik (Sphericity) testi	Ki-Kare	7 621,835
	Serbestlik Derecesi (sd)	435
	<i>p</i>	,000

Tablo 8’de görüldüğü gibi yapılan test sonucu Kaiser-Mayer-Olkin (KMO) değeri ,932 ve Barlett küresellik testi; χ^2 değeri ise 7 621,835 ($p < ,000$) olarak anlamlı düzeyde olduğu bulunmuş ve seçilen örneklem büyüklüğünün uygunluğu test edilmiştir. KMO değerinin 0,60’tan yüksek olması ve Barlett testinin anlamlı çıkması verinin faktör analizine uygun olduğunun göstergesidir (Büyüköztürk, 2013).

Verilerin çok değişkenli normal dağılımlarını test etmek ve uç değerleri tespit etmek için Mahalanobis ve Leverage değerlerine bakılmıştır. Veri setinin çok değişkenli normal dağılım sergilemediği ve uç değer olmadığı görülmüştür. Değişkenler arasında doğrusal ilişkinin kontrolü için ZPRED-ZRESID saçılma diyagramına bakılmış ve gerekli koşulları sağladığı görülmüştür. Maddeler arası basit korelasyona bakılmış ve ,80’den büyük değer olmadığı, dolayısıyla çoklu bağlantı sorunu bulunmadığı tespit edilmiştir. Tüm bu sayıtların sağlanmasından sonra faktör analizine geçilmiştir.

Açımlayıcı faktör analizinde amaç, birbirleriyle ilişkili çok sayıda değişkeni bir araya getirerek az sayıda kavramsal olarak anlamlı yeni değişkenler keşfetmektir. Kavramsal anlamlılığı sağlamak için bazen elde edilen faktörleri daha iyi yorumlanabileceği yeni faktörlere çevirmek gerekmektedir. Bu da döndürme ile sağlanır. Bu sebeple temel eksenler faktör çıkarma ve rotasyon yöntemi olarak faktörler birbirleri ile ilişkili olduğundan eğik döndürme yöntemlerinden direct oblmin döndürme yöntemi kullanılarak faktör analizi gerçekleştirilmiştir.

Yapılan rotasyonlu faktör analizi sonucunda, toplamda beş faktör bulunmuştur. Bu faktörlerin tamamının öz değeri 1,00’in üzerinde ve faktörlerin toplam varyansın %51,45’ini açıkladığı görülmüştür. Bu faktörler sırasıyla toplam varyansın %28.32, %9,88, %5,81, %4,03 ve %3.42’sini açıklamaktadır. Burada 1. faktöre yüklenen faktör değerinin kendine en yakın 2. faktörden üç kat daha fazla yükle yüklendiği ve varyansın büyük bir kısmını oluşturduğu görülmektedir. Bu durum ölçülen psikolojik yapının birden çok düzeyli olabileceğine dair kanıt olarak değerlendirilmiştir. Açımlayıcı faktör analizi sonucu elde edilen faktör yapısı orijinal ölçekteki dört faktörlü yapıyla uyuşmadığından verilerin orijinal ölçekteki faktörlere olan uyumunu test etmek amacıyla doğrulayıcı faktör analizine geçilmiştir.

Doğrulayıcı faktör analizi (DFA) yapı için ölçümlerin geçerliğinin bir kanıtı olarak gösterildiğinden uygulaması yapılan ölçeğin orijinalinde tanımlanan dört faktörlü ölçme modeli oluşturularak doğrulayıcı faktör analizi (LISREL 8.71 programında) yapılmıştır. DFA öncesinde, “çok değişkenli normal dağılım” varsayımını test etmek üzere, çok

değişkenli çarpıklık (Z_χ) ve basıklığa (Z_b) ilişkin Z değerleri ile çok değişkenli çarpıklık ve basıklık için χ^2 değerleri hesaplanmıştır. Bu çalışmada ilgili veri setlerinin çok değişkenli normal dağılım sergilemediği gözlenmiştir [İlgili veri setleri için; $Z_\chi = (-9,383$ ile $6,372)$ $Z_b = (-31,818$ ile $0,752)$ ve $\chi^2 = 68,472$ ile $1\ 012,415$ arasında değişim göstermiştir, ($p < ,01$)]. Bu doğrultuda model test etmede, Robust Maksimum Likelihood parametre kestirim yöntemi kullanılarak Satorra-Bentler χ^2 ($S-B\chi^2$) değeri hesaplanmıştır (Brown, 2006).

Analiz sonuçları incelendiğinde, modifikasyon indislerinden hata kovaryansı sabitlendiğinde Ki-kare değerlerinde meydana gelecek azalmalar hesaplanmıştır. Bu hesaplamalarda en fazla azalma madde 7 ve 8, madde 13 ve 23 arasındaki hata kovaryansı sabitlendiğinde olacağı görülmüştür. Sayılan maddeler arasında hata kovaryansları sabitlenerek model tekrar test edilmiştir.

Bu çalışmada söz konusu ölçümlerin yapı geçerliğine ilişkin kanıt olarak, “ölçme modelindeki göstergelerin (maddelerin) ilgili yapının iyi birer temsilcileri olmaları” ve “ölçme modellerinin veriye yeterli düzeyde uyum sergilemesi” ölçütleri ele alınmıştır. Ölçme modelinin veriye yeterli düzeyde uyum sergilediğinin kabul edilebilmesi için, $GFI \geq 0,90$, $CFI \geq 0,90$ ve $RMSEA \leq 0,08$ olması koşulları dikkate alınmıştır (Brown, 2006).

Tablo 9. Fizik Tutum Ölçeğinin Faktör Yapısına Yönelik Test Edilen Ölçme Modeline İlişkin Hesaplanan Uyum İndeksleri

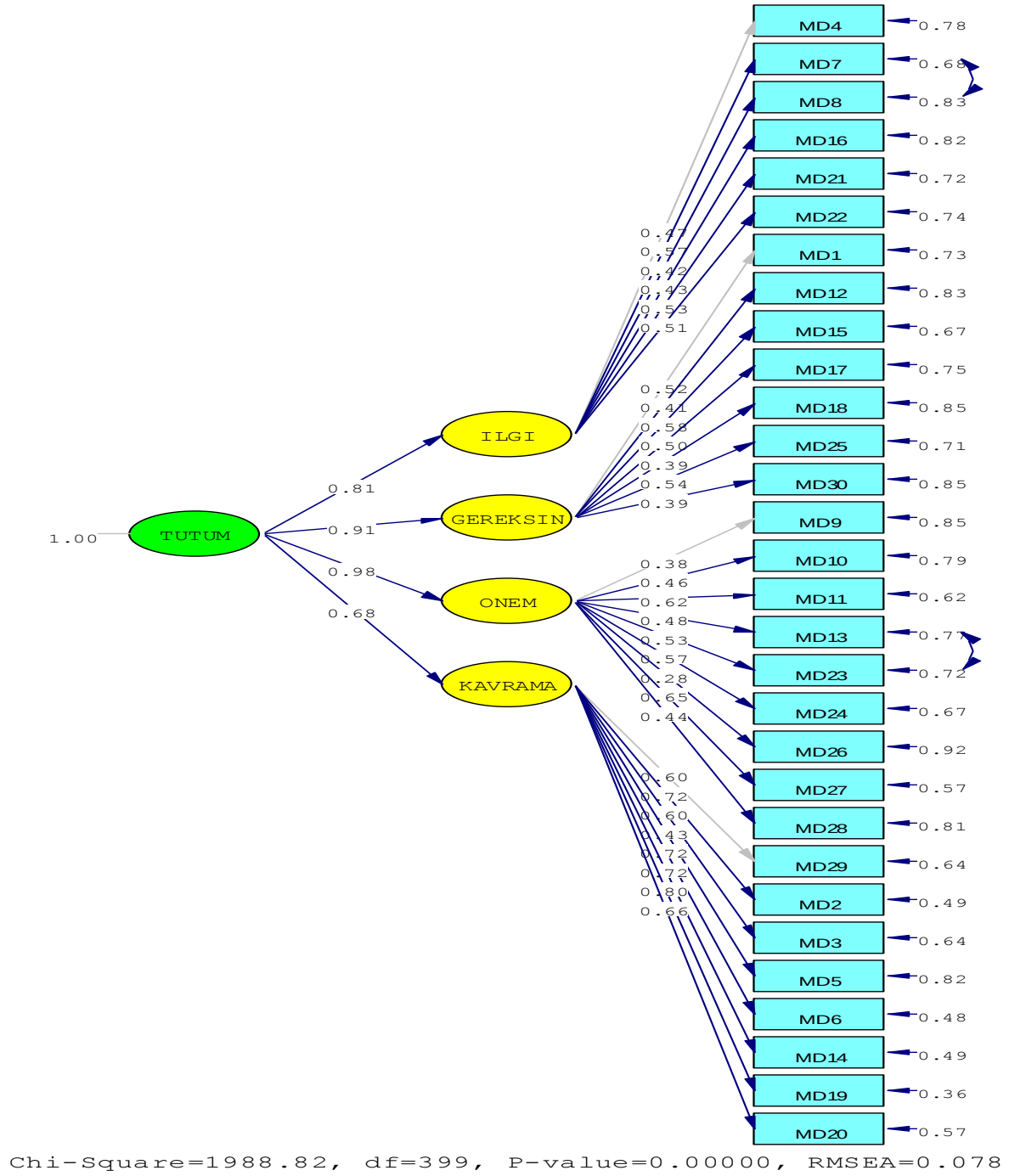
Model	$S-B\chi^2/df$	GFI	AGFI	CFI	NNFI	RMSEA
Model	(1988,82/399) 4,98	0,81	0,77	0,91	0,90	0,078

DFA’da sınanan modelin yeterliğinin belirlenmesi için çok sayıda uyum indeksi kullanılmaktadır. Bu çalışmada yapılan DFA için Ki-kare Uyum Testi (Chi-Square Goodness), İyilik Uyum İndeksi (Goodness of Fit Index, GFI), Düzeltilmiş İyilik Uyum İndeksi (Adjusted Goodness of Fit Index, AGFI), Karşılaştırmalı Uyum İndeksi (Comparative Fit Index, CFI), Normlaştırılmamış Uyum İndeksi (Non-Normed Fit Index, NNFI) ve Yaklaşık Hataların Ortalama Karekökü (Root Mean Square Error of Approximation, RMSEA) uyum indeksleri incelenmiştir (Hu ve Bentler, 1999). Ki-kare (χ^2) değerinin serbestlik derecesine bölünmesiyle elde edilen değerin (χ^2/sd değeri) iki ve altında olması uyumun iyi, beş veya altında bir değer olması ise kabul edilebilir bir uyum iyiliğinin olduğunu gösterir (Şimşek, 2007).

Uyum indekslerinden GFI ve AGFI genelde $>.90$ ölçütünü sağması gerekmektedir. Ancak bu değerler örneklem büyüklüğünden çok fazla etkilenmektedirler. Örneklem büyüklüğünün yeterli olmadığı ve verilerin çok değişkenli normal dağılım varsayımını sağlamadığı durumlarda GFI ve AGFI değerleri yerine NNFI ve CFI değerleri esas alınır. İlgili veri setinde çok değişkenli normal dağılım sayıltısı sağlanmadığından GFI ve AGFI değerleri yerine NNFI ve CFI değerleri temel alınmıştır. Sonuç olarak NNFI=.93, CFI=.93 $>.90$ değerleri modelin uyumlu olduğunu ortaya koymaktadır. Gerçekleştirilen analizler sonucunda, modelin veri ile kabul edilebilir bir uyum sağladığı söylenebilir. Ölçme modeline ilişkin standarlaştırılmış çözümleri ve maddelerin yük değerleri Şekil 1’de sunulmuştur.

Şekil 1’de gösterilen faktör yük değerleri ve hata değerleri, ilgili maddelerin ilgili faktörlerin iyi/uygun birer temsilcileri olduklarına ve kabul edilebilir düzeyde hata içerdiklerine işaret etmektedir.

Ölçme modeline dayalı olarak göstergelere ilişkin hesaplanan faktör yük değerlerinin ($\lambda=0.28-0.80$) ve hata değerlerinin ($\epsilon=0.36-0.92$) oldukları görülmektedir. Tüm bu bulgular, ölçme modelinin ilgili veriye iyi ve yeterli düzeyde uyum sergilediğini ve modelde yer alan göstergelerin ilgili yapıları daha iyi temsil ettiklerini göstermektedir. Bu bulgular ölçeğin 30 maddelik formunun, lise öğrencileri için, ölçmeyi amaçladığı yapıyı; “gereksinim, ilgi, önem ve kavrama” yönleriyle geçerli bir şekilde ölçebildiğine işaret etmektedir. Bu doğrultuda ölçme modeli, ölçeğin dört faktörlü yapısına ilişkin geçerli model olarak kabul edilmiştir.



Şekil 1. Fizik tutum ölçeğinin faktör yapısına ilişkin tanımlanan ikinci düzey ölçme modeli (Standartlaştırılmış ağırlıklar)

Ölçeğin 30 maddelik formundan elde edilen ölçümlerin iç tutarlılık anlamında güvenilirlik düzeylerine ilişkin kanıtlar elde etmek üzere, ilgili ölçümler için Cronbach α değerleri hesaplanmıştır. Tek alt boyuta sahip ölçeklerde Cronbach α değeri hesaplanır iken birden

fazla alt boyuta (ölçeğe) sahip olan ölçeklerde ise tabakalı (Stratified) Cronbach α değeri hesaplanmaktadır (Tan, 2009). Hesaplanan bu Cronbach α değerleri Tablo 10’da sunulmuştur.

Tablo 10. Uygulanan Ölçekten Elde Edilen Ölçümlere İlişkin Cronbach α Değerleri

Alt Ölçekler	Madde Sayıları	Cronbach α değerleri	Tabakalı Cronbach α değeri
İlgi	6	0,736	-
Gereksinim	7	0,766	-
Önem	9	0,817	-
Kavrama	6	0,752	-
Tüm Ölçek	30	-	0,774

Tablo 10’da sunulan Cronbach α değerleri ve tabakalı Cronbach α değeri incelendiğinde, ölçeğin geneli ve dört alt faktörün kabul edilebilir düzeyde güvenilir ölçümler sağlayabildiği görülmektedir.

Veri Analizi

Veri analizinde, sırasıyla betimsel istatistiksel ölçüleri (frekans ve yüzdeleri), ölçekten elde edilen toplam sürekli puanını kategorik puanlara dönüştürmede kullanılan iki aşamalı kümeleme analizi, bağımlı değişken ile bağımsız değişkenler arasında doğru ve yansız sınıflandırma yapan CHAID analizi ve lojistik regresyon analizi kullanılmıştır.

İki Aşamalı Kümeleme Analizi

Araştırmaya katılan lise öğrencilerinin fiziğe yönelik tutumlarını belirlemek amacıyla, Tekbıyık ve Akdeniz (2010) tarafından geliştirilmiş olan Ortaöğretim Öğrencilerine Yönelik Güncel Fizik Tutum Ölçeği kullanılmıştır. Ölçekten elde edilen toplam puan sürekli bir değişken olduğundan sınıflandırma yöntemlerinden biri olan iki aşamalı kümeleme analizi kullanılarak ölçeğin toplam puanı olumlu tutum, orta düzey/eşik değerde tutum ve olumsuz tutum olmak üzere kategorik üç küme haline getirilmiştir. Ölçeğin toplam sürekli puanının kategorik puana dönüştürülmesinin temel sebebi, CHAID analizinin kategorik verilerde daha iyi sonuç vermesi gösterilmektedir (Pehlivan, 2006).

Kümeleme analizi temel olarak nesneleri sahip oldukları karakteristik özelliklerine göre gruplara ayırmayı hedefleyen çok değişkenli bir istatistiksel tekniktir (Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk, 2012).

İki Aşamalı Kümeleme Analizi veri setinin homojen alt gruplara ayırmasını sağlamaktadır. Homojen olmayan veri setinin homojen alt gruplara ya da kümelere bölünmesinden sonra elde edilen istatistiksel çalışmaların daha sağlıklı sonuçlara sahip olduğu alan yazında bildirilmektedir (Kayri, 2007).

Kümeleme analizi, seçilen özellikler açısından birbirlerine diğerlerinden daha çok benzeyen bireyleri ya da objeleri bir kümede toplar. Eğer yapılan kümeleme işlemi başarılı ise, geometrik gösterimde küme içinde yer alan nesneler birbirine yakın iken, farklı kümelerde yer alan nesneler birbirinden uzak olacaktırlar (Hair vd., 2010).

CHAID Analizi Yöntemi

CHAID analizi, veri madenciliğinde yaygın olarak kullanılan karar ağaçları yöntemlerinden biridir. CHAID (Ki-Kare Otomatik Etkileşim Detektörü) analizi Kass (1980) tarafından ortaya atılmıştır. Bu analizde Ki-kare olmasının nedeni, algoritmasında birçok çapraz tablonun bulunması ve istatistiksel anlamlılık oranları ile çalışmasıdır. Ağaç diyagramı çizilirken, en önemli ilişkiler seçilerek yapılır (Hoare, 2004). CHAID analizi, bağımlı değişkeni en iyi yordayabilecek biçimde ayrıntılı homojen alt gruplara böler. Bu araştırmada CHAID analizinin kullanılmasının sebep ve gerekçeleri şöyle sıralanabilir (Üngüren ve Doğan, 2010):

- Sürekli ve kategorik veri aynı anda ölçme modeline dâhil edilebilmektedir.
- Bağımlı ve bağımsız değişkenler arasındaki ilişkilerin daha detaylı değerlendirilebilmektedir.
- Bağımlı değişkenler üzerinde etkili olan bağımsız değişkenlerin bir ağaç diyagramı üzerinde resmedilerek gösterebilmektedir.
- Ağaç diyagramının diğer analiz sonuçlarına göre görsel anlamda daha kolay bir biçimde yorumlanabilmektedir.
- Elde edilen analiz sonuçlarının anlaşılma düzeyini kolaylaştırmaktadır.

BÖLÜM V

BULGULAR ve YORUMLAR

Bu bölümde, örneklemin heterojen olma ihtimaliyeti göz önüne alınarak yapılan iki aşamalı kümeleme analizine ve fiziğe yönelik tutumu etkileyen faktörleri belirlemek için yapılan CHAID analizi ile lojistik regresyon analizi sonuç çıktılarına yer verilmiştir.

Birinci Araştırma Sorusuna İlişkin Bulgu ve Yorumlar

Bu bölümde “CHAID analizi ve lojistik regresyon analizi yöntemleri ile saptanan lise öğrencilerinin fizik dersine yönelik tutumlarına ilişkin sonuçlar arasında farklılık var mıdır ve bunlar nelerdir?” olan birinci araştırma sorusunu cevaplamak amacıyla yapılan CHAID analizi ve lojistik regresyon analizi sonucunda elde edilen bulgulara yer verilmiştir.

Bu kapsamda araştırma kapsamına alınmış olan örneklemin aynı evrende gelmeme ihtimaliyeti üzerine, ilgili veri setine iki aşamalı kümeleme analizinin yapılması uygun görülmüştür. Buradaki temel amaç katılımcı örneklemini daha homojen alt kümelere ayırmaktır. Yapılan analiz sonucu toplam puana ilişkin bilgiler Tablo 11’de sunulmuştur.

Tablo 11. Ölçeğin Geneline İlişkin İki Aşamalı Kümeleme Analiz Sonuçları

Kümeleme	N	$\bar{X}$	%	SS
1. Küme (Olumsuz Tutum)	384	82,39	52,9	14,07
2. Küme (Olumlu Tutum)	342	114,91	47,1	11,54

Ölçekten elde edilen toplam puanın ortalamasından düşük ortalaması olan birinci kümeye olumsuz tutuma sahip olan grup, ortalaması yüksek olan ikinci kümeye ise olumlu tutuma sahip olan grup denilmiştir. Tablo 11’deki analiz sonuçları incelendiğinde; birinci kümede maddelerin toplam puanlarının ortalamaları $82,39 \pm 14,07$ aralığında olduğu ve 384 öğrenci bulunduğu, ikinci kümede ise maddelerin toplam puanlarının ortalamaları $114,91 \pm 11,54$ aralığında olduğu ve 342 öğrenci bulunduğu görülmektedir.

Fizik derisine yönelik tutum ölçeği öğrencilere uygulandıktan sonra, her öğrenci için ölçekten elde edilecek toplam puan belirlenmiştir. Elde edilen toplam puanlar için iki aşamalı kümeleme analizi yapılarak, örneklem; olumlu tutuma sahip olanlar ve olumsuz tutuma sahip olanlar şeklinde iki gruba ayrılmıştır. Elde edilen veri CHAID analizi ve lojistik regresyon analizi ile incelenirken, kurulan regresyon modelinde, bağımlı değişken olarak ölçekten elde edilen toplam puanın gruplandırılmış (olumlu/olumsuz) şekli, bağımsız değişken olarak da ortaöğretim öğrencilerinin cinsiyetleri, okudukları sınıf düzeyleri, meslek hayalleri, kendilerine ait bir odaya sahip olma durumları, dershaneye gitme durumları, baba-anne öğrenim düzeyleri, kendilerine ait bilgisayara sahip olma durumları, bilgisayarı en çok kullanma amaçları, ailelerinin gelir düzeyleri, fiziği sevmeye durumları, haftalık fizik çalışma süreleri ve fizik dersinde öğrendiği bilgi ve becerileri günlük yaşantıda karşılaştığı olaylarda kullanma durumları da bağımsız değişken olarak modele alınmıştır.

Şekil 2’de lise öğrencilerinin fiziğe karşı tutumlarını etkileyen faktörlerin (değişkenlerin) CHAID analizi ile incelenmesini göstermektedir.

Katılımcıların fizik dersine yönelik tutumu etkileyen bağımsız değişkenleri görebilmek için yapılan CHAID analizi sonucunda, katılımcıların “fiziği sevmeye durumlarının” en önemli değişken olduğu Şekil 2’de görülmektedir ($\chi^2=127,970$; $p=0,000$). Fiziği seven bireylerin %63,6’sı olumlu tutuma sahip iken fiziği sevmeyen bireylerin ise %20,5’inin olumlu tutuma sahip olduğu görülmektedir. Anlamlı çıkan değişkenler için etki büyüklüğü ve bağımsız değişken ile bağımlı değişken arasındaki ilişki derecesini hesaplamak gerekmektedir. Anlamlı bulunan fiziği sevmeye değişkeninin etki büyüklüğü ,42 ve ilişki derecesi ,39 olarak bulunmuştur. Dolayısıyla “fizik dersini sevmeye” bağımsız değişkeninin orta düzeyde bir etkiye ve ilişkiye sahip olduğu söylenebilir. Ayrıca “fizik dersini sevmeye” bağımsız değişkeni için ortak bir etkinin olmadığı görülmüştür. Ortak etkinin olmaması fizik dersini sevmeye değişkeninin her iki düzeyinin etkisi “fizikte öğrendiği bilgi ve becerileri günlük yaşantıda karşılaştığı olaylarda kullanma” değişkeninin üç düzeyinde de aynıdır.

Fizik dersini seven katılımcıların fiziğe yönelik tutumları üzerinde etki düzeyi en yüksek olan değişken “fizik dersinde öğrendiği bilgi ve becerileri günlük yaşantıda karşılaştığı olaylarda kullanma durumu” olduğu bulunmuştur ($\chi^2=24,235$; $p=0,000$). Fizik dersinde öğrendiği bilgi ve becerileri günlük yaşantıda karşılaştığı olaylarda kullanma durumu yordanan (bağımlı) değişkeni üç kategori halinde etkilemektedir. Günlük yaşantıda karşılaştığı olaylarda fizikte öğrendiği bilgi ve beceriyi hiç kullanmayan katılımcıların

%38,1'i bazen kullanan öğrencilerin %61,4'ü ve genellikle kullanan öğrencilerin ise %79,3'ünün olumlu tutuma sahip olduğu bulunmuştur. Anlamli bulunan değişkenin etki büyüklüğü ,23 ve ilişki derecesi ,23 olarak hesaplanmıştır. Bu sonuçlara göre bağımsız değişkenin küçük etkiye ve orta derecede bir ilişkiye sahip olduğu saptanmıştır. Fizikte öğrendiği bilgi ve becerileri günlük yaşantıda kullanma durumuna bakıldığında kategoriler arasında anlamlı bir farkın olduğu görülmüştür. Anlamli bulunan bağımsız değişkenin ortak etkisine bakmak için grafiği çizildiğinde sıralı olmayan ortak etkinin olduğu saptanmıştır. Bu sonuca göre “sınıf düzeyi” değişkenin etkisi “fizikte öğrendiği bilgi ve becerileri günlük yaşantıda karşılaştığı olaylarda kullanma” değişkenin üç düzeyinde aynı değildir.

Günlük yaşantıda karşılaştığı olaylarda fizikte öğrendiği bilgi ve beceriyi genellikle kullanan katılımcıların fizik dersine yönelik tutumları üzerinde etkili olan değişken ise katılımcıların “sınıf düzeyi” olduğu bulunmuştur ($\chi^2=10,718$; $p=0,007$). Elde edilen bulgulara bakıldığında 10. ve 11. sınıftaki öğrencilerin %62,5'i olumlu tutuma sahip iken 9. ve 12. sınıftaki öğrencilerin %88,7'sinin olumlu tutuma sahip oldukları belirlenmiştir. Anlamli bulunan sınıf değişkeni için etki büyüklüğü ,31 ve ilişki derecesi ise ,30 olarak hesaplanmıştır. Yapılan hesaplama sonucuna göre anlamlı bulunan bağımsız değişkenin orta düzeyde etki büyüklüğüne ve ilişki derecesine sahip olduğu bulunmuş ve ortak etkinin de olmadığı görülmüştür.

Fizik dersini sevmeyen katılımcıların fiziğe yönelik tutumları üzerinde etki düzeyi en yüksek olan değişkenin “fizik dersinde öğrendiği bilgi ve becerileri günlük yaşantıda karşılaştığı olaylarda kullanma durumu” olduğu bulunmuştur ($\chi^2=12,459$; $p=0,002$). Günlük yaşantıda karşılaştığı olaylarda fizikte öğrendiği bilgi ve beceriyi hiç kullanmayan öğrencilerin %12,5'i, bazen kullanan öğrencilerin %23,3'ü ve genellikle kullanan öğrencilerin ise %45'inin olumlu tutuma sahip olduğu bulunmuştur. Anlamli bulunan değişken için etki büyüklüğü ,21 ve ilişki derecesi de ,21 olarak hesaplanmıştır. Bu göre anlamlı bulunan bağımsız değişkenin küçük etki büyüklüğüne ve orta düzeyde ilişki derecesine sahip olduğu bulunmuş ve ortak etkinin de olmadığı görülmüştür. Ortak etkinin olmaması “fizik dersini sevmeye” değişkenin her iki düzeyinin etkisi “fizikte öğrendiği bilgi ve becerileri günlük yaşantıda karşılaştığı olaylarda kullanma” değişkenin üç düzeyinde de aynıdır.



Birinci araştırma sorusu kapsamında yapılan CHAID analizinin örneklem grubunu toplam doğru sınıflandırma oranı ise Tablo 12’de verilmiştir.

Tablo 12. Ölçeğin Geneline İlişkin CHAID Analizi Sonucu Elde Edilen Sınıflandırma

Gözlenen durum	Tahmin edilen durum		
	Olumsuz tutum	Olumlu tutum	Doğru sınıflandırma yüzdesi
Olumsuz tutum	247	137	64,3
Olumlu tutum	73	269	78,7
Toplam doğru sınıflandırma yüzdesi	44,1	55,9	71,1

Tablo 12 incelendiğinde CHAID analizinin sınıflandırma oranının %71,1 olduğu bulunmuştur.

Lojistik regresyon analizi sonucunda ilk olarak bilgi ve başlangıç durumuna ilişkin -2LL istatistiği verilmiştir. -2LL istatistiği bir model uyum indeksidir. Çoklu regresyondaki kareler toplamına benzemektedir (Çokluk, 2010). -2LL = 0 olduğu zaman olabilirlik = 1 olur. Dolayısıyla -2LL değeri ne kadar küçük olursa model veri uyumu da o kadar iyi olacaktır.

Tablo 13. Ölçeğin Geneline İlişkin Başlangıç Modeli İçin İterasyon Öyküsü

İterasyon		-2log Olabilirlik (-2LL)	Katsayılar
			Sabit
Adım 0	1	870,642	-,092
	2	870,642	-,092

Tablo 14. Ölçeğin Geneline İlişkin Lojistik Regresyon Sonucunda Elde Edilen İlk Sınıflandırma

Gözlenen Durum	Beklenen Durum		
	Olumlu Tutum	Olumsuz Tutum	Doğru sınıflandırma yüzdesi
Olumsuz Tutum	329	0	100,0
Olumlu Tutum	300	0	,0
Toplam doğru sınıflandırma yüzdesi			52,3

Tablo 14’e bakıldığında ilk sınıflandırma sonucunda araştırma kapsamında yer alan tüm öğrencilerin olumsuz tutuma sahip olan grupta yer aldığı ve toplam doğru sınıflandırma yüzdesinin %52,3 olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 15. Ölçeğin Geneline İlişkin Model Katsayıları İçin Omnibus Testi

		Ki-kare	Sd	p
	Adım	174,618	13	,000
1	Blok	174,618	13	,000
	Model	174,618	13	,000

Tablo 15'e bakıldığında model ki-kare değerine ilişkin p değerinin anlamlı olduğu görülmektedir ($\chi_{model}=174,618$; $p \leq ,05$). Burada ki-kare değerinin anlamlı çıkması bağımlı (yordanan) değişken ile bağımsız (yordayıcı) değişkenler arasındaki ilişkinin varlığını göstermekte; sadece sabit terimin yer aldığı başlangıç modeli ile yordayıcı değişkenlerin analize girmesiyle elde edilen amaçlanan model arasında fark olduğunu göstermektedir.

Tablo 16. Ölçeğin Geneline İlişkin Amaçlanan Modelin Özeti

Adım 1	(-2LL)	Cox&Snell R²	Nagelkerke R²
	696,024	,242	,323

Tablo 16 incelendiğinde modele alınan yordayıcı değişkenlerin yordanan değişkeni açıklama varyansını göstermektedir. Cox&Snell R² değeri incelendiğinde, yordayıcı değişkenler analize girdiğinde, fizik dersine yönelik tutum olan yordanan değişkenindeki varyansın %24'ünü açıklarken; Nagelkerke R² değeri ise %32'dir.

Tablo 17. Ölçeğin Geneline İlişkin Hosmer ve Lemeshow Testi

Adım 1	Ki-kare	Sd	p
	4,822	8	,776

Tablo 17 incelendiğinde Hosmer ve Lemeshow testi anlamlı çıkmamıştır ($p > ,05$). Bu değer anlamlı çıkmaması, model-veri uyumunun kabul edilebilir olduğunu göstermektedir.

Tablo 18. Ölçeğin Geneline İlişkin Lojistik Regresyon Analizi Sonucu Elde Edilen Sınıflandırma

	Kestirilen Durum		
Gözlenen Durum	Olumsuz Tutum	Olumlu Tutum	Doğru sınıflandırma yüzdesi
Olumsuz Tutum	212	117	64,4
Olumlu Tutum	61	239	79,7
Toplam doğru sınıflandırma yüzdesi			71,7

Tablo 18’de lojistik regresyon modeli sonucunda bağımsız değişkenlerin modele girmesiyle elde edilen sınıflandırma tablosu verilmiştir. Tablo 14’te yer alan ilk sınıflandırmada doğru sınıflandırma oranı %52,3 olarak bulunmuştu. Lojistik regresyon analizi sonucunda elde edilen sınıflandırma tablosu incelendiğinde, olumsuz tutuma sahip olan 329 öğrenciden 212’si doğru 117’si ise yanlış sınıflandırılmış olup doğru sınıflandırma oranı %64,4’tür. Olumlu tutuma sahip olan 300 öğrenciden 239’u doğru 61’i ise yanlış sınıflandırılmış olup doğru sınıflandırma oranı %79,7’dir. Amaçlanan modelin toplam doğru sınıflandırma oranı da %71,7’dir.

Tablo 19. Ölçeğin Geneline İlişkin Amaçlanan Model Değişkenlerinin Katsayı Tahminleri

	β	Standart Hata	Wald	Sd	p	Exp(β)
Adım 1						
Cinsiyet	-,046	,193	,058	1	,810	,955
Sınıf Düzeyi	-,061	,105	,337	1	,562	,941
Şahsi Oda	-,045	,036	1,578	1	,209	,956
Meslek Hayali	,102	,220	,215	1	,643	1,107
Dershane	-,325	,272	1,423	1	,233	,723
Anne Öğrenim Durumu	,036	,086	,176	1	,675	1,037
Baba Öğrenim Durumu	,019	,092	,042	1	,838	1,019
Bilgisayar	,036	,256	,020	1	,888	1,037
Bilgisayar Kullanım Amacı	,048	,076	,393	1	,531	1,049
Aylık Gelir	,023	,102	,051	1	,821	1,023
Fiziği Sevme	-1,649	,222	55,160	1	,000	,192
Haftalık Çalışma	,244	,121	4,041	1	,044	1,276
Fizik ve Yaşam	,847	,172	24,331	1	,000	2,333
Sabit	,143	1,333	,012	1	,915	1,154

Tablo 19 incelendiğinde, “fizik dersinde öğrendiği bilgi ve beceriyi günlük yaşantıda karşılaştığı olaylarda kullanma durumu”, “haftalık fizik dersi çalışma süresi” ve “fiziği sevme” yordayıcı değişkenlerin anlamlı olduğu görülmektedir.

CHAID analizi ve lojistik regresyon analizi sonuçları karşılaştırıldığında, CHAID analizinde anlamlı bulunan bağımsız değişkenler “fizik dersini sevme”, “fizik dersinde öğrendiği bilgi ve becerileri günlük yaşantıda karşılaştığı durumlarda kullanma” ve “sınıf düzeyi” iken, lojistik regresyon analizi sonucunda anlamlı bulunan değişkenler ise “fizik dersini sevme”, “fizik dersinde öğrendiği bilgi ve becerileri günlük yaşantıda karşılaştığı durumlarda kullanma” ve “haftalık fizik dersi çalışma süresi” olduğu bulunmuştur. Her iki tekniğin sınıflandırma oranlarına bakıldığında CHAID analizinin toplam doğru sınıflandırma oranı %71,1 iken, lojistik regresyon analizinin toplam doğru sınıflandırma oranının %71,7 olduğu saptanmıştır.

İkinci Araştırma Sorusuna İlişkin Bulgu ve Yorumlar

İkinci araştırma sorusunun dört alt araştırma sorusu bulunduğundan bu alt araştırma sorularına ait bulgular aşağıda verilmiştir.

a) Fiziğe Yönelik Tutumun Önem Alt Boyutuna İlişkin Bulgu ve Yorumlar

Bu bölümde “CHAID analizi ve lojistik regresyon analizi yöntemleri ile saptanan lise öğrencilerinin fizik dersine yönelik tutumlarının “önem” alt boyutuna ilişkin sonuçlar arasında farklılık var mıdır ve bunlar nelerdir?” olan araştırma sorusu ele alınmıştır. Bu amaçla önem alt boyutuna etki eden değişkenleri bulmak amacıyla yapılan CHAID analizi ve lojistik regresyon analizi sonucunda elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Bu kapsamda araştırmada kullanılan fizik tutum ölçeği, Önem (fizik dersine ve fiziğe verilen teknolojik ve toplumsal önem), Kavrama (fiziği anlayabilme ve kavrayabilme inancı), Gereksinim (fizik öğrenmeye duyulan ihtiyaç) ve İlgi (fizik dersine yönelik ilgi duyma) olmak üzere toplam dört alt boyuta sahip olduğu için, örneklemin bu boyutlardan aldıkları toplam puanlar hesaplanmıştır. Bu alt boyutlardan elde edilen puanın aynı evrende gelmeme olasılığı dikkate alınarak ayrıca dört alt boyut için de iki aşamalı kümeleme analizinin yapılması gerektiği düşünülmüştür.

Araştırmada kullanılan fizik tutum ölçeğinin önem alt boyutuna ilişkin iki aşamalı kümeleme analizinin sonuçları Tablo 20’de sunulmuştur.

Tablo 20. Önem Alt Boyutuna İlişkin İki Aşamalı Kümeleme Analizi

Kümeleme	N	$\bar{X}$	%	SS
1. Küme (Olumsuz Tutum)	284	24,58	39,1	4,82
2. Küme (Olumlu Tutum)	442	37,09	60,9	4,21

Ölçekten elde edilen toplam puanın ortalamasından düşük ortalaması olan birinci kümeye olumsuz tutuma sahip olan küme, ortalaması yüksek olan ikinci kümeye ise olumlu tutuma sahip olan küme denilmiştir. Tablo 20’deki analiz sonuçları incelendiğinde; birinci kümede maddelerin toplam puanlarının ortalamaları $24,58 \pm 4,82$ aralığında olduğu ve 284 öğrenci bulunduğu, ikinci kümede ise maddelerin toplam puanlarının ortalamaları $37,09 \pm 4,21$ aralığında olduğu ve 442 öğrenci bulunduğu görülmektedir.

Lise öğrencilerine uygulanan fizik tutum ölçeği dört alt boyuttan oluştuğundan dolayı her bir alt boyut için de ilk önce CHAID analizi ve daha sonra lojistik regresyon analizinin yapılmasına karar verilmiştir. Bunun için kurulan regresyon modelinde fizik tutum

ölçeğinin “önem” alt boyutunun toplam puanı (kategorik) bağımlı değişken olarak tanımlanmıştır. Öncelikle CHAID analizinin bulgularına daha sonra ise lojistik regresyon analizinin bulgularına yer verilmiştir. Yapılan CHAID analizi şekil 3’te sunulmuştur.



Şekil 3. Önem alt boyutu üzerinde etkili olan değişkenlere ilişkin CHAID analizi

Ölçeğin önem alt boyutuna etki eden bağımsız değişkenleri görebilmek için yapılan CHAID analizi neticesinde, “fizik dersinde öğrendiği bilgi ve becerileri günlük yaşantıda karşılaştığı olaylarda kullanma durumu”nun en önemli değişken olduğu bulunmuştur

($\chi^2=51,984$; $p=0,000$). Fizik dersinde öğrendiği bilgi ve becerileri günlük yaşantıda karşılaştığı olaylarda kullanma durumu yordanan (bağımlı) değişkeni iki kategori halinde etkilemektedir. Günlük yaşantıda karşılaştığı olaylarda fizikte öğrendiği bilgi ve beceriyi hiç kullanmayan öğrencilerin %35,7'si, bazen ve genellikle kullanan öğrencilerin ise %67,7'sinin olumlu tutuma sahip olduğu belirlenmiştir. Ki-kare istatistiği sonucunda anlamlı çıkan “fizik dersinde öğrendiği bilgi ve becerileri günlük hayatta karşılaştığı olaylarda kullanma” yordayıcı değişkenin etki büyüklüğü ,27 ve ilişki derecesi de ,26 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre anlamlı bulunan değişkenin küçük etki büyüklüğüne ve orta düzeyde ilişki dercesine sahip olduğu belirlenmiştir. Anlamlı bulunan bağımsız değişkenin ortak etkisine bakmak için grafiği çizildiğinde sıralı olmayan ortak etkinin olduğu saptanmıştır. Bu sonuca göre “fizikte öğrendiği bilgi ve becerileri günlük yaşantıda karşılaştığı olaylarda kullanma” değişkenin üç düzeyinin etkisi bağımsız değişkenler olan “fizik dersini sevme” ve “sınıf düzeyi” nin düzeyleri için aynı değildir.

Günlük yaşantıda karşılaştığı olaylarda fizikte öğrendiği bilgi ve beceriyi bazen ve genellikle kullanan öğrencilerin fizik dersine yönelik tutumları üzerinde etkili olan değişkenin “sınıf düzeyi” olduğu bulunmuştur ($\chi^2=12,083$; $p=0,004$). 10.sınıfta okuyan öğrencilerin %44,3'ü ve 9., 11. ve 12. sınıfta okuyan öğrencilerin ise %71,5'inin olumlu bir tutuma sahip oldukları bulunmuştur. Ki-kare istatistiği sonucunda anlamlı bulunan “sınıf düzeyi” değişkeni için etki büyüklüğü ,15 ve ilişki derecesi de ,14 olarak hesaplanmıştır. Buna göre anlamlı bulunan değişkenin küçük etki büyüklüğüne ve ilişki dercesine sahip olduğu bulunmuştur. Anlamlı bulunan bağımsız değişkenin ortak etkiye sahip olup olmadığına bakıldığında sıralı (ordinal) ortak etkinin olduğu bulunmuştur. Bu sonuca göre “sınıf düzeyi” değişkeninin etkisi “fizikte öğrendiği bilgi ve becerileri günlük yaşantıda karşılaştığı olaylarda kullanma” değişkenin üç düzeyinde aynı değildir.

9., 11. ve 12. sınıfta okuyan öğrencilerin fizik dersine yönelik tutumları üzerinde etkili olan değişkenin “fizik dersini sevme” olduğu bulunmuştur ($\chi^2=7,596$; $p=0,018$). Fizik dersini sevmeyen öğrencilerin %62,1'i, sevenlerin ise %75,3'ünün olumlu tutuma sahip oldukları bulunmuştur. Analiz sonucunda anlamlı çıkan “fizik dersini sevme” değişkeni için etki büyüklüğü ,13 ve ilişki derecesi de ,13 olarak hesaplanmıştır. Buna göre anlamlı bulunan değişkenin küçük etki büyüklüğüne ve ilişki dercesine sahip olduğu bulunmuştur. Anlamlı bulunan bağımsız değişkenin ortak etkiye sahip olup olmadığına bakıldığında ortak etkinin olmadığı bulunmuştur.

Günlük yaşantıda karşılaştığı olaylarda fizikte öğrendiği bilgi ve becerileri hiç kullanmayan öğrencilerin fizik dersine yönelik tutumları üzerinde etkili olan değişkenin “fizik dersini sevmeye” olduğu tespit edilmiştir ($\chi^2=6,201$; $p=0,038$). Fizik dersini sevmeyen öğrencilerin %29,7’si ve seven öğrencilerin ise %51,2’sinin olumlu tutuma sahip olduğu belirlenmiştir. Anlamlı bulunan “fizik dersini sevmeye” değişkeni için etki büyüklüğü ,20 ve ilişki derecesi de ,20 olarak hesaplanmıştır. Buna göre anlamlı bulunan değişkenin küçük etki büyüklüğüne ve ilişki derecesine sahip olduğu bulunmuştur. Anlamlı bulunan bağımsız değişkenin ortak etkiye sahip olup olmadığına bakıldığında sıralı (ordinal) ortak etkinin olduğu bulunmuştur. Bu sonuca göre “fizik dersini sevmeye” değişkeninin etkisi “fizikte öğrendiği bilgi ve becerileri günlük yaşantıda karşılaştığı olaylarda kullanma” değişkeninin üç düzeyinde aynı değildir.

Bu araştırma sorusu kapsamında yapılan CHAID analizinin örneklem grubunu toplam doğru sınıflandırma oranı ise Tablo 21’de verilmiştir.

Tablo 21. Önem Alt Boyutuna İlişkin CHAID Analizi Sonucu Elde Edilen Sınıflandırma

Gözlenen durum	Tahmin edilen durum		
	Olumsuz tutum	Olumlu tutum	Doğru sınıflandırma yüzdesi
Olumsuz tutum	78	206	27,5
Olumlu tutum	33	409	92,5
Toplam doğru sınıflandırma yüzdesi	15,3	84,7	67,1

Tablo 21 incelendiğinde CHAID analizinin sınıflandırma oranının %67,1 olduğu bulunmuştur.

CHAID analizinden sonra lojistik regresyon analizi yapılmıştır. Yapılan analizin sonuçları tablolar halinde sunulmuştur. Lojistik regresyon analizi sonucunda ilk olarak bilgi ve başlangıç durumuna ilişkin -2LL istatistiği verilmiştir. -2LL istatistiği bir model uyum indeksidir. -2LL = 0 olduğu zaman olabilirlik = 1 olur. Dolayısıyla -2LL değeri ne kadar küçük olursa model veri uyumu da o kadar iyi olacaktır.

Tablo 22. Önem Alt Boyutuna İlişkin Başlangıç Modeli İçin İterasyon Öyküsü

İterasyon		-2log Olabilirlik (-2LL)	Katsayılar
			Sabit
Adım 0	1	840,111	,448
	2	840,102	,456
	3	840,102	,456

Tablo 22 incelendiğinde -2LL istatistiğinin 840,102 olduğu bulunmuştur.

Tablo 23. Önem Alt Boyutuna İlişkin Lojistik Regresyon Sonucunda Elde Edilen İlk Sınıflandırma

Gözlenen Durum	Beklenen Durum		Doğru sınıflandırma yüzdesi
	Olumlu Tutum	Olumsuz Tutum	
Olumsuz Tutum	0	244	,0
Olumlu Tutum	0	385	100,0
Toplam doğru sınıflandırma yüzdesi			61,2

Tablo 23'e bakıldığında ilk sınıflandırma sonucunda araştırma kapsamında yer alan tüm öğrencilerin olumlu tutuma sahip olan grupta yer aldığı ve toplam doğru sınıflandırma yüzdesinin %61,2 olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 24. Önem Alt Boyutuna İlişkin Model Katsayıları İçin Omnibus Testi

		Ki-kare	Sd	p
	Adım			
1	Blok	75,811	13	,000
	Model	75,811	13	,000

Tablo 24'e bakıldığında model ki-kare değerine ilişkin p değerinin anlamlı olduğu görülmektedir ($\chi_{model}=75,811$; $p \leq 0,05$). Burada ki-kare değerinin anlamlı çıkması bağımlı (yordanan) değişken ile bağımsız (yordayıcı) değişkenler arasındaki ilişkinin varlığını göstermekte; sadece sabit terimin yer aldığı başlangıç modeli ile yordayıcı değişkenlerin analize girmesiyle elde edilen amaçlanan model arasında fark olduğunu göstermektedir.

Tablo 25. Önem Alt Boyutuna İlişkin Amaçlanan Modelin Özeti

Adım 1	(-2LL)	Cox&Snell R ²	Nagelkerke R ²
	764,291	,114	,154

Tablo 25 incelendiğinde modele alınan yordayıcı değişkenlerin yordanan değişkeni açıklama varyansını göstermektedir. Cox&Snell R² değeri incelendiğinde, yordayıcı

değişkenler analize girdiğinde, önem alt boyutu fizik dersine yönelik tutum olan yordanan değişkenindeki varyansın %11'ini açıklarken; Nagelkerke R^2 değeri ise %15'dir.

Tablo 26. Önem Alt Boyutuna İlişkin Hosmer ve Lemeshow Testi

Adım 1	Ki-kare	Sd	p
	13,630	8	,092

Tablo 26 incelendiğinde, Hosmer ve Lemeshow testi anlamlı çıkmamıştır ($p > ,05$). Bu değer anlamlı çıkmaması, model-veri uyumunun kabul edilebilir olduğunu göstermektedir.

Tablo 27. Önem Alt Boyutuna İlişkin Lojistik Regresyon Analizi Sonucu Elde Edilen Sınıflandırma

Gözlenen Durum	Kestirilen Durum		
	Olumsuz Tutum	Olumlu Tutum	Doğru sınıflandırma yüzdesi
Olumsuz Tutum	102	142	41,8
Olumlu Tutum	48	337	87,5
Toplam doğru sınıflandırma yüzdesi			69,8

Tablo 27'de lojistik regresyon modeli sonucunda bağımsız değişkenlerin modele girmesiyle elde edilen sınıflandırma tablosu verilmiştir. Tablo 23'te yer alan ilk sınıflandırmada doğru sınıflandırma oranı %61,2 olarak bulunmuştu. Lojistik regresyon analizi sonucunda elde edilen sınıflandırma tablosu incelendiğinde, olumsuz tutuma sahip olan 244 öğrenciden 142'si doğru 102'si ise yanlış sınıflandırılmış olup doğru sınıflandırma oranı %41,8'dir. Olumlu tutuma sahip olan 385 öğrenciden 337'si doğru 48'i ise yanlış sınıflandırılmış olup doğru sınıflandırma oranı %87,5'tir. Amaçlanan modelin toplam doğru sınıflandırma oranı da %69,8 olarak bulunmuştur.

Tablo 28. Önem Alt Boyutuna İlişkin Amaçlanan Model Değişkenlerinin Katsayı Tahminleri

	β	Standart Hata	Wald	Sd	p	Exp(β)
Adım 1						
Cinsiyet	-,244	,183	1,769	1	,183	,784
Sınıf Düzeyi	,183	,100	3,383	1	,066	1,201
Şahsi Oda	-,020	,034	,342	1	,559	,980
Meslek Hayali	-,110	,207	,283	1	,594	,896
Dershane	-,011	,259	,002	1	,966	,989
Anne Öğrenim Durumu	,062	,081	,578	1	,447	1,064
Baba Öğrenim Durumu	,059	,085	,478	1	,489	1,061
Bilgisayar	,165	,234	,496	1	,481	1,179
Bilgisayar Kullanım Amacı	-,027	,071	,142	1	,707	,974
Aylık Gelir	-,105	,095	1,215	1	,270	,900
Fiziği Sevme	-,571	,203	7,889	1	,005	,565
Haftalık Çalışma	,220	,111	3,918	1	,048	1,246
Fizik ve Yaşam	,726	,159	20,925	1	,000	2,067
Sabit	-,867	1,261	,474	1	,491	,420

Tablo 28 incelendiğinde, “fizik dersinde öğrendiği bilgi ve beceriyi günlük yaşantıda karşılaştığı olaylarda kullanma durumu”, “haftalık fizik dersi çalışma süresi” ve “fiziği sevme” yordayıcı değişkenlerin anlamlı olduğu görülmektedir.

CHAID analizi ve lojistik regresyon analizi sonuçları karşılaştırıldığında, CHAID analizinde anlamlı bulunan bağımsız değişkenler “fizik dersini sevme”, “fizik dersinde öğrendiği bilgi ve becerileri günlük yaşantıda karşılaştığı durumlarda kullanma” ve “sınıf düzeyi” iken, lojistik regresyon analizi sonucunda anlamlı bulunan değişkenler ise “fizik dersini sevme”, “fizik dersinde öğrendiği bilgi ve becerileri günlük yaşantıda karşılaştığı durumlarda kullanma” ve “haftalık fizik dersi çalışma süresi” olduğu bulunmuştur. Her iki tekniğin sınıflandırma oranlarına bakıldığında CHAID analizinin toplam doğru sınıflandırma oranı %67,1 iken, lojistik regresyon analizinin toplam doğru sınıflandırma oranının %69,8 olduğu saptanmıştır.

b) Fiziğe Yönelik Tutumun Kavrama Alt Boyutuna İlişkin Bulgu ve Yorumlar

Bu bölümde “CHAID analizi ve lojistik regresyon analizi yöntemleri ile saptanan lise öğrencilerinin fizik dersine yönelik tutumlarının “kavrama” alt boyutuna ilişkin sonuçlar arasında farklılık var mıdır ve bunlar nelerdir?” olan araştırma sorusu ele alınmıştır. Bu amaçla kavrama alt boyutuna etki eden değişkenleri bulmak amacıyla yapılan CHAID

analizi ve lojistik regresyon analizi sonucunda elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Bu kapsamda araştırmada kullanılan fizik tutum ölçeğinin kavrama alt boyutuna ilişkin iki aşamalı kümeleme analizinin sonuçları Tablo 29’da verilmiştir.

Tablo 29. Kavrama Alt Boyutuna İlişkin İki Aşamalı Kümeleme Analizi

Kümeleme	N	$\bar{X}$	%	SS
1. Küme (Olumsuz Tutum)	458	18,73	63,1	4,05
2. Küme (Olumlu Tutum)	268	29,10	36,9	3,49

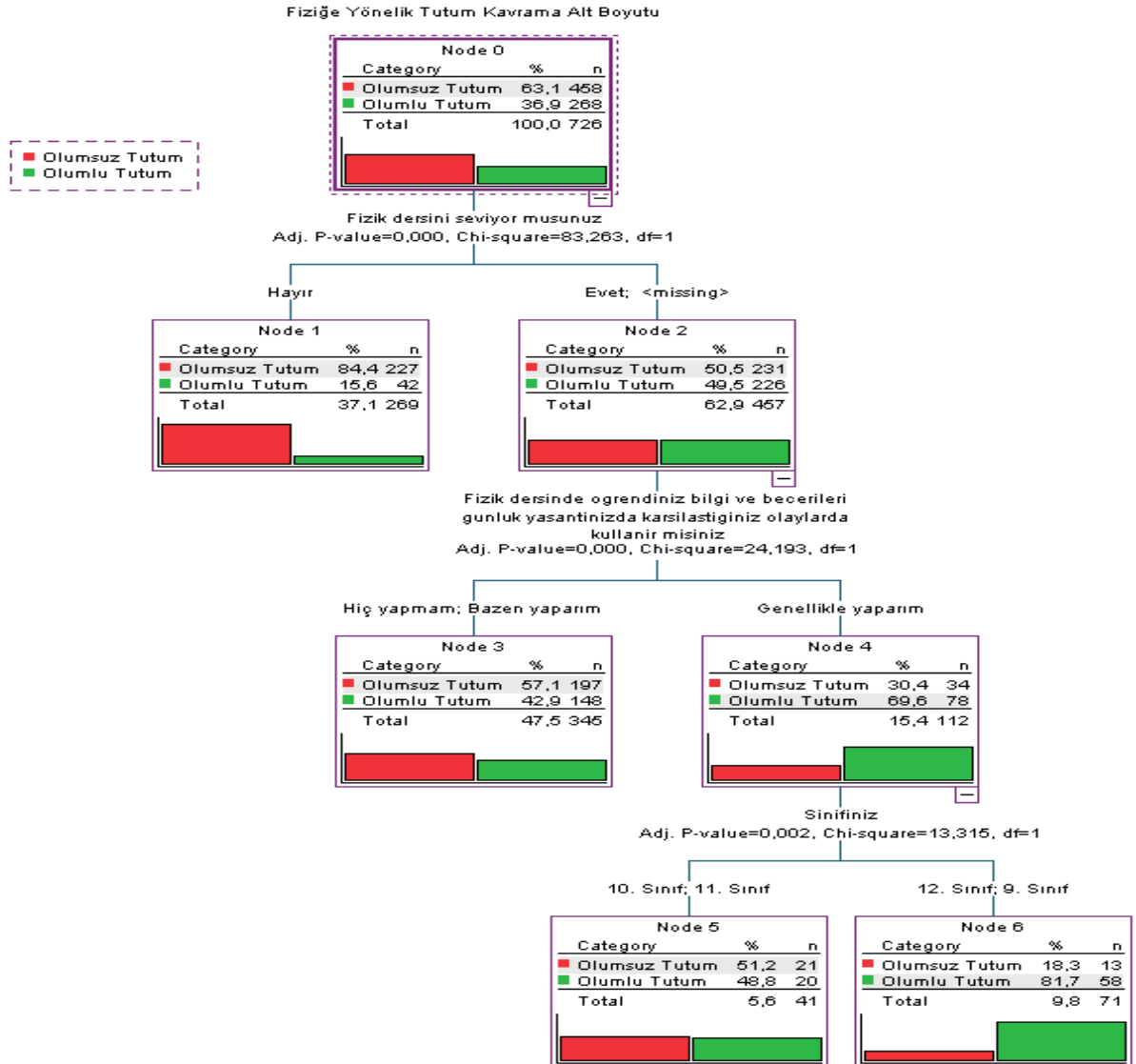
Ölçekten elde edilen toplam puanın ortalamasından düşük ortalaması olan birinci kümeye olumsuz tutuma sahip olan küme, ortalaması yüksek olan ikinci kümeye ise olumlu tutuma sahip olan küme denilmiştir. Tablo 29’daki analiz sonuçları incelendiğinde; birinci kümede maddelerin toplam puanlarının ortalamaları $18,73 \pm 4,05$ aralığında olduğu ve 458 öğrenci bulunduğu, ikinci kümede ise maddelerin toplam puanlarının ortalamaları $29,10 \pm 3,49$ aralığında olduğu ve 268 öğrenci bulunduğu görülmektedir.

Ölçeğin önem alt boyutu için analiz yapıldıktan sonra, ölçeğin ikinci alt boyutu olan “kavrama” için ilk olarak CHAID analizi ve ikinci olarak lojistik regresyon analizi yapılmıştır. Bu analizin yapılması için kurulan regresyon modelinde bağımlı değişken olarak fizik tutum ölçeğinin “kavrama” alt boyutunun toplam puanları alınmıştır. Yapılan CHAID analizin bulguları şekil 4’te verilmiştir.

Ölçeğin kavrama alt boyutuna etki eden bağımsız değişkenleri görebilmek için yapılan CHAID analizi sonucunda, en etkili değişkenin “fizik dersini sevmek” olduğu bulunmuştur ($\chi^2=83,263$; $p=0,000$). Fizik dersini sevmek durumu bağımlı değişkeni iki kategori halinde etkilemektedir. Çıkan bulgulara bakıldığında fizik dersini sevmeyen öğrencilerin %15,6’sı seven öğrencilerin ise %49,5’inin olumlu tutuma sahip oldukları bulunmuştur. Ki-kare istatistiği sonucunda anlamlı bulunan “fizik dersini sevmek” için etki büyüklüğü ,34 ve ilişki derecesi de ,32 olarak hesaplanmıştır. Buna göre anlamlı bulunan değişkenin orta düzeyde etki büyüklüğüne ve ilişki derecesine sahip olduğu bulunmuştur. Anlamlı bulunan bağımsız değişkenin ortak etkiye sahip olup olmadığına bakıldığında sıralı (ordinal) ortak etkinin olduğu bulunmuştur. Bu sonuca göre “fizik dersini sevmek” değişkeninin etkisi “fizikte öğrendiği bilgi ve becerileri günlük yaşantıda karşılaştığı olaylarda kullanma” değişkenin üç düzeyinde aynı değildir.

Fizik dersini seven öğrencilerin tutumları üzerinde etkili olan değişkenin “fizik dersinde öğrendiği bilgi ve becerileri günlük yaşantıda karşılaştığı olaylarda kullanma durumu”

olduğu bulunmuştur ($\chi^2=24,193$; $p=0,000$). Fizik dersinde öğrendiği bilgi ve beceriyi günlük yaşantıda karşılaştığı olaylarda hiç kullanmayan ve bazen kullanan öğrencilerin %42,9'u, genellikle kullanan öğrencilerin ise %69,6'sının olumlu tutum sergiledikleri bulunmuştur. Anlamli bulunan değişken olan “fizik dersinde öğrendiği bilgi ve becerileri günlük yaşantıda karşılaştığı olaylarda kullanma” için etki büyüklüğü ,23 ve ilişki derecesi ise ,22 olarak hesaplanmıştır. Buna göre anlamli bulunan değişkenin küçük etki büyüklüğüne ve orta düzeyde ilişki derecesine sahip olduğu bulunmuştur. Anlamli bulunan bağımsız değişkenin ortak etkisi için grafik çizildiğinde sıralı (ordinal) ortak etkinin olduğu bulunmuştur. Bu sonuca göre “sınıf düzeyi” değişkeninin etkisi “fizikte öğrendiği bilgi ve becerileri günlük yaşantıda karşılaştığı olaylarda kullanma” değişkenin üç düzeyinde aynı değildir.



Şekil 4. Kavrama alt boyutu üzerinde etkili olan değişkenlere ilişkin CHAID analizi

Fizik dersinde öğrendiği bilgi ve beceriyi günlük yaşantıda karşılaştığı olaylarda genellikle kullanan öğrencilerin tutumları üzerinde etkili olan bağımsız değişkenin “sınıf düzeyi” olduğu bulunmuştur ($\chi^2=13,315$; $p=0,002$). Bulgular incelendiğinde 10. ve 11. sınıftaki öğrencilerin %48,8’i, 9. ve 12. sınıftaki öğrencilerin ise %81,7’sinin olumlu tutuma sahip olduğu saptanmıştır. Anlamli olan “sınıf düzeyi” değişkeni için etki büyüklüğü ,35 ve ilişki derecesi de ,33 olarak hesaplanmıştır. Buna göre anlamli bulunan değişkenin orta düzeyde etki büyüklüğüne ve ilişki derecesine sahip olduğu bulunmuştur. Anlamli bulunan bağımsız değişkenin ortak etkisi için grafik çizildiğinde ortak etkinin olmadığı tespit edilmiştir.

Bu araştırma sorusu kapsamında yapılan CHAID analizinin örneklem grubunu toplam doğru sınıflandırma oranı ise Tablo 30’da verilmiştir.

Tablo 30. Kavrama Alt Boyutuna İlişkin CHAID Analizi Sonucu Elde Edilen Sınıflandırma

Gözlenen durum	Tahmin edilen durum		
	Olumsuz tutum	Olumlu tutum	Doğru sınıflandırma yüzdesi
Olumsuz tutum	445	13	97,2
Olumlu tutum	210	58	21,6
Toplam doğru sınıflandırma yüzdesi	90,2	9,8	69,3

Tablo 30 incelendiğinde CHAID analizinin sınıflandırma oranlarına bakıldığında olumsuz tutuma sahip öğrencilerin doğru sınıflandırma oranı %97,2 iken olumlu tutuma sahip öğrencilerin doğru sınıflandırma oranı ise %21,6 ve toplam doğru sınıflandırma oranının ise % 69,3 olduğu bulunmuştur.

CHAID analizinden sonra lojistik regresyon analizi yapılmıştır. Yapılan analizin sonuçları tablolar halinde sunulmuştur. Lojistik regresyon analizi sonucunda ilk olarak bilgi ve başlangıç durumuna ilişkin -2LL istatistiği verilmiştir. -2LL istatistiği bir model uyum indeksidir. -2LL = 0 olduğu zaman olabilirlik = 1 olur. Dolayısıyla -2LL değeri ne kadar küçük olursa model veri uyumu da o kadar iyi olacaktır.

Tablo 31. Kavrama Alt Boyutuna İlişkin Başlangıç Modeli İçin İterasyon Öyküsü

İterasyon		-2log Olabilirlik (-2LL)	Katsayılar
			Sabit
Adım 0	1	835,387	-,480
	2	835,373	-,490
	3	835,373	-,490

Tablo 31 incelendiğinde -2LL istatistiğinin 835,373 olduğu bulunmuştur. Lojistik regresyon analizi yapılmadan önce yapılan sınıflandırma tablosu Tablo 32’de verilmiştir.

Tablo 32. Kavrama Alt Boyutuna İlişkin Lojistik Regresyon Sonucunda Elde Edilen İlk Sınıflandırma

Beklenen Durum			
Gözlenen Durum	Olumlu Tutum	Olumsuz Tutum	Doğru sınıflandırma yüzdesi
Olumsuz Tutum	390	0	100,0
Olumlu Tutum	239	0	,0
Toplam doğru sınıflandırma yüzdesi			62,0

Tablo 32’ye bakıldığında ilk sınıflandırma sonucunda araştırma kapsamında yer alan tüm öğrencilerin olumsuz tutuma sahip olan grupta yer aldığı ve toplam doğru sınıflandırma yüzdesinin %62,0 olduğu tespit edilmiştir. Bağımsız değişkenler ile bağımlı değişken arasındaki ilişkinin varlığını gösteren Omnibus testi Tablo 33’de verilmiştir.

Tablo 33. Kavrama Alt Boyutuna İlişkin Model Katsayıları İçin Omnibus Testi

		Ki-kare	Sd	p
1	Adım	111,226	13	,000
	Blok	111,226	13	,000
	Model	111,226	13	,000

Tablo 33’e bakıldığında model ki-kare değerine ilişkin p değerinin anlamlı olduğu görülmektedir ($\chi_{model}=111,226$; $p \leq ,05$). Burada ki-kare değerinin anlamlı çıkması bağımlı (yordanan) değişken ile bağımsız (yordayıcı) değişkenler arasındaki ilişkinin varlığını göstermekte; sadece sabit terimin yer aldığı başlangıç modeli ile yordayıcı değişkenlerin analize girmesiyle elde edilen amaçlanan model arasında fark olduğunu göstermektedir.

Tablo 34. Kavrama Alt Boyutuna İlişkin Amaçlanan Modelin Özeti

Adım 1	(-2LL)	Cox&Snell R²	Nagelkerke R²
	724,147	,162	,221

Tablo 34 incelendiğinde modele alınan yordayıcı değişkenlerin yordanan değişkeni açıklama varyansını göstermektedir. Cox&Snell R² değeri incelendiğinde, yordayıcı değişkenler analize girdiğinde, kavrama alt boyutu fizik dersine yönelik tutum olan yordanan değişkenindeki varyansın %16’nı açıklarken; Nagelkerke R² değeri ise %22’dir.

Tablo 35. Kavrama Alt Boyutuna İlişkin Hosmer ve Lemeshow Testi

Adım 1	Ki-kare	Sd	p
	2,066	8	,979

Tablo 35 incelendiğinde, Hosmer ve Lemeshow testi anlamlı çıkmamıştır ($p > ,05$). Bu değer anlamlı çıkmaması, model-veri uyumunun kabul edilebilir olduğunu göstermektedir.

Tablo 36. Kavrama Alt Boyutuna İlişkin Lojistik Regresyon Analizi Sonucu Elde Edilen Sınıflandırma

Gözlenen Durum	Kestirilen Durum		
	Olumsuz Tutum	Olumlu Tutum	Doğru sınıflandırma yüzdesi
Olumsuz Tutum	314	76	80,5
Olumlu Tutum	124	115	48,1
Toplam doğru sınıflandırma yüzdesi			68,2

Tablo 36’da lojistik regresyon modeli sonucunda bağımsız değişkenlerin modele girmesiyle elde edilen sınıflandırma tablosu verilmiştir. Tablo 36’da yer alan ilk sınıflandırmada doğru sınıflandırma oranı %62 olarak bulunmuştu. Lojistik regresyon analizi sonucunda elde edilen sınıflandırma tablosu incelendiğinde, olumsuz tutuma sahip olan 390 öğrenciden 314’ü doğru 76’sı ise yanlış sınıflandırılmış olup doğru sınıflandırma oranı %80,5’dir. Olumlu tutuma sahip olan 239 öğrenciden 124’ü doğru 115’i ise yanlış sınıflandırılmış olup doğru sınıflandırma oranı %48,1’dir. Amaçlanan modelin toplam doğru sınıflandırma oranı da %68,2 olarak bulunmuştur.

Tablo 37. Kavrama Alt Boyutuna İlişkin Amaçlanan Model Değişkenlerinin Katsayı Tahminleri

	β	Standart Hata	Wald	Sd	p	Exp(β)
Adım 1						
Cinsiyet	,142	,187	,578	1	,447	1,153
Sınıf Düzeyi	-,020	,102	,040	1	,841	,980
Şahsi Oda	-,024	,035	,446	1	,504	,977
Meslek Hayali	,138	,214	,417	1	,518	1,148
Dershane	-,405	,260	2,429	1	,119	,667
Anne Öğrenim Durumu	-,062	,083	,545	1	,460	,940
Baba Öğrenim Durumu	,049	,091	,296	1	,586	1,050
Bilgisayar	,054	,247	,047	1	,827	1,055
Bilgisayar Kullanım Amacı	-,062	,075	,686	1	,408	,940
Aylık Gelir	,195	,098	3,949	1	,047	1,216
Fiziği Sevme	-1,329	,230	33,385	1	,000	,265
Haftalık Çalışma	,117	,117	,999	1	,317	1,125
Fizik ve Yaşam	,634	,165	14,804	1	,000	1,886
Sabit	-,342	1,301	,069	1	,793	,710

Tablo 37 incelendiğinde, “fizik dersinde öğrendiği bilgi ve beceriyi günlük yaşantıda karşılaştığı olaylarda kullanma durumu”, “ailenin aylık gelir düzeyi” ve “fiziği sevme” yordayıcı değişkenlerin anlamlı olduğu görülmektedir.

CHAID analizi ve lojistik regresyon analizi sonuçları karşılaştırıldığında, CHAID analizinde anlamlı bulunan bağımsız değişkenler “fizik dersini sevme”, “fizik dersinde öğrendiği bilgi ve becerileri günlük yaşantıda karşılaştığı durumlarda kullanma” ve “sınıf düzeyi” iken, lojistik regresyon analizi sonucunda anlamlı bulunan değişkenler ise “fizik dersini sevme”, “fizik dersinde öğrendiği bilgi ve becerileri günlük yaşantıda karşılaştığı durumlarda kullanma” ve “ailenin aylık gelir düzeyi” olduğu bulunmuştur. Her iki tekniğin sınıflandırma oranlarına bakıldığında CHAID analizinin toplam doğru sınıflandırma oranı %69,3 iken, lojistik regresyon analizinin toplam doğru sınıflandırma oranının %68,2 olduğu saptanmıştır.

c) Fiziğe Yönelik Tutumun Gereksinim Alt Boyutuna İlişkin Bulgu ve Yorumlar

Bu bölümde “CHAID analizi ve lojistik regresyon analizi yöntemleri ile saptanan lise öğrencilerinin fizik dersine yönelik tutumlarının “gereksinim” alt boyutuna ilişkin sonuçlar arasında farklılık var mıdır ve bunlar nelerdir?” olan araştırma sorusu ele alınmıştır. Bu amaçla gereksinim alt boyutuna etki eden değişkenleri bulmak amacıyla yapılan CHAID

analizi ve lojistik regresyon analizi sonucunda elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Bu kapsamda araştırmada kullanılan fizik tutum ölçeğinin gereksinim alt boyutuna ilişkin iki aşamalı kümeleme analizinin sonuçları Tablo 38’de verilmiştir.

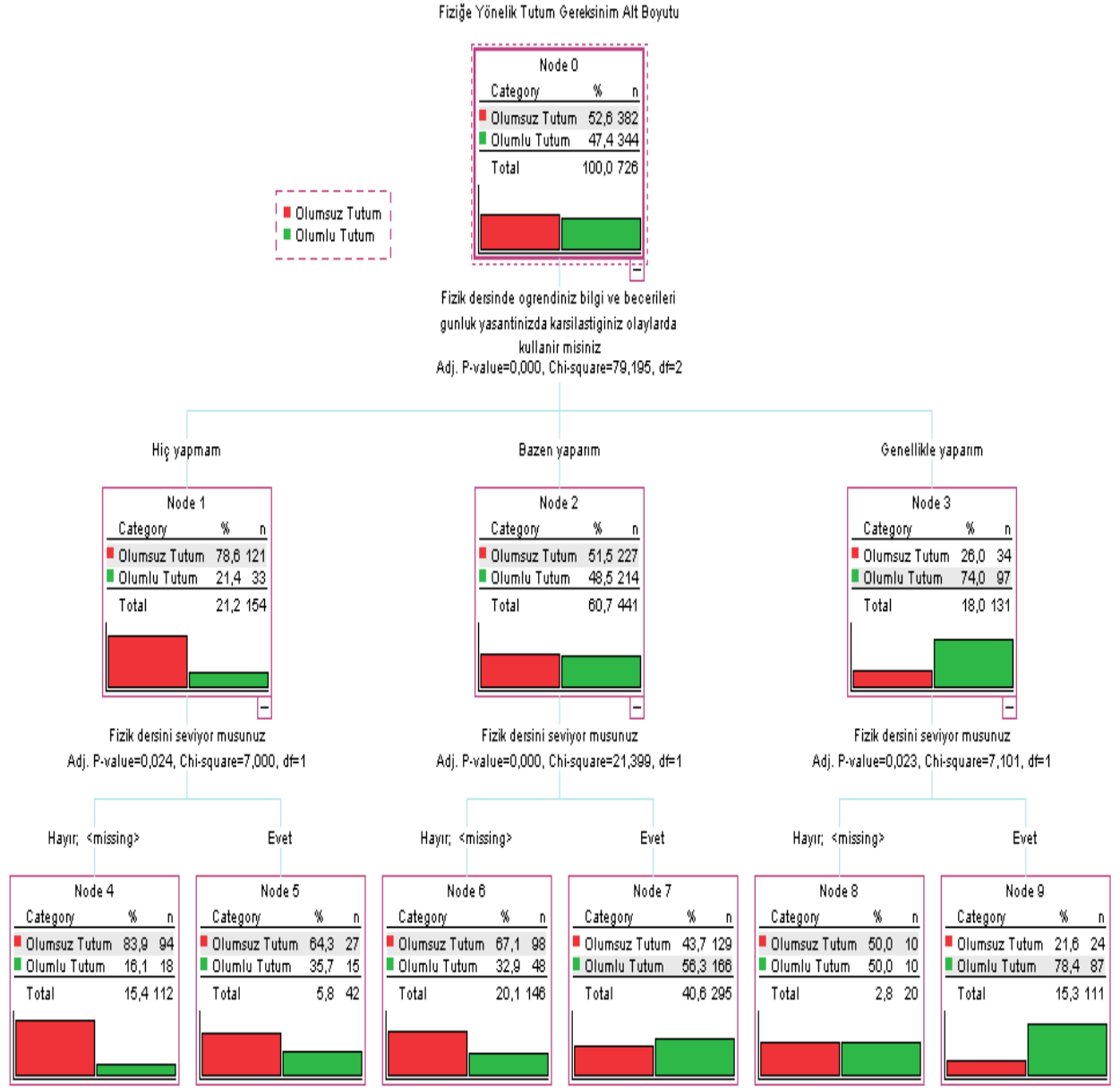
Tablo 38. Gereksinim Alt Boyutuna İlişkin İki Aşamalı Kümeleme Analizi

Kümeleme	N	$\bar{X}$	%	SS
1. Küme (Olumsuz Tutum)	382	19,38	52,6	4,11
2. Küme (Olumlu Tutum)	344	29,10	47,4	3,09

Ölçekten elde edilen toplam puanın ortalamasından düşük ortalaması olan birinci kümeye olumsuz tutuma sahip olan küme, ortalaması yüksek olan ikinci kümeye ise olumlu tutuma sahip olan küme denilmiştir. Tablo 38’deki analiz sonuçları incelendiğinde; birinci kümede maddelerin toplam puanlarının ortalamaları $19,38 \pm 4,11$ aralığında olduğu ve 382 öğrenci bulunduğu, ikinci kümede ise maddelerin toplam puanlarının ortalamaları $29,10 \pm 3,09$ aralığında olduğu ve 344 öğrenci bulunduğu görülmektedir.

Ölçeğin önem ve kavrama alt boyutları için analiz yapıldıktan sonra, ölçeğin üçüncü alt boyutu olan “gereksinim” için ilk olarak CHAID analizi ve ikinci olarak lojistik regresyon analizi yapılmıştır. Bu analizin yapılması için kurulan regresyon modelinde bağımlı değişken olarak fizik tutum ölçeğinin “gereksinim” alt boyutunun toplam puanları alınmıştır. Yapılan CHAID analizine ilişkin bulgular şekil 5’te verilmiştir.

Ölçeğin gereksinim alt boyutuna etki eden bağımsız değişkenleri görmek amacıyla yapılan CHAID analizi sonucunda, öğrencilerin fiziğe yönelik tutumları üzerinde etki düzeyi en fazla olan değişkenin “fizik dersinde öğrendiği bilgi ve becerileri günlük yaşantıda karşılaştığı olaylarda kullanma” olduğu bulunmuştur ($\chi^2=79,195$; $p=0,000$). Bağımsız değişken, bağımlı değişkeni üç kategori halinde etkilemektedir. Fizik dersinde öğrendiği bilgi ve becerileri günlük yaşantıda karşılaştığı olaylarda hiç kullanmayan öğrencilerin %21,4’ü, bazen kullanan öğrencilerin %48,5’i ve genellikle kullanan öğrencilerin ise %74,0’ünün olumlu tutuma sahip oldukları belirlenmiştir. Analiz sonucunda anlamlı bulunan değişken için etki büyüklüğü ,33 ve ilişki derecesi de ,31 olarak hesaplanmıştır. Buna göre anlamlı bulunan değişkenin orta düzeyde etki büyüklüğüne ve ilişki derecesine sahip olduğu bulunmuştur. Anlamlı bulunan bağımsız değişkenin diğer bağımsız değişkenlerle ortak etkiye sahip olup olmadığına bakmak için grafik çizildiğinde sıralı olmayan (disordinal) ortak etkinin olduğu bulunmuştur. Bu sonuca göre “fizik dersini sevme” değişkeninin etkisi “fizikte öğrendiği bilgi ve becerileri günlük yaşantıda karşılaştığı olaylarda kullanma” değişkeninin üç düzeyinde aynı değildir.



Şekil 5. Gereksinim alt boyutu üzerinde etkili olan değişkenlere ilişkin CHAID analizi

Fizik dersinde öğrendiği bilgi ve beceriyi günlük yaşantıda karşılaştığı olaylarda hiç kullanmayan öğrencilerin tutumları üzerinde etkili olan değişkenin “fizik dersini sevmeye” olduğu bulunmuştur ($\chi^2=7,000$; $p=0,024$). Fizik dersini sevmeyen öğrencilerin %16,1’i ve seven öğrencilerin ise %35,7’sinin olumlu tutuma sahip oldukları saptanmıştır. Anlamlı bulunan “fizik dersini sevmeye” değişkeni için etki büyüklüğü ,21 ve ilişki derecesi de ,21 olarak hesaplanmıştır. Buna göre anlamlı bulunan değişkenin küçük etki büyüklüğüne ve ilişki derecesine sahip olduğu bulunmuştur. Anlamlı bulunan bağımsız değişkenin ortak etkisi için grafik çizildiğinde sıralı (ordinal) ortak etkinin olduğu bulunmuştur. Bu sonuca

göre “sınıf düzeyi” değişkeninin etkisi “fizikte öğrendiği bilgi ve becerileri günlük yaşantıda karşılaştığı olaylarda kullanma” değişkenin üç düzeyinde aynı değildir.

Fizik dersinde öğrendiği bilgi ve beceriyi günlük yaşantıda karşılaştığı olaylarda bazen kullanan öğrencilerin tutumları üzerinde etkili olan değişkenin “fizik dersini sevmeye” olduğu bulunmuştur ($\chi^2=21,399$; $p=0,000$). Fizik dersini sevmeyen öğrencilerin %32,9’u ve seven öğrencilerin ise %56,3’ünün olumlu tutuma sahip oldukları belirlenmiştir. Anlamlı bulunan “fizik dersini sevmeye” değişkeni için etki büyüklüğü ,22 ve ilişki derecesi de ,22 olarak hesaplanmıştır. Buna göre anlamlı bulunan değişkenin küçük etki büyüklüğüne ve orta düzeyde ilişki derecesine sahip olduğu bulunmuştur. Anlamlı bulunan bağımsız değişkenin ortak etkisi için grafik çizildiğinde sıralı olmayan (disordinal) ortak etkinin olduğu bulunmuştur. Bu sonuca göre “sınıf düzeyi” değişkeninin etkisi “fizikte öğrendiği bilgi ve becerileri günlük yaşantıda karşılaştığı olaylarda kullanma” değişkenin üç düzeyinde aynı değildir.

Fizik dersinde öğrendiği bilgi ve beceriyi günlük yaşantıda karşılaştığı olaylarda genellikle kullanan öğrencilerin tutumları üzerinde etkili olan değişkenin “fizik dersini sevmeye” olduğu bulunmuştur ($\chi^2=7,101$; $p=0,023$). Fizik dersini sevmeyen öğrencilerin %50,0’si ve seven öğrencilerin ise %78,4’ünün olumlu tutuma sahip oldukları belirlenmiştir. Anlamlı bulunan “fizik dersini sevmeye” değişkeni için etki büyüklüğü ,23 ve ilişki derecesi de ,23 olarak hesaplanmıştır. Buna göre anlamlı bulunan değişkenin küçük etki büyüklüğüne ve orta düzeyde ilişki derecesine sahip olduğu bulunmuştur. Anlamlı bulunan bağımsız değişkenin ortak etkisi için grafik çizildiğinde sıralı (ordinal) ortak etkinin olduğu bulunmuştur. Bu sonuca göre “sınıf düzeyi” değişkeninin etkisi “fizikte öğrendiği bilgi ve becerileri günlük yaşantıda karşılaştığı olaylarda kullanma” değişkenin üç düzeyinde aynı değildir.

Bu araştırma sorusu kapsamında yapılan CHAID analizinin örneklem grubunu toplam doğru sınıflandırma oranı ise Tablo 39’da verilmiştir.

Tablo 39. Gereksinim Alt Boyutuna İlişkin CHAID Analizi Sonucu Elde Edilen Sınıflandırma

Gözlenen durum	Tahmin edilen durum		
	Olumsuz tutum	Olumlu tutum	Doğru sınıflandırma yüzdesi
Olumsuz tutum	229	153	59,9
Olumlu tutum	91	253	73,5
Toplam doğru sınıflandırma yüzdesi	44,1	55,9	66,4

Tablo 39 incelendiğinde CHAID analizinin sınıflandırma oranlarına bakıldığında olumsuz tutuma sahip öğrencilerin doğru sınıflandırma oranı %59,9 iken olumlu tutuma sahip öğrencilerin doğru sınıflandırma oranı ise %73,5 ve toplam doğru sınıflandırma oranının ise % 66,4 olduğu bulunmuştur.

CHAID analizinden sonra lojistik regresyon analizi yapılmıştır. Yapılan analizin sonuçları tablolar halinde sunulmuştur. Lojistik regresyon analizi sonucunda ilk olarak bilgi ve başlangıç durumuna ilişkin -2LL istatistiği verilmiştir. -2LL istatistiği bir model uyum indeksidir. -2LL = 0 olduğu zaman olabilirlik = 1 olur. Dolayısıyla -2LL değeri ne kadar küçük olursa model veri uyumu da o kadar iyi olacaktır.

Tablo 40. Gereksinim Alt Boyutuna İlişkin Başlangıç Modeli İçin İterasyon Öyküsü

İterasyon		-2log Olabilirlik (-2LL)	Katsayılar
			Sabit
Adım 0	1	871,138	-,073
	2	871,138	-,073

Tablo 40 incelendiğinde -2LL istatistiğinin 871,138 olduğu bulunmuştur. Lojistik regresyon analizi yapılmadan önce yapılan sınıflandırma tablosu Tablo 41’de verilmiştir.

Tablo 41. Gereksinim Alt Boyutuna İlişkin Lojistik Regresyon Sonucunda Elde Edilen İlk Sınıflandırma

Beklenen Durum			
Gözlenen Durum	Olumlu Tutum	Olumsuz Tutum	Doğru sınıflandırma yüzdesi
Olumsuz Tutum	326	0	100,0
Olumlu Tutum	303	0	,0
Toplam doğru sınıflandırma yüzdesi			51,8

Tablo 41’e bakıldığında ilk sınıflandırma sonucunda araştırma kapsamında yer alan tüm öğrencilerin olumsuz tutuma sahip olan grupta yer aldığı ve toplam doğru sınıflandırma yüzdesinin %51,8 olduğu tespit edilmiştir. Bağımsız değişkenler ile bağımlı değişken arasındaki ilişkinin varlığını gösteren Omnibus testi Tablo 42’de verilmiştir.

Tablo 42. Gereksinim Alt Boyutuna İlişkin Model Katsayıları İçin Omnibus Testi

		Ki-kare	Sd	p
1	Adım	120,131	13	,000
	Blok	120,131	13	,000
	Model	120,131	13	,000

Tablo 42'ye bakıldığında model ki-kare değerine ilişkin p değerinin anlamlı olduğu görülmektedir ($\chi_{model}=120,131$; $p \leq ,05$). Burada ki-kare değerinin anlamlı çıkması bağımlı (yordanan) değişken ile bağımsız (yordayıcı) değişkenler arasındaki ilişkinin varlığını göstermekte; sadece sabit terimin yer aldığı başlangıç modeli ile yordayıcı değişkenlerin analize girmesiyle elde edilen amaçlanan model arasında fark olduğunu göstermektedir.

Tablo 43. Gereksinim Alt Boyutuna İlişkin Amaçlanan Modelin Özeti

Adım 1	(-2LL)	Cox&Snell R ²	Nagelkerke R ²
	751,007	,174	,232

Tablo 43 incelendiğinde modele alınan yordayıcı değişkenlerin yordanan değişkeni açıklama varyansını göstermektedir. Cox&Snell R² değeri incelendiğinde, yordayıcı değişkenler analize girdiğinde, gereksinim alt boyutu fizik dersine yönelik tutum olan yordanan değişkenindeki varyansın %17'sini açıklarken; Nagelkerke R² değeri ise %23 olarak bulunmuştur.

Tablo 44. Gereksinim Alt Boyutuna İlişkin Hosmer ve Lemeshow Testi

Adım 1	Ki-kare	Sd	p
	5,528	8	,700

Tablo 44 incelendiğinde, Hosmer ve Lemeshow testi anlamlı çıkmamıştır ($p > ,05$). Bu değer anlamlı çıkmaması, model-veri uyumunun kabul edilebilir olduğunu göstermektedir.

Tablo 45. Gereksinim Alt Boyutuna İlişkin Lojistik Regresyon Analizi Sonucu Elde Edilen Sınıflandırma

Gözlenen Durum	Kestirilen Durum		
	Olumsuz Tutum	Olumlu Tutum	Doğru sınıflandırma yüzdesi
Olumsuz Tutum	210	116	64,4
Olumlu Tutum	83	220	72,6
Toplam doğru sınıflandırma yüzdesi			68,4

Tablo 45'de lojistik regresyon modeli sonucunda bağımsız değişkenlerin modele girmesiyle elde edilen sınıflandırma tablosu verilmiştir. Tablo 41'de yer alan ilk sınıflandırmada doğru sınıflandırma oranı %51,8 olarak bulunmuştu. Lojistik regresyon analizi sonucunda elde edilen sınıflandırma tablosu incelendiğinde, olumsuz tutuma sahip olan 326 öğrenciden 200'ü doğru 116'sı ise yanlış sınıflandırılmış olup doğru sınıflandırma oranı %64,4'tür. Olumlu tutuma sahip olan 303 öğrenciden 220'si doğru

83'ü ise yanlış sınıflandırılmış olup doğru sınıflandırma oranı %72,6'dır. Amaçlanan modelin toplam doğru sınıflandırma oranı da %68,4 olarak bulunmuştur.

Tablo 46. Gereksinim Alt Boyutuna İlişkin Amaçlanan Model Değişkenlerinin Katsayı Tahminleri

	β	Standart Hata	Wald	Sd	p	Exp(β)	
Adım 1	Cinsiyet	-,262	,185	2,010	1	,156	,769
	Sınıf Düzeyi	-,049	,099	,246	1	,620	,952
	Şahsi Oda	-,082	,034	5,625	1	,018	,922
	Meslek Hayali	,049	,208	,055	1	,814	1,050
	Dershane	-,144	,257	,313	1	,576	,866
	Anne Öğrenim Durumu	-,003	,082	,001	1	,973	,997
	Baba Öğrenim Durumu	-,023	,087	,067	1	,796	,978
	Bilgisayar	,122	,242	,253	1	,615	1,130
	Bilgisayar Kullanım Amacı	-,060	,073	,691	1	,406	,941
	Aylık Gelir	,115	,097	1,405	1	,236	1,122
	Fiziği Sevme	-1,060	,209	25,661	1	,000	,346
	Haftalık Çalışma	,191	,114	2,787	1	,095	1,210
	Fizik ve Yaşam	,846	,163	26,976	1	,000	2,331
	Sabit	-,004	1,271	,000	1	,998	,996

Tablo 46 incelendiğinde, “fizik dersinde öğrendiği bilgi ve beceriyi günlük yaşantıda karşılaştığı olaylarda kullanma durumu”, “fiziği sevme” ve “öğrencinin şahsi odasının olma durumu” yordayıcı değişkenlerin anlamlı olduğu görülmektedir.

CHAID analizi ve lojistik regresyon analizi sonuçları karşılaştırıldığında, CHAID analizinde anlamlı bulunan bağımsız değişkenler “fizik dersini sevme” ve “fizik dersinde öğrendiği bilgi ve becerileri günlük yaşantıda karşılaştığı durumlarda kullanma” iken, lojistik regresyon analizi sonucunda anlamlı bulunan değişkenler ise “fizik dersini sevme”, “fizik dersinde öğrendiği bilgi ve becerileri günlük yaşantıda karşılaştığı durumlarda kullanma” ve “öğrencinin şahsi odasının olma durumu” olduğu bulunmuştur. Her iki tekniğin sınıflandırma oranlarına bakıldığında CHAID analizinin toplam doğru sınıflandırma oranı %66,4 iken, lojistik regresyon analizinin toplam doğru sınıflandırma oranının %68,4 olduğu saptanmıştır.

d) Fiziğe Yönelik Tutumun İlgi Alt Boyutuna İlişkin Bulgu ve Yorumlar

Bu bölümde “CHAID analizi ve lojistik regresyon analizi yöntemleri ile saptanan lise öğrencilerinin fizik dersine yönelik tutumlarının “ilgi” alt boyutuna ilişkin sonuçlar arasında farklılık var mıdır ve bunlar nelerdir?” olan araştırma sorusu ele alınmıştır. Bu

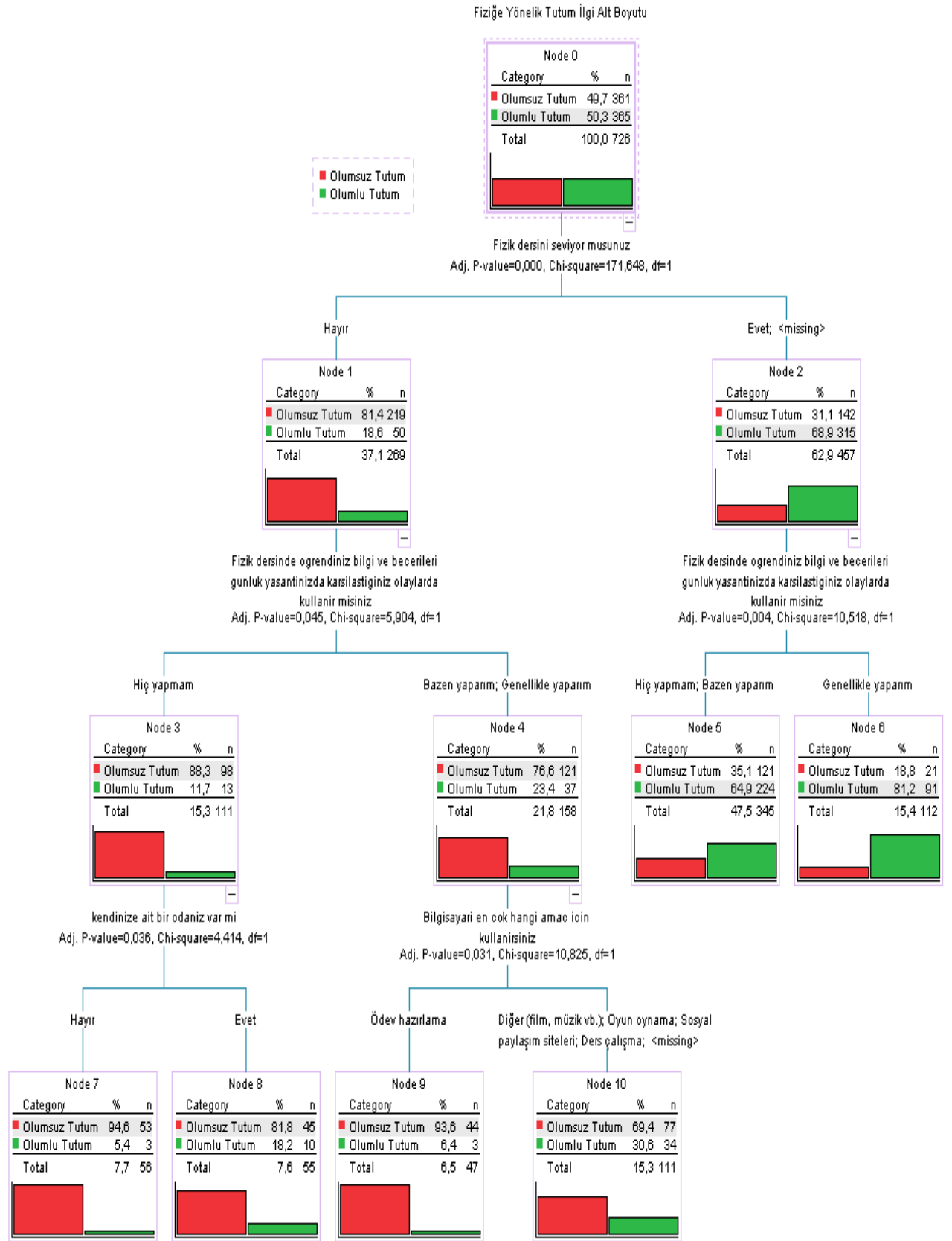
amaçla ilgi alt boyutuna etki eden değişkenleri bulmak amacıyla yapılan CHAID analizi ve lojistik regresyon analizi sonucunda elde edilen bulgulara yer verilmiştir. Bu kapsamda araştırmada kullanılan fizik tutum ölçeğinin ilgi alt boyutuna ilişkin iki aşamalı kümeleme analizinin sonuçları Tablo 47’de verilmiştir.

Tablo 47. İlgi Alt Boyutuna İlişkin İki Aşamalı Kümeleme Analizi

Kümeleme	N	$\bar{X}$	%	SS
1. Küme (Olumsuz Tutum)	361	14,67	49,7	3,61
2. Küme (Olumlu Tutum)	365	23,23	50,3	2,71

Ölçekten elde edilen toplam puanın ortalamasından düşük ortalaması olan birinci kümeye olumsuz tutuma sahip olan küme, ortalaması yüksek olan ikinci kümeye ise olumlu tutuma sahip olan küme denilmiştir. Tablo 47’deki analiz sonuçları incelendiğinde; birinci kümede maddelerin toplam puanlarının ortalamaları $14,67 \pm 3,61$ aralığında olduğu ve 361 öğrenci bulunduğu, ikinci kümede ise maddelerin toplam puanlarının ortalamaları $23,23 \pm 2,71$ aralığında olduğu ve 365 öğrenci bulunduğu görülmektedir.

Ölçeğin önem, kavrama ve gereksinim alt boyutları için analiz yapıldıktan sonra, ölçeğin dördüncü ve son alt boyutu olan “ilgi” için ilk olarak CHAID analizi ve ikinci olarak lojistik regresyon analizi yapılmıştır. Bu analizin yapılması için kurulan regresyon modelinde bağımlı değişken olarak fizik tutum ölçeğinin “gereksinim” alt boyutunun toplam puanları alınmıştır. Yapılan CHAID analizi ve lojistik regresyon analizine ilişkin bulgular şekil 6’da sunulmuştur.



Şekil 6. İlgili alt boyutu üzerinde etkili olan değişkenlere ilişkin CHAID analizi

Ölçeğin ilgi alt boyutuna etki eden bağımsız değişkenleri görmek amacıyla yapılan CHAID analizi sonucunda, öğrencilerin fiziğe yönelik tutumları üzerinde etki düzeyi en fazla olan değişkenin “fizik dersini sevmeye” olduğu bulunmuştur ($\chi^2=171,648$; $p=0,000$). Bağımsız değişken, bağımlı değişkeni iki kategori halinde etkilemektedir. Fizik dersini sevmeyen öğrencilerin %18,6’sı ve seven öğrencilerin ise %68,9’unun olumlu tutuma sahip oldukları bulunmuştur. Anlamlı bulunan “fizik dersini sevmeye” değişkeni için etki büyüklüğü ,49 ve ilişki derecesi de ,44 olarak hesaplanmıştır. Buna göre anlamlı bulunan değişkenin orta düzeyde etki büyüklüğüne ve ilişki derecesine sahip olduğu bulunmuştur. Anlamlı bulunan bağımsız değişkenin başka bir bağımsız değişkenle olan ortak etkisi için grafik çizildiğinde sıralı olmayan (disordinal) ortak etkinin olduğu bulunmuştur. Bu sonuca göre “fizik dersini sevmeye” değişkeninin etkisi “fizikte öğrendiği bilgi ve becerileri günlük yaşantıda karşılaştığı olaylarda kullanma” değişkenin üç düzeyinde aynı değildir.

Fizik dersini seven öğrencilerin fiziğe yönelik tutumları üzerinde etki düzeyi en yüksek olan değişken “fizik dersinde öğrendiği bilgi ve becerileri günlük yaşantıda karşılaştığı olaylarda kullanma durumu” olduğu bulunmuştur ($\chi^2=10,518$; $p=0,004$). Fizik dersinde öğrendiği bilgi ve becerileri günlük yaşantıda karşılaştığı olaylarda kullanma durumu yordanan (bağımlı) değişkeni iki kategori halinde etkilemektedir. Günlük yaşantıda karşılaştığı olaylarda fizikte öğrendiği bilgi ve beceriyi hiç kullanmayan ve bazen kullanan öğrencilerin %64,9’u ve genellikle kullanan öğrencilerin ise %81,2’sinin olumlu tutuma sahip oldukları tespit edilmiştir. Anlamlı bulunan değişken için etki büyüklüğü ,15 ve ilişki derecesi de ,15 olarak hesaplanmıştır. Buna göre anlamlı bulunan değişkenin küçük etki büyüklüğüne ve ilişki derecesine sahip olduğu bulunmuştur. Anlamlı bulunan bağımsız değişkenin başka bir bağımsız değişkenle olan ortak etkisi için grafik çizildiğinde) ortak etkinin olmadığı bulunmuştur.

Fizik dersini sevmeyen öğrencilerin fiziğe yönelik tutumları üzerinde etki düzeyi en yüksek olan değişkenin “fizik dersinde öğrendiği bilgi ve becerileri günlük yaşantıda karşılaştığı olaylarda kullanma durumu” olduğu bulunmuştur ($\chi^2=15,904$; $p=0,045$). Günlük yaşantıda karşılaştığı olaylarda fizikte öğrendiği bilgi ve beceriyi hiç kullanmayan öğrencilerin %11,7’si, bazen ve genellikle kullanan öğrencilerin ise %23,4’ünün olumlu tutuma sahip oldukları saptanmıştır. Anlamlı bulunan değişken için etki büyüklüğü ,15 ve ilişki derecesi de ,15 olarak hesaplanmıştır. Buna göre anlamlı bulunan değişkenin küçük etki büyüklüğüne ve ilişki derecesine sahip olduğu bulunmuştur. Anlamlı bulunan bağımsız

değişkenin başka bir bağımsız değişkenle olan ortak etkisi için grafik çizildiğinde) ortak etkinin olmadığı bulunmuştur.

Fizikte öğrendiği bilgi ve becerileri günlük yaşantıda karşılaştığı olaylarda hiç kullanmayan öğrencilerin tutumları üzerinde etkili olan değişkenin “öğrencilerin kendilerine ait bir odaya sahip olma durumu” olduğu bulunmuştur ($\chi^2=4,414$; $p=0,036$). Kendisine ait bir odası bulunmayan öğrencilerin %5,4’ü ve kendisine ait odası bulunan öğrencilerin ise %18,2’sinin olumlu tutuma sahip olduğu belirlenmiştir. Anlamlı bulunan değişken için etki büyüklüğü ,20 ve ilişki derecesi de ,20 olarak hesaplanmıştır. Buna göre anlamlı bulunan değişkenin küçük etki büyüklüğüne ve ilişki derecesine sahip olduğu bulunmuştur. Anlamlı bulunan bağımsız değişkenin başka bir bağımsız değişkenle olan ortak etkisi için grafik çizildiğinde) ortak etkinin olmadığı bulunmuştur.

Fizikte öğrendiği bilgi ve becerileri günlük yaşantıda karşılaştığı olaylarda bazen ve genellikle kullanan öğrencilerin tutumları üzerinde etkili olan değişkenin “bilgisayarı kullanma amacı” olduğu bulunmuştur ($\chi^2=10,825$; $p=0,031$). Bilgisayarı ödev hazırlamak için kullanan öğrencilerin %6,4’ü ve bilgisayarı diğer amaçlar için kullanan öğrencilerin %30,6’sının olumlu tutuma sahip olduğu belirlenmiştir. Anlamlı bulunan değişken için etki büyüklüğü ,26 ve ilişki derecesi de ,25 olarak hesaplanmıştır. Buna göre anlamlı bulunan değişkenin küçük etki büyüklüğüne ve ilişki derecesine sahip olduğu bulunmuştur. Anlamlı bulunan bağımsız değişkenin başka bir bağımsız değişkenle olan ortak etkisi için grafik çizildiğinde) ortak etkinin olmadığı bulunmuştur.

Bu araştırma sorusu kapsamında yapılan CHAID analizinin örneklem grubunu toplam doğru sınıflandırma oranı ise Tablo 48’de verilmiştir.

Tablo 48. İlgili Alt Boyutuna İlişkin CHAID Analizi Sonucu Elde Edilen Sınıflandırma

Gözlenen durum	Tahmin edilen durum		
	Olumsuz tutum	Olumlu tutum	Doğru sınıflandırma yüzdesi
Olumsuz tutum	219	142	60,7
Olumlu tutum	50	315	86,3
Toplam doğru sınıflandırma yüzdesi	37,1	62,9	73,6

Tablo 48 incelendiğinde CHAID analizinin sınıflandırma oranlarına bakıldığında olumsuz tutuma sahip öğrencilerin doğru sınıflandırma oranı %60,7 iken olumlu tutuma sahip öğrencilerin doğru sınıflandırma oranı ise %86,3 ve toplam doğru sınıflandırma oranının ise % 73,6 olduğu bulunmuştur.

CHAID analizinden sonra lojistik regresyon analizi yapılmıştır. Yapılan analizin sonuçları tablolar halinde sunulmuştur. Lojistik regresyon analizi sonucunda ilk olarak bilgi ve başlangıç durumuna ilişkin -2LL istatistiği verilmiştir. -2LL istatistiği bir model uyum indeksidir. -2LL = 0 olduğu zaman olabilirlik = 1 olur. Dolayısıyla -2LL değeri ne kadar küçük olursa model veri uyumu da o kadar iyi olacaktır.

Tablo 49. İlgi Alt Boyutuna İlişkin Başlangıç Modeli İçin Iterasyon Öyküsü

İterasyon		-2log Olabilirlik (-2LL)	Katsayılar
			Sabit
Adım 0	1	871,850	,029
	2	871,850	,029

Tablo 49 incelendiğinde -2LL istatistiğinin 871,850 olduğu bulunmuştur. Lojistik regresyon analizinde bağımsız değişkenler modele dahil edilmeden elde edilen ilk sınıflandırma tablosu Tablo 50’de verilmiştir.

Tablo 50. İlgi Alt Boyutuna İlişkin Lojistik Regresyon Sonucunda Elde Edilen İlk Sınıflandırma

Beklenen Durum			
Gözlenen Durum	Olumlu Tutum	Olumsuz Tutum	Doğru sınıflandırma yüzdesi
Olumsuz Tutum	0	310	,0
Olumlu Tutum	0	319	100,0
Toplam doğru sınıflandırma yüzdesi			50,7

Tablo 50’ye bakıldığında ilk sınıflandırma sonucunda araştırma kapsamında yer alan tüm öğrencilerin olumlu tutuma sahip olan grupta yer aldığı ve toplam doğru sınıflandırma yüzdesinin %50,7 olduğu tespit edilmiştir. Bağımsız değişkenler ile bağımlı değişken arasındaki ilişkinin varlığını gösteren Omnibus testi Tablo 51’de verilmiştir.

Tablo 51. İlgi Alt Boyutuna İlişkin Model Katsayıları İçin Omnibus Testi

		Ki-kare	Sd	p
1	Adım	192,932	13	,000
	Blok	192,932	13	,000
	Model	192,932	13	,000

Tablo 51’e bakıldığında model ki-kare değerine ilişkin p değerinin anlamlı olduğu görülmektedir ($\chi_{model}=192,932$; $p\leq,05$). Burada ki-kare değerinin anlamlı çıkması bağımlı (yordanan) değişken ile bağımsız (yordayıcı) değişkenler arasındaki ilişkinin varlığını

göstermekte; sadece sabit terimin yer aldığı başlangıç modeli ile yordayıcı değişkenlerin analize girmesiyle elde edilen amaçlanan model arasında fark olduğunu göstermektedir.

Tablo 52. İlgili Alt Boyutuna İlişkin Amaçlanan Modelin Özeti

Adım 1	(-2LL)	Cox&Snell R ²	Nagelkerke R ²
	678,918	,264	,352

Tablo 52 incelendiğinde modele alınan yordayıcı değişkenlerin yordanan değişkeni açıklama varyansını göstermektedir. Cox&Snell R² değeri incelendiğinde, yordayıcı değişkenler analize girdiğinde, ilgi alt boyutu fizik dersine yönelik tutum olan yordanan değişkenindeki varyansın %26'sini açıklarken; Nagelkerke R² değeri ise %35 olarak bulunmuştur.

Tablo 53. İlgili Alt Boyutuna İlişkin Hosmer ve Lemeshow Testi

Adım 1	Ki-kare	Sd	p
	2,848	8	,944

Tablo 53 incelendiğinde, Hosmer ve Lemeshow testi anlamlı çıkmamıştır ($p > ,05$). Bu değer anlamlı çıkmaması, model-veri uyumunun kabul edilebilir olduğunu göstermektedir.

Tablo 54. İlgili Alt Boyutuna İlişkin Lojistik Regresyon Analizi Sonucu Elde Edilen Sınıflandırma

Gözlenen Durum	Kestirilen Durum		
	Olumsuz Tutum	Olumlu Tutum	Doğru sınıflandırma yüzdesi
Olumsuz Tutum	195	115	62,9
Olumlu Tutum	51	268	84,0
Toplam doğru sınıflandırma yüzdesi			73,6

Tablo 54'te lojistik regresyon modeli sonucunda bağımsız değişkenlerin modele girmesiyle elde edilen sınıflandırma tablosu verilmiştir. Tablo 50'de yer alan ilk sınıflandırmada doğru sınıflandırma oranı %50,7 olarak bulunmuştu. Lojistik regresyon analizi sonucunda elde edilen sınıflandırma tablosu incelendiğinde, olumsuz tutuma sahip olan 310 öğrenciden 195'i doğru 115'i ise yanlış sınıflandırılmış olup doğru sınıflandırma oranı %62,9'dur. Olumlu tutuma sahip olan 319 öğrenciden 268'i doğru 51'i ise yanlış sınıflandırılmış olup doğru sınıflandırma oranı %84,0'tür. Amaçlanan modelin toplam doğru sınıflandırma oranı da %73,6 olarak bulunmuştur.

Tablo 55. İlgili Alt Boyutuna İlişkin Amaçlanan Model Değişkenlerinin Katsayı Tahminleri

	β	Standart Hata	Wald	Sd	p	Exp(β)
Adım 1						
Cinsiyet	,070	,196	,129	1	,720	1,073
Sınıf Düzeyi	,131	,107	1,506	1	,220	1,140
Şahsi Oda	,018	,037	,245	1	,621	1,018
Meslek Hayali	-,367	,226	2,646	1	,104	,692
Dershane	,218	,277	,618	1	,432	1,243
Anne Öğrenim Durumu	-,057	,088	,421	1	,516	,945
Baba Öğrenim Durumu	,092	,094	,963	1	,326	1,097
Bilgisayar	,369	,260	2,020	1	,155	1,447
Bilgisayar Kullanım Amacı	,057	,078	,546	1	,460	1,059
Aylık Gelir	,078	,104	,569	1	,451	1,081
Fiziği Sevme	-2,023	,227	79,088	1	,000	,132
Haftalık Çalışma	,064	,123	,272	1	,602	1,066
Fizik ve Yaşam	,735	,173	18,023	1	,000	2,085
Sabit	-,396	1,355	,085	1	,770	,673

Tablo 55 incelendiğinde, “fizik dersinde öğrendiği bilgi ve beceriyi günlük yaşantıda karşılaştığı olaylarda kullanma durumu” ve “fiziği sevme” yordayıcı değişkenlerin anlamlı olduğu görülmektedir.

CHAID analizi ve lojistik regresyon analizi sonuçları karşılaştırıldığında, CHAID analizinde anlamlı bulunan bağımsız değişkenler “fizik dersini sevme”, “fizik dersinde öğrendiği bilgi ve becerileri günlük yaşantıda karşılaştığı durumlarda kullanma”, “öğrencinin kendisine ait odasının olma durumu” ve “bilgisayarı kullanma amacı” iken, lojistik regresyon analizi sonucunda anlamlı bulunan değişkenler ise “fizik dersini sevme” ve “fizik dersinde öğrendiği bilgi ve becerileri günlük yaşantıda karşılaştığı durumlarda kullanma” olduğu bulunmuştur. Her iki tekniğin sınıflandırma oranlarına bakıldığında CHAID analizinin toplam doğru sınıflandırma oranı %73,6 ve lojistik regresyon analizinin toplam doğru sınıflandırma oranının da %73,6 olduğu saptanmıştır. Fakat CHAID analizi hem bağımsız değişkenler arasındaki ortak etkiyi açıklaması hem de bağımsız değişkenleri daha detaylı olarak sunması dikkate alındığında yapılan sınıflandırmada CHAID analizinin daha iyi olduğu görülmektedir.

BÖLÜM VI

SONUÇ TARTIŞMA ve ÖNERİLER

Son yıllarda yaygın bir şekilde kullanılmaya başlanan ve büyük veri kümeleri içinde saklı durumda bulunan işlenmemiş bilgiyi (veri) anlaşılabilir hale getiren işlemlerden biri veri madenciliğidir. Veri madenciliğinde temel amaç, bilgisayar sistemleri ile üretilen kendi başına bir anlam ifade etmeyen veri setinin, uygun programlar çerçevesinde düzenlenerek, bu veri setinden bilgi çıkarılması ve şu anda var olan durum analiz edilerek gelecekteki davranışların tahminine yönelik karar verme modelleri oluşturmaktır. Bu bağlamda yapılan bu çalışma 2014-2015 eğitim öğretim yılında Ağrı ilinde eğitim gören lise öğrencilerinin fizik dersine yönelik tutumlarına etki eden faktörlerin neler olduğunu karar ağaçları yöntemlerinden CHAID analizi ve lojistik regresyon tekniklerinden ikili (binary) lojistik regreston analizi ile karşılaştırmalı incelenmesinden meydana gelmektedir.

Genellikle verinin sınıflandırılmasında bugüne kadar daha çok kümeleme, diskriminant analizi ve lojistik regresyon analizi gibi çok değişkenli istatistik tekniklerden yararlanıldığı görülmektedir. Bu tekniklere göre daha yeni olan karar ağacı algoritmaları da ülkemizde yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Karar ağacı algoritmalarının en önemli avantajı, parametrik olmayan yöntemler arasında olması nedeniyle diğer çok değişkenli tekniklerde sağlanması gereken istatistiksel varsayımların olmamasıdır. Bundan dolayı yapılmış olan çalışma, daha yeni bir yöntem olan karar ağacı algoritmalarıyla daha klasikleşmiş bir metot olan lojistik regresyonun sınıflama özelliklerini karşılaştırma amacını taşımaktadır. Yapılan CHAID analizi ve lojistik regresyon analizi karşılaştırmalı inceleme sonucunda elde edilen bulgulara dayalı olarak aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

Birinci Araştırma Sorusuna İlişkin Sonuçlar

Araştırma kapsamında yapılan CHAID analizi ve lojistik regresyon analizi sonuçları karşılaştırıldığında lojistik regresyon analizinin toplam doğru sınıflandırma oranının

CHAID analizinin toplam doru sınıflandırma oranına göre daha iyi olduğu saptanmıştır. Bu sonuca göre lojistik regresyonun CHAID analizine göre daha iyi bir sınıflandırma yaptığı söylenebilir. Neuilly vd. (2011) tarafından lojistik regresyon analizi ve karar ağaçları karşılaştırılmış ve lojistik regresyon analizinin daha iyi sınıflandırma oranına sahip olduğu bulunmuştur. Alan yazına bakıldığında yapılan birçok çalışmada lojistik regresyon analizinin karar ağaçları yöntemlerine göre daha güçlü sınıflandırma oranına sahip olduğu bulunmuştur (Akdeniz Duran vd., 2014; Kurt vd., 2008; Heckerd ve Gondolf 2005). Bu anlamda yapılan çalışma alan yazını destekler nitelikte olduğu söylenebilir. CHAID analizi sonucunda üç bağımsız değişken (fizik dersini sevmek, fizik dersinde öğrendiği bilgi ve becerileri günlük yaşantıda karşılaştığı olaylarda kullanma sıklığı ve sınıf düzeyi) anlamlı bulunmuştur. Lojistik regresyon analizi sonucunda üç bağımsız değişken (fizik dersini sevmek, fizik dersinde öğrendiği bilgi ve becerileri günlük yaşantıda karşılaştığı olaylarda kullanma sıklığı ve haftalık fizik dersi çalışma süresi) anlamlı bulunmuştur. Her iki analiz yönteminde de aynı sayıda ve benzer bağımsız değişkenler anlamlı bulunmuş olmasına rağmen, CHAID analizinde anlamlı bulunan bağımsız değişkenler sonuç çıktısında daha detaylı bir şekilde sunulmuştur. Ayrıca regresyon modelleri bağımsız değişkenler arasındaki ortak etkiyi açıklayamaz iken CHAID analizi bu etkiyi açıklamaktadır. Bu sonuca göre karar verme sürecinde daha doğru bir yorum yapmak için (Doğan ve Özdamar, 2003)'ın belirttiği gibi CHAID analizinin tercih edilmesi uygun görülmektedir. Lojistik regresyon analizi için bu durum bir sınırlılık meydana getirmiş olduğu açıktır. Lojistik regresyon analizinin CHAID analizine göre avantajı ise anlamlı bulunan değişkenlerin bağımlı değişkendeki açıklanan varyans miktarını vermesi gösterilmektedir. CHAID analizi sonucunda anlamlı bulunan değişkenlerin etki büyüklükleri kıyaslandığında, etki düzeyi en yüksek değişken “fizik dersini sevmek” olduğu ve orta derecede bir etkiye sahip olduğu bulunmuştur. Lojistik regresyon analizi sonucunda anlamlı bulunan değişkenlerin $\exp(\beta)$ katsayıları karşılaştırıldığında tutum üzerinde etki düzeyi en yüksek değişkenin “fizik dersinde öğrendiği bilgi ve becerileri günlük yaşantıda karşılaştığı olaylarda kullanma sıklığı” olduğu tespit edilmiştir. Buna göre öğrenci fizik dersinde öğrendiği bilgi ve becerileri günlük yaşantıda karşılaştığı olaylarda kullanma sıklığının bir birimlik artışı, tutumun 2,33 kat olumlu artmasına karşılık gelir. Alan yazına bakıldığında öğrenciler fiziği günlük yaşantılarında kullanma miktarları arttıkça fiziğe yönelik tutumlarının da olumlu yönde geliştiği tespit edilmiştir (Hırça, 2012; Nalçacı vd., 2011; Tekbıyık ve Akdeniz, 2010; Satterthwait, 2010; Özgün Koca ve Şen, 2006).

İkinci Araştırma Sorusuna İlişkin Sonuçlar

İkinci araştırma sorusunun dört alt sorusu olduğundan her alt araştırma sorusunun sonuçları aşağıda verilmiştir.

a) Fiziğe Yönelik Tutumun Önem Alt Boyutuna İlişkin Sonuçlar

Yapılan CHAID analizi ve lojistik regresyon analizi sonuçları karşılaştırıldığında lojistik regresyon analizinin toplam doğru sınıflandırma oranının CHAID analizinin toplam doğru sınıflandırma oranına göre daha iyi olduğu saptanmıştır. Bu sonuca göre lojistik regresyonun CHAID analizine göre daha iyi bir sınıflandırma yaptığı saptanmıştır. Akdeniz Duran vd. (2014) tarafından şirketlerin pazarlama kampanyalarının tüketiciler üzerindeki etkisinin neler olduğu ve bu etkiyi tetikleyen değişkenlerin ne olduğunu belirlemek amacıyla veri madenciliği tekniklerini karşılaştırılmalı olarak incelemiştirler. Araştırmanın sonucunda lojistik regresyon analizinin karar ağaçları yöntemlerinden daha iyi sınıflandırma performansına sahip oldukları belirtilmiştir. Benzer sonuçlar alanyazında mevcuttur (Neulliy vd., 2011; Kurt vd., 2008; Heckerd ve Gondolf 2005). CHAID analizi sonucunda üç bağımsız değişken (fizik dersini sevmek, fizik dersinde öğrendiği bilgi ve becerileri günlük yaşantıda karşılaştığı olaylarda kullanma sıklığı ve sınıf düzeyi) anlamlı bulunmuştur. Lojistik regresyon analizi sonucunda da üç bağımsız değişken (fizik dersini sevmek, fizik dersinde öğrendiği bilgi ve becerileri günlük yaşantıda karşılaştığı olaylarda kullanma sıklığı ve haftalık fizik dersi çalışma süresi) anlamlı bulunmuştur. Her iki analiz yönteminde de aynı sayıda ve benzer bağımsız değişkenler anlamlı bulunmuş olmasına rağmen, CHAID analizinde anlamlı bulunan bağımsız değişkenlerin kategorileri sonuç çıktısında daha detaylı bir şekilde sunulmuştur. Lojistik regresyon analizinde anlamlı bulunan değişkenlerin düzeyleri ve bu düzeylerin diğer bağımsız değişkenlerin düzeyleri ile ortak etkiye sahip olup olmadığı hakkında herhangi bir bilgi verilmez. CHAID analizinde ise sahip olduğu algoritma sayesinde hem hangi değişkenlerin anlamlı olduğu hem de anlamlı bulunan değişkenlerin hangi düzeylerinin hangi değişkenlerle ortak etkiye sahip olduğunu detaylı bir şekilde verilmektedir. Rudolfer vd. (1999) tarafından karar ağaçları ve lojistik regresyon analizleri karşılaştırılmış ve sonuçlarda anlamlı farklılıkların olmadığı belirlenmiştir. Rudolfer vd. (1999) böyle bir durumda karar ağaçlarının daha detaylı ve anlaşılması daha kolay olmasını dikkate alarak karar ağaçlarının tercih edilmesinin daha doğru olduğu belirtilmiştir. Lojistik regresyon analizinin CHAID analizine göre avantajı ise anlamlı bulunan değişkenlerin bağımlı değişkendeki açıklanan

varyans miktarını vermesi gösterilebilmektedir. CHAID analizi sonucunda anlamlı bulunan değişkenlerin etki büyüklükleri kıyaslandığında, etki düzeyi en yüksek değişkenin “fizik dersinde öğrendiği bilgi ve becerileri günlük yaşantıda karşılaştığı olaylarda kullanma sıklığı” olduğu ve lojistik regresyon analizi sonucunda anlamlı bulunan değişkenlerin $\exp(\beta)$ katsayıları karşılaştırıldığında tutum üzerinde etki düzeyi en yüksek değişkenin “fizik dersinde öğrendiği bilgi ve becerileri günlük yaşantıda karşılaştığı olaylarda kullanma sıklığı” olduğu tespit edilmiştir. Alan yazına bakıldığında öğrenciler fiziği günlük yaşantılarında kullanma miktarları arttıkça fiziğe yönelik tutumlarının da olumlu yönde geliştiği tespit edilmiştir (Hırça, 2012; Nalçacı vd., 2011; Tekbıyık ve Akdeniz, 2010; Satterthwait, 2010; Özgün Koca ve Şen, 2006; Özkan ve Azar, 2005). Bu anlamda elde edilen sonuçların literatür ile uyumlu olduğu görülmektedir.

b) Fiziğe Yönelik Tutumun Kavrama Alt Boyutuna İlişkin Sonuçlar

Kavrama alt boyutuna ilişkin sonuçlar irdelendiğinde; yapılan CHAID analizi ve lojistik regresyon analizinin karşılaştırılması sonucunda CHAID analizinin toplam doğru sınıflandırma oranının lojistik regresyon analizinin toplam doru sınıflandırma oranına göre daha iyi olduğu saptanmıştır. Bu sonuca göre CHAID analizinin lojistik regresyona göre daha iyi bir sınıflandırma yaptığı belirlenmiştir. Colombet vd. (2007) tarafından yapılan çalışmada karar ağaçları, yapay sinir ağları ve lojistik regresyon analizleri karşılaştırmıştır. Karşılaştırma sonucunda karar ağaçlarının lojistik regresyondan daha yüksek sınıflandırma oranına sahip olduğu belirtilmiştir. Lemon vd. (2003) tarafından yapılmış olan başka bir araştırma kapsamında karar ağaçları ve lojistik regresyon analizi karşılaştırılmış ve karar ağaçlarının daha yüksek sınıflandırma oranına sahip olduğu rapor edilmiştir. Alanyazın incelendiğinde yukarıdaki çalışmalara benzer sonuçların olduğu birçok çalışma mevcuttur (Brewer, 2012; Kıran, 2010; Çamdeviren vd., 2007; Türe vd., 2005; Rudolfer vd., 1999). Buradan hareket ederek yapılan çalışmanın literatür ile uyum içinde olduğu ve desteklediği savunulabilir. CHAID analizi sonucunda üç bağımsız değişken (fizik dersini sevmeye, fizik dersinde öğrendiği bilgi ve becerileri günlük yaşantıda karşılaştığı olaylarda kullanma sıklığı ve sınıf düzeyi) anlamlı bulunmuştur. Ayrıca regresyon modelleri bağımsız değişkenler arasındaki ortak etkiyi açıklayamaz iken CHAID analizi bu etkiyi açıklamaktadır. Bu sonuca göre karar verme sürecinde daha doğru bir yorum yapmak için (Doğan ve Özdamar, 2003)’ın belirttiği gibi CHAID analizinin tercih edilmesi uygun görülmektedir. CHAID analizi sonucunda anlamlı bulunan değişkenlerin etki büyüklükleri

kıyaslandığında, etki düzeyi en yüksek değişkenin “sınıf düzeyi” olduğu ve orta derecede etki büyüklüğüne sahip olduğu bulunmuştur. Lojistik regresyon analizi sonucunda ise üç bağımsız değişken (fizik dersini sevme, fizik dersinde öğrendiği bilgi ve becerileri günlük yaşantıda karşılaştığı olaylarda kullanma sıklığı ve ailenin aylık gelir düzeyi) anlamlı bulunmuştur. Lojistik regresyon analizi sonucunda anlamlı bulunan değişkenlerin $\exp(\beta)$ katsayıları karşılaştırıldığında tutum üzerinde etki düzeyi en yüksek değişkenin “fizik dersinde öğrendiği bilgi ve becerileri günlük yaşantıda karşılaştığı olaylarda kullanma sıklığı” olduğu belirlenmiştir.

c) Fiziğe Yönelik Tutumun Gereksinim Alt Boyutuna İlişkin Sonuçlar

Araştırma bulgularına bakıldığında, yapılan CHAID analizi ve lojistik regresyon analizinin sonuçları karşılaştırıldığında lojistik regresyon analizinin toplam doğru sınıflandırma oranının CHAID analizinin toplam doru sınıflandırma oranına göre daha iyi olduğu saptanmıştır. Bu sonuca göre lojistik regresyonun CHAID analizine göre daha iyi bir sınıflandırma yaptığı saptanmıştır. Neuilly vd. (2011) tarafından lojistik regresyon analizi ve karar ağaçları karşılaştırılmış ve lojistik regresyon analizinin daha iyi sınıflandırma oranına sahip olduğu bulunmuştur. Bu anlamda yapılan çalışma alanyazını destekler nitelikte olduğu söylenebilir. CHAID analizi sonucunda iki bağımsız değişken (fizik dersini sevme ve fizik dersinde öğrendiği bilgi ve becerileri günlük yaşantıda karşılaştığı olaylarda kullanma sıklığı) anlamlı bulunmuştur. Lojistik regresyon analizi sonucunda ise üç bağımsız değişken (fizik dersini sevme, fizik dersinde öğrendiği bilgi ve becerileri günlük yaşantıda karşılaştığı olaylarda kullanma sıklığı ve öğrencinin şahsi odaya sahip olma durumu) anlamlı bulunmuştur. Lojistik regresyon analizinde anlamlı bulunan değişkenlerin düzeyleri ve bu düzeylerin diğer bağımsız değişkenlerin düzeyleri ile ortak etkiye sahip olup olmadığı hakkında herhangi bir bilgi verilmez. CHAID analizi ise sahip olduğu algoritma sayesinde hem hangi değişkenlerin anlamlı olduğu hem de anlamlı bulunan değişkenlerin hangi düzeylerinin hangi değişkenlerle ortak etkiye sahip olduğunu detaylı bir şekilde verilmektedir. CHAID analizi sonucunda anlamlı bulunan değişkenlerin etki büyüklükleri kıyaslandığında, etki düzeyi en yüksek değişkenin “fizik dersini sevme” olduğu ve lojistik regresyon analizi sonucunda anlamlı bulunan değişkenlerin $\exp(\beta)$ katsayıları karşılaştırıldığında tutum üzerinde etki düzeyi en yüksek değişkenin “fizik dersinde öğrendiği bilgi ve becerileri günlük yaşantıda karşılaştığı olaylarda kullanma sıklığı” olduğu tespit edilmiştir.

d) Fiziğe Yönelik Tutumun İlgili Alt Boyutuna İlişkin Sonuçlar

İlgili alt boyutuna ilişkin sonuçlara bakıldığında; yapılan CHAID analizi ve lojistik regresyon analizinin sonuçlarının karşılaştırılmasında hem CHAID analizinin hem de lojistik regresyonun toplam doğru sınıflandırma oranlarının eşit olduğu bulunmuştur. Bu sonuca göre her iki tekniğin sınıflandırma oranlarının aynı olduğu tespit edilmiştir. Stalans ve Seng (2007) tarafından lojistik regresyon ile karar ağaçları teknikleri karşılaştırılmıştır. Yapı karşılaştırma sonucunda araştırmacılar her iki tekniğin birbirine göre avantajları ve dezavantajlarının aynı olduğu sonucuna varılmıştır. Bu bağlamda yapılmış olan çalışma alanyazın ile uyum içinde olduğu söylenebilir. CHAID analizi sonucunda dört bağımsız değişken (fizik dersini sevme, fizik dersinde öğrendiği bilgi ve becerileri günlük yaşantıda karşılaştığı olaylarda kullanma sıklığı, öğrencinin kendisine ait odasının olma durumu ve bilgisayar kullanma amacı) anlamlı bulunmuştur. CHAID analizi sonucunda anlamlı bulunan değişkenlerin etki büyüklükleri kıyaslandığında, etki düzeyi en yüksek değişkenin “fizik dersini sevme” olduğu ve orta derecede bir etkiye sahip olduğu bulunmuştur. Lojistik regresyon analizi sonucunda ise iki bağımsız değişken (fizik dersini sevme ve fizik dersinde öğrendiği bilgi ve becerileri günlük yaşantıda karşılaştığı olaylarda kullanma sıklığı) anlamlı bulunmuştur. Lojistik regresyon analizi sonucunda anlamlı bulunan değişkenlerin $\exp(\beta)$ katsayıları karşılaştırıldığında tutum üzerinde etki düzeyi en yüksek değişkenin “fizik dersinde öğrendiği bilgi ve becerileri günlük yaşantıda karşılaştığı olaylarda kullanma sıklığı” olduğu bulunmuştur. Doğan ve Özdamar (2003) CHAID analizinin pratikte en çok tercih edilen ağaç diyagramı olmasının sebepleri arasında; modelin gerçek yapısal formunda belirlenen varsayımları dikkate almadığı için ikili (binary) ve multinominal lojistik regresyon modellerine alternatif bir parametrik olmayan ağaç diyagramı olarak kullanılabilmesi olduğu belirtilmiştir. Ayrıca regresyon modelleri bağımsız değişkenler arasındaki ortak etkiyi açıklayamaz iken CHAID analizi bu etkiyi açıklamaktadır. Bu sonuca göre karar verme sürecinde daha doğru bir yorum yapmak için (Doğan ve Özdamar, 2003)’in belirttiği gibi CHAID analizinin tercih edilmesi uygun görülmektedir.

Bu araştırma kapsamında ulaşılan sonuçlar özetlenecek olursa;

- Lojistik regresyon analizinin toplam doğru sınıflandırma oranı CHAID analizinin toplam doğru sınıflandırma oranından daha iyi olduğu saptanmıştır. Bu sonuca göre lojistik regresyon analizinin CHAID analizine göre sınıflandırma oranının daha başarılı olduğu fakat bu farkın ihmal edilebilir bir seviyede olduğu bulunmuştur.

- Her iki analiz tekniğinde de anlamlı bulunan değişkenler aynı sayıda olduğu belirlenmiştir. Fakat CHAID analizi bağımsız değişkenleri daha detaylı, anlaşılır vermesi ve anlamlı bulunan bağımsız değişkenlerin ortak etkilerini araştırmacıya sunma avantajından dolayı literatürde de değinildiği gibi CHAID analizini tercih etmek daha uygun olmaktadır.
- CHAID analizinde anlamlı bulunan değişkenler etki büyüklüğüne göre sıralandığında fiziğe yönelik tutum üzerinde en etkili değişkenin “fizik dersini sevme” olduğu bulunmuştur. Ayrıca anlamlı bulunan değişkenlerin etki büyüklüklerine bakıldığında orta derecede etkili oldukları ve ilişki düzeylerinin de orta derecede olduğu tespit edilmiştir.
- Lojistik regresyon analizinde ise anlamlı bulunan değişkenlerin $\exp(\beta)$ katsayıları karşılaştırıldığında fiziğe yönelik tutum üzerinde en etkili değişkenin “fizik dersinde öğrendiği bilgi ve becerileri günlük yaşantıda karşılaştığı olaylarda kullanma” olduğu bulunmuştur.
- Lojistik regresyon analizinde açıklanan varyanslar incelendiğinde; fiziğe yönelik tutumu en fazla ilgi alt boyutunun açıkladığı görülmüştür.
- CHAID analizi sonuçları irdelendiğinde bağımsız değişkenler arasında hem sıralı hem de sıralı olmayan ortak etkilerin olduğu saptanmıştır.

Öneriler

Araştırma kapsamında ulaşılan sonuçlara dayalı olarak bazı öneriler sunulmuştur. Bu öneriler şu şekildedir;

- Araştırma sonuçlarına göre genel sınıflandırma çalışmalarında lojistik regresyon analizinin kullanılması daha detaylı sınıflandırma çalışmalarında ise CHAID analizinin kullanılmasının yararlı olacağı düşünülmektedir.
- Bağımsız değişkenler arasındaki ortak etkinin önemli olduğu çalışmalarda CHAID analizi ve bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkeni açıklama varsansının önemli olduğu çalışmalarda ise lojistik regresyon analizinin kullanılmasının faydalı olacağı düşünülmektedir.
- Eğitim bilimleri alanındaki çalışmalara bakıldığında, bağımsız değişkenler arasında ortak etkiyi açıklayan ve bağımlı ve bağımsız değişkenler arasında detaylı bilgi

sağlayan ve eğitim bilimlerinde çokça karşılaşılan bir durum olan kayıp verileri modele dahil eden karar ağaçlarının çok az kullanıldığı görülmektedir. Bu bağlamda bu ileri istatistiksel analizinin kullanılması yararlı olacağı düşünülmektedir.

- Bu araştırmada bağımlı değişken olarak “tutum” seçilmiştir. Eğitim bilimlerinde çokça çalışılan başarı, kaygı, motivasyon gibi bağımlı değişkenler kullanılarak bu iki analizin sınıflandırma performansları karşılaştırılabilir.
- Yapılan analizler sonucunda fizik dersinde öğrendiği bilgi ve beceriyi günlük yaşantıda karşılaştığı olaylarda kullanma sıklığının fiziğe karşı olumlu bir tutuma sahip olmasındaki etkisi dikkate alındığında, derslerde anlatılan fiziğin günlük yaşamla olan bağlantısına değinerek anlatılmalı sadece formül ve tanımların verilmesinden kaçınmalıdır. Öğrencinin fizik dersinde kazanmış olduğu bilgi ve beceriyi günlük yaşamda kullanması için teşvik edilmeli ve bazı görev ve ödevlerle sorumlu tutulmalıdır.

KAYNAKLAR

- Akdeniz Duran, E., Pamukçu, A., & Bozkurt, H. (2014). Comparison of data mining techniques for direct marketing campaigns. *Sigma*, 32, 142-152.
- Aktamış, H., Çalışkan, S., & Aktamış, İ. S. (2012). Ortaöğretim öğrencilerinin fizik problemlerini çözmeye yönelik tutumlarının incelenmesi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(20), 395-404.
- Aktaş, C. & Erkuş, O. (2009). Lojistik regresyon analizi ile Eskişehir'in sis kestiriminin incelenmesi. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 2(16), 49-50.
- Alptekin, S., Demirbaş, M., & Arıkan, N. (2009). 9. Sınıf öğrencilerinin fizik dersine ilişkin görüşlerinin incelenmesi. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18, 1-10.
- Ayas, A. (2006). *Fen bilgisi öğretiminde laboratuvar kullanımı*. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Azizoğlu, N., & Çetin, G. (2009). 6 ve 7. Sınıf öğrencilerinin öğrenme stilleri, fen dersine yönelik tutumları ve motivasyonları arasındaki ilişki. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 17(1), 171-182.
- Baran, M., & Maskan, A. K. (2009). Proje tabanlı öğrenme modelinin fizik öğretmenliği ikinci sınıf öğrencilerinin elektrostatığe yönelik tutumlarına etkisi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12, 41-52.
- Boyacıoğlu, H. & Güneri, P. (2006). Sağlık araştırmalarında kullanılan temel istatistik yöntemler. *Hacettepe Dişhekimliği Fakültesi Dergisi*, 30(3), 80-92.
- Boylan, C. (1996). *Attitudes toward teaching and taking science course – A correlation between teachers and students*. Doktora Tezi, Michigan Üniversitesi, Ann Arbor.
- Büyüköztürk, Ş. (2013). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem Akademi.

- Büyüköztürk, Ş., Çakmak, E.K., Akgün, Ö.E., Karadeniz, Ş. ve Demirel, F. (2013). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- Brewer S. L. (2012). *An empirical comparison of logistic regression to decision tree induction in the prediction of intimate partner violence reassault*. Doktora Tezi, Indiana Pensilvanya Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Pensilvanya.
- Brown, T. A. (2006). *Confirmatory factor analysis for applied research*. New York: Guilford Press.
- Chen, C.K. & Hughes, J. (2004). Using ordinal regression model to analyze student satisfaction questionnaires. *Association for Institutional Research*, 1, 1-13.
- Colombet, I., Ruelland, A., Chatellier, G., Gueyffier, F., Degoulet, P., & Jaulent, M. (2007). *Models to predict cardiovascular risk: comparison of CART, multilayer perceptron and logistic regression*. American Medical Informatics Association sempozyumunda sunulmuş bildiri. Los Angeles, California.
- Çamdeviren, H., Yazıcı, A., C., Akkuş, Z., Buğdaycı, R., & Sungur, M., A., (2007). Comparison of logistic regression model and classification tree: an application to postpartum depression data. *Expert Systems with Applications*, 32, 987-994.
- Çıbık, A. S., & Yalçın, N. (2012). Analojilerle desteklenmiş proje tabanlı öğrenme yönteminin fen bilgisi öğrencilerinin fizik dersine yönelik tutumlarına etkisi. *Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(1), 185-203.
- Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G. & Büyüköztürk, Ş. (2012). *Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik SPSS ve LISREL uygulamaları*. Ankara: Pegem Akademi.
- Çokluk, Ö. (2010). Lojistik regresyon analizi: kuram ve uygulama. *Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri*, 10(3), 1357-1407.
- Doğan, N., & Özdamar, K. (2003). CHAID analizi ve aile planlaması ile ilgili bir uygulama. *T. Klin. Tıp Bilimleri*, 23, 392-397.
- Elhan, A.H. (1997). *Lojistik regresyon analizinin incelenmesi ve tıpta bir uygulaması*. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ercan, İ., & Kan, İ. (2004). Ölçeklerde güvenirlik geçerlik. *Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 30(3), 211-216.
- George, R., & Kaplan, D. (1998). A structural model of parents and teacher influences on science attitudes of eight graders: Evidences from NELS:88. *Science Education*, 82, 93-109.
- Gujarati, D.N. (2006). *Basic Econometrics*. New York: McGraw-Hill.

- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2010). *Multivariate data analysis*. New Jersey: Pearson Prentice Hall.
- Heckert, D.A., & Gondolf, E.W. (2005). Do multiple outcomes and conditional factors improve prediction of batterer reassault? *Violence and Victims*, 20 (1), 3-24.
- Hewitt, P. G. (2005). *Conceptual Physics*. Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall.
- Hırça, N. (2012). Bağlam temelli öğrenme yaklaşımına uygun etkinliklerin öğrencilerin fizik konularını anlamasına ve fizik dersine karşı tutumuna etkisi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(17), 313-325.
- Hoare, R. (2004). *Using CHAID For Classification Problems*. New Zealand Statistical Association Conference'nda sunulmuş bildiri, New zealand.
- Hogg, M.A., & Vaughan, G.M. (2007). *Sosyal psikoloji* (İ. Yıldız, & A. Gelmez, Çev.). Ankara: Ütopya Yayınları.
- Hosmer, D. W., & Lemeshow, S. (1989). *Applied Logistic Regression*. New York: John Wiley & Sons.
- Hu, L. T., & Bentler, P. M. (1999). *Cutoff criteria for fit indexes in covariance structural analysis: Conventional criteria versus new alternatives*. *Structural Equation Modeling*, 6, 1-55.
- İnceoğlu, M. (2010). *Tutum, algı ve iletişim*. İstanbul: Beykent Üniversitesi Yayınları.
- Kağıtçıbaşı, Ç. (2012). *Günümüzde insan ve insanlar*. İstanbul: Evrim Yayınevi.
- Karasar, N. (2014). *Bilimsel Araştırma Yöntemi*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Kass, G.V. (1980). An exploratory technique for investigating large quantities of categorical data. *Applied Statistics*, 29(2), 119-127.
- Kaya, A., & Büyükkasap, E. (2005). Fizik öğretmenliği programı öğrencilerinin profilleri, öğretmenlik mesleğine yönelik tutum ve endişeleri: Erzurum örneği. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 13(2), 367-380.
- Kayri, M. (2007). Araştırmalarda iki aşamalı kümeleme analizi ve bir uygulaması. *Eurasian Journal of Educational Research*, 28, 89-99.
- Kayri, M., & Boysan, M. (2007). Araştırmalarda Chaid Analizinin kullanımı ve baş etme stratejileri ile ilgili bir uygulama. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 40(2), 133-149.
- Kıran, Z. B. (2010). *Lojistik regresyon ve CART analizi teknikleriyle sosyal güvenlik kurumu ilaç provizyon sistemi verileri üzerinde bir uygulama*. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Kim, M. (2009). Two-stage logistic regression model. *Expert Systems with Applications*, 36, 6727–6734.
- Kirk, R. E. (2008). *Statistics an introduction*. Belmont: Thomson Higher Education.
- Kleppin, L., Roland, P., & Winfried, S. (2008). CHAID models on boundary conditions of metal accumulation in mosses collected in Germany in 1990, 1995 and 2000. *Atmospheric Environment Elsevier*, 42, 5222.
- Kocakülah, M. S. (2000). *niversite 1. sınıf ğrencilerinin akım taşıyan iletkene etkiyen manyetik kuvvet konusunda öğrenmelerinde meydana gelen değişimler ve konu ile ilgili kavramsal yanlışlar*. IV. Fen Bilimleri Eğitimi Kongresi'nde sunulmuş bildiri, Hacettepe Üniversitesi, Ankara.
- Korur, F., & Eryılmaz, A. (2010). *ğretmen niteliklerinin lise seviyesindeki öğrencilerin fizik başarı, tutum ve motivasyonuna etkileri*. 9. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi'nde sunulmuş bildiri, Ege Üniversitesi, İzmir.
- Köklü, N. (1995). Tutumların llmesi ve likert tipi ölçeklerde kullanılan seçenekler. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*. 28 (2), 81-93.
- Kurt, İ., Tre, M., & Kurum, A. T. (2008). Comparing performances of logistic regression, classification and regression tree, and neural networks for predicting coronary artery disease. *Expert Systems xith Applications*, 34, 366-374.
- Lemon, S., C., Roy, J., Clark, M. A., Friedmann, P., D., & Rakowski, W. (2003). Classification and Regression Tree Analysis in Public Health: Methodological Review and Comparison With Logistic Regression. *Annals of Behaivoral Medicine*, 26 (3), 172-181.
- MEB, (2007). *Ortaöğretim fizik dersi 9.sınıf ğretim programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- MEB, (2012). *Halkla ilişkiler ve organizasyon hizmetleri: İçeriğine göre sorular*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- MEB, (2013). *Ortaöğretim fizik dersi (9, 10, 11 ve 12. sınıflar) ğretim programı*. Ankara: Milli Eğitim Bakanlığı Yayınları.
- Mertler, C. A., & Vannatta, R. A. (2005). *Advanced and multivariate statistical methods: Practical application and interpretation*. Glendale, CA: Pyczak Publishing.

- Mujtaba, T., & Reiss, M. J. (2013). A survey of psychological, motivational, family and perceptions of physics education factors that explain 15-year-old students' aspirations to study physics in post-compulsory english schools. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 12, 371-393.
- Nalçacı, İ. Ö., Akarsu, B., & Kariper, İ. A. (2011). Ortaöğretim öğrencileri için fizik tutum ölçeği derlenmesi ve öğrenci tutumlarının değerlendirilmesi. *Journal of European Education*, 1(1), 1-6.
- Neuilly, M. A., Zgoba, K. M., Tita, G. E., & Lee, S. S. (2011). Predicting recidivism in homicide offenders using classification tree analysis. *Homicide Studies*, 15(2), 154-176.
- Özdamar, K. (2013). *Paket programlar ile istatistiksel veri analizi cilt 1*. Eskişehir: Nisan Kitabevi.
- Özer, Y., & Anıl, D. (2011). Öğrencilerin fen ve matematik başarılarını etkileyen faktörlerin yapısal eşitlik modeli ile incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41, 313-324.
- Özgün Koca, S. A., & Şen, A. İ. (2006). Ortaöğretim öğrencilerinin matematik ve fen derslerine yönelik olumsuz tutumlarının nedenleri. *Eurasian Journal of Educational Research*, 23, 137-147.
- Özkan, M., & Azar, A. (2005). Örnek olaya dayalı öğretim yönteminin dokuzuncu sınıf öğrencilerinin ders başarıları ve derse karşı tutumlarına olan etkisinin incelenmesi. *Milli Eğitim Dergisi*, 168.
- Pehlivan, G. (2006). *CHAID analizi ve bir uygulama*. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Ramanathan R. (1995). *Introductory Econometrics with Applications*. Illinois: The Dryden Press.
- Redish, E. F., Saul, J. M. & Steinberg, R. N. (1998). Student expectations in introductory physics. *American Journal of Physics*, 66(3), 212-224.
- Rudolfer, S.M., Paliouras, G., & Peers, I.S. (1999). A comparison of logistic regression to decision tree induction in the diagnosis of carpal tunnel syndrome. *Computer Biomedical Research*, 32(5), 391-414.

- Rudolph, A. L., Lamine, B., Joyce, M., Vignolles, H., & Consiglio, D. (2014). Introduction of interactive learning into French university physics classrooms. *Physical Review Special Topics - Physics Education Research*, 10(1), 1-18.
- Satterthwait, D. (2010). "Why are 'hands-on' science activities so effective for student learning?". *Teaching Science*, 56(2), 7-10.
- Sümbüloğlu, K. & Sümbüloğlu, V. (2007). *Bioistatistik*. Ankara: Alp Ofset Matbaacılık Ltd.Şti.
- Stalans, L. J., & Seng, M., (2007). Identifying subgroups at high risk of dropping out of domestic batterer treatment the buffering effects of a high school education. *International Journal of Offender Therapy and Comparative Criminology*, 51(2), 151-169.
- Şahin, E. & Yağbasan, R. (2012). Determining which introductory physics topics preservice physics teachers have difficulty understanding and what accounts for these difficulties. *European Journal of Physics*, 33(2), 315-325.
- Şimşek, Ö. F. (2007). *Yapısal eşitlik modellemesine giriş: Temel ilkeler ve LISREL uygulamaları*. Ankara: Ekinoks Yayınları.
- Tabachnick, B.G. & Fidell, L.S. (2013). *Multivariate statistics*. New Jersey: Pearson Education Inc.
- Tan, Ş. (2009). KR-20 ve Cronbach Alfa Katsayılarının Yanlış Kullanımları. *Eğitim ve Bilim*, 34(152), 101-112.
- Tanel, R., Şengören, S. K., & Tanel, Z. (2007). Fizik öğretmen adaylarının öğretmenlik mesleğine ilişkin tutumlarının farklı değişkenler açısından incelenmesi. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(22), 1-9.
- Tanel, Z., & Tanel, R. (2013). Fizik öğretmen adaylarının, fizik dersine ve öğretmenlik mesleğine yönelik tutumlarının incelenmesine ilişkin boylamsal bir çalışma. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(2), 451-468.
- Taşlıdere, E. (2007). *Kavramsal yaklaşım ve birleştirilmiş okuma çalışma stratejisinin öğrencilerin fizik başarısına ve fiziğe karşı olan tutumuna etkisi*. Doktora Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Taşlıdere, E., & Korur, F. (2012). Fen ve teknoloji öğretmen adaylarının fizik laboratuvarına yönelik tutumları: Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi örneği. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(23), 295- 318.

- Tavşancıl, E. (2014). *Tutumların ölçülmesi ve SPSS ile veri analizi*. Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Tekbıyık, A., & Akdeniz, A.R. (2010). Ortaöğretim öğrencilerine yönelik güncel fizik tutum ölçeği: geliştirilmesi, geçerlik ve güvenirliği. *Türk Fen Eğitimi Dergisi*, 7(4), 134-144.
- Thurstone, L.L. (1931). The measurement of social attitudes. *Journal of Abnormal and Social Psychology*, 26, 249-269.
- Thurstone, L.L. (1967). Attitudes can be measured. Martin Fishbein (Ed.), *readigs in attitude theory and measurement* içinde (s. 77-89). New York: John Wiley & Sons.
- Turgut, M.F., & Baykul, Y. (2014). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme*. Ankara: Pegem Akademi.
- Türe, M., Kurt, İ., Kurum, A. T., & Özdamar, K. (2005). Comparing classification techniques for predicting essential hypertension. *Expert Systems with Applications*, 29, 583-588.
- Uz, H., & Eryılmaz, A. (1999). Effects of socioeconomic status, locus of control, prior achievement, cumulative gpa, future occupation and achievement in mathematics on students' attitudes toward physics. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16-17, 105 – 112.
- Wilkinson, L. (1992). *Tree structured analysis: AID, CHAID, and CART*. Sawtooth/SYSTAT Joint Software Conference’nde sunulmuş bildiri, Sun Valley.
- Yelken, T.Y., & Ulusoy, A.B. (2013). Fizik dersine karşı öğrenci endişelerinin belirlenmesi: Mersin TED koleji örneği. *Educational sciences*, 17-32.
- Yılmaz, E. (2012). *İstatiksel analiz yöntemi olarak veri madenciliğinde CHAID algoritması ve Türkiye’de işgücü piyasasının durumunun ve bunun nedenlerinin belirlenmesine ilişkin bir uygulama*. Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Yiğit, N. (2012). Fizik ders kitaplarının program geliştirme açısından incelenmesi. 6 Kasım 2014 tarihinde <http://www.fizikli.com/research/10.pdf> sayfasından erişilmiştir.
- Zacharia, Z. (2003). Beliefs, Attitudes, and Intentions of Science Teachers Regarding the Educational Use of Computer Simulations and Inquiry-Based Experiments in Physics. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(8), 792–823.

Zwickl, B.M., Finkelstein, N., & Lewandowski H. J. (2013). development and validation of the Colorado learning attitudes about science survey for experimental physics. *AIP Conference Proceedings*, 1513, 442-445.

EKLER

EK 1. Fizik Tutum Ölçeği

	Kesinlikle Katılmıyorum	Katılmıyorum	Kararsızım (Bilgin yok)	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
1. Fizik bilgisi mezun olduktan sonra işime yaramaz					
2. Fizikteki formüller ve semboller bana çok karışık gelir					
3. Fiziği anlamak için çok çaba harcamam gerekir					
4. Haftalık ders programında fizik ders saatlerinin azaltılmasını isterim					
5. Fizik problemlerini kolayca çözebilirim					
6. Fizik problemlerini çözmeye çalışırken kafam çok karışır					
7. Fizik derslerinde çok sıkılırım					
8. Fizik dersini diğer derslerden daha çok severim					
9. Çevremdeki dünyayı yorumlamada fizik bilgisi işime yaramaz					
10. Fizikteki gelişmeler yaşam kalitemizi artırır					
11. Fizik dersi diğer derslerle ilişkili bir ders değildir					
12. Gelecekteki yaşamımda fiziğe ihtiyacım olmayacaktır					
13. Fizikteki ilerlemeler ülke gelişimine de katkı sağlar					
14. Fizik formüllerini ve sembollerini kullanmak bana yolda yürümek kadar kolay gelir					
15. Herkesin fizik öğrenmeye ihtiyacı vardır					
16. Fizik derslerinden nefret ederim					
17. Meslek hayatım için fizik bilgisi gereklidir					
18. Birçok çevresel problemin çözülmesinde fizikten yararlanabiliriz					
19. Fizikteki kavramları kolayca anlayabilirim					
20. Fizik dersi en zor dersler arasındadır					
21. Fizik dersini çok ilgi çekici bulurum					
22. Bir fizikçi olmayı isterdim					
23. Fizik günlük hayatla doğrudan ilişkilidir					
24. Fizik ve teknolojiadaki ilerlemeler ülkenin ekonomik kalkınmasında önemlidir					
25. Fizikteki gelişmeleri takip etmek herkes için yararlıdır					
26. Fizikteki gelişmeler yaşam şartlarımızı daha da kötüleştirir					
27. Fizik, bir toplumun uygarlık seviyesini yükselmesi için önemlidir					
28. Fiziğin gelişmesi için yapılan harcamalar doğru harcamalardır					
29. Fizik, dünyayı gelecekte daha güzel bir yer haline getirmek için yardımcı olacaktır					
30. Birçok meslek dalı fizik bilgisine ihtiyaç duyar					

EK 2. Fizik Tutum Ölçeğinin Uygulaması İçin İzin Dilekçesi



T.C.
AĞRI VALİLİĞİ
İl Milli Eğitim Müdürlüğü

Sayı : 34550427/300/1380088

09/02/2015

Konu: Anket Uygulama İsteği.

VALİLİK MAKAMINA

İlgi: Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü 26.01,2015 tarihli ve 80287700-302.08.01/256 sayılı yazısı.

Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü öğrencisi Mehmet ŞATA “Fizik Dersine Yönelik Tutumlarının Chaid Analizi ile incelenmesi” adlı anketini Müdürlüğümüze bağlı Hüseyin Celal Yardımcı Fen Lisesi, Ağrı Anadolu Lisesi, Ağrı Dağı Anadolu Lisesi, Naci Gökçe Anadolu Lisesi, Şemsi Türkmen Anadolu Lisesi Öğretmenler Anadolu Lisesi ve Hayrettin Atmaca Anadolu Liselerinde anket uygulama isteğini Müdürlüğümüzce uygun görülmüştür.

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde olurlarınıza arz ederim.

Hatem DURSUN
Milli Eğitim Müdürü

OLUR
09/02/2015

Taner TENGİR
Vali a.
Vali Yardımcısı

Eki :2 adet Yazı.

Kağızman Caddesi 4100/AĞRI
Elektronik Ağ: www.meb.gov.tr
e-posta: agrimeb@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için: Oktay ARAS Şef
Tel: (0 472) 215 24 00
Faks: (0 472) 215 34 19

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <http://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden 172b-f76-39fc-a3e1-17f0 kodu ile teyit edilebilir.

ÖZGEÇMİŞ



Kişisel Bilgiler

Soyadı, Adı	ŞATA, Mehmet
Uyruğu	T.C.
Doğum tarihi ve yeri	30.08.1987 – Van
Medeni hali	Evli
Telefon	0543 261 79 27
Faks	-
E-posta	mehmetwsata@gmail.com

Eğitim Derecesi	Okul/Program	Mezuniyet yılı
Lise	Edremit Lisesi	2005
Üniversite	Atatürk Üniversitesi Fizik Öğretmenliği	2010
Yüksek Lisans	Atatürk Üniversitesi Katıhal Fiziği	2012
Doktora	Atatürk Üniversitesi Katıhal Fiziği	Devam ediyor

İş Deneyimi, Yıl	Çalıştığı Yer	Görev
Arş. Gör., 2013-2014	Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi	Arş. Gör.
Arş. Gör., 2014-devam ediyor	Gazi Üniversitesi	Arş. Gör.

Yabancı Dil	İngilizce-orta seviye
-------------	-----------------------

Yayınlar

SCI Kapsamındaki Yayınlar

Gürbulak, B., Şata, M., Doğan, S., Duman, S., Ashkhasi, A., & Keskenler, E.F. (2014). Structural characterizations and optical properties of InSe and InSe:Ag semiconductors grown by Bridgman/Stockbarger technique. *Physica E*, 64, 106-111.