



Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü
İşletme Anabilim Dalı
Üretim Yönetimi ve Sayısal Yöntemler Bilim Dalı

**KURUMSAL KAYNAK PLANLAMA SİSTEMLERİNİN TEDARİK
ZİNCİRİ PERFORMANSINA OLAN ETKİLERİ: BİR UYGULAMA**

Onur Gürlek

Yüksek Lisans Tezi

Ankara, 2011

KURUMSAL KAYNAK PLANLAMA SİSTEMLERİNİN TEDARİK ZİNCİRİ
PERFORMANSINA OLAN ETKİLERİ: BİR UYGULAMA

Onur Gürlek

Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü
İşletme Anabilim Dalı
Üretim Yönetimi ve Sayısal Yöntemler Bilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Ankara, 2011

KABUL VE ONAY

Onur Gürlek tarafından hazırlanan “Kurumsal Kaynak Planlama Sistemlerinin Tedarik Zinciri Performansına Olan Etkileri: Bir Uygulama” başlıklı bu çalışma, 24.06.2011 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından yüksek lisans tezi olarak kabul edilmiştir.



PROF DR HASAN İŞİN DENER (Başkan)



DR ONUR KOYUNCU (Danışman)



PROF DR SEMRA GÜNEY



PROF DR Ş. ARMAĞAN TARIM



YRD DOÇ DR AYŞEGÜL TAŞ

Yukarıdaki imzaların adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

PROF DR İRFAN ÇAKIN

Enstitü Müdürü

BİLDİRİM

Hazırladığım tezin/raporun tamamen kendi çalışmam olduğunu ve her alıntıya kaynak gösterdiğimi taahhüt eder, tezimin/raporumun kâğıt ve elektronik kopyalarının Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü arşivlerinde aşağıda belirttiğim koşullarda saklanmasına izin verdiğimi onaylarım:

- Tezimin/Raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.
- Tezim/Raporum sadece Hacettepe Üniversitesi yerleşkelerinden erişime açılabilir.
- Tezimin/Raporumun yıl süreyle erişime açılmasını istemiyorum. Bu sürenin sonunda uzatma için başvuruda bulunmadığım takdirde, tezimin/raporumun tamamı her yerden erişime açılabilir.

24.06.2011



Onur GÜRLEK

TEŐEKKÖR

Bu tezin hazırlanmasında sahip olduğu bilgi birikimi ve deneyimiyle bana yol gösteren değerli hocam Dr. Onur Koyuncu'ya, çalışmalarımnda yardımlarını esirgemeyen sevgili babam Endüstri Yüksek Mühendisi Bilgehan Gürlek'e, her zaman bana destek olan aileme ve değerli arkadaşım Endüstri Mühendisi Serkan Eraslan'a teşekkürlerimi sunarım.

ÖZET

Gürlek, Onur. Kurumsal Kaynak Planlama Sistemlerinin Tedarik Zinciri Performansına Olan Etkileri: Bir Uygulama, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2011

Günümüzde işletmeler, artan müşteri ihtiyaçlarını karşılayabilmek ve küreselleşen dünyada diğer firmalarla rekabet düzeylerini arttırmak amacıyla satış pazarlama, araştırma geliştirme, yalın üretim, müşteri ilişkileri yönetimi gibi konulara ağırlık vermektedirler. Ürün veya hizmet kalitesinden ödün vermeden gelirlerini arttırmak amacıyla olan işletmeler, bir yandan pazar paylarını arttırırken bir yandan da maliyetlerini minimize etmek istemektedirler. Bu noktada tedarik zinciri yönetimi ve kurumsal kaynak planlama sistemleri gündeme gelmektedir. Kurumsal kaynak planlama sistemleri işletmelerin; envanter kontrol, tedarik, dağıtım, imalat, finans, proje yönetimi gibi faaliyetlerinin etkin ve verimli bir şekilde yürütülmesini sağlayan yazılım sistemleridir. İlk tedarikçilerden son kullanıcıya kadar olan malzeme ve para akışının yönetilmesine yarayan tedarik zinciri yönetimi sistemlerinde ise iki temel fonksiyon öne çıkmaktadır. Birincisi güncel bilgiyi tedarik zincirinin tüm kademelerinde paylaşmak, ikincisi ise zincirde yer alan bütün paydaşları eş zamanlı olarak yönetebilmektir.

Bu çalışmada kurumsal kaynak planlama sistemlerinin tedarik zinciri performansına olan etkileri araştırılmıştır. Tedarik zinciri performansı ölçümü için akademisyenlerce geliştirilmiş tedarik zinciri performans ölçüm metotları kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar incelendiğinde kurumsal kaynak planlama sistemleri ve tedarik zinciri yönetiminin başarılı bir şekilde bütünleştirilmesinin etkin ve verimli bir tedarik zinciri performansı gerçekleşmesi için büyük öneme sahip olduğu anlaşılmıştır. Yüksek maliyetli sistemler olan kurumsal kaynak planlama sistemleri kullanımına geçecek işletmelerin; bu sistemlerin fayda/maliyet oranlarını belirlemeleri ve buna göre bir yol haritası çizerek, sistem adaptasyon sürecine başlamaları önemli bir faktör olarak ortaya çıkmıştır.

Anahtar Sözcükler

Tedarik Zinciri Yönetimi (TZY), Kurumsal Kaynak Planlama (KKP), TYZ ve KKP Bütünleştirilmesi, Tedarik Zinciri Performansı, KKP Sistemlerinin Tedarik Zinciri Performansına Etkileri

ABSTRACT

Gürlek, Onur. The Effects of Enterprise Resource Systems on Supply Chain Performance: An Application, Master's Thesis, Ankara, 2011

Recently, companies generally focus on activities such as sales & marketing, research & development, lean manufacturing and CRM. The primary aim is to satisfy the customer needs and increase the competitiveness level of the company in global markets. In order to gain high profit ratios, companies must lower their costs while their product or service prices and also qualities remain the same. At this point supply chain management and enterprise resource planning concepts become vital. ERP systems are the systems which are used for managing and monitoring the activities such as inventory control, procurement, finance, delivery, production, and project management effectively. The scope of ERP systems generally includes a single company and the internal operations of the company. On the other hand supply chain management's scope is broader. SCM focuses on all the actors of a supply chain. The main goal of the SCM is to manage and also monitor the material and capital movement in a supply chain. For the most of the companies, it is vital to execute these two systems in an integrated fashion.

In this study the effects of ERP systems on supply chain performance are examined. The performance measurement of a firm's supply chain is done by the help of performance measurement methods which are developed by academia previously. When the results of the study are analyzed it is clearly seen that the integration of these systems plays a key role for the effective and efficient performance of a supply chain. To sum up; in order to increase the supply chain and internal operations performance; the companies which are willing to implement ERP systems should define the benefit/cost ratios of ERP systems and then establish an appropriate implementation process.

Key Words

Supply Chain Management (SCM), Enterprise Resource Systems (ERP), SCM & ERP Integration, Supply Chain Performance, The Effects of ERP Systems on Supply Chain Performance

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	i
BİLDİRİM	ii
TEŞEKKÜR	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER	vi
KISALTMALAR DİZİNİ	ix
TABLolar DİZİNİ	x
ŞEKİLLER DİZİNİ	xi
GİRİŞ	1
1. BÖLÜM: TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ KAVRAMI	4
1.1. Tedarik Zinciri Yönetimi Kavramı	4
1.1.1. Tedarik Zinciri Tanımı	4
1.1.2. Tedarik Zinciri Yönetimi Tanımı.....	6
1.2. Tedarik Zinciri Yönetiminin Tarihsel Gelişimi.....	8
1.2.1. Tedarik Zinciri Yönetiminde Öncü İşletmeler	11
1.3. Tedarik Zinciri Yönetimi Bileşenleri.....	12
1.3.1. Tedarik Zinciri Ağ Yapısı	13
1.3.2. Tedarik Zinciri İş Prosesleri.....	15
1.3.3. Tedarik Zinciri Yönetim Bileşenleri	18
2. BÖLÜM: KURUMSAL KAYNAK PLANLAMA KAVRAMI	21
2.1. Kurumsal Kaynak Planlama Sistemleri	21
2.1.1. KKP Sistemlerinin Tarihsel Gelişimi	24
2.2. KKP Sistemlerinin Avantajları ve Dezavantajları.....	29

2.2.1. KKP Sistemlerinin Avantajları.....	29
2.2.2. KKP Sistemlerinin Dezavantajları.....	31
2.3. KKP Sistemlerinin Adaptasyonu.....	33
2.3.1. KKP Sistemleri Adaptasyonunda Kritik Başarı Faktörleri.....	36
3. BÖLÜM: KURUMSAL KAYNAK PLANLAMA SİSTEMLERİ VE TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ ETKİLEŞİMİ.....	39
3.1. KKP Sistemleri ve Tedarik Zinciri Yönetimi Bütünleştirilmesi.....	39
3.1.1. Bütünleştirme Yöntemleri.....	42
3.1.2. KKP TZY Bütünleştirilmesi Problemleri.....	43
3.2. Kurumsal Kaynak Planlama Sistemlerinin Tedarik Zinciri Performansına Olan Etkileri.....	44
3.3. KKP Sistem Sağlayıcıları.....	48
3.3.1. Dünyada KKP Sistemleri Pazarı.....	49
3.3.2. Türkiye’de KKP Sistemleri Pazarı.....	51
4. BÖLÜM: TEDARİK ZİNCİRİNDE PERFORMANS ÖLÇÜMÜ.....	53
4.1. Tedarik Zinciri Performans Ölçütleri.....	53
4.1.1. Tedarik Zinciri Performans Ölçüm Modelleri.....	54
5. BÖLÜM: MEDİKAL CİHAZ SEKTÖRÜNDE BİR UYGULAMA.....	62
5.1. Çalışmanın Amacı.....	62
5.2. Konunun Önemi.....	62
5.3. Araştırma Metodolojisi.....	63
5.3.1. Kaynak-Çıktı-Esneklik (KÇE) Modeli.....	65
5.4. Varsayımlar.....	70
5.5. Kısıtlar.....	71
5.6. Firma Tanıtımı.....	72
5.6.1. Organizasyon Yapısı.....	73
5.6.2. Üretim Sistemleri.....	74

5.6.3. Tedarik Zinciri Yapısı	76
5.7. KKP Sistemleri İhtiyacı, Yazılım Seçimi ve Adaptasyon Süreci.....	79
5.8. KKP Yazılımı ve İşleyiş.....	81
5.9. Kurumsal Kaynak Planlama Sistemlerinin Tedarik Zinciri Performansına Olan Etkileri	85
5.9.1. Dağıtım Maliyetleri.....	87
5.9.2. Üretim Maliyetleri.....	89
5.9.3. Envanter Maliyetleri.....	92
5.9.4. Üretim Hacmi	94
5.9.5. Kapasite Kullanım Oranları.....	95
5.9.6. Ürün Teslimatları.....	96
5.9.7. Müşteri Şikâyet Sayıları	97
5.9.8. Sipariş Karşılama Oranları	98
5.9.9. Girdi Kontrol Kalitesi	98
5.9.10. Üretim Hacmi Esnekliği.....	99
5.9.11. Teslimat Esnekliği.....	100
5.9.12. Performans Ölçütlerinin Genel Değerlendirmesi.....	101
5.9.13. Hipotez Testleri.....	105
SONUÇ	109
KAYNAKÇA	113
EKLER	121

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ESM: Ekonomik Sipariş Miktarı

KKP: Kurumsal Kaynak Planlama

KÇE: Kaynak-Çıktı-Esneklik

KOBİ: Küçük ve Orta Boy İşletmeler

MİP: Malzeme İhtiyaç Planlaması

RAM: Random Access Memory

RFID: Radio Frequency Identification

SQL: Structured Query Language

TZ: Tedarik Zinciri

TZY: Tedarik Zinciri Yönetimi

ÜKP: Üretim Kaynak Planlaması

YSN: Yeniden Sipariş Noktası

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 1: KKP Sistem Sağlayıcıları ve Gelirleri	49
Tablo 2: KKP Sistem Sağlayıcıları Sınıfları	50
Tablo 3: Performans Ölçütleri, Özellikleri ve Hedefleri.....	55
Tablo 4: Üç Seviyeli Performans Ölçüm Modeli Ölçütleri	61
Tablo 5: KÇE Modelinde Yer Alan Esneklik Türleri.....	68
Tablo 6: Nakliyat Maliyetleri	87
Tablo 7: Birim Teslimat Maliyetleri.....	88
Tablo 8: Tesis İçi Taşıma Maliyetleri.....	88
Tablo 9: Ürün Başına Taşıma Maliyeti.....	89
Tablo 10: Üretim Maliyetleri	90
Tablo 11: Birim Ürün Maliyetleri.....	90
Tablo 12:Yeniden İşlenen ve Hurdaya Ayrılan Ürün Sayıları.....	91
Tablo 13: Bitmiş Ürün Stok Seviyeleri.....	92
Tablo 14: Envanter Maliyetleri	93
Tablo 15: Üretim Hacimleri	94
Tablo 16: Kapasite Kullanım Oranları.....	95
Tablo 17: Teslimat Verileri	96
Tablo 18: Müşteri Şikâyet Sayısı.....	97
Tablo 19: Sipariş Karşılama Oranları	98
Tablo 20: Girdi Kontrol Kalitesi Verileri.....	98
Tablo 21: 2006-2009 Performans Değişimi	102
Tablo 22: T Testi Sonuçları.....	106
Tablo 23: Oran Testi Sonuçları	107

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1: Direkt Tedarik Zinciri	6
Şekil 2: Uzatılmış Tedarik Zinciri	6
Şekil 3: Nihai Tedarik Zinciri.....	6
Şekil 4: TZ İşleyişi.....	7
Şekil 5: TZY Gelişimi.....	10
Şekil 6: TZY Bileşenleri	12
Şekil 7: İki Katmanlı Bir TZ ve Yürütülen Faaliyetler	13
Şekil 8: TZ Ağ Yapısı	14
Şekil 9: TZ Ağ Yapısı ve Proses Bağlantıları	17
Şekil 10: TZY Bileşenleri	18
Şekil 11: KKP Sistemleri Modülleri.....	24
Şekil 12: Üretim Planlama Modülü Çalışma Algoritması	27
Şekil 13: KKP Sistemlerinin Tarihsel Gelişimi.....	28
Şekil 14: KKP Sistemlerinin Dezavantajları.....	33
Şekil 15: KKP Sistemleri Yaşam Döngüsü.....	37
Şekil 16: KKP ve TZY Etkileşimi	41
Şekil 17: KKP Sistemlerinin TZ İçerisindeki Fonksiyonları	45
Şekil 18: 2009 Yılı KKP Sistem Sağlayıcıları Pazar Payları.....	51
Şekil 19: Kaynak, Çıktı ve Performans Ölçütleri İlişkisi.....	55
Şekil 20: TZY Boyutları.....	56
Şekil 21: TZY Boyutları, Hedefler ve Ölçütler	58
Şekil 22: Dengeli Başarı Göstergesi Modeli ve TZY Bağlantısı	59
Şekil 23: Araştırma Metodolojisi	65
Şekil 24: Göz İçin Lens Üretim Süreci	75
Şekil 25: Firma Tedarik Zinciri Ağ Yapısı	77

Şekil 26: Ürün Dağıtım Ağı	78
Şekil 27: KKP Sistemleri İşleyişi	84

GİRİŞ

Günümüzde işletmeler, artan müşteri ihtiyaçlarını karşılayabilmek ve küreselleşen dünyada diğer firmalarla rekabet edebilme düzeylerini arttırmak amacıyla satış pazarlama, araştırma geliştirme, yalın üretim, müşteri ilişkileri yönetimi gibi konulara ağırlık vermektedirler. Müşterilere yüksek kaliteli ürünler sağlamanın yanı sıra, bu ürünleri doğru zamanda, doğru stratejiyle pazara sunmak önemli bir faktör haline gelmiştir. Bu noktada işletmeler ürün kalitesinden ödün vermeden maliyetleri düşürmenin yollarını aramaya başlamışlardır. Maliyetleri düşürmek için; yürütülen bütün faaliyetlerin verimli ve etkin bir şekilde yönetilmesi, takip edilmesi gerekmektedir. Kurumsal kaynak planlama (KKP, ERP-“Enterprise Resource Planning”) sistemleri ve tedarik zinciri yönetimi (TZY, SCM-“Supply Chain Management”) bu noktada gündeme gelmektedir.

Kurumsal kaynak planlama sistemleri işletmelerin; envanter kontrol, tedarik, dağıtım, imalat, finans, proje yönetimi gibi faaliyetlerinin etkin ve verimli bir şekilde yürütülmesini sağlayan yazılım sistemleridir. 1970’lerde ortaya çıkan malzeme ihtiyaç planlamasının (MİP, MRP-“Materials Requirement Planning”) bel kemiğini oluşturduğu kurumsal kaynak planlama sistemleri kavramı, ilk olarak 1990’larda geliştirilmiştir. Son yıllarda bu sistemlerin hem sanayi hem de hizmet sektöründeki işletmeler tarafından yoğunlukla kullanıldığı görülmektedir.

Tedarik zinciri yönetimi (TZY) sistemleri incelendiğinde ise iki temel fonksiyon öne çıkmaktadır. Birincisi güncel bilgiyi tedarik zincirinin tüm kademelerinde paylaşmak, ikincisi ise zincirde yer alan bütün paydaşları eş zamanlı olarak yönetebilmektir. 1980’lerde ortaya çıkan tedarik zinciri yönetimi kavramı, 1990’larda birçok akademisyen tarafından incelenmiştir. Son yıllarda ise işletmeler; içinde buldukları tedarik zincirini daha etkin, esnek ve verimli bir şekilde yönetmenin yollarını aramaktadırlar.

KKP sistemleri ve TZY benzer özellikler ve amaçlar içermektedirler. Bu iki kavram arasındaki en büyük fark ise tedarik zinciri yönetiminin kapsam bakımından daha geniş olmasıdır. Kurumsal kaynak planlama sistemleri; işletme içi operasyonların

yürütülmesine ve optimize edilmesine odaklanırken, tedarik zinciri yönetimi bütün bir tedarik zincirini ve bu zincirin içerisinde yer alan bütün paydaşları dikkate almaktadır. 1990'lı yıllardan başlayarak kurumsal kaynak planlama sistemleri kullanımına geçen ve bu sistemleri etkin bir şekilde kullanan işletmeler; KKP sistemlerinin sadece işletme içi operasyonların yürütülmesine ve yönetilmesine yarayan versiyonlarının yerine tedarik zinciri yönetimini de kapsayacak versiyonlarını aramaya başlamışlardır. Böylece, KKP sistemleri ile tedarik zinciri yönetiminin bütünleştirilmesi ve eşgüdüm içinde yürütülmesi işletmelerde bir ihtiyaç haline gelmiştir.

Kurumsal kaynak planlama sistemlerinin ve tedarik zinciri yönetimin başarılı bir şekilde bütünleştirilmesi halinde tedarik zinciri içerisinde yer alan bütün işletmelerin maliyetlerinin düşeceği, zincir içerisindeki verimlilik oranının artacağı ve talep değişikliklerine anında uyum sağlayabilen etkin bir tedarik zinciri oluşturulabileceği öngörülmektedir. Bu noktada KKP sistemlerinin tedarik zinciri performansına olan etkilerinin belirlenmesi büyük önem taşımaktadır.

Bu çalışmada kurumsal kaynak planlama sistemlerinin tedarik zinciri performansına olan etkileri araştırılacaktır. Çalışma beş bölümden oluşmaktadır. Birinci bölüm olan tedarik zinciri yönetimi kavramı bölümünde; tedarik zinciri tanımı ve tedarik zinciri türleri, tedarik zinciri yönetimi kavramı incelenecektir. Buna ek olarak tedarik zinciri yönetiminin tarihsel gelişimi ve bu kavramı dünyada ilk olarak uygulayan öncü işletmeler araştırılacaktır.

İkinci bölüm kurumsal kaynak planlama kavramı bölümüdür. Bu bölümde KKP sistemleri kavramı, bu sistemlerin içerdiği alt unsurlar, KKP sistemlerinin tarihsel gelişimi, sistemlerin işletmelere getirdiği avantajlar ve dezavantajlar incelenecektir. Ayrıca, literatürde yer alan KKP sistemleri adaptasyon stratejilerinin ve başarılı bir adaptasyon süreci için gereken kritik başarı faktörlerinin araştırılması amaçlanmaktadır.

Üçüncü bölüm tedarik zinciri yönetimi ve kurumsal kaynak planlama sistemlerinin etkileşimi hakkındadır. Bu bölümde tedarik zinciri yönetimi ve kurumsal kaynak planlama sistemlerinin bütünleştirilmesi ele alınarak, literatürde yer alan bütünleştirme yöntemleri incelenecektir. Burada, KKP sistemleri ile TZY bütünleştirilmesinin başarılı olabilmesi için gereken faktörler ve bütünleştirme sürecinde yaşanabilecek problemlerin

belirlenmesi hedeflenmektedir. Bölümün son kısmında ise dünyada ve Türkiye’de bu alanda faaliyet gösteren yazılım firmaları incelenecektir. Bu firmaların dünyadaki pazar payları ve KKP sistemleri pazarında lider firma ve takipçi firmalar ile ilgili bilgiler verilecektir.

Dördüncü bölüm tedarik zincirinde performans ölçümü bölümüdür. Bu bölümde tedarik zinciri performansının nasıl ölçülebileceği araştırılacaktır. Güvenilir bir performans ölçümünün yapılması için gereken ortak özellikler açıklanmaya çalışılacaktır. Literatürde yer alan tedarik zinciri performans ölçüm modelleri incelenecek ve bu modellerin içerdiği performans ölçütleri hakkında bilgi verilecektir.

Beşinci ve son bölüm uygulama bölümüdür. Uygulama bölümünde kurumsal kaynak planlama sistemlerinin tedarik zinciri performansına olan etkilerini ölçmek amacıyla medikal cihaz üreten bir firmada ve bu firmanın içinde yer aldığı tedarik zincirinde çalışmalar yapılacaktır. Uygulamada kullanılacak performans ölçüm modeli seçilerek uygun performans ölçütleri belirlenecektir. Bu bölümde firmanın içinde bulunduğu tedarik zincirinin ve kullanılan KKP yazılımının incelenmesi amaçlanmaktadır. Firmada KKP sistemleri kullanımına geçilmeden önce ve KKP sistemleri kullanımına geçildikten sonra oluşacak değişim, belirlenen performans ölçütleri temelinde incelenecektir.

1. BÖLÜM

TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ KAVRAMI

1.1. TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ KAVRAMI

Tedarik zinciri yönetimi kavramı ilk olarak 1980’lerde lojistik yönetimi konusunda faaliyet gösteren danışmanlık firmaları tarafından ortaya konulmuştur ve akademik çevreler tarafından büyük ilgiyle karşılanmıştır. 1990’ların ilk yıllarından itibaren tedarik zinciri yönetiminin popülerlik kazanmasıyla birlikte bu kavrama, akademik çevreler tarafından birçok tanımlama yapılmıştır, tedarik zinciri yönetimi (TZY) tanımını incelemeyen önce, tedarik zinciri (TZ, SC-“Supply Chain”) kavramını incelemek gerekmektedir.

1.1.1. Tedarik Zinciri Tanımı

Tedarik zinciri; içinde çeşitli paydaşları barındıran, üretici, tedarikçi ve müşteri arasında bilgi ve ürün akışı bulunan, çeşitli üretim süreçleri ve aktiviteler sonucu somut bir ürün veya hizmet üreten ve üretilen somut ürün veya hizmetin son kullanıcının eline ulaştığı ağıdır (Christopher, 1998).

Amerikan Üretim ve Stok Kontrol Derneğine (APICS) göre tedarik zinciri tanımı: “Hammaddelerin son kullanıcıya kadar ulaştığı süreçler ve ana üretici firma dışındaki firmaların da katma değer yarattığı zincirlerdir.” (Cox ve diğerleri, 1995)

Tedarik Zinciri Konseyinin 1997’de kullanmaya başladığı tedarik zinciri tanımı: “Tedarik zinciri kavramı lojistik sektöründe sıklıkla kullanılmaya başlanan, son ürünün üretilmesinden ve dağıtımına kadar bütün aktiviteleri kapsayan bir süreçtir. Dört temel aşama içermektedir, bunlar; planlama, kaynak bulma, üretim ve dağıtım aşamalarıdır.” (Quinn, 1997) Şekil 1’de tedarikçi imalatçı, dağıtım ve müşteriden oluşan bir tedarik zinciri gösterilmiştir.

Tedarik zinciri ile ilgili bir başka tanım ise aralarında materyal akışı bulunan çeşitli paydaşların oluşturduğu ağ olarak yapılmıştır. Bahsedilen paydaşlar ise tedarikçiler, üreticiler, dağıtım işletmeleri, perakendeciler ve son kullanıcı olan müşteriler olarak belirlenmiştir (Lummus ve Alber, 1997).

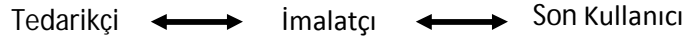
Bir başka tanıma göre tedarik zinciri; birkaç bağımsız işletmenin birbirleriyle materyal ve bilgi paylaştığı, üretilen ürün veya hizmetin hammadde halinden son kullanıcıya ulaştığı süreçtir. Birbirleriyle etkileşim içinde olan işletmeler; hammadde tedarikçileri, üretim yapan işletmeler, dağıtım firmaları, toptancılar, perakendeciler ve son kullanıcılar olarak belirlenmiştir (La Londe ve Masters, 1994).

Yapılan bir başka tanımda (Mentzer ve diğerleri, 2001) ise; tedarik zinciri üç ya da daha fazla paydaşın bulunduğu ve bu paydaşlar kanalıyla belirli bir kaynaktan belirli bir müşteriye doğru olan ürün, hizmet, para ve bilgi akışını içinde barındıran kavram olarak tanımlanmıştır. Tedarik zinciri karmaşıklığı ise ilk defa bu noktada ortaya konulmuştur. Üç çeşit tedarik zinciri vardır. Bu üç çeşit tedarik zinciri aşağıdaki gibidir:

- Direkt tedarik zinciri
- Uzatılmış tedarik zinciri
- Nihai tedarik zinciri

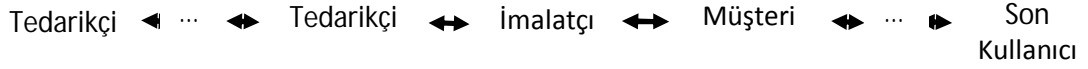
Direkt tedarik zinciri hammadde tedarikçisi, imalatçı firma ve son kullanıcıdan oluşmaktadır. Bu üç paydaş arasında ürün, hizmet, para ve bilgi akışı mevcuttur. Şekil 1’de direkt tedarik zinciri incelenebilir.

Uzatılmış tedarik zinciri ise imalatçı firma, imalatçı firmanın tedarikçisi, imalatçı firmaya ürün sağlayan tedarikçinin tedarikçisi, imalatçı firmanın ürünlerini sattığı müşteri ve müşterinin müşterisi olarak beş paydaş içermektedir. Bu paydaşlar arasında ürün, hizmet, para ve bilgi akışı gerçekleşmektedir. Şekil 2’de uzatılmış tedarik zinciri incelenebilir. Nihai tedarik zincirinde ise aralarında ürün, hizmet, para ve bilgi akışı bulunan bütün işletmeler; tedarik zinciri içerisinde yer almaktadır. Şekil 3’de nihai tedarik zinciri incelenebilir (Mentzer ve diğerleri, 2001).



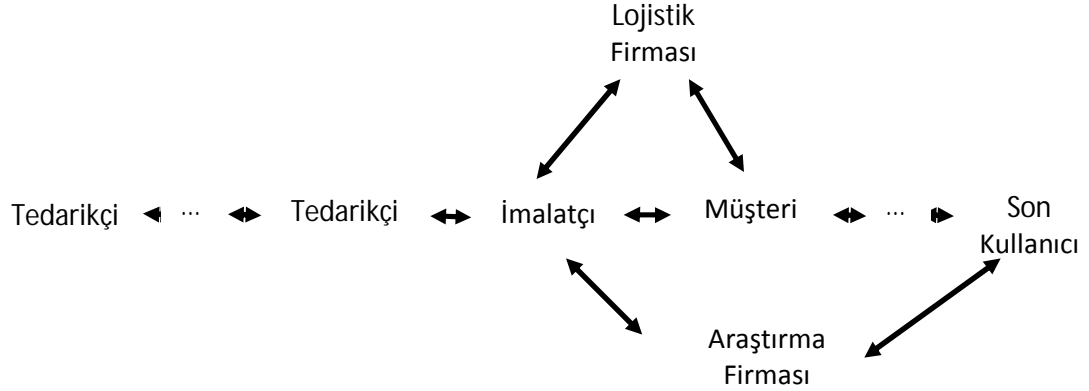
Şekil 1: Direkt Tedarik Zinciri

Mentzer, J.T., De Witt, W., Keebler, J.S., Min, S., Nix, N.W., Smith, C.D. ve diğerleri (2001). Defining supply chain management. *Journal of Business Logistics*, 22(2), 1-25.



Şekil 2: Uzatılmış Tedarik Zinciri

Mentzer, J.T., De Witt, W., Keebler, J.S., Min, S., Nix, N.W., Smith, C.D. ve diğerleri (2001). Defining supply chain management. *Journal of Business Logistics*, 22(2), 1-25.



Şekil 3: Nihai Tedarik Zinciri

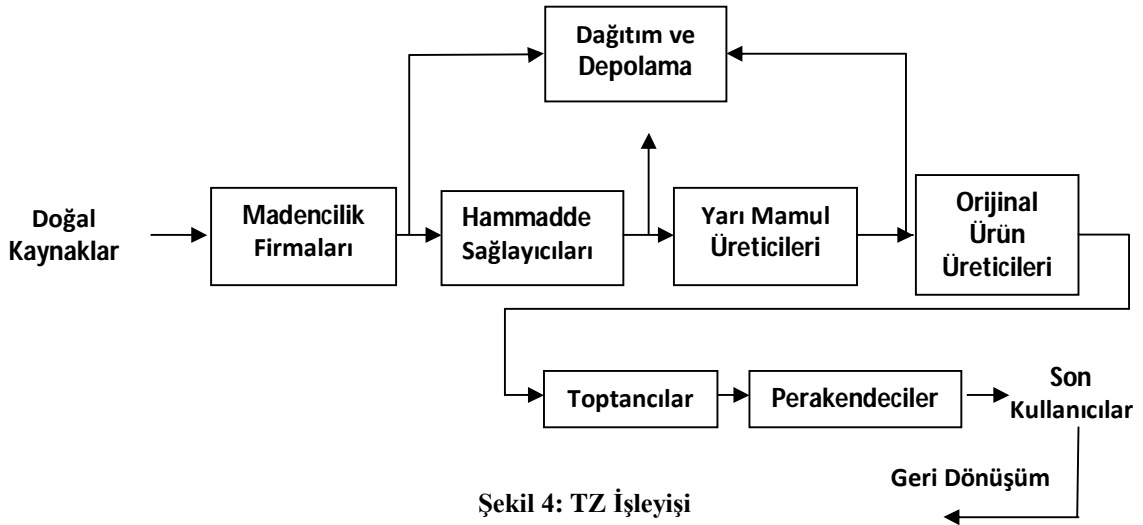
Mentzer, J.T., De Witt, W., Keebler, J.S., Min, S., Nix, N.W., Smith, C.D. ve diğerleri (2001). Defining supply chain management. *Journal of Business Logistics*, 22(2), 1-25.

1.1.2. Tedarik Zinciri Yönetimi Tanımı

Tedarik zinciri içerisindeki bütün paydaşların yürüttüğü operasyonel ve stratejik faaliyetlerin yönetilmesi tedarik zinciri yönetimi kapsamındadır. Küresel Tedarik Zinciri Forumunun (GSCF) yaptığı tanıma göre “Tedarik zinciri yönetimi; tedarikçilerden son kullanıcıya ürün, hizmet ve bilgi akışı sağlanırken, gerekli kritik proseslerin yönetilmesidir.” (Lambert ve Cooper, 2000)

Bir başka tanıma göre tedarik zinciri yönetimi; işletme içindeki, mevcut tedarikçilerle olan, birinci ve ikinci katmandaki tedarikçi ve müşterilerle olan, bütün tedarik zinciri içerisindeki iş aktiviteleri ve ilişkilerinin yönetilmesidir (Harland, 1996).

1995 yılında yapılan bir tanım ise tedarik zinciri yönetimini; hammaddelerin imalat ve dağıtım süreçlerinden geçerek son kullanıcıya gelene kadar gerçekleşen bütün aktiviteleri birbirine bağlayan yönetim şekli olarak tanımlamaktadır (New ve Payne, 1995). Bu tanıma dayanarak tedarik zinciri yönetiminin üretilen hizmet veya ürünün son kullanıcıya ulaşana kadar geçirdiği tüm evrelerde etkin olduğu söylenebilir. Şekil 4’de tedarik zinciri içerisinde yer alan işletmeler ve faaliyetler gösterilmektedir. Tedarik zinciri; hammaddelerin kaynağından çıkarılmasıyla başlamaktadır, ikinci adımda çıkarılan hammaddeler üreticiler tarafından işlenir, üçüncü adım olarak işlenmiş hammaddeler yarı mamul haline getirilir. Daha sonraki adımlarda nihai ürünü üretecek işletme son montajları yapar ve ürün hazır hale gelir. Beşinci adımda ürün toptancıların eline geçmiştir, toptancı firmalar ürünü perakendeci işletmelere satarlar, son olarak ürün, nihai kullanıcı olan müşterinin eline geçer. Bu süreç içerisinde lojistik ve depolama firmaları sürekli aktif haldedir. Ürün, yaşam döngüsünde ömrünü tamamladığında ise geri dönüşüm faaliyetleri ile süreç tamamlanır.



Şekil 4: TZ İşleyişi

Tan, K. C. (2001). A framework of supply chain management literature. *European Journal of Purchasing & Supply Management*, 7, 39-48.

Lummus ve Vokurka (1999) tarafından yapılan bir diğer tedarik zinciri yönetimi tanımında ise; TZY; üretilen hizmet veya ürünün hammadde halinden, son kullanıcıya ulaşana dek yapılan tüm imalat, montaj, depolama, stok kontrol, dağıtım faaliyetlerini ve bu faaliyetleri izlemek için kullanılan enformasyon teknolojisini kapsamaktadır. Tedarik zinciri yönetimi yukarıda belirtilen tüm faaliyetleri koordine etmekte ve bu faaliyetleri kusursuz bir süreç oluşturmak için birbirleriyle bütünleştirmektedir. Tedarik

zinciri içerisindeki tedarikçiler, üreticiler, stok depolama firmaları, dağıtım firmaları diğer bir deyişle zincir içerisindeki bütün paydaşları birbirine bağlar .

TZY kavramı hakkında yapılan diğer temel tanımlar aşağıdaki gibidir:

“Tedarik zinciri yönetimi tedarikçilerden son kullanıcılara doğru olan toplam materyal akışının yönetilmesidir.” (Jones ve Riley, 1985)

“Tedarik zinciri yönetimi ürünlerin tedarikçi-üretici-dağıtımcı kanalıyla son kullanıcıların eline ulaşmasını kapsar.” (Houlihan, 1988)

“Tedarik zinciri yönetimi en iyi performansı elde etmek amacıyla en uç katmandaki tedarikçiden başlayarak en son katmandaki müşteriye kadar, bütün sistemin analiz edilmesi ve yönetilmesidir.” (Cooper ve Ellram, 1990)

“Tedarik zinciri yönetimi tedarik faaliyetleri ile ilgili bir yaklaşımdır. Tedarik zinciri içerisindeki bütün paydaşlar yürütülen faaliyetler hakkında bilgilendirilmelidir. TZY’ de zincir içerisindeki paydaşlar arası bilgi akışı kritik öneme sahiptir.” (Johannson, 1994)

“Tedarik zinciri yönetimi; tedarikçilerin tedarikçileri ile başlayan ve son kullanıcılar ile sonlanan çift yönlü bilgi ve materyal akışının sağlandığı ağ yönetimidir.” (Harrington, 1995)

Yukarıda verilen TZY tanımları incelendiğinde TZY kavramı için yapılan tanımlarda üç temel nokta olduğu söylenebilir. Birinci ortak nokta tedarik zinciri yönetiminin üretilen ürün veya hizmete katma değer katan bütün paydaşları kapsadığıdır. İkinci ortak nokta ise en uç katmadaki tedarikçilerden nihai ürünü imal edecek işletmeye, bu noktadan sonra da son kullanıcıya doğru bir materyal akışı olmasıdır. Üçüncü ve son ortak nokta ise tedarik zinciri içerisindeki bilgi, para, malzeme ve hizmet akışının çift yönlü olarak gerçekleştiğidir.

1.2. TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİNİN TARİHSEL GELİŞİMİ

1950 ve 1960’larda çoğu imalatçı firma seri üretime geçerek ürünlerin birim maliyetlerini olabildiğince düşürmeyi birincil hedef olarak belirlemişlerdi, ürün ve üretim proseslerinin esnekliği minimum düzeydeydi. Yeni ürün geliştirme faaliyetleri

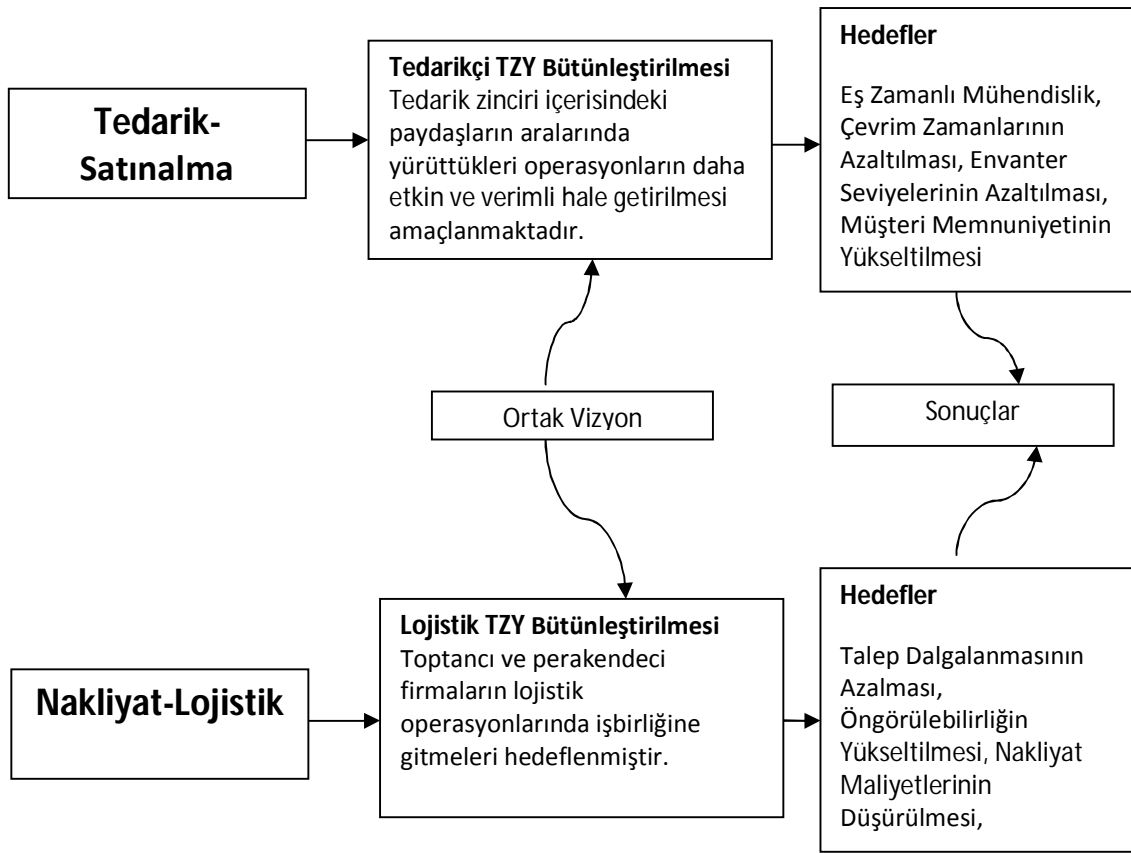
yavaş ilerlemekte ve maliyetleri yükseltmekteydiler. İmalat prosesleri ve stok kontrol mekanizmalarının eşgüdüm içinde yürütülememesi sonucu darboğazlar oluşmakta ve bunun sonucu olarak ise yarı mamul stoklarında artışlar gerçekleşmekteydi. Mevcut tedarikçiler ve müşterilerle teknoloji ve enformasyon paylaşımı çok riskli ve kabul edilemez olarak görülmekteydi. Satın alma operasyonlarını genellikle satınalma bölümleri yürütmekte ve yöneticiler tarafından bu operasyonlara önem gösterilmemektedir.

1970'lerde malzeme ihtiyaç planlaması (MİP) kavramı ve sistemlerinin ortaya çıkmasıyla birlikte yöneticiler yarı mamul stoklarının maliyet, kalite, yeni ürün geliştirilmesi ve teslim zamanlarına olan etkilerinin farkına varmaya başladılar. Bu gelişmeyle birlikte yöneticiler işletme içinde yeni yönetim sistemleri aramaya yönelmişlerdir.

1980'lerle birlikte dünya çapında artan rekabet ortamı işletmelerin üretim ve özellikle stok maliyetlerini düşürme arayışlarını arttırdı. Tam zamanında üretim felsefesinin ortaya çıkmasıyla birlikte işletmelerin stoklarını azaltma istekleri ve de bir yandan da müşteri memnuniyetini yükseltme çabaları, tedarikçi-müşteri ilişkilerinin geliştirilmesi ve tedarikçi firmalar ile işbirliği içinde olunması zorunluluğunu ortaya çıkardı.

90'lı yıllarla birlikte işletmeler kendileri için kritik durumda olan tedarikçilerini ve müşterilerini belirlemeye başlamışlardır. Tedarikçi verimliliği kavramı ortaya çıkmıştır. Tedarikçi verimliliği sadece maliyet yönünden değil kalite yönünden de incelenmeye başlanmıştır. İşletmeler tedarikçilerden aldıkları ürünleri muayeneden geçirmek yerine sertifikalı, güvencikleri tedarikçilerle çalışmayı seçmişlerdir. İmalatçı ve perakendeci işletmeler tedarik zinciri yönetimini değer zinciri verimliliğini geliştirmek için kullanmışlardır.

Günümüzde imalatçı firmalar, yeni ürün geliştirme çalışmalarında tedarikçilerinin güçlü yanlarından ve teknolojilerinden faydalanmaktadırlar (Tan, 2001). Şekil 5'te tedarik zinciri yönetiminin 2 farklı koldan gelişimi verilmiştir.



Şekil 5: TZY Gelişimi

Tan, K. C. (2001). A framework of supply chain management literature. *European Journal of Purchasing & Supply Management*, 7, 39-48.

Şekil 5'ten de anlaşılacağı gibi Tan (2001), tedarik zinciri yönetiminin gelişimini tedarik-satınalma ve nakliyat-lojistik yönlerinden incelemiştir. Tedarikçi-TZY bütünlüğü sağlanmaya çalışılırken mevcut tedarikçi ve müşteri işletmeler arasındaki satın alma ve tedarik faaliyetlerinin daha verimli bir şekilde gerçekleştirilmesi öngörülmüştür. Lojistik-TZY bütünlüğü sağlanmaya çalışılırken etkili ve verimli nakliyat yönetimi için toptancılar, perakendeciler ve lojistik işletmelerinin işbirliği ve enformasyon paylaşımı içinde olmaları amaçlanmıştır. Her iki gelişim kolunda da ortak vizyon olduğu söylenebilir, etkili ve verimli bir tedarik zinciri için zincirin değişik katmanlarındaki işletmeler yüksek bir işbirliği içinde olmalıdırlar. Tedarikçi-İmalatçı tarafında hedefler çevrim zamanları ve ortalama stok seviyelerini düşürmek, maksimum müşteri memnuniyetini ve eş zamanlı mühendisliği sağlamaktır. Nakliyat-Lojistik tarafında ise talep belirsizliğini ve nakliyat maliyetlerini azaltmak,

stok yerine enformasyon teknolojisine yatırım yapmak, dağıtım kanallarıyla işbirliği içinde olmak ana hedefler arasındadır.

1.2.1. Tedarik Zinciri Yönetiminde Öncü İşletmeler

İlk olarak hazır giyim ve perakende sektörlerinde uygulanmaya başlanan tedarik zinciri yönetimi, bu sektörlerin dışında da bir takım öncü firmalar tarafından kullanılmıştır. Bu firmalardan bazıları aşağıda verilmiştir:

Hewlett-Packard

Bilgisayar parçaları üreticisi şirket, dağıtım ve imalat faaliyetleri arasında sistematik bir bağ oluşturmuştur. Dağıtım ihtiyaçları planlamasını hayata geçirmişlerdir. Bu sistem müşteri taleplerindeki değişiklikleri öngörmeye yarayan bir sistemdir. Bunun sonucunda şirket çekme sistemlerine geçiş yapmıştır (Lummus ve Vokurka, 1999).

Whirpool

Ev aletleri üreticisi firma, tedarik zinciri yönetimi uygulamalarına 1992 yılında başlamıştır. Şirket çalıştığı bütün tedarikçileriyle enformasyon paylaşımını gerçekleştirebileceği bir elektronik altyapı kurmuştur. Bu gelişmenin sonucu olarak tedarik süreleri düşmüş ve elde tutulan ortalama stok seviyeleri %15 ile %20 arasında düşüş göstermiştir (Lummus ve Vokurka, 1999).

Wal-Mart

Firma ilk tedarik zinciri aktivitelerine direkt olarak kritik öneme sahip tedarikçileriyle çalışarak başlamıştır (Johnson ve Davis, 1995). Tedarikçiler aynı zamanda Wal-Mart'ın stok yönetiminden de sorumlu hale gelmişlerdir.

West Co., Becton Dickinson, Baxter

1990'ların başlarında medikal sektöründeki üç firma işbirliği yapma yoluna gitmişlerdir. West Co. ,Becton Dickinson ve Baxter arasında tedarikçi-müşteri ilişkisi bulunmaktadır. Yapılan işbirliği ve enformasyon paylaşımı sonucunda ürün

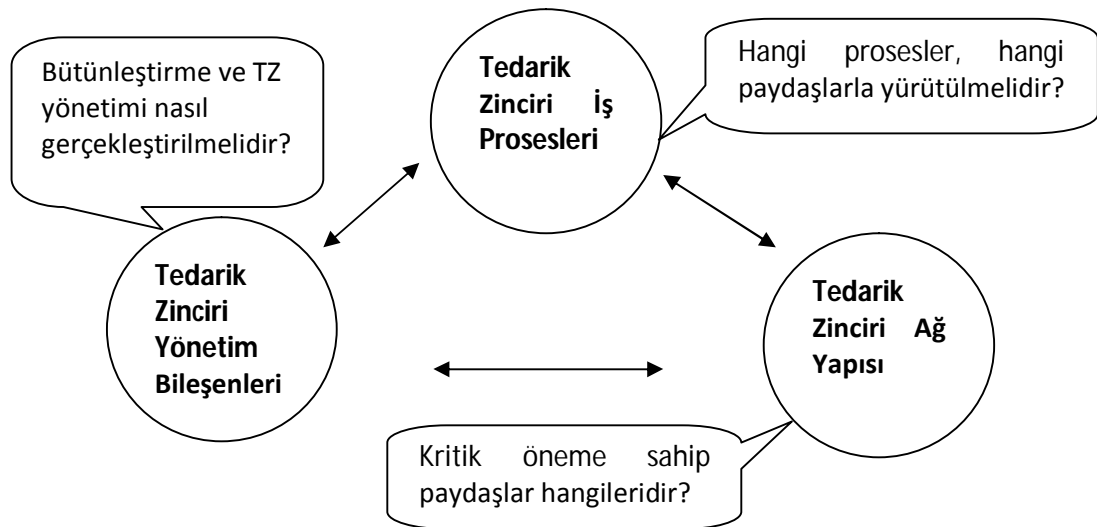
kalitelerinde gelişmeler sağlanmış, müşteri memnuniyeti artmış, çevrim zamanları ise düşmüştür (Lummus ve Vokurka, 1999).

Georgia-Pacific Corp.

İnşaat malzemeleri üreticisi ve dağıtıcısı olan şirket, taşıma maliyetlerini düşürmek amacıyla TZY uygulamaya başladığından bu yana, yıllık 20 milyon dolar tasarruf etmiştir (Lummus ve Vokurka, 1999).

1.3. TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ BİLEŞENLERİ

Tedarik zinciri yönetimi kavramı birbirleriyle ilişkili üç unsurdan meydana gelmektedir. Bu unsurlar tedarik zinciri ağ yapısı, tedarik zinciri iş prosesleri, tedarik zinciri yönetim bileşenleridir. Üç unsurun birbirleri arasındaki ilişki şekil 6'da incelenebilir.



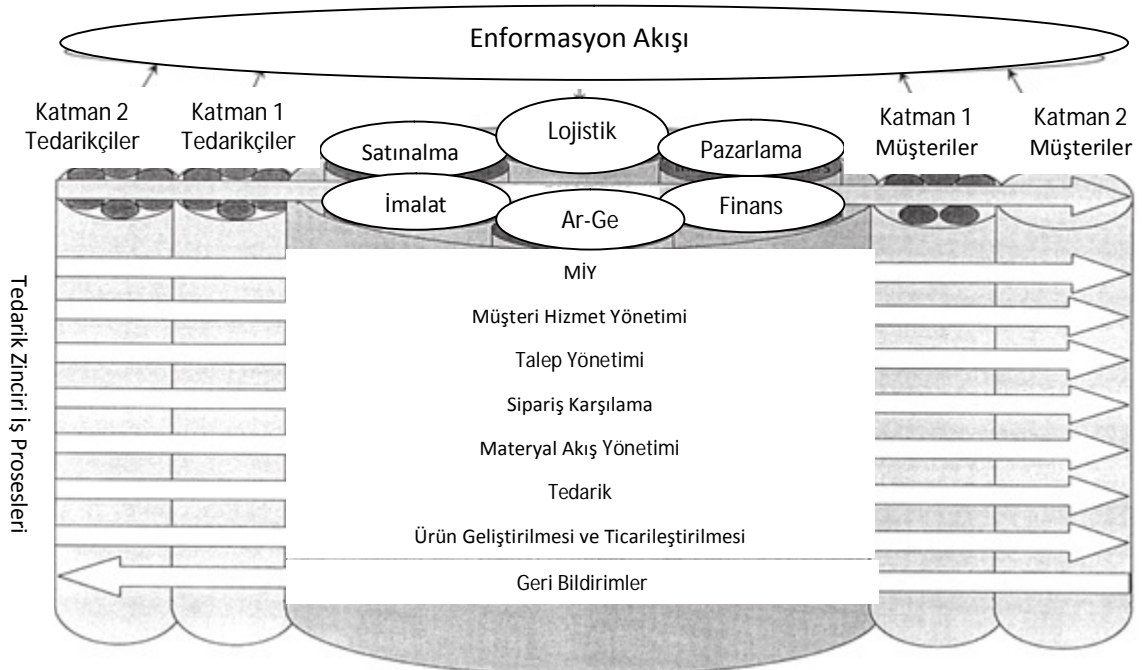
Şekil 6: TZY Bileşenleri

Lambert, D.M. ve Cooper, M.C. (2000). Issues in supply chain management. *Industrial Marketing Management*, 29, 65-83.

Tedarik zinciri ağ yapısı; tedarik zinciri içerisinde yer alan işletmeler ve bu işletmelerin birbirleriyle kurdukları bağlantılardan oluşmaktadır. Tedarik zinciri iş prosesleri; potansiyel müşterilere ulaştırılabilecek somut ürünlerin üretildiği işlemlerdir. Tedarik zinciri yönetimini oluşturan üçüncü öge, tedarik zinciri yönetim bileşenleri ise tedarik zinciri iş proseslerinin yönetilmesini sağlayan faaliyetlerdir (Lambert ve Cooper, 2000).

1.3.1. Tedarik Zinciri Ağ Yapısı

Tedarik zinciri; hammadde üreticisi işletmelerden son kullanıcıya kadar bütün işletmeleri kapsamaktadır. Zincirin nasıl yönetileceği, üretilen ürünün ve hizmetin ne kadar komplike olduğu ile ilgilidir. Bir tedarik zincirinin uzunluğunu katmanlarında içerdiği müşteri ve tedarikçi sayısı belirler. İki katmanlı bir tedarik zinciri şekil 7’de incelenebilir. İşletmeler için her müşteri veya her tedarikçi firma eşit öneme sahip değildir, işletmeler kendileri için kritik öneme sahip tedarikçiler ve müşterilerle daha yakın ilişkiler kurarlar ve yürütülen operasyonları daha yakından takip ederler (Cooper ve Ellram, 1990).



Şekil 7: İki Katmanlı Bir TZ ve Yürütülen Faaliyetler

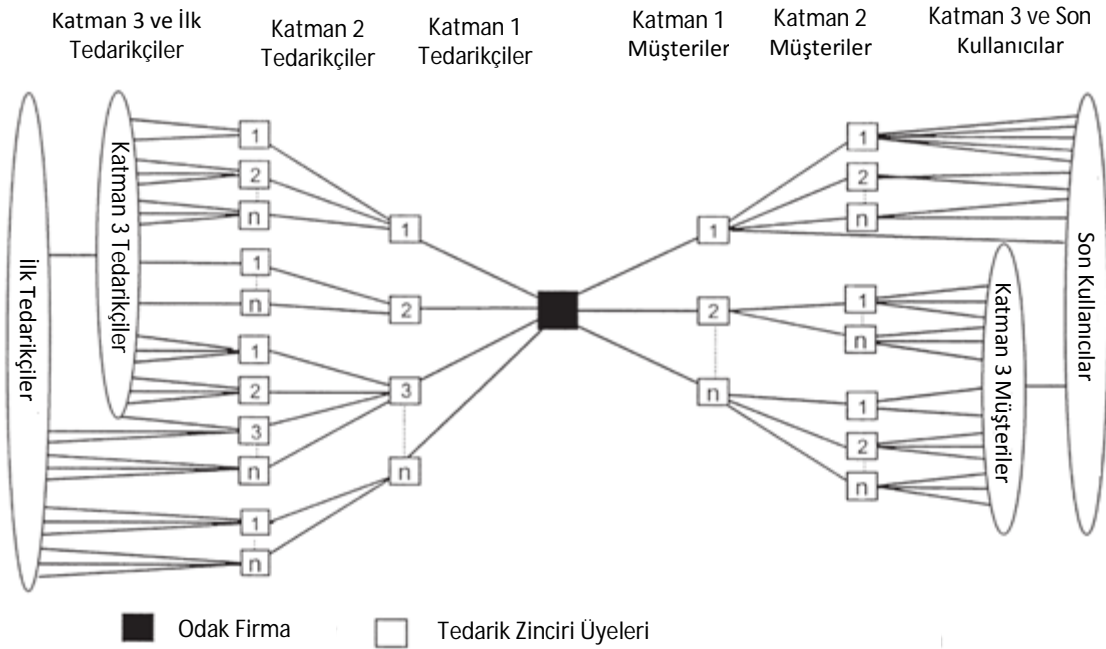
Lambert, D.M. ve Cooper, M.C. (2000). Issues in supply chain management. *Industrial Marketing Management*, 29, 65-83.

Tedarik zinciri ağ yapısı oluşturulurken üç temel öğeye dikkat edilir, tedarik zinciri ağ yapısının özelliklerine bu üç öğe etki etmektedir (Lambert ve Cooper, 2000). Bu öğeler:

- **Tedarik zinciri üyelerinin belirlenmesi:** Katma değer üreten, üretmeyen bütün elemanların zincire katılması, tedarik zinciri ağ yapısını karmaşık bir hale

getireceğinden seçilecek işletmelerin tedarik zinciri için kritik öneme sahip olan işletmeler olmaları gerekmektedir. Odak firma ile doğrudan veya dolaylı olarak ilişkisi olan bütün firmalar tedarik zinciri üyesi olarak değerlendirilirler. Tedarik zinciri ağ yapısı şekil 8’de incelenebilir (Lambert ve Cooper, 2000).

- **Tedarik zinciri ağının yapısal boyutlarının belirlenmesi:** Tedarik zincirlerinin tanımlanması, analizi, yönetimi yapılırken üç yapısal boyutun belirlenmesi zorunludur. Bu boyutlar yatay yapı, dikey yapı ve odak firmanın yatay konumudur. Birinci boyut olan yatay yapı tedarik zinciri içerisinde kaç tane katmanın yer aldığı ile ilgilidir. İkinci boyut olan dikey yapı; her katmandaki müşteri ve tedarikçi firma sayısını belirtmektedir (Lambert ve Cooper, 2000).



Şekil 8: TZ Ağ Yapısı

Lambert, D.M. ve Cooper, M.C. (2000). Issues in supply chain management. *Industrial Marketing Management*, 29, 65-83.

- **Tedarik zinciri içerisindeki değişik proseslerin belirlenmesi:** Tedarik zinciri içerisindeki ürün veya hizmet, para, yarı mamul, hammadde akışlarının yönünün ve her bir kaynak aktarımının hangi zincir üyeleri arasında gerçekleştirildiğinin belirlenmesidir (Cooper ve diğerleri, 1997).

1.3.2. Tedarik Zinciri İş Prosesleri

Başarılı bir TZY için işletmelerin bütün departmanlarının uyum içinde çalışmaları gerekmektedir. Bütünleştirilmiş bir tedarik zincirinin yönetilmesi için Küresel Tedarik Zinciri Forumu'nun (GSCF) belirlediği kritik öneme sahip prosesler aşağıdaki gibidir (Lambert ve Cooper, 2000):

- **Müşteri ilişkileri yönetimi (MİY):** Bütünleştirilmiş bir tedarik zinciri yönetimi oluşturmak için ilk adım işletmeler için kritik öneme sahip veya hedef müşterilerin ve müşteri gruplarının belirlenmesidir. Müşteri hizmet ekipleri müşterilerle yakın temas halinde olarak, talep değişkenliğinin nedenlerini bulmaya çalışırlar. Müşteri memnuniyetini ölçmek için çeşitli çalışmalar yapılmaktadır.
- **Müşteri hizmet yönetimi (MHY):** Müşterilerle ve özellikle müşteri işletmelerle enformasyon paylaşımını içerir. Mevcut ve potansiyel müşterilere, ürün bulunurluğu, teslimat tarihleri ile ilgili bilgi verilmektedir.
- **Talep yönetimi:** Olası talep değişkenliğinin yönetilmesi büyük önem kazanmaktadır. Talep değişkenliği tedarik zinciri içerisindeki hammadde, yarı mamul, para akışını doğrudan etkilemektedir. Talep yönetimi müşteri talepleri ile tedarik kapasitesi arasında bir denge kurulmasına yarar
- **Sipariş karşılanması:** Müşteri odaklı bir tedarik zinciri yönetiminin etkili olması için en önemli unsurlardan biri müşteri taleplerinin zamanında karşılanmasıdır. İstikrarlı olarak müşteri taleplerinin zamanında karşılanması bir tedarik zincirini etkili kılar.
- **Üretim akış yönetimi:** Geleneksel tekniklerle üretim yapan firmaların itme sistemlerini kullandığı düşünülürse, tedarik zinciri yönetimi felsefesine göre üretim; müşteriden gelen verilere göre, çekme sistemleri kullanılarak yapılır. Üretim faaliyetleri ve ekipmanları, pazardaki talep değişikliklerine hızlı tepki verebilecek şekilde esnek olmalıdır.

- **Tedarik:** İşletmeler stratejik planlamalarını yaparken işbirliği yaptıkları tedarikçileri kategorize ederler. Tedarikçiler üretilen ürüne verdikleri katma değer oranına ve üretim için önemlerine göre değerlendirilirler. Uzun vadeli işbirlikleri az sayıdaki güvenilir tedarikçiler ile yapılır. İstenen sonuç iki tarafın da faydalandığı bir kazan-kazan ilişkisidir.

- **Ürün geliştirilmesi ve ticarileştirilmesi:** Ürün geliştirilmesi ve ticarileştirilmesi aşamasında müşteriler ve tedarikçiler bütünleştirilmiş bir biçimde çalışmalıdır. Ürün geliştirilmesi ve ticarileştirilmesi süreci aşağıdaki adımları içermektedir:

- Müşteri profilleri ve ihtiyaçları belirlenmelidir
- Tedarik edilecek materyallerin ve potansiyel tedarikçilerin belirlenmesi
- Üretim için gerekli teknolojiyi geliştirmek ve ürün için en uygun tedarik zincirini oluşturmak

- **Geri dönüşler:** Pazardaki ürünlerle ilgili geri dönüşlerin iyi değerlendirilmesi; işletmelerin rekabetçiliklerini sürdürülebilir kılmaları açısından büyük önem taşımaktadır. Pazardaki taleplerin iyi değerlendirilmesi sonucunda çığır açan ve yüksek kârlılık oranlarına sahip ürünler ortaya çıkabilir.

- **Proses bağlantı çeşitleri:** Tedarik zinciri içerisinde yer alan bütün iş proseslerini diğerleriyle bütünleştirilmiş hale getirmek, izlemek ve yönetmek mümkün değildir. Proseslerin birbirleriyle bütünleştirilme dereceleri bağlantıdan bağlantıya değişmektedir. Bunun sonucu olarak ise sınırlı iş gücü ve mali kaynakların hangi proseslerin izlenmesi ve yönetilmesi konusunda dağıtılması büyük önem taşımaktadır. Proses bağlantıları arasında gerekli tanımlamaları yaparak işletmeler için kritik olanların izlenmesi ve yönetilmesi gerekmektedir (Cooper ve Ellram, 1990).

Dört tür proses bağlantısı vardır, bu bağlantı çeşitleri aşağıda verilmiştir:

- **Yönetilen proses bağlantıları:** Bu tür bağlantılar odak firmanın önemli bulduğu ve yönetmek istediği bağlantılardır. Şekil 9'da üç katmanlı bir tedarik zinciri gösterilmiştir. Koyu renkli bağlantılar sistemin ortasında yer alan odak firmanın yönetilmeye değer bulunduğu proses bağlantılarıdır. Odak firma birinci katmandaki tedarikçi ve müşterileri

1.3.3. Tedarik Zinciri Yönetim Bileşenleri

Tedarik zinciri yönetimi kavramını oluşturan üçüncü ve son unsur tedarik zinciri yönetim bileşenleridir. Dokuz tane tedarik zinciri yönetim bileşeni bulunmaktadır. Bu bileşenler aşağıda verilmiştir (Lambert ve Cooper, 2000):

- Planlama ve kontrol
- İş yapısı
- Organizasyon yapısı
- Ürün akış yapısı
- Enformasyon akış yapısı
- Kültür ve davranış
- Risk ve ödül yapısı
- Yönetim metotları
- Güç ve liderlik yapısı

Tedarik zinciri yönetim bileşenleri fiziksel-tekniik ve yönetim-davranış olarak ikiye ayrılmaktadır. Yapılan ayırım şekil 10'da gösterilmiştir.



Şekil 10: TZY Bileşenleri

Planlama ve kontrol, iş yapısı, organizasyon yapısı, enformasyon akış yapısı, ürün akış yapısı fiziksel-teknik bileşenler sınıfına girerken, yönetim metotları, güç ve liderlik yapısı, risk ve ödül yapısı, kültür ve davranış bileşenleri ise yönetim-davranış sınıfına girmektedir.

- **Planlama ve kontrol:** Planlama ve kontrol faaliyetleri bir işletmenin tedarik zinciri yönetiminde istenen yöne doğru ilerlemesinde önemli rol oynamaktadır. Doğru planlama ve doğru kontrol politikaları sistem verimliliğini arttırarak, maliyetleri düşürmektedir.
- **İş yapısı:** İş yapısı bir işletmenin işlerini nasıl yürüttüğü ile ilgilidir.
- **Organizasyon yapısı:** Organizasyon yapısı hem tedarik zinciri içerisindeki organizasyonu hem de işletmelerin kendi içlerindeki organizasyonu ifade etmektedir. Tedarik zinciri içerisindeki katman sayısına göre organizasyon yapısı karmaşıklığı değişim göstermektedir.
- **Ürün akış yapısı:** Ürün akış yapısı tedarik zinciri içerisindeki tedarik, imalat ve dağıtım faaliyetlerini kapsamaktadır. İyi tasarlanmış bir ürün akış yapısı, işletmelerin stokta tuttukları hammadde, yarı mamul ve bitmiş ürün miktarlarını azaltacaktır.
- **Enformasyon akış yapısı:** Tedarik zinciri üyeleri arasındaki enformasyon akışı tedarik zinciri verimliliği açısından yüksek derecede önem taşımaktadır.
- **Yönetim metotları:** Yönetim metotları; yönetim felsefesi ve teknikleridir. İşletmelerin organizasyon yapılarınının tedarik zinciri yönetimine uygun hale getirilmesi büyük önem taşımaktadır.
- **Güç ve liderlik yapısı:** Tedarik zinciri ağ yapısının şeklini etkiler, güçlü ve büyük firmalar ağ yapısının nasıl oluşması ve faaliyetlerini yürütmesi konusunda liderlik yaparlar.
- **Risk ve ödül yapısı:** Olası risklerin öngörülmesi ve işletmelerin kazanç sağlaması zincir üyelerinin birbirlerine uzun dönemde yeni taahhütlerde bulunmalarına etki edecektir.

- **Kültür ve davranış:** Küresel ölçekte iş yapan firmalar küresel tedarik zincirleri oluştururlar, dünyanın değişik yerlerindeki işletmeler değişik kültürlere ve çalışma disiplinlerine sahip olabilirler, ortak bir paydada buluşabilmek ve işbirliği sağlamak ise tedarik zinciri performansı açısından önemli bir nokta olarak değerlendirilmektedir.

2. BÖLÜM

KURUMSAL KAYNAK PLANLAMA KAVRAMI

Kurumsal kaynak planlama (KKP) sistemleri 1990'lı yıllarda enformasyon teknolojisi alanında geliştirilen en önemli yenilikçi gelişmelerden biri olarak tanımlanabilir. Yıllar içinde kurumsal kaynak planlama sistemlerine olan ilgi ve talep giderek artmıştır (Al-Mashari, 2003). KKP sistemleri öncelikle imalat, inşaat, havacılık, savunma sanayi alanlarında faaliyet gösteren büyük şirketler tarafından kullanılmaya başlanmıştır. Enformasyon teknolojileri sektöründeki gelişmelere paralel olarak KKP sistemleri diğer sektörlerde de yarar sağlayabilecek şekilde gelişim göstermiştir. Finans, eğitim, sigortacılık, perakende, telekomünikasyon sektörleri de dahil olmak üzere birçok sektörde kurumsal kaynak planlama sistemlerinden faydalanılmaya başlanmıştır (Chung ve Snyder, 2000).

Bu bölümde kurumsal kaynak planlama sistemleri ile ilgili detaylı bilgi verilecektir. Kurumsal kaynak planlama sistemi kavramı incelenecek ve akademisyenler tarafından yapılmış KKP tanımları ile ilgili bilgi verilecektir. KKP sistemlerinin tarihsel gelişimi, KKP sistemleri sağlayıcı işletmeler, dünyada ve Türkiye'deki kurumsal kaynak planlama sistemleri pazarları, KKP sistemlerinin işletmelere getirdiği avantajlar ve dezavantajlar hakkında bilgi verilecektir. Etkili bir KKP sistemi uygulaması için gereken kritik başarı faktörleri incelenecektir.

2.1. KURUMSAL KAYNAK PLANLAMA SİSTEMLERİ

Kurumsal kaynak planlama (KKP) sistemleri; malzeme ihtiyaç planlaması (MİP) sistemlerinin, üretim kaynak planlaması sistemlerine (ÜKP, MRP II-“Manufacturing Resource Planning”) evrimleşmesinden sonra bir sonraki adım olarak ortaya çıkmış olan kavramdır. MİP temelli bir sistem olan KKP sisteminin en büyük özelliği bir işletme içerisinde yürütülen bütün operasyonlara ait verileri tek bir yazılım sistemi altında birleştirerek, yönetim ve denetim kolaylığı getirmesidir (Stevenson, 2007).

Amerikan Üretim ve Stok Kontrol Derneğine (APICS) göre “KKP sistemleri; işletmelerin yürüttüğü iş faaliyetlerini planlamasına ve kontrol etmesine yarayan yazılım sistemleridir.” (Blacstone ve Cox, 2005)

KKP sistemlerinin birincil odak noktası üretim planlaması ve üretim kontrol sistemleridir; buna karşın sistem; finans, muhasebe, insan kaynakları, satış/pazarlama gibi modülleri de içermektedir (Jacobs ve Weston, 2007).

Bu modüllerin kullanılmaya başlanmasıyla birlikte KKP sistemlerinin imalat sektöründeki ağırlığı azalmaya başlamış ve bunun sonucunda sağlık, turizm, eğitim, sigortacılık gibi hizmet sektörlerinde de yoğun şekilde kullanılmaktadır (Shebab ve diğerleri, 2004).

Yapılan bir başka tanımda ise KKP sistemleri; işletmelerin yürüttüğü bütün operasyonları yönetmek için kullanılan, ortak bir veritabanı ve kullanım arayüzü içeren, işletme içerisindeki bütün departmanların bütünleştirildiği enformasyon teknolojisi olarak tanımlanmıştır (Bingi ve diğerleri, 1999).

KKP sistemleri değişik sektörlerde, değişik özelliklere sahip işletmeler tarafından kullanılabilir. İki şekilde değişik sektörlerde uygun yazılımlar sağlanabilir, birincisi tek bir çözüm ile sistemlerin çeşitli sektörlerde kullanılmasıdır. Örneğin stok kontrol ve üretim planlama modülleri gibi standart modüller değişik sektörlerde faaliyet gösteren firmalarca ilgi görmektedir. İkinci yol ise potansiyel müşterilerin ihtiyaçlarına uyacak özel çözümler geliştirmektir; bu sayede KKP sistemlerinin kullanım alanları büyük oranda artış göstermiştir (Klaus ve diğerleri, 2000).

KKP sistemlerinin içerdiği bazı modüller aşağıdaki gibidir (Shebab ve diğerleri, 2004):

- Mühendislik veri kontrol
 - Ürün ağacı planlaması
 - Süreç planlaması
 - İş istasyonu planlaması
- Satış yönetimi
- Satınalma yönetimi
- Envanter yönetimi

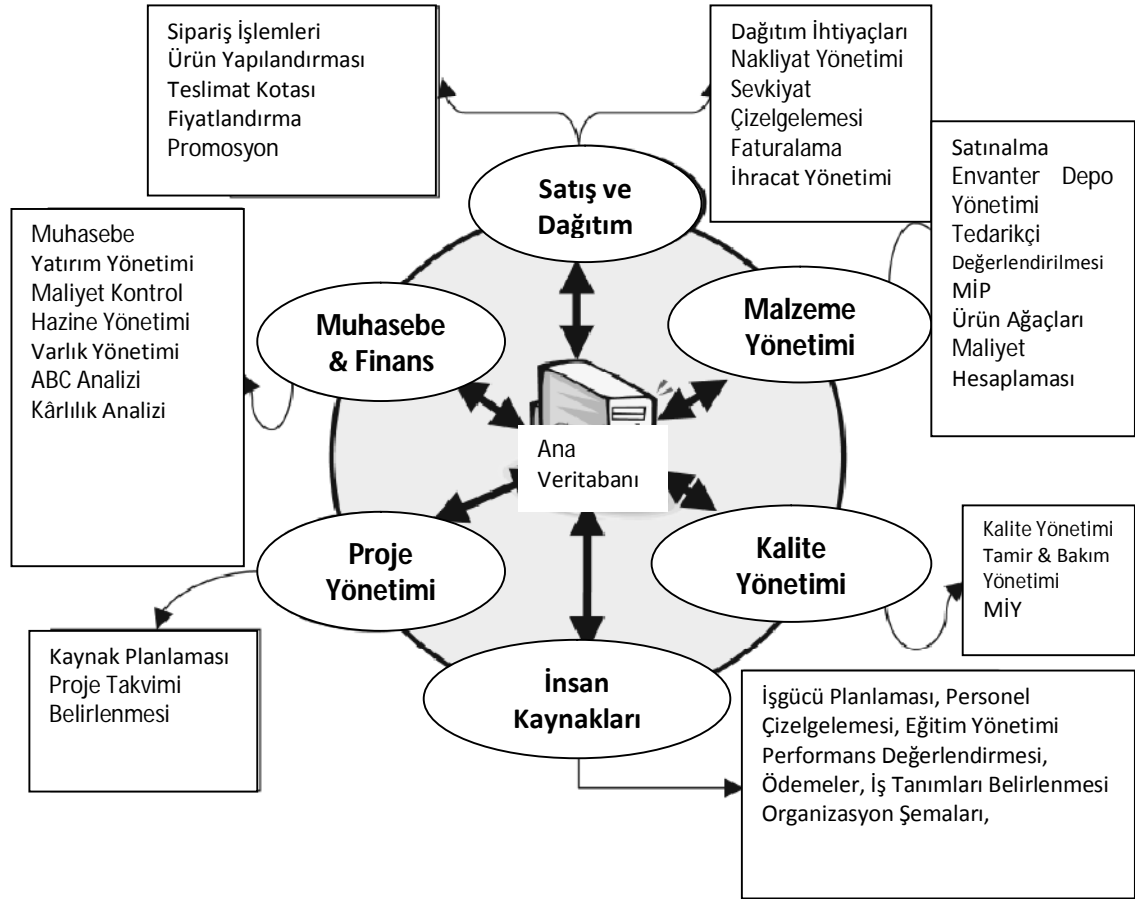
- Malzeme ihtiyaç planlaması (MİP)
- Kaynak akışı yönetimi
 - Üretim izelgelemesi
 - Finans yönetimi
 - İnsan kaynakları yönetimi
- Dokümantasyon
 - İş emri
 - Malzeme ihtiyaçları
 - Rotalama emirleri

KKP sistemlerinin içerdiği başlıca modüller dışında değişik sektörlerdeki firmalar, değişik fonksiyonlara sahip modüller kullanabilirler, KKP üretici firmalarına ve kullanılan yazılımlara bağlı olarak da KKP modülleri değişim gösterebilir. KKP sistemlerinin içerdiği modülleri altı ana başlık altında toplamak mümkündür, bu modüller:

- Satış ve dağıtım
- Materyal yönetimi
- Kalite yönetimi
- İnsan kaynakları yönetimi
- Proje yönetimi
- Finans ve muhasebe

Bu ana modüller ve içerdikleri alt modüller/fonksiyonlar şekil 11’de incelenebilir

KKP sistemleri teknik bir bakış açısından değerlendirildiğinde ise üç katmandan oluşmaktadır. En alt katman olan veri tabanı katmanında KKP sistemleri ile yönetilen ve kontrolü sağlanan bütün faaliyetlerle ilgili veri depolanmaktadır. Uygulama bölümünde ise yukarıda listelenen ve şekil 11’de gösterilen modüllerin çalışma mekanizmaları bulunmaktadır. Son katman olan sunum bölümü ise kullanıcı arayüzü bölümünden oluşmaktadır (Klaus ve diğerleri, 2000).



Şekil 11: KKP Sistemleri Modülleri

Shebab, E.M., Sharp, M.W., Supramaniam L. ve Spedding, T.A. (2004). Enterprise resource planning-an integrative review. *Business Process Management Journal*, 10(4), 359-386.

2.1.1. KKP Sistemlerinin Tarihsel Gelişimi

İmalat yapan işletmeler bilgisayarları ve buna bağlı olarak verimliliği ve kârlılığını arttırmak, işletme içi enformasyon akışını sağlamak amacıyla geliştirilen özel yazılımları 30 senedir kullanmaktadırlar.

KKP sistemlerinin kökleri malzeme ihtiyaç planlaması (MİP) ve üretim kaynak planlaması (ÜKP) sistemlerine dayanmaktadır (Shebab ve diğerleri, 2004). Bu nedenle KKP sistemlerinin tarihsel gelişimini incelerken incelemeye 1960'lı yıllardan başlamak gerekmektedir.

- 1960'lar -İlk bilgisayarlar, MİP sistemleri

1960'larda işletmelerin birincil önceliği üretim maliyetlerini düşürmekti, yüksek hacimli üretim miktarları yakalanmakta ve itme bazlı üretim sistemleri uygulanmaktaydı. Yeniden sipariş noktası (YSN), ekonomik sipariş miktarı (ESM) gibi kavramların ortaya çıktığı yıllardı.

KKP ve ÜKP sistemlerinin omurgasını oluşturan malzeme ihtiyaç planlaması (MİP) sistemleri 60'lı yılların sonlarına doğru bulunmuştur. J.J. Case isimli traktör ve iş makineleri üreticisi olan bir firma ile IBM firmasının ortak çalışmaları sonucunda ilk MİP sistemleri hayata geçmiştir. Ekonomik sipariş miktarlarının elle hesaplanıp sisteme girişi sağlanmaktadır; çünkü o yıllardaki bilgisayarlar karekök hesabı yapamadığından dolayı otomatik bir ESM miktarı hesaplamak mümkün değildir. RAM (Random Access Memory) teknolojisinin bulunması teknik anlamda MİP sistemlerinin kullanılabilirliğini arttırmıştır (Jacobs ve Weston, 2007).

- 1970'ler -MİP ve bilgisayar teknolojisindeki gelişmeler

70'li yılların sonlarına doğru işletmeler belirledikleri hedef pazarlara yoğunlaşmayı seçmişlerdir, bununla birlikte üretim miktarları artmış ve üretim planlama ve kontrolü daha büyük bir önem kazanmıştır. MİP sistemleri bu ihtiyaçları karşılayabilecek sistemler olarak görülmektedir; çünkü öngörü, çizelgeleme, tedarik ve imalat operasyonları arasındaki bütünleştirilme bu sistemler sayesinde tam olarak sağlanabilmekteydi. Bu senelerde IBM firmasının COPICS yazılımı geliştirilmiştir ve IBM 360 bilgisayarlarında çalışan bu yazılım ÜKP sistemlerinin de gelişiminin başlangıcı olarak kabul edilmektedir.

70'li yılların ortalarında KKP sistemleri sağlayan firmalar faaliyete geçmişlerdir. 1972'de Almanya'da bugün de KKP pazarının en büyük firması olan SAP (Systemanalyse und Programmentwicklung) kurulmuştur.

1975 yılında Lawson firması kurulmuştur. 1977 yılında ise J.D. Edwards firması ile günümüzde de büyük bir pazar payına sahip olan Oracle firması sektörde faaliyet göstermeye başlamışlardır. 1978 de ise Hollanda'da Baan firması kurulmuştur. Oracle

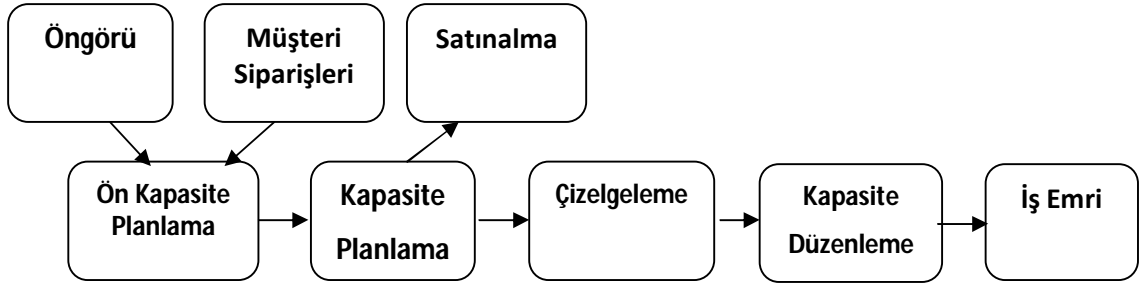
1979 yılında SQL (Structured Query Language) veritabanı yönetim sistemini geliştirmiştir.

1975 yılında IBM firması MMAS (Manufacturing Management and Accounting System) yazılımını piyasaya sürmüştür. Müşteri siparişlerinden gelen taleplerden otomatik olarak iş emirleri çıkarabilmesiyle işletmelere büyük yarar sağlayan yazılımın bir diğer özelliği ise elektronik ortamda ürün ağaçlarının hazırlanabilmesine olanak sağlaması olarak görülmektedir. 1978 yılında ise IBM MAPICS (Manufacturing, Accounting and Production Information and Control System) isimli yazılımını piyasaya sürmüştür. Bu yazılımla birlikte üretim yönetimi ve kontrol aktivitelerine muhasebe modülleri de eklenmiştir. 1978'de piyasaya sürülen bir diğer yazılım da SAP firmasının R/2 modelidir bu model büyük bir başarı sağlamıştır ve iş emri takip özelliğini sistemle bütünleştirmeyi başarmıştır (Jacobs ve Weston, 2007).

- 1980'ler-Üretim kaynak planlaması (ÜKP)

Bu yıllarda geliştirilen sistemler ana bilgisayarlar üzerinde kurulan geçmiş sistemlere göre daha düşük maliyetlere sahiptirler. Esnek disk sürücülerinin sayesinde yazılımlar için gereken altyapıyı oluşturmak daha az maliyetli bir hale gelmiştir. Sadece büyük işletmeler değil küçük işletmeler de ÜKP sistemlerini kullanmaya başlamışlardır. Dünyada kalite olgusunun önem kazanmasıyla birlikte işletmeler kalite kontrol faaliyetlerini arttırmışlardır. ÜKP sistemleri MİP sistemlerine göre kullanımı daha kolay, kullanıcı dostu yazılımlar olarak öne çıkmıştır. Bu gelişmelerle birlikte işletmelerin yürüttüğü bütün operasyonları kapsayacak yazılımlar geliştirilmeye başlanmıştır. İşletmelerin satış, satınalma ve envanter durumlarını hem envanter hem de muhasebe kayıtlarında güncelleyen sistemler geliştirilmiştir (Jacobs ve Weston, 2007).

ÜKP sistemleri içerisindeki üretim planlama modülünün çalışma algoritması şekil 12'de incelenebilir. İlk adım olarak yapılan öngörüler ve müşteri siparişleri sonucunda ilk kaynak planlaması yapılmaktadır. Daha sonra nihai kaynak planlamasında üretilecek ürünlerin ürün ağaçlarına göre gerekli kaynaklar belirlenmektedir. Daha sonra belirlenen tedarikçilerden gerekli parçalar satın alınmaktadır.



Şekil 12: Üretim Planlama Modülü Çalışma Algoritması

Klaus, H., Rosemann, M. ve Gable, G.G. (2000). What is ERP? *Information Systems Frontiers*, 2(2), 141-162.

Altıncı adım olarak kapasite çizelgelemesi, daha sonra kapasite düzenlemesi yapılmaktadır. Sekizinci ve son adım ise iş emrinin çıkarılmasıdır. Bu yıllarda Oracle firmasının SQL veritabanı yönetimi sisteminin C programlama diliyle yazılmış versiyonu firmalarca yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. 80'li yılların son dönemlerinde kullanılan ÜKP sistemlerinin %65'i IBM firmasının MAPICS yazılımıdır. 1987 yılında ise PeopleSoft isimli bir başka ÜKP sistemleri sağlayıcısı firma kurulmuştur. PeopleSoft yenilikçi bir yaklaşımla insan kaynakları yönetimi modülünü de yazılımla bütünleştirmiştir. Başka ÜKP sistemleri sağlayıcı firmalar olsa da KKP sistemlerinin gelişiminde önemli rol oynamış firmalar SAP, IBM, J.D. Edwards, Baan, Oracle ve PeopleSoft olarak nitelendirilebilir.

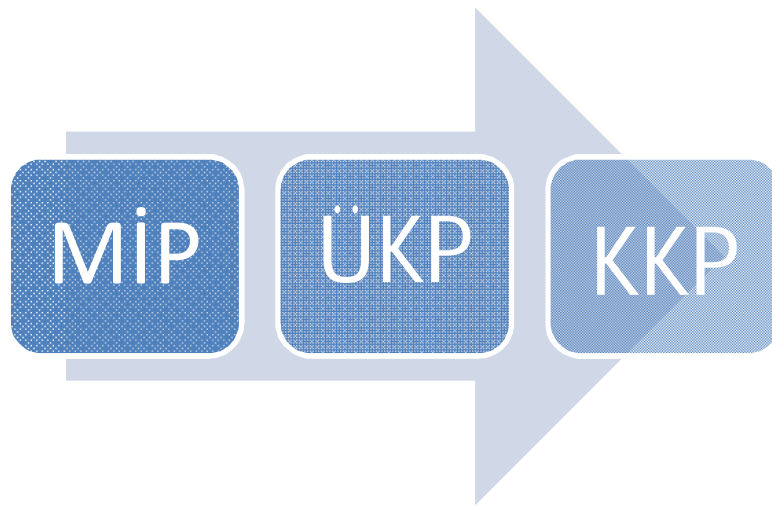
- 1990'lar-ÜKP ve ilk KKP sistemleri

Bu yıllarda sektör büyük bir ilerleme göstermiştir. Baan firması küreselleşme trendinin de verdiği etkiyle birlikte 35 ülkede, 1000 çalışanıyla 1800 müşterisine hizmet vermektedir. 1992 yılında SAP firmasının geliştirdiği R/3 yazılımı istemci/sunucu teknolojisiyle KKP sistemlerinin UNIX ve Windows NT işletim sistemlerinde kullanılabilmesini sağlamıştır. Ayrıca bu yazılım açık mimari tekniğiyle geliştirildiğinden dolayı tek bir ana bilgisayar üzerinden yürütülen sistemlere göre daha az maliyetli bir sonuç sunmaktadır. Veri ve işlem yükünü birden çok bilgisayar üzerine dağıtması KKP sistemleri teknolojilerinde önemli bir kilometre taşı olarak nitelendirilmektedir. 1999 yılı itibarıyla IBM firmasının pazardaki üstünlüğü J.D. Edwards, Oracle, PeopleSoft, Baan ve SAP firmalarına geçmiş durumdadır. Aynı yılda yapılan bir araştırmaya göre (Jacobs ve Weston, 2007):

- J.D. Edwards 100'ün üstünde ülkede 4700 müşteriye hizmet vermektedir

- Oracle firmasının 16.000'i Amerika Birleşik Devletlerinde olmak üzere dünya çapında 41.000 müşterisi bulunmaktadır
- İnsan kaynakları modülü kullanan işletmelerin %50'si PeopleSoft firmasının geliştirdiği yazılımları kullanmaktadır
- SAP dünyanın en büyük KKP sistemleri sağlayıcısı konumundadır, ayrıca dünyanın en büyük dördüncü yazılım sağlayıcısı olarak 20.500 çalışanıyla 50 ülkeden işletmelere hizmet vermektedir

KKP sistemlerinin tarihsel gelişimi şekil 13'de incelenebilir.



Şekil 13: KKP Sistemlerinin Tarihsel Gelişimi

- 2000'ler-Yazılım sağlayıcı birleşmeleri

Pazar lideri SAP onu takip eden firma ise Oracle haline gelmiştir. J.D. Edwards ve PeopleSoft firmaları birleşme kararı almışlardır. J.D. Edwards'ın imalat, muhasebe ve finans alanındaki gücü PeopleSoft'un insan kaynakları alanındaki gücüyle birleşerek daha güçlü bir oluşumun ortaya çıkarılması amaçlanmaktadır. Birleşmeden 1 hafta sonra şirketler Oracle tarafından satın alınmıştır.

KKP sistemlerinin tarihsel gelişimini özetlemek gerekirse MİP sistemlerinin; hem ÜKP sistemlerinin hem de KKP sistemlerinin atası olduğu söylenebilir. Hem ÜKP sistemlerinin hem de KKP sistemlerinin temel çalışma algoritmaları MİP sistemleri ile büyük benzerlikler göstermektedir; yıllar içinde enformasyon teknolojisinin de

gelişmesi ile kullanılan yazılımlar daha modern programlama dilleri ile tasarlanmış, kullanıcıya daha fazla fonksiyon ve görsellik sunmaya başlamıştır. KKP sistemleri sektörünün büyüme hızı yavaşlarsa da, sektör büyümeye devam etmektedir. Küçük ve orta ölçekli işletmelerin KKP sistemlerine olan ilgilerinin artmasıyla birlikte KKP yazılımı sağlayıcı firmalar yeni müşteriler bulmaktadırlar (Jacobs ve Weston, 2007).

2.2. KKP SİSTEMLERİNİN AVANTAJLARI VE DEZAVANTAJLARI

Kurumsal kaynak planlama sistemleri beraberinde çeşitli avantajlar ve dezavantajlar getirmektedir. KKP sistemleri kullanımına geçecek olan işletmelerin potansiyel avantajları, dezavantajları ve riskleri göz önünde bulundurmaları gerekmektedir.

2.2.1. KKP Sistemlerinin Avantajları

KKP sistemleri, işletmeler ve oluşturulan tedarik zincirleri için büyük önem taşımaktadırlar. Genel anlamda değerlendirildiğinde işletmelerin rakipleriyle rekabet edebilmesi için çeşitli avantajlar elde etmesine yarayan sistemlerdir. Etkili bir KKP sistemi, kullanıldığı işletmede üretim çizelgelemelerinin optimize edilmesine, envanter miktarlarının düşürülmesine, müşteri siparişlerinin zamanında karşılanmasına, işletmenin içinde bulunduğu tedarik zincirinin verimliliğinin ve etkinliğinin yükseltilmesine yaramaktadır (Ovidiu ve Dascalu, 2010).

KKP sistemleri karmaşık ve bazen manüel bir şekilde kullanılan sistemleri, standart bir arayüzle tek bir veri tabanında birleştirmektedir. İşletme içindeki bütün verilerin tek bir veri tabanında toplanması ise KKP sistemlerinin getirdiği başka bir avantajdır. Tek bir veri tabanı kullanılması, gereksiz veri fazlalığını da önlemiş olur. Zamandan kazanç ve maliyetlerin düşmesi KKP sistemlerinin getirdiği kazançlardandır (Hendricks ve diğerleri, 2007).

Küreselleşen dünyada çok uluslu işletmelerin veya aynı tedarik zinciri içinde bulunan işletmelerin birbirleriyle daha etkin bir biçimde iletişim kurmasını sağlayan KKP sistemleri, tedarik zinciri içerisindeki depo, nakliyat yönetimi gibi doğrudan üretim ile ilgili olmayan unsurların da bütünleştirilmesini kolaylaştırır (Yen ve diğerleri, 2002).

KKP sistemlerinin genel anlamda işletmelere sağladığı yararlar yukarıda incelenmiştir. Daha derinlemesine bir inceleme yapılacak olursa KKP sistemlerinin sağladığı avantajlar beş kategoride ele alınabilir. Operasyonel faydalar, idari faydalar, stratejik faydalar, teknolojik altyapı faydaları ve organizasyonel faydalar bu beş kategoriyi oluşturmaktadır. Operasyonel faydalar işletmelerin günlük faaliyetleri ile ilgili genellikle maliyet düşürmeye yönelik faydalardır. İdari faydalar ise yönetim düzeyinde KKP sistemlerinden elde edilen faydalardır. Stratejik faydalar ise işletmelerin uzun vade planlamalarını etkileyen faydalardır. KKP sistemlerinin işletmelerin teknolojik altyapısına sağladığı faydalar; teknolojik altyapı faydaları, tüm organizasyona sağladığı faydalar ise organizasyonel faydalar olarak sınıflandırılmıştır. İşletmelerin KKP sistemlerinden sağladığı operasyonel, idari, stratejik, teknolojik altyapı ve organizasyonel faydalar aşağıdaki gibidir (Shang ve Seddon, 2000):

- Operasyonel Faydalar
 - Maliyetlerdeki düşüş – İş gücü maliyetindeki düşüş: KKP sistemleri ile birlikte işletme içindeki otomasyon artacağı ve gereksiz faaliyetlerin azalacağından dolayı ortaya çıkan yeni iş gücü farklı departmanlarda kullanılacaktır; bu da maliyetlerde bir düşüşe neden olacaktır
 - Envanter maliyetlerinde azalma - Daha az stok tutulacağı için depolama maliyetlerinde bir düşüş gerçekleşmektedir
 - İdari harcamalardaki düşüş - Toplantı, dosyalama gibi faaliyetlerin azalmasından dolayı kaynaklanmaktadır.
 - Çevrim zamanlarının azalması - Müşteri siparişlerini karşılama zamanlarındaki düşüş, insan kaynakları faaliyetlerindeki gelişim, daha hızlı tedarik zamanları
 - Üretkenlik gelişimi - Çalışan başına üretilen ürün maliyetleri, çalışan başına ürün teslim maliyetlerindeki gelişme
 - Kalite gelişimi
 - Müşteri hizmet gelişimi - Müşteri verilerine kolaylıkla ulaşabilme, idari faydalar

- Daha iyi bir kaynak yönetimi - Daha iyi bir değer yönetimi, tamir onarım maliyetlerindeki düşüş, tam zamanında üretim stratejisine geçiş için elektronik altyapı oluşumu ve daha az stok miktarları, optimize olmuş üretim sistemleri, daha iyi bir üretim yönetimi, daha iyi bir işgücü yönetimi
- Daha iyi bir karar verme - Daha yüksek kâr elde etmek ve maliyetleri düşürmek amacıyla gelişen stratejik kararlar, verimli üretim prosesleri, esnek bir kaynak yönetimi için gelişen operasyonel kararlar, daha yüksek bir müşteri hizmet kalitesi
- Daha iyi bir performans ölçümü - Finansal performans ölçümü; ürün satışları, müşteri sayısındaki değişim, imalat performans denetimi, yönetim performansı ölçümü
- Stratejik faydalar
 - Büyüme gelişmesi - Üretim hacminin büyümesi, yeni ürünlerin geliştirilmesi, yeni departmanların kurulması, istihdam edilen çalışan sayısındaki büyüme, yeni pazarlardaki büyüme
 - İşbirliği yapılan firmalar ile daha etkin ve verimli bir ortaklık
 - İnovatif stratejiler geliştirilmesi - Yeni pazar stratejileri belirlenmesi, yeni proses zincirleri oluşturulması, yeni iş sahaları geliştirilmesi
 - E-iş faaliyetlerine geçiş - İnteraktif müşteri hizmeti, müşteri geri bildirimlerinden yararlanılarak yeniden tasarlanan ürünler
- Teknolojik altyapı faydaları
 - Artan iş esnekliği
 - Enformasyon teknolojileri maliyetlerindeki düşüş
- Organizasyonel faydalar
 - İşletme içi daha iyi haberleşme
 - Çalışan motivasyonunun yükselmesi

2.2.2. KKP Sistemlerinin Dezavantajları

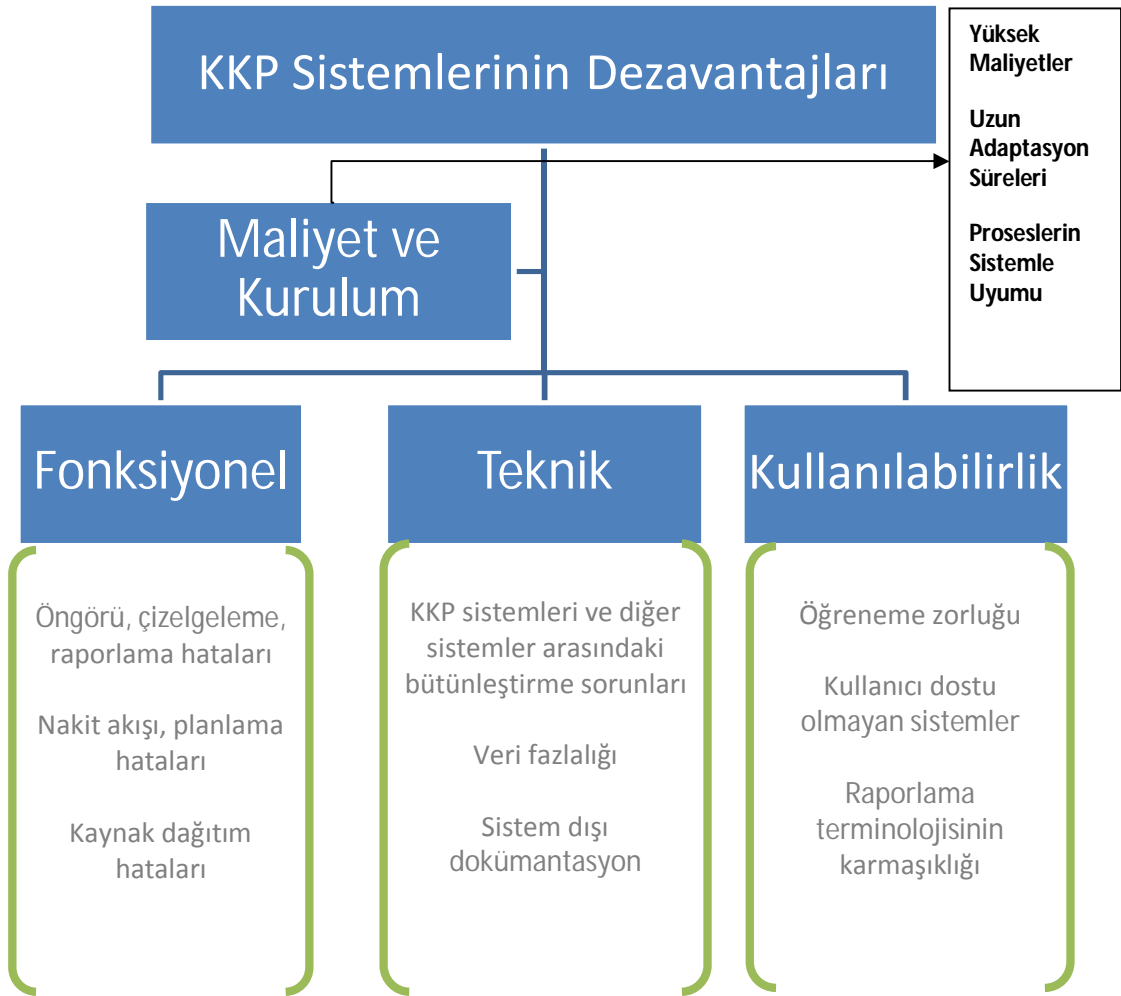
Kurumsal kaynak planlama sistemleri; işletmelere üretim maliyetlerini düşürmek, manüel sistemlerden otomatik sistemlere geçmek gibi çeşitli faydalar sağlamaktadır.

Buna karşın KKP sistemlerinin avantajlarının yanı sıra dezavantajları da vardır. KKP sistemleri yüksek maliyetli sistemlerdir, küçük firmalar için büyük yatırım maliyetleri demektir. KKP sistemleri, bu sistemleri kullanabilecek kalifiye elemanlara ihtiyaç duymaktadır. KKP sistemlerinin kullanım biçimi bu sistemlerin etkinliğini ve verimliliğini etkilemektedir. Sistemlerin ilk kurulum aşaması işletmeler için zorlu, işletmeler için özelleştirilmesi ise maliyetli ve büyük zaman gerektiren bir süreçtir (Yen ve diğerleri, 2002).

Teknik açıdan değerlendirildiğinde ise KKP sistemlerinin etkin bir şekilde kullanılması için yüksek teknolojiye ihtiyaç vardır. Baan, SAP ve PeopleSoft firmalarının araştırmalarına göre, KKP sistemlerinin kurulumundan sonra firmalar, sistemlerin özelleştirilmesi için sistem satın alım fiyatlarının üç ile yedi katı para harcamak zorundadırlar (Shebab ve diğerleri, 2004).

Yetki karmaşası ise KKP sistemleri kullanılırken karşılaşılan bir diğer sorundur. Birçok işletmede sistemde kimin, hangi modüllere ve verilere ulaşabileceği kesin değildir. Sistemde yaşanabilecek güvenlik açıkları ise işletmeler için bir başka risk nedenidir (Ovidiu ve Dascalu, 2010).

KKP sistemlerinin dezavantajları üç kategoride incelenebilir. Fonksiyonel dezavantajlar, teknik dezavantajlar ve kullanılabilirlik dezavantajları KKP sistemlerinin içerdiği dezavantajlardır. KKP sistemlerinin yüksek otomasyon içeren modülleri her zaman istenilen sonuçları veremezler. Çizelgeleme, bütçeleme, proje takibi ve raporlanması, kaynak dağıtımı gibi konularda yaşanan sorunlar fonksiyonel dezavantajlara örnektir. KKP sistemleri dışında kullanılan diğer yazılımlar veya sistem dışı e-posta kullanımı, KKP sistemlerinde teknik sorunlara yol açmaktadır. Kullanılabilirlik ele alındığında ise; sistemi etkin bir biçimde kullanmak zaman kaybına yol açmaktadır. Kullanıcı dostu olmayan yazılımlar operasyonların yavaşlamasına sebep olmaktadır (Shebab ve diğerleri, 2004). KKP sistemlerinin dezavantajları şekil 14'de incelenebilir.



Şekil 14: KKP Sistemlerinin Dezavantajları

Shebab, E.M., Sharp, M.W., Supramaniam L. ve Spedding, T.A. (2004). Enterprise resource planning-an integrative review. *Business Process Management Journal*, 10(4), 359-386.

Tedarik zinciri içerisinde işbirliği yapılan firmaların sistemle bütünleştirilmesindeki güçlük, taşıma ve depolama firmalarının KKP sistemlerine gerekli veri girişini yapmamaları, yine perakendecilerin ihtiyaçlarını zamanında sisteme girmemeleri de KKP sistemlerinin etkinliğinin azalmasına ve bütün tedarik zinciri performansının düşmesine neden olmaktadır.

2.3. KKP SİSTEMLERİNİN ADAPTASYONU

Kurumsal kaynak planlama sistemleri; karmaşık, adaptasyonu zor, üzerinde büyük zaman harcanması gereken, yüksek maliyetli sistemlerdir. KKP sistemlerinin

işletmelere adaptasyonunun tamamlanması için aylar, işletmeler için gerekli özelleştirilmelerin yapılması içinse yıllar gerekmektedir. İstenilen özelleştirmelerin yapılmasının maliyeti orta ölçekli işletmeler için milyon dolarlarla, büyük ölçekli işletmeler içinse yüz milyon dolarlarla ölçülmektedir (Mabert ve diğerleri, 2003). KKP sistemlerinin işletmelerdeki en büyük kullanım amacı, yürütülen operasyonların optimum düzeyde gerçekleştirilmesidir; ama iyi bir adaptasyon süreci geçirilmeden KKP sistemlerinin işletmelere büyük katkılar sağlayacağını garanti yoktur (Kwon ve Lee, 2001).

Başarılı bir adaptasyon süreci gerçekleştirilebilir ise KKP sistemleri; ürün kalitesinde artışa, üretim faaliyetlerinin hızlanmasına, üretilen hatalı parça ve ürün sayısının, ortalama stok seviyelerinin ve teslim zamanlarının azalmasına, dolayısıyla müşteri memnuniyetinin artmasına neden olmaktadır (Gupta, 2000).

Sistemlerin adaptasyon çalışmalarına başlamadan önce dikkat edilmesi gereken ve gerekli iyileştirmeler yapılarak KKP sistemleri yapısına uygun hale getirilmesi gereken unsurlar aşağıdaki gibidir (Rao, 2000):

- Altyapı kaynakları planlaması: KKP sistemlerinin etkili ve verimli bir şekilde kullanılması için gerekli altyapının oluşturulması
- Yerel ağ bağlantısı: İşletmede yerel ağ sistemlerinin bütün birimleri kapsayacak şekilde kurulması
- Sunucular: İstenen büyüklükteki veri tabanını ve yazılımları destekleyebilecek sunucuların sağlanması
- Bilgisayarlar: Yazılımın kullanılacağı bilgisayarların gerekli teknik özelliklere sahip olması gerekmektedir
- Eğitim faaliyetleri: Yazılım kullanılmadan personele gerekli eğitimler verilmelidir
- İnsan kaynakları planlaması: Yazılım adaptasyon sürecinde görev alacak takımların oluşturulması
- Yönetim kademesinin desteği: Yönetim kademesinin desteği alınmalıdır; çünkü başarılı bir sistem adaptasyonu için üst yönetimin desteği ve istekli bir şekilde davranması diğer çalışanlar üzerinde de olumlu bir etki yaratacaktır

KKP sistemleri adaptasyonu için firmalar değişik stratejiler kullanabilirler. Firmaların seçtikleri adaptasyon stratejileri, hedefleriyle doğrudan bağlantılıdır. Bazı firmalar risk alarak sistemlerin hızla faaliyete geçmesini talep ederken bazı firmalar adaptasyon sürecinde daha temkinli davranmaktadırlar. Altı değişik adaptasyon stratejisi vardır, bu stratejiler aşağıda verilmiştir(Ovidiu ve Dascalu, 2010):

- **Minimum risk stratejisi:** Minimum risk içeren bir sistem adaptasyon stratejisidir; KKP sistemleri için bütçeden yüksek paylar ayrılmaz, hedeflere diğer stratejilere göre daha rahat ulaşılabilir. Uzun adaptasyon süreci ise stratejinin dezavantajıdır.
- **Bütçe stratejisi:** Minimum risk stratejisine göre bütçeden daha az pay kullanılır, başlangıç maliyeti daha ucuzdur, dolayısıyla daha az maliyetli yazılımlar seçilir, standart KKP yazılımları kullanılır, işletmelerin ihtiyaçlarına göre herhangi bir özelleştirme yapılmaz.
- **Büyük patlama stratejisi:** KKP sistemlerine uyacak bir şekilde işletme içindeki bütün süreçler yeniden tasarlanır, bunun sonucu olarak KKP sistemleri ile firma süreçleri arasında tam bir uyum sağlanmış olur.
- **İşletme çabası stratejisi:** İşletme çabası stratejisinde ise büyük patlama stratejisinin aksine KKP yazılımı firmanın ihtiyaçlarına göre özelleştirilir.
- **Anahtar teslim stratejisi:** Standart yazılım ihtiyaç duyulan modülleriyle birlikte hiçbir özelleştirmeye uğramadan kullanılır. KKP yazılımının reel sistemle uyuşmaması ve istenen performansı gösterememesi, işlevini kaybetmesi anahtar teslim stratejisinin içerdiği risklerdendir.
- **Ortaklık stratejisi:** KKP sistemleri konusunda tedarik zinciri içerisinde işbirliği yapan firmalar birbirlerinin tecrübelerinden yararlanırlar. Diğer stratejilere göre daha az kaynak gerektiren ve daha az maliyetli bir adaptasyon stratejisidir.

Kurumsal kaynak planlama sistemlerinin adaptasyon süreci sırasında işletme içerisinde çeşitli sorunlar yaşanabilir. Çalışanların eski alışkanlıklarını bırakıp yeni sisteme karşı direnç göstermeleri bu sorunlardan biridir. Sistem kullanıcılarının iyi eğitilememesi de sistemin etkili bir şekilde kullanılmasını engellemektedir (Gupta, 2000).

Sonuç olarak başarılı bir adaptasyon süreci geçirmek için işletmelerin öncelikle KKP yazılımı kurulumuna geçilmeden önce teknik yeterlilikleri sağlaması ve yönetim kademesinin desteğini alması gerekmektedir. Firmanın hedefleri doğrultusunda nasıl bir adaptasyon stratejisi izleneceğine karar verilmeli ve de ihtiyaçları karşılayabilecek uygun maliyetli yazılımlar seçilmelidir. Kurulum sürecinde görev alacak takımlar oluşturulmalı ve gerekli eğitimler sistem sağlayıcı firmadan alınmalıdır. Bu unsurlar gerçekleştirilirse sancılı ve maliyetli bir adaptasyon sürecinin negatif etkileri minimuma indirilecektir.

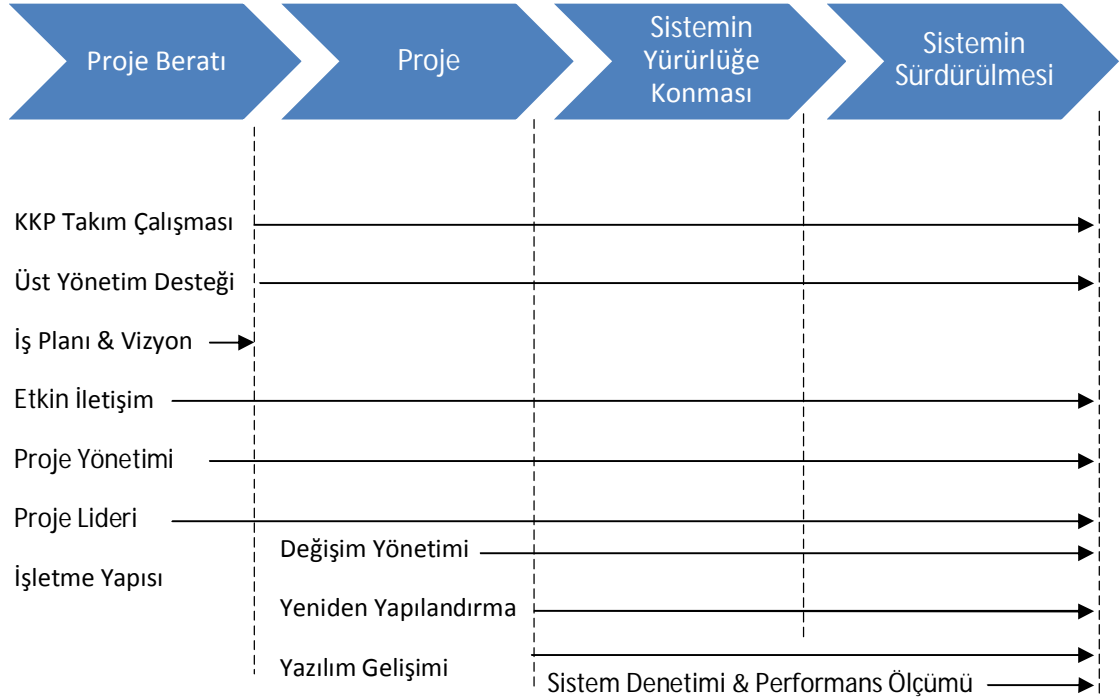
2.3.1. KKP Sistemleri Adaptasyonunda Kritik Başarı Faktörleri

Kurumsal kaynak planlama sistemlerinin adaptasyonu maliyetli ve riskli bir süreçtir. Yapılan bir araştırmaya göre yöneticilerin %65'i KKP sistemlerinin adaptasyonunu yürütülen faaliyetlerin sekteye uğraması konusunda potansiyel bir risk olarak görmektedirler (Cliffe, 1999). Bu yüzden KKP sistemleri adaptasyonunu etkileyebilecek faktörler; bir başka deyişle kritik başarı faktörleri dikkatle belirlenmelidir (Umble ve diğerleri, 2003).

KKP sistemlerinin yaşam döngüsü dört evreden oluşmaktadır. Bu evreler (Markus ve Tanis, 2000):

1. Proje berati: Proje finansmanı ile ilgili kararlar alınır, kritik paydaşlar; KKP sistem sağlayıcıları, danışman firmalar, firma yöneticileri ve enformasyon teknolojileri uzmanlarıdır.
2. Proje: Proje evresi yazılımın işletmeye kurulduğu evredir. Kritik öneme sahip paydaşlar; proje yöneticisi, proje takım üyeleri, işletmenin istihdam ettiği enformasyon teknolojileri uzmanları, sistem sağlayıcı firma ve danışman firmadır.
3. Sistemin yürürlüğe konulması: sistemin yürürlüğe konulması evresinde sistemin normal/rutin bir hale gelene kadar kullanılması öngörülmektedir.
4. Sistemin sürdürülmesi: Sistemin sürdürülmesi evresinde ise KKP sistemlerine gerekli eklemeler yapılır, sistemin bakım onarım faaliyetleri gerçekleştirilir.

KKP sistemlerinin adaptasyonu sürecinde değerlendirilmesi gereken 11 kritik başarı faktörü vardır (Nah ve diğerleri, 2001). Bu faktörler ve etki ettikleri evreler şekil 15’de incelenebilir.



Şekil 15: KKP Sistemleri Yaşam Döngüsü

- **KKP takım çalışması:** KKP takım çalışması şekil 15’de de görülebileceği gibi bütün KKP yaşam döngüsü boyunca önem arz etmektedir. KKP takımında yer alan personelin birincil önceliği sistem adaptasyonu olmalıdır ve diğer iş yükleri de buna göre ayarlanmalıdır (Nah ve diğerleri, 2001).
- **Üst yönetim desteği:** Üst yönetimin desteği bütün işletmenin sistem adaptasyonuna daha çok motive olmasını sağlayacaktır ve sistemin başarıya ulaşmasını doğrudan etkileyecektir (Bingi ve diğerleri, 1999).
- **İş planı ve vizyon:** Proje takvimi, proje maliyeti, kullanılacak kaynaklar, olası riskler belirlenmelidir. Somut hedefler ortaya konmalıdır ve buna göre sistem adaptasyon stratejisi belirlenmelidir (Nah ve diğerleri, 2001).

- **Etkin iletişim:** Üst ve orta kademe yöneticilerle KKP takımı sürekli iletişim halinde olmalıdırlar. Son kullanıcı olan personelle ve işçilerle gerekli bilgi paylaşımı yapılmalı ve personelden gelen geri bildirimler değerlendirilmelidir (Rosario, 2000).
- **Proje yönetimi:** Proje yönetimi çerçevesinde öncelikle proje kapsamı belirlenmelidir. Proje kapsamında yapılacak faaliyetler ve proje içinde yer alacak birimler açıkça belirtilmelidir. Kilometre taşları ve kritik yol belirlenmelidir (Nah ve diğerleri, 2001).
- **Proje lideri:** Projeden sorumlu olan kişidir; aynı zamanda proje sponsoru görevini de üstlenmektedir. Projeyi finanse ettiğinden dolayı, hedefler ve kurallar proje lideri tarafından belirlenir.
- **İşletme yapısı:** İşletme yapısı; proje beratı aşamasında önemli rol oynamaktadır. Sağlam ve oturmuş bir işletme yapısı KKP sistemlerinin adaptasyon sürecine olumlu etki etmektedir.
- **Değişim yönetimi:** Proje evresinde ortaya çıkan değişim yönetimi; KKP sistemlerinin kullanımıyla birlikte işletmenin değişime gösterdiği reaksiyonun nasıl yönetildiği ile ilgilidir.
- **Yeniden yapılandırma:** KKP sistemleri yazılımı satın alındıktan sonra yazılımda gerekli özelleştirmelerin yapılmasını minimum seviyede tutmak hedeflenmektedir; çünkü yapılacak modifikasyonlar ve özelleştirmeler işletmelere yeni maliyetler getirecektir.
- **Yazılım gelişimi ve test:** Proje evresinden itibaren bir kritik başarı faktörü olarak değerlendirilen yazılım gelişimi ve test; KKP sistemleri yazılımından kaynaklanan hataların giderilmesini ve gerekli testlerin gerçekleştirilmesini içermektedir.
- **Sistem denetimi ve performans ölçümü:** KKP sistemi yürürlüğe konulduktan sonra ortaya çıkan sistem denetimi ve performans ölçümü hedeflenen programın ne kadarının tamamlandığının, hangi kilometre taşlarının geride bırakıldığının belirlenmesine yarar.

3.BÖLÜM

KURUMSAL KAYNAK PLANLAMA SİSTEMLERİ VE TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ ETKİLEŞİMİ

Kurumsal kaynak planlama sistemleri işletmelerin; envanter kontrol, tedarik, dağıtım, imalat, finans, proje yönetimi gibi faaliyetlerinin etkin ve verimli bir şekilde yürütülmesine yarayan yazılım sistemleridir. 1990'ların başlarından bu yana işletmeler KKP sistemlerine olan ilgilerini yoğunlaştırmışlardır. Maliyetleri düşürmek, ürün kalitesini ve müşteri memnuniyetini yükseltmek KKP sistemlerinin kullanımının ardındaki en büyük nedenlerdendir. KKP sistemleri ve kullanılan yazılımların ortak özelliği ise öncelikle işletme içi çözümler üretmeleridir.

Tedarik zinciri yönetimi ise tedarik zinciri içerisindeki paydaşların koordinasyon içinde çalışarak, değişen pazar şartlarına anında uyum sağlayarak, müşteri taleplerinin minimum zaman ve maliyetle karşılanması amacıyla oluşturulan tedarik zincirlerinin yönetilmesidir. Tedarik zinciri yönetimindeki temel amaçlar ürün veya hizmet maliyetlerini düşürmek, müşteri taleplerine istenen kalitede ve zamanda karşılık vererek müşteri memnuniyetini arttırmaktır.

Bu iki kavramın kullanım amaçları büyük benzerlik göstermektedir. İki kavram arasındaki en büyük farklılıklardan biri ise KKP sistemlerinin işletme içi çözümlere odaklanması, tedarik zinciri yönetiminin ise sadece zincir içerisindeki odak işletmeyi değil bütün bir tedarik zincirini kapsamasıdır. Bu bölümde KKP sistemleri ile TZY arasındaki bütünleştirme, bütünleştirme yöntemleri, iki kavramın beraber yürütülmesinin içerdiği kısıtlar ve KKP sistemlerinin tedarik zinciri performansına olan etkileri incelenecektir.

3.1. KKP SİSTEMLERİ VE TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ BÜTÜNLEŞTİRİLMESİ

1990'ların ilk yıllarından itibaren gelişen ve önem kazanan iki kavramın; günümüzde beraber kullanılarak işletmelere daha büyük avantajlar sağlayacağı anlaşılmıştır. KKP

sistemlerinin adaptasyon sürecini geride bırakan firmalar, bu yazılımların TZY ile birlikte kullanılabilir versiyonlarını aramaya başlamışlardır (Tarn ve diğerleri, 2002).

Teknik açıdan değerlendirildiğinde KKP sistemleri; TZY'nin bel kemiğini oluşturmaktadır; çünkü iki kavram da yürütülen faaliyetlerin elektronik bir veri tabanı oluşturularak, bilgi akışının anlık güncellenmesine dayanmaktadır.

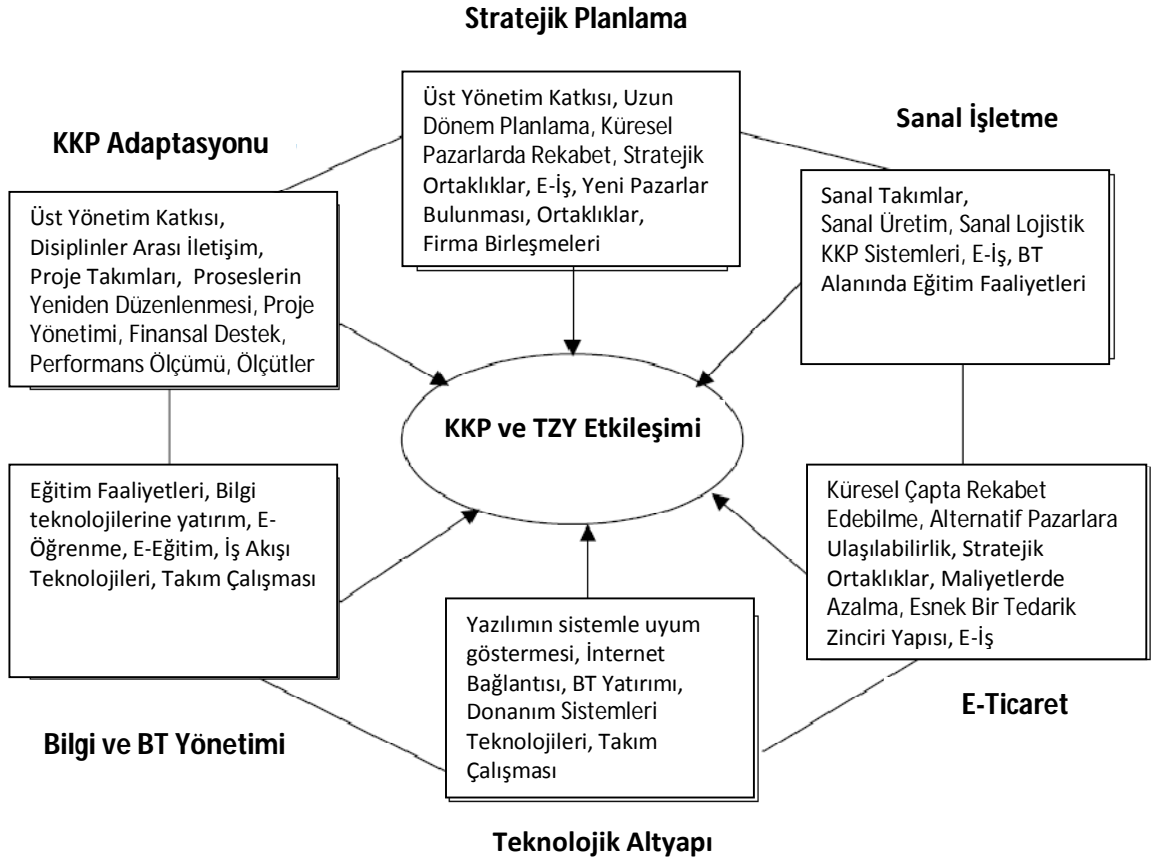
İki kavramın birbirleriyle ne derecede bütünleştirilebileceğini anlamak için bu kavramların amaçlarını, odak noktalarını, hedeflerini ve işlevlerini incelemek gerekir. TZY kavramının amacı işletme içi faaliyetleri optimize etmek ve tedarik zinciri içerisinde yer alan diğer işletmelerle bütünleştirmeyi sağlamaktır. KKP sistemlerinin amacı ise işletme içi optimizasyonu ve bütünleştirmeyi sağlamaktır. Tedarik zinciri yönetiminin odak noktası; enformasyon akışını, zincir içerisindeki malzeme akışını, para akışını optimize etmektir. Bütün bir tedarik zinciri kapsama alınır. KKP sistemlerinin odak noktası ise tek bir işletmenin enformasyon ve malzeme akışının incelenmesi ve denetlenmesidir. Tedarik zinciri yönetimi kavramının hedefi üretim için kritik öneme sahip kaynak ihtiyaçlarının çeşitli kısıtlar altında planlanmasıdır. KKP sistemlerinde ise kritik öneme sahip kaynakların durumu göz önünde bulundurulmadan iş planlarının hazırlanıp, yürütülen iç faaliyetlerin optimize edilmesi ana hedefdir. TZY işlevleri arasında üretim yönetimi, envanter yönetimi, lojistik yönetimi ve tedarik zinciri planlaması bulunmaktadır. KKP sistemlerinin başlıca işlevleri ise üretim yönetimi, finans yönetimi, insan kaynakları yönetimidir (Tarn ve diğerleri, 2002).

İki kavramın özellikleri incelendiğinde bütünleştirilmenin mümkün ve kullanışlı olacağı görülmektedir. Bu noktada KKP sistemleri ile TZY kavramının nasıl birbirleriyle bütünleştirilebileceği önem kazanmaktadır.

KKP sistemleri ve TZY bütünleştirilmesinin başarılı bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için aşağıdaki unsurlar dikkate alınmalıdır (Premkumar, 2000):

- Bütünleştirilmenin odak noktası
- Tedarik zinciri içinde yer alan paydaşlarla uzun vadeli işbirliği yapma isteği
- Tedarik zinciri içerisindeki paydaşların KKP sistemine geçiş istekleri
- Teknik uygulanabilirlik
- Paydaşların teknik uzmanlığı

Gunasekaran'a (2004) göre enformasyon teknolojilerinin, tedarik zinciri yönetimini etkili kılması için birtakım adımların tedarik zinciri paydaşları tarafından tamamlanması gerekmektedir. Şekil 16'da başarılı bir tedarik zinciri yönetimi ve KKP sistemleri için gereken unsurlar incelenebilir.



Şekil 16: KKP ve TZY Etkileşimi

Gunasekaran, A. ve Ngai, E.W.T. (2004). Information systems in a supply chain integration and management. *European Journal of Operations Management*, 159, 269-295.

Bütünleştirmeye nereden başlanacağı ve tedarik zinciri içerisinde hangi bölümün odak noktası olması gerektiğine, bütünleştirme çalışmaları başlamadan önce karar verilmelidir. Geleneksel yaklaşım öncelikle tedarik zincirinin, en uç katmanlarına, hammadde tedarikçilerine yoğunlaşmak ve sistem bütünleştirilmesine bu noktadan başlamaktır; fakat zincirin perakendecilik tarafından da bütünleştirmeye başlanabilir. Bu kararı verecek olanlar zincir içerisindeki güçlü işletmelerdir (Premkumar, 2000).

Tedarik zinciri içerisindeki güvenilen ve uzun vadede çalışılacak paydaşlarla bütünleştirme çalışmaları yürütülmelidir. Yüksek maliyetli bütünleştirme faaliyeti ve yapılan büyük yatırımın istenilen sonucu vermesi için paydaşların birbirine güvenmeleri gerekmektedir. Kurulacak sistemi kullanacak işletmelerin; sisteme olan yaklaşımları ve sistem kullanma istekleri de bütünleştirme başarısını etkileyecek faktörlerdendir. Kurulacak sistemin teknik olarak kullanılabilir ve uygulanabilir bir sistem olması gerekmektedir.

3.1.1. Bütünleştirme Yöntemleri

KKP sistemleri ve TZY bütünleştirilmesi incelendiğinde üç bütünleştirme yöntemi öne çıkmaktadır. Bu yöntemler (Tarn ve diğerleri, 2002):

- Uygunluk mutabakatı
- Ara katman yazılımı
- Özelleştirilmiş bütünleştirme yazılımı

Uygunluk mutabakatı yönteminde tedarik zinciri içerisinde yer alan bütün işletmelerin aynı KKP yazılımını kullanmaları gerekmektedir. Küçük ve tek bir firmanın üstünlüğünün olduğu tedarik zincirleri için uygun bir yöntemdir. Büyük ve içinde birçok firma içeren tedarik zincirlerine uygulanması zor bir sistemdir. Hali hazırda KKP sistemlerinin adaptasyon sürecini tamamlamış işletmeler; yeni bir yazılıma para harcamak istemeyeceklerdir. Bu nedenle hiç KKP sistemi kullanılmayan bir tedarik zinciri için uygulanabilir bir yöntem olarak nitelendirilebilir. Tedarik zinciri paydaşları için yüksek maliyetli bir sistemdir, işletmelerin birbirlerine olan güvenleri ve teknik güvenlik meseleleri bu yöntemin başarıya ulaşmasını etkileyecektir.

İkinci bütünleştirme yöntemi ise ara katman yazılımı kullanmaktır. Tedarik zinciri içerisinde yer alan işletmelerin kullandığı farklı yazılımların birbirlerine uygun hale getirilmesi, veri bozulması yaşanmaması için ara katman yazılımı kullanılması gerekmektedir. Bu yöntemin uygulanması için ileri derecede yazılım faaliyetleri gerekmektedir. Tedarik zinciri içerisindeki enformasyon akışını oldukça hızlandıracak bu yöntemin, en büyük dezavantajı ise büyük yatırım gerektirmesidir.

Üçüncü bütünleştirme yöntemi özelleştirilmiş bütünleştirme sistemleri kullanmaktır. Bu yöntemle birlikte ortak bir KKP sistemine veya ara katman yazılımı kullanılmasına gerek kalmamaktadır. İstenilen veri paylaşımı, her işletmeden gerekli dönüşümler yapılarak gerçekleştirilmektedir. Yöntemin ara katman yazılımından en büyük farkı, yeni bir kullanıcı arayüzü tasarlanmasına gerek kalmadan sistemin kullanılabilmesidir.

3.1.2. KKP TZY Bütünleştirilmesi Problemleri

Kurumsal kaynak planlama sistemleri ve tedarik zinciri yönetimi kavramının adaptasyonu zorlu ve yüksek maliyetli bir süreçtir. Başarılı bir bütünleştirme süreci sonucunda tedarik zinciri içerisinde yer alan işletmelerin büyük avantajlar sağlayacağı varsayılmaktadır; bununla birlikte yapılan bütünleştirme çalışmalarının hepsi başarıya ulaşamaz. Yapılan bütünleştirme çalışmalarının başarısızlıkla sonuçlanma nedenleri aşağıda verilmiştir (Umble ve diğerleri, 2003):

1. Stratejik öneme sahip hedeflerin açık bir şekilde belirlenmemesi, tedarik zinciri paydaşlarının ortak hedefler belirlememesi, farklı beklentiler içinde olmaları
2. İşletmelerin üst düzey yönetim kademelerinin, bütünleştirme sürecine gerekli ilgiyi göstermemeleri, bütünleştirme sürecinde aktif olarak yer almamaları
3. Bütünleştirme proje yönetiminin yeterince iyi yapılamaması, işletmelerin bütünleştirme sürecinin kapsamını, büyüklüğünü ve karmaşıklığını yanlış hesaplamaları
 - a. Projenin plana uygun ilerlememesi, gerçekçi hedefler, kilometre taşlarının belirlenmemesi
 - b. Tedarik zinciri faaliyetleri ve KKP yazılımı işleyişi arasında örtüşmeyen noktalar bulunması
 - c. İşletmelerin gereksiz veya katma değer üretmeyen operasyonlarını otomatik hale getirme çabaları
4. İşletmelerin değişime karşı dirençleri
 - a. Çalışanların değişime karşı çıkmaları ve yeni sistemi kullanmak konusunda istekli olmamaları
 - b. Çalışanların yeni sistemden; kullanımın zor olacağı, kendilerine yeni sorumluluklar getireceği, otomasyon teknolojileri ile birlikte önemlerini

kaybedebileceklerini düşünmeleri, işlerinin ve pozisyonlarının riske girdiği düşüncesi ile korkmaları

c. İmalat bölümünde çalışanların çalışmalarının yönetim tarafından her an denetlendiği düşüncesiyle rahatsız olmaları

5. Bütünleştirme takımları arasındaki uyumsuzluklar
6. Yetersiz eğitim faaliyetleri sonucunda, KKP yazılımının tam kapasiteyle çalıştırılmaması
7. Bütünleştirme sırasında yaşanan veri kaybı, KKP sistemlerine yetersiz veri girişi, çalışanları eski sistemlerini kullanmaya yöneltecektir
8. Performans ölçümü için gerekli ölçütlerin belirlenmemesi
9. KKP yazılımının TZY içerisinde kullanımını zorlaştıran teknik yetersizlikler

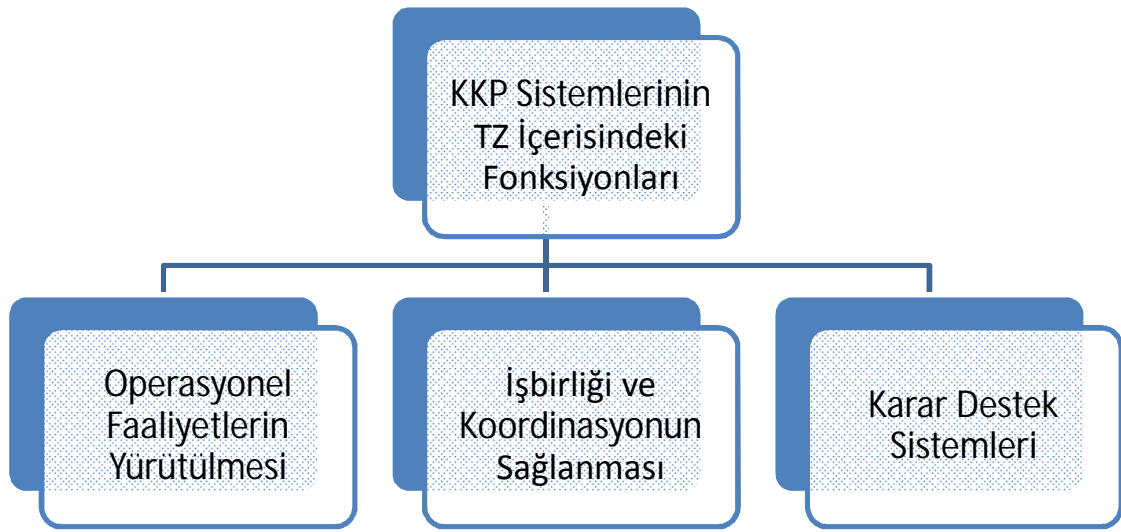
3.2. KURUMSAL KAYNAK PLANLAMA SİSTEMLERİNİN TEDARİK ZİNCİRİ PERFORMANSINA OLAN ETKİLERİ

Kurumsal kaynak planlama sistemlerinin tedarik zinciri yönetimi ile bütünleşik bir şekilde kullanılmasının işletmelere operasyonel faydalardan stratejik faydalara kadar birçok avantaj getireceği öngörülmektedir (Auramo ve diğerleri, 2005). Temel olarak tedarikçilerinin üretim dağıtım çizelgeleri ile ilgili anlık bilgiye ulaşabilen işletmelerin; kendi üretim ve dağıtım planlarını buna göre oluşturmaları sonucunda avantaj sağlamaları ve daha rekabetçi bir yapıya ulaşmaları hedeflenmiştir. Aynı şekilde tedarikçilerin de müşterilerinin stok seviyelerini ve ihtiyaçlarını anlık takip ederek, gelen taleplere en kısa zamanda cevap vermeleri KKP sistemlerinin tedarik zinciri yönetimine olan etkilerindedir (Kelle ve Akbulut, 2005).

KKP sistemlerinin tedarik zinciri üzerine olan etkileri incelendiğinde dört genel hedef ortaya çıkmaktadır. Bu hedefler aşağıdaki gibidir (Simchi-Levi ve diğerleri, 2003).

- Tedarik zinciri içerisinde gerekli enformasyonu ve vizyonu oluşturmak
- Veri saklanması ve transferi için tek bir araç kullanmak
- Tedarik zinciri için KKP sistemlerinden yararlanılarak stratejik öneme sahip kararlar almak
- Tedarik zinciri paydaşlarıyla en üst seviyede işbirliği oluşturmak

KKP sistemlerinin tedarik zinciri performansına etkileri incelendiğinde, bu sistemlerin getirdiği faydaların üç kategoride incelenebileceği ortaya çıkmıştır. Auramo ve diğerlerinin 2005 yılında yaptığı araştırmaya göre kurumsal kaynak planlama sistemleri; temel olarak tedarik zinciri içerisinde yürütülen faaliyetlerin etkin ve verimli bir şekilde yürütülmesine, paydaşlar arasındaki işbirliği ve koordinasyonun artmasına ve karar destek sistemlerinin oluşturulmasına yaramaktadır. KKP sistemlerinin tedarik zinciri içerisindeki fonksiyonlarının sınıflandırılması şekil 17’de incelenebilir.



Şekil 17: KKP Sistemlerinin TZ İçerisindeki Fonksiyonları

Auramo, J., Kauremaa, J. ve Tanskanen, K. (2005). Benefits of IT in supply chain management: an explorative study of progressive companies. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 35(2), 82-100.

Kurumsal kaynak planlama sistemlerinin tedarik zinciri performansına etkileri özellikle 2000’lerin başlarından bu yana çeşitli akademisyenler tarafından incelenmiştir. KKP sistemlerinin doğrudan işletmelere sağladığı avantajlar veya bu sistemlerin adaptasyon süreci akademisyenler tarafından daha çok ilgi görmüştür; buna karşın literatürde direkt olarak KKP sistemlerinin veya çeşitli akademisyenlerin terminolojisiyle enformasyon teknolojilerinin tedarik zinciri performansına etkileri konularında yapılan araştırmalar da vardır. (Akkermans ve diğerleri, 2003), (Hendricks ve diğerleri, 2006), (Koh ve diğerleri, 2006), (Tarn ve diğerleri, 2002), (Auramo ve diğerleri, 2005), (Burca ve diğerleri, 2005), (Hsu ve Chen, 2004), (Gunasekaran, 2004), (Croom, 2005). Yapılan çalışmalarda KKP sistemlerinin tedarik zinciri içerisindeki değişik katmanlardaki

paydaşlar incelenmiştir. Bazı çalışmalarda tedarik ve satınalma kısmı üzerinde durulmuş, bazı çalışmalarda ise perakendecilik ve değişen pazar şartları üzerinde durulmuştur. Tekstil, otomotiv, lojistik gibi değişik sektörlerde çalışmalar yapılmıştır. Yapılan araştırmalar değişik sektörlerde ve tedarik zinciri içerisindeki değişik bölümlere odaklanılarak yapılsa da ortaya çıkan sonuçlar benzerlik göstermektedir. Bu çalışmalar sonucunda KKP sistemlerinin tedarik zinciri performansına etkileri ortaya çıkmıştır. KKP sistemlerinin tedarik zinciri performansına olan etkileri aşağıdaki gibidir:

- Tedarik zinciri içerisinde daha etkili bir iletişim ve enformasyon paylaşımının sağlanması
- Tedarik zinciri içerisindeki paydaşlar arasında işbirliği ve koordinasyonun artması
- İletişim maliyetlerinin düşmesi
- İdari harcamalardaki düşüş
- Tedarik zamanlarının azalması
- Üretim zamanlarının azalması
- Üretim maliyetlerinin azalması
- Tedarikçi seçiminin daha kolay yapılması
- Ortalama stok seviyelerini düşürmesi
- Yürütülen faaliyetlere ilişkin bilgilerin anlık takip edilebilmesi
- Yalın üretim, tam zamanında üretim felsefelerine geçiş için imkân sağlaması
- Talep dalgalanmalarından kaynaklanan kamçı etkisinin minimuma indirilmesi

KKP sistemlerinin tedarik zinciri içerisinde kullanılmaya başlanmasının ardından ilk görülen gelişme tedarik zinciri içerisinde yer alan hammadde sağlayıcıları, lojistikçiler, yarı mamul tedarikçileri, imalatçılar, toptancılar ve perakendeciler arasındaki iletişimin ve enformasyon paylaşımının artmasıdır. İnternet teknolojisinin bu gelişmelerde büyük payı vardır. İletişim ve enformasyon paylaşımının artması sonucunda ise zincir içerisindeki işletmeler arasındaki işbirliği ve koordinasyon artar. Etkin ve değişen pazar taleplerine cevap verebilen bir tedarik zinciri oluşturmak için gereken ilk basamak olan işbirliği ve koordinasyon bu sayede sağlanmış olmaktadır. Tedarikçilerin ve müşterilerin birbirlerinin stok seviyelerini ve taleplerini internet yoluyla sürekli takip ve kontrol etmeleri sonucu, yapılan iletişim giderleri azalmaktadır.

Enformasyon paylaşımının bir başka sonucu olarak ise ortalama tedarik zamanlarında azalma tespit edilmiştir. Müşteri memnuniyetindeki artış ve hizmet kalitesindeki gelişmeler de tedarik zamanlarının azalmasının önemli bir sonucudur.

KKP sistemlerinin işletmelere getirdiği faydalardan olan üretim zamanlarının ve maliyetlerinin azalması ise tedarik zinciri performansını doğrudan etkilemese de işletmelerin ve dolayısıyla tedarik zincirinin; diğer işletmeler ve tedarik zincirleri karşısında rekabetçi gücünü arttıran bir faktördür. İşletmeler üretim operasyonlarına ayırdıkları işgücü ve parayı, pazarlama ve reklamcılık faaliyetlerine ayırarak rakipleri karşısında avantaj sağlama yoluna gidebilirler.

KKP sistemleri ile birlikte daha iyi bir tedarikçi değerlendirilmesi yapılabilir. Geleneksel yaklaşım olan aynı ürünün tedarik operasyonları için birçok tedarikçi ile çalışmak ve daha düşük maliyetli ürünü sağlayan tedarikçinin seçildiği yaklaşım, artık günümüz işletmeleri için yeterli gelmemektedir. İşletmeler için ürün fiyatlarının yanı sıra ürün kalitesi ve teslim zamanları da büyük önem taşımaktadır. Kurumsal kaynak planlama sistemlerinin kullanımıyla birlikte tedarikçiler; müşterileri tarafından daha yakından takip edilmekte ve değerlendirilmektedir. KKP sistemleri tedarik edilen yarı mamullerin veya hammaddelerin kalitelerinin denetlenmesi ve kayıt altına alınması konusunda çeşitli yararlar getirmektedir. Üret ya da satın al kararlarının alınması KKP sistemleri ile verimli olmaktadır. Seçilen belirli sayıda tedarikçi ile daha güvenilir ve esnek bir üretim yapısının kurulması amaçlanmaktadır.

Kurumsal kaynak planlama sistemlerinin getirdiği bir diğer ve akademisyenler tarafından en çok incelenen avantaj ise tedarik zinciri içerisindeki bütün paydaşların ortalama stok seviyelerindeki yaşanan azalmadır. TZY ve KKP sistemleri adaptasyon süreci tamamlanmış bir tedarik zincirinde işletmelerin envantere tuttıkları hammadde, yarı mamul ve bitmiş ürün miktarlarında önemli derecede azalmalar görülmüştür. KKP sistemleri ile birlikte yanlış stok kontrol politikaları sonucunda yaşanan gereğinden fazla veya ihtiyaçlara cevap veremeyecek kadar az miktarda tutulan envanter oranlarının optimum seviyeye çekilmesi öngörülmektedir.

Stok seviyelerindeki azalmalarla birlikte tedarik zincirinin daha esnek bir yapıya ulaşması beklenmektedir. Tedarik zinciri itme sistemlerine göre değil, çekme

sistemlerine göre üretim faaliyetlerini sürdürmektedir. Yalın üretim ve tam zamanında üretim gibi üretim felsefelerine geçmek için; stok seviyelerini düşürmek, ilk sıralarda yer alan bir adımdır.

KKP sistemlerinin tedarik zinciri performansına olan etkilerinden bir diğeri ise talep dalgalanmalarından kaynaklanan kamçı etkisini minimuma indirmesidir. Pazardaki talep değişiklikleri, olası eğilimler sadece üretici firmalar tarafından değil, perakendeciler tarafından da takip edilir. Tedarik zinciri içerisindeki iletişim ve koordinasyonun üst seviyede olmasına yarayan KKP sistemleri ile birlikte daha kesin talep öngörülerini gerçekleştirilebilmektedir.

3.3. KKP SİSTEM SAĞLAYICILARI

Büyüme hızı yavaşlayan ve doygunluğa ulaşan KKP sistemleri pazarında 2000'lerin başlarından bu yana büyük değişiklikler olmadığı gözlemlenmektedir. Yeni yazılımlar üreten firmaların pazara girmesine karşın, hala KKP sistemleri pazarında en büyük pay SAP firmasına aittir. Oracle firması ikinci büyük firma olarak faaliyetlerini sürdürmektedir, Microsoft firmasının da pazara girmesi ile büyük bir yazılım firması da KKP sistemleri pazarına girmiştir. KKP sistemleri pazarında yer alan başlıca sistem sağlayıcıları aşağıda verilmiştir (<https://www.managingautomation.com/techmatch/erp-comparison-tables.aspx>):

- ABAS Software
- CDC Software
- Cincom Systems
- Consona Corp.
- Epicor Software Corp.
- Exact
- IFS
- Sage Group
- SAP
- SYSPRO
- Infor Global Solutions
- IQMS
- Lawson Software
- Microsoft
- NetSuite
- Oracle
- Plex Systems
- Qad

3.3.1. Dünyada KKP Sistemleri Pazarı

2007 yılında AMR Research şirketi tarafından yapılan araştırmaya göre KKP sistemleri pazarında SAP ve Oracle üstünlüğü devam etmektedir. Infor, Sage Group, Microsoft, Lawson, Epicor firmaları ise pazar liderlerini takip etmektedirler.

Pazardaki eğilimler incelendiğinde, firmaların tek ve standart bir yazılım yerine geniş ve değişik sektörlere hitap edebilecek bir ürün yelpazesine sahip oldukları belirtilmektedir. Yeni fiyatlama ve uygulama politikaları geliştirilmektedir. 2007 yılındaki önemli sistem sağlayıcıları ve gelirleri tablo 1’de gösterilmiştir.

Tablo 1: KKP Sistem Sağlayıcıları ve Gelirleri

Gelir	Firma	Toplam Gelir (Milyon\$)	İşletme Yön. (Milyon\$)	İ.K Yön. (Milyon\$)	TZ Yön. (Milyon\$)	Ürün Yaşam Döngüsü Yön. (Milyon\$)	Müşteri Yön. (Milyon\$)	Satınalma Yön. (Milyon\$)
1	SAP	11753	6394	1540	740	411	2268	400
2	Oracle	6044	2200	1529	586	48	1378	302
3	Infor	2114	1522	42	307	32	190	21
4	Sage Group	1830	1299	348	37	0	146	0
5	Microsoft	996	578	90	70	0	259	0
6	Lawson	560	280	112	62	22	0	84
7	Epicor	384	288	38	0	0	46	12
8	IFS	309	148	19	62	25	25	31
9	Exact Software	303	303	0	0	0	0	0
10	Activant CDC	289	87	0	116	0	87	0
11	Software	240	120	0	60	0	60	0
12	QAD	236	129	0	64	0	37	5
13	Deltek Systems	230	198	32	0	0	0	0
14	Glovia	212	144	11	30	0	28	0
Ara Toplam		25499	13690	3760	2132	539	4524	855
Diğer KKP Sağlayıcıları		3321	1428	698	251	18	830	96
Toplam		28820	15327	4202	2401	556	5384	951

http://www.sap.com/belux/solutions/business-suite/erp/pdf/AMR_ERP_Market_Sizing_2006-2011.pdf

2010 yılında Panorama Consulting firması tarafından yapılan araştırmada, KKP sistemleri sağlayıcı firmaların pazar payları ve yazılımlarının içerdiği modüller araştırılmıştır. Bu araştırmada KKP sistemleri sağlayıcı firmalar üç gruba ayrılmıştır. Birinci seviye sistem sağlayıcılar; büyük ve orta ölçekli müşterileri bulunan firmalar, ikinci seviye sistem sağlayıcılar orta ölçekli ve küçük müşterileri olan firmalar, son olarak üçüncü seviye sistem sağlayıcıları ise küçük ölçekli müşterileri olan firmalar olarak tanımlanmıştır (<http://panorama-consulting.com/resource-center/2010-erp-vendor-analysis/>).

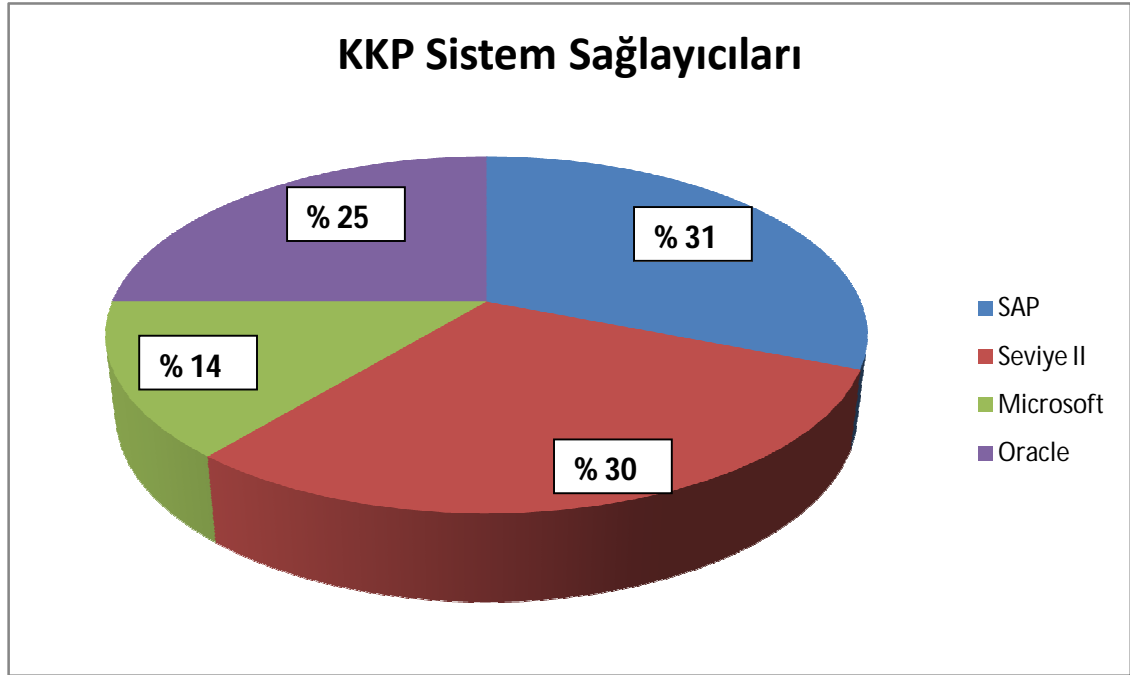
Araştırma kuruluşunun KKP sistem sağlayıcıları sınıflandırması tablo 2’de incelenebilir. Sap, Oracle ve Microsoft firmaları seviye 1, Epicor, Sage ve Lawson gibi firmalar seviye 2, daha küçük ölçekli ve düşük pazar payına sahip firmalar ise seviye 3 içinde yer almaktadırlar.

Tablo 2: KKP Sistem Sağlayıcıları Sınıfları

KKP Sistem Sağlayıcıları		
Seviye I	Seviye II	Seviye III
SAP Oracle Oracle eBusiness Suite Oracle JD Edwards Oracle Peoplesoft Microsoft Dynamics	Epicor Sage Infor IFS QAD Lawson CDC Software	ABAS Activant Solutions Inc. Bowen and Groves Compiere Exact NetsSuite Visibility CGS Exact HansaWorld Consona Syspro

<http://panorama-consulting.com/resource-center/2010-erp-vendor-analysis/>

2009 yılındaki sistem sağlayıcı firmaların pazar payları şekil 18’de incelenebilir. Seviye 3’te yer alan firmaların çok küçük pazar paylarına sahip olduklarından dolayı alınmadıkları değerlendirmede SAP %31, Seviye II firmalar %30, Oracle %25, Microsoft %14 pazar payına sahiptir.



Şekil 18: 2009 Yılı KKP Sistem Sağlayıcıları Pazar Payları

<http://panorama-consulting.com/resource-center/2010-erp-vendor-analysis/>

3.3.2. Türkiye’de KKP Sistemleri Pazarı

KKP sistemleri pazarının ilk olarak geliştirildiği ve uygulandığı ülkeler Avrupa ve Kuzey Amerika bölgelerinde bulunmaktadır. Japonya ve Güney Kore gibi ülkelerdeki ileri teknoloji üreten işletmeler de KKP sistemlerini etkili ve verimli bir şekilde uygulamaktadırlar. 1980’ler ve 1990’larda dünyada yüksek hızla büyüme gösteren KKP sistemleri pazarı 2000’li yıllarla birlikte küçülmeye başlamış ve dünyada doyuma ulaşmış bir sektör olarak gösterilmektedir. Buna karşın Türkiye’de KKP sistemleri pazarının gelişimi geç başlamıştır, büyük ölçekli firmaların kurduğu sistemlerinin ardından sıra KOBİ’lerin KKP sistemlerine geçişine gelmiştir.

Ülkemizdeki KKP sistemleri pazarının büyüklüğüne dair herhangi bir araştırma bulunmamaktadır. Pazarda yer alan şirketlerin pazar payları dolayısıyla bilinmemektedir. KOBİ’lerin KKP sistemlerine olan ilgilerinin son yıllarda artmasından dolayı dünyadaki KKP sistemleri pazarının aksine Türkiye’deki pazarın doyuma ulaştığı söylenemez.

Ülkemizde SAP ve Oracle gibi dünyada faaliyet gösteren sistem sağlayıcıların yanı sıra, yerel sistem sağlayıcıları da faaliyet göstermektedir. Ülkemizde yer alan yabancı ve yerli sistem sağlayıcı firmalar aşağıda verilmiştir

(http://www.erpnedir.com/index.php?option=com_content&view=article&id=914&Itemid=29):

- SAP
- Oracle
- Microsoft
- IFS
- IAS
- ABAS
- Lawson
- SAGE Group
- Netsis
- LOGO
- Uyumsoft
- Workcube
- Teknosol
- Senkron

Dünya çapındaki KKP sistem sağlayıcı firmaların yanı sıra Netsis, LOGO gibi yerli firmalar da pazar paylarını yükseltmek için yeni yazılımlar üretmektedirler.

4. BÖLÜM

TEDARİK ZİNCİRİNDE PERFORMANS ÖLÇÜMÜ

Tedarik zincirinin etkili ve verimli olması; amaçlanan en büyük hedeflerden biridir, daha önce yapılan akademik çalışmalar incelendiğinde verimli ve etkili bir tedarik zinciri için tedarik zinciri yönetiminin önemi öne çıkarılmaktadır. Önceki bölümlerde tedarik zinciri, tedarik zinciri yönetimi kavramı ve tedarik zinciri yönetiminin başarıya ulaşması için gereken etmenler incelenmiştir. Bu noktada “Tedarik zincirinin performansı nasıl ölçülür?” sorusu akıllara gelmektedir. Tedarik zinciri kavramının gelişmesiyle birlikte akademisyenler tarafından çeşitli performans ölçüm modelleri geliştirilmiştir. Bu bölümde geliştirilen performans ölçüm modelleri hakkında bilgi verilecek, modellerin ortak özellikleri, zayıf ve güçlü yönleri incelenecektir.

Etkili performans ölçüm modellerinin ortak özellikleri araştırıldığında dört özellik öne çıkmaktadır (Beamon, 1996). Bu özellikler:

- Gereken tüm unsurların ölçülmesi
- Evrensellik (Ölçüm modelinin dünyanın değişik noktalarında uygulanabilirliği)
- Ölçülebilirlik (Ölçülebilir veri kullanımı)
- Tutarlılık

Özellikle tedarik zinciri ele alındığında çok sayıda performans ölçüm kriteri bulunmaktadır. Bu ölçüm kriterleri akademisyenler tarafından sınıflandırılmıştır. Kalite, zaman, esneklik, maliyet bu kriterlerden bazılarıdır. Sistem analizi yapılırken kullanılan başlıca ölçütler bu dört ölçüt ve alt türevleridir (Neely ve diğerleri, 1995).

4.1. TEDARİK ZİNCİRİ PERFORMANS ÖLÇÜTLERİ

Tedarik zinciri performansı söz konusu olduğunda iki tür ölçüt öne çıkmaktadır. Bu ölçütler maliyet, maliyet ve müşteri memnuniyetinin birleşimidir. Maliyetler; stok maliyetlerini ve işletme maliyetlerini içermektedir. Müşteri memnuniyeti ölçütleri ise

temin süresi, istenilen ürünün envanterde bulunmama olasılığı ve müşteri siparişlerini karşılama oranlarıdır (Beamon, 1999).

Geçmiş yıllarda maliyet temelli çok sayıda tedarik zinciri performans ölçüm modeli geliştirilmiştir. Tedarik zinciri performansı ölçülürken maliyet şüphesiz ki çok önemli bir unsurdur; fakat akademisyenlerce tek başına yeterli olmadığı görülmüştür. İşletmelerin stratejik hedefleri, üretim esnekliği gibi ölçütlerin de performans ölçüm modelleri içinde yer almasının gerekliliği akademisyenlerce belirtilmiştir. Tedarik zinciri performans ölçüm modelleri bölümü olan bir sonraki bölümde tek bir performans ölçütü yerine birden çok performans ölçütü kullanan modeller incelenecektir.

4.1.1. Tedarik Zinciri Performans Ölçüm Modelleri

Dört tedarik zinciri performans ölçüm modeli incelenecektir. Bu modeller:

- Kaynak-Çıktı-Esneklik (KÇE) Modeli
- Denge Başarı Göstergesi Modeli (Balanced Scorecard Model)
- Aktivite Performans Modeli
- Üç Seviyeli Performans Ölçüm Modeli

- Kaynak-çıktı-esneklik (KÇE) modeli

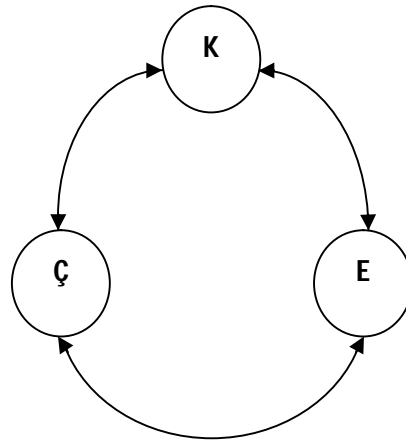
Beamon (1999) tarafından geliştirilen model birbirinden bağımsız üç ayrı performans ölçütünü kullanmaktadır. Bu ölçütler kaynak ölçütleri (K), çıktı ölçütleri (Ç) ve esneklik ölçütleridir (E). Tedarik zinciri performansının ölçümü açısından bu üç kriter de büyük öneme sahiptir. Üç performans ölçütünün değişik hedefleri ve özellikleri vardır. Tablo 3'te performans ölçütlerinin hedefleri gösterilmiştir. Kaynak (K) tarafında birincil hedef yüksek verimlilik sağlamaktır. Çıktı (Ç) tarafında ise yüksek müşteri hizmeti sağlamak en yüksek öneme sahip hedefdir. Son performans ölçütü olan esneklik (E) tarafında ise değişen piyasa koşullarına anında reaksiyon göstermek yüksek öneme sahiptir.

Tablo 3: Performans Ölçütleri, Özellikleri ve Hedefleri

Ölçüt Türü	Hedefler	Özellikler
Kaynak	Yüksek Verimlilik	Verimli Kaynak Yönetimi
Çıktı	Yüksek Müşteri Memnuniyeti	Kabul Edilen Çıktılar
Esneklik	Hızlı Reaksiyon Kabiliyeti	Belirsiz Ortamda Değişimlere Uyum Sağlama Kabiliyeti

Beamon, B. M. (1999). Measuring supply chain performance. *International Journal of Operations & Production Management*, 19(3), 275-292.

Üç performans ölçütünün değişik özellikleri ve hedefleri olsa da birbirleriyle etkileşim içerisindedirler. Şekil 19'da üç performans ölçütünün etkileşimleri incelenebilir. Performans ölçümünün doğru bir şekilde uygulanabilmesi için her üç kriterden de en az birer alt-ölçüt kullanılmadığıdır. Üç performans ölçüt türünün içerdiği alt ölçütler daha sonra açıklanacaktır.

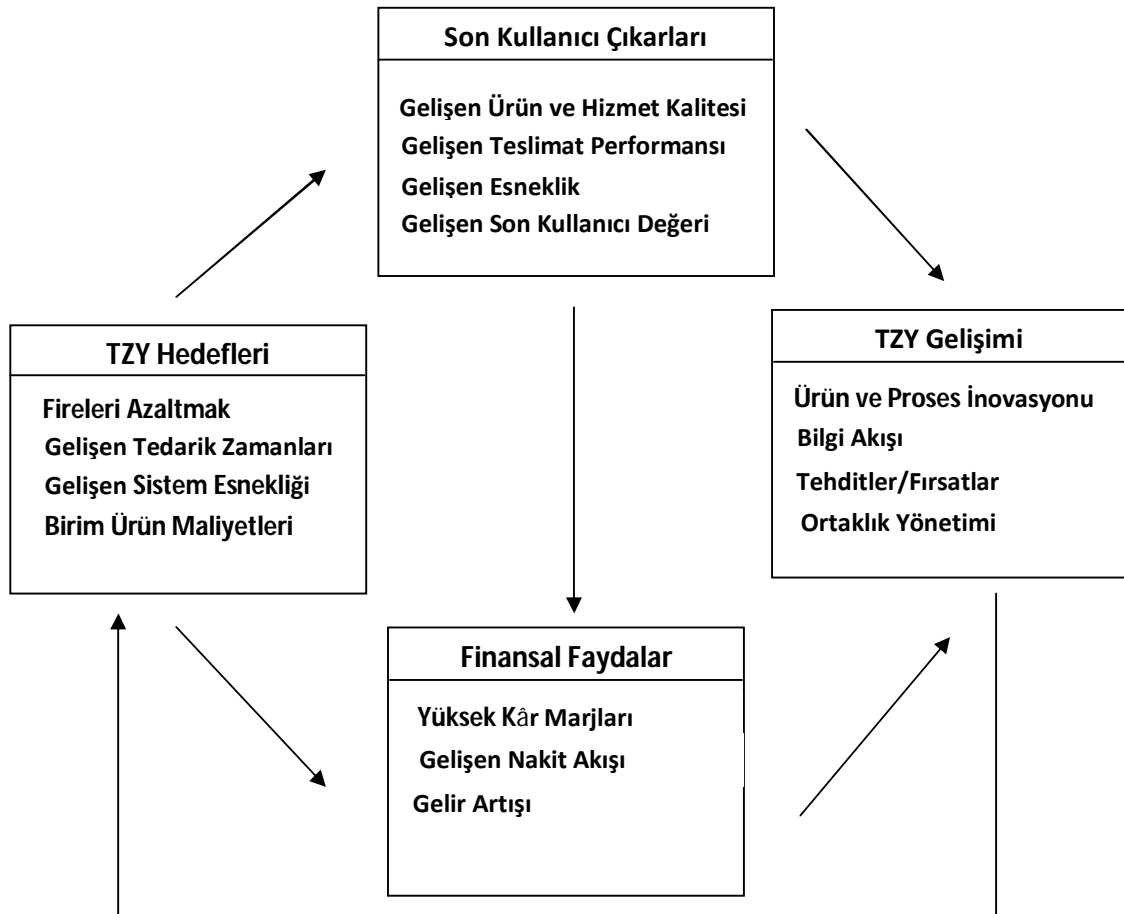
**Şekil 19: Kaynak, Çıktı ve Performans Ölçütleri İlişkisi**

Beamon, B. M. (1999). Measuring supply chain performance. *International Journal of Operations & Production Management*, 19(3), 275-292.

- Dengeli başarı göstergesi modeli (Balanced Scorecard Model)

Daha önce Kaplan ve Norton (1992) tarafından geliştirilen modelin Brewer ve Speh (2000) tarafından tedarik zinciri performansını ölçmek için tedarik zinciri yönetimine uyarlanmasıyla ortaya çıkmıştır.

Yapılan çalışmaya göre tedarik zinciri yönetiminin dört ana boyuttan oluştuğu kabul edilmektedir. Bu boyutlar TZY hedefleri, son kullanıcının çıkarları, TZY gelişimi ve finansal faydalardır. Dört boyut arasındaki ilişki ve TZY'ni oluşturan dört boyutun içerdiği alt unsurlar şekil 20'de gösterilmiştir.



Şekil 20: TZY Boyutları

Brewer, P.C. ve Speh T.W. (2000). Using the balanced scorecard to measure the supply chain performance. *Journal of Business Logistics*, 21(1), 75-93.

- TZY hedefleri

Tedarik zinciri yönetiminin ana hedefleri arasında; fireleri azaltmak, tedarik ve teslim zamanlarını azaltmak, sistem esnekliğini arttırmak ve ürün birim fiyatlarını düşürmek yer almaktadır. Fireleri azaltmak; doğru tedarikçilerle çalışmak, gelişmiş bir kalite kontrol sistemi ve üretim sistemi oluşturmakla mümkün olabilecek bir adımdır. Müşteriye tedarik edilecek ürünün, müşteriden sipariş alındıktan sonra en kısa sürede

tamamlanması ve teslimatının sağlanması tedarik zinciri yönetiminin bir başka hedefidir. Değişen piyasa koşullarına gerekli reaksiyonu vermek ve üretim, tedarik sistemlerinde gerekli değişiklikleri yapmak yani esnek bir sisteme sahip olmak, ürün birim fiyatlarını düşürmek tedarik zinciri yönetiminin başlıca diğer hedefleridir.

- Son kullanıcı çıkarları

TZY hedeflerinin etkilediği boyutlardan biri olan son kullanıcı çıkarları boyutunda ise yer alan alt unsurlar; gelişen ürün ve hizmet kalitesi, gelişen zamanında teslim oranları, gelişen esneklik ve gelişen son kullanıcı değeridir.

- TZY gelişimi

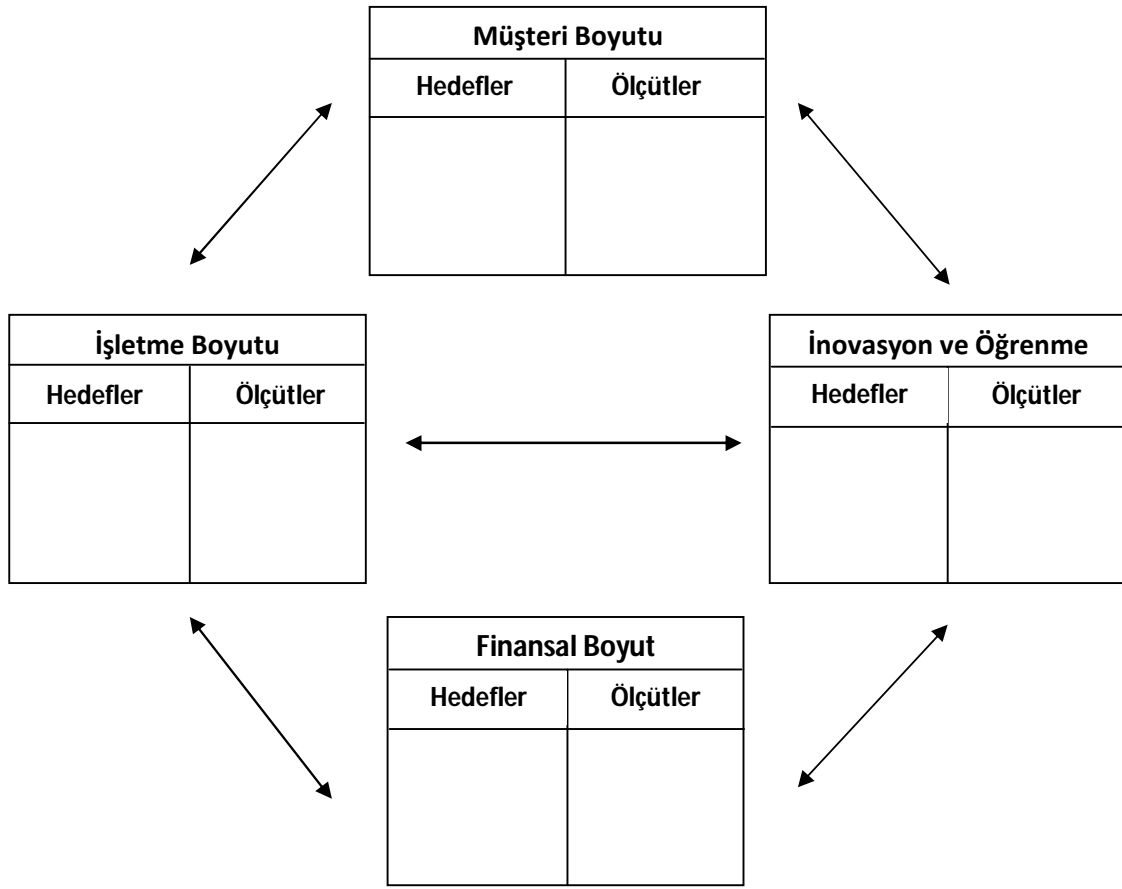
TZY gelişimi çoğunlukla müşterilerden alınan geri bildirimlere ve sürekli gelişim çalışmalarına dayanmaktadır. Ürün ve proses inovasyonu, yapılan ortaklıkların iyi yönetimi, tedarik zinciri içerisindeki bilgi akışı TZY gelişimi için büyük önem taşımaktadır.

- Finansal faydalar

Son boyut olan finansal faydalar ise eğer TZY hedefleri başarıya ulaşır, TZY gelişimi devam ederse gerçekleşebilecek faydalardır. Daha yüksek kâr marjları, gelişen nakit akışı, gelir artışı bu bölümde yer almaktadır.

- Dengeli başarı göstergesi modeli

Dengeli başarı göstergesi modelinin ilk adımı üst düzey yöneticilerin işletmenin stratejisini ve hedeflerini belirlemesi ile başlar (Kaplan ve Norton, 1992). İşletmelerin belirlediği hedeflere, stratejilere göre performans ölçütlerini belirlemeleri gerekmektedir. Performans ölçümü yapılmak istendiğinde kullanılacak ölçütler; işletme, müşteri, inovasyon ve öğrenme ve de finansal bakış açıları içerisinde yer alan ölçütlerdir. Şekil 21'de belirlenen bu boyutların birbirleriyle olan etkileşimleri gösterilmiştir.



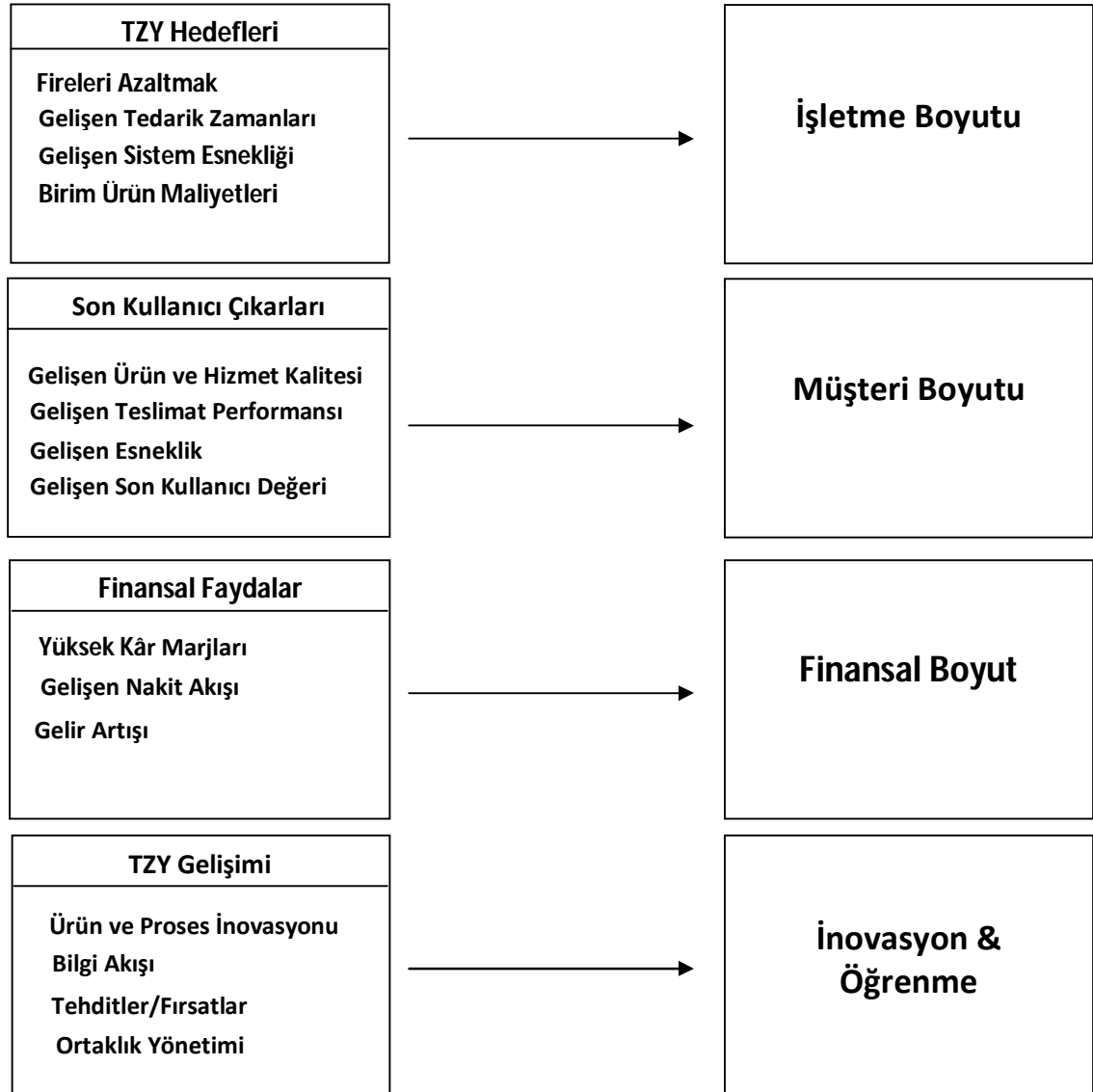
Şekil 21: TZY Boyutları, Hedefler ve Ölçütler

Brewer, P.C. ve Speh T.W. (2000). Using the balanced scorecard to measure the supply chain performance. *Journal of Business Logistics*, 21(1), 75-93.

Müşteri boyutunda, değerlendirilen işletmenin başarılı olması için, müşteri tarafından önem verilen özellikler ele alınmaktadır. Burada öne çıkan özellikler; ürün veya hizmet kalitesi, fiyat, esneklik ve teslim süreleridir. İşletme boyutunda ise “Müşteri ihtiyaçlarına cevap vermek için ne yapılmalıdır?” sorusuna yanıt aranmaktadır. Üzerine odaklanılan performans ölçütleri ise kalite ölçütleri, çevrim zamanları, proses zamanları gibi zaman ölçütleri, esneklik ölçütleri ve maliyet ölçütleridir. İnovasyon ve öğrenme bölümünde ise “Müşterinin işletmeye olan bağlılığını arttırmak için ne gibi sürekli iyileştirme çalışmaları yapılmalıdır?” sorusuna cevap aranmaktadır. Gelecek projeler üzerinde odaklanılır. Finansal boyutta ise işletmeler gelir-gider tablolarına, kârlılık oranlarına odaklanırlar.

- Dengeli başarı göstergesi modeli tedarik zinciri performansı bağlantısı

Önceki bölümlerde incelenen dengeli başarı göstergesi modeli ile tedarik zinciri performansının bağlantısı, diğer bir deyişle dengeli başarı göstergesinin tedarik zincirinin performansını ölçebilecek bir modele dönüştürülmesi Brewer ve Speh (2000) tarafından yapılmıştır. İki kavramın bağlantısı şekil 22’de gösterilmiştir.



Şekil 22: Dengeli Başarı Göstergesi Modeli ve TZY Bağlantısı

Brewer, P.C. ve Speh T.W. (2000). Using the balanced scorecard to measure the supply chain performance. *Journal of Business Logistics*, 21(1), 75-93.

Kavramsal açıdan TZY boyutları ile dengeli başarı göstergesi modeli birleştirildiğinde ortaya tedarik zinciri performansını ölçebilecek ölçütler çıkmaktadır.

- Aktivite performans modeli

Chan ve Qi (2003) tarafından geliştirilen performans ölçüm modeli proses tabanlı tedarik zinciri performansı ölçümünü öngörmektedir. Tedarik zinciri içerisinde yer alan bütün prosesleri en küçük parçalarına kadar ayrıştırıp analiz etmek, geliştirilen modelin en önemli özelliği konumundadır. Bu analizin yapılabilmesi için yedi adımlık bir metot öngörülmüştür. Bu metot aşağıdaki adımları içermektedir.

1. Performans ölçümü yapılmak istenen işletmenin içinde yer aldığı proseslerin tanımlanması
2. İşletme için kritik öneme sahip proseslerin tanımlanması
3. Tanımlanan proseslerin amaçlarının, kapsamlarının belirlenmesi
4. Belirlenen proseslerin ayrıştırılarak alt-proseslerin tanımlanması
5. Alt proseslerin özelliklerinin ve fonksiyonlarının belirlenmesi
6. Alt-proseslerin içerdiği başlıca aktivitelerin belirlenmesi
7. İşletme hedefleri dikkate alınarak proseslerin temel aktiviteleri ile birleştirilmesi

Yapılan bu çalışmadan sonra tedarik zinciri performansını ölçmeye yarayan ölçütler belirlenmiştir. Bu ölçütler şunlardır:

Maliyet: Tüketilen kaynaklar ve iş gücü maliyeti, materyal maliyeti, hurda maliyeti gibi unsurları içermektedir.

Zaman: Tedarik zinciri içerisinde yer alan belirlenen faaliyetlerin başlamasından bitişine kadar geçen süreyi kapsar. Üretim zamanlarının ölçülmesi ve optimum düzeye çekilmesi tam zamanında üretim felsefesi ve etkili bir tedarik zinciri oluşturulması açısından büyük öneme sahiptir.

Kapasite: Normal koşullar altında tamamlanabilecek veya gerçekleştirilebilecek maksimum faaliyet olarak tanımlanmaktadır. Üretim ve dağıtım kapasitesi gibi unsurlar kapasite başlığı altında yer almaktadır.

Kabiliyet: Dört alt öge tarafından meydana gelmektedir. Bu ögeler etkinlik, güvenilirlik, hazır bulunurluk, esnekliktir.

Üretkenlik: Kullanılabilir çıktı miktarının girdilere oranıdır. Sermaye, enerji, işgücü, hammadde hesaplamalarda kullanılan başlıca unsurlardır.

Kullanım oranları: Belirli bir aktivitenin yürütülmesi için kullanılan kaynak miktarı oranıdır.

Çıktı: Üretilen ürüne katma değer katan faaliyetlerdir.

- Üç seviyeli performans ölçüm modeli

Gunasekaran ve diğerlerinin (2001) yaptığı çalışmaya göre tedarik zinciri performansı ölçümüne yarayacak ölçütler üç seviyede değerlendirilmiştir. Stratejik, taktiksel ve operasyonel seviyelerde değerlendirilen ölçütler ayrıca finansal ve finansal olmayan olarak ikiye ayrılmıştır. Bir ölçüt hem finansal hem de finansal olmayan olarak değerlendirilebilir. Tedarik zinciri performansı ölçümü için bulunan başlıca ölçütler tablo 4’de incelenebilir.

Tablo 4: Üç Seviyeli Performans Ölçüm Modeli Ölçütleri

Seviye	Ölçütler	Finansal	Finansal Olmayan
<i>Stratejik</i>	Yatırım Getirisi	+	
	Ürün Yelpazesi		+
	Sipariş Teslim Zamanı		+
<i>Taktik</i>	Öngörü Doğruluğu		+
	Teslimat	+	+
	Güvenilirliği		
<i>Operasyonel</i>	Kapasite Kullanımı		+
	Toplam Envanter		+

Gunasekaran, A., Patel, C. ve Tirtiroglu, E. (2001). Performance measures and metrics in supply chain environment. *International Journal of Operations & Production Management*, 21(1/2), 71-87.

5. BÖLÜM

MEDİKAL CİHAZ SEKTÖRÜNDE BİR UYGULAMA

5.1. ÇALIŞMANIN AMACI

Tedarik zinciri yönetimi ve kurumsal kaynak planlama sistemlerinin doğru bir şekilde bütünleştirilmesi, işletmelerin; tedarikçileri, potansiyel müşterileri, depolar ve lojistik bileşenleri ile etkin bir iletişim kurmasını sağlar (Koh ve diğerleri, 2006).

Günümüzde birçok işletme kurumsal kaynak planlama sistemleri kullanarak içinde buldukları tedarik zincirlerini daha etkin bir hale dönüştürmenin çabası içerisinde. Kurumsal kaynak planlama sistemlerinin tedarik zincirine hem doğrudan hem de dolaylı olarak olumlu etkileri olacağı varsayılmaktadır. KKP sistemlerinin doğrudan etkileri, incelenen firma içi performans ölçütlerinin değişimi ile açıklanabilir. Sistemlerin tedarik zinciri performansına olan dolaylı etkilerini ölçmek amacıyla ise akademisyenlerce performans ölçüm modelleri geliştirilmiştir.

Bu çalışmada KKP sistemlerinin tedarik zinciri performansına olan etkileri araştırılacaktır. Seçilen firmada yapılacak olan çalışmada KKP sistemlerinin tedarik zinciri performansına olan doğrudan ve dolaylı etkileri incelenecektir. Doğrudan etkiler araştırılırken, kurumsal kaynak planlama sistemleri kurulmadan önceki firma içi üretim performansları (üretim maliyetleri, verimlilik, ortalama stok seviyeleri) ile kurumsal kaynak planlama sistemleri kurulduktan sonraki firma içi üretim performansları karşılaştırılacaktır. Dolaylı etkiler incelenirken ise tedarik zinciri performansı, seçilen odak firmanın zincir içerisindeki diğer paydaşlarla olan ilişkileri de göz önünde bulundurularak ölçülmeye çalışılacaktır. Performans ölçümü yapılırken daha önce akademisyenlerce geliştirilmiş performans ölçüm modelleri kullanılacaktır.

5.2. KONUNUN ÖNEMİ

Tedarik zinciri yönetimi ve kurumsal kaynak planlama sistemleri benzer özellikler ve amaçlar taşımaktadırlar; fakat iki sistemin kapsamaları incelendiğinde tedarik zinciri

yönetimi kapsam bakımından çok daha geniştir (Akkermans ve diğerleri, 2003). Geliştirilen ilk KKP sistemleri tedarik zinciri içerisinde kullanılmaktan çok işletme içi operasyonların yürütülmesi için tasarlanmıştır (Davenport ve Brooks, 2004). Bu iki sistemin bütünleştirilmesi işletmelerin hedefledikleri pazar paylarına ulaşmalarında önemli bir basamaktır (Ferguson, 2000).

İşletmelerde yer alan kurumsal kaynak planlama sistemlerinin TZY ile bütünleştirilmesi ve etkin kullanımı, özellikle; bir tedarik zinciri içerisinde yer alan işletmelerde verimliliğin artmasında ve maliyetlerin düşürülmesinde önemli rol oynamaktadır. Kurumsal kaynak planlama sistemleri manuel olarak kullanılan ve zaman kaybına yol açan yüksek maliyetli sistemlerin yerini almaktadır (Akkermans ve diğerleri, 2003). KKP sistemleri, tedarik zinciri yönetimi ve müşteri ilişkileri yönetiminin (MİY) birbirleri ile olan ilişkilerinin performansı, işletmelerin verimlilik ve kârlılık oranlarına direkt olarak etki etmektedir (Hendricks ve diğerleri, 2007). Bu bağlamda etkin ve verimli bir tedarik zinciri yönetiminin uygulanması için KKP sistemlerinin etkin bir biçimde kullanılması bir ihtiyaç haline gelmiştir.

KKP sistemlerinin fayda/maliyet performansının belirlenmesi büyük önem kazanmıştır. Bu sistemlerin firma içi operasyonlara yaptığı etkinin yanı sıra tedarik zinciri performansına yaptığı etkilerin belirlenmesi, KKP sistemlerinin işletmelere ve bütün bir tedarik zincirine gerçekte ne oranda katkı sağladığının anlaşılması açısından büyük önem taşımaktadır.

Türkiye'deki işletmelerin KKP sistemlerinden ve bu sistemlerin TZY ile bütünleştirilmesinden beklentilerinin ne oranda gerçekleştiğinin anlaşılması bu sistemlere yapılacak yatırımın ve sistem adaptasyon faaliyetlerinin yeniden gözden geçirilmesine neden olacaktır.

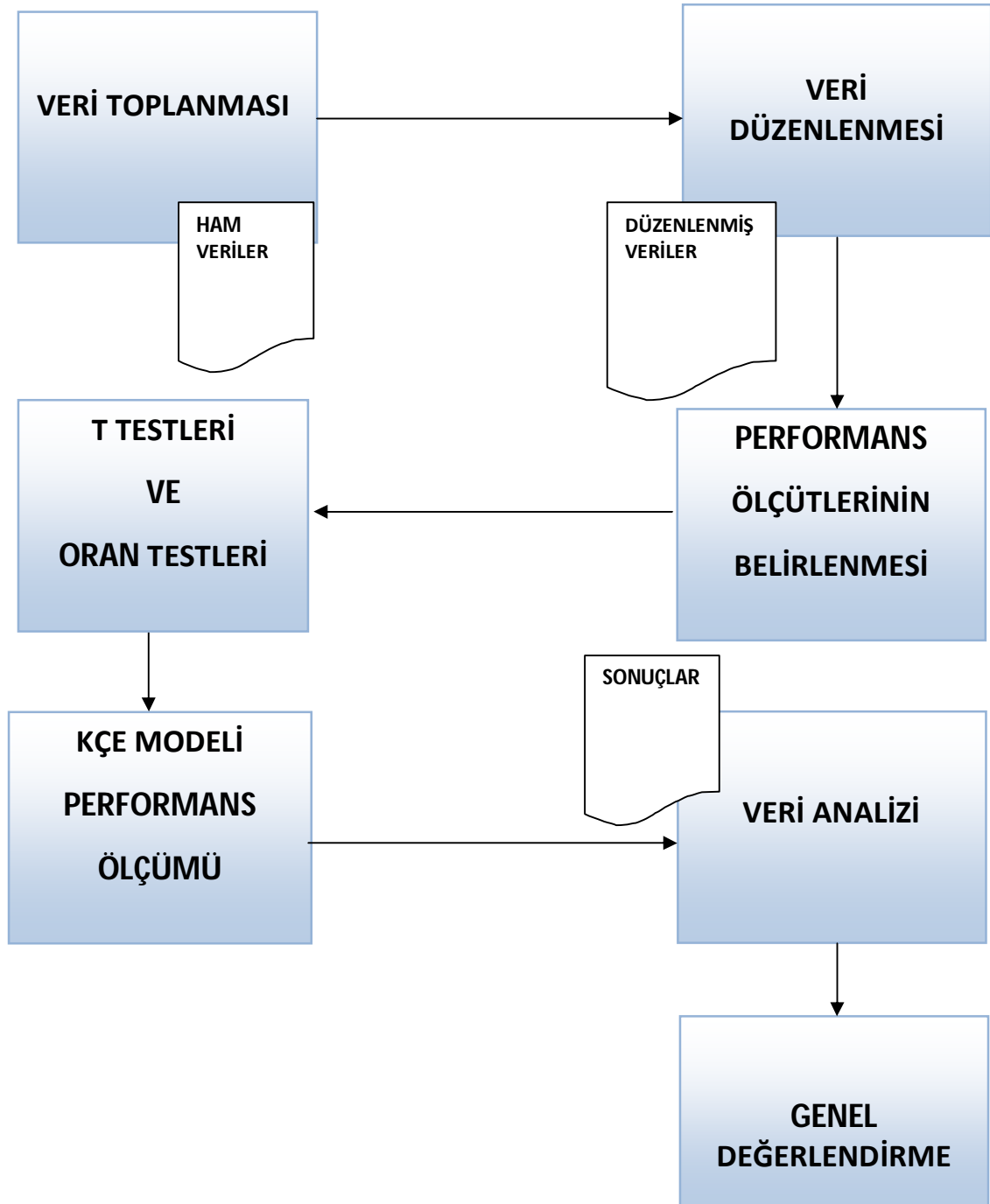
5.3. ARAŞTIRMA METODOLOJİSİ

Kurumsal kaynak planlama sistemlerinin tedarik zinciri performansına etkilerini ölçmek için, içinde imalatçı, nakliyatçı, toptancı ve perakendeci işletmeler bulunan bir tedarik zinciri seçilmiştir. Medikal cihaz üretimi yapan bir firma, tedarik zinciri içerisindeki odak firma olarak belirlenmiştir. Odak firmanın tedarikçileri ile olan ilişkileri, ortalama

stok seviyeleri, müşteri siparişi karşılama oranları gibi hem firma içi, hem de bütün bir tedarik zinciri performansını etkileyen performans ölçütleri kullanılmıştır. Performans ölçümünü sağlayacak olan bu ölçütler kullanılacak olan performans ölçüm metoduna göre seçilmiştir.

Yapılan çalışma üç aşamadan oluşmaktadır. Birinci aşamada araştırmada kullanılacak verilerin elde edilmesi gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın ikinci aşamasında ise toplanan verinin analiz edilmesi gerekmektedir. Toplanan veri analizi Beamon (1999) tarafından geliştirilen kaynak-çıktı-esneklik (KÇE) modeli kullanılarak yapılmıştır. Son aşamada ise KKP sistemlerinin performans ölçütlerindeki değişime nasıl etki ettikleri incelenmiştir ve incelenen yirmi performans ölçütünün genel değerlendirilmesi yapılmıştır. Araştırma metodolojisinin şematik gösterimi şekil 23’de incelenebilir. Elde edilen verinin KKP kullanımının etkisiyle bir değişim gösterip göstermediğinin anlaşılması için veya başka bir deyişle KKP kullanımı öncesi ve KKP kullanımı sonrası arasındaki farkın rastlantısal mı, yoksa istatistiksel mi bir anlam taşıdığına belirlenmesi amacıyla t testi ve oran testi gerçekleştirilmiştir.

Performans ölçütlerinin oluşturulmasında kullanılan veriler firmanın kaydını tuttuğu veri tabanından elde edilmiştir. Odak firmanın kurumsal kaynak planlama sistemleri kullanımına geçmeden önceki verileri ile kurumsal kaynak planlama sistemleri adaptasyon süreci başlatıldıktan sonraki veriler değerlendirmeye alınmıştır. Değerlendirmeye alınan veriler KKP sistemleri adaptasyon sürecinden önceki iki seneyi ve KKP sistemleri yazılımı kullanılmaya başlandıktan sonraki iki seneyi kapsamaktadır. Değerlendirmeye alınan KKP yazılımı adaptasyonu gerçekleştirilmeden önceki ham veriler; Excel, Word gibi Microsoft Office programları kayıtlarından elde edilmiş ve ölçümü yapılabilecek şekilde düzenlenmiştir. Yazılım adaptasyonu gerçekleştirildikten sonra ise gerekli veriler; yazılım veri tabanı incelenerek elde edilmiş ve ölçümü yapılabilecek şekilde düzenlenmiştir.



Şekil 23: Araştırma Metodolojisi

5.3.1. Kaynak-Çıktı-Esneklik (KÇE) Modeli

Tedarik zinciri performansını ölçmek amacıyla, Beamon (1999) tarafından geliştirilen kaynak-çıktı-esneklik modeli kullanılmıştır. Bu modeldeki performans ölçütleri üç sınıfa ayrılmıştır. Bu sınıflar kaynak ölçütleri, çıktı ölçütleri ve esneklik ölçütleridir.

Kaynaklar

Kaynak ölçütleri arasında envanter seviyeleri, personel ihtiyaçları, ekipman kullanımı, enerji kullanımı ve maliyetler yer almaktadır. Kaynak ölçütleri genellikle gereken minimum miktar ve verimlilik kıstasları açısından değerlendirilmektedir. Kaynak ölçümü KÇE modelinin önemli bir parçasıdır. Çok az sayıdaki kaynak; çıktı ve esnekliği negatif yönde etkiler; bununla birlikte fazla kaynak kullanımı sistemin kaynak ihtiyaçlarını, dolayısıyla maliyetleri arttıracaktır. Kaynakları üretim aksamayacak bir şekilde minimize etmek ana hedeflerden biridir. Kaynaklar içinde yer alan alt-ölçütler aşağıda verilmiştir:

- Toplam maliyet
- Dağıtım maliyetleri
- Üretim maliyetleri
- Envanter maliyetleri
 - Envanterde tutulan materyallere bağlanan para
 - Bozulan envanter maliyetleri
 - Yarı mamul maliyetleri
- Yatırım getirisi

Çıktılar

Çıktı ölçütleri; müşteri ihtiyaçlarına yanıt verme oranı, kalite, üretilen nihai ürün miktarı gibi ölçütleri içerir. Çoğu çıktı ölçütü kantitatif olduğundan ölçümü de kolaydır. Kantitatif çıktı ölçütleri aşağıda verilmiştir:

- Üretilen ürün miktarı
- Bir ürün veya parça üretmek için gereken toplam zaman
- Zamanında yapılan teslimatlar

Bazı çıktı performans ölçütleri ise kalitatifdir, bu ölçütlerden bazıları aşağıda verilmiştir:

- Müşteri memnuniyeti
- Ürün kalitesi

Çıktı performansı işletmelerin stratejik hedeflerini karşılamaının yanı sıra müşterinin de isteklerini karşılamalıdır.

Çıktı performans ölçütleri aşağıda verilmiştir:

- Toplam gelir
- Toplam kâr
- Siparişlerin karşılanma oranı
 - Hedeflenen karşılanma oranı
 - Ortalama karşılanma oranı
- Siparişlerin zamanında karşılanması
 - Geç teslim edilen ürünler
 - Ortalama gecikme süreleri
 - Ortalama erken teslim süreleri
 - Zamanında yapılan teslimat oranı
- Sipariş öteleme
 - Ürünün stokta bulunmama olasılığı
 - Ötelenen sipariş sayısı
 - Sipariş edilen ürünün stokta bulunmama oranı
 - Ortalama sipariş öteleme seviyesi
- Müşteri reaksiyon zamanı
 - Üretim için geçen süre
 - Teslimat hataları
 - Müşteri şikâyetleri

Esneklik

Esneklik olgusu tedarik zinciri yönetimi açısından değerlendirildiğinde kritik öneme sahiptir; çünkü tedarik zinciri belirsiz müşteri talebinden yüksek derecede etkilenmektedir. Pazardaki değişikliklere anında cevap verebilmek tedarik zincirinin kârlılığı ve sürdürülebilirliğinin devam etmesi için büyük önem taşımaktadır. Beamon'a (1999) göre esnek tedarik zincirleri geleneksel tedarik zincirlerine göre avantajlıdır. Bu avantajlar aşağıda verilmiştir:

- Sipariş öteleme sayısında azalma

- Kayıp satış sayısında azalma
- Geç ürün teslimat sayısında azalma
- Artan müşteri memnuniyeti
- Talep dalgalanmalarına çabuk reaksiyon verme

Slack (1991) dört tür sistem esnekliği olduğunu belirtmiştir, dört tür esneklik ve tanımları tablo 5'te verilmiştir.

Tablo 5: KÇE Modelinde Yer Alan Esneklik Türleri

Esneklik Türü	Hedefler
Üretim Hacmi	Bitmiş Ürün Miktarlarını Değiştirebilme Kabiliyeti
Teslimat	Planlanan Teslimat Tarihlerinin Değiştirilmesi
Ürün Çeşitliliği	Ürün Çeşitliliğinin Değiştirilmesi
Yeni Ürün	Yeni Ürün Geliştirebilme Kabiliyeti

Slack, N. (1991). The manufacturing advantage, London: Mercury Books.

- Üretim hacmi esnekliği (F_v)

Üretim hacmi esnekliği üretilen ürün sayısının değişebilme özelliğidir. Üretim hacmi esnekliği, F_v , kârlı bir şekilde karşılanabilen talep oranını temsil etmektedir. (D) rassal değişkeni; talep hacmi olup normal dağılım gösterdiği varsayılmaktadır. O_{min} ve O_{max} minimum ve maksimum kârlı çıktı hacimlerini temsil etmektedir.

Bu noktada ortalama talep (\bar{D}) ve talep varyansı S_D^2 aşağıdaki gibi bulunabilir.

$$\bar{D} = \frac{\sum_{t=1}^T d_t}{T} \quad S_D^2 = \frac{\sum_{t=1}^T (d_t - \bar{d})^2}{T - 1}$$

d_t : t zamanındaki talep

T: Toplam period sayısı

Üretim hacmi esnekliği aşağıdaki gibi hesaplanabilir:

$$F_v = P \left(\frac{O_{min} - \bar{D}}{S_D} \leq Z \leq \frac{O_{max} - \bar{D}}{S_D} \right)$$

- Teslimat esnekliği (F_D)

Planlanan teslim tarihlerini değiştirebilme kabiliyetidir. t^* 'ın şimdiki zaman periyodu olduğu varsayılırsa, L_j , j işi için son teslim tarihi, E_j ise j işi için erken teslim zamanını temsil etmektedir. Teslimat esnekliği aşağıdaki gibi hesaplanabilir.

$$F_D = \frac{\sum_{j=1}^J (L_j - E_j)}{\sum_{j=1}^J (L_j - t^*)}$$

- Ürün çeşitliliği esnekliği (F_m)

Ürün çeşitliliği esnekliği bir işletmenin aynı zaman periyodu boyunca üretebileceği ürün çeşidi sayısı toplamıdır. $F_m = N(t)$ denklemi, $t > 0$ iken t zaman periyodunda üretilen ürün çeşidini ifade etmektedir.

- Yeni ürün esnekliği (F_n)

Yeni ürün esnekliği, F_n , üretim sistemine, ürün yelpazesine yeni ürünler katabilme kolaylığıdır. Yeni ürünler, üretim sistemi ne kadar az değişikliğe uğratarak üretiliyorsa yeni ürün esnekliği de o kadar yüksek demektir. $F_n = T$ denklemi ile ifade edilmektedir. T; $T \geq 0$ iken sisteme yeni ürün eklemek için gereken süreyi temsil etmektedir.

5.4. VARSAYIMLAR

Belirlenen amaçlar ve geliştirilen araştırma metodolojisi çerçevesinde, yapılan varsayımlar aşağıda verilmiştir:

- KKP sistemlerinin tedarik zincirine etkileri Beamon (1999) tarafından geliştirilen kaynak-çıktı-esneklik ölçüm modeli kullanılarak incelenecektir
- Performans değerlendirmesinde kullanılan ölçütler sadece kaynak-çıktı-esneklik ölçüm modelinde yer alan ölçütlerdir
- Yapılan araştırmada kaynak-çıktı-esneklik ölçüm modelinde yer alan bütün performans lütleri kullanılmamıştır
- Değerlendirmeye alınan ölçütler firmanın kaydını tuttuğu ölçütlerdir
- Firmanın ürün ve üretim yapısı ile uyumayan performans lütleri değerlendirmeye alınmamıştır
- Toplam maliyetlerin; üretim, envanter ve dağıtım maliyetlerinden oluştuğu varsayılmaktadır
- Envanter maliyetlerinin; envanterde tutulan bitmiş ürün, yarı mamul ve bozulan envanter maliyetlerinden meydana geldiği varsayılmaktadır
- Üretim, envanter ve dağıtım maliyetlerindeki değişim sadece KKP sistemlerinin etkileri ile açıklanamaz, bu tür performans lütleri ve bu ölçütlerin içinde yer alan alt ölçütlerin değişiminde KKP sistemlerinin etkisinin ne oranda olduğunun anlaşılması için firmadaki uzman görüşüne başvurulmuştur
- Üretim maliyetlerindeki değişimi KKP sistemleri dışında etkileyen unsurlar vardır, KKP sistemlerinin üretim maliyetlerindeki değişime etkisi %50 olarak varsayılmıştır
- Dağıtım maliyetlerindeki değişimi KKP sistemleri dışında etkileyen unsurlar vardır, KKP sistemlerinin dağıtım maliyetlerindeki değişime etkisi %40 olarak varsayılmıştır

- Envanter maliyetlerindeki değişimi KKP sistemleri dışında etkileyen unsurlar vardır, KKP sistemlerinin envanter maliyetlerindeki değişime etkisi %70 olarak varsayılmıştır
- Üretilen ürün miktarındaki değişimde KKP sistemlerinin %30'luk bir payı olduğu varsayılmıştır
- Zamanında yapılan ürün teslimleri oranındaki değişime olan KKP sistemleri etkisinin %90 olduğu varsayılmaktadır
- Ürün kalitesindeki değişimin KKP sistemlerinden %70 oranında etkilendiği varsayılmaktadır
- Kaynak-çıktı-esneklik modelinde yer alan üretim hacmi esnekliği ve teslimat esnekliği değerlendirmeye alınmıştır
- Yeni ürün esnekliği ve ürün çeşitliliği esnekliği tümüyle ticari olmayan medikal cihaz üreten bir işletme ve tedarik zinciri değerlendirmeye alındığından, gerekli uygulanabilirlik sağlanamadığı için kullanılmamıştır

5.5. KISITLAR

Kurumsal kaynak planlama sistemlerinin tedarik zinciri performansına olan etkilerini ölçmek amacıyla yapılan bu çalışma medikal cihazlar üreten bir işletmede ve bu işletmenin içinde yer aldığı tedarik zincirinde yapılmıştır. İşletme içi performans değişimi ve bu işletmenin tedarik zinciri içerisindeki paydaşlarla olan ilişkileri incelenmiştir. Tek bir sektörde ve tek bir firmada yapılan bu çalışma KKP sistemlerinin tedarik zinciri performansına olan etkilerini tamamen anlamak için yeterli değildir. KKP sistemlerinin; tedarik zinciri performansına olan etkilerini daha ayrıntılı ve daha kapsamlı bir şekilde ölçmek için değişik sektörlerde ve değişik özelliklere sahip tedarik zincirlerinde performans ölçümlerinin yapılması gerekmektedir. Zaman, teknik imkânlar ve mali kısıtlar yüzünden, yapılan performans ölçümü tek bir odak firma ve tek bir tedarik zinciri ile kısıtlı tutulmuştur.

Bir diğer kısıt ise araştırmada kullanılan verilerdir. Yapılan bu çalışmada KKP sistemlerinin tedarik zinciri performansına olan etkilerini ölçmek amacıyla Beamon (1999) tarafından geliştirilen kaynak-çıktı-esneklik modeli kullanılmıştır. Bu model kullanılarak ölçüm yapılabilmesi için gerekli veriler elde edilmiştir. Değerlendirmeye

alınan veriler KKP sistemleri kullanımından önceki iki seneyi ve adaptasyon süreci başlatıldıktan sonraki iki seneyi kapsamaktadır. Daha kesin bir performans ölçümü ve daha güvenilir sonuçlar elde edilmesi için daha geniş bir veri havuzu kullanılması gerekmektedir.

Kurumsal kaynak planlama sistemlerinin olumlu veya olumsuz etkileri yazılım adaptasyon sürecinden hemen sonra ortaya çıkmaz. Sistemin etkilerinin ayrıntılı bir şekilde analiz edilmesi için sistem özelleştirilmesi ve sistemin çalışanlar tarafından tamamen anlaşılması, benimsenmesi gerekmektedir.

Medikal cihaz üretimi yapan firmada ve tedarik zinciri içerisinde doğrudan ilişki kurdukları ara depolarda, toptancılarda ve perakendecilerde çalışan personelin KKP yazılımlarını ne oranda etkin ve verimli bir şekilde kullandıkları da bir başka kısıt olarak nitelendirilebilir. Bu personelin KKP yazılımını kullanım biçimleri ve sıklıkları da bu sistemlerin tedarik zinciri performansına olan etkilerinde değişime yol açacaktır.

5.6. FİRMA TANITIMI

1997’de kurulan İstanbul merkezli firma medikal cihaz alanında faaliyet göstermektedir. Oftalmoloji alanında Türkiye’deki sağlık kuruluşlarına hizmet verilmektedir. Firmanın İstanbul’da bir üretim tesisi ve ayrıca merkez ofisleri bulunmaktadır. Bunun yanı sıra Ankara ve İzmir temsilcilikleri de mevcuttur. On beyaz yakalı ve yetmiş mavi yakalı personel bu üretim tesisinde istihdam edilmektedir. Merkez ofislerde ise altmış beyaz yakalı ve on mavi yakalı personel çalışmaktadır. Firma toplamda 160 çalışanıyla medikal cihaz sektöründe faaliyet göstermektedir.

Firmanın ürün portföyünde refraktif cihazlar, cerrahi cihazlar, diagnostik cihazlar, göz içi lensler ve kontakt lensler bulunmaktadır. Firma portföyündeki ürünlerin bir kısmı İstanbul tesislerinde üretilirken bir kısmı ise yurtdışındaki tedarikçilerinden elde edilmektedir. Bitmiş ürünlerin yanı sıra çeşitli yarı mamuller de yurtdışındaki tedarikçiler tarafından sağlanmaktadır. Göz ameliyatlarında kullanılan medikal cihazların ve sarf malzemelerin dört tür müşterisi bulunmaktadır. Bu müşteriler devlet hastaneleri, üniversite hastaneleri, diğer medikal firmalar ve firma bünyesindeki bayii olarak faaliyet gösteren işletmelerdir.

Firma 2010 yılında TÜBİTAK, TTGV ve TÜSİAD tarafından İstanbul'da düzenlenen 9. Teknoloji Ödülleri'nde göz içi lensi üretiminde geliştirdiği ve kullandığı özgün teknoloji sayesinde teknoloji büyük ödülü sahibi olmuştur.

5.6.1. Organizasyon Yapısı

Firmadaki organizasyon yapısı incelendiğinde, üç ana departman olduğu görülmektedir. Bu departmanlar satış ve pazarlama, operasyon ve satınalma, finans ve idari işler departmanlarıdır. Satış ve pazarlama bölümünde satış ve pazarlamadan, medya pazarlamadan, ihalelerden, iş geliştirme yurtdışı operasyonlarından sorumlu ekipler yer almaktadır. Operasyon ve satınalma bölümünde ise satış ve destek, teknik servis, satınalma, depo ve nakliyattan sorumlu ekipler görev yapmaktadır. Üçüncü departman olan finans ve idari işler departmanında ise muhasebe ve finans, insan kaynakları ve üretimden sorumlu ekipler vardır. Bu departmanların dışında direkt olarak genel müdüre bağlı olan “ERP”, yönetim temsilcisi ve hukuk bölümleri bulunmaktadır. Firmanın organizasyon yapısı ek 1'de incelenebilir. “ERP” departmanı KKP sistemleri yazılımı adaptasyon sürecinde ve KKP sistemlerinin etkin ve verimli bir şekilde kullanılması konusunda en büyük sorumluluğa sahip departman olarak görülmektedir. Personelin KKP yazılımı konusunda eğitilmesi, sistemde çıkabilecek sorunların düzeltilmesi ve süreçlerin KKP sistemlerine göre yeniden düzenlenmesi bu departman tarafından gerçekleştirilmektedir. Organizasyon yapısı; tedarik zinciri açısından değerlendirildiğinde ise üretim, satınalma, depo ve sevkiyat gibi bölümler, önemli rol oynamaktadırlar. “ERP” departmanı ile bu bölümlerin yüksek koordinasyon içinde çalışmaları hem firma içi performansları hem de tedarik zinciri performansını olumlu bir şekilde etkileyecektir.

5.6.2. Üretim Sistemleri

Firma göz ameliyatlarında kullanılan medikal cihazlar, kontakt lensler gibi değişik tipte ürünlerin yer aldığı bir ürün portföyüne sahip olduğundan, çeşitli üretim sistemleri de beraber kullanılmaktadır. Bu sistemler:

- Atölye tipi üretim
- Hücre tipi üretim
- Kesikli üretim

Firmada manüel sistemle kullanılan imalat tezgâhlarının yanı sıra 4 CNC torna ve 2 CNC freze kullanılmaktadır. CNC tezgâh sayısının firmanın ihtiyaçları doğrultusunda artırılması planlanmaktadır. KKP sistemleri ile CNC tezgâhların başarılı bir bütünleştirme süreci sonucunda firma mevcut üretim kapasitesini arttırmayı planlamaktadır. CNC makinelerin firmalara getirdiği avantajlarla birlikte çeşitli dezavantajlar da vardır. İmalatçı firma açısından değerlendirildiğinde ise CNC makinelerin avantajları ve dezavantajları aşağıdaki gibidir:

Avantajlar

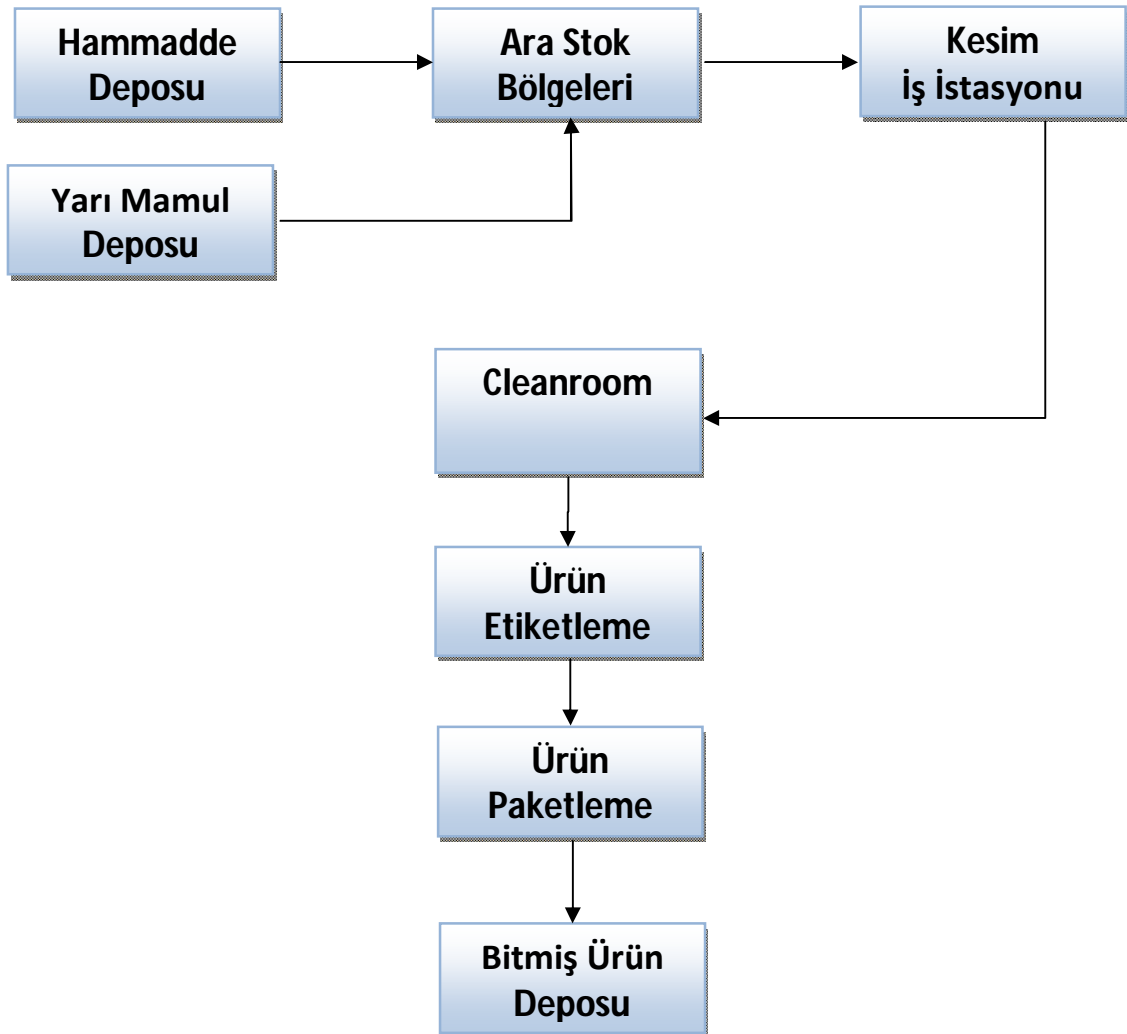
- Yüksek üretim teknolojisi
- Esnek üretim sistemleri
- Üretim zamanlarındaki gelişim
- İş istasyonları arasındaki yüksek koordinasyon
- KKP sistemleri ile yüksek uyumluluk derecesi

Dezavantajlar

- Yüksek fire oranları
- Yüksek bakım maliyetleri
- Kalifiye teknik eleman ihtiyacı

Kurumsal kaynak planlama sistemlerinin performansına göre, otomasyon teknolojilerinin firmaya getirdiği yararlar değerlendirilip, yukarıda verilen avantaj ve dezavantajlar göz önünde bulundurularak yeni makine alımına karar verilecektir.

Firmada en çok üretilen ürün olan göz içi lenslerin üretim süreci şekil 24’te incelenebilir. Üretim süreci üretilen ürünün iş emrinin çıkarılmasıyla başlamaktadır. KKP sistemleri kullanılarak başlatılan süreçte ilk olarak istenen ve gerekli miktardaki hammadde ve yarı mamul; ara stok bölgelerine dağıtılmaktadır. İkinci aşama olarak kesim odasında lensler CNC makineler kullanılarak kesilmektedir. Daha sonra kesimi tamamlanan ürünlerin “Cleanroom”da kalite kontrol işlemleri yapılmaktadır. Steril saklama kaplarına yerleştirilen ürünler buradan ürün paketleme istasyonuna gönderilmektedir. Son olarak paketlenen ürünler bitmiş ürün deposuna transfer edilerek, tedarik zinciri içerisindeki ara depolara gönderilmek üzere bekletilmektedir.



Şekil 24: Göz İçin Lens Üretim Süreci

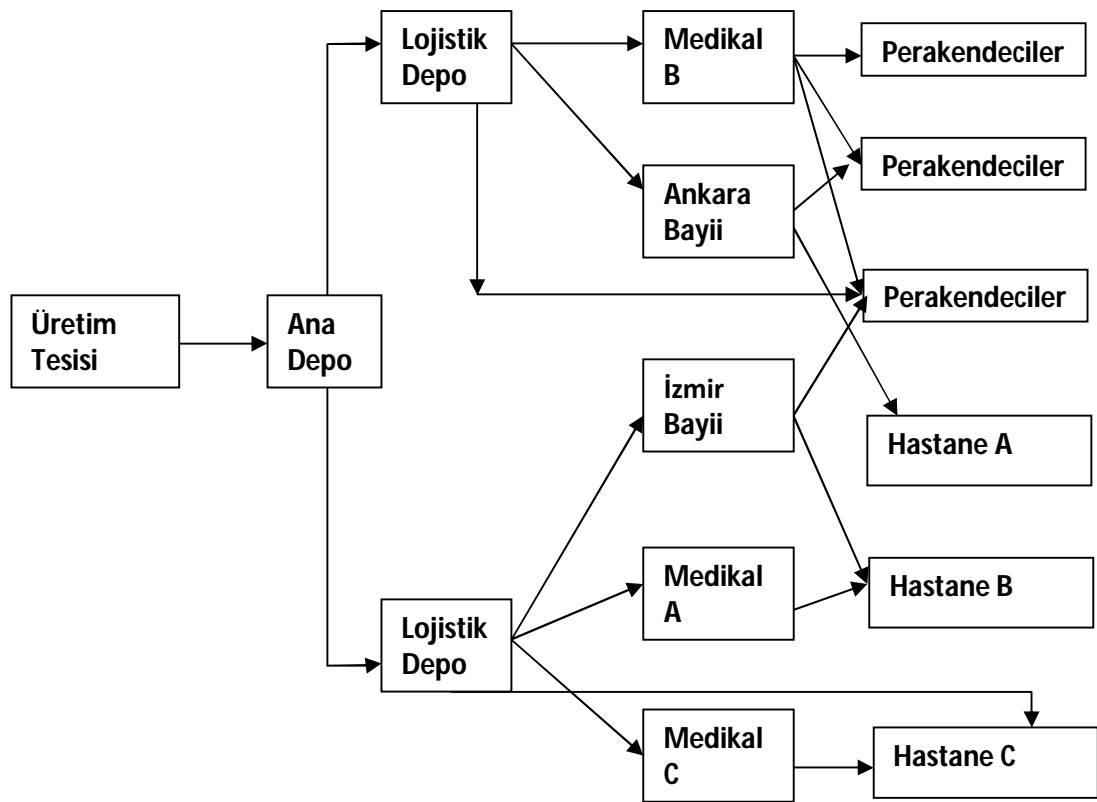
Firmadaki üretim sistemleri; kullanılan üretim teknolojileri ve personelin kurumsal kaynak planlama yazılımını kullanım biçimleri KKP sistemlerinin üretim performanslarına, ortalama stok seviyelerine, dolayısıyla tedarik zinciri performansına olan etkilerini doğrudan etkileyecektir; Bu nedenle KKP sistemlerinin tedarik zinciri performansına etkilerini ölçmek amacıyla belirlenen performans ölçütlerinin arasında üretim ile ilgili ölçütler çoğunluktadır.

5.6.3. Tedarik Zinciri Yapısı

Firmanın ürün portföyünde medikal cihazlar, göz içi lensler ve kontakt lensler yer almaktadır. Firma ileri teknoloji gerektiren üretim sistemleri, tıbbi açıdan hassas ve sıfır hata ile üretilmesi gereken bir ürün portföyüne sahip olması nedeniyle tedarik ettiği materyallere büyük önem vermektedir. Firmanın hammadde ve yarı mamul tedarikçileri; küresel cam, mercek üreticileri ve medikal cihaz üreticileridir. Firmanın az sayıda yurtiçi tedarikçileri de bulunmaktadır. Potansiyel müşteriler incelendiğinde ise genellikle iç pazara hitap edildiği anlaşılmaktadır. Firmanın müşterileri arasında medikal cihaz alımı yapan özel, devlet ve üniversite hastaneleri vardır, buna ek olarak firma; diğer medikal firmalarına ve şirket bünyesindeki bayilerine kontakt ve göz içi lensler başta olmak üzere ürünlerini sunmaktadır. Firmanın içinde bulunduğu 3 katmanlı tedarik zinciri ağ yapısı şekil 25’te incelenebilir. Burada üretici işletme odak firma olarak belirlenmiştir. Tedarik zinciri içerisindeki materyal akışı üçüncü katmandaki hammadde tedarikçilerinden başlamaktadır. Bu katmandaki tedarikçiler genelde küresel üreticilere hammadde sağlayan firmalardır. İkinci katmanda ise hammaddeyi satın alıp işleyen ve diğer katmanlardaki paydaşlar için bitmiş ürün ve yarı mamul sağlayan işletmeler yer almaktadır. Buradaki üreticiler genelde küresel anlamda mercek, lens, medikal cihaz üretimi alanında gelişmiş ülkelere mensuptur. Almanya, İtalya, Fransa ve Japonya firmaları ikinci katman firmaları arasında yer almaktadır.

Birinci katmandaki tedarikçiler ise alımı yapılacak ürünleri, yeni bir parça ekleyerek bitmiş ürüne veya yarı mamule dönüştürüp odak firmaya tedarik eden firmalardır. Bu firmalar ikinci katmandaki firmaların distribütörleri olabilecekleri gibi, üretim yapan bağımsız firmalar da olabilir. Odak firma KKP sistemleri yardımıyla üretim için

Odak firmanın İstanbul’da iki tesisi bulunmaktadır, birinci tesis imalat tesisi, ikinci tesis ise bitmiş ürünlerin depolandığı ve Türkiye çapındaki diğer ara depolara, müşterilere dağıtımının yapıldığı ana depodur. Firmanın üretim süreçleri için ihtiyaç duyduğu hammaddeler ve yarı mamuller hiçbir ara depoya uğramadan doğrudan üretim tesisine transfer edilmektedir. Doğrudan ithal edilen ve iç pazarda satışa sunulacak ürünler ise ithal edildikten sonra ana depoda muhafaza edilmektedir. Odak firmanın imal ettiği ürünlerin üretimlerinden itibaren müşterilere ulaşana kadar tedarik zinciri içinde izledikleri yol şekil 26’da incelenebilir.



Şekil 26: Ürün Dağıtım Ağı

Üretimi gerçekleşen ürünler; öncelikle üretim tesisinden ana depoya nakil edilmektedir, ana depoda stoklanan ürünler arasında firmanın ürettiği ürünlerin yanı sıra tedarikçilerinden ithal ettiği ve iç pazara sunduğu ürünler de vardır. Ürünlerin ülke çapındaki dağıtım süreci ana depodan başlamaktadır, siparişi alınan ürünler bu noktadan sonra lojistik firmaları tarafından kendi depolarına nakil edilmektedir. Lojistik firmalarının ürünleri ulaştıracakları noktalar; ikinci katmanda yer alan medikal alanında

faaliyet gösteren diğ er firmalar, hastaneler, genellikle lens, gözlük camı ve çerçevesi satan perakendecilerdir. Üretici firmanın Ankara ve İzmir bayilerine de ürün sevkiyatı yüksek oranda olmaktadır.

Şekil 26'da da görülebileceği gibi firma satışlarının büyük bir kısmını Ankara ve İzmir bayilerine, Medikal A, Medikal B, Medikal C firmalarına yapmaktadır. Bayilerin ve Medikal A, B, C firmalarının müşterileri ise yurt çapındaki hastaneler ve perakendeciler olarak görülmektedir. Hiçbir bayi ve medikal şirket kullanılmadan doğrudan hastanelere ve perakendecilere de satış yapılmaktadır. Şekilden de anlaşılabilirceği gibi doğrudan satış süreci ana depodan ürünlerin; lojistik firmaları yardımıyla perakendecilere ve Hastane C'ye ulaştırılmasıyla gerçekleşmektedir.

5.7. KKP SİSTEMLERİ İHTİYACI, YAZILIM SEÇİMİ VE ADAPTASYON SÜRECİ

Üretici firmanın medikal cihaz alanında ve de göz iç i lens, kontakt lens alanında üretime başladığı yıllardan bu zamana kadar firmanın satış rakamları, müşteri sayıları, tedarikçi sayıları artış göstermiştir. Sadece ithalatı yapılan ürünlerin yanı sıra İstanbul tesislerinde imalata başlanması sonucunda kurumsal kaynak planlama sistemleri ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Artan üretim hacmi, dünya çapındaki küresel tedarikçilerle çalışılması, artan personel sayıları ve yükselen ortalama stok seviyeleri ile firmanın verimli ve etkin iş süreçlerine sahip olması güçleşmiştir.

Firma kurumsal kaynak planlama sistemlerine geçmeden önce üretim planlama, satınalma, insan kaynakları gibi departmanlar birbirinden bağımsız hareket etmektedirler. Üretim planlama, stok kayıtları, tedarikçi listeleri, ürün ağaçları gibi kayıtlar MS Excel programı kullanılarak tutulmaktadır. Muhasebe ve finans departmanı başta olmak üzere çeşitli departmanlar da LOGO firması tarafından geliştirilen yazılımı kullanmaktadır.

Bu noktada birbirleriyle koordine bir şekilde çalışmayan departmanlar, firma iç i ve tedarik zinciri içerisindeki paydaşlarla olan iletişimdeki kopukluk; firmayı olumsuz yönde etkileyen unsurlar olarak görülmektedir. Bir diğ er problem ise firma ve tedarik zinciri içerisindeki enformasyon ulaşılabilirliğidir. Bir diğ er deyişle istenilen kayıtlara

istenilen zamanda ulaşılamamasıdır. Üretim miktarları, üretim zamanları, stok sevipleri anlık olarak güncellenemediğinden, üretimde aksamalar olmakta ve müşteri siparişleri ötelenmektedir. Bunun gibi problemleri gidermek, üretim ve tedarik zinciri performansını arttırmak, maliyetleri düşürmek ve müşteri memnuniyetini yükseltmek amacıyla üst yönetim kurumsal kaynak planlama sistemlerine geçilmesine ve uygun yazılımın tedarik edilmesine karar vermiştir.

Çeşitli KKP sistem sağlayıcıları ile yapılan görüşmelerden ve yazılımlar incelendikten sonra Microsoft Dynamics firmasının Navision yazılımı kullanılmak üzere seçilmiştir. Firma KKP yazılımı seçimini gerçekleştirirken maliyet, teknik yeterlilik, satış sonrası hizmet gibi kriterlere dikkat etmiştir.

KKP sistemlerinin kurulumu ve adaptasyon süreci sekiz aydan kısa bir sürede tamamlanmış ve 01.01.2008'den itibaren kurumsal kaynak planlama yazılımı kullanımına aktif olarak başlanmıştır. KKP sistemlerinin adaptasyonu gerçekleştirilirken akademik literatürde yer alan minimum risk stratejisi, bütçe stratejisi, büyük patlama stratejisi, ortaklık stratejisi, işletme çabası stratejisi, anahtar teslim stratejisi gibi adaptasyon stratejilerinden hiçbirinin tek başına benimsendiği söylenemez; ancak uygulanan adaptasyon stratejisinin literatürde yer alan bu altı stratejinin bir bileşkesi olduğu düşünülebilir. Öncelikle Microsoft Dynamics firmasından anahtar teslim stratejisindeki gibi standart kurumsal kaynak planlama yazılımı alımı yapılmıştır. Bu standart yazılım depo/sevkiyat, finans ve muhasebe, satınalma, üretim planlama, satış ve pazarlama, insan kaynakları modüllerini içermektedir. Standart yazılım alımı yapıldıktan ve kullanıma başlandıktan sonra KKP yazılımı firmaya uyacak bir şekilde özelleştirilmiştir. Bu yazılım özelleştirmesinin yanı sıra, firma içinde yürütülen bazı operasyonlar da KKP yazılımına göre düzenlenmiş, bir kısmı ise yeniden oluşturulmuştur. Sistem adaptasyonunun başarılı bir şekilde gerçekleştirilebilmesi ve de sistem kurulumundan sonra kurumsal kaynak planlama ile ilgili düzenlemelerin ve özelleştirmelerin firma içinde gerçekleştirilebilmesi için "ERP" departmanı kurulmuştur. "ERP" departmanı tarafından kurulan proje ekibinde sadece ERP departmanından değil insan kaynakları, üretim planlama, satış ve pazarlama, finans ve muhasebe departmanlarından da personel yer almıştır.

Sistem kurulumu, yazılım özelleştirilmesi ve süreçlerin yeniden oluşturulmasının etkin bir KKP sistemi kullanımı için önemli faktörler olduğu kesindir; fakat insan faktörü de etkin bir KKP sistemi için kritik öneme sahiptir. Bu noktada devreye insan kaynakları departmanı girmektedir. İnsan kaynakları departmanı adaptasyon süreci boyunca yazılımı kullanacak olan mavi yakalı ve beyaz yakalı personele verilecek eğitimleri düzenlemiştir. Personelin sistem kullanım yeteneğini arttırmak için düzenlenen bu etkinliklere katılımı teşvik etmek amacıyla firma içinde çeşitli aktiviteler düzenlenmiştir.

Adaptasyon süreci bitiminden ve sistemin 01.01.2008 tarihinden itibaren aktif kullanımına geçildikten sonra sistem iyileştirme çalışmaları devam etmektedir. Sisteme perakendecilerin de dahil olabileceği ve talep öngörüsü yapılmasını sağlayacak yeni modüller eklenmesi planlanmaktadır.

5.8. KKP YAZILIMI VE İŞLEYİŞ

Firmada Microsoft Dynamics tarafından üretilen Navision yazılımı kullanılmaktadır. 1984'te kurumsal kaynak planlama sistemleri pazarına giren Microsoft firması tarafından üretilen sistem; SQL (Structured Query Language) veri tabanı yönetim sistemini içermektedir. Arayüz görünümü açısından Microsoft Outlook programına benzeyen yazılım; bu özelliğiyle kullanım kolaylığı sağlamaktadır. Bunun yanı sıra Navision yazılımı; firmalarca çok kullanılan diğer Microsoft yazılımlarıyla da yüksek bütünleştirme sağlamaktadır. Navision yazılımının örnek bir ekran görüntüsü ek 2'de incelenebilir.

Yazılımın içerdiği modüller ve alt özellikleri aşağıdaki gibidir:

- Üretim planlama
 - Temel üretim fonksiyonları
 - Malzeme ihtiyaç planlaması
 - Kapasite planlama
- Finans Yönetimi
 - Genel muhasebe
 - Nakit yönetimi

- Tedarik zinciri yönetimi
 - Otomatik veri toplama
 - Stok yönetimi
 - Dağıtım
 - İade yönetimi
 - Satınalma
- Satış ve pazarlama
- Müşteri ilişkileri yönetimi
- İnsan kaynakları yönetimi

Üretim planlama modülünün içerisinde yer alan temel üretim fonksiyonları; rutin bir şekilde yürütülen üretim faaliyetlerinin gerçekleştirilmesine yarar. Ürün ağaçlarının elektronik ortamda oluşturulması da bu modül kullanılarak gerçekleştirilmektedir. Malzeme ihtiyaç planlaması, çizelgeleme faaliyetleri ve kapasite planlama aktiviteleri üretim planlama modülü kullanılarak yapılmaktadır. Finans yönetimi modülü kullanılarak ise genel muhasebe kayıtları elektronik ortamda tutulmaktadır.

Tedarik zinciri yönetimi modülü ile RFID (Radio frequency identification) teknolojilerinin yardımıyla stok sayımlarının ardından güncel stok seviyeleri; otomatik veri toplama özelliği kullanılarak kayıtlara geçirilmektedir. Bu sayede firmanın bitmiş ürün, yarı mamul ve hammadde stoklarının anlık takibi gerçekleştirilmektedir.

Firmada kullanılan kurumsal kaynak planlama sistemi 4 ana bölümden oluşmaktadır. Bu bölümler:

- Satış, pazarlama ve dağıtım
- Üretim planlama ve kalite kontrol
- Muhasebe ve finans
- İnsan kaynakları

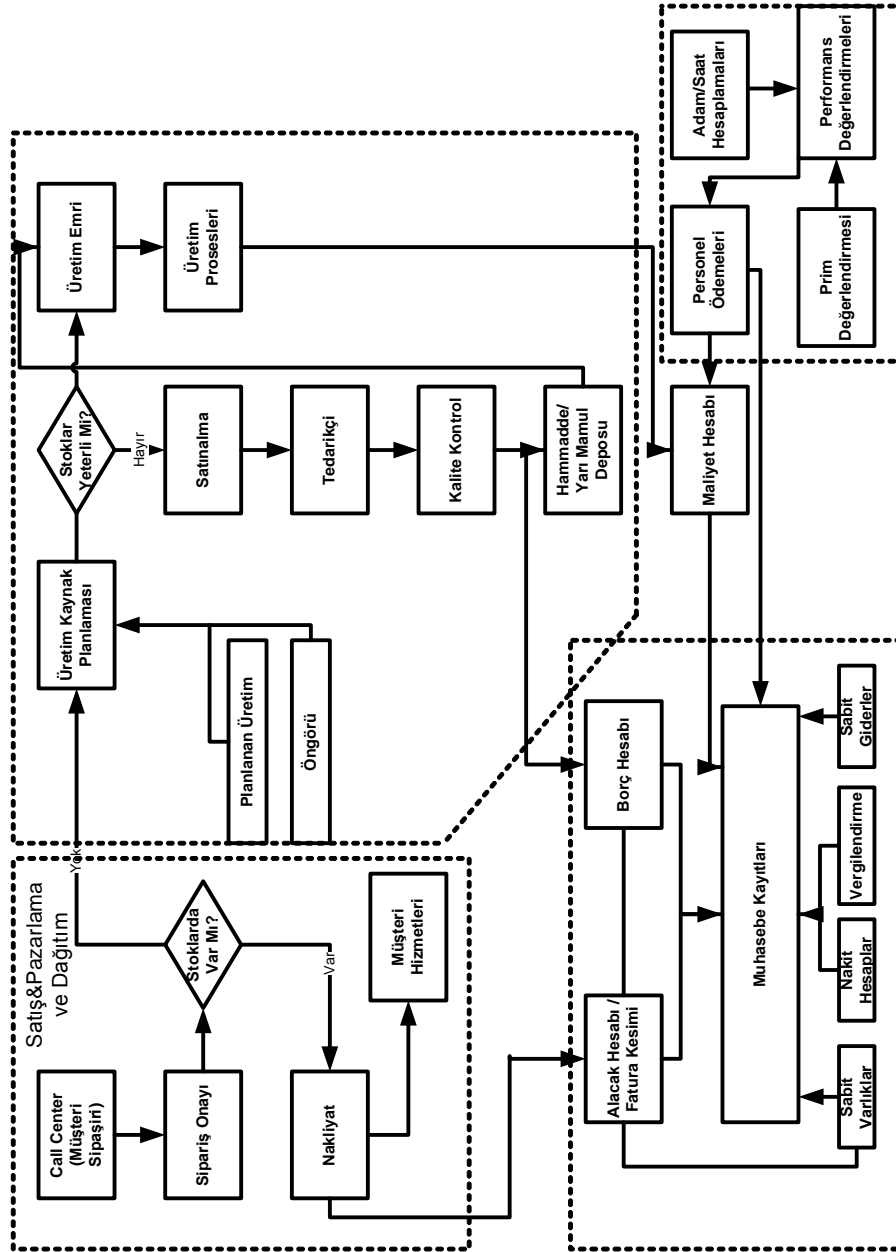
Bu dört bölüm birbirleriyle bütünleşik bir şekilde çalışmaktadır; fakat firma içindeki farklı departmanlar tarafından kullanılmaktadırlar. KKP sistemlerinin işleyiş biçimi şekil 27’de incelenebilir. Yazılımın satış, pazarlama ve dağıtım bölümü iki departman tarafından kullanılmaktadır. Bu departmanlar satış/pazarlama ve dağıtım departmanlarıdır. KKP sistemlerinin işleyiş süreci müşteri siparişlerinin “call center”a

ulaşmasıyla başlamaktadır. Bundan sonraki adımda dağıtım bölümü tarafından sipariş onaylanmaktadır. Eğer ürün stoklarda varsa dağıtım bölümü tarafından ilgili lojistik firmalarıyla irtibata geçilmektedir. Ürünün satışı tamamlandıktan sonra ise devreye KKP sisteminin muhasebe ve finans bölümü girmektedir. Satışı gerçekleştirilen ürünle ilgili fatura kesilmekte ve genel muhasebe kayıtlarına geçirilmektedir. Bundan sonraki adım müşteri memnuniyetini üst seviyede tutmak amacıyla yürütülen müşteri ilişkileri hizmetleri ve satış sonrası hizmetlerdir.

Eğer sipariş edilen ürün stoklarda yoksa imalat emri verilmektedir. Bu noktada üretim planlama ve kalite kontrol bölümü KKP sistemlerini kullanmaya başlayacaktır. İlk adım olarak üretim kaynak planlaması (ÜKP) yapılacaktır, elektronik ortamda yer alan ürün ağaçları değerlendirilerek üretim için gereken hammadde, yarı mamul çeşitleri ve miktarları belirlenecektir.

Eğer yarı mamul ve hammadde stokları yeterli ise üretime başlanacak ve gerekli iş istasyonlarına iş emirleri ulaştırılacaktır. Üretim faaliyetlerinin tamamlanmasının ardından ise maliyet hesaplamaları yapılacaktır.

Eğer üretim için gereken hammadde ve yarı mamul miktarları yeterli değilse, tedarikçilerden hammadde ve yarı mamul satın alımı yapılmaktadır. Tedarik edilen materyallerin kalite kontrolleri yapılmakta ve eğer gereken yeterlilikleri sağlayabilirlerse iş istasyonlarına dağıtımları gerçekleştirilmektedir. Kalite kontrol aşamasından sonra devreye muhasebe ve finans departmanı ve KKP yazılımının bu departman tarafından kullanılan bölümü girmektedir. Satın alınan hammadde ve yarı mamullere ödenecek tutar hesaplanmaktadır. Sistemde yer alan borç hesabı; tedarik edilen materyallere ödenecek parasal miktarı temsil etmektedir. Daha sonra ilgili tedarikçilere ödemeler yapıldığında bu ödeme genel muhasebe kayıtlarına geçirilmektedir. Muhasebe ve finans bölümünde yapılan diğer faaliyetler ise firmanın sabit varlıklarının, nakit akışının ve sabit giderlerinin takip edilmesi, vergilendirme çalışmalarının yapılmasıdır. KKP sisteminin dördüncü bölümü olan insan kaynakları bölümünde ise personelin ücretlendirilmesi, performans değerlendirmesi, performans değerlendirmelerine bağlı olarak gerçekleştirilen terfiler, ödenecek primler gibi faaliyetler gerçekleştirilmektedir.



Şekil 27: KKP Sistemleri İşleyişi

5.9. KURUMSAL KAYNAK PLANLAMA SİSTEMLERİNİN TEDARİK ZİNCİRİ PERFORMANSINA OLAN ETKİLERİ

KKP sistemlerini kullanmaya karar veren işletmelerin önemli bir bölümü, kurulum aşamasından hemen sonra KKP sistemlerinin olumlu etkilerinin ortaya çıkacağını öngörmektedirler; ancak kurumsal kaynak planlama sistemlerinin adaptasyon süreci zorlu ve maliyetli bir süreçtir. Bu sürecin ne kadar zamanda tamamlanacağı işletmeden işletmeye değişim göstermektedir. KKP sistemlerinin üretim maliyetlerini düşüreceği, gelirleri yükselteceği, daha verimli ve etkin bir tedarik zincirinin oluşturulmasında önemli bir rol oynayacağı düşünülmektedir; fakat her zaman KKP sistemleri; çoğu işletmenin öngördüğü gibi büyük faydalar sağlamayabilirler. Bu noktada işletmelerin KKP sistemlerinin sağladığı gerçek faydaları ölçmek ihtiyacı doğmuştur. Bu çalışmada KKP sistemlerinin tedarik zinciri performansına etkilerinin ölçümü yapılmıştır. Performans ölçümünde tedarik zinciri performansını ölçmek amacıyla Beamon (1999) tarafından geliştirilen kaynak-çıktı-esneklik modeli kullanılmıştır. Tedarik zinciri performansını ölçmek amacıyla kullanılan ölçütler aşağıda verilmiştir:

Kaynak ölçütleri

- Dağıtım maliyetleri
 - Ürün nakliyatı maliyetleri
 - Tesis içi materyal taşıma maliyetleri
- Üretim maliyetleri
 - İş gücü maliyetleri
 - Hammadde/Yarı mamul maliyetleri
- Envanter maliyetleri
 - Bitmiş ürün maliyetleri
 - Hammadde/Yarı mamul maliyetleri
 - Bozulan materyal maliyetleri
 - Sabit depo maliyetleri

Çıktı ölçütleri

- Üretilen ürün miktarı
- Zamanında yapılan teslimatlar
 - Teslimat gecikmeleri
 - Ortalama gecikme süreleri
 - Erken yapılan teslimatlar
 - Ortalama erken teslimat süreleri
- Sipariş karşılama oranları
 - Ötelenen siparişler
 - Ortalama sipariş öteleme seviyesi
- Yanlış nakliyat sayıları
- Müşteri şikâyet sayıları
- Kapasite kullanım oranları
- Tedarikçi ilişkileri
 - Yarı mamul reddedilme oranları
 - Hammadde reddedilme oranları

Esneklik Ölçütleri

- Üretim hacmi esnekliği
- Teslimat esnekliği

Ölçümü yapılan ve değerlendirmeye alınan performans ölçütleri üretici firmaya, üretilen ürüne ve içinde yer alınan medikal cihaz sektörüne uygun ölçütlerdir; bu nedenle KÇE modelinde yer alan bütün performans ölçütleri değerlendirmeye alınmamıştır. Değerlendirmeye alınan veriler, firmanın dört senelik verileridir. 2006, 2007 yıllarındaki veriler KKP sistemleri kullanımı başlamadan önceki verilerdir. 2008 ve 2009 yıllarındaki veriler ise KKP sistemi kullanımı başladıktan sonra elde edilen verilerdir. Değerlendirilen performans ölçütlerini kurumsal kaynak planlama sistemleri dışında etkileyen başka unsurlar da vardır; bu noktada KKP sistemlerinin performans ölçütleri üzerinde ne oranda etkili olduklarıyla ilgili ölçüm yapılacak firmadaki uzman görüşüne başvurulmuştur. Uzman görüşü sonucunda KKP sistemlerinin performans ölçütleri üzerindeki etkisi belirlenmiş ve gerekli varsayımlarda bulunulmuştur.

5.9.1. Dağıtım Maliyetleri

Dağıtım maliyetleri nakliyat ve tesis içi taşıma maliyetleri olarak ikiye ayrılmaktadır. Nakliyat maliyetleri genellikle bitmiş ürünlerin ara depolara ve müşterilere ulaştırılması sonucunda meydana gelen maliyet türüdür. Tesis içi taşıma maliyetleri ise hammaddelerin, yarı mamullerin üretim tesisi içerisinde taşınmasından ötürü oluşan maliyet türüdür. Tablo 6’da nakliyat maliyetlerinin yıllar içindeki değişimi incelenebilir. 2006 yılının başından itibaren 2009 yılının sonuna kadar nakliyat maliyetlerinin artış gösterdiği görülmektedir. Akaryakıt fiyatlarının sürekli artış göstermesi ve yükselen taşıma maliyetleri bu artıştaki en büyük nedenlerdir. Bu noktada KKP sistemleri ile daha iyi bir nakliyat planlamasının gerçekleştirilip gerçekleştirilemediğini anlamak için değerlendirilen yıllardaki nakliyat sayılarına ve taşınan ürün sayılarına bakmak gerekmektedir. 2006 senesinde 87, 2007 senesinde 73, 2008 senesinde 123 ve 2009 senesinde 118 nakliyat gerçekleştirilmiştir.

Tablo 6: Nakliyat Maliyetleri

Nakliyat Maliyetleri	2006 Maliyet(TL)	2007 Maliyet(TL)	2008 Maliyet(TL)	2009 Maliyet(TL)
Ocak	10000	23835	14124	32490
Şubat	10200	12180	19688	40356
Mart	30200	13650	29104	16986
Nisan	16500	11340	8025	18468
Mayıs	15600	13650	25894	10374
Haziran	10800	18060	26750	12426
Temmuz	17000	34125	31993	34428
Ağustos	19400	23415	37450	32946
Eylül	16800	33495	15515	31122
Ekim	9600	13230	47401	24852
Kasım	12400	10185	10593	28956
Aralık	14300	17850	17548	22572
Toplam	182800	225015	284085	305976

2006 yılında 1828, 2007 yılında 2143, 2008 yılında 2655, 2009 yılında ise 2684 birim ürün teslimatı yapılmıştır. Tablo 7’de birim teslimat maliyetleri incelenebilir. Yapılan

bir teslimatın maliyeti 2006 yılında 2101 TL olarak gerçekleşmiştir. 2007 yılında 3082 TL, 2008 yılında 2309 TL ve 2009 yılında ise 2593 TL gerçekleşen birim teslim maliyetleridir. 2008 yılında düşen birim teslimat maliyeti 2009 yılında tekrar artış göstermiştir, bu noktada KKP sistemlerinin birim teslim maliyetlerine önemli bir etkisi olduğu söylenemez.

Tablo 7: Birim Teslimat Maliyetleri

	2006	2007	2008	2009
Toplam Maliyet(TL)	182800	225015	284085	305976
Nakliyat Sayıları	87	73	123	118
Birim Teslim Maliyeti(TL)	2101	3082	2309	2593

Tesis içi materyal taşıma maliyetlerinin 2006 yılından 2009 yılı sonuna kadar gösterdiği değişim tablo 8’de incelenebilir. Tesis içi materyal taşıma maliyetleri 2006 yılında 36100 TL, 2007 yılında 36920 TL, 2008 yılında 40800 TL ve 2009 yılında ise 45110 TL olarak gerçekleşmiştir. Bu noktada tesis içi taşıma maliyetlerinin artış gösterdiği söylenebilir; fakat 2008 yılından itibaren kullanımına başlanan KKP sistemlerinin etkisini görmek için tesis içi materyal taşıma miktarlarına, dolayısıyla üretim rakamlarına bakmak gerekmektedir.

Tablo 8: Tesis İçi Taşıma Maliyetleri

Tesis İçi Taşıma Maliyetleri	2006 Maliyet(TL)	2007 Maliyet(TL)	2008 Maliyet(TL)	2009 Maliyet(TL)
Ocak	3000	3000	2600	4310
Şubat	1900	3400	2800	3900
Mart	3600	3400	300	3600
Nisan	4000	3000	2400	3300
Mayıs	4000	970	4000	2000
Haziran	3300	2000	4200	3000
Temmuz	4000	3800	5000	3800
Ağustos	4000	2250	4300	5000
Eylül	3000	4000	5000	4750
Ekim	2000	4000	5000	4250
Kasım	1700	4000	2800	5000
Aralık	1600	3100	2400	2200
Toplam	36100	36920	40800	45110

2006 yılında 1805 birim ürün üretilmiştir. Bu üretim rakamı 2007 yılında 1945 birim, 2008 yılında 2300 birim, 2009 senesinde ise 2565 birim olarak gerçekleşmiştir. Üretilen ürün sayısı artış gösterdiğinden tesis içi materyal taşıma maliyetleri de buna paralel olarak artmıştır. KKP sistemlerinin maliyetlere etkisini incelemek için, üretilen ürün başına yapılan tesis içi materyal taşıması harcamalarına bakmak gerekmektedir. Tablo 9'da üretilen materyal başına gerçekleşen taşıma maliyeti incelenebilir.

Tablo 9: Ürün Başına Taşıma Maliyeti

	2006	2007	2008	2009
Toplam Maliyet(TL)	36100	36920	40800	45110
Üretilen Ürün Sayısı	1805	1945	2300	2565
Birim Taşıma Maliyeti(TL)	20	18,98	17,74	17,59

Ürün başına tesis içi materyal taşıma maliyetleri 2006'da 20 TL, 2007'de 18,98 TL, 2008'de 17,74 TL, 2009'da ise 17,59 TL olarak gerçekleşmiştir. 2008 yılından itibaren kullanılan KKP sistemleri, tesis içi taşıma maliyetlerinin azaltılmasında önemli rol oynamıştır. Maliyetler 2006 yılından 2009 yılı sonuna kadar %12'lik bir düşüş göstermiştir.

Nakliyat maliyetleri ve tesis içi materyal taşıma maliyetleri beraber incelenecek olursa, KKP sistemlerinin tesis içi taşıma maliyetlerine olumlu etkileri olduğu görülecektir. Nakliyat maliyetleri 2006 ve 2009 yılları arasında büyük artış gösteren akaryakıt ve taşıma maliyetlerine göre 4 yılda %18,9'luk bir artış göstermiştir. Tesis içi taşıma maliyetlerinde ise birim taşıma maliyetleri değerlendirildiğinde önemli bir azalma gözlenmektedir. 2006 yılında ürün başına 20 TL olan taşıma maliyeti 2009 yılında 17,59 TL'ye kadar düşmüştür. Tesis içinde ara stok alanlarının azaltılması, buna karşın KKP sistemleri ile minimum maliyeti sağlayacak stok alanlarının ve taşıma rotalarının belirlenmesi materyal taşıma maliyetlerindeki düşüşte en büyük etkidir.

5.9.2. Üretim Maliyetleri

Üretim maliyetleri; iş gücü maliyetleri, hammadde/yarı mamul maliyetleri ve sabit maliyetlerden oluşmaktadır. Bu maliyetlere ek olarak hatalı üretilen parçaların yeniden işlenmesi veya yeniden işlenemeyecek parçaların hurdaya ayrılması da firmanın

giderlerini arttırmaktadır. Tablo 10’da üretim maliyetlerinin yıllar içindeki değişimi incelenebilir.

Tablo 10: Üretim Maliyetleri

Üretim Maliyetleri	2006 Maliyet(TL)	2007 Maliyet(TL)	2008 Maliyet(TL)	2009 Maliyet(TL)
Ocak	60000	63000	47000	80000
Şubat	38000	71400	50615	80000
Mart	72000	71400	72308	57600
Nisan	80000	63000	43385	52800
Mayıs	80000	21000	72308	38400
Haziran	66000	42000	90385	48000
Temmuz	80000	84000	90385	80000
Ağustos	80000	84000	90385	80000
Eylül	60000	84000	90385	80000
Ekim	40000	84000	90385	80000
Kasım	34000	84000	50615	80000
Aralık	32000	65100	43385	64000
Toplam	722000	816900	831538	820800

Üretim maliyetleri 2006 yılında 722000 TL, 2007 yılında 816900 TL, 2008 yılında 831538 TL ve 2009 yılında ise 820800 TL olarak gerçekleşmiştir. KKP sistemlerinin kullanımına başlanan 2008 yılından bu yana toplam üretim maliyetlerinde önemli bir gelişme gözlenmemiştir; fakat bu yıllardaki üretim sayıları aynı olmadığından KKP sistemlerinin etkisini incelemek için birim ürün maliyetleri değerlendirilmek zorundadır.

Ayrıca kalite kontrol testlerinden geçemeyip tekrar işlem yapılmak üzere imalat sahasına gönderilen ürün sayıları, kalite kontrol testlerinden geçemeyip hurdaya ayrılan ürünler de üretim maliyetlerini etkilemektedir. 2006’da 1805, 2007’de 1945, 2008’de 2300, 2009’da ise 2565 birim ürün üretilmiştir. Tablo 11’de birim ürün maliyetlerindeki değişim incelenebilir.

Tablo 11: Birim Ürün Maliyetleri

	2006	2007	2008	2009
Toplam Maliyetler(TL)	722000	816900	831538	820800
Üretim Sayıları	1805	1945	2300	2565
Birim Ürün Maliyetleri(TL)	400	420	361	320

Birim ürün maliyetleri 2006 yılında 400 TL, 2007 yılında 420 TL, 2008 yılında 361 TL, 2009 yılında ise 320 TL olarak gerçekleşmiştir. Maliyetler 2006 yılından sonra 2007 yılında artış göstermiş, 2008 yılında KKP sistemlerinin aktif kullanımına geçilmesiyle birlikte ise maliyetlerde önemli bir düşüş gerçekleşmiştir. 2009 yılında ise birim ürün maliyetindeki düşüş devam etmiştir. KKP sistemlerinin kullanımının ilk yılı olan 2007 yılında bir önceki yıla göre %14,04'lük bir düşüş yaşanmıştır. 2009 yılında ise bir önceki yıla göre üretim maliyetleri %11,35 azalmıştır. 2006'dan 2009 yılı sonuna kadar yaşanan düşüş oranı ise %20 olarak gerçekleşmiştir.

2006 yılından 2009 yılı sonuna kadar yeniden işlenen parça sayısı ve hurdaya ayrılan parça sayısı tablo 12'de incelenebilir.

Tablo 12: Yeniden İşlenen ve Hurdaya Ayrılan Ürün Sayıları

	2006	2007	2008	2009
Yeniden işlenen ürün sayısı	109	120	133	78
Hurdaya ayrılan ürün sayısı	24	38	25	45

2006 senesinde yeniden işlenen ürün sayısı 109, kalite gerekliliklerini sağlayamayıp hurdaya ayrılan ürün sayısı da 24 olarak gerçekleşmiştir. 2007'de ise bu sayılar 120 ve 38'e yükselmiştir. 2008 senesinde ise yeniden işlenen ürün sayısı 133'e yükselmiş hurdaya ayrılan ürün sayısı ise 25'e düşmüştür. 2009 yılında ise yeniden işlenen ürün sayısında belirgin bir azalma yaşanmış, bu karşın hurdaya ayrılan ürün sayısı artmıştır. Yeniden işlenen ürün sayılarının ve hurdaya ayrılan ürün sayılarının toplam üretilen ürün sayısına oranı incelendiğinde KKP sistemlerinin gerçek etkisi değerlendirilebilir. 2006 senesinde üretilen ürünlerin %6,03'ü yeniden işlemeye gönderilirken bu sayı 2007'de %6,16 olarak gerçekleşmiştir. 2008'de KKP sistemlerinin kullanılmaya başlanmasıyla birlikte yeniden işlenen ürünlerin toplam üretilen ürünlere oranı %5,78'e düşmüştür. 2009 yılında ise gerçekleşen oran %3,04 olmuştur. KKP sistemlerinin olumlu etkisi kullanıma geçildikten 2 sene sonra ortaya çıkmıştır. Yeniden işlemeye gönderilen ürün sayısı yarı yarıya azalmıştır. Hurdaya ayrılan ürünlerin toplam üretilen ürün sayısına oranı sırasıyla %1,33, %1,95, %1,08, %1,75 olarak gerçekleşmiştir. 2008 senesinde yaşanan düşüş, 2009 senesinde tekrarlanamamıştır. Bu noktada kurumsal

kaynak planlama sistemlerinin ve kullanılan yazılımın hurdaya ayrılan parça sayısını olumlu etkilediği söylenemez.

5.9.3. Envanter Maliyetleri

Envanter maliyetleri bitmiş ürünlerin stokta tutulma maliyetlerinden, hammadde ve yarı mamullerin stokta tutulma maliyetlerinden, sabit maliyetlerden ve stokta bozulup kullanılmayan ürün maliyetlerinden oluşmaktadır. Tablo 13'te 2006, 2007, 2008 ve 2009 yıllarına ait bitmiş ürün stok seviyeleri incelenebilir.

2006 yılındaki aylık ortalama bitmiş ürün stok seviyesi 74,25 olarak gerçekleşmiştir. 2007 yılındaki bitmiş ürün ortalama stok seviyesi ise bir önceki yıla göre azalmış ve 65,58 olarak gerçekleşmiştir. 2008 yılında üretim hacminin artmasına rağmen KKP sistemlerinin etkisiyle birlikte perakendecilerle işbirliği yapılmıştır. Daha iyi bir pazar araştırması sonucunda daha kesin talep öngörüsü sağlanmıştır. Aylık ortalama bitmiş ürün stok seviyesi 2008 yılında 49,75 birim ürüne kadar düşmüştür. KKP sistemleri kullanımının birinci yılında %24'lük bir düşüş yaşanmıştır. 2009'da ise aylık ortalama bitmiş ürün stok seviyesi 26,58 birim ürün olarak gerçekleşmiştir.

Tablo 13: Bitmiş Ürün Stok Seviyeleri

Stok Seviyeleri	2006	2007	2008	2009
	Bitmiş Ürün Sayısı	Bitmiş Ürün Sayısı	Bitmiş Ürün Sayısı	Bitmiş Ürün Sayısı
Ocak	70	0	103	5
Şubat	63	24	59	1
Mart	0	64	0	32
Nisan	0	226	72	35
Mayıs	40	146	30	65
Haziran	97	74	30	96
Temmuz	127	0	0	44
Ağustos	133	28	0	5
Eylül	115	0	136	0
Ekim	119	0	43	14
Kasım	80	120	84	10
Aralık	47	105	40	12
Ortalama	74,25	65,58	49,75	26,58

2006 yılından 2009 yılı sonuna kadar yaşanan değişim ise %64'tür. Bu değerler bitmiş ürün stoklarının KKP sistemleri ile birlikte azaltıldığını ve firmaya daha az maliyet getirdiğini göstermektedir. Toplam envanter maliyetlerinin 2006 ve 2009 yılları arasındaki değişimi tablo 14'te incelenebilir.

2006 yılındaki toplam envanter maliyetleri 92868 TL'dir. Bu sayının içinde stokta tutulan bitmiş ürünler, yarı mamul/hammadeler dışında stokta muhafaza edilirken bozulan ve hurdaya ayrılan parçalar ve sabit depo giderleri bulunmaktadır. 2006 senesindeki bozulan materyal maliyeti 7550 TL olarak gerçekleşmiştir.

2007'de ise firmanın uyguladığı stok kontrol ve takip politikalarında önemli bir değişim olmadığı için envanter maliyetlerinde de önemli bir değişim olmamıştır. Bu sene gerçekleşen toplam envanter maliyetleri 92686 TL'dir. Sabit depo giderleri artmıştır, stokta bozulan materyal maliyeti de artış göstermiş ve yıllık 11250 TL'ye yükselmiştir.

Tablo 14: Envanter Maliyetleri

Envanter Maliyetleri	2006 Maliyet(TL)	2007 Maliyet(TL)	2008 Maliyet(TL)	2009 Maliyet(TL)
Ocak	7880	5920	9113	6385
Şubat	5534	6880	7179	4897
Mart	5800	7680	5840	5639
Nisan	6500	9320	6452	6095
Mayıs	7040	10700	5300	7385
Haziran	6146	8040	8810	8596
Temmuz	9436	4800	4760	5298
Ağustos	9334	14160	4490	4245
Eylül	7478	5856	8952	6319
Ekim	6066	5870	5033	5088
Kasım	6008	7200	7964	4665
Aralık	15646	6260	10320	6524
Toplam	92868	92686	84213	71136
Ortalama	7739	7724	7018	5928

2008'de KKP sistemleri ile stok kontrol politikası değişen ve daha az stokla çalışmaya başlayan firma toplam envanter giderlerini 84213 TL'ye düşürmüştür. Aynı sene stokta bozulan materyallerin değeri ise 6420 TL'dir. Değerlendirmeye alınan son sene olan 2009'da ise toplam envanter maliyetleri 71136 TL olarak gerçekleşmiştir. Sabit depo giderlerinin artmasına rağmen KKP sistemlerinin kullanımının ikinci yılında envanter

maliyetlerinde önemli bir düşüş yaşanmıştır. 2009 senesinde stokta bozulan materyallerin değeri de düşüş göstermiş ve 5850 TL olarak gerçekleşmiştir.

İmalat yapan bütün firmaların stokları bir maliyet unsuru olarak değerlendirmeleri ve elde ettikleri stok miktarlarına bağladıkları para miktarını azaltmak için çalışmalar yaptıkları günümüzde, kurumsal kaynak planlama sistemlerinin kullanılmaya başlandığı ilk yılda bir önceki yıla göre toplam envanter maliyetleri %9,11 oranında düşmüştür. KKP sistemi kullanımının daha yaygın hale geldiği, yazılımların firmaya adaptasyonunun daha iyi bir şekilde gerçekleştiği 2009 senesinde ise bir önceki seneye göre toplam envanter maliyetlerindeki düşüş oranı %13,07 olmuştur. KKP sistemleri ile birlikte firma yalın üretim konusundaki hedeflerine bir basamak daha yaklaşmıştır.

5.9.4. Üretim Hacmi

Kaynak-çıktı-esneklik tedarik zinciri performansı ölçüm modelinin çıktı ölçütleri arasında yer alan üretim hacimleri tablo 15’de incelenebilir. 2006 ve 2007 yıllarında firma aylık maksimum 200 birim ürün üretme kapasitesine sahiptir. 2008 yılından itibaren ise bu sayı aylık 250 birime yükselmiştir. 2006’da üretilen ürün sayısı 1805 birim olarak gerçekleşmiştir.

Tablo 15: Üretim Hacimleri

Üretim Hacmi	2006 Ürün Sayısı	2007 Ürün Sayısı	2008 Ürün Sayısı	2009 Ürün Sayısı
Ocak	150	150	130	250
Şubat	95	170	140	250
Mart	180	170	200	180
Nisan	200	150	120	165
Mayıs	200	50	200	120
Haziran	165	100	250	150
Temmuz	200	200	250	250
Ağustos	200	200	250	250
Eylül	150	200	250	250
Ekim	100	200	250	250
Kasım	85	200	140	250
Aralık	80	155	120	200
Toplamlar	1805	1945	2300	2565

2007 yılında ise üretim hacmi 1945 birim ürün olmuştur. 2008 yılında KKP sistemleri kullanımı ve üretim sistemleri otomasyonuna yapılan geçiş sonrası aylık maksimum üretim kapasitesi artmış ve yıllık gerçekleşen üretim hacmi 2300 birim ürün olmuştur. 2009'da ise 2565 birim ürün üretimi yapılmıştır. 2006'dan 2009 yılının sonuna kadar üretim hacminde %29'luk bir artış yaşanmıştır.

5.9.5. Kapasite Kullanım Oranları

KÇE modelinde yer alan bir başka çıktı ölçütü de kapasite kullanım oranlarıdır. 2006 ve 2009 yılları arasındaki aylık kapasite kullanım oranları tablo 16'da incelenebilir. 2006 ve 2007 yıllarında aylık maksimum üretim kapasitesi 200 birim üründür. 2008 yılından itibaren aylık maksimum üretim kapasitesi 250 birim ürüne çıkarılmıştır. 2006'da kapasite kullanım oranı %75,2 olarak gerçekleşmiştir. 2007'de artan kapasite kullanım oranı, %81'dir. 2008 yılında artan üretim kapasitesinin de etkisiyle kapasite kullanım oranı %74,9'a kadar düşmüştür. Aynı dönemde ortalama stok seviyelerinin de düştüğü göz önünde bulundurulursa firmanın gelen siparişlere göre üretim yaptığı anlaşılmaktadır. Firma kapasite kullanım oranlarını yükseltmek için satamayacağı ve stokta bekleteceği ürün üretimi yapmamaktadır.

Tablo 16: Kapasite Kullanım Oranları

Kapasite Kullanım Oranları	2006	2007	2008	2009
Ocak	%75	%75	%52	%100
Şubat	%47,5	%85	%56	%100
Mart	%90	%85	%80	%72
Nisan	%100	%75	%48	%66
Mayıs	%100	%25	%80	%48
Haziran	%82,5	%50	%100	%60
Temmuz	%100	%100	%100	%100
Ağustos	%100	%100	%100	%100
Eylül	%75	%100	%100	%100
Ekim	%50	%100	%100	%100
Kasım	%42,5	%100	%56	%100
Aralık	%40	%77,5	%26,88	%80
Ortalamalar	%75,2	%81,0	%74,9	%85,5

2009 yılında ise daha çok ürün satışı yapıldığı anlaşılmaktadır. Bitmiş ürün stok seviyeleri düşüş gösterirken, üretilen ürün miktarı ve dolayısıyla kapasite kullanım oranları artmıştır. 2009'da ortalama aylık kapasite kullanım oranı %85,5 olmuştur. KKP sistemlerinin kapasite kullanım oranına önemli bir etkisi olduğu söylenemez.

5.9.6. Ürün Teslimatları

KÇE tedarik zinciri performans ölçümü modelinde yer alan ürün teslimatları; zamanında yapılan ürün teslimatlarından, teslimat gecikmelerinden, ortalama gecikme sürelerinden, erken ürün teslimatı sayılarından, ortalama erken teslim oranlarından ve yapılan yanlış teslimat sayılarından oluşmaktadır. 2006, 2007, 2008 ve 2009 yıllarına ait teslimat verileri tablo 17'de incelenebilir.

Tablo 17: Teslimat Verileri

	2006	2007	2008	2009
Gelen Sipariş Sayısı	87	73	123	118
Geciken Sipariş Sayısı	12	18	20	7
Ortalama Gecikme Süresi(Gün)	15,8	14,2	12,8	5
Erken Teslim Edilen Sipariş Sayısı	16	8	10	9
Ortalama Erken Teslim Süresi(Gün)	7,3	5	5,2	3,9
Yanlış Nakliyat Sayısı	9	7	12	5

2006 senesinde toplam 87 tane sipariş karşılanmıştır, bunlardan 12'si geç, 16'sı erken teslim edilmiştir. 12 geciken sipariş, ortalama 15,8 gün gecikmiştir. Ortalama erken teslim süresi ise 7,3 gün olmuştur. 87 siparişin 9'unda sipariş eksik veya istenmeyen bir şekilde teslim edilmiştir. 2007'de ise erken teslim ve yanlış nakliyat sayıları düşerken, geciken sipariş sayısı artmıştır. 2008'de ise KKP sistemleri ile birlikte planlanan teslimatlar firmaya olumlu bir şekilde yansımıştır. 123 sipariş içinde 20 sipariş geç teslim edilmiştir. Erken teslim edilen sipariş sayısı da 10 olarak gerçekleşmiştir. Ortalama gecikme süresi 14,2'den 12,8'e düşmüştür. 2009'da ise geciken sipariş sayısı büyük bir düşüş göstererek 7'de kalmıştır. Erken teslim edilen sipariş sayıları da düşmüştür. Geç teslim etme gibi erken teslim etme de istenen bir durum değildir. Bunun yanı sıra ortalama geç teslim ve erken teslim süreleri de düşmüştür.

Gerçekleşen değişimi gözlemlemek için geciken sipariş ve erken teslim edilen sipariş sayılarının toplam sipariş sayılarına oranına bakmak daha yararlı olacaktır. Geciken sipariş sayılarının toplam sipariş sayısına oranı 2006'da %13,7 2007'de %24,6 2008'de %16,2 ve 2009 ise %5,9 olarak gerçekleşmiştir. Erken teslim edilen sipariş sayılarının toplam sipariş sayısına oranı 2006'da %18,3 2007'de %10,9 2008'de %8,1 ve 2009 ise %7,6 olarak gerçekleşmiştir. Sonuç olarak KKP sistemleri ile yapılan daha iyi bir üretim ve teslimat planlamasıyla, firmanın tedarik zinciri içerisindeki müşterileriyle olan ilişkileri gelişmiş ve teslimat performansı artmıştır.

5.9.7. Müşteri Şikâyet Sayıları

Kaynak-çıktı-esneklik modelinin çıktı ölçütleri arasında yer alan müşteri şikâyet sayıları, müşteri memnuniyetini ölçmek amacıyla kullanılmaktadır. Bu noktada siparişleri kendilerine bildirilenden geç ulaşan, yanlış veya eksik ürün teslimatı yapılan müşterilerden gelen geri bildirimler dikkate alınmaktadır. 2006 ve 2009 yılları arasında firmaya bildirilen müşteri şikâyet sayıları tablo 28'de incelenebilir.

Tablo 18: Müşteri Şikâyet Sayısı

	2006	2007	2008	2009
Toplam Sipariş Sayısı	87	73	123	118
Müşteri Şikâyet Sayısı	14	18	17	9

2006 yılındaki 87 sipariş içinde 14 sipariş için şikâyet gelmiştir, 2007'de ise 73 siparişte, 18 müşteri şikâyeti yaşanmıştır. KKP sistemlerinin kullanılmaya başlanmasının ardından 2008 yılında gelen şikâyet sayısı 123 sipariş içinde 17 olarak gerçekleşmiştir. Son olarak 2009 senesinde ise 118 sipariş sayısı içinde gerçekleşen şikâyet sayısı 9 olmuştur. Müşteri şikâyetlerinin toplam sipariş miktarı içindeki oranları incelenecek olursa 2006'da şikâyetler toplam sipariş sayısının %16'sını, 2007'de %24'ünü, 2008'de %14'ünü 2009'da ise %8'ini oluşturmaktadır. Kurumsal kaynak planlama sistemleri kullanımı ile müşteri şikâyet sayısının azaldığı ve buna bağlı olarak da müşteri memnuniyetinin arttığı söylenebilir.

5.9.8. Sipariş Karşılama Oranları

2006 yılında firmaya gelen 87 sipariştten 8'i ötelenmiştir, 2007'de ise 73 sipariş içinden 11 sipariş ötelenmiştir. 2008'de KKP sistemlerinin ve ilgili yazılımın kullanılmasıyla birlikte ötelenen sipariş sayısı büyük düşüş göstermiş ve 123 sipariştten sadece 5'i ötelenmiştir. 2009'da ise bu rakam 1'e düşmüştür. Sipariş karşılama oranları tablo 19'da incelenebilir.

Tablo 19: Sipariş Karşılama Oranları

	2006	2007	2008	2009
Toplam Sipariş Sayısı	87	73	123	118
Ötelenen Sipariş Sayısı	8	11	5	1
Ortalama Sipariş Öteleme Seviyesi	0,091954	0,150685	0,04065	0,008475

Ortalama sipariş öteleme seviyeleri, ötelenen sipariş sayılarının toplam sipariş sayılarına oranı hesaplanarak bulunmuştur. Bu noktada ortalama sipariş öteleme seviyelerinin gittikçe düştüğü, yani firmanın gelen siparişleri ötelemeden karşılama oranının arttığı görülmektedir.

5.9.9. Girdi Kontrol Kalitesi

Kaynak ve çıktı ölçütlerinin dışında kurumsal kaynak planlama sistemlerinin tedarik zinciri performansına etkilerini ölçmek için üretici firmanın tedarikçileriyle olan ilişkilerini de incelemek gerekmektedir. İncelenen performans ölçütleri; tedarik edilen hammadde, yarı mamul reddedilme oranları ve teslim zamanlarıdır. Girdi kontrol kalitesi verileri tablo 20'de incelenebilir.

Tablo 20: Girdi Kontrol Kalitesi Verileri

	2006	2007	2008	2009
Yarı Mamul Red Oranları	8,8%	7%	4%	3%
Hammadde Red Oranları	3%	3,3%	3,2%	2,9%

Bu noktada istenen durum çok sayıdaki tedarikçi yerine az sayıda fakat güvenilir tedarikçilerle çalışmaktır. Tedarik edilen malların en kısa zamanda temin edilmesi de amaçlanan diğer unsurdur.

Yarı mamul reddedilme oranları 2006'da %8,8 2007 %7, 2008'de %4, 2009'da ise %3 olarak gerçekleşmiştir. Reddedilme oranlarında sürekli bir düşüş olduğu görülmektedir, bunun yanı sıra 2008'de KKP sistemleri ile birlikte daha iyi bir tedarikçi performans değerlendirmesi yapılmış, mevcut tedarikçi sayısı azaltılmış ve bunun sonucunda reddedilme oranları büyük oranda azalmıştır.

Hammadde reddedilme oranları ise 2006'da %3, 2007'de %3,3, 2008'de %,3,2, 2009'da ise %2,9 olarak gerçekleşmiştir. KKP sistemleri kullanımına geçildiği 2008 senesinden bu yana hammadde reddedilme oranlarında büyük bir değişim olmamıştır ve binde dördlük bir azalma yaşanmıştır. KKP sistemlerinin bu performans ölçütüne olumlu yönde bir etkisi olduğu söylenemez.

5.9.10. Üretim Hacmi Esnekliği (F_v)

Üretim hacmi esnekliği (F_v) kaynak-çıktı-esneklik modelinin esneklik performans ölçütleri arasında yer alan bir ölçüttür. Üretim hacmi esnekliği firmanın toplam talebinin kârlı bir şekilde karşılanabileceği oranıdır. Bu bölümde firmanın 2006, 2007, 2008 ve 2009 yıllarına ait üretim hacmi esnekliği hesaplanmıştır. 2006, 2007, 2008 ve 2009 yıllarına ait haftalık talep miktarları ek 9 ve ek 10'da incelenebilir. 2006 ve 2007 yıllarındaki haftalık bazda zarar etmeden karşılanabilecek talep aralığı $O_{min}=15$ ve $O_{max}=50$ birim olarak gerçekleşmiştir. 2008'de ise firma kapasite artırımına gitmiştir ve zarar etmeden karşılanabilecek talep; haftalık $O_{max}=60$ birim olarak gerçekleşmiştir. O_{min} miktarında bir değişiklik olmamıştır. 2008 ve 2009 yıllarına ait zarar etmeden karşılanabilecek talep aralığı $O_{min}=15$ ve $O_{max}=60$ birim olarak gerçekleşmiştir.

Üretim hacmi esnekliği aşağıdaki gibi gerçekleşmiştir:

- 2006 yılı üretim hacmi esnekliği: 0,770
- 2007 yılı üretim hacmi esnekliği: 0,729
- 2008 yılı üretim hacmi esnekliği: 0,729
- 2009 yılı üretim hacmi esnekliği: 0,666

Esneklik performansı 2006 yılında 0,770 olarak gerçekleşmiştir. 2007 ve 2008 yıllarında hacim esnekliği düşüş göstererek 0,729 olmuştur. 2009 yılında ise 0,666 olarak gerçekleşen hacim esnekliği dört sene içerisindeki en düşük seviyesine ulaşmıştır. 2008 yılından itibaren kullanımına başlanan KKP sistemlerinin üretim hacmi esnekliği üzerinde önemli bir etkisi olmadığı söylenebilir.

5.9.11. Teslimat Esnekliği

Planlanan teslim tarihlerini değiştirebilme kabiliyetidir. Diğer bir deyişle siparişi geciktirmeden aynı dönemde gelen daha acil siparişleri karşılayabilmek için mevcut siparişleri öteleyebilme yeteneğidir.

Teslimat esnekliği aşağıdaki gibi hesaplanabilir.

$$F_D = \frac{\sum_{j=1}^J (L_j - E_j)}{\sum_{j=1}^J (L_j - t^*)}$$

t^* : Şimdiki zaman periyodu

L_j : j işi için son teslim tarihi

E_j : j işi için erken teslim zamanı

Teslimat esnekliği aşağıdaki gibi gerçekleşmiştir:

- 2006 yılı teslimat esnekliği: 0,450
- 2007 yılı teslimat esnekliği: 0,473
- 2008 yılı teslimat esnekliği: 0,526
- 2009 yılı teslimat esnekliği: 0,526

Yıllara ait teslimat esneklikleri incelendiğinde, esneklik performansının giderek yükseldiği görülmektedir. Kurumsal kaynak planlama sistemlerinin kullanımına başlandığı ilk yıl olan 2008'de bir önceki yıla göre teslimat esnekliği %11,2 oranında artmıştır. 2009 yılında ise bir önceki yıla göre gerçekleşen artış %19,9 olmuştur.

5.9.12. Performans Ölçütlerinin Genel Değerlendirmesi

Kurumsal kaynak planlama sistemlerinin tedarik zincirine olan etkilerinin ölçülmesi amacıyla 2006 ve 2009 yılları arasındaki performans ölçütleri kayıtları incelenmiştir. İncelenen yirmi performans ölçütü içerisinde gelişim gösteren, firma beklentisinin altında gelişim gösteren ve gelişim göstermeyen performans ölçütleri vardır. Performans ölçütlerinin 2006 ve 2009 yılları arasındaki değişimi tablo 21’de incelenebilir. Gelişme gösteren performans ölçütleri aşağıda verilmiştir:

- Üretilen ürün başına tesis içi taşıma maliyeti
- Birim ürün maliyeti
- Yeniden işlenen ürün sayısı/toplam üretilen ürün sayısı
- Ortalama bitmiş ürün envanter seviyesi
- Toplam envanter maliyeti
- Üretim hacmi
- Geciken sipariş sayısı/toplam sipariş sayısı
- Ortalama gecikme süresi
- Erken sipariş sayısı/toplam sipariş sayısı
- Ortalama erken teslim süresi
- Yanlış nakliyat sayısı/toplam sipariş sayısı
- Müşteri şikâyet sayısı/toplam sipariş sayısı
- Ortalama sipariş öteleme seviyesi
- Yarı mamul reddedilme oranı
- Teslimat esnekliği

Yirmi performans ölçütünün içinden on beş performans ölçütünde gelişme kaydedilmiştir. Üretilen ürün başına tesis içi taşıma maliyeti 2009 senesinde 2006 senesine göre %12,05 oranında azalmıştır. KKP sistemlerinin kullanımı 2008’de etkisini hemen göstermiş ve maliyetler bu yılda bir önceki yıla göre %11,3 azalmıştır. Tesis içi forklift trafiği, ara stok sayısı azalmıştır. Bitirildikten sonra hata tespit edilip yeniden işlenen ürün sayısında da büyük azalma olmuştur. Tesis içi taşıma maliyetlerindeki

değişime KKP sistemlerinin etkisi %40 olduğu göz önünde bulundurulursa KKP sistemlerinin bu performans ölçütüne olumlu etki yaptığı söylenebilir. Birim ürün maliyetlerinde düşüş yaşanmıştır, birim ürün maliyetleri 2009'da 2006'ya göre %20 azalmıştır. Firmadaki uzman görüşüne göre KKP sistemlerinin bu değişimdeki etkisi %50 olarak gerçekleşmiştir.

Tablo 21: 2006-2009 Performans Değişimi

	Performans Ölçütleri	2006 Yılına Göre Değişim (%)			
		2006	2007	2008	2009
1	Teslimat Başına Maliyet	2101 (TL)	+ %46,7	+ %9,9	+ %23,4
2	Üretilen Ürün Başına Tesis İçi Taşıma Maliyeti	20 (TL)	- %5,1	- %11,3	- %12,05
3	Birim Ürün Maliyeti	400 (TL)	+ %5	- %9,75	- %20
4	Yeniden İşlenen Ürün Sayısı/Toplam Üretilen Ürün Sayısı	0,0603	+ %2,15	- %4,14	- %49,5
5	Hurdaya Çıkarılan Ürün Sayısı/Toplam Üretilen Ürün Sayısı	0,0132	+ %47,7	- %18,2	+ %32,5
6	Ortalama Bitmiş Ürün Envanter Seviyesi	74,25 (Birim Ürün)	- %11,7	- % 32,9	- %64,2
7	Aylık Ortalama Toplam Envanter Maliyeti	7739 (TL)	- %0,19	- %9,3	- %23,4
8	Üretim Hacmi	1805 (Birim Ürün)	+ %7,75	+ %27,4	+ %42
9	Kapasite Kullanım Oranı	%75,2	+ %5,8	- %0,3	+ %10,3
10	Geciken Sipariş Sayısı/Toplam Sipariş Sayısı	0,138	+ %78,2	+ %17,4	- %57,2
11	Ortalama Gecikme Süresi	15,8 (Gün)	- %10	- %18,9	- %68,3
12	Erken Sipariş Sayısı/Toplam Sipariş Sayısı	0,183	- %40	- %55,7	- %58,5
13	Ortalama Erken Teslim Süresi	7,3 (Gün)	- %31,5	- %28,7	- %46,5
14	Yanlış Nakliyat Sayısı/Toplam Sipariş Sayısı	0,103	- %7,7	- %5,8	- %59
15	Müşteri Şikâyet Sayısı/Toplam Sipariş Sayısı	0,16	+ %53,7	- %13,7	- %52,5
16	Ortalama Sipariş Öteleme Seviyesi	0,091	+ %64,8	- %50,5	- %91
17	Yarı Mamul Reddedilme Oranı	8,80%	- %1,8	- %4,8	- %5,8
18	Hammadde Reddedilme Oranı	3%	+ %0,3	+ %0,2	- %0,1
19	Üretim Hacmi Esnekliği	0,770	- %5,3	- %5,3	- %13,5
20	Teslimat Esnekliği	0,45	+ %5	+ %16,8	+ %16,8

Yeniden işlenen ürün sayısının toplam üretilen ürün sayısına oranı 2009 senesinde 2006'ya göre %49,5 oranında azalmıştır. KKP sistemlerinin etkisi 2008'de kullanıma geçildikten bir yıl sonra görülmüştür. Firmanın ürün standardizasyonu artmıştır. Bu performans ölçütündeki değişime KKP sistemleri %70 oranında etki etmiştir.

Ortalama bitmiş ürün envanter seviyesi ise 2006 yılına göre kademeli bir düşüş göstermiş KKP sistemlerinin ilk yılında 2006'ya göre %32,9 ikinci yılında ise %64,2 oranında azalmıştır. Firmanın bitmiş ürün envanter seviyesinin düşmesi sonucunda toplam envanter maliyetleri de azalmıştır. Aylık ortalama toplam envanter maliyetleri 2009 yılında 2006 yılına göre %23,4 oranında azalmıştır. Bunun sonucunda firmanın hammadde/yarı mamul almak için kullandığı kapital; araştırma geliştirme, satış ve pazarlama çalışmaları için kullanılmıştır. Envanter maliyetlerindeki değişimde KKP sistemlerinin %70'lik bir payı vardır.

Firmanın üretim hacmi ise 2009 yılında 2006'ya göre %42 oranında artmıştır. KKP sistemlerinin kullanımına başlandığı ilk yıl olan 2008'deki artış oranı ise %27,4 olarak gerçekleşmiştir. KKP sistemlerinin üretim hacmi artışında doğrudan bir etkisi yoktur; fakat; sistem yazılımıyla birlikte kullanımına başlanan CNC makineler firmadaki otomasyonun artmasına neden olmuşlardır. Perakendecilerle yürütülen faaliyetler ve yapılan satış pazarlama aktiviteleri sonucunda ürünlere olan talebin artması da üretim hacmi artışındaki en büyük etkendir. Üretim hacmindeki artışta KKP sistemlerinin %30'luk bir etkisi vardır.

Geciken sipariş sayısının toplam sipariş sayısına oranı incelendiğinde ise 2008'de 2006'ya göre %17,4'lük bir artış yaşandığı görülmektedir. Bu performans ölçütünde de KKP sistemlerinin etkisi kullanımın ikinci yılında ortaya çıkmıştır. 2009 yılında yaşanan düşüş oranı 2006 yılına göre %57,2 olarak gerçekleşmiştir. 2006 yılında 15,5 gün olan ortalama gecikme süreleri ise 2008 yılında %18,9 oranında azalmış, 2009 yılında yaşanan düşüş ise %68,3 olmuştur.

Geç yapılan siparişler kadar müşteriler tarafından istenmeyen bir durum olmasa da erken teslim edilen siparişler yine de istenmeyen bir durumdur. Siparişlerin belirtilen zaman aralığında plana uygun olarak yürütülmesi amaçlanmaktadır. Erken teslim edilen sipariş sayısının toplam sipariş sayısına oranı incelendiğinde 2007'de %40, 2008'de

%55,7 ve 2009'da %58,5 oranında azaldığı görülmektedir. KKP sistemlerinin kullanılmadığı 2007 yılında 2006'ya göre yaşanan %40'lık düşüş ve daha sonraki yıllardaki düşüş oranlarının azalması KKP sistemlerinin bu performans ölçütü üzerinde büyük bir etkisi olmadığını göstermektedir. Ortalama erken teslim süreleri de bu gelişmelere paralel bir şekilde değişim göstermiştir. Müşterilere yapılan yanlış veya eksik nakliyat sayılarında ise büyük değişim yaşanmıştır; fakat bu değişimde KKP sistemlerinin önemli bir etkisi olmadığı görülmektedir. Değişim, firmanın yaptığı çeşitli çalışmalar sonucu gerçekleşmiştir. Daha iyi planlama ve nakliyat kontrollerinin sonucunda şikâyet oranları düşmüş, müşteri memnuniyeti artmıştır.

Ötelenen sipariş sayılarında 2009 yılında 2006 senesine göre %91'lik bir azalma yaşanmıştır. Tedarikçilerden sağlanan yarı mamullerin istenilen kalite koşullarını yerine getirememesi sonucunda reddedilme oranlarında da düşüş yaşanmıştır. Daha az sayıda fakat iletişimin ve işbirliğinin daha yüksek seviyede olduğu yarı mamul tedarikçileriyle çalışılmaktadır. Teslimat esnekliği gelişim gösteren bir diğer performans ölçütüdür. Teslimat esnekliği 2009 yılında 2006'ya göre %16,8 oranında artmıştır. KKP sistemlerinin kullanıldığı ilk yıl olan 2008'de 2006'ya göre yaşanan artış oranı %16,8 olmuştur, yani 2009 yılında bu performans ölçütü alanında bir ilerleme kaydedilememiştir.

Beklentilerin altında gelişim gösteren performans ölçütleri aşağıdaki gibidir:

- Kapasite kullanım oranı
- Hammadde reddedilme oranı

Kapasite kullanım oranı 2006'da %75,2 olarak gerçekleşmiştir. 2008'de kurumsal kaynak planlama sistemleri kullanımına geçilmesiyle birlikte kapasite kullanım oranı 2006'ya göre %0,3 düşmüştür. Bu düşüşün en büyük nedeni 2008 yılı itibariyle üretim kapasitesinin arttırılmasıdır. 2009'da ise kapasite kullanım oranı 2006'ya göre %10,3 oranında artmıştır. Bu artış firma hedeflerinin altında yaşanan bir artış olmuştur KKP sistemlerinin kapasite kullanım oranına olumlu bir etki yaptığı söylenemez.

Hammadde reddedilme oranları da beklentilerin altında gelişme gösteren bir performans ölçütü olmuştur. KKP sistemlerinin hammadde reddedilme oranı üzerinde bir etki yaratamadığı görülmektedir. Bunun en büyük sebebi firmanın hammadde

tedarikçilerinin büyük bir kısmının küresel çaptaki firmalar olması ve piyasada genel duruma bağlı olarak büyük hammadde sağlayıcılarına yaptırım uygulanamamasıdır.

Gelişim göstermeyen performans ölçütleri aşağıdaki gibidir:

- Teslimat başına maliyet
- Hurdaya çıkarılan ürün sayısı/toplam üretilen ürün sayısı
- Üretim hacmi esnekliği

Gerçekleştirilen bitmiş ürün teslimatı başına yapılan maliyetler 2009 yılında 2006 yılına göre %23,4 oranında artmıştır. Bu performans ölçütünün gelişim göstermemesinin en büyük nedeni aynı dönemde yüksek oranda artan akaryakıt fiyatları ve buna bağlı olarak artan nakliyat maliyetleridir. KKP sistemlerinin etki edemediği bir başka performans ölçütü de teslimat başına maliyetler olmuştur.

Üretimi tamamlandıktan sonra gerekli kalite koşullarını sağlayamayan ve tekrar işlenmek üzere imalat sahasına gönderilemeyecek ürünler hurdaya çıkarılmaktadır. 2009 yılında hurdaya çıkarılan ürünlerin toplam üretilen ürünlere oranı, 2006 yılına göre %32,5 oranında artmıştır. Üretim hacmi artarken verilen fire oranlarının artması, hurdaya çıkarılan bitmiş ürün miktarının artması istenmeyen bir durumdur. KKP sistemleri kullanımına geçilen 2008 yılında bu oran düşüş gösterse de bir sonraki sene büyük bir artış göstermiştir. KKP sistemlerinin bu performans ölçütünü de olumlu yönde etkilediği söylenemez.

Üretim hacmi esnekliği gelişim göstermeyen bir diğer performans ölçütüdür. 2008 yılındaki üretim hacmi esnekliği 2006 yılına göre %5,3 oranında azalmıştır. 2009'da ise 2006 yılına göre esneklik oranı %13,5 daha azdır. KKP sistemlerinin etkilemediği bir diğer performans ölçütü de üretim hacmi esnekliği olmuştur.

5.9.13. Hipotez Testleri

Değerlendirmeye alınan KÇE tedarik zinciri performans ölçütlerindeki değişimin istatistiksel bir anlam taşıyıp taşımadığını belirlemek amacıyla hipotez testleri kullanılmıştır. Buradaki amaç performans ölçütlerindeki değişime; KKP sistemlerinin

bir etkisinin olduğunun anlaşılması veya KKP sistemlerinin ilgili performans ölçütüne etki etmediğinin belirlenmesidir. Değerlendirmeye alınan yirmi performans ölçütünün tamamı hipotez testlerine tabii tutulmuştur. Test edilen performans ölçütlerinin bir bölümü veri yapısına göre t testi kullanılarak, bir bölümü ise yine veri yapısından dolayı oran testi kullanılarak test edilmiştir. Kullanılan hipotezler aşağıdaki gibidir:

$$H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$$

$$H_A: \mu_1 - \mu_2 \neq 0$$

Ortaya çıkan sonuçlar tablo 22’de ve tablo 23’te incelenebilir.

Tablo 22: T Testi Sonuçları

Performans Ölçütü	KKP Öncesi			KKP Sonrası				T Test Sonuçları			
	\bar{x}_1	s_1	n_1	\bar{x}_2	s_2	n_2	s_p	1- α ($\alpha=0,05$) P Değeri	Sonuç	1- α ($\alpha=0,1$) P Değeri	Sonuç
Teslimat Başına Maliyet	2661	629	24	2539	474,3	24	557	0,226	KABUL	-	-
Üretilen Ürün Başına Tesis İçi Taşıma Maliyeti	3042	931	24	3580	1219	24	1084	0,046	KABUL	0,046	RED
Birim Ürün Maliyeti	410	10,22	24	340	20,94	24	16,47	0,00	RED	-	-
Ortalama Bitmiş Ürün Envanter Seviyesi	69,9	59,4	24	38,2	38,01	24	49,8	0,016	RED	-	-
Aylık Ortalama Toplam Envanter Maliyeti	7731	2652	24	6473	1707	24	2230	0,028	KABUL	0,028	RED
Üretim Hacmi	156,2	46,9	24	202,7	52,3	24	50,19	0,001	RED	-	-
Kapasite Kullanım Oranı	0,781	0,235	24	0,802	0,269	24	0,252	0,389	KABUL	-	-
Ortalama Gecikme Süresi	14,83	4,53	30	10,69	4,26	26	4,41	0,0005	RED	-	-
Ortalama Erken Teslim Süresi	6,54	2,30	24	4,58	2,06	19	2,2	0,003	RED	-	-

Yirmi performans ölçütü için gerçekleştirilen testler %95 ve %90 güvenlik seviyesi kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Hipotez testlerinin MINITAB çıktıları ek 3,ek 4,ek 5, ek 6, ek 7 ve ek 8’de incelenebilir.

Dokuz performans ölçütü t-testi kullanılarak incelenmiştir, bu performans ölçütlerinden beş tanesinde %95 güvenlik seviyesinde H_0 reddedilmiştir. İki performans ölçütünde %95 güvenlik seviyesinde H_0 kabul edilirken, %90 güvenlik seviyesinde ise reddedilmiştir. İki performans ölçütünde ise H_0 , %95 ve %90 güvenlik seviyesinde kabul edilmiştir.

Tablo 23: Oran Testi Sonuçları

Performans Ölçütü	KKP Öncesi		KKP Sonrası		Oran Testi Sonuçları			
	x_1	n_1	x_2	n_2	1- α ($\alpha=0,05$)	1- α ($\alpha=0,1$)	P Değeri	Sonuç
Yeniden İşlenen Ürün Sayısı/Toplam Üretilen Ürün Sayısı	229	3750	211	4865	0	RED	-	-
Hurdaya Çıkan Ürün Sayısı/Toplam Üretilen Ürün Sayısı	62	3750	70	4865	0,211	KABUL	-	-
Geciken Sipariş Sayısı/Toplam Sipariş Sayısı	30	160	27	241	0,017	RED	-	-
Erken Sipariş Sayısı/Toplam Sipariş Sayısı	24	160	19	241	0,012	RED	-	-
Yanlış Nakliyat Sayısı/Toplam Sipariş Sayısı	16	160	17	241	0,1465	KABUL	-	-
Müşteri Şikayet Sayısı/Toplam Sipariş Sayısı	32	160	26	241	0,005	RED	-	-
Ortalama Sipariş Öteleme Seviyesi	19	160	6	241	0	RED	-	-
Yarı Mamul Reddedilme Oranı	16	200	7	200	0,0265	RED	-	-
Hammadde Reddedilme Oranı	6	200	6	200	0,5	KABUL	-	-
Teslimat Esnekliği	92	200	116	200	0,008	RED	-	-
Üretim Hacmi Esnekliği	72	96	67	96	0,21	KABUL	-	-

On bir performans ölçütü oran testi kullanılarak incelenmiştir, bu performans ölçütlerinden yedi tanesinde %95 güvenlik seviyesinde H_0 reddedilmiştir. Dört performans ölçütünde H_0 %95 ve %90 güvenlik seviyesinde kabul edilmiştir.

Değerlendirmeye alınan yirmi performans ölçütü içinden on dört tanesinde KKP sistemleri öncesi ve KKP sistemleri sonrası gerçekleşen değişimin rastlantısal olmadığı ve istatistiksel bir anlam taşıdığı belirlenmiştir. H_0 'ın kabul edildiği diğer altı performans ölçütünde ise KKP sistemlerinin etkisi olmadığı belirlenmiştir. KKP sistemlerinin etkilemediği performans ölçütlerinin 5 tanesi gelişim göstermemiş veya firma beklentilerinin altında bir gelişim göstermiştir.

SONUÇ

Son yıllarda işletmelerin; kurumsal kaynak planlama sistemlerine ve bu sistemlerin tedarik zinciri içerisinde kullanılabilen versiyonlarına ilgileri artmıştır. Kurumsal kaynak planlama sistemleri ile işletme içi operasyonlarını geliştiren işletmeler, KKP sistemlerini kullanarak içinde yer aldıkları tedarik zincirinin performansını da geliştirmeyi amaçlamaktadırlar. Bu nedenle kurumsal kaynak planlama sistemleri ile tedarik zinciri yönetimini verimli bir şekilde bütünleştirmenin yollarını aramaya başlamışlardır. Gerçekleştirilecek bütünleştirmenin tedarik zinciri performansını iyileştireceği düşünülmektedir.

Bu çalışmada tedarik zinciri yönetimi kavramı ve kurumsal kaynak planlama sistemleri kavramı incelenmiştir. Bu iki kavramın tarihsel gelişimleri, içlerinde barındırdıkları özellikler ve amaçlar araştırılmıştır. İki kavram karşılaştırıldığında benzer özellikler ve amaçlar içerdikleri görülmektedir; ancak iki kavram arasındaki en önemli fark tedarik zinciri yönetiminin kapsam bakımından daha geniş olmasıdır. KKP sistemleri genellikle işletme içi operasyonların yürütülmesine yardımcı olurken, TZY ise bütün bir tedarik zinciri içerisindeki paydaşların yürüttüğü operasyonların optimize edilmesini amaçlamaktadır. Bu noktada akıllara gelen soru kurumsal kaynak planlama sistemleri ile tedarik zinciri yönetiminin birbirleriyle ne derecede bütünleştirilebileceği ve bu bütünleştirme süreci sonunda ortaya çıkan sistemin işletmelere ve tedarik zinciri performansına ne oranda katkı sağlayacağıdır.

Kurumsal kaynak planlama sistemlerinin tedarik zinciri performansına olan katkıları araştırılırken ortaya çıkan bir başka soru ise tedarik zinciri performansının nasıl ölçülebileceğidir. Çalışmanın bu bölümünde literatürde yer alan tedarik zinciri performans ölçüm modelleri incelenmiştir. Sonuçta tedarik zinciri performansı ölçümü için en uygun model olarak Beamon (1999) tarafından geliştirilen kaynak-çıktı-esneklik performans ölçüm modeli seçilmiştir. Bu model tedarik zinciri performans ölçütlerini; kaynak, çıktı ve esneklik ölçütleri olarak sınıflandırmaktadır. Kaynak ölçütleri sınıfı; hammadde maliyetleri, üretim maliyetleri, envanter maliyetleri gibi maliyet unsurlarını

içermektedir. Çıktı ölçütleri sınıfı ise üretilen ürün miktarı, ürün teslimat sıklığı gibi çeşitli süreçler sonucunda meydana gelen çıktı unsurlarını içermektedir. Burada sözü edilen performans ölçütlerinin büyük bir bölümüne diğer ölçüm modellerinde de rastlanmaktadır. Kaynak-çıktı-esneklik modelinin diğer modellerden en büyük farkı ise esneklik performans ölçütleridir. Esneklik performans ölçütleri arasında üretim hacmi esnekliği ve teslimat esnekliği gibi tedarik zinciri performansının esnekliğini ölçmek için kullanılan performans ölçütleri yer almaktadır. Genellikle kantitatif ölçütler barındıran bir ölçüm modeli olması da kaynak-çıktı-esneklik modelinin bir diğer avantajıdır.

Çalışmanın uygulama bölümünde kurumsal kaynak planlama sistemlerinin tedarik zinciri performansına olan etkilerini araştırmak amacıyla medikal cihaz üretimi yapan bir firmada ve bu firmanın içinde bulunduğu tedarik zincirinde incelemeler yapılmıştır. Firma, tedarik zinciri içerisindeki odak firma olarak belirlenmiş ve buna uygun olarak bir tedarik zinciri ağ yapısı oluşturulmuştur. Tedarik zinciri ağ yapısı oluşturulurken tedarik zincirinde yer alan müşteri ve tedarikçilerin içinde bulunduğu katman sayıları belirlenmiştir. Firmanın üç katmanlı bir tedarik zinciri içerisinde yer aldığı tespit edilmiştir. Firmanın kullandığı KKP sistemi yazılımı incelenmiş ve sistemin işleyiş haritası çıkartılmıştır. Firma içinde hangi departmanların, yazılımın hangi modüllerini kullandığı belirlenmiştir.

KKP sistemlerinin tedarik zinciri performansına etkilerini ölçmek amacıyla firmaya ait veriler toplanmıştır. 2006, 2007, 2008 ve 2009 yıllarına ait veriler incelenmiş ve kaynak-çıktı-esneklik modeli içinde yer alan performans ölçütlerindeki değişim analiz edilmiştir. Yirmi performans ölçütü değerlendirmeye alınmıştır. Yirmi performans ölçütünden on beşinin ilerleme gösterdiği saptanmıştır. İki performans ölçütünün ise beklenenin altında bir gelişme gösterdiği ve KKP sistemlerinin bu iki performans ölçütü üzerinde büyük bir etkisi olmadığı görülmüştür. Üç performans ölçütü ise KKP sistemleri kullanımıyla beraber fark edilebilir bir gelişme göstermemiştir.

Kurumsal kaynak planlama sistemlerinin tedarik zinciri performansına olan etkileri hakkında genel bir değerlendirme yapılacak olursa, KKP sistemlerinin tedarik zinciri performansına olumlu etkilerinin olmasının yanı sıra olumsuz etkilerinin de olduğu görülmüştür. Gelişen performans ölçüt sayısının gelişmeyen veya beklentilerin altında

gelişim gösteren performans ölçütü sayısına göre büyük çoğunlukta olduğu görülmektedir. Bu da akademisyenlerce KKP sistemlerinin tedarik zinciri performansına olumlu etki yapacağı tezini doğrulamaktadır. Ortaya çıkan bir diğer sonuç da KKP sistemlerinin etkisinin kullanıma geçildikten sonra hemen görülemeyeceğidir. KKP sistemlerinin işletmelere olumlu katkılar sağlaması için çoğu sistemde aylar, bazı durumlarda ise yıllar geçmesi gerekmektedir. Yapılan çalışmadan da anlaşılacağı gibi çoğu performans ölçütü kurumsal kaynak planlama sistemlerine geçildikten iki sene sonra büyük oranda ilerleme göstermişlerdir.

Sonuç olarak ülkemizde; gerek firma içi performansını gerekse içlerinde yer aldıkları tedarik zinciri performansını yükseltmek için kurumsal kaynak planlama sistemleri kullanıma geçmek isteyen birçok küçük ve orta ölçekli işletmenin bu sistemlerden beklentilerini ortaya koymaları gereklidir. Bu çalışmada KKP sistemlerinin uygulama yapılan işletmeye getirdiği katkılar ortaya konulmuştur, KKP kullanımına geçmek isteyen işletmelerce; bu sistemlerinin getireceği faydalar öngörülerek, yapılacak yatırım miktarına karar verilmelidir. Yüksek maliyetli sistemler olan KKP sistemlerin fayda/maliyet oranları belirlenmeli ve buna göre bir yol haritası çizilmelidir. Sistem adaptasyonu süreci ve bu sürece işletmelerin her kademesinden katkı gelmesi büyük önem taşımaktadır. Takım çalışması ve doğru bir adaptasyon stratejisi; sistem adaptasyon evresinin kısa sürede tamamlanmasını sağlayacaktır. TZY ile KKP sistemlerinin bütünleştirilmesi tedarik zinciri performansını etkileyen en önemli faktör olarak belirmektedir. Doğru bir bütünleştirme stratejisi ve tedarik zinciri içerisindeki paydaşların tam desteğiyle KKP sistemleri ve TZY bütünleştirilmesi başarıya ulaşabilir. Yukarıda sözü edilen faktörler dikkate alınarak yapılacak uygulamalar sonucunda; kurumsal kaynak planlama sistemleri; tedarik zinciri performansını arttırarak bütün bir tedarik zincirinin daha verimli ve etkin olarak çalışmasını sağlayabilir.

Kurumsal kaynak planlama sistemlerinin tedarik zinciri performansına etkilerini tamamiyle anlamak ve değerlendirmek için değişik sektörler içerisinde yer alan diğer firmaların da incelenmesi gerekmektedir. Farklı büyüklüklerdeki ve farklı karmaşıklık derecelerine sahip tedarik zincirlerinin incelenmesi KKP sistemlerinin değişik tedarik zincirleri üzerindeki etkilerinin belirlenmesi açısından yararlı olacaktır.

KKP sistemlerinin etkisi çoğunlukla kullanıma başlanmasından hemen sonra ortaya çıkmamaktadır. Bu nedenle KKP sistemlerinin tedarik zinciri performansına olan etkilerini ölçmek için kullanılan veri havuzu ne kadar büyükse, performans ölçümü o kadar güvenilir olacaktır. Kullanılan KKP yazılımı da performans ölçümünü etkileyen bir faktör olarak öne çıkmaktadır. KKP yazılımlarının işlevsellikleri ve firmalara getirdiği faydalar değişim göstermektedir. Bu nedenle gelecek çalışmalarda değişik KKP yazılımları kullanan firmalarda ölçüm yapılması da KKP sistemlerinin tedarik zinciri performansına olan etkilerinin daha detaylı bir şekilde belirlenmesinde faydalı olacaktır.

Performans ölçümünü ve ortaya çıkan sonuçları etkileyen en büyük faktör ise kullanılan metot ve ölçüm modelidir. Kaynak-çıktı-esneklik modeli kantitatif performans ölçütleri içermektedir. Bu performans ölçütleri üretim performansının, maliyetlerdeki değişimin, tedarikçi performanslarının değerlendirilmesinde etkili ölçütlerdir; fakat müşteri memnuniyeti, organizasyonel performans gibi kriterlerin değerlendirilmesinde etkili olamayabilirler. Bu noktada içinde hem kantitatif hem de kalitatif performans ölçütlerinin bulunduğu bir ölçüm modelinin kullanılması KKP sistemlerinin tedarik zinciri performansına etkilerinin tamamıyla anlaşılması açısından olumlu olacaktır.

KAYNAKÇA

- Al-Mashari, M. (2003). Enterprise resource planning (ERP) systems: a research agenda. *Industrial Management & Data Systems*, 103(1), 22-27.
- Akkermans, H.A., Bogerd, P., Yücesan, E. ve Van Vassenhove, L.N. (2003). The impact of ERP on supply chain management: exploratory findings from a european delphi study. *European Journal of Operational Research*, 146, 284-301.
- Auramo, J., Kauremaa, J. ve Tanskanen, K. (2005). Benefits of IT in supply chain management: an explorative study of progressive companies. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 35(2), 82-100.
- Beamon, B.M. (1996). Performance measures in supply chain management, *Proceedings of the 1996 Conference on Agile and Intelligent Manufacturing Systems*, Rensselaer Polytechnic Institute, Troy, New York, 2-3 Ekim.
- Beamon, B. M. (1999). Measuring supply chain performance. *International Journal of Operations & Production Management*, 19(3), 275-292.
- Bingi, P., Sharma, M. K. ve Godla, J. K. (1999). Critical issues affecting an ERP implementation. *Information Systems Management*, 16(7), 7-8.
- Blackstone Jr., J.H. ve Cox, J.F. (2005). APICS Dictionary, (c.11). APICS: The Association for Operations Management, Chicago.
- Brewer, P.C. ve Speh T.W. (2000). Using the balanced scorecard to measure the supply chain performance. *Journal of Business Logistics*, 21(1), 75-93.

- Burca, S., Fyness, B. ve Marshall, D. (2005). Strategic technology adaptation: extending ERP across the supply chain. *The Journal of Enterprise Information Management*, 18(4), 427-440.
- Chan, F. T. S. ve Qi, H. J. (2003). Feasibility of performance measurement system for supply chain: a process based approach and measures. *Integrated Manufacturing Systems*, 14(3), 179-190.
- Christopher, M. (1998). Logistics & supply chain management: strategies for reducing cost and improving service. London: Financial Times Professional Limited.
- Chung, S.H. ve Snyder, C.A. (2000). ERP adoption: a technological evolution approach. *International Journal of Agile Management Systems*, 2(1), 24-34.
- Cliffe, S. (1999). ERP implementation, *Harvard Business Review*, 77(1) 16–17.
- Cooper, M.C. ve Ellram, L.M. (1990). Supply chain management, partnerships and the shipper-third party relationship. *The International Journal of Logistics Management*, 1(2), 1-10.
- Cooper, M.C., Lambert, D.M. ve Pagh, J.D. (1997). Supply chain management: more than a new name for logistics. *The International Journal of Logistics Management*, 8(1), 1-14.
- Cox, J.F. ve Blackstone, J.H. (1995). *APICS Dictionary* (c.8.), American Production and Inventory Control Society, Falls Church, VA.
- Croom, S.R. (2005). The impact of e-business on supply chain management. *International Journal of Operations & Production Management*, 25(1), 55-73.

- Davenport, T.H. ve Brooks, J.D. (2004). Enterprise systems and the supply chain. *Journal of Enterprise Information Management*, 17(1), 8-19.
- Ferguson, B. (2000). Implementing supply chain management. *Production and Inventory Management Journal*, 41(2), 64-78.
- Gunasekaran, A. ve Ngai, E.W.T. (2004). Information systems in a supply chain integration and management. *European Journal of Operations Management*, 159, 269-295.
- Gunasekaran, A., Patel, C. ve Tirtiroglu, E. (2001). Performance measures and metrics in supply chain environment. *International Journal of Operations & Production Management*, 21(1/2), 71-87.
- Gupta, A. (2000). Enterprise resource planning: the emerging organizational value systems. *Industrial Management & Data Systems*, 100(3), 114-118.
- Güneş, F. (t.y.). Üreticiler. Erişim: 18 Aralık 2010, ERP Nedir?: http://www.erpnedir.com/index.php?option=com_content&view=article&id=914&Itemid=29
- Harland, C.M. (1996). Supply chain management: relationships, chains and networks. *British Academy of Management*, 7(Özel Sayı), 63-80.
- Harrington, L. (1995). Logistics, agent for change: Shaping the integrated supply chain. *Transportation and Distribution Management*, 3(1), 30-34.
- Hendricks, K.B., Singhal, V.R. ve Stratman, J.K. (2007). The impact of enterprise systems on corporate performance: a study of ERP, SCM, and CRM system implementations. *Journal of Operations Management*, 25, 65–82.

- Houlihan, J.B. (1988). International supply chains: A new approach. *Management Decision*, 26(3), 13-19.
- Hsu, L.L. ve Chen, M. (2004). Impacts of ERP systems on the integrated-interaction performance of manufacturing and marketing. *Industrial Management & Data Systems*, 104(1), 42-55.
- Jacobs, F.R. ve Weston, F.C. (2007). Enterprise resource planning (ERP)-a brief history. *Journal of Operations Management*, 25, 357-363.
- Jacobsen, S., Shepherd, J., D'Aquila, M. ve Carter, K. (t.y.). The ERP market sizing report 2006-2011. Erişim: 18 Aralık 2010, http://www.sap.com/belux/solutions/business-suite/erp/pdf/AMR_ERP_Market_Sizing_2006-2011.pdf
- Johansson, L. (1994). How can a TQEM approach add value to your supply chain. *Total Quality Environmental Management*, 3(4), 521-530.
- Johnson, M.E. ve Davis, T. (1995). Gaining an edge with supply chain management. *APICS- The Performance Advantage*, 5(12), 26-31
- Jones, T.C. ve Riley, D.W. (1985). Using inventory for competitive advantage through supply chain management. *International Journal of Physical Distribution & Materials Management*, 15(5), 16-26.
- La Londe, B.J. ve Masters, J.M. (1994). Emerging logistics strategies: blueprints for the next century. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, 24(7), 35-47.
- Lambert, D.M. ve Cooper, M.C. (2000). Issues in supply chain management. *Industrial Marketing Management*, 29, 65-83.

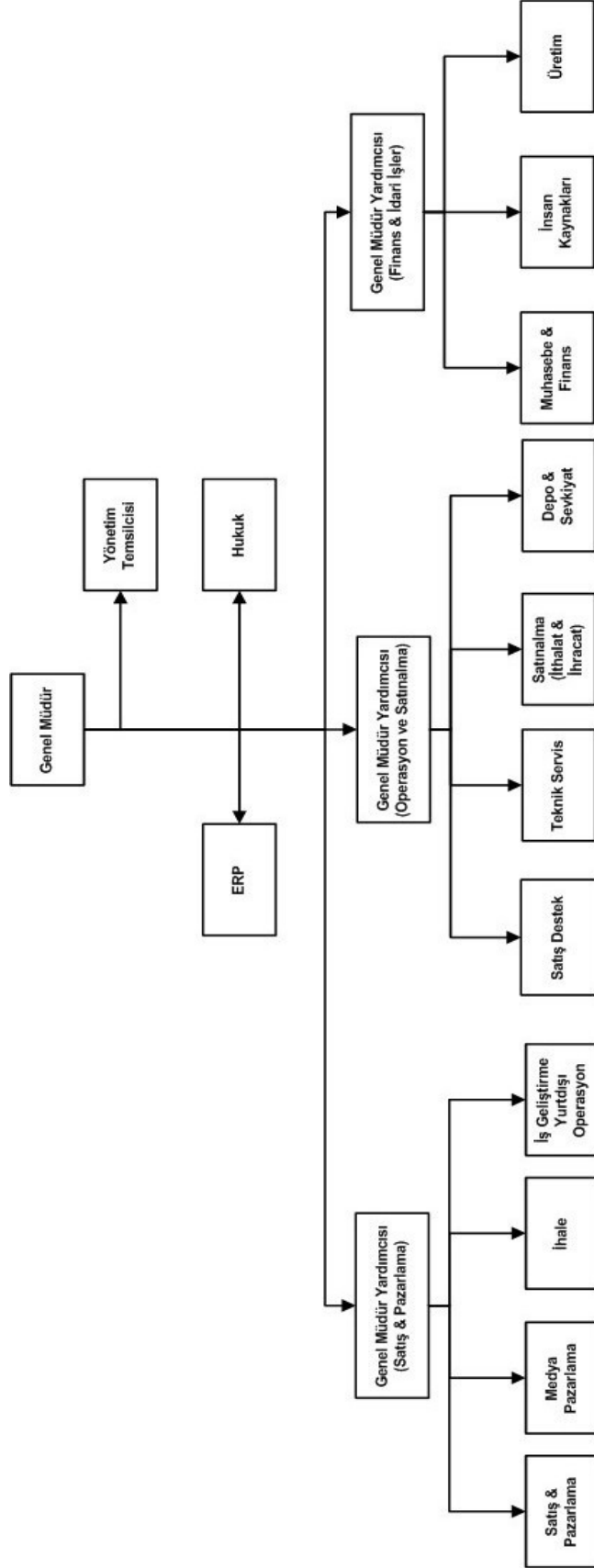
- Lummus, R.R. ve Alber, K.L. (1997). Supply chain management: balancing the supply - chain with customer demand. *The Educational and Resource Foundation of APICS*, Falls Church, VA
- Lummus, R.R. ve Vokurka, R.J. (1999). Defining supply chain management: a historical perspective and practical guidelines. *Industrial Management & Data Systems*, 99(1), 11-17.
- Kaplan R.S. ve Norton D.P. (1992). The balanced scorecard-measures that drive performance. *Harward Business Review*, 70(1), 71-79.
- Kelle, A. ve Akbulut, A. (2005). The role of ERP tools in supply chain information sharing, cooperation and cost optimization. *International Journal of Production Economics*, 93(94), 41-52.
- Klaus, H., Rosemann, M. ve Gable, G.G. (2000). What is ERP? *Information Systems Frontiers*, 2(2), 141-162.
- Koh, S.C.L., Saad, S. ve Arunachalam, S. (2006). Competing in the 21st century supply chain through supply chain management and enterprise resource planning integration. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 36(6), 455-465.
- Kwon, O.B. ve Lee, J.J. (2001). A multi-agent intelligent system for efficient ERP maintenance. *Expert Systems with Applications*, 21, 191-202.
- Mabert, V.A., Soni, A. ve Venkataramanan, M.A. (2003). Enterprise resource planning: managing the implementation process. *European Journal of Operational Research*, 146, 302-314.

- Managing Automation. (t.y.). Erişim: 07 Aralık 2010, <https://www.managingautomation.com/techmatch/erp-comparison-tables.aspx>.
- Markus, M.L. ve Tanis, C. (2000). The enterprise system experience-from adoption to success. Zmud, R.W. ve Price, M.F. (Ed.). *Framing the Domains of IT Management: Projecting the Future Through the Past*, (s. 173-207). Cincinnati, OH: Pinnaflex Educational Resources.
- Mentzer, J.T., De Witt, W., Keebler, J.S., Min, S., Nix, N.W., Smith, C.D. ve diğerleri (2001). Defining supply chain management. *Journal of Business Logistics*, 22(2), 1-25.
- Nah, F.F.H., Lau, J.L.S. ve Kuang, J. (2001). Critical factors for successful implementation of enterprise systems. *Business Process Management Journal*, 7(3), 285-296.
- Neely, A., Gregory, M. ve Platts, K. (1995). Performance measurement system design. *International Journal of Operations & Production Management*, 15(4), 80-116.
- New, S.J. ve Payne, P. (1995). Research frameworks in logistics: three models, seven dinners and a survey. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, 25(10), 60-77.
- Ovidiu, S. ve Dascalu, C. (2010). The advantages and risks of using an ERP system in the context globalization. *International Journal of Modern Manufacturing Technologies*, 2(2), 83-88.
- Panorama Consulting. (t.y.). 2010 ERP report-erp vendor analysis. Erişim: 18 Aralık 2010, <http://panorama-consulting.com/resource-center/2010-erp-vendor-analysis/>

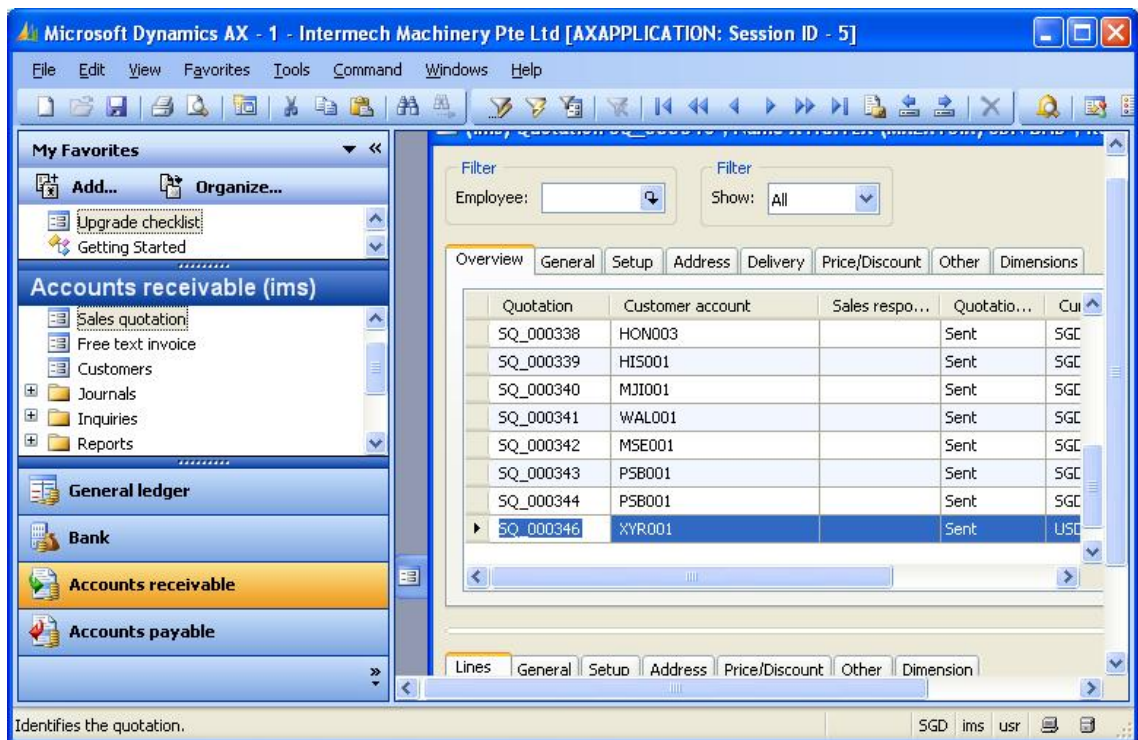
- Premkumar, P.G. (2000). Interorganization systems and supply chain management: an information processing perspective. *Information Systems Management*, 17, 56-69.
- Quinn, F.J. (1997). What's the buzz? *Logistics Management*, 36(2), 43-47.
- Rao, S. (2000). Enterprise resource planning: business needs and technologies. *Industrial Management & Data Systems*, 100(2), 81-88.
- Rosario, J.G. (2000, 17 Mayıs). On the leading edge: critical success factors in ERP implementation projects. *BusinessWorld*, 27, 24-30
- Shang, S. ve Seddon, P.B. (2000). A comprehensive framework for classifying the benefits of ERP systems. *Information Systems Journal*, 12, 271-299.
- Shebab, E.M., Sharp, M.W., Supramaniam L. ve Spedding, T.A. (2004). Enterprise resource planning-an integrative review. *Business Process Management Journal*, 10(4), 359-386.
- Simchi-Levi, D., Kaminsky, P. ve Simchi-Levi, E. (2003). Designing & managing the supply chain concepts, strategies & case studies. New York: McGraw-Hill Irwin.
- Slack, N. (1991). The manufacturing advantage, London: Mercury Books.
- Stevenson, W.J. (2007). Supply chain management. *Operations Management*, (s.501-538). New York: McGraw-Hill Irwin.
- Tan, K. C. (2001). A framework of supply chain management literature. *European Journal of Purchasing & Supply Management*, 7, 39-48.
- Tarn, J.M., Yen, D.C. ve Beaumont, M. (2002). Exploring the rationales for ERP and SCM integration. *Industrial Management & Data Systems*, 102(1), 26-34.

- Umble, E.J., Haft, R.R. ve Umble, M.M. (2003). Enterprise resource planning: implementation procedures and critical success factors. *European Journal of Operational Research*, 146, 241-257.
- Yen, D.C., Chou, D.C. ve Chang, J. (2002). A synergic analysis for web-based enterprise resources planning systems. *Computer Standards & Interfaces*, 24, 337– 346.

EK-1



EK-2



EK-3

Teslimat Başına Maliyet

Two-Sample T-Test and CI

Sample	N	Mean	StDev	SE Mean
1	24	2661	629	128
2	24	2539	474	97

Difference = μ (1) - μ (2)

Estimate for difference: 122

95% CI for difference: (-202; 445)

T-Test of difference = 0 (vs not =): T-Value = 0,76 P-Value = 0,453 DF = 46

Both use Pooled StDev = 557,0464

Difference = μ (1) - μ (2)

Estimate for difference: 122

90% CI for difference: (-148; 392)

T-Test of difference = 0 (vs not =): T-Value = 0,76 P-Value = 0,453 DF = 46

Both use Pooled StDev = 557,0464

Üretilen Ürün Başına Tesis İçi Taşıma Maliyeti

Sample	N	Mean	StDev	SE Mean
1	24	3042	931	190
2	24	3580	1219	249

Difference = μ (1) - μ (2)

Estimate for difference: -538

95% CI for difference: (-1168; 92)

T-Test of difference = 0 (vs not =): T-Value = -1,72 P-Value = 0,092 DF = 46

Both use Pooled StDev = 1084,6018

Difference = μ (1) - μ (2)

Estimate for difference: -538

90% CI for difference: (-1064; -12)

T-Test of difference = 0 (vs not =): T-Value = -1,72 P-Value = 0,092 DF = 46

Both use Pooled StDev = 1084,6018

Birim Ürün Maliyeti

Sample	N	Mean	StDev	SE Mean
1	24	410,0	10,2	2,1
2	24	340,5	20,9	4,3

Difference = μ (1) - μ (2)

Estimate for difference: 69,50

95% CI for difference: (59,93; 79,07)

T-Test of difference = 0 (vs not =): T-Value = 14,61 P-Value = 0,000 DF = 46

Both use Pooled StDev = 16,4762

EK-4

Ortalama Bitmiş Ürün Envanter Seviyesi

Sample	N	Mean	StDev	SE Mean
1	24	69,9	59,4	12
2	24	38,2	38,0	7,8

Difference = mu (1) - mu (2)

Estimate for difference: 31,7

95% CI for difference: (2,6; 60,8)

T-Test of difference = 0 (vs not =): T-Value = 2,20 P-Value = 0,033 DF = 39

Toplam Envanter Maliyeti

Sample	N	Mean	StDev	SE Mean
1	24	7731	2652	541
2	24	6473	1707	348

Difference = mu (1) - mu (2)

Estimate for difference: 1258

95% CI for difference: (-38; 2554)

T-Test of difference = 0 (vs not =): T-Value = 1,95 P-Value = 0,057 DF = 46

Both use Pooled StDev = 2230,1293

Difference = mu (1) - mu (2)

Estimate for difference: 1258

90% CI for difference: (177; 2339)

T-Test of difference = 0 (vs not =): T-Value = 1,95 P-Value = 0,057 DF = 46

Both use Pooled StDev = 2230,1293

Üretim Hacmi

Sample	N	Mean	StDev	SE Mean
1	24	156,3	46,9	9,6
2	24	202,7	53,3	11

Difference = mu (1) - mu (2)

Estimate for difference: -46,4

95% CI for difference: (-75,6; -17,3)

T-Test of difference = 0 (vs not =): T-Value = -3,20 P-Value = 0,002 DF = 45

Kapasite Kullanım Oranı

Sample	N	Mean	StDev	SE Mean
1	24	0,781	0,235	0,048
2	24	0,802	0,269	0,055

Difference = mu (1) - mu (2)

Estimate for difference: -0,0207

95% CI for difference: (-0,1673; 0,1259)

T-Test of difference = 0 (vs not =): T-Value = -0,28 P-Value = 0,778 DF = 46

Both use Pooled StDev = 0,2523

Difference = mu (1) - mu (2)

Estimate for difference: -0,0207

90% CI for difference: (-0,1430; 0,1016)

T-Test of difference = 0 (vs not =): T-Value = -0,28 P-Value = 0,778 DF = 46

Both use Pooled StDev = 0,2523

EK-5

Ortalama Gecikme Süresi

N	Mean	StDev	SE	Mean
C1	30	14,83	4,53	0,83
C3	26	10,69	4,26	0,84

Difference = μ (C1) - μ (C3)
 Estimate for difference: 4,14
 95% CI for difference: (1,77; 6,51)
 T-Test of difference = 0 (vs not =): T-Value = 3,51 P-Value = 0,001 DF = 54
 Both use Pooled StDev = 4,4090

Ortalama Erken Teslim Süresi

N	Mean	StDev	SE	Mean
C1	24	6,54	2,30	0,47
C3	19	4,58	2,06	0,47

Difference = μ (C1) - μ (C3)
 Estimate for difference: 1,963
 95% CI for difference: (0,598; 3,328)
 T-Test of difference = 0 (vs not =): T-Value = 2,90 P-Value = 0,006 DF = 41
 Both use Pooled StDev = 2,2008

Yeniden İşlenen Ürün Sayısı/Toplam Üretilen Ürün Sayısı

Sample	X	N	Sample p
1	229	3750	0,061067
2	211	4865	0,043371

Difference = p (1) - p (2)
 Estimate for difference: 0,0176956
 95% CI for difference: (0,00813025; 0,0272610)
 Test for difference = 0 (vs not = 0): Z = 3,70 P-Value = 0,000

Fisher's exact test: P-Value = 0,000

Hurdaya Çıkan Ürün Sayısı/Toplam Üretilen Ürün Sayısı

Sample	X	N	Sample p
1	62	3750	0,016533
2	70	4865	0,014388

Difference = p (1) - p (2)
 Estimate for difference: 0,00214484
 95% CI for difference: (-0,00313288; 0,00742257)
 Test for difference = 0 (vs not = 0): Z = 0,80 P-Value = 0,422

Fisher's exact test: P-Value = 0,427

Difference = p (1) - p (2)
 Estimate for difference: 0,00214484
 90% CI for difference: (-0,00228436; 0,00657405)
 Test for difference = 0 (vs not = 0): Z = 0,80 P-Value = 0,422

Fisher's exact test: P-Value = 0,427

EK-6

Geciken Sipariş Sayısı/Toplam Sipariş Sayısı

Sample	X	N	Sample p
1	30	160	0,187500
2	27	241	0,112033

Difference = p (1) - p (2)

Estimate for difference: 0,0754668

95% CI for difference: (0,00305586; 0,147878)

Test for difference = 0 (vs not = 0): Z = 2,12 P-Value = 0,034

Fisher's exact test: P-Value = 0,041

Erken Sipariş Sayısı/Toplam Sipariş Sayısı

Sample	X	N	Sample p
1	24	160	0,150000
2	19	241	0,078838

Difference = p (1) - p (2)

Estimate for difference: 0,0711618

95% CI for difference: (0,00620997; 0,136114)

Test for difference = 0 (vs not = 0): Z = 2,26 P-Value = 0,024

Fisher's exact test: P-Value = 0,031

Yanlış Nakliyat Sayısı/Toplam Sipariş Sayısı

Sample	X	N	Sample p
1	16	160	0,100000
2	17	241	0,070539

Difference = p (1) - p (2)

Estimate for difference: 0,0294606

95% CI for difference: (-0,0271599; 0,0860811)

Test for difference = 0 (vs not = 0): Z = 1,05 P-Value = 0,293

Fisher's exact test: P-Value = 0,354

Difference = p (1) - p (2)

Estimate for difference: 0,0294606

90% CI for difference: (-0,0180569; 0,0769780)

Test for difference = 0 (vs not = 0): Z = 1,05 P-Value = 0,293

Fisher's exact test: P-Value = 0,354

EK-7

Müşteri Şikayet Sayısı/Toplam Sipariş Sayısı

Sample	X	N	Sample p
1	32	160	0,200000
2	26	241	0,107884

Difference = p (1) - p (2)
 Estimate for difference: 0,0921162
 95% CI for difference: (0,0187979; 0,165434)
 Test for difference = 0 (vs not = 0): Z = 2,57 P-Value = 0,010

Fisher's exact test: P-Value = 0,013

Ortalama Sipariş Öteleme Seviyesi

Sample	X	N	Sample p
1	19	160	0,118750
2	6	241	0,024896

Difference = p (1) - p (2)
 Estimate for difference: 0,0938537
 95% CI for difference: (0,0400070; 0,147701)
 Test for difference = 0 (vs not = 0): Z = 3,81 P-Value = 0,000

Fisher's exact test: P-Value = 0,000

Yarı Mamul Reddedilme Oranı

Sample	X	N	Sample p
1	16	200	0,080000
2	7	200	0,035000

Difference = p (1) - p (2)
 Estimate for difference: 0,045
 95% CI for difference: (-0,000413469; 0,0904135)
 Test for difference = 0 (vs not = 0): Z = 1,93 P-Value = 0,053

Fisher's exact test: P-Value = 0,084

Sample	X	N	Sample p
1	16	200	0,080000
2	7	200	0,035000

Difference = p (1) - p (2)
 Estimate for difference: 0,045
 90% CI for difference: (0,00688782; 0,0831122)
 Test for difference = 0 (vs not = 0): Z = 1,93 P-Value = 0,053

Fisher's exact test: P-Value = 0,084

EK-8

Hammedde Reddedilme Oranı

Sample	X	N	Sample p
1	6	200	0,030000
2	6	200	0,030000

Difference = p (1) - p (2)
 Estimate for difference: 0
 95% CI for difference: (-0,0334345; 0,0334345)
 Test for difference = 0 (vs not = 0): Z = 0,00 P-Value = 1,000

Fisher's exact test: P-Value = 1,000

Teslimat Esnekliği

Sample	X	N	Sample p
1	92	200	0,460000
2	116	200	0,580000

Difference = p (1) - p (2)
 Estimate for difference: -0,12
 95% CI for difference: (-0,217211; -0,0227889)
 Test for difference = 0 (vs not = 0): Z = -2,40 P-Value = 0,016

Fisher's exact test: P-Value = 0,021

Üretim Hacmi Esnekliği

Sample	X	N	Sample p
1	72	96	0,750000
2	67	96	0,697917

Difference = p (1) - p (2)
 Estimate for difference: 0,0520833
 95% CI for difference: (-0,0741673; 0,178334)
 Test for difference = 0 (vs not = 0): Z = 0,81 P-Value = 0,420

Fisher's exact test: P-Value = 0,519

Difference = p (1) - p (2)
 Estimate for difference: 0,0520833
 90% CI for difference: (-0,0538695; 0,158036)
 Test for difference = 0 (vs not = 0): Z = 0,81 P-Value = 0,420

Fisher's exact test: P-Value = 0,519

EK-9

Period	Talep	Period	Talep	Period	Talep	Period	Talep
1	45	13	70	25	50	37	17
2	22	14	24	26	47	38	24
3	15	15	44	27	38	39	27
4	18	16	27	28	35	40	28
5	26	17	44	29	28	41	38
6	23	18	17	30	42	42	34
7	34	19	15	31	60	43	25
8	19	20	80	32	64	44	27
9	111	21	52	33	64	45	29
10	52	22	11	34	64	46	33
11	78	23	19	35	18	47	43
12	61	24	26	36	22	48	38
Toplam	504		429		532		363

2006 yılı talep miktarları

Period	Talep	Period	Talep	Period	Talep	Period	Talep
1	47	13	12	25	66	37	43
2	64	14	23	26	108	38	39
3	62	15	40	27	80	39	25
4	54	16	33	28	71	40	19
5	17	17	43	29	75	41	34
6	30	18	29	30	68	42	16
7	50	19	31	31	34	43	28
8	19	20	27	32	46	44	19
9	35	21	18	33	55	45	30
10	27	22	54	34	217	46	50
11	32	23	50	35	24	47	50
12	36	24	50	36	23	48	40
Toplam	473		410		867		393

2007 yılı talep miktarları

EK-10

Period	Talep	Period	Talep	Period	Talep	Period	Talep
1	37	13	20	25	25	37	250
2	35	14	17	26	34	38	115
3	26	15	16	27	140	39	40
4	34	16	22	28	100	40	38
5	77	17	44	29	190	41	26
6	60	18	51	30	40	42	23
7	29	19	75	31	88	43	25
8	18	20	72	32	32	44	25
9	95	21	86	33	21	45	47
10	82	22	54	34	33	46	37
11	46	23	47	35	56	47	26
12	49	24	63	36	35	48	54
Toplam	588		567		794		706

2008 yılı talep miktarları

Period	Talep	Period	Talep	Period	Talep	Period	Talep
1	73	13	36	25	58	37	115
2	68	14	60	26	64	38	47
3	94	15	28	27	90	39	35
4	50	16	38	28	90	40	21
5	64	17	24	29	90	41	84
6	55	18	17	30	100	42	60
7	87	19	26	31	57	43	55
8	148	20	24	32	42	44	55
9	47	21	23	33	38	45	66
10	23	22	27	34	32	46	40
11	52	23	32	35	77	47	39
12	27	24	27	36	126	48	53
Toplam	788		362		864		670

2009 yılı talep miktarları