

İNNOVASYON PERFORMANSI DEĞERLENDİRME SÜRECİNDE AHS VE GİA BÜTÜNLEŞİK YAKLAŞIMI: SÜT ÜRÜNLERİ SEKTÖRÜNDE BİR UYGULAMA¹

Zeliha KAYGISIZ ERTUĞ

Yrd. Doç. Dr., Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, Sayısal Yöntemler Ana Bilim Dalı. zelihak@ogu.edu.tr.

Mecit Emre BÜLBÜL

Mezun Yüksek Lisans Öğrencisi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü. memrebulbul@hotmail.com

ÖZET: Günümüzde rekabetin küresel bir boyut kazanmasıyla birlikte işletmelerin üretimden pazarlamaya kadar olan süreçte bir takım inovasyonlar gerçekleştirmeleri gerekmektedir. Ancak inovasyon çalışmalarının başarısı kadar, bu başarının tekrarlanması diğer bir ifadeyle inovasyon performansı da ayrı bir öneme sahiptir. Zira işletmelerin amaçları doğrultusunda sürdürülebilir rekabet avantajının sağlanması inovasyon performansları ile doğru orantılıdır. Buradan hareketle bu çalışmada süt ve süt ürünleri sektöründe inovasyon performansını etkileyebilecek faktörler uzmanlar yardımıyla belirlenerek, Eskişehir’de süt ve süt ürünleri sektöründe faaliyet gösteren firmaların inovasyon performansları ölçülmeye çalışılmıştır. Firmaların inovasyon performansı üzerinde etkili olduğu düşünülen kriter ve alt kriterlerin ağırlıkları Analitik Hiyerarşi Süreci ile elde edilmiş ve bu ağırlıklar veri olarak kullanılarak söz konusu firmalar Gri İlişkisel Analiz ile inovasyon performansları bakımından sıralanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre inovasyon performansını en çok etkileyen kriterin çevresel faktörler olduğu, firma stratejik yetenekleri ile üretim, pazarlama ve Ar-Ge’nin ise son sıralarda yer aldığı görülmüştür. Ayrıca inovasyon performansı açısından en uygun alternatif Firma 1 olmuştur.

Anahtar Sözcükler: İnovasyon, İnovasyon Performansı, Süt ve Süt Ürünleri Sektörü, Analitik Hiyerarşi Süreci, Gri İlişkisel Analiz.

AHP AND GRA INTEGRATED APPROACH IN INNOVATION PERFORMANCE REVIEW PROCESS: AN APPLICATION IN DAIRY INDUSTRY

ABSTRACT: Nowadays, because of the competition acquired a global dimension, firms must perform a number of innovations from production to marketing businesses within a process. But concurrently with the success of innovation studies, repetition of this success in other words innovation performance have another importance. Then, to ensure sustainable competitive advantage is directly proportional through innovation performance for the purposes of the enterprises. Departing from this point in this study innovation performance of the firms that trade in the dairy industry in Eskişehir attempted to evaluate by the supports of the experts who determined the factors that can affect the innovation performance in the dairy industry. Weights of the criteria and sub criteria which can be thought to have an effect on the innovation performance derived from Analytic Hierarchy Process and firms in question were to be listed in order with Grey Relational Analysis according to their innovation performance by the usage of these weights in the form of data. According the results of the study environmental factors have the most effect on the innovation performance and firm strategic capabilities and manufacture, marketing and r&d were in the last sequences in terms of level of significance. Additionally Firm 1 is the most appropriate alternative in terms of innovation performance.

Keywords: Innovation, Innovation Performance, Dairy Sector, Analytic Hierarchy Process, Grey Relational Analysis.

JEL Classification: C44, O31

1. Giriş

Günümüz işletmeleri için karlılık, pazar payı ve rekabet edebilirlik işletmelerin varlıklarını devam ettirebilmeleri için önemlidir. Ancak bunların sürdürülebilmesi, işletmelerin kendilerini makro ve mikro ekonomik koşullarda sürekli olarak güncellemeleri ve geliştirmeleriyle mümkün olabilir. Bu noktada işletmelerin üretimden pazarlamaya kadar tüm süreçler içerisinde yeni bir takım çalışmalar yaparak rekabet avantajı sağlamaları gerekmektedir. Bu çalışmalardan kasıt daha önce yapılmamış ya da uygulanmamış, işletme açısından gelir getirici niteliği olan ve işletmeye rekabet avantajı sağlayacak uygulamalardır. Bu uygulamalar literatürde inovasyon olarak tanımlanmaktadır. İnovasyon, işletmelerin kendilerini yenilemelerine ve dolayısıyla ürünlerini ve hizmetlerini de aynı doğrultuda geliştirmelerine olanak sağladığı için işletmeler açısından önemle üzerinde durulması gereken bir konudur.

Diğer taraftan inovasyon çalışmalarının başarısı kadar, bu başarının tekrarlanması da ayrı bir öneme sahiptir. Yeni ürün ve hizmetlerin ya da yeni süreçlerin ve fikirlerin işletmeye geri dönüşündeki ticari boyut inovasyon performansı olarak tanımlanır. İşletmelerin inovasyon çalışmalarıyla elde ettikleri pazar payı, rekabet avantajı ve karlar yanında bunları sürdürülebilir kılmadaki başarıları ticari boyutu oluşturur. Dolayısıyla inovasyon performansı yüksek olan firmaların finansal açıdan da olumlu yönde etkilenebileceği söylenebilir. Ancak inovasyon performansını sadece ticari bir boyut olarak değerlendirmek bütünü görülmeye engel oluşturabilir. Kar marjının artması, pazar payının büyümesi ve rekabet avantajı elde etmenin yanında inovasyon performansı, firmalara toplumsal bir değer ve itibar da katar. Bu bakımdan inovasyon performansının sürekli olarak ölçülmesi, inovasyon çalışmalarının kalitesini yükseltici etkiye sahip olacağı gibi inovasyon performansı göstergelerinin yorumlanmasıyla işletme mevcut konumunu daha net görerek performansını yükseltmek için hangi çalışmaları yapması gerektiğine de stratejik açıdan karar verebilir.

¹ Bu çalışma, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü’nde Mecit Emre Bülbül tarafından aynı isimle tamamlanmış bulunan Yüksek Lisans Tezinden türetilmiştir.

Birçok sektörde olduğu gibi süt ve süt ürünleri sektöründe de inovasyon performansı özellikle üzerinde durulması gereken bir konudur. Ancak konunun öneminin henüz yeterince anlaşılammış olmasından dolayı sektördeki çoğu işletmenin inovasyon performansı bakımından yetersiz olduğu söylenebilir. Süt ve süt ürünleri sektöründe üretilen ürünler insan sağlığı açısından çok önemli bileşenlere sahiptir. Ancak yeterince inovasyon çalışması yürütülmediği için ürünlerdeki birçok fayda tüketicilerin yararına sunulamamaktadır. İnovasyon çalışmaları bilgi birikimi gerektirdiği ve maliyetli olduğu için, sektöre bakıldığında inovasyon performansı yüksek olan firmaların büyük ölçekli firmalar olduğu görülmektedir. Dolayısıyla sınırlı ürün yelpazesıyla faaliyetlerini sürdüren işletmeler pazar payı, rekabet ve karlılık açısından zarara uğramaktadırlar.

Bu çalışmada konunun sözü edilen önemine bağlı olarak, süt ve süt ürünleri sektöründe inovasyon performansını etkileyebilecek faktörler uzmanlar yardımıyla belirlenerek, Eskişehir’de süt ve süt ürünleri sektöründe faaliyet gösteren firmaların inovasyon performansları ölçülmeye çalışılmıştır. Bu faktörlerin tam ve doğru olarak tespiti ve inovasyon uygulamaları içerisindeki ağırlıklarının doğru anlaşılması inovasyon çalışmalarının verimliliği açısından önemlidir. Zira inovasyon performansını etkileyen veya etkileyebilecek faktörlerin işletmenin bulunduğu pazarda dikkate alınarak ortaya çıkarılması, işletmenin hedef ve amaçlarına ulaşmasına yardımcı olabilir.

İşletmelerin inovasyon performansı üzerine literatürde yapılmış çalışmalar incelendiğinde, uluslararası çalışmaların ulusal çalışmalara göre çok daha fazla sayıda olduğu görülmüştür. Yapılan literatür taraması sonucunda ulusal alanda inovasyon performansına ilişkin yeterli derecede kaynak bulunamamasının nedeninin, konunun öneminin ülkemizde yeni farkına varılması olduğu düşünülmektedir. Ulusal alanda yapılmış çalışmaların genellikle işletmelerin örgütsel yapılarıyla ilişkilendirildiği görülmüştür (Akses, 2012; Kılıç ve Bilginoğlu, 2010; Güler ve Kanber, 2011; Zehir ve Özşahin, 2008). Buna karşılık uluslararası alanda inovasyon performansına yönelik birçok çalışmada, inovasyon performansına etki edebilecek işletme içi ve dışı faktörlerin genel olarak imalat, endüstri ve hizmet sektöründeki firmalar için araştırıldığı tespit edilmiştir (Cosh, Fu ve Hughes, 2012; Czarnitzki ve Hottenrott, 2009; Hassonlou, 2009; Hinloopen, 2003; Laursen ve Salter, 2006; Lim ve Peltner, 2011; Lundvall ve Nielsen, 2007; Ottenbacher, Shaw ve Lockwood, 2006; Parida, Westerberg ve Frishammar, 2012; Prajogo ve Ahmed, 2006; Rabor, Zafarian, Safari ve Abdollahi, 2011; Saenz, Aramburu ve Rivera, 2009; Tanev, 2005; Zeng, Xie ve Tam, 2010; Zhang ve Duan, 2010; Zhao, 2001). Diğer taraftan literatürde süt ve süt ürünleri sektöründeki firmaların inovasyon performanslarının incelendiği ulusal ya da uluslararası hiçbir çalışmaya rastlanmamıştır.

Yukarıda ifade edilen literatürdeki boşluktan hareketle bu çalışmanın amacı, Eskişehir’de süt ve süt ürünleri sektöründe faaliyet gösteren firmaların inovasyon performanslarının ortaya konularak, en uygun firmanın belirlenmesidir.

Gerek inovasyon performansı literatüründe Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) ve Gri İlişkisel Analiz (GİA) yöntemlerinin birlikte kullanıldığı hiçbir çalışmaya rastlanmaması, gerekse ulusal ve uluslararası sektörde süt ürünleri sektöründe inovasyon performansının belirlenmesi konusunda hiçbir çalışmaya rastlanmaması nedeniyle bu çalışmanın literatürde öncü bir çalışma olacağı ve süt ve süt ürünleri sektöründe inovasyon performansını etkileyen faktörlerin önceliklerinin belirlenmesi adına sektöre katkı yapacağı düşünülmektedir. Diğer taraftan Eskişehir’de sanayi odasına kayıtlı süt ve süt ürünleri firmaları dikkate alındığında, inovasyon performansı açısından yeterlilik düzeylerine ilişkin bilgilere ulaşılabilecektir. Ayrıca bu çalışma sonucunda, ele alınan süt ve süt ürünleri firmalarının inovasyon performansını etkileyen faktörlerin belirlenmesine yönelik bulguların, inovasyon stratejisi ve uygulanması açısından firmalara yol gösterici olacağı düşünülmektedir.

Yukarıda sözü edilen amaç doğrultusunda çalışmada öncelikle AHS ile inovasyon performansını etkileyen faktörler ve ağırlık dereceleri belirlenmiş, sonraki aşamada GİA yardımıyla inovasyon performansı bakımından en uygun firmanın seçimi gerçekleştirilmiştir. Böylelikle buldukları mevcut durum içerisinde uygulama yapılan firmaların inovasyon performanslarının karşılaştırması yapılmıştır. Çalışma sonunda elde edilen veriler ışığında inovasyon performansı açısından en iyi firmanın belirlenmiş olmasına ek olarak, bulgular tartışılmış ve önerilerde bulunulmuştur.

2. Yöntem

Araştırma Eskişehir’de süt ve süt ürünleri sektöründe faaliyet gösteren firmalar üzerinde uygulanmıştır. Araştırma alanının geniş olmasından dolayı, sadece sanayi odasına kayıtlı süt ve süt ürünleri firmaları seçilmiştir. Sektörde Eskişehir sanayi odasına kayıtlı belirli bir satış hacmi ve potansiyeli olan, ancak büyük ve orta ölçekli dört farklı firma tespit edilebilmiştir. Böylelikle bu dört firmanın inovasyon performansı üzerinde etkili olduğu düşünülen kriter ve alt kriterlerin ağırlıkları AHS ile elde edilmiş ve bu ağırlıklar veri olarak kullanılarak söz konusu dört firma GİA ile inovasyon performansları bakımından sıralanmıştır.

İnovasyon performansını etkileyen ana faktörler ve alt faktörler dikkate alındığında, bu uygulamada AHS yönteminin kullanılmasının nedeni nitel ve nicel birçok kriterin bir arada değerlendirilmesini sağlaması, kriterlerin tümünün eşanlı düşülmesini gerektirmemesi ve karar vericilerin daha çok odaklanmasını sağlayan ikili karşılaştırmalar ile kriterler, alt kriterler ve alternatifler için öncelik değerleri geliştirmesidir. Uygulamada GİA kullanılmasının nedenleri ise GİA’nın diğer istatistiksel yöntemlere göre daha az veriyle karşılaştırmaya imkan vermesinin yanında, inovasyon performansının belirlenmesindeki belirsizliklerin sayısallaştırılmasına olanak sağlamasıdır. Diğer taraftan uygulamada AHS sıralamalarının değil de GİA sıralamalarının alınmasının nedeni ise AHS’de bir paylaşım yapılması, GİA’da ise gri ilişki derecelerinden yola çıkılarak en uygun sıralamanın elde edilmesidir.

2.1. Analitik Hiyerarşi Süreci

AHS karar verme sürecinde karar vericilere yardımcı olabilmek amacıyla 1970’li yıllarda Thomas L. Saaty tarafından geliştirilen bir tekniktir. AHS karmaşık ve yapısal olmayan bir durumu temel parçalarına ayırma; bu parçaları ya da değişkenleri bir hiyerarşik düzen içine oturtma, her bir değişken için yapılan sübjektif değerlendirmeleri sayısal değerlere çevirme, değişkenlerden hangilerinin söz konusu durumun sonuçlarını etkileyeceğini ve en yüksek önceliğe sahip olduğunu belirlemek

için sübjektif değerlendirmeleri inceleme işlevlerini içerir (Saaty ve Vargas, 2001). AHS nicel ve nitel faktörlerin bir arada kullanılmasına olanak sağladığı için oldukça tercih edilen bir yöntemdir.

AHS karar süreci, üç aşamadan meydana gelmektedir. Bunlar ayrıştırma, karşılaştırmalı değerlendirmeler ve önceliklerin sentezinin yapılmasıdır (Lai, Trueblood ve Wong, 1999). Karmaşık karar problemleri çözüme ulaştırılırken öncelikle problem bileşenlerine ayrılarak hiyerarşik bir yapıda düzenlenmelidir. Hiyerarşik yapının en üst basamağında hedef, alt basamaklarında ise ana kriterler ve alt kriterler, en son basamağında da alternatifler bulunmaktadır (Cheng, Chou, Yang ve Chang, 2005). Yöntem, hiyerarşinin her düzeyinde belirlenen bir kritere göre elemanların bir matris yardımıyla ikili karşılaştırılmasından ve bu sayede ağırlıklarının ölçeklendirilmesinden ibarettir. Bu ağırlıklandırma, geniş bir öz vektör problemine dönüştürülmekte ve normalize edilmiş bir ağırlıklar vektörüyle sonuçlanmaktadır.

2.2. Gri İlişkisel Analiz

Gri sistem teorisi temel olarak sistemler arasındaki ilişkinin analizi, model kurulması, tahmin ve karar problemlerinde sıkça kullanılan bir yöntemdir (Wen, 2004). Gri sistem teorisi belirsizliğin sayılaştırılmasında alternatif bir metottur. Stokastik veya bulanık yöntemlerle üstesinden gelinmeyen belirsizlik durumlarının modellenmesini sağlar. Gri sistem teorisinde, belirsizliğin olmadığı kusursuz bilgiye sahip olan bir sistem beyaz renk ile sembolize edilir. Tam zıt özelliklere sahip olan sistem ise siyah olarak nitelendirilir. Yalnızca kısmi bilgiye sahip olan sistemler ise gri sistem olarak adlandırılır (Lin, Chen ve Liu, 2004).

Gri İlişkisel Analiz, Gri Teori ana başlığı altında literatürde yerini almış bir karar verme ve analiz aracıdır (Demiray, 2007). Gri teori ilk defa 1982 yılında Tayland’da ki Hua Chung Bilim ve Teknoloji Üniversite’si öğretim üyelerinden olan Profesör Julong Deng tarafından ortaya atılmıştır. Gri teori gri ilişkisel analiz, gri modelleme, gri tahmin ve gri karar verme gibi alt başlıklar altında farklı alanlarda uygulanmaktadır (Üstünişik, 2007).

GİA farklı disiplinlerdeki araştırma alanlarında örneğin havayolu ağlarının tasarımında, çevre bilimlerinde, satış tahminlerinde, risk değerlendirmede, servis kalitesinin ölçümünde, ürün tasarımı ve proses planlamada, çok yanıtlı performans karakteristiklerine sahip problemler için optimum parametre düzeylerinin belirlenmesinde kullanılmıştır. Çok amaçlı karar verme problemlerinin çözümünde alternatif bir yöntem olarak GİA önerilmiştir. Silah sistemlerinin seçiminde ve TOPSIS yönteminde ideale en yakın ve en kötüye en uzak alternatiflerin belirlenmesinde öklit uzaklığına alternatif olarak GİA kullanılmıştır. Aralıklı sayı kullanarak karar verme sürecinin modellenmesinde ve işletmelerin finansal göstergelerin kıyaslanmasında da GİA’den faydalanılmıştır (Akay, 2006).

GİA’in hesaplama adımları aşağıdaki gibidir (Wen, 2004).

1. Adım: Karar matrisi (X_i) oluşturulur.

$$X_i = \begin{bmatrix} x_1(1) & \cdots & x_1(n) \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_n(1) & \cdots & x_n(n) \end{bmatrix} \quad (1)$$

2. Adım: Referans seri oluşturulur.

Referans serisi $X_0 = \{x_0(1), x_0(2), \dots, x_0(j), \dots, x_0(n)\}$ şeklinde ifade edilir. İfadedeki $x_0(j)$, j. kriterin normalize değerleri içindeki en büyük değerini göstermektedir.

3. Adım: Veriler normalize edilir.

Gri ilişki katsayılarının hesaplanmasından önce farklı boyutlardaki göstergelerin karşılaştırılması için verilerin standardize edilmesi gerekir (Hsia ve Wu, 1997). Aşağıdaki üç duruma bağlı olarak veriler standart değerlerine dönüştürülür. Faktörlerin farklı kaynaklardan geldiği, farklı birimlerle ölçüldüğü düşünüldüğünde GİA’in ilk adımı verilerin aynı birime dönüştürülmesidir. Ayrıca serinin çok geniş aralıklarda değerler aldığı durumlarda standartlaştırmayla verilerin küçük bir aralığa çekilmesinde de fayda vardır. Gri sistem teorisinde bu normalleştirme sürecine “gri ilişkisel oluşum (grey relational generating)” adı verilmektedir. Verilerin normalizasyonunda en sık kullanılan yöntemlerden birisi lineer veri önileme metodudur. Faktör serilerinin normalizasyonunda dikkat edilmesi gereken “daha yüksek daha iyi”, “daha düşük daha iyi” ve “ideal değer daha iyi” kriterlerinden hangisinin serinin özelliğini yansıttığıdır (Üstünişik, 2007).

Eğer orijinal serinin amacı sonsuz ise “daha yüksek daha iyi” özelliğini taşıyacaktır. Bu durumda orijinal seri Eşitlik 2’deki gibi normalize edilir:

$$x_i^*(j) = \frac{x_i(j) - \min_j x_i(j)}{\max_j x_i(j) - \min_j x_i(j)} \quad (2)$$

“Daha düşük daha iyi” özelliği, orijinal serinin bir karakteristiği ise bu durumda orijinal seri Eşitlik 3’deki gibi normalize edilir:

$$x_i^*(j) = \frac{\max_j x_i(j) - x_i(j)}{\max_j x_i(j) - \min_j x_i(j)} \quad (3)$$

Bununla birlikte sağlanması gereken kesin bir amacın olduğu "ideal değer daha iyi" durumu söz konusu ise orijinal seri Eşitlik 4'deki gibi normalize edilir:

$$x_i^*(j) = \frac{|x_i(j) - x_{ob}(j)|}{\max_j x_i(j) - x_{ob}(j)} \quad (4)$$

Burada $x_{ob}(j)$ j. kriterin hedef değeridir ve

$\max_j x_i(j) \geq x_{ob}(j) \geq \min_j x_i(j)$ aralığında bir değer alır. Bu işlemlerin ardından 1 numaralı eşitlikteki karar matrisi aşağıdaki duruma dönüşür:

$$X_i = \begin{bmatrix} x_1^*(1) & \dots & x_1^*(n) \\ \vdots & \dots & \vdots \\ x_n^*(1) & \dots & x_n^*(n) \end{bmatrix} \quad (5)$$

4. Adım: Mutlak değer tablosu oluşturulur.

Kriterlerin karakteristikleri baz alınarak katsayı farklılıkları hesaplanır. Katsayı farklılığı, sıra sayısı ile referans değeri arasındaki mutlak farktır.

$\Delta_{0i}(j)$: j. öge için X_0 ve X_i arasındaki mutlak fark olmak üzere;

$$\Delta_{0i}(j) = |x_0(j) - x_i(j)| = \begin{bmatrix} \Delta_{01}(1) & \Delta_{01}(2) & \dots & \Delta_{01}(n) \\ \Delta_{02}(1) & \Delta_{02}(2) & \dots & \Delta_{02}(n) \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ \Delta_{0m}(1) & \Delta_{0m}(2) & \dots & \Delta_{0m}(n) \end{bmatrix} \quad (6)$$

5. Adım: Gri ilişki katsayı matrisi oluşturulur.

Gri ilişki katsayı Eşitlik 7'deki gibi tanımlanır.

$$\gamma_{0i}(j) = \frac{\Delta \min + \xi \Delta \max}{\Delta_{0i}(j) + \xi \Delta \max} \quad (7)$$

Bu eşitlikteki ξ ayırıcı katsayı adını taşır ve referans serisi ile karşılaştırma serisi arasında daha iyi ayırım yapmaya yardımcı olur. (0,1) aralığında değer alır ve genellikle 0,5 alınır (Wu ve Chen, 2005). Ayrıca,

$\Delta \max = \max_i \max_j \Delta_{0i}(j)$ ve $\Delta \min = \min_i \min_j \Delta_{0i}(j)$ şeklinde hesaplanır.

6. Adım: Gri ilişki derecesi hesaplanır.

Bu adımda gri ilişki katsayısının ağırlıklı toplamı olan gri ilişki derece hesaplanır. Gri ilişki derece Eşitlik 8'deki gibi tanımlanır:

$$\Gamma_{0i} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n \gamma_{0i}(j) \quad (8)$$

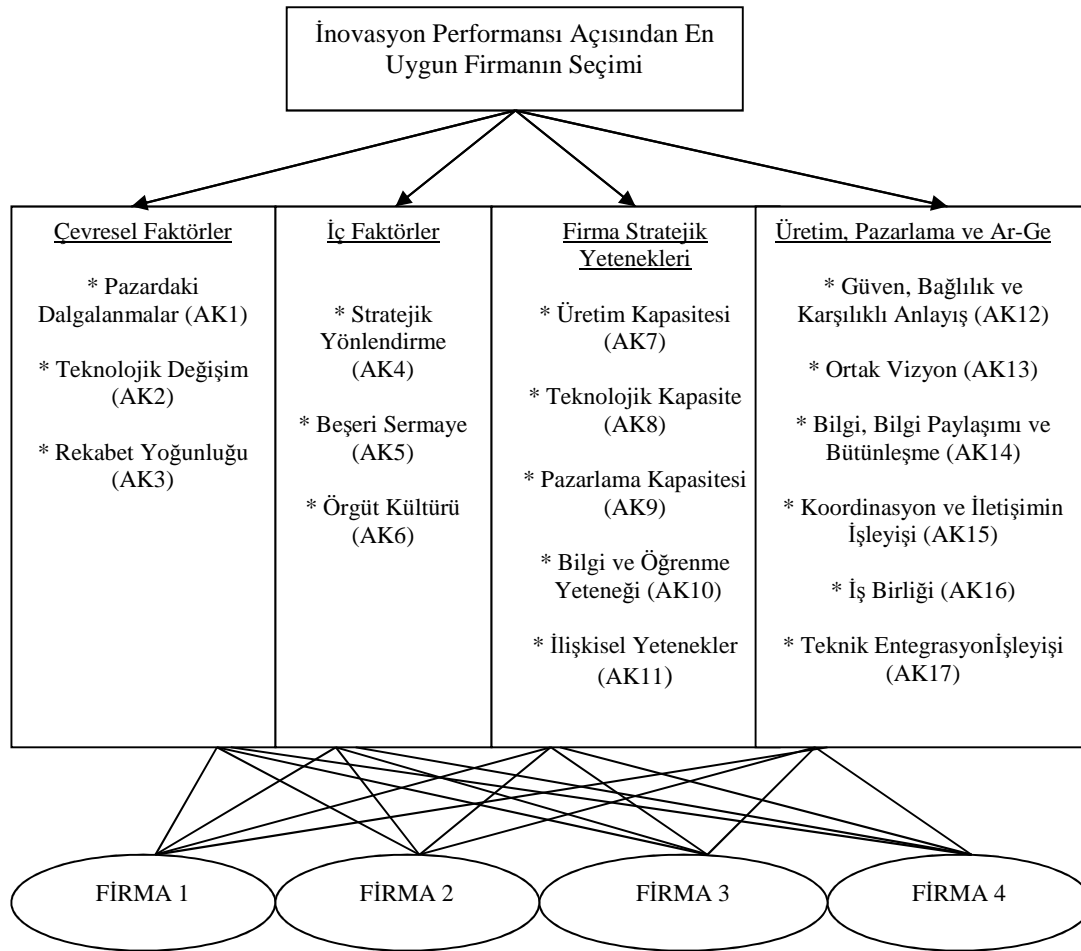
Burada Γ_{0i} i. elemanın gri ilişki derecesini göstermektedir ve kriterlerin eşit önem düzeyinde olduğu varsayıldığında kullanılır. Eğer kriterlerin farklı ağırlıkları söz konusu ise;

$$\Gamma_{0i} = \sum_{j=1}^n [W_i(j) \times \gamma_{0i}(j)] \quad (9)$$

formülünden yararlanılır.

3. AHS ile Göreli Önemlerin Belirlenmesi

İnovasyon performansını etkileyen faktörlerin ağırlıklarının belirlenmesi probleminin AHS uygulamasından önce, süt ve süt ürünleri sektöründe faaliyet gösteren dört işletmede inovasyon konusunda uzman yetkililerle görüşülerek problemin hiyerarşik yapısı belirlenmiştir. Söz konusu uzmanlar, üzerinde çalışma yapılmış dört işletmenin yöneticileri ve inovasyon sorumlularıdır. Ekip ile gerçekleştirilen görüşmeler ve literatürde inovasyon performansı ile ilgili yapılan çalışmalar doğrultusunda, inovasyon performansını etkileyen faktörlerin ağırlıklarının belirlenmesi probleminde göz önüne alınması gereken kriterler ve alt kriterler belirlenmiş ve daha önce sözü edilen dört firma için hiyerarşik yapı Şekil 1'deki gibi oluşturulmuştur. Hiyerarşik yapı oluşturulurken her birisi alt kriterler içeren dört temel kriter dikkate alınmıştır.



Şekil 1. İnovasyon Performansını Etkileyen Faktörler

Problemin hiyerarşik yapısının oluşturulmasından sonra ikili karşılaştırma değerlerinin elde edilmesi, AHS karar sürecinin diğer önemli aşamasını oluşturmaktadır. Şekil 1'de verilen hiyerarşinin her seviyesi için oluşturulan ikili karşılaştırma matrislerinden hareketle anket formu hazırlanmıştır. Katılımcılar, Saaty tarafından öne sürülen ölçeği kullanarak anket formunda yer alan alternatifler, ana kriterler ve alt kriterler arasındaki ikili karşılaştırmaları önem düzeylerine göre yargılamışlardır. Problemin hiyerarşik yapısının oluşturulmasında görüşlerine başvuru dört uzmandan ikisi aynı zamanda ikili karşılaştırmaları gerçekleştiren katılımcılardır. Bu katılımcıların yargılarının geometrik ortalamaları alınarak grup karar vermeli AHS uygulanmıştır.

Tüm ana kriter ve alt kriterler için ikili karşılaştırmalar yapıldıktan sonra, her bir ana kriter ve alt kriterin göreli önem değerleri ile alternatifler bazında almış oldukları değerler grup karar vermeye dayalı olarak Expert Choice programı ile elde edilmiş ve Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1. AHS Sonuç Matrisi

Ana Kriterler	Alternatifler	Firma 1	Firma 2	Firma 3	Firma 4
	Alt Kriterler (AK)				
Çevresel Faktörler (0,493)	AK1 (0,701)	0,637	0,185	0,084	0,093
	AK2 (0,207)	0,604	0,220	0,101	0,074
	AK3 (0,092)	0,580	0,260	0,098	0,063
İç Faktörler (0,298)	AK4 (0,633)	0,560	0,214	0,144	0,082
	AK5 (0,288)	0,620	0,165	0,065	0,151
	AK6 (0,078)	0,617	0,164	0,075	0,144
Firma Stratejik Yetenekleri (0,141)	AK7 (0,528)	0,617	0,147	0,062	0,174
	AK8 (0,237)	0,547	0,234	0,104	0,116
	AK 9 (0,091)	0,525	0,224	0,106	0,145
	AK10 (0,096)	0,458	0,241	0,140	0,160
	AK11 (0,048)	0,480	0,264	0,139	0,117
Üretim, Pazarlama ve Ar-Ge (0,068)	AK12 (0,417)	0,460	0,275	0,141	0,125
	AK13 (0,268)	0,575	0,211	0,111	0,104
	AK14 (0,170)	0,478	0,282	0,131	0,110
	AK15 (0,061)	0,522	0,216	0,138	0,123
	AK16 (0,047)	0,562	0,219	0,117	0,102
	AK17 (0,037)	0,578	0,224	0,102	0,096

Tablo 1 incelendiğinde inovasyon performansını en çok etkileyen faktörün çevresel faktörler (0,493) olduğu; bu kriteri iç faktörler (0,298) ana faktörünün izlediği görülmektedir. İnovasyon performansını etkileyen faktörlerde firma stratejik yetenekleri (0,141) ve üretim, pazarlama ve Ar-Ge (0,068) önem dereceleri bakımından son sıralarda yer almaktadır. İşletmenin bulunduğu pazarla ilişkili faktörler olan pazardaki dalgalanmalar (0,701) inovasyon performansını en çok etkileyen çevresel faktör olarak görünmektedir. Teknolojik değişim (0,207) ve rekabet yoğunluğu (0,092) ise çevresel faktörlerde pazardaki dalgalanmalar kadar büyük bir etkiye sahip değildir.

4. GİA ile İşletmelerin İnovasyon Performansına Göre Sıralanması

1. Adım: Karar Matrisinin Oluşturulması

Süt ve süt ürünleri sektöründe faaliyet gösteren firmalara uygulanan AHS uygulaması ile elde edilen ağırlıklar Tablo 2’de GİA karar matrisinin oluşturulmasında kullanılmıştır.

Tablo 2. Karar Matrisi

Alt Kriterler	Firmalar				
	Referans (X_0)	Firma 1 (X_1)	Firma 2 (X_2)	Firma 3 (X_3)	Firma 4 (X_4)
AK1	0.637	0.637	0.185	0.084	0.093
AK2	0.604	0.604	0.220	0.101	0.074
AK3	0.580	0.580	0.260	0.098	0.063
AK4	0.560	0.560	0.214	0.144	0.082
AK5	0.620	0.620	0.165	0.065	0.151
AK6	0.617	0.617	0.164	0.075	0.144
AK7	0.617	0.617	0.147	0.062	0.174
AK8	0.547	0.547	0.234	0.104	0.116
AK9	0.525	0.525	0.224	0.106	0.145
AK10	0.458	0.458	0.241	0.140	0.160
AK11	0.480	0.480	0.264	0.139	0.117
AK12	0.460	0.460	0.275	0.141	0.125
AK13	0.575	0.575	0.211	0.111	0.104
AK14	0.478	0.478	0.282	0.131	0.110
AK15	0.522	0.522	0.216	0.138	0.123
AK16	0.562	0.562	0.219	0.117	0.102
AK17	0.578	0.578	0.224	0.102	0.096

Tablo 2’de amaç daha büyük bir değer (katsayı) elde etmek olduğundan, “daha yüksek, daha iyi” kriteri kullanılmıştır. Alternatifler X_1 (Firma1), X_2 (Firma2), X_3 (Firma3) ve X_4 (Firma4)’dür.

2. Adım: Verilerin Normalize Edilmesi

Karar matrisinin oluşturulmasından sonra veriler, on yedi alt kriter için Eşitlik 2 yardımıyla normalize edilmiştir. Tablo 3 veri normalizasyonu özetini göstermektedir.

Tablo 3. Veri Normalizasyonu Matrisi

Alt Kriterler	Firmalar				
	Referans (X ₀)	Firma 1 (X ₁)	Firma 2 (X ₂)	Firma 3 (X ₃)	Firma 4 (X ₄)
AK1	1.00	1.00	0.183	0.00	0.016
AK2	1.00	1.00	0.275	0.050	0.00
AK3	1.00	1.00	0.381	0.067	0.00
AK4	1.00	1.00	0.276	0.129	0.00
AK5	1.00	1.00	0.180	0.00	0.155
AK6	1.00	1.00	0.164	0.00	0.127
AK7	1.00	1.00	0.153	0.00	0.202
AK8	1.00	1.00	0.293	0.00	0.027
AK9	1.00	1.00	0.281	0.00	0.093
AK10	1.00	1.00	0.318	0.00	0.062
AK11	1.00	1.00	0.405	0.060	0.00
AK12	1.00	1.00	0.448	0.047	0.00
AK13	1.00	1.00	0.227	0.014	0.00
AK14	1.00	1.00	0.468	0.057	0.00
AK15	1.00	1.00	0.233	0.037	0.00
AK16	1.00	1.00	0.254	0.032	0.00
AK17	1.00	1.00	0.265	0.012	0.00

3. Adım: Mutlak Değerin Hesaplanması

GİA'nın 3. aşamasında mutlak değer matrisi elde edilmiştir. Tablo 4'de referans değerlerinin karşılaştırma değerlerinden olan mutlak değer farkları verilmiştir.

Tablo 4. Mutlak Değer Matrisi

Alt Kriterler	Firmalar			
	Firma 1 (X ₁)	Firma 2 (X ₂)	Firma 3 (X ₃)	Firma 4 (X ₄)
AK1	0.00	0.817	1.00	0.984
AK2	0.00	0.725	0.950	1.00
AK3	0.00	0.619	0.933	1.00
AK4	0.00	0.724	0.871	1.00
AK5	0.00	0.820	1.00	0.845
AK6	0.00	0.836	1.00	0.873
AK7	0.00	0.847	1.00	0.798
AK8	0.00	0.707	1.00	0.973
AK9	0.00	0.719	1.00	0.907
AK10	0.00	0.682	1.00	0.938
AK11	0.00	0.595	0.94	1.00
AK12	0.00	0.552	0.953	1.00
AK13	0.00	0.773	0.986	1.00
AK14	0.00	0.532	0.943	1.00
AK15	0.00	0.767	0.963	1.00
AK16	0.00	0.746	0.968	1.00
AK17	0.00	0.735	0.988	1.00

4. Adım: Gri İlişki Katsayılarının Hesaplanması

Eşitlik 7’de verilen denklem kullanılarak hesaplanan gri ilişki katsayıları Tablo 5’de verilmiştir.

Tablo 5. Gri İlişki Katsayıları

Ana Kriterler	Alternatifler Alt Kriterler (w _j)	Firma 1 (X ₁)	Firma 2 (X ₂)	Firma 3 (X ₃)	Firma 4 (X ₄)
		(0,522)	AK1 (0.513)	1.00	0.380
	AK2 (0.522)	1.00	0.408	0.345	0.333
	AK3 (0.532)	1.00	0.447	0.349	0.333
(0,522)	AK4 (0.527)	1.00	0.408	0.365	0.333
	AK5 (0.521)	1.00	0.379	0.333	0.372
	AK6 (0.518)	1.00	0.374	0.333	0.364
(0,526)	AK7 (0.522)	1.00	0.371	0.333	0.385
	AK8 (0.522)	1.00	0.414	0.333	0.339
	AK9 (0.525)	1.00	0.410	0.333	0.355
	AK10 (0.526)	1.00	0.423	0.333	0.348
	AK11 (0.534)	1.00	0.457	0.347	0.333
(0,525)	AK12 (0.538)	1.00	0.475	0.344	0.333
	AK13 (0.516)	1.00	0.392	0.337	0.333
	AK14 (0.541)	1.00	0.484	0.347	0.333
	AK15 (0.518)	1.00	0.395	0.342	0.333
	AK16 (0.519)	1.00	0.401	0.341	0.333
	AK17 (0.519)	1.00	0.405	0.336	0.333

5. Adım: Gri İlişki Derecesinin Hesaplanması

AHS ve GİA'dan elde edilen alt kriter ağırlıkları Eşitlik 8 yardımıyla hesaplanmıştır. AHS'den elde edilen alt kriter ağırlıkları (w_i) Tablo 5'in ikinci sütununda parantez içinde gösterilmektedir. 8 nolu eşitlik tüm firmalara uygulanmış ve sonuçlar Tablo 6'da özetlenmiştir.

Tablo 6. Gri İlişki Dereceleri

Firmalar	Γ_{0i}	Γ_{0i} (AHS ağırlıkları ile)	Sıra
Firma 1	%100	%99.8	1
Firma 2	%41.3	%41.2	2
Firma 3	%34.0	%33.9	4
Firma 4	%34.2	%34.2	3

Tablo 6'da görüldüğü gibi inovasyon performansı açısından en uygun alternatifin Firma 1 (%100) olduğu görülmektedir. Diğer firmalar Firma 2 (%41.3) ve Firma 4 (%34.2) inovasyon performansı bakımından ikinci ve üçüncü sırada yer almaktadır. İnovasyon performansı açısından en son sırada Firma 3 (%34.0) bulunmaktadır.

5. Tartışma ve Sonuç

İşletmelerin geleceklerini planlamaları ve işleyişlerini devam ettirebilmeleri için inovasyon çalışmaları önemlidir. Ancak inovasyon süreci içerisinde bir takım sıkıntılarla karşılaşılması muhtemeldir. Bu sıkıntıları açığa çıkarmadan önlemek ya da meydana geldikten sonra sorunlara karşı çözüm üretmek için işletmeyi içeriden ve dışarıdan etkileyebilecek unsurların varlığını tespit etmekte fayda vardır. Böylelikle inovasyon performansı bakımından firmaların daha üretken olmaları sağlanabilir. Bu çalışmada inovasyon performansını etkileyebileceği düşünülen faktörlerin belirlenmesinin yanında, hangi faktörün ve alt faktörlerinin inovasyon performansını ne derece etkilediği AHS ile ortaya konulmuştur. Ayrıca inovasyon performansı bakımından en uygun firmanın GİA ile tespit edilmesi de sağlanmıştır.

AHS sonucunda işletmelerin inovasyon performansının artırılması için neler yapılması gerektiği konusunda bilgilere ulaşılmıştır. Diğer taraftan firmaların inovasyon performanslarının ölçümünde kullanılan istatistiksel yöntemlerin çok sayıda ve normal dağılıma uygun verilerin kullanılmasını gerektirmesi nedeniyle bu çalışmada, az veriyle karşılaştırma yapabilen GİA kullanılmıştır. Buradan hareketle faktörlerin AHS ile belirlenen ağırlıkları kullanılarak, GİA ile ele alınan firmalar inovasyon performansları açısından sıralanmışlardır. Ayrıca işletmelerin sahip oldukları sınırlı kaynaklarla meydana dalgalanmalara neden olan işaretlerin sürekli ve dikkatli bir biçimde takip edilmesi önemlidir. İşletmeler yaklaşan ekonomik krizleri piyasadaki verileri sürekli takip ederek aşabildiklerinden, ekonomik darboğazlarda üretilen inovasyon fikirleri rekabet için gerekli avantajın yaratılmasında fırsatlar oluşturabilir. Diğer taraftan krize hazırlıksız yakalanan firmalarda bütçe açısından kısıtlamalar meydana geleceği için inovasyon performansı çok düşük seviyelerde olabilir. Çalışma sonuçları göz önüne alındığında, inovasyon performansı pazardaki dalgalanmalardan etkilendiği kadar, teknolojik değişim ve rekabet yoğunundan da etkilenmektedir. İnovasyon sürekli güncellenmesi gereken bir yapıya sahip olduğu için, zaman içinde meydana gelen teknolojik değişimlere adaptasyon gerekmektedir. Teknolojik kapasitesi yeterli olan firmaların teknolojik değişimlere daha kolay ayak uyduracağı ve inovasyon çalışmalarını daha süratli bir biçimde gerçekleştirebilecekleri görülmektedir. Rekabet yoğunluğu iç faktörlerde inovasyon performansı açısından en az etkiye sahip olmasına rağmen önemlidir. Zira firmanın bulunduğu pazardaki rakiplerinin sayısı, piyasada uygulanacak stratejinin belirlenmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Sonuç olarak incelenen firmaların inovasyon performanslarının en çok pazardaki dalgalanmalardan etkilendiği, teknolojik değişim ve rekabet yoğunluğunun ise daha az etkiye sahip olduğu görülmüştür.

Çalışmada Eskişehir Sanayi Odasına kayıtlı süt ve süt ürünleri sektöründeki firmaların inovasyon performanslarına etki eden ana ve alt faktörlerin, göreceli önemlerinin belirlendiği ilk kısımda, çevresel faktörler ve iç faktörlerin, firma stratejik yetenekleri ve üretim, pazarlama ve Ar-Ge'ye oranla inovasyon performansı açısından daha etkili olduğu görülmüştür. Çevresel faktörleri oluşturan alt faktörler dikkate alındığında, pazardaki dalgalanmaların inovasyon performansı açısından teknolojik değişim ve rekabet yoğunluğuna oranla daha çok etkisinin olduğu söylenebilir. Dolayısıyla pazarda meydana gelen dalgalanmalara neden olan işaretlerin sürekli ve dikkatli bir biçimde takip edilmesi önemlidir. İşletmeler yaklaşan ekonomik krizleri piyasadaki verileri sürekli takip ederek aşabildiklerinden, ekonomik darboğazlarda üretilen inovasyon fikirleri rekabet için gerekli avantajın yaratılmasında fırsatlar oluşturabilir. Diğer taraftan krize hazırlıksız yakalanan firmalarda bütçe açısından kısıtlamalar meydana geleceği için inovasyon performansı çok düşük seviyelerde olabilir. Çalışma sonuçları göz önüne alındığında, inovasyon performansı pazardaki dalgalanmalardan etkilendiği kadar, teknolojik değişim ve rekabet yoğunundan da etkilenmektedir. İnovasyon sürekli güncellenmesi gereken bir yapıya sahip olduğu için, zaman içinde meydana gelen teknolojik değişimlere adaptasyon gerekmektedir. Teknolojik kapasitesi yeterli olan firmaların teknolojik değişimlere daha kolay ayak uyduracağı ve inovasyon çalışmalarını daha süratli bir biçimde gerçekleştirebilecekleri görülmektedir. Rekabet yoğunluğu iç faktörlerde inovasyon performansı açısından en az etkiye sahip olmasına rağmen önemlidir. Zira firmanın bulunduğu pazardaki rakiplerinin sayısı, piyasada uygulanacak stratejinin belirlenmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Sonuç olarak incelenen firmaların inovasyon performanslarının en çok pazardaki dalgalanmalardan etkilendiği, teknolojik değişim ve rekabet yoğunluğunun ise daha az etkiye sahip olduğu görülmüştür.

Çevresel faktörler kadar olmasa da iç faktörler ve firma stratejik yeteneklerinin de inovasyon performansı üzerinde etkiye sahip olduğu görülmüştür. İç faktörleri oluşturan alt faktörler dikkate alındığında, inovasyon fikrinin oluşumundan uygulanmasına kadar geçen süreç içerisinde kalifiye personele ihtiyaç duyulduğu görülmektedir. Ancak personelin stratejik açıdan yönlendirilmesi ise ayrı bir sorun teşkil etmektedir. Çalışmaya konu olan firmalara bakıldığında çoğu firmada yetenekli personelin azlığı dikkati çekmektedir. İnovasyon örgüt kültürü haline getirilemediğinden, inovasyon çalışmalarına götüreceği stratejik kararların mevcut personelle verilemediği söylenebilir. Bu bakımdan işletme personelinin belirli periyotlarla inovasyon ve inovasyon uygulamaları hakkında bilgilendirilmeleri ve eğitilmeleri kendilerini işletmenin bir parçası olarak görmelerine olanak sağlayabilir.

Firmalar stratejik yetenekleri bakımından değerlendirildiklerinde üretim kapasitesi ve teknolojik kapasitenin inovasyon performansını etkilediği belirlenmiştir. Sözü edilen firmalardan bazılarının üretim kapasitesi ve teknolojik kapasitelerinin yetersiz olduğu, bunun da inovasyona yönelik düşünce tarzını ve inovasyon performansını olumsuz etkilediği dikkati çekmektedir. Firmalar açısından üretim kapasitesi ve teknolojik kapasite yeterliliği sağlansa bile, bunu kullanabilecek uzman personele olan gereksinim göz ardı edilmemelidir.

Diğer taraftan üretim, pazarlama ve ar-ge ana faktörünün inovasyon performansı üzerinde pek bir etkiye sahip olmadığı belirlenmiştir. Ancak işletme içi ilişkiler (güven, bağlılık ve karşılıklı anlayış) ve ortak vizyonun inovasyon performansına az da olsa katkı yapacağı tespit edilmiştir. İşletme içi güven ortamının sağlanması ve işletme personelinin ortak bir vizyon çerçevesinde bir araya getirilmesinde işletme yönetiminin tutumu önemlidir. Dolayısıyla işletmeler hiyerarşik değil, katılımcı bir yönetim yapısı belirleyerek en alt kademeden en üst seviyeye kadar bilgi paylaşımı ve güveni inşa etmelidirler.

Çalışmanın teorik sonuçları makro açıdan değerlendirildiğinde, küreselleşen piyasa koşullarının neden olduğu rekabet yoğunluğunun ve finansal yetersizliklerin aşılmasında inovasyon performansının etkili bir rol oynadığı söylenebilir. Ancak inovasyon çalışmaları ayrı bir bütçe ve ar-ge harcamaları gerektirdiğinden, ekonomik durgunluk dönemlerinde finansal açıdan kısıtlamalar meydana geleceği için aradaki dengenin işletmenin yararları çerçevesinde kurulması gerekmektedir. Dolayısıyla inovasyon döngüsünün devamlılığı inovasyon performansına doğrudan etki edeceğinden, inovasyon çalışmaları ayrı bir bütçeyle ele alınabilir. Böylelikle inovasyonun her dönemde sürdürülebilirliği de sağlanmış olabilecektir. Sürdürülebilir inovasyon ve inovasyon performansı arasında, özellikle ekonomik durgunluk dönemlerinde inovasyon faaliyetlerini gerçekleştirme ve piyasadaki olumsuz havayı işletme lehine çevirme açısından, sıkı bir ilişki mevcuttur. Bu ilişki ne kadar sağlıklıysa, işletmenin piyasadaki rekabet avantajına ve karlılığına o derece etki edeceği söylenebilir. Sonuç olarak inovasyonun işletmenin geleceği ile ilgili önemli bir yer teşkil etmesi bakımından, üzerinde düşünülmesi ve çalışılması gereken bir bilim olarak ele alınmasında fayda vardır.

Her ne kadar kurulan hiyerarşik model kapsamında dört uzman görüşüne başvurularak kriterlerin ağırlıkları ve inovasyon performansı açısından en uygun firmalar belirlenmiş olsa da, bu sonuçlar tüm süt ve süt ürünleri sektörünün görüşlerini yansıtmamaktadır. Ancak araştırma gizlilik nedeniyle isimleri açıklanmayan firmaların bireysel yargılarına dayalıysa da çalışmadan elde edilen sonuçların süt ve süt ürünleri sektöründe yapılan ve yapılacak olan inovasyon çalışmalarının etkin ve verimli bir biçimde yürütülmesine katkı sağlayacağı düşünülmektedir. İnovasyon performansını birçok faktörün etkilediği düşünüldüğünde, AHS yardımıyla oluşturulan hiyerarşik yapıyla hangi faktörün ne derece etkilediği kolay bir biçimde tespit edilebilmektedir.

Diğer taraftan, alt kriterler ve alternatifler arasındaki bağımlılığın da dikkate alınacağı ve böylelikle inovasyon performansını belirleme probleminin bir ağ yapısında incelenmesini sağlayacak Analitik Network Süreci kullanılarak da kriter ağırlıkları tekrar elde edilip, GİA uygulaması yenilenebilir ve sonuçlar karşılaştırılabilir. Ayrıca bu modelin Türkiye genelinde sonuçlarının görülmesi ve öneriler geliştirilmesi bakımından, Türkiye'deki süt ve süt ürünleri sektöründeki lider firmalar alınarak tekrar uygulanabileceği söylenebilir.

KAYNAKÇA

- AKAY, D. (2006). Kullanıcı Merkezli Ürün Tasarımı için Bütünleşik Bir Zeki Model: Cep Telefonları Üzerine Bir Uygulama, Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- AKSES, S. (2012). Türkiye'nin Yenilikçilik Performansına İlişkin Değerlendirmeler. İKV Değerlendirme Notu, İktisadi Kalkınma Vakfı, 48. Sayı.
- CHENG S. C., CHOU T. C., YANG C. L. ve CHANG H. Y. (2005). A Semantic Learning For Content-based Image Retrieval Using Analytical Hierarchy Process. *Expert Systems with Applications*, 28(3), 495-505.
- COSH, A., FU, X. ve HUGHES, A. (2012). Organization Structure and Innovation Performance in Different Environments. *Small Business Economics*, 39(2), 301-317.
- CZARNITZKI, D. ve HOTTENROTT, H. (2009). Are Local Milieus the Key to Innovation Performance? *Journal of Regional Science*, 49(1), 81-112.
- DEMİRAY, A. (2007). Makine Seçim Probleminin Çok Kriterli Karar Verme Yöntemiyle Çözümü. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- GÜLER ÖZGÜR, E. ve KANBER, S. (2011). İnovasyon Aktivitelerinin İnovasyon Performansı Üzerine Etkileri: İmalat Sanayi Uygulaması. *Ç. Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 20(1), 61-76.
- HASSANLOU, A. (2009). The Impact of Absorptive Capacity on the Innovation Performance of Pharmaceutical Firms. *ProQuest Dissertations and Theses*.
- HINLOOPEN, J. (2003). Innovation Performance across Europe. *Economics of Innovation and New Technology*, 12(2), 145-161.
- HSIA, K.H. ve WU, J.H. (1997). A Study on the Data Preprocessing in Grey Relational Analysis. *Journal of Chinese Grey System*, 1(1), 47-53.
- KILIÇ, M. ve BİLGİNOĞLU, B. (2010). İhracatçı Türk Firmalarında Personel Sağlama ve Seçme Yöntemleri ve İnovasyon Performansı İlişkisi: Orta Anadolu İhracatçı Birlikleri Örneği. *Sosyo Ekonomi Dergisi*, 3, 215-241.
- LAI, S.V, TRUEBLOOD, P.R. ve WONG, K. B. (1999). Software Selection: A Case Study of The AHP to The Selection of a Multimedia Authoring System, *Information and Management* 36, 221-232.

- LAURSEN, K. ve SALTER, A. (2006). Open for Innovation: The Role of Openness In Explaining Innovation Performance Among UK. Manufacturing Firms. *Strategic Management Journal*, 27(2), 131-150.
- LIM, J.N. ve PELTNER, F. (2011). Innovation Performance of Construction Enterprises: An Empirical Assessment of the German and Singapore Construction Enterprises. *Construction Innovation*, 11(3), 282-304.
- LIN, Y., CHEN, M.Y. ve LIU, S. (2004). Theory of grey systems: capturing uncertainties of grey information. *Kybernetes*, 33(2), 196-218.
- LUNDVALL, B. ve NIELSEN, P. (2007). Knowledge Management and Innovation Performance. *International Journal of Manpower*, 28(3/4), 207-223.
- OTTENBACHER, M., SHAW, V. ve LOCKWOOD, A. (2006). An Investigation of the Factors Affecting Innovation Performance in Chain and Independent Hotels. *Journal of Quality Assurance in Hospitality and Tourism*, 6(3-4), 113-128.
- PARIDA, V., WESTERBERG, M. ve FRISHAMMAR, J. (2012). Inbound Open Innovation Activities in High-Tech SMEs: The Impact on Innovation Performance. *Journal of Small Business Management*, 50(2), 283-309.
- PRAJOGO, D.I. ve AHMED, P.K. (2006). Relationships between Innovation Stimulus, Innovation Capacity and Innovation Performance. *R&D Management*, 36 (5), 499-515.
- RABOR, F.M., REZA, Z., HOSSEIN, S. ve BEHZAD, A. (2011). Modeling Factors Affecting Innovation Performance of Firms Using the Integrated Cognitive Mapping Method and Bayesian Networks (A Case Study in the Iranian Insurance Industry). *European Journal of Social Sciences*, 23(1), 22-36.
- SAATY, T.L. ve VARGAS, L. G. (2001). *Models, Methods, Concept and Applications of the Analytic Hierarchy Process*. Kluwer Academic Publishers, London.
- SAENZ, J., ARAMBURU, N. ve RIVERA, O. (2009). Knowledge Sharing and Innovation Performance: A Comparison between High-Tech and Low-Tech Companies. *Journal of Intellectual Capital*, 10(1), 22-36.
- TANEV, S. (2005). *Competitive Intelligence Information and Innovation Performance of Irap-Funded Companies*. ProQuest Dissertations and Theses.
- ÜSTÜNİŞİK, N.Z. (2007). *Türkiye'deki İller ve Bölgeler Bazında Sosyo-Ekonomik Gelişmişlik Sıralaması Araştırması: Gri ilişkisel Analiz Yöntemi ve Uygulaması, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.*
- WEN, K. L. (2004). *Grey Systems: Modeling and Prediction*, Yang's Scientific Research Institute, Tucson, USA, 253p.
- WU, W.Y.ve CHEN, S.P. (2005). A Prediction Method Using the Grey Model GMC(1,n) Combined With the Grey Relational Analysis: A Case Study on Internet Access Population Forecast. *Applied Mathematics and Computation*, 169(1), 198-217.
- ZEHİR, C. ve ÖZŞAHİN, M. (2008). A Field Research on The Relationship Between Strategic Decision-Making Speed and Innovation Performance in The Case of Turkish Large-Scale Firms. *Management Decision*, 46(5), 709-724.
- ZENG, S.X., XIE, X.M. ve TAM, C.M. (2010). Relationship between Cooperation Networks and Innovation Performance of SMEs. *Technovation* 30(3), 181-194.
- ZHANG, J. ve DUAN, Y. (2010). The Impact of Different Types of Market Orientation on Product Innovation Performance: Evidence from Chinese Manufacturers. *Management Decision*, 48(6), 849-867.
- ZHAO, Y. (2001). *Enhancing Firm Innovation Performance through Strategic Management of New Product Development*. ProQuest Dissertations and Theses.