

ÖNSÖZ

Bu tez çerçevesinde, işletmeler için stratejik önemi olan ve bir çok ölçütün etkili olduğu tedarikçi değerlendirme ve seçimi kararları için bir uzman karar destek sistemi geliştirilmiştir. Geliştirilen sistemin orta ve küçük ölçekli işletmelerde kullanılarak, karar verme süreçlerini kısaltması, daha tutarlı ve doğru kararlar alınabilmesi, değerlendirme süreçlerinin bireylerden bağımsız hale getirilmesi ve işletmelere rekabet avantajı sağlaması amaçlanmaktadır.

Tez çalışmam sırasında benden yardımlarını esirgemeyen değerli hocam ve danışmanım Sayın Yrd. Doç. Dr. Ferhan Çebi'ye teşekkür ederim. Ayrıca bu çalışmanın gerçekleşmesinde büyük emeği bulunan Sayın Doç.Dr. Demet Bayraktar'a, yüksekisans sınıf arkadaşım Mehtap Vural'a, anket çalışmasında emeği geçen tüm arkadaşlarıma, Hatice Karaahmetoğlu ve İlker Özzorlu'ya teşekkürlerimi sunarım.

MAYIS 2005

BAHATTİN MURAT ALTUNTAŞ

İÇİNDEKİLER

KISALTMALAR	v
TABLO LİSTESİ	vi
ŞEKİL LİSTESİ	vii
SEMBOL LİSTESİ	viii
ÖZET	ix
SUMMARY	xi
1. GİRİŞ	1
2. TEDARİK ZİNCİRİ YAKLAŞIMI	4
2.1 Tedarik Zincirinin Tanımı ve Anlamı	4
2.2 Tedarik Zincirinin Stratejik Önemi	5
2.3 Tedarik Zincirinin Sınıflandırılması	6
2.4 Tedarik Zinciri Yönetimi	8
2.4.1 Tedarik Zinciri Yönetiminde Karar Alma	10
2.4.2 Bütünleşik Tedarik Zinciri Yönetimi	11
2.4.3 Tedarik Zinciri Yönetiminin Gelişimi	13
2.4.4 Tedarik Zinciri Yönetiminin Temel Fonksiyonları	14
2.4.4.1 Talep ve Sipariş Yönetimi	15
2.4.4.2 Satınalma	15
2.4.4.3 Planlama	16
2.4.4.4 Stok Yönetimi	16
2.4.4.5 Depo Yönetimi	16
2.4.4.6 Sevkiyat ve Dağıtım	16
2.5 Tedarik Zinciri Yönetiminin Avantaj ve Dezavantajları	17
2.5.1 Tedarik Zinciri Yönetiminin Avantajları	17
2.5.2 Tedarik Zinciri Yönetiminin Dezavantajları	18
2.6 Tedarik Zinciri Yönetiminin İşletmelerdeki Rolü	18
2.6.1 Tedarik Zinciri Yönetiminde Ana Hedef ve Yöntemler	20
2.7 Tedarik Zinciri Yazılımının Evrimi	21
2.7.1 Yazılım Çeşitleri	22
2.8 Tedarikçi Yönetimi	25
2.9 Tedarikçi İlişkileri Yönetimi	25
2.10 Tedarikçi Seçimi	28
2.10.1 Tedarikçi Değerlendirilmesi	28
2.10.2 Tedarikçi Geliştirilmesi	28
2.11 Tedarikçi Seçiminde Uzman Sistem Kullanımı	28

3. KARAR TEORİSİ VE BİLGİSAYAR DESTEKLİ KARAR VERME	30
3.1 Bilgisayar destekli Karar Verme	30
3.2 Uzman Sistemlerin Tanımı	31
3.3 Uzman Sistemlerin Özellikleri	33
3.4 Uzman Sistemlerin Geliştirilmesi	34
3.4.1 Uzman Sistemlerin Geliştirilme Evreleri	35
3.5 Uzman Sistemlerin Avantajları	37
3.6 Uzman Sistemlerin Dezavantajları	38
4. TEDARİKÇİ DEĞERLENDİRME VE SEÇİMİ UZMAN SİSTEMİ (TEDSUS)	39
4.1 TEDSUS Geliştirme Süreci	40
4.1.1 Proje Başlangıcı	40
4.1.2 Sistem Analizi ve Tasarımı	42
4.1.3 Prototipin Kurulması	42
4.1.4 Değerlendirme Kriterlerinin Belirlenmesi	43
4.1.5 Sistemin Geliştirilmesi	51
4.1.5.1 Değerlendirme ve Seçim Ağırlıklarının Belirlenmesi	52
4.1.5.2 Bilgi Tabanı ve Kural Setleri	56
4.1.6 Tedarikçi Seçimi	57
4.1.7 Sistemin Onaylanması	59
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	60
KAYNAKLAR	67
EKLER	71
ÖZGEÇMİŞ	74

KISALTMALAR

TEDSUS	: Tedarikçi Değerlendirme ve Seçimi Uzman Sistemi
ERP	: Enterprise Resource Planning
TZY	: Tedarik Zinciri Yönetimi
JIT	: Just-in-Time
SCM	: Supply Chain Management
SCP	: Supply Chain Planning
OMS	: Order Management System
WMS	: Warehouse Management System
MES	: Manufacturing Execution System
TMS	: Transportation Management System
MRP	: Material Requirement Planning
SRM	: Supplier Relationship Management
TKY	: Toplam Kalite Yönetimi
BPR	: Business Process Reengineering
CRM	: Customer Relationship Management
ISO	: International Standardization Organization

TABLO LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 2.1. Tedarik Zinciri Yönetiminin Tarihsel Gelişimi.....	16
Tablo 2.2. Tedarik Zinciri Yönetiminin Temel Fonksiyonları.....	17
Tablo 2.3. Etkin Bir Tedarik Zinciri Yönetiminin İşletme Performansına Katkısı.....	21
Tablo 2.4. Tedarik Zincirinin İşletmelerdeki Rolü ve Etkileri.....	24
Tablo 3.1. Karar Destek Sistemleri ile Uzman Sistemler Arasındaki Farklılıklar.....	38
Tablo 4.1. TEDSUS Değerlendirme Kriterleri ve Ağırlıkları.....	62
Tablo 4.2. TEDSUS Uygulama Süreci Sonuçları.....	68
Tablo C.1. Değerlendirme Kriterlerinin Ağırlıklarının Belirlemede Kullanılan Anket Çalışması.....	72

ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 3.1 : Uzman Sistem Geliştirme Süreci.....	43
Şekil 4.1 : TEDSUS Geliştirme Süreci	48
Şekil 4.2 : TEDSUS Çalışma Yapısı.....	50
Şekil 4.3 : TEDSUS Ana Menüsü.....	60
Şekil 4.4 : Seçim Kriterleri Karşılaştırması Kullanıcı Arayüzü.....	64
Şekil 4.5 : Seçim Kriterleri Ağırlıklarının Kullanıcıya Aktarıldığı Arayüz...	64
Şekil 4.6 : Tedarikçi Seçim Kriterlerinin Belirlendiği Kullanıcı Arayüzü..	67
Şekil 4.7 : Seçilen Tedarikçilerin Belirtildiği Kullanıcı Arayüzü.....	68
Şekil A.1 : Tedarikçi kaydetme Kullanıcı Arayüzü.....	70
Şekil B.1 : Tedarikçi bilgi Tabanı Kullanıcı Arayüzü.....	71

SEMBOL LİSTESİ

W	: Değerlendirme kriterlerine ait ağırlık katsayıları
C	: Kriterlerin diğer kriterler arasında toplam tercih edilme miktarları
R	: Toplam kriter adeti ile bir kriterin tercih edilme miktarı arasındaki fark

ETKİN BİR TEDARİKÇİ DEĞERLENDİRME VE SEÇME SÜRECİ İÇİN UZMAN SİSTEM YAKLAŞIMI

ÖZET

Günümüzde işletmelerin tedarik zinciri yönetimi kapsamında işbirlikçi bir alıcı-tedarikçi ilişkisine doğru yönelmeleri tedarikçi değerlendirme ve seçimi kararının önemini artırmıştır. Tedarikçi değerlendirme ve seçimi kararının birçok değişken, nicel ve nitel ölçüt içermesi, yöneticilerin tecrübelerini, sezgisel yaklaşımlarını ve sorgulama yeteneklerini gerektirmesi, süreci çok boyutlu karmaşık bir yapıya dönüştürmektedir. Son yıllarda bu karar sürecinin iyileştirilebilmesi için insan uzmanının problem çözme sürecini taklit edebilen uzman sistemlerin geliştirilmesi önem kazanmıştır. Bu çalışmada, birçok ölçütün etkili olduğu tedarikçi değerlendirme ve seçimi kararı için bir uzman karar destek sistemi geliştirilmesi amaçlanmıştır. Geliştirilen sistem TEDSUS (TEdarikçi Değerlendirme ve Seçimi Uzman Sistemi) olarak adlandırılmıştır.

TEDSUS, literatür araştırması ve Türkiye’de elektronik sanayinde faaliyet göstermekte olan büyük ölçekli bir kuruluşun tedarikçi değerlendirme ve seçim süreçleri dikkate alınarak geliştirilmiştir. Geliştirme süreci; proje başlangıcı, sistem analizi ve tasarımı, basit modelin kurulması, sistemin geliştirilmesi ve sistemin onaylanması olarak adlandırılan beş evreden oluşmaktadır. Geliştirme ortamı olarak Visual Basic programı, donanım ortamı olarak kişisel bilgisayar kullanılmıştır.

TEDSUS yirmibir tedarikçi değerlendirme kriteri, dört tedarikçi seçim kriteri içermektedir. Değerlendirme ve seçim kriterlerine ait ağırlıkların belirlenmesinde TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) algoritması kullanılmıştır. Algoritmanın kullanılabilmesi için kriterlerin ikili karşılaştırılması gerekmektedir. Firmaların seçim sürecinde kalite, ödeme koşulu, termin süresi gibi kriterlere verecekleri önem anlık ihtiyaçlara göre değişiklik göstermektedir. Kimi zaman temin edilecek ürünün kalitesi çok önemli olurken, kimi zamanda ürünü en kısa sürede teslim edebilecek tedarikçiler tercih edilebilir. Bu sebeple firmaların anlık ihtiyaçlarının gerektirdiği ağırlıkların en doğru şekilde sisteme aktarılabilmesi için seçim kriterlerinin karşılaştırılması kullanıcılar tarafından yapılmaktadır. Tedarikçi değerlendirme kriterlerinin ikili karşılaştırılması ise uygulamanın yapılacağı işletmedeki satınalma ve ürün yönetimi çalışanlarına yapılan anket çalışması sonucu belirlenmiştir.

TEDSUS, firmanın çalışabileceği tedarikçileri önceden belirlenen kriterler ve ağırlıklara göre yedi-ölçekli değerlendirme ve puanlandırma usulü ile sınıflayarak, firma için önem dereceleri zamana göre değişen ‘tedarikçi sınıfı’, ‘ürün-hizmet kalite seviyesi’, ‘ödeme koşulları’ ve ‘termin süresi’ gibi kriterlere göre bu sınıflar içinden uygun tedarikçi seçeneğini sunan bir uzman karar destek sistemidir.

Uygulamanın yapıldığı işletmedeki yetkililer TEDSUS'u doğru ve güvenilir bulmuş, orta ve küçük ölçekli firmaların ihtiyaç ve politikalarına göre düzenlenerek bu tip firmalarda kullanılabileceğini belirtmişlerdir.

Bu çalışmada önerilen uzman sistem yaklaşımıyla, sistemi kullanmayı amaçlayan orta ve küçük ölçekli sanayi işletmeleri için tedarikçi seçme ve değerlendirmede kullanılabileceği temel bir araç oluşturulmaya çalışılmaktadır. Çalışmadan elde edilen sonuçlar, sistemi kullanmayı amaçlayan işletmelerin strateji ve politikalarını da dikkate alarak sistemin güncelleştirilebileceği ve işletme karar vericileri tarafından bir karar destek sistemi olarak kullanılabileceğini ortaya koymaktadır.

AN EXPERT SYSTEM APPROACH FOR EFFECTIVE SUPPLIER EVALUATION AND SELECTION PROCESS

SUMMARY

The importance of the supplier evaluation and selection decision is increasing with the collaborative buyer-supplier relationships in the scope of supply chain management. Supplier evaluation and selection process is a multi-dimensional decision which contains various variables, quantitative and qualitative criteria, experiences and perceptions of the managers. Development of expert systems, which simulate the problem solving process of a human being and improve the decision process, has gained importance in the past years. The aim of this study is to develop an expert system for supplier evaluation and selection process. The system is called as TEDSUS.

TEDSUS was developed by means of the literature research and a supplier evaluation and selection system of a large-scaled Turkish company operated in the electronic industry. Development process contains five stages which are project beginning, system analysis and design, development of the prototype, system improvement and system approval. Visual Basic computer program was selected as development tool and a personal computer as development equipment.

TEDSUS contains twenty-one evaluation and four selection variables. TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) algorithm was used to determine the weights of the variables. Bilateral comparison of the variables is required to use the TOPSIS algorithm to determine the weights. The importance of the variables like quality, payment condition, lead time in the selection process is changing with different requirements and time. While quality is the first preference for a purchase, lead time may have the priority for another purchase. So; the comparison of the selection criteria is made by users to determine the best suitable weight for instant requirements. On the other hand; the weights of the supplier evaluation criteria are determined with the questionnaire form applied to the purchasing and product management staffs of the company where the application of the system was done.

TEDSUS is a decision support expert system which classifies the suppliers according to the preset variables and weights by using seven-scaled evaluation and scoring methods, and selects the best suitable suppliers according to the 'supplier class', 'product-service quality expectation', 'payment condition', and 'lead time' variables which have instant importance.

Purchasing and product management engineers of the application company have pointed out that TEDSUS is a reliable and accurate system which can be used by small and medium scaled companies after some improvements according to their requirements and strategies. The results of the system application point out that TEDSUS may be used as a decision support system after required special improvements of companies.

1. GİRİŞ

Günümüz global ekonomisinin şirketlere dayattığı çetin rekabet koşulları giderek ağırlaşmaktadır. Artık şirketler yerel rakiplerin yanı sıra, tüm dünya ile rekabet etmek zorunda kalmaktalar. Bu durum ilk bakışta ürkütücü görünüyorsa da, adımlarını doğru yönde atanlar için riskler her zaman fırsatlara dönüşebiliyor. Elindeki değerleri doğru kullanan şirketlerin bulunduğu ülke, bölge ya da boyutlarının başarılarındaki olumsuz etkisi giderek önemini kaybediyor. Türkiye'deki küçük ölçekli bir işletme de ürününde ya da hizmetinde yarattığı bir farkla, faaliyet gösterdiği nişler ya da elde ettiği maliyet avantajı gibi unsurlarla dünya çapında rekabet edebiliyor. Ancak bu yeni ve hızlı düzene organizasyon yapısı, faaliyet alanları, yönetim ve üretim anlayışları, finansal yapıları, esneklikleri ile ayak uyduramayan işletmeler de geçmişte ne kadar başarılı olmuş olsalar da, içinde bulunduğumuz ekonomik ve ticari ortamda başarısızlığa uğrayacaklardır.

Küreselleşme ve teknolojiadaki hızlı gelişmelerin etkisindeki şirketlerin, bu yoğun rekabet ortamında ayakta kalabilmeleri için üç temel özelliği sağlamaları gerekmektedir. Bu özellikler hız, esneklik ve maliyet avantajı olarak sıralanabilir. Çünkü global pazarda çok sayıda rakiple yarış halinde bulunulur, tüm bu rakiplerin uyguladıkları yeni stratejiler, bilgi sistemleri, iletişim ve üretim teknolojileri sürekli bir devinim içerisinde. Rekabet avantajı yakalamak ve kaybetmemek için bu hızlı değişim takip edilebilmelidir. Hız bu değişimin takip edilmesi kadar, gerekli olan yeniliklerin işletme bünyesine adapte edilmesi hatta işletmenin bu değişime yön verebilmesi açısından da vazgeçilmez bir unsurdur. Ayrıca işletmeler, iç ve dış çevrelerinde meydana gelecek değişimlere uyum konusunda esnek olabilmelidir. Hantal organizasyon yapıları, güncel olamayan iletişim ağı, riskin dağıtılmamış olması, yüksek sabit giderler gibi unsurlar işletmeyi esneklikten uzaklaştırır. Maliyet avantajı ise, ürün ve hizmet fiyatlandırılması ile, bu yıkıcı rekabet ortamında vazgeçilmez bir rekabet avantajı olacaktır. İşletme hammadde ve işçilik gibi sistemlerle bu avantajı yakalayabileceği gibi doğru teknoloji kullanımı, kaynakların temel faaliyetlere aktarılmasına olanak verecek uygulamalarla da sağlanabilir.

Günümüzde müşteri bilinçlenmiş, kendi beklentilerine göre özelleştirilmiş ürünlerin uygun miktar ve hızda sağlanmasını talep etmektedir. Müşterinin bu isteğine cevap verme yarışı dünya çapında yaşanmaktadır. Bunun yanı sıra ülke ekonomisinde ve küresel ekonomideki ani dalgalanmalar da şirketler açısından önemli riskler oluşturmaktadır. Şirketler bu risklere karşı dirençlerini arttırmalıdır.

Kurumları ve işletmeleri saran iç ve dış ekonomik koşullar ve bunların giderek toplumsal ve sosyal yaşama yansması yaşamı her gün biraz daha zor hale getirmektedir. Lider endüstriyel ulusların pazarları büyümek, sınırsızlaştırmak ve böylelikle kendi hareket alanlarını, pazarlarını genişletmek adına yürüttükleri stratejiler sonucu küreselleşen dünyamızda rekabet acımasız bir düzeye yükselmiştir. Sayısız rekabet faktörünün geçerli olduğu bu ortamda, eski stratejilerin geçerliliğini yitirmesiyle, yeni değerler çerçevesinde yürütülen rekabet yarışında başarıya ulaşmak için yeni stratejilere gerek duyulmaktadır.

Bu stratejilerden önem kazananlardan biri de firmaların tedarik zincirlerine yönelerek hammaddenin kaynağından ürünün müşteriye ulaştırılmasına kadar geçen süreci yönetmeleridir. Değişen pazar şartları sonucu, firmalar sadece kendi faaliyetlerine değil, tedarik zinciri üzerindeki tüm faaliyetlere odaklanma ihtiyacı hissetmişlerdir. Bunun bir alt açılımı olarak satın alma konusunda alınan kararlar da günümüzde stratejik öneme sahiptir. Satın alma faaliyetleri sırasında kalite gereksinimlerini karşılayacak doğru malzemenin, doğru tedarikçiden, doğru yerden, doğru zamanda ve miktarda, doğru fiyattan, doğru hizmet ile elde edilmesi, kısacası sıralanan yedi doğrunun yerine getirilmesi gerekmektedir. Firmalar bu bağlamda tedarikçi seçimine verdikleri önemi arttırmak ve tedarikçi seçimini firmalarının geleceğini etkileyecek stratejik bir karar olarak görmek zorundadırlar.

Tedarikçi değerlendirme ve seçim sürecinin iyileştirilebilmesi için insan uzmanın problem çözme sürecini taklit edebilen uzman sistemlerin geliştirilmesi son yıllarda önem kazanmıştır. Bu kapsamda geliştirilen uzman sistemler satınalma kararlarının etkinliğini ve hızını arttırmaktadır. Bu çalışmanın çıkış noktası, yukarıda belirtilen olgulara ve literatürde yer alan çalışmalara dayanmaktadır. Bu bağlamda çalışmanın amacı, bir çok ölçütün etkili olduğu tedarikçi değerlendirme ve seçimi kararları için bir uzman karar destek sistemi geliştirmektir. Bu çalışmada TEDSUS (**TE**darikçi **D**eğerlendirme ve **S**eçimi **U**zman **S**istemi) olarak adlandırılan sistemin geliştirilme sürecine yer verilmiştir. TEDSUS, Türkiye’de elektronik sanayinde faaliyet

göstermekte olan büyük ölçekli bir kuruluşun tedarikçi değerlendirme ve seçim süreçleri dikkate alınarak geliştirilmiş ve test edilmiştir. Bu çalışmada önerilen uzman sistem yaklaşımıyla, sistemi kullanmayı amaçlayan orta ve küçük ölçekli sanayi işletmeleri için tedarikçi seçme ve değerlendirmede kullanabileceği temel bir araç oluşturulmaya çalışılmaktadır. Çalışmadan elde edilen sonuçlar, sistemi kullanmayı amaçlayan işletmelerin strateji ve politikalarını da dikkate alarak sistemi güncelleştirilebileceği ve karar vericileri tarafından bir karar destek sistemi olarak kullanılabileceğini ortaya koymaktadır.

2. TEDARİK ZİNCİRİ YAKLAŞIMI

2.1 Tedarik Zincirinin Tanımı Ve Anlamı

Tedarik zinciri hammaddelerin temin edilmesinden nihai müşteriye ulaştırılması ve tamir, bakım veya ürünün içerdiği zararlı maddelerin yok edilmesine kadar tüm faaliyetlerin, sistemlerin, varlıkların ve kişilerin oluşturduğu bir ağıdır. Tedarik zinciri, tedarikçilerden, üretim merkezlerinden, ambarlardan, dağıtım merkezlerinden ve perakendeci mağazalarından, ayrıca hammaddeler proses içi envanterler ve tesisler arasında taşınan bitmiş ürünlerden oluşur. Zincir hammaddenin yeryüzünden çıkarılmasıyla başlar ve ürün tekrar kullanıldığında veya atıldığında sona erer. [1]

Genel bir tanım olarak tedarik zinciri, hammaddelerin siparişi ve elde edilmesinden, mamullerin üretilmesine ve müşteriye ulaştırılmasına kadar uzanan bir faaliyetler dizisidir. [2]

Tedarik zinciri değer yaratma ve arttırmayla ilgilenir. Bu değer müşteriler, tedarikçiler ve firma sahipleri açısından ele alındığında zaman ve konum faydası olarak tanımlanabilir. Tedarik zinciri; hammadde, yarı ürün ve ürün hareketleri, ambalaj, stok kontrolü, nakliye gibi işlemlerin sistemli bir şekilde yürütülmesini sağlar; zaman ve konumu iyi kullanarak malzeme alımlarından tasarruf ederek ve optimum stok miktarlarını sağlayarak bu süreç içinde ürünün değerini önemli ölçüde arttırabilir. Müşteriler tarafından tüketilmek istenildiği yerde ve zamanda bulunmayan ürün veya hizmetin değeri yoktur. [3]

Tedarik zincirine ilişkin, literatürde birçok araştırma ve tanım yapılmıştır. Bunlardan birkaçı şöyledir;

- Tedarik zinciri, hammadde tedarikçiden, hammaddenin nihai ürüne dönüştürülmesi ve oradan müşteriye taşınmasına kadar bütün aktivitelerin değer üretme faaliyetlerini yöneten bir şebekedir.

- Tedarik zinciri malzemelerin elde edilmesi, son ürünlere dönüştürülmesi ve son ürünlerin müşterilere dağıtım işlevlerini gerçekleştiren tesis ve dağıtım seçeneklerinin ağıdır. [4]
- Tedarik zinciri hammaddelerin tedariği, üretim ve montajı, depolaması, stok kontrolü, sipariş yönetimi, dağıtımı, ürünün müşteriye ulaştırılmasını içeren faaliyetler ve tüm bu faaliyetlerin izlenebilmesi için gerekli olan bilgi sistemleri olarak tanımlanabilir. [5]
- Tedarik zinciri tüm üretim ve hizmet işletmelerinde mevcuttur. Kapsamı ve düzeyi işletmeler arası farklılıklar gösterir. Geri dönüşüm faaliyetlerinin işletmelerde yaygınlaşmasıyla, tedarik zinciri kavramının geriye doğru lojistik faaliyetlerini de kapsadığı görülmektedir.

Sanayi toplumundan bilgi toplumuna geçerken, üretici odaklı sanayileşme modeli yerini tüketici odaklı işletme modeline bırakmaktadır. Pazarın globalleştiği, iş ve üretim süreçlerinde hızı ve verimliliği arttırdığı bu çağda, farklı ve değişken müşteri isteklerine cevap verebilmek için organizasyonların stratejik yapılanmalarının müşteri odaklı ve uluslararası rekabete açık olması gerekmektedir.

Bu oluşumun doğal sonucu olarak, temel yetkinlikler (core competence) dışındaki tüm iş süreçlerinin dış kaynak kullanımı ile sağlandığı ve işletmelerin birbirlerini müşteri-tedarikçi şeklinde algıladığı bir zincir yapı oluşmuştur. "Tedarik Zinciri"; organizasyonların tedarikçilerinden, müşterilerinin müşterilerine kadar uzanan tüm ürün, hizmet, bilgi ve kaynak akışı olarak tanımlanabilir.

2.2 Tedarik Zincirinin Stratejik Önemi

Günümüzde işletmeler rekabet güçlerini koruyabilmek ve pazarda daha büyük pay sahibi olabilmek için üç önemli kavram ile karşı karşıyadırlar. Bunlar; "kalite", "fiyat" ve "zaman" dır. Ürün kalitesi arttıkça müşterinin ödeme gücünü zorladığı ya da biraz daha fazla ödeme yapabildiği bilinmektedir. Aynı noktada müşteri için zamanında teslimat ve üretim hızı önemli unsurlardır. Bu faktörler dikkate alındığında, işletmeler, faaliyetlerini ve organizasyon yapılarını daha iyi planlama ihtiyacını hissetmektedirler.[6]

Tedarik zinciri geleneksel satın alma fonksiyonunun yanında; tedarikçi ve dağıtımçı ilişkileri için önemli olan taşıma şirketleri, kredi ve nakit transferleri, dağıtımçı ve

bankalar, borç ve alacaklar, depolama ve stok seviyeleri, sipariş yönetimi, üretim bilgisi ve talep tahminlerinin paylaşılması gibi diğer aktiviteleri de kapsar.

Tedarik zinciri yönetimi, işletme genelinde kayıpları minimize ederek kazanılan zaman, bütçe, insan kaynakları gibi unsurların müşterinin algıladığı değeri yükseltmeye yönelik stratejileri desteklemelidir.

Tedarik zinciri yönetimi; muhasebe, finans, pazarlama ve üretim disiplinlerini kullanan bir sistem olarak görülmelidir. Firmalar, müşteriye özel üretim, yüksek kalite, düşük fiyat, pazarda hızlı olma gibi aktivitelerde rekabet güçlerini arttırmaya çalışırken, tedarik zincirine daha çok önem verirler.

Bu noktada, tedarik zinciri yönetimi ERP ile bütünleşme göstererek, işletmelerde planlama faaliyetlerinin bir parçası haline gelmektedir. Bir şirketin tedarik zinciri; hammadde üreticileri, hammadde ve yarı mamulleri işlenmiş ürüne dönüştürülmesi; yani imalat işlemleri sırasında tedarik işleri ile uğraşanlar ve bunun ardından bitmiş ürünlerin dağıtım kanallarında nihai tüketiciye kadar ulaştırılması sırasında değer yaratan bütün unsurlardır. Bu tanımlı tüketici açısından ifade ettiğimiz taktirde, tedarik zinciri bir ürün veya servis için talepleri yerine getirmek üzere gereken değeri meydana getiren aşamaların veya unsurların tamamıdır. [7]

Hızla değişen pazarın ihtiyaçlarını tatmin edebilmek için tedarik zinciri yönetiminde anahtar, tedarikçileri, firmaların stratejik ortağı yapmaktır. Üretim yönetimi fonksiyonunun firmament bütün stratejilerini desteklemesi gerektiği gibi, tedarik zincirinin de üretim yönetim stratejilerini desteklemesi gerekmektedir.

Tedarikçi talebi mümkün olan en düşük fiyatla karşılamak, çok değişken talep ve gerekliliklere hızla ayak uydurmak, zincir boyu stoğu minimize etmek, gerektiğinde fazla kapasite yatırımı yapabilmek performans ve verimliliği arttırmakla yükümlüdür.

2.3 Tedarik Zincirinin Sınıflandırılması

Tedarik zinciri çeşitli özelliklerine göre, farklı araştırmalarda farklı biçimlerde sınıflandırılmıştır. Literatürde en çok kabul görmüş olan sınıflandırma biçimleri içsel ve dışsal tedarik ile tek ve çok safhalı tedarik zinciri şeklindedir.

Handfield ve Nichols'ün İçsel ve Dışsal Tedarik Zincirleri Sınıflaması:

- ✓ İçsel Tedarik
- ✓ Dışsal Tedarik

İçsel tedarik zinciri, herhangi bir tedarik zinciri sisteminin belli bir organizasyonun sınırları içerisinde gerçekleşen kısmıdır. İçsel tedarik zincirleri zaman zaman oldukça karmaşık olabilmektedir. Tedarik zincirlerinin yukarıda bahsedilen bu içsel kısımlarının bütün bir dünya çapında bağlantılarının bulunması, günümüzün küresel ve farklı bölümler arası bir yapıya sahip olan organizasyonları için çokça rastlanılan bir durumdur.

Tedarik zinciri yöntemleri geliştirmek isteyen firmaların, bu süreçte kendi içsel tedarik zinciri yapılarını inceleyerek ve daha iyi anlayarak başlamaları uygun olacaktır. Belirtilmesi gereken, bu tip bölümler arası yapıya sahip olan organizasyonlarda, farklı bölümlerdeki çalışanlar birbirlerini genellikle farklı organizasyonlarda çalışan kimseler veya müşteriler gibi gördüğüdür. Bazı durumlarda bölümler arasında yaşanan çatışmaların düzeyi bölümler arasında fonksiyonlar ve süreçler bazında sürdürülen entegrasyon çabalarını çok zor bir hale getirebilmektedir. Operasyonların kendi içsel tedarik zincirlerini daha iyi anlayabilmeleri için kullanabilecekleri tekniklerden bir tanesi, çapraz fonksiyonel takımlar vasıtasıyla mevcut temel tedarik zinciri yapıları için tedarik zinciri süreç haritalarının (akış şemaları) çizilmesidir. [8] Burada amaç, mevcut tedarik zinciri unsurlarını, bunlarla ilişkili kilit süreçlerle birlikte gösteren tedarik zinciri haritalarının geliştirilebilmesidir.

İçsel tedarik zinciri yapıları daha iyi anlaşıldıktan sonra atılması gereken adım benzer çalışmaların dışsal tedarik zincir yapıları için de yapılması ve kilit tedarikçiler ile müşteriler tarafından oluşturulan bu yapıların da daha iyi anlaşılabilmesidir. Bunun yapılması sayesinde genelde aynı tedarik zincirinin üyesi olan farklı organizasyonlar arasındaki ara yüzlerde oluşan gelişim fırsatlarını değerlendirme şansı ortaya çıkmaktadır. Bu süreç aynı zamanda mevcut tedarik süreci yapısının karmaşıklığını da arttırmaktadır. Zira bu aşamada sisteme farklı organizasyonlar ve bunların temsilcileri de dahil olmaktadır. Burada önemli olan, çabaların organizasyon şemasına fazla etkisi bulunan tedarik yapıları üzerine yoğunlaşmasıdır. Kilit

tedarikçiler ve müşterilerin oluşturduğu dışsal faktörler, tedarik zincirini iyileştirme çabaları sonunda en önemli kazanımları ortaya çıkaracak faktörlerdir.

Tedarik zinciri yapısı genel olarak incelendikten sonra organizasyonel anlamda ne tür farklılıklar olabileceğine bakılır. Organizasyonların birer sistem oldukları ve bu anlayışla yönetilmelerinin gerekliliği bilinmektedir. Bununla birlikte, teorik olarak sistem bakış açısıyla işe yaklaşımla, gerçek hayatta bunu uygulama arasında önemli fark vardır. Klasik bir organizasyonda yer alan fonksiyonel bölümlenmeler, hiyerarşik yapıda oluşturulmuş ve yerleşik bir yönetim bakış açısıyla yönetilen bir organizasyonun iyi entegre edilmiş, müşteri odaklı malzeme akışına sahip hale gelmesi oldukça güçtür. [8] Klasik organizasyon anlayışında, malzeme yöneticisi malzemeyi, üretim yöneticisi üretimi, pazarlama yöneticisi ise pazarlamayı yönetir. Halbuki bu fonksiyonlar bir sistemin bileşenleridir ve bu nedenle uyumlu şekilde çalışabilmeleri için daha üst seviyede bir plana ihtiyaç duyulur. Artık organizasyonlar, klasik yapıdan çok farklı olarak yönetim sistemleri ve hizmeti sağlayacak insanlarla pazarda başarıyı sağlayacak daha geniş tabanlı entegratörlere gereksinim duymaktadır. Dar kapsamlı uzmanlaşma yerine genelde hakim olabilecek, malzeme yönetimini operasyon ve dağıtımla bütünleştirecek, sistem teorisini ve davranışını benimsemiş, pazar tarafından yönlendirilen ve müşteri hizmeti odaklı yönetici yapısı ön planda yer alacaktır.

Metz'in Tek ve Çok Safhalı Tedarik Zinciri Sınıflaması:

Tedarik zincirleri, artan karmaşıklığına göre çeşitlilik gösterir. Tek safhalı tedarik zinciri hammaddelerin elde edilmesi, üretim ve dağıtımın malzeme akış fonksiyonlarını birleştirir. Bu çeşit tedarik zincirinde birçok bilgi işleme ve karar verme fonksiyonu bulunmaktadır. Ayrıca zincir fonların yönetimi de kapsamaktadır, çünkü borçlar ve alacaklar işletme sermayesi kadar önemlidir.

Çok safhalı tedarik zinciri yönetimi ise daha önce belirtilen tedarik zinciri tanımına daha iyi bir örnektir. Bunlar tipik olarak çok şirketli tedarik zincirleridir, ancak özellikle de tek safhalı tedarik zincirlerinin çoklu kopyalarıdır. [8]

2.4 Tedarik Zinciri Yönetimi

Tedarik zinciri yönetim (TZY) sistem genelinde servis düzeyi gereksinimlerini karşılarken maliyetleri minimize etmek amacıyla, aynı zamanda ürünlerin uygun

miktar, zaman ve yerde üretim ve dağıtımını sağlamak için tedarikçiler, üreticiler, depolar ve mağazaların etkin bir biçimde entegrasyonunda kullanılan yaklaşımlar bütünüdür. Bu konuya ilişkin yapılmış bazı tanım ve açıklamalar aşağıda belirtilmiştir.

- TZY, malzeme ve hizmetlerin sağlanması, ara ve son ürünlere dönüşümü ve müşterilere dağıtım faaliyetlerinin bir araya gelmesidir. Bu faaliyet; satınalma, dış kaynaklardan yararlanma ve tedarikçiler ile dağıtıcılar arasındaki ilişkileri de içermektedir. [9]
- Müşterilere sunulan ürünlerin ve servislerin üretimi için gerekli faaliyetler, fonksiyonlar ve prosesler için bir araya gelmiş firmaların oluşturduğu yapıdır.
- TZY, daha düşük toplam maliyetle eş zamanlı olarak müşteri ihtiyaçlarına daha iyi cevap veren firmalardan bir araya gelmiş zincir yapısının bilgi, hizmet ve ürün akışı yönetimidir. [10]

Geleneksel olarak pazarlama, dağıtım, üretim ve satınalma fonksiyonları tedarik zinciri boyunca bağımsız olarak birbirlerini etkilemektedir. Bu fonksiyonların kendi doğruları vardır ve aralarında sık sık anlaşmazlıklar ortaya çıkmaktadır. Yüksek müşteri hizmeti ve maksimum para kazancı olan pazarlamanın doğruları üretimin ve dağıtımın amaçları ile çatışmaktadır. Bu sebeple, bu farklı fonksiyonları bütünleştirme mekanizması gereklidir. TZY, bu entegrasyonu başarabilme stratejisidir.

TZY, tüm malzeme akış sürecinin gerçekleştiği tamamen dikey bütünleşmiş firmalar ve birbirinden bağımsız ana bağlantı prosesleri arasında oluşmaktadır. Bu nedenle bu ara bağlantı prosesleri arasındaki etkin koordinasyon, bir yönetim anahtarıdır. Bunu elindeki bayrağı bir sonrakine vererek yarışı kazanmaya koşan oyunculara benzetebiliriz. [11]

Tedarik zinciri yönetiminin yedi temel prensipten sözedilebilir. [12] Bunlar aşağıda gösterilmiştir.

1. Prosese; müşterinin ihtiyaçlarını ve değerlerini anlayarak; müşteri ile başlanmalıdır. Müşterilerin ihtiyaçlarını karşılamak, operasyonları düzene sokmak için müşteriler ihtiyaçlarına göre gruplandırılmalıdır.

2. Lojistik değerleri sadece sahip olunan firma boyunca değil, tüm tedarik zinciri boyunca değerlendirilmelidir. Dağıtım merkezlerinin, stoğun ve taşıma operasyonlarının tedarik zinciri içine yerleştirme projelerine hem alt (downstream) hem de üst (upstream) aşamalardaki katılımcılar dahil edilmelidir.
3. Müşteri yönetimi organize edilmelidir. Böylelikle müşterilere bilgi ve müşteri hizmeti açısından bir kapı açılmış olacaktır.
4. Satış ve operasyonların planlanması hızlı yanıt verebilecek bir tedarik zincirine göre düzenlenmelidir. Tüm fonksiyonların tek bir talep tahmini kullanması gereklidir. Bu da hem firma içinde hem de zincir içindeki diğer firmalarda eş zamanlı talep bilgisi ile mümkün kılınabilir.
5. Esnek ve verimli operasyonlar için üretim ve tedarik için etkinliğinin arttırılması gerekmektedir. Bu konuda nc firmalar yalın üretim, tam zamanında retim (JIT) gibi çeşitli teknikler kullanmaktadır.
6. Tüm kanal boyunca, kanal elemanları ile stratejik işbirliği ve ileri ilişkiler üzerinde yoğunlaşılmalıdır. Doğru bir stratejik işbirliği çalışmasının zorluğuna karşılık stratejik işbirliği olmadan tüm bir zincirin tek bir varlık olarak yürütülmesi oldukça zordur.
7. Müşteri odaklı performans ltleri geliştirilmelidir. Bu tür ölçütler bütün zincir elemanlarının davranışlarını göstererek, sistemin ekonomik performansı hakkında bilgi verir.

Yukarıdaki prensiplerde de belirtildiği gibi bütün organizasyonlar bir veya daha fazla tedarik zincirinin parçasıdır. Bir firma gerek direkt olarak bir son kullanıcıya mamul satıyor olsun, gerekse bir ürün üretiyor, bir hizmet sağlıyor olsun veya yeryüzünden bir maden çıkartıyor olsun, bir tedarik zincirinin parçası olarak düşünülebilmektedir. Son zamanlara kadar işletmeler sadece son kullanıcı istekleri üzerinde yoğunlaşmış, tedarik zinciri ağının diğer şirketlerine daha az ilgi göstermişlerdir.

Aşağıdaki gelişmeler tedarik zinciri yönetimi yöneticilerinin ilgisini çekmiştir. [13]

- Bilgi teknolojilerindeki devrim
- İşletmelerarası ilişkilerin yeni formlarının ortaya çıkması

- Maliyet, kalite, teslimat, teknoloji ve temin süresi yönünden artan müşteri isteklerinin global rekabet ortamında karşılanma gerekliliği.

Yukarıda yapılmış olan açıklamaların da ışığında tedarik zinciri yönetim kapsamında sadece üretici ve tedarikçiler değil nakliyeciler, depolar, perakendeciler ve müşterilerin de girmekte olduğunu söyleyebiliriz. Başka bir deyişle TZY firmanın stratejik, taktik ve operasyonel faaliyetlerinin tümünü içerir. Bu faaliyetler arasında yeni ürün geliştirme, pazarlama, üretim operasyonları, dağıtım, finans ve müşteri servis seviyesi örnek olarak sayılabilir. [12] Ancak bu çalışmada tedarik zinciri yönetiminde etkin bir önemi olan tedarikçiler ve tedarikçi seçimi konusu üzerinde ayrıntılı olarak durulacaktır.

2.4.1 Tedarik Zinciri Yönetiminde Karar Alma

Tedarik zinciri zaman içinde oluşan dinamik bir süreçtir. Müşteri beklentileri, tedarikçinin yetkinlikleri ve tedarikçi ilişkileri zaman içinde hızla değişim gösterir. Bu durum tedarik zinciri yönetimini karmaşık bir hale getiren ve karar verme kriterlerini arttıran bir özelliktir. Bu noktada tedarik zinciri performansının ölçülmesi kritik bir konu olarak karşımıza çıkar.

Tedarik zincirinin performansını ölçmede kullanılan önemli bir kriter eşgüdumdür. Tedarik zinciri eşgüdümü, merkezi veya dağınık karar alma yaklaşımlarından biri benimsenerek sağlanır.

Merkezi karar alma yaklaşımlarında tek bir karar alıcı, değişik karar alıcıların sahip olduğu bilgileri entegre ederek sistemi en iyi hale getirecek stratejik ve operasyonel kararları alır. Günlük hayatta bu tür bir karar alma yaklaşımı sadece aynı topluluğa bağlı şirketlerde uygulanabilmektedir.

Dağınık karar alma yaklaşımında ise tedarik zincirinin değişik kademelerinde birçok bağımsız karar verici aktör vardır. Bu sayede bir çok aktör bir bütünlük içinde, karar merkeziymiş gibi davranabilir. Bu da global pazar zincirini oluşturan her bir üyenin rekabet gücünü arttıracak çok önemli bir kazanım olacaktır.

2.4.2 Bütünleşik Tedarik Zinciri Yönetimi

Bütünleşik tedarik zinciri yönetimi müşterilere ürün ve hizmet sağlayan, üreten ve sunan, süreç yönelimli, bütünleşik bir yaklaşımdır. Bütünleşik tedarik zinciri yönetiminin, alt tedarikçileri, tedarikçileri, dahili işlemleri, müşterileri ve uç

kullanıcıları içeren geniş bir kapsamı vardır. Bütünleşik tedarik zinciri malzeme, bilgi ve fon akışlarının yönetimini kapsar. Bütünleşik kelimesi birçok fonksiyonun toplam süreç içinde bütünleştirilmesi amacının belirtilmesi için kullanılmıştır.

İşletmeler bütünleşik tedarik zinciri yönetimine doğru ilerlemeye başladıkça, tedarik problemlerinin ele alınması ve çözümü için olan geleneksel yöntemlerde değişiklikler yapılması gerektiği açıktır. Fırsatlar, ürün geliştirme zamanındaki kısaltmalar, maliyetlerin azaltılması, müşteri isteklerine daha esnekçe ve hızlı bir biçimde cevap verilmesi kapsamında görülmeye başlanmıştır.

Porter'a göre sanal faaliyetler, fiziksel faaliyetleri ortadan kaldırmaz ancak genellikle onların önemini attırır. İnternet faaliyetleri ve geleneksel faaliyetlerin bütünleştirici özellikleri, birçok sebepten dolayı ortaya çıkmaktadır. İlk olarak, tek bir faaliyette kullanılan internet uygulaması çoğunlukla değer zincirindeki değişik noktalarda büyük talepleri ortaya çıkartır. Örneğin, direkt sipariş, depolama ve sevkiyatı önemli hale getirir. İkinci olarak, tek bir faaliyette interneti kullanmak, beklenmeyen yeni veya büyük fiziksel faaliyetler ortaya çıkarır ve bütün sisteme tesir eden sonuçlara neden olabilir. Tedarikçiler sipariş almada interneti kullanmaya başladıklarında iş görme maliyetlerini azaltabilirler, ancak çoğu kez birçok ilave bilgi ve fiyat teklifine yanıt vermek zorunda kalabilirler. Bu da geleneksel faaliyetlerde bir yöntem değişikliğine yol açar. Sistemin tümünün eklenmesiyle, internet uygulamalarının bağımsız olmadıkları ortaya çıkmaktadır. Dolayısıyla bu teknolojiler, tüm sisteme entegre edilmelidir. [14]

Çoğu organizasyon tedarik zincirinin tümünü yönetir. Tedarik zincirinin tümüyle, nihai müşteri tabanının iki veya üç seviyesi ile tedarikçi tabanının üç veya dört seviyesi de kastedilmektedir. Çoğu durumda tedarik zincirinin etkili bir şekilde bütünleştirilmesi ve yönetilmesi, yeni ürün geliştirilmesinden müşteri siparişinin yerine getirilmesine kadar olan tüm dahili süreçlerin bağlanmasını da kapsamaktadır. Bütünleşik tedarik zinciri yöntemi, müşterilerin, tedarikçilerin ve bunlara ait süreçlerin rekabet edebilir bir avantaj sağlamak üzere düzenlenmesidir. Tedarik zinciri yönetimi hakkındaki tartışmaların ilk zamanlarında yoğunlaşılacak konu tedarik zincirinin tek bir işletmeyle yönetilmesi olmuştur, bugün ise işletmeler arasında planlama ve kurma konusuna odaklanılmaktadır.

Bir tedarik zinciri genel anlamıyla, tedarik zincirinin bir bütün olarak rekabet etme gücünü arttırmak amacıyla bir ürün yada hizmetin oluşturulmasında birlikte çalışan, hukuksal olarak birbirinden ayrı olan firmalardan meydana gelir. Entegrasyon bu firmaların uzun süreçte birlikte çalışmasını sağlayan yapı taşlarıdır. Bunlar:

- Ortakların seçilmesi
- Network organizasyonu ve organizasyonlar arası ortak çalışma niteliği
- Liderlik

olarak sıralanabilir.

Entegrasyon tedarik zincirindeki iş ortakları arasında iş birliği gerektirir. Ayrıca müşterilerle ve tedarikçilerle mükemmel iletişim kurmayı zorunlu kılar. Bunu başarabilmek için aşağıda belirtilen nitelikleri sağlamak gerekmektedir:

- Sistemleri, talep ve planlama verilerinin hızlı iletimine olanak sağlayacak biçimde geliştirmek
- Tedarik zincirini en düşük toplam tedarik zinciri maliyetiyle yüksek performans elde etmek üzere yapılandırmak
- En etkin ve etkili yoldan promosyonları, stok seviyelerini, yeni ürünlerin girişini, üretimi ve dağıtımını planlayarak toplam tedarik zinciri maliyetini minimize etmek. [15]

Tedarik zincirleri entegrasyon seviyelerine göre aşağıdaki başlıklar altında incelenebilir.

Düşük seviyede entegrasyon: Bu tip tedarik zincirlerinde entegrasyon seviyesi oldukça düşüktür. Zincirdeki en son üretici üye (son ürünü üreten üretici) sadece kendi iç süreçlerindeki maliyetlerle ilgilenir.[16] Diğer üyelerdeki esneklik kapasitelerini dikkate almaz.

Orta seviye entegrasyon: Bu seviyede entegrasyonda iki ayrı yaklaşım vardır. Birincisinde en son üretici üye birinci seviye önemli üyelerdeki esneklik kapasitelerini dikkate alır fakat daha alt seviyelerdeki üyelerin esneklik kapasitelerini dikkate almaz. İkinci yaklaşımda ise kritik yol üzerindeki tüm üyelerin esneklik kapasiteleri dikkate alınır. [16] Kritik yol ise en son üretici ile en alt seviyedeki sağlayıcı arasındaki bekleme süresini etkileyen tüm üyeleri kapsamaktadır.

Toplam seviyede entegrasyon: Bu seviyede en son üretici üye satın alma ve çizelgeleme poliçelerinde tedarik zincirindeki tüm üyelerin esneklik kapasitelerini dikkate alır. [16]

2.4.3 Tedarik Zinciri Yönetiminin Gelişimi

Tedarik zinciri yönetimi bugünün en güçlü stratejik işletme kavramı olarak ortaya çıkmıştır. Tedarik zinciri yönetimi kavramının gelişimi için gerekli altyapı, modern lojistik yönetiminin gelişimiyle oluşmuştur. Son 30 yılda lojistik sadece operasyonel fonksiyon olmaktan çıkıp, bugünün önde gelen üretim ve dağıtım firmalarının temel stratejik bileşenlerinden biri olmuştur. Bu gelişim Tablo 2.1’de belirtilen safhalarda gerçekleşmiştir.

Tablo 2.1: Tedarik Zinciri Yönetiminin Tarihsel Gelişimi

1970'e kadar 1. Safha	1970-1980 2. Safha	1980-1990 3. Safha	1990 sonrası 4. Safha
Fiziksel dağıtımda depolama ve taşıma	Malzeme yönetimi ve fiziksel dağıtım	Entegre lojistik yönetimi	Tedarik zinciri yönetimi
<u>Yönetim Odağı</u> Operasyonların performansı	<u>Yönetim Odağı</u> Toplam maliyet yönetimi, operasyonların optimizasyonu, maliyet ve müşteri hizmet seviyeleri	<u>Yönetim Odağı</u> Artık sadece maliyet yönetimi değil taktikler, stratejiler, lojistik planlaması stratejik önem kazanmıştır.	<u>Yönetim Odağı</u> Tedarik zinciri vizyonu, hedefleri ve amaçları
<u>Organizasyonel Yapı</u> Lojistik fonksiyonların farklı departmanlara dağıtılması	<u>Organizasyonel Yapı</u> Merkezileştirilmiş fonksiyonlar, özellikle taşıma, depolama ve müşteri hizmetleri	<u>Organizasyonel Yapı</u> Lojistik fonksiyonların entegrasyonu	<u>Organizasyonel Yapı</u> "Gerçek" organizasyon, pazarda birlikte gelişme

TZY’de son yıllardaki gelişmeler aşağıdaki gibi özetlenebilir; [8]

- İnternet ve e-iş’in gelişimi yeni fırsatlar ortaya çıkarmış, üretim ve hizmet anlayışını değiştirmiştir. Firmalar kolaylıkla farklı coğrafyalardaki tedarikçilere ve müşterilere ulaşabilmektedir. Bu nedenle, uluslararası ticaret hacmi büyümekte, satınalma, üretim ve dağıtım fonksiyonları küreselleşmektedir.
- İnternet’in gelişimi, müşterilerin ürün/hizmet ve fiyat bilgilerine kolaylıkla ulaşabilmesini sağlayarak rekabeti artırmış, müşteri sadakatini azaltmıştır. Müşterilerin kaliteli ürün/hizmet/bilgiye en uygun fiyatla ve en kısa zamanda ulaşma isteği sonucu firmalar, süreçlerini ve verimliliklerini sorgulamak zorunda kalmışlardır.

- Tedarik zinciri boyunca yer alan değişik fonksiyonların ve firmaların süreçlerinin entegrasyonu ile oluşturulan ağ yapılarının sayısı artmaktadır.
- Geçmişte işletmeler arasında olan rekabet, zamanla yerini “Tedarik Zincirleri”nin rekabetine bırakmaktadır.
- Teknolojinin kullanımı veri toplama araçlarından karar destek uygulamalarına doğru gelişmektedir.
- Firmalar, tedarikçilerinin sayısını azaltmakta, daha az tedarikçiyle her iki taraf için de fayda sağlayacak uzun vadeli iş ortaklıkları kurmaktadır.
- Son yıllarda tedarik zincirinin gelişiminde etkili olan önemli bir bileşen de dış kaynaklama olmaktadır.

2.4.4 Tedarik Zinciri Yönetiminin Temel Fonksiyonları

Tedarik zinciri yönetimi fonksiyonları üç seviyede çalışmaktadır. Stratejik seviye, taktik seviye ve operasyonel seviye olarak adlandırılan bu seviyelerin temel fonksiyonları Tablo 2.2’de belirtilmiştir.

Tablo 2.2: Tedarik Zinciri Yönetiminin Temel Fonksiyonları

	Talep Yönetimi	Dağıtım	Üretim	Malzemeler
Stratejik Seviye	Aylık Tahminler	Kurumsal Dağıtım Planlaması	Kurumsal üretim planlaması	Kurumsal malzeme planlaması
Taktik Seviye	Haftalık Tahminler	Dağıtım ihtiyaçları planlaması	Ana üretim çizelgelemesi	Malzeme ihtiyaç planlaması
Operasyonel Seviye	Siparişler	Envanter Dağıtımı	Proses seviyesinde çizelgeleme	Malzemenin serbest bırakılması

Her bir seviye, kararların alındığı sürenin periyodu ve bu periyot süresince alınan kararların sıklığı ile birbirinden ayrılmaktadır. Stratejik seviyede; üretimin nerede tahsis edileceği ve en iyi kaynak bulma stratejinin ne olacağı, taktik seviyede; tahmin yürütme, planlama, temin süresi kısa olan malzemelerin siparişi ve üretim ihtiyaçlarının karşılanması için fazla mesailerin çizelgelenip çizelgelenmeyeceği, operasyonel seviyede ise; envanter dağıtımı, detaylı çizelgeleme ve bir makine bozulduğu zaman siparişin ne şekilde üretileceği ele alınmaktadır. [17]

Tedarik zinciri yönetimi, ayrıca, müşteri ve tedarikçilerle de koordinasyonu gerektirir. Pazar dinamikleri bunu güçleştirmektedir. Müşteriler sık sık değişiklikler yapmakta veya siparişleri iptal etmektedir. Tedarikçiler yanlış malzemeleri sağlayabilmekte veya geç teslimat yapabilmektedir. Temin sürelerini ve envanteri minimize ederken pazarın dinamiklerine hızlı bir biçimde karşılık verecek sistemlere ihtiyaç duyulmaktadır.

2.4.4.1 Talep ve Sipariş Yönetimi

Müşteri kayıplarının en büyük sebeplerinden biri sipariş gecikmeleri ve yok satmalardır. Talep ve sipariş yönetiminde temel amaç müşteri siparişlerinin etkin ve entegre işleyen bir süreçte, hızla cevaplanmasıdır. Bunun için oluşturulacak sistemin temel özellikleri şunlardır; müşteriye ait tüm bilgiler ortak bir bilgi havuzunda toplanmalıdır, müşteri siparişleri ve üretim kapasitesi ile entegre geliştirilmiş planlama sistemleri kullanılmalıdır, üretim ve yeni ürün geliştirme faaliyetleri talebe göre hızla şekillendirilmelidir, organizasyonda talep planlaması sorumluluğu tanımlanmalıdır, otomatik sipariş dağıtımı devreye sokulmalıdır, sistem üzerinde sipariş optimizasyonu yapılabilir. [15]

2.4.4.2 Satınalma

Üretim sürecinde kullanılacak hammadde, yarı mamul, parça ve diğer malzemenin en uygun biçimde temin edilmesi bir başka ifadeyle tedarik edilmesi gerçekleştirilmelidir. Satınalma, müşteri siparişlerini zamanında, kaliteli ve uygun maliyetle karşılayacak malzeme ve ürünlerin optimum maliyet, kalite ve hızda temini fonksiyonudur. [15] Satınalmadaki temel gereklilikler şunlardır:

- Satınalma stratejileri şirket stratejileri ile uyumlu olmalıdır.
- Satıcılarla stratejik ortaklıklar kurulmalıdır.
- Tedarikçi performansları sürekli takip edilmelidir.
- Merkezi ve dağınık satınalma yapısı oluşturulmalıdır.
- Tedarikçilerle birlikte entegre bilgi sistemleri kurulmalıdır, satıcının kendi mallarının stokunu işletme deposunda yönetileceği sistem altyapıları oluşturulmalıdır.

2.4.4.3 Planlama

Müşteri siparişlerinin zamanında karşılanması amaçlı üretim planları, malzeme alım programları oluşturmak, bunları dinamik bir yapıda revize ederek yönetmek, aynı zamanda üretim ve diğer işletme maliyetlerini ve kısıtlarını etkin bir şekilde yönetmek planlama fonksiyonunun görevidir. Planlama yapılırken müşteri talepleri ve satış trendleri doğrultusunda sistematik planlar oluşturulmalıdır, uzun dönemli planlar baz alınarak kısa dönemli programlar ve tezgah yüklemeleri hazırlanmalıdır, satın alma ile entegre malzeme tedariği sistemi kurulmalıdır, ürün tasarımı planlama kısıtlarının optimizasyonuna göre gözden geçirilip değerlendirilmelidir, üretimde beklemler arası geçiş ve hazırlık süreleri azaltılmalıdır. [15]

2.4.4.4 Stok Yönetimi

Stok yönetiminin tedarik fonksiyonu, satın alınan malzemenin üretim açısından çok kritik olması ya da pahalı olması durumunda özellikle önem taşır. Etkili bir tedarik politikası, gerekli miktarda malzeme, gerekli zamanda teslim edilmemişse, kalite standartlarına uymuyorsa fiyatın düşük olması herhangi bir önem taşımayacaktır. [15]

2.4.4.5 Depo Yönetimi

Depolama, tedarik zinciri boyunca en çok tekrarlanan işlemdir. Mallar, hammaddenin işlenip mamul hale getirilmesinden, mağazada son kullanıcıya satışına kadar defalarca depolanabilmektedir. Doğru ve verimli çalışan bir depo sistemi kullanıldığında işletmeye sağlanacak fayda, her depolamada bir kez daha kendini gösterirken, özensiz, dağınık ve iyi yönetilmeyen bir sistemin yol açacağı maddi ve manevi zararlar tekrar tekrar ortaya çıkacaktır. Stokların uygun şartlarda, uygun maliyetlerle, hızlı hareket sağlayacak altyapılarla ve nerelerde depolanacağı kararları tedarik zincirinde depo yönetiminin görevleridir.

2.4.4.6 Sevkiyat ve Dağıtım

Şirketlerin büyük bir çoğunluğu için tedarik giderleri, en önemli gider kalemleri arasında yer almaktadır. Tedarik sürecindeki verimsizlik ve aksaklıklar, stok kontrolü, sevkiyat planlaması, üretim planlama, müşteri ilişkileri gibi şirketin diğer alanlarına da doğrudan yansımaktadır. Sevkiyat; satışa hazır ürünün depolardan müşterilerin istedikleri noktalara dağıtımı amacıyla yapılan aktiviteler bütünüdür. [15] Sevkiyat süreci boyunca; dağıtım kanalları şirket iş yapma şekillerine uygun

olarak fayda/maliyet analizine göre belirlenmeli, sevkiyat planlaması entegre bir sistem üzerinde otomatik sistemlerle yapılmalı, sevkiyatlar siparişlere göre filolara en optimum şekillerde dağıtılmalı, rota tanımları doğru yapılmalı, sistem destekli filo yönetimi uygulamasından yararlanılmalı, sevkiyat ve dağıtım performansı sürekli ölçülmeli ve iyileştirme uygulamalarına odaklanılmalı, nakliye şirkete katma değer sağlamıyor ise dış kaynak kullanımı yoluna gidilmelidir.

2.5 Tedarik Zinciri Yönetiminin Avantaj Ve Dezavantajları

2.5.1 Tedarik Zinciri Yönetiminin Avantajları

Başlangıç noktası tüketici, uç noktası ise hammadde tedarikçileri olan bir yığın işletme yerine bunların tamamını ifade eden tek bir firma görünümündeki tedarik zinciri; şirketlerin iç çalışmalarını uygun ve basit bir şekle getirirken, aynı zamanda tüm tedarik zincirinin çalışmasını incelemekte ve çalışmaları iyileştirme suretiyle de şirketlerin tüketiciye karşı yapmaları gerekenleri en uygun duruma getirme olanaklarını da sağlamaktadır.

Tedarik zinciri yönetimi; fiyat, kalite ve teknoloji gibi çıktıların geliştirilmesine ve uygulamaların uyumlu, bütünleşmiş ve yüksek performanslı olmalarını sağlamaktadır. TZY uygulamaları, çok yönlü ve kullanışlı gelişim aktivitesi için temel oluşturur. Uyumlu strateji, haberleşme liderliği ve iş süreci yönetimini geliştirir. Müşteri / tedarikçi yoğunlaşmasını sağlar ve sanayinin vizyonunu ve araştırmasını en iyi uygulamalar içinde birleştirir. Dolayısıyla tedarik zinciri yönetiminin beklenen yararları hammadde kaynaklarından son tüketiciye kadar bütün alanlarda ortaya çıkmaktadır. Tedarik zinciri yönetiminin gerçek etki derecesi; tedarik zincirinde yarattığı görüş yeteneğindedir. Ekonomik hesaplamalar, TZY'nin daha düşük stok ve sevkiyat ile çalışan işletmeler için en iyi miktarda dengelemeler yapabildiğini göstermektedir. Tablo 2.3'de etkin bir tedarik zinciri yönetiminin işletme performansına sağlayacağı katkılar belirtilmektedir.

Tablo 2.3: Etkin Bir Tedarik Zinciri Yönetiminin İşletme Performansına Katkısı

Teslim Performansının İyileştirilmesi	% 15 – 28
Envanterin Azaltılması	% 25 – 60
Sipariş Karşılama Oranının İyileştirilmesi	% 20 – 30
Talep Tahmin Başarısı	% 25 – 80
Tedarik Çevrim Süresinin Kısaltılması	% 30 – 50
Lojistik Masraflarının Azaltılması	% 25 – 50
Verimlilik & Kapasite Artışı	% 10 – 20

2.5.2 Tedarik Zinciri Yönetiminin Dezavantajları

Üretim firmalarının tamamı tedarik zinciri yönetimi sistemine sahiptir. Ancak bunların birçoğu geliştirilmemiş, karmaşık veya kontrol edilemez durumdadır. Benzer şekilde bazı firmalar da tam entegrasyonu ve birleşik fonksiyonel sistemi gerçekleştirememiştir. Tedarik zinciri yönetimi, sürekli gelişmemişlik ile yüksek performans arasındadır. Rekabet pozisyonunun geliştirilmesi durumunda firmanın süreklilik içinde nerede olduğunun incelenmesine ihtiyaç vardır. Tedarik zinciri yönetimi bazen öncelikli aktiviteler nedeniyle çok zaman kaybına neden olur ve böylece istenen seviyede tedarik zinciri yönetimi uygulaması elde edilemez. Yanlış girişimler üzerine yoğunlaşma gereksiz masraflara neden olur. Bir dezavantaj da ilişkilerin sürekliliğinin sağlanması ve ortaya çıkan anlaşmazlıkların elimine edilmesinde yaşanan zorluklardır. Ayrıca seçilen kuruluşun istenen beklentileri karşılayamaması da söz konusu olabilir.

2.6 Tedarik Zinciri Yönetiminin İşletmelerdeki Rolü

Bir işletmede tedarik zincirinin rolü, en basit olanından en kompleks olanına kadar beş aşamada ifade edilebilir. En düşük düzeyde tedarik zinciri süreci işletme için yalnızca bir uygulama merkezidir, yönetim tarafından belirlenen planların uygulanması tek amaçtır. Buna karşın en üst düzey önem aşamasında, tedarik zinciri fonksiyonu organizasyona stratejik değer getiren aktiviteler bütünüdür. İşletmelerde

tedarik zinciri fonksiyonunun önem kazanması ancak stratejik avantajlar sağlayan bir konuma oturması ile mümkündür. Maliyet odaklı bir yapıdan, değer yaratan bir yapıya dönüşmelidir. Organizasyonel yapı, altyapı ve sistemler sadece iç tedarik zinciri fonksiyonlarının entegrasyonu amaçlı değil, müşteriler rakipler, tedarikçiler ve diğer ortakların da sistemleriyle entegrasyona yönelik olmalıdır. [18]

- **Safha 1:** Sabit tedarikçi
- **Safha 2:** Reaktif tedarikçi
- **Safha 3:** Etkin reaktif tedarikçi
- **Safha 4:** Etkin proaktif tedarikçi
- **Safha 5:** Ciro ve kar yaratan tedarikçi

Tedarik zincirinin en basit rolünü ifade eden “Sabit Tedarikçi” en az stratejik değer ifade eden aşamadır. Tedarik zincirinin stratejik bir öneminin olmaması işletmenin içinde bulunduğu pazar şartları ve üretip, sattığı ürün özellikleri nedeniyle.

“Reaktif Tedarikçi” aşamasında da tedarik zinciri süreçlerinin işletmedeki stratejik önemi minimumdur. Tedarik zinciri süreçleri, işletmenin satış ve pazarlama stratejilerini desteklemek üzere hareket ederler, işletmenin eğer talep yaratma, ürün geliştirme, ürün liderliği ve müşteri bağlılığı konularında sektörde avantajları yoksa, reaktif tedarikçi olarak uzun süre ayakta kalması mümkün olmamaktadır.

Reaktif tedarikçiden etkin reaktif tedarikçiye geçişte yine tedarik zinciri fonksiyonunun işletmenin rekabetçiliğine olan stratejik katkısı minimum düzeydedir, ya da en iyi durumda orta düzey bir katkı vardır. Tedarik zincirinin rolü talebi karşılamaktır, talebi etkileyecek stratejik bir artı değer yaratmaz. Ancak tedarik zinciri süreçleri talebi karşılarken etkin ve entegre çalışırlar, hedefler birbiri ile çelişmez, sürece dayalı bir entegrasyon vardır. Bunun sonunda da düşük maliyet ve yüksek müşteri memnuniyeti ve hizmet düzeyi birlikte başarılan işletme içi alanda, tedarik zinciri süreci teslim edilen ürünün toplam maliyetini düşürmek için entegre bir yapıda çalışır.

Etkin reaktif tedarikçinin, etkin proaktif tedarikçi olması aşaması önemli değişim gerektirmektedir. En dikkat çekici fark, entegre tedarik zinciri sürecinin satış ve pazarlama fonksiyonu ile ilişkisinde ortaya çıkmaktadır. Tedarik zinciri bu aşamada proaktif bir şekilde, yeni ürün tasarımları, maliyet düşürücü önlemler, talep arttırıcı

iyileştirmeler konularında öneriler sunmaktadır. Tedarik zinciri önemli etkiler yarattığı alanları tam olarak anlamakta, satış ve pazarlama da tedarik zincirini eşit bir ortak olarak görmektedir. İşletme tedarik zincirinden sürekli iyileştirmeler beklemekte, etkinlik sağlayacak ürün tasarım değışiklikleri talep etmektedir.

Kar ve ciro sağlayan tedarikçi tedarik zinciri reaktif ya da proaktif olarak sağlanan tedarik zinciri iyileştirmesinin çok ötesinde eylemler gerçekleştirir. Talep yaratma ve talebi müşteriye sağlama fonksiyonları işletme içinde tamamen entegre çalışmaktadırlar, böylece gerçek tedarik zinciri entegrasyonu sağlanmaktadır.

Tedarik zinciri yönetiminin işletmelerdeki rolü ve etkileri Tablo 2.4’de özetlenmiştir.

İşletme amaçlarının gerçekleşmesi, işletme fonksiyonlarının birbirleriyle olan ilişkisine ve uyumuna da bağlıdır. Bu ilişki ve uyumda tedarik bölümü önemli bir fonksiyon üstlenmiştir.

Üretim bölümünün rakip firmaların ürünlerini tanıyabilmesi, ürünlerde yeni hammaddeler ikame edebilmesi gibi bilgiler tedarik bölümünün yan sanayicilerle yaptığı bilgilenme sonucunda elde edilir. İşletmenin rakip firmalarla olan farklılıklarının az veya çok tutulmasının kararı doğru verilmelidir. Bunun için işletmede bölümler arası koordinasyon sağlanması zorunludur.

Tablo 2.4 : Tedarik Zincirinin İşletmelerdeki Rolü ve Etkileri

AŞAMA	Stratejik Etki	Sürece Odaklılık	Çalışan Roller	Sermaye Harcaması
1. Sabit tedarikçi	Minimum	Sabit.değişim yok	Çok az etki	Sabit varlıklar
2. Reaktif tedarikçi	Minimum	Fonksiyonel maliyetlerin minimizasyonu	Çalışanlar yer değiştirebilir varlık	Ekipman değişiklikleri
3. Etkin reaktif tedarikçi	Minimum - Orta	Tedarik zinciri aktivitelerinin entegrasyonu ve tüm maliyetlerin minimizasyonu	Entegre tedarik zinciri,çok amaçlı çalışanlar	Üretim ekipman yatırımları
4. Etkin proaktif tedarikçi	Orta - Yüksek	Tedarik zinciri aktivitelerinin entegrasyonu ve tüm maliyetlerin minimizasyonu	Entegre tedarik zinciri yöneticileri,talep yaratma önerileri sunar	Entegrasyonu artırma amaçlı bilgi teknolojileri
5. Ciro ve kar yaratan tedarikçi	Yüksek	Tedarik talep zinciri aktivitelerinin işletme ve ortakları arasında entegrasyonu	Yöneticiler tüm ortaklarla entegre çalışır,çalışanlar tüm süreci bilir ve iyileştirir.	İşletme ve ortakları arasında entegrasyonu arttırıcı bilgi teknolojileri

2.6.1 Tedarik Zinciri Yönetiminde Ana Hedef ve Yöntemler

TZY’nde kullanılan ana hedef ve yöntemler aşağıda belirtilmiştir. [19]

- Tedarik zinciri için öncelikli amaç, ihtiyaç duyulan hizmet düzeyini en düşük toplam maliyetle sağlayarak, müşterilere, kullanıcılara ve işletmelerin kendilerine gidecek değeri maksimize etmektir.
- Maliyet ve hizmet optimizasyonu, entegre edilmiş tedarik zinciri içinde üstlenilmelidir ve buna tedarikçilerle müşteriler de dahildir.
- Tedarik zinciri içindeki önemli maliyet fazlalığı katma değeri olmayan etkinliklerle ilgilidir ve bunun temelinde yatan nedenler anlaşılıp bertaraf edilmelidir.

- Tedarik zinciri sorunlarına aşırı derecede sofistike yönetim çözümleriyle karşılık vermek, çoğunlukla daha da fazla maliyet eklemektedir.
- Talep bilgileri ve hizmet ihtiyaçları, zincirin yukarı doğru basamaklarıyla, olabilecek en düşük çarpıtmaya uğraması sağlanarak paylaşılmalıdır.
- Tedarikte talebin eşzamanlı olmasını sağlamak, hizmet ve maliyet amaçları için kritik önem taşır. Hem orta vadede kapasiteyi pazar planları ile eş zamanlı hale getirmek için, hem de kısa vadede, tedarik zinciri etkinliğini son kullanıcı taleplerine göre yönlendirmek için güvenilir ve esnek operasyonlar, tedarik zincirinde eşzamanlılık sağlama için kritik önem taşır.
- Tedarikçilerle entegrasyon sağlanmalıdır.
- Tedarik zinciri kapasitesi stratejik olarak yönetilmelidir, tedarikin talepten ayrımı, kritik kapasite sınırlamalarından hemen aşağı basamaklara doğru ve önemli ürün değişikliklerinden önce gerçekleşmelidir.
- Yeni ürün geliştirilmesi ve yeni ürün lansmanı süreçleri tedarik zincirinin performansı için kritiktir.

2.7 Tedarik Zinciri Yazılımının Evrimi

Tedarik zinciri yazılımları üretim ve bilgi teknolojilerinin gelişimine paralel olarak işletmelere ait daha fazla fonksiyonu kapsayacak şekilde geliştirilmektedir. Tedarik yazılımının evrimi, 1998 öncesi, 1998-2001 arası, 2001-2004 arası ve 2004 sonrası olmak üzere dört dönemde incelenebilir.

1998 öncesi: Bu tarihe kadar altı çeşit temel planlama ve gerçekleştirme yazılımı bulunmaktaydı. Bunlar Kurumsal Kaynak Planlaması (Enterprise Resource Planning, ERP), Tedarik Zinciri Planlaması (Supply Chain Planning, SCP), Sipariş Yönetimi Sistemleri (Order Management Systems, OMS), Depolama Yönetim Sistemleri (Warehouse Management Systems, WMS), Üretim Uygulama (Manufacturing Execution Systems, MES) ve Nakliye Yönetim Sistemleri'dir (Transportation Management Systems, TMS). Her biri kendi açısından tedarik zinciri ile ilgilidir ve diğer çeşitlerle çok az bağlantısı bulunur.

1998-2001: Güncel geliştirme çalışmaları söz konusu altı yazılım tipinin bağlanması ve bütünleştirilmesi üzerine yoğunlaşmıştır. Amaç bağımsız safhalar yerine bütün olarak tedarik zinciri ile ilgili çalışan paket programlar oluşturmaktır. Son zamanlara

kadar WMS'nin TMS paketleri ile bağlanması üzerinde durulmaktaydı. Bir sonraki safha ise OMS ile WMS arasında bağlantı inşa edilmesi olacaktır. Bu çabalara rağmen, altı yazılımın her biri de özelliklerini korumaktadır.

2001-2004: Bu altı güncel yazılım tipi ilk olarak bütünleştirilmiştir ancak isimleri hala kullanılmaktadır.

2004 sonrası: Temel hedef tam olarak bütünleşmiş tedarik zinciri yönetimi paket programlarının üretilmesidir. Bunlar, tedarik zincirinde zaman, maliyet ve işçilere ihtiyaç duyulmaması için gerekli bütün planlama ve uygulama fonksiyonlarını gerçekleştirecektir. Bunlar karmaşık ve maliyetli olacaktır ve bazı kimseler bu gün ERP'de olduğu gibi kurulmasının güç olacağını düşünecektir. Ancak, lider işletmeler pazardaki konumlarının muhafaza edilmesi veya iyileştirilmesi için önemli oldukları kanaatine varacaktır. [17]

Tedarik zinciri yönetimi yazılım paketlerinin temel altı bileşeni iki önemli fonksiyonu yerine getirmektedir. Bunlardan biri planlama (tahmin ve çizelgeler) ve diğeri de plana dayalı uygulamadır (faaliyetlerin dinamik bir biçimde yönetimi).

2.7.1 Yazılım Çeşitleri

ERP ve SCP, planlama kategorisine girerken, MES, WMS ve TMS uygulama kısmındadır. OMS iki kategorinin arasındadır, çünkü planlamanın son adımını ve uygulamanın da ilk adımını oluşturmaktadır. ERP ile planlamaya başlanır. ERP bir işletmenin kurumsal kapsamda finansı, insan kaynakları, satın alma, sipariş verilmesi ve ilgili idarî fonksiyonlar üzerine yoğunlaşmıştır.

Birçok paket program ayrıca üretime yönelik modüller bulundurmaktadır. Gerçekte, ERP genel olarak eski malzeme ihtiyaç planlaması (MRP) ve üretim kaynak planlaması (MRP II) paket programlarının bir ileri safhası olarak düşünülmüştür.

ERP seçenekleri arasına bazı sipariş ve nakliye yönetimi imkanı dışında depolama kontrolü de eklenmiştir. Buna karşın, sonuçta geleceğin bütünleşik yapısı oluşmamıştır. Bunun yerine söz konusu yazılım ERP tedarikçileri dışındaki şirketler tarafından yazılmış ve temel yapıya eklenmiştir.

ERP'nin genel olarak farkına varılan güçlü olduğu konu, ortaklık finanslarının tahmin ve yönetimi olmuştur. Bu, ERP'nin gelecekte avantajı olacaktır. Finansal açıdan etkili olmak için maliyet, gelir, depolama ve üretim araçları gibi mallar ve

envanterler de dahil olmak üzere pasifleri içeren veritabanlarına ihtiyaç vardır. Bu veritabanları siparişlerin ve bunları en yüksek seviyede yerine getirilmesinin ne kadara mal olacağının analizi ve değerlendirilmesi için gerekli bilgileri sağlayacaktır. ERP, bir siparişin yerine getirilmesinin maliyetini verebilir, tedarik seçeneklerini belirleyebilir ve siparişlerin kârlılığını gösterebilir.

SCP yazılım paketleri sipariş talebi ile başlayan ve bu talebin ne şekilde ve ne zaman karşılanabileceğini belirleyen analitik araçlardır. Kurumsal seviyede veya birimler seviyesinde planlama yaparlar. Bu belirlemeleri yapmak için, bilgilerin bir kısmı bir ERP sisteminden veya başka bir merkezî veritabanından gelebilir.

Son zamanlarda tedarik zinciri planlaması birçok yeni forma dönüşmüştür. SCP orijinal olarak imalathane tabanına odaklanmıştı ve ileri seviyede planlama ve çizelgeleme olarak bilinmekteydi. Envanter planlaması, tedarik zinciri şebeke tasarımı, üretim planlaması, talep planlaması gibi birçok modülden meydana gelmiştir. Her bir modülün SCP içinde kendi bir yeri vardır ve planlama verimliliğini arttırmak için hepsi bütünleşmiştir.

APS depolama ve dağıtım alanını da kapsayınca yeni modüller ortaya çıkmıştır. SCP'nin operasyonel verimlilikte çeşitli şekilde önemli etkisi vardır. [20]

OMS planlama ve uygulama yazılımının arasındadır. Bir sipariş yönetimi sistemi siparişleri alır ve planlama kısmını tamamlamak için kurumsal tabandaki envanterin mevcut olup olmadığını belirler. Söz konusu yazılım ardından, MES, WMS ve TMS'ye iletmek üzere siparişlerin önceliğinin belirtilmesi ve optimize edilmesi gibi uygulamaya giren görevleri bazı görevleri yerine getirir. Müşteri servisleri bölümüne bağlantılar da bulunur, çünkü OMS parçaların mevcut olmasına göre beklenen gönderme ve teslimat tarihlerini geliştirebilir.

OMS planlama ve uygulama yazılımlarının bütünleşmesine olan ihtiyaca iyi bir örnektir. Veritabanındaki üst seviyedeki bilgilere ulaşamadıkça karar veremez. Aşağı seviyedeki uygulama yazılımıyla bağlantılı olmama durumunda, verdiği kararlar işleyebilecekleri yere iletilemez.

Uygulama kısmında MES, WMS ve TMS bulunur. Üçü de kendi açılarından siparişlerin yerine getirilmesi üzerine odaklanmıştır. Örneğin MES parçaların üretilmesini sağlar. WMS bu parçaların depoda bulundurulmasını yönetir. TMS ise siparişleri en uygun taşıyıcılara iletir.

Üretim uygulama sistemleri imalathane tabanını kontrol eder. MES siparişlerin yerine getirilmesi için, müşteri tarafından ihtiyaç duyulduğu zaman tamamlanmış ürünün zamanında meydana getirilmesi için gerekli tüm kaynakları (teçhizat, envanter ve işçileri) yönetir. Bu kaynakların gerektiği şekilde tahsisini, korunmasını, çizelgelenmesini ve dağıtımını gerçekleştirir.

Bunların yerine getirilmesi, gerçek zamanlı verilerin kullanıldığı dinamik kontrolü gerektirir. Bu ise, MES'in değişen durumlarla ilgilenmesine olanak verir. Örneğin söz konusu yazılım, makinelerin çalışmadığı zamanların eksikliğini çalışma guruplarının rotasyonu ve öncelikleri yeniden ayarlayarak giderir.

MES kullanıcılarının kazandığı faydalar arasında:

- Temin sürelerinin %20'den fazla azaltılması
- Üretim çevrim zamanının %30 kadar kısılması
- Yarı mamul seviyelerinin %30'dan fazla azaltılması bulunmaktadır. [20]

WMS mamuller üretildikten sonra devreye girmektedir. WMS, MES'e benzer bir biçimde siparişlerin yerine getirilmesi için gerekli kaynakların gerçek zamanlı kontrolünü sağlar. Teslimattan göndermeye kadar olan envanter, insan ve ekipmanı yönetir. Envanterler WMS'nin seçtiği bir noktaya bırakılır. Siparişler, WMS'nin belirlediği en verimli yolla belirgin bir sıra ile seçilir.

WMS'nin kazandırdığı faydalar arasında daha kısa sipariş iyileştirme zamanları, daha yüksek seviyede envanter istikrarı, daha fazla siparişin yerine getirilmesi bulunur. Bir işletmenin tedarik zincirinin son safhası TMS'nin yönetimi altındadır. TMS'nin operasyonel verimlilik dışındaki gerçek potansiyeli, maliyet kazanımlarıdır. Bir işletmenin lojistik maliyetlerinin %70'inin nakliyeyle ilgili olduğu tahmin edilmektedir. Bir TMS ile nakliyat verimsizlikleri, gereksiz maliyetler ve fazla olan işçiler minimize edilmektedir. [20] Bu, söz konusu yazılımın nakliyatı ve nakliyecisi seçimini otomatikleştirmesi sayesinde gerçekleşmektedir.

2.8 Tedarikçi Yönetimi

Tedarikçi yönetimi; toplam maliyetin minimizasyonu için tedarikçilerin yönetim çalışmalarının bütününe verilen addır. Tedarikçiler, alımın bir kereye mahsus ya da sürekli yapılmasının söz konusu olmasına göre ve tedarikçi ile kurulması düşünülen stratejik ilişkiden mesafeli ilişki biçimlerine kadar genişleyen bir yelpazede ayrıma

tabi tutulmalıdır. [21]Tedarikçi yönetimi aynı zamanda tedarik merkezi sayısında indirimin sağlanmasını da içermektedir. Çünkü, bir çok işletme gereğinden fazla sayıda tedarikçi firma ile ilgilenmek durumunda kalmaktadır. Bir işletme, tedarik merkezi sayısını azaltarak, daha az sayıda tedarikçi ile harcamalarında düzenlemeye, böylece de daha düşük toplam maliyete ulaşabilir. [21] Daha az tedarikçi, aynı zamanda, kilit tedarikçiler ile daha iyi ilişkilerin geliştirilebilmesi anlamına da gelmektedir.

2.9 Tedarikçi İlişkileri Yönetimi

Tedarikçi ilişkileri yönetimi (SRM-Supplier Relationship Management), işletmelerin; tedarikçiden neyi ne kadara aldıkları, tedarikçiden kaynaklanan risklerin boyutlarının ne olduğu, alınan ürünlerin kalitesinin firma kalite hedeflerine uygunluğu, satın alma uygulamalarında zaman içerisinde yaşanan değişiklikler, satın alma etkinliklerinin firma genel hedeflerine uygunluğu gibi yanıtını aradıkları soruların yanıtlanmasına yardımcı olan yönetim sistemidir. [22] Tedarik zinciri yönetimi kullanımının gündeme gelmesi ile birlikte, tedarikçi ilişkileri yönetimi kavramı da ortaya çıkmaktadır. Tedarikçi ilişkileri yönetimi, tedarikçilerin değerlendirilmelerinin dışında, var olan tedarikçilerle kurulacak olan iletişimin organizasyonunu ve yönetim sorumluluklarını içermektedir. Bu amaçla günümüzde kullanılan yazılımlar tedarikçi üretici arasında ihtiyaç duyulan bilgi akışının son derece hızlı, koordineli ve amaca hizmet edebilir yapıda olmasını sağlamaktadır. Bu şekilde paylaşılan bilgi, gerek üreticilerin gerekse bunlara ait tedarikçilerin stok ve üretim maliyetlerinin azalmasını mümkün kılar. Tedarikçi ilişkileri yönetimi, kilit tedarikçilerin belirlenmesi süreci ile başlayıp en uçtaki tedarikçiye kadar genişleyen bir yelpazede geliştirilecek stratejileri, yaklaşımları ve organizasyonu içerisinde barındırır. Tedarikçi ilişkileri yönetimi, uzun vadede, tedarikçi değerlendirme sürecinin, özellikle niteliksel kriterlerinin oluşmasında önemli bir rol oynamaktadır.

Satın alma firmanın rekabetçi pozisyonunu artırmaktadır. Bu nedenle günümüzde birçok firma geleneksel satın alma sisteminden (çok fazla tedarikçi ile çalışmak) uzaklaşarak yetenekli tedarikçiler bulmak ve uzun süreli ilişkilerle tedarikçilerini geliştirmek gibi stratejileri uygulamaktadır. Bu stratejilerin uygulanabilmesi için en önemli unsurlardan biri işbirlikleri oluşturabilecek tedarikçilerin bulunması, bu tedarikçilerin kendi aralarında değerlendirilmesi ve seçilmesidir.

Günümüz satınalma süreçlerinde fonksiyon ya da hizmeti satın alan firma ile tedarikçi arasında “iş ortaklığı” denilebilecek stratejik bir ilişki söz konusudur. Bu ilişkide daha yüksek performans ve/veya düşük maliyet hedefine yönelik olarak bağımsız iki firmanın ortak çabası söz konusudur. Riskin paylaşıyor olması, bu ilişkiyi geleneksel müşteri-tedarikçi ilişkisinden ayırmaktadır. Günümüzde etkin bir tedarik süreci oluşturabilmek için tedarikçi ile firma arasında gerçekleşecek olan ilişkide aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir.

Uzun Dönemli İlişkilerin Kurulması:

İşletmeler tedarik sürecini uzun vadeli bir girişim olarak görmelidir. Tedarikçi ve firma arasındaki ilişkinin şekillenmesi, tarafların birbirinin beklentilerini kavraması ve karşılayabilmesi kolay bir süreç değildir ve genellikle uzunca bir süre alır.

Lankford ve Parsa tarafından 1999 yılında yapılmış bir araştırmaya göre, satınalma anlaşmalarının en azından birkaç yıllık olması ve böylece ölçek ekonomisi yaratması ve maliyet indirimi girişimlerinin sonuç vermesi beklenmelidir.

Sadece maliyet eksenli bir bakış açısıyla sık sık tedarikçi değiştirilmesi, işletmenin tedarikçilerinden beklediği potansiyel faydaları elde etmesini engeller, çünkü tedarikçiler uzun vadeli ilişkileri dikkate alarak bir takım yatırımlara girecektir. Bu nedenle tarafların sık değişmesi olumsuz bir etki yapacaktır. Dış kaynak kullanan işletme de tedarikçi de yapacağı yatırımın sonuçlarını uzun dönemde almaya başlayacaktır. Başarı için uzun dönemli yatırımlar ve işbirliği göze alınmalıdır.

Karşılıklı Güvene Dayanması:

Başarıya ulaşmak için, firma ve tedarikçi işbirliği içinde, tamamlayıcı biçimde çalışacaklardır. Bu yöntem taraflar arası rekabet içermemeli, karşılıklı güvene dayanmalıdır. Karşılıklı güven bu ilişkinin, temelinde bulunmalı, sağlanmalıdır.

İşletme tedarikçileriyle, rekabet içerisinde değil, karşılıklı dayanışma içerisinde çalışmak durumundadır. Başarılı işletmeler incelendiğinde; güvenin oluşmasında güvenilirlik, dayanışma ve açıklığın etkin rol oynadığı söylenebilir. Bu durumda işletmeler tedarikçileri ile açık bir iletişim kurmalı, istek ve beklentiler açıkça belirtilip, amaç doğrultusunda dayanışma içinde bulunulmalı, güven iklimi taraflarca hissedilmelidir.

Stratejik Ortaklık Anlayışı:

Sistemi oluşturan tüm unsurların bir bütünün parçaları gibi çalışması başarıyı getirir. Stratejik ortaklık anlayışı özelliğinin en temel unsuru, ortak vizyon ve birbirini tamamlayan, bütüncül bir bakış açısı ile faaliyette bulunmaktır. Taraflar kader birliği bilinci içinde, ortak stratejik amaçlarına ulaşmak için birbirlerini tamamlayıcı rollerinin gereklerini yerine getirirler.

Kazan - Kazan Prensibi:

İşletmeler ve tedarikçiler bu işbirliğinin taraflarını oluştururlar ve işbirliğinin sonuçları her iki taraf için de olumlu ve kazançlı olmalıdır. İşletmeler güvendiği bir tedarikçi aracılığıyla, istediği kalitede ürün ya da hizmet sağlarken, zaman ve kaynak tasarrufu sağlamayı amaçlar. Tedarikçi ise verdiği hizmetin karşılığında makul maddi bir kazanç ve işbirliğinde devamlılık, yatırımlara yardım gibi amaçlar güder.

İşletmeler, maliyet avantajı sağlayacağı ve dış kaynak sunan tedarikçilerin de kazanabileceği optimum noktayı yakalamak durumundadır. Sadece satınalmayı ucuza getirme anlayışı, tedarikçi firmayı zor durumda bırakır ve cazibeyi azaltarak uzun dönemde işletmeler için de olumsuz etki doğurur.

Tedarikçinin Alanında Uzmanlaşmış Olması:

Tedarik süreçlerinin temel özelliklerinden biri de, tedarikçinin belirli ve dar bir alanda hizmet vermesi ve bunun bir sonucu olarak konu üzerinde üst düzey uzmanlaşma sağlamış olmasıdır. Söz konusu durumun ayrılmaz gereklerinden biri de, tedarikçinin araştırma ve geliştirme konusunda, gerekli önemi vermek durumunda kalmasıdır. Böyle bir durumda ana sanayi, söz konusu alanda dışsal tedarik alternatifini tartışmasız kabul edecektir.

Gerekli Kalite Standartlarına Uygun Hizmet Verilmesi:

Gelişen yönetim ve üretim anlayışları ve bilginin global bir arenada hızla yayılması, gelişmekte olan ülke şirketlerinin de kalite konusunda, en az gelişmiş ülkeler kadar, başarılı neticeler alması sonucunu doğurmuştur.

Söz konusu alanda yeterli kalite düzeyine ulaşmış tedarikçilerin mevcut olması beklenir. Zira tersi bir durumda, işletme kalite gereklerini zorlamakta, ya da efektif kontrol teknikleriyle bu olasılık bertaraf edilse bile maliyetlerde artışa neden

olmaktadır. Satınalma uygulamaları kalite standartlarında hizmet veren tedarikçilerin varlığı ve gelişimi ile işletmeler için daha karlı bir hal almaktadır.

2.10 Tedarikçi Seçimi

Son yıllarda işletmeler temel yetkinliklerine daha fazla kaynak ayırmak amacıyla bir takım faaliyetlerini kendi yapmaktan vazgeçmişler satın almayı tercih etmişlerdir. Bu durumun bir sonucu olarak nihai ürün ya da hizmetin kalitesini belirleyen unsurlar arasında tedarikçilerin önemi artmıştır. Tedarikçileri seçerken birçok etken göz önüne alınmalıdır. Envanter ve taşıma maliyetleri, malzemenin bulunabilirliği, teslimat performansı, tedarikçilerin kalitesi gibi önemli noktalar üzerinde durulur.

Tedarikçi seçimini 2 aşamada inceleyebiliriz.

1. Tedarikçi değerlendirilmesi
2. Tedarikçi geliştirilmesi

2.10.1 Tedarikçi Değerlendirilmesi

Bu aşama potansiyel tedarikçilerin bulunması önceden belirlenen kriterlere göre değerlendirilmesini içerir. Kriter ve ağırlıklar organizasyonların ihtiyaçlarına göre değişecektir. Firmalar daha az tedarikçili uzun dönem ilişkilere girdikleri zaman, finansal dayanıklılık, kalite, yönetim, araştırma, teknik kabiliyet, firmanın geleceğinde çok önemli rol oynar.

2.10.2 Tedarikçi Geliştirilmesi

Eğer bir firma belli bir tedarikçiyle ilerlemek istiyorsa, bu tedarikçiye sisteme dahil etmelidir. Seçilecek tedarikçide dikkat edilecek hususlar; kalite gereklerinin değerinin anlayabilmesi, mühendislikte oluşabilecek değişiklikleri takip edebilmesi, teslimat, programlama ve ödeme politikalarını gerçekleştirebilmesidir.

Tedarikçi geliştirilmesi, eğitimden mühendisliğe, üretime yardım ve elektronik bilgi transferinin şekillendirilmesini içerir.

2.11 Tedarikçi Seçiminde Uzman Sistem Kullanımı

Günümüzde işletme etkinlikleri yönetimi konusunda yazılımlar geliştiren bir çok firma tedarik zinciri yönetimini de mutlaka göz önünde bulundurmakta ve bu amaçla yazılımlar geliştirmektedir. Tedarik zinciri yönetimi yazılımı üreticilerinin büyük bir

çoğunluğu ya doğrudan kendi ürettikleri ürünleri ya da sistemlerine uygun olduğunu düşündükleri başka firmaların ürünlerini kullanarak, uzman sistem yaklaşımını yazılımlarının içerisine dahil etmektedirler.

Örneğin Gensym firmasının e-SCOR ürünü, simülasyon teknikleri ile birlikte yine aynı firmament ürünü olan G2'yi kullanarak tedarikçilerin bir uzman sistem tarafından seçilmesine ve tedarikçi performanslarının izlenmesine olanak tanımaktadır. [7] Bu kapsamda, tedarik zinciri yönetiminde uzman sistem yaklaşımının kullanılmasına ilişkin literatürde yer alan çalışmalardan bazıları şu şekilde sıralanabilir:

- Üretimde bilgi çevrim zamanının yönetim konusunda organizasyonel beklentilerin belirlenmeye çalışılması [23],
- Yapma ya da satın alma kararını değerlendirmek üzere bir uzman sistem tasarımı[24],
- Yeni ürün geliştirme sürecine tedarikçilerin erken dahil edilmesi için yardımcı bir uzman sistem tasarımı[25],
- Üretim planlama ve kurumsal modelleme için bir uzman sistem [26],
- Dış kaynaklı üretimde tedarikçilerin karşılaştırılması için zeki bir tedarikçi yönetim aracı geliştirilmesi[27],
- Tedarikçi seçimini destekleyen metotlar üzerine yapılan bir inceleme[27],
- Potansiyel tedarikçilerin değerlendirilmesi ve seçilmesi için prototip bir uzman sistem[28] olarak sıralanabilir.

Bu şekilde örnekleri çoğaltmak mümkündür. Görülebileceği üzere, tedarik zinciri yönetiminde, tedarikçinin seçiminden, tedarikçi ile olan ilişkilerin düzenlenmesine kadar birçok alanda uzman sistem yaklaşımlarının kullanılması gündemdedir.

3. KARAR TEORİSİ VE BİLGİSAYAR DESTEKLİ KARAR VERME

Karar, insanın her an karşı karşıya kaldığı alternatifler içerisinde yaptığı seçimlerin genel bir ifadesi olarak, özellikle yönetim bilimleri ve psikolojinin ilgilendiği popüler konulardan belki de en önemli olanıdır. Karar için; “gerçek hayata ilişkin bir problemde elimizdeki kısıt kaynakların kalıcı olarak tahsisidir” şeklinde bir tanımlama yapılabilir. Karar verici karşılaştığı doğa durumuna ilişkin alternatif seçeneklere sahip olduğunda bir karar problemi söz konusudur[29]. Yönetim bilimi açısından karar vermeyi; çeşitli amaçlar, bunlara ulaşılmasını sağlayacak yollar, araçlar ve imkanlar arasından doğru seçim ve tercih yapma işlemi olarak tanımlayabiliriz. Yönetim bilimi, kararı; kurumsal, stratejik, yönetsel ve operasyonel olarak ele almaktadır ve karar problemlerini bu temel bölümlenimin ışığında modellemekte ve çözmektedir [30].

3.1 Bilgisayar Destekli Karar Verme

Bilgisayar destekli karar verme; karar probleminin modellenmesi, çözümlenmesi ve analizi işlemlerinin bilgisayar programları aracılığıyla yapılmasıdır. Bu bilgisayar programları; karar analizi yöntemlerinde kullanılan algoritmaları içerisinde barındıran, bu algoritmaları kullanarak karar verici ya da karar verici grubunun karar problemini modellemesini, kurulan modelin çözülmesini ve sonuçların analiz edilerek yorumlanmasını sağlayan paket programlardır. Bu paket programlar; Karar Ağaçları, Bayes Ağ Yapıları, Analitik Hiyerarşi Proses, Oyun Teorisi gibi çeşitli karar analiz yöntemlerini ve bunların türevlerini kullanabilmekte ve böylece karar vericinin, ilgili karar problemini çözerek karara ulaşmasını sağlamaktadır. Bu paket programların büyük çoğunluğu, kullanıcıyı gelişmiş yardım ve not (bilgi) arayüzleri ve modülleri ile desteklemekte ve böylece kullanıcı karar teorisine yabancı bile olsa rahatlıkla bir karar problemini modelleyerek çözüme ulaşabilmektedir.

Bu programlara örnek olarak; Aspen MIMI, Criterium Decision Plus, Crystal Ball, DATA, Decision Explorer, Decision Hosting, Decision Tools Suite Professional, ELECTRE, EXSYS Corvid, EQUITY, Frontier Analyst, High Priority, HIPRE 3+,

HIVIEW 2, Hugin Professional, Impact Explorer, Joint Gains, Logical Decisions for Windows, Mesa Vista, Netica, On Balance, Opinions Online, Pertmaster Professional +Risk, Policy PC Judgment Analysis Software, PRIME Decisions, Team Expert Choice 2000, TreePlan, Web HIPRE, WINPRE gösterilebilir.

Bu programların en önemli özellikleri, karar analizi yapan kişiye gerekli bilgileri toplama ve problem özelinde gerekli olan uzman bilgisini modele aktarma dışında bir ihtiyaç bırakmamaları ve özellikle modelin büyüklüğü, karmaşıklığı ve zamanla değişkenliği söz konusu olduğunda geri dönüş, kolay düzenleme ve düzeltmelerin yapılmasına imkan vermeleridir.

3.2 Uzman Sistemlerin Tanımı

Uzman sistemler son 40 yıl içerisinde geliştirilen, bilim ve teknolojinin yapay zeka alanının bir dalıdır. Bunlar problem çözme aşamasında insan düşünme sistemine benzeyen bilgisayar programlarıdır. Başka bir deyişle insan deneyimlerini taklit ederek problem çözme programlarıdır. [31] Uzman sistemlerin hedefi, insana özel zihinsel işlemlerle oluşan sürecin aynısını bilgisayar programı içerisinde üretmektir. Böylece akılcı bir sonuca ulaşmak için gerekli taban oluşturulmuş olur.

Enformasyon sistemlerindeki gelişmelerin bir ürünü olan uzman sistemler, karar destek sistemlerini takip eden kuşağa ait bir gelişmedir. Bu nedenle karar destek sistemleri ile aralarındaki çizgi netleştirilmelidir. Aralarındaki en önemli farklılık karar verici durumunda kimin ya da neyin olduğu konusundadır. Karar destek sistemleri tam olarak otomasyonu yansıtmayıp, uzman sistemler otomasyon düzeyinde değerlendirilebilmektedir.

Karar destek sistemleri ile uzman sistemler arasındaki farklılıklar Tablo 3.1’de karşılaştırmalı olarak gösterilmiştir. [32]

Tablo 3.1: Karar Destek Sistemleri ile Uzman Sistemler Arasındaki Farklılıklar

	Karar Destek Sistemleri	Uzman Sistemler
Amaç	İnsana yardım	İnsanın yerine geçme
Karar Verici	İnsan	Sistem
Ana İşlev	Karar verme	Deneyim Aktarımı
Sorgulama Yönu	İnsan makineyi sorgular	Makina insanı sorgular
Problem Alanı	Karmaşık, tümleşik, geniş	Dar
Veri Tabanı	Gerçek bilgi	Kuralsal ve gerçek bilgi

Önceki bilgisayar uygulamaları ile karşılaştırıldığında uzman sistemler, daha sağlıklı çözümler sağlamak için çok karmaşık durumları işleyip karşılaştırılabilir sonuçları kullanıcıya sunabilir. Uzman sistemlerin gücü ve esnekliği, daha önceki deneyimlerinden faydalanarak, ya da daha önceki deneyimlerinde öğrendiklerine benzer karmaşık görevi yerine getirmek için kullanılmasından kaynaklanmaktadır. Bu insan zekasına benzer yaratıcı yaklaşımlardan dolayı üstündür.

Bilgi teknolojilerinin belki de en popüler konusunu oluşturan yapay zeka, insanoğlunun yeni bir yüzyılı yaşadığı günümüzde, geleceğin nasıl şekilleneceği ve teknolojik ilerlemenin ne şekilde olacağı sorularına yanıt verir gibi görünmektedir. Yapay Zekanın, özellikle yönetim bilimi için en popüler konusunu ise, uzman sistemler oluşturmaktadır. Yapay Zekanın en geniş dalı olan uzman sistemler alanında özellikle 1965'ten sonra dikkat çekici gelişmeler yaşanmıştır. Yapay zekanın bu alanı, uzmanlığın söz konusu olduğu bir konuda yüksek performans gösteren programlar oluşturmak üzerine odaklanmıştır.

Uzman sistemlerin konuya bağımlı olarak problem çözmesi sonucu; kendine özgü prensipleriyle, araçlarıyla ve teknikleriyle, bilgi mühendisliğinin esasını teşkil eden yeni bir yazılım türü ortaya çıkmıştır. Uzman sistemler için değişik kaynaklardan alınan tanımlar şöyledir:

Bazı faydalı yönlerde uzman kişi gibi davranan bilgisayar programlarıdır. [33] Bu tanımlamada uzman sistemlerin uzman kişinin bilinç düzeyindeki sürecin taklidini yapmaya çalıştığına işaret edilmiştir.

Dar bir problem alanında etkili ve verimli olan problem çözüm teknikleridir. [34] Pek çok bağımsız değişkenin yarattığı karmaşanın etkisini azaltabilmek için uzman sistemlerde etkili ve doğruya en yakın sonucu alabilmek adına problemin alanı mümkün olduğunca daraltılır.

Başka bir tanıma göre, gerçekleşmekte olan bir olay ya da durum hakkında zeki kararlar alan veya zeki öneriler teklif edebilen sistemlerin düzenlenmesi gibi, uzmanların yetenekleri sayesinde bilgi tabanlı elemanların bilgisayar içinde düzenlenmesidir. [35] Bir diğer deyişle uzman sistemler gerçek dünyanın zor problemlerine uzman bilgiyi uyarlar. [34]

Belirli bir alanda uzman kişinin beceri düzeyi ile eşdeğer olma amacındadır. [36] Bu bağlamda uzmanların davranışının benzerini sergilemek için sembolik bilgiyi kullanan programlardır. [37]

3.3 Uzman Sistemlerin Özellikleri

1. Uzman sistemler yapay zeka araştırmacıları tarafından geliştirildiğinden kesinlikle makine aklını temsil etmez. Bir veya daha çok uzman kişinin muhakeme yeteneklerini taklit eder. Bu sistemler bilgisayarın yönetim karar mekanizmasına entegre edilmesi yaklaşımı ile doğmuştur.
2. Oldukça büyük bir bilgi tabanına sahip olmalıdır. Bu konuda dikkat edilmesi gereken nokta ise; değişme ve gelişmeye açık olması gereken bilgi tabanı bölümü ile mümkün olduğunca statik olması gereken program bölümünün birbirinden ayrılmasıdır. [38]
3. Uzman bir sistemin içerdiği bilgiler gerçekler ve sezgilerden oluşmalıdır. Bu gerçekler geniş çapta paylaşılmış, kamudan elde edilebilir ve genelde uzmanlarca üzerinde anlaşılan alandaki bilginin gövdesini oluşturur. [39] Gerçekler başka bir deyişle, genel kabul görmüş ve söz konusu alandaki uzmanların üzerinde mutabık oldukları bilgi setinden oluşur. Sezgisel bilgi ise; daha çok uygulamayı yapan kişi özelinde olup, iyi bir kararın göreceli olarak az tartışılan kuralları; akıl yürütme yeteneği, sorgulama kuralları gibi

söz konusu alandaki uzmanlardan elde edilen bilgi setini karakterize eder. Sezgiler çoğunlukla özeldir ve doğru karar vermenin küçük kurallarıdır. (inandırıcı akıl yürütme kuralları, iyi tahmin yapma kuralları). Bu kurallar uzman sistem seviye kararını ayırt edici özelliktedir. [40] Uzman sistemler istenildiğinde kendi akıl yürütme biçimini doğrudan anlaşılır bir biçimde sorgulayana açıklama yeteneği olmalıdır. [41] Zaten uzman sistemlerde olması istenen özelliklerden biri de, sorgulayan kişiye akıllı bir şekilde sonuçlara ulaşmada izlediği yolu anlatabilmesi ve kendini haklı çıkarmasıdır. [42]

4. Bir uzman sistem, gerçek bir uzmanda olduğu gibi, olasılıklı nedensellik ilkesine göre çıkarımlarda bulunur. Eğer “a” durumu/olayı söz konusu ise, “b” durumu, aksi durumda “c” durumu örneğinde olduğu gibi, çıkarımda bulunurken her bir durum ve bunlara ilişkin koşullar tanımlanırken olasılık tanımlarına uygun bir kesinlik değeri her bir alternatif ve durum için kullanılmaktadır. [43]
5. Uzman sistemler klasik programlardan farklı olarak, nesnel (kantitatif veriye dayalı analizlerin yanında, niteliksel (kalitatif) karar faktörlerini de etkin olarak işleyebilmelidir. [44]Bu nedenle uzman kişilerce önceden kazanılmış uygun bilginin kullanımını kapsamaktadır.[45] Ayrıca, uzman düşünce biçiminde özel alan bilgisini de temsil etmelidir. [46]
6. Sistem parçalarını ayrı ayrı modüllerde ve bir merkez işletimciye bağlı olarak çalışmaları uzman sistemlerin başarılarının anahtarı olan bir başka özelliğidir. Bu tip yapılanma bugün teknolojinin pek çok uygulamasında geniş olarak kullanılmaktadır.
7. Son dönemde geliştirilen uzman sistem yazılım paketleri, doğrudan kullanıcıdan başka, diğer ara birim kaynaklarından da bilgi edinimi kabiliyetine sahiptir. U ara birim kaynakları kuruluş veri tabanları, hesaplama tabloları, uzak ölçüm aletleri olabileceği gibi, sistem bilgiyi direkt olarak üretim hattından da alabilir.

3.4 Uzman Sistemlerin Geliştirilmesi

Kullanıcı ihtiyaçlarına göre çok değişik tipte uzman sistemler geliştirilmiştir. Ancak geliştirilen uzman sistemleri boyut açısından ele alırsak; küçük, orta ve büyük boyutta uzman sistemler olarak üçe ayırmak mümkündür.

Küçük boyuttaki uzman sistemler, en basit ve işlemsel olanlarıdır birkaç işlemin yapılabilmesi için gerekli bilgi ve birkaç basit karar alma için gerekli az sayıda kuralları içerirler. Bu tip küçük boyuttaki uzman sistemler programcı olmayan uzman ve yöneticiler tarafından geliştirilebilir.

Orta boyuttaki uzman sistemler programlama deneyimi olan kişilerce geliştirilebilir. Üniversitede küçük araştırma gruplarıyla geliştirilen uzman sistemler genellikle bu boyuttaki sistemlerdir. Daha geniş bilgi tabanına ve kurallara sahiptirler. Bilgi ve kuralların birbirleri ile ilişkileri sorgulanabilir.

Büyük boyuttaki uzman sistemleri geliştirmek hem çok zaman isteyen hem de çok masraflı bir iştir. Bu boyuttaki uzman sistemler bilgi mühendislerinin yardımıyla gerçekleştirilebilmektedir. Programlama aşamasında da uzman kişilere ihtiyaç duyulur. İlk büyük boyuttaki uzman sistem olarak bilinen MYCIN, Stanford Üniversitesi'nden Dr. Edward Feigenbaum ve arkadaşları tarafından, bakteriyel hastalıkların tanı ve tedavisinde kullanılmak amacıyla geliştirilmiştir. Sistemin gerçekleştirilmesi pek çok kişiden yararlanılarak uzun yıllar almıştır ve 3500 kuralı içermektedir. [48]

Büyük uzman sistemlerin geliştirildiği dönemde ilgi çok büyük olmuştur. İlk olarak tıbbi test sonuçlarının yorumlanmasından sonra, otomobillerin arızalarının tesbit edilmesinden; telefon hatlarındaki arızaların bulunmasına ya da muhasebe uygulamalarına kadar pek çok alanda kullanım bulmuştur.

3.4.1 Uzman Sistemlerin Geliştirilme Evreleri

Literatürde araştırmacılar uzman sistem geliştirme prosesi için birçok farklı aşamalar oluşan süreçler sunmaktadırlar. Bunlardan en çok kabul göreni Turban ve Aronson'ın 2001 yılında önerdikleri altı evreden oluşan geliştirme sürecidir. Sürecin aşamaları aşağıda ve Şekil 3.1'de belirtilmiştir.

Evre 1. Projeye Başlangıç Aşaması

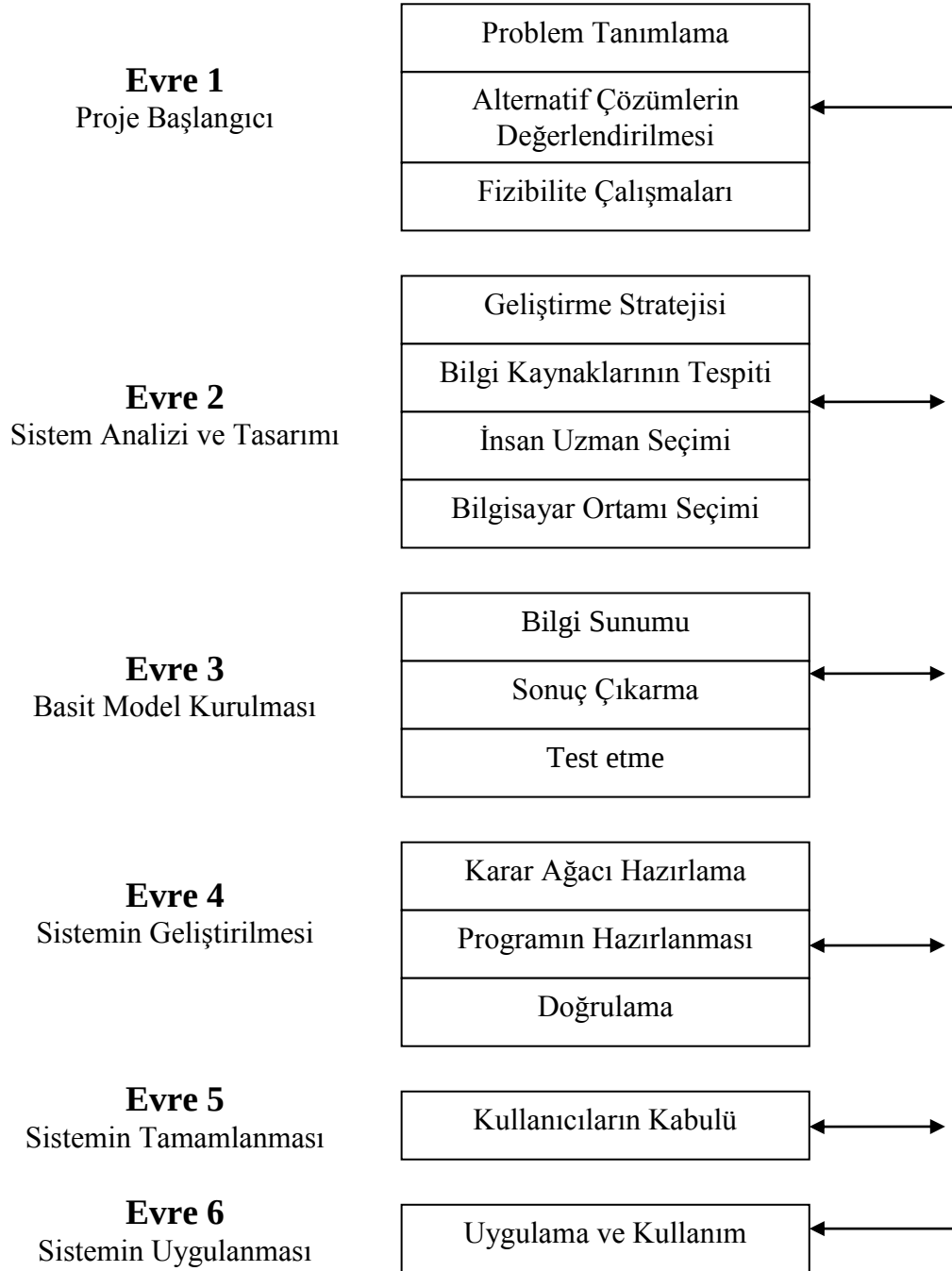
Evre 2. Sistem Analizi ve Tasarımı

Evre 3. Basit Modelin Kurulması

Evre 4. Sistemin Geliştirilmesi

Evre 5. Sistemin Tamamlanması

Evre 6. Sistemin Uygulanması



Şekil 3.1: Uzman Sistem Geliştirme Süreci

3.5 Uzman Sistemlerin Avantajları

Uzman sistemlerin kullanımları özellikle TKY, BPR, CRM gibi çağdaş yönetim yaklaşımlarının en önemli alt yapısı olan insan unsuruna vurgu yapan empowerment (personeli güçlendirme) gibi uygulamalara destek sağlama noktasında işletmeler açısından çok büyük önem arzeder. Çünkü uluslararası rekabet koşullarında avantaj sağlayabilmek için daha fazla yetkilerle donatılan, kararlara katılım hatta işleri ile ilgili karar verme hakkı tanınan çalışanların bilgi düzeylerinin standardize edilebilmesi için eğitimlerin yanısıra enformasyon sistemlerinin yardımına ihtiyaç vardır. Ayrıca bilgiyi tüm işletmeye yayabilmek ve paylaşabilmek için de uzman sistemlere ihtiyaç vardır.

Bu konuyla ilgili yapılmış bir araştırmaya göre uzman sistemlerin avantajları aşağıdaki gibi sıralanabilir. [48]

- Süreklilik: Uzman kişiler unutabilir ama uzman sistemler unutmaz.
- Kopyalanabilirlik: Uzman kişileri yetiştirmek zaman alıcı ve pahalıdır, oysa uzman sistemler kolaylıkla kopyalanabilir.
- Verimlilik: Uzman sistem ile, olası hata ve hileler önlenir. bilgi farklı kademelerden süzülerek geçmek zorunda kalmaz. Bilgi karar için hazırdır ve zaman kaybını önler.
- Uzmanlığın dağıtımı: bilgi çok sayıda kullanıcıya ulaşabilir ve uzmanlıktan faydalanabilir.
- Maliyet tasarrufu: Kullanıcı sayısı artırılarak personel maliyetleri azaltılabilir. Geliştirilmesi ve bakımı pahalı olmasına karşın işletmek ucuzdur. Geliştirme ve bakım maliyetleri bir çok kullanıcı üzerine dağıtılabilir. Bütün bu maliyetler pahalı ve az olan uzman kişilerle karşılaştırıldığında katlanılır olabilir.
- İşletmelerde Sabitlik: Uzman sistemler profesyonel sorumlulukların tutarlı ve düzenli olarak yapılmasını sağlar. Sistem benzer işlemlerde, karşılaştırılabilir tavsiyelerde bulunabilir.
- Dökümantasyon: Sistem karar işleminin kalıcı dökümantasyonunu sağlar.
- Giriş Engelleri: Uzman sistemlerle, potansiyel rakiplere karşı, firmament stratejik bilgilerinin sızdırılmaması için giriş engelleri oluşturulabilir.

- Eğitim ve Alıştırma: Deneyim kazanmak isteyen kişiler alıştırma yapmak, kararlarını ve becerlerini sınamak için uzman sistemlerden yararlanabilirler.

3.6 Uzman Sistemlerin Dezavantajları

Mükemmele yakın olarak tasarlanmış olan uzman sistemlerin de bir takım dezavantajları vardır.

- Yaygın Duygu: Uzman sistemler yaygın duyguya sahiptir. Öğrenebilir ancak yaratıcı değildir. Uzman kişiler olağan olamayan durumlarda yaratıcı zekalarını kullanabilirler. Uzman sistemler ise olası durumlar için programlanmıştır.
- Güncelleştirme: Uzman kişiler değişen bilgi ve durumlara kendilerini çok çabuk adapte edebilir. Ancak uzman sistemlerin değişikliklere göre güncelleştirilmesi gerekir.
- Sezgi: Uzmanlar akıl yürütmek ve ilişkileri irdeleyebilmek için sezgileri ile duygu ve değişken arasında kalıpları sağlarlar. Daha önce de açıklandığı gibi bu yaklaşımı yakalamak çok zordur. Oysa uzman sistemler adım adım izleyeceği mantıksal emirlere ihtiyaç duyar.
- Çözumsuzlük: Uzman sistemler problem çözümünün mümkün olmadığı veya hiçbir doğru cevabın olmadığı durumlarda bunu farketmez. Uzmanlıklarının dışında kullanılamaz.

4. TEDARİKÇİ DEĞERLENDİRME VE SEÇİMİ UZMAN SİSTEMİ (TEDSUS)

Bu bölümde, TEDSUS (TEdarikçi Değerlendirme ve Seçimi Uzman Sistemi) olarak adlandırılan uzman sistemin geliştirilme sürecine yer verilmiştir. Gerçekleştirilen uygulamanın amacı, bir çok ölçütün etkili olduğu tedarikçi değerlendirme ve seçimi kararları için bir uzman karar destek sistemi geliştirmektir. Geliştirilen uzman sistem yaklaşımı ile sistemi kullanmayı amaçlayan orta ve küçük ölçekli sanayi işletmeleri için bir temel oluşturulmuştur.

Günümüzün hızla değişen ve gelişen küresel rekabet ortamında firmaların ayakta kalabilmek, rekabet üstünlüğü sağlayabilmek ve pazar paylarını genişletebilmek için tedarik zinciri yönetimine odaklanmaları kaçınılmaz bir olgudur. İşletmeler kısalan ürün yaşam süreleri ile birlikte, müşterilerine daha kaliteli, daha ucuz, daha hızlı ve daha farklı mal ve hizmet sunabilmek için ilk üreticiden son satıcıya kadar tedarik zinciri yönetimine özellikle önem vermek zorunda kalmışlardır. Tedarik zincirinin temel elemanı olan tedarikçilerin seçimi konusunda satınalma bölümünün verdiği kararlar şirket karlılığı için büyük önem taşımaktadır.

Tedarikçi değerlendirmesi ve seçimi literatürde yaygın bir şekilde irdelenmiş, satınalma yöneticilerine karar desteği sağlamak amacıyla araştırmacılar tarafından karar destek sistemleri, kavramsal ve deneysel çalışmalar sunulmuştur. Dickson (1966), tedarikçi seçim kriterleri üzerine yaptığı bir çalışmada, tedarikçi seçim sürecinde 23 kriterin dikkate alınması önerisinde bulunmuştur. Wind ve Robinson (1968), tedarikçi seçim kararlarının çok ölçütlü kriterler içerdiğini vurgulamışlardır. Boer (2001), literatürde yer alan ve tedarikçi seçim sürecini destekleyen yöntemleri ayrıntılı bir şekilde irdemiş, nihai seçim sürecinde doğrusal ağırlıklandırma, matematiksel programlama ve yapay zeka temelli modeller gibi karar analizi yöntem ve modellerinin kullanıldığını açıklamıştır. Yapay zeka temelli modellerden bir tanesi, Vokurka'nın (1996) potansiyel tedarikçilerin değerlendirmesi ve seçim süreci için geliştirdiği bir prototip uzman sistem önerisidir. Choy ve diğerleri (2002) çalışmalarında, vaka-temelli çıkarım tekniği kullanarak potansiyel tedarikçi seçimi için zeki bir alıcı-tedarikçi ilişkileri yönetim sistemi önerisinde bulunmuşlardır. Yine

Choy ve diğerkleri (2002), tedarikçi seçimi ve kıyaslaması amacıyla vaka-temelli çıkarım ve yapay sinir ağlarını kullanarak bir tedarikçi yönetim aracı önerisinde bulunmuşlardır. Yukarıda belirtilen çalışmalara ek olarak literatürde tedarikçi değerlendirme ve seçimi ile ilgili çok sayıda çalışma bulunmaktadır.

Tedarikçi değerlendirme ve seçim sürecinin iyileştirilebilmesi için insan uzmanın problem çözme sürecini taklit edebilen uzman sistemlerin geliştirilmesi son yıllarda önem kazanmıştır. Bu kapsamda geliştirilen uzman sistemler satınalma kararlarının etkinliğini ve hızını arttırmaktadır.

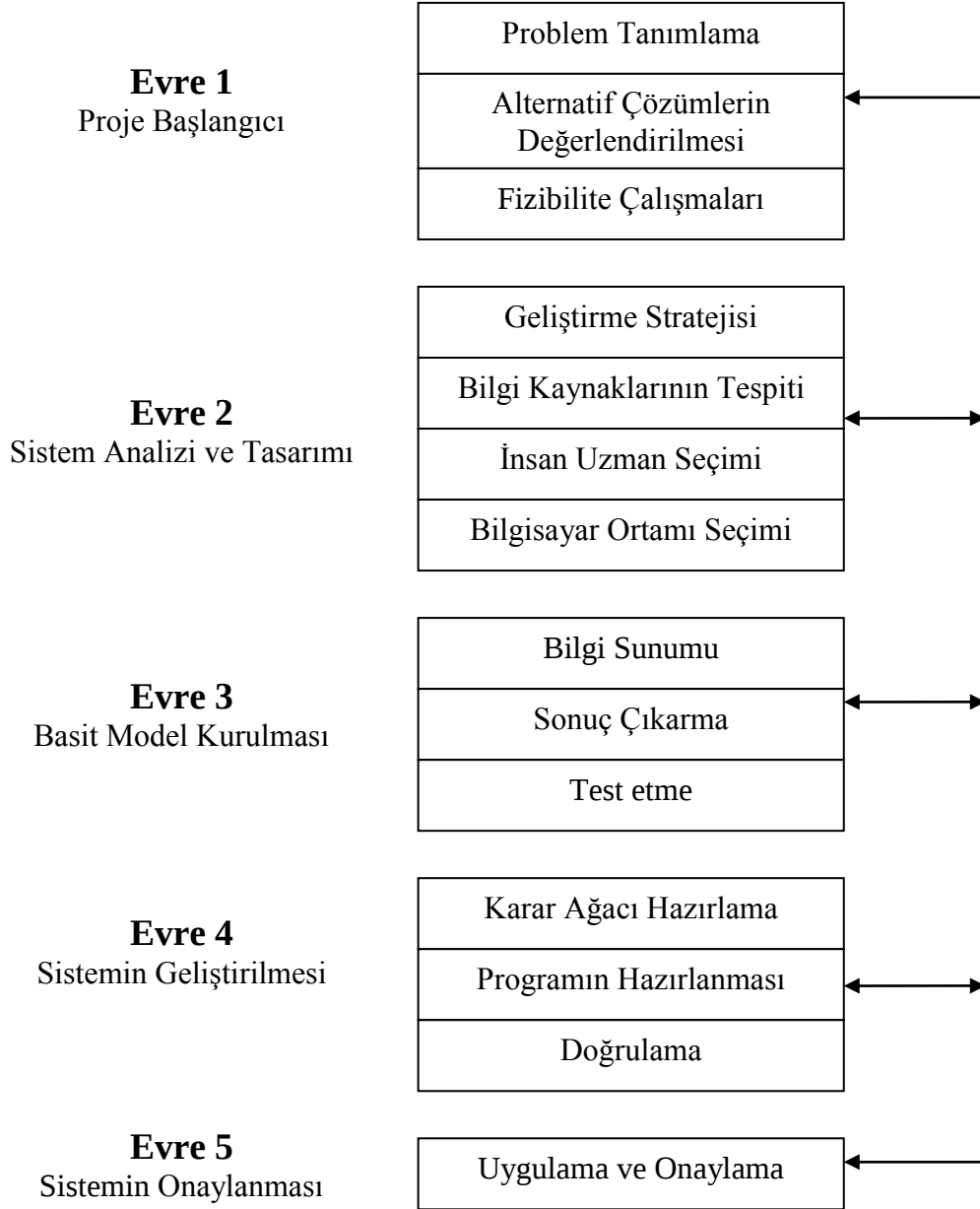
4.1 Tedsus Geliştirme Süreci

Literatürde araştırmacıların uzman sistem geliştirme sürecine ilişkin olarak çeşitli evreler önermelerine karşın geliştirme sürecinin temelinde yatan evreler benzerdir. Bu çalışmada geliştirilen uzman sistem yaklaşımı için Turban ve Aranson'un 2001 yılında yaptıkları öneri temel alınmıştır. TEDSUS geliştirme süreci beş evreden oluşmuştur ve Şekil 4.1'de belirtilmiştir.

4.1.1 Proje Başlangıcı

Proje başlangıç evresinde öncelikle problem alanı belirlenerek, alternatif çözümler ve fizibilite çalışması için gerekli faktörler incelenmiştir. TEDSUS geliştirilmeden önce, orta ve küçük ölçekli sanayi işletmelerinde TEDSUS'a alternatif çözümlerden biri olabilecek döküman sisteminin kullanılması önerisi araştırılmıştır. Döküman sistemi, kayıtların kontrol edilmesi için bir çok prosedür ve sorumlu personel gerektirdiği için kabul edilmemiştir. TEDSUS'la oluşturulan veri tabanı ile bütün gerekli kayıtlar tutulabilecek ve kayıtlara ulaşım hızı doküman sistemine göre daha etkin hale getirilmiş olacaktır. TEDSUS, veri tabanındaki bilgilerin değiştirilmesine izin verdiği için tedarikçi değerlendirme ve seçim süreçlerindeki bilginin güncelleştirilebilmesini sağlar. Tecrübe ve uzmanlık gerektiren, karmaşık bir karar olan satınalma kararlarının insan uzmanın usamlama sürecini taklit edebilen uzman sistem yaklaşımı ile verilmesi, karar etkinliğini ve güvenilirliğini arttırıp, süreci hızlandırarak karar desteği sağlayacaktır. Bu olgulara bağlı olarak TEDSUS'un alternatif döküman sisteminden daha etkin olacağı saptanmıştır.

Bu evrede ayrıca teknik, operasyonel ve ekonomik fizibilite çalışmaları yapılmıştır. Teknik fizibilite çalışması kapsamında; geliştirme ortamı olarak Visual Basic programının, donanım ortamı olarak kişisel bilgisayar kullanılmasının yeterli olacağı tespit edilmiştir. Sistem Visual Basic programı ile geliştirilmiştir.



Şekil 4.1: TEDSUS Geliştirme Süreci

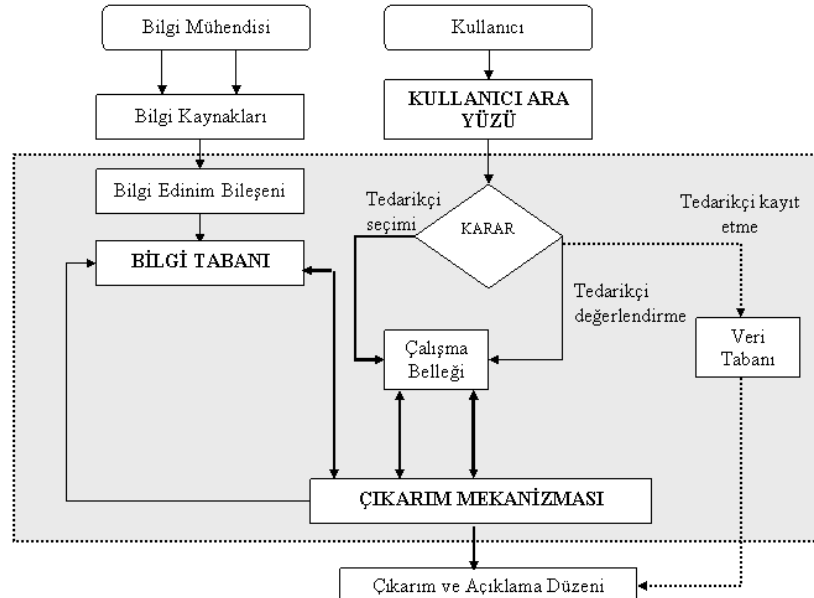
Operasyonel fizibilite çalışması kapsamında, çalışmanın amacı ve TEDSUS'un ana öğeleri belirlenmiş, karar ağaçlarına ilişkin ilk çalışmalar yapılmıştır. Ekonomik olarak TEDSUS geliştirilmesi için herhangi bir maliyete katlanılmamıştır. Ancak önerilen yaklaşımın orta ve küçük ölçekli işletmelere uygulanması durumunda,

TEDSUS'un firmaya özgün olarak uyarlanması, kapsamlı bir proje çalışması çerçevesinde geliştirilmesi kaçınılmazdır. Bu durumda personel ve benzeri giderlere katlanılacağı açıktır.

4.1.2 Sistem Analizi ve Tasarımı

TEDSUS, geliştirme ortamı ve danışma ortamı olmak üzere iki farklı bölümden oluşmaktadır. TEDSUS programının akıllı bir şekilde işlemesi için problem alanında uygun bilgi ile donatılması gerekmektedir. Gelişme ortamında bilgi kaynakları olarak, yazılı kaynaklar ile insan uzmanlardan elde edilen bilgi ve hüristikler kullanılmıştır. Yazılı kaynaklar; İstanbul'da elektronik sektöründe faaliyet gösteren büyük ölçekli bir firmaya ait konuya ilişkin belgeler ve yönergeler ile literatürde bu konu kapsamında yer alan çalışmaları içermektedir. TEDSUS'un problem alanına yönelik doğru ve güvenilir bir danışma süreci oluşturabilmesi amacıyla firmanın satınalma müdürü ve bir danışmanlık şirketi yöneticisi ve uluslararası kalite uzmanı olan iki farklı insan uzmandan yararlanılmıştır.

TEDSUS bilgi tabanı, veri tabanı, bilgi edinim bileşeni, çıkarım mekanizması, çalışma belleği, kullanıcı arayüzü ve açıklama düzeni olmak üzere yedi ana öğeden oluşmaktadır. TEDSUS sisteminin çalışma yapısı Şekil 4.2'de gösterilmektedir.



Şekil 4.2: TEDSUS Çalışma Yapısı

4.1.3 Prototipin Kurulması

TEDSUS tedarikçi değerlendirme süreci karar çıktısı, uzman sistemin kullanıcıya sorduğu tedarikçi bilgilerine göre tedarikçi firma ile çalışılmasının uygun olup olmayacağı ve uygunsa hangi sınıf tedarikçi grubuna girdiği karardır. Tedarikçi seçimi karar çıktısı ise, üretim sırasında gereksinim duyulan bir malzemenin temin edilebileceği tedarikçiler arasında en uygun olanının seçimi karardır. TEDSUS, istenilen “tedarikçi sınıfı”, “ürün kalite beklentisi”, “ödeme koşulları” veya “termin süresi” özelliklerinden en az birine göre en uygun hangi tedarikçi ile çalışılabileceği kararını ve alternatif seçeneklerini sunmaktadır. Sisteme girilen tedarikçi bilgileri sistemin veri tabanında tutulmaktadır. TEDSUS veri tabanındaki bilgilere hızlı ulaşma ve bilgileri değiştirme seçenekleri sunmaktadır. Çıkarım mekanizması ise, insan uzman ve literatürden alınan bilgiler ışığında bilgi tabanında oluşturulan kurallara göre sisteme girilen bilgileri değerlendirerek karar vermektedir.

Literatür çalışmasına ve firmadan alınan yazılı kaynaklara bağlı olarak TEDSUS’a ilişkin prototip model oluşturulmuştur. Bir sonraki evre olan sistem geliştirme evresinde yazılı kaynaklar ve uzmanlardan elde edilen bilgi ve hüristikler ile TEDSUS’un son yorumu geliştirilmiştir. TEDSUS’un bilgi tabanı, bilgi edinim sürecinde bilgi kaynaklarından edinilen bilgilere dayalı kurallar ve olguları içermektedir. Sistem kullanıcıların kullanıcı arayüzü ile sisteme dahil edecekleri tedarikçi bilgilerini ve değerlendirme sonucunu veri tabanına aktarabilmektedir. Tedarikçi seçim bölümünde kullanıcı arayüzü vasıtasıyla kullanıcıdan alınan yanıtlar, veri tabanındaki tedarikçi bilgileri ile sistem tasarımında belirlenen olgu ve kurallara göre karşılaştırılmaktadır. Çıktı olarak kullanıcıya uygun tedarikçi seçenekleri sunulmaktadır.

4.1.4 Değerlendirme Kriterlerinin Belirlenmesi

Prototip model oluşturulduktan sonra; literatür araştırmalarına, firmanın satınalma müdürüyle yapılan görüşmelere ve firmadan temin edilen yazılı kaynaklara bağlı olarak tedarikçilerin değerlendirilmesi ve seçimi süreçlerinde kullanılacak değişkenler belirlenmiştir. TEDSUS sisteminde kullanılan değişkenler ve bu değişkenlerin hangi kavramları temsil ettiği aşağıda belirtilmiştir.

Tedarikçi Değerlendirme Kriterleri:

A. Genel Tedarikçi Kriterleri

A-1 Satınalma Fiyatı

Tedarikçinin ürün veya hizmet fiyatlarının değerlendirilmesidir. Tedarikçinin ürün veya hizmet fiyatlarının;

- diğer tedarikçilerin ürün veya hizmet fiyatlarına
- rakiplerin temin ettiği ürün veya hizmet fiyatlarına
- müşterinin belirlediği ürün veya hizmet fiyatlarına
- pazarda oluşan ürün veya hizmet fiyatlarına

göre durumu göz önüne alınarak değerlendirme yapılır. Ürün veya hizmetlere ait satınalma fiyatları değerlendirilirken;

- ilave teslimat maliyetleri (Nakliye, İthalat masrafları ..)
- tedarikçinin lojistik, kalite, teknoloji gibi konulardaki düşük performansından kaynaklanan ilave masraflar (Kötü ambalaj, geç sevkiyat, ürün kalitesizliği vb.)
- işin hacmine göre, kademeli fiyat yatkınlığı

gibi kriterlere de dikkat edilmelidir.

A-2 Maliyet Fiyatı Şeffaflığı

Tedarikçinin ürün veya hizmet maliyetlerinin analizlerinde göstermiş olduğu şeffaflığın değerlendirilmesidir. Tedarikçinin ürün veya hizmet maliyetlerinin analizlerinde;

- fiyat hesaplama modelinin şeffaflığı
- ürün veya hizmet maliyet fiyatlarının şeffaflığı
- maliyet yapısının açıklanması
- fiyat değişikliklerinde kendiliğinden bilgi akışının sağlanması
- fiyat değişim sistematığı ve verilerin kontrol edilebilirliği

gibi hususlar gözönüne alınarak değerlendirme yapılmalıdır.

A-3 Fiyat/Sözleşme Sadakati

Tedarikçinin, verdiği teklife sadakatının değerlendirilmesidir. Tedarikçi verdiği teklifte ticari yönden öne sürülen yükümlülüklerini, ne derecede sağlamaktadır sorusunun cevabı değerlendirilirken aşağıda belirtilen kriterler de göz önüne alınmalıdır.

- fiyat
- ödeme koşulları

Ayrıca sözleşmede belirtilen ürün ve hizmetlerde, sözleşmenin yapılmasından sonra aşağıdaki olası değişikliklere bağlı tedarikçi tutumu da değerlendirme yapılırken düşünülmelidir.

- malzeme veya hizmet kapsamında olan değişikliklerde tedarikçinin fiyat değişimleri
- teknik veriler ve performans değişiklikleri
- çevre koşullarındaki değişiklikler
- miktar değişiklikleri
- tarih değişiklikleri

A-4 Maliyet ve Süreç Optimizasyonu

Tedarikçinin maliyet ve süreç optimizasyonu çalışmalarındaki tutumunun değerlendirilmesidir. Tedarikçi, kendisine veya işletmeye ait maliyet veya süreçlerin optimizasyonuna ne derecede katkıda bulunmaktadır sorusunun cevabı düşünülerek değerlendirme yapılabilir.

A-5 Coğrafi Durum

Tedarikçinin coğrafi konumunun, satın alınacak ürün veya hizmetin kullanım yerine uygunluğunun değerlendirilmesidir. Tedarikçinin coğrafi konumu, işletmeye ait ihtiyaçların istenilen zamanda ve miktarda karşılanmasına uygun mudur sorusunun cevabı düşünülerek değerlendirme yapılabilir.

A-6 Üretim / Hizmet Kapasitesi

Tedarikçinin üretim veya hizmet kapasitesinin değerlendirilmesidir. Tedarikçinin üretim veya hizmet kapasitesi (altyapı, personel) işletmenizin potansiyel ihtiyaçlarını zamanında, eksiksiz ve aynı kalitede karşılayacak güçte mi sorusunun cevabı düşünülerek değerlendirme yapılabilir.

A-7 Mali Durum

Tedarikçinin mali durumunun değerlendirilmesidir. Tedarikçinin mali durumu, işletmenizin ihtiyaçlarının karşılanmasına uygun mudur sorusunun cevabı düşünülürken aşağıdaki kriterler de göz önüne alınmalıdır.

- ciro
- nakit akışı
- demirbaş
- makina parkı
- kazanç performansı
- çalışanlar yapısı

A-8 Esneklik

Tedarikçinin, acil durumlarda veya işletme tarafından yapılan değişiklik isteklerindeki tutumunun değerlendirilmesidir. Değerlendirme yapılırken tedarikçinin

- Acil ihtiyaçların giderilmesi
- Kısa zamanda bildirilen değişikliklerin yerine getirilmesi
- Kısa zamanda bildirilen hacim değişikliklerinin karşılanması
- Şartnamede yapılacak değişikliklere uyum

durumlarındaki tutumu da göz önüne alınmalıdır.

B. Kalite Kriterleri

B-1 Tedarikçi Değerlendirme Raporuna Göre Alınan Sonuçlar

Tedarikçinin malzeme giriş kontrolü yapılan ürünleri için, Kalite Performansı (ürün / hizmet) sonuçlarına göre durumu değerlendirilecektir. Malzeme giriş kontrolü

yapılmıyor ise tedarikçi ile ilgili birimin,tedarikçiye ait iade kabul ve şartlı kabul oranları hakkındaki fikri gözönüne alınarak değerlendirme yapılabilir.

B-2 Kalite Sistem Denetimine Göre Alınan Sonuçlar

Bu bölümde tedarikçiye yapılan kalite sistem denetimi sonuçlarına göre puanlama yapılır. Kalite sistem denetimi yapılmamış ise tedarikçilerin aşağıda belirtilen konu başlıkları hakkında kurmuş oldukları kalite sistemleri gözönüne alınarak değerlendirme yapılabilir.

1. Organizasyon, Yetki ve Sorumluluklar
2. Sipariş Yönetimi
3. Dökümantasyon
4. Satınalma
5. Üretim
6. Kalite Güvenliği / Kalite Kontrol
7. Muayene, ölçü ve test ekipmanlarının kontrolü
8. Ambalajlama, Depolama, Muhafaza ve Sevkiyat
9. Çevre, İş Sağlığı ve Güvenliği

Tedarikçi konuların genelinde yeterli durumda olmasına rağmen, sorumlu tutulduğu değerlendirme bölümlerinden en az birinden yetersiz durumda ise derecesi yetersiz olarak tescil edilir.

B-3 Kalite Yönetim Sistemi Varlığı

Kalite Yönetim Sistem Belgesinin varlığı göz önünde bulundurularak değerlendirme yapılacaktır. Değerlendirme yapılırken tedarikçinin aşağıdaki kriterler açısından hangi durumda olduğu düşünülmelidir.

- Tedarikçi ile ship to stok / ship to line veya benzeri kalite anlaşmaları yapılmış olması durumu.
- Tedarikçinin ISO 9000/9002 veya eşdeğer bir standarda uygun bir kalite yönetim sistem belgesine sahip olması durumu.
- Tedarikçinin etkin bir kalite yönetim sistemi oluşturulmamış olması durumu.

C. Lojistik Kriterleri

C-1 Planlanan Sevkiyat Sürelerine ve Miktarlarına Uymak

Tedarikçinin sevkiyat sürelerine ve miktarlarına uyumunun değerlendirilmesidir. Değerlendirme yapılırken;

- ürün ve hizmetler için teyidedilen sevkiyat / işi bitirme sürelerine uyumu (sevkiyat ne geç ne de erken olmamalı)
- ürün ve hizmetler için teyidedilen sipariş mektubundaki miktarlarına uyumu
- sevkiyat belgelerinin ve gerekli evrakların zamanında teslimi

gibi kriterler gözönüne alınmalıdır.

C-2 Satınalma ve Sevkiyat Sürecindeki Doğruluk

Tedarikçinin satınalma ve sevkiyat sürecinde göstermiş olduğu tutumun değerlendirilmesidir. Tedarikçi satınalma sürecinde (teklifin verilmesinden garanti kapsamının sonuna kadar) aşağıda belirtilen konularda ne kadar düzenli ve doğru hareket etmektedir sorusunun cevabına bağlı olarak değerlendirme yapılır.

- sipariş mektuplarının teyit edilmesi
- sipariş teyitlerinin saklanması
- irsaliye ve faturanın sözleşmeye uygun hazırlanması
- gerekli dökümanların eksiksiz hazırlanması
- kısmi sevkiyatların zamanında ve eksiksiz tamamlanması
- öngörülen paketleme koşullarına uygunluk
- satış sonrası hizmetin kalitesi

C-3 Lojistik Sistemi

Tedarikçinin lojistik sisteminin değerlendirilmesidir. Tedarikçinin kendi iç bünyesinde, işletmenin satınaldığı mal veya hizmetler için oluşturduğu lojistik sisteminin;

- sipariş alma
- sipariş teyidi

- siparişi işleme koyma
- siparişin üretimi
- siparişin sevk edilmesi

süreçleri için yeterliliği değerlendirilir.

C-4 Lojistik Sistemi Geliştirme

Tedarikçinin lojistik sistemini geliştirmek için gösterdiği isteğin ve gayretin değerlendirilmesidir. Tedarikçi, işletmenin satın aldığı mal ve hizmetler için oluşturduğu lojistik sistemi devamlı olarak geliştirmekte ve işletmenin uyarı ve tavsiyelerini yerine getirmekte midir sorusunun cevabına bağlı olarak değerlendirme yapılır.

D. Teknoloji Kriterleri

D-1 Güncel Teknoloji Performansı

Tedarikçinin üretim/tedarik teknolojilerinin pazardaki diğer tedarikçilere göre durumu değerlendirilecektir.

D-2 Gerekli Üretim/Tedarik/Hizmet Teknolojisine ve Kaynaklara Sahip Olma

Tedarikçinin üretim / hizmet için gerekli olan teknolojiye sahip makine ve alete sahip olup olmadığı ayrıca bunların sistematik ve uygun bir şekilde kullanılıp kullanılmadığı değerlendirilecektir.

- Tedarikçinin; imalatçı ise mevcut tezgah, makina, alet ve gereçlerinin gereken teknolojik gelişmelere uygunluğu (Ekipmanların eski-yeni olma durumu, standardın üstünde/altında/yeterli olup olmadığı ...)
- Tedarikçinin üretim / hizmet sisteminin güvenilirliği (sık sık arızalanma, uygunsuz mal üretme ...); satıcı konumundaki tedarikçilerde, istenilen özellikteki ürünü temin edebilecek düzeyde teknik formasyonun ve tedarik sisteminin yeterliliği değerlendirilecektir.

E. İşbirliği, Servis ve Destek Kriterleri

E-1 Satınalma Süreci İşbirliği Performansı

Tedarikçinin, işletme ile satınalma süreçleri çerçevesindeki işbirliğinin değerlendirilmesidir. Değerlendirme yapılırken tedarikçinin aşağıda belirtilen süreçlerdeki durumu göz önüne alınmalıdır.

- ulaşılabilirliği
- tepki süresi
- iletişim kalitesi
- teklif verme süresi
- teklifin firmanın istekleriyle uyumu

E-2 Kalite İşbirliği Performansı

Tedarikçilerin, ürünlerinin kalitesi ile ilgili konularda gösterdikleri işbirliğinin değerlendirilmesidir. Değerlendirmede aşağıdaki hususlar gözönüne alınacaktır.

- Ürün veya hizmet kalitesi ile ilgili sorunlarda reaksiyon gösterebilme hızı
- Yardım ve destek talebinde anlayış gösterebilme ve işbirliği yapma durumu
- Kalite kontrol raporları, test sertifikaları, garanti belgeleri gibi dökümanları sağlama durumu
- Hatalı ürünlerle ilgili olarak çözüm getirme, sorunu çözmek adına etkin önlem alabilme durumu
- Kalite ile ilgili konularda irtibat kurabilme hızı ve sürekliliği
- Tedarikçinin kendisine açılan “Düzeltilici ve Önleyici Faaliyet “ taleplerini cevaplandırma performansı

E-3 Lojistik Süreci İşbirliği Performansı

Tedarikçinin, işletme ile lojistik süreçleri çerçevesindeki işbirliğinin değerlendirilmesidir. Tedarikçinin aşağıda belirtilen süreçlerdeki durumu göz önüne alınarak değerlendirme yapılmalıdır.

- ulaşılabilirliği

- tepki süresi
- iletişim kalitesi
- acil isteklerin yerine getirilmesi
- lojistik süreçlerinde doğabilecek problemlerin zamanında bildirilmesi
- nakliye sağlama

E-4 Teknik İşbirliği Performansı

Tedarikçiye yöneltilmiş olan teknik taleplerin, tedarikçi tarafından nasıl ele alındığı ve bu süreç içerisinde sağladığı destek ve işbirliği değerlendirilecektir. Değerlendirme yapılırken;

- Gerekli Teknik bilgiye sahip elemanların varlığı ve hızlı ulaşılabilirlik
- Teknik konuların çözüme kavuşturulabilirliği mevcut ve özel ürünler üzerinde işletme tarafından arzu edilen revizyonları zamanında gerçekleştirebilme durumu; karşılaşılan problemlerle ilgili önerilerde bulunabilme durumu
- Teknik dökümanların, resimlerin ve ilgili spesifikasyonların tanınması
- Gerekliğinde teknik döküman ve yenilikleri takip edebilme, sunabilme yeteneği
- Gönderilen teknik dökümanların (Sertifika, Test Raporu v.s...gibi) yeterliliği
- Numune talep edilmesi durumunda, gerekli araştırmayı yapabilme, zaman harcayabilme durumu
- Talep edilen numune çalışmalarında işletmenin özel isteklerine göre revizyonlar yapabilme, gerekli malzeme, ve üretim kaynaklarını elinde olmasa bile, koordine edip talep edilen zaman ve özellikte numune sunabilme yeteneği
- Numune çalışmaları sonucunda elde edilen sonuca ve talebe göre, arzu edilen kalite ve özellikte ürünü seri üretim koşullarında sağlayabilme durumu

gözönüne alınmalıdır.

4.1.5 Sistemin Geliştirilmesi

Prototip model oluşturulup, değişkenler belirlendikten sonra bu değişkenler arasındaki ilişkilerin ne şekilde düzenlenmesi gerektiği incelenmiştir. Bilgilerin daha düzenli elde tutulması ve sınıflandırılması için karar ağaçlarından, sistemin bilgisayar programına dönüştürülmesinde kural setlerinden yararlanılmıştır. Program birçok fonksiyonel alt modül içermektedir. Her modül kendi kural setlerinden oluşmakta ve bünyesinde barındırdığı kural setlerine göre yaptığı çıkarımı ilişkili olduğu diğer bir modüle taşıyabilmektedir. Böylece bu modül diğer modülün çıkarımını, içerdiği diğer kural setlerine göre işleyerek farklı bir çıkarım yapmaktadır.

TEDSUS’da kullanıcı, ana menüden tedarikçi kaydetme, tedarikçi değerlendirme, tedarikçi seçimi, tedarikçi bilgi tabanına ulaşma ve program hakkında açıklamalar gibi beş farklı seçenekle karşılaşmaktadır. TEDSUS ana menüsü Şekil 4.3’de gösterilmektedir.

“Tedarikçi Kaydetme” seçeneği ile tedarikçi firmanın adı, telefonu, mail adresi, yetkili kişisi, bulunduğu şehir, firmaya yapılacak ödeme şekli, firmanın önerdiği malzeme temin süresi gibi bilgiler bilgi tabanına aktarılır. “Tedarikçi Değerlendirme” seçeneği; kullanıcının girdiği yanıtlara bağlı olarak tedarikçinin hangi tedarikçi sınıfına ait olduğunu belirlemektedir. “Tedarikçi Bilgi Tabanı” ile istenilen anda tedarikçilere ait bilgilere ulaşmak mümkündür. “Tedarikçi Seçimi” modülü ise önemi zamana göre değişen tedarikçi seçim kriterlerine ait ağırlıkların belirlenmesinden sonra, kullanıcının tedarikçinin sınıfı, temin edilecek ürünün kalitesi, ödeme koşulu ve termin süresi gibi beklentilerine bağlı olarak en uygun tedarikçilerin seçimini sağlar. Programın kullanımı hakkında genel bilgi ve uyarılara ise “Program Hakkında” seçeneği ile ulaşılabilir. “Tedarikçi Kaydetme” ve “Tedarikçi bilgi Tabanı” modüllerine ait kullanıcı arayüzleri Ek-A ve Ek-B’de belirtilmektedir.



Şekil 4.3: TEDSUS Ana Menüsü

4.1.5.1 Değerlendirme ve Seçim Ağırlıklarının Belirlenmesi

TEDSUS, tedarikçi değerlendirme ve seçim sürecinde kullanılabilecek örnek bir sistemdir. Sistemi kullanmayı amaçlayan işletmelerin strateji ve politikaları da dikkate alınarak güncelleştirilebilir. Bu güncelleme gerçekleştirilirken uygulamanın yapılacağı işletmeye ait değerlendirme ve seçim ağırlıklarının gözönüne alınması gerekmektedir.

TEDSUS, yirmibir değerlendirme ve dört seçim kriteri içermektedir. TEDSUS programı geliştirildikten sonra İstanbul’da tüketici elektroniği alanında hizmet veren büyük ölçekli bir işletmede test edilmiştir. Dolayısıyla sistemin değerlendirme ağırlıkları hesaplanırken bu işletmenin öncelikleri gözönüne alınmıştır. Önceliklerin belirlenebilmesi için TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) algoritmasına ait “kriterlerin ağırlıklandırılması süreci” kullanılmıştır.

TOPSIS yöntemi çok özellikli karar verme yöntemlerinden bir tanesidir.

“m” sayıda alternatifi ve “n” sayıda kriteri olan çok amaçlı karar verme problemi n-boyutlu uzayda m noktaları ile gösterilebilir. Hwang ve Yoon (1981) TOPSIS yöntemini, çözüm alternatifinin pozitif-ideal çözüme en kısa mesafe ve negatif-ideal çözüme en uzak mesafe düşüncesine göre oluşturmuşlardır. Daha sonraları bu düşünce Zeleny (1982) ve Hall (1989) tarafından da uygulanmış, 1987 yılında Yoon ve Hwang, 1993 yılında Lai ve Liu tarafından geliştirilmiştir.

Karar vericiler için en iyi seçeneği seçmek oldukça zor bir iştir. Karar vericiler alternatifler arasından seçim yaparken değişik amaçları gerçekleştiren, bazende birbiriyle çelişen seçenekler arasından en uygun olanı bulmak zorundadırlar. Bu nedenle birçok karar verici bu şekildeki problemlerle karşılaştığı zaman Çok Amaçlı Karar Verme Yöntemlerini uygular. Çok amaçlı karar verme metodolijisinde amaç, farklı alternatifleri kıyaslayacak farklı boyutlardaki verilerin toplanmasıdır. Analizci öncelikli olarak, hedefini gerçekleştirmeye yönelik ölçütleri, kriterleri belirler. Daha sonra alternatiflerin seçilen kriterlere uygunluğu saptanır.

Kriterler karar vericiler için farklı ağırlıklarda olabilir. Bu sebeple TOPSIS algoritmasının ilk aşamasında kriterlere ait ağırlıklar belirlenir. Ağırlıklar “w” ile gösterilir ve ağırlıkların toplamı 1’e eşittir.

TOPSIS algoritmasında ağırlıkların hesaplanabilmesi için her kriterin birbiriyle kıyaslaması yapılır. Kıyaslama tamamlandıktan sonra her kriterin diğer kriterlere karşı kaç kez tercih edildiği belirlenir. Bu değer “ $\sum C$ ” şeklinde ifade edilir.

Kriterlere ait ağırlıklar aşağıda belirtilen formül yardımıyla hesaplanır.

$$R_j = \text{Toplam Kriter Sayısı} - \sum C_j \text{ olmak üzere;}$$

$$W_i = \frac{\frac{1}{R_j}}{\sum_{k=1}^n \frac{1}{R_k}} \quad (4.1)$$

TOPSIS algoritmasının TEDSUS sistemi üzerinde uygulanabilmesi ve değerlendirme ağırlıklarının belirlenebilmesi için yirmibir değerlendirme kriterinin birbirlerine göre önemlerinin karşılaştırılması gerekmektedir. Bu karşılaştırmanın yapılabilmesi için bir anket formu hazırlanmış ve bu anket, uygulamanın yapılacağı işletmede satınalma ve ürün yönetimi departmanlarında çalışan 36 kişiye uygulanmıştır. Değerlendirme ağırlıklarının belirlenmesi için uygulanan anket Ek-C’de belirtilmektedir. Anket çalışmasında katılımcılardan tabloda belirtilen kriterler arasında ikili karşılaştırma yapmaları istenmiştir. Anket formuna ek olarak değişkenlere ait açıklamalar da katılımcılara verilmiştir.

Anket sonuçlarına bağlı olarak TOPSIS yöntemi kullanılarak belirlenen değerlendirme ağırlıkları Tablo 4.1’de belirtilmiştir. Ağırlıklar öncelikle her anket için ayrı ayrı hesaplanmış, daha sonra her kritere ait tüm ağırlıkların aritmetik ortalaması alınarak belirlenmiştir.

Tablo 4.1 : TEDSUS Değerlendirme Kriterleri ve Ağırlıkları

	Kriterler	Ağırlıklar	%
Genel	Satınalma Fiyatı	0,1670	16,70
	Maliyet Fiyatı Şeffaflığı	0,0209	2,09
	Fiyat-Sözleşme Sadakati	0,0557	5,57
	Maliyet-Süreç Optimizasyonu	0,0334	3,34
	Coğrafi Durum	0,0278	2,78
	Üretim-Hizmet Kapasitesi	0,0557	5,57
	Mali Durum	0,0239	2,39
	Esneklik	0,0557	5,57
Kalite	Tedarikçi Değerlendirme Raporu	0,1200	12,00
	Kalite Sistem Denetimi	0,0600	6,00
	Kalite Yönetim Sistemi Varlığı	0,0400	4,00
Lojistik	Sevkiyat Süre ve Miktarlarına Uyum	0,0528	5,28
	Sevkiyat Sürecindeki Doğruluk	0,0264	2,64
	Lojistik Sistemi	0,0132	1,32
	Lojistik Sistemi Geliştirme	0,0176	1,76
Teknoloji	Teknoloji Performansı	0,0300	3,00
	Gerekli Teknolojik Kaynaklara Sahip Olma	0,0600	6,00
İşbirliği	Satınalma Süreci İşbirliği Performansı	0,0240	2,40
	Kalite İşbirliği Performansı	0,0720	7,20
	Lojistik Süreci İşbirliği Performansı	0,0180	1,80
	Teknik İşbirliği Performansı	0,0360	3,60

Firmaların seçim sürecinde kalite, ödeme koşulu, termin süresi gibi kriterlere verecekleri önem anlık ihtiyaçlara göre değişiklik göstermektedir. Kimi zaman temin edilecek ürünün kalitesi çok önemli olurken, kimi zamanda ürünü en kısa sürede teslim edebilecek tedarikçiler tercih edilebilir. Bu sebeple firmaların anlık ihtiyaçlarının gerektirdiği ağırlıkların en doğru şekilde sisteme aktarılabilmesi için seçim kriterlerinin ağırlıklandırılması kullanıcılara bırakılmıştır.

Seçim kriterlerinin ağırlıkları da, değerlendirme kriterlerinin ağırlıkları gibi TOPSIS yöntemi kullanılarak belirlenir. Kullanıcı belirtilen kriterler arasında karşılaştırmalı önemleri belirler. Şekil 4.4’de kullanıcının seçim kriterlerini karşılaştırdığı kullanıcı arayüzü gösterilmektedir.

Firmanızın içinde bulunduğu tedarik şartlarını göz önüne alarak (yatırım kısıtı, ürünün kalite beklentisi, temin için zaman kısıtı) aşağıda belirtilen kriterler arasında önem derecelerine göre seçim yapınız.

1 ☒ Kalite ☐ Termin Süresi

2 ☐ Kalite ☒ Ödeme Koşulu

3 ☒ Termin Süresi ☐ Ödeme Koşulu

<< Geri İleri >> Çıkış

Şekil 4.4: Seçim Kriterleri Karşılaştırması Kullanıcı Arayüzü

Kullanıcı tarafından belirlenen önceliklere bağlı olarak sistem içerisinde TOPSIS algoritması çalışır ve seçim kriterlerine ait ağırlıkları hesaplar. Bu ağırlıkların kullanıcıya aktarıldığı arayüz Şekil 4.5’de gösterilmektedir.

Cevaplarınıza bağlı olarak firmanız için belirlenen önem dereceleri aşağıda belirtilmiştir.

Kalite:	% 48
Termin Süresi:	% 30
Ödeme Koşulu:	% 22

İleri tuşuna basarak belirtilen önem derecelerinin kullanılacağı tedarikçi seçim sürecini başlatabilirsiniz.

<< Geri İleri >> Ana Menü

Şekil 4.5: Seçim Kriterlerine Ait Ağırlıkların Kullanıcıya Aktarıldığı Arayüz

Tedarikçi değerlendirme ve seçim kriterlerine ait ağırlıklar belirlendikten sonra, “bilgi tabanının oluşturulması” süreci başlamıştır. TEDSUS’un bilgi tabanı, bilgi edinim sürecinde bilgi kaynaklarından edinilen bilgilere dayalı kurallar ve olguları içermektedir. Bilgi tabanında oluşturulan kurallara göre çıkarım mekanizması sisteme girilen bilgileri değerlendirerek karar vermektedir.

4.1.5.2 Bilgi Tabanı ve Kural Setleri

Bilgi tabanı, bilgi edinim bileşenlerinden gelen ve sistemin karar vermesinde yol gösterici olan kural ve olgulardan oluşmaktadır. Kurallar, koşul-olay çiftleri şeklinde sunulan bir bilgi betimleme yöntemidir. Eğer bir koşul gerçekleşirse, o halde buna bağlı bir olgu da gerçekleşecektir mantığı ile çalışırlar. Örneğin “if a , then b” kuralında “a” koşulunun doğru olması “b” olgusunu ortaya çıkaracaktır.

Program 44 fonksiyonel alt modül ve 77 değişken içermektedir. Her modül kendi kural setlerinden oluşmakta ve bünyesinde barındırdığı kural setlerine göre yaptığı çıkarımı ilişkili olduğu diğer bir modüle taşıyabilmektedir. Böylece bu modül diğer modülün çıkarımını, içerdigi diğer kural setlerine göre işleyerek farklı bir çıkarım yapmaktadır. Kullanıcı tarafından sisteme bir girdi girildiğinde, bu girdi ilgili modüle aktarılmaktadır. Daha sonra çıkarım mekanizması; bilgi tabanı ve çalışma belleği üzerinde gerekli işlemleri yaparak bu girdiyi işlemekte, ve kullanıcının istediği çıktıyı kullanıcıya sunmaktadır.

Tedarikçi değerlendirme sürecindeki temel değişkenlerden ‘*genel*’ değişkeni kapsamındaki ‘*fiyat ve sözleşme sadakati*’ ve ‘*üretim ve hizmet kapasitesi*’ alt değişkenlerine ait puanların hesaplanmasında yararlanılan sorgulama ve kural seti örnekleri aşağıda belirtilmektedir.

*** Fiyat ve Sözleşme Sadakati:** Tedarikçi sözleşmede yada verdiği teklifte ticari yönden öne sürülen yükümlülüklerini (fiyat, ödeme koşulları, miktar, tarih) ne derecede sağlamaktadır?

1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

```
Private Sub Command2_Click( )
```

```
    If Option1 Then puan3 = 1
```

```
    If Option2 Then puan3 = 2
```

```
    If Option3 Then puan3 = 3
```

```
    If Option4 Then puan3 = 4
```

```
    If Option5 Then puan3 = 5
```

```
    If Option6 Then puan3 = 6
```

```
    If Option7 Then puan3 = 7
```

```
End Sub
```

* **Kapasite:** Tedarikçinin üretim veya hizmet kapasitesi (altyapı, personel) firmanızın potansiyel ihtiyaçlarını zamanında, eksiksiz ve aynı kalitede karşılayacak güçte mi?

1	2	3	4	5	6	7
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

```
Private Sub Command2_Click()  
    If Option1 Then puan6 = 1  
    If Option2 Then puan6 = 2  
    If Option3 Then puan6 = 3  
    If Option4 Then puan6 = 4  
    If Option5 Then puan6 = 5  
    If Option6 Then puan6 = 6  
    If Option7 Then puan6 = 7  
End Sub
```

* Değerlendirilen tedarikçilerin tedarikçi sınıflarını belirleyen kural setleri ise;

```
If (puantop >= 85) And (puantop <= 100) Then sınıf = "A"  
If (puantop >= 70) And (puantop < 85) Then sınıf = "B"  
If (puantop >= 50) And (puantop < 70) Then sınıf = "C"  
If (puantop >= 30) And (puantop < 50) Then sınıf = "D"  
If (puantop >= 0) And (puantop < 30) Then sınıf = "E"
```

şeklindedir.

4.1.6 Tedarikçi Seçimi

TEDSUS tedarikçi seçim sürecinde önem dereceleri koşullara göre değişen ‘tedarikçi sınıfı (Check1.Value)’, ‘ürün kalite seviyesi (Check2.Value)’, ‘ödeme koşulu (Check3.Value)’ ve ‘termin süresi (Check4.Value)’ olmak üzere dört değişken göz önüne alınmıştır. Tedarikçi seçimi bölümünde kullanıcı tarafından sisteme girilen yanıtlara bağlı olarak, sistem veri tabanında sakladığı tedarikçilerden en uygun olanları sunmaktadır. Seçim için kullanılan kural seti örneği aşağıdaki gibidir.

For i = 0 To Form1.List1.ListCount - 1

If Check1.Value = 1 And Check2.Value = 1 And Check3.Value = 1 And
Check4.Value = 1 And (Form1.List6.List(i)) = UCase(Combo1.Text) And
UCase(Form1.List7.List(i)) = UCase(Combo2.Text) And
UCase(Form1.List8.List(i)) = UCase(Combo3.Text) And
UCase(Form1.List9.List(i)) = UCase(Combo4.Text) **Then**

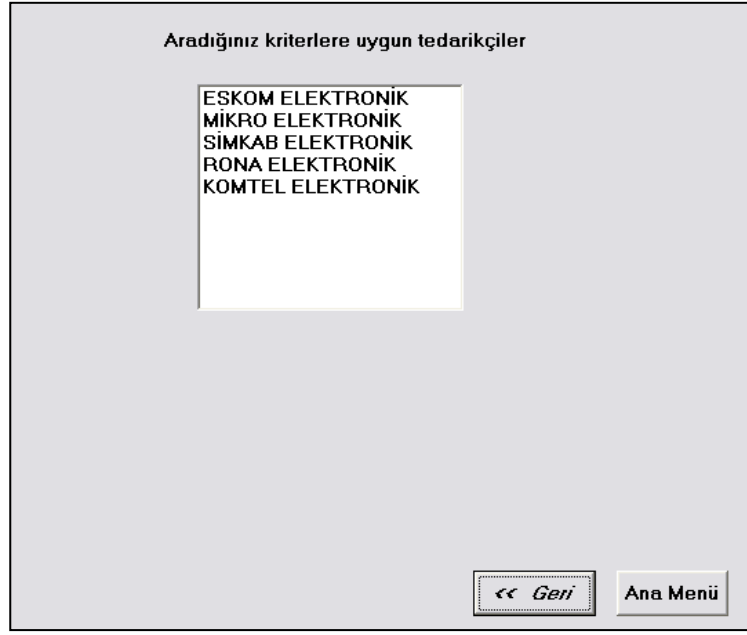
Form28.List1.AddItem Form1.List1.List(i)

End If

TEDSUS seçim algoritması öncelikle kullanıcının istediği tüm özelliklere sahip tedarikçileri veri tabanı içerisinde belirlemeye çalışmaktadır. Kullanıcının istediği tüm özelliklere sahip bir tedarikçi bulunamaması durumunda, yine kullanıcının belirlediği seçim kriterlerine ait ağırlıklara bağlı olarak, kullanıcının çalışmak istediği sınıfta ve kullanıcının öncelik verdiği kriterlere sahip tedarikçiler veri tabanından çekilerek kullanıcıya sunulur.

Kullanıcının çalışmak istediği tedarikçiye ait özellikleri belirlediği veri giriş ekranı ve sistemin çıkarım mekanizması ve çalışma belleği yardımıyla, veri tabanından belirlediği uygun tedarikçileri sunduğu kullanıcı arayüzü Şekil-4.6 ve Şekil-4.7’da gösterilmektedir.

Şekil 4.6: Tedarikçi Seçim Kriterlerinin Belirlendiği Kullanıcı Arayüzü



Şekil 4.7: Seçilen Tedarikçilerin Belirtildiği Kullanıcı Arayüzü

4.1.7 Sistemin Onaylanması

Son evrede TEDSUS'un onaylanma süreci için Prerau ve diğerleri (1993)'nin önerdiği *projeye katılan ve projeye katılmayan uzmanların görüşlerinin alınması* ölçütü ile *gerçek saha uygulamasının yürütülmesi* ölçütü dikkate alınmıştır.

TEDSUS, Türkiye'de elektronik sanayinde faaliyet göstermekte olan büyük ölçekli bir kuruluşun tedarikçi değerlendirme ve seçim süreçleri dikkate alınarak geliştirilmiş ve test edilmiştir. Uygulamanın yapıldığı kuruluşun kendisine ait , geniş kapsamlı bir tedarikçi değerlendirme ve seçim sistemi bulunmaktadır. Kuruluşun satınalma yetkilileri çalışmakta oldukları 10 tedarikçiyi TEDSUS ile değerlendirmiş ve elde edilen sonuçlar, kuruluşun kendisine ait tedarikçi değerlendirme programının sonuçları ile karşılaştırılmıştır. Yetkililer TEDSUS'u doğru ve güvenilir bulmuş, orta ve küçük ölçekli firmaların ihtiyaç ve politikalarına göre düzenlenerek bu tip firmalarda kullanılabileceğini belirtmişlerdir. TEDSUS ve kuruluşun kendisine ait değerlendirme sisteminin çıktıları Tablo 4.2'de karşılaştırılmaktadır.

Tablo 4.2: TEDSUS Uygulama Süreci Sonuçları

Firma	Kuruluşa Ait Sistemin Değerlendirme Sonucu					TEDSUS Değerlendirme Sonucu
	Satınalma	Kalite	Lojistik	Teknik	Toplam	Toplam
ESKOM Elektronik Eğitim Tic. San. Ltd. Şti.	92	95	100	100	97	95
MIKRO Telekom Eğitim Tic.Ltd.Şti.	90	88	100	100	95	92
SIMKAB Elk.San.lth.lhr.Ltd.Şti.	91	85	100	100	94	92
ALARKO CARRIER Sanayi Ve Ticaret A.Ş	87	93	95	95	93	91
TETRA Telekom	94	91	95	95	94	93
RONA Elektrik Elektronik Bilgisayar	90	85	90	92	89	89
OZEN-SAN Kalıpcılık San. Tic. Ltd. Şti.	95	65	95	95	88	86
KOMTEL Elektronik ve Tek.Hizm.Ltd. Şti.	75	92	85	90	86	83
ELKOTEK Veri İletişim Sistemleri	82	78	70	85	79	80
AKDAG Makina Ticaret ve Sanayi A.Ş	69	68	75	100	78	73

Onaylanma sürecinde projeye katılan ve katılmayan uzmanların görüşleri de alınmıştır. Uzmanlar, TEDSUS'un orta ve küçük ölçekli işletmelerde zaman ve maliyet tasarrufu sağlayacağını, tedarikçi değerlendirme ve seçim süreçlerini bireylerden bağımsız hale getireceğini ve gerekli güncelleme ve değişikliklerle daha fazla fonksiyonu sağlayacak şekilde geliştirilebileceğini belirtmişlerdir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

İşletmeler faaliyetlerini sürdürebilmek için ihtiyaç duydukları hammadde ya da malzemeleri çok farklı kaynaklardan temin edebilirler. Günümüzde dünya çapında faaliyet gösteren bir çok firmanın tedarik zincirleri incelendiğinde, bu tedarikçilerin dünyanın bir çok yerine yayılmış durumda olduklarını gözlemekteyiz. Böyle farklı özelliklere sahip tedarikçiler arasından seçim yapmak ve satın alma eylemini gerçekleştirebilmek oldukça güç olmaktadır. Bu nedenle işletmelerde tedarikçi zinciri yönetimi çok önemli ve uzmanlık isteyen bir alan haline gelmiştir. Özellikle varolan tedarikçilerin değerlendirilmesi ve satın alma sırasında değişen firma ihtiyaçlarına göre hangi tedarikçi ile çalışılması gerektiği kararları büyük önem taşımaktadır. Bu alanda kararlardaki tutarsızlığı ve uzmanlık gereksinimi azaltması nedeniyle, insan uzmanının bilgi birikimini depolayan ve karar verme becerilerini taklit edebilen bir modelin uzman sistem ile geliştirilmesi, çalışılması gerekli bir konudur.

Bu çalışmada, tedarikçi değerlendirme ve seçimini aynı sistemde yapabilen TEDSUS adı verilen bir uzman sistem yaklaşımı önerisinde bulunulmuş ve bu konuda geliştirilecek diğer modeller için bir temel oluşturulması amaçlanmıştır. TEDSUS'un geliştirme sürecinde, literatür araştırmasının yanısıra, İstanbul'da elektronik sektöründe faaliyet gösteren büyük ölçekli bir firmanın tedarikçilerini değerlendirme ve seçim süreçleri dikkate alınmış, satınalma müdürünün tecrübe ve hürstiklerinden yararlanılmıştır. TEDSUS, firmanın çalışabileceği tedarikçileri önceden belirlenen kriterler ve ağırlıklara göre yedi-ölçekli değerlendirme ve puanlandırma usulü ile sınıflayarak, firma için önem dereceleri zamana göre değişen 'tedarikçi sınıfı', 'ürün-hizmet kalite seviyesi', 'ödeme koşulları' ve 'termin süresi' gibi kriterlere göre bu sınıflar içinden uygun tedarikçi seçeneğini sunan bir uzman karar destek sistemidir.

Bu çalışmada önerilen uzman sistem yaklaşımıyla, orta ve küçük ölçekli sanayi işletmelerine yönelik bir uzman sistem geliştirilmesi için temel oluşturulması amaçlanmıştır. Önerilen sistem, orta ve küçük ölçekli sanayi işletmelerinde işletme strateji ve politikaları da dikkate alınarak güncelleştirilip, satınalma yetkilileri tarafından bir karar destek sistemi olarak kullanılabilir. TEDSUS farklı sektörlerdeki işletmeler tarafından kullanılabilir özelliktedir. Çünkü farklı satınalma stratejileri ve değişik kriterlere göre uyarlanabilen bir sistemdir.

TEDSUS'un kullanılmaya başlaması ile birlikte bu sistemin sağladığı faydalar değerlendirilerek firmadaki diğer hammadde ve malzemelerin satın alınma kararları ve tedarikçilerini değerlendirme kararları için problem alanı genişletilebilir. Yöneticilerin tedarikçi firma ile ilişkileri arasındaki subjektif değerlendirme kriterleri sistemin kural setine ilave edilerek değerlendirme kriterleri artırılabilir. Böylece değerlendirme aşaması daha kapsamlı hale getirilecektir. Ayrıca önerilen sistemin internet ortamıyla bütünleştirilmesi, ulusal ve uluslararası alıcı-tedarikçi ilişkilerinde bilgi teknolojilerinin kullanımını yaygınlaştırıp, bir çok alanda olduğu gibi satınalmada da daha kısa süreli, daha güvenilir ve nesnel kararlar alınmasını sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

- [1] **Koca, S.**, 2001. Tedarik Zinciri ve Bir Taşıma Sisteminin İncelenmesi, İTÜ Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul
- [2] **Altaygil, İlke**, 2001, Tedarik Zinciri Yönetimi, İTÜ Endüstri Mühendisliği Bölümü, İstanbul
- [3] **Ronald H. Ballou**, 1999, Business Logistics Management, Prentice Hall International Inc., s.5
- [4] **Balsmeier P.W..Voison**, 2001, Supply Chain Management a Time-based Strategy
- [5] **Lummus, Vakurga**, 2001, The relationship of Logistics Supply Chain Management: Developing a Common Industry Definition
- [6] **Tokaç, A.**, 2001, Kurumsal Kaynak Planlamasını Oluşturan Kavramlar, Profinans Bilgisayar
- [7] **Yaman, Z.**, 2001, Tedarik Zinciri Yönetiminde (SCM) Bilgisayar Yazılımları ve SCM'ye Geçiş Uygulamaları, Kara Harp Okulu Bilim Dergisi, Cilt: 11, Sayı: 1, 132-151
- [8] **Akyön, Gökhan**, 2002, İşletmelerde E-tedarik Zinciri Yönetimi, s. 78-85, İstanbul
- [9] **Robert B.Handfield,Ernest L.Nickhols**, 2001, JR Prentice, Introduction to Supply Chain Management, s. 223-226
- [10] **Sunil Chopra, Peter Meindl**, 2003, Supply Chain Management, 2. b., Prentice Hall, s.4, New Jersey
- [11] **Martin Christopher**, 1997, Logistics and Supply Chain Management, Cranfield University, U.K
- [12] **William C. Copacino**, 1997, Supply Chain Management: The Basics and Beyond, New York
- [13] **Jeremy F.Shapino**, 1999, Modelling the Supply Chain, s.129-135, San Francisco
- [14] **Jerry Wei and Lee Krajewski**, 2000, A Model Of Comparing Supply Chain Schedule Integration Approaches, International Journal of Production Research, 38

- [15] **Yamak, O.** , 1999, Üretim Yönetimi, Alfa Yayınevi ,s.45-49, İstanbul
- [16] **Sargın, Onur**, 2001, İşletmelerde Tedarik Zinciri Yönetimi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi, İstanbul
- [17] **Forger, G.**, 1999, Information Technology Journal, Modern Materials Handling, Sayı:56, s.23-26, The University of Arizona, U.S
- [18] **Richardson, R.**, 2002, Purchasing and Supply Chain Management, School of Engineering Technology & Management, Southern Polytechnic State University
- [19] **Curtis, C.**, 2001, Supplier Development and Supplier Relationship Management, Supply Management 2001, Institute of Supply Management, London
- [20] **Siemieniuch, C.E., SINCLAIR, M.A.**, 1999, Organizational Aspects of Knowledge Lifecycle Management in Manufacturing, International Journal of Human- Computer Studies, Vol.51, No.3, 517-547
- [21] **Humphreys, P., Huang, G., McIvor, R.**, 2002, An Expert System for Evaluating the Make or Buy Decision, Computers & Industrial Engineering, Vol.42, No.2-4, 567-585
- [22] **Huang, G.Q., Mak, K.L.**, 2000, WeBid: A Web-Based Framework to Support Early Supplier Involvement in New Product Development, Robotics and Computer-Integrated Manufacturing, Vol.16, No.2-3, 169-179.
- [23] **Laboratoire d'Automatique et de Productique**, 2000, Groupe GRAI, Université Bordeaux, GRAISOFT, Parc d'Activités FAVARD, Production Management and Enterprise Modelling, Computers in Industry, Vol.42, No.2-3, 245-263.
- [24] **Choy, K.L., Lee, W.B., Lob, V.**, 2002, An Intelligent Supplier Management Tool for Benchmarking Suppliers in Outsource Manufacturing, Expert Systems with Applications, Vol.22, No.3, 213- 224
- [25] **De Boer, L., Labro, E., Morlacchi, P.**, 2001, A Review of Methods Supporting Supplier Selection, European Journal of Purchasing & Supply Management, Vol.7, No.2, 75-89.
- [26] **Vokura, C.V.**, 1996, A Prototype Expert System for the Evaluation and Selection of Potential Suppliers, International Journal of Operations and Production Management, Vol.16, 12, 106-110,
- [27] **Baykoç, Ö.F.**, 2001, Karar Analizi Ders Notları, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Endüstri Mühendisliği, Ankara

- [28] **Albayrak, B., 1998**, Proje Yönetimi ve Danışmanlık, ALFA Yayın Dağıtım, s.46-47, İstanbul
- [29] **Harold Schwartz, 1989**, Expert Systems in Accounting, The Florida Institute of CPA's Press, s.23, Florida
- [30] **H.Sümen , 1994**, Otomasyonun Yazılım Yönü: Uzman Sistemler, Otomasyon Dergisi, s.54, İstanbul
- [31] **Kurt, A., 1995**, Uzman Sistem Nedir?, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bülteni, Cilt:8, Sayı:3, 5-7, Ankara
- [33] **Türker, E.S. ve Taşkın, H., 1991**, Endüstriyel Sistemlerde Yapay Zeka ve Uzman Sistemler Uygulamaları, Endüstri Mühendisliği Dergisi, Yıl:3, Sayı:14, İstanbul
- [34] **Rich, E., 1983**, Artificial Intelligence, McGraw-Hill Inc., The University of Texas, s. 27-33, Austin
- [35] **Feigenbaum, Edward, 1985**, Introduction to Expert Systems, s.5, Stanford
- [36] **Harmon, P., Maus, R., Morrissey, W., 1988**, Expert System Tools and Applications, John Wiley & Sons Inc., Canada
- [37] **British Computer Society's Specialists Group in Forsty, 1984**, Decision Making Techniques and Decision Making Skills, s.9-10, London
- [38] **Isherwood, P., 2001**, Using Decision Trees in Expert Systems, Attar Software Ltd., United States
- [39] **F. Bilginoğlu, 1993**, Yönetim, Sayı:15, s.5, İstanbul
- [40] **Cameron, Rab, 1986**, Directory of Computing Science Journals, s.140
- [41] **Paul Harmon, 1991**, Rex Maus ve William Morrissey, Expert Systems Tools & Applications, Menlo Park, CA:AAAI Pres, s.162
- [42] **Kaynar, Çiğdem, 2000**, Küçük ve Orta Ölçekli İşletmelere Yönelik Uzman Sistemler, İÜSBE İşletme Fakültesi Muhasebe Anabilim dalı yayınlanmamış yüksek lisans tezi, 199, s.33, İstanbul
- [43] **Boer,Ld, Labro, E. ve Morlacchi, P., 2001**, A review of methods supporting supplier selection, European Journal of Purchasing & Supply Management 7(2), s.75-89
- [44] **Choy, K.L., Lee, W.B. ve Lo, V., 2002**, An intelligent supplier management tool for benchmarking suppliers in outsource manufacturing, Expert Systems with Applications, s. 213-224

- [45] **Choy, K.L., Lee, W.B. ve Lo, V.**, 2002, An intelligent supplier management tool for benchmarking suppliers in outsource manufacturing, Expert Systems with Applications, s. 281-297
- [46] **Cook, R.L.**, 1997, Case-based reasoning Systems in Purchasing: Applications and Development, International Journal of Purchasing and Materials Management, s.32-39
- [47] **Dickson, G.W.**, 1996, An analysis of vendor selection systems and decisions, Journal of Purchasing, Vol 2, No.1, pp 5-17
- [48] **Turban, E. ve Aronson, J.E.**, 2001, Decision Support Systems and Intelligent Systems, Sixth Edition, Prentice Hall International Inc.,
- [49] **Verma, R. ve Pullman, M.E.**, 1998, An analysis of the supplier selection process, Omega 26, s.739-750, Utah

EKLER

EK-A: TEDSUS Tedarikçi Kaydetme Arayüzü

Genel Bilgiler		Tedarik Bilgileri			
Firma İsmi		Tedarikçinin Sınıfı		Ekle	
Yetkili Kişi		Tedarikçinin Ürün Kalite Seviyesi		Bul	
Telefon		Tedarikçinin Kabul Ettiği Ödeme Şekli		Değiştir	
Mail Adresi		Tedarikçinin Sağladığı Termin Süresi		Sil	
Şehir					

Mevcut Tedarikçiler	Yetkili	Telefon	Mail	Şehir	Sınıf	Kalite Seviyesi	Ödeme Şekli	Termin Süresi

Seçili tedarikçinin index numarası :

Kayıtlı tedarikçi sayısı :

Şekil A.1:Tedarikçi Kaydetme Kullanıcı Arayüzü

EK-B: TEDSUS Tedarikçi Bilgi Tabanı Arayüzü

<i>Tedarikçi Listesi</i>	
ESKOM ELEKTRONİK	Tedarikçinin Adı : ESKOM ELEKTRONİK
	Yetkili Kişi : Serpe Babahan
	Telefon : 0 212 652 35 45
	Mail Adresi : serpeb@eskom.com
	Şehir : İstanbul
Tedarikçinin Sınıfı : A	
Tedarikçiye ait Ürünün Kalite Seviyesi : Yüksek	
Tedarikçinin Kabul Ettiği Ödeme Şekli : 45 gün vadeli	
Tedarikçinin Termin Süresi : 0-7 gün	
Ana Menü	

Şekil B.1:Tedarikçi Bilgi Tabanı Kullanıcı Arayüzü

EK-C : Değerlendirme Kriterleri Karşılaştırma Anketi

Tablo C.1 : Değerlendirme Kriterlerinin Ağırlıklarının Belirlemede Kullanılan Anket Çalışması

Kriter-1	Seçim	Kriter-2
Genel Kriterler		Kalite
Genel Kriterler		Lojistik
Genel Kriterler		Teknoloji
Genel Kriterler		İşbirliği
Kalite		Lojistik
Kalite		Teknoloji
Kalite		İşbirliği
Lojistik		Teknoloji
Lojistik		İşbirliği
Teknoloji		İşbirliği
Satınalma Fiyatı		Maliyet Fiyatı Şeffaflığı
Satınalma Fiyatı		Fiyat-Sözleşme Sadakati
Satınalma Fiyatı		Maliyet-Süreç Optimizasyonu
Satınalma Fiyatı		Coğrafi Durum
Satınalma Fiyatı		Üretim-Hizmet Kapasitesi
Satınalma Fiyatı		Mali Durum
Satınalma Fiyatı		Esneklik
Maliyet Fiyatı Şeffaflığı		Fiyat-Sözleşme Sadakati
Maliyet Fiyatı Şeffaflığı		Maliyet-Süreç Optimizasyonu
Maliyet Fiyatı Şeffaflığı		Coğrafi Durum
Maliyet Fiyatı Şeffaflığı		Üretim-Hizmet Kapasitesi
Maliyet Fiyatı Şeffaflığı		Mali Durum
Maliyet Fiyatı Şeffaflığı		Esneklik
Fiyat-Sözleşme Sadakati		Maliyet-Süreç Optimizasyonu
Fiyat-Sözleşme Sadakati		Coğrafi Durum
Fiyat-Sözleşme Sadakati		Üretim-Hizmet Kapasitesi
Fiyat-Sözleşme Sadakati		Mali Durum
Fiyat-Sözleşme Sadakati		Esneklik
Maliyet-Süreç Optimizasyonu		Coğrafi Durum
Maliyet-Süreç Optimizasyonu		Üretim-Hizmet Kapasitesi
Maliyet-Süreç Optimizasyonu		Mali Durum
Maliyet-Süreç Optimizasyonu		Esneklik
Coğrafi Durum		Üretim-Hizmet Kapasitesi
Coğrafi Durum		Mali Durum
Coğrafi Durum		Esneklik
Üretim-Hizmet Kapasitesi		Mali Durum
Üretim-Hizmet Kapasitesi		Esneklik
Mali Durum		Esneklik
Tedarikçi Değerlendirme Raporu		Kalite Sistem Denetimi
Tedarikçi Değerlendirme Raporu		Kalite Yönetim Sistemi Varlığı
Kalite Sistem Denetimi		Kalite Yönetim Sistemi Varlığı
Sevkiyat Süre ve Miktarlarına Uyum		Sevkiyat Sürecindeki Doğruluk
Sevkiyat Süre ve Miktarlarına Uyum		Lojistik Sistemi
Sevkiyat Süre ve Miktarlarına Uyum		Lojistik Sistemi Geliştirme
Sevkiyat Sürecindeki Doğruluk		Lojistik Sistemi
Sevkiyat Sürecindeki Doğruluk		Lojistik Sistemi Geliştirme
Lojistik Sistemi		Lojistik Sistemi Geliştirme
Teknoloji Performansı		Gerekli Teknolojik Kaynaklara Sahip Olma
Satınalma Süreci İşbirliği Performansı		Kalite İşbirliği Performansı
Satınalma Süreci İşbirliği Performansı		Lojistik Süreci İşbirliği Performansı
Satınalma Süreci İşbirliği Performansı		Teknik İşbirliği Performansı
Kalite İşbirliği Performansı		Lojistik Süreci İşbirliği Performansı
Kalite İşbirliği Performansı		Teknik İşbirliği Performansı
Lojistik Süreci İşbirliği Performansı		Teknik İşbirliği Performansı

ÖZGEÇMİŞ

Bahattin Murat Altuntaş, Kasım-1979'da İstanbul'da doğdu. İlköğretimini Kırıkkale Tınaz İlkokulu'nda, orta öğrenimini İstanbul Kartal Burak Bora Anadolu Lisesi'nde tamamladı. 1997 ve 2002 yılları arasında İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Elektronik Mühendisliği Bölümü'nde lisans eğitimi aldı. 2002 yılında İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İşletme Mühendisliği Bölümü'nde başladığı yüksek lisans eğitimi halen devam etmektedir. Fransızca ve İngilizce bilen Bahattin Murat Altuntaş, eğitim yaşamının yanı sıra Kasım 2003/Şubat 2004 döneminde Prestij Bilişim Sistemleri Ltd. Şti'nde Network Mühendisi, Şubat/Temmuz 2004 döneminde SNC Lavalin Mühendislik firmasında Süreç Mühendisi olarak görev almıştır. Temmuz-2004 döneminden bu yana Beko Elektronik A.Ş'de TV Ürün Yöneticisi olarak çalışmaktadır. Henüz askerlik görevini tamamlamamış olan Bahattin Murat Altuntaş bekardır.