

OPTİMAL ÜRÜN KARMASI BELİRLEMEDE FAALİYETE DAYALI MALİYET SİSTEMİ VE KISITLAR TEORİSİ

Ar.Gör.Dr.Elif N. ÜNAL Ar.Gör.Mert DEMİRCİOĞLU Prof.Dr.Nihat KÜÇÜKSAVAŞ
Çukurova Üniversitesi Çukurova Üniversitesi Çukurova Üniversitesi
İ.İ.B.F. İşletme Bölümü İ.İ.B.F. İşletme Bölümü İ.İ.B.F. İşletme Bölümü

ÖZET

Optimal ürün karması belirleme, firma kârlılığın artırılmasında oldukça büyük önem taşımaktadır ancak geleneksel yöntemler optimal ürün karması belirlemede yetersiz kalmaktadır. Bu amaçla yeni geliştirilen teknikler daha kârlı sonuçlar sağlayabilmektedir. Kısıtlar teorisi geleneksel yöntemlerden değişken maliyet sistemine benzemekte, ancak tek değişken gider olarak hammadde maliyetini dikkate almaktadır. Bu şekilde belirlenen süreç katkısı (throughput) değeriyle alınan ürün karması kararları daha kârlı sonuçlar sağlayabilmektedir. Ayrıca geleneksel yöntemlere göre daha doğru ürün maliyeti belirlemeyi sağlayan faaliyete dayalı maliyet sistemine göre kaynak kullanımlarının dikkate alınmasıyla kârlı sonuçlar sağlayan ürün karmaları belirlenebilmektedir. Ancak optimal ürün karması belirlemede kısıtlar teorisi ve faaliyete dayalı maliyet sisteminin birlikte kullanılmasıyla daha yüksek kârlar elde edilebilmektedir. Bu çalışmada firmaların kârlılıklarını arttırabilmek için ürün karması kararlarının önemini vurgulayarak, doğru ürün karması kararları alabilmede kısıtlar teorisi ve faaliyete dayalı maliyet sistemi entegrasyonunun önemini ortaya koymak amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Faaliyete Dayalı Maliyet Sistemi, Kısıtlar Teorisi, Optimal Ürün Karması.

ABSTRACT

Determining optimal product mix is very important to increase the profitability of firms, although the traditional methods are inadequate in these decisions. New techniques which have been developed for this purpose can create more profitable solutions. Although theory of constraints seems similar to the traditional variable costing, it differs in recognizing only the material cost as variable. Optimal product mix decision, which is determined by concentrating on theory of constraint's throughput approach can provide more profitable solutions than traditional methods. On the other hand, with activity based costing which provides more accurate product costs than those of traditional methods, profitable product mix can be determined by concentrating on resource usage. Moreover, using activity based costing and theory of constraints together in the optimal product mix decisions, firms can acquire higher profits. The aim of this study is to emphasize the importance of the optimal product mix decisions to increase firms' profit and expose the importance of integrating activity based costing and theory of constraints in making rational and profitable product mix decisions.

Key Words: Activity Based Costing, Theory of Constraints, Optimal Product Mix.

GİRİŞ

Firmaların yoğun rekabet ortamında varlıklarını sürdürebilmek, rekabet avantajı sağlamak, pazar paylarını ve dolayısıyla kârlılıklarını arttırabilmek için ürün karmalarını doğru olarak belirlemeleri gerekmektedir. Zira firmaların aldıkları ürün karması kararları, kârlılıklarını arttırmada en önemli faktörler arasında yer almaktadır. Bu yüzden firmalar, kârlarını maksimum kılacak ürün karması kararları almalıdırlar.

Firmalar ürün karması kararları almada genellikle tam maliyet sistemi ve değişken maliyet sistemi gibi geleneksel yöntemlerden yararlanmaktadır. Ancak geleneksel yöntemlere göre belirlenen optimal ürün karması kararları, firmaların kârlarını arttırmalarında yeterli olamamaktadır. Bu yüzden, firma kârını maksimum kılacak yeni yöntemlere ihtiyaç duyulmaktadır. Yeni yöntemlerden kısıtlar teorisi süreç katkısı (throughput) yaklaşımı ile belirlenen ürün karması sonucu elde edilen kâr geleneksel yöntemlere göre belirlenen ürün karması sonucu elde edilen kârdan daha fazla olabilmektedir. Bunun yanında faaliyete dayalı maliyet sisteminde karar alma için daha doğru maliyet bilgileri edinilebilmekte ve bunun sonucu olarak ürün karması doğru olarak belirlenebilmektedir. Özetle, faaliyete dayalı maliyet sisteminde ürün karması kararı alınırken kullanılan kaynak kapasitesi dikkate alınmakta, kısıtlar teorisine göre ise toplam kapasite dikkate alınmaktadır. Her iki yöntemin birbirinin eksik yönlerini gidermesi sonucu firma kârının maksimum olmasını sağlayacak ürün karması belirlenebilmektedir.

Görülmektedir ki, yeni geliştirilen yöntemlerden kısıtlar teorisi ve faaliyete dayalı maliyet sistemine göre ayrı ayrı ürün karmaları belirlenebilmektedir. Ancak kısıtlar teorisi ve faaliyete dayalı maliyet sisteminin ürün karması belirlemede birlikte kullanılması (entegrasyonu) ile diğer yöntemlerden daha kârlı sonuçlar elde edilebilmektedir.

Literatürde yer alan çalışmalar, imalat sektöründe her iki yöntemin birlikte kullanılması ile firmaların en uygun ürün karması belirleyerek yüksek kârlar elde edebildiğini ortaya koymuştur (Fu, 2000:71-74). Ayrıca, son yıllarda her iki yöntemin entegrasyonu hizmet sektöründe de uygulanmış ve süreçlerde sürekli gelişme sağlanabilmiştir (Roybal ve diğerleri, 1999:1-10).

Bu çalışmada, firmaların rekabet ortamında pazar paylarını ve kârlılıklarını arttırabilmelerinde ürün karması kararlarının önemini vurgulayarak, doğru ürün karması kararları alabilmede geleneksel yöntemler yerine, kısıtlar teorisi ile faaliyete dayalı maliyet sistemi entegrasyonunun kullanımı ve bunun faaliyet sonucuna etkisini ortaya koymak amaçlanmıştır. Bu çerçevede, öncelikle, faaliyete dayalı maliyet sistemi, ardından kısıtlar teorisi incelenecek, daha sonra her iki yöntemin entegrasyonu ortaya konulacaktır.

1. Faaliyete Dayalı Maliyet Sistemi (FDM)

Gelişen teknoloji ve otomasyon ile artık firmalarda toplam üretim maliyetleri içerisinde direkt işçiliğin payı azalmış, GÜM'ün payı artmıştır. Dolayısıyla geleneksel yöntemlere göre GÜM'ün ürünlere dağıtımında direkt işçilik saati, direkt işçilik maliyeti gibi hacim esaslı dağıtım anahtarları kullanmak sonucu yanlış ürün maliyetleri tespit edilmektedir (Cooper ve Kaplan, 1988:22; Walker,1999:18; Sheu ve diğerleri, 2003:433). Bu yüzden,

ürün maliyetlerinin daha doğru olarak tespit edilebilmesi için yeni yöntemlere ihtiyaç duyulmuştur ki, bu çerçevede geliştirilen yöntemlerden birisi Faaliyete Dayalı Maliyet (FDM) sistemidir.

FDM, 1980'li yılların ortalarında ilk ortaya atıldığında, doğru ürün maliyeti belirleme amacına odaklanmış, yöneticiler tarafından daha doğru ürün maliyeti hesaplama yöntemi olarak görülmüştür (Roybal ve diğerleri, 1999:1). Öyle ki, FDM'ye göre endirekt maliyetler (GÜM), kaynaklardan faaliyetlere, daha sonra faaliyetlerden maliyet objelerine dağıtılmaktadır (Setala ve Gunasekaran, 1996:63). Bu şekilde geleneksel yöntemlerden farklı olarak, hazırlık zamanı, hazırlık sayısı ve sipariş sayısı gibi dağıtım anahtarları kullanmak yoluyla ürün maliyetleri daha doğru olarak tespit edilebilmektedir. Bu çerçevede FDM, önceleri imalat firmalarında uygulanmış ve başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Örneğin, Hewlett-Packard ve Advanced Micro Devices firmalarında başarılı bir şekilde uygulanmıştır (Blocher ve diğerleri, 1999:107; Cooper ve Kaplan, 1991:130). Daha sonraları ise hizmet ve kamu sektöründe de uygulanmış ve başarılı sonuçlar elde edilmiştir (Davis, 2003:120). Örneğin, PPMC Tıp Merkezinde FDM uygulanması sonucu, katma değer yaratmayan faaliyetler belirlenip ortadan kaldırılarak maliyetlerde tasarruf sağlanmıştır (www.ioma.com; z.t. 2004).

CAM-I (Consortium of Advanced Manufacturing-International - Uluslararası İleri Üretim Konsorsiyum) tarafından FDM, "süreçle ilgili faaliyetlerin ve maliyet objelerinin, performansını ve maliyetini ölçmek yoluyla maliyet taşıyıcıları ve faaliyetler arasındaki neden sonuç ilişkisini ortaya koyan bir yöntem" olarak tanımlanmıştır (Fu, 2000:69). MacArthur ise (1993:51), FDM'yi, "faaliyetleri yerine getirmek için kullanılan kaynakların uzun vadeli maliyetini ölçen ve daha sonra faaliyetlerin maliyetlerini maliyet objelerine, faaliyetleri tüketmelerine (kullanımlarına) göre dağıtan bir muhasebe modeli" olarak tanımlamıştır. Özetle FDM, ürün veya hizmetlerin maliyetini, bu ürün veya hizmetleri üretmek için gerçekleştirilen faaliyetlere göre ölçen bir yöntemdir (Sethuramon, 2002:1). Faaliyete Dayalı Maliyet Yönetimi (FDMY) ise "firmada gelişmeyi sağlamak üzere FDM bilgilerini kullanmak" şeklinde tanımlanmakta olup, amacı her aşamadaki üretim ve üretim dışı faaliyetlerle ilgili maliyet bilgilerini yöneticilere sağlamaktır (Setala ve Gunasekaran, 1996:63; Tanış, 1999:152). FDMY ile hangi faaliyetlerin verimsiz olduğu tespit edilerek, yönetimin bu faaliyetler üzerinde kontrolü artmaktadır. Bu sayede sürekli gelişmenin sağlanması sonucu kalite artmakta, maliyetler düşmekte ve kâr yükselmektedir (Tanış, 1999:153).

FDM'ye göre faaliyet ve maliyet hiyerarşisi;

- Birim Seviyesi (Unit level)
- Parti Seviyesi (Batch level)
- Ürün Destekleme Seviyesi (Product-sustaining level)
- İşletme (Tesis) Seviyesi (Facility level)

olmak üzere dört seviyede belirlenmiştir. Bu hiyerarşi, yönetime faaliyetler ve faaliyetlerin kullandığı kaynaklar arasındaki ilişkiyi açıklamada yardımcı olmaktadır (Cooper ve Kaplan, 1991:131).

FDM sisteminin temel ilkesi firmanın faaliyetlerini belirlemek, her bir faaliyetin maliyetini ve daha sonra bu faaliyetlerin tüketimine göre ürünlerin maliyetini hesaplamaktır. Maliyet dağıtımını iki aşamada gerçekleştirmekte olup, ilk aşamada maliyetler, maliyet havuzlarına dağıtılmakta, ikinci aşamada ise maliyet havuzlarında

belirlenen maliyetler ürünlere dağıtılmaktadır (Cooper ve Kaplan, 1988:21). FDM, kaynak maliyetlerini üretim faaliyetlerine ve faaliyetlerden de üretim süresince faaliyetlerin kaynaklarını kullanan ürünlere dağıtmaktadır. Yani FDM, üretimde kullanılan kaynaklara dayanmaktadır. FDM, kaynak alımı yerine kaynak kullanımını modellendirmekte, yani üretimde kullanılan kaynak maliyetini tahmin etmektedir (Kee ve Schmidt, 2000:3).

FDM'ye göre birden fazla dağıtım anahtarlarının kullanılması ve maliyetlerin hiyerarşik seviyede dağıtılması, üretim faaliyetlerinde kullanılan kaynaklar ve ürünler arasındaki ilişkinin daha doğru olarak ortaya konulmasını sağlamaktadır (Kee, 1995:49). FDM, yönetime kaynakların nasıl kullanıldığını belirlemede yardımcı olmanın yanında, ürün maliyetleme yöntemi olarak uzun vadeli stratejik karar almada faydalı bilgiler sunmaktadır (Ruhl, 1997:19). Yapılan araştırmalar FDM'nin ürün karması, fiyatlandırma ve dışardan tedarik (outsourcing) gibi kararlarda kullanılabilirliğini göstermektedir (Kee ve Schmidt, 2000:2). FDM ile elde edilen maliyet bilgileri, doğru pazarlama stratejileri geliştirmede de oldukça önem taşımaktadır (Roybal ve diğerleri, 1999:2). Firmalar FDM sistemi bilgilerini kullanarak, belirli ürün veya ürün hattının kullandığı kaynakların uzun vadeli maliyetlerini tahmin etmek yoluyla ürünlerin uzun vadeli kârlılığını tahmin edebilmektedirler. FDM sistemi ile, kullanılan ve atıl kalan kaynakların maliyetlerini ayırt etmek suretiyle mevcut kaynak maliyeti analiz edilebilmektedir. Ayrıca, katma değer yaratmayan faaliyetlerin maliyet tahminleri, yönetime bu faaliyetlerin ortadan kaldırılması ile sağlanacak potansiyel maliyet tasarrufları konusunda bir gösterge sunmaktadır (MacArthur, 1993:53-55). Özetle FDM sistemi, yöneticilerin firma stratejisi geliştirmek ve bu stratejileri uygulamaya koyabilmek için gerekli kaynak ve faaliyetler arasındaki ilişkileri anlayabilmelerini sağlamaktadır.

FDM kısa vadeli kararlardaki faydası açısından eleştirilmektedir. Çünkü, FDM uzun vadeli kararlar için daha uygun olabilmektedir (Kee ve Schmidt, 2000:2). Ayrıca FDM, üretim sürecinde gecikmeye, sapmaya neden olan kısıtların belirlenip ortadan kaldırılması ve bu kısıtları üretimle ilgili kararlarda dikkate alınması konusunda yetersizdir (Kee, 1995:49; Kee ve Schmidt, 2000:3). FDM'ye yöneltilen bir diğer eleştiri ise, geliştirilmesi ve uygulanması bakımından oldukça pahalı ve zaman alıcı bir sistem olmasıdır. Bu yüzden FDM sisteminin uygulanabilmesi için, uygulama ile elde edilen faydanın, bu sistemi kurmak için katlanılan maliyetlerden fazla olması gerekmektedir (Setala ve Gunasekaran, 1996:68). Ancak, unutmamak gerekir ki, bilgisayarlar aracılığıyla veri toplama ve raporlama, bu maliyetlerin azalmasına neden olmuştur (Tanış, 1996:84).

2. Kısıtlar Teorisi (KT)

KT, 1980'li yılların başında Dr. Eliyahu Goldratt tarafından geliştirilmiş bir sistem yönetimi felsefesidir (Louderback ve Patterson, 1996:189). KT'ye göre, firmaların temel amacı kâr elde etmek olup, her firmada bu amaçlarını başarmalarını engelleyen en az bir kısıt mevcuttur ve bu kısıtlar firma performansını belirlemektedir (Rahman, 1998:337; Blackstone, 2001:1053; Gardiner ve diğerleri, 1994:13, Ferguson, 2002:1740). Dolayısıyla firma performansını sınırlayan bu kısıtların belirlenip ortadan

kaldırılması, firma kârlılığın arttırılabilmesi için oldukça önemli olmaktadır (Kroll, 1998:20; Balderstone ve Mabin, 2004:1).

Bu noktada öncelikle kısıtı tanımlamak gerekmektedir. Kısıt “sistemin amacını gerçekleştirmesinde yüksek performans sergilemesini engelleyen her şey” olarak tanımlanmaktadır (Luebbe ve Finch, 1992:1471-1472; Corbett, 1999:34). Kısıtlar teorisi ise “kısıtların yönetilmesi yoluyla sürekli gelişmeye odaklanan bir yönetim yaklaşımı” olarak tanımlanabilmektedir (Atwater ve Gagne, 1997:6-7). Kısıtların belirlenip ortadan kaldırılması (yönetilmesi), üretim sürecinin daha akıcı ve verimli hale gelmesini sağlayacak, bu sayede taleplerin zamanında karşılanması yoluyla firma rekabet üstünlüğü kazanacak ve dolayısıyla kârlılığı artacaktır. Ayrıca üretim sürecinde oluşan gereksiz yarı mamul stoklarının azalması yoluyla firmanın katlanacağı maliyetler azalacak, bu sayede kârlılıkta artış sağlanacaktır.

KT'nin uygulandığı birçok firmada başarılı sonuçlar elde edilmiştir. KT uygulayan firmalarda yapılan çalışmalar sonucunda, ortalama olarak tedarik süresinin % 70, üretim çevrim zamanının % 65, stok seviyesinin % 49 azaldığı ve ürünleri müşterilere zamanında sunma başarısının % 44, süreç katkısının (throughput) % 63, finansal göstergelerin % 73 arttığı tespit edilmiştir (www.goldratt.com, z.t. 2005). KT önceleri üretim çizelgeleri oluşturmada kullanılmış, ancak, son yıllarda üretimin dışında performans ölçümü, dağıtım, tedarik zinciri, pazarlama, satış, muhasebe, proje yönetimi ve personel yönetimi gibi alanlarda da kullanılmaya başlanmıştır (Balderstone ve Mabin, 2004:1; Blackstone, 2001:1053, IMA, 1999:8).

Kısıtlar pazardaki talep veya tedarikçi kalitesi gibi dışsal kısıtlar olabileceği gibi, imalat yeri kapasitesi, yöneticilerin veya çalışanların davranışları, lojistik veya yönetim politikaları gibi içsel kısıtlar da olabilir (Louderback ve Patterson, 1996:189-190; Huff, 2001:37-38; Ferguson, 2002:1740). Bu çerçevede kısıt türleri; **pazar kısıtı, malzeme kısıtı, yönetsel (politik) kısıt, davranışsal kısıt, lojistik kısıt ve kapasite kısıtı** olarak sınıflandırılabilir (Umble ve Srikanth, 1995:81-85).

KT, bir firmanın temel amacının hem faaliyet gösterdiği anda hem de gelecekte para kazanmak olduğunu ileri sürmektedir (Rahman, 1998:342). Bu amaca ulaşmak için, firma performansını ölçmek üzere iki ölçüt geliştirilmiştir; bunlar finansal (global) ölçütler ve faaliyet ölçütleridir (Rahman, 1998:342, Ferguson, 2002:1739). Finansal ölçütler; **net kâr, yatırım kârlılığı ve nakit akışı** olarak sınıflandırılmaktadır (Rahman, 1998:342; Lockamy ve Spencer, 1998:2049; Goldratt ve Fox, 1986:20). Faaliyet ölçütleri ise; **süreç katkısı (throughput), stok ve faaliyet giderleri** olarak sınıflandırılmaktadır (Rahman, 1998:342; Goldratt ve Fox, 1986:28; Huff, 2001:38). “Throughput” kelimesinin Türkçe karşılığını Tanış (1998) makalesinde “süreç” olarak göstermiştir, çünkü “throughput” bir süreç sonucu ortaya çıkan bir tutar olup, bu çalışmada süreç katkısı olarak dikkate alınmıştır. Süreç katkısı “sistemin satışlar yoluyla para kazanma oranıdır” (Goldratt ve Fox, 1986:28). KT kısıtlı kaynağın süreç katkısını maksimize etmeyi öngörmekte ve süreç katkısını; satış fiyatından hammadde maliyetinin çıkarılması suretiyle tespit etmektedir (Louderback ve Patterson, 1996:190; Constantinides ve Shank, 1994:33). Süreç katkısı, katkı payına benzemektedir. Ancak katkı payı, satış fiyatından tüm değişken maliyetlerin (direkt hammadde, direkt işçilik ve değişken genel üretim maliyetleri) çıkarılması sonucu elde edilirken, kısıtlar teorisine göre tek değişken maliyet hammadde maliyeti kabul edildiğinden süreç katkısı, satış fiyatından hammadde maliyetinin çıkarılması sonucu elde edilmektedir (Louderback ve

Patterson, 1996:190). Stok “sistemin satmak amacıyla satın aldığı şeylere yatırdığı tüm para” şeklinde tanımlanmaktadır (Goldratt ve Fox, 1986:28). Stoklar geleneksel yöntemlerden farklı olarak hammadde maliyetleri ile değerlendirilmektedir (Lockamy ve Spencer, 1998:2050). Faaliyet giderleri “sistemin stoğu süreç katkısına çevirmede harcadığı tüm para” olarak tanımlanmaktadır (Goldratt ve Fox, 1986:28). Faaliyet giderleri hammadde maliyetleri hariç tüm üretim maliyetlerini içermektedir (Huff, 2001:38). Kısaca, hammadde maliyetleri dışındaki tüm maliyetler faaliyet gideri olarak nitelendirilmektedir (Lockamy ve Spencer, 1998:2050). Net kâr ve yatırım kârlılığı, faaliyet ölçütleri yardımıyla şu şekilde ifade edilebilmektedir (Corbett, 1999:35; Ferguson, 2002:1739; IMA, 1999:38-39);

Net Kâr = Süreç Katkısı - Faaliyet Giderleri

Yatırım Kârlılığı = Net Kâr ÷ Stok

Kısıtlar teorisi, sürekli iyileşme süreci (kısıt yönetim süreci) üzerine odaklanmayı gerektirmektedir. Kısıt yönetim süreci beş aşamalı bir süreç olup, bu süreci takip etmek yoluyla firmalar, satışlarını ve dolayısıyla kârlılıklarını arttırabilmektedir (Gardiner ve diğerleri, 1994:14; Rahman, 1998:338). KT’ye göre belirlenen beş aşamalı sürekli iyileşme süreci aşamaları aşağıda gösterilmektedir;

1. **Aşama:** Kısıtların Tespit Edilmesi
2. **Aşama:** Kısıtların Nasıl Düzeltileceğine Karar Verilmesi
3. **Aşama:** İlgili Herşeyin İkinci Aşamanın Uygulanması İçin Seferber Edilmesi
4. **Aşama:** Kısıtların Ortadan Kaldırılması
5. **Aşama:** Kısıtlar Kaldırıldığında İlk Aşamaya Geri Dönülmesi

KT, üretim tedarik süresini kısaltmak, ürün ve hizmetlerin kalitesini arttırmak, kârlılığı arttırmak, stok seviyesini azaltmak, darboğazları azaltmak, kısıtları yönetmek, rekabet gücünü iyileştirmek, stratejik pazarlama ve faaliyet kararlarını kolaylaştırmak ve tedarik zincirinde sürekli iyileştirme sağlamak gibi avantajlar sunmaktadır (IMA, 1999:6). Ayrıca KT’nin bir diğer avantajı basit, düşük maliyetli ve kolay anlaşılabilir olmasıdır (Ruhl, 1997:20).

KT’ye yöneltilen eleştirilerin çoğu ise kısa vadeli bakış açısına sahip olmasında toplanmaktadır (Ruhl, 1997:20; Kee, 1995:50). KT’ye göre, direkt hammadde maliyetleri değişken maliyet olarak dikkate alınmakta, işçilik ve GÜM firmanın etkilemediği kaynaklar olarak varsayılmaktadır (Kee ve Schmidt, 2000:3). KT, direkt hammadde maliyetleri hariç tüm maliyetleri sabit kabul ettiğinden kısa vadeli bir araç olarak faydalıdır (Fu, 2000:70). Dolayısıyla uzun vadeli stratejik karar almada çok faydalı değildir. Kısa vadeli bakış açısına sahip olması karar almadaki faydasını azaltmaktadır (MacArthur, 1993:52-53).

3. Optimal Ürün Karması Belirlemede FDM Sistemi ve KT Entegrasyonu

Geleneksel yaklaşımda ürün karması, yani her üründen ne kadar üretileceği kararı verilirken, üretimle ilgili tüm maliyetlerin dikkate alınarak belirlendiği birim kârlar ya da değişken maliyetlerin dikkate alındığı ürün katkıları kullanılmaktadır (Blackstone, 2001:1060). KT’de ise tek değişken gider olarak kabul edilen hammadde maliyetleri, FDM’de ise kaynak kullanımlarına göre belirlenen faaliyet maliyetleri dikkate alınarak

belirlenen katkılara göre ürün karması tespit edilmektedir. Kısa ve uzun vadede maliyetlerin bir kısmının kontrol edilebildiği bir kısmının kontrol edilemediği dikkate alınarak (yönetim kontrolünde olan ve olmayan) her iki yöntemin entegre edilmesiyle de ürün karması belirlenebilmektedir. Öyle ki, her iki yöntemin entegre edilmesiyle belirlenen ürün karması ile elde edilecek kâr diğer yöntemlere göre daha yüksek olabilmektedir.

FDM ve KT kararlarının faydasını karşılaştırmak üzere çoğunlukla kullanılan uygulamalardan birisi optimal ürün karması belirlemedir (Kee ve Schmidt, 2000:4). Ayrıca FDM faaliyet haritası ile KT uygulamasını kolaylaştırmaktadır (Salafatinos, 1995:62). Zira faaliyetlerin birbirleriyle ilişkisini anlamak, darboğaz analizi için esastır. Faaliyet haritası da darboğazları ve nedenlerini bulmayı sağlamaktadır (a.g.e.:63). Özetle FDM, KT'yi tamamlamakta; çünkü FDM kaynakların nasıl kullanıldığını göstermektedir.

Burada öncelikle FDM, KT ve her iki yöntemin entegre edimesinin amacı, önemi ve faydaları açıklanacak, daha sonra FDM, KT ve her iki yöntemin entegre edilmesine göre tamsayı programlama modeli oluşturulacak ve bir örnek yardımıyla sonuçlar karşılaştırılacaktır.

3.1. Optimal Ürün Karması Kararlarında FDM Sistemi ve KT Entegrasyonunun Amacı, Önemi ve Faydaları

Salafatinos'a göre (1995:60), FDM, faaliyetler çerçevesinde işlerin nasıl yapıldığına odaklanmayı sağlamak yoluyla, yönetime kısıtları belirleme ve ortadan kaldırma imkanı sunmaktadır. Hall ve Galambos ise (1997:6), kapasite kısıtlı bir firmada kârlılığı maksimum yapacak ürün karması belirlemede, yönetime yardımcı olacak kısıta dayalı kârlılık analizi tekniğini geliştirmiştir. Roybal ve arkadaşlarına göre (1999:3), KT ve FDM ayrı ayrı önemli tekniklerdir, ancak, her iki yöntem entegre edildiği zaman daha fazla fayda sağlamaktadır. Bu çerçevede Roybal ve arkadaşları bir hastanede faaliyetlere dayalı bir model geliştirmişler ve bu modeli kullanarak, KT'nin beş aşamalı sürecini kullanmak yoluyla faaliyetlerin iyileştirilebileceğini ortaya koymuşlardır. Dolayısıyla FDM ve KT entegrasyonunun sadece imalat işletmelerinde değil, hizmet sektöründe de uygulanarak faydalı sonuçlar sağladığı söylenebilir. Tioanda ve arkadaşları (1999:3-5) yaptıkları araştırmada FDM ve KT'nin birlikte kullanılmasıyla ürün karması belirlemede birtakım aşamalar tanımlamışlardır. Birinci aşamada üretimle ilgili faaliyetler belirlenmekte, ikinci aşamada faaliyet maliyetleri belirlenmekte, üçüncü aşamada kısıtlar belirlenmekte, dördüncü aşamada maliyetler ve kazançlar analiz edilmektedir ki bu çerçevede kaynak kullanımları ve kullanılmayan kaynak kapasiteleri dikkate alınmaktadır, son aşamada ürün karması belirlenmektedir.

Her ne kadar FDM ve KT, maliyetleri farklı şekilde raporlasa da, faaliyet analizi ile FDM, KT'yi hangi kaynağın tüm süreci kısıtladığını bulmalarına yardımcı olacak şekilde desteklemektedir (Perkins ve diğerleri, 2002:2). Şayet, firmada kapasite kısıtı söz konusu ise, talep edilen her ürünü üretmek mümkün olmayacağından, firmanın en kârlı ürünü veya ürünleri üretmeye odaklanması gerekir. Kârlılığın artırılabilmesi için en doğru ürün karmasının belirlenmesi gerekir ve doğru karar verebilmek için yönetimin optimal ürün karması ve darboğazlar konusunda doğru bilgiye ihtiyacı vardır. FDM ve KT birlikte kullanıldığında daha doğru bilgi

sağlayabilmekte ve darboğazı belirlemeye yardımcı olabilmektedir (Kee ve Schmidt, 2000:3).

Low ve Spoede yaptıkları araştırmalarda, ürün karması seçiminde KT ve FDM'yi karşılaştırmışlar ve KT kullanılarak belirlenen ürün karması ile FDM kullanılarak belirlenen ürün karmasına göre daha yüksek kârlar elde edilebileceğini ortaya koymuşlardır. Zira çalışmalarında, üretime sunulan işgücü ve GÜM'e dayanan FDM'ye göre KT yüksek kâr sağlamaktadır. Oysa FDM üretimde kullanılan işçilik ve GÜM'ü dikkate almaktadır. Kee ise yaptığı çalışmada üretimde kullanılan kaynakları dikkate alarak entegre etmiş ve sonuçta FDM ürün karması kârlılığı KT'den daha yüksek çıkmıştır. Kısaca söylenebilir ki KT ve FDM'ye göre alınan ürün karması kararlarının üstünlüğü, işçilik ve GÜM'ün ilgisi hakkında yapılan varsayımlara bağlıdır (Kee ve Schmidt, 2000:7).

Özetle, yönetimin işçilik veya GÜM üzerindeki kontrolü ne zaman KT ve FDM'nin optimal ürün karması kararında birbirlerine üstünlük sağlayacağını belirlemektedir. Yönetimin işçilik veya GÜM üzerindeki kontrolü de seçilen zaman dilimine bağlıdır. Kısa vadede daha az kontrol söz konusu iken, uzun vadede yönetim daha çok kontrole sahiptir (Kee ve Schmidt, 2000:7-8).

3.2. FDM Sistemi, KT ve Entegrasyon İçin Tamsayı Programlama Modeli ile Ürün Karması Belirleme

Literatürde yapılan araştırmalar KT ve FDM'nin birlikte kullanılması, yani entegre edilmesiyle belirlenen ürün karması ile daha kârlı sonuçlar elde edilebileceğini göstermiştir. Bu çerçevede, bu bölümde öncelikle tamsayı programlama anlatılacak, ardından tamsayı programlama ile FDM'ye, KT'ye ve her iki yöntemin entegrasyonuna göre ürün karması belirlenecektir. Sonuçta her yöntem ile elde edilen kârlılık sonuçları karşılaştırılacaktır.

Doğrusal programlama modelinin temel varsayımlarından birisi tüm değişkenlerin sürekli olması ve karar değişkenlerinin tamsayı ve kesirli değerler almasıdır. Oysa, bazı problemlerde tamsayı olmayan karar değişkenlerinin ekonomik anlamı yoktur. Herhangi bir problemde doğrusal programlama ile elde edilen karar değişkenlerinin aldığı en uygun değer tamsayı değil ise ve de karar değişkenlerinin aldığı değer tamsayı olması istendiğinde yönetici diğer bir çözüm tekniği olan **tamsayı programlamaya** başvurmalıdır (Öztürk, 2001:167).

Tamsayı programlama karar değişkenlerinin tümünün ya da bir kısmının tamsayı değerler almak zorunda olduğu, doğrusal programlamanın bir uzantısıdır. Tamsayı programlama, saf tamsayı programlama, ikili (binary) tamsayı programlama ve karma tamsayı programlama olarak üçe ayrılmaktadır. Saf tamsayı programlamada tüm değişkenlerin tamsayı değer alması gerekmektedir. İkili tamsayı programlamada ise değişkenler ya "1" yada "0" değerini almak zorundadır. Bazı değişkenlerin tamsayı değer almak zorunda olduğu, diğerlerinin ise tüm değerleri alabileceği modeller ise karma tamsayı programlama modeli olarak adlandırılmaktadır (Hillier ve Lieberman, 1995:494; Ulucan, 2004:211).

Doğrusal programlama problemlerinin tamsayılı çözümlerini sağlayacak hesaplama yöntemi ilk kez 1958 yılında Gomory tarafından geliştirilmiştir. Gomory'nin geliştirdiği hesaplama yöntemine tamsayılı algoritma veya kesim düzlemi yöntemi adı

verilmiştir. Bu yöntem sonlu sayıda işlemten sonra en uygun bir tamsayılı çözümü sağlamaktadır. Öte yandan bu yöntem en uygun çözüme ulaşmada simpleks yönteminden daha fazla işlemi gerektirir (Öztürk, 2001:168). Tamsayılı programlama modellerini çözmek için geliştirilmiş bir diğer algoritma da dal-sınır algoritmasıdır. Sürekli yeni tamsayı kısıtları konularak genişleyen bir dizi doğrusal programlamanın çözülmesi ile çözüme ulaşılr. Dal-sınır tekniği teorik olarak her türlü tamsayılı doğrusal programlamayı çözebilse de, model büyüdükçe çözüme ulaşma süresi geometrik olarak artmaktadır (Ulucan, 2004:216). Tamsayılı programlama modeli birçok doğrusal programlama yazılımlarını kullanarak çözülebilmektedir. Çoklu değişken ve kısıt olduğunda optimal ürün karması belirlemede QSB, WinQSB, Storm, MATLAB programlarına ek olarak Excel de kullanılabilir (Perkins ve diğerleri, 2002:1).

Kee ve Schmidt (2000:4-9) tarafından belirlenen KT, FDM ve her iki yöntemin entegrasyonu için ürün karması modelleri ve gerekli notasyonlar aşağıda gösterilmiştir;

i = ürün endeksi

j = ürün faaliyeti endeksi

k = ürün seviyesi endeksi ($k=1$ birim seviyesi, $k=2$ ürün seviyesi)

X_{i1} = üretilen i ürününün birim sayısı

X_{i2} = i ürününün üretilip üretilmediği ($X_{i2}=1$ veya $X_{i2}=0$)

q_{ij1} = bir birim i ürünü üretmek için kullanılan j birim seviyesi faaliyetinin sayısı

q_{ij2} = bir birim i ürünü üretmek için kullanılan j ürün destekleme seviyesi faaliyeti sayısı

Q_{jk} = k seviyesinde j . faaliyetin kapasitesi

D_i = i ürünü için pazar talebi

c_{i0} = bir birim i ürünü üretmek için kullanılan birim hammadde maliyeti

c_{jk} = k seviyesinde j . faaliyeti gerçekleştirilmenin birim maliyeti

p_i = i ürününün fiyatı

Z = amaç fonksiyonunun değeri

R_{jk} = yönetimin kontrolünde olan Q_{jk} miktarı

N_{jk} = yönetimin kontrolünde olmayan Q_{jk} miktarı

R^*_{jk} = üretimde kullanılan yönetimin kontrolünde olan Q_{jk} miktarı

N^*_{jk} = üretimde kullanılan yönetimin kontrolünde olmayan Q_{jk} miktarı

FDM'ye göre ürün karması modeli aşağıda gösterilmiştir (Kee ve Schmidt, 2000:4);

$$\text{Maks. } Z = \sum_i (p_i - c_{i0}) X_{i1} - \sum_{i,j,k} c_{jk} q_{ijk} X_{ik}$$

$$\text{Kısıtlar } \sum_i X_{ik} q_{ijk} \leq Q_{jk} \quad \forall j, k,$$

$$X_{i1} \leq D_i X_{i2} \quad \forall i,$$

$$X_{i1} \geq 0 \quad \forall i,$$

$$X_{i2} = 0 \text{ veya } 1 \quad \forall i.$$

Bu model sadece hacimle ilgili maliyet taşıyıcılarını dikkate almış, zira birim ve ürün seviyesi faaliyetler çoğu imalat firması için geneldir. Hacimle ilgili olmayan faaliyetler firmalara, üretim süreçlerine ve ürünlere göre değişiklik gösterebileceğinden bu model FDM ve KT ile belirlenen ürün karmalarını karşılaştırmak üzere temel bir modeldir (Kee ve Schmidt, 2000:5).

KT'ye göre ürün karması modeli aşağıda gösterilmiştir (Kee ve Schmidt, 2000:6);

$$\begin{aligned} \text{Maks. Z} &= \sum_i (p_i - c_{io}) X_{i1} - \sum_{j,k} c_{jk} Q_{jk} \\ \text{Kısıtlar} \quad \sum_i X_{ik} q_{ijk} &\leq Q_{jk} \quad \forall j, k, \\ X_{i1} &\leq D_i X_{i2} \quad \forall i, \\ X_{i1} &\geq 0 \quad \forall i, \\ X_{i2} &= 0 \text{ veya } 1 \quad \forall i. \end{aligned}$$

Bu denklemden üretime sunulan işçilik ve GÜM kaynakları dönem gideri olarak dikkate alınmakta ve dolayısıyla sadece "i." ürünün süreç katkısı ürün karması kararını etkilemektedir (Kee ve Schmidt, 2000:6).

FDM ve KT'ye göre belirlenen ürün karmalarında, yönetimin işgücü ve GÜM kaynakları üzerinde ya tamamen kontrole sahip olduğu ya da hiç kontrole sahip olmadığı ortaya konulmaktadır. Yönetimin işçilik ve GÜM üzerindeki kontrol derecesini dikkate alarak FDM ve KT'nin entegre edilmesiyle optimal ürün karması belirlenebilmektedir (Kee ve Schmidt, 2000:8). Kee ve Schmidt (2000:8), bu maliyetlerin % 50'sinin yönetimin kontrolünde olduğu, % 50'sinin ise yönetimin kontrolünde olmadığı varsayımıyla her iki yöntemi entegre ederek ürün karması modeli oluşturmuşlardır. Bu model aşağıda gösterilmiştir;

$$\begin{aligned} \text{Maks. Z} &= \sum_i (p_i - c_{io}) X_{i1} - \sum_{j,k} c_{jk} (N_{jk}^* + R_{jk}^*) \\ \text{Kısıtlar} \quad \sum_i q_{ijk} X_{ik} &N_{jk}^* \quad R_{jk}^* = 0 \quad \forall j, k, \\ N_{jk}^* &\leq N_{jk} \quad \forall j, k, \\ R_{jk}^* &\leq R_{jk} \quad \forall j, k, \\ X_{i1} &\leq D_i X_{i2} \quad \forall i, \\ X_{i1} &\geq 0 \quad \forall i, \\ X_{i2} &= 0 \text{ veya } 1 \quad \forall i. \end{aligned}$$

Amaç fonksiyonu, yönetimin kontrolünde olmayan işçilik ve GÜM'ü (N_{jk}) dönem gideri olarak, üretimde kullanılan yönetimin kontrolünde olan işçilik ve GÜM'ü (R_{jk}^*) ürün maliyeti olarak dikkate alınmıştır. Bu model ürün karması seçiminde FDM ve KT'ye göre daha genel bir modeldir ve ürün karması seçimine, yönetimin işçilik ve GÜM üzerindeki kontrol düzeyini de dahil etmiştir (Kee ve Schmidt, 2000:8).

Her üç yöntemle göre ürün karması belirlemek için aşağıdaki örnekten yararlanılmıştır. X1, X2 ve X3 ürünlerini üreten ABC işletmesine ait ürün ve maliyet bilgileri aşağıdaki tabloda gösterilmektedir. Örnek olarak incelenen ABC işletmesinde işçilik ve GÜM'ün % 50'si yönetimin kontrolünde, % 50'sinin de yönetimin kontrolünde olmadığı varsayılmaktadır. Aşağıdaki örnek yardımıyla KT, FDM ve entegre model ile ürün karması belirleme ve kârlılık sonucu ortaya konulmuştur.

Tablo 1: ABC Firması Ürün ve Maliyet Bilgileri

Üretim Faaliyetleri	Ürün			Kapasite	Maliyet (YTL)
	X1	X2	X3		
Direkt İşçilik Saati	1	3	2	70.000	2.100.000
Makine Saati	2	2	3	50.000	1.500.000
Ürün Tasarımı	150	100	200	400	400.000
Faaliyete Dayalı Maliyet					
	Ürün				
	X1	X2	X3		
Birim seviyesindeki maliyet					
Hammadde Mal. (YTL)	30	50	100		
Direkt İşç. Maliyeti* (YTL)	30	90	60		
Makine Maliyeti**(YTL)	60	60	90		
Top. Bir. Seviye Mal. (YTL)	120	200	250		
Fiyat (YTL)	200	250	400		
Birim Başına Kâr (YTL)	80	50	150		
Ürün Seviye Mal.*** (YTL)	150.000	100.000	200.000		
Talep (br)	15.000	20.000	5.000		
* 2.100.000 YTL ÷ 70.000 işç. saati = 30 YTL / işç. saati ** 1.500.000 YTL ÷ 50.000 mak.s. = 30 YTL / mak.s. *** 400.000 YTL ÷ 400 çizim = 100 YTL/tasarım X1 ürünü (1.000 YTL/tasarım) x (150 tasarım) = 150.000 YTL X2 ürünü (1.000 YTL/tasarım) x (100 tasarım) = 100.000 YTL X3 ürünü (1.000 YTL/tasarım) x (200 tasarım) = 200.000 YTL					

Kaynak: Kee ve Schmidt, 2000:10

Bu veriler dikkate alınarak tamsayı programlama yardımıyla her yöntemle göre model kurulmuş ve çözümlenerek optimal ürün karmaları belirlenmiştir. Her bir yöntemle göre veri girişi ve çözüm sonucu Tablo 2, Tablo 3, Tablo 4, Tablo 5, Tablo 6 ve Tablo 7'de gösterilmiştir.

Tablo 2: FDM'e Göre Veri Girişi

Variable ->	X1	X2	X3	X4	X5	X6	Direction	R. H. S.
Maximize	80	50	150	-150000	-100000	-200000		
C1	1	3	2	0	0	0	<=	70000
C2	2	2	3	0	0	0	<=	50000
C3	0	0	0	150	100	200	<=	400
C4	1	0	0	-15000	0	0	<=	0
C5	0	1	0	0	-20000	0	<=	0
C6	0	0	1	0	0	-5000	<=	0
LowerBound	0	0	0	0	0	0		
UpperBound	M	M	M	1	1	1		
VariableType	Integer	Integer	Integer	Binary	Binary	Binary		

Tablo 3: FDM'e Göre Çözüm Sonucu

	17:25:32	Sunday	October	22	2006
Decision Variable	Solution Value	Unit Cost or Profit c(j)	Total Contribution	Reduced Cost	Basis Status
1 X1	15.000.0000	80.0000	1.200.000.0000	0	basic
2 X2	0	50.0000	0	0	basic
3 X3	5.000.0000	150.0000	750.000.0000	0	basic
4 X4	1.0000	-150.000.0000	-150.000.0000	0	basic
5 X5	0	-100.000.0000	0	-100.000.0000	at bound
6 X6	1.0000	-200.000.0000	-200.000.0000	0	basic
Objective	Function	(Max.) =	1.600.000.0000		
Constraint	Left Hand Side	Direction	Right Hand Side	Slack or Surplus	Shadow Price
1 C1	25.000.0000	<=	70.000.0000	45.000.0000	0
2 C2	45.000.0000	<=	50.000.0000	5.000.0000	0
3 C3	350.0000	<=	400.0000	50.0000	0
4 C4	0	<=	0	0	80.0000
5 C5	0	<=	0	0	50.0000
6 C6	0	<=	0	0	150.0000

Tablo 4: KT'e Göre Veri Girişi

Variable ->	X1	X2	X3	X4	X5	X6	Direction	R. H. S.
Maximize	170	200	300	0	0	0		
C1	1	3	2	0	0	0	<=	70000
C2	2	2	3	0	0	0	<=	50000
C3	0	0	0	150	100	200	<=	400
C4	1	0	0	-15000	0	0	<=	0
C5	0	1	0	0	-20000	0	<=	0
C6	0	0	1	0	0	-5000	<=	0
LowerBound	0	0	0	0	0	0		
UpperBound	M	M	M	1	1	1		
VariableType	Integer	Integer	Integer	Binary	Binary	Binary		

Tablo 5: KT'e Göre Çözüm Sonucu

	17:28:38	Sunday	October	22	2006
Decision Variable	Solution Value	Unit Cost or Profit c(j)	Total Contribution	Reduced Cost	Basis Status
1 X1	0	170.0000	0	-30.0000	at bound
2 X2	17.500.0000	200.0000	3.500.000.0000	0	basic
3 X3	5.000.0000	300.0000	1.500.000.0000	0	basic
4 X4	0	0	0	0	at bound
5 X5	1.0000	0	0	0	at bound
6 X6	1.0000	0	0	0	basic
Objective	Function	(Max.) =	5.000.000.0000		
Constraint	Left Hand Side	Direction	Right Hand Side	Slack or Surplus	Shadow Price
1 C1	62.500.0000	<=	70.000.0000	7.500.0000	0
2 C2	50.000.0000	<=	50.000.0000	0	100.0000
3 C3	300.0000	<=	400.0000	100.0000	0
4 C4	0	<=	0	0	0
5 C5	-2.500.0000	<=	0	2.500.0000	0
6 C6	0	<=	0	0	0

Tablo 6: Entegre Modele Göre Veri Girişi

Variable ->	X1	X2	X3	Y1	Y2	Y3	N1*	N2*	R1*	R2*	Direction	R. H. S.
Maximize	170	200	300	-150000	-100000	-200000	0	0	-30	-30		
C1	1	3	2	0	0	0	-1	0	-1	0	=	0
C2	2	2	3	0	0	0	0	-1	0	-1	=	0
C3	0	0	0	150	100	200	0	0	0	0	<=	400
C4	1	0	0	-15000	0	0	0	0	0	0	<=	0
C5	0	1	0	0	-20000	0	0	0	0	0	<=	0
C6	0	0	1	0	0	-5000	0	0	0	0	<=	0
LowerBound	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
UpperBound	M	M	M	1	1	1	35000	25000	35000	25000		
Variable Type	Integer	Integer	Integer	Binary	Binary	Binary	Integer	Integer	Integer	Integer		

Tablo 7: Entegre Modele Göre Çözüm Sonucu

	Decision Variable	Solution Value	Unit Cost or Profit c(i)	Total Contribution	Reduced Cost	Basis Status
1	X1	15.000,0000	170,0000	2.550.000,0000	0	basic
2	X2	10.000,0000	200,0000	2.000.000,0000	0	basic
3	X3	0	300,0000	0	0	basic
4	Y1	1,0000	-150.000,0000	-150.000,0000	-150.000,0000	at bound
5	Y2	1,0000	-100.000,0000	-100.000,0000	-100.000,0000	at bound
6	Y3	0	-200.000,0000	0	-200.000,0000	at bound
7	N1*	35.000,0000	0	0	0	basic
8	N2*	25.000,0000	0	0	0	basic
9	R1*	10.000,0000	-30,0000	-300.000,0000	0	basic
10	R2*	25.000,0000	-30,0000	-750.000,0000	0	basic
	Objective	Function	(Max.) =	3.250.000,0000		
	Constraint	Left Hand Side	Direction	Right Hand Side	Slack or Surplus	Shadow Price
1	C1	0	=	0	0	30,0000
2	C2	0	=	0	0	55,0000
3	C3	250,0000	<=	400,0000	150,0000	0
4	C4	0	<=	0	0	30,0000
5	C5	-10.000,0000	<=	0	10.000,0000	0
6	C6	0	<=	0	0	75,0000

Yukarıdaki tablolarda görüldüğü üzere, verilerin analizi sonucu FDM'e göre ürün karması X1= 15.000 br., X3= 5.000 br., KT'e göre ürün karması X2= 17.500 br., X3= 5.000 br., entegre modele göre ürün karması X1= 15.000 br., X2= 10.000 br. olarak belirlenmiştir. Bu üç yöntemle göre tespit edilen ürün karmalarının kârlılık sonuçları Tablo 8'de karşılaştırılmıştır.

Tablo 8: Ürün Karması Kârlılık Sonuçları

	FDM Model	KT Model	Entegre Model
Satışlar	(15.000x200+5.000x400)= 5.000.000	(17.500x250+5.000x400) = 6.375.000	(15.000x200+10.000x250)= 5.500.000
Değ.Mal. (-)	(15.000x30+5.000x100+ 20.000x30) = 1.550.000	(17.500x50+5.000x100) = 1.375.000	(15.000x30+10.000x50+ 35.000x30) = 2.000.000
Katkı	3.450.000	5.000.000	3.500.000
Sabit Mal. (-)	(1.800.000+350.000)= 2.150.000	(1.800.000+1.800.000+ 300.000) = 3.900.000	(1.800.000+250.000)= 2.050.000
Kâr	1.300.000	1.100.000	1.450.000

Her üç yöntemle göre kârlılık sonuçları karşılaştırıldığında, entegre modele göre 1.450.000 YTL, FDM'e göre 1.300.000 YTL, KT'e göre ise 1.100.000 YTL. olduğu görülmektedir. Ancak bu kâr sonuçları, atıl kaynak maliyetlerinin FDM ve

entegre modelde dahil edilmemesine karşın, KT'de dahil edilmesinden ötürü karşılaştırılabilir kâr sonuçları olamamaktadır. Bu yüzden kâr sonuçlarının karşılaştırılabilmesi için KT'e göre atıl kaynaklardan sağlanan maliyet tasarrufları eklenmelidir (Kee, 1995:56-57). Bu şekilde KT'e göre elde edilen kâr, 225.000 YTL eklenmesi suretiyle 1.325.000 YTL'e yükselmektedir.

Yönetim kontrolünde olmayan ve toplam maliyetin % 50'sini oluşturan direkt işçilik ve makine maliyetleri, toplam 1.800.000 YTL olmak üzere sabit olarak üç modele de eklenmiştir. Ayrıca her üç modele, belirlenen ürün karmasına göre ürün seviyesi maliyetler eklenmiştir. KT varsayımına göre yönetim kontrolünde olan diğer maliyetler de sabit olarak kabul edildiğinden 1.800.000.YTL de sabit olarak eklenmiştir. FDM ve entegre modelin varsayımına göre ise yönetim kontrolünde olan maliyetlerin sadece kullanılan miktarları değişken maliyet olarak eklenmiştir. Bu maliyetler FDM'e göre 600.000 YTL olarak, entegre modele göre 1.050.000 YTL olarak hesaplanmıştır.

Sonuç olarak satış gelirleri karşılaştırıldığında 6.375.000 YTL'lik satış geliri ile KT'nin diğer yöntemlere göre daha yüksek satış geliri sağladığı tespit edilmektedir. Ancak, unutmamak gerekir ki satış gelirleri yeterli ölçüt değildir, çünkü bu geliri sağlamak için yüksek maliyetlere katlanılmış olabilir; bu yüzden maliyetleri de dikkate alarak işletmenin kârlılık durumu incelenmelidir. Satış gelirlerinden değişken maliyetler çıkarılarak hesaplanan katkılara göre yine KT 5.000.000 YTL ile birinci sırada yer almakta, ardından 3.500.000 YTL ile entegre model ve 3.000.000 YTL ile FDM gelmektedir. Ancak, yine unutmamak gerekir ki KT'e göre tek değişken gider olarak hammadde maliyetleri dikkate alınmakta, bunun dışındaki tüm giderler dönem gideri olarak kabul edilmektedir. Sonuç olarak, sabit maliyetlerin etkisini de dikkate alarak kârlılık durumunu incelemek gerekmektedir. Sabit maliyetlerin etkisi de dikkate alınarak, FDM'ye göre belirlenen ürün karması ile elde edilen kâr 1.300.000 YTL, KT'ye göre belirlenen ürün karması ile elde edilen kâr 1.325.000 YTL, FDM ve KT entegrasyonuna göre belirlenen ürün karması ile elde edilen kâr ise 1.450.000 YTL'dir. Görülmektedir ki FDM ve KT'nin entegre edilmesi yoluyla belirlenen ürün karması ile elde edilen firma kârı diğer yöntemlere göre daha yüksektir.

SONUÇ

FDM tüm maliyetlerin uzun vadede değişken olduğunu ortaya koyan uzun vadeli bir maliyet yönetim aracı olup, KT ise kısa vadede hammadde maliyetleri dışındaki tüm maliyetlerin sabit kabul edildiği kısa vadeli bir yaklaşımdır. Dolayısıyla planlamada, faaliyete dayalı maliyet sistemi ve kısıtlar teorisi farklı sonuçlar önerebilmektedir. Bu yüzden faaliyete dayalı maliyet sistemi ve kısıtlar teorisi birbirine zıt alternatifler olarak algılanmaktadır, ancak, bu iki yöntem aslında birbirlerine zıt değil, birbirlerinin tamamlayıcısı olabilmektedirler (MacArthur, 1993:50-55; Ruhl, 1997:19; Rezaee ve Elmore, 1997:11-12).

FDM ve KT'ye göre ayrı ayrı ürün karmaları tespit edilebilmektedir. KT ve FDM ile ürün karması seçimindeki en büyük fark işçilik ve GÜM'ün karar sürecine nasıl dahil edildiği ile ilgilidir. FDM üretimde kullanılan hammadde, işçilik ve GÜM'ü dahil etmektedir. Bunun tersi KT, işçilik ve GÜM'ü dönem gideri olarak sabit kabul etmektedir (Kee ve Schmidt, 2000:5). Her iki yöntem de ayrı ayrı avantaj ve dezavantajlara sahip olup, her ikisinin birbirinin eksik yönlerini tamamlayarak birlikte

kullanılması ile firma kârının daha yüksek olmasını sağlayacak ürün karması belirlenebilmektedir. Her iki yöntemin entegre edilmesiyle, tek başına FDM veya tek başına KT'ye göre daha kârlı sonuçlar elde edilmektedir.

Bu çalışmada FDM ve KT'nin birlikte kullanılarak optimal ürün karması belirleme ve sonucun firma kârlılığına etkisi ortaya konulmaya çalışılmıştır. Bir örnek yardımıyla FDM, KT ve her ikisinin entegrasyonuna göre optimal ürün karmaları tespit edilmiş ve gelir tabloları ile bunların kârlılık sonuçları karşılaştırılmıştır. Sonuçta FDM ve KT'nin entegre edilmesi suretiyle belirlenen ürün karması ile ayrı ayrı FDM ve KT'ye göre daha yüksek kârlılık sağlanmıştır.

KAYNAKÇA

- ATWATER, B. & Gagne M. L. (1997). The Theory of Constraints versus Contribution Analysis for Product Mix Decisions. *Journal of Cost Management*, Vol. 11, Issue 1, January/February.
- BALDERSTONE, Steven J., Victoria J. Mabin (2004), "A Review of Goldratt's Theory of Constraints (TOC)- Lessons From the International Literature".
- BLACKSTONE, John H., Jr. (2001), "Theory of Constraints – A status Report", *International Journal of Production Research*, Vol.39, No. 6, p. 1053-1080.
- BLOCHER, Edward J., Kurg H. Chen, Thomas W.Lin (1999) *Cost Management:A Strategic Emphasis*, First Edition, Irwin/McGrawHill, USA.
- CONSTANTINIDES, Kim, John K. Shank (1994), "Matching Accounting To Strategy: One Mill's Experience", *Management Accounting*, September, p. 32-36.
- COOPER, Robin, Robert S. Kaplan (1991), "Profit Priorities from Activity-Based Costing", *Harvard Business Review*, May-June 1991.
- COOPER, Robin, Robert S. Kaplan (1988), "How Cost Accounting Distorts Product Cost", *Management Accounting*, April 1988.
- CORBETT, Thomas (1999), "Making Better Decisions", *CMA Management*, Nov., Vol. 73, Issue 9, p. 33-37.
- DAVIS, Bobby (2002/2003), "Performance Based Costing" *The DISAM Journal*, p.118.
- FERGUSON, Lisa A. (2002), " An Analysis of JIT Using The Theory of Constraints (TOC)", *Decision Sciences Institute 2002 Annual Meeting Proceedings*, p. 1739-1744.
- FU, Anabella (2000), "Theory of Constraints and Activity-Based Costing", *Business Review*, Vol.2, Number 2, p. 66-74.
- GARDİNER Stanley C., John H. Blackstone Jr., Lorraine R. Gardiner (1994), "The Evolution of The Theory of Constraints", *IM*, May/June 1994.
- GOLDRATT, Eliyahu M. ve Robert E. FOX (1986), *The Race*, First Edition, North River Press, Inc., USA.
- HALL, Robert, Nicholas P. Galambos (1997), "Constraint-Based Profitability Analysis: Stepping Beyond The Theory of Constraints", *Journal of Cost Management*, Vol.11, issue 4, Jul/Aug, p. 6-10.
- HUFF, Patricia (2001), "Using Drum-Buffer-Rope Scheduling Rather Than Just-In-Time Production", *Management Accounting Quarterly*, Winter 2001.

- IMA (Institute of Management Accountants), Arthur Andersen LLP (June 1999), *Statements on Management Accounting: Theory of Constraints (TOC) Management System Fundamentals*, IMA, Montvale.
- KEE, Robert, Charles Schmidt (2000), "A Comparative Analysis of Utilizing Activity-Based Costing and The Theory of Constraints For Making Product-Mix Decisions", *International Journal of Production Economics* 63, p.1-17.
- KEE Robert (1995), "Integrating Activity-Based Costing With The Theory of Constraints To Enhance Production Related Decision Making", *Accounting Horizons*, Vol.9, No. 4, December, p.48-61.
- KROLL, K. (1998), "The Theory of Constraints Revisited" *Industry Week*, Vol.247, Issue 8.
- LOCKAMY, A., M.S. Spencer (1998), "Performance measurement in a theory of constraints environment", *Int. J.Prod. Res.*, Vol.36, No.8, p.2045-2060.
- LOUDERBACK, Joseph G., J. Wayne Patterson (1996), "Theory of Constraints Versus Traditional Management Accounting", *Accounting Education*, Vol.1, Issue.2, p.189.
- LUEBBE, Richard, Byron Finch (1992), "Theory of Constraints and Linear Programming: A Comparison", *International Journal of Production Research*, Vol.30, No. 6, p. 1471-1478.
- MACARTHUR, John B. (1993), "Theory of Constraints and Activity-based Costing: Friends or Foes?", *Cost Management*, Summer, p. 50-56.
- PERKINS, David, Jonathan Stewart, Scott Stovall (2002), "Using Excel, TOC, and ABC to Solve Product Mix Decisions With More Than One Constraint", *Management Accounting Quarterly*, Vol.3, No.3, Spring, p. 1-10.
- RAHMAN, Shams-ur (1998), "Theory of Constraints A Review of The Philosophy and Its Applications", *International Journal of Operations & Production Management*, Vol.18 No. 4, p. 336-355.
- REZAEI, Zabihollah ve Robert C. Elmore (1997), "Synchronous Manufacturing: Putting The Goal to Work", *Journal of Cost Management*, Vol. 11, Issue 2, March/April.
- ROYBAL, Helene, Sidney J. Baxendale, Mahesh Gupta (1999), "Using Activity-Based Costing and Theory of Constraints To Guide Continuous Improvement in Managed Care", *Managed Care Quarterly*, 7(1), p.1-10.
- RUHL, Jack M. (1997), "The Theory of Constraints Within A Cost Management Framework", *Journal of Cost Management*, Vol.11, Issue 6, Nov/Dec, p.19-24.
- SALAFATINOS, Chris (1995), "Integrating The Theory of Constraints and Activity-Based Costing", *Journal of Cost Management*, Vol.9, Issue 3, Fall, p.58-67.
- SETALA, J., A.Gunasekaran (1996), " Activity-Based Costing and Management-A Way To Improve The Profitability of Fish Processing", *Activity-Based Costing And Management*, Vol.63.
- SETHURAMON, Narayan (August 2002) "TCM Bulletin on Activity Based Costing (ABC)", *CII - TCM Publication*, Issue No.2.
- SHEU, Chwen, Ming-Hsiang Chen, Stacy Kovar (2003), "Integrating ABC and TOC For Better Manufacturing Decision Making", *Integrated Manufacturing Systems*, 14/5, p.433-441.

- TANIŞ, Veyis Naci (1999), “Faaliyete Dayalı Maliyet Yönteminin Anlamı, Önemi ve Faydaları”, *H.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Cilt 17, Sayı 2.
- TANIŞ, Veyis Naci (1998), “Yönetim Muhasebesi Açısından Kısıtlar Teorisi ve Süreç Muhasebesi”, *Çukurova Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, Cilt:8, Sayı:1.
- TANIŞ, Veyis Naci (1996), “An Assessment of Existing Cost Systems and Appropriateness of Activity Based Costing for Turkish and UK Paper Industries”, Yayınlanmamış Doktora Tezi, University of Aberdeen, UK.
- TIOANDA, Poniman, Larry Whitman, Don Malzhan (1999). “Determine Product Mix Using ABC and TOC”, *Proceedings of The 4th Annual International Conference On Industrial Engineering Theory, Applications and Practice* November, p. 17-20.
- UMBLE M. & Srikanth M. L. (1995). *Synchronous Manufacturing: Principles for World-Class Excellence*. First Edition, The Spectrum Publishing Company, Inc, USA.
- WALKER, Mike (1999) “Attribute Based Costing for Decision Making” *Management Accounting*, Vol.77, No.6.

İnternet Kaynakları

- <http://www.ioma.com> (2003) “How ABC Analysis Will Save PPMC Over \$1 Million a Year”, *Reports on Financial Analysis, Planning&Reporting*, November 2003 (z.t. 2004).
- <http://www.goldratt.com/tocworld2001/gmna2000.pdf>, (z.t. 2005).

