
DAHA ÖNCE GELİŞTİRİLMİŞ LİKERT TİPİ BİR ÖLÇEK İLE TİP-1 VE TİP-2 BULANIK LİKERT ÖLÇEĞİNİN SONUÇLARININ KARŞILAŞTIRILMASI¹

Mesut BIYAN²

Hüdaverdi BİRCAN³

Öz

Sosyal bilimler alanında tutumların ölçümünde en çok kullanılan ölçek türü Likert yöntemidir. Ama araştırmacılar yıllarca likert ölçek ile ilgili ciddi eleştiriler yapmışlardır. Bu eleştirilerden en önemli olanlardan biri ölçeğin sıralama ya da aralık türü ölçek olup olmadığıdır. Bu eleştiri çalışmalar için büyük önem taşıyan Likert tipi benzeri ölçeklerden elde edilen verilere uygulanan istatistiksel analizlerin sorgulanmasına dolayısı ile çalışmaların güvenilirliğinin eleştirilmesine kadar uzanmaktadır. Bu çalışmanın amacı uzun yıllardır Likert ölçeğe yapılan eleştirileri ve onun dezavantajlarını tip-1 ve tip-2 bulanık mantık kullanarak ortadan kaldıracak web tabanlı çalışan bir sistem gerçekleştirerek analiz sonuçlarını karşılaştırmaktır. Bu amaçla www.fuzzylikert.com adında bir web sitesi kurulmuştur. Daha önce geliştirilmiş olan Ergenlerde Karar Verme Ölçeği (EKVÖ) Sivas ilinde bulunan Karşıyaka Mesleki ve Teknik Anadolu Lisesi (MTAL) öğrencilerine önce kâğıt kullanılarak daha sonra aynı ölçek geliştirilen web sitesi üzerinden Tip-1 ve Tip-2 bulanık mantık yöntemi ile uygulanmıştır. Çalışmada her üç yöntemin sonuçları karşılaştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Bulanık Mantık, Likert Ölçek, Bulanık Likert Ölçek, tip-2 bulanık likert ölçek, Tip-2 Bulanık Mantık

JEL Sınıflandırması: C18, C88

COMPARISON OF RESULTS OF TYPE-1 AND TYPE-2 FUZZY LİKERT SCALE WITH A EARLIER DEVELOPED A LİKERT TYPE SCALE

Abstract

Likert method is the most used scale type in the field of social sciences. But researchers have been criticizing the Likert scale for years. One of the most important of these criticisms is whether the scale is a sort or interval type scale. This criticism extends to the questioning of the statistical analyzes applied to the data obtained from Likert-type scales, which are of great importance for the studies, and thus to the criticism of the reliability of the studies. The intent of this work is to compare the results of analysis by implementing a web-based system which can eliminate criticisms about to Likert scale for many years and its disadvantages using type-1 and type-2 fuzzy logic. For this purpose, a web site called www.fuzzylikert.com was established. The earlier developed Adolescent Decision Making Scale (EKVÖ) was used for the 200 students of Karşıyaka Vocational and Technical Anatolian High School (MTAL) in Sivas via firstly with paper and after type-1 and type-2 fuzzy logic method. The results of all three methods were compared in the study.

Keywords: Fuzzy Logic, Likert Scale, Fuzzy Likert Scale, Type-2 fuzzy likert scale, Type-2 Fuzzy Logic.

JEL Classification: C18, C88

¹ Bu çalışma, Cumhuriyet Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (CÜBAP) tarafından İKT110 proje numarası ile desteklenmiştir.

² Öğretmen, Doktora öğrencisi, Cumhuriyet Üniversitesi, İİBF, İşletme Bölümü, mesutbiyan@gmail.com

³ Doç. Dr., Cumhuriyet Üniversitesi, İİBF, İşletme Bölümü, hbircan@cumhuriyet.edu.tr

1. Giriş

Tanımlayamazsanız ölçemezsiniz, ölçemezseniz yönetemezsiniz ifadesi söyleyeni belli olmayan ama önemli bir ifadedir. Pozitivist bilimlerde nesnelere ölçülebilir ve somut büyüklükte olduklarından genel kabul görmüş ölçek ve ölçütlerle kolaylıkla ölçülebilir. Yani bilim olmanın gereği ölçme yapmaktır. Sosyal bilimlerde tutum, algı gibi kavramların ölçümünde ise Likert Ölçekler yaygın bir şekilde kullanılmaktadır.

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 ölçeğin 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.

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).

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).

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 birçok parametrik test için önemli bir varsayım olan normallik şartının sağlanıp sağlanamaması ile ilgilidir. Hem Wu (2007) hem de Clason ve Dormody (1994), Likert ölçeklerden elde edilen verilerde normallik şartının sağlanmasının zorluğuna dikkat çekmişlerdir.

Likert ölçek ile ilgili bu kadar dezavantaj ve eleştirinin olması göz önünde bulundurularak bu araştırmanın problemi şöyle tanımlanabilir, yaygın bir şekilde kullanılan Likert ölçeğin dezavantajları nasıl giderilebilir, bu dezavantajları gidermede bulanık mantık etkili olabilir mi? ve uygulamalı bir çözüm nasıl geliştirilebilir?

Bu çalışmanın amacı Likert ölçek kullanmanın dezavantajlarını mühendislik çalışmalarında yaygın bir şekilde kullanılan bulanık mantık yöntemi ile giderilebilmesini sağlayacak, web tabanlı çalışan yeni bir sistem gerçekleştirmektir. Bu amaçla www.fuzzylikert.com adında bir web sitesi kurularak bulanık likert yönteminin uygulanabilmesi sağlanmıştır.

Bu çalışmada geliştirilen çözümün çalışmalarda yaygın bir şekilde kullanılan Likert ölçeğin dezavantajlarını gidermesi sayesinde araştırmaların daha güvenilir veriler toplayabileceği ve böylece çalışmalardan elde edilen sonuçların daha geçerli ve güvenilir olmasının sağlanması açısından bu uygulamalı çalışma büyük önem taşımaktadır.

2. Literatür Özeti

Likert ölçek ile ilgili olarak giriş bölümünde bahsedilen dezavantajlar karşısında araştırmacılar likert ölçek ile ilgili olarak çalışmalar yapmışlardır. Fourali (1997), eğitim başarısının değerlendirilmesi için Grafik 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.

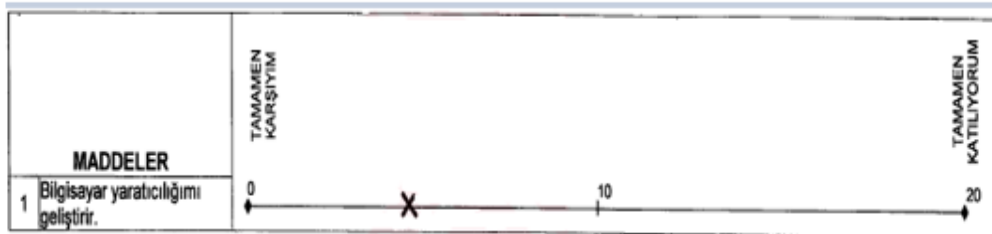
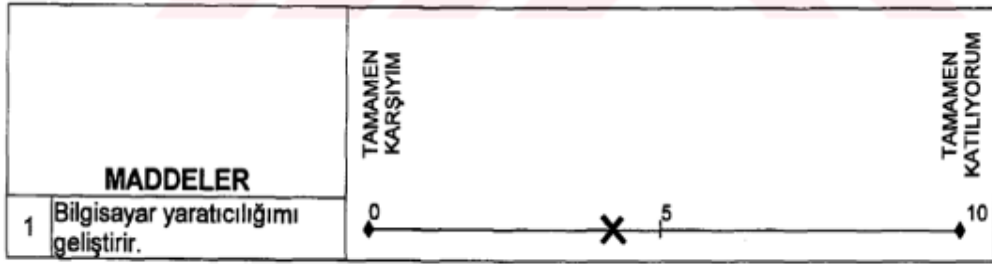
Grafik 1: Portfolyo Değerlendirmesinde Her Bir Ölçüt İçin Fourali (1997) Tarafından Önerilen Bulanık Puanlama

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

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 anlamlıdır.

Ancak Koçyiğit (2002) sonuçlarına göre ise klasik likert ile metrik likert verileri arasında anlamlı farklılıklar yoktur ve sonuçlar benzerdir hatta geçerlilik noktasında likert ölçek lehine sonuçlar bulunmuştur.

Grafik 2: Koçyiğit (2002) Tarafından Kullanılmış Olan 10 Ve 20'lik Metrik Likert Ölçekler.



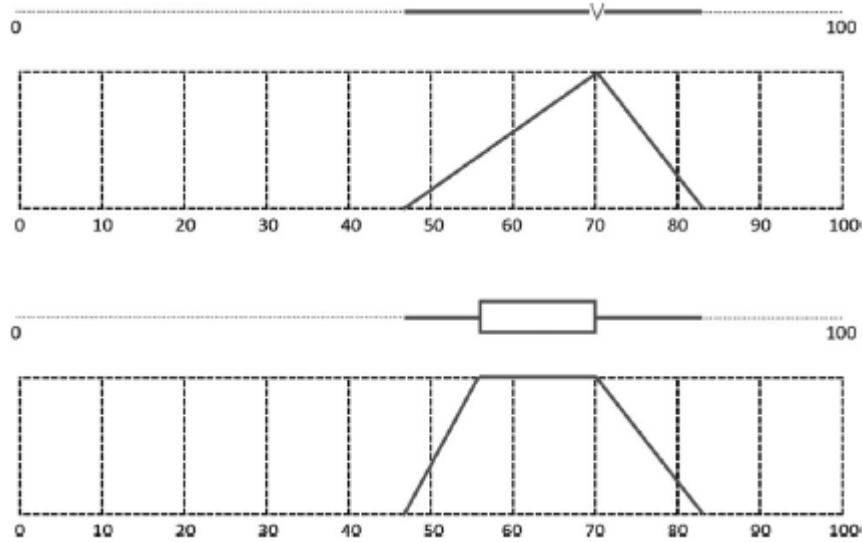
Nartgün (2002), "Matematik ile ilgili düşünceler ölçeği" nin likert formu ile Grafik 3'de görüldüğü gibi aynı ölçeğin yine kâğıt üzerinde ama metrik olarak ifade edilmiş biçiminin uygulanarak madde özellikleri ve ölçek özelliklerinin klasik test kuramı ve örtük özellik kuramına göre karşılaştırmıştır.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

Grafik 3: Nartgün (2002) Tarafından Kullanılmış Olan Metrik Likert Ölçek.

Ölçer	Tamamen katılmıyorum	Kararsızım	Karşıyorum
Matematik, çok sevdiğim dersler arasındadır.	_____	_____	_____
Matematik çalışmak beni dinlendirir.	_____	_____	_____
Matematik derslerindeki konular azaltılmalıdır.	_____	_____	_____
Matematik öğrenme ortamı iyidir.	_____	_____	_____

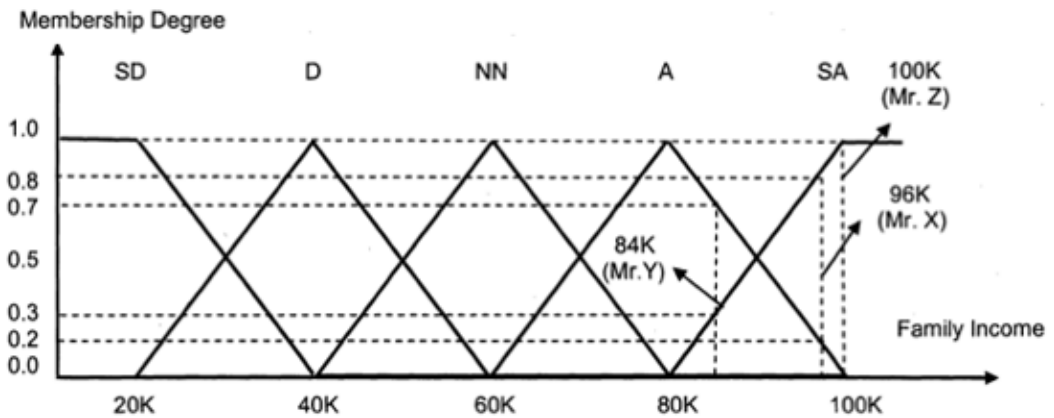
Hesketh, Pryor ve Hesketh (1988) çalışmalarında ise likert ölçekler ile ilgili dezavantajlardan bahsetmişler ve bu dezavantajları gidermek için Grafik 4'de görüldüğü gibi bulanık mantık tabanlı bir grafik derecelendirme ölçeği önermişlerdir. Bilgisayar yardımı ile bu ölçeğin nasıl kullanılacağını da anlatmışlardır.

Grafik 4: Bulanık Derecelendirme Ölçeği (Hesketh Vd 1988).



Li (2010), bulanık mantık tabanlı çalışan yeni bir ölçek önererek lojistik regresyon analizi uygulamasında sonuçların birbirinden oldukça farklı olduğunu göstermiştir. Bir değişkenin klasik likert tipi ölçek ile değil de Grafik 5'de görüldüğü gibi bulanıklaştırılmış şeklini kullanmıştır.

Grafik 5: Li (2010) Tarafından Önerilen İkizkenar Üyelik Fonksiyonu İle Aile Gelir Değişkeninin Bulanıklaştırılması.

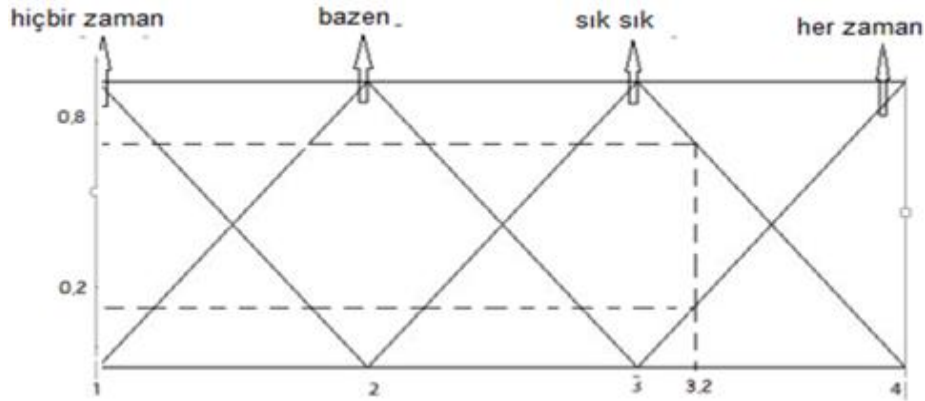


3. Veri Seti ve Yöntem

3.1. Tip-1 Bulanık Mantığın Likert Ölçeğe Uyarlanması

Bulanıklaştırma işlemi için öncelikle bulanık kümelerin ayarlamalarının yapılması gerekmektedir. Yani bulanık kümelerin şeklinin ne olacağını, bu şekilleri oluşturan parametrelerin değerlerinin ne olacağını belirlemek gerekir. Bu ayarlamaların yapılması başlıca ayrı bir konudur ve bununla ilgili olarak literatürde farklı yaklaşımlar önerilmiştir (Li, 2010: 19). Ama bu çalışmada bir sonraki bölümde önerilmiş olan tip-2 bulanık kümeler zaten bu kümelerin belirlenmesinde yaşanan belirsizlikleri de modellediği için burada Grafik 6'da görüldüğü gibi çok kullanılan bir bulanık küme şekli olan ikizkenar üçgen şeklindeki bulanık kümeler tercih edilmiştir.

Grafik 6: Likert Ölçek Maddelerinin Tip-1 Bulanık Kümelerle Bulanıklaştırılması.



Örneğin yukarıda Grafik 6'da bulanık likert ölçeğe 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 (9) de olduğu gibi yamuğun alanında kullanılan formül ile kolayca hesaplanabilir.

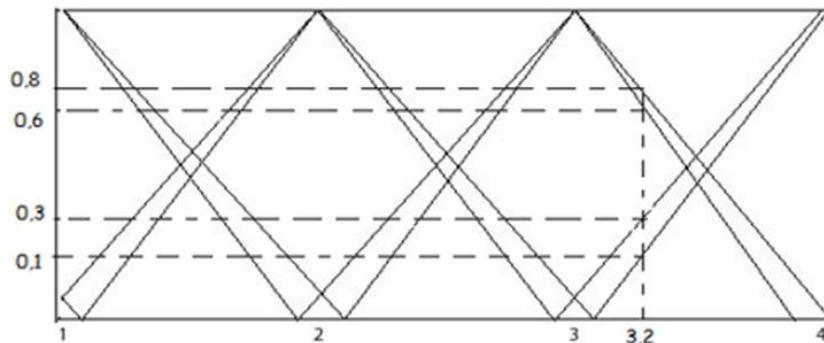
$$A = \frac{1}{2} (\text{taban1} + \text{taban2}) \times \text{yükseklik} \quad (1)$$

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 $A_2 = 0,18$ dir. Topamların merkezi durulaştırma yöntemi uygulanarak çıkış değeri 3,15 elde edilmektedir.

3.2. Tip-2 Bulanık Mantığın Likert Ölçeğe Uyarlanması

Tip-2 bulanık kümeler üyelik fonksiyonları ile ilgili belirsizlikleri modellemede başarılı olduklarından ve bu çalışmanın tip-1 bulanık mantık ile likert ölçek geliştirilmesi kısmında ikizkenar üçgen kullanıldığından sonuçların karşılaştırılması aşamasında daha doğru neticeler için Grafik 7'de görüldüğü gibi ikizkenar tip-2 bulanık kümeler kullanılmıştır.

Grafik 7: Likert Ölçeğin Tip-2 Bulanık Kümelerle Bulanıklaştırılması.



Grafik 7’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 Grafik 7’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 olduğundan belirsizlikleri daha iyi modelleyebilmektedir.

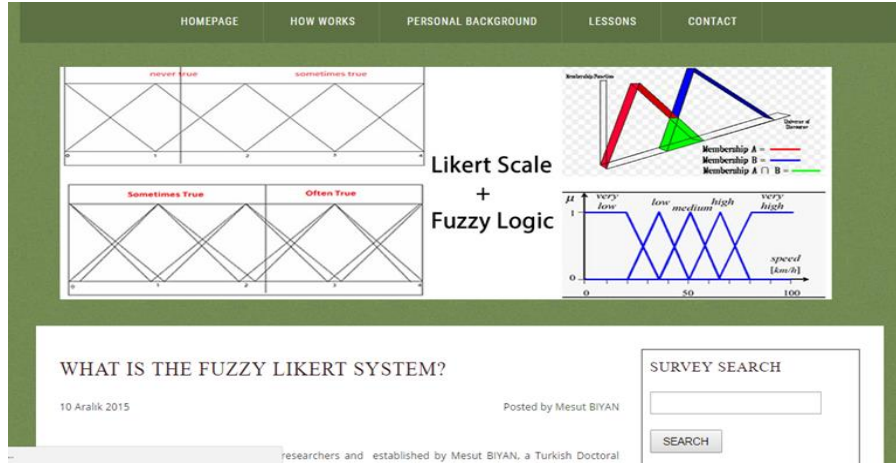
Tip-2 bulanık mantık tabanlı durulaştırma için birçok yöntem önerilmiş olmakla birlikte bu çalışmada Center Of Sum yöntemi tercih edilmiştir. Bu yöntemde durulaştırma işlemi için her kümenin merkezi kümenin alanı ile çarpılarak toplanır ve toplam alana bölünür bu yüzden her kümenin merkezi hesaplanarak web tabanlı yazılıma girilmiştir. Kümelerin merkezlerinin bulunması ise literatürde yaygın bir şekilde kullanılan Karnik-Mendel algoritması kullanılarak yapılmıştır. Algoritma ile ilgili olarak (Mendel, 2001; Karnik ve Mendel, 2001)’e bakılabilir.

3.3. Web Tabanlı Yazılımın Gerçekleştirilmesi

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 Grafik 8’de görüldüğü gibi sitenin ara yüzü yapılmıştır.

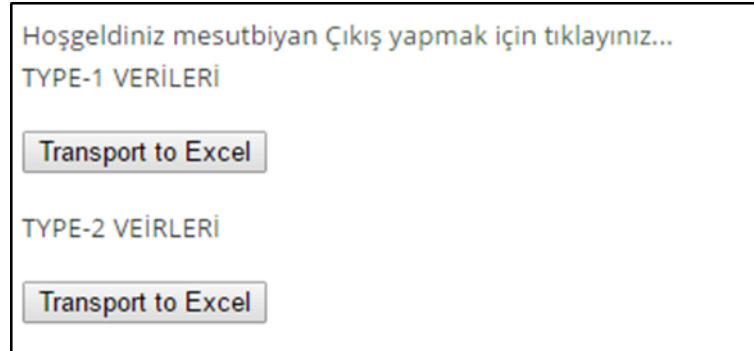
Grafik 8: Geliştirilen Web Sitesinin Ara Yüzü



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.

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 Grafik 9’da görüldüğü gibi direk olarak Excel programına aktarabilecektir.

Grafik 9: 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 çalışmada da benzer bir yol izlenmiştir.

3.4. Uygulama

EKVÖ, Mann, Harmoni, Power (1989) tarafından geliştirilmiş, 13-15 yaş arası ön ergenler için Türkçe 'ye uyarlaması Çolakkadioğlu ve Güçray (2007) tarafından yapılmıştır. Daha sonra ölçeğin ortaöğretim öğrencileri için geçerlik ve güvenilirliği Oğuzhan Çolakkadioğlu tarafından 2012 yılında yapılmıştır. 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 dört tane karar verme stili vardır bunlar: 1. İhtiyatlı seçicilik (vigilance). 2. Panik (panic). 3. Sorumluluktan kaçma (cop-out). 4. Umursamazlık (complacency).

EKVÖ, Sivas ilinde Karşıyaka MTAL okulunda öğrenim gören yaklaşık 200 öğrenciye uygulanmıştır. Öğrencilerden önce anketi klasik likert yöntemi ile cevaplamaları istenmiş daha sonra ise bilgisayar laboratuvarında internet üzerinden www.fuzzylikert.com bulanık likert sistemi ile cevaplamaları istenmiştir.

Klasik yolla yani kağıt yöntemi ile elde edilen veriler bilgisayara elle kayıt edilmiştir. www.fuzzylikert.com sisteminden ise veriler direk olarak Excel programına alınmış oradan da istatistiksel analizlerin yapılabilmesi için SPSS programına aktarılmıştır.

4. Ampirik Bulgular

4.1. Betimsel İstatistikler

Ergenlerde Karar Verme Tutum Ölçeğinin klasik likert, tip-1 ve tip-2 bulanık likert yöntemlerinin uygulanması sonucunda elde edilen puanlara ilişkin betimsel istatistik değerleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. Betimsel İstatistikler

		Klasik	Tip-1	Tip-2
1	Ortalama	67,1772	60,600	60,741
2	Medyan	67	60,22	60,455
3	Mod	66	57,59	50,33
4	Standart sapma	9,005	9,102	10,188
5	Varyans	81,091	82,852	103,797
6	Çarpıklık	0,238	-0,221	-0,045

7	Çarpıklık standart hatası	0,171	0,166	0,172
8	Basıklık	0,31	2,111	-0,404
9	Basıklık standart hatası	0,341	0,33	0,342
10	Aralık	54	68,31	47,48
11	Minimum	41	31,2	34,97
12	Maksimum	95	87	82,45

Betimsel istatistikler incelendiğinde, merkezi eğilim ölçülerini oluşturan aritmetik ortalama, medyan (ortanca) ve mod (tepedeğer) değerleri özellikle klasik likert yöntemi ile elde edilen verilerin bulanık likert sistemi ile elde edilen verilerden farklı olduğu görülmektedir

Her üç Grafikde elde edilen verilere ait güvenilirlik analizi için Cronbach alfa kat-sayısı incelenmiş ve sonuçlar Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Cronbach Alfa Katsayısı

		Toplam	Öz saygı	İhtiyatlı seçi.	Umursamazlık	Panik	Sorumluluk kaçma
1	Kâğıt	0,678	0,22	0,73	0,54	0,66	0,56
2	Tip-1	0,82	0,43	0,77	0,69	0,78	0,68
3	Tip-2	0,794	0,22	0,73	0,72	0,78	0,74

Her üç yöntem içinde hem toplam puanlar hem de alt faktörler açısından Cronbach alfa katsayıları incelendiğinde özellikle kâğıt üzerinden klasik likert yöntemi ile elde edilen verilerin güvenilirlik katsayılarının düşük olduğu görülmektedir.

EKVÖ’nin her üç yöntem kullanılarak elde edilen puanları arasındaki ilişki Pearson korelasyon kullanılarak elde edilmiş ve Tablo 3’de gösterilmiştir.

Tablo 3. Pearson Korelasyon Sonuçları

		r	p
1	Kagit- Tip-1	0,093	0,188
2	Kagit – Tip-2	-0,006	0,928
3	Tip-1- Tip-2	0,168	0,017

r: korelasyon değeri p: önem seviyesi

Tablo 3 incelendiği zaman klasik yollar ile elde edilen verilerin tip-1 ve tip-2 bulanık liker ile elde edilen veriler ile arasında anlamlı bir ilişki olmadığı görülmektedir.

Yöntemlerden elde edilen verilerin birbirinden farklı olup olmadığını test etmek için tekrarlı ölçümler varyans analizi yapılmıştır. Analiz sonucunda elde edilen çıktı Tablo 4’de gösterilmiştir.

Tablo 4. Tekrarlı Ölçümler Varyans Analizi Sonuçları

	Kaynak	Type III Kareler toplamı	df	Kareler ortalama	F	Sig.
ekvo	1 Sphericity Assumed	7,020	2	3,510	37,362	,000
	2 Greenhouse-Geisser	7,020	1,955	3,592	37,362	,000

	3	Huynh-Feldt	7,020	1,974	3,557	37,362	,000
	4	Lower-bound	7,020	1,000	7,020	37,362	,000
Hata (ekvo)	5	Sphericity Assumed	37,581	400	,094		
	6	Greenhouse-Geisser	37,581	390,940	,096		
	7	Huynh-Feldt	37,581	394,753	,095		
	8	Lower-bound	37,581	200,000	,188		

Yapılan tekrarlı ölçümler varyans analizi sonucunda Sig. Değeri 0,05'den kü-çük çıktığından ortalamalar arasında fark olduğu tespit edilmiştir. Hangi ortalamalar arasında fark olduğunu bulabilmek için ise bağımlı örnekler t testi yapılmıştır.

Tablo 5. Bağımlı Örnekler T Testi

	Eşler	Ortalama	t değeri	Serbestlik derecesi	p değeri
1	kagit - type1	,21124	7,326	200	,000
2	kagit - type2	,24318	7,430	200	,0 00
3	type1 - type2	,03194	1,063	200	,289

Tablo 5'de görüldüğü gibi yapılan bağımlı örnekler t testleri sonucunda kâğıt kullanılarak klasik yolla elde edilen veriler ile tip-1 ve tip-2 bulanık mantık tabanlı ölçekten elde edilen verilerin ortalamaları birbirinden farklıdır.

EKVÖ uygulanırken cevaplayıcılardan 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 yapılmıştır.

Tablo 6. Yapılan Tüm Anova Sonuçları

	Klasik Likert (Kâğıt)	Tip-1	Tip-2
1	Yer- öz saygı	Yer- panik	Yer- ortalama Yer- umursamazlık Yer- panik Yer-sorumluluktan kaçma
2	Sınıf	Sınıf	Sınıf- ihtiyatlı seçicilik
3	Branş- ihtiyatlı seçicilik	Branş	Branş-ortalama
4	Aile gelir	Aile gelir	Aile gelir - umursamazlık

Tablo 6'ya göre aynı ölçeğin aynı kişilere uygulanmasına rağmen klasik likert ve bulanık likert ile elde edilen verilere göre Anova analiz sonuçları birbirinden oldukça farklılık göstermektedir. Çünkü eğer klasik likert verileri ile analiz yapılır ve rapor edilirse sonuçlar farklı ve bulanık likert yöntemi verileri ile analiz raporları farklı olacaktır. Hatta bulanık likert yönteminde de tip-1 ve tip-2 bulanık likert yöntemleri-nin de kendi aralarında analiz sonuçları farklı olmaktadır.

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

Tablo 7. Doğrulayıcı Faktör Analizi Sonuçları

		<u>Kâğıt</u>	<u>Tip-1</u>	<u>Tip-2</u>
1	CMIN/DF	1,721	2,13	2,07
2	GFI	,0824	0,79	0,771
3	AGFI	0,793	0,75	0,73
4	CFI	0,734	0,75	0,768
5	NFI	0,54	0,621	0,64
6	NNFI-TILI	0,707	0,724	0,745
7	RMSEA	0,06	0,07	0,07

Tablo 7’de iyi uyum ve kabul edilebilir sınırları verilen uyum değerleri göz önüne alındığında her veri toplama yöntemi içinde değerler ki-kare değer kabul edilebilir düzeydedir. Yani model her üç yöntemde de doğrulanmıştır. Fakat ki-kare değeri haricindeki diğer uyum değerleri ise tam istenilen düzeyde olmamıştır. Bu muhtemelen örneklemin tek bir okul öğrencilerinden oluşmasından kaynaklanabilir. Hata kareler ortalaması karekök değeri olan RMSEA değeri ise her üç istem içinde oldukça küçük değerdedir ve istenilen düzeydedir.

5. Sonuç

Bu çalışmada da, 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 web sitesi ile EKVÖ isimli daha önce klasik yollarla geliştirilmiş ölçek üzerinde hiçbir değişiklik yapılmadan kullanılmıştır. Sivas Karşıyaka MTAL’de öğrenim gören 200 lise öğrencisine önce kâğıt ile daha sonra da www.fuzzylikert.com web sitesi ile ölçek uygulanmış ve sonuçlar karşılaştırılmıştır.

Her üç yöntemin betimsel istatistikleri açısından birbirinden farklı olduğu tespit edilmiştir. Özellikle de klasik yolla elde edilen veriler, bulanık mantık tabanlı elde edilen verilere göre ortalama, mod ve medyan olmak üzere birçok betimsel istatistik te farklılık göstermiştir.

Yine her üç yöntemden elde edilen verilerin ortalamaları arasında farklılık gerçekleştirilen tekrarlı varyans analizi sonuçları da tespit edilmiştir. Hangi ortalamalar arasında farklılık olduğunu bulmak için bağımlı örnekler T testi yapılmıştır. Sonuçta özellikle klasik yollarla elde edilen veriler ile tip-1 ve tip-2 bulanık likert ile elde edilen verilerin ortalamalar açısından da farklılık gösterdiği tespit edilmiştir.

Üç yöntemden elde edilen verilerin birbiri ile korelasyon değerleri açısından ise klasik yollarla elde edilen veriler ile tip-1 ve tip-2 bulanık likert ile elde edilen veriler arasında anlamlı korelasyon olmadığı ama tip-1 ve tip-2 bulanık likert verileri arasında anlamlı korelasyon olduğu tespit edilmiştir.

Doğrulayıcı faktör analizi sonuçları bakımından ise her üç yöntemin verileri açısından ölçeğin doğrulandığı bu noktada her üç yöntemin de başarılı sonuçlar verdiği tespit edilmiştir.

Bu sonuçlar daha önce geliştirilmiş bir likert tipi ölçek eğer tip-1 ve tip-2 bulanık mantık likert tipi şeklinde uygulanırsa elde edilen sonuçların birçok açıdan ciddi farklılıklar göstereceğini ortaya koymaktadır. Özellikle demografik değişkenler açısından yapılan analizlere göre raporlama tamamen değişebilecektir. Çünkü klasik yollarla uygulanan ölçek ile başka demografik değişkenlere göre farklılık, tip-1 ve tip-2 bulanık likert ile başka demografik değişkenlere göre farklılık bulunmaktadır. Bu da bir çalışmanın klasik yollarla yani kâğıt üzerinden gerçekleştirilmesi ile bulanık likert yönteminin kullanıldığı web tabanlı bir sistem üzerinden gerçekleştirilmesi arasında çok ciddi farklar olabileceğini göstermektedir. Elbette ki bu zamana kadar kâğıt ile likert yöntemi kullanılarak toplanan sayısız çalışma yapılmıştır ve literatüre çok ciddi katkılar sunulmuştur. Fakat veri toplama yöntemi ne kadar iyi ve hassas olursa araştırma sonuçları da o düzeyde geçerli ve güvenilir olacaktır. Bu çalışma sadece likert yönteminin bulanık mantık kullanılarak daha hassas bir

ölçek haline getirebileceğini göstermek için gerçekleştirilmiştir. Başka örneklem ve konular üzerinden yapılacak çalışmalar ile bulanık likert yönteminin başarısı görülebilecektir.

Kaynakça

- Borgers, N., Hox, J. ve Sikkel, D. (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.
- Clason, D. L. ve Dormody, T. J. (1994). Analyzing Data Measured by Individual Likert-Type Items. *Journal of Agricultural Education*, 35(4), 31–35.
- Fourali, C. (1997). Using Fuzzy Logic in Educational Measurement: The Case of Portfolio Assessment. *Evaluation & Research in Education*, 11(3), 129–148.
- Garland, R. (1991). The Mid-point on a Rating Scale: Is it desirable? *Marketing Bulletin*, 2, 66–70.
- Hesketh, T., Pryor, R. ve Hesketh, B. (1988). An Application of a Computerized Fuzzy Graphic Rating Scale to the Psychological Measurement of Individual Differences. *International Journal of Man-Machine Studies*, 29(1), 21-35.
- Jamieson, S. (2004). Likert Scales: How to (Ab)use Them. *Medical Education*, 38(12), 1217–1218.
- Karnik N. N. VE Mendel J. M. (2001). Centroid of a Type-2 Fuzzy Set. *Information Sciences*, 132, 195-220.
- Koçyiğit, B. K. (2002). Likert Tipi Tutum Ölçeklerinin Geliştirilmesinde Kullanılan Bazı Tekniklerin Karşılaştırılması. (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Leung, S.-O. (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.
- Li, Q. (2010). A New Likert Scale Based on Fuzzy Sets Theory. (Unpublished PhD Thesis). University of Connecticut.
- Mendel J. M. (2001). Uncertain Rule-Based Fuzzy Logic Systems: Introduction and New Directions. Upper Saddle River, NJ, Prentice-Hall.
- Nartgün, Z. (2002). Aynı Tutumu Ölçmeye Yönelik Likert Tipi Ölçek ile Metrik Ölçeğin Madde ve Ölçek Özelliklerinin Klasik Test Kuramı ve Örtük Özellikler Kuramına Göre İncelenmesi. (Yayınlanmamış Doktora Tezi). Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Wu, C.-H. (2007). An Empirical Study on the Transformation of Likert-Scale Data to Numerical Scores. *Applied Mathematical Sciences*, 1(58), 2851–2862.

COMPARISON OF RESULTS OF TYPE-1 AND TYPE-2 FUZZY LIKERT SCALE WITH A EARLIER DEVELOPED A LIKERT TYPE SCALE

Extended Abstract

Aim: Likert method is the most used scale type in the field of social sciences. But researchers have been criticizing the Likert scale for years. One of the most important of these criticisms is whether the scale is a sort or interval type scale. This criticism extends to the questioning of the statistical analyzes applied to the data obtained from Likert-type scales, which are of great importance for the studies, and thus to the criticism of the reliability of the studies. The intent of this work is to compare the results of analysis by implementing a web-based system which can eliminate criticisms about to Likert scale for many years and its disadvantages using type-1 and type-2 fuzzy logic.

Another aim of this study is to increase the use of the type-2 fuzzy logic technique, which is rarely studied in the social sciences in our country.

Method(s): In this study, Adolescent Decision Making Scale (EKVÖ) whose validity and reliability studies was made by Çolakkadioğlu (2012) were used. It was used without any change on the scale carried out by the classical likert method. Scale have been applied to approximately two hundred students from Karsiyaka Vocational and Technical Anatolian High School located in the city center of Sivas. Students were asked to answer the question with the classical likert method after same the students were asked to answer with the fuzzy likert system via the internet in the computer laboratory. So a student answered EKVÖ three times. First, a student responding via the paper with the classical likert method, then answered with the type-1 and type-2 fuzzy likert method through www.fuzzylikert.com. Since the students had previously responded to the questionnaire by paper, there was no problem at this stage. However, they were briefly informed because their would encounter for the first time with the fuzzy likert method through the website www.fuzzylikert.com, which was carried out in this study. Thus, it is aimed to collect more reliable data.

Findings: Type-2 fuzzy likert datas are the best fits normal distribution and no outlier. The Cronbach Alfa reliability coefficient of fuzzy likerts are very high compared to the results obtained with the classical likert. In this point, both type-1 and type-2 fuzzy likert reliability coefficients are significantly higher than the classical likert results. There is a little correlation between Type-1 and Type-2 fuzzy likert datas, but there is no relationship between datas obtained with classical likert and fuzzy likerts data. The mean scores of the classical likert and fuzzy likerts were found to be different in the result of Variance Analysis and Paired Sample T test. There was a significant difference only in the self-esteem subscale according to the residency demographic variable of the classical likert scale, while there were significant differences in the panic subscale in the type-1 likert scale and the neglect, panic, cop out and mean scores in the type-2 likert scale. There was no significant difference in classical likert and type-1 fuzzy likert outcomes according to class demographic variables but significant difference in type-2 fuzzy likert outcomes compared to cautious vigilance. According to the branch demographic variable, there is a meaningful difference in the classical likert datas in terms of vigilance, while there is no significant difference in the type-1 fuzzy likert datas, and there is a significant difference in terms of the average datas in the type-2 fuzzy likert data. According to the family income demographic variable, there is no significant difference between classical likert and type-1 fuzzy likert datas while there is a significant difference with respect to type-2 fuzzy likert datas in term of neglect. According to the results of confirmatory factor analysis, the data obtained with type-2 fuzzy likert are better in terms of compliance indices.

Conclusion: In this study, it has been developed a new web-based system that will able to lift criticism on the likert scale. For this purpose www.fuzzylikert.com website is established. With this website, researchers will be able to collect data with the type-1 and type-2 fuzzy likert method and easily download this data to their computer. With developed this system, EKVÖ has applied to 200

students in a vocational high school in the province of Sivas and it has been determined that the results differ from many directions. The work to be done on the other scales with the developed system and its results will be important for the reliability of the system.

