

PAPER DETAILS

TITLE: GENELLESTIRILMIS CHOQUET INTEGRAL YÖNTEMİ İLE HİZMET KALİTESİNİN
ÖLÇÜMÜ VE KARSILASTIRILMALI BİR ANALİZ

AUTHORS: Oguzhan YAVUZ

PAGES: 217-240

ORIGINAL PDF URL: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/287283>

GENELLEŞTİRİLMİŞ CHOQUET İNTEGRAL YÖNTEMİ İLE HİZMET KALİTESİNİN ÖLÇÜMÜ VE KARŞILAŞTIRILMALI BİR ANALİZ

Oğuzhan YAVUZ*

Öz:

Günümüzde ülke ekonomilerinin büyük çoğunluğunu hizmet işletmeleri oluşturmaktadır. Hizmet işletmelerinin ise, üzerinde en fazla durduğu konu hizmet kalitesi kavramıdır. Hizmetin kalite düzeyinin ölçülmesi, hizmet işletmeleri açısından müşteri memnuniyetinin sağlanabilmesi için son derece önemlidir. Hizmet kalitesi, en genel anlamıyla müşteri beklentilerini karşılayabilme olarak düşünülebilir. Dolayısıyla hizmet kalitesinin ölçülebilmesi için müşteri beklentilerinin ve müşterinin hizmeti algılama düzeyinin ortaya konulması gerekmektedir. Müşteri beklentileri ile algı düzeyi arasındaki fark, hizmet kalitesinin düzeyini ortaya koymaktadır. Bu amaçla, hizmet kalitesini ölçmeye yarayan araçların başında SERVQUAL yöntemi gelmektedir. Fakat, günümüzde özellikle yapay zeka tekniklerinin gelişimiyle birlikte, bulanık kümeleme yaklaşımı çalışmalarda fazlasıyla kullanılmaya başlanmıştır. Bulanık kümeleme sayesinde sayısal ifadeler bulanık sayılarla gösterilmeye başlanmış ve doğru sonuçlara ulaşıldığı görülmüştür. Bu çalışmada, perakende sektöründe faaliyet gösteren iki işletmenin mağazaları üzerinde hizmet kalitesini ölçmek amacıyla SERVQUAL yöntemine yer verilmiştir. Ayrıca, belirtilen iki mağazanın hizmet kalitesi Genelleştirilmiş Choquet Bulanık İntegral Yöntemi ve Uyarılmış Genelleştirilmiş Sezgisel Choquet Bulanık İntegral Yöntemi ile ölçülerek, karşılaştırma yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Hizmet Kalitesi, SERVQUAL, Choquet İntegral, Genelleştirilmiş Choquet Bulanık İntegral, Uyarılmış Genelleştirilmiş Sezgisel Choquet Bulanık İntegral

* Arş. Gör., Gazi Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, oyavuz@gazi.edu.tr

GENERALIZED FUZZY CHOQUET INTEGRAL METHOD FOR MEASURING SERVICE QUALITY AND A COMPARATIVE ANALYSIS

Abstract:

Today, a great majority of the economies consist of service businesses. In service sector, the most important subject is the service quality. Measurement of the level of the service quality, in order to ensure customer satisfaction is extremely important in terms of the service businesses. Service quality is an generally customer intimacy. Customer expectations and customer perceptions levels should be put forward to measure service quality. The differences between customer expectations and perception levels, reveal that the level of the service quality. SERVQUAL Method is a primary approach to measure service quality. Nowadays, especially with the advances in the artificial intelligent techniques, fuzzy set approach is frequently used by articles to convert numbers to fuzzy numbers. Thus, more accurate results can be obtained in the articles. In this study, SERVQUAL Method is used to measure the service quality on the two retail stores operating in the food retail industry. Also, Generalized Fuzzy Choquet Integral Method and Induced Generalized Intuitionistic Fuzzy Choquet Integral Method are used to measure service quality and compared.

Keywords: Service Quality, SERVQUAL, Choquet Integral, Generalized Fuzzy Choquet Integral, Induced Generalized Intuitionistic Fuzzy Choquet Integral

GİRİŞ

Hizmet, doğrudan fiziksel bir malın üretimi ile ilgili olmayan temel veya tamamlayıcı etkinliklerdir. Diğer bir deyişle, alıcı (müşteri) ile satıcı (hizmet veren) arasında mal üretimine bağlı olmayan işlemleri ifade etmektedir (Uyguç, 1998:27). Hizmet kalitesi ise, müşteri beklentilerini en iyi şekilde karşılayabilme derecesi olarak tanımlanmaktadır (Edvardsson, 1998:142).

Parasuraman, Berry ve Zeithaml (1985:16,17), hizmet kalitesini, beklenen hizmet ve algılanan hizmet performansının karşılaştırılması olarak tanımlamışlar ve hizmet kalitesini, hizmetin üstünlüğüne dair global karar ve tutumlar olarak değerlendirmişlerdir. Yazarlar, beklenti kavramının hizmet kalitesi literatüründe müşteri memnuniyeti literatüründen farklı olarak ele alındığını ve beklentilerin; müşteri istek ve ihtiyaçlarını belirlemek olarak görüldüğünü, müşterilerin hizmet sağlayıcıların ne yapması gerektiğinden daha çok ne yapacağı ile ilgilendiğini belirtmektedirler.

Hizmet kalitesinin ölçülmesinin amacı, yapılan ölçümlerin kaliteyi geliştirmek için bazı kurallar ortaya koyması gerektiğidir. Bu kurallar, çalışanlara kaliteye ilişkin sorunların nedenleri ve çözüm yolları konusunda ipucu vermektedir. Ayrıca, hizmet kalitesinin ölçülmesi, yöneticilere yapılan değişikliklerin sonuçlarını görebilmesini ve çalışanlara kalite iyileştirmede yaptığı katkı konusunda geribildirim sağlamaktadır (Edvardsson, Thomasson, Qvretveit, 1994:207-208).

Hizmet kalitesinin ölçülmesine dair, Kano vd. (1984), Lehtinen ve Lehtinen (1991), Grönroos,(1993), Gummesson,(1991), SERVPERF gibi çeşitli ölçüm yöntemleri olmakla birlikte, çalışmalar genellikle hizmet kalitesini etkileyen etmenler üzerinde durmaktadır. Hizmet kalitesinin ölçümünde, genel kabul gören yaklaşımlardan birisi, algı (P) – beklenti (E) ölçümüne dayanan ve Parasuraman, Zeithaml ve Berry tarafından ortaya konulan SERVQUAL yaklaşımıdır (Teas,1993:18).

SERVQUAL yönteminin yanında son yıllarda, hizmet kalitesinin ölçülmesi amacıyla bulanık küme teorisine göre düzenlenen genelleştirilmiş Choquet bulanık integral yöntemi kullanılmaya başlamıştır. Birçok durumda, konular arasındaki etkileşimi belirleyebilmek amacıyla, uygun bir uygulayıcı veya bir fonksiyon seçmek durumunda kaldığımızda Choquet integral yöntemi uygun bir analiz yöntemi olarak karşımıza çıkmaktadır. Choquet

integral, en iyi etkileşimi bulabilmek için, sadece belirli konular üzerinde değil, onların alt kümeleri üzerinde de durmaktadır (Xu ve Xia,2011:197).

Yöntem ilk defa, Gustave Choquet (1954) tarafından ortaya konulmuştur. Sugeno tarafından esnek bir toplama operatörü olarak tanımlanan choquet integral, ağırlıklı ortalama metodu, sıralı ağırlıklı ortalama metodu ve maksimum- minimum operatörünün genelleştirilmiş bir halidir (Tsai ve Lu,2006:641).

Literatür incelendiğinde hizmet kalitesinin ölçülmesi amacıyla çeşitli çalışmalar yapıldığı görülmektedir. Tsai ve Lu (2006), 86 kişi üzerinde gerçekleştirdikleri anket sonucunda bir elektronik mağazanın hizmet kalitesini genelleştirilmiş choquet bulanık integral yöntemini kullanarak belirlemişlerdir. Çalışmalarında, somut özellikler, güvenilirlik, uygunluk ve empati değişkenlerine ait on iki alt değişken kullanmışlardır. Ayyıldız ve Demirel (2010), benzer bir çalışmayı tedarikçi değerlendirme süreci için kullanmışlardır. Demirel, Demirel ve Kahraman (2010), aynı yöntemle depo seçimi problemini çözmüşlerdir. Fevzioğlu ve Büyükoğkan (2008), yeni ürün geliştirme sürecinde Kalite Fonksiyon Yönelimi yaklaşımı ile iki eklemeli Choquet integral yöntemini kullanmışlardır. Büyükoğkan ve Ruan (2010), risk değerlendirmede Choquet integral yöntemi üzerine çalışmışlardır. Ashayeri, Tuzkaya ve Tuzkaya (2012), sezgisel bulanık Choquet integral yöntemi ile tedarik zinciri ortakları ve biçimi üzerine bir araştırma yapmışlardır. Xu ve Xia (2011), uyarılmış genelleştirilmiş sezgisel Choquet bulanık integral üzerinde çalışmışlar ve bir örnekle açıklamaya çalışmışlardır.

Benzer çalışmalar literatürde yer almakla beraber, çalışmamız kapsamında genelleştirilmiş Choquet bulanık integral yöntemi ve uyarılmış genelleştirilmiş sezgisel Choquet bulanık integral yöntemleri ele alınmıştır. Hizmet kalitesinin ölçülmesi amacıyla öncelikle beklenti ve algılama kısımlarının değerlendirilmesi amacıyla, SERVQUAL yönteminden bahsedilmiş, daha sonra ise, bulanık kümeleme, genelleştirilmiş Choquet bulanık integral ve uyarılmış genelleştirilmiş sezgisel Choquet bulanık integral yöntemleri anlatılmıştır.

1) SERVQUAL ANALİZİ

Hizmet kalitesinin ölçülmesinde kullanılan SERVQUAL analizi, Parasuraman, Zeithaml ve Berry (1985) tarafından ortaya konulmuştur. Araştırmacılar, müşterilerin hizmeti almadan önceki beklentileri ile hizmeti

aldıktan sonra algıladıkları arasındaki boşlukları ortaya koyarak, hizmet kalitesinin ölçülmesine dair bir öneri ortaya koymuşlardır. Hizmet kalitesini güvenilirlik, duyarlılık, yetkinlik, erişim, nezaket, iletişim, inanılrlık, güvenlik, bilgi ve somut özellikler olarak 10 boyutta ele almışlardır (Parasuraman, Zeithaml ve Berry,1985:47).

A. Parasuraman, V.A. Zeithaml ve Leonard L. Berry (1988)'de araştırmacılar, hizmet kalitesini ölçebilmek amacıyla 22 maddeden oluşan anket sorularını 25 yaş ve üzeri 200 kişi üzerinde gerçekleştirmişler ve daha önce 10 boyutta gösterdikleri hizmet kalitesi boyutlarını 5 boyut altında değerlendirilmişlerdir. Parasuraman vd. (1988:23)'nin, ortaya koyduğu beş boyut aşağıda maddeler halinde gösterilmiştir;

- ✓ Somut Özellikler: Fiziksel tesisler, ekipman ve personelin görünümü,
- ✓ Güvenilirlik: Taahhüt edilen hizmeti güvenilir ve doğru bir şekilde yerine getirebilme yeteneği,
- ✓ Heveslilik: Müşterilere yardımcı olmak ve hizmeti hızlı sağlamak konusunda istekli olmak,
- ✓ Güven: Çalışanların bilgi düzeyi, nezaketi ve yeteneklerinin güven telkin etmesi,
- ✓ Empati:İşletmenin müşterilerini önemsemesi ve bireysel dikkat göstermesi.

“Parasuraman, Zeithaml ve Berry tarafından geliştirilen bu modelde hizmet kalitesi yerine “algılanan hizmet kalitesi” ifadesi kullanılmaktadır. Algılanan hizmet kalitesi ise, müşterinin hizmeti almadan önceki beklentileri (beklenen hizmet) ile yararlandığı gerçek hizmet deneyimini kıyaslamamanın bir sonucu olup, müşterilerin beklentileri ile algılanan performans arasındaki farklılığın yönü ve derecesi olarak değerlendirilmektedir. Beklentiler ise, müşterinin hizmete ilişkin istek ya da arzularını ifade etmektedir (Saat, 1999:107).

Modelde hizmeti veren işletmelerin uygulamaları ile müşterilerin hizmeti tükettikten sonra ortaya çıkan algılama düzeyleri arasında boşluklar bulunmaktadır. Şekil 1’de görüleceği üzere, yöneticilerin müşteri beklentilerini algılama düzeyleri ile müşteri beklentileri arasında, yöneticilerin müşteri beklentilerini algılama düzeyleri ile hizmet kalitesi spesifikasyonları arasında, hizmet kalitesi spesifikasyonları ile hizmetin

sunumu arasında, hizmetin sunumu ile müşteriyle dış etkileşim arasında ve algılanan hizmet düzeyi ile müşterinin beklenti düzeyi arasında boşluklar bulunmaktadır (Parasuraman, Zeithalm ve Berry,1985:44-46). SERVQUAL analizinde hizmet kalitesi düzeyi, son belirtilen boşluğa göre müşterinin hizmetten beklentileri ile hizmeti kullandıktan sonraki algı düzeyi arasındaki farka göre belirlenmektedir.

Şekil: 1

Hizmet Kalitesi Ölçüm Sürecinde Karşılaşılan Boşluklar (Parasuraman, Zeithalm ve Berry,1985:44)

Parasuraman, Zeithaml ve Berry tarafından ortaya konulan ve daha çok algılanan hizmet kalitesi olarak bilinen model ve parametreleri Eşitlik 1’de gösterilmektedir (Teas,1993:19);

$$SQ = \sum_{j=1}^k W_j (P_{ij} - E_{ij}) \quad (1)$$

SQ = SERVQUAL hizmet kalitesi

k = Değişken sayısı

W_j = Ağırlık faktörü

P_{ij} = Algılanan performans

E_{ij} = Hizmet kalitesi beklentisi

II) BULANIK CHOQUET İNTEGRAL

Bulanık Kümeler

Bulanık kümelere dayalı olan bulanık mantık genelde, insan düşüncesine özdeş işlemlerin gerçekleşmesini sağlamakta, gerçek dünyada sık sık meydana gelen belirsiz ve kesin olmayan verileri modellemede yardımcı olmaktadır. Klasik mantıkta bir önerme “doğru” (1) veya “yanlış” (0) olarak ifade edilirken, bulanık mantıkta bu değerler “az,sık,orta,düşük,çok ve birçok” gibi dilbilimsel yapıları kullanarak dereceli veri modellemesi gerçekleştirmektedir. Böylece olayların modellenmesinde, daha gerçekçi ve doğala yakın sonuçlar elde edilebilmektedir (Nabiyev,2005:668).

Klasik kümenin karakteristik fonksiyonu, evrensel kümede her bireye ya 1 yada 0 değerini büyük harflerle, elemanlar ise küçük harflerle gösterilir. Bu durum A kümesi için $\mu_A = \{1 \text{ yalnızca } x \in A; 0 \text{ yalnızca } x \notin A\}$ şeklinde gösterilebilir (Nabiyev,2005:668). Bulanık mantık yaklaşımında ise, $\mu_A = X \rightarrow \{0,1\}$ üyelik fonksiyonu ile $\hat{A} = \{(x, \mu_A(X)) | x \in X\}$ şeklinde gösterilmektedir (Tsai ve Lu, 2006:642). Bulanık kümelerde, daha büyük değerler, daha yüksek dereceli üyeliğe karşılık koyulurken, daha düşük değerler ise üyelik derecesinin küçük olduğunu göstermektedir (Nabiyev,2005:669).

Çalışmamızda, elde edilen verilerin bulanıklaştırılmasında Tablo 1’de gösterilen üçgensel bulanık sayılar kullanılmıştır. Ayrıca, üçgensel bulanık sayıların durulaştırılması işleminde Eşitlik 2’den yararlanılmıştır.

$$F(\hat{A}) = \frac{a_1+a_2+a_3+a_4}{4} \quad \hat{A} = (a_1, a_2, a_3, a_4) \quad (2)$$

Tablo: 1
Üçgensel Bulanık Sayılar

Yüksek/Düşük	Önem derecesi	Üçgensel Bulanık Sayılar
Tamamen düşük	Tamamen önemsiz	(0,0,0,0)
Çok düşük	Çok önemsiz	(0,0.01,0.02,0.07)
Düşük	Önemsiz	(0.04,0.1,0.18,0.23)
Az düşük	Az önemsiz	(0.17,0.22,0.36,0.42)
Orta	Orta	(0.32,0.41,0.58,0.65)
Az yüksek	Az önemli	(0.58,0.63,0.8,0.86)

Yüksek	Önemli	(0.72,0.78,0.92,0.97)
Çok yüksek	Çok önemli	(0.93,0.98,0.98,1)
Tamamen yüksek	Tamamen önemli	(1,1,1,1)

Kaynak: (Delgado vd., 1998:180)

A) Genelleştirilmiş Choquet Bulanık İntegral

Choquet integral yönteminde, $X=(s_1,s_2,s_3,\dots,s_n)$ ve $P(X)$ X 'in kuvvet kümesi olmak üzere küme fonksiyonu $g = P(X) \rightarrow \{0,1\}$ fonksiyonu ile gösterilebilir (Chiang,2000:368;Tsai ve Lu,2006:645).

$$1. \quad g(\emptyset)=0, g(X)=1$$

2. Eğer $A,B \in P(X)$ ve $A \subset B$ ise $g(A) \leq g(B)$ olur. Bu önermelere ilave olarak, Sugeno, her bir $A,B \in P(X)$ ve $A \cap B = \emptyset$ durumunda aşağıda gösterildiği gibi $\succ$ bulanık sayıyı ifade etmiştir (Sugeno ve Murofishi,2000:23).

$$\succ -1 \text{ olmak üzere } g(A \cup B) = g(A) + g(B) + \succ g(A)g(B) \quad (3)$$

$\succ$ değeri $g(X)=1$ eşitliğinden yararlanılarak bulunabilir. Eşitlik 4'de gösterildiği gibidir (Sugeno ve Murofishi,2000:23; Chiang,2000:368).

$$\lambda + 1 = \prod_{i=1}^n (1 + \lambda g_i) \quad (4)$$

$A_i = (s_1, s_2, s_3, \dots, s_n)$ olmak üzere, g bir bulanık sayı ise, $g(A_i)$ Eşitlik 5'teki gibi bulunmaktadır (Sugeno ve Murofishi,2000:22; Chiang,2000:368).

$$g(A_i) = g_i + g(A_{i+1}) + \lambda g_i g(A_{i+1}) \quad 1 \leq i \leq n \text{ olmak üzere.} \quad (5)$$

g bir bulanık sayı olmak üzere $f = X \rightarrow \{0,1\}$ fonksiyonunun choquet integrali Eşitlik 6'daki formülle bulunmaktadır (Sugeno ve Murofishi,2000:11; Grabisch,1997:3).

$$(C) \int f d\mu = \sum_{i=1}^n ((f(s_i) - f(s_{i-1}))) \cdot \mu(A_i) \quad (6)$$

$$0 \leq f(s_1) \leq \dots \leq f(s_n) \text{ olmak üzere.}$$

Ayrıca formül Eşitlik 7'de gösterildiği şekliyle genişletilebilir (Grabisch,1997:4);

$$(C) \int f d\mu = (C) \int f^+ d\mu - (C) \int f^- d\mu \quad (7)$$

Genelleştirilmiş Choquet Bulanık İntegral Algoritması

Genelleştirilmiş Choquet Bulanık İntegral yöntemine göre gerçekleştirilen hesaplamalar aşağıdaki adımları izlemektedir (Tsai ve Lu,2006:648);

Adım: 1 Anketler sonucunda elde edilen önem derecesi, beklenti ve algılama düzeylerine göre katılımcıların verdikleri dilsel ifadeler (i. kriter) ortaya konulur.

Adım: 2 t katılımcısı ve i kriteri, $\hat{A}_i^t$ olarak gösterilen önem derecesi, $\hat{p}_i^t$ olarak gösterilen algılanan hizmet ve $\hat{e}_i^t$ olarak gösterilen beklenen hizmet düzeyleri parametreleriyle açıklanır. $t=1,2,3,\dots,k$, $i=1,2,\dots,n_j$, $j=1,2,\dots,m$ ve k katılımcı sayısını ifade etmektedir.

Adım: 3 Ortalama $\hat{A}_i^t, \hat{p}_i^t$ ve $\hat{e}_i^t$ değerleri sırasıyla Eşitlik 8 kullanılarak $\hat{A}_i, \hat{p}_i$ ve $\hat{e}_i$ değerlerine dönüştürülür.

$$\hat{A}_i = \frac{\sum_{t=1}^k \hat{A}_i^t}{k} = \left(\frac{\sum_{t=1}^k a_{i1}^t}{k}, \frac{\sum_{t=1}^k a_{i2}^t}{k}, \frac{\sum_{t=1}^k a_{i3}^t}{k}, \frac{\sum_{t=1}^k a_{i4}^t}{k} \right) \quad (8)$$

Adım: 4 Eşitlik 9 kullanılarak her bir kriterin hizmet kalitesi normalize edilir.

$$\hat{f}_i = \frac{\|\bar{f}_i^\alpha\|}{\alpha \in [0,1]} = \frac{\|[f_{i,\alpha}^-, f_{i,\alpha}^+]\|}{\alpha \in [0,1]} \quad (9)$$

$\hat{f}_i \in \hat{F}(S)$, bulanık değer fonksiyonudur. $\hat{F}(S)$, tüm bulanık değer fonksiyonlarının bileşimidir ve bulanık değer fonksiyonu Eşitlik 10'daki gibi bulunur.

$$\hat{f}, \bar{f}_i^\alpha = [f_{i,\alpha}^-, f_{i,\alpha}^+] = \frac{\bar{p}_i^\alpha - \bar{e}_i^\alpha + [1,1]}{2} \quad (10)$$

$\bar{p}_i^\alpha$ ve $\bar{e}_i^\alpha$, tüm $\alpha \in [0,1]$ için $\hat{p}_i$ ve $\hat{e}_i$ değerlerini kesen α seviyesidir.

Adım: 5 Eşitlik 11'i kullanarak j boyutunun hizmet kalitesi bulunur.

$$(C) \int \hat{f} d\hat{g} = \frac{\|[(C) \int f_{i,\alpha}^- dg_{i,\alpha}^-, (C) \int f_{i,\alpha}^+ dg_{i,\alpha}^+]\|}{\alpha \in [0,1]} \quad (11)$$

$$\bar{g}_i: P(S) \rightarrow I(R^+), \bar{g}_i = [g_{i,\alpha}^-, g_{i,\alpha}^+], \bar{g}_i^\alpha = [g_{i,\alpha}^-, g_{i,\alpha}^+], \bar{f}_i: S \rightarrow I(R^+),$$

$$\text{ve } \bar{f}_i = [f_{i,\alpha}^-, f_{i,\alpha}^+] \quad i=1,2,3,\dots,n_j$$

Adım: 6 Tüm boyutların kalitesini ifade eden, tüm sistemin hizmet kalitesi, eşitlik 11'de gösterildiği gibi $\hat{Y}$ bulanık sayıları belirlenir.

Adım: 7 $\hat{Y}$ 'nin üyeleri $\mu_{\hat{Y}}(x)$, eşitlik 2 kullanılarak $\hat{Y}$ bulanık sayılarını y net değerine dönüştürülür ve işletmelerin tüm sistem hizmet kalite düzeyleri karşılaştırılır.

Adım: 8 Eşitlik 9 kullanılarak işletmelerin zayıf yanları ve avantajlı tarafları karşılaştırılır.

B) Uyarılmış Genelleştirilmiş Sezgisel Choquet Bulanık İntegral Algoritması

$X=(s_1, s_2, s_3, \dots, s_n)$ sonlu küme, g bulanık sayı ve $\alpha_i = (t_{\alpha_i}, f_{\alpha_i})$ ($i=1, 2, \dots, n$) olmak üzere, uyarılmış genelleştirilmiş sezgisel Choquet bulanık integral (I-GIFCOA), I-GIFCOA: $V^n \rightarrow V$ fonksiyonunu göstermektedir. Bu fonksiyon Eşitlik 12'deki denklem yardımıyla bulunmaktadır (Xu ve Xia, 2011:199).

$$I - GIFCOA_{\lambda}((u_1, \alpha_1), (u_2, \alpha_2), \dots, (u_n, \alpha_n)) = \begin{cases} (\oplus_{i=1}^n ((g(A_i) - g(A_{i-1})) \alpha_i^{\lambda}))^{1/\lambda}, & \lambda > 0, \\ \alpha_{i=1}^n (\alpha_i^{(g(A_i) - g(A_{i-1}))}), & \lambda = 0. \end{cases} \quad (12)$$

Xu ve Yang (2006:426)'da sezgisel bulanık kümeler ile ilgili denklem Choquet integral için düzenlenecek olursa, uyarılmış genelleştirilmiş sezgisel Choquet bulanık integral denklemini aşağıdaki gibi yazabiliriz (Xu ve Xia, 2011:199);

$$I - GIFCOA_{\lambda}((u_1, \alpha_1), (u_2, \alpha_2), \dots, (u_n, \alpha_n)) = \begin{cases} \left(\left(\left(1 - \prod_{i=1}^n (1 - t_{\alpha_i}^{\lambda})^{(g(A_i) - g(A_{i-1}))} \right)^{\frac{1}{\lambda}}, \right. \right. \\ \left. \left. 1 - \left(1 - \prod_{i=1}^n (1 - (1 - f_{\alpha_i})^{\lambda})^{(g(A_i) - g(A_{i-1}))} \right)^{1/\lambda} \right) \right)^{1/\lambda}, & \lambda > 0, \\ \left(\prod_{i=1}^n (t_{\alpha_i})^{(g(A_i) - g(A_{i-1}))}, 1 - \prod_{i=1}^n (1 - f_{\alpha_i})^{(g(A_i) - g(A_{i-1}))} \right), & \lambda = 0. \end{cases} \quad (13)$$

III) PERAKENDE SEKTÖRÜNDE GENELLEŞTİRİLMİŞ CHOQUET İNTEGRAL YÖNTEMİNİN KARŞILAŞTIRILMALI ANALİZİ

Araştırma, gıda sektöründe faaliyet iki ayrı perakendeci kuruluşun mağazalarına yönelik hizmet kalitesinin ölçülmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Öncelikle, perakendeci işletmelerin mağazalarına yönelik yüz yüze görüşme yöntemiyle anket çalışması yapılmış, daha sonra

elde edilen veriler ile her iki mağazanın da SERVQUAL hizmet kalitesi düzeyleri belirlenmiştir. Ayrıca, karşılaştırma yapabilmek amacıyla anket verileriyle Genelleştirilmiş Choquet Bulanık İntegral yöntemiyle hizmet kalitesi düzeyleri belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar ile her iki mağaza kendi içinde karşılaştırılmış, daha sonra SERVQUAL yöntemi ile Choquet İntegral yöntemleri birbiriyle karşılaştırılmıştır.

Araştırma kapsamında, Ankara, Batıkent, Meydan Çağdaş Mağazası ile Batıkent, Atlantis Kipa Mağazası müşterileriyle daha önceden hazırlanan anket formları ile yüz yüze görüşme yöntemiyle anket yapılmıştır. Anket formumuz dört bölümden oluşmakta olup, birinci bölümde demografik özellikler, ikinci bölümde 22 sorudan oluşan beklenti düzeyi, üçüncü bölümde öncelikler ve son bölümde 22 sorudan oluşan algılama düzeyi belirlenmeye çalışılmıştır. Anket formları, her iki mağazada da, öncelikle mağazaya gelen müşterilere beklenti kısmıyla ilgili sorular sorulmuş, daha sonra aynı müşterilere alışverişleri bittikten sonra algılama ile ilgili sorular sorulmuştur. Çağdaş için, 160 anket sonucu, Kipa için ise 145 anket sonucuna göre değerlendirme yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar SPSS paket programı kullanılarak faktör analizine tabi tutulmuş ve Tablo 2’de gösterildiği şekliyle beş ana başlık altında toplanmıştır.

Faktör analizi sonucunda elde edilen verilere göre, ana başlıklarımız somut özellikler, güvenilirlik, heveslilik, güven ve empati olarak gerçekleşmiştir. Tablo 2’de her bir soru ve her bir ana başlığa göre ortalama beklenen ile algılanan kalite düzeyleri arasındaki fark, servqual puanları, öncelik düzeyleri ve ağırlıklandırılmış servqual puanları gösterilmiştir. Ağırlıklandırılmış Servqual puanlarına göre Çağdaş ve Kipa mağazaları birbirine çok yakın sonuçlar vermesine karşın, somut özellikler, güvenilirlik, heveslilik ve empati ana başlıklarında Çağdaş, Kipa’ya göre daha iyi sonuçlar verirken, güven ana başlığında Kipa daha iyi sonuç vermiştir. Her iki mağazanın ortalama Ağırlıklandırılmış Servqual puanlarına baktığımızda ise, Çağdaş, 0,2729 ile Kipa’ya (-0,1009) göre daha iyi sonuç vermiştir.

Genelleştirilmiş Choquet İntegral yöntemine göre hizmet kalitelerinin karşılaştırılmasında ise, öncelikle anket sonuçları bulanık sayıya dönüştürülmüş, daha sonra bulanık sayılar ile daha önce anlatılan adımlara göre normalleştirilmiş değerlere ulaşılmış ve sonuç olarak ta, her iki mağaza için hizmet kalitesi skorlarına ulaşılmıştır. Bu amaçla izlenen yol aşağıda adım adım anlatılmıştır;

Adım: 1 Her iki mağaza için de katılımcıların verdikleri cevaplar, önem derecesi, beklenen hizmet kalitesi ve algılanan hizmet kalitesi ayrı ayrı belirlenmiştir.

Adım: 2 Elde edilen anket sonuçları daha önce anlatıldığı gibi EkTablo 1’de gösterildiği şekliyle yamuk bulanık sayılara dönüştürülmüştür. t katılımcısı ve i kriteri, $\hat{A}_i^t = (a_{i1}^t, a_{i2}^t, a_{i3}^t, a_{i4}^t)$ olarak gösterilen önem derecesi, $\hat{p}_i^t = (p_{i1}^t, p_{i2}^t, p_{i3}^t, p_{i4}^t)$ olarak gösterilen algılanan hizmet ve $\hat{e}_i^t = (e_{i1L}^t, e_{i2L}^t, e_{i3U}^t, e_{i4U}^t)$ olarak gösterilen beklenen hizmet düzeyleri parametreleriyle açıklanmıştır. Çağdaş için $t=1,2,3,\dots,160$, $i=1,2,\dots,n_j$, $j=1,2,3,4,5$, $n_1=4$, $n_2=5$, $n_3=4$, $n_4=4$, $n_5=5$ ve Kipa için $t=1,2,3,\dots,145$, $i=1,2,\dots,n_j$, $j=1,2,3,4,5$, $n_1=4$, $n_2=5$, $n_3=4$, $n_4=4$, $n_5=5$ ’dir.

Adım: 3 Eşitlik 8 kullanılarak, $\hat{A}_i^t$, $\hat{p}_i^t$, $\hat{e}_i^t$ değerlerinin ortalamaları alınmış ve elde edilen değerler Ek Tablo1’de gösterilmiştir.

Tablo: 2

[illegible]

Adım: 4 Eşitlik 9 kullanılarak tüm kriterlerin hizmet kalitesi, normalleştirme işlemine tabi tutulmuştur. Elde edilen her bir kritere ait normalleştirilmiş hizmet kalitesi düzeyleri Ek Tablo2’de gösterilmiştir.

Adım: 5 22 soruya karşılık gelen kriterlere ait normalleştirilmiş değerler elde edildikten sonra, ana başlıklara ilişkin normalleştirme işlemi yapılmıştır. Bu amaçla, öncelikle her bir ana başlığa ait kriterlerin ortalaması eşitlik 10 kullanılarak alınması gerekmektedir. Örneğin, Çağdaş için somut özellikleri ele alırsak, dört alt ölçek için $\alpha=0$ olmak üzere, beklenen ve algılanan kalite düzeyleri aşağıdaki gibi normalleştirilmiştir;

$$\begin{aligned}\bar{f}^0_1 &= [f^-_{i,0}, f^+_{i,0}] = \frac{\bar{p}^0_i - \bar{e}^0_i + [1,1]}{2} \\ &= \frac{[0,57; 0,80] - [0,63; 0,84] + [1; 1]}{2} = [0,3657; 0,585]\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\bar{f}^0_2 &= [0,3944; 0,5763], \quad \bar{f}^0_3 = [0,4286; 0,5942] \\ \bar{f}^0_4 &= [0,3869; 0,5817]\end{aligned}$$

Bu değerlere karşılık gelen önem dereceleri ise şöyledir;

$$\begin{aligned}\bar{g}^0_1 &= [0,78; 0,94], \quad \bar{g}^0_2 = [0,75; 0,9], \\ \bar{g}^0_3 &= [0,78; 0,93], \quad \bar{g}^0_4 = [0,75; 0,9]\end{aligned}$$

Somut özelliklerin hizmet kalitesi düzeylerinin belirlenebilmesi için $\bar{f}^0_i$ değerleri sıralanmış ve onlara karşılık gelen önem dereceleri belirlenmiştir;

$$\begin{aligned}\bar{f}^0_1 &= 0,3657 < \bar{f}^0_2 = 0,3869 < \bar{f}^0_3 = 0,3944 < \bar{f}^0_4 = 0,4286 \\ \bar{g}^0_1 &= 0,78, \quad \bar{g}^0_2 = 0,75, \quad \bar{g}^0_3 = 0,75, \quad \bar{g}^0_4 = 0,78\end{aligned}$$

Eşitlik 3 kullanılarak λ değeri bulunmuş ve $\alpha=0$ iken bulanık ölçüler belirlenmiştir.

$$\begin{aligned}(1 = g(S) &= \frac{1}{\lambda} \left\{ \prod_{i=1}^4 [1 + \lambda g^-_i] - 1 \right\}, \lambda = 0,99685 \\ g^-(A_4) &= \bar{g}^0_4 = 0,78 \\ g^-(A_3) &= \bar{g}^0_3 + g^-(A_4) + \lambda (\bar{g}^0_3)(g^-(A_4)) = 0,9468\end{aligned}$$

$$g^-(A_2) = \bar{g}^0_2 + g^-(A_3) + \lambda (\bar{g}^0_2)(g^-(A_3)) = 0,9889$$

$$g^-(A_1) = \bar{g}^0_1 + g^-(A_2) + \lambda (\bar{g}^0_1)(g^-(A_2)) = 1$$

Daha sonra eşitlik 10 kullanılarak $\alpha=0$ için somut özellikler ana başlığının hizmet kalite düzeyi belirlenmiştir.

$$(C) \int f^- dg^- = \sum_{i=1}^4 (f^-_i - f^-_{i-1}) g^-(A_i) = 0,3939$$

$$(C) \int f^+ dg^+ = 0,5825$$

Adım: 6 Her bir ana başlığa ait hizmet kalitesi düzeyleri, Adım 4 ve Adım 5'e göre belirlendikten sonra bu değerler kullanılarak tüm sistemin hizmet kalite düzeyleri Adım 4 ve Adım 5'e göre belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar Tablo: 3'te gösterilmiştir. Ayrıca, her bir kritere ait bulanıklaştırılmış hizmet kalite düzeyleri, her bir kritere ait hizmet kalite düzeylerinin ortalaması yöntemiyle belirlenmiştir. Böylece durulaştırma işlemi tamamlanmıştır.

Tablo: 3'te görüleceği üzere, Genelleştirilmiş Choquet bulanık integral yöntemine göre birbirine çok yakın sonuçlar elde edilmesine rağmen, Çağdaş mağazası, Kipa mağazasına göre hizmet kalitesi açısından daha iyi görülmektedir.

Uyarlanmış genelleştirilmiş sezgisel Choquet bulanık integral yaklaşımına göre hesaplamaların yapılabilmesi için $\alpha=0,2,3,10,20$, ve 40 değerleri alınmıştır. Bu yaklaşımda, genelleştirilmiş Choquet bulanık integral algoritmasında Adım 5'e kadar aynı işlemler yapılmakta, Adım 5'te Eşitlik 13 kullanılmaktadır. Farklı α düzeylerinde Eşitlik 13'e göre elde edilen sonuçlar Tablo: 4'te gösterilmiştir. Tablo 4'e göre α değerlerinin değişmesi uyarlanmış genelleştirilmiş Choquet bulanık integral yöntemi açısından sonuçları değiştirmemiş, birbirine çok yakın sonuçlar elde edilmiştir. Çağdaş, Kipa'ya göre daha iyi sonuçlar vermiştir.

Tablo: 4

Servqual Analizi ve Genelleştirilmiş Choquet Yöntemleri Sonuçları

	ÇAĞDAŞ	KİPA
Ağırlıklandırılmış Servqual Puanı	*0,272	-1,009
g1fcoa	*0,510063	0,505541
1-g1fcoa $\alpha=0$	0,518932	0,508037
1-g1fcoa $\alpha=2$	0,509978	0,505426
1-g1fcoa $\alpha=3$	0,510041	0,505537
1-g1fcoa $\alpha=10$	0,510503	0,506311
1-g1fcoa $\alpha=20$	0,510983	0,50697
1-g1fcoa $\alpha=40$	0,510226	0,506987

Tablo: 3

Bulanıklaştırılmış Hizmet Kalitesi Düzeyleri

Kriterler	Hizmet Kalitesi (C) $\int f d g$								Bulanıklaştırılmış (C) $\int f d g$	
	Çağdaş				Kıpa				Çağdaş	Kıpa
Sistem Hizmet Kalitesi	0,425978	0,47324	0,54728	0,59374	0,42515	0,47164	0,54007	0,58529	*0,510063	0,505541
Somut Özellikler	0,3939	0,441	0,5319	0,5824	0,3926	0,4378	0,5195	0,5685	*0,4873	0,4796
S ₁₁	0,3657	0,4192	0,5303	0,585	0,3494	0,4011	0,5059	0,5598	*0,47505	0,45405
S ₁₂	0,3944	0,4421	0,5276	0,5763	0,3955	0,4417	0,5211	0,5693	*0,4851	0,4819
S ₁₃	0,4286	0,4745	0,5485	0,5942	0,4364	0,4813	0,5483	0,5932	0,51145	*0,5148
S ₁₄	0,3869	0,436	0,5305	0,5817	0,3838	0,4312	0,517	0,5669	*0,483775	0,474725
Güvenilirlik	0,398	0,4444	0,5258	0,5735	0,3861	0,4309	0,5049	0,5515	*0,485425	0,46835
S ₂₁	0,4432	0,4891	0,5613	0,606	0,4436	0,4895	0,5594	0,6042	*0,5249	0,524175
S ₂₂	0,428	0,4728	0,538	0,5827	0,4307	0,4742	0,5327	0,5765	*0,505375	0,503525
S ₂₃	0,4215	0,4668	0,54	0,5856	0,4221	0,4674	0,5355	0,5798	*0,503475	0,5012
S ₂₄	0,4273	0,4731	0,5502	0,5966	0,4232	0,4677	0,5383	0,5835	*0,5118	0,503175
S ₂₅	0,3913	0,4399	0,5237	0,5721	0,3774	0,4249	0,5021	0,5496	*0,48175	0,4635
Heveslilik	0,4178	0,4631	0,5372	0,5826	0,4122	0,4557	0,524	0,568	*0,500175	0,489975
S ₃₁	0,4358	0,483	0,5623	0,6092	0,4413	0,4871	0,555	0,5998	*0,522575	0,5208
S ₃₂	0,4323	0,4787	0,5573	0,604	0,4381	0,4835	0,5528	0,5979	0,518075	0,518075
S ₃₃	0,4337	0,4798	0,5517	0,5968	0,4381	0,4828	0,5463	0,59	*0,5155	0,5143
S ₃₄	0,4122	0,4587	0,5345	0,5814	0,403	0,4484	0,52	0,566	*0,4967	0,48435
Güven	0,4336	0,4795	0,5503	0,5959	0,4356	0,4804	0,5447	0,5885	*0,514825	0,5123
S ₄₁	0,431	0,4768	0,5442	0,5884	0,4349	0,4797	0,5413	0,5847	0,5101	*0,51015
S ₄₂	0,4299	0,4762	0,5473	0,5928	0,4321	0,4772	0,5424	0,5865	*0,51155	0,50955
S ₄₃	0,441	0,4856	0,5505	0,5939	0,445	0,4892	0,5483	0,5906	0,51775	*0,518275
S ₄₄	0,4322	0,4787	0,5503	0,596	0,4341	0,4793	0,5444	0,5884	*0,5143	0,51155
Empati	0,3948	0,4427	0,5253	0,5738	0,3932	0,4409	0,5171	0,565	*0,48415	0,47905
S ₅₁	0,3556	0,4074	0,5138	0,5684	0,3232	0,3736	0,4738	0,5274	*0,4613	0,4245
S ₅₂	0,4119	0,4593	0,5444	0,5916	0,4124	0,4586	0,5366	0,5826	*0,5018	0,49755
S ₅₃	0,3913	0,442	0,5399	0,591	0,3598	0,4094	0,5062	0,5576	*0,49105	0,45825
S ₅₄	0,3943	0,4404	0,5196	0,5673	0,3924	0,4378	0,5096	0,5561	*0,4804	0,473975
S ₅₅	0,3952	0,4434	0,5265	0,575	0,3998	0,4462	0,5199	0,5672	*0,485025	0,483275

SONUÇ

Hizmet işletmeleri, ülke ekonomilerinin temel taşıını oluşturmaları nedeniyle günümüzde birçok araştırmaya konu olmakta ve ekonomik gelişim açısından özellikle küreselleşen dünyada vazgeçilmez bir dinamik olarak görülmektedir. Bu durum, müşteri memnuiyetini esas alan işletmeler açısından verdikleri hizmetin kaliteli olmasını zorunlu kılmaktadır. Hizmetin kalitesi ise, çeşitli faktörlerden etkilenmekte ve müşterilerin işletmelere olan bakış açısını yansıtmaktadır.

Parasuraman, Zeithaml ve Berry(1985), hizmet kalitesinin ölçebilmek amacıyla, hizmet kalitesini etkileyen faktörleri incelemişler ve SERVQUAL analizi olarak bilinen bir model ortaya koymuşlardır. Model hizmet kalitesini müşterinin hizmeti almadan önceki beklentisi ile müşteri hizmeti aldıktan sonraki algı düzeyi arasındaki farka göre belirlenmektedir. Ayrıca, modelde yöneticilerin müşterinin beklentilerini nasıl gördüğü ile müşterinin beklentileri arasında beş temel boşluk olduğu ortaya konulmuştur.

Son yıllarda, hizmet kalitesinin ölçülmesi amacıyla bulanık küme teorilerine dayanan farklı yöntemler kullanılmaktadır. Tsai ve Lu (2006) tarafından ortaya konulan algoritma ile hizmet kalitesi SERVQUAL analizinde kullanılan değişkenler ve sorular kullanılarak genelleştirilmiş Choquet bulanık integral yöntemiyle belirlenmiştir. Ayrıca, model genelleştirilmiş Choquet bulanık integral yönteminin uyarılmış hali olan, uyarılmış sezgisel genelleştirilmiş Choquet bulanık integral yöntemiyle de çözülebilmektedir.

Çalışmamızda belirtilen yaklaşımlar iki perakendeci kuruluş arasında analiz edilmiş ve aralarında bir karşılaştırma yapılmaya çalışılmıştır. Öncelikle SERVQUAL analizinde kullanılan anket formu her iki mağaza için de analiz edilmiş ve ağırlıklaştırılmış SERVQUAL hizmet kalitesi puanları elde edilmiştir. Daha sonra modelden elde edilen anket verileri bulanıklaştırılmış ve son olarak, genelleştirilmiş Choquet bulanık integral ve farklı α düzeylerinde uyarılmış genelleştirilmiş sezgisel Choquet bulanık integral yöntemleriyle hizmet kalitesi puanları elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlar bir bütün halinde Tablo 4'te gösterilmiştir. Belirtilen tüm yöntemlerde Çağdaş mağazası Kipa mağazasına göre daha iyi sonuçlar vermiştir. Genelleştirilmiş Choquet integral yöntemi ile uyarılmış genelleştirilmiş sezgisel Choquet integral yöntemleri arasında pek bir farklılık bulunmamıştır. Ancak, ağırlıklaştırılmış SERVQUAL analizi puanlarında Çağdaş'ın hizmet kalitesi pozitif çıkarken, Kipa'nın negatif çıkmıştır. Diğer yöntemlerde ise, her iki mağaza da birbirine yakın sonuçlar vermiş ve pozitif çıkmıştır.

EKLER

Ek Tablo: 1

**Bulanık Sayılarla Ortalama Önem Derecesi, Beklenen Hizmet ve
Algılanan Hizmet Düzeyleri**

Kriterler	Önem Derecesi				Beklenen Hizmet								Algılanan Hizmet							
					Çağdaş				Kipa				Çağdaş				Kipa			
Somut Özellikler	0,77	0,82	0,88	0,92																
S ₁₁	0,78	0,83	0,90	0,94	0,63	0,69	0,79	0,84	0,67	0,73	0,82	0,87	0,57	0,63	0,75	0,80	0,56	0,62	0,74	0,79
S ₁₂	0,75	0,80	0,88	0,90	0,75	0,80	0,87	0,91	0,77	0,82	0,89	0,92	0,70	0,75	0,85	0,90	0,71	0,77	0,86	0,91
S ₁₃	0,78	0,84	0,91	0,93	0,76	0,81	0,87	0,91	0,78	0,83	0,89	0,93	0,76	0,82	0,90	0,94	0,80	0,86	0,93	0,96
S ₁₄	0,75	0,81	0,88	0,90	0,70	0,76	0,84	0,88	0,73	0,79	0,87	0,90	0,66	0,71	0,82	0,86	0,67	0,73	0,82	0,87
Güvenilirlik	0,81	0,85	0,92	0,94																
S ₂₁	0,81	0,86	0,92	0,94	0,73	0,79	0,86	0,90	0,75	0,80	0,87	0,91	0,78	0,84	0,91	0,95	0,80	0,85	0,92	0,95
S ₂₂	0,81	0,87	0,92	0,95	0,78	0,84	0,90	0,93	0,80	0,86	0,91	0,95	0,79	0,84	0,91	0,95	0,81	0,86	0,92	0,95
S ₂₃	0,76	0,82	0,88	0,90	0,75	0,81	0,87	0,91	0,78	0,83	0,90	0,93	0,75	0,81	0,89	0,93	0,78	0,83	0,90	0,94
S ₂₄	0,82	0,86	0,92	0,94	0,74	0,80	0,86	0,90	0,78	0,83	0,89	0,93	0,75	0,81	0,90	0,94	0,77	0,83	0,91	0,94
S ₂₅	0,73	0,78	0,86	0,89	0,71	0,76	0,84	0,88	0,74	0,80	0,87	0,91	0,66	0,72	0,81	0,85	0,67	0,72	0,80	0,84
Heveslilik	0,79	0,83	0,92	0,95																
S ₃₁	0,74	0,79	0,85	0,92	0,72	0,78	0,86	0,90	0,75	0,80	0,88	0,92	0,77	0,82	0,90	0,94	0,80	0,85	0,91	0,95
S ₃₂	0,78	0,83	0,91	0,95	0,72	0,78	0,86	0,89	0,76	0,81	0,88	0,92	0,76	0,81	0,89	0,93	0,80	0,85	0,92	0,95
S ₃₃	0,80	0,85	0,92	0,95	0,74	0,80	0,87	0,91	0,78	0,83	0,90	0,94	0,78	0,83	0,90	0,94	0,81	0,87	0,92	0,96
S ₃₄	0,78	0,84	0,88	0,93	0,72	0,77	0,84	0,88	0,76	0,81	0,88	0,92	0,71	0,76	0,84	0,88	0,72	0,78	0,85	0,89
Güven	0,62	0,68	0,78	0,84																
S ₄₁	0,71	0,76	0,85	0,88	0,76	0,81	0,88	0,92	0,79	0,84	0,91	0,94	0,78	0,83	0,90	0,94	0,81	0,87	0,92	0,96
S ₄₂	0,68	0,72	0,82	0,85	0,76	0,82	0,88	0,92	0,79	0,84	0,91	0,94	0,78	0,84	0,91	0,95	0,81	0,86	0,92	0,96
S ₄₃	0,79	0,84	0,90	0,94	0,77	0,82	0,88	0,92	0,79	0,84	0,90	0,94	0,80	0,85	0,92	0,95	0,83	0,88	0,94	0,97
S ₄₄	0,79	0,84	0,90	0,94	0,74	0,79	0,86	0,90	0,77	0,82	0,88	0,92	0,76	0,82	0,89	0,93	0,79	0,84	0,91	0,94
Empati	0,63	0,70	0,80	0,89																
S ₅₁	0,76	0,82	0,88	0,91	0,62	0,68	0,77	0,82	0,68	0,74	0,83	0,87	0,53	0,59	0,70	0,76	0,52	0,58	0,69	0,74
S ₅₂	0,59	0,65	0,73	0,80	0,73	0,79	0,86	0,90	0,77	0,82	0,89	0,93	0,73	0,78	0,87	0,92	0,76	0,81	0,89	0,93
S ₅₃	0,77	0,82	0,88	0,93	0,56	0,62	0,71	0,75	0,61	0,67	0,76	0,80	0,53	0,59	0,70	0,74	0,52	0,58	0,68	0,73
S ₅₄	0,73	0,79	0,86	0,91	0,74	0,80	0,86	0,90	0,77	0,83	0,89	0,93	0,69	0,74	0,83	0,88	0,71	0,77	0,85	0,88
S ₅₅	0,62	0,68	0,78	0,84	0,73	0,78	0,86	0,89	0,77	0,83	0,89	0,93	0,68	0,74	0,84	0,88	0,73	0,78	0,87	0,91

EK Tablo: 2

$\alpha=0$ ve $\alpha=1$ İçin Değişkenlerin Hizmet Kalitesi Düzeyleri

Kriterler	Önem Derecesi		Bulanık Ölçüm				Normalize Edilmiş Farklar $\hat{f}_i = [f^-, f^+]$ ve Hizmet Kalitesi [[C) ∫ f ⁻ dg ⁻ , (C) ∫ f ⁺ dg ⁺ .]			
			Çağdaş		Kipa					
α=0	g ⁻	g ⁺	g ⁻ (A _(i))	g ⁺ (A _(i))	g ⁻ (A _(i))	g ⁺ (A _(i))	Çağdaş		Kipa	
Somut Özellikler			λ=-0,99685	λ=-0,99996	λ=-0,99685	λ=-0,99996	0,3939	0,5824	0,3926	0,5685
S ₁₁	0,78	0,94	g ⁻ (A ₍₁₎)=1	g ⁺ (A ₍₁₎)=1	g ⁻ (A ₍₁₎)=1	g ⁺ (A ₍₁₎)=1	0,3657	0,5850	0,3494	0,5598
S ₁₂	0,75	0,9	$\frac{g^-}{(A_{(2)})=0,988949}$	$\frac{g^+(A_{(2)})=0,99962}{1}$	$\frac{g^-}{(A_{(2)})=0,988949}$	$\frac{g^+(A_{(2)})=0,99934}{1}$	0,3944	0,5763	0,3955	0,5693
S ₁₃	0,78	0,93	$\frac{g^-}{(A_{(3)})=0,946844}$	$\frac{g^+(A_{(3)})=0,99583}{7}$	$\frac{g^-}{(A_{(3)})=0,946844}$	$\frac{g^+(A_{(3)})=0,99303}{5}$	0,4286	0,5942	0,4364	0,5932
S ₁₄	0,75	0,9	g ⁻ (A ₍₄₎)=0,78	g ⁺ (A ₍₄₎)=0,93	g ⁻ (A ₍₄₎)=0,78	g ⁺ (A ₍₄₎)=0,93	0,3869	0,5817	0,3838	0,5669
Güvenilirlik			λ=-0,99958	λ=-0,999998	λ=-0,99958	λ=-0,999998	0,3980	0,5735	0,3861	0,5515
S ₂₁	0,81	0,94	g ⁻ (A(1))=1	g ⁺ (A(1))=1	g ⁻ (A(1))=1	g ⁺ (A(1))=1	0,4432	0,6060	0,4436	0,6042
S ₂₂	0,81	0,95	$\frac{g^-}{(A(2))=0,99885}{3}$	$\frac{g^+(A(2))=0,9999}{84}$	$\frac{g^-}{(A(2))=0,99885}{3}$	$\frac{g^+(A(2))=0,9999}{84}$	0,4280	0,5827	0,4307	0,5765
S ₂₃	0,76	0,9	$\frac{g^-}{(A(3))=0,99388}{7}$	$\frac{g^+(A(3))=0,9996}{42}$	$\frac{g^-}{(A(3))=0,99388}{7}$	$\frac{g^+(A(3))=0,9996}{42}$	0,4215	0,5856	0,4221	0,5798
S ₂₄	0,82	0,94	$\frac{g^-}{(A(4))=0,96417}{8}$	$\frac{g^+(A(4))=0,9964}{02}$	$\frac{g^-}{(A(4))=0,96417}{8}$	$\frac{g^+(A(4))=0,9964}{02}$	0,4273	0,5966	0,4232	0,5835
S ₂₅	0,73	0,89	g ⁻ (A(5))=0,81	g ⁺ (A(5))=0,94	g ⁻ (A(5))=0,81	g ⁺ (A(5))=0,94	0,3913	0,5721	0,3774	0,5496
Heveslilik			λ=-0,99739	λ=-0,99999	λ=-0,99739	λ=-0,99999	0,4178	0,5826	0,4122	0,5680
S ₃₁	0,74	0,92	g ⁻ (A(1))=1	g ⁺ (A(1))=1	g ⁻ (A(1))=1	g ⁺ (A(1))=1	0,4358	0,6092	0,4413	0,5998
S ₃₂	0,78	0,95	$\frac{g^-}{(A(2))=0,99083}{3}$	$\frac{g^+(A(2))=0,9998}{14}$	$\frac{g^-}{(A(2))=0,99083}{3}$	$\frac{g^+(A(2))=0,9998}{14}$	0,4323	0,6040	0,4381	0,5979
S ₃₃	0,8	0,95	$\frac{g^-}{(A(3))=0,94954}{5}$	$\frac{g^+(A(3))=0,9960}{12}$	$\frac{g^-}{(A(3))=0,94954}{5}$	$\frac{g^+(A(3))=0,9960}{12}$	0,4337	0,5968	0,4381	0,5900
S ₃₄	0,78	0,93	g ⁻ (A ₍₄₎)=0,74	g ⁺ (A ₍₄₎)=0,92	g ⁻ (A ₍₄₎)=0,74	g ⁺ (A ₍₄₎)=0,92	0,4122	0,5814	0,4030	0,5660
Güven			λ=-0,99569	λ=-0,99994	λ=-0,99569	λ=-0,99994	0,4336	0,5959	0,4356	0,5885
S ₄₁	0,71	0,88	g ⁻ (A ₍₁₎)=1	g ⁺ (A ₍₁₎)=1	g ⁻ (A ₍₁₎)=1	g ⁺ (A ₍₁₎)=1	0,4310	0,5884	0,4349	0,5847
S ₄₂	0,68	0,85	$\frac{g^-}{(A_{(2)})=0,990924}$	$\frac{g^+(A_{(2)})=0,99952}{4}$	$\frac{g^-}{(A_{(2)})=0,990924}$	$\frac{g^+(A_{(2)})=0,99952}{4}$	0,4299	0,5928	0,4321	0,5865
S ₄₃	0,79	0,94	g ⁻ (A ₍₃₎)=0,95859	$\frac{g^+(A_{(3)})=0,99645}{7}$	$\frac{g^-}{(A_{(3)})=0,941517}$	$\frac{g^+(A_{(3)})=0,99645}{7}$	0,4410	0,5939	0,4450	0,5906
S ₄₄	0,79	0,94	g ⁻ (A ₍₄₎)=0,79	g ⁺ (A ₍₄₎)=0,94	g ⁻ (A ₍₄₎)=0,79	g ⁺ (A ₍₄₎)=0,94	0,4322	0,5960	0,4341	0,5884
Empati			λ=-0,99761	λ=-0,99998	λ=-0,99761	λ=-0,99998	0,3948	0,5738	0,3932	0,5650
S ₅₁	0,76	0,91	g ⁻ (A ₍₁₎)=1	g ⁺ (A ₍₁₎)=1	g ⁻ (A ₍₁₎)=1	g ⁺ (A ₍₁₎)=1	0,3556	0,5684	0,3232	0,5274
S ₅₂	0,59	0,8	$\frac{g^-}{(A_{(2)})=0,992485}$	$\frac{g^+(A_{(2)})=0,99981}{6}$	$\frac{g^-}{(A_{(2)})=0,992485}$	$\frac{g^+(A_{(2)})=0,99981}{6}$	0,4119	0,5916	0,4124	0,5826
S ₅₃	0,77	0,93	$\frac{g^-}{(A_{(3)})=0,959645}$	$\frac{g^+(A_{(3)})=0,99777}{7}$	$\frac{g^-}{(A_{(3)})=0,959645}$	$\frac{g^+(A_{(3)})=0,99777}{7}$	0,3913	0,5910	0,3598	0,5576
S ₅₄	0,73	0,91	$\frac{g^-}{(A_{(4)})=0,845075}$	$\frac{g^+(A_{(4)})=0,98601}{3}$	$\frac{g^-}{(A_{(4)})=0,845075}$	$\frac{g^+(A_{(4)})=0,96801}{2}$	0,3943	0,5673	0,3924	0,5561
S ₅₅	0,62	0,84	g ⁻ (A ₍₅₎)=0,59	g ⁺ (A ₍₅₎)=0,8	g ⁻ (A ₍₅₎)=0,59	g ⁺ (A ₍₅₎)=0,8	0,3952	0,5750	0,3998	0,5672

$\alpha=1$	g^-	g^+	$g^-(A_0)$	$g^+(A_0)$	$g^-(A_0)$	$g^+(A_0)$	Çağdaş		Kipa	
Somut Özellikler			$\succsim -0,99895$	$\succsim -0,99987$	$\succsim -0,99895$	$\succsim -0,99987$	0,4410	0,5319	0,4378	0,5195
S11	0,83	0,9	$g^-(A(1))=1$	$g^+(A(1))=1$	$g^-(A(1))=1$	$g^+(A(1))=1$	0,4192	0,5303	0,4011	0,5059
S_{12}	0,8	0,88	$\frac{g^-}{(A(2))=0,99488}$ 2	$\frac{g^+}{(A(2))=0,9990}$ 46	$\frac{g^-}{(A(2))=0,99488}$ 2	$\frac{g^+}{(A(2))=0,9988}$ 3	0,4421	0,5276	0,4417	0,5211
S_{13}	0,84	0,91	$\frac{g^-}{(A(3))=0,96870}$ 8	$\frac{g^+}{(A(3))=0,9893}$ 04	$\frac{g^-}{(A(3))=0,96870}$ 8	$\frac{g^+}{(A(3))=0,9893}$ 04	0,4745	0,5485	0,4813	0,5483
S_{14}	0,81	0,88	$g^-(A(4))=0,84$	$g^+(A(4))=0,91$	$g^-(A(4))=0,84$	$g^+(A(4))=0,91$	0,4360	0,5305	0,4312	0,5170
Güvenilirlik			$\succsim -0,9999$	$\succsim -0,99999$	$\succsim -0,9999$	$\succsim -0,99999$	0,4444	0,5258	0,4309	0,5049
S_{21}	0,86	0,92	$g^-(A(1))=1$	$g^+(A(1))=1$	$g^-(A(1))=1$	$g^+(A(1))=1$	0,4891	0,5613	0,4895	0,5594
S_{22}	0,87	0,92	$\frac{g^-}{(A(2))=0,99964}$ 1	$\frac{g^+}{(A(2))=0,9999}$ 48	$\frac{g^-}{(A(2))=0,99964}$ 1	$\frac{g^+}{(A(2))=0,9999}$ 48	0,4728	0,5380	0,4742	0,5327
S_{23}	0,82	0,88	$\frac{g^-}{(A(3))=0,99754}$ 8	$\frac{g^+}{(A(3))=0,9992}$ 41	$\frac{g^-}{(A(3))=0,99754}$ 8	$\frac{g^+}{(A(3))=0,9992}$ 41	0,4668	0,5400	0,4674	0,5355
S_{24}	0,86	0,92	$\frac{g^-}{(A(4))=0,98047}$ 5	$\frac{g^+}{(A(4))=0,9936}$ 08	$\frac{g^-}{(A(4))=0,98187}$ 6	$\frac{g^+}{(A(4))=0,9936}$ 08	0,4731	0,5502	0,4677	0,5383
S_{25}	0,78	0,86	$g^-(A(5))=0,86$	$g^+(A(5))=0,92$	$g^-(A(5))=0,86$	$g^+(A(5))=0,92$	0,4399	0,5237	0,4249	0,5021
Heveslilik			$\succsim -0,99913$	$\succsim -0,99987$	$\succsim -0,99913$	$\succsim -0,99987$	0,4631	0,5372	0,4557	0,5240
S_{31}	0,79	0,85	$g^-(A(1))=1$	$g^+(A(1))=1$	$g^-(A(1))=1$	$g^+(A(1))=1$	0,4830	0,5623	0,4871	0,5550
S_{32}	0,83	0,91	$\frac{g^-}{(A(2))=0,99544}$ 6	$\frac{g^+}{(A(2))=0,9990}$ 46	$\frac{g^-}{(A(2))=0,99544}$ 6	$\frac{g^+}{(A(2))=0,9990}$ 46	0,4787	0,5573	0,4835	0,5528
S_{33}	0,85	0,92	$\frac{g^-}{(A(3))=0,96908}$ 6	$\frac{g^+}{(A(3))=0,9866}$ 01	$\frac{g^-}{(A(3))=0,96487}$ 2	$\frac{g^+}{(A(3))=0,9866}$ 01	0,4798	0,5517	0,4828	0,5463
S_{34}	0,84	0,88	$g^-(A(4))=0,79$	$g^+(A(4))=0,85$	$g^-(A(4))=0,79$	$g^+(A(4))=0,85$	0,4587	0,5345	0,4484	0,5200
Güven			$\succsim -0,99823$	$\succsim -0,99973$	$\succsim -0,99823$	$\succsim -0,99973$	0,4795	0,5503	0,4804	0,5447
S_{41}	0,76	0,85	$g^-(A(1))=1$	$g^+(A(1))=1$	$g^-(A(1))=1$	$g^+(A(1))=1$	0,4768	0,5442	0,4797	0,5413
S_{42}	0,72	0,82	$\frac{g^-}{(A(2))=0,99546}$ 8	$\frac{g^+}{(A(2))=0,9984}$ 61	$\frac{g^-}{(A(2))=0,99546}$ 8	$\frac{g^+}{(A(2))=0,9984}$ 61	0,4762	0,5473	0,4772	0,5424
S_{43}	0,84	0,9	$\frac{g^-}{(A(3))=0,97564}$ 9	$\frac{g^+}{(A(3))=0,9902}$ 2	$\frac{g^-}{(A(3))=0,96273}$	$\frac{g^+}{(A(3))=0,9902}$ 2	0,4856	0,5505	0,4892	0,5483
S_{44}	0,84	0,9	$g^-(A(4))=0,84$	$g^+(A(4))=0,9$	$g^-(A(4))=0,84$	$g^+(A(4))=0,9$	0,4787	0,5503	0,4793	0,5444
Empati			$\succsim -0,99923$	$\succsim -0,99988$	$\succsim -0,99923$	$\succsim -0,99988$	0,4427	0,5253	0,4409	0,5171
S_{51}	0,82	0,88	$g^-(A(1))=1$	$g^+(A(1))=1$	$g^-(A(1))=1$	$g^+(A(1))=1$	0,4074	0,5138	0,3736	0,4738
S_{52}	0,65	0,73	$\frac{g^-}{(A(2))=0,99649}$ 5	$\frac{g^+}{(A(2))=0,9991}$ 2	$\frac{g^-}{(A(2))=0,99649}$ 5	$\frac{g^+}{(A(2))=0,9991}$ 2	0,4593	0,5444	0,4586	0,5366
S_{53}	0,82	0,88	$\frac{g^-}{(A(3))=0,98046}$ 4	$\frac{g^+}{(A(3))=0,9929}$ 8	$\frac{g^-}{(A(3))=0,97709}$ 3	$\frac{g^+}{(A(3))=0,9917}$ 91	0,4420	0,5399	0,4094	0,5062
S_{54}	0,79	0,86	$\frac{g^-}{(A(4))=0,88834}$ 1	$\frac{g^+}{(A(4))=0,9676}$ 77	$\frac{g^-}{(A(4))=0,88834}$ 1	$\frac{g^+}{(A(4))=0,9406}$ 68	0,4404	0,5196	0,4378	0,5096
S_{55}	0,68	0,78	$g^-(A(5))=0,65$	$g^+(A(5))=0,73$	$g^-(A(5))=0,65$	$g^+(A(5))=0,73$	0,4434	0,5265	0,4462	0,5199

KAYNAKÇA

- ASHAYERİ, J., TUZKAYA, G., TUZKAYA, U.R., (2012), “Supply Chain Partners And Configuration Selection: An Intuitionistic Fuzzy Choquet Integral Operator Based Approach”, *Expert Systems with Applications* 39 (2012) 3642–3649.
- AYYILDIZ, G., DEMİREL, N.Ç., (2010), “Fuzzy Choquet Integral Approach For Multi Criteria Supplier Evaluation Problem”, *Journal of Engineering and Natural Sciences*, Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi, Sigma 28, 214-223.
- BÜYÜKÖZKAN, G., RUAN D., (2010), “Choquet Integral Based Aggregation Approach To Software Development Risk Assessment”, *Information Sciences*, 180 (2010) 441–451.
- CHİANG, Jung-Hsien, (2000), “Aggregating Membership Values By A Choquet-Fuzzy-Integral Based Operator”, *Fuzzy Sets and Systems* 114 (2000) 367-375.
- DELGADO, M., Herrera, F., Herrera, E, V, Martinez, L., (1998), “Combining Numerical And Linguistic Information in Group Decision Making”, *Journal of Information Sciences* 107 (1998) 177-194.
- DEMİREL, T., DEMİREL, N.Ç., KAHRAMAN, C., (2010), “Multi-Criteria Warehouse Location Selection Using Choquet İntegral”, *Expert Systems with Applications* 37 (2010) 3943–3952.
- EDVARDSSON, B., THOMASSON, B., QVRETVEIT, J.(1994), *Quality of Service-Making It Really Work*, Mc Graw Hill Book Company.
- EDWARDSSON, Bo., (1998), “Service Quality Improsement”, *Managing Service Ouality*, Cilt: 8, Sayı: 2, s.142-149.
- FEVZİOĞLU, O., BÜYÜKÖZKAN, G., (2008),” An Integrated Group Decision-Making Approach For New Product Development”, *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, Vol. 21, No. 4, June 2008, 366 – 375.
- GRABİSCH, Michel, (1997),” Alternative Representations of Discrete Fuzzy Measures For Decision Making”, *International Journal of Uncertainty, Fuzziness and Knowledge – Based Systems*, Vol. 0, No.0,1997 1-21.

- GRÖNROOS, Christian, (1993), “A Service Quality Model and Its Marketing Implications”, *European Journal of Marketing*, Volume 18, Number 4, 1993 , pp. 36-44(9).
- GUMMESSON, Evert, (1991), “Truths and Myths in Service Quality”, *International Journal of Service Industry Management*, Vol. 2 Iss: 3, pp.7 – 16.
- CHOQUET, Gustave, (1954), “Theory of Capacities”, *Annales De L’institut Fourier*, Tome 5(1954),131-295.
- KANO, N., Seraku, N., Takahashi, F., Tsuji, S. (1984). “Attractive Quality and Must-be Quality”. *The Journal of the Japanese Society for Quality Control*, 14(2), 39-48.
- LEHTINEN, U., LEHTINEN, J.R., (1991), “Two Approaches to Service Quality Dimensions”, *TheService Industries Journal*, Vol.II, No.3, (July1991) pp 287-303.
- NABİYEYEV, Vasif Vagifoğlu, (2005), Yapay Zeka: Problemler-Yöntemler-Algoritmalar, Seçkin Yayıncılık, Mayıs 2005, 2. Baskı.
- PARASURAMAN A., ZEITHAML, V., BERRY, L. L.,(1985), “A Conceptual Model of Service Quality and Its Implications for Future Research”, *Journal of Marketing*, Vol. 49, No. 4 (Autumn, 1985), pp. 41-50.
- PARASURAMAN A., ZEITHAML, V., BERRY, L. L., (1988), “SERVQUAL: A Multiple-Item Scale for Measuring Consumer Perceptions of Service Quality”, *Journal of Retailing*, Cilt: 64, Sayı:1.
- SAAT, Mesiha, (1999), “Kavramsal Hizmet Modeli ve Hizmet Kalitesini Ölçme Aracı Olarak Servqual Analizi”, *Gazi Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, (3/99), Ankara.
- SUGENO, M., MUROFİSHİ,T., (2000), “Fuzzy Measures and Fuzzy Integrals”, <http://ikojadin.perso.univpau.fr/kappalab/pub/MurSugCOLL2000.pdf> (07.03.2013).
- TEAS, R. Kenneth, (1993), “Expectations, Performance Evaluation, and Consumers' Perceptions of Quality”, *Journal of Marketing* Vol. 57 (October 1993), 18-34.

- TSAİ, H. H., LU, I, Y, (2006), “The Evaluation of Service Quality Using Generalized Choquet Integral”, *Information Sciences* 176 (2006) 640–663.
- UYGUÇ, Nermin, (1998), Hizmet Sektöründe Kalite Yönetimi, İzmir, Dokuz Eylül Yayınları.
- XU, Z, XIA, M, (2011), “Induced Generalized Intuitionistic Fuzzy Operators”, *Knowledge-Based Systems* 24 (2011) 197–209.
- XU, Z, YANGER, R.,R.,(2006), “Some Geometric Aggregation Operators Based On Intuitionistic Fuzzy Sets”, *International Journal of General Systems*, Vol. 35, No. 4, August 2006, 417–433.

