



CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ
Sosyal Bilimler Enstitüsü
İşletme Ana Bilim Dalı

**Sosyal Bilimler Alanında Kullanılmak Üzere Tip-1 ve Tip-2
Bulanık Mantığın Likert Ölçeğe Uyarlanarak Web Tabanlı Çalışan
Yeni Bir Sistem Gerçekleştirilmesi**

Doktora Tezi

Mesut BIYAN

Sivas

Nisan 2018

CUMHURİYET ÜNİVERSİTESİ
Sosyal Bilimler Enstitüsü
İşletme Ana Bilim Dalı

**Sosyal Bilimler Alanında Kullanılmak Üzere Tip-1 ve Tip-2
Bulanık Mantığın Likert Ölçeğe Uyarlanarak Web Tabanlı Çalışan
Yeni Bir Sistem Gerçekleştirilmesi**

Doktora Tezi

Mesut BIYAN

Tez Danışmanı:

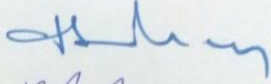
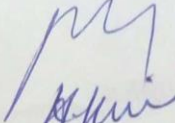
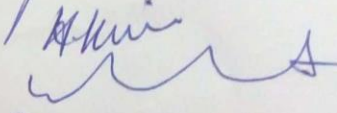
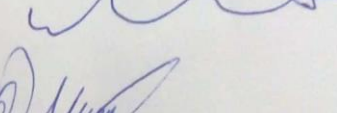
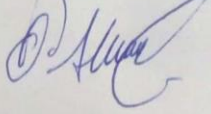
Doç. Dr. Hüdaverdi BİRCAN

Sivas

Nisan 2018

KABUL VE ONAY

Üniversite : Cumhuriyet Üniversitesi
Enstitü : Sosyal Bilimler Enstitüsü
Ana Bilim Dalı : İşletme
Bilim Dalı :
Tezin Başlığı : Sosyal Bilimler Alanında Kullanılmak Üzere Tip-1 ve
Tip-2 Bulanık Mantığın Likert Ölçeğe Uyarlanarak Web
Tabanlı Çalışan Yeni Bir Sistem Gerçekleştirilmesi
Savunma Tarihi : 09.03.2018
Danışmanı : Doç. Dr. Hüdaverdi BİRCAN

	Unvanı - Adı Soyadı	İmza
Jüri Başkanı	Prof. Dr. Mahmut KARTAL	
Üye	Prof. Dr. Erkan OKTAY	
Üye	Doç. Dr. Hüdaverdi BİRCAN	
Üye	Doç. Dr. M. Ali ALAN	
Üye	Doç. Dr. Ömer ALKAN	

Oy Birliği

Oy Çokluğu

Mesut BIYAN tarafından hazırlanan Sosyal Bilimler Alanında Kullanılmak Üzere
"Tip-1 ve Tip-2 Bulanık Mantığın Likert Ölçeğe Uyarlanarak Web Tabanlı Çalışan Yeni
Bir Sistem Gerçekleştirilmesi" başlıklı tez, kabul edilmiştir. .../.../2018..

Enstitü Müdürü

Prof. Dr. Ahmet ŞENGÜL



ETİK İLKELERE UYGUNLUK BEYANI

Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü bünyesinde hazırladığım bu Doktora tezinin bizzat tarafımdan ve kendi sözcüklerimle yazılmış orijinal bir çalışma olduğunu ve bu tezde;

1. Çeşitli yazarların çalışmalarından faydalandığımda bu çalışmaların ilgili bölümlerini doğru ve net biçimde göstererek yazarlara açık biçimde atıfta bulunduğumu;
2. Yazdığım metinlerin tamamı ya da sadece bir kısmı, daha önce herhangi bir yerde yayımlanmışsa bunu da açıkça ifade ederek gösterdiğimi;
3. Başkalarına ait alıntılanan tüm verileri (tablo, grafik, şekil vb. de dâhil olmak üzere) atıflarla belirttiğimi;
4. Başka yazarların kendi kelimeleriyle alıntıladığım metinlerini, tırnak içerisinde veya farklı dizerek verdiğim yine başka yazarlara ait olup fakat kendi sözcüklerimle ifade ettiğim hususları da istisnasız olarak kaynak göstererek belirttiğimi,

beyan ve bu etik ilkeleri ihlal etmiş olmam halinde bütün sonuçlarına katılacağımy kabul ederim.

Mesut BIYAN



TEŞEKKÜR

Tez çalıőmam boyunca yardım ve desteklerini esirgemeyen, her konuda yanımda olduğunu hissettiren, gösterdiği hoőgörü ve tezimi en ince ayrıntısına kadar büyük bir sabır ve titizlikle inceleyen tez danıőmanım sayın Doç. Dr. Hüdaverdi BİR-CAN'a teşekkür ederim.

Çalışma esnasında yanımda olan, her konuda öneri ve eleőtirileriyle yardımlarını esirgemeyen Cumhuriyet Üniversitesi Yönetim Bilişim Sistemleri Bölümü ğretim yesi sayın Doç. Dr. Mehmet Ali ALAN ve İşletme Bölümü ğretim yesi Sayın Profesör Dr. Mahmut KARTAL'a teőekkürlerimi sunarım.

Ayrıca bu tez çalışmasının gerçekleştirilmesi için bana hep destek veren Sivas Karşıyaka Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi Müdürü Sayın Aysel ŐENLEN, değerli ğretmen kadrosu ve anket çalıőmalarına katılarak tez çalıőmalarına destek veren öğrencilere teőekkürlerimi sunarım.

Doktora eğitimim süresince geçen sıkıntılı ve yorucu dönemlerde bana yaptığı fedakrlıklarla her konuda destek olan, çok kıymetli annem Nezahat BIYAN ve kardeőlerim Resul BIYAN ile Emrullah BIYAN'a teőekkürü bir borç bilirim.

ÖZET

Yaygın bir şekilde kullanılan ve araştırmalar için çok önemli bir veri toplama aracı olan Likert tipi ölçeklerle ilgili çok sayıda eleştiri ve sakınca bulunmaktadır. Bu sakıncalardan en önemli olanlarından biri Likert ölçeğın sıralı bir ölçek mi? Yoksa aralık ölçeğı mi? olduğu sorusudur. Bu soru sıralı ve aralıklı ölçeklerle elde edilen verilere uygulanan istatistiksel tekniklerin farklı olmasından dolayı oldukça önemlidir. Ayrıca Likert ölçeğın bir diğeri sıkıntısı da yanıtlayıcılara belki de onların cevaplarını ifade etmemesine rağmen yine de seçmek zorunda kaldıkları belli seçenekleri sunmasıdır. Likert ölçek üzerinde kullanılacak nokta sayısı ve hangi nokta sayısının daha güvenli sonuçlar vereceğı ise bir başka tartışma konusu olmuştur. Likert ölçek ile ilgili bu kadar dezavantaj ve eleştirinin olması göz önünde bulundurularak bu çalışma bulanık mantığın gücünün kullanılarak araştırmalar için çok önemli bir yeri olan Likert ölçeğın dezavantajlarını kaldıracak uygulamalı bir araştırmadır.

Bu tez çalışması uygulamalı bir araştırma türünde yapıldığı için www.fuzzylikert.com adında bir web sitesi kurulmuş ve yayına açılmıştır. Bulanık Likert ölçeğının uygulanmasını sağlayan bu web tabanlı yazılım ile iki uygulama gerçekteştirilmiştir.

Yapılan ilk uygulama neticesinde yüz yüze yapılan likert ölçek sonuçlarının tip-1 ve tip-2 bulanık likert sonuçlarından hem betimsel istatistikler hem de ortalama ve korelasyon olmak üzere bir çok açıdan farklı olduğunu göstermiştir. İkinci uygulama sonuçlarında ise geliştirilen ölçek her üç yöntemde de farklı bulunmuştur. Çünkü madde toplam korelasyon değerlerine göre çıkarılan maddeler farklı olmakta ve bu farklılık da açıklayıcı faktör analizi sonuçlarını değiştirmektedir. Geliştirilen ölçeğe doğrulayıcı faktör analizi yapıldığında ise en iyi sonuçların tip-2 bulanık likert sonuçlarında ortaya çıktığı tespit edilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Tip-1 bulanık mantık, Tip-2 bulanık mantık, bulanık likert ölçeğı, www.fuzzylikert.com



ABSTRACT

There are a lot of criticisms and drawbacks about Likert-type scales which are widely used and a very important data collection tool for researches. One of the most important of these inconveniences is whether Likert is an ordered scale or a rational scale. This question is very important because the statistical techniques applied to the data obtained by ordinal and rational scales are different. Also, another problem about the Likert scale is that it offer certain options, although they may not express their answers, but still have to choose. The number of points to be used on the Likert scale and which the number of points will yield safer results have been another debate issue. Considering such disadvantages and criticism about the Likert scale which is a crucial place for research, this study is an applied research that will remove the disadvantages of the Likert scale using the power of fuzzy logic.

Since this thesis work was carried out in the way an applied research type, a website called www.fuzzylikert.com was established and opened for publication. Two applications have been realized with this web-based software that enables implementation of the fuzzy Likert scale.

The results of in the first application show that the classical likert results are different from the type-1 and type-2 fuzzy likert results in terms of both descriptive statistics and mean and correlation. In the second application results, the developed scale was found to be different in all three systems. Because the items are different according to item total correlation values, so this difference also changes the results of explanatory factor analysis. It has been determined that the best results are found in the type-2 fuzzy likert results when confirmatory factor analysis is performed to the developed scale.

Key Words: Tip-1 fuzzy logic, Tip-2 fuzzy logic, fuzzy likert scale, www.fuzzylikert.com

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	iii
İÇİNDEKİLER.....	v
KISALTIMA LİSTESİ.....	ix
ŞEKİL LİSTESİ	xi
TABLO LİSTESİ	xv
GİRİŞ	1
Problem Durumu	1
Literatür Taraması	3
Çalışmanın Amacı	11
Çalışmanın Önemi.....	11
Varsayımlar	12
Sınırlılıklar	12
1. KAVRAMSAL ÇERÇEVE	13
1.1. Ölçme	13
1.1.1. Ölçmenin Tanımı ve Önemi	13
1.1.2. Ölçme Türleri	18
1.1.3. Ölçme Hataları	18
1.1.4. Ölçüm Skalaları (Ölçekler)	19
1.1.5. Ölçüm Aracında Bulunması Gereken Özellikler.....	22
1.2. Tutum ve Tutumların Ölçümü.....	30
1.2.1. Tutumu Oluşturan Temel Öğeler	31
1.2.2. Tutumların Özellikleri.....	33

1.2.3. Tutum ve Algı İlişkisi.....	35
1.2.4. Tutum ve Davranış İlişkisi	36
1.2.5. Tutum Kuramları	36
1.2.6. Tutumların Ölçülmesi.....	38
1.2.7. Tutum Ölçekleme Teknikleri	38
1.3. Bulanık Mantık (Tip-1 Bulanık Mantık)	54
1.3.1. Bulanıklaştırma ve Üyelik Fonksiyonları.....	56
1.3.2. Bulanık Mantıkta Kural Tabanı.....	59
1.3.3. Durulaştırma	61
1.4. Tip-2 Bulanık Mantık.....	65
1.4.1. Tip-2 Üyelik Fonksiyonları	65
1.4.2. Bulanıklaştırma.....	68
1.4.3. Kural tabanı	69
1.4.4. Bulanık Çıkarım Yöntemleri	69
1.4.5. Tip-2/Tip-1 indirgemesi ve durulama işlemi.....	75
2. TİP-1 VE TİP-2 BULANIK LİKERT ÖLÇEĞİN GELİŞTİRİLMESİ	83
2.1. Tip-1 Bulanık Likert Ölçek Geliştirilmesi	83
2.1.1. Verinin Kaydedilmesi.....	83
2.1.2. Bulanıklaştırma.....	83
2.1.3. Durulaştırma	84
2.2. Tip-2 Bulanık Likert Ölçek Geliştirilmesi	86
2.2.1. Verinin Kaydedilmesi.....	86
2.2.2. Bulanıklaştırma.....	87
2.2.3. Durulaştırma	87
2.3. Web Tabanlı Yazılımın Gerçekleştirilmesi	94

3. UYGULAMA VE BULGULAR	101
3.1. Hazır Olan Bir Ölçek İle Uygulama.....	101
3.1.1. Ölçeğin Özellikleri	101
3.1.2. Ölçeğin Uygulanması.....	103
4.1.3. Bulgular	104
3.2. Web Tabanlı Sistem İle Yeni Bir Bulanık Likert Ölçek Geliştirme .	119
3.2.1. Zaman Yönetimi Ölçeği	119
3.2.2. Araştırmanın Evren ve Örneklemei	121
3.2.3. Madde Havuzunun Oluşturulması.....	122
3.2.4. Ön Uygulamanın Yapılması.....	123
3.2.5. Verilerin Toplanması.....	123
3.2.6. Verilerin Değerlendirilmesi.....	124
3.2.7. Bulgular	124
SONUÇLAR VE TARTIŞMA.....	149
Öneriler.....	154
KAYNAKLAR.....	157
EKLER	173
Ek-1. Sivas Milli Eğitim Müdürlüğü'nden alınan izinler	173
Ek-2. Fisher Z Dönüşüm Tablosu	178
Ek-3. Ergenlerde Karar Verme Ölçeği	179
Ek-4. Tez kapsamında Gerçekleştirilen Çalışmalar	181
ÖZGEÇMİŞ	183



KISALTMA LİSTESİ

MEB	: Milli Eğitim Bakanlığı
EKVÖ	: Ergenlerde Karar Verme Ölçeği
MTAL	: Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi
ZYE	: Zaman Yönetimi Envanterinin
FOU	: Footprint of Uncertainty (Belirsizliğin ayak izi)

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1. Portfolyo değerlendirmesinde her bir ölçüt için Fourali (1997) tarafından önerilen bulanık puanlama.....	4
Şekil 2. Koçyiğit (2002) tarafından kullanılmış olan 10 ve 20'lik metrik likert ölçekler.....	5
Şekil 3. Nartgün (2002) tarafından kullanılmış olan metrik likert ölçek.	5
Şekil 4. Li (2010) tarafından önerilen ikizkenar üyelik fonksiyonu ile aile gelir değişkeninin bulanıklaştırılması.	7
Şekil 5. Bora(2013) doktora çalışmasında likert ölçeği metrik şekilde kullanabilmek için başvurduğu yöntem.	8
Şekil 6. Bulanık derecelendirme ölçeği (Hesketh vd 1988).....	10
Şekil 7. Cronbach Alpha katsayısı	28
Şekil 8. Tutumu Oluşturan Bileşenler ve Tutum Geliştirme Süreci	32
Şekil 9. Bogardus ölçek örneği. Kaynak: Bogardus, Emory S. (1925), “Measuring Social Distances”, Martin Fishbein(Ed.), Readings in Attitude Theory and Measurement içinde, New York: Wiley & Sons Inc, 1967, s. 72.....	41
Şekil 10. Klasik küme teorisi	55
Şekil 11. Bulanık küme teorisi.....	56
Şekil 12. Bulanıklaştırma ve durulaştırma birimli bulanık sistem.....	56
Şekil 13. Tip-1 bulanık kümelerin oluşturulması.....	57
Şekil 14. Kural değerlendirilmesi ve çıkarım işlemi.....	60
Şekil 15. Kural çıkışlarının toplanması.....	61
Şekil 16. Alan Merkezi Yöntemi ile Durulaştırma	62
Şekil 17. En Büyük Üyelik Derecesi ile Durulaştırma	62
Şekil 18. En Büyük Üyelik Derecesi ile Durulaştırma (İki En Büyük)	63

Şekil 19. Center of Sum yöntemi. (a) ilk üyelik fonksiyonu (b) ikinci üyelik fonksiyonu (c) durulaştırma işlemi	63
Şekil 20. Ağırlıklı Ortalama Yöntemi ile Durulaştırma	64
Şekil 21. (a) Tip-1 üyelik fonksiyonu (b) bulanıklaştırılmış tip-1 üyelik fonksiyonu (c) tip-2 üyelik fonksiyonu (FOU). (Kelekçi 2016: 10)	66
Şekil 22. Tip-2 üyelik fonksiyonu (FOU) ve x_1 , x_2 noktalarındaki ikincil üyelik fonksiyonları.....	67
Şekil 23. Ayrık bir aralık tip-2 üyelik fonksiyonu (Kelekçi 2016: 11)	67
Şekil 24. Ayrık bir AT2ÜF'ye ait 1250 gömülü ayrık T1ÜF içerisinde bir tanesi (Kelekçi 2016: 12)	68
Şekil 25. FOU'lar ile bulanıklaştırma işlemi (Kelekçi 2016: 14)	69
Şekil 26. Aralıklı tip-2 bulanık mantık sisteminde Mamdani tipi çıkarım yapılması (Mendel, 2007: 25).	70
Şekil 27. TSK tipi çıkarım yöntemi (Ulu 2013: 17).....	72
Şekil 28. Tip-2 bulanık mantık denetleyicisi blok diyagramı (Kelekçi 2016: 13).....	75
Şekil 29. Karnik-Mendel algoritması ile bulunan L ve R kesim noktaları (Kelekçi 2016: 20).....	79
Şekil 30. Bulanık likert ölçeği için anket yapısı.....	83
Şekil 31. Likert ölçek maddelerinin tip-1 bulanık kümelerle bulanıklaştırılması.	84
Şekil 32. Tip-2 bulanık likert ölçeği için anket yapısı	86
Şekil 33. Likert ölçeğin tip-2 bulanık kümelerle bulanıklaştırılması.....	87
Şekil 34. Geliştirilen web sitesinin arayüzü	95
Şekil 35. Sisteme giriş yapan kullanıcının karşılaştığı ekran.....	95
Şekil 36. Yeni bir anketin oluşturulması.....	96
Şekil 37. Anketini oluşturmuş olan kullanıcıyı karşılayan ekran.....	97

Şekil 38. Soruların düzenlendiği ekran	98
Şekil 39. Anket verilerinin görülmesi ve Excel programına aktarılması	99
Şekil 40. EKVÖ maddelerinin web tabanlı sistemde puanlanma şekli.....	102
Şekil 41. Web tabanlı sistemin öğrencilere akıllı tahta üzerinden anlatılması	104
Şekil 42. (a)Yüz yüze likert ölçek, (b) tip-1 likert ölçek ve (c) tip-2 Likert ölçek verilerinin histogram grafikleri.	106
Şekil 43. Her üç yöntemin verilerinin kutu grafikleri.....	107
Şekil 44. Öğrencilere web tabanlı sistemin anlatılması	124
Şekil 45. Yüz yüze yapılan likert ölçek yöntemi için doğrulayıcı faktör analizi modeli.....	140
Şekil 46. Tip-1 bulanık Likert ölçeği için doğrulayıcı faktör analizi modeli	141
Şekil 47. Tip-2 bulanık Likert ölçeği için doğrulayıcı faktör analizi.....	143



TABLO LİSTESİ

Tablo 1. Guttman Ölçeğinde Bireylerin Cevaplarının Dağılım Örneği	50
Tablo 2. Guttman Ölçeğinde Toplam Puanlara Göre Bireylerin Cevap Dağılım Örneği.....	50
Tablo 3. Guttman Ölçeğinde Toplam Puanlara Göre Önergelerin Sıralandığı Dağılım Örneği.....	51
Tablo 4. Osgood Duygusal Anlam Ölçeği Tipi Öğretmenlik Mesleği Tutum Ölçeği	53
Tablo 5. Betimsel istatistikler	105
Tablo 6. Normallik testi.....	107
Tablo 7. Cronbach alfa katsayıları.....	108
Tablo 8. Fisher Z testi sonuçlarına	109
Tablo 9. Pearson korelasyon katsayıları	109
Tablo 10. Tekrarlı ölçümler varyans analizi.....	110
Tablo 11. Ortalamalar ve güven aralıkları.....	110
Tablo 12. Bağımlı örnekler t testi.....	111
Tablo 13. Yer değişkenine göre Anova testi p değerleri	111
Tablo 14. Yer demografik değişkenine göre Anova sonuçları	112
Tablo 15. Sınıf değişkenine göre Anova testi p değerleri	113
Tablo 16. Branş değişkenine göre Anova testi p değerleri.....	113
Tablo 17. Aile geliri değişkenine göre Anova testi p değerleri.....	114
Tablo 18. Yapılan tüm Anova sonuçları.....	114
Tablo 19. Doğrulayıcı faktör analizi için uyum indekslerinin iyi ve kabul edilebilir olarak nitelenen sınırları (Ergin 2010: 47).....	116

Tablo 20. Doğrulayıcı faktör analizi uyum indeksleri sonuçları	116
Tablo 21. Ölçeğin geliştirildiği çalışmaya ait doğrulayıcı faktör analizi sonuçları	117
Tablo 22. Standardize edilmiş regresyon katsayıları	118
Tablo 23. Madde Toplam korelasyon değerleri.....	126
Tablo 24. Yüz yüze yapılan Likert Taslak Ölçeğe Yönelik Alt ve Üst Grup Ortalamalarına İlişkin t Testi.....	128
Tablo 25. Taslak Ölçek Maddelerinin Ayırt Edicilik Güçlerine İlişkin t Testi Sonuçları (kâğıt).....	128
Tablo 26. Tip-1 Bulanık Likert Taslak Ölçeğe Yönelik Alt ve Üst Grup Ortalamalarına İlişkin T Testi	129
Tablo 27. Taslak Ölçek Maddelerinin Ayırt Edicilik Güçlerine İlişkin t Testi Sonuçları (Tip-1)	130
Tablo 28. Tip-2 Bulanık Likert Taslak Ölçeğe Yönelik Alt ve Üst Grup Ortalamalarına İlişkin t Testi.....	130
Tablo 29. Taslak Ölçek Maddelerinin Ayırt Edicilik Güçlerine İlişkin t Testi Sonuçları (Tip-2).....	131
Tablo 30. KMO Değerlerine Göre Örneklem Yeterliği Dereceleri	133
Tablo 31. Verilerin Faktör Analizine Uygunluğunun İncelenmesi (Yüz yüze anket).....	133
Tablo 32. Verilerin Faktör Analizine Uygunluğunun İncelenmesi (Tip-1). 133	
Tablo 33. Verilerin Faktör Analizine Uygunluğunun İncelenmesi (Tip-2). 134	
Tablo 34. Yüz yüze Ankete İlişkin Faktör Analizi Sonuçları.....	135
Tablo 35. Web Tabanlı Tip-1 Bulanık Likert Ölçeğe İlişkin Faktör Analizi Sonuçları.....	136
Tablo 36. Web Tabanlı Tip-2 Likert Ölçeğe İlişkin Faktör Analizi Sonuçları	137

Tablo 37. Doğrulayıcı faktör analizi uyum indeksleri.....	139
Tablo 38. Yüz yüze yapılan likert ölçek yöntemi için doğrulayıcı faktör analizi standart regresyon katsayıları.....	139
Tablo 39. Tip-1 bulanık Likert ölçeği için doğrulayıcı faktör analizi standart regresyon katsayıları	141
Tablo 40. Tip-2 bulanık Likert ölçeği için doğrulayıcı faktör analizi standart regresyon katsayıları	142
Tablo 41. Cronbach α Değerlerine Göre Güvenirlik Düzeyleri	144
Tablo 42. Alt Faktörlere İlişkin İç Tutarlılık Katsayıları (yüz yüze likert veriler).....	145
Tablo 43. Alt Faktörlere İlişkin İç Tutarlılık Katsayıları (tip-1 bulanık likert veriler).....	145
Tablo 44. Alt Faktörlere İlişkin İç Tutarlılık Katsayıları (tip-2 bulanık likert veriler).....	146
Tablo 45. Fisher'ın Z Testi sonuçları	147



GİRİŞ

Problem Durumu

Tanımlayamazsanız ölçemezsiniz, ölçemezseniz yönetemezsiniz ifadesi söyleneni belli olmayan ama önemli bir ifadedir. Pozitivist bilimlerde nesnelere ölçülebilir ve somut büyüklükte olduklarından genel kabul görmüş ölçek ve ölçütlerle kolaylıkla ölçülebilir. Ama sosyal bilimlerde algı, tutum, şikâyet vb. insana ait sosyo-psikolojik unsurlar doğrudan gözlenemezler ve tek bir ölçü aleti ile de ölçülemezler. Bu yüzden sosyal bilimlerde ölçüm her zaman belirli bir hata payı ile yapılan ve oldukça zorlu bir işdir.

Sosyal bilimlerde Bogardus, Thurstone, Guttman ve Osgood (semantik farklar) gibi farklı ölçekler önerilmiş olmasına rağmen tutum, algı gibi kavramların ölçümünde kullanım kolaylığı, zaman ve maliyet açısından sağladığı tasarruf ve değerlendirme kolaylığı gibi sebeplerden dolayı Likert ölçek oldukça yaygın bir şekilde araştırmacılar tarafından kullanılmaktadır. Bu ölçek 1932 yılında Rensis Likert tarafından tanıtılmıştır ve kullanıcılara belirli bir ifadeye katılım derecelerini sorar ve bu katılım dereceleri genellikle 1=kesinlikle katılmıyorum, 2=katılmıyorum, 3=kararsızım, 4=katılıyorum ve 5= kesinlikle katılmıyorum şeklindedir.

Ama bu kadar yaygın bir şekilde kullanılan ve araştırmalar için çok önemli bir veri toplama aracı olan Likert tipi ölçeklerle ilgili çok sayıda eleştiri ve sakınca bulunmaktadır. Bu sakıncalardan en önemli olanlarından biri Likert ölçeğinin sıralı bir ölçek mi? Yoksa aralık ölçeği mi? olduğu sorusudur (Jamieson 2004 : 1217). Aralık ölçekte herhangi ardışık iki seviye arasındaki uzaklık bütün aralıklardaki uzaklık ile aynıdır. Cohen, Manion, ve Morrison (2005: 247), Likert ölçek üzerinde kesinlikle katılmıyorum ve kısmen katılıyorum gibi ardışık iki kategori arasındaki duygu yoğunluğunun ölçek üzerindeki ardışık diğer iki nokta arasındaki duygu yoğunluğuna eşit olduğunu söylemenin doğru olmadığını vurgulamaktadır. Derecelendirme ve tutum ölçeklerinin ortak amacının kişilerin konuya ilişkin muhtemel uzaklıklarını değerlendirebilmek için, rakamsal olarak uzaklıklarını belirlemek olduğunu belirterek, bu ölçeklerin sadece ölçülen özelliklere göre konumu belirlediklerini, birçok

derecelendirme ve tutum ölçeklerinin eşit aralıklı ölçeğe çevrilmek istense de ordinal ölçümden daha fazlasını sağlayamayacağını iddia eden araştırmacılar da olmuştur (Bora 2013: 73).

Aralık ölçek, sıralı ölçeğe göre daha üst seviye bir ölçek olduğu için daha fazla bilgi içerir. Dolayısıyla elde edilmiş verinin bir kısmının atılmasıyla daha üst seviyeden alt bir seviyeye geçişte bilginin bozulmaları olması muhtemeldir. Bununla birlikte tam tersi olarak başlangıçta daha düşük bir seviyede toplanmamışsa daha yüksek bir seviyede bilgi eklenemez. Böylece Likert ölçeğe bir aralık ölçek gibi yaklaşmak ve kullanmak oldukça problemlidir. Ama bu problemlidir durum bir çok araştırmada çoğu zaman görmemezlikten gelinmiştir. Ayrıca Likert ölçeğin bir diğer sıkıntısı da yanıtlayıcılara belki de onların cevaplarını ifade etmemesine rağmen yine de seçmek zorunda kaldıkları belli seçenekleri sunmasıdır (Li 2010 : 3). Clason ve Dormody (1994), Journal of Agricultural Education’da 95 makaleyi incelemiş ve sonuçta bu çalışmalardan %54 tanımlayıcı istatistik, %32 parametrik ve %13’ nün ise nonparametrik istatistik kullanıldığını belirtmiştir. Yani çalışmalar genelde parametrik testleri kullanmaktadır ama parametrik testi kullanmak için gerekli olan aralık ölçeği şartını Likert ölçek karşılamamaktadır.

Likert ölçekle ilgili bir diğer sıkıntı ise uç noktalar arasında kalan her noktanın etiketlenmesi gerektiğidir. Ama ara noktaların etiketlenmesi aralık ölçeğin doğasına aykırı bir durum oluşturmaktadır. Bu yüzden uç noktaların etiketlenmesi ve daha az etiket kullanılması önerilmektedir. Bu yüzden bazı çalışmalarda sadece uç noktaların etiketlenerek kullanıldığı Likert ölçekler kullanılmıştır (Leung 2011 : 412).

Likert ölçek üzerinde kullanılacak nokta sayısı ve hangi nokta sayısının daha güvenli sonuçlar vereceği ise bir başka tartışma konusu olmuştur. Örneğin güvenilirlik, orta nokta ve seçenek sayısı gibi etmenler göz önünde bulundurulduğunda 4 cevap sayısına sahip ölçeğin daha etkili olduğu söylenmiştir (Borgers, Hox, ve Sikkel 2004). Allen ve Seaman (2007) ise 7 noktalı ölçeğin kullanımının güvenilirliğin üst sınırlarına ulaşmak için gösterilebileceğini belirtmiştir. Bora (2013) ise çalışmasında farklı nokta sayılarına sahip ölçeklerle yaptığı çalışmada nokta sayısı arttıkça ortalarda yer alan cevaplarda yoğunlaşma olduğunu ve cevaplayıcıların aslında katı durumlara sahip

olmadığını belirtmektedir. Leung (2011) ise çalışmasında 4, 5, 6, 7 ve 11 noktaya sahip olan ölçeklerle yaptığı çalışmasında ortalama, standart sapma, güvenilirlik ve bazı istatistik sonuçlar bakımından bir fark bulmamıştır. Yani hem yurt içinde hemde yurt dışı yayınlara bakıldığında Likert ölçekte yer alacak nokta sayısında da bir anlaşma olmadığı ve farklı görüşler olduğu görülmektedir.

Likert ölçeklerde cevaplayıcının tarafsız olduğunu belirten orta noktanın olup olmaması da yine tartışılan konulardan biridir. Garland (1991), yaptığı çalışmada orta noktanın olup olmamasına göre sonuçların değiştiğini belirtmiştir.

Likert ölçek ile ilgili olarak bir başka sorun ise Likert ölçeklerden elde edilen verilerin bir çok parametrik test için önemli bir varsayım olan normallik şartının sağlanıp sağlanamaması ile ilgilidir. Hem Wu (2007) hemde Clason ve Dormody (1994), Likert ölçeklerden elde edilen verilerde normallik şartının sağlanmasının zorluğuna dikkat çekmişlerdir. Ayrıca Wu (2007) normalliği sağlamak için Snell'in dönüşümünü önermesine rağmen hala normalliğin sağlanamadığını belirtmiştir. Bundan dolayı Likert veriler Anova ya da T testi gibi parametrik testler kullanılarak analiz edilebilir mi? Ya da bu tip verilerin analizinde parametrik olmayan testlerin kullanılmasının daha doğru mudur? Üzerinde uzlaşılammış bir konu olarak devam etmektedir.

Likert ölçek ile ilgili bu kadar problem ve eleştirinin olması göz önünde bulundurularak bu araştırmanın problemi şöyle tanımlanabilir, yaygın bir şekilde kullanılan Likert ölçeğin sorunları nasıl giderilebilir? Bu sorunları gidermede bulanık mantık etkili olabilir mi? Bütün araştırmacıların rahatlıkla ulaşabileceği ve araştırmalarında kullanabileceği uygulamalı bir çözüm nasıl geliştirilebilir?

Literatür Taraması

Likert 1932 yılında kendi adıyla anılan bu ölçeği ortaya attığından beri Likert ölçek ile ilgili birçok araştırma yapılmıştır.

Likert ölçek ile ilgili olarak geliştirme çalışmalarında ilk olarak Cox (1980, 409) çalışmasında en uygun cevap kategorisi sayısının ölçeğin amacına bağlı olduğunu söylemiştir. Chang (1994), çalışmasında Likert ölçek üzerindeki noktaların sayısının artırılmasını önermiştir ama değişik sayıdaki noktalar arasında bir fark olmadığını

hatta daha fazla ölçek noktası kullanmanın ölçekte hatayı artırabileceğini çünkü çok fazla cevaplama noktasının cevaplayıcıların kafasını karıştırabileceğini belirtmiştir.

Smithson (1987), sosyal bilimler alanında bulanık kümeler ile ilgili ilk kapsamlı tanıtımı yapmıştır. Bu çalışmadan sonra da birçok araştırmacı bulanık mantığın sosyal bilimler alanındaki kullanımı ile ilgili çalışmalar yapmıştır. Örneğin Fourali (1997), eğitim başarısının değerlendirilmesi için Şekil 1’de görüldüğü gibi yeni bir bulanık derecelendirme ölçeği önermiş ve 0’dan 10’a kadar derecelendirdiği ölçekte cevaplayıcıların tercihlerini istedikleri yere rahat bir şekilde konumlandırma avantajından dolayı bu ölçeğin geleneksel Likert ölçeğe göre daha avantajlı olduğunu söylemiştir.

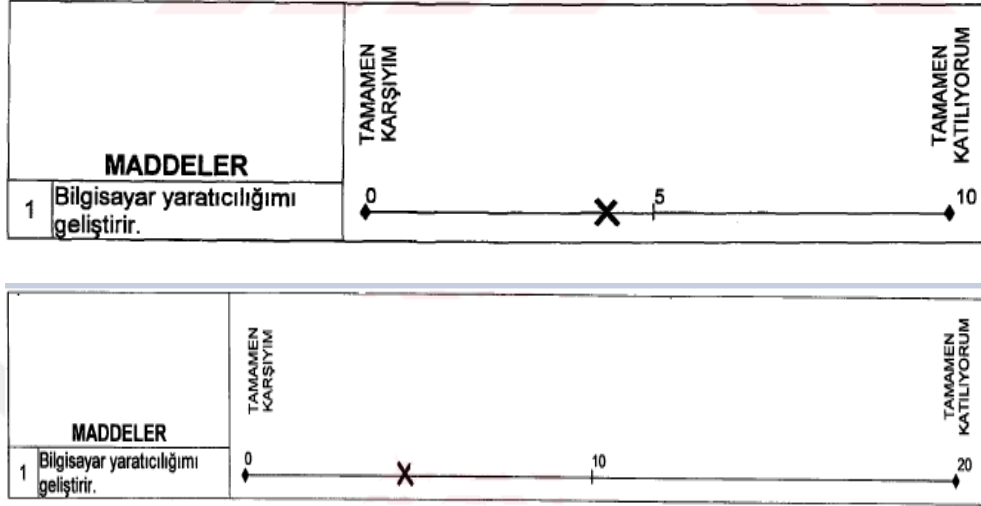
	Scale										
	Definitely Competent					Definitely Incompetent					
Criteria	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1							X	X	X		
2				X	X	X					
3						X	X	X			
etc.											

Şekil 1. Portfolyo değerlendirmesinde her bir ölçüt için Fourali (1997) tarafından önerilen bulanık puanlama

Albaum (1997), Likert ölçeğe alternatif olarak 2 aşamalı bir ölçek önermiştir. İlk aşamasında cevaplayıcıya bir ifadeye katılıp katılmadığı soruluyor daha sonra ikinci aşamada bu ifadeye katılıp katılmama derecesini güçlü mü? Ya da güçlü değil mi? diye soruyor. Böylece geleneksel olarak kullanılan Likert ölçeğe göre daha fazla uç durumlar tespit edilse de bu uç durumlar arasındaki bilginin nasıl toplanacağı ise muallak olan bir konu olarak kalmıştır.

Yıldız (1998) ve Koçyiğit (2002), tutumları ölçmek amacıyla geliştirilmiş olan Likert ölçeklerin sürekli bir değişken olarak ölçüm yapması gerektiğini belirtmişler ve çalışmalarında geleneksel Likert ölçek ile 10 cm ve 20 cm uzunluğunda doğru parçalarından oluşan iki versiyonunu kullanarak geçerlilik ve güvenilirliğini incelemişlerdir. Yıldız (1998), çalışma bulgularına göre metrik ölçme amacıyla hazırladığı versiyonların madde ayırt edicilik değerleri yüksek ve ortalamalar arasındaki fark anlamlı olarak

bulunmaktadır. Ancak Koçyiğit (2002) sonuçlarına göre ise yüz yüze yapılan likert ölçek ile metrik likert verileri arasında anlamlı farklılık bulunmadığını ve sonuçların benzer olduğunu hatta geçerlilik noktasında likert ölçeğin daha iyi sonuçlar verdiğini belirtmiştir.



Şekil 2. Koçyiğit (2002) tarafından kullanılmış olan 10 ve 20'lik metrik likert ölçekler.

Nartgün (2002), “Matematik ile ilgili düşünceler ölçeği” nin likert formu ile Şekil 3’de görüldüğü gibi aynı ölçeğin yine kâğıt üzerinde ama metrik olarak ifade edilmiş biçiminin uygulanarak madde özellikleri ve ölçek özelliklerinin klasik test kuramı ve örtük özellik kuramına göre karşılaştırmıştır. Araştırma sonuçlarında madde ve ölçek istatistiklerinin büyük derecede benzerlik gösterdiğini belirtmiştir.

cler	Tamamen katılmam	Kararsızım	Karşıyım
tematik, çok sevdiğim dersler arasındadır.	_____	_____	_____
tematik çalışmak beni dinlendirir.	_____	_____	_____
matematik derslerindeki konular azaltılsa olurum	_____	_____	_____

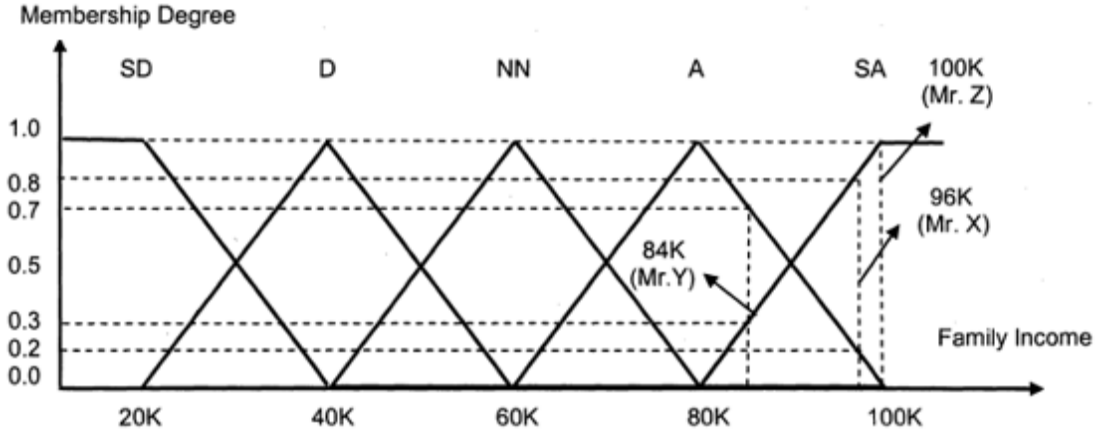
Şekil 3. Nartgün (2002) tarafından kullanılmış olan metrik likert ölçek.

Lalla, Facchinetti ve Mastroleo (2004), İtalyan Üniversitesi’nde eğitim faaliyetlerinin değerlendirilmesi için bulanık ölçüm sistemi önermişlerdir. Hiyerarşik bir yapıya sahip olan bu sistemde giriş verileri bulanıklaştırılarak çıkış değeri elde edilmiş ve bu sistemle elde edilen çıkışlar geleneksel Likert ölçekle elde edilen verilere göre daha yüksek değerler olmuştur. Ama bu nedenle bu sistemle geliştirilen ölçeğin Likert ölçekten daha iyi olduğunu söylemek zordur.

Bardakçı, Haşıloğlu, Barutçu, ve Koçoğlu (2009), Likert ölçeği kullanarak yaptığı çalışmasında demografik değişkenlerin cevaplama eğilimleri ile olan ilişkisini ölçmüş ve eğitim düzeyi, cinsiyet gibi değişkenlerin cevaplama eğilimleri üzerinde etkili olduğunu ve araştırmacıların verilerden hareketle analizlerini yaparken sonuçlar üzerinde cevaplama eğilimlerinden kaynaklı etkiler olabileceğini göz önünde bulundurmalarının faydalı olacağını belirtmiştir.

Hodge ve Gillespie (2007), çalışmalarında ifade tamamlamalı ölçeklerin geleneksel Likert ölçeğe göre daha avantajlı olabileceğini ve araştırmacıların Likert ölçeğin bu alternatifini araştırmalarında kullanabileceklerini belirtmiştir. Silva ve Costa (2014), Likert ölçek ile ilgili literatürde birçok araştırmacı tarafından yapılmış olan eleştirilerden bahsederek buna en iyi alternatiflerden birinin cümle tamamlamalı olan Likert ölçek olduğunu söylemiştir. Çalışmalarında verilerin analizi sonucunda ise Likert ölçek ile onun cümle tamamlamalı versiyonu arasında önemli bir fark bulunmadığını ve bu iki ölçekten hangisinin seçileceğinin araştırmacının kararı olduğunu belirtmiştir.

Li (2010), bulanık mantık tabanlı çalışan yeni bir ölçek önererek yıllardır Likert ölçeğin geliştirilmesi ile ilgili yapılan çalışmalara ayrı bir boyut kazandırmıştır. Likert ölçeğin sahip olduğu birçok dezavantaj ve belirsizliği giderebilmek için ölçeği bulanıklaştırmış ve çalışmasını lojistik regresyon üzerinde yapmıştır. Çalışmasında yüz yüze yapılan likert ölçek ile bulanık likert ölçek sonuçlarını “Concessus Model” temelinde karşılaştırmıştır. Bu karşılaştırmayı yapabilmek için Şekil 4’de görüldüğü gibi bir değişkeni bulanıklaştırarak lojistik regresyon analizi yapmıştır.



Şekil 4. Li (2010) tarafından önerilen ikizkenar üyelik fonksiyonu ile aile gelir değişkeninin bulanıklaştırılması.

Hedayatpanah (2011), Likert ölçek ile ilgili olarak ardışık seçenekler arasında ki uzaklıkların eşit kabul edilemeyeceğine ek olarak seçeneklerin sınırlarının da kesin olarak belirlenemeyeceğini ve böyle kesin sınırlar koymanın çalışmada bir takım düzensizliklere neden olabileceğini ve bu noktada bulanık mantık kullanmanın iyi bir seçenek olduğunu belirterek sadece grafiksel gösterimini yapmıştır.

Bora (2013), çalışmasında Likert ölçek ile onun sürekli şeklinin karşılaştırmasını yapmış ve ortalama olarak bir fark bulamamıştır. Sürekli şekli ile ilgili olarak kağıt üzerinde 0 ile 100 arasında derecelendirme kullanmıştır. Araştırma yaptığı kişilere kağıt üzerinde olan 0 ile 100 uçlarına sahip çizgi üzerinde verilen ifadeye katılma durumuna göre işaret koymalarını istemiştir. Böylece yüz yüze yapılan likert ölçeğe göre kişileri belirli cevaplara zorlamadan sürekli veriler toplayabilmiştir. Ama bu sistemde 0 ile 100 arasında diğer noktalar belirlenmemiştir ve belirlenmesinin de imkanı yoktur. Çünkü belirlenen her noktaya katılım yoğunluğunu belirten ifadelerin konması gerekecektir. Bora, çalışmasında sadece uç noktaların isimlendirilmesi ve diğer noktaların ise isimlendirilmemesi durumunu incelemiş olsa da kağıt üzerinde işaretleme yapan kişinin tam olarak hangi değer üzerinde fikir belirttiğini araştırmacının bilmesi oldukça zor görünmektedir.

İfadeler	
1. Satın aldığım birçok üründen memnunum.	
Katılmıyorum	Katılıyorum
0	100
2. Çoğu reklamlarda amaç bilgilendirmek yerine tüketiciyi aldatmaya yöneliktir.	
Katılmıyorum	Katılıyorum
0	100
3. Satın aldığım ürünlerin çoğunun fiyatı aşırı derecede yüksektir.	
Katılmıyorum	Katılıyorum
0	100

Şekil 5. Bora(2013) doktora çalışmasında likert ölçeği metrik şekilde kullanabilmek için başvurduğu yöntem.

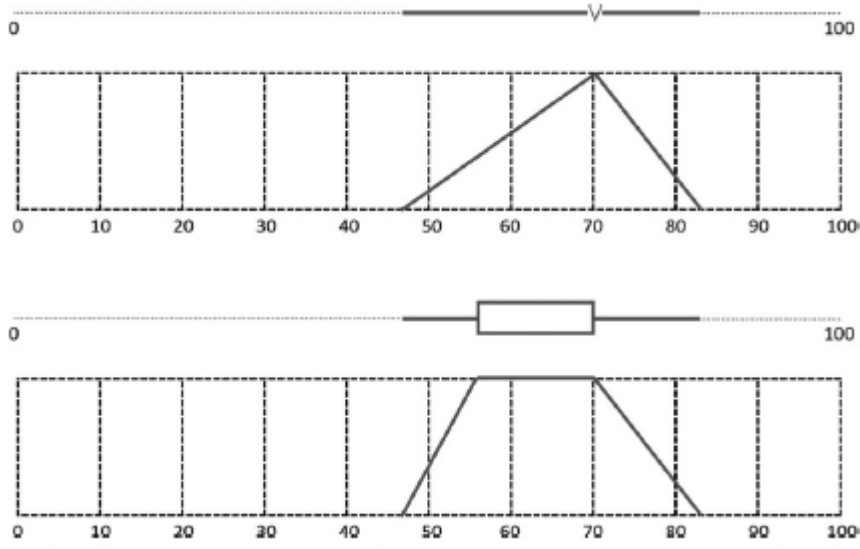
Güner ve Çomak (2014), çalışmalarında ise daha önce geleneksel Likert ölçek kullanarak yapılmış bir çalışmanın verilerini kullanarak bulanık mantık ile çıkış verilerini elde etmiş ve bu verileri kullanarak yaptığı analizler ile geleneksel Likert ölçek ile elde edilmiş analiz sonuçlarını karşılaştırmıştır. Bu karşılaştırmayı yaparken Matematik dersine yönelik tutumları ölçmek için geliştirilmiş olan ölçeğin 4 alt faktörünü giriş olarak ve ölçeğin toplam puanını ise çıkış olarak belirlemiştir. Sonuçlarda büyük oranda benzerlik bulmuştur.

Balbal (2016), öğrenme stillerini belirlemek için yaptığı çalışmasında likert tabanlı ölçekleri kullanarak elde ettiği verileri bulanık mantık tabanlı sistemde değerlendirerek sonuç elde etmeye çalışmıştır. Ancak bu çalışmada Güner ve Çomak (2014) çalışmasında yaptığı gibi geleneksel likert ölçek ile elde edilmiş verilerle yapılmıştır ve sadece elde edilen verilerin bulanık mantık kullanarak değerlendirilmesi bakımından oldukça benzerdir.

Ülkemiz literatürü incelendiğinde araştırmacıların genellikle bulanık mantık ve likert ölçek konusundaki çalışmaları aslında Hayes ve Patterson tarafından 1921 yılında tanıtılan grafik derecelendirme ölçeği ile likert ölçek verilerinin karşılaştırılması üzerine yaptıkları görülmektedir. Fakat bu noktada özellikle yurt dışı literatür bulanık derecelendirme ölçeği ile bulanık dilsel ölçekler olmak üzere iki farklı

yaklaşım ile çalışmaları sürdürmektedir. Sözü edilen ilk yaklaşımda ankete verilen cevaplar bulanık sayı yada aralık ile ifade edilen uygun dilsel tanımlayıcılar ile kodlanır. Bu dilsel tanımlayıcılar insan düşüncesi ve değerlendirmesinin özünde olan belirsizliği yakalamada gerçel sayılara göre daha iyi ve daha doğrudur. Bu konuda yapılmış çalışmalara şu kaynaklardan ulaşılabilir. Herrera, Herrera-Viedma, Martinez 2008; Dong, Xu, Yu 2009; Dong, Hong, Xu, Yu 2011; Jeon, Anisetti, Lee, Bellandi, Damiani, Jeong 2009; Van Broekhoven, De Baets 2009; Hu, Lee, Yen 2010; Chu 2010; Chou, Liu, Huang, Yih, Han 2011; Rodriguez, Martinez, Herrera 2012; Meng, Pei 2013; Kaçprzyk, Yager 1984; Pedrycz 1989; Delgado, Verdegay, Vila 1993; Turksen, Willson 1994.

Yurt dışı literatürde üzerinde daha çok çalışılan konu ise bulanık derecelendirme ölçeğidir. Bulanık derecelendirme ölçeği Hesketh, Pryor ve Hesketh tarafından 1988 yılında tanıtılmıştır. Bulanık derecelendirme ölçeği görsel benzetim ölçeği ile bulanık dilsel ölçeklerin özelliklerini birleştirme yaklaşımı benimsemiştir. Bulanık derecelendirme ölçeği iki nokta arasında sürekli bir çizgi üzerinde cevaplayıcıların yanıtlarını bulanık kümeler şeklinde oluşturmalarını sağlamaktadır. Şekil 6' da görüldüğü gibi ankete cevap veren kişi yanıtını tek bir değer olarak vermemiştir. İlk kısımda 45 ile 85 arasında ve üçgensel bulanık sayı olarak cevap verirken, ikinci kısımda yine aynı değeri fakat bu sefer yamuk bulanık sayı olarak vermektedir. Bu işlemi kağıt kalem kullanarak ya da bilgisayar ile gerçekleştirilebileceğini belirterek web tabanlı çalışan bir uygulama ile çalışmalarını gerçekleştirmişlerdir. Burda elde edilen veriler bulanık aralık şeklinde tanımlandıkları için bu verilere özel hesaplama ve işlemler gereklidir. Bu işlemleri yapabilen şu an kullanılır durumda olan R programı içerisinde ki SAFD (Statical Analysis of Fuzzy Data) yazılımıdır. Detaylı bilgi De Saa., Gil, González-Rodríguez, López, ve Lubiano (2015) kaynağından incelenebilir.



Şekil 6. Bulanık derecelendirme ölçeği (Hesketh vd 1988)

Bulanık mantığında bazı belirsizlikleri modellemede yetersiz kaldığının düşünülmesinin ardından tip-2 bulanık mantık 1975 yılında ortaya atılmıştır. Böylece üyelik fonksiyonlarında olan belirsizlik artık daha kolay modellenebilmiş ve başta mühendislik ve kontrol uygulamaları olmak üzere çok ciddi başarılar elde edilmiştir (Kelekçi 2016; Ulu 2013; Özek 2010). Mühendislik alanında elde edilen başarıları ek olarak eğitim, işletme, yönetim gibi sosyal bilimler alanında da tip-2 bulanık mantık uygulama alanı bulmaya başlamış ve her geçen günde araştırmacıların dikkatini çekmeyi başarmıştır. Bu alanda yurt dışı ve yurt içi literatüründe çalışmalar hızlı bir şekilde artmaktadır.

Literatürdeki çalışmalar bulanık mantığın program değerlendirme ve araştırma çalışmalarında kullanılabileceğini ve geleneksel Likert ölçeğe göre sürekli olmasından dolayı daha doğru olabileceğini tartışmışlar ama hiç biri niceliksel olarak bunu kanıtlayacak bir çalışma yapmamıştır. Sadece Li (2010), lojistik regresyon için kullandığı değişkenlerden biri olan sigara içme durumunu bulanık kümeler yardımı ile bulanıklaştırmış ve lojistik regresyon sonuçlarının tamamen farklı olduğunu belirtmiştir. Ama çalışmasında kullandığı verileri rastgele sayı yöntemi ile türeterek yapmış ve çalışmasının sonuç kısmında bunun bir bilgisayar yardımı ile yapılmasının daha iyi olacağını belirtmiştir.

Çalışmanın Amacı

Uzun yıllar boyunca Likert ölçeğe yapılan eleştirileri ortadan kaldırmak için birçok denemeler olmuş ve birçok çalışmalar yapılmıştır. Ama bu çalışmalar Likert ölçeğin zaten doğasında olan problemleri ortadan kaldırmada başarılı olamamıştır. Her ne kadar bulanık mantığın, Likert ölçeğe uyarlanabileceğini ve bunun nasıl yapılabilceğini söyleyen birkaç çalışma olsa da bunlarda verilerin toplanma zorluğundan dolayı rastgele sayı üretilerek oluşturulmuş verileri kullanan çalışmalardır ve diğer araştırmacıların verileri nasıl elde edileceği ile ilgili bir uygulama ortaya koyamamışlardır (Li 2010; Li 2013; Hedayatpanah 2011; Bora 2013). Bu çalışmanın amacı uzun yıllardır Likert ölçeğe yapılan eleştirileri ve onun dezavantajlarını tip-1 ve tip-2 bulanık mantık kullanarak ortadan kaldırmayı ve aynı zamanda da dünyada bütün araştırmacıların bu yolla veri toplamasına imkân verecek web tabanlı çalışan yeni bir veri toplama şekli ortaya koymaktır. Bu amaçla www.fuzzylikert.com adında bir site kurularak çalışmalar bu web sitesi üzerinden toplanan verilerle gerçekleştirilecek ve isteyen bütün araştırmacıların çalışmalarını bu siteyi kullanarak yapabilmesi imkânı sağlanacaktır.

Bu kapsamda nihai amacın Likert tipi ölçeğin sürekli hale getirilerek daha hassa bir ölçek haline getirilmesi ve dolayısı ile çalışmalarda daha hassas ve güvenilir verileri toplanmasını mümkün kılmak olduğu söylenebilir.

Çalışmanın Önemi

Bu çalışma sonucunda Tip-1 ve Tip-2 Bulanık Mantık tabanlı çalışan yeni bir anket yönteminin web tabanlı olarak hayata geçirilecek ve uzun yıllardır araştırmacıların eleştirdiği Likert ölçek, çok daha güvenilir ve kullanılabilir bir ölçek haline gelebilecektir. Likert ölçeğin güç kazanması da özellikle sosyal bilimler alanında yapılacak çalışmaların daha güvenilir ve geçerli çalışmalar olmasına katkı sağlayacaktır.

Yeni kurulacak web tabanlı sistem bütün araştırmacılara açık olacak ve araştırmacılar bu sistem ile anketlerini gerçekleştirerek bulanık mantık tabanlı olarak analizlerini yapacaklardır.

Ayrıca Tip-2 Bulanık Mantık ile ilgili çalışmaların yeni olması ve ülkemizde çalışmaların yeni başlamasından dolayı bu çalışmanın Tip-2 Bulanık Mantık ile yapılacak çalışmalara öncülük edebilecek olması da çalışmayı önemli kılmaktadır.

Varsayımlar

Öğrenciler bu çalışma kapsamında kullanılan anketler için hem kâğıt kullanılarak hem de geliştirilen web sitesi üzerinden verdikleri yanıtları dikkatli bir şekilde inceleyerek ve okuyarak yanıtladıkları varsayılmıştır.

Sınırlılıklar

- 2015-2016 ve 2016-2017 eğitim öğretim yıllarında Sivas Karşiyaka Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi kız öğrencileri ile sınırlandırılmıştır.
- Bulanık likert ölçek için geliştirilen bulanık kümeler üçgen üyelik fonksiyonları ile oluşturulmuştur.
- Durulaştırma yöntemi olarak Tip-1 bulanık mantık için Center of Sum yöntemi ve Tip-2 bulanık mantık için de Center of Sets yöntemi kullanılmıştır. Bu yöntemler çalışmanın ikinci bölümünde anlatılmıştır.
- Tip-2 bulanık mantık için kullanılan üyelik fonksiyonlarında FOU (Footprint of Uncertainty)'nin büyüklüğü için 0,2 cm metrik uzunluğu kullanılmıştır.

1. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

1.1. Ölçme

1.1.1. Ölçmenin Tanımı ve Önemi

İnsan yaratıldığı günden başlayarak, sınırları olmayan bu koca evrendeki olayları açıklığa kavuşturma, bunun yanında bilgisiyle doğayı kontrol ederek daha rahat ve güvenli yaşam elde etmeyi hep istemiştir. Bu istek doğrultusunda sürdürülen sistemli çabalar sonucu, bilim oluşmuştur. Bilim birçok alt alandan oluşmaktadır ve bu alt alanların her birisi kendisi ile alakalı konuları tespit etme ve açıklık getirme amacı ile çalışmaktadır. Bilimler, gözlem ve deney yoluyla olguları tespit eder; tespit edilen olguların açıklanması ise mantıksal bir işlemdir. Bilim amacına ulaşma çabasında, olguları betimleme ve açıklama yollarına başvurur.

Bilimde bir teori oluşturulurken önce önsel gözlemlere dayanılarak bir kuramsal yapı oluşturulur. Daha sonra gözlem ve deneylerle bu kuramsal yapıdaki ilişkiler kurulur ve test edilir. Bu ilişkilerin kurulup test edilmesinde ölçmeden yararlanılır (Turgut, Baykul 2012).

Herhangi bir bilim dalında ölçme işlemleri ile o bilimin bağımsız bir disiplin olarak ortaya çıkması arasında önemli bir ilişki vardır. Örneğin psikoloji biliminin bağımsız bir disiplin olarak ortaya çıkması, psikolojinin konusu olan insan davranışlarını ölçme girişimleriyle yakından ilişkilidir. Aslında bu tespit sadece psikoloji için değil sosyoloji ve eğitim gibi sosyal bilimler için de geçerlidir. Genel anlamda denilebilir ki ölçme olmadan bilim olmaz (Erkuş 2003).

Bilim yapılabilmesi için ölçme en önemli şarttır ve bütün bilimlerde kullanılan araştırma yöntemidir. Fakat doğa bilimleri ile sosyal bilimler ölçülecek değişkenler açısından önemli farklılıklara sahiptir. Çünkü doğa bilimlerinde gözlemlenen değişkenler genelde somut, sosyal bilimlerde gözlemlenen değişkenler ise genelde soyut niteliktedirler. Soyut değişkenler doğası gereği doğrudan gözlenemez. Bu nedenle dolaylı olarak gözlemlenirler (Özgüven 2011).

Chicago Üniversitesi Sosyal Bilimler Araştırma Binası (Chicago University Social Science Research Building)'nın yüzeyinde bir kitabe yer alır ve bu kitabede yazılı olan şu ifade oldukça önemlidir: "Ölçemiyorsanız, bilginiz eksik ve yetersiz demektir." (Chalmers 2010). Bu yüzden de bütün bilim dallarında insanlar uzun yıllar boyunca ölçme faaliyetlerinde bulunmuşlardır.

İster yönetsel bir amaç ister öğretim ile ilgili bir amaç isterse rehberlik ya da araştırma gibi bir amaçla olsun bireylerin sahip oldukları özelliklerinin değerlendirilmesi gerektiğinde iki yaklaşım ön plandadır. Bu yaklaşımlar: psikometrik yaklaşım ve izlenimci yaklaşımdır (Cronbach 1960). Bu yaklaşımlar, yapılan değerlendirmelerde, sürece veya sonuca odaklanma, kişilerin incelemeye konu olan niteliklerinin derinlemesine veya yüzeysel incelenmesi, nesnellikten ödün verilip verilmemesi gibi konular da birbirlerinden farklı görüş ve bilgiler içermektedir. Bu yaklaşımlardan her birinin bir diğerinden üstün veya zayıf yönleri olduğundan birinin diğerinden daha iyi olduğunu söylemek mümkün değildir. Burada ki önemli nokta, araştırmacının çalışmasını yaptığı değişkenin yapısını iyi bilmesi ve bu yapıyı farklı değerlendirme yaklaşımlarının arka planında yer alan kuramsal çerçeve bağlamında değerlendirerek en doğru olan yaklaşımı bulabilmesidir (Çüm 2013: 2).

Sosyal bilimlerin tarihsel gelişim süreçleri boyunca ileri sürülen farklı kuramlar ölçme ve değerlendirme konusunda farklı yaklaşımların ortaya çıkmasına neden olsa da tüm sosyal bilimler, bilim olmalarının gereği olduğu için ölçme faaliyetlerini gerçekleştirmelidir. Psikometrik yaklaşım, sağladığı bilgilerin daha geçerli ve güvenilir olması bakımından izlenimci yaklaşımdan üstün olduğu belirtilmektedir (Özgüven 2011). Bu yüzden psikometrik yaklaşım farklı disiplinlerde araştırmacılar tarafından oldukça tercih edilir olmuştur. Psikometrik yaklaşım doğrultusunda araştırmalarda kullanılan psikolojik testlerin diğer bilgi toplama yöntemlerine göre daha kolay uygulanabilmesi, objektif olarak puanlanabilmesi, geçerli ve güvenilir gözlemler yapmaya olanak sağlaması, bu ölçme araçlarının sıklıkla tercih edilmesinin nedenlerindedir (Cronbach 1960).

Genel olarak, psikolojik testlerin gerçekleştirilmesinde kişilere belirli türden tepkileri uyarması beklenen uyarıcılar verilmekte ve kişilerin bu uyarıcılara gösterdikleri tepkiler tespit edilerek bu tepkilerin ölçülmesi amaçlanmaktadır. Bir ölçekte yer

alan maddelere (uyarıcılara) verilen cevaplara (gösterilen tepkilere) göre, bireyin, ölçülen özellik bakımından psikolojik boyut üzerindeki konumunun tespit edilmesi ölçme araçlarının en önemli özelliğidir (Tezbaşaran 2008).

Ölçme o kadar önemlidir ki testlerin ilk olarak M.Ö. 2200'lü yıllarda antik Çin'de ortaya çıktığı düşünülmektedir (Dubois 1970; Murphy ve Davidshofer 2005). Testler ilk ortaya çıktığı yıllarda devlet işleri için başvuru yapan birçok aday arasından işe uygun olanları seçmek amacıyla kullanılmıştır. Erken Greko-Romen dönemine ait yazılarda ilkel şekilde kişilik ölçme düşüncesinin olduğu gözlemlenmektedir. Ölçme amacı taşıyan antik çağlardaki uygulamalara karşın modern anlamda ölçme girişimlerine Rönesans'a kadar rastlanılmamıştır (Cohen, Swerdlik 2010; Murphy, Davidshofer 2005).

Bilimsel ölçme, 19. yüzyıl ortalarından sonra psikologların deneysel nitelikteki bireysel çalışmaları şeklinde başlamıştır. Daha sonraları yaygınlaşarak kurumsallaşan psikometri araştırmaları, üniversitelerde ekipler halinde çalışan bilim adamlarının çabalarını bir uzmanlık dalı haline getirmiştir (Öner 2008).

19. yüzyılda Catell gibi bazı deneysel psikologlar ve Galton, Pearson gibi biyologlar psikolojik testlerin gelişimine önemli katkılar sağlamışlardır (Murphy ve Davidshofer 2005). Modern psikometrinin kurucusu olarak bilinen Galton, Charles Darwin'in 1859 yılında yayımlanan "Türlerin Kaynağı" (Origine of the Species) adlı eserinde bireysel farklılıklardan bahsetmesinden etkilenmiştir. Galton, psikometrik teorisinin temelleri üzerinde kavramsal ve teknik açıdan birçok yenilik meydana getirmiştir. Örneğin insan davranışlarının modellenmesinde normal dağılımın kullanılmasının pek çok yarar sağladığını kanıtlamış, korelasyon katsayısı fikrini ileri sürmüş, ölçme hatalarını tanımlamak üzere yapılan çalışmaların öncüsü olmuştur. İnsanları sahip oldukları özelliklere göre sınıflandırmış ve ortalamadan ne kadar sapma gösterdiklerini belirlemiştir (Furr, Bacharach 2008).

Galton, doğrudan ölçülemeyen özellikler olan zihinsel beceriler ve zekâ üzerine de çalışmış, insanların bazı kelimelerin onlarda canlandığı zihin imgelerinin yapısına ilişkin cevaplarını toplamak için, bir soru cetveli kullanmıştır (Reuchlin 1997). Galton, zekâyı ölçmek için duyguları ölçme ile işe başlamıştır, zihince geri olanların soğuğu, sıcaklığı ve ağrıyı ayırt etmede güçlük çektiklerine ilişkin elde ettiği

gözlemlerinden ve bunu destekleyen John Locke'un görüşlerinden etkilenmiştir (Özgüven 2011).

Galton'un öğrencileri kişilerarası farklılıklar üzerinde çalışmaya devam etmiştir. Zihinsel testler (mental tests) terimi, ilk olarak Cattell tarafından yazılan bir makalede kullanılmıştır.

19. yüzyılda psikoloji alanındaki ölçme girişimlerinin çoğunlukla duyuşal yetenekler, tepki süreleri ve benzeri değişkenler temel alınarak yapıldığı görülmektedir. Fakat 20. yüzyılda zekâ, kişilik, tutum, ilgi gibi değişkenlerin ölçülmesi üzerinde yapılan çalışmalar bilim dünyası içerisinde daha fazla ilgi görmüştür (Cohen ve Swerdlik 2010). İlk zekâ testi 1905 yılında Binet ve Simon tarafından Fransız Milli Eğitim Bakanlığı için zihinsel geriliği bulunan öğrencilerin tanınması amacıyla geliştirilmiştir.

Amerika Birleşik Devletleri'nin 1. Dünya Savaşına ani bir şekilde dâhil olması ile orduya çok sayıda acemi asker alımı ihtiyacının doğması, geniş ölçekli uygulanabilen bir zekâ testine olan gereksinimi ortaya çıkarmıştır. ABD ordusu çok sayıda acemi askerin zekâ durumlarına göre sınıflandırılması ve uygun görevlere yerleştirilmesi konusunda sıkıntıyla karşılaşmıştır. Amerikan Psikologlar Derneği Başkanı Robert Yerkes, grup zekâ testi geliştirmek üzere 40 psikologdan meydana gelen bir komisyon oluşturmuştur. Arthur S. Otis'in çoktan seçmeli soru tiplerini benimseyen Yerkes ve grubu, Otis'in testlerine dayanarak Ordu Alfa ve Ordu Beta testlerini geliştirmişlerdir (Schultz ve Schultz 2007). Ordu Alfa, sözel bir test olup ilk çoktan seçmeli maddelerin kullanıldığı test olma özelliği taşır. Ordu Beta testi, labirent ve bulmacaların kullanıldığı bir testtir (Turgut, Baykul 2012).

Ordu testleri sayesinde psikometrinin halkın gözündeki önemi artmış, ayrıca bu testler daha sonra geliştirilecek testlere örnek teşkil etmiştir. Savaştan kısa süre sonra milyonlarca işçi, öğrenci ve kolej adayı kendilerini, hayatlarının akışını belirleyecek test bataryalarının karşısında bulmuştur. 1920'lerin başlarında, her yıl neredeyse 4 milyon zekâ testi satılmaktaydı (Schultz, Schultz 2007). Görüldüğü gibi insanlar bir şeyleri ölçebilmek ya da saptayabilmek için uzun yıllar çalışmalar yapmışlardır. Bu da ölçmenin ne kadar önemli bir konu olduğunu göstermektedir.

Ölçme kavramı, bilimsel faaliyetler için oldukça önemlidir. Hem pozitivist hem de sosyal bilimlerin kendine has ölçüm yöntemleri vardır. Pozitivist bilimlerde

ölçümler genellikle evrensel nitelikte kabul görmüş araçlarla sağlanırken, sosyal bilimlerdeki ölçümler doğrudan yapılamadığı için daha çok dolaylı (latent) olarak ölçülebilmektedir. Bu tür farklılıklar ve başka etkenler ölçmenin tanımında da bir fikir birliğinin oluşmasına engel olmuştur. Her bilim dalında ölçme farklı tanımlanmıştır hatta aynı bilim dalı içerisinde bile ölçmenin farklı tanımları olduğu görülebilmektedir (Bora 2013: 9).

Ölçme, önceden belirlenmiş bir nesnenin veya nesnelere ölçülmek istenen özelliğe sahip mi değil mi? Eğer bu özelliğe sahipse de ne kadar sahip olduğunun incelenerek bu sonuçların özellikle sayı sembolleriyle tespit edilmesidir (Bora 2013: 10).

Ölçmeye konu olan yani ölçülmek istenen şey, aslında bir özelliktir. Bu özelliğe sahip olup olmama durumu ise nesneden nesneye, bireyden bireye, bir durumdan başka bir duruma ve hatta aynı obje veya birey için zamandan zamana değişkenlik gösterebilmektedir. Eğer bu özellikler hep aynı olsaydı yani kişiden kişiye, zamandan zamana değişmeseydi, bu özelliklere ilişkin kavramlar olmayacak ve dolayısı ile de bunların ölçülmesi de araştırılmayacaktı (Tavşancıl 2010: 3-4).

Daha genel olarak kabul edilen tanımlamayı Campbell (1928) yapmıştır. Campbell ölçmeyi; “belirli kurallara göre nesnelere, kişilere ve olgulara sayılar ve semboller atama işlemidir.” Olarak tanımlamıştır. Campbell’in yaptığı bu tanımdan ölçme işleminde üç bacaklı olduğu anlaşılmaktadır. Bu üç bacadan birincisi, ölçülecek kişi, nesne veya bir olgunun varlığıdır. İkincisi, ölçeceğimiz varlığın önceden belirlenmiş kurallar bütününde gerçekleştirilmesidir. Yani bu işlemin bir ölçek kullanılarak yapılmasıdır. Ölçekler, nesnelere, kişilere ve olgulara bir ölçüm sonucunda sayılar ve semboller vermemizde kullandığımız araçlardır. Gözlem duyarlılığı arttırılmış bir ölçme aracı kullanmak, daha doğru sonuçlar verebileceğinden ölçme işlemi kolaylaşacak ve güvenilir, geçerli sonuçlar elde edilebilecektir (Tekin 1980: 40). Ölçme tanımındaki sonuncu öge ise sayılar ve semboller atama işlemi, sonucun sayı ve semboller ile gösterilerek bazı analizlerin yapılabilmesine imkân vermesidir (İşman 1998: 14).

1.1.2. Ölçme Türleri

Doğrudan ölçme ve dolaylı ölçme olmak üzere iki tür ölçme bulunmaktadır.

Doğrudan ölçme: Ölçülecek değişkenin büyüklüğünün doğrudan doğruya direkt olarak gözlenip sayılabildiği ya da sıralanıp derecelenebildiği ölçme türüdür. Örneğin, boy ve ağırlığın ölçülmesi gibi. Örneğin bir odanın boyunu ölçmek isteyen kişi bu odayı adımlayarak boyunun kaç adım olduğunu ya da evrensel bir geçerliliği olan metreyi alarak odanın boyunu direkt olarak ölçebilir (Tekin, 1980: 32).

Dolaylı Ölçme: Birtakım özelliklerin direkt olarak ölçülmesi mümkün değildir. Direkt olarak ölçülemeyen bu özellikler kendileri ile ilgili olduğu bilinen ya da ilgili olduğu düşünülen başka bir özellik gözlemlenerek yani dolaylı bir yol ile ölçülürler. Dolaylı ölçmeye örnek olarak sıcaklık ölçme işlemi verilebilir. Aslında sıcaklık doğrudan ölçülemez; bilindiği gibi sıcaklık derecesi hakkında bir cıva sütununun iniş ve çıkışını izleyerek bilgi edinilebilir ve sıcaklık derecesi bu yolla ifade edilebilir. İşte sosyal bilimlerde ölçülen davranışsal özellikler de sıcaklık gibi dolaylı yoldan ölçülebilmektedir (Tavşancıl 2002: 5).

Dolaylı ölçmede hata olma olasılığı doğrudan ölçmeye göre daha fazla olabilir. Doğrudan ölçmede ölçümü yapılan kişiden, ölçüm aracından ve ölçülen özellikten kaynaklanan hatalar söz konusu iken, dolaylı ölçme de ise bu hataların olabilmesin ek olarak ölçülmek istenen konu ile ilgili davranış ile gerçekte gözlenen davranış arasında kurulan ilişki de bir hata kaynağı olabilir (Tekin 1980: 33).

Bazı yapılar doğrudan veya dolaylı olarak açıkça gözlemlenebilir ve evrensel değerlere sahip olabilirken, sosyo- psikolojik yapılar ise açıkça gözlemlenemezler ve evrensel değerlere sahip değildirler. Bu sebeple doğrudan ölçülemeyen bu yapıların evrensel olarak değer kazanabilmesi için ölçeklerin standart hale getirilmesi gerekir. Bütün ölçek geliştirme çabalarının altında da bu neden yer almaktadır (Bora 2013 :13).

1.1.3. Ölçme Hataları

Bilim için çok önemli bir unsur olan ölçme işleminde ölçümü yapan bireyden, ölçümü yapılan bireyden, ölçüm aracından ve çevresel faktörlerden kaynaklı bazı problemler olabilir. Bu problemler ölçmede hata olmasına neden olur. Ölçme sonu-

cunda elde edilen verilere göre analizler yapıp sonuçlara ulaşıldığı için ölçmenin hatasız olması istenir. Araştırmacının amacı, hatanın kaynağının bunlardan hangisi olduğunu bulmak ve kaynakları hatalardan arındırarak hatasız ölçümün nasıl yapılabileceğini ortaya çıkarmaktır.

Ölçme işleminde meydana gelebilecek iki tür hatadan bahsetmek mümkündür. Bunlar; sistematik hatalar ve tesadüfi hatalardır. Sistematik hatalar, Aynı ölçüm şartları altında ölçülen değeri her zaman eşit ve sabit bir şekilde etkileyen faktörlerden kaynaklanan hatalardır. Tesadüfi hatalar neden kaynaklandığı bilinmeyen hatalardır ve kontrol edilemezler. Literatürde örnekleme hataları veya sistematik olmayan (unsystematic) hatalar olarak da bilinen tesadüfi hatalar bir ölçeğin güvenilirliğini zedeleyebilir (Bora 2013: 15).

Norland (1990) ise, bir ölçüm aracının güvenilirliğinin tesadüfi hataları, geçerliliğinin ise sistematik hataları kontrol altına alarak mümkün olabileceğini belirtmiştir. Bu yüzden bilimsel çalışmalarda geçerlilik ve güvenilirlik analizleri yapılmış ölçekler ile çalışmak oldukça önemlidir.

1.1.4. Ölçüm Skalaları (Ölçekler)

Ölçüm düzeyleri çalışmalarda elde edilen verilerin nasıl yorumlanacağını ve bu verilere göre uygun istatistiklerin belirlenmesi açısından önemlidir. Sosyal bilimlerdeki ölçüm düzeyleri ilk olarak Stevens (1946: 678) tarafından “On the Theory of Scales of Measurement” isimli çalışmada ortaya atılarak, dört çeşit ölçüm düzeyi olduğunu iddia etmiştir. Bunlar; sınıflamalı (nominal), sıralı (ordinal), aralıklı (interval) ve oran (ratio) ölçüm düzeyleridir.

1.1.4.1. Sınıflama (Nominal) Ölçüm

Sınıflama ölçüm düzeyi bir nesne, kişi veya olayı etiket olarak verilecek isim, sayı ya da simgeye göre diğer nesne, kişi veya olaydan ayırmak için kullanılır (Daniel 1990: 16). Mesela bir futbol takımında oyuncuların sırt numaraları vardır. Kimi futbolcu 80 numaralı formayı giyer kimi futbolcu ise 1 numaralı formayı. Burada ki forma numaralarının birbirlerine bir üstünlüğü yoktur. Sadece futbolcuları ayırmak için kullanılır.

Bu ölçek düzeyi en temel ve en zayıf ölçektir. Bu yüzden dolayı bu ölçek düzeyinden elde edilen veriler üzerinde en temel şekilde analizler yapılabilir. Bu verilere mod alma işlemi ya da frekans analizleri uygulanabilir (Yıldız, Bircan 2010: 6).

1.1.4.2. Sıralı (Ordinal) Ölçüm

Bir nesnenin, kişinin veya olgunun belirli bir özelliği ne kadar taşıdığını araştırmacıya veren ölçüm seviyesidir. Yani ölçülmek istenen şeyler arasındaki sırayı belirler. Nesnelere arasındaki farkın mutlak boyutu belirlenmeksizin nesnelere birbirlerine göre görece konumları belirlenebilir. Örneğin, bir tüketiciye tercih ettiği giyim markalarından beşini sıralaması istendiğinde bu ölçek sıralamalı bir ölçek olmaktadır. Bu tür ölçekte sıralama önemli olduğu için sayı kullanılmasının yanında harf veya kelime de kullanılabilir; ölçek olarak sayı kullanılmışsa sınıflar sayısal bir sıraya, harf kullanılmışsa alfabetik sıraya, kelime kullanılmışsa anlam sırasına sokulmuş olur. Sıralı ölçüme verilebilecek bir başka örnek ise demografik faktörlerden biri sınıf durumudur. Genellikle anketlerde verilen sıra 9. , 10. ,11. Ve 12. sınıf şeklindedir. Kategoriler arasında mantıksal bir artma söz konusudur. Bu şekilde kendi içinde mantıksal bir artma veya azalma gösteren ölçümler de sıralamalıdır (Yıldız, Bircan 2010: 7).

Sıralı ölçüm düzeyinden elde edilen veriler bir alt düzeyde olan sınıflama düzeyine göre daha fazla bilgi içermektedirler. Çünkü burada birimlere verilen değerler onların bir değişkene sahip oluş dereceleri hakkında da bilgi vermektedir. Bu yüzden bu düzeyden elde edilen verilere sıralı düzey ölçekle elde edilen verilere göre kısıtlı da olsa daha fazla analiz uygulanabilir. Merkezi eğilim ölçütü olarak medyan, kartil, persentil gibi ölçüler hesaplanabilir (Kurtuluş 2006: 275).

1.1.4.3. Aralıklı (Interval) Ölçüm

Bir ölçek, bir değişkene göre ölçülen nesne ya da özellikleri sıralı ölçüm düzeyinde olduğu gibi sıraya koyabilmenin yanında bunlar arasındaki kesin uzaklığı da gösterme yeteneğine sahipse ve bu uzaklık ölçüm boyutunun tüm değerleri için aynıysa aralıklı bir ölçek demektir. Bu ölçek üzerindeki noktalar sıralanmış olduğu için, sıralama ölçeğinin tüm özelliklerine sahip olmasının yanında, ölçtüğü nesnelere arasındaki uzaklığın belirlenmesini de sağlıyorsa aralıklı bir ölçek olacaktır (Sencer 1989:253).

Aralık ölçek iki şekilde elde edilebilir, ilk yöntemde, skala üzerinde iki nokta belirlenir ve bu iki nokta arası eşit aralıklara bölünür. İkinci yöntemde ise, bir noktası belirlenir bu noktadan itibaren belli bir ölçü birimiyle bölümlenerek genişletilir. Aralık ölçüm düzeyinde başlangıç noktası istenilen bir nokta olarak seçilebilmektedir. Bu yüzden bu ölçekteki sıfır değeri, oransal ölçüm düzeyinde olduğu gibi ölçülen özelliğin gerçekten hiç olmadığı anlamına gelmez. Mesela sıcaklık ölçüm düzeyinde sıcaklığın sıfır olması sıcaklığın hiç olmadığı anlamına gelmez. Aynı şekilde aralık ölçüm düzeyi ile elde edilen değerler birbirinin katı değildir yani bu ölçüm düzeyinde 6 değerinin 3 değerinin iki katı olduğu söylenemez ama iki ölçüm değeri arasındaki fark bir diğer iki ölçüm arasındaki farkın katı olarak ifade edilebilir (Daniel 1990: 17).

Aralıklı ölçüm düzeyi ile elde edilmiş verilere birçok matematiksel işlem uygulanabildiğinden oldukça önemli bir ölçüm düzeyidir. Aralıklı ölçeğe geçmekle birlikte sayısal bir ölçeğe de geçilmiş olur (Kurtuluş 2006:276).

1.1.4.4. Oranlı (Ratio) Ölçüm

Oranlı ölçekte, sayısallaştırma üst düzeydedir. Oranlı ölçüm düzeyi ile elde edilen veriler her zaman reel sayılarla ifade edilir ve negatif değer almaları söz konusu değildir çünkü bu ölçekte başlangıç noktası gerçek yokluğu göstermektedir. Mevcut özellik değerleri gerçek bir yokluk yani sıfır noktasından itibaren eşit aralıklı olarak sıraya konur. Bu sayede birimler arası uzaklıkların bulunmasının yanında, aralarındaki oran da tespit edilebilir. Çünkü ölçek sıfır noktasından başlamaktadır (Karasar 2007: 145).

Oran ölçeği, kendisinden önceki ölçekler olan sınıflama, sıralama ve eşit aralıklı ölçeklerinin özelliklerine sahiptir ve başlangıç noktası olan sıfır noktası özelliğinin hiç bulunmadığını göstermektedir. Örneğin, ağırlık, kardeş sayısı gibi özellikler oran ölçeği ile ölçülebilirler ve bu ölçekteki sıfır, ağırlığın ve kardeşin gerçekte hiç olmadığını gösterir (Can 2013: 33-34).

Yukarıdaki açıklamalardan hareketle, en duyarlı ölçüm yapılan oranlı ölçüm düzeyi en üst düzeyde olduğu için diğer tüm ölçümlerin özelliklerini taşımaktadır. Ayrıca, sözde (nominal) ölçüm düzeyinden oranlı (ratio) ölçüm düzeyine doğru gidildikçe elde edilen verinin kalitesi yani ölçeğin ölçme gücü artar. Yani, ölçek kaynaklı hata ve

bilgi kayıplarında ciddi azalmalar olur (Albayrak 2006: 9). Ayrıca, oranlı ölçüm düzeyinden elde edilen verilerle daha fazla işlem yapılabilir.

Metrik sistem, 1795 yılında Fransızlar tarafından tanıtılan uzunluk için metre ve ağırlık için kilogram temel birimlerine dayalı, uluslararası kabul görmüş ondalık tabanlı ölçüm sistemidir. Bu sistemi dünyada 3 ülke hariç diğer bütün ülkeler kullanmaktadır. Sınıflamalı ve sıralı ölçüm düzeyi non-metrik (metrik olmayan) ölçümler olduğundan, nonparametrik (parametrik olmayan) testler ile analiz edilirler. Eşit aralıklı ve oranlı ölçüm düzeyi ise metrik ölçümler olup, parametrik testlere tabi tutulabilirler.

1.1.5. Ölçüm Aracında Bulunması Gereken Özellikler

Kullanılabilir geçerli bir ölçeğin birtakım özelliklere sahip olması gerekmektedir. Bu özelliklerden önemli olanları aşağıda açıklanmıştır.

1.1.5.1. Geçerlilik

Smith (1991: 106) geçerliliğe, “araştırmacının ölçmek istediği şeyi ne ölçüde ölçebildiğinin göstergesidir” olarak açıklamaktadır. Örneğin, bir ölçme aracı olarak metre sadece uzunluk ölçmede kullanıldığı için, uzunluk ölçümünde geçerli bir ölçme aracıdır ama ağırlık veya başka herhangi bir özelliğin ölçümü konusunda geçersiz olacaktır. Aynı şekilde herhangi bir dersten öğrencinin öğrendiği olgusal bilgileri ölçme amacıyla hazırlanan bir test bu amaç doğrultusunda geçerli olabilir ama o öğrencinin kişilik açısından kat ettiği gelişimler gibi başka özellikleri ölçme noktasında geçersiz olacaktır (Sait 2013: 8-9).

Literatüre bakıldığında çok çeşitli geçerlilik türleri görülebilmektedir. 1954 yılında Amerikan Psikoloji Derneği (APA) tarafından geçerliliğin standart hale getirilmesi amaçlanarak, dört tür geçerlilikten bahsedilmiştir. Bunlar; içerik geçerliliği, yapı geçerliliği, eşzamanlı geçerlilik ve tahmini geçerliliktir. APA daha sonra bu standardı 1966 yılında yeniden gözden geçirerek, eşzamanlı geçerlilik ve tahmini geçerliliğini ölçüt geçerliliği adıyla birleştirmiştir (Garson 2012; Messick 1989: 18; Shepard 1993: 409). Daha sonra ise, APA'nın standartlaştırdığı bu üç geçerlilik türü üçleme doktrini olarak anılmıştır. Bundan sonrada birçok çalışmada farklı geçerlilikten bahsedilmiştir

ve bu konuda bir standart olmadığı görülmektedir. Ama literatürde ortak olarak bahsedilen geçerlilik türü ise yapı geçerliliğidir. Yani neredeyse tüm çalışmalarda yapı geçerliliğinin önemli bir geçerlilik türü olduğu kabul edilmiş ve kullanılmıştır (Bora 2013: 35-36).

Bir ölçme aracı için söz konusu olabilecek temel geçerlik türleri aşağıda açıklanmıştır:

1.1.5.1.1. Yapı Geçerliliği

Karasar (2007: 152) ise yapı geçerliliğini, “önceden kabul edilmiş neden-sonuç ilişkilerini test etmektir” şeklinde tanımlamıştır. Yani bir başka deyişle, geçerlilik ve güvenilirliği test edilmiş ölçeklerin farklı zaman ve farklı örneklem için yapı ve boyutların ne derecede benzediğinin tespit edilmesidir. Yapı geçerliliği sayesinde ölçeğin varsa hangi alt boyutlardan oluştuğu ve başka ölçeklerle ne gibi farklılıkları olduğu da test edilebilir (Torlak, Tiltay 2012: 253). Bilim adamlarının tümü tarafından kabul görmesinde bir ölçüm için olmazsa olmaz bir geçerlilik türü olması önemli bir etkidir.

Yapı geçerliliğini belirlemek için çeşitli teknikler kullanılmaktadır. Bu tekniklerden en fazla kullanılanı faktör analizidir. Faktör analizi, birden fazla değişkene sahip bir olayda aralarında yüksek korelasyon olan değişkenleri bir grupta toplayarak sayıca daha az ve ilişkisiz değişkenler bulmayı hedefler. Faktör analizi, ortak boyutlar belirlenerek boyut indirgeme ve bağımlılık yapısını ortadan kaldıran bir istatistiksel yöntemdir (Tavşancıl 2002: 46).

İki tür faktör analizi yaklaşımı vardır. Bunlar, açıklayıcı faktör analizi ve doğrulayıcı faktör analizi yaklaşımlarıdır. Açıklayıcı faktör analizinde değişkenler arasında bulunan ilişkiler incelenerek daha az sayıda ve birbiri ile ilişkisiz yeni faktörler bulmaya yönelik işlem yapılırken, doğrulayıcı faktör analizinde ise değişkenler arasındaki ilişki ile ilgili olarak daha önceden belirlenen bir hipotez vardır ve bu hipotezin doğruluğunun test edilmesi işlemi söz konusudur (Büyüköztürk 2002:117).

Faktör analizi işlemi uygulanırken test edilmesi gereken bazı önemli unsurlar vardır. Bunlar örneklem büyüklüğünün değişkenler arasındaki korelasyon güvenilirliğini sağlayacak ölçüde büyük olmasını test eden ve yaygın şekilde kullanılan Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) testi, faktör analizinin uygulanacağı veriler için evrenin normal

dağılım göstermesi ve her bir değişken çifti arasındaki ilişkinin ve değişkenlerle faktörler arasındaki ilişkinin doğrusal olmasıdır (Tavşancıl 2002:50-51).

Faktör analizi yapılırken aynı yapıyı ölçen maddelerin aynı faktör altında toplanması en önemli husustur. Bu işlem yapılırken öncelikle maddelerin faktör yük değerlerinin yüksek olması gerekmektedir ve bu değer genellikle 0,45 olduğunda kabul edilir ama çalışmalarda bu değer 0,30'a kadar kabul edilebilmektedir. Bir diğer önemli nokta incelenen ölçekteki maddelerin sadece tek bir faktör ile yüksek yük değerine sahip olurken, diğer faktörler için ise düşük yük değerlerine sahip olması yani her maddenin sadece bir faktörle yüksek korelasyon içinde olması beklenir. Ama bazen bir madde birden fazla faktör ile yüksek ilişkide bulunabilir böyle durumlarda en yüksek iki yük değeri arasındaki farkın en az 0.10 olması beklenir. Eğer çok faktörlü bir ölçekte, bir madde iki ya da daha fazla faktörde birden yüksek yük değeri veriyor ise bu madde binişik maddedir ve ölçekten çıkarılması gerekmektedir. Son olarak ortak faktör varyansının yüksek olmasının modele ilişkin açıklanan toplam varyansı artıracığı dikkate alınarak, maddelerin ortak faktör varyanslarının 0.66 'nın üzerinde ve 1.00 'e yakın olması tercih edilmelidir (Büyüköztürk 2002:118).

Son olarak faktör analizinde verilmesi gereken önemli bir kararda ölçekte yer alan maddelerin yani değişkenlerin kaç tane faktörü ya da boyutu ölçtüğünün belirlenmesidir. Bu karar verilirken yaygın olarak öz değeri 1 ya da 1 'den büyük olan faktörler alınır. Bir diğer önemli nokta ise açıklanan varyans oranının yüksek olmasıdır. Faktör sayısını artırmak açıklanan varyans oranını artırır ama bu seferde isimlendirmede zorluk yaşanır. Bundan dolayı, açıklanan varyansı artırmak için ya önemli faktör sayısı artırılmalı ya da açıklanan madde seçiminde daha yüksek faktör yük değerleri tercih edilmelidir (Büyüköztürk 2002:119).

1.1.5.1.2. İçerik (kapsam) Geçerliliği

Kapsam geçerliği, bir ölçme aracında bulunan her bir maddenin amaca ne derece hizmet ettiğiidir. Kapsam geçerliğinde temel sorun, ölçeğin, ölçülmek istenen tutumun gözlenebilir tüm belirtilerini, içeriğindeki maddelerle temsil edip etmediğidir. Bundan dolayı ölçekteki maddelerin özellikle alan uzmanları tarafından bir değerlendirilmeye tutulması içerik geçerliliği olarak adlandırılır (Kumar 2011: 180).

Kapsam geçerliğini sağlamak için, geliştirilen ölçek ile ölçülmesi amaçlanan konunun kapsamının önceden belirlenerek ölçek soru ya da maddelerinin bu kapsam içerisinde oluşturulabilmesi için bir yanda hedeflerin, diğer yanda konuların olduğu belirtke tablosunun oluşturulmasıdır. Bu tablo çapraz dağılım tablosu şeklinde düzenlenmektedir. Böylece ölçekte yer alacak maddeler ölçülmek istenilen konunun tüm yönleriyle içerebilecektir (Tavşancıl 2002: 39).

1.1.5.1.3. Ölçüt (Kriter Bağımlı) Geçerliliği

Test puanlarıyla belirlenen bir ölçüt ya da ölçütler arasındaki ilişki ölçüt geçerliliğidir. Bu ölçütler genellikle "dış ölçüt" olarak anılırlar. Burada elde edilebilirlik, bir ölçüte göre geçerliktir. Geçerlik katsayısı ölçüte göre değişeceğinden dolayı doğru ölçüt bulmak oldukça önemlidir yani ölçütün geçerliliği ve güvenilirliği yüksek olmalıdır. Ölçüt geçerliliği yordama ve uygunluk geçerliliği olmak üzere iki ayrı başlıkta incelenmektedir. Ama hem yordama hem de uygunluk geçerliliğinde ölçekten elde edilen verilerin bir dış ölçüt ile ilişkisinin incelenmesi işlemi yapılmaktadır (Bora 2013: 42).

Bir kişinin daha önceden belirlenmiş bir ölçüte göre gelecekteki durumunun önceki ölçüm sonuçlarına göre değerlendirilmesi yordama ya da tahmin geçerliliğidir. Kumar (2011: 180) ise tahmin geçerliliğini, bir ölçüm aracının sonucu ne ölçüde tahmin edebildiğinin göstergesi olarak tanımlamıştır. Öğrencileri bir öğretim programına yerleştirmeden önce, YGS ve LYS sınavlarından yüksek alanların üniversitelerindeki başarılarını kestirmek sınavın ya da ölçeğin yordama geçerliliğini verir. Eğer bu sınavlarla üniversiteye alınan öğrenciler, alınmayan öğrencilere göre daha yüksek başarı gösterirse seçmede kullanılan ölçme aracının yani sınavın yordama geçerliliğinin olduğu söylenebilir. Uygunluk geçerliliği ise yordama geçerliliğinin tersidir yani gelecekteki puanları tahmin etmek değil geçmişte olan durum ile olan ilişkinin incelenmesidir. YGS ya da LYS sınavlarından alınan puanların öğrencilerin lise dönemlerindeki puanları ile olan ilişkisi ölçeğin uyum geçerliliğini verecektir.

1.1.5.1.4. Görünüş Geçerliliği

Bir ölçüm aracındaki her soru veya maddenin, neyi ölçtüğü değil de neyi ölçer gibi görünmesi görünüş geçerliliği olarak adlandırılmaktadır. Görünüş geçerliğine sahip olan bir test, kapak kısmında yazılı olan özelliği ya da tutumu ölçüyor görünmelidir

(Kumar 2011: 180; Yıldırım 1983:141). Bu yüzden APA ve benzeri standartlarda bir ölçeğin görünüş geçerliliği ile ilgilide standartlar bulunur. Bu standartlarda ölçeğin bir yönergesinin olması, ölçülen özellik ile ilgili cevaplayıcılara bilgi verilmesi gibi standartların olması bu yüzdendir.

1.1.5.2. Güvenirlilik

Geçerlilikten sonra bir ölçme aracında mutlaka olması gereken ikinci önemli özellik ise güvenilirliktir. Güvenilir bir ölçek, uygulandığı örnekleme birden fazla uygulandığında, bu örneklemedeki kişiler, her defasında aynı ya da benzer cevapları vermelidir ki ölçek güvenilir olsun (Tekin 1991: 40 –44).

Güvenilirliği etkileyen ya da etkileyebilecek birçok faktör bulunmakla birlikte bazı kaynaklarda; anketi uygulayan kişi ya da kişilerden kaynaklı hatalar, anketi cevaplayandan kaynaklı hatalar, sonuçların yanlış kaydedilmesi ve değerlendirilmesinden kaynaklanan hatalar ve bunların dışında olan dış çevreden kaynaklı hatalar şeklinde sınıflandırırken, bazı kaynaklarda ise; ölçüm aracından yani ölçekten kaynaklanan hatalar, kodlama hataları, uygulama hataları ve cevaplayıcı hataları şeklinde de sınıflandırılabilir. Sonuç olarak hataların ne şekilde sınıflandırılmış olmaları önemli değil, önemli olan ölçüm sonuçlarını etkileyebilecek bu hataların en aza indirilerek ölçümün güvenilirliğini en yüksek düzeye çıkarmaktır (Bora 2013: 31).

1.1.5.2.1. Güvenilirliği Ölçme Yöntemleri

Güvenilirliği ölçme yöntemlerinde alan yazında en çok kullanılan yöntemler; alternatif formlar yöntemi, test-yeniden test yöntemi ve içsel tutarlılık yöntemleridir. Ancak bazı kaynaklara göre bu sınıflandırma dışsal tutarlılık ve içsel tutarlılık olarak ikiye ayrılır. Alternatif formlar yöntemi ve test-yeniden test yöntemi dışsal tutarlılık yöntemi içerisinde yer almaktadır (Bora 2013: 31).

İçsel tutarlılık, ölçekteki maddelerin aynı yapıyı ölçecek şekilde tasarlanmasıdır, yani ölçekteki maddelerin homojenliği ile ilgilidir. Bu açıdan yapı geçerliliği ile güvenilirlik birbiri ile yakın kavramlardır. Çünkü birbiri ile yakın ilişkili olmayan maddeler ölçekten çıkarıldığında içsel tutarlılık artacak, dolayısıyla güvenilirlik de artacaktır (Spector1992: 6; DeVellis 2003: 27; Şencan 2005: 28).

1.1.5.2.1.1. Alternatif Formlar (Paralel Formlar veya Eşdeğer Formlar) Yöntemi

Alternatif formlar yönteminde, aynı özelliği yâda tutumu ölçen ama formatları farklı olan iki ölçek geliştirilerek bu iki ölçek farklı zamanlarda ama aynı kişilere uygulanır. Bu iki ölçümden elde edilen sonuçlar karşılaştırılarak ölçeğin güvenilirlik analizi yapılır. İki ölçüm sonuçlarının benzerliği ölçeğin yüksek düzeyde güvenilirliğe sahip olduğunu ispatlayacaktır. Bu yöntemde geliştirilen ölçekler farklı yapıda olduğundan kişiler ilk ölçekte verdikleri hatırlamayacaklardır dolayısı ile bu durum güvenilirliği etkilemeyecektir. Dezavantajı ise, karşılaştırılabilir bir biçimde aynı yapıyı farklı iki ölçekle ölçmenin zorluğudur (Kumar 2011: 183).

1.1.5.2.1.2. Test- Yeniden Test (Test- Retest) Yöntemi

Bir ölçeğin aynı kişiler üzerinde arada belirli bir zaman olması şartı ile aynı veya benzer şartlarda tekrar gerçekleştirilmesidir. Böylece, ölçeğin ikinci kez tekrar uygulandığında sonuçların ilk uygulama sonuçları ile ne derece benzerlik gösterdiğinin tespit edilmesi ile güvenilirlik hakkında bilgi sahibi olunabilecektir. Eğer belirli bir zaman aralığında aynı kişilere uygulanan bir ölçek sonuçları arasında ilişki bulunmazsa ölçeğin güvenilir olmadığı söylenebilir. İki uygulama arasındaki zaman, tutum ölçümlerinde genellikle iki veya dört hafta olarak seçilmektedir.

Bu yöntemin ölçüm aracı iki kez uygulandığı için kendisi ile karşılaştırılmaktadır bu da başka bir ölçüm aracı kullanmaktan kaynaklanan sorunların önüne geçmesi bakımından avantajdır. Dezavantajı ise, cevaplayıcıların ölçek ilk uygulandığında verdikleri cevapları hatırlayarak ikinci kez uygulama esnasında da aynı cevapları verme durumudur (Kumar 2011: 183). Bunu engellemek için ölçeğin ikinci kez tekrar uygulanmasında geçen süreyi uzun tutmaktır. Ama bu sürenin çok uzun seçilmesi ölçeğin ilk uygulandığı ortam ve şartların tekrar oluşturulması noktasında zor olabilir.

1.1.5.2.1.3. İkiye Ayırma (Split Half) Yöntemi

Geliştirilen ölçek maddeleri öncelikle iki kısma ayrılır ve her iki kısım arasındaki korelasyon değeri incelenir. İkiye ayırma işlemi tek sayılı ve çift sayılı numaralı maddeleri farklı kısımlara koyarak, ya da tam ortadan bölünmesi ile ilk yarı ve son yarı şeklinde ya da rastgele farklı kısımlara atama yolu ile olabilir. İki yarı iki ayrı test imiş gibi kabul edilip, her bir birey için testin iki kısmından aldıkları puanlar ayrı ayrı

hesaplanır ve bu iki kısım puanları arasındaki ilişkiye bakılır. İki kısım arasındaki korelasyon; test yarı yarıya kısalmış olduğundan ikiye bölünmüş yapılardan birinin güvenilirlik değeridir. Ölçeğin tamamına ait tahmini güvenilirlik değerini bulmak için SPEARMAN-BROWN formülü kullanılır (Kuder, Richardson, 1937: 152).

Ölçeğin güvenilirliğini bulmak için oldukça sık tercih edilen yöntemdir. Çünkü tek bir ölçeği sadece bir örnekleme bir kere uygulaması ile güvenilirlik değeri elde edilebilir.

1.1.5.2.1.4. Kuder-Richardson Formülleri

1937 yılında G. F. Kuder ve M. W. Richardson tarafından yayımlanan “The Theory of the Estimation of Test Reliability” isimli çalışmada KR formülü ortaya atılmıştır (Kuder ve Richardson, 1937: 152; Dressel,1940: 305). KR-20 ve KR-21 şeklinde iki farklı versiyonu olan bu formüllerden KR-20, ölçek maddeleri iki şıklı olduğunda ve maddelerin ayırt edicilik güçleri farklı olduğunda güvenilirlik hesaplamada kullanılırken, KR-21 ise, madde ayırt edicilik güçleri aynı olduğunda çoktan seçmeli ölçeklerin güvenilirliğini hesaplama amacı ile KR-20 yönteminin basitleştirilmesi ile oluşturulmuştur.

KR-20 ve KR-21 yöntemleri, Cronbach Alpha yönteminde olduğu gibi tüm maddelerin birbirleriyle ve ölçeğin tamamıyla iç tutarlılığı tahmin etme üzerine kurulu olduğu için, tek boyutluluk – tüm maddelerin aynı yapıyı ölçmesi- bu yöntem açısından önemlidir (Ercan, Kan 2004: 211).

1.1.5.2.1.5. Cronbach Alfa Katsayısı

1951 yılında Cronbach tarafından, KR katsayılarının genel bir versiyonu olarak öne sürülmüştür. Çünkü KR formülleri doğru-yanlış gibi yalnızca iki seçeneğe sahip ölçeklerin güvenilirlik katsayısını verirken, Cronbach alfa ise Likert ölçeği gibi madde seçeneğine sahip, sürekli ölçeklerin güvenilirlik katsayısını vermektedir (Cortina 1993: 99; DeVellis 2003: 28).

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\sum_i V_i}{V_t} \right)$$

Şekil 7. Cronbach Alpha katsayısı

Şekil 7’de görüldüğü gibi hesaplanan Cronbach alfa katsayısı formülünde

n: ölçekteki soru sayısı

V_i : her bir sorunun varyansını

V_t : Genel varyansı gösterir.

Cronbach alfa katsayısı 0 ile 1 arasında değişir. Bu katsayı değeri 1’e yaklaştıkça ölçek çok yüksek güvenilirlik düzeyine sahip demektir. Cronbach alfa katsayısı, ikili cevaplardan oluşan bir ölçek için de uygulanabilir. Bu durumda Cronbach alfa katsayısı, Kuder-Richarson KR20 katsayısı olarak da belirtilir (Özdamar, 1999: 554-555).

1.1.5.3. Kullanışlılık

Geçerlilik ve güvenilirlik gibi kullanılabilirlik da bir ölçme aracında bulunması gereken bir diğer özelliktir. Bir testin kullanılabilir olması demek, onun geliştirilme, çoğaltılma, uygulanma ve puanlama aşamalarında rahat ve masrafsız olması anlamına gelir. Bir testin geçerlik ve güvenilirliği her özellikten daha önemli olduğu için geçerlik ve güvenilirlikten vazgeçmeden kullanılabilirliği artırılmaya çalışılmalıdır (Tekin 1991: 77).

1.1.5.4. Duyarlılık

Duyarlılık, ölçeğin veri elde etme noktasında ne kadar hassas olduğu yani ne derece hassas ölçmeler yapabildiğinin bir göstergesidir ve kullanılacak ölçek için önemli bir özelliktir. Sosyal bilimler başta olmak üzere birçok alanda yapılan çalışmalarda soyut kavramlar üzerinde çalışıldığından imkânlar ölçüsünde en duyarlı ölçeğin kullanılması gerekir. Ölçeğin duyarlılığının artırılmasının yolu, ölçeğe yeni nitelikler veya noktalar eklemektir (Kurtuluş 1981:345).

1.1.5.5. Tek Boyutluluk

Ölçeğin sadece ölçülmek istenen özellik ile ilgili olması beklenir. Mesela, uzunluk ölçmek için kullanılan bir metre, uzunluk dışında nem ya da ağırlık gibi özellikleri de ölçmemelidir. Günümüzde çok boyutlu ölçekleme teknikleri de geliştirilmiştir. Ölçülmek istenen psikolojik yapının sahip olduğu boyut sayısı bilinirse, bu boyutlar ayrı ayrı ölçülebilir. Bunun yanında, bir psikolojik yapıyı çok boyutlu bir uzayda

gösterme imkânı da vardır. Bununla birlikte çok boyutlu ölçeklerin her bir boyutu için tek boyutlu ölçekleme ilkeleri geçerlidir (Sencer 1989:260).

1.1.5.6. Süreklilik

Ölçek kullanarak ölçme, doğası gereği belli bir sürekliliğin olduğunu gösterir. Meselâ, metre ile ölçülen uzunluk boyutu sahip olduğu birçok nokta ile bir süreklilik meydana getirir. Burada, iki nokta arasındaki uzaklık sonsuz derecede küçük bölümlere ayrılabilir yine de bu bölümler arasında bir değer yer alacağı için böyle bir ölçüm boyutu üzerinde bir kesinti söz konusu değildir (Sencer 1989:259-260).

1.2. Tutum ve Tutumların Ölçümü

Sosyal bilimlerin hemen hemen her alanı için oldukça önemli bir konu olan ve bilimsel olarak 200 yıl önce incelenmeye başlayan tutum, köken olarak Latince dilinde, harekete hazır anlamına gelmektedir. Fakat tutumun tanımlanmasında sosyal bir değişken olmasından ötürü ortak bir sonuca varılamamıştır. Bu sebeple daha önceden ortaya konan tanımlamalar tutumu net bir şekilde ifade edemese de her bir tanım, tutumun farklı bir özelliğini belirtmiştir (Tavşancıl 2010).

Thurstone (1967), tutumu “Psikolojik bir objeye yönelen olumlu veya olumsuz bir yoğunluk sıralaması ve derecelemesidir.” diyerek tanımlamıştır. Allport (1935)’ a göre tutum “Yaşantı ve deneyimler sonucu oluşan, ilgili olduğu bütün obje ve durumlara karşı bireyin davranışları üzerinde yönlendirici veya dinamik bir etkileme gücüne sahip duygusal ve zihinsel hazırlık durumudur.” Diyerek tutumun sosyal psikolojinin en belirgin ve gerekli kavramı olarak tanımlanmıştır. Arkonaç (1998: 170) ise, tanımlamadan ziyade tutumların doğrudan gözlemlenemediğini ancak davranıştan önce gelecek kişilerin eylemlerine yön verdiklerini belirtmiştir. Tutum değişkeni bir birey için psikolojik anlamı olan herhangi bir obje hakkındaki düşünce, duygu ve davranışlarını düzenli bir biçimde oluşturan eğilimdir (Usal, Kuşlivan 2006: 129).

Tutum bir olaya ya da nesne gibi bir psikolojik objeye karşı meydana gelir. Yani tutumun oluşması için bir psikolojik obje olması gerekir. Bir kişi için, anlam

ifade eden, farkında olduğu, bildiği her Şey aslında bir obje demektir. Dolayısı ile bireyin farkında olmadığı, bilmediği konu ya da olay hakkında tutum oluŐturması imkânsızdır (Karaca 2016: 13).

Tutum bir kişinin çevresinde farkında olduğu herhangi bir objeye karşı sahip olduğu bir tepkisel n eğilimdir. Bu tutumla ilgili olan obje konusu, somut varlıklar da olabilir soyut varlıklar da olabilir. Fakat günümüzde daha çok sosyal psikoloji ile ilgili konular yani politika, din, ırk ayrımı, savaŐ vb. gibi objeler araştırma konusu olmaktadır. İnsanların bildikleri, farkında oldukları ve onları ilgilendiren her Şey, bir tutum konusu olur (Karaca 2016: 13).

Tutum konusunda çalışmaları olan uzmanların tutum ile ilgili tanımları incelendiği zaman tutum ile ilgili olarak Şu zelliklerin olduğu görülebilir;

1. Bireyler dođuŐtan tutumlara sahip olarak gelmez tutumları sonradan belirli yaŐantılar ve bilgiler sonucunda öğrenirler.
2. Birey ve nesne arasındaki ilişkide bir düzenlilik sağlar (tutarlılık).
3. Tutumlar bir anda oluŐup kalmazlar bir sürekliliği gösterirler.
4. Davranışları etkilediği için tutumun yönü ve derecesine de bağlı olarak olumlu veya olumsuz davranıŐlara sebep olabilirler.
5. Tutum bir tepki değildir ancak tepki göstermeye yönelik bir eğilimdir ve bu eğilim bireyde bir yanlılık oluşturur.

1.2.1. Tutumu Oluşturan Temel öğeler

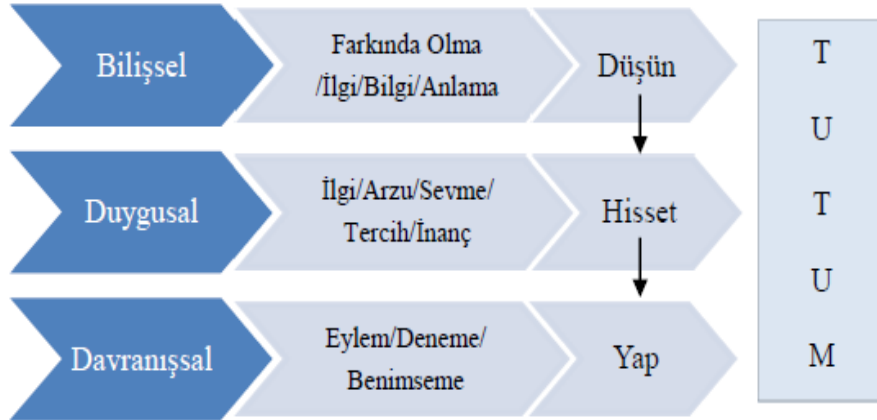
Tutum oluŐumunda, genetik faktörler, fizyolojik faktörler, deneyim ve kişilik gibi kişinin kendisi ile ilgili olan; toplumsallaŐma süreci yani toplum ile uyum, sosyal sınıf ve grup yeliği (aile, akrabalar, okul çevresi, arkadaŐ grupları, çalışma grupları, cemiyetler, mesleki kuruluŐlar vb.) gibi bireyin toplumsal yaŐantısının sosyo-psikolojik özellikleri ile ilgili olan etkenlerin önemli rol oynadığı söylenebilir (Bora, 2013: 55).

Tutumlar, davranış eğilimi ya da sadece bir duygu değil, biliŐ-duygu-davranış boyutlarının oluşturduğu bir bütündür ve üç öğeden oluşan tutum modeli olarak isimlendirilmiştir. Bu modeli oluşturan öğeler Şöyle açıklanabilir (Bora 2013: 56).

Bilişsel bileşen, bireyin tutumunun oluştuğu objeye karşı düşünce, bilgi ve inançlarından meydana gelir. Bir başka deyişle tutum konusunda sahip olduğu bilgi miktarıdır. Tutum konusuyla ilgili bildiklerimiz bir değişikliğe uğradığında buna bağlı olarak tutumumuz da değişir. Örneğin, Mesut Bey bir spor dalı ile ilgilenmenin ve spor yapmanın vücut ve zihin açısından birçok yönden faydası olduğunu düşünüyor.

Duygusal bileşen, bireyin tutumu oluşturan objeye yönelik duygusal tepkileridir ve duygulardan meydana gelir. Bilişsel bileşene ile karşılaştırıldığında daha basit bir yapı gösterir. Örneğin, Mesut Bey, spor yaptığı zaman veya yapanları izlediği zaman stres atıyor ve rahatlıyor. Bazen bilişsel öge bireye belli bir konunun kendisi için zararlı olduğunu söylemesine rağmen kişi bundan zevk alır ve yapabilir. Örneğin sosyal medyanın çok fazla kullanılmasının zararlı olduğunun bilinmesine rağmen yine de günün çoğu vaktinin sosyal medyada geçirilmesi gibi.

Davranışsal bileşen ise, tutum ile ilgili olarak bir davranış gösterme işaretidir yani tutumun söz veya diğer eylemlerle gözlenebilen kısmıdır. Duygusal ve bilişsel bileşenlere uygun olarak hareket etme eğilimini yansıtır ve davranış yönlüdür. Mesut Bey spor karşılaşmalarını seyrediyor, spor yapıyor veya kulüplere katılıyor olabilir. (Baysal, 1985: 67; Odabaşı, Barış, 2005: 159).



Şekil 8. Tutumu Oluşturan Bileşenler ve Tutum Geliştirme Süreci

Kaynak: David Pickton ve Amanda Boderick, "Integrated Marketing Communications", Harlow:Financial Times /Prentice Hall, 2001: 468; aktaran Odabaşı ve Barış 2005: 161.

Şekil 8’de tutum bileşenleri ve tutum geliştirme süreci verilmiştir. Tutum araştırmalarının çoğu bilişsel bileşeni, duygusal bileşenin, duygusal bileşeni ise davranışsal bileşenin izlediği varsayımına dayanmaktadır. Bu durum Şekil 9’da da açıkça görülmektedir.

Tutum ve tutumu oluşturan bileşenleri açıklayabilmek için hasta ve ilaç alma örneğini incelemek faydalı olacaktır (Karaca 2016: 15-16).

“Hasta olan bir insanda halsizlik duygusu oluşur ve acı çeker. Bu acıyı dindirebilmek için de ilaç alır ve iyileşir.”. İnsanın hasta olması ve hastalığının farkında olması tutumun bilişsel yönünü ile ilgilidir. Halsizlik ve acı gibi o hastalığın belirtileri olan bazı durumların olması da birey için tutumun duygusal yönünü ifade eder ve kişi birey bu acıdan kurtulmak ister. Bu hastalığı atlatarak iyileşmesi için doktora gitmesi ve ilaç alması da tutumun davranışsal yönünü göstermektedir. İlacı alarak hastalıktan kurtulması duygusal bir rahatlık sağladığından tutum aynı şartlar oluştuğunda davranış tekrar eder yani sürekli hale gelir. Davranışın tekrarlanıp tekrarlanmayacağı ise davranış sonucuna göre değişir.

Bu varsayımdan hareketle, bireyin bir obje hakkında sahip olduğu bilgiler bilişsel ögeyi, bu psikolojik objeye yönelik hissettikleri duygusal ögeyi ve ona karşı nasıl bir tepki gösterdiği ise davranışsal ögeyi belirler. Dolayısıyla kişinin psikolojik obje yani bir nesne, durum ya da kişi hakkında zihinsel, duygusal ve davranışsal boyutlardaki durumu onun tutumunu gösterecektir. Bundan hareketle bir tutumun oluşması için, tutumu oluşturan bu üç öge arasında belirli bir yapıda olan uyumlu bir ilişki bulunmalıdır denebilir (İnceoğlu 2004).

1.2.2. Tutumların Özellikleri

İnsanların dış dünyayı algılama yolları birbirinden farklı olduğundan bu durum onların tutumları algılama sürecinin de farklı olmasına neden olacaktır. Ayrıca tutumu oluşturan her bileşen farklı özelliklere sahiptir. Dolayısıyla bir araya gelen farklı özelliklere kişilerin tutumlarının da farklılaşması kaçınılmazdır. Tutumların bu farklılaşmaya sebep olan özellikleri şunlardır:

Tutumun konusu (object): Her tutum bir psikolojik obje ile ilgili olduğundan soyut veya somut olabilecek bir konuya sahiptir. Bir birey, bazı eşyalar konusunda

somut veya sosyal medya kullanımı gibi bir konuda ise soyut tutumlara sahip olabilir. Tutumu oluşturan en temel öge bilişsel boyut olduğu için kişiler ancak bildikleri, ilgi duydukları konularla ilgili tutumlara sahiptirler. Köyde yaşayan bir vatandaşın, eğer çocuğu okumuyorsa, üniversite harç ücretleriyle ilgili bir tutuma da sahip olmayacaktır. Bir fizik öğretim üyesinin de tütün taban fiyatlarıyla ilgili bir tutumu olması beklenmez (Göksu n.d: 6).

Tutumun Gücü (şiddeti): Tutumlar üç bileşenden meydana geldiği için her üç ögesinin güçlerinin toplamı tutumun gücünü gösterir. Bazı bireylerde yerleşmiş ve güçlü tutumların olması o tutumların gücünün de yüksek olmasından dolayıdır. Tutumlar, olumlu ve olumsuz iki uç arasında uzanan bir boyut oluşturmaktadır. Bir tutum ne kadar aşırı ve güçlü ise o tutumu değiştirmek oldukça zordur. Burada özellikle duygusal öge önemli bir yer alır.

Karmaşıklık (Complexity): Tutumları oluşturan her bileşen çok sayıda alt birimlerden oluşmaktadır. Dolayısıyla tutumu oluşturan bileşenlerin aralarında uyumsuzluk olması karmaşıklıkla ilgilidir. Karmaşıklıkta bilgi fazlalığı bilişsel karmaşıklık, duygu çeşitliliği duygusal karmaşıklık ve davranış fazlalığı da davranışsal karmaşıklığıdır. Uyumsuzluk ve karmaşıklık tutumun oluşmasına engel olabilir (Erdoğan, 1994: 367).

Tutumlar Arası İlişki ve Merkezilik (Centrality): Bireylerin sahip olduğu tutumlardan bazılarının birbiriyle güçlü bir ilişkisi olduğu görülürken bazılarının diğer tutumlarla ilişkili olmadığı görülebilir. Bazen bir tutum diğer tutumlarla güçlü bir ilişki içerisinde ve bu gücüyle o tutumları da etkisi altına alabilir. İşte diğer tutumları gücüyle etkileyebilen böyle tutumlara merkezi tutum denir. Merkezilik gösteren bu tutumların yanında bazı tutumlar da kenarda kalır (Odabaşı ve Barış, 2005: 165). Bunlara kenar tutum denmektedir. Eğer bu merkezi tutum kişinin tüm tutumlarını etkisi altına alıyor, onun hayat görüşüne, siyasi düşüncelerine ve davranışlarına yön veriyorsa bu tutuma artık ideoloji denir. Merkezi tutumun değişmesi çoğunlukla buna bağlı diğer birçok tutumun da değişmesine neden olur.

Bileşenler Arası Tutarlılık: Tutumların bileşenleri kendi aralarında tutarlı olduğu varsayılmaktadır. Bu durum özellikle aşırı tutumlarda kendini göstermektedir. Dinin kurallarına uyarak hayatının problemlerini çözebileceğini düşünen ve dolayısı

ile dine karşı olumlu duygulara sahip olan kişinin davranışları bu yönde değilse, örneğin yalan söylüyor ve şirk koşuyorsa, tutumu oluşturan öğeler arasında bir uyumsuzluk söz konusudur (Baysal, 1985: 123).

Tutumlar Arası Tutarlılık: Bireylerdeki mevcut tutumların birbirleriyle tutarlı olduğu varsayılır. Yani kişilerde bir tutum görüldüğünde onunla ilgili, ona benzer diğer tutumların da görülebileceği farz edilir.

Tutumların Esnekliği (Flexibility): Çeşitli durumlar altında tutumun rahat bir şekilde değişmesi o tutumun esnekliğini gösterir. Bunun tam tersi ise o tutumun kolaylıkla değiştirilemeyeceğini yani katılığını gösterir.

Tutumların Öğrenilmesi: İnsanlar doğumdan itibaren bazı tutumlara sahip olarak dünyaya gelmezler, yaşamları boyunca tutumları öğrenirler. Bu durum, tutum tanımlarında birçok tanımın ortak özelliği olarak belirtilmişti. Tutumların öğrenilmesi aile, bilgi, deneyim ve sosyal ilişkilerin etkileşimi sonucunda oluşur. Örneğin, bir markaya yönelik tutum, markanın denenmesi, başkalarından elde edilen bilgiler ve reklamlar sonucu öğrenilir (Odabaşı, Barış 2005: 165).

Tutumların Değiştirilmesi: Tutumlar ile eylemler etkileşim içindedirler. Tutumlar eylemin ortaya çıkma sürecinden önce etkin olduklarından, eyleme etki eden konumdadırlar. Dolayısıyla eylemin pekişmesine veya değişmesine neden olabilmektedirler. Bir tutum grubunun içerisinde olan bir tutumu değiştirmedeki kolaylık, o gruptaki diğer tutumlarla onun uyumluluk derecesine göre değişir. Şayet tutum uygunluk halinde ise aynı yönlü değişimleri daha kolay, aksi yönlü değişimleri ise zor olur (İnceoğlu, 1985: 20). Bu yüzden tutumu oluşturan bilişsel, duyuşsal ve davranışsal bileşenlerde değişiklik meydana gelirse tutumlarda da değişiklik oluşturulabilir.

1.2.3. Tutum ve Algı İlişkisi

Algılama, duyu organları ile kişinin çevresini anlamlandırmaya çalışması amacıyla dışarıdan gelen uyarıcıları seçme, organize etme ve yorumlama sürecidir (Schiffman, Kanuk 2002). Tutumun ise kişinin herhangi bir şeye karşı oluşturduğu olumlu veya olumsuz yönde bir eğilim olduğu daha önce belirtilmişti. Dolayısıyla kişi algıları yolu ile çevresinden gelen uyarıları yani ham verileri değerlendirerek bu konu hakkında bilgi elde eder, bir diğer deyişle bilgi üretim süreci sonucunda söz konusu nesne,

kişi, olay veya olguya karşı tutum oluşur. Görme, duyma, koklama, hissetme ve tatma duyuları ile dış dünyadan elde edilen bilgiler tutumları oluşturur. Bu nedenden dolayı, algılama süreci tutumlar ile oldukça yakından ilişkilidir. Kişinin algıları tutumlarının oluşması için bir araç vazifesi görmektedir. Her kişinin dış dünyayı algılayış biçimi farklı olduğundan, bu algılama şekli de tutumları meydana getirdiğinden dolayı, herhangi bir konuya, kişiye, nesneye veya olguya yönelik insanların tutumları da farklıdır (Bora 2013: 61).

1.2.4. Tutum ve Davranış İlişkisi

Tutum tanımları davranışların geliştirilen tutum sonucu açığa çıktığı varsayımına dayanmaktadır. Nitekim tutumlar hem davranışları etkiler hem de davranışlardan etkilenirler. Ayrıca, ister olumlu ister olumsuz olsun herhangi bir tutum kişiye veya ortama göre de farklı davranış olarak ortaya çıkabilmektedir. Zaten birçok araştırma tutumlar ile davranışlar arasındaki tutarsızlığa işaret etmektedir (Bora 2013: 61-62). La Piere, 1934 yılında Çinli bir karı kocayla 66 otel-motel ve 184 lokantaya gider, 3. sınıf bir motel hariç, her yerde kabul edilirler. Sonra buralara Çinli kabul edip etmeyeceklerini soran mektuplar yazar. Mektupların yarısına cevap gelir. Bunların % 92'si ret, % 1'i ise olumlu cevaptır. Minard'ın 1952'deki araştırmasında ise beyaz işçilerin %60'ının zencilerle kömür madeninde konuşup şehirde konuşmadıkları görülür, % 20 ise şehirlerde de madenlerde de zencilerle konuşur. Ancak % 20 ne şehirde ne de madende zencilerle konuşmaktadır. Bu araştırmalarda ortamsal etkenlerin ne kadar önemli olduğu görülmektedir (Göksu ND: 14).

1.2.5. Tutum Kuramları

Literatürde en bilinen tutum kuramları öğrenme, sosyal yargı, tutarlılık ya da denge içeren bilişsel kuramlar ve işlevsel kuramlardır.

Tutumun değişmesi bireyin sahip olduğu tutumun yerine yeni bir tutumun öğrenilmesi ile olur. Klasik şartlanma ve olumlu pekiştirme (ödüllendirme) yolları ile bireylerde tutum geliştirilmiştir ve bu deneyler öğrenme kuramına birer örnek olarak verilirler. Değerlendirmelerde ise güzel olan deneyimler birey için olumlu tutum, gü-

zel olmayanlar ise olumsuz tutum olarak değerlendirilmiştir. Tutumların biçimlenişinde en basit ya da yalın etmen, tutum objesi ile diğer sözcükler ya da özelliklerle bir ilişki oluşturulmasıdır (Göksu ND:18).

Yargı, düşünme, kavrama, karşılaştırma, değerlendirme gibi yollara başvuru olarak, kişi, durum ya da nesnelere eleştirici bir biçimde değerlendirilmesidir. Bireylerin yargıları sabit değildir ve buldukları ortam ve konuma göre değişkenlik gösterebilmektedir. Buldukları yere yakın olanlara benzemeye, uzak olanlara da benzemeye çalışacaklardır. Bir şeyi sevmek-sevmemek, hoşlanmak veya hoşlanmamak o şey hakkında bir yargı sahibi olmayı gerektirmektedir. Sosyal yargı kuramına göre kuvvetle bağlanılan bir tutumun kendinden farklı görüşleri red alanı kabul alanından daha geniştir. Buna karşılık, fazla kuvvetle bağlanılmamış olan tutumların farklı görüşleri kabul alanı red alanından daha geniştir. Yani kabul derecesi yüksek olan tutumların değişme olasılığı daha az, daha zayıf bir kabul derecesine sahip olunan tutumun değişme olasılığı ise daha fazladır (Tavşancıl 2010).

Tutumlar tutarlılığa yönelirler. Tutum-davranış tutarsızlığı sosyal hayatta ender rastlanır. Tutarlılık kuramlarında, insanın değişik tutumları arasında tutarlılığı sağlama çabası içinde olduğuna odaklanılmıştır. Bir kişide hem ögeler arası hem de tutumlar arası tutarlılık söz konusudur. Denge kuramının temel ilkesi, insanın tutum yapısındaki dengeyi koruma eğiliminde olduğudur. İyi, hoş ve olumlu tutumlar birbiri ile bir dengeye sahipken kötü, hoş olmayan ve olumsuz tutumlar kendi içlerinde bir dengeye sahiptir. Aynı zamanda birbiri ile tutarlı olan tutumlar öğreniliyor tutarsız olanlar ise unutuluyor (Göksu ND:21).

İşlevsel kuram Smith, Bruner ve White' ın "Kişinin tutumları ne işe yarar?" sorusundan hareketle ortaya çıkmıştır. Buna göre kişi tutumu belirli bir gerekçeyle geliştirmektedir ve tutum kişinin bir gereksinmesini karşılamaktadır. Bu gereksinim ortadan kalktığında tutuma da gerek kalmayacak ya da yeni bir gereksinme söz konusu olduğunda, tutumda da aynı doğrultuda değişme görülecektir. İşlevsel tutum değişimi kuramları tutumların ne gibi işlevleri olduğu konusunda farklı öneriler getirmiştir. Son yıllarda üzerinde durulan üç ana işlev; tutum objesi ile ilgili bilgi sağlayıcı işlev, kişinin başkaları ile olan iyi ilişkilerini koruma işlevi ve dışa atma ya da ego savunma işlevidir (Tavşancıl 2010).

1.2.6. Tutumların Ölçülmesi

Tutumun boyutları olan yönü, derecesi ve yoğunluğu tutumların ölçümünde önem arz etmektedir. Tutumlarda yön, tutumun pozitif ya da negatif yönünü belirtmekte iken, derece tutumun kabul veya reddedilmesi anlamına gelmektedir. Yoğunluk, bir davranış olarak ortaya çıkma olasılığı, ilişkili olduğu diğer tutum alanları içindeki güçlü ve zayıf olma durumudur (Köklü, 1995: 86).

Tutumlara yönelik veri toplamada kullanılan gözlem, mülakat, projektif teknikler (rol oynama, üçüncü kişi tekniği, tematik algılama vb.) gibi yöntemlerin yanı sıra bir diğer yöntem ise ölçeklerdir. Tutum ölçekleri bireyin tutumunu anlayabilmek için kişinin cevaplayacağı bir dizi soru ya da ifadeden oluşturulmuş anketlerdir. Tutum ölçekleri, belirli bir konu, nesne, olay veya olguya ilişkin tutumun önceden oluşturulmuş birbirleriyle ilişkili ifadeler (cümleler, maddeler) veya sıfatlar aracılığıyla ölçülmesini sağlayan ölçüm araçlarıdır (MEB, 2012: 2).

Tutum ölçekleri tarihi, Bogardus (1925) ile başlayıp Stapel (1961) ile son bulmuştur. Ölçek literatüründe tarihsel anlamda en büyük gelişme bugünkü anlamda madde analizini ortaya atan ölçüm tekniğinin sahibi Thurstone (1927)'a aittir. Likert ölçekleme tekniği (1932) ise kullanım kolaylığı ve yüksek güvenilirlik gibi özelliklerinden dolayı günümüzde çalışmalarda en fazla kullanılan ölçüm tekniğidir. Guttman ölçekleme tekniğini (1944) ise Bogardus'un gelişmiş bir çeşidi gibi düşünülebilir (Erkuş, 2012: 280).

1.2.7. Tutum Ölçekleme Teknikleri

Tutum ölçme tekniklerinden biri olan tutum ölçekleri literatüre bakıldığında genellikle o ölçeği oluşturan kişinin soyadı ile anılmaktadır ve sahip oldukları özellikler ile birlikte ölçekler isimlendirilmiştir (örneğin Likert ölçeği=toplanmış derecelendirme ölçeği gibi). Ama tutum ölçekleri ve tutum ölçme teknikleri arasındaki farkın bilinmesi bu alanda çalışma yapacak kişiler için önemlidir. Bogardus, Thurstone, Guttman, Likert, Edwards & Kilpatrick, Osgood (semantik farklar) ve Stapel birer ölçekleme tekniğidir. Bu bilim adamlarının ilk olarak kullandıkları ölçekler - örneğin Likert ölçeği- kendi isimleri ile anılabilirler. Daha sonra yapılan her çalışma "Likert tipi ölçek" şeklinde ifade edilmeli veya "toplanmış derecelendirme ölçeği" şeklinde alternatif ismi kullanılmalıdır. Örnek üzerinden gidilecek olursa, Likert ölçeğinin orijinali

uluslararasılaşma ve siyahî ırklara yönelik tutumu ölçmek amacıyla hazırlanmıştır. Ancak, Likert tipi ölçekler birçok avantajından dolayı daha sonra tüm sosyal bilimlerde tutum ölçmek için kullanılan bir araç haline gelmiştir. Ancak sosyal bilimlerin her alanında yapılan milyonlarca çalışma farklı konulara sahiptir. Dolayısıyla bu çalışmaların kullanılan ölçekler ile konuları değil, ölçme teknikleri bakımından benzerlikler vardır. Dolayısıyla kullanılan ölçeği “Likert ölçeği” değil, “Likert tipi ölçek” olarak adlandırmakta fayda vardır (Bora 2013: 66-67).

Günümüzde çalışmalarda çok yaygın bir şekilde kullanılan Likert tipi ölçekler ile ilgili olarak bir diğer önemli husus, önem ölçekleri, memnuniyet ölçekleri gibi ölçeklerin de araştırmacılarca Likert tipi ölçekler olarak adlandırılmalarıdır. Likert tipi ölçekler yalnızca tutum ölçmek amacıyla geliştirilmiş bir ölçektir. Cevap seçenekleri ancak verilen ifadeye katılım durumunu belirtmelidir. Önem, memnuniyet veya sıklık gibi ölçekler de Likert tipi ölçek gibi oluşturulmalarına rağmen tutum ölçmemektedirler. Bu yüzden bu ölçekler “derecelendirme ölçekleri” olarak veya “toplanmış derecelendirme ölçekleri” olarak adlandırılmalarıdır. Çünkü teknik olarak birbirine benzerler ama tutum ölçme bakımından farklıdırlar (Bora 2013: 67).

Edwards (1957: 13-14), hangi ölçekleme tekniği olursa olsun, tutum ölçekleri geliştirilirken oluşturulacak ifadelerin taşınması gereken birtakım özellikleri aşağıdaki gibi açıklamıştır:

- Oluşturulacak tutum ifadeleri şimdiki zamana gönderme yapmalıdır.
- Gerçek olayları yorumlayabilecek ifadeler yerine senaryolar kullanılmalıdır.
- Birden fazla yoruma açık ifadelerden uzak durulmalıdır.
- Ölçülmek istenen tutuma ilişkin maddeler ölçeğe alınmalıdır.
- Herkesin kabul veya reddedeceği ifadelere yer verilmemelidir.
- İfadelerin oluşturulmasında herkesin doğrudan anlayacağı biçimde açık ve net bir dil kullanılmalıdır.
- Maddelerin en fazla 20 kelimedenden oluşmasına dikkat edilmelidir. Kısa maddeler daha kolay anlaşılır.

- İfadelerde cevaplayıcıyı belirsizliğe sürükleyen ifadeler (asla, daima gibi) kullanılmamalıdır. Yalnızca, sadece gibi kelimeler de ölçülü kullanılmalı, aşırıya kaçılmamalıdır.
- Her ifade tek bir düşünceyi içermelidir.
- İfadeler özne, nesne, yüklem şeklinde olabildiğince basit bir yapıda kurulmalıdır. Birleşik cümleler kullanılmamalıdır.
- Örneklemin eğitim seviyesi göz önünde bulundurularak kelimeler seçilmelidir. Eğitim seviyesi düşük kişilere uygulanacak ölçekler için karmaşık kelimeler kullanılmamalıdır.
- İki olumsuz ifade aynı cümlede kullanılmamalıdır.

1.2.7.1. Bogardus Toplumsal Uzaklık Ölçeği

Emory S. Bogardus, 1925 yılında, Amerikalıların diğer ülke insanlarını kabul etme durumlarını tespit etmek amacıyla geliştirilmiştir. Aynı zamanda bu ölçek literatürde “sosyal mesafe/uzaklık ölçeği” olarak da isimlendirilmektedir. Bogardus ölçeğinin en önemli özelliği ilk tutum ölçme tekniği olmasıdır ve bu ölçek sıralamalı bir ölçektir.

Bu ölçeğin nasıl uygulanacağı ve ölçekte yer alan ifadeler aşağıdaki gibidir;

“İlk duygusal tepkilerime göre, aşağıda adı geçen etnik toplulukların üyelerinin sunulan çeşitli ilişki gruplarından bir ya da birkaçını kabul ederim.” (Karaca 2016: 25-26).

1. Evlilik yoluyla yakın akrabalığa kabul ederim.
2. Kişisel bir dost olarak kulübüme kabul ederim.
3. Komşu olarak mahalleme kabul ederim.
4. İş arkadaşı olarak ülkeme kabul ederim.
5. Yurттаş olarak ülkeme kabul ederim.
6. Sadece bir konuk olarak ülkeme kabul ederim.
7. Ülkemden çıkarılmalıdır.

Ölçeğin 1937 yılında düzeltilmiş halindeki maddeler de şu şekildedir;

1. Evlenebilirim.
2. Dost olabilirim.
3. Aynı ofiste çalışabilirim.
4. Komşu olabilirim.
5. Yalnızca konuşurum.
6. Komşum olmasını istemem.
7. Ülkemden çıkarılmalıdır.

Örnek: İlk duygusal tepkilerime göre, aşağıda adı geçen ırkları sumulan çeşitli ilişki gruplarından bir yada birkaçına kabul ederim.

	Evlilik yoluyla yakın akrabalar olarak	Kulübümde dost olarak	Mahallede komşu olarak	Aynı işyerinde çalışmayı	Ülkemin vatandaşı olmalarını	sadece ziyaretçi olarak	Ülkemden çıkarılmalıdır
Yakınlık Derecesi	7	6	5	4	3	2	1
Ermeniler						x	
Bulgarlar						x	
Kanadalılar	x	x	x	x	x		
Çinliler						x	
Çekoslovakyalılar						x	
Danimarkalılar				x	x		
.....							

Şekil 9. Bogardus ölçek örneği. Kaynak: Bogardus, Emory S. (1925), “Measuring Social Distances”, Martin Fishbein(Ed.), Readings in Attitude Theory and Measurement içinde, New York: Wiley & Sons Inc, 1967, s. 72.

Bu kategoriler Şekil 9’da görüldüğü gibi ölçeğin üst kısmında verilmiştir. Altında ise 39 ulusal, dinsel ve etnik grubun adları sıralanmıştır. En olumlu maddeye “Evet” cevabını veren kişi, diğer tüm olumlu maddelere de “Evet”, olumsuz olan maddelere ise mantık olarak “Hayır” diyecektir. Sıralamalı bir ölçek olmasından dolayı birbirini izleyen ölçek konumları arasındaki uzaklığın eşit olması gibi bir varsayımı bulunmamaktadır. Bundan dolayı da ölçekten elde edilen verilerde, merkezi eğilim ölçütü olarak medyan incelenir bununla birlikte frekans ve yüzde değerleri de kullanılabilir (Bora 2013: 69; Tavşancıl 2010).

Bogardus ölçeğinin birtakım eksik yönleri vardır. Bunlardan biri, ölçe madde-lerindeki yakınlığın dereceleri arasındaki mesafelerin karşılaştırılmasına olanak tanı-maması, diğeri ise en olumlu cevabı onaylamanın diğere olumlu cevapları da onayla-mak anlamına gelmesidir (Allport 1967: 10).

1.2.7. 2. Thurstone Ölçeği

Thurstone, sosyal tutumların ölçülebilir olduğunu iddia ederek bu yeni yakla-şım bulmak için çalışmalar yapmıştır. Bu bağlamda, ölçeğin tek boyutlu olması için çiftli karşılaştırmalar tekniği ve eşit görünen aralıklar ölçeği tekniği gibi değişik tek-niklerle çalışmıştır. Ölçmenin temeli, Thurstone' un eğitimsel, psikolojik, sosyolojik değişkenleri ölçmek ve anlamak için yaptığı ölçeklerin yorumu ile ilgili detaylı çalış-maları sayesinde meydana çıkmıştır (Karaca 2016: 26).

Thurstone tipi ölçekleme denildiği zaman birkaç tane yöntem akla gelir. Bun-lar; ikili karşılaştırma yöntemi, ardışık aralıklar yöntemi ve eşit görünen aralıklar yön-temidir. Her üç yöntemde de yargıcı kararlarına gerek vardır (Bindak, Pesen 2013: 168).

Thurstone ve arkadaşları Ancak Fark Edilebilecek Farklar kavramını psikofizik alanında yapmış olduğu araştırmalarda kullanmışlardır. Bu kavram duyu organlarının ve duyarlılığının araştırılmasında kullanılmaktaydı, birbirine çok yakın ağırlık, ses, renk vb. özellikleri olan fiziksel uyaranların deneye katılanların farklılıklarının tespiti şeklindeydi. Thurstone, buradaki ağırlık, ses gibi uyaranlar yerine tutum ifadeleri ko-nulduğunda da benzer şeyler görülebileceğini düşünmüştür. Deneye katılanlardan her bir ifadeyi birbirlerine göre olumlu ve olumsuz olup olmadıklarını karşılaştırmalarını istemiştir. Bu yöntem Çiftli Karşılaştırmalar Tekniği denilmiştir. Çiftli karşılaştırmalar tekniğinin uygulanması ağır bir yük ve çaba gerektirmesinden dolayı doğrudan bir tutum ölçme aracı olarak kullanılmaktan çok ölçeklenmiş bir maddeler listesi oluşturma üzere kullanılmaya başlanmıştır (Karaca 2016: 27).

Thurstone din, ölüm cezası, doğum kontrolü vb. konulara yönelik tutumları ölçmek için araştırmalar yapmış ve bu amaçla Eşit Görünen Aralıklar Tekniğini geliştirmiştir. Bu teknik objelerin sıralı bir değerlendirilmesini vermesinin yanında, ölçek üzerindeki herhangi iki ölçüm arasındaki uzaklığa ilişkin yargılara varmayı da olanaklı

kılmaktadır. Bu nedenle eşit görünen aralıklar ölçeği, bir tutum ölçme aracı olmasının yanında tutum alanında birçok ölçek geliştirme yaklaşımını da getirmiştir.

Thurstone Ölçeği hazırlama aşamaları:

Thurstone ölçek hazırlamada izlenen aşamalar şu şekilde özetlenebilir (Bindak, Pesen 2013).

1. İncelenecek tutum objesi hakkında lehte ve aleyhte çeşitli düşünceleri, tavırları, pozisyonları yansıtan ifadelerin toplanması. Bu ifadeler kitle iletişim araçlarında veya günlük dilde ve ilgili uzmanların konuşmalarında dile getirilen görüşleri içerecektir. (Yaklaşık 100 ifade)

2. Toplanan ifadeleri uygun bir şekilde yazarak tutum cümleleri haline getirdikten sonra bir hakemler grubuna değerlendirilmesi. Bu aşamada tutum ifadeleri teker teker alınıp her ifadenin incelenen konu hakkında ne derecede olumlu ve olumsuz oldukları saptanır. Hakemler kendi tutumlarını işe karıştırmadan her bir ifadeyi 11 basamaklı süreklilik doğrusu üzerinde yerleştirir.

En olumsuz			Nötr					En olumlu		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

3. Uygun olmayan bazı tutum ifadeleri çıkarılır. Bu aşamada, hakemlerin değerlendirmelerinde geniş yayılım gösteren ifadeler çıkarıldıktan sonra geriye kalan ifadelere hakemlerin yaptığı derecelendirmelere dayanarak ifadelerin ölçek üzerindeki yerini gösteren birer ölçek puanı verilir. Bir ifadenin ölçek puanı, hakemlerin o ifadeye verdiği ölçek konumunun ortancasıdır. Ortanca, ortalamadan daha kolay hesaplanabilirdiği, yargı yanlışlarından etkilenmediği ve konu dışı değerlendirmelerden ortalamaya göre daha az etkilendiği için ölçülen tutumun ölçek değeri olarak tercih edilir.

4. İlk üç aşamadaki işlemler yapıldıktan sonra bu aşamada Thurstone 'un önerdiği madde analizi işlemi yapılır. Madde analizi yapmadaki amaç, belirsiz ve konu dışı olan maddeleri iptal ederek ölçekten çıkarmaktır. Madde analizi işleminde ele alınan ifadenin ölçek maddesi olarak kullanılabilmesi için öncelikle belirsizlik katsayısının hesaplanması gerekir. Belirsizlik katsayısı, bir ifade üzerinde ne derecede uzlaşma olduğunu gösteren sayısal bir değerdir.

Belirsizlik katsayısı hesaplanırken en yaygın olarak kullanılan yayılma ölçüleri ranj, varyans, çeyrek sapma ve çeyrekler arası genişliktir. Ancak merkezi eğilim ölçüsü olarak ortancanın kullanıldığı durumlarda yayılma ölçüsü olarak çeyrek sapma tercih edilmektedir. Thurstone ölçeğinde de ölçek değeri olarak ortanca kullanıldığından dolayı yayılma ölçülerinden çeyrek sapmanın veya çeyrekler arası genişliğin kullanılması tavsiye edilmektedir. Yapılacak hesaplamalar sonucunda belirsizlik katsayısı düşük olan maddelerin tutumlar arasında iyi bir ayırım yaptığı yorumu yapılırken, belirsizlik katsayısı yüksek olan maddelerin tutumları ayırmada yetersiz olduğu göz önünde bulundurularak bu maddeler ölçekten çıkarılır.

5. Hazırlanan tutum ölçeğinin kişilerin cümlelerde ifade edilen görüşlere ne ölçüde katıldıkları Evet/Hayır şeklinde sorulur.

Thurstone tipi ölçekler bazı açılardan dezavantajları olduğu yönünde eleştirilmiştir. Böyle bir ölçeğin geliştirilmesi için karşılaştırmalardan dolayı fazla bir zaman ve emeğe ihtiyaç olması eleştirilerden biridir. Bir diğer eleştiri, Thurstone tipi ölçekleme tekniğinde bulunan ifadelerin puanlarını, hakem olarak belirlenmiş kişilerin verdiği bilgiler ile oluşturmasıdır. Burada olumsuz olan şey, hakemlerin kendi düşüncelerini ve tutumlarını puanlama aşamasında yansıtmasıdır. Bir diğer eleştirilen nokta ise tıpkı Likert ölçeklerde olduğu gibi ölçeğin temeli eşit görünen aralıkların gerçekte de böyle olup olmadığı noktasında tartışmaların olmasıdır. Bu durumda ölçek konularını belirten sayısal değerler ancak sıralama olacağından Thurstone ölçeği bir eşit aralık ölçeği olmayacaktır. Bununla birlikte bu durum ölçeğin yapısına ilişkin değildir ve gerekli denetim yapıldığında eşit aralık özelliği korunabilecektir (Tavşancıl 2002: 137-138).

1.2.7.3. Likert Toplama Ölçeği

Rensis Likert 1932 yılında Thurstone ölçekleme tekniğine yöneltilen eleştirileri ortadan kaldırmak için Likert tipi tutum ölçeği tekniğini gerçekleştirmiştir. Thurstone ölçekleme tekniğinde hakem puanları belirleyici olurken, Likert ölçekte ise deneklerin ön plana alındığı ölçekleme yaklaşımı benimsenmektedir. Tutum ölçeğini alan birey, Thurstone ölçekleme tekniğinde olduğu gibi sadece evet ya da hayır şeklinde cevap vermek yerine verilen her ifadeye ne ölçüde katılıp katılmadığını dereceler içinde belirlemektedir (Tavşancıl 2010: 138).

Tutum ölçme konularında yapılan çalışmalarda Likert ölçeği en yaygın şekilde kullanılan ölçek tipidir. Çünkü Likert ölçek diğer yöntemlerle karşılaştırıldığında daha az emek ve zaman gerekmektedir. Ayrıca Likert tipi ölçekler, geliştirilmesi bakımından daha zahmetli olan Thurstone tekniği ile yüksek bir korelasyon gösterir. Dolayısı ile bu durum araştırmacılar tarafından Likert tekniğinin daha fazla kullanılmasına neden olmaktadır. Likert ölçekler, geliştirilme bakımından Guttman ve Thurstone ölçekleri ile karşılaştırıldığında daha az zahmetlidir ve farklı tutum objelerine ve değişik durumlara da rahatlıkla uyum sağlayabilir. Ayrıca Likert tipi ölçekler ile tutumun ölçülebilen boyutlarından olan yönü ve derecesi de kolaylıkla hesaplanabilmektedir. Fakat Likert ölçeklerin farklı cevap ifadeleri kombinasyonları aynı puanı üretebilir ve bu bir eleştiri konusu olmaktadır. Bu yüzden Likert ölçekleri tutumlardaki değişikliklere karşı Guttman ve Thurstone ölçeklerine göre hassas olamamaktadır (Tavşancıl, 2010: 139). Likert tipi ölçek kişinin kendisini değerlendirmesi olduğundan dolayı kişi kendini olduğundan farklı gösterebilir ya da olmak istediği kişi gibi gösterebilir (sosyal beğenirlik) bu da ölçüm sonuçlarının güvenilirliğini etkiler.

Likert tipi ölçekte anketi cevaplayanların genel puanı, her bir soru yani maddeye gösterdiği tepkilere verdiği ağırlıkların yani madde puanlarının toplamı ile elde edilir. Cevaplayıcının, ölçekte bulunan maddelere cevap olarak tepkide bulunurken, ilgili maddenin kapsamına ilişkin sahip olduğu tutumun yönünü ve derecesini doğru ve tam olarak belirttiği kabul edilir (Tezbaşaran, 1996: 21).

Bir Likert tipi ölçekte olumlu ve olumsuz madde sayısı hemen hemen aynı olmalıdır. Ölçek içerisindeki sorulara cevaplayıcıların genelde “Tamamen Katılıyorum, Katılıyorum, Kararsızım, Katılmıyorum, Kesinlikle Katılmıyorum” şeklinde olan ifadelerden birini seçerek tepki vermesi beklenir. Olumlu cümlelerde Tamamen Katılıyorum’dan başlayarak “5-4-3-2-1” şeklinde; olumsuz cümlelerde ise “1-2-3-4-5” şeklinde puanlama yapılmaktadır. Ölçekteki bir ifadeye “Tamamen Katılıyorum” tepkisini veren bir bireyin çok olumlu bir tutuma sahip olduğu ve o maddeden yüksek puan alacağı, “Kesinlikle Katılmıyorum” tepkisini veren bir bireyin ise çok olumsuz bir tutuma sahip olduğu ve o maddeden düşük bir puan alacağı söylenebilir (Likert 1967: 90-95).

Likert tipi ölçeklerde normalde tepki kategorisi tepki kategorisi sayısı beş tane dir. Ama daha sonra yapılan çalışmalarda 2, 3, 4, 6, 7 kategorili ölçekler geliştirilerek kullanılmıştır (Tezbaşaran 1996). Bazı ölçeklerde ise cevaplayıcıları bir fikir beyan etmeye zorlamak için “Kararsızım” seçeneğinin çıkarılmakta ve cevaplayıcılar, ilgili tutum ifadesine karşı olumlu ya da olumsuz bir seçimde bulunarak tepkide bulunmak durumunda bırakılmaktadır. Ayrıca, ifadeleri tamamlanmış maddeler yerine tamamlanmamış ifadeler içeren maddelerin bulunduğu formattaki ölçekler de günümüzde kullanılmaktadır (Anderson, 1988b:227-228 Aktaran Bardakçı 2013: 31).

Ağırlıklı olarak tutumların değerlendirilmesinde kullanılmakla birlikte algı, fikir, inanç vb. değişkenlerin ölçümünde de kullanılan Likert tipi ölçekler sosyal bilimlerde sıkça kullanılan bir araçtır. Likert tipi ölçeklerin bu kadar yaygın kullanılmasını Spector (1992: 2) şöyle açıklamaktadır:

- İyi geliştirilmiş bir toplanmış derecelendirme ölçeği yüksek bir güvenilirlik ve geçerliliğe sahiptir.
- Bir toplanmış derecelendirme ölçeğini geliştirmek düşük maliyetli ve kolaydır.
- İyi planlanmış bir toplanmış derecelendirme ölçeği cevaplayıcılara kolaylık sağlar ve ölçeği cevaplama sürelerini kısaltır.

Likert Tutum Ölçeğinin Değerlendirilmesi; (Tavşancıl 2010: 153).

Olumlu yönleri:

1. Thurstone ölçekleri ile karşılaştırıldığında hazırlanması ve uygulanması bakımından daha kolaydır.
2. 5, 7, 9 ve 11’li seçenekleri olduğundan dolayı daha iyi ölçüm sağlar.
3. Thurstone ölçeklerine göre güvenilirlik açısından daha iyi sonuçlar verir.
4. Madde analizleri sonucunda tek boyutluluğu sağlama bakımından daha iyi sonuçlar verir.

Olumsuz yönleri:

1. Farklı kişilerin aynı puanı almasına rağmen farklı cevaplamalar yapabileceğinden dolayı cevaplayıcıların tutumu hakkında kesin bir değer belirtemez. Bu durum ölçeğin üretilebilirlik kuralını karşılamamasına neden olmaktadır.

2. Puanların anlamlılığı bakımından değerlendirildiğinde puanların mutlak değerinin oldukça az olduğu kabul edilir. Bunun nedeni puanların yorumuna bakıldığında yandaşlık ya da karşıtlığın ölçülen kitleye oranını gösterdiği görülür. Oysa Thurstone ölçeklerinde elde edilen puanlar bağımsız olarak değerlendirilebilir.

3. Likert ölçeği bir sıralama ölçeğidir ve mutlak sıfır noktasına da sahip değildir. Tutumlar hesaplanırken ortaya yakın olanların yorumunu yazmak zordur. Likert ölçeğinde bireyleri bir tutum bakımından sıralamak olanaklı iken bir kişinin tutumunun bir başka kişiden ne kadar daha olumlu olduğunu bulmak olanaklı değildir.

1.2.7.3.1. Likert Tipi Ölçeklerin Geliştirilmesi

Bir Likert tipi ölçek geliştirme çalışmasında şu aşamaların izlenmesi gerekmektedir (Likert 1967):

- Eşit sayıda olumlu ve olumsuz ifadeler yazılır.
- Bu cümleler incelenmek üzere hakemlere, bir diğer ismiyle uzmanlara verilir. Hakemlerden bu cümleleri olumlu– olumsuz – hiçbiri şeklinde sınıflandırmaları istenir.
- Hakemlerin çoğu tarafından olumlu veya olumsuz olarak sınıflandırılmayan maddeler denemelik ölçeğe alınmamalıdır.
- Geriye kalan maddeler seçmeden rastgele olarak sıralanır. Bu maddelere uygun tepki kategorileri ve yönergeler eklenir.
- Hazırlanan ölçek belirlenen örnekleme uygulanır.
- Uygulama yapılan her birey için madde puanı ve madde puanları toplamından oluşan ölçek puanı hesaplanır.
- Her bir madde ile toplam ölçek puanı arasındaki korelasyon hesaplanır.
- İstatistiksel olarak anlamlı olmayan korelasyon katsayısına sahip olan maddeler ölçekten çıkarılır. Her maddenin, diğer tüm maddeler ile ilişkisi olması gereği Likert ölçeğinin iç tutarlık ölçütünü oluşturmaktadır.

- Ölçeğin güvenilirlik ve geçerliliği de sınıdıktan sonra Likert tekniği ile hazırlanmış nihai ölçek hazırlanmış olur. Güvenilirliği belirlemek için en çok kullanılan katsayı Cronbach Alpha iken, geçerliliği belirlemek içinse faktör analizi en çok kullanılan yöntemdir.

Likert tipi ölçeklerin geliştirilme safhasında ölçekteki maddelerin ayırt ediciliği için Likert tarafından iki farklı madde analizi yöntemi ortaya atılmıştır. Bunlar; korelasyona dayalı madde analizi ve iç tutarlık ölçütüne (t-test) dayalı madde analizidir (Tezbaşaran 1996: 28). Likert 'in ortaya attığı bu analizler haricinde literatürde başka analizlerde araştırmacılar tarafından tercih edilmektedir. Bunlardan biri Şahin tarafından 2012 yılında yapılmış ve korelasyon, t-test, basit doğrusal regresyon ve faktör analizi tekniklerine göre madde puanlarına ilişkin analizler gerçekleştirilmiştir. Bu analizler sonucunda tekniklerin büyük ölçüde benzer sonuçlar verdiğini tespit etmiştir.

1.2.7.4. Guttman Ölçekleri

Guttman, II. Dünya Savaşı yıllarında bu tutum ölçeğini geliştirmiştir. Bu ölçek, Thurstone ve Likert ölçeklerinde problem olabilecek olan ölçeğin tek boyutlu olmasını sağlama isteği ile ortaya atılmıştır. Çünkü geliştirilen bir tutum ölçeğinin tek boyutlu olup olmadığı önemli bir konudur (Özgüven 1994: 347).

Guttman ölçeğine “yığmal ölçek yaklaşımı” veya “skalogram analizi” de denilmektedir ve bu ölçeğin temel varsayımı Bogardus ölçeği ile aynıdır. Yani, katılımcı olumlu bir seçeneği kabul ediyorsa ondan sonra gelecek olumlu seçenekleri de kabul eder, olumsuzları ise reddeder. Bir diğer değişle, tutum ölçeklerinin temel varsayımları arasında yer alan üretilebilirlik özelliğini karşılamaktadır. Yani, bireylerin bir dizi cümleden birine verdikleri cevap diğerleri hakkında fikir yürütmesini sağlar (Tavşancıl 2010: 157).

Ölçek, doğru – yanlış (olumlu - olumsuz) şeklinde iki şıklı cevaplardan oluşmaktadır. Guttman ölçeğinde seçenekler arasında hiyerarşik bir düzen vardır. Skalogram adını da bu özelliğinden ötürü almıştır. Önermenin ilk şıkkına verilen yanıt, kendinden sonra gelen şıkları da otomatik olarak kapsar. Şıkların derecelendirilmesi ona göre yapılmıştır. Söz gelimi yaş kümelendirilmesinde 40-59 yaş kümesi içinde yer alan bir yanıt doğal olarak kendinden sonra gelen 30-39, 20-29, 10-19 ve 0-10 yaş kümelerini de kapsayacaktır (MEB, 2012).

İşte burada amaç bahsedilen bu modelle mükemmel bir şekilde eşleşecek olan ifadeler kümesi bulmaktır. Fakat uygulamada bu yığılmalı modeli tam bir şekilde nadi-ren bulunur. Bu yüzden bir ifadeler kümesini bu yığılmalı ölçek fikri ile nasıl uyumlu hale getirebileceğini analiz edebilmek için skologram analizi kullanılır.

Guttman'ın birikimli ölçek yaklaşımına göre bir ölçek geliştirilirken izlenecek adımlar aşağıdaki gibi sıralanabilir (Özgüven 1994: 348):

1. İlk aşamada ölçme amacına ve ölçülecek tutuma uygun gelen 10-12 kadar sözlü önerme seçilerek yaklaşık olarak 100 bireyden oluşan bir gruba verilir ve bu bireylerden, önermelerden kabul ettiklerine “evet”, kabul etmediklerine ise “hayır” ce-vabını vermeleri beklenir.

2. İlk aşama tamamlandıktan sonra bu aşamada her ifadeye evet ya da hayır cevabı verenlerin yüzdeleri hesaplanır. %80'in üstünde evet ya da hayır şeklinde ce-vap verilen önermeler ayırt edici olmadıkları gerekçesiyle ölçekten çıkarılır. Geri ka-lan maddeler, bireylerin verdikleri cevaplara göre en üst seviyede kabul gören ifade-lerden, en alt seviyede kabul gören ifadelere doğru sıralanır.

3. Sıralama işleminden sonra oluşturulan bu sıra içinde, “rasyonel” olarak içe-rik bakımından birikimli niteliğe uygun düşmeyen ve tutarsızlık gösteren önermeler de ölçekten çıkarılır ve geri kalan önermeler bu ölçütlere göre tekrar sıralanır. En fazla kabul gören önermelerden, en az kabul gören önermelere doğru sıralanmış olan bu listeye “skalogram” ve izlenen işlem adımlarına da “ölçek çözümlemesi” adı verilmek-tedir.

4. Hata sayısının cevap sayısına oranını 1'den çıkararak bir üretilebilirlik kat-sayısı hesaplanarak, üretilebilirlik katsayısı en az 0,90 olan ölçek kabul edilir.

Basit bir skalogram analizi formunda her cevap için iki doğru cevap bulunur.

Yüz kadar cevaplayıcıdan ilk on beş kişinin cevapları Tablo 1 'de verildiği gibi olduğu varsayalım:

Tablo 1. Guttman Ölçeğinde Bireylerin Cevaplarının Dağılım Örneği

Cevaplayıcı	Ö1	Ö2	Ö3	Ö4	Ö5	Ö6	Ö7	Ö8	Toplam Evet Sayısı
1	E	E	E	E	E	-	E	-	6
2	E	-	-	-	E	-	E	E	4
3	E	E	-	-	E	-	E	E	5
4	-	-	-	-	E	-	E	-	2
5	E	-	-	-	E	-	E	-	3
6	E	-	-	-	E	-	E	E	4
7	E	E	-	E	E	E	E	E	7
8	E	-	-	E	E	-	E	-	4
9	E	E	-	E	E	E	E	E	7
10	E	E	-	E	E	-	E	E	6
11	-	-	-	-	-	-	-	E	1
12	-	-	-	-	-	-	E	-	1
13	E	E	-	E	E	-	E	E	6
14	E	-	-	-	E	-	E	E	4
15	E	-	-	-	E	-	E	-	3

Cevaplayıcıların sırası toplam puanlarına göre büyükten küçüğe sıralandığında aşağıdaki tablo elde edilir (Tablo 2):

Tablo 2. Guttman Ölçeğinde Toplam Puanlara Göre Bireylerin Cevap Dağılım Örneği

Cevaplayıcı	Ö1	Ö2	Ö3	Ö4	Ö5	Ö6	Ö7	Ö8	Toplam Evet Sayısı
7	E	E	-	E	E	E	E	E	7
9	E	E	-	E	E	E	E	E	7
10	E	E	-	E	E	-	E	E	6
1	E	E	E	E	E	-	E	-	6
13	E	E	-	E	E	-	E	E	6
3	E	E	-	-	E	-	E	E	5
2	E	-	-	-	E	-	E	E	4
6	E	-	-	-	E	-	E	E	4
8	E	-	-	E	E	-	E	-	4
14	E	-	-	-	E	-	E	E	4
5	E	-	-	-	E	-	E	-	3
15	E	-	-	-	E	-	E	-	3
4	-	-	-	-	E	-	E	-	2
11	-	-	-	-	-	-	-	E	1
12	-	-	-	-	-	-	E	-	1
	12	6	1	6	13	2	14	9	

Üçüncü aşamada geride kalan maddeler verilen cevaplara göre önermelerin yerleri her önermenin toplam puanlarına göre büyükten küçüğe doğru tekrar sıralanır (Tablo 3):

Tablo 3. Guttman Ölçeğinde Toplam Puanlara Göre Önermelerin Sıralandığı Dağılım Örneği

Cevaplayıcı	Ö7	Ö5	Ö1	Ö8	Ö2	Ö4	Ö6	Ö3	Toplam Evet Sayısı
7	E	E	E	E	E	E	E	-	7
9	E	E	E	E	E	E	E	-	7
10	E	E	E	E	E	E	-	-	6
1	E	E	E	-	E	E	-	E	6
13	E	E	E	E	E	E	-	-	6
3	E	E	E	E	E	-	-	-	5
2	E	E	E	E	-	-	-	-	4
6	E	E	E	E	-	-	-	-	4
8	E	E	E	-	-	E	-	-	4
14	E	E	E	E	-	-	-	-	4
5	E	E	E	-	-	-	-	-	3
15	E	E	E	-	-	-	-	-	3
4	E	E	-	-	-	-	-	-	2
11	-	-	-	E	-	-	-	-	1
12	E	-	-	-	-	-	-	-	1
Toplam	14	13	12	9	6	6	2	1	

Tablo 3’de ölçekten elde edilen puanın 3 olması 7, 5, 1 numaralı maddelere cevaplayıcının “Evet” cevabı verdiğini veya elde edilen puanın 6 olması 7, 5, 1, 8, 2 ve 4 numaralı maddelere cevaplayıcının “Evet” cevabı verilmiş olduğunu açıkça göstermektedir. 11. cevaplayıcı haricinde neredeyse herkesin hemfikir olduğu maddenin 7. madde ve neredeyse kimsenin ölçülen tutumla ilişki kuramadığı madde ise 3. madde olduğu Tablo 3’den görülebilmektedir (Tavşancıl 2010: 162).

Tablo 1, 2 ve 3’te verilen ve sadece 15 cevaplayıcı için yapılan skalogram analizi veri sayısının arttığı durumlarda düzenlenmesi zor olacağından skalogram analizi içeren bilgisayar yazılımlarının kullanılması gerekmektedir.

Daha sonra bu maddeleri inceler ve ölçeğin en son halinde yer alacak maddeleri seçeriz. Yığmal bir ölçek bulmak için tabloların analizinin yapılabileceği birçok istatistiksel teknik vardır. Mükemmel bir şekilde yığmal bir yapı gösteren ölçek nadiren olduğu için genellikle ölçek yapısının ne kadar iyi olduğunun test edilmesi gerekir. Bu istatistiksel teknikler aynı zamanda her bir madde için bir ölçek skor değeri tahmin

ederler. Bu ölçek skor değeri en son aşamada cevaplayıcı puanlarının hesaplanmasında kullanılır.

Guttman ölçekleri, üretilebilirlik varsayımına dayalı olarak tek bir cevap kombinasyonunun olmasından dolayı Likert ölçeğine göre avantajlıdır. Ayrıca, bu durum Guttman ölçeklerinin Likert ölçeklerine göre tek boyutluluk açısından daha güçlü olduğunu göstermektedir (Bora 2013: 78). Aynı zamanda Guttman ölçekleri tutumlardaki değişmeye karşı da oldukça duyarlıdır. Bu avantajları düşünüldüğünde Guttman ölçeği güvenilirliği ve geçerliliği en yüksek ölçek olarak düşünülebilir. Ancak yöntem karmaşık, çözümlenme süreci uzun belirlenmesi çok zor ve ölçülecek yapıyı belirlemenin zorluğu gibi nedenlerden dolayı çalışmalarda fazla kullanılmamaktadır (Kutaniş 2003: 98; Kumar 2011: 175).

1.2.7.5. Semantik Farklar (Osgood) Ölçeği

Thurstone ve Likert ölçekleri tutumları ölçmede kullanılan temel ölçeklerdir ve bu ölçeklerde her yeni tutum objesini ölçmek için yeni bir ölçek oluşturmak gerekmektedir. Osgood, Suci ve Tannenbaum (1957)'un geliştirmiş oldukları ve literatürde daha çok "semantik farklar ölçeği" olarak bilinen duygusal anlam ölçeği, her defasında yeni bir ölçek geliştirmeden tek bir ölçek altında farklı tutumları ölçme olanağı sağlar ve bu yönüyle özellikle sosyal tutumların ölçülmesinde kullanılmaya uygun bir ölçek-tir. Bu ölçeğin temelinde bireylerin söz konusu tutum hakkında taşımakta olduğu anlamsal değerlerin incelenmesi yatmaktadır. Yani bu ölçeğin asıl amacı ilgili tutum konusunun birey için ne anlam ifade ettiğini ölçmektir (Tavşancıl 2002: 158-159).

Osgood duygusal anlam ölçeğini kullanarak araştırmacılar çeşitli kültürdeki bireylerin farklı kavramlara verdikleri değerleri karşılaştırabilirler. Bu ölçek geliştirilirken bireylere "vefa", "öğrenci", "öğretmen" gibi önceden belirlenen bazı kavramlar verilmekte ve bu kavramların her birini değişik iki uçlu değerlendirme ölçekleri üzerinde uygun gördükleri yerleri işaretlemeleri istenmektedir. Ölçeğin iki ucunda birbirine zıt olan üzgün-neşeli, mutlu-mutsuz, pis-temiz gibi sıfatlar bulunmaktadır. Cevaplar 7 kategoriden oluşmakta ve orta kategori tarafsız olmayı ifade etmektedir. Bu ölçekten elde edilen ölçek puanlarının arasındaki mesafenin eşit olduğu, bir başka deyişle elde edilen tutum puanlarının parametrik olarak ölçeklendiği varsayılmaktadır (Osgood 1967, akt: Tavşancıl 2002: 169).

Tablo 4’de bu ölçeğe örnek olarak ‘Öğretmenlik Mesleği’ ne dayalı bir Osgood duygusal anlam ölçeği verilmiştir. Ölçeğin değerlendirilmesinde ise, puanlama sistemi 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 şeklinde olabileceği gibi -3,- 2,-1, 0, 1, 2, 3 şeklinde de olabilir.

Tablo 4. Osgood Duygusal Anlam Ölçeği Tipi Öğretmenlik Mesleği Tutum Ölçeği

I. Sıra Sıfatlar	Çok	Oldukça	Biraz	Kararsızım	Biraz	Oldukça	Çok	II. Sıra Sıfatlar
1. İyi								1. Kötü
2. Güzel								2. Çirkin
3. Pis								3. Temiz
4. Tutarsız								4. Tutarlı
5. Güçlü								5. Güçsüz
6. Zevksiz								6. Zevkli
7. Önemli								7. Önemsiz
8. Anlamsız								8. Anlamlı
9. Onurlu								9. Onursuz
10. Huzurlu								10. Huzursuz
11. Yararsız								11. Yararlı
12. Sevimsiz								12. Sevimli
13. Sevgisiz								13. Sevgi dolu
14. Yeterli								14. Yetersiz
15. Heyecanlı								15. Heyecansız
16. Zor								16. Kolay
17. Geçerli								17. Geçersiz
18. Verimli								18. Verimsiz

Herhangi bir kişi için “yetersiz” yargısının ifade ettiği anlam, bir başka kişi için “tamamen yetersiz” yargısından çok daha olumsuz olabilir. Bundan dolayı Osgood ve arkadaşları en çok ayırıcı niteliği olan boyutları tespit ederek bunları faktör analiziyle analiz etmişlerdir. Osgood tarafından analiz edilen bu nitelikler temel olarak “değerlendirme-gösterici”, “güç-gösterici” ve “faaliyet-gösterici” faktörleridir (Kağıtçıbaşı 1999: 119).

Osgood Duygusal Anlam Ölçeği farklı kültür ve yaş gruplarına uygulanabilen, karmaşık olmayan ekonomik bir ölçüm tekniği olarak bilinmekte ve kabul edilmektedir. Genellikle duyusal tepkilerin ölçümü için uygun ölçme araçlarıdır. Bu ölçekler yapı-tutum temelindeki boyutları ölçmenin yanı sıra bir bireyin farklı obje ve kavramlara ilişkin benzerlik ve farklılığın olup olmadığını da ölçmek için kullanılabilir. Duygusal tepkilerin ölçümüne uygun olması ve bir ölçüde kültürel etkilerden uzak olması, herhangi yaş ya da sınıf gruplarına rahatlıkla uygulanabilmesi, ölçekte kullanılan nitelme ifadeleri arasında ilişki olması ve ekonomik olması tercih edilmesinin temel nedeni olmasına karşın ölçeğin farklı kültürlerde kullanılabilmesi ve kültürler arası karşılaştırma yaparken kültürlerin birbirinden farklı özelliklerinin göz önünde bulundurulması her kültür grubundaki geçerliliğinin ayrı ayrı saptanması ve standardizasyonunun yapılmasında yarar bulunmaktadır (Tavşancıl 2002: 169-172).

Osgood ölçeği güvenilir ve farklı kültürler arasında karşılaştırma yapmaya imkân veren güvenilir bir ölçek olmasına rağmen ölçeğin geliştirilmesi zorlu bir süreç gerektirir. Anlamlı boyutların ölçülebilmesi için her bir kavrama ilişkin çok sayıda sıfatın toplanarak bunların ön testten geçirilmesi ve faktör analizinin yapılması gerekmekte, bu da biraz zahmetli ve yorucu olabilmektedir (Sait 2013: 38-39).

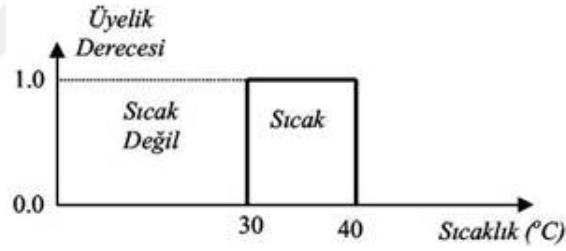
1.3. Bulanık Mantık (Tip-1 Bulanık Mantık)

İlk dijital bilgisayarların ortaya çıktığı tarihler olan 1930'ar ve 1940'larda insan zekâsı ve bilgisayarların birleştirilmesi fikri de gelişmeye başlamıştı. Bilgisayarları insanlar gibi düşünen nesnelere haline getirme büyük bir hızla devam etti. Ama mevcut bilgi ve teknoloji ile bunun ilerlemesi pek olası görünmüyordu. Bu yüzden bulanık mantık, yapay sinir ağları, olasılık teorisi gibi farklı teknikler geliştirilmeye başlandı (Bıyıklı 2016).

Bulanık mantık, insanın dilsel ve sezgisel doğasının kullanıldığı bir denetim tipidir. Bulanık mantık, ya da puslu mantık, 1965 yılında Lotfi ZADEH'in yaptığı bir araştırma sonucu oluşmuş bir mantık yapısıdır. Zadeh; "Bulanık mantık her şeyin, doğrunun dahi bir dereceleme olduğu insani akıl yürütme için modeldir. Temelde, bulanık mantık sözcüklerle hesaplama imkânı sunmaktadır." diye tanımlamıştır.

Zadeh bulanık mantık fikrini ortaya atana kadar matematikte, incelenen konuların (olayların) daha önce saptanmış olan kurallara net olarak uyup uymadığı incelenmiştir. Düşünce sistemimizde, iki değerli mantık hep araç olarak kullanılmıştır. Örneğin bir önerme için, daha önce saptanan kurallara uyuyorsa doğru, uymuyorsa yanlış denilmiştir. Hâlbuki ki bir önermeye doğru ya da yanlış diye net bir sonuç koymamız bizi yanılığa düşürebilir.

Bulanık küme ve alt kümeler bulanık mantığın temelini oluşturur. Klasik yaklaşıma göre bir varlık kümeye ait olma olarak sadece 2 ihtimale sahip olabilir yani ya o kümenin elemanıdır ya da değildir. Matematiksel olarak bu iki ihtimal gösterilecek olursa varlık kümenin elemanı ise "1", kümenin elemanı değilse "0" olacaktır. Bu açıdan bakıldığında bulanık mantık iki ihtimali olan bu klasik küme gösteriminin ihtimal sayısının artırılmasıdır. Daha fazla ihtimal olduğu için de bulanık varlık kümesinde her bir varlığın kendisine ait bir üyelik değeri bulunur. Varlıkların üyelik derecesi, (0, 1) aralığında herhangi bir değer olabilir ve üyelik fonksiyonu $M(x)$ ile gösterilir.

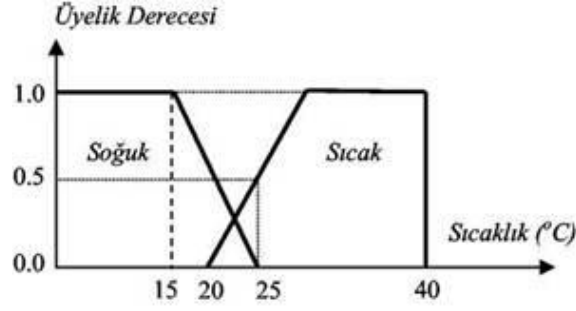


Şekil 10. Klasik küme teorisi

Bir u elemanının A kümesi ile ilişkisi için klasik mantıktaki karakteristik fonksiyon Şekil 10'da görüldüğü gibi:

$\mu_A(u) = 1$ yani tam bir üyelik var ise bu u elemanı A kümesine aittir ve $\mu_A(u) = 0$ ise u elemanı A kümesine ait değildir, yani bir nesne Şekil 11'de de görüldüğü gibi iki ihtimalden birisine sahiptir başka ihtimal yoktur.

Bulanık kümelerde ise Şekil 11'de görüldüğü gibi bir nesne bir kümeye ne tam üye ne de tam üye olmama dışında ihtimallere de sahiptir. Bu elemanın üyelik derecesi, üyelik fonksiyonu olarak isimlendirilmiş fonksiyon yardımıyla bulunur:

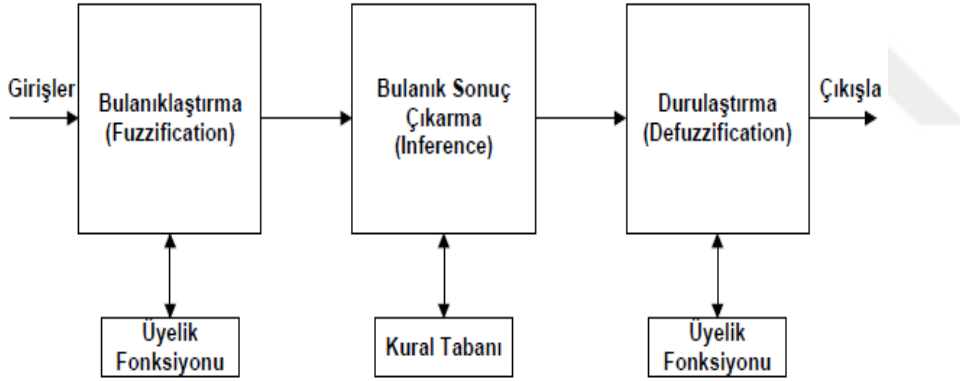


Şekil 11. Bulanık küme teorisi

$$\mu_A(u): U = [0,1]$$

U genel küme, A ise U'nun bulanık alt kümesidir ve A kümesine ait olma derecesi ikili mantıkta olduğu gibi sadece 0 ya da 1 değil 0 ve 1 aralığında her değeri alabilir.

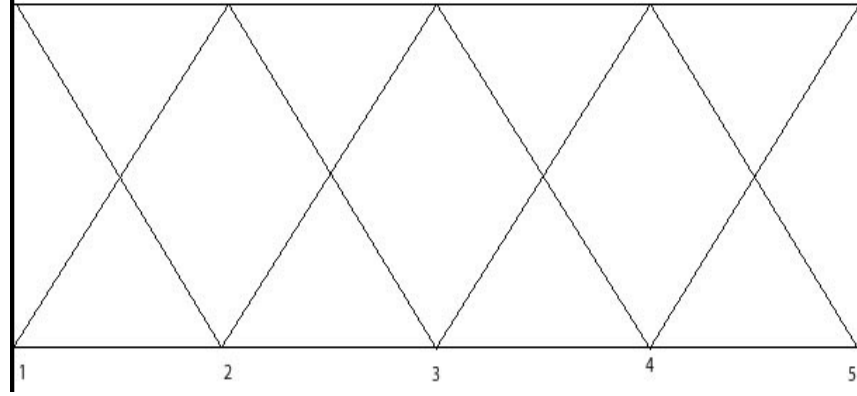
Bulanık mantık işleminin aşamaları; Şekil 12'de görüldüğü üzere üç aşamadan oluşmaktadır.



Şekil 12. Bulanıklaştırma ve durulaştırma birimli bulanık sistem.

1.3.1. Bulanıklaştırma ve Üyelik Fonksiyonları

Bulanık çıkarım sistemini uygulamanın ilk aşaması bulanıklaştırmadır. Bulanık olmayan değişkenlerin bulanık küme için bulanıklaştırılması ve üyelik fonksiyonlarının, operatörlerin belirlenmesi gerekir. Bulanık girdi değerleri oluşturmak için her değişken için ayrı ayrı tanımlanmış üyelik fonksiyonları oluşturulur. Örneğin bu tezde tip-1 bulanık kümeler olarak aşağıdaki şekilde görüldüğü gibi bir küme yapısı oluşturulmuştur.

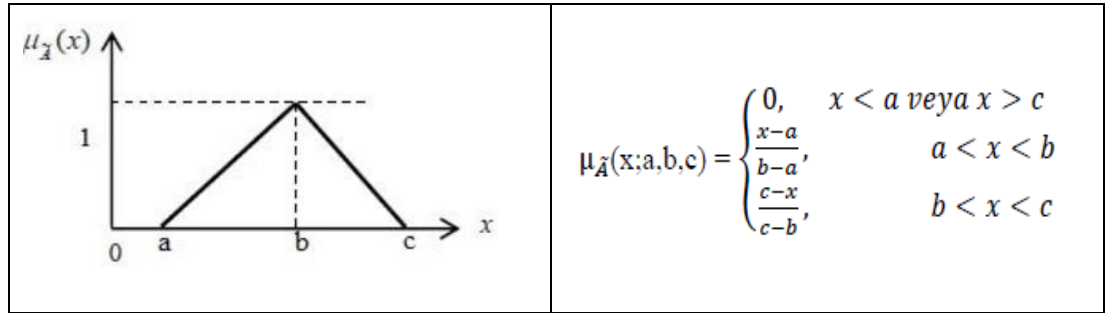


Şekil 13. Tip-1 bulanık kümelerin oluşturulması

Şekil 13'te görüldüğü gibi her küme için üçgensel bulanık küme seçilmiştir. Küme şekli sistemi tasarlayan kişiye bağlı olarak üçgen, yamuk ve çan eğrisinden oluşan şekillerden biri seçilerek yapılabilir. Bulanık kümeler oluşturulurken dikkat edilmesi gereken en önemli nokta bütün kümeler için üyelik derecelerinin 0 ile 1 arasında olmasıdır. Yani Şekil 13'te dikey eksen sadece 0 ile 1 arasında değer alabilir.

1.3.1.1. Üçgen Üyelik Fonksiyonu

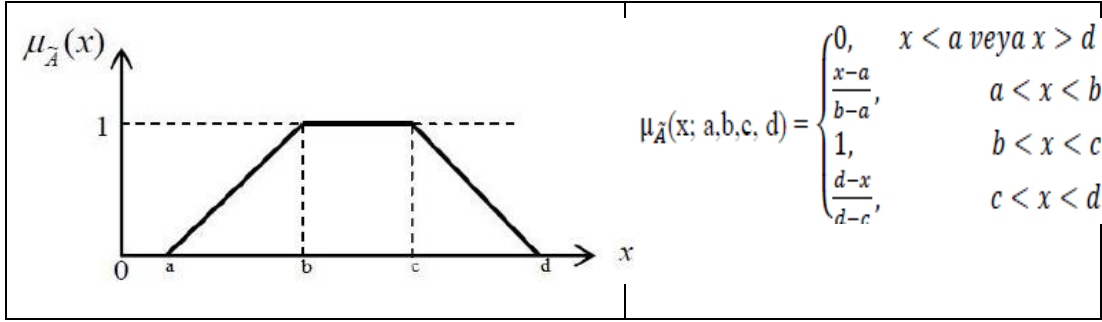
Üçgen üyelik fonksiyonları a , b ve c olmak üzere üç parametre ile tanımlanır. Üçgen üyelik fonksiyonu ve grafiksel gösterimi:



Şeklindedir (Barman, Choudhury 2012 : 47).

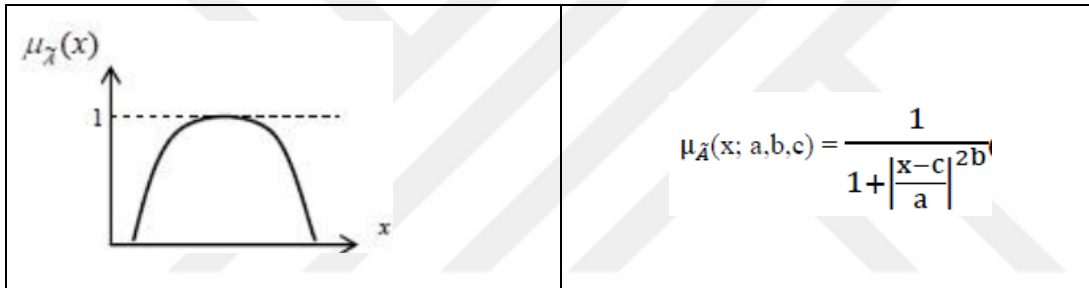
1.3.1.2. Yamuk Üyelik Fonksiyonu

Yamuk üyelik fonksiyonları a , b , c , d olmak üzere dört parametre ile tanımlanır. Yamuk üyelik fonksiyonu ve grafiksel gösterimi; (Barman, Choudhury 2012 : 48).



1.3.1.3. Genelleştirilmiş Çan Eğrisi Üyelik Fonksiyonu

Genelleştirilmiş çan eğrisi üyelik fonksiyonu Cauchy-Lorentz olasılık dağılım fonksiyonundan türetilmiştir. Bu tip üyelik fonksiyonu a,b ve c gibi üç parametre ile tanımlanır.



Üyelik fonksiyonu için kullanılan formülde: a: Dağılım genişliği b: eğrinin tavan genişliği c: Eğrinin merkezidir.

1.3.1.4. Üyelik Fonksiyonunun Belirlenmesi

Yapılan çalışmalarda üçgen ve yamuk üyelik fonksiyonları yaygın olarak araştırmacılar tarafından kullanılsa da literatürde bahsedilen yöntemler genel olarak sezgisel, çıkarımsal, derecelendirme, yapay sinir ağları, genetik algoritmalar gibi yöntemlerdir (Eravcı 2016 : 26).

Sezgisel (Intuition): Yöntemde temel bilgi düzeyinin az ya da olmadığı durumlarda tercih edilir. Bu yöntemde araştırmacının bakış açısına bağlı olarak kümeler oluşturulur. Sıcak değişkeni açısından düşünersek bu değişkene soğuk, ılık, sıcak şeklinde kümeler atanabilir. Bu kümelere de uygun sayısal aralıklar verilebilir. Ama biri için sıcak olan bir değer başka birisi için sıcak olmayabilir. O yüzden çoğu değer birden fazla kümeye ait olacak şekilde atanabilir (Ross 2010 : 175).

Çıkarımsal (Inference): Üyelik fonksiyonu araştırılan konu hakkında yeterli bilgiye sahip uzman kişi tarafından belirlenmektedir. Uzman kişinin bilgisinin içerdiği varsayımlar ve sınırlılıklar çerçevesinde kümeler oluşturulur (Ross 2010 : 176).

Derecelendirme (RankOrdering): Bulanık değişkenler hakkındaki bilgi herhangi bir araştırma, anket vb çalışmanın ürünü olarak ortaya çıkmaktadır. Üyelik dereceleri de verilen bu cevaplara göre şekillendirilir (Ross 2010 : 178).

Yapay Sinir Ağları (Neural Networks): Yapay sinir ağları insan beynini ve nöronlar arasındaki ilişkiyi modelleyerek çalıştığı için insani düşünme özelliklerinin modellendiği bilgisayar sistemleri ile üyelik derecelerinin otomatik belirlenebilir (Gülcan 2012 : 36).

Genetik Algoritmalar (GeneticAlgorithms): Genetik gelişim ve çeşitliliğin yani kromozom ve genlerin bilgisayar tabanlı modellenmesinde kullanılmasıdır. Başlangıçta rastgele oluşturulan bireyler ya da kromozomlara atanan çözümler genlerin değiştirilmesi ile optimum ya da optimuma yakın çözüm elde edilinceye kadar devam eder (Gülcan 2012 : 37).

1.3.2. Bulanık Mantıkta Kural Tabanı

Bulanık mantık sisteminin en önemli aşamalarından birisi sistemin kural tabanının oluşturulmasıdır ve genellikle bu kural tabanı bir uzman tarafından oluşturulur. Çünkü o konu ile ilgili olarak bilgi ve tecrübe birikimi vardır ve bu **If-Then** yapısında sisteme aktarılır. Bulanık mantığın temelini oluşturan kural tabanı doğru çıktının elde edilmesinde oldukça önemlidir. Aşağıda örnek bir bulanık kural yer almaktadır.

If sıcaklık cokyuksek **and** nem cokfazla **then** hava bunaltici

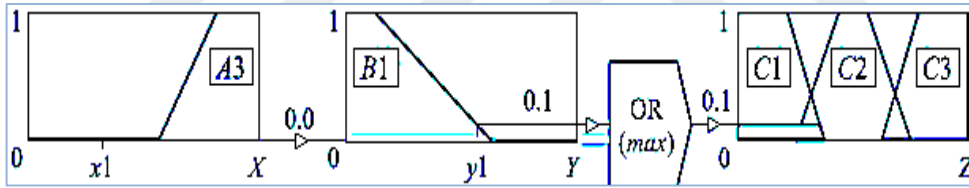
Bu örnek kural da iki adet giriş ve bir adet çıkış yer almaktadır. Burada yer alan ‘cokyuksek’, ‘cokfazla’ ve ‘bunaltici’ ifadeleri bulanık kümelere ait olan dilsel etiketleri ifade etmektedir. Giriş değişkenleri için oluşturulan bulanık kümelerin sayısının fazla olması kural sayısının da fazla olmasına neden olacaktır. Örneğin 5 adet girişi olan ve her girişin 3 adet üyelik fonksiyonuna sahip olduğu bir sistemde 3^5 yani 243 adet kural olacaktır. Ama üyelik fonksiyonu sayısındaki artışlar kural tabanını oldukça şişirecek bu da sistemin anlaşılabilir olmasının önünde bir engel olarak kalacaktır.

1.3.2.1. Bulanık Operatörlerin Uygulanması

Her giriş değişkeni bulanıklaştırıldıktan sonra bulanık operatörler uygulanabilir. Birden fazla giriş değişkenine sahip bulanık kurallarda genellikle AND ya da OR operatörleri kullanılmaktadır. AND operatörü uygulanırsa kurallarda yer alan üyelik derecelerinin minimum değeri, OR operatörü uygulanırsa kurallarda yer alan üyelik derecelerinin maksimum değeri kullanılmaktadır (Anderson 2010).

1.3.2.2. Çıkarım Operatörünün Uygulanması

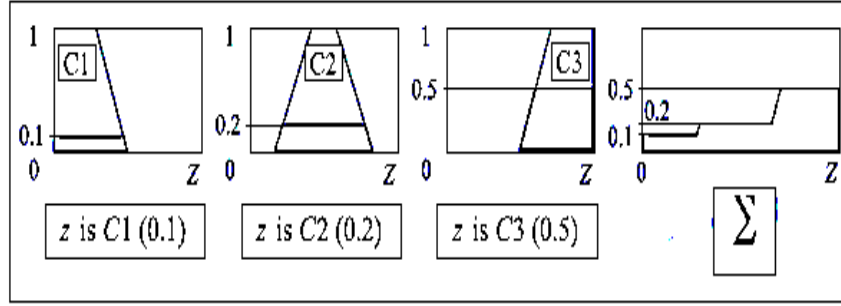
Bu aşamada İf-Then yapısında ki kuralların artık 'Then' ifadesinden sonraki kısmı ile ilgilenilir. Ateşlenen kurallara 'then' yapısından önceki kısımda da bulanık operatörler uygulanmaktaydı. Çıkarım operatörünün uygulanması aşamasında ise ateşlenen bu kuralların 'Then' yapısından sonraki çıkış değişkeni için bulanık kümenin şekillendirilmesi işlemi yapılır. Örneğin Şekil 14'te görüldüğü gibi tek bir bulanık kural da OR operatörü uygulanarak kural çıkışı C1 adlı bulanık kümeye düşmüştür ve bu bulanık küme 0,1 noktasından kesilmiştir (Anderson 2010 : 13).



Şekil 14. Kural değerlendirilmesi ve çıkarım işlemi

1.3.2.3. Kural Çıktılarının Toplanması

Sistemde ateşlenen bütün bulanık kurallar için yukarıda bahsedilen işlemler yapıldıktan sonra artık bulanık kuralların çıktıların topllanması ve son aşama olan durulaştırma işlemine geçilmesi gerekir. Şekil 15'de görüldüğü gibi 'z' adlı çıkış değişkeni için sistemde üç adet bulanık kural ateşlenmiş ve bu kurallar üç adet çıkış kümesine değişik üyelik derecelerinde düşmüştür ve en sonunda da bu çıktılar toplanarak tek bir şekil elde edilmiştir (Anderson, 2010 : 15).



Şekil 15. Kural çıkışlarının toplanması

1.3.3. Durulaştırma

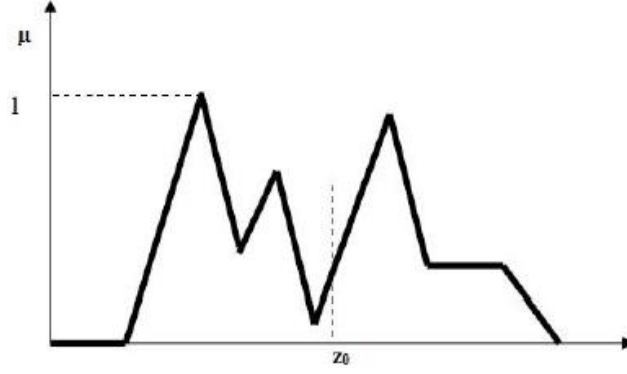
Tüm bu işlemler sonunda elde edilen çıkış değişkeni için tüm alandan tek bir net değer elde edilecektir ve bu işleme durulaştırma adı verilir. Literatürde kullanılan yöntemler arasında merkezi (centroid), ağırlıklı ortalama, en yüksek üyelik, toplamların merkezi gibi yöntemler sıklıkla kullanılmaktadır. Bu tez kapsamında tip-1 bulanık mantık için center of sum durulaştırma yöntemi kullanılmıştır.

1.3.3.1. Centroid Durulaştırma Yöntemi

Alanların merkezi (Center of area) ve merkezi çekim (center of gravity) gibi isimlerle de anılan centroid yöntemi yaygın bir şekilde kullanılan durulaştırma yöntemlerindedir (<http://mike.watts.net.nz/Teaching/IIS/Lecture5.pdf>).

$$z^* = \frac{\int \mu_C(z) \cdot z \, dz}{\int \mu_C(z) \, dz}, \quad (1.1)$$

Eşitliği kullanılarak bulanık kuralların çıktısını oluşturulan tüm şeklin ağırlık merkezi bulunur. Bulunan bu ağırlık merkezi bulanık sistemin çıkışıdır ve kesin bir sayıdır.

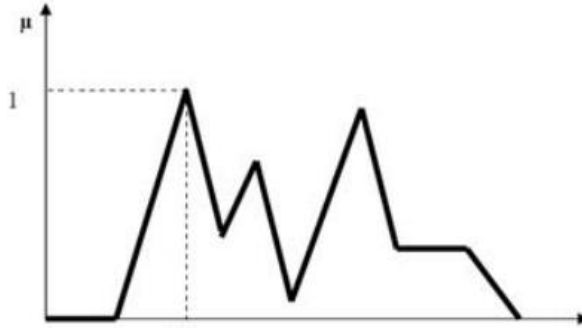


Şekil 16. Alan Merkezi Yöntemi ile Durulaştırma

Şekil 16’da görüldüğü gibi çıkış değişkenin de bulanık kümeler birleştirilerek oluşturulan şeklin ağırlık merkezi bulunmaktadır. Yani bu yöntemde “Center of Set” yada “Center of Sum” yönteminde olduğu gibi çıkışta bulanık kümeler ayrı ayrı değerlendirilmemektedir.

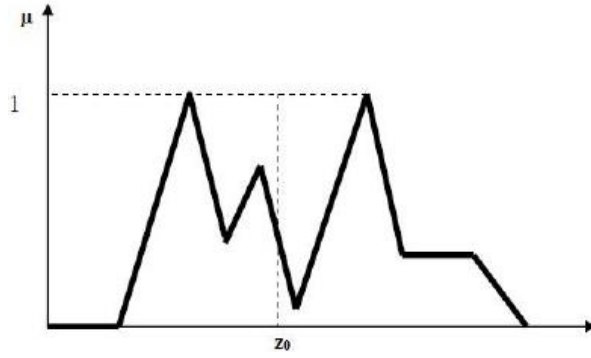
1.3.3.2. En Büyük Üyelik İlkesi (Max-Membership Principle)

Bu yöntem çıkış değişkenine ait bulanık kümelerin en yüksek üyelik derecesine sahip ögenin sonucu belirlemede ağırlığının olması temeline dayanır. Tepeli üyelik fonksiyonları için durulaştırma işlemi bu yöntem ile oldukça hızlı gerçekleştirilebilir (<http://mike.watts.net.nz/Teaching/IIS/Lecture5.pdf>).



Şekil 17. En Büyük Üyelik Derecesi ile Durulaştırma

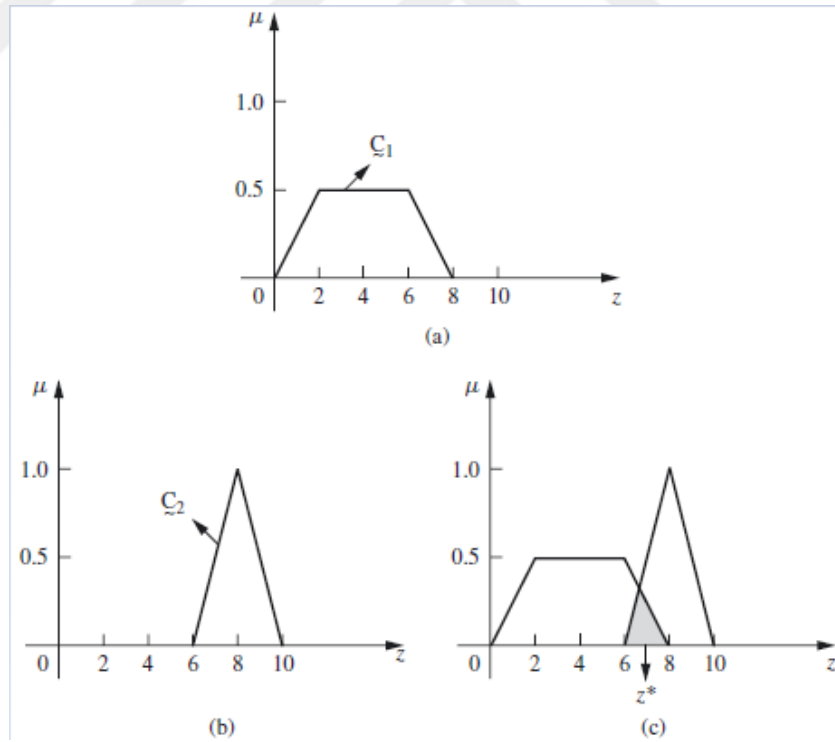
Durulaştırmada oluşabilecek bir sorun iki ya da daha fazla büyük üyelik derecesi olması durumunda tek bir en yüksek değer olmayacağından en yüksek değere sahip olanların aritmetik ortalaması alınır.



Şekil 18. En Büyük Üyelik Derecesi ile Durulaştırma (İki En Büyük)

1.3.3.3. Toplamların Merkezi (Center of Sum) Yöntemi

Birçok durulaştırma yöntemine göre oldukça hızlı bir durulaştırma yöntemidir ve üyelik fonksiyonunun simetrik olması gibi bir kısıtlaması da yoktur. Şekil 19'da görüldüğü gibi C1 ve C2 bulanık kümelerinin birleştirmek yerine cebirsel toplam yapar. İki dezavantajı vardır; ilki bazı alanlar iki kez eklenebilir, diğeri de her kümenin merkezinin bulunması gereklidir (Ross 2010 : 105).



Şekil 19. Center of Sum yöntemi. (a) ilk üyelik fonksiyonu (b) ikinci üyelik fonksiyonu (c) durulaştırma işlemi

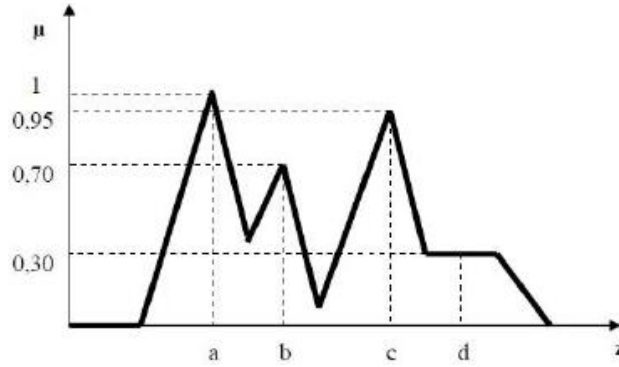
$$z^* = \frac{\sum_{k=1}^n \mu_{C_k}(z) \int_z \bar{z} dz}{\sum_{k=1}^n \mu_{C_k}(z) \int_z dz} \quad (1.2)$$

Eşitliği kullanılarak her kümenin merkezi aslında kümenin alanı ile çarpılarak sonuca ulaşılmaktadır.

1.3.3.4. Ağırlıklı Ortalama Yöntemi (Weighted Average Method/Mean of Maxima Method)

Durulaştırma işleminde bu yöntemin kullanılabilmesi için üyelik fonksiyonlarının simetrik yapıda olmaları gerekmektedir. Durulaştırılmış değer, çıkarım kümesindeki her bir çıktı bulanık kümesinin üyelik fonksiyonu ile ilgili öge değerinin çarpımının toplam üyelik fonksiyonu değerine oranlanması ile elde edilir. Matematiksel ifade ile (<http://mike.watts.net.nz/Teaching/IIS/Lecture5.pdf>);

$$z_0 = \frac{\sum i \mu_i z_i}{\sum i \mu_i} \quad (1.3)$$



Şekil 20. Ağırlıklı Ortalama Yöntemi ile Durulaştırma

Şekil 20'de verilen değerlere göre elde edilen durulaştırılmış kesin değer Denklem (1.4)'de gösterildiği gibi elde edilir;

$$z_0 = \frac{a(0,95) + b(0,70) + c(0,95) + d(0,30)}{0,95 + 0,70 + 0,95 + 0,30} \quad (1.4)$$

1.4. Tip-2 Bulanık Mantık

Tip-2 bulanık küme kavramı Zadeh (1975) tarafından ortaya atılmıştır ve Zadeh, belirsizlik modellenmeye ihtiyaç duyulan bilginin bir özelliği olduğu için daha önemli olarak ele alınmalıdır demiştir.

Tip-2 bulanık kümeler bize dilsel belirsizlikleri ele alabilmemizi sağlar. Dilsel belirsizlikler farklı sözcüklerin farklı kişilerde aynı anlama gelmemesinden kaynaklanmaktadır (Karnik, Mendel ve Liang 1999 : 643). İşte bu yüzden iki sistem arasında ki en önemli fark üyelik fonksiyonlarından kaynaklanmaktadır. Tip-1 bulanık mantık da üyelik fonksiyonları net değerler alırken, tip-2 bulanık mantık da ise üyelik fonksiyonları net değer değil yine bulanık türünde değerler almaktadır. Bundan dolayı üyelik fonksiyonları tip-1 ve tip-2 üyelik fonksiyonları olarak ikiye ayrılmaktadır.

Tip-2 bulanık mantık sistemi bulanıklaştırıcı, kural sistemi, çıkarım mekanizması ve bunlara ek olarak tip azaltıcının eklenmesi ile meydana gelmektedir. İki sistem arasındaki bir diğer önemli fark ise durulaştırma kısmındadır. Tip-2 bulanık mantık durulaştırma yapmadan önce bir tip indirgeme mekanizmasına ihtiyaç duymaktadır (N. N. Karnik vd., 1999).

1.4.1. Tip-2 Üyelik Fonksiyonları

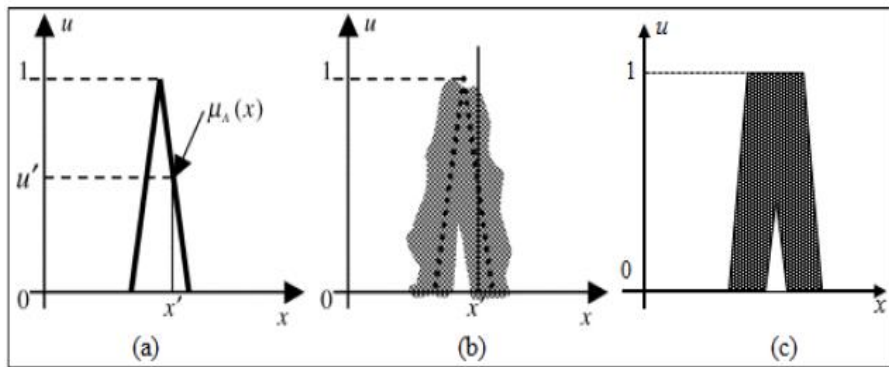
Bulanık mantık aynen insan düşünme sisteminde olduğu gibi bir duruma ait olan bilgiyi doğru-yanlış, tam-eksik gibi ikili ve net değerlendirmeler yerine uzak-çok uzak, yakın-az yakın-çok yakın gibi ara değerleri de içeren kelimelerle ifade eder. İşte bulanık mantık bu ara değer dediğimiz kelimeleri ifade edebilmek için üyelik fonksiyonu diye tanımladığımız fonksiyonları kullanmaktadır. Her bir giriş değişkeni için ayrı ayrı tanımlanan bu ara değerler ya da kelimeler bir üyelik fonksiyonu ile tanımlanmaktadır. Böylece bir giriş değişkenine ait olan değer hangi üyelik fonksiyonuna hangi oranda ait olduğu 0 ve 1 arasında üyelik değeri olarak tanımlanan değer ile belirlenmektedir. Üyelik fonksiyonlarının oluşturulması bulanık mantığın ilk aşaması olan bulanıklaştırma kısmı içerisinde yapılmaktadır.

Belirsizliğin bugün farklı sebepleri olduğu bilinmektedir ve onların bulanık kümeler yardımı ile modellenmesi gerekmektedir. Tip-1 bulanık kümeler doğrudan bu

belirsizliği modellemeyemezler. Ama tip-2 bulanık kümeler bu belirsizlikleri modelleyebilirler çünkü onların üyelik fonksiyonu değerleri tip-1 kümelerde olduğu gibi net sayı değil bulanık kümedir. Karmaşık diyagramı, hesaplama zorlukları, veri toplama da karşılaşılabilecek zorluklar tip-2 bulanık mantık için olumsuz yönler olmakla birlikte bulanık kümelerin belirlenmesindeki belirsizlikler için oldukça kullanışlı olmaktadır (Shnaikat 2013: 12).

Tip-1 bulanık kümede tek bir net üyelik değeri olurken tip-2 bulanık mantıkta ise net bir üyelik değeri yoktur. Tip-1 bulanık mantık da kullanılan 2 boyutlu kümeler tip-2 bulanık mantık da üst ve alt üyelik fonksiyonları tarafından sınırlandırılmış bir alan olarak üç boyutlu kümeler şeklinde kullanılmaktadır. Fakat tip-2 bulanık mantık sistemlerinin anlaşılması daha zor olduğu için 3. boyut üyelikler "1" olarak alınarak aralıklı tip-2 bulanık mantık elde edilmiştir (Mendel 2007: 21-22).

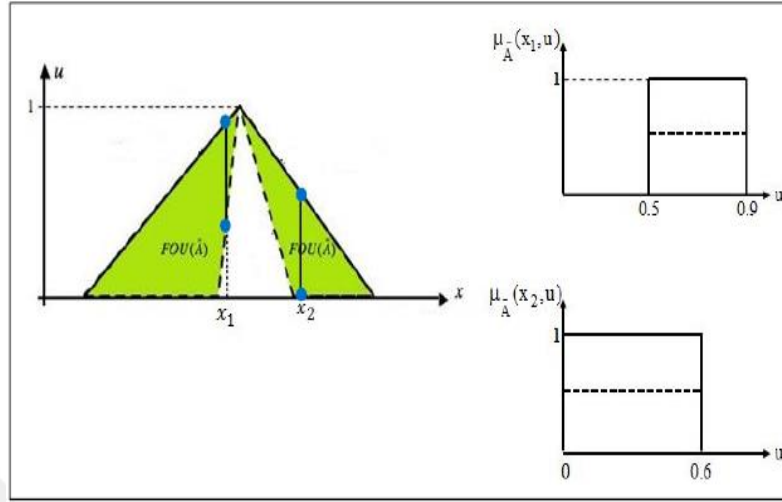
Tip-2 üyelik fonksiyonları tip-1 üyelik fonksiyonlarının bulanıklaştırılması ve daha sonra belirsizliğin ayak izinin (footprint of uncertainty - FOU) bulunması ile sağlanmaktadır. Tip-1 bulanık kümenin bulanıklaştırılması ve FOU'nun bulunması ile elde edilen bu tip-2 üyelik fonksiyonu aslında alt ve üst üyelik fonksiyonu olarak adlandırılan ve özellikle aralık tip-2 bulanık mantık açısından önemli olan iki adet tip-1 üyelik fonksiyonundan meydana gelmektedir. Şekil 21'de tip-1 üyelik fonksiyonunun bulanıklaştırılarak tip-2 bulanık kümeğe dönüştürülmesi gösterilmiştir (Kelekçi 2016: 10)



Şekil 21. (a) Tip-1 üyelik fonksiyonu (b) bulanıklaştırılmış tip-1 üyelik fonksiyonu (c) tip-2 üyelik fonksiyonu (FOU). (Kelekçi 2016: 10)

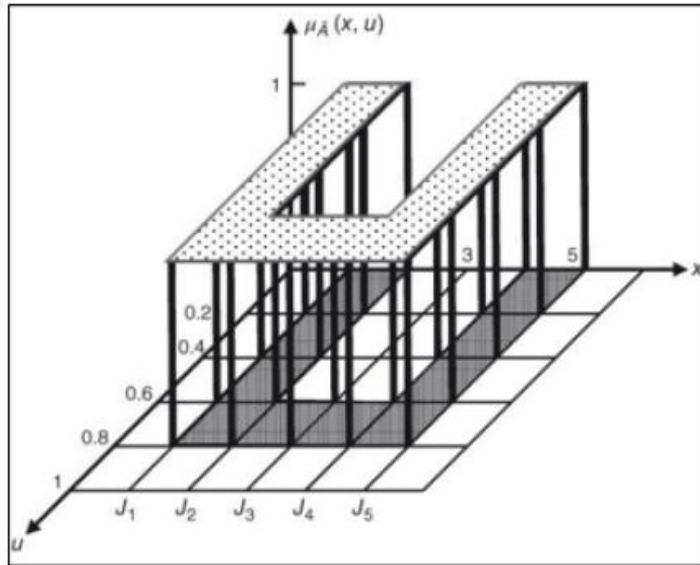
Şekil 22'de bir FOU örneği verilmiştir. Burada öncelikle u-x ekseninde birincil bulanık tip-2 üyelik fonksiyonu yer almaktadır. Sonrasında ise giriş değişkenleri olan

x_1 ve x_2 noktalarında üyelik derecelerindeki aralık değeri kadar ikincil tip-1 üyelik fonksiyonları şeklin sağ tarafında gösterilmiştir (Kelekçi 2016: 10-11)



Şekil 22. Tip-2 üyelik fonksiyonu (FOU) ve x_1, x_2 noktalarındaki ikincil üyelik fonksiyonları

Şekil 23’de ikincil üyelik fonksiyonlarının “1” olduğu bir aralık tip-2 bulanık küme gösterilmiştir. Burada giriş değişkeni olan x beş parçaya ayrılmış bir şekilde gösterilmektedir (J. M. Mendel, John ve Liu 2006: 809).

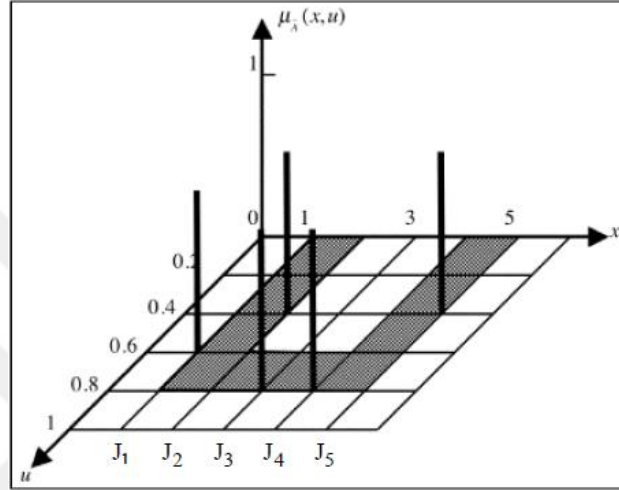


Şekil 23. Ayrık bir aralık tip-2 üyelik fonksiyonu (Kelekçi 2016: 11)

Belirtilen AT2ÜF için, $X=\{1,2,3,4,5\}$ $U=\{0, 0,2, 0,4, 0,6, 0,8, 1\}$ $J_1=\{0, 0,2, 0,4, 0,6, 0,8\}$ $J_2=J_1$ $J_3=\{0,6, 0,8\}$ $J_4=J_1$ $J_5=J_1$ ’dir. Yani giriş değişkeni 5 değer alabilirken her aldığı değere karşılık gelen bulanık küme üyelik değeri yani J değerleri net bir sayı

değil aralık bir bulanık sayı oluyor. Bu J değerlerinin ikincil üyelik değerleri ise “1” olduğu için aralık tip-2 üyelik fonksiyonu olarak isimlendiriliyor.

Aralık tip-2 üyelik fonksiyonları çok sayıda iç içe girmiş tip-1 üyelik fonksiyonlarından oluşur. Mesela yukarıdaki şekilde verilmiş olan tip-2 üyelik fonksiyonu için 1250 tane gömülü tip-1 üyelik fonksiyonu vardır ve bu gömülü olan tip-1 üyelik fonksiyonlarından bir tanesi Şekil 24’te gösterilmiştir.

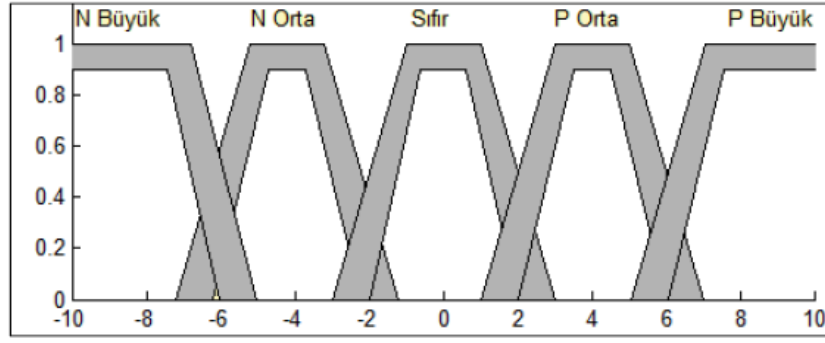


Şekil 24. Ayrık bir AT2ÜF’ye ait 1250 gömülü ayrı T1ÜF içerisinden bir tanesi (Keleşçi 2016: 12)

Tip-1 bulanık mantıkta kullanılan üyelik fonksiyonlarının bulanıklaştırılarak FOU belirlenmesi tip-2 bulanık mantık için kullanılacak üyelik fonksiyonlarının elde edilmesini sağlayacaktır. Bu nedenle tip-2 bulanık mantık için kullanılacak üyelik fonksiyonları, tip-1 de kullanılan üyelik fonksiyonlarının bir çoğunluğu ile aynıdır. Ancak son yıllarda yapılan çalışmalarda literatürde granüler ve baklava biçimli gibi yeni türetilen üyelik fonksiyonları da bulunmaktadır (Ulu 2013; Aliasghary 2013).

1.4.2. Bulanıklaştırma

Tip-2 bulanık mantık yapısında tıpkı tip-1 bulanık mantıkta olduğu gibi giriş değişkenlerinden gelen verinin bulanıklaştırılması yapılmaktadır. Üyelik fonksiyonlarının hangi aralıklarda ve hangi şekillerde olacağı uyarlanan sistemden sisteme göre değişeceği için bununla ilgili bir standart yoktur. Şekil 25’de bir bulanıklaştırma örneği gösterilmiştir.



Şekil 25. FOU'lar ile bulanıklaştırma işlemi (Kelekçi 2016: 14)

1.4.3. Kural tabanı

Bulanık mantığın insan gibi düşünerek karar vermesindeki en önemli kısım sistemin sahip olduğu kural tabanıdır. Sistem bu kural tabanını kullanarak giriş değerlerini değerlendirip bir çıktı üretmektedir. Kural oluşturma aşamasında genellikle bir uzmanın yardımı ile sisteme elle ekleme yöntemi tercih edilmekle birlikte elde bir veri olması durumunda bu veriden de kuralların oluşturulması mümkündür (Ulu 2013: 14).

Veri tabanında giriş ya da çıkış bulanık kümeleri için en az bir adet tip-2 üyelik fonksiyonu tanımlı bulunmaktadır. Kural tabanında kullanılan kurallar Denklem (1.5)'da gösterilmiştir.

$$R^i : \text{EĞER } x_1 \tilde{F}_1^i \text{ ve } \dots \text{ ve } x_p \tilde{F}_p^i \text{ ise O HALDE } y \tilde{G}^i \text{ dir. } i = 1, \dots, M \quad (1.5)$$

Burada \tilde{F}_j^i ve \tilde{G}^i birer tip-2 bulanık kümeyi işaret ederler. Bir bulanık sistemin tip-2 bulanık sistem olması için, en az birinin tip-2 bulanık küme olması yeterlidir yani sistemde tanımlanmış bütün bulanık kümelerin tip-2 bulanık küme olmasına gerek yoktur.

Hem tip-1 hem de tip-2 bulanık mantık sistemlerinde kurallar If-Then ya da Eğer-İse yapıları kullanarak oluşturulur. Kaç tane kural olacağı giriş değişkenlerinin üyelik fonksiyonu sayısına bağlıdır. Kurallar oluşturulurken 've' ya da 'veya' bağlaçları kullanılabilir bu sistemi tasarlayan kişiye bağlıdır.

1.4.4. Bulanık Çıkarım Yöntemleri

Bulanık sistemlerde, Mamdani ve Takagi-Sugeno-Kang (TSK) çıkarım yöntemleri yaygın bir şekilde tercih edilmektedir. Tez çalışmasında aralık tip-2 bulanık

kümeler kullanılacağından çıkarım yöntemleri bu kümeler temel alınarak gösterilmiştir.

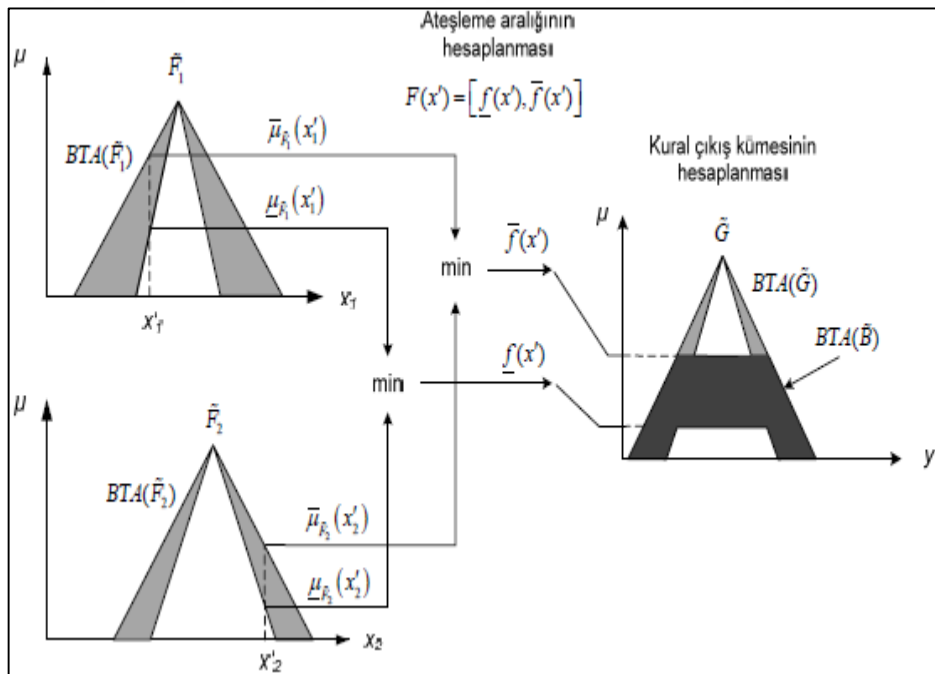
1.4.4.1. Mamdani tipi çıkarım yöntemi

Mamdani çıkarım yönteminde kullanılan kural yapısı Denklem (1.6)'da gösterilmiştir.

$$R^i : \text{EĞER } x_1 \tilde{F}_1^i \text{ ve } \dots \text{ ve } x_p \tilde{F}_p^i \text{ ise O HALDE } y \tilde{G}^i \text{ dir. } i = 1, \dots, M \quad (1.6)$$

Burada \tilde{F}_j^i ve \tilde{G}^i birer tip-2 bulanık kümedir.

Tip-2 bulanık mantık ta yapılan kuralların ateşlenme işlemi tip-1 bulanık mantıktaki ile neredeyse aynıdır. Fakat tip-2 bulanık mantık ta üyelik değerleri alt ve üst üyelikler olarak birden fazla değer aldığı için iki değer üzerinden işlemler yapılır. Bu işlemin yapılması Şekil 26'da gösterilmiştir (Mendel, 2007: 22). Şekil 26'da iki girişi olan bir bulanık sistemin Mamdani çıkarım yöntemi kullanılması sonucunda elde edilen tip-2 bulanık küme sonucu gösterilmiştir. Burada kullanılan t-norm operatörü minimum iken t-conorm operatörü ise maksimumdur.



Şekil 26. Aralıklı tip-2 bulanık mantık sisteminde Mamdani tipi çıkarım yapılması (Mendel, 2007: 25).

Tip-1 bulanık mantık yönteminde Mamdani çıkarım yöntemi kullanıldığında sonuç tip-1 bulanık küme oluyorsa aynı şekilde tip-2 bulanık sistemlerde de Mamdani çıkarım yönteminin sonucu tip-2 bulanık küme olmaktadır. Net bir sayısal değer bulunması için bu tip-2 bulanık kümenin tip azaltma vasıtasıyla aralık tip-1 bulanık kümesi haline getirilmesi ve daha sonra bir durulama yöntemi ile net bir sayısal değer elde edilmesi gerekmektedir (Ulu 2013: 16).

1.4.4.2. Takagi-Sugeno-Kang tipi çıkarım yöntemi

Tip-2 bulanık mantık sistemlerinde TSK çıkarım yönteminde kullanılan örnek bir kural yapısı şöyle ifade edilebilir;

$$R^i : \text{EĞER } x_1 \tilde{F}_1^i \text{ ve ... ve } x_p \tilde{F}_p^i \text{ ise} \\ \text{O HALDE } Y^i = C_0^i + C_1^i x_1 + \dots + C_p^i x_p \text{ dir.} \quad i = 1, \dots, M \quad (1.7)$$

Burada \tilde{F}_j^i tip-2 bulanık küme, C_j^i tip-1 bulanık küme (bulanık sayı) ya da net sayı ve Y^i i numaralı kuralın sonucudur. Y^i kural sonucu, C_j^i tip-1 bulanık küme olması durumunda kümelerinin lineer kombinasyonundan oluştuğu için yine tip-1 bulanık kümedir.

Type-2 TSK modeli için üç adet muhtemel yapıdan söz edilebilir:

1- Öncül olan değerlerin yani girişlerin tip-2 bulanık kümeler, çıkış ya da sonuç değerinin ise tip-1 bulanık kümeler olması

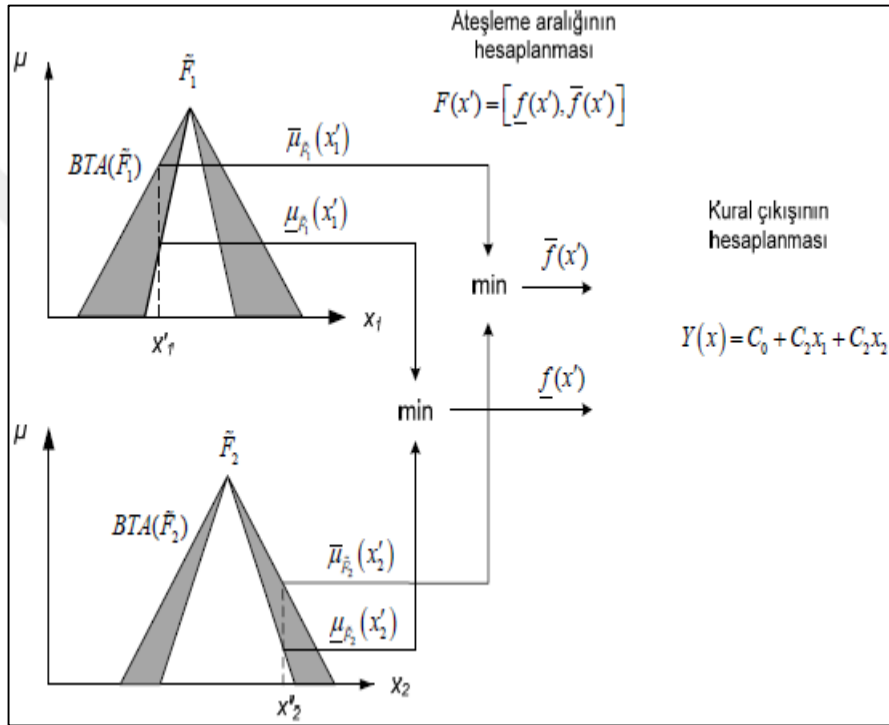
2- Girişlerin yine tip-2 bulanık kümeler olması ve çıkışın ise net sayı olması.

3- Girişlerin tip-1 bulanık kümeler olması ve çıkışında yine tip-1 bulanık kümelerden oluşması (Ulu 2013: 20).

Y^i fonksiyonu birinci dereceden bir polinom olduğundan bu modele Birinci Dereceden TSK Bulanık Modeli denir. Özel bir durum olarak sonuç önermesinde Y^i bir polinom değil de $Y^i = C_0^i$ gibi tip-1 bulanık küme şeklinde kurulursa Sıfırıncı Dereceden TSK Bulanık Modeli olmaktadır. Genel tip-2 bulanık kümelerin kullanılması durumunda TSK bulanık sistemlerinde yapısı karmaşık olacağı için bu durum hesaplama karmaşıklığını da arttırmaktadır. Genel tip-2 bulanık kümelerinin yerine aralık

tip-2 bulanık kümelerin kullanıldığı aralık tip-2 TSK bulanık sistemlerde ise hesaplamalar oldukça basitleşmektedir. Aralık tip-2 TSK bulanık sistemlerin öncül önermelerinde aralık tip-2 bulanık kümeler sonuç önermesinde ise aralık tip-1 bulanık kümeler kullanılmaktadır (Ulu 2013: 14-20).

Şekil 27’ de iki girişli bir bulanık sistem için TSK çıkarım yöntemi ile elde edilen örnek bir sonuç gösterilmiştir. Burada t-norm olarak minimum operatörü kullanılmıştır.



Şekil 27. TSK tipi çıkarım yöntemi (Ulu 2013: 17).

Görüldüğü gibi Mamdani tipi çıkarım yönteminin sonucu tip-2 bulanık küme iken, TSK tipi çıkarım yönteminin sonucu tip-1 bulanık kümedir. Tip-1 TSK bulanık sistemlerde kural sonuçları keskin değerler olduğu için basit bir durulama yöntemi ile sonuç elde edilmektedir. Tip-2 TSK bulanık sistemlerde de kural sonuçları tip-1 bulanık küme olarak elde edildiği için tip indirgemeye gerek kalmaz. Böylece sadece durulama gerçekleştirilerek keskin çıkış (tip-0 değer) elde edilir (Ulu 2013: 17-20).

Aşağıda sıfırıncı dereceden aralık tip-2 TSK bulanık sistemin işleyişi anlatılmıştır. Sıfırıncı derece sonuçta hesaplama işleminin yapıldığı fonksiyonda x giriş değerlerinin 0 üstü olarak yazıldığı ve sonuçta sadece c^0 değerinin kaldığı bir durumdur.

Kuralların sonuç önermelerinde kullanılan C_j^i aralık tip-1 bulanık kümeleri aşağıdaki gibi tanımlanabilir(Ulu 2013: 17-20).

$$C_j^i = [c_j^i - s_j^i, c_j^i + s_j^i] \quad (1.8)$$

Burada c_j^i C_j^i 'nin merkezini, s_j^i de C_j^i bulanık kümenin merkezi noktadan ne kadar sağ ve sol tarafa uzak olduğunu göstermektedir.

Şekil 27' de görülen aralık tipi bulanık küme için bir giriş değerinin üyelik değerleri tek bir nokta olmadığından dolayı aralık bir küme olmaktadır.

$$\mu_{\bar{F}_k^i}(x_k) = [\underline{\mu}_{\bar{F}_k^i}(x_k), \bar{\mu}_{\bar{F}_k^i}(x_k)] \quad k = 1, \dots, p \quad (1.9)$$

Bunun sonucunda da ateşlenen her bir kural için net bir değer olmayacağından dolayı ateşleme değeri de aralık kümedir.

$$F^i(x) = [\underline{f}^i(x), \bar{f}^i(x)] \quad (1.10)$$

ve i kuralına ait ateşleme aralığı aşağıdaki gibi hesaplanır

$$\underline{f}^i(x) = \underline{\mu}_{\bar{F}_1^i}(x_1) * \underline{\mu}_{\bar{F}_2^i}(x_2) * \dots * \underline{\mu}_{\bar{F}_p^i}(x_p) \quad (1.11a)$$

$$\bar{f}^i(x) = \bar{\mu}_{\bar{F}_1^i}(x_1) * \bar{\mu}_{\bar{F}_2^i}(x_2) * \dots * \bar{\mu}_{\bar{F}_p^i}(x_p) \quad (1.11b)$$

Burada * ifadesi minimum ya da çarpım operatörü olarak t-normu belirtmektedir.

Kural R^i 'nin sonucu olan Y^i , tip-1 bulanık kümelerin doğrusal bir kombinasyonu olduğundan o da aralık bir küme belirtir.

$$Y^i = [y_{sol}^i, y_{sağ}^i] \quad (1.12)$$

Burada y_{sol}^i ve $y_{sağ}^i$ değerleri Y^i sonuç aralık değerinin sol ve sağ sınır değerlerini belirtmektedir. Bu sınır değerler (1.13) denklemindeki bulanık kümeler ile aşağıdaki gibi hesaplanmaktadır.

$$y_{sol}^i = \sum_{k=1}^p c_k^i x_k + c_0^i - \sum_{k=1}^p |x_k| s_k^i - s_0^i \quad (1.13)$$

$$y_{sağ}^i = \sum_{k=1}^p c_k^i x_k + c_0^i + \sum_{k=1}^p |x_k| s_k^i + s_0^i$$

Y^i , değeri öncül ve sonuç önermelerindeki belirsizliklere bağlı olarak ilgili kuralın sonuç değerindeki belirsizliği ortaya koyar. Her bir kural için Y^i aralık kümeleri belirlendikten sonra sonuç aralık kümesi Ağırlıklı Ortalama yöntemi ile Genişleme Prensibine bağlı olarak Denklem (1.14)'de gösterildiği gibi hesaplanır.

$$\hat{Y}(\hat{Y}^1, \dots, \hat{Y}^M, \bar{W}^1, \dots, \bar{W}^M) = \int_{y^1} \dots \int_{y^M} \int_{w^1} \dots \int_{w^M} T_{i=1}^M \mu_{\hat{Y}^i}(y^i) * T_{i=1}^M \mu_{\bar{W}^i}(w^i) / \frac{\sum_{i=1}^M w^i y^i}{\sum_{i=1}^M w^i} \quad (1.14)$$

Burada M ateşlenen kural sayısıdır. T ve * simgesi ise seçilen t-norm operatörünü gösterir. \hat{Y} is tip indirgenmiş küme olarak isimlendirilir. Bu denklemin hesaplanmasında oldukça kullanışlı olmasının sağlanması için girişlerde aralık tip-2 bulanık kümeler ve çıkışta da aralık tip-1 bulanık kümeler kullanıldığı zaman yani W^i ve Y^i aralık tip-1 bulanık küme olursa, $\mu_{Y^i}(y^i) = 1$ ve $\mu_{W^i}(w^i) = 1$ olduğunda işlem basitçe Denklem (1.15)'de gösterildiği gibi hesaplanır.

$$Y_{TSK}(x) = [y_{sol}, y_{sağ}] = \int_{y^1 \in [y_{sol}^1, y_{sağ}^1]} \dots \int_{y^M \in [y_{sol}^M, y_{sağ}^M]} \int_{f^1 \in [f^1(x), \bar{f}^1(x)]} \dots \int_{f^M \in [f^M(x), \bar{f}^M(x)]} 1 / \frac{\sum_{i=1}^M f^i y^i}{\sum_{i=1}^M f^i} \quad (1.15)$$

Burada f^i , \bar{f}^i , y_{sol}^i ve $y_{sağ}^i$ değerleri her bir kural için (1.13) ve (1.15) denklemleri kullanılarak elde edilmektedir.

$Y_{TSK}(x) = [Y_{SOL}, Y_{SAĞ}]$ aralık tip-1 bulanık küme olduğundan $Y_{TSK}(x)$ 'i hesaplamak için sadece onun sınırlarını gösteren sol ve sağ değerleri bulunmalıdır. $Y_{TSK}(x)$ değerini hesaplamak için kapalı bir formül şu anda bulunmamaktadır. Bundan dolayı formüldeki Y_{SOL} ve $Y_{SAĞ}$ değerlerini hesaplamak için, her ateşlenen kural sonucunda bulunan $F^i(x) = [f^i(x), \bar{f}^i(x)]$ ateşlenen üyelik ve $Y^i = [y_{SOL}^i, y_{SAĞ}^i]$ her kural sonucu

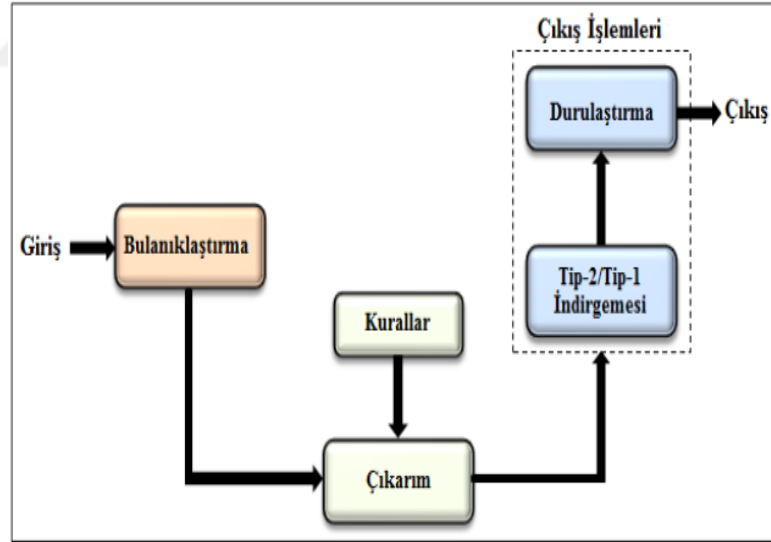
olan değerlerde bulunan \underline{f}^i , \bar{f}^i , y_{SOL}^i ve $y_{SAĞ}^i$ sınır değerlerini kullanarak Denklem(1.15) sonucunu minimum ve maksimum yapacak uygun f^i y^i ikililerinin seçilmesi gerekir. Bu değerlerin belirlenmesi için Karnik-Mendel yöntemi gibi iteratif yöntemler kullanılmaktadır (Ulu 2013: 19).

Son aşamada ise TSK bulanık sistem çıkışı $Y_{TSK}(x) = [Y_{SOL}, Y_{SAĞ}]$ aralık tip-1 bulanık küme olacağından dolayı durulama işleminde kesin bir sonuç değerinin bulunması Y_{SOL} ve $Y_{SAĞ}$ sınır değerlerinin ortalaması alınarak yapılmaktadır.

$$y_{TSK}(x) = \frac{y_{sol} + y_{sağ}}{2} \quad (1.16)$$

1.4.5. Tip-2/Tip-1 indirgemesi ve durulama işlemi

Tip-2 bulanık mantık yapısındaki farklılık Şekil 28'de görüldüğü gibi son aşamada tip indirgemesi kısmında ortaya çıkmaktadır. Bu farklılık da üyelik fonksiyonlarının yapısından kaynaklanmaktadır.



Şekil 28. Tip-2 bulanık mantık denetleyicisi blok diyagramı (Kelekçi 2016: 13).

Tip-1 bulanık mantık sisteminde sonuçta elde edilen geometrik şeklin orta noktası başta olmak üzere birçok yöntem uygulanarak net bir çıkış elde edilmekteydi. Fakat tip-2 bulanık mantık sisteminde ise çıkış yine aralık tip-2 üyelik fonksiyonu olduğu ve bu fonksiyonun içerisinde çok sayıda gömülü tip-1 üyelik fonksiyonu barındırdığı için direk olarak durulaştırma işlemi yapılamamaktadır. Öncelikle bir tip indirgeme

algoritması kullanılarak tip-2 aralık kümenin, tip-1 aralık kümeye dönüştürülmesi gerekir.

Aralık tip-2 bulanık mantık sistemlerinde tip indirgeme işlemi oldukça zaman alan bir işlemdir. Literatürde bazı özel durumlar hariç zaten kapalı bir formülde tanımlanamamıştır (Mendel, Wu 2007; Mendel, Wu, Kreinovich, Xiang 2006). Aralık tip-2 bulanık kümelerin ağırlık merkezi eğer sürekli yapıda tanımlanmış bir iteratif algoritma kullanılırsa hesaplanabilir ama bu durumda da hesaplama yükü ağır olacağından dolayı gerçek zamanlı uygulamalarda kullanılması neredeyse imkânsızdır. Bu nedenden dolayı sürekli yapıda algoritmalar değil de aralık tip-2 kümeye ayrıklaştırma uygulanması oldukça yaygın bir anlayıştır. Ayrıklaştırma yapılarak hesaplama daha hızlı yapılabilir ama bu sefer de sonucun güvenilirliğinde azalma olacaktır (Ulu 2013: 59).

Her bir gömülü tip-1 üyelik fonksiyonların tek tek merkezlerinin bulunarak durulaştırma yapmak ise çok fazla hesaplama yükü ve zaman gerektirdiği için gerçek zamanlı uygulamalarda kullanımı oldukça zordur bu yüzden de araştırmacılar değişik durulaştırma yöntemleri önermiştir (Mendel 2001).

Kapsamlı tip indirgeme yöntemine göre daha kullanışlı olan ve şimdiye kadar yaygın bir şekilde kullanılan tip indirgeme yöntemi Karnik-Mendel yöntemidir (Karnik, Mendel, 2001; Mendel 2001). Bu yöntemde aralık tip-2 bulanık kümenin FOU sınırları yani alt ve üst üyelik sınırları kullanılır. Dezavantajı ise iteratif bir algoritma olduğu için gerçek zamanlı uygulamalarda hesaplama yükü getirebilir. Belirsizlik sınırları yöntemi ise yaklaşık sonuçlar veren ve kapalı yapıda bir yöntemdir ve gerçek zamanlı uygulamalarda kullanılması kolaydır (Wu, Mendel 2002). Wu, Tan (2005), gerçek zamanlı uygulamalara yönelik eşdeğer tip-1 bulanık küme kavramına dayalı, hesaplama kolaylığına sahip tip indirgeme yöntemleri önermiştir. Mendel, Wu, vd. (2006), aralık tip-2 bulanık kümenin belirsizlik taban alanı eğer sabit bir genişliğe sahipse iterasyona ihtiyaç duyulmadan kapalı bir formül yardımıyla elde edilebileceğini göstermişlerdir. Wu and Mendel (2009), Karnik-Mendel yönteminin hesaplama hızını artırmak için daha iyi bir başlangıç koşulu kullanıp, daha iyi bir sınıflandırma koşulu uygulamışlardır. Nie, Tan (2008), sadece alt ve üst üyelik fonksiyonlarının ortalamasını alarak kapalı yapıda ifade edilen basit bir tip indirgeme yöntemi önermiştir. Ama bu yöntemde sadece alt ve üst üyeliklerin kullanılması sonucun güvenilirliğini

düşürmektedir. Biglarbegan vd. (2009), benzer bir şekilde aralık tip-2 Takagi-Su-
 geno-Kang bulanık kontrolörler için alternatif bir kapalı yapıda tip indirgeme yöntemi
 önerilmiştir. Bu yöntem Nie-Tan tip indirgeme yönteminin ağırlıklandırma paramet-
 releri kullanılarak iyileştirilmiş bir hali olarak düşünülebilir. Greenfield, Chiclana,
 John, Coupland, Le (2009), ayrıklaştırılmış aralık tip-2 bulanık kümeler için ters bu-
 lanıklaştırma yaklaşımı kullanılarak orijinal bulanık küme ile yaklaşık olarak aynı du-
 rulanmış değere sahip tip-1 temsili gömülü bulanık kümeye çeviren çöküntü durulama
 yöntemi (collapsing method) önerilmiştir. Liu, Mendel, Fellow, Based, Mendel
 (2011), aralık tip-2 bulanık kümenin ağırlık merkezi tip indirgeme işleminin kök
 bulma problemi olarak ele alınabileceği gösterilmiştir ve bu yolla ağırlık merkezi de-
 ğeri tam olarak bulunabilmektedir. Fakat bu yöntem yine hesaplama olarak karmaşıktır
 bu yüzden de hesaplama süresi uzundur. Liu, Mendel, Wu (2012), üç farklı ağırlıklandır-
 ma atama yöntemi ile ağırlıklandırılmış iyileştirilmiş Karnik-Mendel yöntemi öner-
 mişlerdir. Bu yöntemin hesaplama sonuçları daha iyi olmasına rağmen hız olarak ya-
 vaştır. Liu, Qin, Wu (2012), sürekli yapıda ifade edilmiş olan Karnik-Mendel ve iyi-
 leştirilmiş Karnik-Mendel yöntemlerinin iyileştirilmiş hali verilmiştir. Mendel, Liu
 (2012), Literatürde ardından durulamanın geldiği Karnik-Mendel yöntemi için ilk kez
 kapalı yapıda yaklaşık bir çözüm önerilmiştir. Yukarıda anlatılan tip indirgeme ile il-
 gili olarak karşılaştırılma yapılmış çalışmalara ilgili kaynaklardan ulaşılabilir (Wu,
 Nie (2011); Wu (2013)).

Aralık tip-2 bulanık kümenin belirsizlik alanını tanımlayan Fonu'nun ağırlık
 merkezini bulmak demek Denklem (1.17, 1.18 ve 1.19)'da görüldüğü gibi aslında içe-
 risinde gömülü şekilde yer alan bütün tip-1 bulanık kümelerin ağırlık merkezlerini bul-
 mak demektir (Kelekçi 2016: 18).

$$\begin{aligned}
 c_{\sim}(x) &= 1 / \bigcup_{\forall A_e} c_{\sim}(A_e) = 1 / \bigcup_{\forall \tilde{A}_e} \frac{\sum_{i=1}^N x_i u_{A_e}(x_i)}{\sum_{i=1}^N u_{A_e}(x_i)} \\
 &= 1 / \{c_1(\tilde{A}), \dots, c_r(\tilde{A})\} \equiv 1 / [c_1(\tilde{A}), c_r(\tilde{A})]
 \end{aligned} \tag{1.17}$$

$$c_1(\tilde{A}) = \min_{\forall A_e} c_{\sim}(A_e) = \min_{\forall \theta_i \in [\underline{\mu}_{\tilde{A}}(x_i), \bar{\mu}_{\tilde{A}}(x_i)]} \frac{\sum_{i=1}^N x_i \theta_i}{\sum_{i=1}^N \theta_i} \tag{1.18}$$

$$c_r(\tilde{A}) = \max_{\nabla A_e} c_{\tilde{A}}(A_e) = \max_{\nabla \theta_i \in [\underline{\mu}_{\tilde{A}}(x_i), \bar{\mu}_{\tilde{A}}(x_i)]} \frac{\sum_{i=1}^N x_i \theta_i}{\sum_{i=1}^N \theta_i} \quad (1.19)$$

Denklem(1.17), denklem(1.18) ve Denklem(1.19)'da görüldüğü gibi aslında Kernek-Mendel algoritması iteratif bir yöntem ile tüm gömülü tip-1 bulanık kümelerden en küçük ve en büyük ağırlık merkezi değerini bulmamızı sağlar. Bunu her birinde dörder adım bulunan iki aşamada gerçekleştirir. Her aşamada yer alan Θ değerleri Denklem(1.20) eşitliğinden elde edilir (Kelekçi 2016: 18-22).

$$\theta_i = [\underline{\mu}_{\tilde{A}}(x_i) + \bar{\mu}_{\tilde{A}}(x_i)] / 2 \quad (1.20)$$

Aşama:1 (cl(L) için)

$$1. \text{Adım : } c' = \frac{\sum_{i=1}^N x_i \theta_i}{\sum_{i=1}^N \theta_i} \quad (1.21)$$

2. Adım : $x_k \leq c' \leq x_{k+1}$ eşitliğine göre k bulunur.

$$3. \text{Adım : } c_1(k) = \frac{\sum_{i=1}^k x_i \bar{\mu}_{\tilde{A}}(x_i) + \sum_{i=k+1}^N x_i \underline{\mu}_{\tilde{A}}(x_i)}{\sum_{i=1}^k \bar{\mu}_{\tilde{A}}(x_i) + \sum_{i=k+1}^N \underline{\mu}_{\tilde{A}}(x_i)} \quad (1.22)$$

4. Adım: Eğer $c_1(k) = c'$ ise iterasyon sonlanır ve $c_1(L) = c_1(k)$ olarak eşitlenir ve L değeri alınır ve iterasyon sonlanır. Eğer eşit değilse $c' = c_1(k)$ olarak eşitlenir ve 2. adıma tekrar dönlür.

Aşama:2 (cr(R) için)

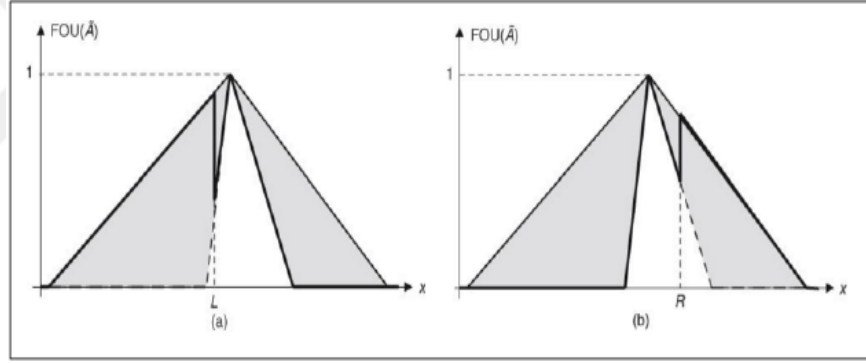
$$1. \text{Adım : } c' = \frac{\sum_{i=1}^N x_i \theta_i}{\sum_{i=1}^N \theta_i} \quad (1.23)$$

2. Adım : $x_k \leq c' \leq x_{k+1}$ eşitliğine göre k bulunur.

$$3. \text{ Adım : } c_r(k) = \frac{\sum_{i=1}^k x_i \mu_{\underline{A}}^{\sim}(x_i) + \sum_{i=k+1}^N x_i \bar{\mu}_{\underline{A}}^{\sim}(x_i)}{\sum_{i=1}^k \mu_{\underline{A}}^{\sim}(x_i) + \sum_{i=k+1}^N \bar{\mu}_{\underline{A}}^{\sim}(x_i)} \quad (1.24)$$

4. Adım: Eğer $c_r(k) = c$ ise iterasyon sonlanır ve $c_r(R) = c_r(k)$ olarak eşitlenir ve R değeri alınır ve iterasyon sonlanır. Eğer eşit değilse $c' = c_r(k)$ olarak eşitlenir ve 2. adıma tekrar dönlür.

İki aşamanın da bitirilmesi ile birlikte Şekil 29 (a) ve (b)'de gösterilen L ve R anahtar noktalar (kesim noktaları) bulunmaktadır. Karnik-Mendel algoritması ile bulunan bu noktalar, Denklem (1.25a) ve (1.25b) eşitliklerinde kullanılarak bir FOU'ya ait en küçük ve en büyük ağırlık merkezlerinin yaklaşık olarak bulunmasını sağlar (Kelekçi 2016: 20).



Şekil 29. Karnik-Mendel algoritması ile bulunan L ve R kesim noktaları (Kelekçi 2016: 20).

$$c_l(L) = \frac{\sum_{n=1}^L x_n \bar{\mu}_{\underline{A}}^{\sim}(x_n) + \sum_{n=L+1}^N x_n \mu_{\underline{A}}^{\sim}(x_n)}{\sum_{n=1}^L \bar{\mu}_{\underline{A}}^{\sim}(x_n) + \sum_{n=L+1}^N \mu_{\underline{A}}^{\sim}(x_n)} \approx c_l \quad (1.25a)$$

$$c_r(R) = \frac{\sum_{n=1}^R x_n \mu_{\underline{A}}^{\sim}(x_n) + \sum_{n=R+1}^N x_n \bar{\mu}_{\underline{A}}^{\sim}(x_n)}{\sum_{n=1}^R \mu_{\underline{A}}^{\sim}(x_n) + \sum_{n=R+1}^N \bar{\mu}_{\underline{A}}^{\sim}(x_n)} \approx c_r \quad (1.25b)$$

Karnik-Mendel algoritması ile en küçük ve en büyük ağırlık merkezi, sağ ve sol kesim noktaları bulunduktan sonraki adım u_l ve u_r sinyallerinin bulunmasıdır. Burada dikkat edilmesi gereken nokta şimdiye kadar yapılan işlemler çıkış aralık tip-2 bulanı kümeler içindi kontrol sinyalleri ise kuralların işlenmesi ile elde edilen çıkış için yapılacak işlemlerdir (Kelekçi 2016: 20).

$$u_l = \min_{k \in [1, N-1]} \frac{\sum_{n=1}^k \bar{f}^n a^n + \sum_{n=k+1}^N \underline{f}_n a^n}{\sum_{n=1}^k \bar{f}^n + \sum_{n=k+1}^N \underline{f}_n} \equiv \frac{\sum_{n=1}^L \bar{f}^n a^n + \sum_{n=L+1}^N \underline{f}_n a^n}{\sum_{n=1}^L \bar{f}^n + \sum_{n=L+1}^N \underline{f}_n} \quad (1.26a)$$

$$u_r = \max_{k \in [1, N-1]} \frac{\sum_{n=1}^k \underline{f}_n b^n + \sum_{n=k+1}^N \bar{f}^n b^n}{\sum_{n=1}^k \underline{f}_n + \sum_{n=k+1}^N \bar{f}^n} \equiv \frac{\sum_{n=1}^R \underline{f}_n b^n + \sum_{n=R+1}^N \bar{f}^n b^n}{\sum_{n=1}^R \underline{f}_n + \sum_{n=R+1}^N \bar{f}^n} \quad (1.26b)$$

Yukarıdaki denklemlerde bulunan a^n ve b^n değerleri daha önce bulduğumuz kümeler için ağırlık merkezlerini, \underline{f}_n ve \bar{f}^n değerleri de her kural için bulanık operatörlerin uygulanması ile elde edilen üyelik dereceleridir. Denklem (1.26a) ve (1.26b)'de bilinmeyen değişkenler L ve R kesim noktalarıdır ve bunları bulmak için tekrar Karnik-Mendel algoritmasının çalıştırılması gerekir (Kelekçi 2016: 20).

$$\underline{f}^n = [\underline{f}_n + \bar{f}^n] / 2 \quad (1.27)$$

Aşama:1 (u_l için)

$$1. \text{Adım : } u' = \frac{\sum_{i=1}^N \underline{f}^i a^i}{\sum_{i=1}^N \underline{f}^i} \quad (1.28)$$

2. Adım : $x_k \leq u' \leq x_{k+1}$ eşitliğine göre k bulunur.

$$3. \text{Adım : } u_l(k) = \frac{\sum_{i=1}^k a^i \bar{f}^i + \sum_{i=k+1}^N a^i \underline{f}_i}{\sum_{i=1}^k \bar{f}^i + \sum_{i=k+1}^N \underline{f}_i} \quad (1.29)$$

4.Adım: Eğer $u_1(k)=u$ ise iterasyon sonlanır ve $u_1(L)=u_1(k)$ olarak eşitlenir ve L değeri alınır ve iterasyon sonlanır. Eğer eşit değilse $u'=u_1(k)$ olarak eşitlenir ve 2. adıma tekrar dönlür.

Aşama:2 (u_r için)

$$1.Adım : u' = \frac{\sum_{i=1}^N f^n b^n}{\sum_{i=1}^N f^n} \quad (1.30)$$

2.Adım : $x_k \leq u' \leq x_{k+1}$ eşitliğine göre k bulunur.

$$3.Adım : u_r(k) = \frac{\sum_{i=1}^k b^n \underline{f}_n + \sum_{i=k+1}^N b^n \bar{f}^n}{\sum_{i=1}^k \underline{f}_n + \sum_{i=k+1}^N \bar{f}^n} \quad (1.31)$$

4.Adım: Eğer $u_r(k)=u'$ ise iterasyon sonlanır ve $u_r(R)=u_r(k)$ olarak eşitlenir ve R değeri alınır ve iterasyon sonlanır. Eğer eşit değilse $u'=u_r(k)$ olarak eşitlenir ve 2. adıma tekrar dönlür.

Denklem (1.30 ve 1.31)'de kullanılan N değeri sistemde ateşlenen kural sayısını göstermektedir. Ateşlenen kural sayısı giriş değişkenlerinin aldığı değerlere bağlı olarak hangi bulanık kümelere düştüklerine göre de değişmektedir.

Tüm bu işlemler yapıldıktan sonra artık aralık tip-1 küme için tek bir değer elde etme işlemi yapılır. Bunun için genellikle bulunan aralık tip-1 kümenin sınırları yani u_l ve u_r için aritmetik ortalama yöntemi kullanılır. (Kelekçi 2016: 20).

$$u = \frac{u_l + u_r}{2} \quad (1.32)$$

Literatür incelendiği zaman bu yönteme alternatif yöntemler geliştirildiği ve başarılı sonuçlar elde edildiği görülmektedir (Ulu 2013). Fakat bu tez çalışmasında da aritmetik ortalama yöntemi daha uygun olduğu için bu yöntem kullanılacaktır.



2. TİP-1 VE TİP-2 BULANIK LİKERT ÖLÇEĞİN GELİŞTİRİLMESİ

2.1. Tip-1 Bulanık Likert Ölçek Geliştirilmesi

2.1.1. Verinin Kaydedilmesi

	Benim için hiçbir zaman doğru değil	Benim için bazen doğru	Benim için sık sık doğru	Benim için her zaman doğru
LÜTFEN HİÇBİR MADDEYİ BOŞ BIRAKMAYINIZ.				
1- Karar verme yeteneğime güvenirim.			0,2	0,8

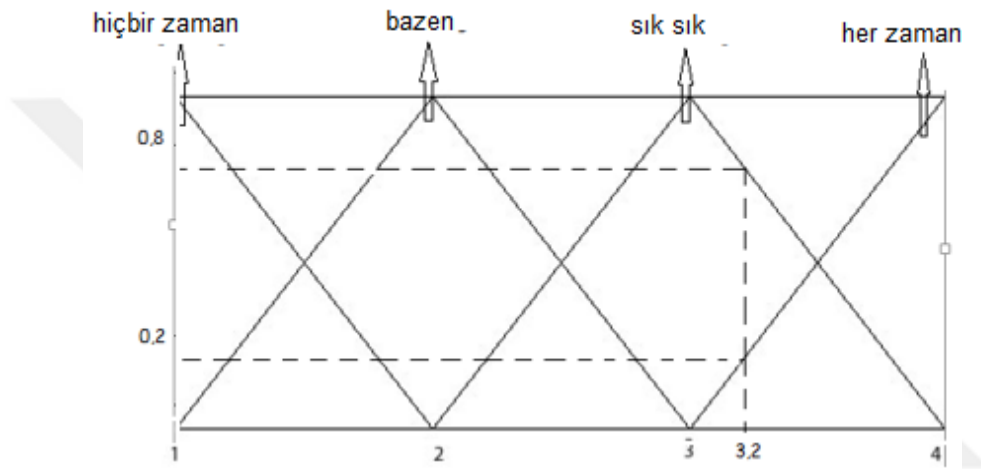
Şekil 30. Bulanık likert ölçeği için anket yapısı

Bulanık likert ölçek için öncelikle anket yapısının açıklanması gerekmektedir. Şekil 30’da görüldüğü gibi bulanık likert ölçeği için iki aşama vardır. İlki, cevaplayıcı yüz yüze yapılan likert ölçekte olduğu gibi cevap ifadesini seçer, daha sonra ise cevaplayıcı bu seçtiği ifadeye bir üyelik derecesi atar ve bu üyelik derecesi bulanık mantık gereği 0 ile 1 arasında olur. Bu üyelik derecesi seçilen ifadeye ne kadar güçlükle kendisine uyduğunu belirtir. Örneğin Şekil 30’ da görüldüğü gibi “karar verme yeteneğime güvenirim” ifadesine cevaplayıcı yüz yüze yapılan likert ölçekte olduğu gibi tek bir ifade seçmek istememiş bunun yerine “benim için sık sık doğru” ifadesi ile “benim için her zaman doğru” ifadesini birlikte seçmek istemiştir. Ama sadece seçmesi yeterli değildir bu seçimlerine sırasıyla 0,2 ve 0,8 üyelik dereceleri de atamıştır. Yani cevaplayıcı burada “benim için sık sık doğru” yüzde yirmi düzeyinde katılırken, “benim için her zaman doğru” ifadesine ise yüzde seksen düzeyinde daha çok katıldığını belirtmiştir.

2.1.2. Bulanıklaştırma

Bulanıklaştırma işlemi için öncelikle bulanık kümelerin ayarlamalarının yapılması gerekmektedir. Yani bulanık kümelerin şekli ne olacak, bu şekilleri oluşturan

parametrelerin değerleri ne olacak gibi. Bu ayarlamaların yapılması başlıca ayrı bir konudur ve bununla ilgili olarak literatürde farklı yaklaşımlar önerilmiştir (Li 2010: 19). Ama bu çalışmada Bölüm 2.2’de önerilmiş olan tip-2 bulanık kümeler zaten bu kümelerin belirlenmesinde yaşanan belirsizlikleri de modellediği için burada bulanık mantık konusunda çalışma yapmış insanların fikirleri de alınmak kaydı ile literatürdeki çalışmalarda incelenerek belirlenen kümeler kullanılacaktır. Bulanık likert ile ilgili olarak yapılan yayınlar incelenerek Şekil 31’de görüldüğü gibi çok kullanılan bir bulanık küme şekli olan ikizkenar üçgen şeklindeki bulanık kümeler tercih edilmiştir.



Şekil 31. Likert ölçek maddelerinin tip-1 bulanık kümelerle bulanıklaştırılması.

Şekil 31’de görüldüğü gibi cevaplayıcı 3,2 değerini seçtiği zaman sadece bu değer değil aynı zamanda onun üyelik değerleri de elde edilmektedir. Bu üyelik değerleri sık sık bulanık kümesi için 0,8 ve her zaman bulanık kümesi için ise 0,2 olacaktır. Aslında cevaplayıcı bir nevi burada ben sık sık ya da her zaman bulanık kümelerinden birini seçmek yerine ikisini de seçmek istiyorum ama sık sık bulanık kümesine yüzde seksen daha fazla meyilliyim diyebilecektir. Böylece cevaplayıcıya sadece 3 ya da sadece 4 değeri seçilmeye mecbur edilmeyerek her iki ifadeyi de belirli derecelerde seçme imkânı verilmiş olmaktadır.

2.1.3. Durulaştırma

Şekil 31’de gösterildiği gibi elde edilen bu tercih değerleri ve üyelikler direk olarak anket çalışmalarında kullanılamaz çünkü hem birden fazla kümeye düşen değerler hem de bunların üyelik değerleri bulunmaktadır. Bu değerleri kullanılabilmek için kesin bir sayı veren durulaştırma işleminin yapılması gerekmektedir.

Bulanık mantık sistemlerinde durulaştırma işlemlerinin neredeyse tamamı birçok if-then yapısından oluşan kuralların çıkışına göre belirlenmektedir. Bu kuralların sayısı sistemin sahip olduğu giriş değişkenleri sayısı ve bunların bulanık kümelerinin sayısına bağlı olarak tasarlanan sisteme göre de değişebiliyor. Fakat (Li 2010: 20) çalışmasında da belirttiği gibi tasarlanan bulanık likert ölçeğinde birden fazla if-then kuralı kullanmak zordur. Çünkü bulanık likert ölçek için giriş ve çıkış değişkenleri yoktur dolayısı ile bu sistemde tek bir if-then kuralı kullanılmalıdır. Tek bir if-then kuralının olduğu bir bulanık mantık sistemde birçok durulaştırma yöntemi kullanılamamaktadır. Örneğin kümelerin merkezi (center of sets) yönteminde her kümenin merkezi üyelik değeri ile çarpıldığı ve üyelik değerleri toplamına bölüldüğü için tek bir kuralın olduğu sistemde bu durulaştırma kullanılamaz çünkü durulaştırma sonucu cevaplayıcının verdiği cevaba eşit olacaktır her zaman. Bu yüzden bu tez çalışmasında tip-1 bulanık tabanlı likert ölçek için toplamın merkezi (center of sums), tip-2 bulanık tabanlı likert ölçek geliştirmede ise kümelerin merkezi(center of sets) kullanılacaktır.

Şekil 31’de bulanık likert ölçekte 3,2 değerini seçen bir cevaplayıcı için durulaştırma işlemi yapılacak olursa önce alanlar bulunur. Burada iki küme çıkışta yer aldığı için her iki kümenin de alanı Denklem (2.1) de olduğu gibi yamuğun alanında kullanılan formül ile kolayca hesaplanabilir.

$$A = \frac{1}{2} (\text{taban}_1 + \text{taban}_2) \text{ yükseklik} \quad (2.1)$$

Denklem (9)’ a göre merkez değeri üç olan “benim için sık sık doğru” bulanık kümesi için $A_1 = 0,96$ ve merkez değeri dört olan “benim için her zaman doğru” bulanık kümesi için $A_2 = 0,18$ olur. Toplamın merkezi durulaştırma yöntemi uygulanarak çıkış değeri 3,15 elde edilmektedir.

Bu hesaplamalar, basit bir program yazılarak yapılabilecek işlemlerdir. Li (2010: 22), çalışmasında bu işlemin Matlab programının Fuzzy Toolbox ya da başka bir programlama dili ile yazılabilecek bir yazılım ile yapılabileceğini belirtmiştir. Ama Matlab programı ya da başka bir dil ile yazılacak program ile bu işlemin yapılabilmesi için özellikle anket çalışmalarında oldukça fazla toplanacak olan cevaplar için bu işlemi yapmak zahmetli olacaktır. Ayrıca her cevaplayıcının kendisinin cevap değerlerini ve bu değerlere karşılık olarak da üyelik değerlerini yazması gerekmektedir ki bu da oldukça güçtür. Hatta bulanık likert ölçeğini öneren ve kendi çalışmasında lojistik

regresyon analizinde kullanan Li, (2010) bile bu işlemi gerçekleştiremediği için Random() fonksiyonunu kullanarak sigara içme değişkeni için 0 ile 1 arasında rastgele sayı üretip bu değerlerle analizini gerçekleştirmiştir.

2.2. Tip-2 Bulanık Likert Ölçek Geliştirilmesi

2.2.1. Verinin Kaydedilmesi

	Benim için hiçbir zaman doğru değil	Benim için bazen doğru	Benim için sık sık doğru	Benim için her zaman doğru
LÜTFEN HİÇBİR MADDEYİ BOŞ BIRAKMAYINIZ.				
1- Karar verme yeteneğime güvenirim.			0,2 0,1	0,8 0,3

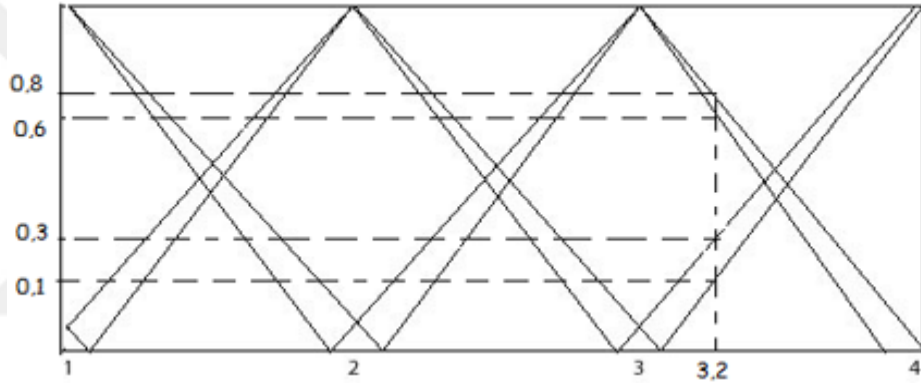
Şekil 32. Tip-2 bulanık likert ölçeği için anket yapısı

Tip-2 bulanık likert ölçek için öncelikle anket yapısının açıklanması gerekmektedir. Şekil 32’de görüldüğü gibi tip-2 bulanık likert ölçeği için üç aşama vardır. İlki, cevaplayıcı yüz yüze yapılan likert ölçekte olduğu gibi cevap ifadesini seçer, daha sonra ise cevaplayıcı bu seçtiği ifadeye bir alt üyelik birde üst üyelik derecesi olmak üzere iki üyelik derecesi atar ve bu üyelik dereceleri bulanık mantık gereği 0 ile 1 arasında olur. Bu üyelik derecesi kişinin, seçilen ifadeye ne oranda katıldığını belirtir. Ama buradaki üyelik dereceleri tip-1 bulanık mantıkta olduğu gibi tek değil iki adettir. İki adet üyelik derecesi olmasının nedeni tip-2 bulanık mantık sisteminde kelimelerin farklı insanlarda farklı anlamlara gelebileceğinden dolayı üyelik fonksiyonlarında belirsizlikler oluşur. Tip-2 bulanık mantık da bu belirsizlikleri üçüncü boyutu sayesinde modelleyebilmektedir. Örneğin Şekil 32’de görüldüğü gibi “karar verme yeteneğime güvenirim” ifadesine cevaplayıcı yüz yüze yapılan likert ölçekte olduğu gibi tek bir ifade seçmek istememiş bunun yerine “benim için sık sık doğru” ifadesi ile “benim için her zaman doğru” ifadesini birlikte seçmek istemiştir. Ama sadece seçmesi yeterli değildir bu seçimlerine iki adet üyelik dereceleri de atamıştır.

2.2.2. Bulanıklaştırma

Genel tip-2 bulanık mantık oldukça karmaşık ve yoğun matematiksel işlemler gerektiren bir yöntem olduğu için kullanıcılar genellikle aralık tip-2 bulanık mantık kullanmaktadırlar. Aralık tip-2 bulanık mantık öğrenmek için de genel tip-2 bulanık mantığın öğrenmesi şart değildir (J. M. Mendel, John, ve Liu, 2006: 808). O yüzden bu çalışmada da aralık tip-2 bulanık mantık kullanımı tercih edilmiştir.

Tip-2 bulanık kümeler üyelik fonksiyonları ile ilgili belirsizlikleri modellemede başarılı olduklarından ve bu çalışma da ikizkenar üçgen kullanıldığından sonuçların karşılaştırılması aşamasında daha doğru neticeler için Şekil 33'de görüldüğü gibi İkizkenar tip-2 bulanık kümeler kullanılmıştır.



Şekil 33. Likert ölçeğinin tip-2 bulanık kümelerle bulanıklaştırılması.

Şekil 33'de görüldüğü gibi cevaplayıcı 3,2 değerini seçtiği zaman sadece bu değer değil aynı zamanda onun üyelik değerleri de elde edilmektedir. Böylece cevaplayıcıya sadece 3 ya da sadece 4 değeri seçilmeye mecbur edilmeyerek her iki ifadeyi de belirli derecelerde seçme imkânı verilmiş olmaktadır. Aynı zamanda Şekil 33'de görüldüğü gibi tip-2 bulanık kümeler, tip-1 bulanık kümelere göre karşılaştırıldığı zaman tek bir üyelik değeri değil alt ve üst olmak üzere iki üyelik değeri aldığından belirsizlikleri daha iyi modelleyebilmektedir.

2.2.3. Durulaştırma

Kısım 2.2.2'de belirtildiği gibi elde edilen bu tercih değerleri ve üyelikler direk olarak anket çalışmalarında kullanılamaz çünkü hem birden fazla kümeye düşen değerler hem de bunların alt ve üst olmak üzere iki adet üyelik değerleri bulunmaktadır.

Bu değerleri kullanılabilmek için tip-1 bulanık mantıkta olduğu gibi kesin bir sayı veren durulaştırma işleminin yapılması gerekmektedir.

Tip-1 bulanık mantık tabanlı geliştirilen likert ölçekte olduğu gibi, burada da bulanık likert ölçek için giriş ve çıkış değişkenleri yoktur dolayısı ile bu sistemde tek bir if-then kuralı kullanılmalıdır. Tek bir if-then kuralının olduğu bir bulanık mantık sistemde birçok durulaştırma yöntemi kullanılamamaktadır. Bu çalışmada tip-1 bulanık mantık tabanlı likert ölçek için toplamların merkezi, tip-2 bulanık likert ölçek için ise kümelerin merkezi (center of sets) yönteminin daha önce kullanılacağı belirtilmiştir.

Örneğin Şekil 33' te bulanık likert ölçekte 3,2 değerini seçen bir cevaplayıcı için durulaştırma işlemi yapılacak olursa öncelikle Kısım 1.4.5'de anlatılan Karnik-Mendel algoritması kullanılarak her iki kümenin de merkezleri bulunur. Karnik-Mendel algoritması tekrar çalıştırılarak durulaştırma işlemi tamamlanır ve sonuçta net bir sayı elde edilmiş olur. Şekil 33'te kullanıcı tarafından 3,2 değerinin seçilmesi durumunda durulaştırma işlemi şu şekilde yapılmaktadır ve bu çalışmada gerçekleştirilen web tabanlı yazılımda da bu formüllere göre kodlama yapılmıştır:

Öncelikle Kısım 1.4.5'de anlatılan, Karnik-Mendel algoritması kullanılarak seçilen değer düşüğü bulanık kümelerin merkezinin bulunması gerekmektedir. Kullanıcının vermiş olduğu 3,2 cevabı iki bulanık kümeye karşılık gelmektedir. Bu yüzden iki kümenin merkez değerlerinin bulunması gerekir.

$$\theta_i = [\underline{\mu}_A(x_i) + \bar{\mu}_A(x_i)] / 2 \quad (2.2)$$

İlk küme için merkez değerlerinin bulunması

$$i=1 \rightarrow x_1 = 2,3 \quad \underline{\mu}_A(x_1) = 0,2 \quad , \quad \bar{\mu}_A(x_1) = 0,3 \rightarrow \theta_1 = \frac{0,2+0,3}{2} = 0,25 \quad (2.3)$$

$$i=2 \rightarrow x_2 = 2,6 \quad \underline{\mu}_A(x_2) = 0,5 \quad , \quad \bar{\mu}_A(x_2) = 0,6 \rightarrow \theta_1 = \frac{0,5+0,6}{2} = 0,55 \quad (2.4)$$

$$i=3 \rightarrow x_3 = 2,9 \quad \underline{\mu}_A(x_3) = 0,8 \quad , \quad \bar{\mu}_A(x_3) = 0,9 \rightarrow \theta_1 = \frac{0,8+0,9}{2} = 0,85 \quad (2.5)$$

$$i=4 \rightarrow x_4 = 3,2 \quad \underline{\mu}_A(x_4) = 0,1 \quad , \quad \bar{\mu}_A(x_4) = 0,2 \rightarrow \theta_1 = \frac{0,1+0,2}{2} = 0,15 \quad (2.2)$$

$$i=5 \rightarrow X_5 = 3,5 \quad \underline{\mu}_{\tilde{A}}(X_5) = 0,4 \quad , \quad \bar{\mu}_{\tilde{A}}(X_5) = 0,5 \rightarrow \theta_1 = \frac{0,4+0,5}{2} = 0,45 \quad (2.6)$$

$$i=6 \rightarrow X_6 = 3,8 \quad \underline{\mu}_{\tilde{A}}(X_6) = 0,7 \quad , \quad \bar{\mu}_{\tilde{A}}(X_6) = 0,8 \rightarrow \theta_1 = \frac{0,7+0,8}{2} = 0,75 \quad (2.7)$$

İterasyon 1:

1.Adım:

$$c' = \frac{\sum_{i=1}^N x_i \theta_i}{\sum_{i=1}^N \theta_i}$$

$$= \frac{(2,3 * 0,25) + (2,6 * 0,55) + (2,9 * 0,85) + (3,2 * 0,15) + (3,5 * 0,45) + (3,8 * 0,75)}{0,25 + 0,55 + 0,85 + 0,15 + 0,45 + 0,75} \quad (2.8)$$

$$= \frac{0,575 + 1,43 + 2,465 + 0,48 + 1,575 + 2,85}{3} = \frac{9,375}{3} = 3,125$$

2.Adım : $x_k \leq c' \leq x_{k+1} \rightarrow x_3 \leq 3,125 \leq x_{3+1}$ eşitliğine göre k=3 bulunmuştur.

3. Adım:

$$c_1(k) = \frac{\sum_{i=1}^k x_i \bar{\mu}_{\tilde{A}}(x_i) + \sum_{i=k+1}^N x_i \underline{\mu}_{\tilde{A}}(x_i)}{\sum_{i=1}^k \bar{\mu}_{\tilde{A}}(x_i) + \sum_{i=k+1}^N \underline{\mu}_{\tilde{A}}(x_i)}$$

$$= \frac{(2,3 * 0,3) + (2,6 * 0,6) + (2,9 * 0,9) + (3,2 * 0,1) + (3,5 * 0,4) + (3,8 * 0,7)}{0,3 + 0,6 + 0,9 + 0,1 + 0,4 + 0,7} \quad (2.9)$$

$$= \frac{0,69 + 1,56 + 2,61 + 0,32 + 1,4 + 2,66}{3} = \frac{9,24}{3} = 3,08$$

4. Adım: $3,125 \neq 3,08$ olduğundan dolayı $c' = 3,08$ olur ve tekrar 2. Adıma dönülür.

İterasyon 2:

2.Adım : $x_k \leq c' \leq x_{k+1} \rightarrow x_3 \leq 3,08 \leq x_{3+1}$ eşitliğine göre $k=3$ bulunmuştur.

3.Adım: k bir önceki iterasyonda da 3 olarak bulunduğu için bu adımda elde edilen sonuç bir önceki iterasyonda bulunan sonuçla aynı olacaktır. $c_l(k) = 3,08$ olur.

4.Adım: $3,08 = 3,08$ eşitliği sağlanacağından dolayı $L=k$ yani $L=3$ olarak bulunmuş ve iterasyon sonlandırılmıştır.

Bu işlemlerle ilk küme için merkez değerinin bulunduğu aralığın alt sınırı bulunmuştur. Aynı küme için üst sınırın bulunması içinse aynı işlemler tekrarlanacaktır.

1. ve 2. Adım $c_l(L)$ 'nin hesaplanması için kullanılan iterasyon içerisindeki adımlarla aynı şekilde elde edildiği için $c' = 3,125$ ve $k=3$ olarak devam edilecektir.

$$3.\text{Adım: } c_f(k) = \frac{\sum_{i=1}^k x_i \underline{\mu}_A(x_i) + \sum_{i=k+1}^N x_i \bar{\mu}_A(x_i)}{\sum_{i=1}^k \underline{\mu}_A(x_i) + \sum_{i=k+1}^N \bar{\mu}_A(x_i)} \quad (2.10)$$

$$\begin{aligned} &= \frac{(2,3 \cdot 0,2) + (2,6 \cdot 0,5) + (2,9 \cdot 0,8) + (3,2 \cdot 0,2) + (3,5 \cdot 0,5) + 3,8 \cdot 0,8}{0,2 + 0,5 + 0,8 + 0,2 + 0,5 + 0,8} \\ &= \frac{0,46 + 1,3 + 2,32 + 0,64 + 1,75 + 3,04}{3} = \frac{9,51}{3} = 3,17 \end{aligned}$$

4. Adım: $3,125 \neq 3,17$ olduğundan dolayı $c' = 3,17$ olur ve tekrar 2. Adıma dönülür.

İterasyon 2:

2.Adım : $x_k \leq c' \leq x_{k+1} \rightarrow x_3 \leq 3,17 \leq x_{3+1}$ eşitliğine göre $k=3$ bulunmuştur.

3.Adım: k bir önceki iterasyonda da 3 olarak bulunduğu için bu adımda elde edilen sonuç bir önceki iterasyonda bulunan sonuçla aynı olacaktır. $c_f(k) = 3,17$ olur.

4.Adım: $3,17 = 3,17$ eşitliği sağlanacağından dolayı $R=k$ yani $R=3$ olarak bulunmuş ve iterasyon sonlandırılmıştır.

Yani bu işlemler sonucunda ilk küme için merkez değeri $[3.08 , 3.17]$ aralığında olacaktır. Bu işlemler diğer bulanık küme içinde tekrarlanacaktır.

$$\theta_i = [\underline{\mu}_{\tilde{A}}(x_i) + \overline{\mu}_{\tilde{A}}(x_i)]/2 \quad (2.11)$$

İkinci küme için merkez değerlerinin bulunması

$$i=1 \rightarrow x_1 = 3,3 \quad \underline{\mu}_{\tilde{A}}(x_1) = 0,2 \quad , \quad \overline{\mu}_{\tilde{A}}(x_1) = 0,4 \rightarrow \theta_1 = \frac{0,2+0,4}{2} = 0,3 \quad (2.12)$$

$$i=2 \rightarrow x_2 = 3,6 \quad \underline{\mu}_{\tilde{A}}(x_2) = 0,5 \quad , \quad \overline{\mu}_{\tilde{A}}(x_2) = 0,7 \rightarrow \theta_1 = \frac{0,5+0,7}{2} = 0,6 \quad (2.13)$$

$$i=3 \rightarrow x_3 = 3,9 \quad \underline{\mu}_{\tilde{A}}(x_3) = 0,8 \quad , \quad \overline{\mu}_{\tilde{A}}(x_3) = 1 \rightarrow \theta_1 = \frac{0,8+1}{2} = 0,9 \quad (2.14)$$

İterasyon 1:

1.Adım:

$$c' = \frac{\sum_{i=1}^N x_i \theta_i}{\sum_{i=1}^N \theta_i} \quad (2.15)$$

$$= \frac{(3,3 * 0,3) + (3,6 * 0,6) + (3,9 * 0,9)}{0,3 + 0,6 + 0,9} = \frac{0,99 + 2,16 + 3,51}{1,8} = \frac{6,66}{1,8} = 3,7$$

2.Adım : $x_k \leq c' \leq x_{k+1} \rightarrow x_2 \leq 3,125 \leq x_{2+1}$ eşitliğine göre $k=2$ bulunmuştur.

3. Adım:

$$c_1(k) = \frac{\sum_{i=1}^k x_i \overline{\mu}_{\tilde{A}}(x_i) + \sum_{i=k+1}^N x_i \underline{\mu}_{\tilde{A}}(x_i)}{\sum_{i=1}^k \overline{\mu}_{\tilde{A}}(x_i) + \sum_{i=k+1}^N \underline{\mu}_{\tilde{A}}(x_i)} \quad (2.16)$$

$$= \frac{(3,3 * 0,4) + (3,6 * 0,7) + (3,9 * 0,8)}{0,4 + 0,7 + 0,8}$$

$$= \frac{1,32 + 2,52 + 3,12}{1,9} = \frac{6,96}{1,9} = 3,663$$

4. Adım: $3,7 \neq 3,663$ olduğundan dolayı $c' = 3,663$ olur ve tekrar 2. Adıma dönülür.

İterasyon 2:

2.Adım : $x_k \leq c' \leq x_{k+1} \rightarrow x_2 \leq 3,08 \leq x_{2+1}$ eşitliğine göre k=2 bulunmuştur.

3.Adım: k bir önceki iterasyonda da 2 olarak bulunduğu için bu adımda elde edilen sonuç bir önceki iterasyonda bulunan sonuçla aynı olacaktır. $c_l(k) = 3,663$ olur.

4.Adım: $3,663 = 3,663$ eşitliği sağlanacağından dolayı L=k yani L=2 olarak bulunmuş ve iterasyon sonlandırılmıştır.

Bu işlemlerle ikinci küme için merkez değerinin bulunduğu aralığın alt sınırı bulunmuştur. Aynı küme için üst sınırın bulunması içinse aynı işlemler tekrarlanacaktır.

1. ve 2. Adım $c_l(L)$ 'nin hesaplanması için kullanılan iterasyon içerisindeki adımlarla aynı şekilde elde edildiği için $c' = 3,7$ ve k=2 olarak devam edilecektir.

$$3. \text{Adım: } c_l(k) = \frac{\sum_{i=1}^k x_i \underline{\mu}_A(x_i) + \sum_{i=k+1}^N x_i \overline{\mu}_A(x_i)}{\sum_{i=1}^k \underline{\mu}_A(x_i) + \sum_{i=k+1}^N \overline{\mu}_A(x_i)} \quad (2.17)$$

$$= \frac{(3,3*0,2)+(3,6*0,5)+(3,9*1)}{0,2+0,5+1} =$$

$$\frac{0,66+1,8+3,9}{1,7} = \frac{6,36}{1,7} = 3,74$$

4. Adım: $3,7 \neq 3,74$ olduğundan dolayı $c' = 3,74$ olur ve tekrar 2. Adıma dö-
nülür.

İterasyon 2:

2.Adım : $x_k \leq c' \leq x_{k+1} \rightarrow x_2 \leq 3,17 \leq x_{2+1}$ eşitliğine göre $k=2$ bulunmuş-
tur.

3.Adım: k bir önceki iterasyonda da 2 olarak bulunduğu için bu adımda elde
edilen sonuç bir önceki iterasyonda bulunan sonuçla aynı olacaktır. $c_r(k) = 3,74$ olur.

4.Adım: $3,17 = 3,17$ eşitliği sağlanacağından dolayı $R=k$ yani $R=2$ olarak bu-
lunmuş ve iterasyon sonlandırılmıştır.

Yani bu işlemler sonucunda ikinci küme için merkez değeri $[3.66 , 3.74]$ aralı-
ğında olacaktır.

Kümelerin merkez değerleri bulunduktan sonra durulaştırma işlemi için Denk-
lem (2.18a ve 2.18b) kullanılır.

$$u_1(k) = \frac{\sum_{i=1}^k a^n \bar{f}^n + \sum_{i=k+1}^N a^n \underline{f}_n}{\sum_{i=1}^k \bar{f}^n + \sum_{i=k+1}^N \underline{f}_n} \quad (2.18a)$$

$$= \frac{(3,08 * 0,8) + (3,66 * 0,1)}{0,8 + 0,1} = \frac{2,464 + 0,366}{0,9} = 3,14$$

$$u_r(k) = \frac{\sum_{i=1}^k b^n \underline{f}_n + \sum_{i=k+1}^N b^n \bar{f}^n}{\sum_{i=1}^k \underline{f}_n + \sum_{i=k+1}^N \bar{f}^n}$$

$$= \frac{(3,17 * 0,7) + (3,74 * 0,3)}{0,7 + 0,3} = \frac{2,219 + 1,122}{1} = 3,34 \quad (2.18b)$$

U_1 ve u_r kontrol sinyallerinin bulunmasının ardından net bir çıkış elde edilmesi
gerektiğinden dolayı bu sinyallerin ortalaması alınarak kesin çıkış elde edilir.

$$çıkış = \frac{u_l + u_r}{2} = \frac{3,14 + 3,34}{2} = 3,24 \quad (2.19)$$

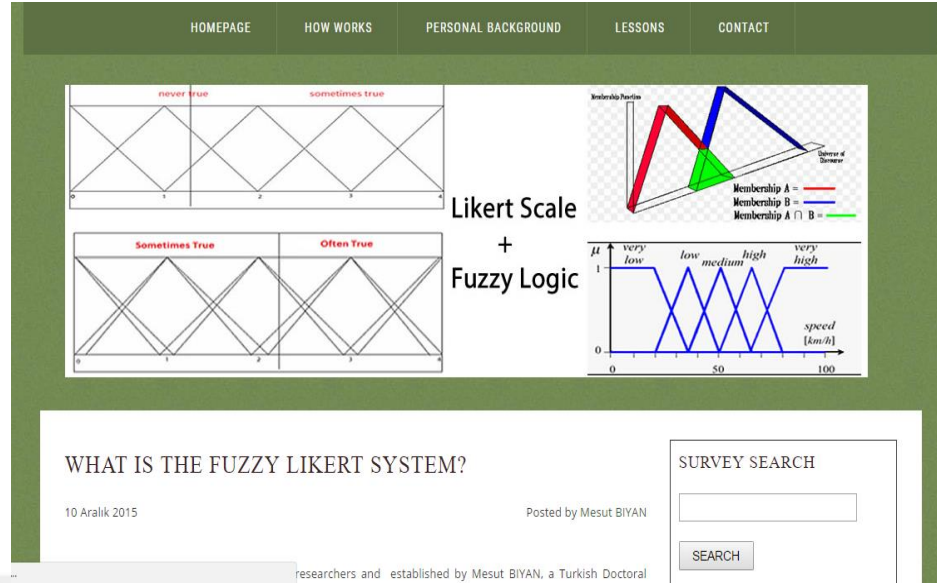
Kullanıcı 4 lü bir likert ölçekte eğer 3,2 değerini seçerse aslında bu bulanık işlemlerin yapılmasının ardından sistem tarafından 3,24 değeri olarak algılanacak ve öyle kaydedilecektir. Yapılan bu işlemler 4'lü likert ölçek üzerinde kullanıcının 3,2 değerini seçmesi durumunda gerçekleştirilmektedir. Ama ölçek üzerinde kaç nokta olursa olsun ve kullanıcı kaç değerini seçerse seçsin yapılan işlemler ve formüller aynıdır. Yalnız burada dikkat edilmesi gereken nokta bütün bulanık kümelerin merkez değerlerinin Karnik-Mendel algoritması kullanılarak hesaplanması gerektiğidir. Yukarıda yapılan işlemlerde iki bulanık küme için Karnik-Mandel algoritması hesaplanmıştır. Diğer bulanık kümelerin de merkezleri Karnik-Mendel algoritması ile hesaplanarak web tabanlı yazılıma girilmiştir ve diğer kümeler için yapılan işlemler tekrar burada gösterilmemiştir.

2.3. Web Tabanlı Yazılımın Gerçekleştirilmesi

Likert ölçeğin bulanıklaştırılması kısmında anlatıldığı gibi daha önce bazı çalışmalarda likert (Li 2010; Hedayatpanah 2011) ölçeğin bulanıklaştırılması düşünülmüş olmasına rağmen bunu gerçekleştirebilecek bir yazılım olmadığından dolayı örnek bir durum üzerinde gerçekleştirilerek sonuçlar ortaya konmamıştır. Bu tezin en önemli amaçlarından biri de likert ölçeği bulanıklaştırmanın yanında bu bulanıklaştırılmış sistemin uygulanabileceği bir yazılım gerçekleştirmektir. Böyle bir yazılım, hem bütün araştırmacıların kullanımına açılması hem de çalışmanın gerçekleştirileceği örnekleme kolaylıkla uygulanması bakımından, web tabanlı çalışan bir yazılım olması gerekmektedir. Bu nedenle bulanık likert ölçeği için bu tez çalışması kapsamında bir web sitesi kurulmuştur.

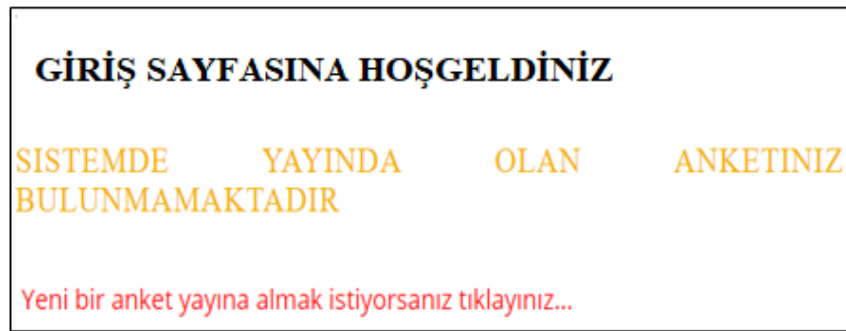
Web sitesi kurulumu için öncelikle alan adı ve hosting hizmetleri satın alınmıştır. Bu bağlamda kurulması düşünülen sitenin alan adı için www.fuzzylikert.com adresi satın alınmıştır. Aynı şekilde sitenin dosyaları içinde hosting hizmetleri satın alınarak web sitesi için gerekli hizmetlerin satın alınımı tamamlanmıştır.

Gerçekleştirilmek istenen sitenin arayüzü için Css ve Html teknolojileri kullanılarak Şekil 34'de görüldüğü gibi sitenin ara yüzü yapılmıştır.



Şekil 34. Geliştirilen web sitesinin arayüzü

Geliştirilen yazılımda anketi cevaplayacak kullanıcılar ve anketi oluşturan araştırmacılar için farklı kısımlar bulunmaktadır. Öncelikle sisteme araştırmacıların girerek anketi oluşturmaları gerekmektedir. Bunun için her araştırmacının sisteme üye olması şarttır. Sisteme üye olan araştırmacılar Login bölümünden kullanıcı adı ve şifre ile sisteme girebilmektedir. Sisteme giriş yapan kullanıcıları Şekil 35’de görüldüğü gibi bir ekran karşılamaktadır. Sistem bir kullanıcıya sadece bir araştırma yetkisi verecek şekilde tasarlanmıştır. Araştırmacı eğer anket oluşturmadı ise Şekil 35’de görülen linke tıklayarak anketini oluşturabilir.



Şekil 35. Sisteme giriş yapan kullanıcının karşılaştığı ekran.

Yeni bir anketi oluşturmak isteyen kullanıcı, anketin adı, gizli kodu, kaç sorudan oluştuğu ve bulanık kümelerin isimlerinin ne olacağı gibi bilgileri Şekil 36’da görüldüğü gibi sisteme girmesi gerekmektedir.

ANKET EKLEME SAYFASINA HOŞGELDİNİZ

anket ismi

gizli kod

soru sayısı

demografik soru sayısı

Liket type: 4 ▼

Category: Education ▼

1. bülank küme ismi

2. bülank küme ismi

3. bülank küme ismi

4. bülank küme ismi

5. bülank küme ismi

EKLE

Şekil 36. Yeni bir anketin oluşturulması

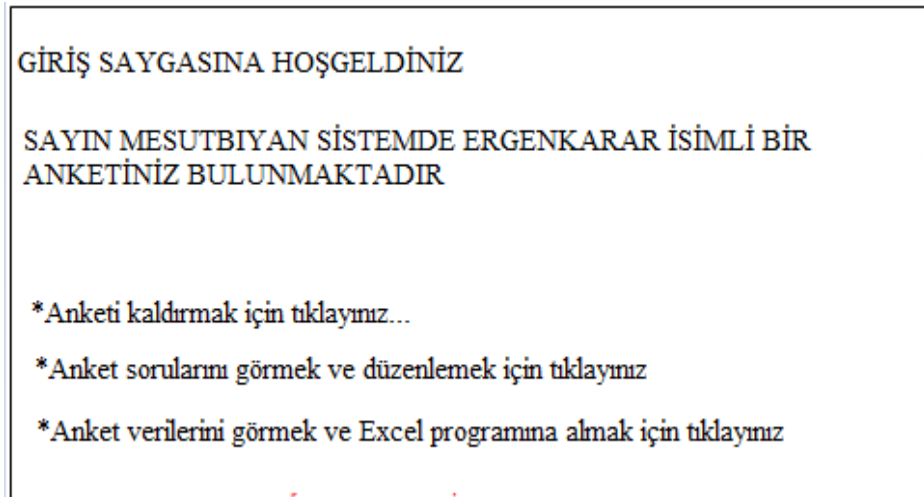
Anketin gizli kodu, bu web sitesini kullanan herkesin anketlere girerek doldurmalarının önüne geçmek için planlanmıştır. Yani bir araştırmacı bir anketi yayına aldığı zaman ankete bir nevi bir şifre koymaktadır. Daha sonra anketi cevaplamasını istediği kişileri www.fuzzylikert.com sitesine yönlendirerek belirlediği şifreyi de kullanıcıya vererek kişinin anketi doldurmasını sağlayacaktır. Böylece anket ile ilgisi olmayan kişilerin ankete cevap vermelerine engel olacaktır.

Yine bu aşamada kullanıcıya ankette kaç adet madde ya da soru olacağı ve bunların kaç tanesinin demografik değişkenlere ait sorular olduğu sorulmaktadır. Bunun sorulma nedeni anketlerde demografik değişkenlerin anket maddelerinden ayrı olduğu ve bunların genellikle bulanıklaştırılmamasından dolayıdır.

Bir diğer ve oldukça önemli olan nokta ise anketin likert tipinin ne olduğudur. Kullanıcı bu aşamada 4 ya da 5 olarak seçebileceği bu seçenek bir maddenin seçenek sayısıdır. Yani katılmıyorum, kesinlikle katılmıyorum gibi seçeneklerin sayısıdır. Günümüzde Likert ölçek ile yapılan çalışmaların büyük çoğunluğu 4 ya da 5 noktalı olduğu için yazılımda da bu seçenekler bulunmaktadır. Daha sonra kullanıcı bu etiketlerin neler olduğunu da tek tek sisteme girmektedir.

Bütün bu işlemler bittiğinde artık yeni bir anketi yayına vermiştir ve geriye sadece anketi cevaplamasını istediği kişileri bu web tabanlı sistemi kullanmaya davet etmesi kalacaktır.

Araştırmacı yeni bir anketi oluşturduktan sonra sistem araştırmacıyı tekrar Login ekranına yönlendirecektir. Bu ekranda araştırmacı bir anket oluşturduğu için üç farklı seçeneğe sahip olacaktır. Şekil 37’de görüldüğü gibi bu seçenekler;



Şekil 37. Anketini oluşturmuş olan kullanıcıyı karşılayan ekran.

Anketini oluşturan araştırmacı bir sonraki adımda anket sorularını düzenlemelidir. Sistem başlangıçta kullanıcının istediği kadar soruyu oluşturur ama araştırmacı-

nın bu soruları kendi anketine göre düzenlemesi gerekir. Soruları görmek ve düzenlemek için tıklayın menü seçeneğine tıkladığı zaman araştırmacıyı Şekil 38’de görüldüğü gibi bir ekran karşılayacaktır.

ANKET SORULARI SAYFASINA HOŞGELDİNİZ

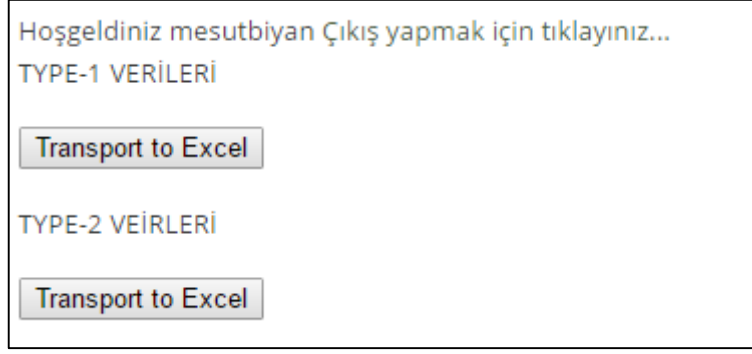
- 1 .soru: Please write your question
- 2 .soru: Please write your question
- 3 .soru: Please write your question
- 4 .soru: Please write your question
- 5 .soru: Please write your question
- 6 .soru: Please write your question
- 7 .soru: Please write your question
- 8 .soru: Please write your question
- 9 .soru: Please write your question
- 10 .soru: Please write your question

Düzenleyeceğiniz sorunun numarası 1

Sorunuzu yazınız

Şekil 38. Soruların düzenlendiği ekran

Anket sorularını düzenleyen araştırmacı artık çalışmasını yayına açmış demektir. Bu aşamadan sonra anketini gerçekleştirmek istediği kişilere duyurusunu yaparak bu site üzerinden insanların anket sorularını cevaplamalarını sağlaması yeterlidir. İlgili kişilerin anket sorularını cevaplamaları işlemi bittiğinde araştırmacı sisteme tekrar giriş yaparak anket verilerini görmek ve Excel programını aktarmak istiyorum seçeneğini seçerek kullanıcıların verilerini Şekil 39’da görüldüğü gibi direk olarak Excel programına aktarabilecektir.



Şekil 39. Anket verilerinin görülmesi ve Excel programına aktarılması

Araştırmacı verileri Excel programına aktardıktan sonra bu verilerle ister Excel programında isterse SPSS gibi istatistik yazılımlarına verileri aktararak analiz süreçlerini gerçekleştirebilir. Bu tez çalışmasında da benzer bir yol izlenmiştir.



3. UYGULAMA VE BULGULAR

Bu tez kapsamında iki uygulama gerçekleştirilmiştir. Çünkü Likert ölçeğin bulanıklaştırılması düşünüldüğü zaman ortaya iki farklı yol çıkmaktadır. Bunlardan birincisi daha önce araştırmacıların yüz yüze yapılan Likert ölçek yolu ile oluşturdukları ölçeklerin bulanıklaştırılarak uygulanması ve analiz sonuçların karşılaştırılmasıdır. İkinci yol ise daha önce hiç geliştirilmemiş bir ölçeğin bulanık mantık yöntemi kullanılarak en baştan geliştirilmesidir. Bu yüzden bu tez kapsamında her iki yol için de uygulama yapılmış ve sonuçlar karşılaştırmalı olarak verilmiştir.

3.1. Hazır Olan Bir Ölçek İle Uygulama

İlk uygulama bölümü için daha önce geliştirilen bir hazır ölçek kullanılacağından dolayı literatürde oldukça fazla sayıda ölçek içerisinde seçim yapma imkânı vardır. Araştırmacının bir ortaöğretim kurumunda öğretmen olarak görev yapması ve örnekleme kolay ulaşım ve web tabanlı sistemin kullanım kolaylıkları düşünüldüğünden dolayı ortaöğretim öğrencileri ile ilgili bir ölçek ile çalışma yapmanın daha iyi olacağı düşünülmüştür. Bu bağlamda Ergenlerde Karar Verme Ölçeğini (EKVÖ) Türkçe diline uyarlayan yazarla görüşülmüş ve gerekli izinler alınarak bu ölçeğin kullanılması kararlaştırılmıştır.

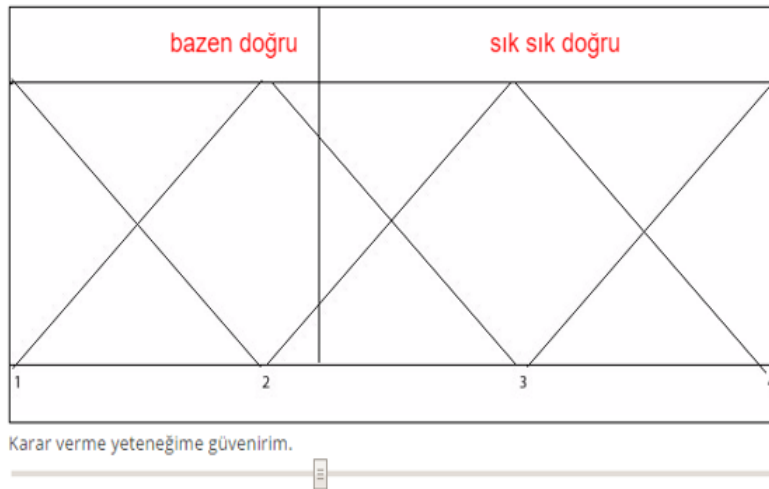
3.1.1. Ölçeğin Özellikleri

Bulanıklaştırılacak ölçek, Mann, Harmoni, Power (1989) tarafından geliştirilmiş ve 13-15 yaş arası ön ergenler için Çolakkadıoğlu ve Güçray (2007) tarafından Türkçe 'ye uyarlanan EKVÖ'dir. Bu ölçeğin ortaöğretim öğrencileri için geçerlik ve güvenilirliği Çolakkadıoğlu (2012) tarafından yapılmıştır. Türkçe, Almanca ve İbranice 'ye çevrilerek geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları yapılan bu ölçek ergenlerin karar verme stillerini tespit etmek için araştırmacılar tarafından çok yaygın bir şekilde kullanılmaktadır.

Ek-3'de sunulan EKVÖ, Mann, Harmoni ve Power (1989) tarafından karar vermede öz-saygı düzeyini ve karar verme stillerini belirlemek amacıyla Flinders Karar

Verme Ölçeği (Flinders Decision Making Questionnaire, 1982) baz alınarak geliştirilmiştir. EKVÖ, Janis ve Mann'ın beş tip karar verme stilini ve bu stillerin stresle olan ilişkilerini açıklayan çatışma teorisine dayanılarak geliştirilmiştir. EKVÖ, karar vermede özsaygı düzeyini belirleyen ilk bölüm ve karar verme stillerini belirleyen ikinci bölüm olmak üzere iki bölümden oluşmaktadır. EKVÖ'de karar verme stili olarak: 1. İhtiyatlı seçicilik (vigilance). 2. Panik (panic). 3. Sorumluluktan kaçma(cop-out). 4. Umursamazlık (complacency) olan dört seçenek vardır.

Ölçekte yer alan ifadelere 0, 1, 2 ve 3 seçeneklerinden birisi cevap olarak verilebilir. Dolayısı ile her bir alt faktörden elde edilebilecek en yüksek puan 6 soru olduğu için 18, en düşük ise yani hepsinin 0 seçilmesi durumunda 0 olacaktır. Kişi bir alt ölçekten yüksek puan almışsa o karar verme stiline sahip olduğu söylenebilir. Kişi tek bir faktörden yüksek puan almayıp birden fazla alt faktörden de yüksek puan alabilir. Ölçekte bulunan maddeler içerisinde sadece 2., 4. ve 6. maddeler ters puanlanmaktadır. Fakat geliştirilen web tabanlı bulanık likert ölçek sisteminde ölçek maddeleri 1 rakamından başlatıldığı için bu çalışmada ölçek maddelerine verilen cevaplar Şekil 40'da görüldüğü gibi 1 ile 4 arasında değişecektir. Dolayısı ile her bir alt ölçekten alınabilecek en yüksek puan her bir faktörde 6 soru olduğu düşünüldüğünde 24 ve en düşük puan da 6 olacaktır. Burada ölçek maddelerine verilen puanların 0 ile 3 arasında olması ile 1 ile 4 arasında olması durumunda istatistiksel analiz sonuçları değişmeyecektir. Sadece geliştirilen web tabanlı sisteme göre çalışmasını sağlamak amacı ile böyle bir puanlama yapılacaktır.



Şekil 40. EKVÖ maddelerinin web tabanlı sistemde puanlanma şekli

EKVÖ’de 5 alt faktör bulunmaktadır bunlar:

- Karar vermede öz-saygı: Maddeler (1,2,3,4,5,6)
- İhtiyatlı-Seçicilik: Maddeler (8,13,16,20,23,27)
- Umursamazlık: Maddeler (10,12,24,26,29,30)
- Panik: Maddeler (11,15,18,19,22,25)
- Sorumluluktan Kaçma: Maddeler (7,9,14,17,21,28)

3.1.2. Ölçeğin Uygulanması

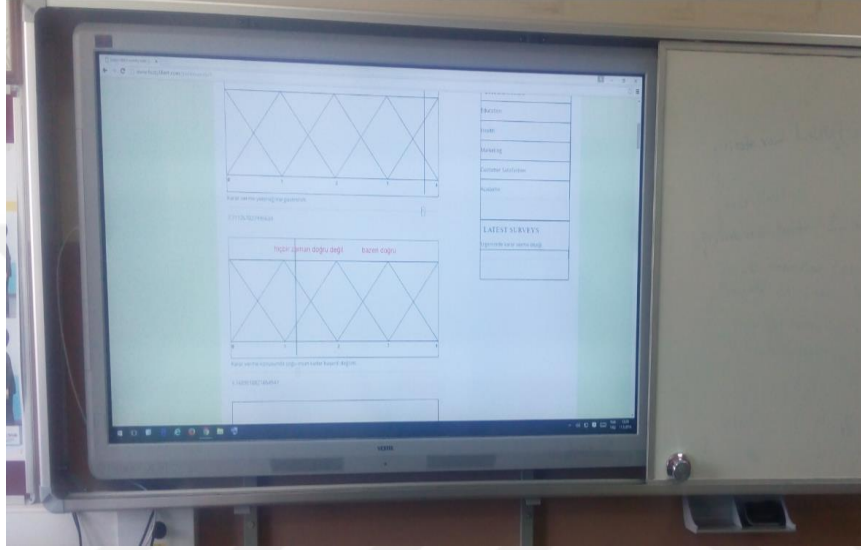
EKVÖ’ni, Türkçe’ye uyarlayan yazarlardan izin alındıktan sonra ölçeğin Sivas Merkezde 2010 yılından beri Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi (MTAL) olarak hizmet veren Karşiyaka MTAL’nde uygulanması kararlaştırılmıştır. Sivas ilinde genel orta öğretim ve mesleki eğitim alanında toplam 48 okul vardır. Ölçeğin Karşiyaka MTAL’de uygulanması sebebi ise bu tez çalışmasını gerçekleştiren araştırmacının 5 yıldır bu okulda Bilişim Teknolojileri öğretmeni olarak görev yapmasıdır. Okulu ve öğrencilerini iyi tanıyan bilgisayar laboratuvarından sorumlu olan araştırmacı ile birlikte özellikle ölçeğin geliştirilen web tabanlı sistemde uygulanması aşamasında çok zorluk yaşanmayacağı düşünülmüştür.

Milli eğitim Bakanlığı (MEB)’na bağlı bir kurum olmasından dolayı ölçeğin uygulanması için Sivas İl Milli Eğitim Müdürlüğü’ne ihtiyaç duyulan izin işlemleri için başvuruda bulunularak ölçeğin uygulanması için gerekli izinler Ek-1 ‘de görüldüğü gibi alınmıştır.

15+1 bilgisayar sisteminden oluşan laboratuvara öğrenciler 15’er kişilik gruplar halinde alınmıştır. Ölçeğin uygulanmasında genellikle dersi boş olan sınıflara öncelik verilerek derslerin aksamamasına özen gösterilmiştir. Ölçekler uygulanırken bu anket çalışmasına katılmak isteyen yani gönüllü öğrenciler olmasına gayret gösterilmiştir. Bunun için öğrencilere çalışmaya katılmaya istekli olup olmadıkları sorulmuş ve istemeyen öğrencilerin yerine başka öğrenciler çalışmaya dâhil edilmiştir.

Ölçek öğrencilere bir ders saati içerisinde zamanın yetmediği durumlarda teneffüs vaktinin de dâhil olduğu 60 dakikalık zaman dilimi içerisinde üç defa uygulan-

mıştır. İlk olarak anketler dağıtılarak yüz yüze yapılan Likert ölçeği mantığında uygulanmış, daha sonra geliştirilen web sistem üzerinden gerçekleştirilmiştir. Öğrenciler yüz yüze yapılan anketleri cevapladıktan sonra, web sistem üzerinden bulanık Likert ölçeğinde uygulama yaptırılmıştır. Web sistem üzerinden kullanılan Likert ölçek sistemi ilk defa kullanılacağı için öğrencilere Şekil 41’de görüldüğü gibi bilgisayar laboratuvarında akıllı tahta üzerinden sistemi nasıl kullanacakları anlatılmıştır.



Şekil 41. Web tabanlı sistemin öğrencilere akıllı tahta üzerinden anlatılması

Yüz yüze yapılan likert ölçek ile toplanan veriler önce Excel programına daha sonra da SPSS paket programına girilerek analize hazır hale getirilmiştir. Geliştirilen web sistem üzerinden elde edilen veriler direk olarak Excel programına alındığı için sadece SPSS programına aktarılmıştır.

4.1.3. Bulgular

EKVÖ için önce yüz yüze anketle ile daha sonra da geliştirilen web sistem üzerinden aynı kişilere uygulanan ölçek sonuçları karşılaştırılmalı analizleri ile birlikte verilecektir.

3.1.3.1. Betimsel İstatistikler

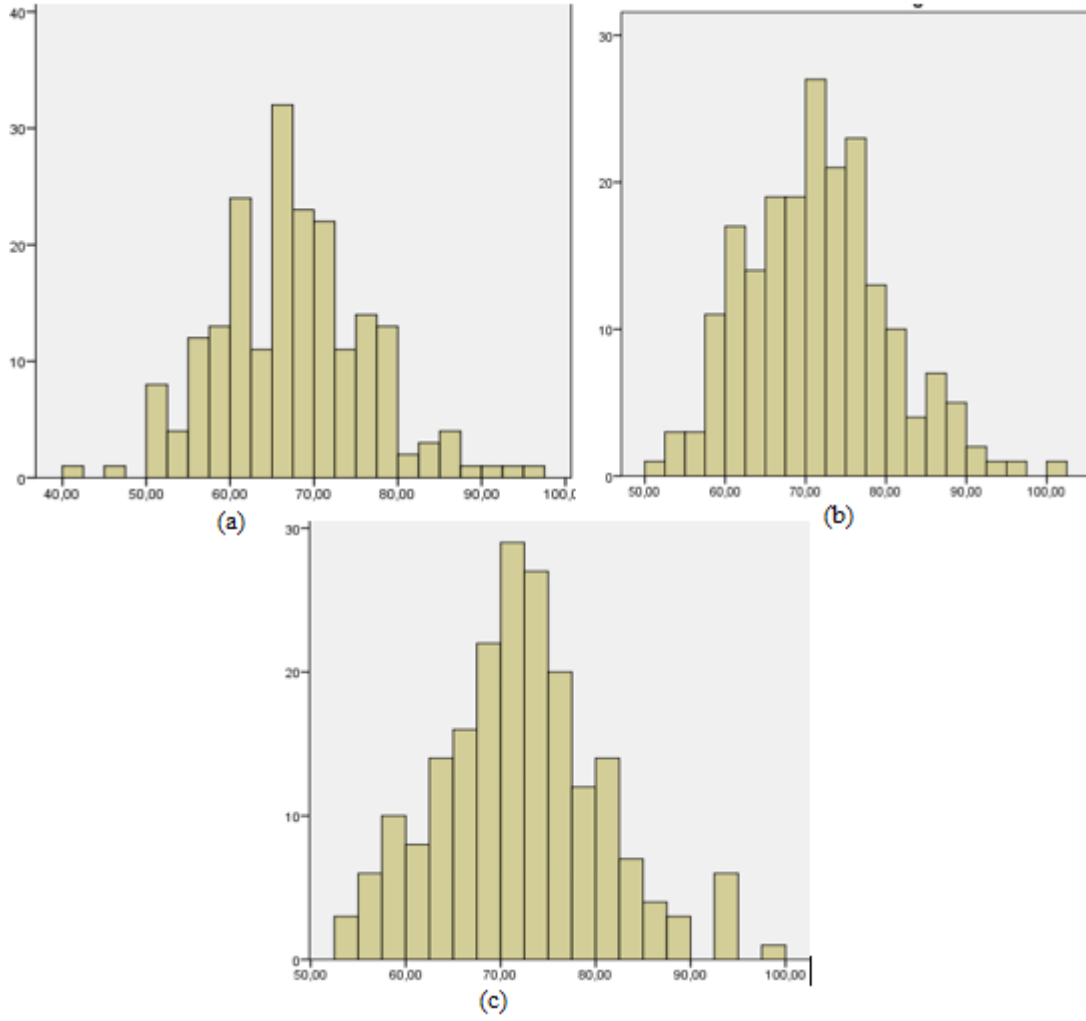
EKVÖ'nin yüz yüze ikert ölçek, tip-1 ve tip-2 bulanık Likert ölçek yöntemlerinin uygulanması sonucunda elde edilen puanlara ilişkin betimsel istatistik değerleri Tablo 5’de verilmiştir.

Tablo 5. Betimsel istatistikler

İstatistik	Yüz yüze yapılan likert ölçek	Tip-1	Tip-2
Ortalama	67,1772	71,51	72,13
Medyan	67	70,98	71,62
Mod	66	70	70
Standart sapma	9,005	8,79	8,68
Varyans	81,091	77,42	75,44
Çarpıklık	0,238	0,42	0,12
Çarpıklık standart hatası	0,171	0,17	0,171
Basıklık	0,31	0,183	0,229
Basıklık standart hatası	0,341	0,341	0,341
Aralık	54	48,57	45,23
Minimum	41	52,4	53,4
Maksimum	95	101,4	98,64

Betimsel istatistikler incelendiğinde, merkezi eğilim ölçülerini oluşturan aritmetik ortalama, medyan (ortanca) ve mod (tepe değer) değerleri özellikle yüz yüze likert ölçek yöntemi ile elde edilen verilerin bulanık likert ölçek ile elde edilen verilerden farklı olduğu görülmektedir. Bununla birlikte tip-1 ve tip-2 bulanık likert ölçek ile elde edilen verilerin betimsel istatistiklerinin ise birbirine yakın olduğu görülmektedir. Puanların ortalamadan olan ortalama uzaklıkları (standart sapma) tip-2 bulanık likert ölçek verilerinde daha azdır. Yüz yüze anket yöntemi ile elde edilen puanlar en heterojen dağılımı göstermektedir. Maksimum ve minimum puanlar her üç sistem için birbirinden farklıdır. Özellikle tip-2 bulanık likert ölçek verilerinde dağılım genişliğinin az olması dikkat çekicidir.

Ergenlerde Karar Verme Ölçeğinin yüz yüze likert ölçek ve tip-1 ve tip-2 bulanık likert ölçek ile alınan toplam puanlara ilişkin dağılım eğrileri Şekil 42’de sunulmuştur. Histogram grafiklerinden verilerin normal dağılıma yakın dağıldığı söylenebilir.



Şekil 42. (a)Yüz yüze likert ölçek, (b) tip-1 likert ölçek ve (c) tip-2 Likert ölçek verilerinin histogram grafikleri.

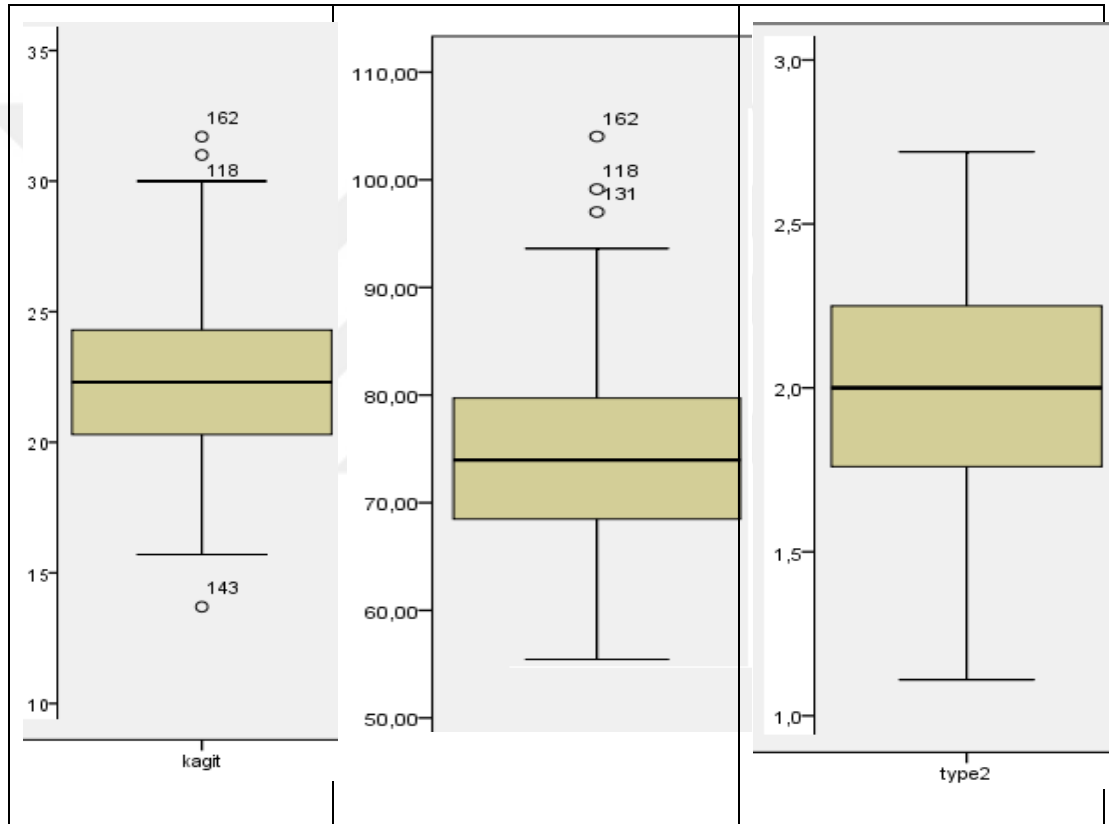
3.1.3.2. Dağılım ve Aykırı Değer Açısından İncelenmesi

EKVÖ, önce yüz yüze likert ölçek ve sonra da bulanık mantık tabanlı likert ölçek ile gerçekleştirildiğinden dolayı üç farklı yöntemin verilerine normal dağılım testi yapılmıştır. Tablo 6’da görüldüğü gibi yüz yüze likert ölçek, tip-1 ve tip-2 bulanık mantık tabanlı likert ölçek sonuçlar normal dağılım göstermiştir.

Tablo 6. Normallik testi

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	İstatistik	Serbestlik der.	Önem	İstatistik	Serbestlik der.	Önem
Yüz yüze likert	,061	201	,066	,993	201	,405
type1 bulanık likert	,045	201	,200	,986	201	,051
type2 bulanık likert	,063	201	,051*	,988	201	,063

Literatürde yüz yüze likert ölçek ile ilgili olarak normal dağılıma sorunu bu çalışmada kullanılan EKVÖ için geçerli olmamıştır veriler normal dağılıma uygundur.



Şekil 43. Her üç yöntemin verilerinin kutu grafikleri.

Verilerin kutu (boxplot) grafikleri Şekil 43’de incelendiğinde ise yüz yüze anket ve tip-2 sonuçlarında kutu tam ortadadır ve bu da normal dağıldığını göstermektedir. Aykırı değerler açısından bakıldığında ise hem yüz yüze likert ölçek hem de tip-1 sisteminden elde edilen verilerde aykırı değerler olduğu ama tip-2 sisteminden elde edilen değerde hiçbir aykırı değer bulunmadığı görülmektedir.

3.1.3.2. Güvenirlik Analizi

Her üç yöntemde de elde edilen verilere ait güvenirlik analizi için Cronbach alfa katsayısı incelenmiş ve sonuçlar Tablo 7’de verilmiştir.

Tablo 7. Cronbach alfa katsayıları

	Toplam	Öz saygı	İhtiyatlı s	Umursamazlık	Panik	Sorumluluk kaçma
Yüz yüze anket	0,64	0,22	0,67	0,51	0,66	0,56
Tip-1	0,71	0,43	0,72	0,7	0,68	0,66
Tip-2	0,697	0,35	0,7	0,72	0,69	0,71

Her üç yöntem içinde hem toplam puanlar hem de alt faktörler açısından Cronbach alfa katsayıları incelendiğinde özellikle kâğıt üzerinden yüz yüze yapılan likert ölçek ile elde edilen verilerin güvenirlik katsayılarının düşük olduğu görülmektedir.

Cronbach Alfa gibi iki güvenirlik katsayısı arasında anlamlı bir fark olup olmadığının test edilmesi, iki ortalama, iki oran arasındaki farkın anlamlı olup olmadığının test edilmesi ile oldukça benzerdir; önce iki katsayı arasındaki fark bulunur, sonra farkın standart hatası hesaplanır ve farka bölünür. Elde edilen kritik oran ya da Z değeri bu iki korelasyon katsayısı arasındaki farkın istatistiksel olarak manidar olup olmadığına karar verilmesinde yardımcı olur (Akhun 1984).

Z değerleri Denklem (3.1)’de verilen formül kullanılarak hesaplanmıştır;

$$z = \frac{z_{r1} - z_{r2}}{\sqrt{\frac{1}{N_1 - 3} + \frac{1}{N_2 - 3}}}$$

z_{r1} : Birinci korelasyona karşılık gelen tablo değeri (3.1)

z_{r2} : İkinci korelasyona karşılık gelen tablo değeri

N_1 : Birinci örneklem büyüklüğü

N_2 : İkinci örneklem büyüklüğü

Korelasyon katsayılarına karşılık gelen Z_{r1} ve Z_{r2} değerleri Ek 2’de sunulan Fisher’in Z Dönüşüm Tablosundan yararlanılarak bulunmuştur. Z değeri birim normal dağılım eğrisinden olan sapmadır. Bu iki yönlü bir test olduğundan 0.05 düzeyindeki manidarlık için kritik Z değeri 1,96’dır.

Güvenirlilik katsayılarının birbirinden manidar bir biçimde farklılaşıp farklılaşmadıklarını belirlemek amacıyla yapılan Fisher'ın Z Testi sonuçları Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8. Fisher Z testi sonuçlarına

	Z değeri						Kritik Değer
	Toplam	Öz saygı	İhtiyatlı	Umursa.	Panik	Sorumlu kaç	
Yüz yüze -Tip1	-3,2	-2,36	-0,91	-2,36	-2,47	-1,87	1,96
Yüz yüze -tip2	-2,5	0	0	-3,04	-2,47	-3,17	1,96
Tip-1-Tip2	0,7	2,36	0,91	-0,68	0	-1,3	1,96

Fisher Z testi sonuçlarına göre yüz yüze yapılan likert ölçek ile tip-1 ve tip-2 bulanık likert ölçek verilerine ait güvenirlilik katsayıları arasında 0,05 düzeyinde manidar bir fark vardır. Diğer Z değerleri kritik Z değerinden küçük olduğundan güvenirlilik katsayıları arasında manidar bir fark yoktur.

3.1.3.3. Ölçek Puanları Arasındaki İlişki

EKVÖ'nin her üç yöntem kullanılarak elde edilen puanları arasındaki ilişki Pearson korelasyon katsayısı kullanılarak elde edilmiş ve Tablo 9'da gösterilmiştir.

Tablo 9. Pearson korelasyon katsayıları

	r (korelasyon)	p (önem)
Yüz yüze anket - Tip-1	0,62	0,000
Yüz yüze anket – Tip-2	0,63	0,000
Tip-1- Tip-2	0,79	0,000

Tablo 9 incelendiği zaman yüz yüze anket kullanılarak elde edilen veriler ile bu çalışmada gerçekleştirilen web tabanlı sistemden elde edilen veriler arasında anlamlı korelasyon bulunmaktadır. Çünkü bu tez çalışmasında kullanıcılara anketler verildikten sonra geri alınmadan cevaplayıcıların kâğıt üzerinde işaretledikleri cevapları, eğer web tabanlı sistem üzerinde işaretleme imkânı olsaydı nasıl cevap verirdiniz? Şeklinde sorulduğu için yüksek korelasyonlar bulunmuştur.

3.1.3.4. Ölçek Puanlarının Karşılaştırılması

Tekrarlanan ölçümler bağımsız olmadığı zaman çoğu zaman kullanılan tek yönlü varyans analizi (ANOVA) değil tekrarlı ölçümler ANOVA yapılmıştır.

Tablo 10. Tekrarlı ölçümler varyans analizi

Kaynak		Kareler top	Serbestlik der	Kareler ort	F	Önem
ekvo	Sphericity Assumed	2947,632	2	3,510	232,6	,000
	Greenhouse-Geisser	2947,632	1,955	3,592	232,6	,000
	Huynh-Feldt	2947,632	1,974	3,557	232,6	,000
	Lower-bound	2947,632	1,000	7,020	232,6	,000
Hata (ekvo)	Sphericity Assumed	2547,099	400	,094		
	Greenhouse-Geisser	2547,099	390,940	,096		
	Huynh-Feldt	2547,099	394,753	,095		
	Lower-bound	2547,099	200,000	,188		

Yapılan tekrarlı ölçümler varyans analizi sonucunda Tablo 10’da görüldüğü gibi önem değeri 0,05’den küçük çıktığından ortalamalar arasında fark olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca fark olduğu Tablo 11’de görüldüğü gibi ortalamalara ve güven aralıklarına bakılarak da kabaca anlaşılabilir.

Tablo 11. Ortalamalar ve güven aralıkları

ekvo	Ortalama	Std. Hata	95% güven aralığı	
			Alt sınır	Üst sınır
1. Yüz yüze likert ölçek	67,17	0,634	65,93	68,42
2. Tip-1 bulanık likert ölçek	71,51	0,61	70,29	72,73
3. Tip-2 bulanık likert ölçek	72,13	0,61	70,92	73,33

Yüz yüze yapılan likert ölçek ile elde edilen verilerin bulanık likert ölçek verilerinden farklı olduğu ortalamalara bakılarak görülebilmektedir. Hangi ortalamalar arasında fark olduğunu bulabilmek için ise bağımlı örnekler t testi yapılmıştır.

Tablo 12. Bağımlı örnekler t testi

Eşler	Ortalama	t değeri	Serbestlik der.	p önem
Yüz yüze anket - type1	-4,34	-17,75	200	,000
Yüz yüze anket - type2	-4,95	-22,19	200	,0 00
type1 - type2	-0,61	-2,1	200	0,06

Tablo 12’de görüldüğü gibi yapılan bağımlı örnekler t testleri sonucunda kâğıt kullanılarak yüz yüze yapılan likert ölçek yolu ile elde edilen veriler ile tip-1 ve tip-2 bulanık likert ölçeklerden elde edilen verilerin ortalamaları birbirinden farklıdır. Ama tip-1 ve tip-2 bulanık mantık tabanlı ölçeklerden elde edilen verilerin ortalamaları arasında ise herhangi bir farklılık bulunmamaktadır.

3.1.3.5. Demografik Değişkenler Açısından Karşılaştırma

EKVÖ uygulanırken ölçeklere veren kişilerden ikamet edilen yer, branş, sınıf ve aile gelir durumu da istenmiştir. Bu demografik değişkenlere göre ortalamalar arasında fark olup olmadığını tespit edebilmek amacı ile Anova testi yapılmış ve sonuçlar p değerleri açısından tablolaştırılarak verilmiştir.

Tablo 13. Yer değişkenine göre Anova testi p değerleri

Değişken	Yüz yüze	Web tabanlı Tip-1	Web tabanlı Tip-2
ortalama	,154	,71	,68
ozsay	,020	,019	,91
ihiyatsec	,653	,743	,65
umursamaz	,731	,69	,94
panik	,254	,82	,61
sorumkacma	,573	,257	,61

İlk olarak Tablo 13’de görüldüğü gibi ikamet edilen yer değişkenine göre Anova testi yapılmıştır. Yüz yüze anket ile elde edilen veriler ve tip-1 bulanık likert ölçek verilerinde, sadece öz saygı faktörüne göre, farklılık bulunmuştur.

Yapılan Anova testlerinden sadece yer demografik değişkenine göre olan analiz sonuçları Tablo 14’de verilmiştir. Diğer demografik değişkenler için yapılan sonuçlar verilmemiştir.

Tablo 14. Yer demografik değişkenine göre Anova sonuçları

		Kareler top.	Serbestlik dere	Kareler ortalama	F	Önem
ort	Gruplar arası	,337	2	,168	1,886	,154
	Grup içi	17,774	199	,089		
	Toplam	18,110	201			
ozsay	Gruplar arası	1,364	2	,682	4,007	,020
	Grup içi	33,861	199	,170		
	Toplam	35,224	201			
ihtiyatsec	Gruplar arası	,376	2	,188	,427	,653
	Grup içi	87,613	199	,440		
	Toplam	87,988	201			
umursamaz	Gruplar arası	,166	2	,083	,313	,731
	Grup içi	52,743	199	,265		
	Toplam	52,909	201			
panik	Gruplar arası	1,104	2	,552	1,381	,254
	Grup içi	79,516	199	,400		
	Toplam	80,620	201			
sorumkacma	Gruplar arası	,300	2	,150	,558	,573
	Grup içi	53,504	199	,269		
	Toplam	53,804	201			
toplam	Gruplar arası	303,137	2	151,569	1,886	,154
	Grup içi	15996,158	199	80,383		
	Toplam	16299,295	201			

Sınıf değişkenine göre 18 adet ANOVA testi yapılmıştır. Tablo 15’de görüldüğü gibi her üç yöntem açısından da anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Tablo 15. Sınıf değişkenine göre Anova testi p değerleri

Değişken ismi	Yüz yüze	Web tabanlı Tip-1	Web tabanlı Tip-2
ort	,749	,52	,86
ozsay	,542	,11	,49
ihtiyatsec	,630	,74	,75
umursamaz	,949	,44	,41
panik	,516	,55	,37
sorumkacma	,188	,99	,62

Branş değişkenine göre 18 adet ANOVA testi yapılmıştır. Tablo 16’da görüldüğü gibi yüz yüze yapılan likert ölçek verilerinde sadece ihtiyatlıseçicilik faktöründe anlamlı farklılık vardır.

Tablo 16. Branş değişkenine göre Anova testi p değerleri

Değişken	Yüz yüze	Web tabanlı Tip-1	Web tabanlı Tip-2
ort	,561	,75	,13
ozsay	,083	,57	,39
ihtiyatsec	,014	,82	,59
umursamaz	,985	,99	,78
panik	,840	,88	,27
sorumkacma	,565	,99	,61

Aile gelir değişkenine göre 18 adet ANOVA testi yapılmıştır. Tablo 17’de görüldüğü gibi sadece ozsay alt boyutu için tip-2 bulanık likert ölçek ile elde edilen verilerde anlamlı bir farklılık bulunmuştur.

Tablo 17. Aile geliri değişkenine göre Anova testi p değerleri

Değişken	Yüz yüze likert	Web tabanlı Tip-1	Web tabanlı Tip-2
ort	,661	,79	,35
ozsay	,549	,15	,04
ihtiyatsec	,261	,81	,27
umursamaz	,180	,49	,42
panik	,490	,51	,77
sorumkacma	,505	,29	,84

Yapılmış olan tüm Anova sonuçlarına göre farklılık bulunan demografik değişkenler bir tablo haline getirilerek Tablo 18’de gösterilmiştir.

Tablo 18. Yapılan tüm Anova sonuçları

Yüz yüze	Web tabanlı Tip-1	Web tabanlı Tip-2
Yer- öz saygı	Yer- öz saygı	
		Sınıf- ihtiyatlı seçicilik
Branş- ihtiyatlı seçicilik		
		Aile gelir – öz saygı

Tablo 18’e göre aynı ölçeğin aynı kişilere uygulanmasına rağmen yüz yüze anket ile yapılan likert ölçek ve bulanık likert ölçek ile elde edilen verilere göre Anova analiz sonuçları birbirinden küçük de olsa farklılık göstermektedir. Yani yüz yüze yapılan likert ölçek verileri analiz sonuçları ile bulanık likert ölçek verileri analiz sonuçlarında bazı farklılıklar olacaktır.

3.1.3.6. Ölçek Puanlarının Doğrulayıcı Faktör analizi sonuçları

Bu çalışma kapsamında önerilen modelin geçerliliğini göstermek amacıyla doğrulayıcı faktör analizi (DFA) gerçekleştirilmiştir. Bu bağlamda öncelikle DFA sürecine ilişkin kuramsal bilgilere yer verilecektir.

DFA, Yapısal Eşitlik Modelleri içerisinde değerlendirilmektedir. YEM için kullanılan bir takım paket programlar bulunmaktadır. Amos, Eqs, Lisrel, Mplus, Mlwin, Liscomp, Ramona, Sas Proc-Calıs, Statistica-Sepath gibi programlar bunlardan bazılarıdır (Çokluk, Şekercioğlu, Büyüköztürk vd. 2014: 253). Bu çalışma kapsamında Açıklayıcı Faktör Analizi (AFA) için SPSS kullanılması nedeniyle sonuçların uyumu açısından AMOS programının kullanılmasına karar verilmiştir.

DFA uygulama sürecinin temel olarak beş aşamadan oluştuğu ifade edilmektedir: (1) modelin belirlenmesi (2) tanımlanması, (3) tahmin, (4) uyumun test edilmesi ve (5) gerekiyorsa modelin yeniden belirlenmesi (Bollen, Long 1993 Aktaran Deniz 2016: 173).

Modelin belirlenmesi aşamasında, tahmin öncesinde kuramsal bilgiler ve yazındaki araştırmalar ışığında bir başlangıç modeli ortaya konmaktadır. Model tanımlandıktan sonraki aşama analiz edilen değişkenlerin dağılım özelliklerine dayalı olarak tahmin yönteminin seçilmesi ve böylelikle ölçüm modelindeki temel parametrelerin hesaplanmasıdır. Asimptotik olarak dağılımdan bağımsız (Asymptotically Distribution-Free), genelleştirilmiş en küçük kareler (Generalized Least Square), maksimum olabilirlik (Maximum Likelihood) kullanılabilecek tahmin yöntemlerinden bazılarıdır. Tahmin değerleri elde edildikten sonra modelin veri ile tutarlı olup olmadığı test edilmektedir (Deniz 2016: 174-175).

YEM değerlendirilmesinde kullanılan 30'dan fazla uyum indeksinin olduğunu ifade etmektedir (Erdemir, 2007: 165). Kullanılan paket programına göre uyumun değerlendirilmesi değişebilmektedir (Çokluk, Şekercioğlu ve Büyüköztürk vd. 2014: 267). Bu uyum indeksleri içerisinde ölçek geliştirme de en fazla kullanılanları ise Ki-kare, Ki-kare/serbestlik derecesi(sd), RMSEA, GFI, NFI, TLI, CFI ve AGFI olarak ifade edilmektedir (Erdemir, 2007: 166).

Söz konusu uyum indekslerinin iyi ve kabul edilebilir olarak nitelenen sınırları Tablo 19'da yer almaktadır (Ergin 2010: 47).

Tablo 19. Doğrulayıcı faktör analizi için uyum indekslerinin iyi ve kabul edilebilir olarak nitelenen sınırları (Ergin 2010: 47).

Uyum İndeksi	İyi Uyum Aralığı	Kabul Edilebilir Uyum Aralığı
P önem değeri	0,05-1,00	0,01-0,05
Ki-kare/serbestlik derecesi	0-2	2-3
RMSEA	0-0,05	0,05-0,08
p-yakın	0,1-1,00	0,05-0,1
GFI	0,95-1,00	0,9-0,95
CFI	0,97-1,00	0,95-0,97
AGFI	0,9-1,00	0,85-0,9
AIC	Karşılaştırılan model için AIC'den daha küçük	
CAIC	Karşılaştırılan model için CAIC'den daha küçük	
ECVI	Karşılaştırılan model için ECVI'dan daha küçük	
Faktör Yükleri	0,6	0,5

Yapılan doğrulayıcı faktör analizi sonucunda her üç yöntem için de p önem değeri 0.01 düzeyinde manidar bulunmuştur. Yani modeller doğrulanmaktadır. Ancak büyük örneklerde p değerinin manidar çıkma olasılığı yüksektir. Bu nedenle beklenen ve gözlenen kovaryans matrisleri arasındaki uyumu incelemek için alternatif uyum indeksleri kullanılır. Formlara ait diğer uyum indeksi değerleri ve uyum düzeyleri Tablo 20'de verilmiştir.

Tablo 20. Doğrulayıcı faktör analizi uyum indeksleri sonuçları

İndeks	<u>Yüz yüze likert</u>	<u>Web tabanlı Tip-1</u>	<u>Web tabanlı Tip-2</u>
CMIN/DF	1,721	1,44	1,517
GFI	,0824	0,847	0,714
AGFI	0,793	0,82	0,812
CFI	0,734	0,746	0,707
NFI	0,54	0,621	0,64
NNFI-TILI	0,707	0,721	0,678
RMSEA	0,06	0,047	0,051

Bu çalışmada kullanılan ergenlerde Karar Verme Ölçeği'nin Türkçeye uyarlanması olan ve 2012 yılında Çolakkadioğlu tarafından gerçekleştirilen "Ergenlerde Karar Verme Ölçeği'nin Ortaöğretim Öğrencileri İçin Geçerlik Ve Güvenirlik Çalışması" isimli çalışmada orijinal ölçeğe ait olan doğrulayıcı faktör analizi sonuçları ise Tablo 21'de verilmiştir. Tablo 21 incelendiği zaman bazı uyum indeksleri açısından gerekli şartlar sağlanırken bazı indeksler açısından ise uyum olmadığı görülmektedir.

Tablo 21. Ölçeğin geliştirildiği çalışmaya ait doğrulayıcı faktör analizi sonuçları

Uyum Parametresi	Katsayı
GFI	0.86
AGFI	0.84
NFI	0.92
CFI	0,94
NNFI	0,94
RMSEA	0.67
df	395
χ^2	1475
χ^2/sd	3.73

Tablo 19'da iyi uyum ve kabul edilebilir sınırları verilen uyum değerleri göz önüne alındığında her veri toplama yöntemi içinde değerler ki-kare değeri haricinde kabul edilebilir düzeyde değildir. Hata kareler ortalaması karekök değeri olan RMSEA değeri ise her üç yöntem içinde oldukça küçük değerdedir. Sadece ki-kare ve RMSEA değerlerinin kabul edilir seviyede olması ama diğer uyum değerlerinin kabul edilememesi uygulanan örneklemin özellikleri başta olmak üzere birçok faktörden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Ancak burada amaç veri toplama yöntemlerinin doğrulayıcı faktör analizi sonuçları üzerindeki etkisini incelemektir. Bu açıdan bakıldığında yüz yüze yapılan likert ölçek ve bulanık likert ölçek ile daha önce geliştirilmiş bir ölçek ile veri toplama şekilleri bakımından doğrulayıcı faktör analizi uyum göstergeleri açısından bir farklılık tespit edilememiştir. Bazı kriterler yüz yüze yapılan likert ölçek verilerinde yüksek iken diğer uyum değerleri bulanık likert ölçek verilerinde görülmektedir.

Doğrulamalı faktör analizi sonucunda elde edilen standardize edilmiş regresyon katsayıları ise Tablo 22’de verilmiştir.

Tablo 22. Standardize edilmiş regresyon katsayıları

Soru-faktör			Yüz yüze anket	Web tabanlı Tip-1	Web tabanlı Tip-2
s1	<---	ozsaygi	-,566	-,481	-,501
s2	<---	ozsaygi	,282	,09	,145
s3	<---	ozsaygi	-,711	-,585	-,595
s4	<---	ozsaygi	,180	,180	,146
s5	<---	ozsaygi	-,587	-,464	-,433
s6	<---	ozsaygi	,207	,144	,220
s8	<---	ihtiyatseca	,529	,456	,459
s13	<---	ihtiyatseca	,555	,509	,490
s16	<---	ihtiyatseca	,772	,696	,633
s20	<---	ihtiyatseca	,491	,467	,459
s23	<---	ihtiyatseca	,457	,410	,467
s27	<---	ihtiyatseca	,624	,469	,550
s10	<---	umursamazlik	,542	,467	,472
s12	<---	umursamazlik	,580	,663	,443
s24	<---	umursamazlik	,302	,334	,211
s26	<---	umursamazlik	,387	,332	,291
s29	<---	umursamazlik	,08	,041	,047
s30	<---	umursamazlik	,472	,298	,352
s11	<---	panika	,478	,380	,420
s15	<---	panika	,487	,424	,448
s18	<---	panika	,565	,575	,498
s19	<---	panika	,544	,527	,574
s22	<---	panika	,453	,429	,461
s25	<---	panika	,476	,492	,358
s7	<---	sorumkac	,587	,493	,447
s9	<---	sorumkac	,474	,337	,353
s14	<---	sorumkac	,476	,527	,406
s17	<---	sorumkac	,435	,385	,376
s21	<---	sorumkac	,262	,251	,231
s28	<---	sorumkac	,381	,360	,374
0,5 den küçük			18	23	25

Tablo 22’de görülen değerler standardize edilmiş regresyon katsayılarıdır yani açıklayıcı faktör analizindeki faktör yüklerine benzer değerlerdir. Schumacker (2004:

69-70), Bagozzi vd (1991: 431) ve Hinkin (1998: 141-142) faktör yüklerinin 0.50'den büyük olmasını öngörürken (Aktaran Erdemir, 2008: 163); Chin vd. (1996) faktör yüklerinin 0,6 üzerinde olmasını tavsiye etmektedir (Aktaran Deniz, 2016). Aslında her üç yöntemde de bu değerler istenilen seviyede değildir. Yani ergenlerde karar verme ölçeği yapısı uygulanan örneklem verileri ile doğrulanamamıştır. Çünkü tablodaki değerlere göre birçok maddenin çıkarılması gerekecektir ve bu da ölçeğin yapısında farklılaşmaya neden olacaktır. Bu sonuç muhtemelen bu çalışmanın örnekleminden kaynaklanmaktadır. Çünkü daha önce de belirtildiği gibi araştırmacı tip-1 ve tip-2 bulanık likert ölçek ile veri toplayabilmek için görev yaptığı meslek lisesinde çalışmasını gerçekleştirmiştir. Ama buradaki amaç veri toplama yöntemlerinin arasında bir farklılaşma olup olmayacağıdır.

3.2. Web Tabanlı Sistem İle Yeni Bir Bulanık Likert Ölçek Geliştirme

Çalışmanın bu kısmında daha önceki kısımda hazır bir ölçek üzerinden gerçekleştirilen uygulamanın tersine geliştirilen web tabanlı sistem kullanılarak bir ölçeğin en baştan geliştirilmesi ve sonuçların karşılaştırılması amaçlanmıştır. Bu amaçla daha önce üniversite öğrencileri için geliştirilmiş olan Zaman Yönetimi Envanteri meslek lisesi öğrencileri için yeniden geliştirilecektir. Ölçeğin geliştirilmesinde hem yüz yüze yapılan likert ölçek yaklaşımı hem de bu tez çalışmasında geliştirilmiş olan web tabanlı bulanık likert yöntemi kullanılacaktır.

3.2.1. Zaman Yönetimi Ölçeği

Sözlüklere bakıldığında zaman kavramının tanımının şu şekilde olduğu görülür: 1. Bir isin, bir oluşun içinde geçtiği, geçeceği veya geçmekte olduğu süre, vakit. 2. Bu sürenin belirli bir parçası; 3. Belirlenmiş olan an; 4. Çağ, mevsim; 5. Bir işe ayrılmış veya bir iş için alışılmış saatler, vakit; 6. Dönem, devir olarak geçmektedir (www.tdk.gov.tr). İnsanın doğumu ile ölümü arasındaki süreyi zaman olarak tanımlayabiliriz. Zaman, hayat yolculuğunda en verimli ve planlı bir şekilde kullanılması gereken önemli değerlerinden biridir.

Zaman Yönetimi Envanteri (ZYE), Britton ve Tesser (1991) çalışmaları sonucunda oluşturulmuş bir ölçektir. Britton ve Tesser (1991), hazırladıkları ölçğe Temel Bileşenler Faktör analizini uygulamışlardır. 18 maddeden oluşan ölçğin üç alt boyutlu olduğu tespit edilmiştir. Ortaya çıkarılan boyutlar toplam varyansın %36'sını açıklayabilmiştir. Ölçek boyutlarından Faktör 1, toplam varyansın %16'sını, Faktör 2 %11'ini, Faktör 3 ise %9'unu açıklayabilmiştir. Bu alt faktörlerin isimleri sırasıyla; kısa süreli planlama (7 madde), zaman tutumları (6 madde), uzun süreli planlama (5 madde) dır. Kısa süreli planlama alt faktörü, ifadeler cevap veren bireyin gününü nasıl planladığını göstermektedir. Eğer bir kişi bu alt faktörden yüksek puan alıyorsa gün ve hafta planlamasını başarılı bir şekilde yapıyor demektir. İkinci alt faktör zaman tutumlarında ise; bireyin zamanı kullanma şeklini tespit edebilmek için ifadeler yer almaktadır. Eğer bir kişi bu alt faktörden yüksek puan alıyorsa zamanını etkili ve verimli kullanıyordur denebilir. Üçüncü alt faktör uzun süreli planlamada ise ileriye dönük planları ile ilgili ifadeler yer alır. Eğer bir kişi bu alt faktörden yüksek puan alıyorsa ileriye dönük olarak hedeflerini ve amaçlarını tespit etmede başarılı oldukları söylenebilir.

Britton ve Tesser'in (1991) ölçğin güvenirlik testlerinde ise alt faktörlerin güvenirliğinin kabul edilebilir seviyede olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmalarında Cronbach alfa değerinin, 7 maddelik kısa süreli planlama alt faktörü için %87, zaman tutumları için %84, uzun vadeli planlama için ise %89 olduğunu göstermişlerdir. Ölçğin tümünün Cronbach alfa değeri ise %86 olarak bulunmuştur (Akt. Alay ve Koçak, 2002).

Britton ve Tesser (1991)'ın oluşturmuş olduğu ZYE'nin Türkiye'ye uyarlaması çalışmasını ise Alay ve Koçak (2002) yapmışlardır. Orta Doğu Teknik Üniversitesi'nde tüm bölümlere ve fakültelere açılmış seçmeli dersleri alan ve 1999-2000 bahar döneminde öğrenim gören 361 öğrenciye bu ölçek uygulanmıştır. ZYE, "zaman planlaması", "zaman tutumları" ve "zaman harcattırıcılar" isimlerinden oluşan 3 alt faktör ve 27 maddeden oluşan bir ölçektir. Zaman planlamasında bir tanesi (16. madde) tersine puanlanmak üzere toplam 16 madde bulunmaktadır. Zaman tutumları bölümünde 4 soru düz, 3 soru (2, 6 ve 7. Maddeler) tersine puanlanmak üzere toplam 7 soru vardır. Zaman harcattırıcılar bölümünde ise 4 soru bulunmaktadır ve soruların hepsi tersine puanlanmıştır.

ZYE oluşturulurken, seçenekleri “Her Zaman”, “Sık Sık”, “Bazen”, “Nadiren” ve “Hiç” olarak etiketlenmiş 5’li Likert yöntemi tercih edilmiştir.

Faktör 1, öğrencinin zaman planlamasını uzun süreli ve kısa süreli olması açısından incelemektedir. Eğer bir kişi bu alt faktörden yüksek puan alıyorsa zamanını iyi planladığı ve yönettiği söylenebilir.

Faktör 2, zaman tutumlarını tespit etmeyi amaçlayan ifadelerden meydana gelmektedir. Eğer bir kişi bu alt faktörden yüksek puan alıyorsa, mental olarak zamanını etkili kullanmaya kendini hazır hissettiği ve bu etkili kullanımda kendisinin ösz hakkı olduğu söylenebilir.

Faktör 3, öğrencilerin zamanlarını iyi kullanmanın önündeki engellerle ilgili ifadelerden meydana gelir. Bu nedenden bu faktöre “zaman tuzakları” ismi verilmiştir. Zaman tuzakları, öğrencileri hedeflerinden koparan ve zamanlarını verimli kullanmayı engelleyen şeylerdir. Bu alt faktördeki maddeler zaman planlanmasına negatif bir etki ettiği için ters puanlamaya tabi tutulmuştur.

ZYE’nin Türkiye uyarlaması için güvenilirlik çalışmasında Cronbach alfa seviyesi 16 maddeden oluşan zaman planlama alt faktörü için 0.88, ölçeğin geneli için ise 0.87 olarak bulunmuştur. Zaman tutumları alt ölçeğinin Cronbach alfa seviyesi 0.66 ve zaman harcattırıcılar alt ölçeğindeki 0.47 olarak bulunmuştur. Bu seviyeler Nunnally’nin 0.70 kriterine göre kabul edilebilir denebilir. Bundan hareketle zaman tutumları (7 maddelik) alt faktörünün güvenilirliği için 0.66’lık değer 0,70 değerine yakın olduğu için kabul edilebilir düzeydedir. Fakat zamanı boşa harcama alt faktörü için 0.47 lik değer 0,70 değerinden biraz uzak olsa da orta derecede kabul edilebilir seviyededir (Altay, Koçak 2002).

3.2.2. Araştırmanın Evren ve Örnekleme

Alay ve Koçak (2002), ZYE’nin Türkiye uyarlamasını, Orta Doğu Teknik Üniversitesi’nde 1999-2000 bahar döneminde öğrenim gören 361 öğrenci ile gerçekleştirmişlerdir. Uygulanan Zaman Yönetimi Anketinin alt faktörlerini bulmak için elde edilen veriler ile Temel Bileşenler Faktör analizi yapmışlar ve ölçeğin 3 alt faktöre sahip olduğunu göstermişlerdir. Yani ölçek Türkçeye uyarlanırken üniversite öğrencileri üzerinde çalışma yapılmış ve ölçek de üniversite öğrencileri için geliştirilmiştir. Bu

bağlamda ortaöğretim öğrencileri ve meslek lisesi öğrencileri içinde ölçeğin uyarılmasının ya da geliştirilmesinin yapılması gerekmektedir.

Bu yüzden bu araştırma probleminde de meslek lisesi öğrencileri üzerinde çalışmanın gerçekleştirilmesine karar verilmiştir. Bu kararda ki en önemli etkenlerden bir diğeri de bu tezi gerçekleştiren araştırmacının aynı zamanda Sivas il merkezinde Bulunan Karşıyaka Mesleki Ve Teknik Anadolu Lisesi (MTAL)'nde öğretmen olarak görev yapması ve bu bağlamda örnekleme ulaşma ve özellikle geliştirilen web tabanlı sistemin rahat kullanılması belirleyici olmuştur. Dolayısı ile geliştirilecek ölçek meslek lisesi öğrencilerinin zaman yönetimini ölçmek amacı ile gerçekleştirileceği için meslek lisesi öğrencileri zaman yönetimi ölçeği (MEZYÖ) ile isimlendirilmiştir. Ölçek 180 kız öğrenciye uygulanmıştır.

Elbette meslek lisesi öğrencileri için geliştirilecek olan ölçeğin örnekleminde Sivas ilindeki diğer MTAL öğrencilerinin de örnekleme alınması örneklem yeterliliği açısından en güzel olanıdır. Fakat bu araştırma da web tabanlı çalışan bir ölçeğin kullanılması ve ölçeği kullandırmadan önce öğrencilere gerekli bilgilendirmenin yapılması gerektiğinden dolayı sadece Sivas Karşıyaka MTAL öğrencileri örnekleme yer almıştır. Zaten burada amaç bir ölçek geliştirilirken yüz yüze yapılan likert ölçek sonuçları ile bulanık likert ölçek sonuçlarının farklılaşıp farklılaşmadığının incelenmesi olduğu için örnekleme tek bir okulun bulunmasının bu aşamada önemli olmayacağı düşünülmüştür.

3.2.3. Madde Havuzunun Oluşturulması

Madde havuzu oluştururken ilgili literatür ve benzer ölçekler incelenmiştir. Özellikle Britton ve Tesser'in (1991) yılında gerçekleştirdiği ve Alay ve Koçak (2002) tarafından Türkçe'ye uyarlanan ölçek temel alınarak madde eklemeleri yapılmıştır. Yeni madde eklemelerinin yapılmasındaki en büyük neden ölçeğin Türkçe 'ye on beş yıl önce çevrilmiş olması yani aradan ciddi bir zaman geçmesi dahası geliştirilecek ölçek meslek lisesi öğrencilerine yönelik olacağı için bu örnekleme uygun maddeler eklenmiştir. Bu madde eklemeleri yapmak için özellikle meslek lisesinde görev yapan öğretmen ve öğrencilerle görüşme yapılmış ve zaman yönetimi ile ilgili olarak görüşleri alınmıştır. Bu görüşler doğrultusunda 27 maddeden oluşan ölçek meslek liseleri

öğrencileri için 43 madde olacak şekilde genişletilmiş ve bazı maddeler değiştirilerek madde havuzu oluşturulmuştur.

3.2.4. Ön Uygulamanın Yapılması

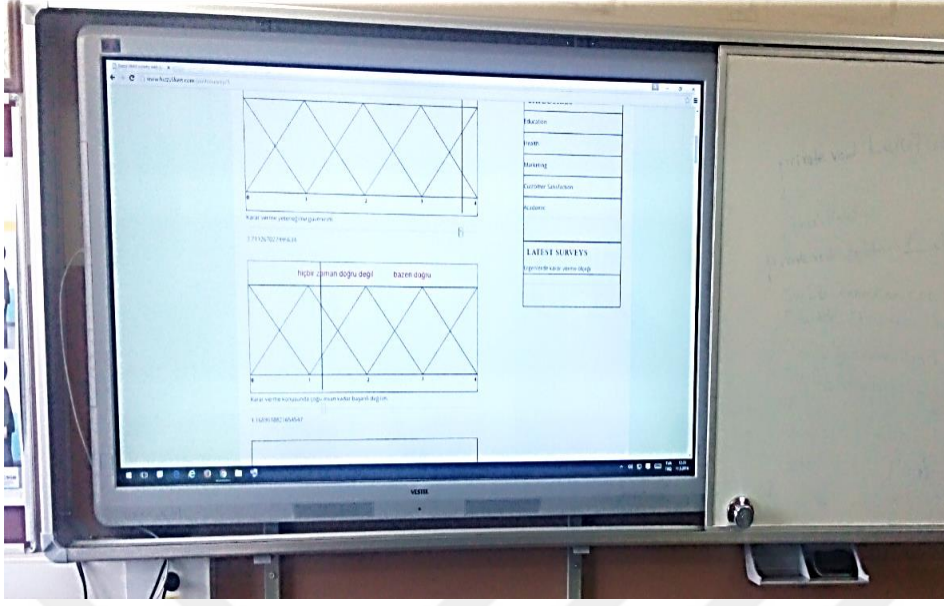
Bu aşamada öncelikle ölçekte yer alan ifadelerin yazım, imla ve noktalama kurallarına uygunluğu ve anlatım bakımından uygun olup olmadığının belirlenmesi için iki edebiyat öğretmenine ölçek incelettirilmiş ve görüşleri alınarak ölçekte yer alan ifadeler yeniden düzenlenmiştir.

Geliştirilen ölçekte yer alan maddelerin anlaşılabilirliğini değerlendirilmesine yönelik olarak, örnekleme benzer özellikleri taşıyan bir gruba pilot uygulama yapılması gerekmektedir. Bu bağlamda 43 maddeden oluşan taslak ölçek, örneklem grubu ile aynı özellikleri taşıyan 15 kişilik bir öğrenci grubuna pilot uygulama yapılarak ifadelerin anlaşılabilirliği açısından test edilmiş ve ölçeğin örneklem grubuna uygun olduğuna karar verilmiştir.

3.2.5. Verilerin Toplanması

Hazırlanan taslak ölçek, 2017 yılının Ocak ayında Sivas ili Merkez İlçesi'nde öğrenim görmekte olan 180 meslek lisesi öğrencisine Sivas Milli Eğitim Müdürlüğü'nden izin alınarak uygulanmıştır. Taslak ölçek, araştırmanın yapıldığı tarihlerde, sınıf ortamında, öğrencilere ölçek üzerinde yer alan yönerge okunduktan ve gerekli açıklamalar yapıldıktan sonra verilmiştir. Öğrencilere dağıtılan taslak ölçek, bir ders saati içinde doldurmaları ve daha sonra da geliştirilen web tabanlı sistemde aynı anketi hem tip-1 hem de tip-2 tabanlı olarak yeniden doldurmaları istenmiştir.

Öğrenciler yüz yüze anket üzerinde zaman yönetimi ölçeğini doldurduktan sonra öncelikle öğrenciler anket üzerinde işaretledikleri cevapları sisteme girebilirler diye anketler toplanmıştır. Daha sonra öğrencilere Şekil 44'de görüldüğü gibi web tabanlı sistem üzerinde web tabanlı anketi nasıl dolduracakları anlatılmıştır. Çünkü öğrenciler ilk defa bu sistemi kullanarak anketi dolduracaklardır. Bu işlemlerin yapılabilmesi için Karşıyaka MTAL bilişim teknolojileri laboratuvarı kullanılmıştır.



Şekil 44. Öğrencilere web tabanlı sistemin anlatılması

3.2.6. Verilerin Değerlendirilmesi

Taslak ölçeğin belirlenen örnekleme uygulanması sonucu elde edilen veriler bilgisayara aktarılarak, Bağımlı ve Bağımsız Gruplarda T Testi, Pearson Momentler Çarpımı Korelasyon Analizi, Madde Analizi, Faktör Analizi ve iç tutarlılığı belirlemeye yönelik Cronbach Alpha Analizi ile değerlendirilmiştir. Elde edilen verilerin analizinde SPSS 22 programı kullanılmıştır.

3.2.7. Bulgular

Bu bölümde Meslek Lisesi Öğrencilerine Yönelik Zaman Yönetimi Ölçeğine ilişkin yüz yüze yapılan likert ölçek, tip-1 ve tip-2 bulanık mantık tabanlı likert ölçek yöntemleri ile elde edilen sonuçlar karşılaştırmalı olarak verilecektir.

3.2.7.1. Kapsam Geçerliliği Analizi

Kapsam geçerliği, ölçme aracındaki maddelerin, ölçülmek istenen davranış alanını yeterli düzeyde kapsayıp kapsamadığının göstergesi olarak tanımlanmaktadır. **Meslek lisesi öğrencilerine yönelik zaman yönetimi ölçeğinin maddelerinin değerlendirilmesinin yapılması amacıyla ölçek geliştirme alanında çalışmaları bulunan ve eğitim bilimleri alanında birikim sahibi Doçent ünvanına sahip bir uzman, Yardımcı**

Doçent unvanına sahip 1 uzman ve Öğretim Görevlisi ünvanına sahip bir uzman olmak üzere üç uzmandan görüş alınmıştır. Uzman görüşleri yüz yüze ve elektronik posta yoluyla elde edilmiştir.

Uzmanlar maddelerin uygunluğunu değerlendirmek için her maddedeki ifadeyi “Bu madde öğrencilerin zaman yönetimini değerlendiren bir ifade midir”, “Bu madde öğrencilerinin gelişim düzeyine uygun olarak ifade edilmiş midir” ve “Bu madde ile ilgili görüş ve önerileriniz nelerdir” şeklinde değerlendirmişlerdir. Uzman görüşlerinin değerlendirilmesinden sonra 43 maddelik taslak ölçek 37 maddeye indirilmiştir. Alınan uzman görüşleri ve pilot uygulama sonucunda, ölçek taslağı kapsam olarak uygun bulunmuştur. Bu işlemler yüz yüze yapılan likert ölçek, tip-1 ve tip-2 bulanık likert ölçek için de aynıdır çünkü madde havuzunun oluşturulması aşamasında bu üç yöntem arasında bir işlem farklılığı yoktur.

3.2.7.2. Madde-Toplam Korelasyon Analizi

Madde-toplam puan korelasyonu, test maddelerinden alınan puanlar ile testin toplam puanı arasında eğer varsa bu ilişkinin bir göstereimidir (Tezbaşaran 1996: 29). Başka bir ifadeyle, bir ölçme aracındaki her bir maddenin benzer sonuçları verip vermediğini ortaya koyar.

Bu bağlamda, madde-toplam puan korelasyonunun pozitif yönde ve en azından 0.25’den büyük olması gerekmektedir. Eğer bu katsayı 0.25 değerinin altında ise, bu maddelerin ölçekten çıkarılmasının uygun olacağı belirtilmektedir (Öner 2008; Topkaya ve Yalın 2005). Bu çalışmada, madde toplam korelasyonlarını kullanarak test maddelerinin güvenilirliklerine ilişkin yapılan madde analizi sonuçlarının literatür bilgisi de dikkate alınarak madde güvenilirliklerinin yüksek olması için madde-toplam puan arasındaki korelasyon eğer 0,25 değerinin altında ise ölçekten çıkarılmıştır.

Tablo 23. Madde Toplam korelasyon değerleri

Soru	Yüz yüze likert	Tip-1 bulanık likert	Tip-2 bulanık likert)
madde1	,318	,324	,32
madde2	,164	,271	,188
madde3	,318	,342	,328
madde4	,328	,263	,275
madde5	,393	,337	,361
madde6	,368	,298	,276
madde7	,323	,252	,327
madde8	,223	,360	,362
madde9	,323	,280	,40
madde10	,306	,342	,338
madde11	,265	,320	,344
madde12	,202	,340	,378
madde13	,280	,270	,374
madde14	-,213	,280	,282
madde15	,248	,260	,38
madde16	,147	,290	,291
madde17	,098	,310	,37
madde18	,002	,408	,354
madde19	,284	,16	,186
madde20	,142	,31	,33
madde21	,214	,18	,233
madde22	,361	,28	,272
madde23	,132	,29	,292
madde24	,196	,39	,326
madde25	,146	,35	,327
madde26	,137	,257	,19,2
madde27	,342	,254	,379
madde28	,349	,216	,20
madde29	,353	,278	,339

madde30	,266	,335	,332
madde31	,264	,323	,333
madde32	,367	,296	,289
madde33	,431	,278	,331
madde34	,254	,27	,334
madde35	,115	,272	,228
madde36	,183	,28	,259
madde37	,382	,252	,323

Tablo 23’de görüldüğü gibi madde-toplam korelasyonları her üç sistem içinde verilmiş ve 0,25 değerinin altında olan korelasyonlar işaretlenmiştir. Eğer meslek lisesi öğrencilerine yönelik zaman yönetimi ölçeği kâğıt üzerinden yani yüz yüze yapılan likert ölçek ile yapılırsa (2, 8, 12, 14, 16, 17, 18, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 35, 36) numaralı maddeler olan 15 madde ölçekten çıkarılacaktır. Fakat aynı madde havuzu kullanılarak ama bu tez kapsamında geliştirilmiş olan web tabanlı tip-1 bulanık likert ölçeği ile elde edilen veriler üzerinden değerlendirme yapıldığında (19, 21 ve 28) numaralı maddeler olan 3 madde ölçekten çıkarılacaktır. Fakat aynı madde havuzu kullanılarak ama bu tez kapsamında geliştirilmiş olan web tabanlı tip-2 bulanık likert sistemi ile elde edilen veriler üzerinden değerlendirme yapıldığında (2, 19, 21, 26, 28, 35) numaralı maddeler olan 6 madde ölçekten çıkarılacaktır. Yani her üç yöntem ile elde edilen verilere madde-toplam korelasyon analizi uygulandığında elde edilen sonuçlar farklı olmakta bu da ölçek geliştirmede ciddi bir etkiye sahip olacağı düşünülmektedir. Çünkü ölçekten çıkarılacak maddeler farklı olduğunda bundan sonraki yapılacak analizler de bundan etkilenecektir. Örneğin faktör analizi yapılacağı zaman her üç yöntem de hem maddeler hem de değerler farklı olduğu için ölçek yapıları da farklı olacaktır.

3.2.7.3. İç Tutarlık Ölçütü (Alt üst gruplara) Dayalı Madde Analizi

Alt ve üst gruplara dayalı madde analizi geliştirilmek istenen Likert tipi ölçekte ayırt ediciliği yüksek olan maddeleri görebilmek için yapılır ve bu analiz sonucunda maddelerin ayırt etme gücü ortaya çıkarılabilir(Turgut, Baykul 1992: 163-165).

Madde-toplam puan korelasyonuna dayalı madde analizi sonucu ölçekte kalan 37 maddeye alt ve üst gruplara dayalı madde analizi uygulanmıştır. Bu bağlamda ölçekte kalan 37 maddenin her birinin ayırt edicilik düzeylerini ortaya koymak amacıyla, çalışmanın örneklemini oluşturan 180 kişi ölçekten aldıkları toplam puana göre büyükten küçüğe doğru sıralanmış, 48 kişilik alt ve üst %27'lik grup içinde bulunan katılımcıların toplam puan ortalamaları bağımsız gruplar için t testi ile toplu olarak ve her bir madde için ayrı ayrı karşılaştırılmış ve her üç sistem yani yüz yüze yapılan likert ölçek, tip-1 ve tip-2 bulanık likert ölçek ile edilen veriler karşılaştırmalı olarak verilmiştir.

Tablo 24. Yüz yüze yapılan Likert Taslak Ölçeğe Yönelik Alt ve Üst Grup Ortalamalarına İlişkin t Testi

	Örneklemler	X	Serbestlik derecesi	T değeri	P önem
Alt grup	48	2,68	0,16	-25,948	,000
Üst grup	48	3,71	0,22		

Yapılan t testi sonucunda Tablo 24'teki bulgular dikkate alındığında alt ve üst grup toplam puan ortalamalarının $p=0.000$ anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak farklı olduğu belirlenmiştir. Bu sonuca göre taslak ölçeğin ayırt ediciliğinin yüksek olduğu söylenebilir.

Kalan 37 maddeden her bir madde için katılımcıların puan ortalamaları bağımsız gruplar için t testi ile karşılaştırılmış ve yapılan test sonucu elde edilen bulgular Tablo 25'de verilmiştir.

Tablo 25. Taslak Ölçek Maddelerinin Ayırt Edicilik Güçlerine İlişkin t Testi Sonuçları (kâğıt)

%27 Alt ve %27 Üst Grup Madde Puan Ortalamaları					%27 Alt ve %27 Üst Grup Madde Puan Ortalamaları				
Madde	Grup	N	X±SD	t/p	Madde	Grup	N	X±SD	t/p
Madde 1	Alt	48	1,50	-28	Madde 20	Alt	48	1,54	-37,19
	Üst	48	4,47	,000		Üst	48	4,85	,000
Madde 2	Alt	48	1,33	-32,2	Madde 21	Alt	48	1,02	-36,04
	Üst	48	4,54	,000		Üst	48	4,14	,000
Madde 3	Alt	48	1,50	-33,4	Madde 22	Alt	48	1,1	-39,51
	Üst	48	4,72	,000		Üst	48	4,47	,000
Madde 4	Alt	48	1,62	-29,3	Madde 23	Alt	48	1,37	-46,9
	Üst	48	4,58	,000		Üst	48	4,95	,000
Madde 5	Alt	48	1,52	-35,59	Madde 24	Alt	48	1,66	-29,31
	Üst	48	4,81	,000		Üst	48	4,58	,000
Madde 6	Alt	48	1,79	-34,16	Madde 25	Alt	48	1,89	-26,3
	Üst	48	5	,000		Üst	48	4,77	,000
Madde 7	Alt	48	1,29	-55,93	Madde 26	Alt	48	1,29	-34,85
	Üst	48	5	,000		Üst	48	4,64	,000
Madde 8	Alt	48	1,20	-37,97	Madde 27	Alt	48	1,93	-31,88
	Üst	48	4,72	,000		Üst	48	5	,000

Madde 9	Alt	48	1,75	-35,03	Madde 28	Alt	48	1,45	-48,73
	Üst	48	4,95	,000		Üst	48	5	,000
Madde 10	Alt	48	1,93	-25,11	Madde 29	Alt	48	1,83	-28,09
	Üst	48	4,89	,000		Üst	48	5	,000
Madde 11	Alt	48	1,54	-29,74	Madde 30	Alt	48	1,66	-30,1
	Üst	48	4,58	,000		Üst	48	4,75	,000
Madde 12	Alt	48	1,62	-28,12	Madde 31	Alt	48	1,39	-32,57
	Üst	48	4,47	,000		Üst	48	4,64	,000
Madde 13	Alt	48	1,87	-26,42	Madde 32	Alt	48	1,35	-42,78
	Üst	48	4,68	,000		Üst	48	4,89	,000
Madde 14	Alt	48	1,20	-26,99	Madde 33	Alt	48	1,27	-33,09
	Üst	48	4,08	,000		Üst	48	4,5	,000
Madde 15	Alt	48	1,75	-39,32	Madde 34	Alt	48	1,54	-47,58
	Üst	48	4,87	,000		Üst	48	5	,000
Madde 16	Alt	48	1,54	-47,58	Madde 35	Alt	48	1,47	-30,02
	Üst	48	5	,000		Üst	48	4,56	,000
Madde 17	Alt	48	1,33	-34,78	Madde 36	Alt	48	1,83	-32,47
	Üst	48	4,68	,000		Üst	48	4,91	,000
Madde 18	Alt	48	1,54	-30,81	Madde 37	Alt	48	1,6	-34,8
	Üst	48	4,64	,000		Üst	48	5	,000
Madde 19	Alt	48	1,41	-43,94					
	Üst	48	4,93	,000					

Tablo 25 incelendiği zaman yüz yüze anket ile elde edilen verilere göre bütün maddeler ayırt edicidir.

Yüz yüze anket ile elde edilen verilere yapılan alt-üst gruplara göre ayırt edicilik özellikleri tip-1 bulanık likert sistemi ile elde edilen verilere de uygulanmıştır.

Tablo 26. Tip-1 Bulanık Likert Taslak Ölçeği Yönelik Alt ve Üst Grup Ortalamalarına İlişkin T Testi

	Örneklem	X	Serbestlik derecesi	T değeri	P önem
Alt grup	48	2,21	0,12	-20,54	,000
Üst grup	48	2,85	0,17		

Yapılan t testi sonucunda Tablo 26'daki bulgular dikkate alındığında alt ve üst grup toplam puan ortalamalarının $p=0.000$ anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak farklı olduğu belirlenmiştir. Bu sonuca göre taslak ölçeğin ayırt ediciliğinin yüksek olduğu söylenebilir.

Kalan 37 maddeden her bir madde için katılımcıların puan ortalamaları bağımsız gruplar için t testi ile karşılaştırılmış ve yapılan test sonucu elde edilen bulgular Tablo 27'de verilmiştir.

Tablo 27. Taslak Ölçek Maddelerinin Ayırt Edicilik Güçlerine İlişkin t Testi Sonuçları (Tip-1)

%27 Alt ve %27 Üst Grup Madde Puan Ortalamaları					%27 Alt ve %27 Üst Grup Madde Puan Ortalamaları				
Madde	Grup	N	X±SD	t/p	Madde	Grup	N	X±SD	t/p
Madde 1	Alt	48	1,59	-25,21	Madde 20	Alt	48	0,76	-27,78
	Üst	48	3,74	,000		Üst	48	3,44	,000
Madde 2	Alt	48	1,26	-19,47	Madde 21	Alt	48	0,98	-24,28
	Üst	48	3,57	,000		Üst	48	3,45	,000
Madde 3	Alt	48	1,53	-18,57	Madde 22	Alt	48	1,05	-32,98
	Üst	48	3,83	,000		Üst	48	3,89	,000
Madde 4	Alt	48	1,57	-21,62	Madde 23	Alt	48	1,28	-23,32
	Üst	48	3,58	,000		Üst	48	3,76	,000
Madde 5	Alt	48	1,38	-21,76	Madde 24	Alt	48	1,61	-21,32
	Üst	48	3,63	,000		Üst	48	3,97	,000
Madde 6	Alt	48	1,57	-26,66	Madde 25	Alt	48	0,8	-28,36
	Üst	48	3,98	,000		Üst	48	3,49	,000
Madde 7	Alt	48	1,34	-23,55	Madde 26	Alt	48	1,35	-25,88
	Üst	48	4,15	,000		Üst	48	3,79	,000
Madde 8	Alt	48	1,06	-22,88	Madde 27	Alt	48	1,22	-21,36
	Üst	48	3,76	,000		Üst	48	3,74	,000
Madde 9	Alt	48	1,35	-21,56	Madde 28	Alt	48	1,19	-27,15
	Üst	48	4,01	,000		Üst	48	3,89	,000
Madde 10	Alt	48	1,55	-24,17	Madde 29	Alt	48	1,19	-24,66
	Üst	48	3,90	,000		Üst	48	3,76	,000
Madde 11	Alt	48	1,5	-25,66	Madde 30	Alt	48	1,22	-25,66
	Üst	48	4,06	,000		Üst	48	3,55	,000
Madde 12	Alt	48	1,79	-23,92	Madde 31	Alt	48	1,23	-25,59
	Üst	48	3,78	,000		Üst	48	3,78	,000
Madde 13	Alt	48	0,84	-26,05	Madde 32	Alt	48	0,91	-32,36
	Üst	48	3,40	,000		Üst	48	3,87	,000
Madde 14	Alt	48	1,51	-18,8	Madde 33	Alt	48	1,09	-26,54
	Üst	48	3,74	,000		Üst	48	3,87	,000
Madde 15	Alt	48	1,6	-24,56	Madde 34	Alt	48	1,16	-23
	Üst	48	4,12	,000		Üst	48	3,92	,000
Madde 16	Alt	48	0,93	-27,31	Madde 35	Alt	48	1,43	-22,96
	Üst	48	3,56	,000		Üst	48	3,74	,000
Madde 17	Alt	48	1,17	-25,18	Madde 36	Alt	48	0,74	-28,39
	Üst	48	3,46	,000		Üst	48	3,37	,000
Madde 18	Alt	48	1,09	-29,04	Madde 37	Alt	48	1,25	-22,32
	Üst	48	3,76	,000		Üst	48	3,87	,000
Madde 19	Alt	48	1,22	-27,15					
	Üst	48	3,8	,000					

Yüz yüze yapılan likert ölçek ve tip-1 bulanık likert ölçek kullanılarak elde edilen verilere yapılan alt-üst gruplara göre ayırt edicilik özellikleri tip-2 bulanık likert sistemi ile elde edilen verilere de uygulanmıştır.

Tablo 28. Tip-2 Bulanık Likert Taslak Ölçeğe Yönelik Alt ve Üst Grup Ortalamalarına İlişkin t Testi

	Örnekleme	X	Serbestlik derecesi	T değeri	P önem
Alt grup	48	2,19	0,13	-17,34	,000
Üst grup	48	2,83	0,21		

Yapılan t testi sonucunda Tablo 28'deki bulgular dikkate alındığında alt ve üst grup toplam puan ortalamalarının p=0.000 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak

farklı olduğu belirlenmiştir. Bu sonuca göre taslak ölçeğin ayırt ediciliğinin yüksek olduğu söylenebilir.

Kalan 37 maddeden her bir madde için katılımcıların puan ortalamaları bağımsız gruplar için t testi ile karşılaştırılmış ve yapılan test sonucu elde edilen bulgular Tablo 29'da verilmiştir.

Tablo 29. Taslak Ölçek Maddelerinin Ayırt Edicilik Güçlerine İlişkin t Testi Sonuçları (Tip-2)

%27 Alt ve %27 Üst Grup Madde Puan Ort					%27 Alt ve %27 Üst Grup Madde Puan Ort				
Madde	Grup	N	X±SD	t/p	Madde	Grup	N	X±SD	t/p
Madde 1	Alt	48	1	-22,43	Madde 20	Alt	48	1,38	-22,63
	Üst	48	3,73	,000		Üst	48	3,80	,000
Madde 2	Alt	48	1,02	-17,59	Madde 21	Alt	48	0,99	-29,26
	Üst	48	3,19	,000		Üst	48	3,63	,000
Madde 3	Alt	48	1,4	-21,18	Madde 22	Alt	48	1,24	-27,62
	Üst	48	3,39	,000		Üst	48	3,57	,000
Madde 4	Alt	48	1,17	-19,66	Madde 23	Alt	48	1,25	-31,96
	Üst	48	3,53	,000		Üst	48	3,71	,000
Madde 5	Alt	48	1,07	-24,18	Madde 24	Alt	48	1,18	-24,74
	Üst	48	3,76	,000		Üst	48	3,78	,000
Madde 6	Alt	48	1,25	-27,12	Madde 25	Alt	48	1,44	-23,81
	Üst	48	3,75	,000		Üst	48	3,86	,000
Madde 7	Alt	48	1,27	-22,45	Madde 26	Alt	48	1,06	-20,86
	Üst	48	3,93	,000		Üst	48	3,22	,000
Madde 8	Alt	48	1,30	-25,18	Madde 27	Alt	48	1,15	-29,62
	Üst	48	3,64	,000		Üst	48	3,68	,000
Madde 9	Alt	48	1,37	-22,56	Madde 28	Alt	48	1,26	-31,02
	Üst	48	3,78	,000		Üst	48	3,67	,000
Madde 10	Alt	48	1,50	-19,01	Madde 29	Alt	48	1,30	-30,03
	Üst	48	3,80	,000		Üst	48	3,68	,000
Madde 11	Alt	48	1,47	-19,88	Madde 30	Alt	48	1,22	-30,8
	Üst	48	3,78	,000		Üst	48	3,66	,000
Madde 12	Alt	48	1,41	-16,69	Madde 31	Alt	48	1,21	-28,39
	Üst	48	3,61	,000		Üst	48	3,60	,000
Madde 13	Alt	48	1,51	-19,91	Madde 32	Alt	48	1,18	-28,81
	Üst	48	3,76	,000		Üst	48	3,66	,000
Madde 14	Alt	48	1,24	-25,74	Madde 33	Alt	48	1,20	-27,72
	Üst	48	3,52	,000		Üst	48	3,71	,000
Madde 15	Alt	48	1,48	-17,67	Madde 34	Alt	48	1,29	-23,97
	Üst	48	3,78	,000		Üst	48	3,71	,000
Madde 16	Alt	48	1,11	-22,89	Madde 35	Alt	48	1,15	-25,86
	Üst	48	3,93	,000		Üst	48	3,77	,000
Madde 17	Alt	48	1,16	-29,14	Madde 36	Alt	48	1,56	-20,75
	Üst	48	3,65	,000		Üst	48	3,62	,000
Madde 18	Alt	48	1,16	-21,81	Madde 37	Alt	48	0,72	-27,87
	Üst	48	3,37	,000		Üst	48	3,34	,000
Madde 19	Alt	48	1,18	-29,28					
	Üst	48	3,67	,000					

3.2.7.4. Ölçeğin Yapı Geçerliğine İlişkin Faktör Analizi

Ölçek geliştirme çalışmalarında ölçeğin yapı geçerliği sağlayabilmek için oldukça yoğun başvurulan yöntemlerden biri de faktör analizidir. Faktör analizi ile ölçeğin genel faktörü, bunun alt boyutları ve bu alt boyutların sayısı hakkında bilgi edinilir. Bu analiz sonucu ortaya çıkan alt boyutlara birer isim verilerek yapı oluşturulmuş olur (Tavşancıl 2002:151). Bu çalışmada da, ölçeğin yapı geçerliliğini ortaya koymak amacıyla faktör analizi yüz yüze yapılan likert ölçek, tip-1 ve tip-2 bulanık likert ölçek sistemler için yapılarak sonuçlar karşılaştırmalı bir şekilde verilmiştir.

Ölçeğin yapı geçerliliğini test etmek için öncelikle açıklayıcı faktör analizi yapılarak her üç sisteminde alt boyutları ve bu boyutlarda yer alan maddeler açısından farklılık olup olmadığı tespit edilecektir. Açıklayıcı faktör analizi ile elde edilmiş olan ölçeklerin son halleri için doğrulayıcı faktör analizi yapılarak hangi veri toplama yönteminin daha iyi sonuçlar verdiği tespit edilecektir.

3.2.7.4.1. Örneklem Büyüklüğünün Yeterliliğinin Araştırılması

Faktör analizi, tüm araştırmalar için uygun olmayabilir. Faktör analizi yapılabilmesi için söz konusu araştırmalarda elde edilen veri setinin bazı şartları sağlaması gerekmektedir. Bu şartlardan önemli olanlarından biri örneklemin analiz için yeterli düzeyde geniş olup olmadığıdır. Örneklem genişliğinin yeterliliğinin belirlenmesi için genellikle Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) değeri kullanılmaktadır. Bu değer hesaplanması eşitlik (3.1)'de gösterildiği gibidir (Tavşancıl 2002: 50).

$$KMO = \frac{\sum_{i \neq j} \sum_{i \neq j} r_{ij}^2}{\sum_{i \neq j} \sum_{i \neq j} r_{ij}^2 + 6 \sum_{i \neq j} \sum_{i \neq j} a_{ij}^2} \quad (3.1)$$

Burada r_{ij}^2 maddeler arası korelasyon değerlerini göstermekte iken a_{ij}^2 ise kısmi korelasyon değerleridir.

Tablo 30. KMO Değerlerine Göre Örneklem Yeterliği Dereceleri

Kaiser-Meyer-Olkin İstatistiği	Örneklem Büyüklüğünün Yeterliliği
1.00-0.90	Mükemmel
0.89-0.80	İyi
0.79-0.60	Vasat
0.59-0.00	Kabul edilemez

Tablo 30'da de görüldüğü gibi, hesaplanan değer 1'e yaklaştıkça 0,90'larda mükemmel, 0.80'lerde çok iyi, 0.70 'lerde ve 0.60'larda vasat, 0.50'nin altında kabul edilemez derecede kötü olduğunu göstermektedir (Tavşancıl 2002: 50).

KMO istatistiği yüz yüze anket kullanılarak yapılan ölçüm sonucu elde edilen verilerde Tablo 31'de görüldüğü gibi 0.702 olarak bulunmuştur. Bartlett test istatistiği ise yüz yüze anket ile elde edilen verilerde 1730,572 olarak bulunmuştur.

Tablo 31. Verilerin Faktör Analizine Uygunluğunun İncelenmesi (Yüz yüze anket)

Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) Örneklem Ölçüm Yeterliliği	0,701	
Bartlett Testi	Ki-Kare Değeri	1730,572
	S.d	666
	p	,000

KMO istatistiği, web tabanlı tip-1 bulanık likert kullanılarak elde edilen verilerde Tablo 32'de görüldüğü gibi 0,672 olarak bulunmuştur. Bartlett test istatistiği ise yüz yüze anket ile elde edilen verilerde 1550,146 olarak bulunmuştur.

Tablo 32. Verilerin Faktör Analizine Uygunluğunun İncelenmesi (Tip-1)

Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) Örneklem Ölçüm Yeterliliği	0,672	
Bartlett Testi	Ki-Kare Değeri	1550,146
	S.d	666
	p	,000

KMO istatistiği, tip-2 bulanık likert kullanılarak elde edilen verilerde ise Tablo 33'de görüldüğü gibi 0,704 olarak hesaplanmıştır. Bartlett test istatistiği ise yüz yüze anket ile elde edilen verilerde 1983,414 olarak bulunmuştur

Tablo 33. Verilerin Faktör Analizine Uygunluğunun İncelenmesi (Tip-2)

Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) Örneklem Ölçüm Yeterliği	0,704	
Bartlett Testi	Ki-Kare Değeri	1983,414
	S.d	666
	p	,000

Her üç yöntem için KMO istatistiği analizi yapıldığı zaman en yüksek değerin tip-2 bulanık likert kullanılarak elde edilen çalışmada ortaya çıktığı tespit edilmiştir.

Bir veri setine faktör analizi uygulanabilmesi için gerekli bir diğer test ise ana kütlelin bütünlüğünü test eden ve Bartlett tarafından geliştirilen küresellik (sphericity) testidir. Yapılan analiz sonucu Bartlett testi sonucunun mümkün olduğu kadar yüksek çıkması ve anlamlı olması beklenir (Tavşancıl 2002: 151). Eğer bu test anlamsız çıkarsa faktör analizine devam etmenin bir anlamı olmaz, mevcut değişkenlerin gözden geçirilerek yeniden düzenlenmesi gerekir. Buna göre taslak ölçeğe ilişkin elde edilen verilerin faktör analizine uygun olduğu belirlenmiştir. Ama KMO analizinde de olduğu gibi burada dikkat edilmesi gereken nokta Bartlett test istatistiği olarak en yüksek değerin yine tip-2 bulanık likert sisteminde ortaya çıktığı görülmektedir.

3.2.7.4.2. Açıklayıcı Faktör Analizi

Meslek Lisesi Öğrencileri için Zaman Yönetimi ölçeği taslağının faktör yapısının incelenmesi amacıyla Temel Bileşenler Analizi (Principal Components Analysis) ve Direct Oblimin Rotasyon yöntemleri kullanılmıştır. Ölçeğin yapı geçerliliğini kontrol etmek amacıyla daha önceki analizler sonucunda yüz yüze yapılan likert ölçekten elenen maddeler (2, 8, 12, 14, 16, 17, 18, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 35, 36) sonrası geriye kalan 22 maddeye faktör analizi uygulanmıştır. İlk adımda faktör yükü birden fazla faktörde birbirinden ayırt edilemeyecek kadar (iki faktördeki madde yükü arasındaki fark 0.10'dan daha az) yakın olan ve toplam açıklanan varyansı olumsuz etkileyen maddeler belirlenerek ölçekten çıkarılmıştır. Her madde çıkarma işleminden sonra tekrar faktör yükleri kontrol

edilerek birden fazla faktöre düşen maddeler tespit edilerek çıkarılma işlemine devam edilmiş ve sonunda Tablo 34’de görüldüğü gibi yüz yüze anket ile elde edilen verilerden 4 faktörlü yapı bulunmuştur.

Tablo 34. Yüz yüze Ankete İlişkin Faktör Analizi Sonuçları

Ölçek Boyutu	Alt	Maddeler	Fak. Yük Değeri	Özdeğer	Varyans (%)	Kümülatif Varyans (%)
Faktör1		Madde1	0,743	2,913	20,809	20,809
		Madde3	0,584			
		Madde7	0,706			
		Madde10	0,517			
		Madde11	0,603			
Faktör2		Madde29	0,687	2,22	15,89	36,708
		Madde33	0,663			
		Madde34	0,716			
		Madde37	0,596			
Faktör3		Madde5	0,645	1,18	8,43	45,14
		Madde13	0,778			
		Madde15	0,64			
Faktör4		Madde22	0,887	1,07	7,69	52,84
		Madde27	0,506			

Yüz yüze anket ile elde edilmiş olan veriler ile faktör analizi uygulandığı zaman Tablo 34’de görüldüğü gibi toplam varyansın % 53’ü açıklanabilmektedir. Ayrıca maddelerin faktör yükleri 0,506 ile 0,887 değerleri arasında değişiklik göstermiştir. Maddelerin ait olduğu faktörle olan ilişkisini açıklayan faktör yük değeri katsayısı için uygulamada genel olarak 0.45 üzeri değerler madde seçimi için iyi bir ölçüt olarak önerilmektedir (Büyüköztürk 2002: 118). Bu ölçüt göz önüne alındığında yüz yüze yapılan likert ölçek ile elde edilen faktör yüklerinin uygun değerlere sahip olduğu söylenebilir.

Yüz yüze anket ile yapılan faktör analizi işlemleri tip-1 bulanık likert ölçek ile elde edilen verilere de uygulanmıştır. Daha önce tip-1 bulanık likert verilere madde-toplam korelasyon analizi yapılmış ve korelasyon değerleri düşük olan (19, 21, 28) maddeler olmak üzere 3 madde ölçek taslağından çıkarılmıştır. Toplam 37 madde yer aldığı için geriye kalan 34 maddeye faktör analizi uygulanmıştır.

Tablo 35. Web Tabanlı Tip-1 Bulanık Likert Ölçeğe İlişkin Faktör Analizi Sonuçları

Ölçek Boyutu	Alt	Maddeler	Fak. Yük Değeri	Özdeğer	Varyans (%)	Kümülatif Varyans (%)
Faktör1		Madde29	0,634	3,02	15,93	15,93
		Madde30	0,664			
		Madde33	0,709			
		Madde34	0,697			
Faktör2		Madde2	0,663	2,25	11,85	27,787
		Madde5	0,56			
		Madde6	0,67			
		Madde9	0,583			
Faktör3		Madde4	0,739	1,589	8,36	36,14
		Madde13	0,535			
		Madde22	0,617			
Faktör4		Madde10	0,519	1,259	6,62	42,76
		Madde36	0,771			
		Madde37	0,603			
Faktör5		Madde15	0,798	1,208	6,35	49,12
		Madde18	0,687			
Faktör6		Madde1	0,675	1,10	5,81	54,94
		Madde16	0,497			
		Madde26	0,69			

Tablo 35’de görüldüğü gibi tip-1 bulanık likert ile yapılan ölçekte, yüz yüze yapılan likert ölçekte yapılan analizden farklı olarak 6 faktörlü bir yapı bulunmuştur. Bu altı faktör ile toplam varyansın yaklaşık yüzde 55’i açıklanabilmiştir. Sadece faktör

sayısı olarak değil faktörlere düşen maddelerde de farklılaşma olmuştur. Yani yüz yüze yapılan likert ölçek ile yapılan faktör analizinde ilk faktöre başka maddeler düşerken, tip-1 bulanık likert ile yapılan faktör analizinde ilk faktöre başka maddeler düşmüştür. Bu da ölçeğin yapısında çok ciddi farklılıklara neden olabileceği açıktır.

Yüz yüze anket ve tip-1 bulanık likert ölçek için yapılan faktör analizi ve aşamaları tip-2 bulanık likert ölçeğinden elde edilen verilere de uygulanmıştır. Daha önce tip-2 bulanık likert ile elde edilen verilere madde-toplam korelasyon analizi yapılmış ve (2, 19, 21, 26, 28, 35) maddeler olmak üzere 6 madde taslak ölçekten çıkarılmıştır. Toplam 37 madde olduğu için geriye kalan 31 maddeye faktör analizi yapılmıştır.

Tablo 36. Web Tabanlı Tip-2 Likert Ölçeğe İlişkin Faktör Analizi Sonuçları

Ölçek Boyutu	Alt Maddeler	Fak. Yük Değeri	Özdeğer	Varyans (%)	Kümülatif Varyans (%)
Faktör1	Madde27	0,634	2,92	16,27	16,27
	Madde36	0,664			
	Madde37	0,709			
Faktör2	Madde5	0,502	2,21	12,28	28,55
	Madde10	0,534			
	Madde12	0,666			
	Madde13	0,718			
Faktör3	Madde6	0,77	1,52	8,49	37,04
	Madde9	0,668			
Faktör4	Madde1	0,711	1,17	6,51	43,56
	Madde3	0,475			
	Madde4	0,729			
Faktör5	Madde29	0,585	1,137	6,318	49,87
	Madde30	0,67			
	Madde34	0,67			
Faktör6	Madde16	0,622	1,03	5,72	55,59
	Madde17	0,602			
	Madde18	0,756			

Tablo 36’da görüldüğü gibi yüz yüze yapılan likert ölçekte yapılan analizden farklı olarak 6 faktörlü bir yapı bulunmuştur. Bu altı faktör ile toplam varyansın 55’i açıklanabilmiştir. Sadece faktör sayısı olarak değil faktörlere düşen maddelerde de farklılaşma olmuştur. En çok varyans açıklama oranının tip-2 bulanık likert ölçek ile yapılan analizler ile elde edilmesi dikkat çekici noktadır.

Ölçek geliştirilme aşamasındaki son nokta ise faktörlere bir isim verme işlemi olmaktadır. Bu çalışmada faktörlere isim verme işlemi yapılmayacaktır çünkü amaç ölçekleri farklı veri toplama yöntemleri açısından karşılaştırmaktır. Her üç sistem ile elde edilen verilerden farklı yapılarda ölçekler oluşturulduğu istatistiksel olarak gösterilmiştir.

3.2.7.4.3. Doğrulayıcı Faktör Analizi

Bu çalışma kapsamında önerilen modelin geçerliliğini göstermek amacıyla doğrulayıcı faktör analizi (DFA) gerçekleştirilmiştir.

Doğrulayıcı faktör analizi sonucunda her üç yöntem için de p önem değeri 0.01 düzeyinde manidar bulunmuştur. Yani üç yöntem içinde model doğrulanması anlamlıdır. Ancak büyük örneklerde p değerinin manidar çıkma olasılığı yüksektir. Bu nedenle beklenen ve gözlenen kovaryans matrisleri arasındaki uyumu incelemek için alternatif uyum indeksleri kullanılır. Doğrulayıcı faktör analizi sonucunda elde edilen standardize edilmiş regresyon katsayıları incelenmiş ve düşük korelasyon gösteren maddeler ölçekten çıkarılarak nihai formlar oluşturulmuştur. Nihai formalar sonucunda yüz yüze yapılan likert ölçekte 4 faktör ve 14 soru, tip-1 bulanık likert ölçekte 5 faktör ve 12 soru, tip-2 bulanık likertte 4 faktör ve 11 madde yer almıştır.

Formlara ait diğer uyum indeksi değerleri ve uyum düzeyleri Tablo 37’de verilmiştir.

Tablo 37. Doğrulayıcı faktör analizi uyum indeksleri

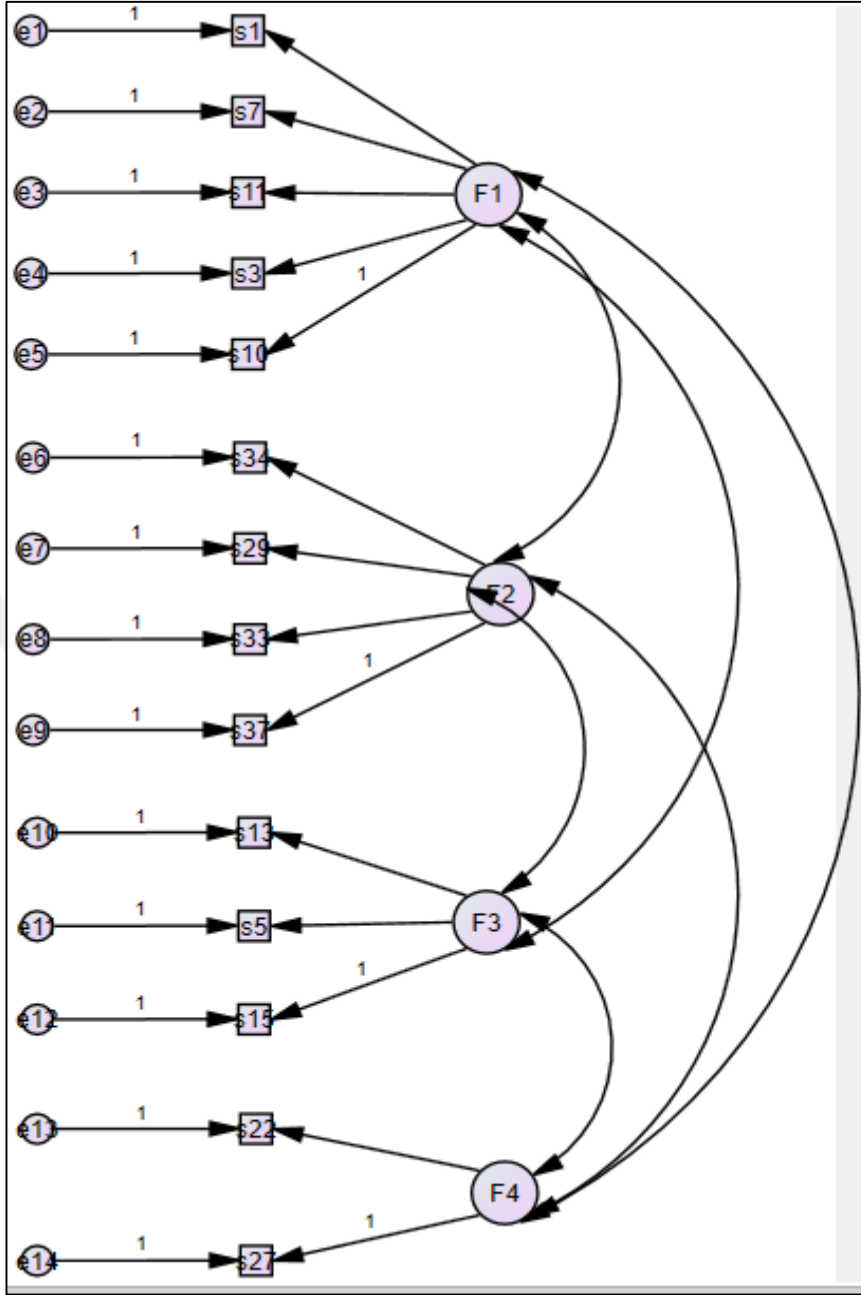
İndeks	Yüz yüze anket	Web tabanlı Tip-1	Web tabanlı Tip-2
CMIN/DF	1,62	1,08	1,006
GFI	0,92	0,96	0,96
AGFI	0,884	0,93	0,94
CFI	0,876	0,981	0,993
NFI	0,744	0,83	0,853
NNFI-TILI	0,842	0,972	0,99
RMSEA	0,059	0,022	0,014

Tablo 37’de hata kareler ortalaması karekök değeri olan RMSEA ve ki-kare değerleri ise her üç yöntem içinde oldukça küçük değerdedir. Fakat iyi uyum ve kabul edilebilir sınırları verilen uyum değerleri göz önüne alındığında sadece tip-2 bulanık mantık tabanlı yöntem için bütün indekslerin iyi düzeyde olduğu görülmektedir.

Yüz yüze yapılan likert ölçek ile elde edilen verilerin doğrulayıcı faktör analizi sonucunda elde edilen standardize edilmiş regresyon katsayıları ise Tablo 38’de, doğrulayıcı faktör analizi modeli ise Şekil 45’de verilmiştir.

Tablo 38. Yüz yüze yapılan likert ölçek yöntemi için doğrulayıcı faktör analizi standart regresyon katsayıları

Soru	Katsayı
s10	,547
s3	,541
s11	,564
s7	,569
s1	,505
s37	,577
s33	,633
s29	,548
s34	,488
s15	,455
s5	,71
s13	,525
s27	,622
s22	,534



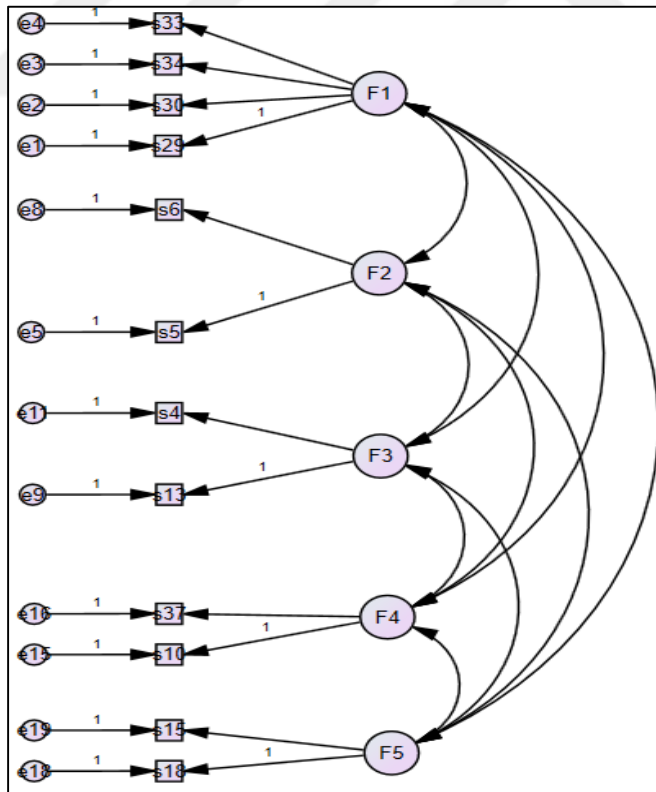
Şekil 45. Yüz yüze yapılan likert ölçek yöntemi için doğrulayıcı faktör analizi modeli.

Yüz yüze anket ile elde edilen verilerde yapılan doğrulayıcı faktör analizi sonuçlarına göre faktör yükleri yüksek değerler göstermektedir. Elde edilen verilerin açıklayıcı faktör analizi sonuçları doğrulayıcı faktör analizi ile doğrulanmıştır denilebilir.

Tip-1 bulanık likert ile elde edilen verilerin doğrulayıcı faktör analizi sonucunda elde edilen standardize edilmiş regresyon katsayıları ise Tablo 39’da ve doğrulayıcı faktör analizi modeli ise Şekil 46’da verilmiştir.

Tablo 39. Tip-1 bulanık Likert ölçeği için doğrulayıcı faktör analizi standart regresyon katsayıları

Soru	Katsayı
s29	,583
s30	,503
s34	,483
s33	,661
s5	,657
s6	,429
s13	,601
s4	,459
s18	,459
s15	,579
s10	,668
s37	,669



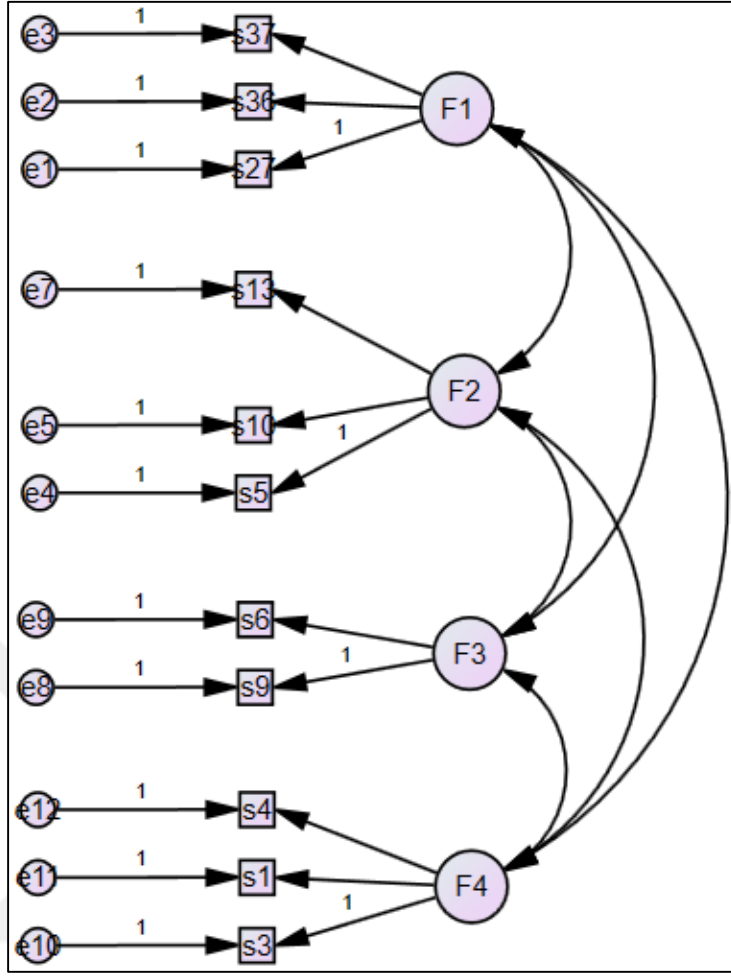
Şekil 46. Tip-1 bulanık Likert ölçeği için doğrulayıcı faktör analizi modeli

Tip-1 bulanık likert ile elde edilen verilerde yapılan doğrulayıcı faktör analizi sonuçlarına göre ölçek 5 faktörden ve 12 maddeden oluşmaktadır. Faktörler ile maddeler arasındaki standart regresyon katsayıları ise 0,459 ile 0,669 arasında değişmektedir ve istenilen düzeydedir. Çünkü bu katsayıların genellikle 0,5 değerinin üzerinde olması beklenir. Bu sonuçlara göre tip-1 bulanık likert ile elde edilen veriler ile yapılan açıklayıcı faktör analizi sonuçları aynı veriler ile doğrulayıcı faktör analizi yapıldığı zaman standart regresyon katsayıları açısından model tam olarak doğrulanmaktadır.

Tip-2 bulanık likert ile elde edilen verilerin doğrulayıcı faktör analizi sonucunda elde edilen standardize edilmiş regresyon katsayıları ise Tablo 40'da ve doğrulayıcı faktör analizi modeli ise Şekil 47'de verilmiştir.

Tablo 40. Tip-2 bulanık Likert ölçeği için doğrulayıcı faktör analizi standart regresyon katsayıları

Soru	Katsayı
s27	,503
s36	,486
s37	,727
s5	,606
s10	,519
s13	,477
s9	,657
s6	,572
s3	,546
s1	,534
s4	,562



Şekil 47. Tip-2 bulanık Likert ölçeği için doğrulayıcı faktör analizi

Tip-2 bulanık likert ile elde edilen verilerde yapılan doğrulayıcı faktör analizi sonuçlarına göre ölçek 4 faktörden ve 11 maddeden oluşmaktadır. Faktörler ile maddeler arasındaki standart regresyon katsayıları ise 0,4860 ile 0,727 arasında değişmektedir ve istenilen düzeydedir. Çünkü bu katsayıların genellikle 0,5 değerinin üzerinde olması beklenir. Bu sonuçlara göre tip-2 bulanık likert ile elde edilen veriler ile yapılan açıklayıcı faktör analizi sonuçları aynı veriler ile doğrulayıcı faktör analizi yapıldığı zaman standart regresyon katsayıları açısından model doğrulanmaktadır. Ama tip-2 bulanık likert verilerinden elde edilen doğrulayıcı faktör analizi sonuçları, yüz yüze yapılan likert ölçek ve tip-1 bulanık likert ölçek verilerinden elde edilen doğrulayıcı faktör analizleri ile karşılaştırıldığında verilerinin standart regresyon katsayıları açısından daha iyi sonuçlar verdiğini ve modeli daha iyi doğruladığı görülebilmektedir. Ayrıca model kriterleri açısından tip-2 bulanık likert verileri daha başarılıdır.

3.2.7.5. İç Tutarlılık Analizi

Likert tipi ölçek geliştirme çalışmalarında temel varsayımlardan biri, ölçülmek istenen tutumla ölçekteki her bir madde arasında monotonik bir ilişki olmasıdır. Diğer bir deyişle her maddenin temelde aynı tutumu ölçmesi gerektiğidir (Tavşancıl 2002: 152). Bunun için, Likert tipi bir ölçeğin geliştirilmesi aşamasında güvenilirlik düzeyini belirlemek için iç tutarlılık ölçütü olarak ele alınan ve Cronbach tarafından geliştirilen α katsayısı kullanılır. Ölçeğin α katsayısı ne derece yüksek ise ölçekte yer alan maddeler o derece birbiriyle tutarlıdır ve aynı özelliğin ölçüldüğünü gösterir (Tezbaşaran 1996: 46).

Tablo 41. Cronbach α Değerlerine Göre Güvenirlik Düzeyleri

Cronbach α değeri	Güvenirlik Düzeyi
1.00-0.80	Yüksek
0.79-0.60	Oldukça
0.59-0.40	Düşük
0.40-0.00	Güvenilir değil

Tablo 41'den de görüldüğü üzere bu α katsayısının 0.40 değerinin altında bir değer alması ölçeğin “güvenilir olmadığını”, 0.40-0.59 arasında olması ölçeğin “düşük güvenilirlikte” olduğunu, 0.60-0.79 arasında değer alması ölçeğin “oldukça güvenilir” olduğunu ve 0.80-1.00 arasında olması ölçeğin “yüksek güvenilirlikte” olduğunu ifade etmektedir (Tavşancıl, 2002: 29). Bu çalışmada da meslek lisesi öğrencilerine yönelik zaman yönetimi ölçeğinin iç tutarlılığı, ölçeğin tamamına ve alt faktörlere ilişkin Cronbach Alpha değerleri hesaplanarak verilmiştir. Yapılan analizler sonucu ölçeğin bütününe ve faktörlere ilişkin elde edilen Cronbach Alpha değerleri yüz yüze yapılan likert ölçek, tip-1 ve tip2 bulanık likert ölçek sistemleri için ayrı ayrı sunulmuştur.

Tablo 42’de yüz yüze yapılan likert ölçek verileri iç tutarlılık katsayıları verilmiştir.

Tablo 42. Alt Faktörlere İlişkin İç Tutarlılık Katsayıları (yüz yüze likert veriler)

Faktörler	Madde Sayısı	Cronbach Alpha Katsayısı (α)
Faktör 1	5	0,678
Faktör 2	4	0,638
Faktör 3	3	0,579
Faktör 4	2	0,497
Toplam	14	0,76

Tablo 42 incelendiği zaman yüz yüze yapılan likert ölçek yani kâğıt kullanılarak elde edilen verilerde ölçeğin genel olarak Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayısı 0,76 değeri ile oldukça düzeyindedir. Genel olarak iç tutarlılık katsayısı iyi olsa da faktörler açısından bakıldığında iç tutarlılık katsayılarının 0,4 ile 0,6 arasında değerler almalarından dolayı düşük olduğu görülmektedir.

Tablo 43’de tip-1 bulanık likert ölçek verileri iç tutarlılık katsayıları verilmiştir.

Tablo 43. Alt Faktörlere İlişkin İç Tutarlılık Katsayıları (tip-1 bulanık likert veriler)

Faktörler	Madde Sayısı	Cronbach Alpha İç Tutarlılık Katsayısı (α)
Faktör 1	4	0,641
Faktör 2	2	0,437
Faktör 3	2	0,432
Faktör4	2	0,181
Faktör5	2	0,420
Toplam	12	0,491

Tablo 43 incelendiği zaman tip-1 bulanık likert kullanılarak elde edilen verilerde ölçeğin genel olarak Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayısı 0,491 değeri ile düşük düzeydedir. Genel olarak iç tutarlılık katsayısının 0,4 ile 0,5 arasında değerler almalarından dolayı düşük olduğu görülmektedir. Bu özellikler yüz yüze yapılan likert ölçek ile elde edilen verilerle benzerlik göstermektedir.

Tablo 44’de tip-2 bulanık likert ölçek verileri iç tutarlılık katsayıları verilmiştir.

Tablo 44.Alt Faktörlere İlişkin İç Tutarlılık Katsayıları (tip-2 bulanık likert verileri)

Faktörler	Madde Sayısı	Cronbach Alpha İç Tutarlılık Katsayısı (α)
Faktör 1	3	0,66
Faktör 2	3	0,63
Faktör 3	2	0,64
Faktör 4	3	0,65
Toplam	11	0,687

Tablo 44 incelendiği zaman tip-2 bulanık likert verileri iç tutarlılık katsayısı iki faktörde de yüksek iken genel olarak hesaplandığında ise 0,687 değeri almaktadır. Yüz yüze yapılan likert ölçek kullanılarak elde edilen verilerde ölçeğin genel olarak Cronbach Alpha iç tutarlılık katsayısı 0,687 değeri ile oldukça düzeyindedir ve bu değer yüz yüze yapılan likert ölçek yönteminden elde edilen değerden belirgin bir şekilde yüksektir. Yani iç tutarlılık katsayısı olarak en yüksek değer tip-2 bulanık likert sisteminden elde edilmiştir. Alt faktörlerle birlikte değerlendirildiğinde de en olumlu sonuçlar tip-2 bulanık likert ile elde edilmektedir.

Cronbach Alfa gibi iki güvenilirlik katsayısı arasında anlamlı bir fark olup olmadığına test edilmesi, iki aritmetik ortalama, iki yüzde ya da diğer iki istatistik arasındaki farkın anlamlı olup olmadığına test edilmesi ile oldukça benzerdir; önce iki katsayı arasındaki fark bulunur, sonra farkın standart hatası hesaplanır ve farka bölünür. Elde edilen kritik oran ya da Z değeri bu iki korelasyon katsayısı arasındaki farkın istatistiksel olarak manidar olup olmadığına karar verilmesinde yardımcı olur (Akhun, 1984). Z değerleri;

$$Z = \frac{Z_{r1} - Z_{r2}}{\sqrt{\frac{1}{N_1 - 3} + \frac{1}{N_2 - 3}}} \quad (3.2)$$

- Z_{r1} : Birinci korelasyona karşılık gelen tablo değeri
 Z_{r2} : İkinci korelasyona karşılık gelen tablo değeri
 N_1 : Birinci örneklem büyüklüğü
 N_2 : İkinci örneklem büyüklüğü

formülü kullanılarak hesaplanmıştır. Korelasyon katsayılarına karşılık gelen Z_{r1} ve Z_{r2} değerleri Ek 1’de sunulan Fisher’in Z Dönüşüm Tablosundan yararlanılarak bulunmuştur. Z değeri birim normal dağılım eğrisinden olan sapmadır. Bu iki yönlü bir test olduğundan 0.05 düzeyindeki manidarlık için kritik Z değeri 1,96’dır.

Güvenirlilik katsayılarının birbirinden manidar bir biçimde farklılaşıp farklılaşmadıklarını belirlemek amacıyla yapılan Fisher’in Z Testi sonuçları Tablo 45’de verilmiştir.

Tablo 45. Fisher’in Z Testi sonuçları

	Kritik değer	
	Toplam	0,05
Yüz yüze anket -Tip1	4,59	1,96
Yüz yüze anket -tip2	1,56	1,96
Tip-1-Tip2	3,96	1,96

Tablo 45’de Fisher Z testi sonuçlarına göre yüz yüze yapılan likert ölçek ile tip-1 bulanık likert ölçeğe ait güvenirlilik katsayıları arasında 0,05 düzeyinde manidar bir fark vardır fakat tip-2 bulanık likert ölçek ile fark yoktur. Bu sonuçlarda, farklılık yüz yüze anket ile tip-2 bulanık likert verilerinin tip-1 bulanık likert verilerinden daha iyi sonuçlar vermesi dikkat çekicidir. Alt faktörler için Fisher testi ile anlamlılık testi yapılamamıştır çünkü her üç sistem ile elde edilen yapılarda farklı sayıda faktörler ve her faktörde farklı maddeler bulunmaktadır.

Tip-1 bulanık likert verileri haricinde iç tutarlılık katsayısı olarak anlamlı farklılık bulunmamış olsa da en iyi sonuçları tip-2 bulanık likert vermiştir. Çünkü tip-2 bulanık likert yöntemi ile ulaşılan sonuçlarda alt faktörler açısından en yüksek iç tutarlılık katsayıları elde edilmektedir. Yüz yüze yapılan likert ölçek yönteminde ölçeğin bütününe ait iç tutarlılık katsayısı en yüksek değer olmasına rağmen alt faktörler açısından düşük sonuçlar gözlemlenmiştir.



SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Bu çalışmada, sosyal bilimler alanındaki araştırmalarda kullanılmakta olan Likert ölçekleme tekniğinin tip-1 ve tip-2 bulanık mantık tabanlı olarak sürekli hale getirilmesi yani metrik ölçekleme tekniğine dönüştürülebilmesi için www.fuzzylikert.com adında bir web sitesi kurulmuştur. Bu site aracılığı ile bu tez çalışmasında iki uygulama gerçekleştirilmiştir. İlk uygulamada daha önce geliştirilmiş bir ölçek hiçbir değişiklik yapılmadan kullanılarak sonuçlar incelenmiştir. İkinci uygulamada ise ölçek geliştirme adımları takip edilerek daha önce geliştirilmemiş bir ölçek hem yüz yüze yapılan likert ölçek yoluyla hem de www.fuzzylikert.com web sitesi aracılığı ile bulanık likert ölçek yolu ile gerçekleştirilmiş ve sonuçlar aşağıda verilmiştir.

1. Uygulama Sonuçları:

İlk uygulamada daha önce gerçekleştirilmiş olan bir yüz yüze yapılan likert ölçek üzerinde hiçbir değişiklik yapılmadan kullanılmıştır. Ergenlerde Karar Verme Ölçeği (EKVÖ) isimli ölçek soruları web tabanlı sisteme girilmiş ve Sivas Karşıyaka MTAL'nde Milli Eğitim Müdürlüğü'nden gerekli izinler alınarak uygulanmıştır. Öğrencilerden önce yüz yüze anket ile cevapları vermeleri istenmiş daha sonrasında ise web tabanlı sistem ile önce tip-1 bulanık mantık sonra da tip-2 bulanık mantık tabanlı olarak hazırlanmış ölçeklere cevaplarını vermeleri istenmiştir. Her üç şekilde elde edilen verilerle analizler gerçekleştirilmiş ve sonuçlar aşağıda verilmiştir.

Betimsel istatistiklere göre, merkezi eğilim ölçülerini oluşturan aritmetik ortalama, medyan (ortanca) ve mod (tepedeğer) değerleri özellikle yüz yüze yapılan likert ölçek yöntemi ile elde edilen verilerin bulanık likert ölçek sistemi ile elde edilen verilerden farklı olduğu görülmektedir. Yüz yüze yapılan likert ölçek ile elde edilen verilerin ortalama, mod ve medyan değerleri tip-1 ve tip-2 bulanık likert ile elde edilen verilere göre düşük çıkmıştır. Bununla birlikte tip-1 ve tip-2 bulanık likert ile elde edilen verilerin betimsel istatistiklerinin ise birbirine yakın olduğu görülmektedir. Burada önemli olan nokta ise, bulanık likert ölçekten elde edilen verilerin varyansının daha düşük olmasıdır. Bu özellikle Bora (2013) çalışması ile uyumludur.

Verilerin kutu (boxplot) grafikleri incelendiğinde ise tip-2 bulanık likert ölçek sonuçlarında kutu ortadadır ve bu da normal dağıldığını göstermektedir. Yüz yüze yapılan likert ölçek ve Tip-1 bulanık likert ölçek verileri ise çarpık bir dağılım göstermektedir. Aykırı değerler açısından bakıldığında ise hem yüz yüze likert ölçek hem de tip-1 bulanık likert sisteminden elde edilen verilerde aykırı değerler olduğu ama tip-2 sisteminden elde edilen değerlerde hiçbir aykırı değer bulunmadığı görülmektedir. Tip-2 bulanık likert ölçekten elde edilen veriler normal dağılıma en yakın sonuçlar göstermiştir. Bu da özellikle parametrik istatistiksel analizler yapılması aşamasında önemli olmaktadır. Li (2010), çalışmaların birçoğunun parametrik teknikler kullanmasından dolayı likert ölçeklerdeki normal dağılmama sorunundan bahsetmiştir. Bu açıdan tip-2 bulanık likert ölçek verilerinin bu şartı sağlamada güçlü olacağı düşünülmektedir.

Güvenirlilik analizi sonuçlarında ise yüz yüze yapılan likert ölçeğinin Cronbach Alfa değeri 0,56, tip-1 bulanık likert ölçeğinininki 0,66 ve tip-2 bulanık likert ölçeğinininki ise 0,71 olarak bulunmuştur. Benzer sonuçlar ölçeklerin faktörleri açısından da benzerdir yani her üç yöntem içinde hem toplam puanlar hem de alt faktörler açısından Cronbach alfa katsayıları incelendiğinde özellikle yüz yüze anket ile elde edilen verilerin güvenirlilik katsayılarının düşük olduğu görülmektedir.

Ölçek puanları arasındaki ilişki Pearson Korelasyon katsayısı ile analiz edilmiştir. Bu analiz sonuçlarına göre her üç yöntemden elde edilen veriler arasında yüksek korelasyon olduğu görülmüştür. Bu yüksek değerler çalışmada izlenen yoldan kaynaklıdır. Çünkü yüz yüze anket yapılırken kişiye kâğıtlar verilmiş cevaplamaları bittikten sonra kâğıtlar geri alınmadan web tabanlı sistem üzerinden cevaplarını tekrar vermeleri istenmiştir. Mesela kişi kâğıt üzerinde bir soruya 1 (hiç katılmıyorum) cevabı vermiştir. Ama aslında bu cevabı değil de 1,3 gibi bir cevap vermek istiyorsa web tabanlı sistemden bu cevabı seçmesi istenmiştir. Ama kâğıt üzerinde verdiği cevabın yakınında bir değeri seçmesi kontrol edilmiştir. Ama tez kapsamında gerçekleştirilmiş olan ve Ek-4' de sunulan çalışmalarda kişiler kâğıt üzerinde cevapları verdikten sonra kâğıtlar toplanmış ve aynı ölçeğe bu çalışmada gerçekleştirilmiş olan web tabanlı sistemden yanıt vermeleri istenmiştir. Bu durumda korelasyon değerleri başta olmak üzere ciddi farklılıklar ortaya çıkmaktadır.

Yapılan tekrarlı ölçümler varyans analizi sonucunda p değeri 0,05'den küçük çıktığından ortalamalar arasında fark olduğu tespit edilmiştir. Hangi ortalamalar arasında fark olduğunu bulabilmek için ise bağımlı örnekler t testi yapılmıştır. Yapılan bağımlı örnekler t testleri sonucunda kâğıt kullanılarak yüz yüze yapılan likert ölçek yoluyla elde edilen veriler ile tip-1 ve tip-2 bulanık mantık tabanlı likert ölçekten elde edilen verilerin ortalamaları birbirinden farklıdır. Ama tip-1 ve tip-2 bulanık mantık tabanlı ölçeklerden elde edilen verilerin ortalamaları arasında ise herhangi bir farklılık bulunmamaktadır.

EKVÖ, öğrencilere uygulanırken ölçek maddeleri haricinde ikamet edilen konum(yer), branş, sınıf ve aile geliri gibi dört demografik değişken daha sorulmuştur. Elde edilen verilerin bu demografik değişkenlere göre farklı olup olmadıklarının testi için ANOVA testleri yapılmıştır. Aynı ölçeğin aynı kişilere uygulanmasına rağmen yüz yüze yapılan likert ölçek ve bulanık likert ölçek ile elde edilen verilere göre Anova analiz sonuçları birbirinden az da olsa farklılık göstermektedir.

Doğrulayıcı Faktör Analizleri sonucunda her üç yöntem için de p önem değeri 0.01 düzeyinde manidar bulunmuştur yani her üç sistemde de elde edilen değerlerle yapı geçerliliği sağlanmıştır. Ama sadece anlamlılık düzeyi ile karar verilemeyeceği için beklenen ve gözlenen kovaryans matrisleri arasındaki uyumunda incelenmesi gerekir ve bunun için alternatif uyum indeksleri kullanılır. Formlara ait diğer uyum indeksi değerleri incelendiğinde sadece ki-kare ve RMSEA değerlerinin kabul edilir seviyede olduğu ama diğer indekslerin kabul edilebilir seviyede olmadığı görülmüştür.

Bu çalışmada kullanılan EKVÖ'nin Türkçeye uyarlaması olan ve 2012 yılında Çolakkadıoğlu tarafından gerçekleştirilen "Ergenlerde Karar Verme Ölçeği'nin Orta-öğretim Öğrencileri İçin Geçerlik Ve Güvenirlilik Çalışması" isimli çalışmada orijinal ölçeğe ait olan doğrulayıcı faktör analizi sonuçları istenilen düzeyde olmasına rağmen burada her veri toplama yöntemi içinde değerler ki-kare değeri haricinde kabul edilebilir düzeyde değildir. Hata kareler ortalaması karekök değeri olan RMSEA değeri ise her üç yöntem içinde oldukça küçük değerdedir. Sadece ki-kare ve RMSEA değerlerinin kabul edilir seviyede olması ama diğer uyum değerlerinin kabul edilememesi her üç veri toplama şekli ile elde edilen verilerin ölçeğin orijinal yapısını doğrulayamadı-

ğını göstermiştir. Bunu destekleyen bir diğer unsur da doğrulayıcı faktör analizi sonucunda elde edilen standardize edilmiş regresyon katsayılarıdır. Bu katsayılar her üç yöntemde de bu değerler istenilen seviyede değildir. Bu da ergenlerde karar verme ölçeği yapısı uygulanan örneklem verileri ile doğrulanamadığını göstermektedir. Çünkü bu değerlere göre birçok maddenin çıkarılması gerekecektir ve bu da ölçeğin yapısında farklılaşmaya neden olacaktır. Bunda örneklem seçiminde araştırmacının görev yaptığı tek bir okul ve bu okuldaki kız öğrencilerin seçilmesi neden olmuş olabilir. Çünkü ilk uygulama daha önce geliştirilmiş bir ölçek üzerinden yapıldığı için ve bu ölçekte ergenler için kullanılan bir ölçek olduğu için yapılan çalışmada da buna uygun örneklem seçilmesi gerekir. Ama bu tez çalışmasındaki amaç yöntemleri karşılaştırmaktır ve elde edilen sonuçlar sadece hangi yöntemin daha iyi olduğunun gösterilmesi açısından değerlendirilmiştir.

2. Uygulama Sonuçları:

İkinci uygulamada yeni bir ölçek geliştirilmiştir. Daha önce üniversite öğrencileri örnekleme ile geliştirilmiş olan Zaman Yönetimi Envanteri(ZYE) isimli ölçek meslek lisesi öğrencileri için yeniden geliştirilmiştir. Konunun muhatabı olan öğrenci, öğretmen ve uzmanlarla görüşmelerde yapılarak 43 maddeden oluşan madde havuzu oluşturulmuştur. Oluşturulan 43 maddelik madde havuzu kapsam geçerliliği için uzman görüşüne başvurularak 37 maddeye indirilmiştir.

İlk olarak madde toplam korelasyon değerleri içerisinde her üç sistem içinde 0,25 değerinin altında olan korelasyon değerleri tespit edilmiştir. Meslek lisesi öğrencilerine yönelik zaman yönetimi ölçeği yüz yüze ile yapılırsa (2, 8, 12, 14, 16, 17, 18, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 35, 36) numaralı maddeler olan 15 madde ölçekten çıkarılmıştır. Aynı madde havuzu kullanılarak ama bu tez kapsamında geliştirilmiş olan web tabanlı tip-1 bulanık likert sistemi ile elde edilen veriler üzerinden değerlendirme yapıldığında (19, 21, 28) numaralı maddeler olan 3 madde ölçekten çıkarılmıştır. Yine aynı madde havuzu kullanılarak ama bu tez kapsamında geliştirilmiş olan web tabanlı tip-2 bulanık likert sistemi ile elde edilen veriler üzerinden değerlendirme yapıldığında (2, 19, 21, 26, 28, 35) numaralı maddeler olan 6 madde ölçekten çıkarılmıştır. Yani her üç yöntem ile elde edilen verilere madde-toplam korelasyon analizi uygulandığında elde edilen sonuçlar farklı olmaktadır.

Alt-üst gruplara dayalı madde analizi için ölçek puanlar küçükten büyüğe sıralanarak %27 alt ve %27 üst grupların ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı incelendiği zamanda hem genel ortalamalar hem de her bir madde puanlarının ayırt ediciliği anlamlı bulunmuştur. Yani ölçekte yer alan maddeler ayırt edicidir.

Yapı geçerliliğinin testi için açıklayıcı faktör analizi yapılmıştır. Faktör analizi öncesinde KMO ve Bartlet testleri verilerin faktör analizine uygun olduğunu göstermiştir ve en iyi değerler tip-2 bulanık likert verilerinden elde edilmiştir. Yüz yüze yapılan likert ölçek ile elde edilen verilerden 4 faktörlü yapı bulunmuştur. Toplam varyansın % 53'ü açıklanabilmiştir. Tip-1 bulanık likert verilere madde-toplam korelasyon analizi yapılmış ve yüz yüze yapılan likert ölçekte yapılan analizden farklı olarak 6 faktörlü bir yapı bulunmuştur. Bu 6 faktör ile toplam varyansın 55'i açıklanabilmiştir. Sadece faktör sayısı olarak değil faktörlere düşen maddelerde de farklılaşma olmuştur. Yani yüz yüze yapılan likert ölçek ile yapılan faktör analizinde ilk faktöre başka maddeler düşerken, tip-1 bulanık likert ile yapılan faktör analizinde ilk faktöre başka maddeler düşmüştür. Bu da ölçeğin yapısında çok ciddi farklılıklara neden olabileceği açıktır. Tip-2 bulanık likert verilerinde ise, 6 faktörlü bir yapı bulunmuştur. Bu 6 faktör ile toplam varyansın 56'sı açıklanabilmiştir. Sadece faktör sayısı olarak değil faktörlere düşen maddelerde de farklılaşma olmuştur.

Ölçek geliştirilme aşamasındaki son nokta ise faktörlere bir isim verme işlemi olmaktadır. Bu çalışmada faktörlere isim verme işlemi yapılmayacaktır çünkü amaç ölçekleri farklı veri toplama yöntemleri açısından karşılaştırmaktır. Her üç yöntem ile elde edilen verilerden farklı yapılarda ölçekler oluşturulduğu istatistiksel olarak gösterilmiştir.

Doğrulayıcı faktör analizi aşamasında ise bazı maddelerin faktör yük değerlerinin düşük olmasından dolayı ölçekten çıkarılması sonucunda, yüz yüze anket ile elde edilen verilerden 4 faktörlü, tip-1 bulanık likert ile elde edilen verilerden 5 faktörlü ve tip-2 bulanık likert ile elde edilen verilerden farklı olarak 4 faktörlü yapı ortaya çıkmıştır. Burada faktör sayılarında oldukça benzerlik olsa da faktörlere düşen maddelerin farklı olmasından dolayı farklı ölçekler ortaya çıkmıştır.

Doğrulayıcı faktör analizi sonucunda her üç yöntem için de p değeri 0.01 düzeyinde manidar bulunmuştur. Uyum indeksleri açısından ise en iyi sonuçlar bulanık

likert verilerinden elde edilmiştir. Burada da tip-2 bulanık likert ile elde edilen veriler oldukça iyi sonuçlar vermiştir. Bu sonuçlara göre tip-2 bulanık likert ile elde edilen veriler ile yapılan açıklayıcı faktör analizi sonuçları aynı veriler ile doğrulayıcı faktör analizi yapıldığı zaman standart regresyon katsayıları açısından da model doğrulanmaktadır. Tip-2 bulanık likert ölçek verilerinin standart regresyon katsayıları açısından daha iyi sonuçlar verdiğini ve modeli daha iyi doğruladığı görülebilmektedir.

Cronbach Alfa güvenilirlik katsayıları incelendiği zaman da her üç veri toplama şeklinin de iç tutarlılığının yüksek olduğunu ve Fisher Z testi ile bu güvenilirlikler arasında sadece tip-1 bulanık likert verilerinin diğer yöntemlerden düşük sonuç vermesi bakımından farklılık olduğu tespit edilmiştir. Ama alt faktörler açısından bakıldığında iç tutarlılık katsayısı olarak en iyi sonuçların tip-2 bulanık likert yöntemi ile elde edildiği görülmektedir.

Öneriler

Bilimsel çalışmaların birçoğunda olduğu gibi, bu çalışma da birtakım sınırlılıklar altında gerçekleştirildiğinden, geçerliliğinin de bu sınırlılıklar göz önünde bulundurularak test edilmesi faydalı olacaktır.

Araştırmanın en önemli sınırlılığı, bu tez çalışmasında iki uygulama gerçekleştirilmiş olması ve uygulamaların web tabanlı sistemle veri toplanması gerektiğinden dolayı örnekleme yer alan kişilere ulaşmada sıkıntı yaşanmasıdır. Bundan dolayı da araştırmalarda örnekleme hacimleri düşük olmuştur. Bundan dolayı verinin kolayda örnekleme yöntemine göre toplanmış olması sebebiyle genelleme yapmaya imkân tanımamasından dolayı buna benzer uygulamaların daha geniş örneklemlerle yapılarak genelleme yapmaya imkân verecek şekilde gerçekleştirilmesidir.

Bir başka önemli nokta, sürekli aynı örnekleme ulaşmak amaçlandığından, örnekleme demografik özellikler bakımından benzer özellik gösteren kişilerin yer almıştır. Bu nedenle de cevaplama eğilimleri demografik faktörler açısından değerlendirilememiştir. Yüz yüze yapılan likert ölçek ile yapılan çalışmalar için bu değerlendirmeleri içeren çalışmalar yapılmış olsa da bulanık likert yöntemi ile ilgili böyle çalışmaların da yapılması faydalı olacaktır.

Bir diğerk kısıt da, araştırmalarda toplanan verilerin aynı örneklemler üzerinde gerçekleştirilmesinden doğan kişilerin cevapları hatırlama olasılıklarıdır. Bu sebeple araştırmalar arasında yeterli süre olmamış olabilir. Ancak, iki araştırma arasındaki ge- çen süreyi kısaltmanın amacı ise örnekleme ulaşmadaki güçlüğü ortadan kaldırmaya çalışmaktır. Örneklemlerin ilişkili örneklemler olması ise cevapların karşılaştırma yapıl- masına olanak sağlamaktadır. Dolayısıyla bu durum, başlangıçta bir kısıt veya deza- vantaj gibi görünse de, verileri karşılaştırma imkânı tanınmasından dolayı aslında bir avantaja dönuşmüştür.

Bu çalışmada sosyal bilimlerin her alanında tutumların ölçülmesinde sıkça kul- lanılan Likert türü ölçeklerin birtakım değişkenler çerçevesinde incelenmesi amaçlan- mıştır. Bu yönüyle düşünöldüğünde hem akademik amaçlı araştırmalar hem de ticari amaçlı araştırmalar için kapsamlı bir çalışma olması sebebiyle Türkçe literatürde daha sonra yapılacak bu tarz çalışmalar için bir başlangıç olarak değerlendirilmelidir.

Bu çalışmada kullanılan ölçek tutumların çok güçlü olmadığı, oldukça genel bir konuya aittir. Dolayısıyla gelecek araştırmalarda, bu tip bir çalışmanın güçlü tu- tumlar gerektirebilecek bir başka çalışma ile yürütölmesi ve güçlü tutumlara ilişkin araştırma bulguları ile zayıf tutumlara ilişkin araştırma bulgularının karşılaştırmasına imkân tanıyacak şekilde yapılması sağlanabilir.

Eğitim ve gelir düzeyi gibi demografik değişkenlerin cevaplama eğilimleri üze- rinde etkili olduğunu belirten çalışmalar mevcuttur Eğitim düzeyi arttıka aşırı cevap- lama eğilimlerinin yani kesinlikle katılıyorum, tamamen katılıyorum, kesinlikle katıl- mıyorum, hiç katılmıyorum gibi uç noktalara yönelik cevaplama eğilimleri azalmak- tadır. Bu tarz bir çalışma daha önce Türkçe literatürde ilişkisiz örneklemler üzerinde yapılmıştır (Bardakcı ve diğ., 2009). Bu çalışmanın da örneklemini ortaöğretim öğren- cileri oluşturduğundan eğitim seviyesine ilişkin bir karşılaştırmanın yapılması müm- kün olmamıştır. Gelecek çalışmalarda ilişkili (eşleştirilmiş) gruplar kullanılarak böyle bir çalışma yapılabilir.

Takip eden çalışmalara ışık tutabilecek bir başka nokta ise, ölçek kategorile- rinde “fikrim yok” seçeeneğinin kullanılması olacaktır. Bu durumda “fikrim yok” seçe- neğini işaretleyenler ile “ne katılıyorum ne katılmıyorum” seçeeneğini işaretleyenler bir

başka deyişle, “konu hakkında bilgi sahibi olmayanlar” ile “nötr düzeyde katılım gösterenler” arasındaki farklar daha iyi anlaşılacaktır.

Çalışmalarda kullanılan ifadelerin pozitif veya negatif olması yani yönü de araştırma bulguları üzerinde oldukça önemlidir. Gelecek çalışmalarda ifadelerin yönünün sonuçlar üzerinde nasıl etki yarattığı incelenmelidir.

Genel bir konuya paralel olarak hassas bir konuya ilişkin bir ölçek de aynı örneklem üzerinde uygulanarak konunun genel ve hassas olmasının ortaya çıkaracağı farklara yönelik olarak da karşılaştırma yapılabilir.

www.fuzzylikert.com sitesi geliştirilirken üçgen bulanık kümeler kullanılmıştır. Çünkü en basit yapıda ve yaygın olarak kullanılan bulanık kümelerdir. Her ne kadar yaygın ve basit kullanımı da olsa üçgen kümelerden başka birçok şekilde bulanık kümeler bulunmaktadır. Bu kümelerinde kullanılarak gerçekleştirilecek çalışmalar yapılması bulanık küme şekillerinin sonuçları etkileyip etkilemediğini ortaya koyacaktır.

Araştırmacıların bu tez çalışmasında önerilen sistemi kullanacakları zaman anketleri geri alıp almadan bulanık likert yöntemini uygulamaları bir soru işareti olabilir. Bu noktada anketlerin geri alınarak bulanık likert yönteminin uygulanması daha iyi olabilir. Hatta en iyi olanı hiç yüz yüze anket yöntemini kullanmayarak direkt olarak bu tez çalışmasında gerçekleştirilmiş olan web tabanlı sistemin kullanılması olabilir. Çünkü yapılan her çalışmada kâğıt ile uygulanan yüz yüze yapılan likert ölçek ile bu tez çalışmasında önerilen yöntemlerin karşılaştırılmasına gerek yoktur. Çünkü bulanık mantık ortaya atıldıktan sonra farklı bilim dallarında neredeyse tüm yöntemlere uygulanmış ve başarılı sonuçlar alınmıştır. Bulanık mantığın Likert tipi ölçeklere uyarlanması ile elde edilen verilerin daha güvenilir veriler olduğu söylenebilir.

KAYNAKLAR

- Akhun, İlhan. (1984). “İki Korelasyon Katsayısı Arasındaki Farkın Manidarlığının Test Edilmesi”. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*. 17(1).
- Alay Sema ve Koçak Settar (2002). “Üniversite Öğrencilerinin Zaman Yönetimleri İle Akademik Başarıları Arasındaki İlişki”. *Eğitim Yönetimi*, Sayı 35.
- Albaum, Gerald. (1997). “The Likert scale revisited : An alternate version. *Journal of the Market Research Society*”. 39(2): 331-348. 02.01.2017 tarihinde <https://numerons.files.wordpress.com/2012/04/36-the-likert-scale-revisited.pdf> adresinden alınmıştır.
- Albayrak, Ali Sait (2006). *Uygulamalı Çok Değişkenli İstatistik Teknikleri*. Ankara: Asil Yayın Dağıtım.
- Aliasghary, Mortoza. (2013). *General Derivation And A Design Methodology For Interval Type-2 Fuzzy Logic Systems*., Graduate School Of Science Engineering And Technology, *PhD Thesis*, Istanbul Technical University İstanbul.
- Allen Elaine and Seamen Christopher. A. (2007). “Likert Scales And Data Analyses”. *Quality Progress*, 40(7): 64–65.
- Allport, Gordon W. (1935), “Attitudes”, Martin Fishbein(Ed.), *Readings in Attitude Theory and Measurement* içinde, New York: Wiley & Sons Inc: 3-13.
- Anderson, R. Jeffery (2010). *Fuzzy Logic Approach To Vehicle Stability Control*. *Master's thesis*. Clemson University, ABD. 10.11.2016 tarihinde <http://www.sae.org/technical/papers/2011-01-0268>. adresinden erişildi
- Arkonaç, Sibel Ayşen (1998), “Sosyal Psikoloji”, İstanbul: Alfa Yayınları.
- Biglarbegian Mohammad, Melek W. William. Member Senior, Mendel, Jerry. M., Fellow, Life (2009). On the Stability of Interval Type-2 TSK Fuzzy Logic Control Systems, *IEEE Transactions On Systems, Man, And Cybernetics—Part B: Cybernetics*, 1–21.

- Balbal Kadriye Filiz. (2016). *Honey & Mumford Ve Mccarthy Öğrenme Stili Modellerinin Bulanık Mantık Tabanlı Gerçekleştirimi Ve Performans Analizi. Yüksek Lisans Tezi.* Celal Bayar Üniversitesi, Manisa.
- Baysal, A. Can (1985), “Birey- Örgüt Bütünleşmesinde Davranışsal Yaklaşımlar”, *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, Vol. 14, No. 1, s. 63-83.
- Bardakçı Ahmet, Haşiloğlu Selçuk Burak, Barutçu Süleyman ve Koçoğlu Duygu. (2009). “İşletme Alanındaki Tutum Ölçekli Çalışmalarda Cevaplama Tarzları ile Demografik Değişkenler Arasındaki İlişkiyi Tespite Yönelik Bir Araştırma”. *Pazarlama ve Pazarlama Araştırmaları Dergisi*, 2(4), 1–17.
- Bardakçı, Sait. (2013). İlköğretim Öğrencilerine Yönelik Sınıf İçi Etkinlik Ölçeği Geliştirilmesi, Güvenirlilik Ve Geçerlilik Çalışması: Sivas İli Uygulaması. Yüksek Lisans Tezi. Cumhuriyet Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Ana Bilim Dalı, Sayısal Yöntemler Bilim Dalı.
- Barman Manisha and Choudhury J. Pal (2012). “A Fuzzy Rule Base System for the Diagnosis of Heart Disease”. *International Journal of Computer Applications*, 57(7), 46–53.
- Bıyıklı, Seçil Uğurer. (2016). *Tedarik Zincirinin Bulanık Mantık İle Optimizasyonu. Yüksek Lisans Tezi.* İstanbul Üniversitesi, İstanbul.
- Bindak, Recep ve Pesen, Cahit (2013). “Thurstone Tipi Bir Tutum Ölçeği Geliştirme Çalışması”. *Ankara University, Journal of Faculty of Educational Sciences*, 46 (1), 163-179.
- Bora, Buket. (2013). *Pazarlama Araştırmalarında Kullanılan Likert Türü Ölçeklerin Uygulanabilirliğinin İncelenmesi. Doktora Tezi.* Sakarya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Üniversitesi, Sakarya.
- Borgers Natacha, Hox Joop, and Sikkel Dirk. (2004). “Response Effects In Surveys On Children And Adolescents: The Effect Of Number Of Response Options, Negative Wording, And Neutral Mid-Point”. *Quality and Quantity*, 38(1), 17–33. <https://doi.org/10.1023/B:QUQU.0000013236.29205.a6>
- Büyüköztürk Şener. (2002). *Sosyal Bilimler İçin Veri Analizi El Kitabı.* (2. Baskı). Ankara: Pegem Yayıncılık.

- Britton, B. K. and Tesser, A. (1991). "Effects of Time Management Practices on College Grades". *Journal of Educational Psychology*, 83, 405-410.
- Campbell, Norman Robert (1928), "An Account of the Principles of Measurement Calculation", *Longman, Green and Co. Ltd.*
- Can, Abdullah (2013). *SPSS ile Bilimsel Araştırma Sürecinde Nicel Veri Analizi (1. Baskı)*. Ankara: Pegem Akademi.
- Chalmers, Alan F. (2010). *Bilim Dedikleri (Hüsamettin Arslan, Çeviri)*. İstanbul: Paradigma Yayınları.
- Chang, Lei. (1994). "A Psychometric Evaluation of 4-Point and 6-Point Likert-Type Scales in Relation to Reliability and Validity". *Applied Psychological Measurement*, 18(3), 205–215.
- Chou Chien Chang, Liu Li-Jen, Huang Sue-Fen, Yih Jeng-ming, and Han Tzeu-Chen (2011). "An Evaluation Of Airline Service Quality Using The Fuzzy Weighted SERVQUAL Method". *Applied Soft Computing*, 11(2), 2117-2128.
- Chu, Kuo-Ming. (2010). "The Application Of Fuzzy Linguistic Scale On İnternet Questionnaire Survey". *International Journal of Organizational Innovation (Online)*, 2(4), 35.
- Clason Dennis L., and Thomas J. Dormody (1994). "Analyzing Data Measured by Individual Likert-Type Items". *Journal of Agricultural Education*, 35(4), 31–35. <https://doi.org/citeulike-article-id:578289>
- Cohen Ronald Jay ve Swerdlik Mark.E. (2010). *Psychological Testing And Assessment*. Boston: McGraw-Hill Companies.
- Cohen Lois, Manion Lawrence and Morrison Keith. (2005). *Research Methods in Education* (5. baskı). London: RoutledgeFalmer. 03.01.2017 tarihinde adresinden erişildi <http://books.google.com/books?id=5twk1pHwyL8C&pgis=1>
- Cortina, Jose M. (1993), "What is Coefficient Alpha? An Examination of Theory and Applications", *Journal of Applied Psychology*, 78(1), 98-104.

- Cox, Eli. P. (1980). "The Optimal Number Of Response Alternatives For A Scale: A Review". *Journal of Marketing Research*, 17(November), 407–422.
<https://doi.org/10.2307/3150495>
- Cronbach, Lee. J. (1960). *Essentials Of Psychological Testing*. (5. Baskı). New York: Harper Collins Publishers.
- Çokluk Ömay, Sekercioglu Güçlü ve Büyüköztürk Şener. (2010). *Sosyal Bilimler İçin Çok Değişkenli İstatistik SPSS ve LISREL Uygulamaları*, Pegem Akademi, Ankara.
- Çolakkadioğlu Oğuzhan ve Güçray S. Sonay. (2007). "Ergenlerde Karar Verme Ölçeği'ni Türkçe'ye Uyarlama Çalışması". *Eğitim Araştırmaları Dergisi*, 7(26), 61–71.
- Çolakkadioğlu, Oğuzhan. (2012). "Ergenlerde Karar Verme Ölçeği'nin Ortaöğretim Öğrencileri İçin Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması". *Mustafa Kemal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(19), 387–403.
- Çüm, Sait. (2013). Türkiye'de Psikoloji Ve Eğitim Bilimleri Dergilerinde Yayımlanan Ölçek Geliştirme Ve Uyarlama Çalışmalarının İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ölçme Ve Değerlendirme Anabilim Dalı.
- Garson, G. David, Validity. (t.y.), 5 Aralık 2012 tarihinde <http://web.mnstate.edu/malonech/Psy633/Notes/Validity%20-%20Garson%20-%20extensive%20notes.doc> alındı.
- Daniel, Wayne. W. (1990). *Applied Nonparametric Statistics*. Boston: PWS-KENT Publishing.
- De Saa Sara de la Rosa, Gil, Maria Ángeles, González-Rodríguez, Gil, López, Maria Teresa and Lubiano, Maria Asuncion (2015). "Fuzzy Rating Scale-Based Questionnaires And Their Statistical Analysis". *IEEE Transactions on Fuzzy Systems*, 23(1), 111-126.
- Delgado Miguel, Verdegay Jose. L. And Vila, MA. (1992). "Linguistic Decision-Making Models". *International Journal of Intelligent Systems*, 7(5), 479-492.

- Deniz, Nurcan (2016). Sağlık Sektöründe Hizmet Kalite Algısının Ölçümüne Yönelik Ölçek Geliştirme Çalışması. Yüksek Lisans Tezi. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Bilim Dalı.
- Devellis, Robert F. (2003), "Scale Development", Second Edition, *Applied Social Research Methods Series*, Vol. 26, Sage Publications.
- Dong Yucheng, Xu Yinfeng and Yu Shui. (2009). "Computing The Numerical Scale of The Linguistic Term Set For The 2-Tuple Fuzzy Linguistic Representation Model". *IEEE Transactions on Fuzzy Systems*, 17(6), 1366-1378.
- Dong Yucheng, Hong Wei-Chiang, Xu Yinfeng and Yu Shui. (2011). "Selecting The Individual Numerical Scale And Prioritization Method In The Analytic Hierarchy Process: A 2-Tuple Fuzzy Linguistic Approach". *IEEE Transactions on Fuzzy Systems*, 19(1), 13-25.
- Dressel, Paul L. (1940), "Some Remarks On The Kuder-Richardson Reliability Coefficient", *Psychometrika*, 5(4), 305-310.
- DuBois, P.H. (1970). A history of psychological testing. Boston: Allyn and Bacon.
- Edwards, Allen L. (1957). *Techniques of Attitudes Scale Construction*. Appleton-Century-Crofts, New York.
- Eravcı, Deniz Boz. (2016). *Bulanık Mantık İle Silikozisin Tespit Edilmesi*. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Ercan İlker ve İsmet Kan (2004). "Ölçeklerde Güvenirlik ve Geçerlik", *Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*. 30(3). 211-216.
- Erdemir, Erkan. (2007). İşe Almada Aday Odaklılık: Kavramsal Çerçeve ve Ölçek Geliştirme". Doktora Tezi. Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Erdoğan, İlhan (1994), "İşletmelerde Davranış". İstanbul: Beta Yayınları.
- Ergin, Berna Mete. (2010). "Üniversite Spor Merkezlerindeki Algılanan Hizmet Kalitesinin Yapısal Eşitlik Modelli (YEM) ile İncelenmesi". Doktora Tezi. Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Erkuş, Adnan. (2003). *Psikometri Üzerine Yazılar*. Ankara: Türk Psikologlar Derneği Yayınları.

- Erkuş, Adnan (2012), “Varolan Ölçek Geliştirme Yöntemleri ve Ölçek Kuramları Psikolojik Ölçek Geliştirmede Ne Kadar İşlevsel: Yeni Bir Öneri”. *Eğitimde ve Psikolojide Ölçme ve Değerlendirme Dergisi*. 3(2). 279-290.
- Furr Michael.R. and Bacharach V.R. (2008). *Psychometrics: An Introduction*. California: Sage Publications.
- Fouralı, Chahid. (1997). “Using Fuzzy Logic in Educational Measurement: The Case of Portfolio Assessment”. *Evaluation & Research in Education*, 11(3), 129–148. <https://doi.org/10.1080/09500799708666923>.
- Garland, Ron. (1991). "The Mid-Point On A Rating Scale: Is It Desirable?" *Marketing Bulletin*. 2(1). 66–70. <https://doi.org/citeulike-article-id:4775464>.
- Garson, G. David, Validity. (t.y.), 5 Aralık 2012 tarihinde <http://web.mnstate.edu/malonech/Psy633/Notes/Validity%20-%20Garson%20-%20extensive%20notes.doc> alındı.
- Göksu, Turgut. (ND). Tutumlar-1. 02.01.2018 tarihinde <http://turgutgoksu.com/FileUpload/ks7441/File/5tutum11.pdf> adresinden erişilmiştir.
- Gülcan, Beyazıd. (2012). *Bulanik Doğrusal Programlama ve BiR BiSküvi İşletmesinde Optimum Ürün Formülü Oluşturma*. Yüksek Lisans Tezi. Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Karaman.
- Güner Necdet and Çomak Emre. (2014). “Investigating Mathematics Attitude for High School Students by Using Fuzzy Logic Method”. *Pamukkale University Journal of Engineering Sciences*, 20(5), 189–196. <https://doi.org/10.5505/pajes.2014.07379>.
- Greenfield Sarah, Chiclana Francisco, John Robert and Coupland, Simon. (2009). “The Collapsing Method of Defuzzification for Discretised Interval Type-2 Fuzzy Sets”. *Information Sciences*, 179(13), 2055–2069.
- Hayes M. H. S and Patterson D. G. (1921). “Experimental Development of the Graphic Rating Method.” *Psychological Bulletin*. 18: 98-99.

- Hedayatpanah, Ahmad. (2011). “Fuzzy Approach To Likert Spectrum İn Classified Levels İn Surveying Researches”. *The Journal of Mathematics and Computer Science*, 2(2): 394–401.
- Herrera Francisco, Herrera-Viedma Enrique and Martínez Luis. (2008). “A Fuzzy Linguistic Methodology To Deal With Unbalanced Linguistic Term Sets”. *IEEE Transactions on fuzzy Systems*, 16(2): 354-370.
- Hesketh Tim, Pryor Robert and Hesketh Beryl. (1988). “An Application Of A Computerized Fuzzy Graphic Rating Scale To The Psychological Measurement Of İndividual Differences”. *International Journal of Man-Machine Studies*. 29(1): 21-35.
- Hodge David R. and David F. Gillespie (2007). “Phrase Completion Scales: A Better Measurement Approach Than Likert Scales?”. *Journal of Social Service Research*, 33(4): 1–12. <https://doi.org/10.1300/J079v33n04>
- Hu Hsui-Yuan, Lee Yu Cheng and Yen Tieh-Min. (2010). “Service Quality Gaps Analysis Based On Fuzzy Linguistic SERVQUAL With A Case Study İn Hospital Out-Patient Services”. *The TQM Journal*, 22(5): 499-515.
- <http://mike.watts.net.nz/Teaching/IIS/Lecture5.pdf>. 26.02.2018 tarihinde erişilmiştir.
- İnceoğlu, Metin (1985). *Güdüleme Yöntemleri*. Ankara Üniversitesi Basın-Yayın Yüksek Okulu Yayınları: 4, Ankara.
- İnceoğlu, Metin (2004). *Tutum Algı İletişim (1. Baskı)*. Ankara: Elips Yayınları.
- İşman, Aytekin (1998). *Türk eğitim Sisteminde Ölçme ve Değerlendirme*. Değişim Yayınları, Adapazarı.
- Jamieson, Susan. (2004). “Likert Scales: How To (Ab)Use Them”. *Medical Education*, 38(12): 1217–1218. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2929.2004.02012.x>
- Jeon Gwanggil, Anisetti Marco, Lee, Joohyun, Bellandi Valerio, Damiani Ernesto and Jeong Jechang (2009). “Concept of Linguistic Variable-Based Fuzzy Ensemble Approach: Application To İnterlaced HDTV Sequences”. *IEEE Transactions on Fuzzy Systems*. 17(6): 1245-1258.

- Kacprzyk Janusz and Yager Ronald R. (1984). “Softer” Optimization and Control Models Via Fuzzy Linguistic Quantifiers. *Information Sciences*. 34(2): 157-178.
- Kağıtçıbaşı, Çiğdem (1999). *Yeni İnsan ve İnsanlar. (10. Baskı). Sosyal Psikoloji Dizisi:1*. İstanbul: Evrim Basım Yayım ve Dağıtım.
- Karaca, Hilmi (2016). Ortaokul Öğrencilerinin Cebir Öğrenme Alanına Yönelik Tutumları (Ölçek Geliştirme Çalışması). Yüksek Lisans Tezi. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İlköğretim Anabilim Dalı, Matematik Eğitimi Bilim Dalı.
- Karasar, Niyazi (2007). *Bilimsel Araştırma Yöntemi. Nobel Yayın Dağıtım*. 17. Baskı, Ankara.
- Karnik Nilesh N., Mendel Jerry M. and Liang Qilian (1999). “Type-2 fuzzy logic systems. *IEEE Transactions on Fuzzy Systems*”. 7(6): 643–658. <https://doi.org/10.1109/91.811231>.
- Karnik Nilesh N. And Mendel Jerry M (2001). “Centroid of a type-2 fuzzy set. *Information Sciences*”. 132(1–4): 195–220. [https://doi.org/10.1016/S0020-0255\(01\)00069-X](https://doi.org/10.1016/S0020-0255(01)00069-X)
- Kelekçi, Ethem (2016). *Tip-2 Bulanık Mantık Editörünün Geliştirilmesi Ve Esnek Eklemlili Robot Kolunun Denetimi*. Yüksek Lisans Tezi. Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli.
- Koçyiğit, Erim (2002). Aynı Tutumu Ölçmeye Yönelik Hazırlanmış Likert Tipi Ölçekle İki Farklı Metrik Ölçeğin Psikometrik Özelliklerinin Karşılaştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Köklü, Nilgün (1995), “Tutumların Ölçülmesi ve Likert Tipi Ölçeklerde Kullanılan Seçenekler”. *Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi*”.28 (2): 81-93.
- Kuder G. Frederic and Marion W. Richardson (1937). “The Theory Of The Estimation Of Test Reliability”. *Psychometrika*.2(3): 151-160.
- Kumar, Ranjit (2011). “Research Methodology”. 3rd Edition. London: Sage Publications.

- Kurtuluş, Kemal (2006), *Pazarlama Araştırmaları*. 8. Baskı. İstanbul: Literatür Yayıncılık.
- Kurtuluş, Kemal (1981). *Pazarlama Araştırmaları*. İstanbul Üniversitesi Yayın No: 2789. İstanbul: Özel Baskı.
- Kutunis, Rana Özen (2003). *Örgütlerde Davranış Bilimleri Ders Notları*. Sakarya: Sakarya Kitabevi.
- Lalla Michelle., Facchinetti Gisella and Mastroleo Giovanni (2004). “Ordinal scales and fuzzy set systems to measure agreement: An application to the evaluation of teaching activity”. *Quality and Quantity*. 38(5): 577–601. <https://doi.org/10.1007/s11135-005-8103-6>.
- Leung, Shing On (2011). “A Comparison of Psychometric Properties and Normality in 4-, 5-, 6-, and 11-Point Likert Scales. *Journal of Social Service Research*”. 37(4): 412–421. <https://doi.org/10.1080/01488376.2011.580697>
- Li, Cheryl Qing. (2010). *A New Likert Scale Based on Fuzzy Sets Theory*. PhD Thesis. University of Connecticut.
- Li, Cheryl Qing (2013). A Novel Likert Scale Based On Fuzzy Sets Theory. *Expert Systems with Applications*. 40(5): 1609–1618. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2012.09.015>.
- Liu Xinwang, Mendel Jerry (2011). “Connect Karnik – Mendel Algorithms to Root-Finding for Computing the Centroid of an Interval Type-2 Fuzzy Set”. *IEEE Transactions on Fuzzy Systems*. 19(4): 652–665.
- Liu Xinwang, Mendel Jerry M. and Wu Dongrui (2012). “Study on enhanced Karnik – Mendel algorithms: Initialization explanations and computation improvements”. *Information Sciences*. 184(1): 75–91. <https://doi.org/10.1016/j.ins.2011.07.042>.
- Liu Xinwang, Qin Yong and Wu Lingyao (2012). “Fast and Direct Karnik-Mendel Algorithm Computation for the Centroid of an Interval Type-2 Fuzzy Set”. *In Proc. IEEE Int. Conf. Fuzzy Systems, FUZZ-IEEE'12. Brisbane, Australia.*, 10–15.

- Likert, Rensis. (1967). *The Method Of Constructing An Attitude Scale*. New York: John Wiley and Sons Inc.
- Mann Leon, Harmoni Ros and Power Colin (1989). “Adolescent Decision-Making: The Development Of Competence”. *Journal of Adolescence*: 12, 265–278.
- Mcguire, W. J (1969), “The Nature of Attitudes and Attitude Change”, G. Lindzey ve E. Aronson (Ed.), *The Handbook of social Psychology* içinde 3. Mass: Addison Wesley Co.: 136- 314.
- MEB (2012), “İçeriğine Göre Sorular”, Halkla İlişkiler ve Organizasyon Hizmetleri, megep.meb.gov.tr/mte_program.../İçeriğine%20Göre%20Sorular.pdf adresinden 10.04.2017 tarihinde alındı.
- Melgarejo, Miguel (2007, June). “A fast recursive method to compute the generalized centroid of an interval type-2 fuzzy set”. In *Fuzzy Information Processing Society. NAFIPS'07. Annual Meeting of the North American* (pp. 190-194). IEEE.
- Mendel, Jerry M. (2001). “*Uncertain Rule-Based Fuzzy Logic Systems: Introduction and New Directions*”. Upper Saddle River, NJ, Prentice- Hall.
- Mendel Jerry M., Robert I. John and Feilong Liu (2006). “Interval Type-2 Fuzzy Logic Systems Made Simple”. *Fuzzy Systems, IEEE Transactions on*, 14(6), 808–821. <https://doi.org/10.1109/TFUZZ.2006.879986>
- Mendel Jerry M. and Xinwang Liu (2012). “New Closed-form Solutions for Karnik-Mendel Algorithm + Defuzzification of an Interval Type-2 Fuzzy Set”. In *Proc. IEEE Int. Conf. Fuzzy Systems, FUZZ-IEEE '12, Brisbane, Australia.*, 10–15.
- Mendel Jerry M. And Wu Hongwei (2007). “New results about the centroid of an interval type-2 fuzzy set, including the centroid of a fuzzy granule”. *Information Sciences*. 177(2): 360-377.
- Mendel, Jerry M. (2007). “Type-2 Fuzzy Sets and Systems: An Overview [corrected reprint]”. *IEEE Computational Intelligence Magazine*. 2(2): 20-29.
- Mendel Jerry M., Wu Hongwei, Kreinovich Vladik and Xiang Gang (2006). “Fast Computation of Centroids for Constant-Width Interval-Valued Fuzzy Sets”. In

Proc. Annual meeting of the North American Fuzzy Information Processing Society, NAFIPS '06, Montreal, QC: 621–626.

Nie, M., & Tan, W. W. (2008). *logic systems*, 2, 1425–1432.

Meng, D., & Pei, Z. (2013). On weighted unbalanced linguistic aggregation operators in group decision making. *Information Sciences*, 223, 31-41.

MESSICK, Samuel (1989), “Validity”, Robert L. Linn (Ed.), *Educational Measurement içinde*, New York: American Council on Education and MacMillan, 1989, s.13- 103.

Murphy K.R. ve Davidshofer C.O. (2005). *Psychological testing: principles and applications*. New Jersey: Pearson Education International.

Nartgün, Zekeriya. (2002). Aynı Tutumu Ölçmeye Yönelik Likert Tipi Ölçek ile Metrik Ölçeğin Madde ve Ölçek Özelliklerinin Klasik Test Kuramı ve Örtük Özellikler Kuramına Göre İncelenmesi. Doktora Tezi. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

Nie Maowen and Tan Woei Wan (2008). “Towards An Efficient Type-Reduction Method For Interval Type-2 Fuzzy Logic Systems”. *Fuzzy Systems*, 2008. FUZZ-IEEE 2008.(IEEE World Congress on Computational Intelligence). IEEE International Conference on. 2: 1425–1432.

Norland Emmalou and Van Tilburg (1990). “Controlling Error in Evaluation Instruments”, *Journal of Extention*. 28(2). www.joe.org/joe/1990summer/tt2.php (4 Aralık 2012).

Odabaşı Yavuz ve Gülfidan Barış (2005). *Tüketici Davranışı*. 5. Baskı. İstanbul: Mediacat Yayınları.

Öner, Necla (2008). *Türkiye’de kullanılan psikolojik testlerden örnekler: Bir başvuru kaynağı (genişletilmiş 2. Baskı)*. İstanbul: Boğaziçi Üniversitesi Yayınevi.

Özdamar, Kazım (1999). *Paket programlar ile istatistiksel veri analizi*. Eskişehir : Kaan Kitabevi.

Özek, Müzeyyen Bulut (2010). *Web Tabanlı Akıllı Öğretim Tekniği Geliştirme*. Doktora Tezi. Fırat Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.

- Özgülven, İ.E. (1994). Psikolojik Testler. Ankara: PDREM Yayınları.
- Özgülven, İbrahim Ethem (2011). Psikolojik testler. Ankara: Pdrem Yayınları.
- Pedrycz, Witold (1989). “A Fuzzy Cognitive Structure For Pattern Recognition”. *Pattern Recognition Letters*. 9(5): 305-313.
- Reuchlin, Maurice (1997). *Psikoloji tarihi (Tanju Gökçol, Çeviri)*. İstanbul: İletişim Yayınları.
- Rodriguez Rosa M., Martinez Luis and Herrera Francisco (2012). “Hesitant Fuzzy Linguistic Term Sets For Decision Making”. *IEEE Transactions on Fuzzy Systems*. 20(1): 109-119.
- Ross, Timothy J. (2010). *Fuzzy Logic with Engineering Applications*. U.K: John Wiley and Sons. Tarihinde adresinden erişildi <http://iauctb.ac.ir/Files/سایت وب/fuzzy logic with engineering application-3rdEdition.pdf>.
- Schiffman, Leon G. ve Leslie L. Kanuk (2002), “Consumer Behavior”, 7. Baskı, Prentice Hall.
- Schultz, P.D. ve Schultz, E.S. (2007). Modern psikoloji tarihi (Y. Aslay, Çeviri). İstanbul: Kaknüs Yayıncılık.
- Selltiz Claire, Marie Jahoda, Morton Deutsch and Stuart W. Cook (1961). “*Research Methods in Social Relations*”. Revised Edition, USA.
- Sencer, Muzaffer (1989). *Toplum Bilimlerinde Yöntem*. İstanbul: Beta Yayım Dağıtım A.ş.
- Shepard, Lorrie.A. (1993). “Evaluating Test Validity”, D. Hammon (Ed.) in *Review of Research Education*, Washington DC: AREA. 19: 405-450.
- Shnaikat, LinaAbed Al-Hakim Hamdan Al. (2013). Type-2 Fuzzy Logic in Modeling Uncertainty. Master of Science in Applied Mathematics and Computer Science. Eastern Mediterranean University, Gazimağusa, North Cyprus.
- Silva Severino Domingos and Costa Francisco José (2014). “Measurement And Verification Scales: A Comparative Analysis Between The Likert And Phrase Completion Scales”. *Brazilian Journal of Marketing, Opinion, and Media*

Research. 15: 1–15. Tarihinde adresinden erişildi
<http://ebooks.cambridge.org/ref/id/CBO9781107415324A009>

Smithson, Michael (1987). *Fuzzy Set Analysis for Behavioral and Social Sciences*. New York, NY: Springer New York. <https://doi.org/10.1007/978-1-4612-4680-0>

Smith, Herman W. (1991), “Strategies of Social Research, 3rd Edition, Orlando, FL, Holt, Reinehart and Winston.

Spector, Paul E. (1992), “Summated Rating Scale Construction”, Series: Quantitative Applications in the Social Science, a Sage University Paper.

Stevens, Stanley Smith (1946), “On the Theory of Scales of Measurement”. *Science New Series*. 103(2684): 677-680.

Şahin, Döndü Bahar (2012). Likert Tipi Ölçeklere Madde Seçmede Kullanılan Madde Analizi Teknikleri İle Oluşturulan Ölçeklerin Psikometrik Özelliklerinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü.

Şencan, Hüner (2005). *Sosyal ve Davranışsal Ölçümlerde Güvenilirlik ve Geçerlilik*. Ankara: Seçkin Yayınları.

Tavşancıl, Ezel (2002). *Tutumların Ölçülmesi ve SPSS ile Veri Analizi. (1. Baskı)*. Ankara: Nobel Basım Yayın.

Tavşancıl, Ezel (2010). *Tutumların Ölçülmesi ve SPSS ile Veri Analizi (4. Baskı)*. Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

Tekin, Halil (1980). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme*. Gözden geçirilmiş 16. Baskı. Ankara: Yargı Yayınevi.

Tekin, Halil (1991). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme*. Ankara: Yargı Yayınları.

Tezbaşaran, A. Ata (1996). *Likert Tipi Ölçek Geliştirme Kılavuzu*. Ankara: Psikologlar Derneği Yayınları.

Tezbaşaran, Ata A. (2008). *Likert tipi ölçek hazırlama kılavuzu*. Ankara: Türk Psikologlar Derneği Yayınları.

- Topkaya, E.Z. ve Yalın, M. (2005). Developing an Attitude Scale towards Mentoring. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Journal of Theory and Practise in Education: 1(1-2):14-23.
- Torlak Ömer ve Tiltay M. Ali (2012). “Kar Amaçsız Örgütlerde Kurumsal İtibar Yönetimi ve Ölçümü”. 17. Ulusal Pazarlama Kongresi Bildiriler Kitabı, Balıkesir: 247-260.
- Turgut M. Fuat ve Baykul Yaşar (2012). *Eğitimde ölçme ve değerlendirme*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Turksen I. Burhan and Willson Ian A. (1994). “A Fuzzy Set Preference Model For Consumer Choice”. *Fuzzy Sets and Systems*. 68(3): 253-266.
- Ulu, Cenk (2013). *Granüler Tip-2 Bulanık Yapılar Kullanılarak Sistemlerin Modellenmesi Ve Kontrolü. Doktora Tezi*. İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Usal Alparslan ve Kuşluvan Zeynep (2006). *Davranış Bilimleri- Sosyal Psikoloji. 5. Baskı*. İzmir: Barış Yayınları Fakülteler Kitabevi.
- Van Broekhoven E. and Baets De B. (2009). “Only Smooth Rule Bases Can Generate Monotone Mamdani–Assilian Models Under Center-Of-Gravity Defuzzification”. *IEEE Transactions on Fuzzy Systems*. 17(5): 1157-1174.
- Yıldırım, Cemal. (1983). *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme (Öğretmenler için El Kitabı)*. Ankara: ÖSYM Eğitim Yayınları.
- Yıldız, Necati ve Bircan, Hüdaverdi. (2010). *Uygulamalı İstatistik*. Ankara: Sage Yayıncılık.
- Yıldız, Yasemin (1998). Aynı tutumu ölçmeye yönelik likert tipi ölçek ile metrik ölçeğin psikometrik özelliklerinin karşılaştırılması. Yüksek lisans tezi, Hacettepe Üniversitesi. Ankara.
- Zadeh, Lotfi A. (1965). “Fuzzy sets”. *Information and Control*, 6, 338–353.
- Zadeh, Lotfi A. (1975). “The Concept Of A Linguistic Variable And Its Application To Approximate Reasoning”. *Inform. Sci.* 8: 199–149.

- Wu Hongwei and Mendel Jerry M. (2002). “Uncertainty Bounds and Their Use in the Design of Interval Type-2 Fuzzy Logic Systems”. *Ieee Transactions On Fuzzy Systems*. 10(5): 622–639.
- Wu Dongrui and Tan Woei Wan (2005). “Computationally Efficient Type-Reduction Strategies for a Type-2 Fuzzy Logic Controller”. *In Proc. 14th Int. Conf. Fuzzy Systems*. FUZZ '05, Reno, Nevada, USA: 353–358.
- Wu Dongrui and Mendel Jerry M. (2009). “Enhanced Karnik – Mendel Algorithms”. *IEEE Transactions on Fuzzy Systems*. 17(4): 923–934.
- Wu, Dongrui (2013). “Approaches for Reducing the Computational Cost of Interval Type-2 Fuzzy Logic Systems : Overview and Comparisons”. *Overview and comparison. IEEE Transactions on Fuzzy Systems*. 21(1): 1–19.
- Wu Dongrui and Nie Maowen (2011). “Comparison and Practical Implementation of Type-Reduction Algorithms for Type-2 Fuzzy Sets and Systems”. *In Proc. IEEE Int. Conf. Fuzzy Systems. FUZZ-IEEE '11, Taipei, Taiwan*: 2131–2138.
- Wu, Chien-Ho (2007). “An Empirical Study On The Transformation Of Likert-Scale Data To Numerical Scores”. *Applied Mathematical Sciences*. 1(58): 2851–2862. Tarihinde adresinden erişildi <http://www.m-hikari.com/ams/ams-password-2007/ams-password57-60-2007/wuchienhoAMS57-60-2007.pdf>



EKLER

Ek-1. Sivas Milli Eğitim Müdürlüğü'nden alınan izinler



T.C.
SİVAS VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü



Sayı : 92255297-605 01-E.563909
Konu: Araştırma İzni
(Mesut BIYAN)

16.01.2017

VALİLİK MAKAMINA

- İlgi : a)Karşiyaka Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi Müdürlüğünün 12/01/2017 Tarihli ve 86924450-900-26 Sayılı Yazısı.
b)Millî Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 07/03/2012 Tarihli B.08.0.YET.00.20.00.0-3616 Sayılı 2012/13 No'lu Genelgesi.
c)Valilik Makamının 21/10/2016 Tarih ve 92255297-605-E.11777707 Sayılı Onayı.

Karşiyaka Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi Bilişim Teknolojileri Öğretmeni ve Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Doktora Öğrencisi Mesut BIYAN, "Zaman Yönetimi Ölçeği" konulu araştırma çalışması kapsamında, İlimiz Karşiyaka Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi öğrencilerine yönelik anket çalışması yapmak istemektedir.

İlgi (a) yazı ekindeki anket çalışması, Valilik Makamının İlgi (c) Onayı ile oluşturulan Araştırma Değerlendirme Komisyonu tarafından incelenmiş olup çalışmanın, eğitim öğretimin aksatılmaması kaydıyla İlimiz Karşiyaka Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi öğrencilerine uygulanmasında bir sakınca görülmemektedir.

Onaylarınıza arz ederim.

Mücahit GÜL
Müdür a.
Şube Müdürü

OLUR
16.01.2017

Mustafa ALTINSOY
Vali a.
Millî Eğitim Müdürü

16 01 17
[Signature]

Muhsin Yazıcıoğlu Bulvarı No:23 SİVAS
Elektronik Ağ: <http://sivas.meb.gov.tr>
E-posta: argr37@meb.gov.tr / tr.istanistik58@meb.gov.tr

Bilgi için: L. KELDAL / Şef
Tel: 0 346 2244000 / 337
Faks: 0 346 2270634

Bu e-posta güvenli elektronik posta ile gönderilmiştir. <http://sivas.meb.gov.tr> adresinden: 8a0a-f57a-300d-e747-0852 kodu ile testi yapılabilir.



T.C.
SIVAS VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

egitimde
SIVAS
hareketi

Sayı : 92255297-605.01-E.610855
Konu : Araştırma İzni
(Mesut BIYAN)

17.01.2017

KARŞIYAKA MESLEKİ VE TEKNİK ANADOLU LİSESİ MÜDÜRLÜĞÜNE

- İlgi : a)12/01/2017 Tarihli ve 86924450-900-26 Sayılı Yazınız.
b)Valilik Makamının 16/01/2017 Tarihli ve 92255297-605.01-E.563909 Sayılı Onayı.
c)Millî Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 07/03/2012 Tarihli B.08.0.YET.00.20.00.0-3616 Sayılı 2012/13 No'lu Genelgesi.

İlgi (a) yazınız gereği, okulunuz Bilişim Teknolojileri Öğretmeni ve Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Doktora Öğrencisi Mesut BIYAN'ın, "Zaman Yönetimi Ölçeği" başlıklı araştırma çalışması kapsamında, onaylı bir örneği Müdürlüğümüzde muhafaza edilen veri toplama araçlarının, gönüllülük esas olmak kaydıyla okulunuzda öğrenim gören öğrencilere uygulanması Valilik Makamının ilgi (b) onayı ile uygun görülmüş olup onay örneği yazınız ekinde gönderilmiştir.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Mücahit GÜL
Müdür a.
Şube Müdürü

EK : İlgi (b) Onay Örneği (1 Sayfa)

İsim	Tarih	17.01.2017
Sıra No	Sayı	81
Mesut Biyan		

17.01.2017
M. Güllü

A-Şenol

Mehsin Yazıcıoğlu Bly. No:23 SIVAS
Elektronik Ağ: <http://sivas.meb.gov.tr>
e-posta: arige58@meb.gov.tr, istatistik58@meb.gov.tr

Ayrıntılı bilgi için: F. KELDAL / Şef
Tel: (0 346) 228 48 00 - 132
Faks: (0 346) 227 06 39

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <http://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden d2c2-b246-3e2e-89d6-2691 kodu ile teyit edilebilir.



T.C.
SİVAS VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

191

Sayı : 92255297-605.01-E.4750385
Konu : Araştırma İzni
(Mesut BIYAN)

28.04.2016

KARŞIYAKA MESLEKİ VE TEKNİK ANADOLU LİSESİ MÜDÜRLÜĞÜNE

- İlgi : a) Karşıyaka Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi Müdürlüğünün 25/04/2016 Tarih ve 869244450/821/306 Sayılı Yazısı.
b) Valilik Makamının 28/04/2016 Tarih ve 92255297-605.01-E.4736387 Sayılı Onayı.
c) Millî Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 07/03/2012 Tarihli B.08.0.YET.00.20.00.0-3616 Sayılı 2012/13 No'lu Genelgesi.

Cumhuriyet Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi doktora öğrencisi Mesut BIYAN'ın "Ergenlerde Karar Verme Ölçeği" konulu araştırma çalışması kapsamında hazırlayacağı tezi için İlimiz Merkez İlçede bulunan Karşıyaka Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi Müdürlüğünde öğrenim gören öğrencilere yönelik anket çalışması yapması Valilik Makamının İlgi (b) onayı ile uygun görülmüş olup onay örneği yazımız ekinde gönderilmiştir.

Söz konusu anket çalışmasının bitiminde araştırmacı tarafından sonuç raporunun bir örneğinin CD ortamında Müdürlüğümüze gönderilmesi hususunda;

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Mücahit GÜL
Müdür a
Sube Müdürü

Ek : İlgi (b) Onay Örneği (1 Sayfa)

Süvenli Elektronik İmza

Ağı ile Aynadır

28/04/2016

Tarih	29.04.2016
Sayı	672
Gereği	Mesut BIYAN
Zilgi	
	Sepil DAC (P.21)

Muhsin Yazıcıoğlu Bulvarı No:25 SİVAS
Elektronik Ağ İlhan : sivas.meb.gov.tr
E-posta:ance58@meb.gov.tr; istatistik58@meb.gov.tr

SİVENLİ ELEKTRONİK İMZA
E-İMZA SİSTEMİ
E-İMZA SİSTEMİ

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. <http://evraksorgu.meb.gov.tr> adresinden d142-e40c-3750-a627-4eb5 kodu ile teyit edilebilir.



T.C.
SİVAS VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü



Sayı : 92255297-605.01-E.4736387
Konu : Araştırma İzni
(Mesut BIYAN)

28.04.2016

VALİLİK MAKAMINA

- İlgi : a) Karşiyaka Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi Müdürlüğünün 25/04/2016 Tarih ve 869244450/821/306 Sayılı Yazısı.
b) Milli Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğünün 07/03/2012 Tarihli B.08.0.YET.00.20.00.0-3616 Sayılı 2012-13 No'lu Genelgesi.
c) Valilik Makamının 07/04/2016 Tarih ve 92255297-605.99-E.3977476 Sayılı Onayı.

Cumhuriyet Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi doktora öğrencisi Mesut BIYAN'ın, "Ergenlerde Karar Verme Ölçeği" konulu araştırma çalışması kapsamında, İlimiz merkez ilçede bulunan Karşiyaka Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi Müdürlüğü öğrencilerine yönelik anket çalışması yapmak istemektedir.

İlgi (a) yazı ekindeki anket soruları, Valilik Makamının İlgi (c) Onayı ile oluşturulan Araştırma Değerlendirme Komisyonu tarafından incelenmiş olup anketin, eğitim öğretimin aksatılmaması kaydıyla İlimiz merkez ilçede bulunan Karşiyaka Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi Müdürlüğü öğrencilerine uygulanmasında bir sakınca görülmemektedir.

Onaylarınıza arz ederim.

Mücahit GÜL
Müdür a.
Şube Müdürü

OLUR
28.04.2016
Mustafa ALTINSOY
Vali a.
Millî Eğitim Müdürü

Güvenli Elektronik İmza
Aşağı ile Aynıdır
28-04-2016

Muhsin Yazıcıoğlu Bulvarı No:23 SİVAS
Elektronik Ağ Adresi : sivas.meb.gov.tr
E-posta Adresi : 58@meb.gov.tr;statistik58@meb.gov.tr

İl Millî Eğitim Müdürlüğü - Sivas
F.030-140-7754000-10
F.030-140-7754000-10

Bu evrak güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır. http://evraksorgu.meb.gov.tr adresinden: f093-b193-38dd-9296-dd63 içindeki belgeyi edinebilirsiniz.

T.C.
SIVAS VALİLİĞİ
İl Millî Eğitim Müdürlüğü

ARAŞTIRMA DEĞERLENDİRME FORMU

ARAŞTIRMA SAHİBİNİN			
Adı Soyadı	Mesut BIYAN		
Unvanı	Doktora Öğrencisi		
Kurumu/Üniversitesi	Cumhuriyet Üniversitesi		
Araştırma Yapılacak İlçeler	Sivas Merkez		
Araştırma yapılacak eğitim kurumu ve kademesi	Sivas merkez ekli listedeki okullarda		
Araştırmanın Konusu	Ergenlerde karar verme		
Evrak kayıt Tarih/Sayı	Var	Onay Tarih/Sayı	26/04/2016-4636555
Araştırma/Proje/Ödev/ Tez Önerisi	Tez		
Veri Toplama Araçları	Ergenlerde karar vermeye yönelik anket çalışmaları		
Görüş İstenecek Birim/Birimler	REHBERLİK ARAŞTIRMA MERKEZİ - STRATEJİ GELİŞTİRME ŞUBESİ		

KOMİSYON GÖRÜŞÜ	
Araştırma konusu tez çalışması Millî Eğitim Bakanlığı Yenilik ve Eğitim Teknolojileri Genel Müdürlüğü 07/03/2012 tarih ve 13 sayılı genelge çerçevesince incelenmiş ve uygulanması uygun görülmüştür. 26/04/2016	
Komasyon Kararı	Oybirliği ile alınmıştır
Muhalef Üye/Üyelerin	
Adı Soyadı	Yoktur
Gerekçesi	

KOMİSYON


Murat TEMİR
Üye


Turgay DUZ
Üye



Ek-2. Fisher Z Dönüşüm Tablosu

Pearson r 'sinin Fisher z_r 'sine Dönüştürülmesi

r	zr	r	zr	r	zr	r	zr	r	zr
.000	.000	.200	.203	.400	.424	.600	.693	.800	1.099
.005	.005	.205	.208	.405	.430	.605	.701	.805	1.113
.010	.010	.210	.213	.410	.436	.610	.709	.810	1.127
.015	.015	.215	.218	.415	.442	.615	.717	.815	1.142
.020	.020	.220	.224	.420	.448	.620	.725	.820	1.157
.025	.025	.225	.229	.425	.454	.625	.733	.825	1.172
.030	.030	.230	.234	.430	.460	.630	.741	.830	1.188
.035	.035	.235	.239	.435	.466	.635	.750	.835	1.204
.040	.040	.240	.245	.440	.472	.640	.758	.840	1.221
.045	.045	.245	.250	.445	.478	.645	.767	.845	1.258
.050	.050	.250	.255	.450	.485	.650	.775	.850	1.256
.055	.055	.255	.261	.455	.491	.655	.784	.855	1.274
.060	.060	.260	.266	.460	.497	.660	.793	.860	1.293
.065	.065	.265	.271	.465	.504	.665	.802	.865	1.313
.070	.070	.270	.277	.470	.510	.670	.811	.870	1.333
.075	.075	.275	.282	.475	.517	.675	.820	.875	1.354
.080	.080	.280	.288	.480	.523	.680	.829	.880	1.376
.085	.085	.285	.293	.485	.530	.685	.838	.885	1.398
.090	.090	.290	.299	.490	.536	.690	.848	.890	1.422
.095	.095	.295	.304	.495	.543	.695	.858	.895	1.447
.100	.100	.300	.310	.500	.549	.700	.867	.900	1.472
.105	.105	.305	.315	.505	.556	.705	.877	.905	1.499
.110	.110	.310	.321	.510	.563	.710	.887	.910	1.528
.115	.116	.315	.326	.515	.570	.715	.897	.915	1.557
.120	.121	.320	.332	.520	.576	.720	.908	.920	1.589
.125	.126	.325	.337	.525	.583	.725	.913	.925	1.623
.130	.131	.330	.343	.530	.590	.730	.929	.930	1.658
.135	.136	.335	.348	.535	.597	.735	.940	.935	1.697
.140	.141	.340	.354	.540	.604	.740	.950	.940	1.738
.145	.146	.345	.360	.545	.611	.745	.962	.945	1.783
.150	.151	.350	.365	.550	.618	.750	.973	.950	1.832
.155	.156	.355	.371	.555	.626	.755	.984	.955	1.886
.160	.161	.360	.377	.560	.633	.760	.996	.960	1.946
.165	.167	.365	.383	.565	.640	.765	1.008	.965	2.014
.170	.172	.370	.388	.570	.648	.770	1.020	.970	2.092
.175	.177	.375	.394	.575	.655	.775	1.033	.975	2.185
.180	.182	.380	.400	.580	.662	.780	1.045	.980	2.298
.185	.187	.385	.406	.585	.670	.785	1.058	.985	2.443
.190	.192	.390	.412	.590	.678	.790	1.071	.990	2.647
.195	.198	.395	.418	.595	.685	.795	1.085	.995	2.994

Ek-3. Ergenlerde Karar Verme Ölçeği

Açıklama: İnsanların karar verme durumu hakkında hissettikleri ve bu konuda yaptığı seçimler değişiklik göstermektedir. Olağan koşullarda ne şekilde karar verdiğinizi belirlemek için, her soruda verilen seçeneklerden kendinize en yakın davranış biçiminin olduğu bölümün içine çarpı (X) işareti koyunuz.

- 1- Cinsiyetiniz? Kız Erkek
- 2- Sınıfınız? 9 10 11
- 3- Branşınız? Bilişim Çocuk gelişim Hasta-yaşlı
 Yiyecek-içecek El sanatları
- 4- Ailenizin aylık gelir durumu? 1000-1500 1500-2500 2500-3500

LÜTFEN HİÇBİR MADDEYİ BOŞ BIRAKMAYINIZ.

	Benim için hiçbir zaman doğru değil	Benim için bazen doğru	Benim için sık sık doğru	Benim için her zaman doğru
1- Karar verme yeteneğime güvenirim.				
2- Karar verme konusunda çoğu insan kadar başarılı değilim.				
3- İyi kararlar veren birisi olduğumu düşünürüm.				
4- Cesaretimin kırıldığı öyle durumlar oluyor ki, karar vermek için çaba göstermekten vazgeçiyorum.				
5- Verdiğim kararlar olumlu sonuçlanıyor.				
6- Kendi kararlarının benimkinden daha doğru olduğuna başkalarının beni inandırması kolaydır.				
7- Karar vermekten sakınıyorum.				
8- Bir seçim yapmadan önce çok dikkat ederim.				
9- Karar vermeyi ertelerim.				
10- Karar vermem gerektiğinde, başkaları ne derse onu yaparım.				
11- Acele karar vermem gerekirse, paniğe kapılırım.				
12- Benim yerime başkaları karar verebilir, çünkü ne olacağını umursamam.				

13- Kararımı verdikten sonra düşüncemi değiştirmem.				
14- Kararları başkalarına bırakmayı tercih ediyorum.				
15- Karar vermek zorunda olmak ne zaman beni bunaltırsa, aceleyle karar veririm.				
16- Bir karar vermeden önce düşünmeyi severim.				
17- Karar vermem gerektiğinde, karar üzerinde düşünmeyi son dakikaya kadar ertelerim.				
18- Karar verirken, sanki çok az zamanım varmış gibi hissederim.				
19- Acele karar vermem gerektiğinde sakin bir şekilde düşünmem.				
20- Karar verdiğim zaman duruma en uygun olan kararı seçtiğimi hissederim.				
21- Vereceğim karar sorunu çözmeyecekse, karar vermekten sakınıyorum.				
22- En ufak bir terslikle karşılaşsam, telaşlanarak ne yapacağıma ilişkin düşüncemi değiştiririm.				
23- Kararlarımı kendim vermek isterim.				
24- Karar vermek bana zor gelirse, ne seçtiğime özen gösteremem.				
25- Aceleden küçük şeylere takılarak seçim yaparım.				
26- Çok düşünmeden karar vermeye eğilimliyim.				
27- Bir şey yapmaya karar verdiğimde, o işin devamını getiririm.				
28- Karar verme sorumluluğunu almaktan hoşlanmam.				
29- Karar verirken ilk aklıma gelen düşüncayı seçmeye eğilimliyim.				
30- Farklı olmayı sevmediğim için, başkaları ne seçerse ben de onu seçerim.				

YANITLAMA İŞLEMİ BİTMİŞTİR. TEŞEKKÜR EDERİM.

Ölçeğin Puanlanması:

Ölçek maddelerine verilen yanıtlar 0 ile 3 arasında değişmektedir. Bu yüzden her bir alt ölçekten alınacak puan en yüksek 18 en düşük 0 olacaktır. Alt ölçeklerden alınan yüksek puanlar o karar verme stiline kullanıldığına işaret etmektedir. Birey birkaç alt ölçekten yüksek puan alabilir. Ölçekte yalnızca 2., 4. ve 6. maddeler ters çevrilmek suretiyle puanlanmaktadır.

Ölçekte toplam 5 alt ölçek bulunmaktadır:

Ek-4. Tez kapsamında Gerçekleştirilen Çalışmalar

Bıyan Mesut ve Bircan Hüdaverdi. (6-11 Eylül 2017). Tip-1 Ve Tip-2 Bulanık Mantık Tabanlı Çalışan Web Tabanlı Likert Veri Toplama Yöntemi 8. *Balkanlarda Sosyal Bilimler Kongresi*. Romanya-Constanta.

Bıyan Mesut ve Bircan Hüdaverdi (5-7 Ekim 2017). Tip-1 ve Tip-2 Bulanık Likert Ölçeğinin Geliştirilerek Klasik Likert Sonuçları İle Karşılaştırılması. 18. *Uluslararası Ekonometri, Yön Eylem ve İstatistik Kongresi*. Trabzon Karadeniz Teknik Üniversitesi.

Bıyan Mesut ve Bircan Hüdaverdi (2018). Daha Önce Geliştirilmiş Likert Tipi Bir Ölçek İle Tip-1 Ve Tip-2 Bulanık Likert Ölçeğinin Sonuçlarının Karşılaştırılması, *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, 18. EYİ Özel Sayı.



ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Mesut BIYAN
Uyruğu : T.C
Doğum Tarihi ve Yeri : 08.12.1983 SİVAS
e-posta : mesutbiyan@gmail.com

ORCID ID : orcid.org/0000-0002-7503-2977

EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet Yılı
Lisans	Ankara Gazi Üniversitesi Teknik eğitim Fakültesi Bilgisayar Sistemleri Öğretmenliği	2006
Yüksek Lisans	Cumhuriyet Üniversitesi İ.İ.B.F. İşletme	2012

İŞ TECRÜBESİ

Tarih : **Kurum**
2006-2018 : Millî Eğitim Bakanlığı Bilişim Teknolojileri Öğretmenliği