

## İmalat Firmalarının Kalite Performansını Etkileyen Faktörler

### Factors Affecting the Quality Performance of Companies

Gülin İdil Sönmeztürk Bolatan<sup>a,\*</sup>, Ahmet Beşkese<sup>b</sup>, Sıtkı Gözlü<sup>c</sup>

#### YAYIN BİLGİSİ Article Info

*Başvuru/Received*  
15/03/2016

*Düzeltilme/Revised*  
01/08/2016

*Kabul/Accepted*  
07/10/2016

#### Anahtar Sözcükler:

Kalite  
Kalite performansı  
Yapısal eşitlik modeli

#### Keywords:

Quality  
Quality performance  
Structural equation modeling

#### ÖZ

İşletmeler, günümüz iş hayatının getirdiği yoğun rekabet ortamında hayatta kalabilmek için, işlerini yüksek kalite düzeyinde yürütmek zorundadırlar. Bu noktadan hareketle bu çalışmanın amacı, mal üreten firmaların kalite performansını etkileyen faktörleri ve bu faktörlerin kalite performansına etki derecelerini araştırmaktır. Bu amaç doğrultusunda öncelikle, kalite performans faktörlerini belirlemek üzere bilimsel yayın araştırması yapılmıştır. Araştırma sonucunda elde edilen 12 faktör kullanılarak oluşturulan model doğrultusunda, İstanbul Sanayi Odası'nın belirlediği ilk 1000 firma içinde yer alan rassal seçilmiş 200 mal üreten büyük ölçekli firmaya bir anket gönderilmiştir. Toplanan veriler Yapısal Eşitlik Modellemesi (Structural Equation Modeling - SEM) ile analiz edilerek, belirlenen kalite performans ölçütlerinin firmaların kalite performansını etkileme dereceleri belirlenmiştir. Ürünün güvenilirliği, ürünün tasarım özelliklerine (spesifikasyonlara) uygunluğu ve ürünün dayanıklılığı, kalite performansına en çok etki eden ilk üç değişken olarak bulunmuştur. Kalite performansını en az etkileyen değişken ise biten ürünlerin müşteriye tam zamanında teslimat oranı olarak bulunmuştur. Araştırmanın bulguları kalite performansını arttırmaları için firmalara yol gösterici olacaktır. Kalite performansını hızlı bir şekilde arttırmak isteyen firmalar, öncelikle kalite performansına etki derecesi yüksek olan faktörleri dikkate alıp bu faktörler ile ilgili gerekli iyileştirmeleri sağlamalıdırlar.

#### ABSTRACT

Due to intense competition of contemporary business life, companies need to achieve significant quality performance for survival. Considering this fact, this study aims to define the factors affecting the quality performance of manufacturing firms and their influence levels. To accomplish this aim, a thorough literature study was conducted to define the quality performance factors. A model was constructed with the yielded 12 factors. By using these, a survey was conducted in 200 large-scale manufacturing firms randomly selected from a list of 1000 most successful firms defined by the Istanbul Chamber of Commerce, Turkey. Data were collected and analyzed by Structural Equation Modeling (SEM) to determine the influence levels of the quality performance factors on the overall quality of the firms. Reliability, conformance of the product to the design specifications, and durability are found to be the three most highly influencing factors, respectively, whereas delivery lead-time of finished products/services to customers is found to be the least influencing factor. The results are expected to help managers in defining their priorities in their quest for quality.

\* İlgili Yazar. Tel: +90 (242) 518 2266, e-posta: [gulin.bolatan@alanya.edu.tr](mailto:gulin.bolatan@alanya.edu.tr)

e-posta adresleri: [gbolatan@akdeniz.edu.tr](mailto:gbolatan@akdeniz.edu.tr) (G. Bolatan), [ahmet.beskese@eng.bau.edu.tr](mailto:ahmet.beskese@eng.bau.edu.tr) (A. Beşkese), [gozlus@itu.edu.tr](mailto:gozlus@itu.edu.tr) (S.Gözlü)

<sup>a</sup> İşletme Mühendisliği Bölümü, Mühendislik Fakültesi, Alanya Alaattin Keykubat Üniversitesi, Antalya, Türkiye

<sup>b</sup> İşletme Mühendisliği Bölümü, Mühendislik ve Doğa Bilimleri Fakültesi, Bahçeşehir Üniversitesi, İstanbul, Türkiye

<sup>c</sup> İşletme Mühendisliği Bölümü, İşletme Fakültesi, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul, Türkiye

## 1. Giriş

Feigenbaum'a göre (1951) "bir ürün ya da hizmetin değeri", Levitt'e göre (1972) önceden belirlenmiş özelliklere, Juran'a göre (1974) kullanıma, Crosby'e göre (1979) ise ihtiyaçlara uygunlukta kalite. 1980'lerle beraber "müşteri" de bu tanımların vazgeçilmez bir parçası olmuş ve tanım "müşterinin beklentilerini karşılamak ve onların ilerisine geçmek" haline gelmiştir. Günümüzde, "müşterinin sesi"ni dinlemek ve buna göre hareket etmek en önemli kalite yönetim felsefesi haline dönüşmüştür (Kumar vd., 2014). Pek çok ünlü teorisyen ve uygulamacı kaliteyle ilgili olarak değişik tanım ve görüşler ileri sürmüşlerdir. Bunlar arasında müşteri isteklerini ve gereksinimlerini karşılayabilmek için ürün ve hizmetlerin sürekli olarak geliştirilmesi, değişikliklerin azaltılıp standart özelliklerin oluşturulması, müşteri memnuniyeti, kalite ekonomisi (yani kalitenin bir maliyetinin olduğu gibi kalitesizliğin de bir maliyeti, hatta çok daha ciddi bir maliyeti olduğu), sürekli geliştirme, sıfır hata, kaliteyi sağlamak için sistem yaklaşımı, kaliteye stratejik odaklanma ve kalite planlaması gibi tanım ve görüşler sayılabilir (Corbett ve Rastrick, 2000)

Birçok farklı çalışmada kalitenin şirket performansına katkısından bahsedilmiş, operasyonel performansı, üretkenliği ve şirket performansını artırdığı (Terziovski vd., 1999), işletme faaliyetlerinde etkinlik, esneklik ve rekabet üstünlüğü yarattığı (Lisiecka, 1998) belirtilmiştir. Şu açıktır ki kalite, getirilerine göre ucuz mal olan bir rekabet silahıdır (Beşkese, 2001). Kalite yönetimi uygulamalarının imalat firmalarındaki faydası tüm dünyada çok iyi bilinse de, farklı ülkelerde farklı uygulamalarla karşılaştığı belirtilmektedir (Bello-Pintado ve Merino-Díaz-de-Cerio, 2013).

Bu denli önemli bir konuda firmanın kalite performansının ölçülmesi için bilimsel yayınlarda çok çeşitli ölçütler tanımlanmıştır. Bu çalışmanın amacı; Türkiye'deki mal üreten firmaların kalite performansını etkileyen faktörleri ve bu faktörlerin kalite performansına etki derecelerini araştırmaktır. Bu amaç doğrultusunda öncelikle, kalite performans faktörlerini belirlemek üzere bir literatür araştırması yapılmış ve 12 faktör içeren bir model oluşturulmuştur. Modeli test etmek amacıyla hazırlanan anket, İstanbul Sanayi Odası'nın belirlediği ilk 1000 firma içinde yer alan rassal seçilmiş 200 büyük ölçekli mal üreten firmaya uygulanmıştır. Anket sonuçları Yapısal Eşitlik Modellemesi (Structural Equation Modeling - SEM) ile analiz edilerek belirlenen kalite performans ölçütlerinin firmaların kalite performansını etkileme dereceleri hesaplanmıştır.

Çalışmanın takip eden bölümlerinde, öncelikle kalite performans ölçümünden bahsedilmekte ve konu ile ilgili özlü bir literatür taraması sunulmaktadır. Ardından araştırma yöntemi ve hipotezler verilmektedir. Dördüncü

bölümde bulgular özetlenmekte, çalışma, sonuçların tartışıldığı beşinci bölüm ile sonlanmaktadır.

## 2. Kalite Performans Ölçümü

Müşteri isteklerini ve gereksinimlerini karşılayabilmek için ürün ve hizmetlerin sürekli olarak geliştirilmesi gerekmektedir. Müşteri memnuniyetinin sağlanması için ise ürünlerdeki değişikliklerin azaltılıp standart özelliklerin oluşturulması sağlanmalıdır. Firmalar kaliteye önem verdikleri derecede pazar payını arttırabilmektedirler. Bu sebeple firmaların kalite performansı, rekabette öne geçebilmeleri için önemli bir faktördür. Corbett ve Rastrick'e (2000) göre kalite; özelliklere uygunlukta ve müşteri ihtiyaçlarını veya müşteri ihtiyaçlarından fazlasını karşılamaktır. Deming (1982) yüksek kalitenin maliyetleri düşüreceğini, verimliliği yükselteceğini, pazar payını ve rekabet seviyesini arttıracakını belirtmiştir. Bu sebeple kalite performansının belirlenmesi ve mevcut performansın artırılması firma için son derece önemlidir. Everett ve diğerleri (1997) kalite performansını arttırmanın üç temel faktör ile gerçekleşeceğini belirtmektedirler. Bu faktörler; sürekli iyileştirme, müşteri odaklılık ve takım çalışmasıdır.

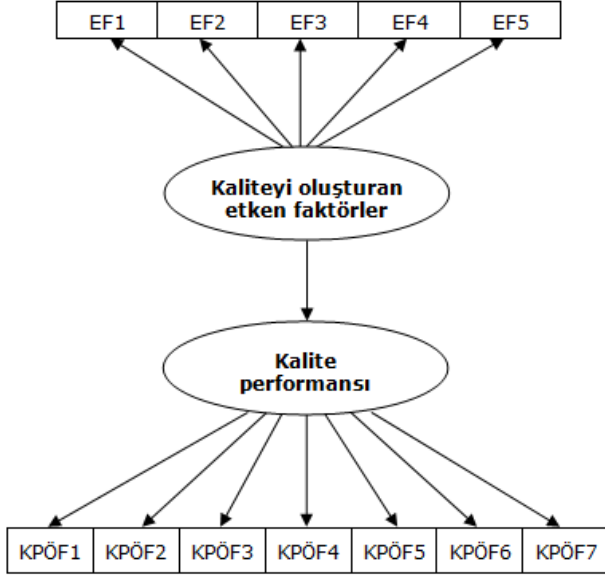
Vupplapati ve diğerlerine göre (1995) organizasyonlar, ürün ve iş süreçlerinde kaliteyi oluşturmak zorundadırlar ve organizasyondaki tüm çalışanlar bu kalitenin oluşturulması için çaba göstermekten sorumludur. Firmadaki tüm faaliyetler kaliteli ürün üretmek için planlanmalı ve iş süreçlerinin iyileştirilmesi sağlanmalıdır (Ahire vd., 1996).

Ahire ve diğerlerinin (1996) yaptığı çalışmada kalite ölçütleri; güvenilirlik, performans, dayanıklılık ve tasarım spesifikasyonlarının uygunluğu olarak belirlenmiştir. Bu ölçütler kalite alanında doğruluğu kabul edilen ölçütlerdir (Prajogo ve Sohal, 2006).

Kalite performans göstergeleri olarak kabul edilen diğer değişkenler; ürün/hizmet kalitesi, verimlilik, iskarta ve yeniden işleme maliyeti, satın alınan malzemelerin teslimatı için teslim süresi, biten ürünlerin müşteriye teslimi için teslim süresidir (Kaynak, 2003; Kaynak, 1997) Corbett ve Rastrick (2000), yaptıkları literatür araştırması sonucunda kalite performansı göstergesi olarak; tedarikçiden gelen kusurlu malzeme yüzdesi, ürün hacmindeki toplam hata yüzdesi, toplam satışlardaki garanti talebi maliyeti, toplam satışlardaki kalite maliyeti (hata iskarta, yeniden işleme, muayene) yüzdesi, kalite kontrol elemanlarının imalat çalışanlarına oranı, müşteriye yapılan tam zamanında teslimat oranı faktörlerini kullanmışlardır.

Bu çalışmada; Corbett ve Rastrick (2000), Ahire ve diğerleri (1996), Ang ve diğerleri (2000) ve Kaynak'ın (2003) çalışmalarından yola çıkılarak, listelenmiş olan faktörler öncelikle gözden geçirilmiş ve daha sonra

kaliteyi oluşturan etken faktörler (EF) ve kalite performansını ölçmekte kullanılan ölçütler (KPÖF) olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Sonuç olarak Şekil 1’de görülen araştırma modeli oluşturulmuştur.



Şekil 1 Araştırma Modeli.

#### Kaliteyi oluşturan etken faktörler:

- EF1: Üretimdeki verimlilik.  
 EF2: Tedarikçiden gelen kusurlu malzeme yüzdesi.  
 EF3: Kalite kontrol elemanlarının imalat çalışanlarına oranı.  
 EF4: Satın alınan malzemelerin teslimatı için teslim süresi.  
 EF5: Iskarta ve yeniden işleme maliyeti.

#### Kalite performansını ölçmekte kullanılan ölçütler:

- KPÖF1: Ürünlerin performansı.  
 KPÖF2: Biten ürünlerin müşteriye tam zamanında teslimat oranı.  
 KPÖF3: Ürünün güvenilirliği.  
 KPÖF4: Ürünün dayanıklılığı.  
 KPÖF5: Ürünün tasarım özelliklerine (spesifikasyonlara) uygunluğu.  
 KPÖF6: Ürünün standartlılığı (ürün özelliklerinin üründen ürüne farklılık göstermemesi).  
 KPÖF7: Ürün hacmindeki toplam hata yüzdesi.

### 3. Yöntem

Araştırmada Türkiye’de imalat sektöründe faaliyet gösteren, İstanbul Sanayi Odası’nın belirlediği ilk 1000 firma içinde yer alan rassal olarak seçilmiş 200 mal üreten firmaya anket yapılmıştır. Soruları kalite bölümü veya imalat bölümü yöneticileri, yüz yüze görüşmelerle cevaplamıştır. Elde edilen veriler Yapısal Eşitlik Modellemesi (Structural Equation Modeling - SEM) ile analiz edilmiştir.

#### 3.1. Yapısal Eşitlik Modellemesi (Structural Equation Modeling - SEM)

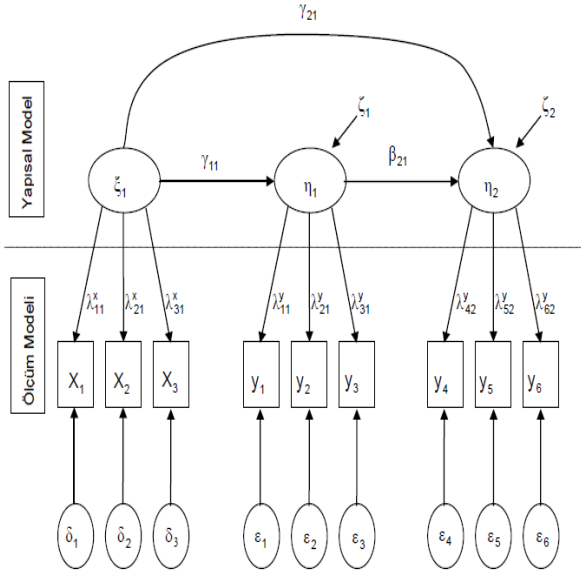
Yapısal eşitlik modellemesi (SEM) ölçülebilen ve ölçülemeyen (gizil-latent) değişkenlerin nedensel ve ilişkisel (korelasyona dayalı) olarak tanımlanmasına dayanan istatistiksel bir yaklaşımdır. İçerisinde çoklu regresyon modelleri, yol (path) modelleri ve doğrulayıcı faktör modelleri yöntemlerini zincirleme olarak kullanan bir yöntemler topluluğudur. Yapısal eşitlik modellemesinin en önemli özelliği sınanmaya çalışılan modelin, o modele dair toplanmış olan veriler için ne derece uygun olduğuna ilişkin değerlendirme ölçütleri sunabilmesidir (Hoyle, 1995; Raykov ve Marcoulides, 2006).

Yapısal eşitlik modellemesi, gizil değişkenler seti arasında bir nedensellik yapısının var olduğunu ve gizil değişkenlerin gözlenen değişkenler aracılığı ile ölçülebildiğini varsayar. Bu yöntemin üstünlükleri; hataların modele alınması ve verilen bir modelin içerdiği değişkenlerin doğrudan ve dolaylı etkilerinin modelde yer almasıdır. Bu sayede, çok değişkenli karmaşık modellerin test edilmesi, tahmini ve geliştirilmesi için olanaklar sunar.

Sharma (1996), genel bir yapısal eşitlik modelini Şekil 2’deki gibi tanımlamıştır.

Bu çalışmada yapısal eşitlik modellemesinin kullanılmasının sebebi yapısal eşitlik modellemesi yönteminin diğer çok değişkenli istatistik yöntemlerine göre çeşitli üstünlüklerinin bulunmasıdır. Bu üstünlükler şöyledir:

- Yapısal eşitlik modellemesi, çoklu regresyon analizine benzer ancak bu yöntemden daha güçlüdür. Çünkü modeldeki doğrusal olmayan ilişkileri, ölçme hatalarını, her biri birkaç gösterge ile ölçülen birçok gizil bağımsız değişkeni, aracılık etkilerini, ilişkili bağımsız değişkenleri, çoklu göstergeli bir ya da daha fazla örtük bağımlı değişkeni, ilişkili hata terimlerini hesaba katabilmektedir (Garson, 2012).



**Şekil 2** Genel bir yapısal eşitlik modeli (Sharma, 1996).

- Birçok istatistiksel yöntemde ölçüm hatalarından kaynaklanan sorunlar bulunması yapısal eşitlik modellemesini daha tercih edilebilir kılmıştır. Geleneksel yöntemlerde ölçüm hatası ve verinin istatistiksel çözülmesi sonucunda hesaplanan hatalar ayrı ayrı ele alınmaktadır. Yapısal eşitlik modellemesinde ise veri istatistiksel olarak çözümlenirken ölçüm hataları açıkça hesaba katılmaktadır (Schumacker ve Lomax, 2004). Ayrıca, yapısal eşitlik modellemesinin tersine geleneksel regresyon modellerinde, açıklayıcı değişkendeki ölçme hataları etkin bir biçimde önemsenmez.
- Yapısal eşitlik modellemesi, hataların modele alınmasını, verilen bir modelin içerdiği değişkenlerin doğrudan ve dolaylı etkilerinin ele alınmasını, çok değişkenli karmaşık modellerin test edilmesini, tahminini ve geliştirilmesini sağlar. Regresyon analizi dolaylı etkileri tahmin etmek için kullanılmaktadır ancak bu açıklayıcı değişkenlerin hatasız ölçüldüğü durumda geçerli olmaktadır (Raykov ve Marcoulides, 2006; Kline, 2005)

### 3.2. Hipotezler

Araştırma modeline dayanarak oluşturulan hipotezler şöyledir:

- H<sub>1</sub>: Ürünlerin performansı kalite performansını pozitif yönde etkilemektedir.
- H<sub>2</sub>: Biten ürünlerin müşteriye tam zamanında teslimat oranı kalite performansını pozitif yönde etkilemektedir.
- H<sub>3</sub>: Ürünün güvenilirliği kalite performansını pozitif yönde etkilemektedir.

H<sub>4</sub>: Ürünün dayanıklılığı kalite performansını pozitif yönde etkilemektedir.

H<sub>5</sub>: Ürünün tasarım özelliklerine (spesifikasyonlara) uygunluğu kalite performansını pozitif yönde etkilemektedir.

H<sub>6</sub>: Ürünün standartlığı (ürün özelliklerinin üründen ürüne farklılık göstermemesi) kalite performansını pozitif yönde etkilemektedir.

H<sub>7</sub>: Ürün hacmindeki toplam hata yüzdesinin düşük olması kalite performansını pozitif yönde etkilemektedir.

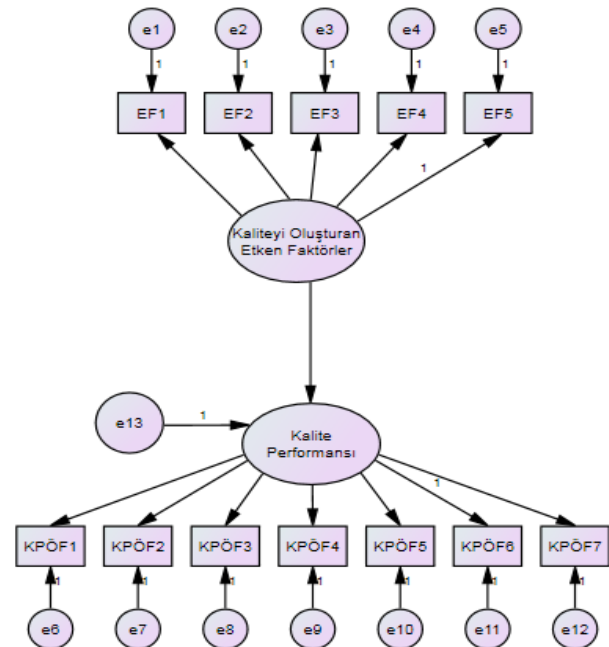
H<sub>8</sub>: Kaliteyi oluşturan etken faktörler kalite performansını pozitif yönde etkilemektedir.

## 4. Bulgular

Araştırma sonucu elde edilen veriler IBM SPSS Statistics 17.0 ve IBM SPSS Amos v20 programları ile Yapısal Eşitlik Modellemesi (SEM) kullanılarak analiz edilmiştir. Yapısal eşitlik modeli gizil (latent) değişkenler seti arasında bir nedensellik yapısının var olduğunu ve gizil değişkenlerin gözlenen değişkenler aracılığı ile ölçülebildiğini varsayar. Yapılan güvenilirlik analizi sonucunda kalite performansı değişkeni için (12 ölçüte ait) Cronbach's Alpha değeri 0,895 bulunmuştur. Bu değişken tüm ifadeleri ile birlikte analiz edildiğinde 0,70'in üstünde bir Cronbach's Alpha değerine sahip oldukları için güvenilirdir.

### 4.1 Araştırmanın Yapısal Eşitlik Modeli

Araştırmanın modelindeki değişkenlere ait yapısal model ve ölçüm modelinin yer aldığı diyagram Şekil 3'te gösterilmiştir.



**Şekil 3** Yapısal model ve ölçüm modelinin yer aldığı diyagram.

#### 4.2 Modelin İstatistiksel Uygunluğu ve Modelin Modifikasyonu

Model uygunluğunun değerlendirilmesinde kullanılan birbirinden farklı uyum iyiliği indeksleri ve bu indekslerin sahip olduğu istatistiksel fonksiyonlar vardır.

Model uyumluluğunu gösteren uyum iyiliği indeksleri için iyi uyum ve kabul edilebilir uyum sınırları Tablo 1’de verilmiştir.

**Tablo 1** Doğrulayıcı faktör analizi için öngörülen uyum iyiliği değerleri (Kline, 2005).

| Uyum Ölçüleri      | İyi Uyum                       | Kabul Uyum                         | Edilebilir |
|--------------------|--------------------------------|------------------------------------|------------|
| RMSEA              | $0 < \text{RMSEA} < 0.05$      | $0.05 \leq \text{RMSEA} \leq 0.10$ |            |
| NFI                | $0.95 \leq \text{NFI} \leq 1$  | $0.90 \leq \text{NFI} \leq 0.95$   |            |
| CFI                | $0.97 \leq \text{CFI} \leq 1$  | $0.95 \leq \text{CFI} \leq 0.97$   |            |
| GFI                | $0.95 \leq \text{GFI} \leq 1$  | $0.90 \leq \text{GFI} \leq 0.95$   |            |
| AGFI               | $0.90 \leq \text{AGFI} \leq 1$ | $0.85 \leq \text{AGFI} \leq 0.90$  |            |
| IFI                | $0.97 \leq \text{IFI} \leq 1$  | $0.95 \leq \text{IFI} \leq 0.97$   |            |
| RFI                | $0.90 \leq \text{RFI} \leq 1$  | $0.85 \leq \text{RFI} \leq 0.90$   |            |
| $\chi^2/\text{df}$ | $0 < \chi^2/\text{df} < 2$     | $2 < \chi^2/\text{df} < 5$         |            |

Çalışmanın modeli için gözlenen değişkenlerin hata terimleri arasındaki önerilen ilişkilerin gerçekleştirilmesi sonucu model kabul edilebilir uyum ölçütlerine sahip olamamıştır. Bu sebeple diğer değişkenler ile yüksek korelasyona sahip EF2 ve KPÖF7 değişkenleri modelden silinerek modelin iyi uyum ölçütlerine sahip olması sağlanmıştır. Düzeltmiş modele ait uyum ölçütleri Tablo 2’de modifikasyon sonrası bölümünde görülmektedir.

Yapısal Eşitlik Modellemesinde gerekli uyum ölçütleri elde edilmemesi durumunda gözlenen değişkenler arasındaki önerilen ilişkiler modele, en yüksek düzeltme indeksine sahip olan değişkenler arası ilişkiden başlayarak eklenmektedir. Ayrıca gerekli düzeltmenin sağlanamaması durumunda modelin düzeltilebilmesi için yüksek düzeltme indeksine sahip bir değişken modelden çıkartılabilmektedir (Yılmaz ve Çelik, 2009). Çalışmamızda, öncelikle gözlenen değişkenlere ait hata terimleri arasındaki önerilen ilişkiler, düzeltme indeksi en yüksek olan ilişkiden başlayarak, modele eklenip analiz yapılmıştır.

Çalışmanın modeli için gözlenen değişkenlerin hata terimleri arasındaki önerilen ilişkiler gerçekleştirildiğinde modelin yeterli uyum ölçütlerine sahip olduğu görülmüştür. Bu sebeple modelde başka

bir değişiklik yapılmasına gerek kalmamıştır. Bir ölçme modelinde gözlenen değişkenlerin hatalarının birbirleriyle ilişkili olması bu değişkenlerin birbirleriyle diğer değişkenlere oranla daha yakından ilişkili olduklarına ve bu ilişkinin aslında başka bir gizil değişkenin gözlenen değişkeni olarak tanımlanabilme olasılığından kaynaklanabileceğine işaret eder. Gözlenen değişkenlerin hataları arasında bulunan yüksek orandaki ilişki, bu değişkenlerde açıklanmayan varyansın aslında modelde öngörülemez bir başka gizil değişken tarafından açıklanabilir olduğuna ilişkin gösterge niteliğindedir (Şimşek, 2007; Jöreskog ve Sörbom, 1993).

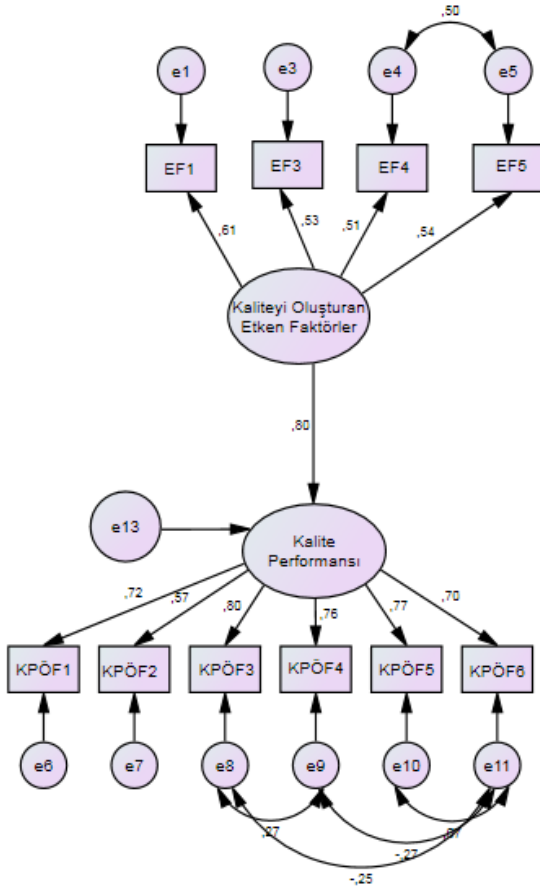
**Tablo 2** Modifikasyon öncesi ve modifikasyon sonrası doğrulayıcı faktör analizi uyum iyiliği değerleri.

| Uyum Ölçüleri      | Modifikasyon Öncesi |                | Modifikasyon Sonrası |          |
|--------------------|---------------------|----------------|----------------------|----------|
|                    | Değer               | Sonuç          | Değer                | Sonuç    |
| $\chi^2$           | 251.037             |                | 45.551               |          |
| df                 | 53                  |                | 29                   |          |
| $\chi^2/\text{df}$ | 4.737               | Kabul edilemez | 1.571                | İyi uyum |
| RMSEA              | 0.137               | Kabul edilemez | 0.054                | İyi uyum |
| NFI                | 0.767               | Kabul edilemez | 0.944                | İyi uyum |
| CFI                | 0.804               | Kabul edilemez | 0.978                | İyi uyum |
| GFI                | 0.824               | Kabul edilemez | 0.956                | İyi uyum |
| AGFI               | 0.741               | Kabul edilemez | 0.854                | İyi uyum |
| IFI                | 0.807               | Kabul edilemez | 0.979                | İyi uyum |
| RFI                | 0.710               | Kabul edilemez | 0.913                | İyi uyum |

Modelin yapılan modifikasyonlar sonucundaki son hali ve standartlaştırılmış katsayıları Şekil 4’te görülmektedir. Standartlaştırılmış yükler, her bir gözlenen değişken ile ilgili olduğu gizil (latent) değişken arasındaki korelasyonları göstermektedir (Yılmaz ve Çelik, 2009).

Yapılan analizler sonucunda; H<sub>1</sub>, H<sub>2</sub>, H<sub>3</sub>, H<sub>4</sub>, H<sub>5</sub>, H<sub>6</sub>, H<sub>8</sub>, hipotezleri yapısal eşitlik modellemesi incelenerek kabul edilmiştir. Hipotezlerdeki değişkenler kalite performansı ile 0,05 anlamlılık düzeyinde anlamlı ve pozitif yönde bir ilişkiye sahiptir.

Tablo 3’teki ölçüm modeli sonuçlarında, modeldeki değişkenlerin standartlaştırılmış faktör yükleri, faktör yükleri için hesaplanan t değerleri ve faktör yüklerinin karesi alınarak elde edilen R<sup>2</sup> değerleri görülmektedir.



**Şekil 4** Modelin modifikasyon sonucundaki son hali ve standartlaştırılmış katsayılar.

Her bir gözlenen değişkenin, faktör yükü için hesaplanan t değeri, kritik t değerinden büyük ise faktör yükünün istatistiksel olarak anlamlı olduğuna karar verilir. 0,05 anlam düzeyinde kritik t değeri 1,96; 0,01 anlam düzeyinde ise kritik t değeri 2,576'dır (Yılmaz ve Çelik, 2009). 0,05 anlam düzeyinde modele ait tüm değişkenlerin faktör yükü t değerleri 1,96'dan büyük olduğu için faktör yükleri istatistiksel olarak anlamlıdır. Kovaryans tabanlı Yapısal Eşitlik Modellemesi tekniğinde hesaplamaların yapılabilmesi için gizil değişkene bağlı gözlenen değişkenlerden bir tanesine mutlaka bir (1) sabit değeri atanması gerekmektedir. Bundan dolayı gizil değişken ile bu gözlenen değişken arasında faktör yükü hesaplanmakla birlikte anlamlılık düzeyi (t değeri) belirtilmemektedir. Kalite performansı faktörüne ilişkin değişkenliğin en çok KPÖF3 değişkeni tarafından açıklandığı görülmektedir ( $R^2=0,646$ ). Dolayısıyla ürün / hizmet kalitesine (KPÖF3) ait varyansın % 64,6'sının ilgili değişkenlerce açıklanabildiği söylenebilir. Standardize katsayılar, bağımsız değişkende gerçekleştirilecek bir standart sapmalılık değişimin bağımlı değişkende yaratması beklenen artışı ifade etmektedir. Örneğin Tablo 3 dikkate alındığında, ürünlerin performansı (KPÖF1) ile ilgili olarak gerçekleştirilecek olan bir standart sapmalılık değişimin, kalite performansı üzerinde 0,720 standart

sapma düzeyinde bir değişiklik yaratması beklenmektedir. Bu sebeple, standart regresyon katsayıları aynı zamanda sunulan modelde yer alan her bir değişkenin görece önemi anlamına da gelmektedir. Kalite performansını en iyi tahmin eden bağımsız değişkenin ürünün güvenilirliği (KPÖF3) değişkeni olduğu görülür. Çünkü KPÖF3, Tablo 3'te de görüldüğü gibi en yüksek standardize edilmiş yol katsayısına sahip bağımsız değişkendir.

**Tablo 3** Ölçüm modeli sonuçları.

| Faktör             |                                    | Standartlaş tırılmış Yükler | t-değeri | R <sup>2</sup> |
|--------------------|------------------------------------|-----------------------------|----------|----------------|
| Kalite Performansı | KPÖF1                              | 0,720                       | 8,186    | 0,518          |
|                    | KPÖF2                              | 0,573                       | 6,903    | 0,328          |
|                    | KPÖF3                              | 0,804                       | 8,414    | 0,646          |
|                    | KPÖF4                              | 0,759                       | 7,928    | 0,576          |
|                    | KPÖF5                              | 0,766                       | 9,367    | 0,586          |
|                    | KPÖF6                              | 0,700                       | -*       | 0,490          |
|                    | Kaliteyi Oluşturan Etken Faktörler | 0,798                       | 5,178    | 0,636          |

\* Hesap yapılabilmesi için başlangıçta sabit değer atanmıştır.

Kalite performansını etkileyen faktörler etki derecelerine göre en çok etkileyenden en az etkileyene doğru şöyle sıralanabilir:

**KPÖF3:** Ürünün güvenilirliği.

**KPÖF5:** Ürünün tasarım özelliklerine (spesifikasyonlara) uygunluğu.

**KPÖF4:** Ürünün dayanıklılığı.

**KPÖF1:** Ürünlerin performansı.

**KPÖF6:** Ürünün standartlılığı (ürün özelliklerinin üründen ürüne farklılık göstermemesi).

**KPÖF2:** Biten ürünlerin müşteriye tam zamanında teslimat oranı.

Kaliteyi oluşturan etken faktörler değişkeni ile kalite performansı arasında pozitif yönlü kuvvetli bir ilişki bulunmaktadır. Bunun anlamı, literatürde kaliteyi oluşturan etken faktörler olarak gösterilen bu faktörlerin, gerçekten de kalite performansını doğrudan etkiliyor olduğunun kanıtlanmış olmasıdır. Kaliteyi oluşturan etken faktörler ile ilgili olarak gerçekleştirilecek olan bir standart sapmalılık değişimin, kalite performansı üzerinde yaklaşık 0,80 standart sapma düzeyinde bir değişiklik yaratması beklenmektedir.

## 5. Sonuçlar

İşletmelerin kalite yaklaşımları, birçok finansal sonuca doğrudan etki etmektedir (O'Neill, 2016). Bu yaklaşımların içinde düşünülmesi gereken özellikler; ürünün güvenilirliği, ürünün tasarım özelliklerine (spesifikasyonlara) uygunluğu, ürünün dayanıklılığı, ürünlerin performansı, ürünün standartlığı, biten ürünlerin müşteriye tam zamanında teslimat oranı kalite performansını pozitif yönde etkilemektedir. Yapısal eşitlik modellemesindeki faktör yükleri karşılaştırıldığında, kalite performansına etki eden bağımsız değişkenlerden “ürünün güvenilirliği” değişkeninin en yüksek standardize edilmiş yol katsayısına sahip bağımsız değişken olduğu görülmektedir. Diğer iki en yüksek standardize edilmiş yol katsayısına sahip değişken ise “ürünün tasarım özelliklerine (spesifikasyonlara) uygunluğu” ve “ürünün dayanıklılığı”dır. Dolayısıyla kalite performansına en çok bu üç değişkenin etki ettiği söylenebilir. Firmalar, kalite performansını arttırmak için öncelikle bu değişkenlere önem vermelidirler. Bu çalışmada kalite performansına en az etki eden faktör; “biten ürünlerin müşteriye tam zamanında teslimat oranı” olarak bulunmuştur.

Üretimdeki verimlilik, kalite kontrol elemanlarının imalat çalışanlarına oranı, satın alınan malzemelerin teslimatı için teslim süresi, ıskarta ve yeniden işleme maliyeti değişkenlerinin anlamlı bir şekilde kaliteyi oluşturan etken faktörler olmuştur. Bu faktörlerle kalite performansı arasında da pozitif yönde kuvvetli bir ilişki bulunmaktadır. Bu yüzden, kalite performanslarını arttırmak isteyen firmalar; bu konulara dikkat etmeli ve yatırımlarında öncelik vermelidirler.

Çalışmada oluşturulan özgün model uluslararası bir yapıdadır. Ancak; uygulamada Türkiye'deki başarılı firmalar yer aldığı için bu araştırma, gelecekteki çalışmalarda farklı boyutlara taşınabilir. Özellikle, diğer ülkelerde aynı yapının korunup korunmadığı ve firma büyüklüğünün modelde bir farklılığa yol açıp açmadığı araştırılabilir.

### Kaynakça

- Ahire, S.L., Golhar, D.Y., Waller, M.W. (1996). Development and validation of TQM implementation constructs. *Decision Sciences*, 27(1), 23-56.
- Ang, C.L., Davies, M., Finlay, P.N. (2000). Measures to Assess the Impact of Information Technology on Quality Management. *International Journal of Quality & Reliability Management*, MCB University Press, 17(1), 42-65.
- Bello-Pintado, A., Merino-Díaz-de-Cerio, J. (2013). Determinants of the use of quality management practices in Latin America: the case of Argentina and Uruguay. *Total Quality Management & Business Excellence*, 24(1-2), 31-47.

- Beşkese, A. (2001). Ulusal kalite ödülü için alternatif bir model önerisi, İTÜ Doktora Tezi, İstanbul, Türkiye.
- Corbett, L.M., Rastrick, K.N. (2000). Quality Performance and Organizational Culture: A New Zealand Study. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 17(1), 14-26.
- Crosby, P.B. (1979). *Quality is Free*, McGraw-Hill, New York, NY.
- Deming, W.E. (1982). *Quality, Productivity, Competitive Position*. MIT Center for Advanced Engineering Study, Cambridge, MA.
- Everett, E. A. J., Lawrence, M.C., Flores, B.E. (1997). An International Study of Quality Improvement Approach and Firm Performance, *International Journal of Operations & Production Management*, MCB University Press, 17(9), 842-873.
- Feigenbaum, A. (1951). *Quality control-principles, practices and administration*, McGraw-Hill, New York, NY.
- Garson, D. (2012). Factor Analysis, <http://www2.chass.ncsu.edu/garson/pa765/factor.htm>.
- Hoyle, R.H. (1995). *Structural equation modeling: Concepts, issues and applications*, Thousand Oaks, CA: Sage Publications.
- Jöreskog, K. G., Sörbom, D. (1993). Lisrel 8: Structural equation modeling with the SIMPLIS command language. Lincolnwood, IL: Scientific Software International.
- Juran, J.M. (1974). *Quality Control Handbook*, McGraw-Hill, New York, NY.
- Kaynak, H. (1997) Total Quality Management and Just-in-Time Purchasing: Their Effects on Performance of Firms Operating in the US, Garland, New York, NY.
- Kaynak, H. (2003). The relationship between total quality management practices and their effects on firm performance. *Journal of Operations Management*, 21, 405-435.
- Kline, R. B. (2005). *Principles and practice of structural equation modeling*, (2nd ed.). New York: The Guilford Press.
- Kumar, M., Khurshid, K.K., Waddell, D. (2014). Status of Quality Management practices in manufacturing SMEs: a comparative study between Australia and the UK. *International Journal of Production Research*, 52(21), 6482-6495.
- Levitt, T. (1972). Production-line approach to service, *Harvard Business Review*, 50(5), 41-52.
- Lisiecka, K. (1998). ISO 9000 standards and TQM strategy - business improvement tools for Polish companies, in *Proceedings of the 3rd International Conference on ISO 9000 & TQM (3rd ICIT)*, Hong Kong, 35-40.
- O'Neill, P., Sohal, A., Teng, C.W. (2016). Quality management approaches and their impact on firms' financial performance - An Australian study. *International Journal of Production Economics*, 171( 3), 381-393.

- Prajogo, D.I., Sohal, A.S. (2006). The integration of TQM and technology/R&D management in determining quality and innovation performance. *The International Journal of Management Science, Omega*, 34, 296-312.
- Raykov, T., Marcoulides, G.A. (2006). A first course in structural equation modeling, Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Schumacker, R. E., Lomax, R. G. (2004). *Beginner's Guide to Structural Equation Modeling*, Lawrence Erlbaum Associates Inc. New Jersey.
- Sharma, S. (1996) *Applied Multivariate Techniques*. John Wiley & Sons Inc., New York.
- Şimsek, Ö. F. (2007). Yapısal Eşitlik Modellemesine Giriş: Temel İlkeler ve LISREL.
- Terziovski, M, Sohal, A., Moss, S. (1999). Longitudinal Analysis of Quality Management Practices in Australian Organizations. *Total Quality Management*, 6, 915-924.
- Vupplapati, K., Ahire, S.L., Gupta, T. (1995). JIT and TQM: a case for joint implementation, *International Journal of Operations and Production Management*, 15(5), 84-94.
- Yılmaz, V., Çelik, H.E. (2009). Lisrel ile Yapısal Eşitlik Modellemesi – I: Temel Kavramlar, Uygulamalar, Programlama. Pegem Akademi Yayınevi, Ankara.