

1. GİRİŞ

Son 20 yıllık dönemde, iş dünyasında yeni ekonomi; yeni iş modelleri, yeni iş kuralları, yeni müşteri profilleri ve başta tedarikçiler olmak üzere müşterilerle yeni ilişkileri gündeme getirmiştir. Yeni pazarlama stratejileri tamamen müşteri odaklı olup, işletmeler müşterileriyle sürekli ve dinamik olarak etkileşim içinde olmak zorunda kalmaya başlamışlardır.

Bu durum, tedarik zinciri yönetiminin (supply chain management - SCM) rekabet açısından önemini artırmıştır. Artık önemli olan, şirketler arası rekabette değil, şirketlerin içinde buldukları tedarik zincirleri arasındaki rekabette başarılı olmaktır. Tedarik zinciri ortaklarının ulaşmak istedikleri, “son kullanıcı” yani “müşteri”dir. Kendi tedarik zincirlerini en etkin, ekonomik ve verimli bir şekilde modelleyenler ve yönetenler pazardan daha fazla oranda pay almaktadır.

İşletmelerin; rekabetin kıyasıya yaşandığı uluslararası pazarı ve bu pazardaki yeni trendleri çok iyi incelemesi, ihraç edeceği ürünü tedarikçilerinden en uygun koşullarla ve zamanında sağlayarak, zamanında üretip müşterisine teslim etmesi, rekabette başarı şansını artıran en önemli faktörler haline gelmiştir. Aynı zamanda, işletmeler tedarikçi olduğu zincir içinde yerini ve rolünü bilerek teklif sunması rakiplerine göre daha avantajlı hale gelmesini sağlayacaktır. B2B (Business to Business) olarak tanımlanan, alıcı ve satıcının da işletme olduğu ticarete işletmelerin, alıcı işletmenin ihtiyaçlarına uygun teklif sunabilmesi rekabette başarılı olmasının anahtarıdır.

Firma yöneticisinin, iş stratejisini oluştururken bu stratejiye uyumlu şekilde tedarik zinciri yönetimini gerçekleştirmesi gerekmektedir. Başarılı bir tedarik zinciri yönetimi ile maliyetler azalacak, belirsizlikler ortadan kalkacak ve ihracatçılarımızın rekabet güçleri de artacaktır.

Günümüz şartları, firmaların ürün fiyatlarını, dolayısıyla maliyetlerini ve verimliliklerini daha iyi kontrol etmelerini zorunlu kılmaktadır. Bunu gerçekleştirmek sadece şirket içi süreçleri iyileştirmekle olmamakta aynı zamanda tedarik zincirinin parçası olan satıcı, müşteri, dağıtımçı ve nakliyecilerle karşılıklı güvene dayalı bir işbirliğine gidilmesini gerektirmektedir. Tedarik zincirini oluşturan halkaların, zincir ortaklarının birbiriyle iletişimde olması, karşılıklı bilgi alışverişinde bulunarak alınan kararlardan haberdar olabilmesi çok daha etkin çalışmasını sağlayacaktır.

Birden fazla şirketi kapsayan tedarik zinciri yönetimi yapısı, tek bir şirket gibi davranarak kaynakların ortak kullanımını sayesinde bir sinerji yaratmaktadır. Bu sinerjinin sonucu ise

yüksek kaliteli, düşük maliyetli, piyasaya hızlı bir şekilde sunulan ve müşteri memnuniyeti sağlayan hizmet ya da ürün olarak ortaya çıkmaktadır.

Global pazarda işletmelerin var olabilmesi, dinamik pazar taleplerinin istenen zamanda karşılanmasıyla mümkündür. Dinamik talep yönetimi ise geleneksel satın almadan çok daha fazlasını gerektirmekte ve tedarik zincirinin karmaşık yapısını daha da karmaşıklştırmaktadır.

İşletmeler bir yandan pazara erişim zamanını ve maliyetleri düşürmeyi planlarken, diğer yandan karlılığın ve etkinliğin artmasını istemektedirler. Bu da işletmeleri gerçek anlamda rekabet avantajı yaratabilmeleri için mevcut tedarik zincirlerini sorgulayarak yönetsel, mühendislik ve ilişkiler bazında tekrar tanımlamalarını zorunlu kılmaktadır.

Dikey entegrasyonların popülerliğini yitirmesi, uluslararası işlemlerin yoğunlaşması, yeni bilgi teknolojileri, müşterilerin çabukluk ve güvenli hizmet yönünde artan baskıları ile operasyonlardaki ve pazarlardaki küreselleşme, tedarik zinciri yönetimini önemli bir fırsat ve işletme stratejilerinin merkezi konumuna getirmiştir. Bu gelişmelerin sonucu olarak; gerek teorik ve gerekse uygulama alanında yeni tedarik zinciri yönetimi yaklaşım ve yöntemleri geliştirilmektedir.

Küresel birleşmeler ve ortaklıklar, yaygın, etkin ve düşük maliyetli işletmelerin rekabette daha başarılı olmaları ve e-ticaret ortamının giderek yaygınlaşması, e pazaryeri, şirket içi ve şirketler arası “network”lerin yaygınlaşması yeni ekonominin dayattığı dönüşümlerdir. Tedarik zinciri yönetimini firmaların ihtiyaçlarına göre modellendirip, günümüz koşullarına uygun halde sunmak büyük önem taşımaktadır. Tedarik zincirinde tüm halkaları hızlı, verimli ve karlı bir şekilde yönetmek, düşen maliyetler, artan verimlilik ile açığa çıkan insan ve finans kaynaklarının başka şekillerde kullanımının sağladığı kalite artışı ve zamanında gerçekleşen üretim, depolama, nakliye, dağıtım ve perakende; firmaların rekabet güçlerini artırıp, pazar paylarını genişletmeleri için “farklılık yaratan” bir avantaj haline gelmiştir.

Günümüzde rekabet ortamında önemi hızla artan araştırma-geliştirme çalışmalarına yatırılan kaynaklara bağlı olarak yaşanan teknolojik gelişme, üretim, dağıtım ve ikmal sistemlerini zorlamaktadır. Teknolojide yaşanan hızlı gelişmelere paralel olarak çok hızlı bir şekilde değişen rekabet ortamında piyasadaki pazar paylarını kaybetmek istemeyen şirketlerin takip ettikleri yollardan birisi de teknolojideki yenilikleri takip edip, mümkün olduğunca kendi şirketlerine uygulamaktır. Bilgisayar teknolojisinde donanım ve yazılım alanındaki gelişmeler, çeşitli sorunlarla karşılaşan şirketlerin problemlerin çözümü için kurtarıcı

olmuştur. Bilgisayar teknolojisindeki hızlı gelişme, yönetim sistemlerinin ve işletmelerin idari yapısının hızla gelişmesine imkân sağlarken, şirketlerin klasik yönetim yapısını da sarsmıştır.

Bilgisayarlar ve bilişim teknolojilerinin, işletme bilimi ile olan ilişkisi günümüz ekonomilerin bugünkü gelişmelerini açıklamak için son derece önemlidir. Bilgisayarların desteği ve yardımı olmasaydı, yukarıda bahsedilen birçok konunun bugünkü duruma gelmesi beklenemezdi.

Bu çalışmada; hammadde üreticilerinden son kullanıcıya kadar tedarik zinciri içinde hammadde ve ürün akışını bir bütün olarak ele alan Tedarik Zinciri Yönetimi (SCM) üzerinde durulmuştur. Yukarıda bahsedilen tedarik zinciri yönetiminin yeni ekonomi ile ulaştığı bugünkü önemini, İngilizce açılımıyla SCM (tedarik zinciri yönetimi) yazılımlarını incelemeden anlaşılamaz. Çünkü tedarik zinciri yönetimi gibi karmaşık bir işi bilgisayar yazılımları olmadan gerçekleştiremezdik.

Bilgisayarlar daha çok iş alanında kullanım özelliği olan cihazlardır. İlk zamanlarda bilgisayar teknolojisi pahalı bir teknoloji olduğundan sadece büyük işletmelerde kullanılıyordu. Bilgisayarın işletmelerde kullanımı 20.yüzyılın ikinci yarısına kadar uzanır. 1950'lerde bilgisayarların gelişmesi makinelerin kontrolü için sayısal kontrol (Numerical Control NC) sistemlerinin gelişmesini de beraberinde getirmişti. Sayısal kontrollü makinelerin bilgisayar sistemleriyle bütünleştirilmesi ile Bilgisayarlı Nümerik Kontrollü (Computerized Numerical Control CNC) makineler geliştirilmiştir. Bu dönem, basit esnek olmayan transfer hatlarının gelişimi ve otomasyon noktaları aşaması olarak tanımlanmaktadır.

1960'lı yıllarda bilgisayar sistemleri ve teknolojilerinin gelişmesi ile diğer bütünleşmeler Doğrudan Sayısal Kontrolle (Direct Numerical Control DNC) beraber daha esnek transfer hatlarının gelişmelerini sağlamıştır. (Yaman, 1998). Bu dönemde ilk defa MRP çalışmaları başlamıştır.

1970'li yıllarda yaşanan ekonomik krizler nedeniyle tüketici tercihlerindeki gelişmeler üretim teknolojilerini de önemli ölçüde etkilemiştir. Bu oluşumlar; talepte çeşitlilik, teslim sürelerinde kısalma, kalitenin ön plana çıkmasını sağlarken yeni bir üretim anlayışı ve kontrolüne yönelmeyi zorunlu kılmıştır. MRP, Kapalı çevirimli MRP ve PERT çalışmaları ortaya çıkmıştır. Bu dönem Otomasyon Adaları aşaması olarak bilinmektedir.

1980'li yıllarda PC'lerin yaygınlaşması ve geliştirilen kantitatif tekniklerle beraber MRP çalışmaları PC'lere adapte edilmiştir. Gelişen teknoloji ile beraber bütünleşen sistemler otomatik depolama ve geri alma sistemleri (AS/RS), robotikler (1'nci nesil robotlar), malzeme idare etme sistemleri, iş hücreleri arasında; makine operasyonlarında planlama ve kontrolü,

bilgisayara dayalı entegre kontrolle sağlamaya çalışan Esnek Üretim Sistemleri (Flexible Manufacturing Systems FMS) kullanılmaya başlanmıştır.

Aynı dönemde dağıtım ve planlama çalışmalarında da MRP tekniklerine paralel olarak Dağıtım İhtiyaçları Planlaması (DRP) çalışmaları fabrika içi ve dışında uygulama imkanı bulmuştur. PC'lerin üretime girmesiyle bilgisayar destekli tasarım (Computer-assisted Design CAD) ve bilgisayar destekli üretim (Computer-assisted Manufacturing CAM) çalışmaları gelişmiştir (Ptak, 1991).

İşletmelerin diğer bir işlevi de firmanın ürettiği ürünlerin satılması ve bu ürünlerin dağıtılmasıdır. Son yıllarda bitmiş ürünlerin stoklanması ve bunların stok maliyetlerinin getirdiği ekonomik yük, dağıtım aşamasındaki zorluklar üretim yöneticileri ile pazarlama ve finans yöneticilerini sık sık karşı karşıya getirmektedir. Bu ortamda pazarlama ve finans yöneticileri MRP II gibi yeni bir sistem arayışına girmişlerdir. Bu da Dağıtım Kaynakları Planlaması (DRP II) gibi sistemlerin geliştirilmesine ve hızla kullanıma geçirilmesine sebep olmuştur (Turner 1990).

Bu tezin amacı, tedarik zinciri yönetimi yazılımları ve mobil uygulamaların incelenmesidir. Günümüzde işletmelerde kullanılan veriler çok sık değişikliğe uğrar. Yeni verilerin sisteme dahil edilmesi gerekir. Yine bir işletmede en önemli şey bilginin paylaşılmasıdır. Ama sadece gerekli bilgi, gerekli kişilere mümkün olan en yararlı zamanda iletilmelidir. Artık sadece şirket içi değil, çözüm ortağı denen partnerlerle de bilgiler paylaşılmalıdır. Özellikle son zamanlarda, mobil cihazlar, insanların masa başında geçirdikleri zamanı azaltarak ekonomiye yeni bir dinamizm ve rekabet alanı getirmiştir.

ERP ve SCM yazılımları konusu çok geniş bir konudur. Bu yazılımların küçük ve orta ölçekli işletmelerde kurulması, yönetilmesi ve bakımı hepsi ayrı birer konudur. Kurulum aşamasındaki sorunlar, daha sonra ortaya çıkan problemler; ve bu sorunlara çözüm üreten üretici firmalar ve danışman firmalar başlı başına bir inceleme alanıdır. Bilgi ve enformasyon sistemlerinin kurulması, her sektör ve işletme için farklılıklar oluşturması, genelde her işletme için özel ve ayrı SCM programları yazılması bu karmaşıklığı arttırmaktadır.

Bu çalışmada SCM yazılımları ve yeni teknolojik gelişmelerin iş dünyasına getirdiği yenilikler ve rekabet avantajları üzerinde durulacaktır. SCM yazılım uygulamaları, kurulumları ve daha sonra ortaya çıkan sorunlara yüzeysel olarak değinilecektir. Bu çalışmada daha çok bu yazılımları kullanmayı düşünen işletmelere ve halen kullanan işletmelere, bu yazılımların günümüzdeki ve gelecekteki önemi ve işlevsellikleri bir kez daha mobil cihaz uygulamaları hakkında bir incelemeyle birlikte verilecektir.

Literatürde mobil cihaz uygulamalarının SCM yazılımları alanında kullanılması ve mobil cihaz teknolojisinin genel özellikleri hakkında toplu halde yapılmış bir çalışma yoktur. Var olan çalışmalar daha çok yabancı kaynaklarda parça parça bulunmaktadır. Bu çalışma ile bu alandaki boşluk doldurulacaktır.

Bu çalışmanın amaçlarından biri de SCM yazılımlarının günümüz işletmeleri için (özellikle KOBİ'ler) için büyük bir gereklilik olduğunun gösterilmesidir. Bu çalışma daha çok SCM ve SCM yazılımları konusuna yeni olan veya SCM yazılımları kurmaya karar vermiş kişiler için bir yardımcı kaynak olacaktır. Uzun süredir SCM yazılımı kullanan işletmeler için de mobil cihaz uygulamalarının SCM yazılımları ile olan ilişkisinin daha iyi anlaşılmasına yardımcı olacaktır. Bu kişiler işletme sahipleri olabileceği gibi, proje müdürleri ve kendini SCM yazılımları konusunda geliştirmek isteyenler olabilir. Özellikle mobil cihaz uygulamaları konusunda büyük bir açığı kapatacaktır.

Konunun çok geniş olması, teknik konuların çok fazla olması, her bir konunun da yılların getirdiği teknolojik birikim üzerine inşa edildiği düşünüldüğünde, bu çalışmada çok detaylı teknolojik bilgilere yer verilmemiştir. Ayrıca literatürdeki belli bir konuda uzmanlık derecesinde yayınlar olması, bu konu hakkında bilgi sahibi olmak isteyen işletmeler için bir zorluk oluşturmaktadır. Bu sebeple teknolojik konularda çok fazla detaydan kaçınılmıştır. Daha çok teknolojilerin hangi konularda yardımcı olduğu ve diğer uygulamalarla olan ilişkisi üzerinde durulmuştur.

Bu çalışma beş bölümden oluşmaktadır. Giriş bölümünü takiben, ikinci bölümde, tedarik zinciri yönetimi incelenmiştir. Tedarik zincirinin ne olduğu, bileşenlerinin neler olduğu, tedarik zinciri öncesinde hangi sistemlerin var olduğu ve tedarik zinciri sisteminin özellikleri ve önemi üzerinde durulmuştur. Üçüncü bölümde ise SCM yazılımları olarak bilinen tedarik zinciri yazılımları incelenmiştir. Bu bölümde, bilgisayar yazılımlarının genel özellikleri, yazılımların hangi konularda kullanıldığı, tarihsel perspektifle hangi yazılımların geliştiği anlatılmıştır. Ayrıca, geçmişten günümüze SCM yazılımlarını üreten işletmelerin bir karşılaştırılması verilmiştir. Böylece SCM yazılımları kullanan veya kullanmayı düşünen firmaların karar vermelerine yardımcı olunacaktır.

Sonuç ve önerilerin anlatıldığı beşinci bölümden hemen önce, dördüncü bölümde ise SCM yazılımlarında mobil uygulamalar araştırılmıştır. Bu bölümde, mobil cihaz ve kablosuz iletişim hakkında, bu teknolojilerin yeni teknolojiler olduğu ışığında genel bilgiler aktarılmıştır. Mobil SCM uygulamalarının anlaşılması için bu bölüm gerekli görülmüştür. Bu bölümün sonunda ise, mobil SCM uygulamalarında dünya lider ve rakip olan iki firmanın

mobil cihaz uygulamaları ve SCM yazılımları karşılaştırılmıştır. Karşılaştırılan iki SCM yazılım üreticisi SAP AG ve Oracle şirketleridir. İlk önce MySAP SCM mobil uygulaması ve özellikleri, daha sonra da Oracle MSCA uygulaması anlatılmıştır.

SCM yazılımları maliyeti yüksek yazılımlardır. Bir işletmede SCM yazılımlarının kurulup, yönetilmesi uzun, zorlu ve pahalı bir iştir. Fakat SCM yazılımları paket programlar olduğu için günümüzde bilgisayar kullanan her işletme bir SCM yazılımı olmasa da bir ERP yazılımı kullanmaktadır. En basitinden, her işletme muhasebe işlemleri için bir bilgisayar programı kullanmaktadır. SCM yazılımları her işletme için bir gerekliliktir. Küçük ölçekli işletmeler için SCM yazılımlarına sahip olmanın beraberinde bir ikilem dilemma getirdiği söylenir. Bu ikilem yüksek maliyetli bilişim teknolojileri ile bilişim teknolojilerinin avantajları arasındadır. Fakat gerek yazılımları üreten firmaların çoğalmasında ve artan rekabetin getirdiği avantajlar, gerekse teknolojiye gelişmelerin maliyetleri azaltması, SCM yazılımlarının sadece büyük ölçekli firmaların düşündüğü ürünler olmaktan çıkartmıştır. Bu çalışmada, özellikle SCM yazılımlarının KOBİ'ler için avantajları üzerinde de durulmuştur. SCM yazılımında başta gelen şirketlerden biri olan SAP AG şirketi çözümlerini ve uygulamalarını büyük şirketler ve KOBİ'ler olarak ayırmaktadır. Yani her işletmenin ihtiyacına yönelik yazılımlar üretilmektedir.

Ayrıca, SCM yazılımları işletme ölçeklerinden başka, sektör bazlı olarak da gelişmektedir. SCM yazılımlarının kullanılmasının en önemli nedenlerin başında zaman tasarrufu, hata oranının azaltılması, maliyetlerde indirim kazanılması gelse de, bazı kritik öneme sahip sektörlerde başka amaçlara da hizmet etmektedir. Örneğin SCM yazılımlarının sağlık alanında ve tehlikeli ürün üretimi yapılan sektörlerde kullanılması, hata yapmanın çok yüksek maliyetleri olan yerlerde, önleyici ve düzenleyici yönü ile önem arz etmektedir.

2. TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ

Tedarik Zinciri Yönetimini (Supply Chain Management-SCM) açıklamadan önce tedarik zincirinin ne olduğu, bu kavramın tarihsel olarak gelişmesine olanak sağlayan gelişmelerin neler olduğunun bilinmesi gerekir. Bu sebeple öncelikle tedarik zincirinin ne olduğu incelenecektir. Ardından tedarik zinciri yönetiminden önceki dönemde gelişen, tedarik zinciri yönetiminin ilk adımları olan sistemler incelenecektir. Son olarak, tedarik zinciri yönetimi detaylarıyla incelenecektir. Bu ikinci bölüm, tedarik zinciri yönetimi yazılımları konusunun anlaşılması için gerekli olan bir bölümdür.

2.1. Tedarik Zinciri

Küreselleşme ile birlikte, işletmeler her geçen gün hızla artan rekabet koşulları altında, rekabet üstünlüklerini korumak ve geliştirmek için sürekli baskı altındadır. Bu baskıdan kurtulmak için, işletmeler; ellerindeki kaynakları en yüksek verimlilik ile kullanmalı, en yüksek kalitede ve en düşük maliyetle üretim yapmalıdır.

Bu baskının sebeplerinden biri de, artan rekabet şartları ile, alternatiflerin bolluğundan dolayı müşteri talepleri ve beklentileri sürekli değişen bir hal almasıdır. Bu sebeple, taleplere hızlı cevap verebilmek için, şirketler, esnek bir üretim modeline sahip olmak zorunda kalmışlardır.

Bu artan rekabet ortamında hızlı iş yapabilme kabiliyeti öne çıkmıştır. Ürünlerin temin süresi rekabet halkasının 4'üncü önemli halkası haline gelmiştir. İşletmelerin temin süresini kısaltması, ancak tasarım, satın alma, üretim ve dağıtım sürelerinin düşürülmesi ile mümkündür. Bütün bunları gerçekleştirirken, üretimden son müşteriye kadar uzanan tedarik zinciri içindeki mevcut ve muhtemel aksaklıkları gidermek zorundadırlar.

Bir şirketin tedarik zinciri; “hammadde üreticileri, hammadde ve yarı mamulleri işlenmiş ürüne dönüştürmesi yani imalat işleri sırasında tedarik işleri ile uğraşanlar ve bunun ardından bitmiş ürünleri dağıtım kanallarında nihai tüketiciye kadar ulaştırılması sırasında değer yaratan bütün unsurlardır.” (Nesi Inc, 1999)

Bir diğer ifade ile tedarik zinciri, zincirin halkalarından her birinden kaynaklanan sorunları giderilmesi için geliştirilmiş bir yaklaşımdır. Tedarik zinciri, başlangıç noktası tüketici olan, uç noktası ise hammadde tedarikçileri olan bir yığın işletme yerine bunların tamamını ifade eden tek bir firma görünümünde sistem düzeyinde bir yaklaşımdır.

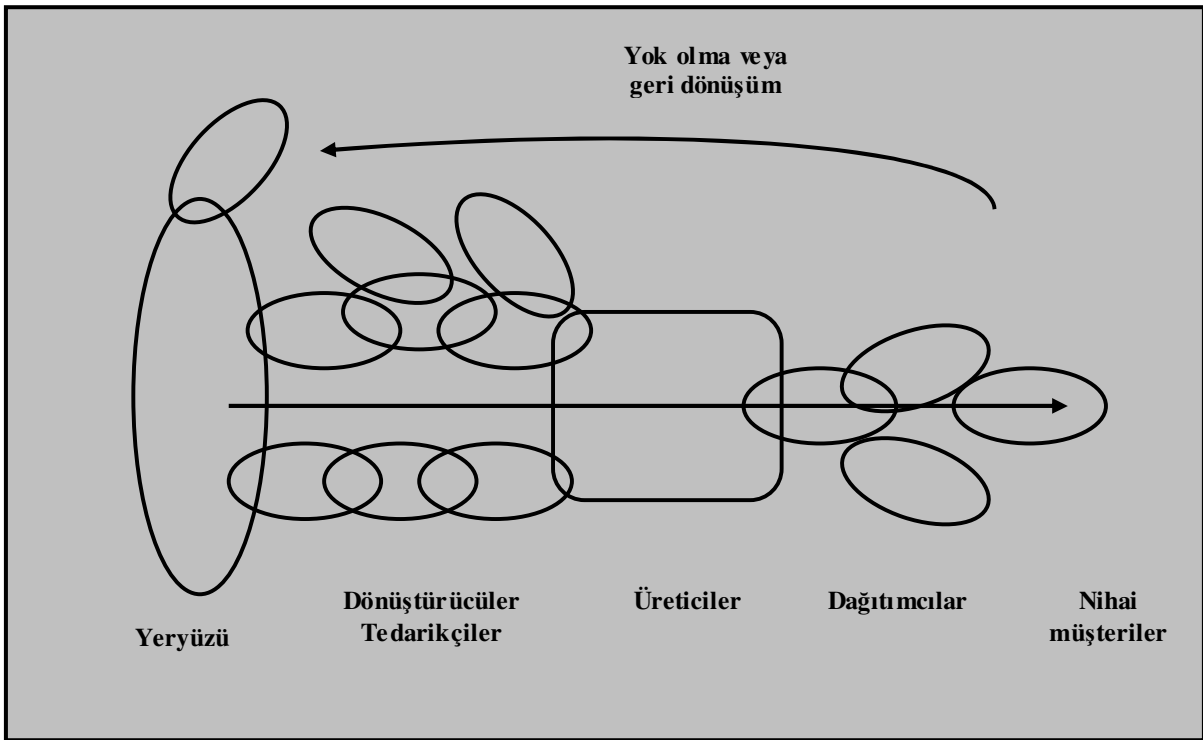
Tedarik zinciri yaklaşımı, sadece şirketlerin kendi iç çalışmalarını en uygun ve basit bir şekle getirirken, aynı zamanda tüm tedarik zincirinin çalışmasını incelemekte ve çalışmalarını iyileştirmek suretiyle de şirketlerin tüketiciye karşı yapmaları gerekenleri en uygun duruma getirme olanaklarını sağlamaktadır.

Tedarik zincirinin bir yaklaşım olması, farklı tanımlamaları beraberinde getirir. Genel kabul gören tam bir tanım mevcut değildir. Her farklı tanım farklı bir özelliğine önem vermiştir. Bu sayede, kavramın bir bütün olarak gelişmesine de katkıda bulunulur.

Swaminathan ve diğerlerine (1995) göre tedarik zinciri; bir veya daha fazla ürün grubuyla ilgili elde etme, üretim ve dağıtım faaliyetlerinden kolektif bir biçimde sorumlu olan otonom veya yarı otonom iş faaliyetlerinden oluşan bir şebekedir. Lee ve Billington'a (1993) göre ise

tedarik zinciri; hammaddeleri elde eden, bunları yarı ve tamamlanmış ürünlere dönüştüren ve ardından bir dağıtım sistemi vasıtasıyla bu ürünleri müşterilere teslim eden yapılar şebekesidir. Nihai müşterilere dağıtılmak üzere hammaddeleri tamamlanmış ürünlere dönüştüren tedarik zinciri; çok safhalı, kapsamında birden fazla görevi olan ve birçok işletmeyi içeren bir süreçtir.

Genel bir tanım olarak tedarik zinciri; hammaddelerin siparişi ve elde edilmesinden, mamullerin üretilmesine ve müşteriye dağıtım ve ulaştırılmasına kadar olan kurumsal fonksiyonlarına uzanan bir faaliyetler dizisidir. Şekil 2.1’de tedarik zinciri bileşenleri ve aralarındaki ilişki görülmektedir.



Şekil 2.1 Tedarik Zinciri (Dobler ve Burt, 1996)

Bu noktada, tek bir ürün için basit bir tedarik zinciri örneği verilebilir: Bu zincirde satıcılardan hammadde sağlanır, tek bir adımda tamamlanmış ürüne dönüştürülür, ardından dağıtım merkezlerine ve son olarak da müşterilere taşınır. Gerçek tedarik zincirleri; ortak bileşenlere, üretim araçlarına ve kapasitelere sahip tamamlanmış birçok ürünü bulundurur (Ganeshan ve Harrison, 1995).

Bir zincir şeklinde tarif edilen yapılar ya da yaklaşımların önemli bir ortak özelliği vardır. Zincirin halkaları arasında bir etkileşim vardır. Anlamının içeriğinde bulunduğu gibi zincirlerde halkalar birbirlerine bağlıdır. Fakat bu bağlılık ilişkisi basit, etkileşimsiz ve fiziksel bir bağlılıktan çok daha fazladır. Bir işletmenin içinde bulunduğu tedarik zincirinde halkalar birbirleriyle ilişki içindedir. Bu ilişkide karşılık bir akış vardır.

Bir iş ortamında üç çeşit akış mevcuttur. Bunlar: mamulün elde edilmesinden tüketimine kadar olan akışı, satıcılardan iş ortamına ve buradan da müşterilere olan bilgi akışı ve satın alma vs. için gerekli fonları sağlayan müşterilerden iş ortamına olan finansal akış.[1]

Tedarik zinciri fonksiyonları ise iş ortamındaki mamul akışını temsil etmektedir. Tedarik zinciri; bir işletmede doğru malzemelerin, hizmetlerin ve teknolojinin doğru kaynaktan, doğru zaman ve uygun kalitede satın alındığının garanti edilmesinden sorumludur.

Tedarik zinciri; malzemelerin sağlanması, bu malzemelerin ara ve tamamlanmış ürünlere dönüşümü ve tamamlanmış ürünlerin müşterilere dağıtım fonksiyonlarını yerine getiren araç ve dağıtım seçeneklerinin bir şebekesidir.

Tedarik zinciri; karmaşıklığı endüstri veya işletmeye göre değişse de, hem hizmet, hem de üretim işletmelerinde bulunur. Servis endüstrileri de mamul üretimi yapan işletmeler gibi bir ürün teslimatı yapar. Bu ürünler bilgi, müşteri servisleri, vs. olabilir. Ayrıca, hizmet ve mamul üretimi arasındaki fark da gittikçe belirsizleşmektedir. Gerçekte de modern üretim sistemlerinin ürün meydana getirme veya malzemelerin işlenmesi gibi fiziksel safhalardan daha fazla faaliyet göstermesi gerekmektedir.

Sonuç olarak, tedarik zinciri; tedarik, ürün tasarımı, üretim planlaması, malzeme yönetimi, siparişlerin yerine getirilmesi, envanter yönetimi, nakliye, depolama ve müşteri servislerini kapsar.

Kurumsal fonksiyonların verimli olabilmeleri için bütünleşik bir biçimde çalışmaları gerekir. Tedarik zinciri ile ilgili olaylara hızlı ve kaliteli bir şekilde karşılıklar verilmesini sağlamak için kuruluş çerçevesindeki birçok fonksiyonun koordinasyonu gereklidir.

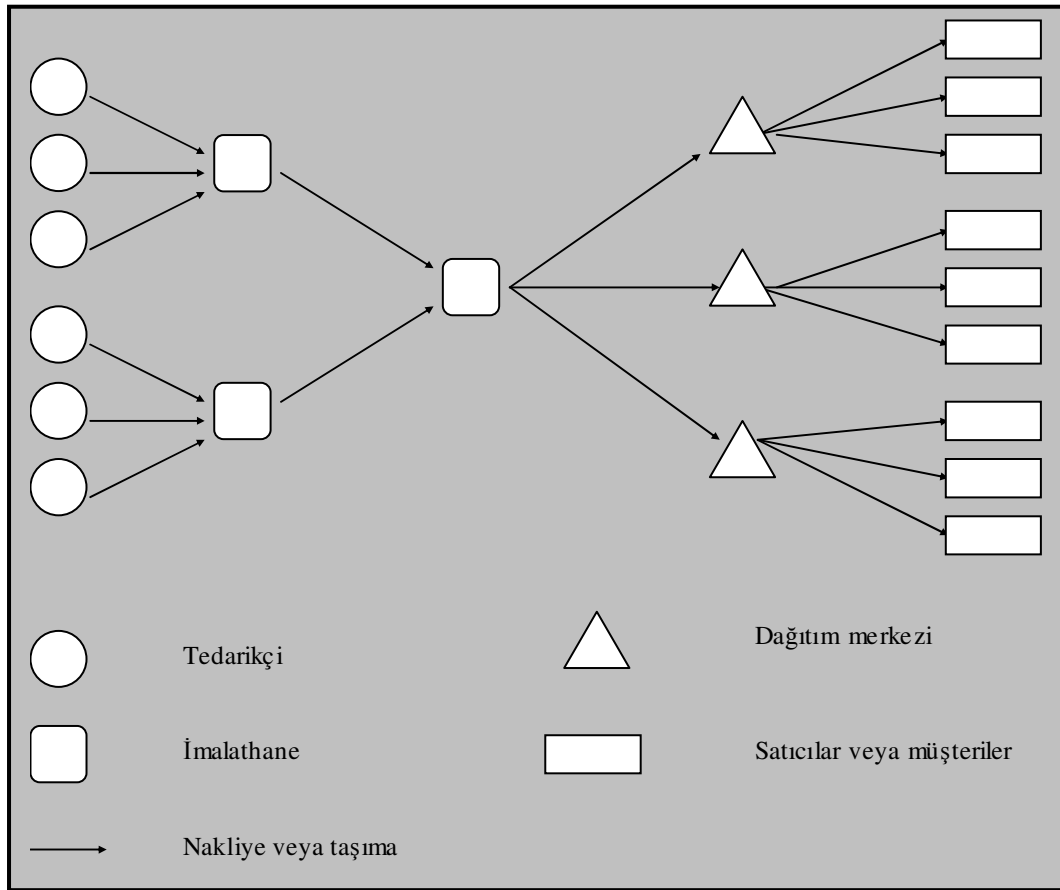
Tedarik zincirindeki pazarlama, dağıtım, planlama, üretim ve satın alma organizasyonları geleneksel olarak bağımsız olarak işletilmiştir. Bu organizasyonların kendi amaçları bulunmakta ve bu amaçlar da çoğunlukla çakışmaktadır. Pazarlamanın yüksek seviyeli müşteri hizmeti maksimum satış amaçları, üretim ve dağıtım hedefleriyle de çakışmaktadır. Birçok üretim işlemi, envanter seviyeleri ve dağıtım imkanları üzerindeki etkisi göz önüne alınmadan, çıktıyı maksimize etmek ve maliyetleri düşürmek üzere tasarlanmıştır. Satın alma kontratları, eski satın alma örneklerinin ötesinde çok az bir bilgiyle müzakere edilmektedir.

Bu etmenlerin sonucunda, işletme için tek, bütünleşik bir plan bulunmamaktadır, planların sayısı iş çeşitlerinin sayısı kadardır. Bu farklı fonksiyonların bütünleştirilmesi için bir mekanizmaya ihtiyaç vardır. Tedarik zinciri yönetimi, bu tür bir bütünleşmeye ulaşılabilecek bir stratejidir. Tedarik zinciri yönetiminin tipik olarak, malzeme akışının bütün olarak tek bir

firma tarafından sahip olduğu ve her bir kanal üyesinin bağımsız olarak çalıştığı tam olarak bütünleşmiş firmalar arasında bulunduğu gözlenmektedir. Bu yüzden zincirdeki çeşitli bileşenlerin koordinasyonu, onların etkili bir şekilde yönetilmesiyle sağlanır (Ram ve Harrison, 2001).

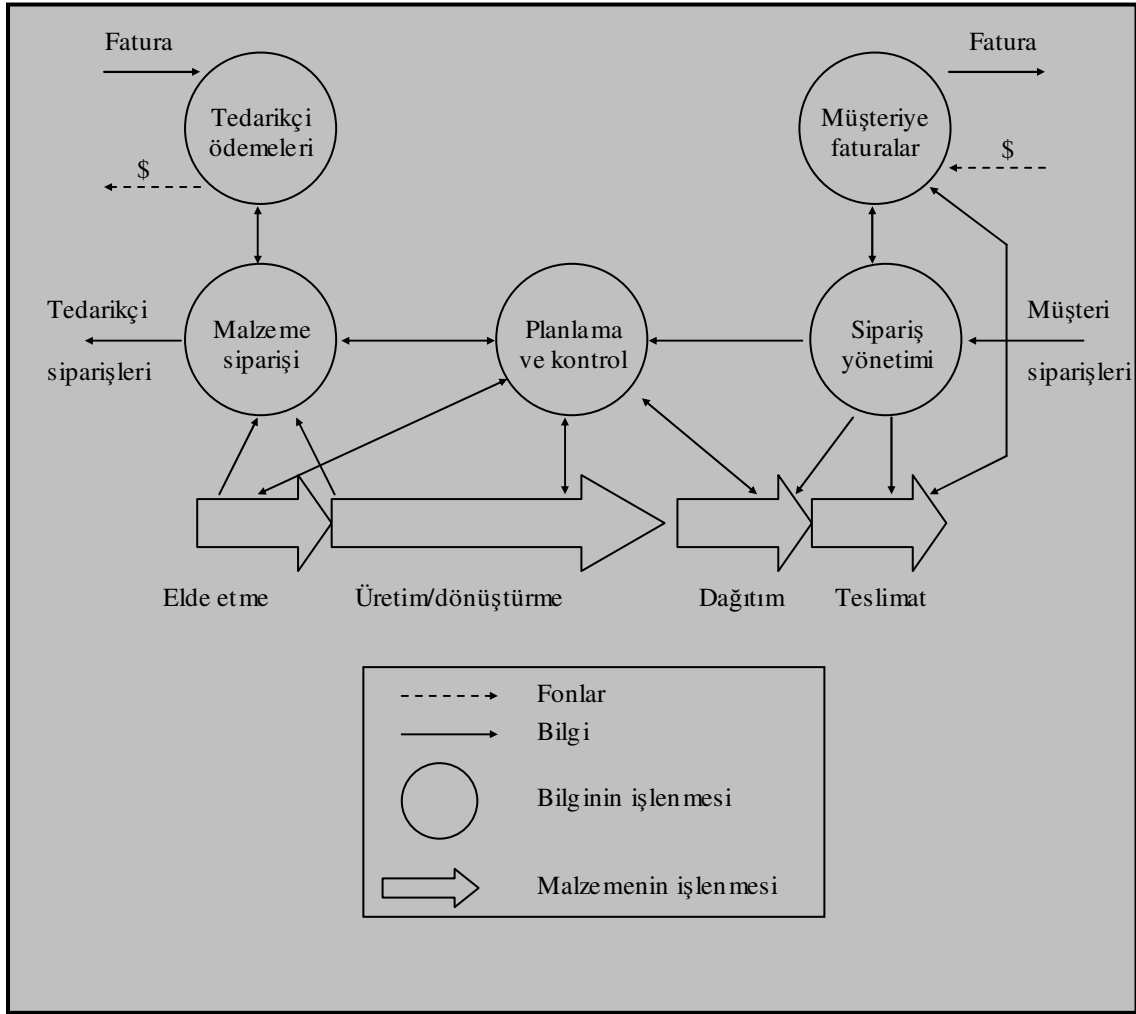
Tedarik zinciri satılacak mal için gerekli satın alma ve elde etme ile başlar. Ardından, satışların desteklenmesi amacıyla envanter yönetimi ve depo yönetimine yönelir. Ürünlerin müşterilere teslimatıyla son bulur.

Tedarik zincirinde malzemeler hammadde kaynaklarından, bu hammaddeleri yarı mamullere dönüştüren bir üretim seviyesine geçer. Bu yarı mamuller daha sonra tamamlanmış ürünleri meydana getirmek üzere bir sonraki seviyede birleştirilecektir. Elde edilen ürünler dağıtım merkezlerine ve buralardan da satıcılar ve müşterilere aktarılır. Şekil 2.2’de bu akış daha net görülmektedir.



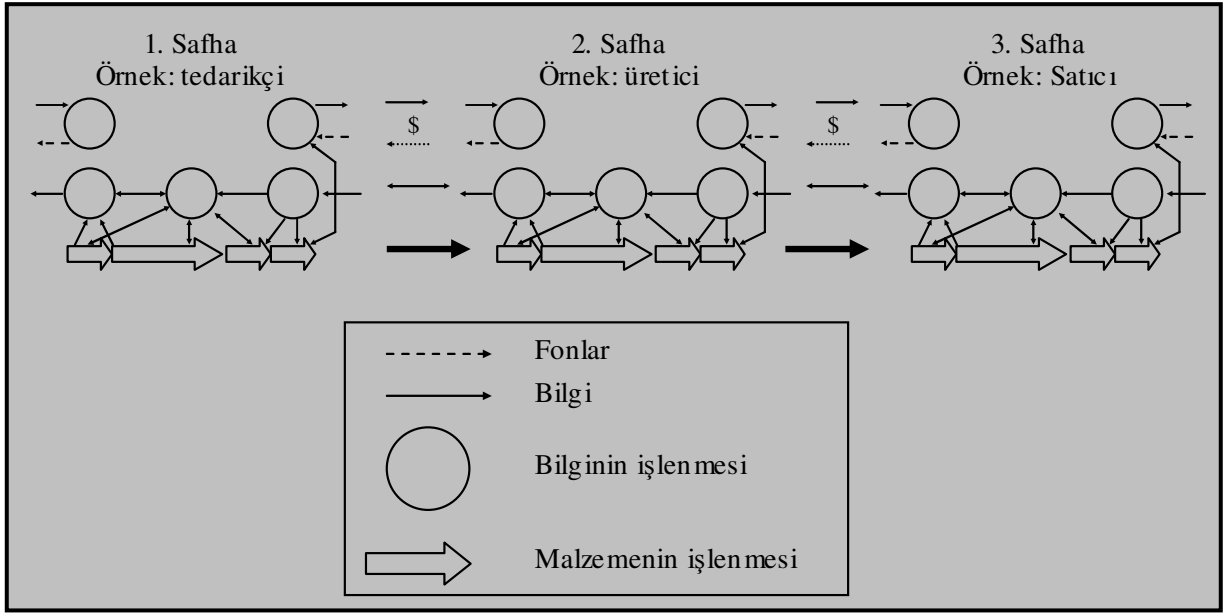
Tedarik zincirleri, artan karmaşıklığı göre çeşitlilik gösterir. Tek safhalı tedarik zinciri hammaddelerin elde edilmesi, üretim ve dağıtımın malzeme akış fonksiyonlarını birleştirir. Bu çeşit tedarik zincirinde birçok bilgi işleme ve karar verme fonksiyonu bulunmaktadır. Fonların yönetimi de kapsamaktadır, çünkü borçlar ve alacaklar formundaki işletme

sermayesi, envanter ve ekipman formundaki çalışma sermayesi kadar önemlidir. Temel tek safhalı tedarik zincirindeki akışlar Şekil 2.3’de toplu halde görülmektedir.



Şekil 2.3 Temel Tek Safhalı Tedarik Zinciri (Metz, 1998)

Çok safhalı tedarik zinciri yönetimi, 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. Volkswagen çok safhalı tedarik zincirine bir örnek sunmaktadır. Üretici, ilerideki sipariş bilgilerini ve gerçek siparişleri elektronik olarak almak üzere satıcılarıyla birlikte çalışmakta ve günlük otomobil üretim planlaması için verileri girmektedir (Metz,1998). Şekil 2.4’te çok safhalı tedarik zincirinin yapısı gösterilmiştir.



Şekil 2.4 Çok Safhalı Tedarik Zinciri (Metz, 1998)

2.2. Tedarik Zinciri Yönetimi Öncesi Sistemler

İlk halkasını hammadde temin ve tedarik edenlerin, son halkasını nihai tüketicilerin oluşturduğu tedarik zinciri; müşteriler açısından bakıldığında bir ürün veya servis için talepleri yerine getirmek üzere gereken değerleri oluşturan, üretim dağıtım, pazarlama, lojistik ve servis kademelerini de içine alan unsurların tamamıdır. Tedarik zinciri; başlangıç halkasından son halkasına kadar yayılan işletmelerin bir parçası olarak tek bir işletmeyi gören sistem düzeyinde bir yaklaşımdır. olduğu açıkça görülmektedir.

Şimdiye kadar ayrı ayrı incelenen ve birbirinden bağımsız olarak ele alınan İmalat kaynakları Planlaması (MRP II), Dağıtım Kaynakları Planlaması (DRP II), Teşebbüs Kaynakları Planlaması (ERP), gibi değişik sistem yaklaşımları aslında tedarik zincirinin bir parçasını oluşturmaktadır. Bu nedenle ayrı ayrı incelenen bu sistemlerin neler olduğunun genel hatları ile incelenmesi Tedarik Zinciri Yönetiminin daha iyi anlaşılmasını kolaylaştıracaktır.

2.2.1. İmalat Kaynakları Planlaması (MRP II)

MRP II ihtiyaç duyulduğunda ihtiyaç kadar üretilmesini ya da satın alınmasını öneren bir yaklaşımdır (Duruiz, 1994). MRP II sistemleri; satış, satın alma, pazarlama, üretim, tasarım ve kalite kontrol gibi tüm işlemleri bir araya getiren bir iş sistemidir. Yani MRP II' yi bir imalat firmasının bütün kaynaklarını etkin olarak planlama yöntemi olarak da tanımlayabiliriz. MRP II de işletmeler için önemli olan dört sorunun cevabı aranır. Birinci soru, neyden (hangi üründen), ne kadar üretileceği; ikinci soru, bunları üretmek için nelere

ihtiyaç olduğu; üçüncü soru elimizden neyden, ne kadar bulunduğu ve son soru da bunları nasıl (ve ne zaman) temin edileceğidir. Bunların cevapları ana üretim çizelgesi, ürün ağacı, stok kontrol raporları ve malzeme ihtiyaç planları şeklinde gösterilir.

Tedarik zinciri yönetimi dahil her sistemin bazı avantajları ve dezavantajları vardır. Aşağıda bu sistemin kullanılması sonucunda elde edilen bazı avantajlar görölmektedir:

- a) Azalan stok düzeyleri (ortalama 1/3 , 1/4 oran düşüş)
- b) Daha iyi müşteri hizmetleri (teslim sürelerinde %52'den %90-95'lere doğru yükselme)
- c) Azalan kullanılmayan malzeme miktarları
- d) Daha yüksek doğrudan işçi verimlilik düzeyleri (%5-30)
- e) Azalan satın alma ve fason maliyetleri (%95-100 oranında)
- f) Daha düşük nakliye ve aktarma masrafları
- g) Azalan malzeme elde bulundurmama maliyeti
- h) Daha az fazla mesai
- i) Artan bilgi iletişim düzeyi
- j) Artan koordinasyon düzeyi
- k) Artan makine kullanım oranları
- l) Daha az mamul ve malzemelerde bozulma düzeyleri

Sistemin kurulması, donanım ve yazılımların kurulması, sistemin (MRP II) başarısını garanti etmez. Yazılım fiyatları bilgisayarın tipine modül sayısına ve kullanıcı terminal sayısına göre değişmektedir. Sistemin kurulması için gerekli yazılım ve donanım maliyetlerinin toplam maliyetler içindeki payı düşüktür.

Sistemin başarısı için personelin en alt düzeyden en üst düzeye kadar eğitilmesi gerekir. Eğitim süresi 400 kişinin üzerinde işçi çalıştıran bir firmada 50.000 Adam-saatine üstüne çıkmaktadır. Tepe yönetimin kararlı desteği olmadan bu sistemlerin başarıya ulaşması güçtür. Sistemin devreye alınması ise işletmenin yapısına ve birikimlerine göre 6 aydan 4 yıla kadar uzanan bir süreç içinde gerçekleşmektedir. Ayrıca sistemden beklenen katkı için aceleci davranılmamalı ve proje ekibine makul süreler tanınmalıdır (Yetiş 1992).

2.2.2. Dağıtım Kaynakları Planlaması (DRP II)

Dağıtım Kaynakları Planlaması; doğru ürünleri, doğru miktarda, doğru zamanda ve doğru yerlere ulaştırılmasını sağlayan bir dağıtım yönetim sistemidir. Bunu Ollie Wright'ın MRP II kavramını dağıtım bölgesine yaymak sureti ile yapmaktadır. (Turner, 1990). Şekil 3.2'de görüleceği gibi dağıtım hattı kavramını bir boru hattında olduğu gibi üreticiler ile son müşteri arasındaki münasebeti düşünmek gerekir.

Şirketlerin DRP II uygulamalarıyla iş saati haricinde çalışma sürelerinin azaltması, masrafları dengelemiş ve kısmen azaltmıştır. Anketlerle tepkisel bir modelden kısmen aktif bir modele geçilmesi önemli kazançlar elde edilmesine neden olmuştur. DRP II' nin amacı; müşteri, ulusal satış organizasyonları, talep merkezleri ve satıcılar arasındaki hatların kontrolü ve ileri bir planlama oluşturmasını sağlamak olduğundan gerçek etki derecesi;bütün arz zincirinde yarattığı görüş yeteneğidir.

Üretim, dağıtım, ulaşım bölge planlayıcıları kendisinden ne beklenildiğini bildiği gibi diğer bölümlerdeki taleplerin de farkındadırlar. Bölümler tahmin hatalarına karşı stok istiflemek yerine, birbirleri ile işbirliği yaparak piyasadaki Pazar taleplerini karşılayabilirler. Dönemlere ayrılmış ihtiyaçların yanı sıra, DRP II depolanmış bilgilerin kullanılmasına yarayan bir takım araçları da kapsar. Bu araçlardan birisi de ihtiyaçları belirli bir stok noktasına eşleyen atamadır. Diğer bir araç kullanıcıya belirli bir talep veya müşterinin siparişine bağlı olmayan tahminleri programlayarak geçersiz kılma imkânı verir (Goddard,1993)

DRP II stoklarda çok daha düşük bir yatırıma sebep olur. Üretimdeki yüklemeler çok daha az yoğunluktadır. Hem üretimde hem de sevkiyatta çok daha fazla esneklik vardır. Ekonomik hesaplamalar DRP II'nin daha düşük stok miktarlarını, en iyi sevkiyat ve istenen üretim miktarlarında dengeleyerek yapılabilir. Pazarlamacıların daha küçük stokları ve daha hızlı siparişleri olacak ve doğru tahminlere dayanacaktır.

DRP II verileri (stoklar %95 doğru ve tahminler de iyi olduğundan) gerçek vaziyeti yansıttığından güvenlik stoku bulundurmamak gereksizdir. Hammadde ve bitmiş ürünlerdeki stok havuzları da zaman içinde yok olmaktadır. DRP II'nin önemli bir uygulama alanı da ulaştırma planlamasıdır. DRP II her tarihte, her bölgede her üründen ne kadar yükleme yapılacağını bildiği için, yüklemeleri birleştirerek nakliyecilerden daha iyi bir randıman alınmasını sağlar.

DRP II, birkaç planlama süreci içinde ne kadar yükleme ihtiyacı olduğunu bildiğinden, gerçek yüklerin planlamasına yardım eder. Sadece gereken ek bilgi de hazırdaki taşıma modlarının kapasiteleri ve nakliye karakteristikleridir (Yaman,1998). DRP II sistemiyle elde

edilen bilgiler daha sonradan birçok bölüm tarafından değişik amaçlarla kullanılabilir. Bu bilgiler muhasebeciler tarafından dağıtım masraflarının incelenmesi için de kullanılmaktadır. DRP II bilgileri personel ihtiyaçları ve malzeme ihtiyaçlarını incelemek üzere de geliştirilebilir. Ekonomik sipariş miktarlarının dikkate alınmaması maliyetleri arttırmaktadır. Sipariş noktası sistemleri makul bir şekilde daimi olan bitirilmiş mamullerin istek oranı varsayımı üzerine kurulmuştur.

2.2.3. Kurumsal Kaynak Planlaması (ERP-Enterprise Resource Planning)

Kurumsal kaynak planlaması ya da işletme kaynak planlaması (İngilizce: Enterprise Resource Planning - ERP), işletmelerde mal ve hizmet üretimi için gereken işgücü, makine, malzeme gibi kaynakların verimli bir şekilde kullanılmasını sağlayan bütünlük yönetim sistemlerine verilen genel addır. Kurumsal kaynak planlaması (ERP) sistemleri, bir işletmenin tüm veri ve işlemlerini bir araya getirmeye veya bir araya getirilmesine yardımcı olmaya çalışan ve genelde kullanımı kolay olan sistemlerdir.

Kurumsal kaynak planlaması anlam olarak, işletmenin tüm kaynaklarının birleştirilip, verimli olarak kullanılması için tasarlanmış sistemlere denmektedir. ERP kavramı ilk olarak üretim çevrelerinde kullanılmaya başlansa da; günümüzde ERP sistemleri çok daha geniş bir alanda telâffuz edilmektedir. ERP sistemleri, bir işletmenin iş alanına ya da ismine bakmadan, işletmenin tüm temel işlemlerini kendi yapısı altında toplayabilir. İşletmeler, kâr amacı olmayan kuruluşlar, vakıflar, hükümetler veya diğer varlıklar ERP sistemlerini kullanabilirler.

2.3. Tedarik Zinciri Yönetimi

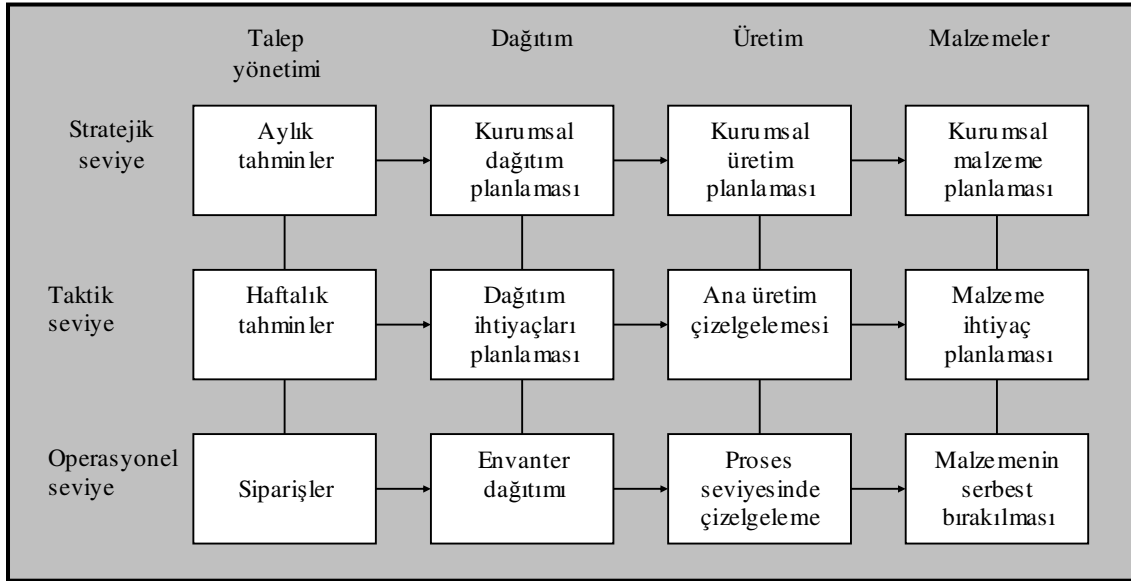
Tedarik Zinciri Yönetimi (SCM); firmanın iç kaynaklarının entegre edilerek dış kaynaklarla etkin biçimde çalışmasının sağlanmasıdır. Tedarik Zinciri Yönetimi, hammaddelerin edinilmesinden imalat ürünlerine ve buradan da tüketiciye işlenmiş ürünlerin dağıtımına kadar tüm tedarik zinciri boyunca bilgiye dayalı karar alınmasına olanak sağlar (Allen, 1998).

Tedarik Zinciri Yönetimi (SCM) sistemi; şirketin dışındaki tedarik işlerini sağlayanların yönetilmesi ve bunlarla etkin çalışması için şirketin iç kaynaklarını bir bütün halinde ele alan temel bir işletme sistemi olarak tanımlanmaktadır. Burada amaç, şirketin imalat kapasitesinin artırılması, piyasaya karşı duyarlılığın geliştirilmesi ve tüketici ile tedarik işlerini üstlenenler arasında ilişkilerin iyileştirilmesi yoluyla şirketin çalışmasının ileriye götürülmesidir (Allen, 1998).

Tedarik zinciri yönetimi, malzemelerin ve tamamlanmış malların, satıcıdan müşteriye kadar olan akışının potansiyel ara duraklar olarak üretim vasıtaları ve depolar kullanılarak etkili yönetimidir. Buna karşın bu faaliyet, yeni bir kavram değildir. İşletmeler son yıllarda tedarik zincirine uygun yapının verilmesi sonucunda müşteri hizmet seviyelerini iyileştirebileceği, sistemdeki fazla envanterin azaltılabileceğini ve işletme ağındaki gereksiz maliyetlerin kısılabileceğine dikkat etmiştir (Sengupta ve Turnbull, 1996).

Tedarik zinciri yönetimi müşteriye memnun etmek maksadı ile daha iyi bir şekilde ürün ve hizmet üretip sunmak için genişleyen bir faktörler bileşenini planlama ve kontrol etme amacıyla ileri teknoloji, bilişim yönetimi ve yöneylem araştırmaları matematiği kullanır. İleri seviyede programlar, ilişkisel veritabanları ve buna benzer teknik araçları kullanır. Teknolojisi karmaşık olsa bile, tedarik zinciri yönetiminin en önemli kavramları ve çalışma teknikleri oldukça anlaşılırdır (Metz, 1998).

Tedarik zinciri yönetimi fonksiyonları üç seviyede çalışmaktadır: Stratejik seviye, taktik seviye ve operasyonel seviyedir. Şekil 2.5'te her üç seviye için talep yönetimi, dağıtım, üretim ve malzemeler için nasıl planlandığı gösterilmektedir.



Şekil 2.5. Tedarik Zinciri Yönetimi Fonksiyonları (Fox vd, 1993)

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 konuları ele alınmaktadır. Taktik seviyede, tahmin yürütme, planlama, temin süresi kısa olan malzemelerin siparişi ve üretim ihtiyaçlarının karşılanması için fazla mesailerin çizelgelenip çizelgenmeyeceği konuları ele alınmaktadır. Operasyonel seviyede ise, envanter dağıtımı, detaylı çizelgeleme ve bir makine bozulduğu zaman bir siparişin ne yapılacağı konuları ele alınmaktadır.

Ayrıca, tedarik zinciri yönetimi, 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 (Yamak,1999).

Pazarda olduğu gibi, üretimin tabanı da dinamik bir yapıdadır. Planlanmamış olayların gerçekleşmesi çizelgelenmiş faaliyetlerden sapmalara yol açabilir. Üretim kontrol sisteminin, planlı bir üretim için, üretim hedeflerini optimize edecek yöntemlerle bu olaylara cevap vermesi gereklidir. Olaylar bazı durumlarda, söz konusu kısımda kontrol altında olmayan problemlere yol açabilir. Üretim kontrol sistemi, faaliyetlerini planlama, satış ve pazarlama gibi daha üst seviyelerdeki fonksiyonlarla koordine etmelidir (Fox vd, 1993).

2.3.1. SCM Sistemine Geçiş Uygulamaları

Tedarik zinciri düzeninde tedarik seviyesinin tespit edilmesi için yapılan çalışmalar; işletmenin mevcut durumunun belirlenmesi ve işletmenin belirlenen durumuna bağlı olarak tedarik zinciri yönetimi sisteminin uygulanması üzerinde odaklanmaktadır.

Tedarik düzeni seviye belirleme ve uygulama çalışmaları için öncelikle işletmede tedarik düzeni araştırma ekibi oluşturulmalı ve belirlenen bir proje lideri önderliğinde, araştırma ekibi; şirketin üst düzey yöneticilerden, imalatçılara ve perakendecilere kadar görüşmeler yapması sağlanmaktadır.

Görüşme konuları hammadde temininde, dağıtımına kadar, tüketiciler dahil olarak ele alınmalı ve belirlenmelidir. Zaman çevresi; şimdiki tedarik düzeni çalışmalarından tedarik zincirinin gelecekte alacağı role kadar uzanmalıdır. Tedarik zinciri yönetimi sistemine geçiş uygulamalarının belli başlı iki hedefi bulunmaktadır (KPMG Comp., 1999):

- a) Stratejik tedarik zinciri yönetimi hakkında yüksek düzeyde kaliteye dayalı verilerle mevcut yoğun tedarik zinciri bilgi tabanını desteklemek.
- b) Tasarlanmış bulunan uygulama sırasında üzerinde duracağı alanlar için kullanılmak üzere önemli tedarik zinciri sınırlarını belirlemek.

Ortaya çıkan kolektif çalışmadan dört genel gözlem çıkmaktadır (KPMG Comp.,1999):

- a) Tedarik zincirinin her bir yanında önemli el değmemiş potansiyel mevcut bulunmaktadır, ancak bu potansiyele erişim güçtür.
- b) Alt yapı; tam olarak ifade edilmemiş ve önemli bir rol oynamaktadır.

- c) Tek bir ölçü her şeye uymamaktadır.
- d) Tedarik zincirindeki engeller, süratle değişen teknoloji, tedarik zincirinin belirsiz geleceği ve dinamik kanal geliştirilmesi gibi konuların her biri değişiklikler yapılması gerektirmektedir.

Bunların hepsi bir arada ele alındığında, önceden beklenilmedik, tasarlanması mümkün olmayan, örgüt için muazzam bir karşı çıkmayı ifade etmektedir (KPMG Comp.,1999).

2.3.2. Tedarik Zincirinde Karar Alma

Tedarik zinciri için verilen kararlar iki geniş kategoride sınıflandırılmaktadır: Stratejik ve operasyonel. Stratejik kararlar uzun bir zaman ufkunda verilmektedir. Bunlar, işletmenin stratejisiyle sıkı sıkıya bağlıdır (bazen bu kararlar, işletmenin stratejisinin kendisidir) ve bir tasarım perspektifinden tedarik zinciri politikalarını yönlendirir. Diğer taraftan operasyonel kararlar kısa vadeli ve günlük faaliyetlerde yoğunlaşmaktadır. Bu çeşit kararlardaki çaba, “stratejik” tedarik zincirindeki mamul akışının etkin ve verimli bir biçimde yönetilmesidir. Tedarik zinciri yönetiminde temel dört karar alanı bulunur: yerleşim, üretim, envanter, nakliye (dağıtım). Her bir karar alanı hem stratejik hem de operasyonel öğeler içerir.

2.3.2.1. Tedarik Zinciri Yönetiminde Yerleşim Kararı

Üretim merkezlerinin, stok noktalarının ve kaynak noktalarının coğrafi olarak yerleşimi, bir tedarik zincirinin oluşturulmasında doğal olarak ilk adımdır. Bunların boyutu, sayısı ve konumu belirlendikten sonra ürünlerin nihai müşteriye kadar akabileceği mümkün güzergahlar da belirlenebilir. Bu kararlar, müşteri pazarlarına erişimin temel stratejisini temsil ettiği ve gelir, maliyet ve hizmet seviyesinde önemli bir etkisi olduğu için bir firma için büyük önem taşır. Bu kararlar üretim maliyetleri, vergiler, üretim sınırlamaları, ve buna benzerlerini göz önüne alan bir optimizasyon rutini tarafından belirlenmelidir. Yerleşim kararları temel olarak stratejik olsa da, operasyonel bir seviyeyle de ilişkilidir.

2.3.2.2. Tedarik Zinciri Yönetiminde Üretim Kararı

Stratejik kararlar, hangi mamullerin hangi imalathanelerde üretileceğini, tedarikçilerin imalathanelere, imalathanelerin dağıtım merkezlerine, dağıtım merkezlerinin müşteri pazarlarına tahsisini kapsar. Bir önceki gibi, bu kararların da işletmelerin gelir, maliyet ve müşteri hizmet seviyelerine büyük etkisi vardır. Bu kararlar üretim araçlarının varlığını farz eder, ancak bu araçlara doğru ve araçlardan olan akışın kesin güzergahını belirler. Kritik başka bir konu ise üretim araçlarının kapasiteleridir. Bu, büyük bir oranla işletme içindeki

dikey bütünleşmenin derecesine bağlıdır. Operasyonel kararlar detaylı üretim çizelgelemesi üzerinde yoğunlaşır. Bu kararlar temel üretim çizelgelerinin oluşturulması, makinelerdeki üretimin çizelgenmesi ve ekipman bakımını kapsar. Diğer hususlar ise, iş yükünün dengelenmesi ve bir üretim merkezindeki kalite kontrol ölçütleridir.

2.3.2.3. Tedarik Zinciri Yönetiminde Envanter Kararı

Bu kararlar envanterlerin ne şekilde yönetileceğini kapsar. Envanterler, hammadde veya yarı mamul veya tamamlanmış mamul olarak tedarik zincirinin her safhasında bulunur. Temel amaçları tedarik zincirinde bulunabilecek herhangi bir belirsizliğin azaltılmasıdır. Envanterlerin bulundurulması, değerlerinin %20'si ilâ %40'ı arasında bir değere mal olabileceği için tedarik zinciri işlemlerinde etkili yönetilmeleri önemlidir. Stratejik açıdan hedefler üst yönetim tarafından belirlenmelidir. Ancak birçok araştırmacı envanter yönetimine operasyonel bir açıdan yaklaşmıştır.

Bu kararlar dağıtım stratejilerini ve sipariş miktarlarının ve yeniden sipariş noktalarının belirlenmesi ve her bir stok noktasındaki güvenli stok seviyesinin ayarlanması olan kontrol politikalarını kapsar. Söz konusu seviyeler, müşteri hizmet seviyelerinin temel belirleyicisi oldukları için kritiktir.

2.3.2.4. Tedarik Zinciri Yönetiminde Nakliye Kararı

Bu kararlarla ilgili yöntem seçme konuları daha stratejiktir. Bunlar envanter kararlarıyla yakından bağlantılıdır, çünkü en iyi yöntem seçimi genellikle belli bir nakliye yöntemi kullanılması maliyetinin bu yöntemle ilgili envanterin dolaylı maliyetinin analizi ile bulunur. Hava nakliyatı hızlı, güvenli olması ve daha az güvenlik stoku sağlamasıyla beraber pahalıdır. Bununla beraber, deniz veya tren yolu ile nakliyat daha ucuzdur, ancak belirsizliğin azaltılması için nispeten büyük miktarlarda envanterin bulundurulmasını gerektirir. Bu yüzden müşteri hizmet seviyeleri ve coğrafi konum, bu kararlarda önemli rol oynamaktadır. Nakliye, lojistik maliyetlerinin %30'undan fazlasını oluşturduğu için, verimli bir şekilde çalışılması ekonomik olarak faydalı olacaktır. Nakliye miktarları, güzergahların belirlenmesi ve ekipmanın çizelgenmesi, bir işletmenin nakliye stratejisinin etkili yönetimi için temel konulardır.

2.3.3. Tedarik Zinciri Modelleme Yaklaşımları

İki seviyedeki her bir karar açık bir şekilde farklı bir bakış açısını gerektirmektedir. Stratejik kararlar çoğu kısım için, tedarik zincirinin çeşitli konularını birleştirmeye çalıştıkları için global veya kapsayıcıdır.

Dolayısı ile, bu kararları tanımlayan modeller de büyüktür ve önemli miktarda veri gerektirir. Bu modeller, veri ihtiyaçlarının büyüklüğüne ve kararların kapsamlarının genişliği nedeniyle tanımladıkları kararlar için genellikle yaklaşık çözümler sağlar. Operasyonel kararlar tedarik zincirinin günlük işlemleriyle ilgilidir. Bu yüzden, bunları tanımlayan modellerin yapısı çoğunlukla özeldir. Bu modeller, perspektiflerinin darlığı nedeniyle birçok detay ele alır ve operasyonel kararlar için optimal olmasa dahi çok iyi çözümler sağlar. Modelleme yaklaşımları üç alana ayrılmaktadır. Bunlar Şebeke Tasarımı, “Kaba Tahmin” metotları ve simülasyon tabanlı metotlardır. Şebeke tasarımı metotları daha stratejik kararlar için modeller sağlar. Bu modeller, tipik olarak daha önceden belirtilen temel dört karar alanının kapsar ve tedarik zincirinin tasarımı şebekenin ve ilgili akışların tesis edilmesi konusu üzerinde yoğunlaşır. “Kaba Tahmin” metotları operasyonel kararlar için yön gösterici politikalar verir.

Simülasyon metotları, kapsamlı bir tedarik zinciri modelinin hem stratejik hem de operasyonel elemanların göz önüne alınarak analiz edilebileceği bir metottur. Buna karşın, tüm simülasyon modellerinde olduğu gibi sadece önceden belirlenmiş bir politikanın etkililiği değerlendirilebilir, yeni bir tane geliştirilemez.

2.3.3.1.Şebeke Tasarım Metotları

Bu metotlar üretim, stoklama ve kaynak merkezlerinin yerleşimi ile bunlardan geçen ürünlerin güzergahlarını belirler. Bu metotlar genellikle büyük ölçeklidir ve tedarik zincirinin başlangıcında kullanılır.

Bu konudaki ilk çalışma, “tedarik zinciri” terimi henüz genel olarak kullanılmazken Geoffrion ve Graves (1974) tarafından yapılmıştır. Geoffrion ve Graves, imalathanelerden dağıtım merkezlerine ve nihai müşterilere olan yıllık ürün akışının optimizasyonu amacıyla, birden fazla mal için bir şebeke tasarım modeli sunmuştur.

Breitman ve Lucas (1987), hangi ürünlerin nerede ve nasıl üretileceği, hangi pazarların takip edileceği ve hangi kaynakların kullanılacağına karar vermek için kullanılan “PLANETS” adlı bir üretim-dağıtım sisteminin kapsamlı bir modelin yapısını oluşturmuştur. Bu projenin kısımları başarılı bir şekilde General Motors'ta kurulmuştur.

Cohen ve Lee (1985), üretim stratejisi analizi için kavramsal bir yapı geliştirmiştir. Burada, ara imalathaneler ve dağıtım kademeleri aracılığıyla hammadde satıcılarından nihai müşterilere olan yıllık ürün akışını ele alan bir dizi stokastik alt-model tanımlanmıştır.

İşletmelerin üretim, yerleşim, envanter ve nakliye kapsayan bu tür bütünlük kararlar vermesi şarttır, bu yüzden bu tür modeller gereklidir. Bu modeller gelecekteki stratejik belirleyiciler olsalar bile, kusurları da vardır. Yapıları nedeniyle var olan problemler büyük ölçekli olmaktadır. Optimal olmak üzere çözüm vermeleri genellikle zordur. Bunun dışında, bu kategorideki modellerin yapısı oldukça deterministik ve statiktir. Ayrıca, stokastik öğeleri ele alanların yapısı da kısıtlayıcıdır. Sonuç olarak, tedarik zincirindeki malzeme akışını temsil eden, kapsamlı bir model şimdilik bulunmamaktadır.

2.3.3.2.Kaba Tahmin Metotları

Bu modeller tedarik zinciri ile ilgili olanların büyük kısmını temsil eder ve tipik olarak daha çok operasyonel veya taktik kararları ile ilgilidir. İlk ortaya çıkışları, birkaç seviye veya kademenin göz önüne alınarak envanter kontrol politikalarının gelişmesiyle gerçekleşmiştir.

Çok kademeli tabanlı tedarik zinciri problemleri hakkındaki güncel araştırmalar, müşteri hizmetlerinin artırılması ile envanterin azaltılması hakkında umut verici olsa da, çalışmaların önemli birkaç sınırlaması bulunmaktadır. Bu çalışmalar tedarik zincirinin üretim yanını önemli bir ölçüde göz ardı etmektedir. Başlangıç noktaları çoğu durumda tamamlanmış ürün stokudur ve politikalar da bunların etkin bir şekilde yönetilmesi için belirlenmiştir. Üretim, tedarik zincirinin doğal bir parçası olduğu için, üretim bileşenini de içeren modellere ihtiyaç duyulur. Ayrıca, araştırmacılar çoğunlukla sadece envanter sistemi üzerine yoğunlaşmıştır. Nakliye ve envanter, maliyet ve hizmet seviyeleri konusunda siparişin yerine getirilmesi sürecinin temel elemanlarıdır. Bu yüzden işletmeler politikalarını belirlerken nakliye, envanter ve müşteri hizmeti arasındaki önemli ilişkileri göz önünde bulundurmalıdır (Ganeshan ve Harrison, 1995).

2.3.4. Tedarik Zincirinde Karşılaşılan Problemler

Yöneticiler her geçen gün kendilerini, müşterilerin artan talepleri ile aksi yönde bulunan işletmenin kar ve büyüme ihtiyaçlarını dengeleyen bir konumda bulmaktadır. Birçoğu, söz konusu dengeyi sağlayabileceklerini ve de tedarik zinciri yönetimini stratejik bir değişken olarak kullanarak kar sağlayabilecek bir büyümeye ulaşabileceklerini fark etmiştir. Öncelikle, tedarik zinciri bir bütün olarak; yani, ürünlerin, hizmetlerin ve tedarikçilerin tedarikçilerinden ve müşterilerinin müşterilerinden gelen bilgi akışı yönetiminde görev alan tüm bağlantılar

şeklinde algılanmalıdır. İkinci olarak, yöneticiler somut gelirler amaçlamaktadır, ve gelirlerin büyümesi, olanakların kullanımı, ve maliyet azaltılması üzerinde yoğunlaşmaktadır. Yöneticiler, şirkete geleneksel bakışı ve ayrıık fonksiyonel varlıklar oldukları için bileşenlerini reddederek, başarının müşterilere değer oluşturmak için faaliyetlerin tedarik zinciri boyunca ne kadar iyi kullanıldığına bağlı olduğunu bilincine varmaktadır.

Kar getiren büyümeleri sağlayan başarılı girişimlerin birkaç ortak yönü vardır: Bunlar tipik olarak stratejik ve taktik değişimleri birleştiren büyük çabalardır. Bu girişimler ayrıca, elde edilen iyileşmenin tümü tedarik zincirinin kısımlarının toplamından büyük olacak şekilde tedarik zincirini kapsayan bir bakış açısıyla ele alarak ve çabaları yönlendirerek holistik bir yaklaşım sergiler. Başarısız çabalar tutarlı bir profili olduğu izlenimini verir. Bunlar fonksiyonel olarak tanımlanmış ve dar bir noktaya odaklanmıştır, ayrıca taşıyıcı bir yapıdan yoksundur. Koordinasyonsuz değişim faaliyetleri her bir bölüm ve fonksiyonda ortaya çıkar ve şirketi birçok girişim nedeniyle başarısızlığa sürükler. Bu başarısızlığın kaynağı bazen yönetimin, neyin onarılması gerektiğini belirtmedeki güçlüğüdür. Asıl konu; birden fazla, karmaşık bir şekilde çalışan (hem içteki, hem de dıştaki) hareketi aynı yönde yürütebilecek bir tedarik zinciri dönüşüm planının nasıl geliştirilip uygulanabileceğidir. Yöneticilerin ne şekilde çalışmaları gerektiğine karar vermelerine yardım etmek amacıyla, en başarılı yöneticiler tarafından gerçekleştirilen tedarik zinciri girişimleri incelenmiş ve tecrübelerinden tedarik zincirinin yedi ilkesi çıkarılmıştır. Söz konusu ilkelere sadık kalınması, müşteri hizmetleri ile kâr getirecek büyüme arasındaki çatışmayı dengeleyecektir. Müşterilerin ne istediğinin ve bu isteklerin daha çabuk, daha ucuz ve daha iyi bir şekilde karşılanması için tedarik zinciri çerçevesinde çabaların ne şekilde koordine edilmesi gerektiğinin belirtilmesiyle, işletmeler hem müşteri tatminini hem de kendi finansal performanslarını artıracaktır. Fakat bu dengenin sağlanması ve devam ettirilmesi kolay değildir. Her bir işletme, tedarik zinciri stratejisiyle bu yedi ilkeyi kendi durumuna en uygun şekilde bütünleştirmelidir.

2.3.5. Tedarik Zincirinin İyileştirilmesi

Tedarik zincirinin karmaşıklığı, bir uçtan bir uca bir bütün olarak gözlemlenmesini zorlaştırabilir. Ancak başarılı tedarik zinciri yöneticileri zamana ve çabaya bu toplam perspektifi geliştirmek, bunu teşebbüsler arasındaki bağlantılara ve iyi tasarlanmış bir kurma sürecine uyan bir plan gerçekleştirmek için kullanmaya olan ihtiyacın farkındadır. Bu plan ayrıca, değişim teşebbüslerini süregelen günlük işlemlerle koordine temeli ve işletme sınırlarını da aşmalıdır.

Bu plan ayrıca tedarikçi ilişkilerinden, müşteriler, rakipler ve de endüstriyi bir bütün olarak içeren, pazar için olan dahili işlemlere kadar tüm tedarik zincirinin değerlendirilmesini de gerektirir. Güncel çalışmalar, kapatılacak boşluğun boyutunun belirlenmesi için en iyi çalışmalarla karşılaştırılmalıdır. Maliyet ve fayda analizleri sonucunda, teşebbüslerin önem sırasına konması, sermaye ve insan ihtiyaçlarının tahsisi ve işletmenin tedarik zincirinin finansal yapısının elde edilmesi bulunmaktadır.

Bu süreçteki kritik bir adım, gelir büyümesi, malların kullanımı ve maliyet düşürülmesi için belirgin hedeflerin tespit edilmesidir. Mal ve maliyetler için olan geleneksel hedefler, özellikle de işletme sermayesi için olan hedefler başarı için önemliken, gelir büyümesi hedefleri daha önemlidir. Sadece maliyetleri kırmak ve mal kullanımını iyileştirmek için olan teşebbüsler yapılarında ortaklar arasında kazan-kazan (win-win) ilişkileri bulunduran sınırlı başarılarla sahiptir (Anderson vd, 1997).

Pazardaki ERP satıcılarının ortaya çıkışıyla, merkezileşmiş veri kavramı da gerçekleştirmiştir. Sonuç olarak, söz konusu sistemlerin kullanıcılarına zeki karar verme ve planlama kabiliyetleri sağlamak üzere tedarik zinciri satıcıları için yeni görüşler ortaya çıkmıştır. Tedarik zinciri yönetiminin geleceği, dünya çapında ortaklıkların dikkatini çeken, ortaya çıkan ERP akımına doğrudan bağlıdır.

1980'lerin sonlarından itibaren iş süreçlerine değişim mühendisliği uygulanmasını gerçekleştirmiş veya gerçekleştirmektedir. Bu çaba birçok örnekte tedarik zincirlerinin yeniden gözden geçirilmesini de kapsamıştır. Yapılan bir çalışma ile, halihazırdaki 30 milyar dolarlık maliyetlerin ortadan kaldırılması ve envanterin %41 azaltılması ile, tipik bir sebze tedarik zincirinden 42 günün kaldırılabilceğini tahmin edilmektedir. Diğer birçok endüstri kolunun aşırı uzunlukta mamul akışları vardır, bu ise aşırı tedarik zinciri maliyetlerine neden olmaktadır. Örneğin, tipik bir kimyasal endüstri ürünü, mavnaya veya tren yolu ile müşteriye ulaştırılmadan önce birden fazla üretim vasıtasından geçebilir. Tüm bu bileşenler toplam tedarik zinciri süresini uzatacaktır.

Eski "zaman para demektir" atasözü, bir yönetim danışmanlık firması olan A. T. Kerney tarafından örneklendirilmektedir. Söz konusu işletme, tedarik zinciri maliyetlerinin tipik bir üretim işletmesinin maliyetlerinin %80'ini oluşturduğunu tahmin etmektedir. Perakendeciler için bu, %70 ilâ %80'ini ifade etmektedir. Bahsedilen rakamlar göstermektedir ki, söz konusu süreçte yapılan hafif iyileştirmeler bile sonuç olarak en azından milyonlarca dolara dönüşebilir.

Tedarik zincirinin iyileştirilmesinin önemi herkes tarafından anlaşılmıştır, ancak bu iyileşmelere ulaşmak için gerekli kritik başarı kaynakları çok az kişi tarafından açıkça belirtilmiştir. Manugistics'te üst düzey başkan yardımcısı danışmanı olan Mary Lou Fox, başarının aşağıdakileri de içeren temel bazı yönlendiricileri teklif etmiştir:

- a) Karar verme için iyi tanımlanmış tüzükleri olan iyi tanımlanmış prosesler
- b) Organizasyonel ve fonksiyonel bariyerlerin ortadan kaldırılması
- c) Tedarik zinciri boyunca olan taleplerin erkenden görülebilmesi
- d) Tedarik zinciri işlemlerini yönlendiren ve tedarik zinciri boyunca bilgiyi bütünleştiren bir dizi plan

Listedeki ilk yönlendirici birçok işletmede belirlenmişken, diğer yönlendiricilerin önemi de çok yüksektir. "Fonksiyonel silolar" formasyonlarını destekleyen işletmeler, fonksiyonel sınırlar olmadan çalışan işletmelere göre, çeşitli tedarik zinciri bileşenlerini arasındaki koordinasyonu sağlamaya daha uzaktır. Bu ise, kuruluş çerçevesindeki verilerin birleştirilmesini gerekli hale getirir, böylece ortak bilgileri tedarik zincirindeki tüm planlamacılar tarafından paylaşılabilir.

Tedarik zincirinin iyileştirilmesi oldukça karmaşık ve zor olabilir. İyileştirmeler yapmak üzere bütünleştirici olan çeşitli kararlar, tahmin yapma, satın alma, üretim, depolama ve dağıtımdır. Tahmin yürütme, tedarik zinciri sürecinin tümünü Sipariş İçin Bir Araya Getir (Assamble to Order), Stoklamak İçin Yap (Make to Stock) ve Sipariş İçin Yap (Make to Order) ortamlarında başlatır. Başka kararlar verilmeden önce ne kadar ve ne yapılması gerektiği bilinmelidir. İyi bir sistem verilen karara uygun modüller sunacak ve tahmin yürütme, planlama ve çizelgeleme ile başlayıp nakliye planlamasıyla biten bir çözüm sağlayacaktır.

İşletmelerin, tedarik zincirlerinde yatay ve dikey görüşlerinin olması önemlidir. Malların satın alınması, üretimi, depolanması ve dağıtılmasında alınan her bir karar birbiri arasında bağlantılıdır. Herhangi bir boyuttaki bir değişim, geri kalan tedarik zinciri bileşenlerinde yavaşlama etkisi başlatır. Örneğin, dönemsel büyümelerin planlanması üretim, dağıtım ve malzemeleri etkiler. Bir rakibin fiyatlarını %20 kismasıyla rekabet etmek, bir işletmenin tedarik zincirinin tamamını etkiler. Bir üretim vasıtasındaki tek bir üretim hattı çalışmıyorsa, müşteri taleplerini karşılamadaki gecikmelerden kaçınmak için üretim yeniden çizelgelendirilmeli veya kurum içerisinde taşınmalıdır. Sonuç olarak, iyi tedarik zinciri

yönetimi sistemlerinin değişimleri dikey ve yatay olarak verimli bir şekilde bağdaştırabilmesi gereklidir.

Tedarik zinciri yönetiminde görülen zorluk; planların malzemeler, (üretim ve dağıtım) kapasite, zaman ve yerleşimler, nakliyat, elde bulundurma kapasitesi hat ve ürün sıralaması, üretim miktarlarının boyutlandırılması, üretim değişimleri ve durmaları, çizelgeler veya makineler arasında dönüşüm yaparken ortaya çıkan yokuşlar, kampanya planlaması, üretim ve dağıtımın birden fazla safhaya ayrılması ve malzeme faturaları gibi birden fazla kısıtla kısıtlanmasıdır.

10 tedarikçisi, 10 imalathanesi ve 10 dağıtım merkezi olan bir işletmenin stokta tutulan 1000 birimin planlanması ile problemi olduğu ile şebekenin bütün bir çizge (graf) olduğu ve planlama ufkunun 12 zaman periyodu olduğu göz önüne alındığında; bu problemin çözülebilmesi için stokta tutulan her bir birimi, tedarikçi, imalathane ve dağıtım merkezi için 12 milyon kısım yöneticisi bulunması gerektiği ortaya çıkacaktır. Bundan başka, bu büyük sayı herhangi bir karar verme hatası sonucunda üssel olarak büyüyecektir. Bugünün ortamında birçok işletme stokta tutulan birim sayısını hızlı bir biçimde arttırmaktadır. Tedarikçi tabanının sürekli arttırılmasına ek olarak, stokta tutulan birim sayısındaki bu artış, bu birimlerdeki anında karar verme sürecini imkansız hale getirir.

Kısıtlar genel olarak üç grup altında kategorize edilebilir: Malzemeyle ilişkili kısıtlar, üretimle ilgili kısıtlar ile dağıtımla ilgili kısıtlar. Geçmişte yazılım şirketleri malzemeler, kapasite ve bazıları ise kapsam ve konumlarda kısıtlar olmak üzere hem malzeme hem de kapasite konusunda özelleşmiştir. Hesaplama teknolojisi ve daha iyi çözüm bulma metodolojisinde hızla iyileşmelerin gerçekleştiği çağımızda, iş probleminin tamamı hesaplanabilir tek bir problem olarak çözülmeye çalışılmadığı takdirde, bütün tedarik zincirine geniş bir açıyla bakmak ve stokta tutulan birim konusunu çözmek mümkündür.

2.3.5.1.Sistem İhtiyaçlarının Karşlanması

Yaşanılan ortam dinamik bir yapıdadır. Fiyatlar değişmekte, makineler bozulmakta, müşteriler ani siparişler vermektedir, vb... Ancak belirsizlik altında bile planlama yapılmaktadır. Bu, planlamanın gereksiz olduğu anlamına gelmeyecektir, ancak doğru kararların doğru zamanda verilmesine dikkat edilmelidir. Örneğin, öncelikli bir sipariş üç ay önceden verilmemelidir, çünkü gelecek birkaç planlama periyodu içerisinde talep durumu önemli bir şekilde değişebilir. Söz konusu sipariş verme süreci stratejik bir aracın kapsamı içinde olmamalı, ancak kaynak planlaması gibi diğer tedarik zinciri kararları için birer rehber

olarak kullanılmalıdır. Yeni bir makineye yatırım yapılması kararı, teslimatın temin süresine bağlı olarak daha uzun bir zaman periyodu ile yapılmalıdır.

2.3.5.2.Çok Seviyeli Yaklaşımı

Buna göre, işle ilgili problemleri çözen, yüksek seviyede bakıma gereksinimi olmayan, etkili bir tedarik zinciri yönetimi sisteminin kurulması için bir işletmenin çok seviyeli bir planlama yaklaşımı geliştirmesi gerektiği sonucu çıkarılabilir.

Çok seviyeli yaklaşıma örnek olarak üç seviyeli bir planlayıcı gösterilebilir. Her bir seviyede, kapsamına ve ilgili süresine dayanan bir dizi karar verilir. Bu bilgiler, bir sonraki seviyelere iletilir. Söz konusu seviyeler veri seviyesinde veya algoritma seviyesinde birbirine bağlanabilir, ya da bu melez veya her ikisi birden de olabilir.

Aşağıda üç seviyeli bir planlayıcıda bulunabilecek karar seviyeleri sıralanmaktadır:

- a) Birinci seviye kararları: Bu kararlar iş planlaması alanındadır ve tedarik zinciri üzerinde uzun vadede etkisi bulunur. Detaylı bilgiler sıklıkla mevcut veya güvenilir değildir. Üst yönetim genellikle karar verici ve bu bilgilerin kullanıcısıdır. Bu kararlar her gün verilmediği veya gözden geçirilmediği için çabuk karşılık verilmesi gerekli değildir. Birinci seviye kararlarına örnek olarak dinamik kaynak yaratma, kapasite planlaması ve yeniden yapılandırılmış planlamadır.
- b) İkinci seviye kararları: Bu kararlar taktik planlama, alanındadır ve birinci seviye kararlarından daha kısa sürelidir. Detaylı bilgi elde edilebilir ve verinin olasılığı oldukça güvenilirdir. Bu kararlar, verilerdeki anî sapmaları göz önünde bulundurmak üzere fırsat verilerek birinci seviye kararları tarafından kısıtlanır. Bu seviyede hızlı cevap verilmesi yararlıdır. İkinci seviye kararlarına örnek olarak öncelikli siparişlerin verilmesi ve birinci seviyenin taahhütlerine uyulması gösterilebilir.
- c) Üçüncü seviye kararları: Bu kararlar operasyonel planlama ve çizelgeleme alanındadır. Bu kararların etkileri bir sonraki birkaç gün veya vardiyaya yansır ve birinci ile ikinci seviye kararları tarafından kısıtlanırlar. Hızlı cevap verme mutlak bir şekilde gereklidir. Üçüncü seviye kararları; hat çizelgelenmesi alanında, malzeme ve envanter tahsisinde, ve nakliye planlamasında geçerlidir.

Bu üç seviyeli yaklaşım, tedarik zinciri yönetiminin farklı iş modelleri tarafından tanımlanan, yerleşim topolojisi, ürün miktarı ve geçirilen çevrim süresi tarafından önemli biçimde etkilenen bir dizi iş kararı olduğunu vurgulamaktadır.

Seviyelere ayrılmış bir sistemin kurulmasındaki zorluk, üst seviyede verilen bir kararın daha alt bir seviyede yeniden tam olarak verilmesi ve verilerin güncellenmemesi problemidir. Veriler güncellenmediğinde, üst veya alt kademeye doğru uzlaşma hatalarına neden olur. Sonuç olarak yavaşlama etkisi gözlenir ve seviyeler arasında ilerlemek için etkin geri besleme mekanizmalarının sağlanması gerekir. Güçlü bir geri besleme mekanizması ayrıca, tedarik zinciri araçları grubunun tümünün uygulanması sırasında kontrol edilmesi gereken arayüzlerin sayısını azaltan grubun tamamının bütünleşmesine olanak verir. Arayüzlerin sayısı ne kadar az olursa, sistemin uzun vadede muhafaza edilmesi o kadar kolay olur. Bu, ayrıca başarısız yığın veya interaktif koşumların olasılığını da azaltacaktır. Bir problem için çözümler tasarlanırken aşağıdaki temel faktörlere dikkat edilmelidir:

- a) Mevcut olan bilgiler ve ilgili detayları: Eğer bir işletme uzun vadeli bir iş planı yapmaya çalışıyorsa, stokta tutulan birimlerin talebi için olan tahmin sayıları büyük bir ihtimalle mevcut olmayacak veya oldukça tutarsız olacaktır. Bu, uzun vadeli kararlar için toplam bir planlama seviyesinin desteklenmesine varacaktır.
- b) Karar verenlerin faaliyet alanı ve otoritesi: Tedarik zinciri yönetimi yazılımındaki çeşitli modüllerin kullanımı çoğunlukla farklı seviyedeki kullanıcıları ilgilendirir. Üst seviye bir lojistik yöneticisi çok seyrek olarak bir hat çizelgeleme yazılımının birincil kullanıcısı olacaktır, ve de bir hat çizelgeleyici uzun vadeli planlama araçlarının kullanıcısı olmayacaktır. Bu ise, söz konusu araçların kullanıcılarına göre yapılandırılması gerektiği anlamına gelmektedir. Gösterilen veya kullanılan detay seviyesi buna göre geliştirilmelidir.
- c) Kararların sürekli etkisi: Depolar ile üretim vasıtalarının açılması ve kapanması, iş üzerinde sürekli etkisi olan kararlardır. Sonuç olarak, bu kararlar bütün tedarik zinciri göz önüne alınarak verilmelidir, çünkü bu kararların diğer üretim bileşenleri üzerinde yavaşlatıcı bir etkisi olacaktır.
- d) Kararın verilmesi için gerekli cevap süresi: Ekonomik hesaplama teknolojisinde bulunan dezavantajlar göz önüne alındığında, var olan makinelerin işlem hızı kadar çözüm üretmek için olan iyileşme zamanı da bir seviyedeki girdiler ve çıktılara karar vermek için önemli bir kriter olmuştur. Bir hat çizelgelemecisinin, çizelgeleme probleminin karmaşık bir matematiksel programlama formülasyonunu kullanarak optimal bir çizelge oluşturması için birkaç saat beklemesi kabul edilemez. Tedarik zinciri çözümlerinin bütünleştirilmesi, böylelikle de çeşitli arayüzlerin bakımı görevinin azaltılması önemlidir. Sonuç, uygulayıcıların

zamanlarını optimal bir şekilde kullanmasını sağlayacaktır. İyi bir çözüm, nakliye planlamasından, tüm sürecin tahmin edilmesine kadar olan bir görülebilirlik sağlamalıdır. Bunun dışında, kullanıcılara tedarik zinciri boyunca hareket etme imkanı da sağlanmalıdır.

1970'lerin ve 1980'lerin sonlarında, uzun bir zaman periyodu boyunca, Dağıtım İhtiyaçları Planlaması bütün bir tedarik zinciri yönetimi çözümü olarak sunulmuştur. Bu, dağıtım faturalarının modellenmesi için imkan vermekte ve zaman safhalı talepleri tedarik ihtiyaçlarına dönüştürmektedir. Ayrıca, durdurmalar ve kapatmalar için takvimleme ihtiyaçlarına da uymaktadır. Kendi başına tedarik planlama problemini çözmez. Ancak, bir organizasyonun lojistik ağındaki imkanları artırır.

Planlama ve çizelgeleme problemlerinin hepsini çözebilecek bir hesaplama yoktur. Detay yönetimindeki bir çözümün verimli bir biçimde tüm işletmeye uygulanması imkansızdır, çünkü planlama ve çizelgeleme problemi temelde denetim altına alınamaz. Bu nedenle, farklı planlama alanlarında farklı hesaplamalar bulunur.

Tedarik zinciri problemlerinin çözümüne etkili yaklaşım, bir organizasyonun günlük fonksiyonunun bütün bir kısmı olarak algılanmaktadır. Pazar payının büyümesinin sonsuz bir ihtimal olmadığı anlaşılmıştır, çünkü pazar başlı başına sonludur. Bu ise, ortaklıkların dikkatini daha az kapsamlı ve daha reaktif bir tedarik zincirinden tasarruflar sağlamaya yöneltmiştir.

Ancak, kurum kapsamında planlama ile ilgili bir problem vardır: bu büyük bir problemdir ve de stokta tutulan birim sayısının artışıyla ve genişleyen şebekelerle birlikte büyümektedir. Planlama, globalleşme ile daha karmaşık bir hale gelmiştir, bu ise gümrük vergileri ve borsa oranları gibi bir dizi problemi ortaya çıkarmaktadır.

Sonuç olarak, tedarik zinciri yönetimi aslında planlama ufuklarında çakışan çeşitli seviyelere sahip olan bir zamanlama sürecidir. Tüm bu seviyeler eşzamanlı bir şekilde bulundurulmalı ve yukarı veya aşağı yöndeki bilgiler arasında hareket ederek problemlerin tümü çözülmelidir (Sengupta ve Turnbull, 1996).

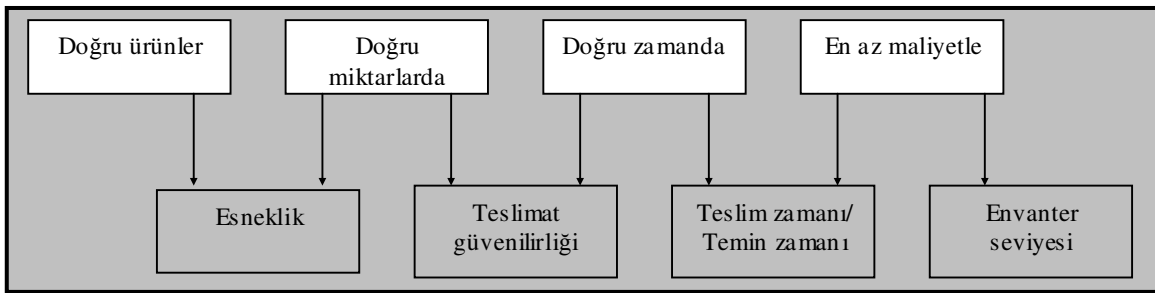
2.3.6. Tedarik Zinciri Yönetimi ve Lojistik

Lojistik hammaddelerden itibaren tamamlanmış ürünlerin yok olması veya geri dönüşümüne kadar malların, bilgilerin ve tedarikçiler ve tüketiciler arasındaki ödemelerin akışı ile ilgili fonksiyonlar grubudur.

Lojistik kavramı, “kaynakların zamana bağlı olarak tedarik zincirinde konumlandırılması” olarak tanımlanabilir. Akademik olarak lojistik, tedarik zincirinin tedarikten nihai müşteriye kadar olan yönetimidir.

Lojistik, tedarik zinciri sürecinin müşteri ihtiyaçlarının karşılanması için başlangıç noktasından tüketim noktasına kadar olan malların, hizmetlerin ve ilgili bilgilerin etkin ve verimli bir şekilde akışını ve depolanmasını planlayan, uygulayan ve kontrol eden kısmıdır.

Lojistiğin bilinen amacı doğru ürünleri doğru miktarlarda (doğru yerde) doğru zamanda ve en az maliyetle mevcut bulundurmadır. Tedarik zinciri yönetimi kapsamındaki dört temel alan, bu amacı temsil etmektedir. Şekil 2.6’da bu hedeflerin hiyerarşisi gösterilmektedir.



Şekil 2.6 Hedeflerin Hiyerarşisi (Teigen, 1997).

Lojistik, mallara değer ekleyen üç işlemi kapsar. Mallara eklenen söz konusu değerler üç çeşittir:

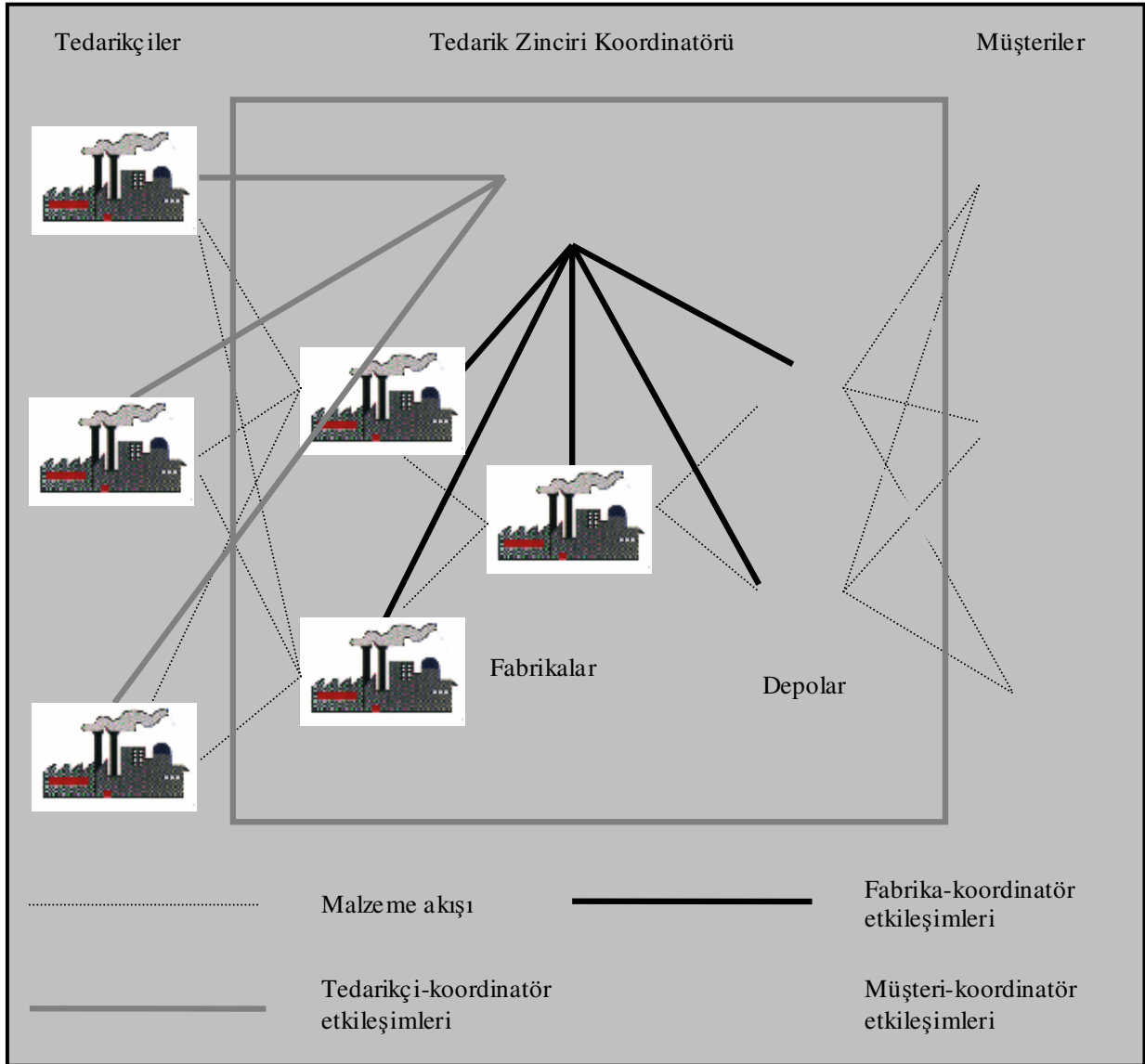
- Konum:** Malların, müşteri için daha düşük değerli olduğu yerlerden daha yüksek değerli olduğu yerlere taşınarak söz konusu mallara konum değerinin katılmasıdır. Konum değerinin eklenmesi nakliye faaliyetini kapsar.
- Zaman:** Zaman değerinin katılması, mallara ihtiyaç oluncaya kadar bunların depolanması ve tüm süreçlerin daha verimli yapılmasıyla gerçekleşir. Zaman değerinin eklenmesi envanter bulundurma maliyetlerini kapsar.
- Yapı:** Malların istenilen miktarlarda ve yapılarda düzenlenerek, bunlara sipariş değeri eklenmesidir.

Yukarıda belirtilen konum, zaman ve yapıyla ilgili operasyonlara odaklanmanın dışında, işletmeler verilerin ve bilgilerin paylaşılmasını da kapsayan süreç koordinasyonları vasıtasıyla hizmet, satış ve maliyetlerinde büyük ilerlemeler kaydetmektedir. Söz konusu işletmeler tedarik zincirleri boyunca süreçlerin bütünleştirilmesi ve temel satıcı ve müşterileriyle ortaklıklar meydana getirerek yeterli artı değeri olmayan fonksiyonları elemekte ve nihai müşterileri üzerindeki odaklanmalarını arttırmaktadır. Bu şekildeki bir tedarik zinciri

yönetimi lojistiği bir zorunluluktan çok, işletmenin başarısı için stratejik bir yönetici sorumluluğu haline getirmiştir.

2.3.7. Bütünleşik Tedarik Zinciri Yönetimi

Tedarik zinciri yönetiminin MIT tarafından kullanılan tanımı şöyledir: “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 (Metz, 1998). Şekil 2.7’de Bütünleşik Tedarik Zinciri Yönetimi ve akışlar görülmektedir.



Şekil 2.7 Bütünleşik Tedarik Zinciri Yönetimi (EIL, 1994).

Bütünleşik tedarik zinciri yönetimi, 20. yüzyılda geliştirilen en önemli iş stratejilerinden biridir. Söz konusu strateji, her ne kadar iş alanındaki en fazla getiri vadeden değişim mühendisliği hareketi olarak ortaya çıksa da, işletmeler tarafından uygulanmasında kötü satılması ve tedarik zincirine yakın olarak açıklanması nedeniyle başarısızlığa uğramaktadır.

Tedarik zincirinde değişim mühendisliği uygulanmasının öncelikli hedefi, geleneksel hiyerarşik yapıli organizasyonların ayrılması olmuştur. Bu durum harici müşteri istekleri ve pazardaki değişim dinamiklerine cevap vermeyi yavaşlatmaktaydı. Değişim mühendisliği konusundaki ilk çalışmalar yönetici sayılarının önemli derecede azaltılması ve görevlerden çok yatay süreçlerde yoğunlaşılması olmuştur.

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 kısalmalar, maliyetlerin azaltılması, müşteri isteklerine daha esnekçe ve hızlı bir biçimde cevap verilmesi kapsamında görülmeye başlanmıştır.

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.

Aşağıdaki temel öğelerle bütünleşik tedarik zinciri yönetiminin kurulmasında başarıya ulaşılabilir: bütünleşik tedarik zincirinin kesin bir tanımı; organizasyonel felsefe ve stratejik plan, organizasyonel yapı; tedarik zinciri çerçevesinde uygun iç ve dış kaynakların kurulması; şirketler arası davranışların yönlendirilmesi için ölçümler; stratejik maliyet yönetimi prosesi; insan kaynaklarının geliştirilmesi; bütünleşik bilişim sistem ve teknolojileri; müşteriler ve tedarikçilerle stratejik ilişkiler; iyileştirilmiş yeni ürün veya hizmet gelişim süreci; lojistik sürecidir.

Bütünleşik tedarik zinciri yönetimi, müşterilerin, tedarikçilerin ve bunlara ait süreçlerin rekabet edebilir bir avantaj sağlamak üzere düzenlenmesidir. Tedarik zinciri yönetimi hakkındaki tartışmaların ilk zamanlarında yoğunlaşılın konu tedarik zincirinin tek bir işletmeyle yönetilmesi olmuştur. Bugün ise işletmeler arasında planlama ve kurma konusuna odaklanılmaktadır.

Bütünleşik tedarik zinciri stratejisi tipik olarak, yeni ürün gelişim sürecinin hızlandırılması, teknolojinin kullanımının iyileştirilmesi, pazara yeni mamullerin daha hızlı bir biçimde

getirilmesi, kaynaklara yatırımların minimize edilmesi ve belirli maliyetlerle cevap veya çevrim zamanlarının azaltılması gibi amaçlara yönelmiştir. Bütünleşik tedarik zinciri yönetimi, dahili, müşteri ve tedarikçi imkanlarının daha iyi kullanılmasıyla yukarıda belirtilen hedeflere ulaşmayı hedeflemektedir.

Tedarik zinciri stratejilerinin gerçekleştirilmesi için, bunlardan kurulmasından sorumlu kişilerin stratejik bir plan tesis etmesi ve kritik müşterilerin kimler olduğu, müşterilerin nerelerde olduğu ve süreç içinde en önemlilerinin hangileri olduğu gibi soruları cevaplandırması gereklidir. Nihai müşteriler ihtiyaçlarını karşılamak için kritik olan tedarikçilerle ilişki kurabilmelidir. Temel bilgilerin ve süreçlerin birleştirilmesi gereklidir. Çünkü müşteriler belirlilik, ürün veya hizmet gelişimi, talep planlama bilgilerinin paylaşılması, maliyet bilgilerinin geliştirilmesi ve azaltılması ile performans hedeflerinin ayarlanmasına ihtiyaç duymaktadır.

Organizasyonel stratejinin geliştirilmesinin başlarında işletmelerin bazı ortak yatırımlar yapmaya ve bazı hedefleri paylaşmaya ihtiyaç duyacaktır. Özellikle paylaşılan kaynakların, rekabeti tek bir kısmın tasarımından sistem tasarımına kaydırabileceği tasarım alanında, rekabet edebilir bazı avantajlar elde etmek için daha fazla bilgiyi daha hızlı bir biçimde paylaşmaya ihtiyaç duyacaktır.

Ayrıca rekabet eden birçok müşteri ve tedarikçiyi de kapsayan konular olacaktır. Birçok durumda bir işletmenin bir diğeri için yaptığı işin ayrılması için daha fazla gereksinim duyulacaktır. Ayrıca, kimin hangi müşterilerin veya tedarikçilerin ürünleri veya hizmetleri için çalışacağı konusunda kararlar verilmek zorunda kalınabilir.

Rekabetin ikinci kaynağına bakmak için, müşteri tabanının incelenip, bir müşterinin gelecekteki ürün ve hizmet ihtiyacı hakkında önemli bilgileri erkenden alarak bu kaynaklardan nasıl faydalanılacağıının bulunması önemlidir.

Bütünleşik tedarik zinciri yönetimi birçok yönden kültür değişimini getirir. Bilgi alış verişi bir dizi küçük kararda kullanılmak yerine stratejilerde resmileşir. Başka bir duyarlı faktör ise işletmelerin eşit durumda olmasıdır. İşletmelerin beraber çalışabilmesi için benzer bilgi ve beceri seviyelerinde çalışmaları gereklidir. Bir firmanın yüksek bir bilgi birikimi seviyesinde olup da işi, mukayese edilebilir teknik ve iş gelişimine sahip olmayan bir işletmeye devretmesi beklenemeyecektir.

Bütünleşik tedarik zincirinin stratejik planlama görevi de, yüksek derece üzerinde odaklanmış analizi gerektirecektir. Tedarik yöneticilerinin rekabet edebilir avantaj kaynakları için ürün kategorilerine göre farklı tedarik zincirleri kapsamında çalışmaları gerekecektir.

Organizasyonel stratejinin kurulmasındaki temel bir faktör, dahili olarak ve ayrıca temel tedarikçiler ile müşterilerle birlikte stratejik bir biçimde kendi kendini değerlendirmenin yapılabilmesidir. Kendi kendini değerlendirmeler tedarik zinciri üyelerinin nerede güçlü, nerede orta halli ve nerede zayıf olduklarını belirtmek için gereklidir. Bu değerlendirmeler tedarik zincirindeki yönlendirici işletme için özellikle önemlidir.

Değerlendirmeler hakkındaki temel öğelerden biri, amaç performans göstergelerine olduğu kadar strateji ve uygulamaya da odaklanması gerektiğidir. Tedarik zincirine sahip olan işletmelerin yapısı, dar fonksiyonel tabanlı şirketlerinkinden farklı olacaktır. Tedarik zinciri yöneticileri üst yönetiminin bir parçasıdır. Müşteri ihtiyaçlarının karşılanmasından sorumludurlar.

Yapı, global olarak rekabet etme üzerinde artan bir biçimde yoğunlaşacaktır. Birçok endüstride bir işletmede bulunan potansiyel olarak farklı bir dizi tedarik zincirinin bütünleşmesini de kapsayacaktır. Tedarik zinciri yönetiminde başarı için temel faktörlerden biri etkililikle ilgili ortak ölçülerin geliştirilmesini kapsar. Bu ölçüler örnek olarak ürün geliştirme zamanı, esneklik, kalite vb. gibi müşteri kazanımı konusundaki etkililik temelleri çerçevesinde düzenlenmelidir.

Ancak, tedarik zincirindeki her bir işletme aynı ölçülerle işlemeli ve benzer tanımlar kullanılmalıdır. Ayrıca, zincirdeki kişiler hangi performans alanına öncelik verildiğini de anlamak zorundadır. Problem, zincirdeki ölçülerin toplanması ve düzenli bir biçimde gözden geçirilmesinin kolay ulaşılabilecek bir hedef olmamasıdır.

Maliyetlerin yönetimi tedarik zinciri yönetiminde çok önemli bir etkidir. Tedarik zincirindeki temel işletmelerin maliyeti yöneten faktörlerin tedarik zincirinin hangi kısmında olduğunu bilmesi gerekir. Ayrıca maliyetlerin tedarik zincirinden çıkarılması için stratejiler ve uygulamalar geliştirmeleri de gereklidir, çünkü zincirdeki maliyetlerin değiştirilmesinin bir avantajı yoktur.

Tedarik zincirinin bitiş noktasında müşteriler için rekabet edilmektedir. Etkili olmayan başka bir tedarik zinciri ile rekabet edilmesi önemli değildir, ancak bir zincirin fiyatları kullanarak rekabet edebilir avantaj kazanması için maliyet yönetimi tabanının sağlam olması gereklidir.

Organizasyonel yapıların değişmesi ve bütünleşik tedarik zinciri konusunda rekabet etmeye doğru bir değişim olması nedeniyle bazı bilgi ve becerilerin de değişmesi gereklidir. Belli bir seviyedeki insanların belirsizliklerle ve fonksiyonlar ve işletmeler arasındaki hem iş hem de teknik ilişkilerle daha fazla ilgilenebilmesi gereklidir. Geçmişte bürokratik olarak

hareket edilebilmesine karşın, günümüzde işlerin yürümesini sağlamak için daha yapıcı ve yenilikçi bir şekilde çalışmak gereklidir. Değişimler yapan işletmeler denenmiş ve tecrübeli insanlarla çalışmaktadır.

3. TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ (SCM) YAZILIMLARI

Bu bölümün temel amacı kurumsal kaynak planlaması (ERP) ve tedarik zinciri yönetimi SCM yazılımları adı ile anılan bilgisayar yazılımlarının incelenmesidir. Tedarik zinciri yönetimini bu seviyelere çıkartan tamamıyla bilgisayar teknolojisindeki hem donanım hem de yazılım alanında olan gelişmelerdir. Eğer çok karmaşık işlemleri yapmak için kullanılan bilgisayar programları ve gerekli donanımlar olmasaydı bugün kurumsal kaynak planlaması (ERP) tedarik zinciri yönetiminden (SCM) bu ölçüde bahsedilmezdi. Bu sebeple, gerek SCM yazılımlarını kullanan gerekse kullanmayı düşünen işletmeler için bu programların gelişiminin takip edilmesi, temel düzeyde de olsa yazılımların özelliklerinin bilinmesi çok önemlidir. Son olarak, günümüzde inanılmaz bir hızla gelişen mobil teknolojilerin tedarik zinciri yönetiminde kullanılmasının daha iyi anlaşılması, SCM yazılımlarının ve bunları üreten şirketlerin öğrenilmesini daha da önemli kılmaktadır. Çünkü mobil cihazlarda kullanılan uygulama programlarını üreten firmalar yine ERP ve SCM yazılımı üreten büyük yazılım şirketleridir.

SCM yazılımlarının özelliklerine ve karşılaştırmalarına geçmeden önce öncelikle tam anlamı ile tedarik zinciri yönetiminde SCM yazılımlarına neden ihtiyaç duyulduğunun bilinmesi gerekir. Dolayısıyla ilk bölümde tedarik zinciri yönetimi ve bilişim teknolojileri arasındaki ilişki üzerinde durulacaktır. Daha sonra ikinci bölümde SCM yazılımlarının temel özellikleri ve çeşitleri anlatılacaktır. Takip eden bölümde ise, SCM yazılımları öncesi kullanılan yazılımlara kısaca değinilecektir. Dördüncü ve son bölümde ise SCM yazılımları firmaları karşılaştırılacaktır.

3.1. SCM ve Bilişim Sistemleri Teknolojisi

Modern işletmelerde, verilerin geleneksel olarak toplanma, depolanma ve kullanılma yollarıyla ilgili olmayan “stratejik bilgilere” büyük bir ihtiyaç duyulmaktadır. Stratejik bilgi işlenmiş bilgidir. Ayrıca tutarlı bilgilerin işletmeler arasında taşınması için de daha iyi yolların bulunması bir zorunluluk olmuştur. Bu tarz iletişim iki veya ikiden fazla işletme arasında gerçekleşmelidir. Sistemlerin dahili süreçler ile elektronik ticaret imkanları desteklemesi ve bilgilerin gerçek zamanlı olarak paylaşılmasına olanak vermesi gereklidir.

Bilişim sistemleri konusunda hızla ilerlemeyen işletmeler durma noktasına gelme eğilimindedir. Bu işletmeler belirli bir noktada bütünleşik tedarik zincirlerinde önemli bir atılım yapamayacaklardır.

Birçok işletme günümüzde bilgi ve teknoloji açısından gelişim yoluna gitmemiştir. Çoğunlukla bunlar rekabetin yüksek bir düzeyde bulunmadığı bir endüstri kolundadır. Sonuç olarak bu işletmeler olmaları gereken yere varmakta gecikecektir, ancak sonunda aşağıdaki iki trendden biri onları etkileyecektir: bu işletmeler tedarik zincirinde lider olan firmaların tedarikçileri olacaklardır ve endüstrideki diğer firmalar daha yüksek seviyede bilişim sistemleri teknolojisine ulaşmaya başlayacaktır.

Bütünleşik tedarik zinciri gelişiminin bir parçası olarak, işletmeler şirket sınırlarını aşır bütünleşik tedarik zincirleri olarak faaliyet gösterecektir. Risk paylaşımı, iletişim ve güven kazanımı ile ilgili süreçlere ihtiyaçları olacaktır.

Tedarik zinciri yönetimini kurmak için çalışan işletmelerin, yeni bir iletişim yapısı oluşturmalarına yardımcı olacak bir paradigma ve çalışma ortamı oluşturmaları gereklidir.

Bu süreç artan bir şekilde önem kazanacaktır. Müşteri ihtiyaçlarının tam olarak anlaşılması çok önemlidir. Ürün veya hizmet meydana getirmek için özellikler veya fonksiyonel tanımlar kullanmaktansa, müşterinin gerçek ihtiyacının tedarik zinciri boyunca daha iyi anlaşılması daha iyi ürün ve hizmetin geliştirilmesini kolaylaştıracaktır.

3.2. Tedarik Zinciri Yazılımlarının Gelişimi

1998 yılına 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 yılından 2001 yılına kadar 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 çabalar rağmen, altı yazılımın her biri de özelliklerini korumaktadır.

2001 ve 2004 yılları arasında bu altı güncel yazılım tipi ilk olarak bütünleştirildikten sonra, isimleri hala kullanılıyor olacaktır. Bu kısmen, gerçekte elde edilen bütünleşme seviyesini yansıtıyor olacaktır. Bu ayrıca da çeşitli paket programların görece gücünün sonucu olacaktır.

2004 yılından sonra 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 kişiler bu gün ERP’de olduğu gibi kurulmasının güç olacağını düşünecektir. Ancak, lider işletmeler pazardaki konumlarının muhafaza edilmesi veya iyileştirilmesi için önemli oldukları kanaatine varacaktır.

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

3.3. SCM Öncesi 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 idari 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 kadar mal olacağını analizi ve değerlendirilmesi için gerekli bilgileri sağlayacaktır. ERP, bir siparişin yerine getirilmesinin maliyetini verebilir, tedarik seçeneklerini belirleyebilir ve siparişlerin karlılığını 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 merkezi 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. Önde gelen SCP tedarikçilerinden Manugistics aşağıdaki üç örneği sunmaktadır:

- a) Kimya devi Rohm & Haas, zamanında teslimatları %85'ten %96'ya yükseltmiştir.
- b) Yoğurt üreticisi Dannon envanter çevrimlerini %30 arttırmış ve envanter seviyelerini %20 azaltmıştır.
- c) Glaxo Wellcome müşteri servis seviyelerini %97'den %99,5'e yükseltmiştir.

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 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.

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. Bu, söz konusu yazılımın nakliyatı ve nakliyeciyi seçimini otomatikleştirmesi sayesinde gerçekleşmektedir (Forger, 1999).

3.4. Lojistik

Tedarik zinciri bütünleşmesinde temel, rekabet edebilir bir süreç de lojistik bilgilerini kapsayacaktır. Lojistik stratejilerinin artan bir şekilde daha esnek olması gereklidir. Ürünlerin, malların ve hizmetlerin elektronik yöntemlerle dünya etrafında akışını kapsayan bir lojistik stratejisi gelişiminin faaliyet ve süreci bulunmaktadır. Başarılı lojistik süreçleri; fonksiyonu küreselleştiren, her tür yatırım için envanteri minimize eden, talep şekillerine cevap vermekteki esnekliği maksimize eden ve dünya üzerinde kullandıkları her yere ürün veya hizmetleri götürebilen ve bunu mümkün olan en düşük maliyetle yapan süreçler olacaktır (Morgan, 1997).

Bütünleşik tedarik zinciri, her biri zincirdeki bir veya daha fazla faaliyetten sorumlu olan ve sorumluluklarının planlanması ve gerçekleştirilmesi sırasında diğer elemanlarla karşılıklı etkileşimli olarak çalışan bir elemanlar (agents-yazılımlar) grubu olarak gözlemlenmektedir. Bir eleman ise, gerektiği zaman diğer elemanlarla iletişim kurarak eşzamansız olarak çalışan bir yazılım sürecidir.

Karşılaşılan ilk sorun, tedarik zinciri faaliyetlerinin elemanlar arasında ne şekilde dağıtılacağına karar verilmesidir. MRP sistemlerinde de bulunduğu gibi, var olan ayrışmalar, algoritmaların kompleks yapısıyla kısıtlandırılmış veya eksiltiştir. Buna örnek olarak, sınırsızdan sınırlı MPS'ye (Temel Üretim Çizelgelemesi) olan geçişten ortaya çıkan MRP I ile MRP II arasındaki fark gösterilebilir. Tedarik zinciri faaliyetlerinin başarılı bir şekilde planlanması ve gerçekleştirilmesi, güncel olan MRP sistemlerinde bulunanlardan daha kompleks planlama ve çizelgeleme algoritmalarına dayanmaktadır. Planlama/çizelgeleme fonksiyonu diğer tedarik zinciri elemanları davranışlarının yöneticisidir. Bunun sonucunda, diğer elemanlar tarafından gerçekleştirilen muhakemeler de değişecektir. Daha kompleks planlama/çizelgeleme algoritmalarıyla birlikte tedarik zinciri yönetiminin kalitesi de tamamen artacaktır.

İkinci sorun elemanlar arasındaki karşılıklı etkileşimlerin yapısıdır. Tedarik zincirinin nakliye problemleri, tedarik problemleri ve benzeri planlanmamış (stokastik) olaylardan kaynaklanan dinamik unsurları düşünüldüğünde, değişikliğin getirdiği bu sarsıntıların koordinasyonlu bir biçimde azaltılmasına neden olacak elemanların arasındaki etkileşimin doğası nedir? Eğer her bir elemanın bir olaya karşılık vermesinin birden fazla yolu varsa, karşılıklı kabul edilebilir bir çözüm üretirken birlikte nasıl çalışırlar? Başka bir deyişle, elemanlar birbirlerinin problem çözme davranışlarını ne şekilde etkiler veya kısıtlamaktadır?

Üçüncü sorun çabuk bir şekilde cevap verilebilmesidir. Cevap vermek için mevcut zaman, dinamik bir ortamda, olaya bağlı olarak değişebilir. Bir elemanın algoritmasının, ayrılmış olan süre içinde cevap verebilmesi gereklidir. Ne kadar sürenin mevcut olduğuna bakılmaksızın çözümler üretebilen algoritmalara "her zaman" algoritmalar adı verilir. "Her zaman" algoritmanın ürettiği çözümün kalitesi genellikle doğrudan mevcut olan süreye bağlıdır.

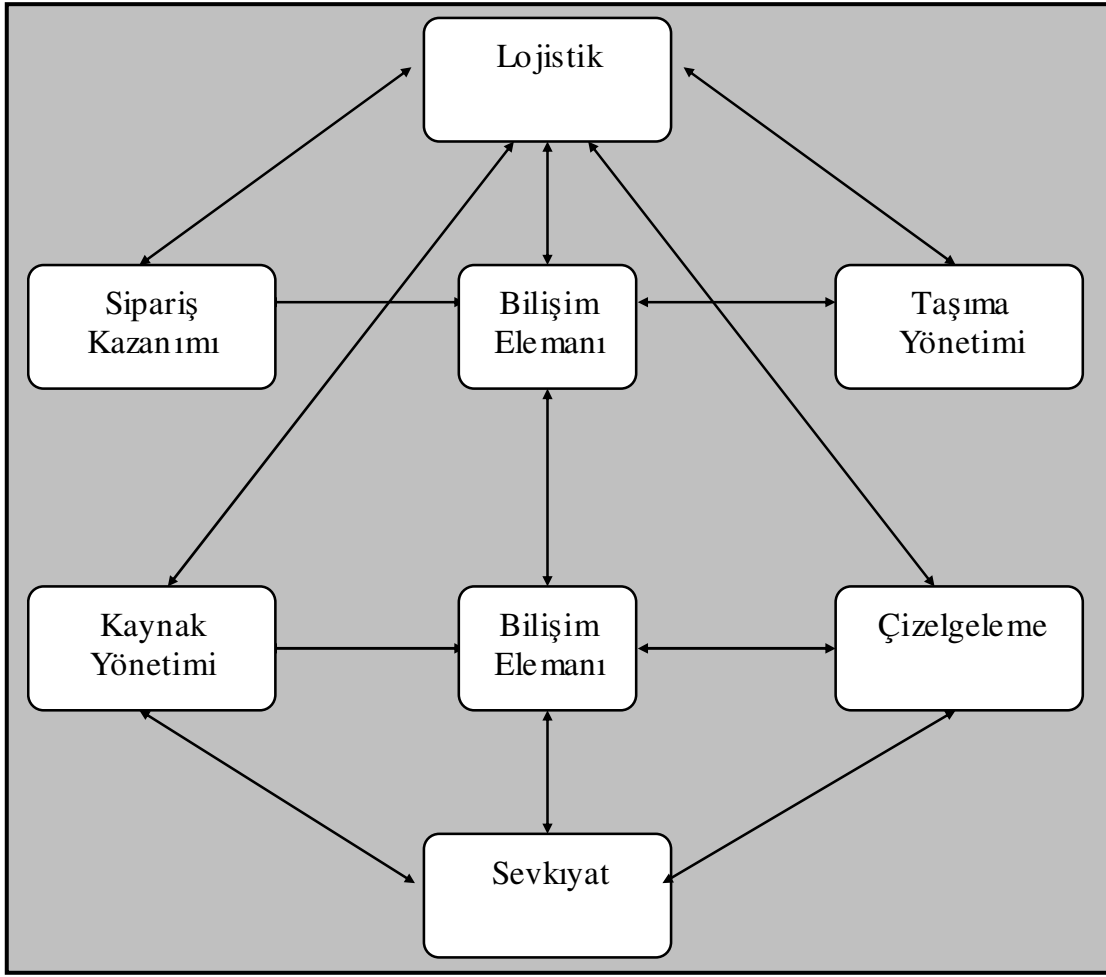
Dördüncü sorun ise modül içinde barındırılan bilginin kullanılabilir olmasıdır. Bilinen MRP sistemlerinde belirli bir görevi yerine getirmek için bir modül tasarlanır. Modüller ilişkili soruları cevaplandırmak için kullanılacak (her görevin yerine getirilmesi için kullanılan) kesin bilgiler barındırabilir. Burada amaç, temel olarak amaçlananların dışında soruları cevaplandırmak üzere bir modülün içindeki bilgiye ulaşmaktır.

Özet olarak bütünleşik tedarik zinciri yönetimi sistemi şu özelliklere sahip olacaktır:

- a) Ayrık: Tedarik zinciri yönetiminin fonksiyonları bir grup ayrık, eşzamansız yazılım elemanları arasında bölünmüştür.
- b) Dinamik: Her bir eleman, bir yığın veya periyodik bir durumla karşılaştığı zaman fonksiyonunu gerektiği şekilde, eşzamansız olarak gerçekleştirir.
- c) Zeki: Her bir eleman kendi fonksiyonu konusunda uzmandır. Yapay zeka veya yöneylem araştırmaları problem çözme tekniklerini kullanır.
- d) Bütünleşik: Her bir eleman diğer elemanların fonksiyonel yeteneklerinin bilincindedir ve onlara erişebilir.
- e) Karşılık verebilir: Her bir eleman, diğer bir elemandan bilgi ve/veya karar isteyebilir. Her bir eleman hem istek, hem de hizmet birimidir.
- f) Reaktif: Her bir eleman, önceden planlanmış, katı, yığın yaklaşımının aksine; meydana gelen olaylara, gerektiği gibi davranışlarını değiştirerek karşılık verebilir.
- g) Birlikte çalışabilen: Her bir eleman, bir probleme çözüm bulurken diğer elemanlarla birlikte çalışabilir. Bu ise onların bağımsız olarak faaliyette bulunmadıklarını göstermektedir.
- h) Karşılıklı etkileşimli: Her bir eleman bir problemi çözmek için insanlarla çalışabilir.
- i) Her zaman: Bir eleman, ne kadar zamanın mevcut olduğuna bağlı olmaksızın bir isteğe karşılık verebilir, ancak karşılığın kalitesi, karşılık vermeye ayrılan süreyle orantılıdır.
- j) Tam: Elemanların toplam fonksiyonelliği, tedarik zincirini yönetmek için gerekli fonksiyon çeşitliliğine sahip olmalıdır.
- k) Yeniden düzenlenebilir: Tedarik zinciri yönetimi sistemi, kendiliğinden adapte edilebilir olmalı ve yazılım elemanlarının ilgili altkümelerini desteklemelidir. Örneğin, kullanıcı sadece bir imalathaneyi çözelgelemek istiyorsa, bir lojistik bileşeni kullanması veya bulundurması gerekmemelidir.
- l) Genel: Her bir eleman mümkün olduğu kadar geniş bir alan grubuna adapte edilebilir olmalıdır.
- m) Adapte edilebilir: Elemanların insan organizasyonlarının değişen ihtiyaçlarına hızla adapte olabilmesi gerekir. Örneğin, bir kaynağın eklenmesi veya envanter politikasının değiştirilmesi kullanıcı için çabuk ve yapılması kolay olmalıdır.

n) Geriye uyumlu: Elemanların izlenen kesintisiz bir geliştirme yolunun olması gerekir, bu şekilde yeni veya değiştirilmiş özellikler var olan bütünleşme ve fonksiyonellikleri risk altına almayacaktır. Bütünleşik tedarik zinciri yönetimi, birlikte çalışan bir grup elemandan meydana gelmiştir. Her bir eleman tedarik zinciri yönetimi fonksiyonlarından bir veya daha fazlasını gerçekleştirir ve kararlarını konu ile ilgili diğer elemanlarla uyumlu hale getirir. İki çeşit eleman vardır: fonksiyonel elemanlar ve bilişim elemanları. Fonksiyonel elemanlar tedarik zincirindeki faaliyetleri planlar ve kontrol eder. Bilişim elemanları bilgi ve iletişim hizmetlerini sağlayarak diğer elemanları destekler.

Tedarik zinciri fonksiyonlarının ayrılması ve elemanlara tahsis edilmesi gerçekleştirilmesi gereken ilk konulardan biridir. Problem, bugünün MRP sistemlerinde de olduğu gibi, fonksiyonların ayrılması organizasyonel kısıtlar, geçmişten kalan sistemler ve algoritmalarla ilgili sınırlamalardan kaynaklanmaktadır. Örneğin MPS ile Detaylı Çizelgeleme arasındaki fark temel olarak algoritma sınırlamalarından ileri gelir. Bu iki fonksiyonun birleştirilmesi ile Envanter Yönetimi ve Faaliyet Planlaması'nda bulunan bazı faaliyetlerin de kapsanılması, daha kompleks planlama ve çizelgeleme algoritmalarıyla mümkündür. Altı adet fonksiyonel eleman bulunmaktadır: Lojistik, Taşıma Yönetimi, Sipariş Kazanımı, Kaynak Yönetimi, Çizelgeleme ve Sevkıyat. Şekil 3.1'de bu elemanların etkileşimi görülmektedir.



Şekil 3.1 Bütünleşik Tedarik Zinciri Yönetimi Yazılım Elemanları (Fox vd, 1993)

Çevrenin dinamikleri, birlikte çalışma davranışını bütünleşik tedarik zinciri elemanları için önemli bir faktör haline getirir. Bir eleman, tedarik zinciri kararlarını optimize etmek için kısmi olarak optimal bir kararı veremez, ancak vereceği kararların diğer elemanlar üzerindeki etkisini tanımlamalı ve bütün tedarik zincirini optimize edecek bir alternatif seçmelidir.

Bir eleman tedarik zincirindeki bir dizi fonksiyon veya faaliyetten sorumludur. Her bir eleman yerel olarak bilgileri depolar ve ağ boyunca bunlara ulaşabilir. Elemanlar heterojen bir ortamda bulunmaktadır, bu nedenle aralarındaki etkileşimler mesaj tabanlı muameleler dolayısıyla gerçekleşir.

Tedarik zinciri elemanları bir Kurumsal Bilişim Yapısı (EIA, Enterprise Information Architecture) bünyesinde bulunur. EIA, bilginin ağ içerisinde herhangi bir yerde depolanabileceği dağıtılmış bir bilgi ortamı sağlar. EIA bilginin tutarlılığını yönetir. Tayin edilen bilgi altkümeleri global olarak tutarlı olabilir ve EIA da bunu yönetmektedir. İçinde

kopyaların yerel olarak elemanlar tarafından depolandığı diğer bilgiler, tutarsızlıklar geliştirebilir.

EIA her bir elemana bilgi kazanımı ve dağıtımını sağlar. Bir eleman bilgi talep ettiği zaman EIA bu bilgiyi bulacaktır. Bir eleman diğerlerini ilgilendirecek bilgi oluşturduğu zaman, EIA bunu bilmek isteyecek elemanlara dağıtacaktır. EIA karar verecek olanlara “doğru bilgiyi doğru şekilde” sağlar.

EIA ve tedarik zinciri yönetimi sisteminin merkezinde yeniden kullanılabilir genel bir kurumsal model bulunur. Tedarik zinciri elemanlarının bütünleşmesini desteklemek için, belirsizlikleri minimize edecek ve iletişimde anlaşmayı ve kesinliği maksimize edecek bilginin paylaşılabılır temsilinin mevcut olması gereklidir. İşletme modeli ayrıca “tündengimli sorgu gerçekleştirilmesi”ni de destekler. Genel modeldeki birçok terim Prolog aksiyomları kullanılarak tanımlanır. Bu aksiyomlar, sistemin kullanıcıları tarafından yöneltilen önemli sayıdaki soruların cevaplandırılmasını otomatik bir hale getirir, böylelikle yazılım geliştirme maliyetlerini de azaltır (Fox vd, 1993).

3.5. Yazılım Elemanları

Woodridge ve Jennings’e (1995) göre bir eleman aşağıdaki özelliklere sahip donanım veya daha sıklıkla yazılım tabanlı bir bilgisayar sistemidir:

- a) Özerklik: Elemanlar, insanların ve diğerlerinin müdahalesi olmadan çalışır ve faaliyetleri ile içsel durumları hakkında bir çeşit kontrole sahiptir.
- b) Sosyal kabiliyet: Elemanlar bir çeşit eleman iletişim diliyle birbirleriyle ve de insanlarla etkileşir.
- c) Tepki verebilirlik: Elemanlar çevrelerinin farkındadır ve zamanlı bir biçimde çevrede olanlara cevap verir.
- d) Ön-etkenlik: Elemanlar sadece çevrelerine cevap olarak faaliyet göstermez, ayrıca teşebbüsü ele alarak hedef yönünde bir davranış sergileyebilir.

3.6. Yazılım Elemanı Teorisi

Eleman teorisi bir elemanın ne olduğu, ne çeşit özelliklere sahip olabileceği ve bunun matematiksel olarak nasıl formüle edilebileceği konusunda yoğunlaşır. Woodridge ve Jennings’in (1995) bir yaklaşımında, eleman amaçlı bir sistem olarak ifade edilmiştir.

Kapsamlı bir eleman teorisi henüz geliştirilememiştir. Eleman teorisinin sosyal konuları, elemanların iletişiminin belli kurallara oturtulmasına yoğunlaşmıştır. Bu çalışmanın

sonucunda eleman iletişim dilleri ortaya çıkmıştır. Bu konuda en çok bilinen çalışma ARPA'nın bilgi paylaşım çalışmasıdır.

Eleman yapılarının amacı bahsedilen teorilerin gerçekleştirilmesi, eleman teorisinde tanımlanan özellikleri karşılayan bilgisayar sistemlerinin kurulmasıdır. Eleman yapısı, gelen bilginin ve elemanın söz konusu durumunun faaliyetleri ve bir sonraki durumu ne şekilde belirleyeceği sorusunu cevaplandırmalıdır.

En genel yaklaşım, elemanların belirli bir bilgi tabanlı sistem tipi olarak göz önüne alınmasıdır. Bu ise sembolik yapay zeka paradigmasıdır. Bu paradigma bir fiziksel sembol sistemi hipotezine dayanmaktadır.

Woodridge ve Jennings (1995) yazılım elemanı dili terimini “bir kişinin donanım veya yazılım sistemlerini yazılım elemanı teorisyenleri tarafından geliştirilen kavramlar çerçevesinde programlamasına olanak veren bir sistem” olarak tanımlamaktadır. Birkaç yazılım elemanı dili geliştirilmiştir ve TELESCRIPT bunlardan biridir.

3.7. Yazılım Elemanı Teknolojisi Uygulamaları

Yazılım elemanı teknolojisinin en dikkat çekici uygulamaları şunlardır:

- a) Arabirim Elemanları: Bir yazılım elemanı kullanıcı ile örnek olarak bir bilgi kaynağı arasında arabirim işlevi görür. Eleman kullanıcıyı ilgilendiren bilgileri filtre eder.
- b) Bilişim Elemanları: Kullanıcının isteği üzerine bir veya birkaç bilgi kaynağından (örnek olarak FTP-server'lerden) bilgi sağlayabilir.

Diğer uygulama grubuna örnek olarak: Güç sistemleri yönetimi, hava trafiği, parçacık hızlandırıcı, hasta bakımı, telekomünikasyon şebekesi yönetimi, bilgisayarla bütünleşik üretim, nakliye yönetimi vb. gibi sınırsız uygulamaları olan yapay zeka verilebilir.

3.8. Endüstriyel Uygulamalar

Bir bilgisayar sisteminin sürekli değişen iş çevresine göre ne kadar hazır olabilecek bir biçimde değiştirilebileceği, endüstriyel uygulamaların bir parametresidir. Kompüterize yazılım elemanlarından oluşan daha küçük, dağıtılmış bir sistem çoğunlukla daha büyük, merkezi bir sisteme göre daha etkilidir.

Üretim kapsamında yazılım elemanının gelişimi için büyük çaba gösterilmişken, tedarik zinciri konusunda bütün olarak aynı çaba söz konusu değildir. Jayashankar (1996) tedarik zinciri üzerine bir simülasyon yapısı oluşturmak üzere birden fazla yazılım elemanlı bir yaklaşım kullanmaktadır. Şu kategorileri de içeren bir dizi yazılım bileşeni geliştirilmiştir:

Yapısal ögeler ve kontrol ögeleri. Yapısal ögeler örnek olarak satıcılar, dağıtım merkezleri, üreticiler ve tedarikçilerdir. Kontrol ögeleri tedarik zinciri içerisindeki ürün akışını yöneten bilgi, talep, tedarik ve malzeme akışı ile ilgili kontrol politikalarını belirler. Oluşturulan fikir; ögeleri, ürünlerin tedarik zinciri boyunca olan akışını kontrol etmek üzere kontrol ögelerini kullanan yazılım elemanları olarak modellemektir. Bir yazılım elemanının kendi durumunu tanımlayan bir nitelikleri, modeldeki diğer elemanlar hakkında bilgi, diğer elemanlarla olan ilişkileri için etkileşim kısıtları ve kontrol ögeleri bulunur.

3.9. SCM Yazılım Elemanları

Birden fazla yazılım elemanlı yaklaşımın avantajlarından biri, bir sistemin kavramlaştırılmasına getirdiği kolaylıktır. Buna kanıt olarak, uygulama alanının önceden bir tedarik zincirinin konusu olan kendiliğinden gerçekleşen hareketler kapsamında tasarlanmış olması gösterilebilir. Bir tedarik zinciri, bir dizi “kısım” ve “süreç” zinciri olarak ele alınabilir. Söz konusu kısımlar tedarikçiler, imalathaneler, dağıtım merkezleri, müşteriler; veya satın alma, planlama, malzeme ya da AR-GE gibi bölümler olabilir. Süreç ise bir faaliyetler dizisi olarak tanımlanır. Bir kısım bir dizi süreçten sorumludur. Örnek olarak satın alma tedarikçi seçimi ve malzeme siparişi ile ilgili süreçlerden, AR-GE ise tedarik zincirindeki yeni ürünlerin sunumuyla ilgili süreçlerden sorumludur.

Tedarik zinciri yapısal değişikliklerin sık sık meydana geldiği bir alandır. Yazılım elemanları kendiliğinden işler ve çoğunlukla dağıtılmıştır, açık bir biçimde tanımlanmış arabirimleri bulunur. Bu, ortamdaki değişimlere sürekli bir uyum sağlayabilecek katı bir sistem meydana getirir. Kendi kendine gerçekleşen prosedürler sisteme yazılım elemanlarının eklenip kaldırılmasıyla geliştirilebilir, değişiklikler diğer elemanları etkilemeyecektir.

Önemli diğer bir konu ise eskiden kalma yazılımlardır, örnek olarak bölgesel bir envanter yönetimi sistemi gibi halen kullanılan sistemler verilebilir. İşletme çapındaki birden fazla yazılım elemanlı bir sistem, tüm yerel sistemler yeniden tasarlanıp da kurulabilir. Yazılım elemanları eski yazılımları arabirimler vasıtasıyla kullanabilir. Değişiklikler yine yerel olarak, örneğin eski yazılımın artan bir biçimde iyileştirilerek veya yenilenerek, işletme çapındaki sistemi etkilemeksizin yapılabilir.

Tedarik zinciri gibi dağıtılmış bir alanda bütünleşme ve koordinasyon, bilişim ve yönetim sisteminin önemli konularından biridir. Çoklu yazılım elemanlı bir sistem hem birden fazla imalathane koordinasyonunu hem de genel koordinasyonu kolaylaştırır. Buna örnek olarak bir yazılım elemanın üretimi planladığı zaman örnek verilebilir. Söz konusu eleman tedarik zincirindeki tek bir alan için plan yapmakta olabilir, ancak bilgiler diğer alanlarla da değiş

tokuş edilebilir, bu da koordinasyonlu bir üretim planlamasını sağlayacaktır. Farklı planlama elemanları, sadece yerel olarak değil, aynı zamanda tüm tedarik zinciri için optimal bir plan yapmak için “konuşabilir” veya “müzakere edebilir”.

Planlama sırasında ek bilgiler gerekmesi durumunda, ilgili elemanlara başvurulabilir. Bu ise genel koordinasyondur. Böylelikle verimli bir bilgi akışı sağlanmasının yanında, ayrıca farklı bileşen işletme sınırları dışında da işleyebileceği bir sisteme de sahip olunur. Başka bir örnek ise müşteri siparişidir. Müşteriler sipariş verdiği zaman mamullerin ne zaman varacağını da öğrenmek isterler. Müşteri siparişleriyle ilgili bileşen doğru temin süresini belirtmesi için gerekli bilgilerden yoksun olması bir problemdir. Birden fazla elemanlı bir sistemde bu eleman diğer elemanları gerekli bilgiler için sorgulama imkanı olacaktır. Elde edilen bilgilerden doğru temin zamanlarına varılacaktır.

Birden fazla elemanlı bir sistem ayrıca verilerin kaydedilmesini de kolaylaştırabilir. Veriler, planlama ve tahmin ve belirsizliklerin izlenmesi için taban oluşturur. Dağıtılmış yazılım elemanlarından oluşan bir sistem inşa edilirken, söz konusu elemanlara işleme alanları ile ilgili verilerin kaydedilmesinin yükümlülüğü verilmiş olabilir. Örnek olarak bir satış elemanı gelen siparişlerin kaydedilmesinden, bir dağıtım veya nakliye elemanı müşterilere olan teslimatlarla ilgili verilerin kaydından veya bir satın alma veya malzeme elemanı tedarikçi teslimatlarıyla ilgili istatistiksel verilerin kaydından sorumlu olabilir. Bu şekilde, veriler yerel olarak kaydedilecektir. Merkezi bilişim elemanının bu verileri bulundurmasının sağlanması veya ilgili elemanların yerel elemanı sorgulamasına olanak tanınmasıyla bu verilerin merkezi veritabanlarına eklenerek ile tedarik zinciri boyunca erişimi mümkün kılınır.

Yöneticilerin daha geniş bir ufku sağlayacağı faydaları göz ardı ederek sadece dahili tedarik zincirine yoğunlaşması bir problem oluşturur. Dağıtılmış yazılım elemanları sistemleri dahili tedarik zinciri ile sınırlandırılmamıştır. Elemanların kendi kendine çalışma özelliği, işletme dışındaki varlıkları da dahil etmek üzere birden fazla elemanlı bir sisteme genişlemelerini kolaylaştırır. İşletmeler sık sık bilgisayar sistemlerini anlaşmalı oldukları işletmelerin bilgisayar sistemleriyle bağlanmaktadır. Sistemin tedarikçileri ve müşterileri de dahil etmek üzere genişletileceği göz önünde bulundurulabilir.

Müşteri-tedarikçi ilişkileri bu çeşit kurum içi sistemlerin yapısını belirtir. Tedarikçilere olan yakın bağlantılar bilgisayar sistemlerinin büyük ölçüde bütünleşmesini sağlayacaktır. Sıkı olmayan bağlar ve tedarikçilerin sık sık değişimi daha basit çözümler sağlayacaktır (Teigen, 1997).

Daha önce de belirtildiği gibi, tedarik zinciri faaliyetlerinin başarılı bir şekilde planlanması ve gerçekleştirilmesi, geçerli olan MRP sistemlerinde bulunanlardan daha kompleks planlama ve çizelgeleme algoritmalarına dayanır. Planlama/çizelgeleme fonksiyonu diğer tedarik zinciri elemanlarının davranışlarını yönetir. Bundan dolayı, diğer elemanlar tarafından gerçekleştirilen muhakemeler değişecektir. Daha kompleks planlama/çizelgeleme algoritmalarıyla birlikte tedarik zinciri yönetiminin kalitesi de tamamen artacaktır. Geliştirilmiş olan fonksiyonel elemanlar şunlardır: sipariş kazanımı elemanı, lojistik elemanı, taşıma elemanı, çizelgeleme elemanı, kaynak elemanı, sevkiyat elemanıdır.

3.9.1. Sipariş Kazanımı Elemanı

Bu eleman, müşterilerden sipariş elde edilmesi; müşterilerle fiyatlar, vade tarihleri vb. hakkında müzakere yapılması ve kendilerine ait siparişlerin değiştirilmesi veya iptal edilmesi için yapılan müşteri isteklerinin yönetiminden sorumludur. Bu eleman, tedarik zinciri planlarının başarılı bir şekilde oluşturulması için gerekli olabilecek müzakereye katılan elemanlardan biridir. Bunlar, diğer elemanların, kısıtlarda değişiklik yapılmasına ihtiyaç duyan aşırı kısıtlandırılmış bir durum bulduğu istisnai durumlar olacaktır.

Bu eleman sipariş bilgisini doğrudan müşterilerden alır ve bu siparişleri lojistik elemanına iletir. Bir müşterinin siparişi değiştirildiği zaman, bu lojistik elemanına iletilir. Planlar müşteriler tarafından kabul ettirilen kısıtları ihlal ettiği zaman (vade bitim tarihinin ihlali gibi), sipariş kazanımı elemanı mümkün olan bir plan için müşteri ile lojistik elemanının müzakeresine katılır.

3.9.2. Lojistik Elemanı

Bu eleman, zamanında teslimat, maliyet minimizasyonu gibilerini de içeren tedarik zincirinin hedefleri dahilinde en iyi sonuçlara ulaşmak amacıyla işletmenin birden fazla imalathanesi, tedarikçisi ve dağıtım merkezi alanının koordinasyonundan sorumludur. Ürünlerin veya malzemelerin, hammadde tedarikçisinden başlayıp tamamlanmış mamulün müşterisine uzanan tedarik zinciri boyunca olan akışını yönetir.

Lojistik elemanının girdileri; müşteri siparişleri, müşteri siparişlerini etkileyen fabrika çizelgelerindeki sapmalar, taşıma planları ve kaynakların hazır bulundurulmasıdır. Elemanın çıktıları ise her bir fabrika, tedarikçi vs. için olan üretim ihtiyaçları ve taşıma ihtiyaçlarıdır.

3.9.3. Taşıma Elemanı

Bu eleman, lojistik elemanı tarafından belirlenen imalathaneler arası akış isteklerini karşılamak için gerekli taşıma kaynaklarının atanması ve çizelgelenmesinden sorumludur. Çizelgelerinin yapılışında çeşitli taşıma nitelikleri ve taşıma rotalarını göz önünde bulundurmamak mümkün olacaktır.

3.9.4. Çizelgeleme Elemanı

Bu eleman, potansiyel yeni siparişler için kuramsal senaryolar bularak ve uygulanmak üzere sevkiyat elemanına gönderilen çizelgeler üretmek fabrikadaki faaliyetlerin çizelgelenmesi ve yeniden çizelgelenmesinden sorumludur.

Çizelgeleme elemanının girdileri lojistik elemanından gelen istekler, kaynak elemanından gelen kaynak problemleri, ve sevkiyat elemanından gelen geçerli çizelgeye ait sapmalardır. Çıktısı ise detaylandırılmış bir çizelgedir.

Çizelgeleme elemanı, mümkün olan faaliyetlere kaynakları ve başlangıç zamanlarını atar, bu sırada ise WIP'yi veya gecikmeler gibi belirli kriterleri optimize eder. Taslaklardan bir çizelge meydana getirebilir veya bazı kısıtları ihlal etmiş, var olan bir çizelgeyi onarabilir.

Eleman, makine bozuklukları, malzemenin mevcut olmaması gibi alan belirsizliklerinin beklentisi sonucu, beraber çalışılacak sevkiyatçı için olan çizelgedeki serbestlik derecesini küçülterek, bu çizelgenin kesinliğini azaltabilir. Örneğin, bir faaliyetin süresini arttırarak onu geçici olarak yavaşlatabilir, ya da bir operasyonu birden fazla kaynak seçeneği sağlayarak veya daha fazlasının bulunabileceği şekilde gerekli olan kapasiteyi arttırarak kaynak açısından yavaşlatabilir.

Çizelgeleme elemanı ayrıca, yapılması mümkün olmayan durumlar ortaya çıktığında bir koordinatör olarak görev yapmaktadır.

3.9.5. Kaynak Elemanı

Kaynak elemanı envanter yönetimi ile satın alınan fonksiyonlarını bir araya getirir. Kaynakların hazır halde bulundurulmasını dinamik bir şekilde yönetir, böylece çizelge çalıştırılabilir. Kaynak ihtiyacını tahmin eder ve kaynak siparişi miktarlarını belirler. Maliyetleri minimize eden ve teslimatları maksimize eden tedarikçilerin seçiminden sorumludur. EDI satın alma isteklerini oluşturur ve bunların yerine getirilmesini izler.

Kaynak elemanının girdileri çizelgeleyiciden gelen çizelge, tedarikçilerden gelen kaynakların mevcut olup olmayışı, fabrika tabanından gelen kaynakların varışı ve

sevkıyatçıdan gelen kaynakların tüketimidir. Kaynak elemanının çıktıları kaynakların varışı, kaynakların mevcut olması ve tedarikçilere gönderilen siparişleri kapsar.

Kaynak elemanı satın alma siparişleri oluşturur ve kaynakların teslimatını izler. Kaynaklar beklendiği şekilde gelmezse, alternatif kaynak planları üreterek çizelgeye alternatifler aranması konusunda çizelgeleyiciye yardımcı olur.

3.9.6. Sevkıyat Elemanı

Bu eleman, çizelgeleme elemanı tarafından yönetildiği biçimde sipariş verilmesini ve gerçek zaman taban kontrolü fonksiyonlarını yerine getirir. Fabrika çizelgeleme elemanı tarafından belirlenen kısıtlar çerçevesinde görev yaptığı sürece özerk olarak çalışır. Sevkıyat elemanı, çizelgeden sapmalar gerçekleşirse, onları düzeltilmek üzere çizelgeleme elemanına gönderir.

Sevkıyat elemanının girdileri çizelgeleme elemanından gelen çizelge, fabrika tabanının durumu ve kaynakların mevcut olmasıdır. Çıktılar ise geçerli çizelgeden sapmalar ve faaliyetlerin başlatılmasıdır.

Sevkıyatçı, çizelgedeki serbestlik derecesine bağlı olarak, daha sonra ne yapılacağı konusunda karar verir. Sevkıyatçı, bu sırada faaliyetlerin gerçekleştirilmesinin maliyetini, faaliyetlerin gerçekleştirilme süresini ve fabrika tabanının belirsizliğini dengelemelidir. Örneğin, çizelgeleyici bir görevin başlangıç zamanı için bir zaman aralığı belirlediğinde, sevkıyatçı göreve mümkün olduğunca çabuk veya geç başlama seçeneklerine sahiptir. Veya çizelgeleyici, görevin yerine getirilmesi için belirli bir makine belirlemediğinde, sevkıyatçı maliyete en çok etkisi olan (maliyeti minimize eden) veya en hızlı (proses süresini minimize eden) makineyi kullanabilir.

3.10. EIA (Kurumsal Bilgi Yapısı)

Bir EIA aşağıdakileri destekleyen iletişim ve bilişim hizmetlerini sağlar:

- a) Şirket ağındaki çok sayıdaki fonksiyonel elemanlar arasında paylaşılacak bilginin kalıcı olarak depolanması.
- b) Var olan bilgiden yeni bilginin çıkarılmasına olanak tanıyan indirgeyici kabiliyetler.
- c) Bilginin, ihtiyacı olan elemanlara otomatik olarak dağıtılması.
- d) Elemanlarla ilgili bilginin yeniden elde edilmesi, işlenmesi ve birleştirilmesi.
- e) Bilginin oluşmasına ait çeşitli şekillerin kontrol edilmesi ve muhafaza edilmesi.

- f) Mevcut bilginin kim tarafından görülüp değiştirilebileceğinin belirlenmesi gibi bilgi erişim kontrolü fonksiyonlarının gerçekleştirilmesi.

EIA hem fonksiyonel elemanlardan, hem de bilişim elemanlarından meydana gelmiştir. Bir bilişim elemanı, paylaşılan bir bilgi deposu katmanı ve bunun yönetilmesi için de hizmetler sağlayarak bir dizi elemana hizmet verir. Elemanlar periyodik olarak bilgilerinin bir kısmını bilişim elemanına verir (ve onu güncel tutar), veya tarafından gönderilen sorguları cevaplandırır. Bilişim elemanı, diğer elemanların bilgi ihtiyaçlarının hangilerinin karşılanabileceğini belirlemek için kendi bilgisiyle birlikte tedarik edilen bilgiyi de kullanır. Bu elemanların ihtiyaçları için en çok ilişkili olan içeriği ve uygun şekli belirlemek amacıyla bilgiyi işler. İşlem sırasında, tedarik edilmiş bilgiler arasındaki çeşitli şekillerdeki tutarsızlıkları ortaya çıkarabilir ve bunları ortadan kaldırmak için faaliyet gösterebilir. Bilişim elemanları, ayrıca, fonksiyonlarını başarıyla gerçekleştirmek için birbirleriyle iletişim kurarlar.

Bilişim elemanları, elemanların olağan etkileşimleri sırasında aralarında kurulan doğrudan iletişim kanallarının yerini alma amaçlı değildir. Bunun yerine, bilgiye ve yukarıda sıralanan temel bilişim hizmetlerine paylaşılan erişim sağlayarak onları destekler. Bilişim elemanları belirgin olarak şu durumlarda yararlı olacaktır:

- a) İstikrarlı bir paylaşılan bilgi biçiminin muhafaza edilmesi gerektiğinde
- b) Sürekli bir biçimde raporlar üretmek veya sorgulara cevap vermek için, birçok kaynaktan gelen bilginin derlenmesi gerektiğinde
- c) Bilginin birden fazla eleman arasında dağıtılması gerektiğinde
- d) Modeli oluşturulmuş kuruluşun durumundaki değişikliklerin, çeşitli elemanların modelleri ve faaliyetlerinde yayılması gerektiğinde
- e) Elemanların etkileşimi sırasında ortaya çıkan tutarsızlıkların hızlı bir biçimde ortaya çıkarılması ve çözülmesi gerektiğinde.

3.11. Elemanların Etkileşimi

Tedarik zincirinin nakliye problemleri, tedarik problemleri ve benzeri planlanmamış (stokastik) olaylardan kaynaklanan dinamik unsurları düşünüldüğünde, değişikliğin getirdiği bu sarsıntıları koordinasyonlu bir biçimde azaltılmasını sağlayacak yazılım elemanlarının arasındaki etkileşimin doğası nedir? Eğer her bir elemanın bir olaya karşılık vermesinin birden fazla yolu varsa, karşılıklı kabul edilebilir bir çözüm üretirken birlikte nasıl çalışırlar?

Başka bir deyişle, elemanlar birbirlerinin problem çözme davranışlarını ne şekilde etkilemekte veya kısıtlamaktadır?

İki veya daha fazla elemanın birlikte çalışması için, kültürel bir varsayımın olması gereklidir. Kültürel bir varsayımın varlığı ise, bir elemanın, diğer bir elemanın bir problem çözme durumundaki davranışları bakımından bekleyebileceği şeyler anlamına gelir. Mümkün olan kültürel bir varsayım, elemanların “kısıt tabanlı problem çözümler” olduğudur. Bu ise, bir dizi hedef ve kısıt verildiğinde, elemanların bu hedefleri optimize eden ve kısıtları karşılayan bir çözüm aramaları anlamına gelir. Başka bir kültürel varsayım ise elemanların birden fazla çözüm üretme yeteneğine sahip olduğudur. Bundan dolayı da, alternatiflerin ve seçimlerin, birlikte çalışan bir grup eleman tarafından göz önünde bulundurulmasının mümkün kılınmasıdır. Üçüncü bir kültürel varsayım ise, global çözümün daha fazla optimize edilmiş olma durumunda elemanların, yerel hedefleri etki altına alma ve bir ihtimal olarak da bir kısıt altkümelerini serbestleştirme kabiliyet ve yetkisine sahip olduğudur.

Koordinasyona olan yaklaşım, elemanın problem çözümünün bir kısıt karşılama/optimize etme prosesi olarak göz önünde bulundurulmasıdır. Bir eleman bir problemi, öncelikle hangi kısıt ve hedeflerin olduğunu algılayarak, ardından ise en iyi şekilde kısıtları karşılayacak ve hedefleri optimize edecek bir sonucu zeka kullanıp arayarak çözer. Bir elemanın problem çözümü, başka bir elemaninkine dayanıyor veya bunu etkiliyorsa, onunla karşılıklı olarak etkileşmelidir. Bir eleman, kısıtların iletimi vasıtasıyla, bir diğerinin problem çözme davranışlarını değiştirebilir. Koordinasyon, elemanlar kendi içsel kısıtlarını ve ayrıca diğer elemanların kısıtlarını da karşılayan planlar geliştirdiklerinde meydana gelir. Müzakere ise, karşılanamayacak kısıtlar, doğrudan ilgili elemanların altkümeleri tarafından değiştirildiği zaman meydana gelir.

3.11.1. Kurumsal Model

EIA ve tedarik zinciri yönetimi sisteminin merkezinde yeniden kullanılabilir, genel bir kurumsal model bulunur. Tedarik zinciri elemanlarının bütünleşmesini desteklemek için, belirsizlikleri minimize edecek ve iletişimde anlaşmayı ve kesinliği maksimize edecek bilginin paylaşılabılır temsilinin mevcut olması gereklidir. TOVE Kurumsal Modelleme projesinin hedefi, aşağıdaki özellikleri taşıyan bir veri modeli oluşturmaktır:

- a) İşletme için, her bir elemanın ortaklaşa anlayıp kullanacağı paylaşılan bir terminoloji sağlayan.

- b) Mümkün olduğu kadar kesin bir Şekilde her bir terimin (aka anlambilimi) anlamını tanımlayan.
- c) TOVE'un, işletme hakkındaki birÇok ortak sorudan otomatik olarak sonuÇ Őıkarmasına imkan verecek, bir aksiyom dizisinde bulunan anlambilimini gerŐekleŐtiren.
- d) Grafikselsel bir bağlamdaki bir terimi veya inşa edilmiş fikri ifade etmek işin bir sembolizasyon tanımlayan.

İlk hedefe, uygulama temsillerinin bağlı olarak tanımlandığı genel bir seviye temsili tanımlayarak ulaŐılmaktadır.

İkinci ve üçüncü hedeflere, terminoloji işin doğru yargılar veren anlamlar tanımlayan bir dizi aksiyom tanımlayarak ulaŐılmaktadır. Doğru yargılar veren ifadesi ile, ontolojideki nitelikler ve varlıklar hakkındaki daha belirli tanımlamalar veya tmdengelimler kastedilmektedir. Tanımlamalar, yerleŐmiŐ kŐk bir terim grubuna indirgenmesinin aksine, Őoęunlukla dolaylı olarak düŐünülmektedir. Belirli tmdengelimlerin ne olması gerektiği, bir temsilin yeterliliğini tanımlamak işin kullanılacak bir soru kümesi tarafından tanımlanmalıdır. Bir modelin yeterliliğini tanımlamak işin bir standart olmadığı işin, bir soru kümesi ve bunları cevaplandırmak işin kullanılacak aksiyomlar tanımlanacaktır (Fox vd, 1993).

3.12. Bütünleşik Tedarik Zinciri Yönetiminin Avantajları

AŞağıda bütünleşik tedarik zinciri yönetimi sonuŐlarının bazı örnekleri görülebilir:

- a) Envanterin %50 azalması
- b) Gelirlerin tedarik zinciri toplam maliyet payının %20 azalması
- c) Zamanında teslimatların %40 artışı
- d) Kümülatif Çevrim zamanının %27 azaltılması
- e) Gelirlerin %17 artması
- f) Envanter 2 katına Őıkarken stokun bitme durumlarının 9 kat azalması
- g) Siparişlerin varıŐına kadar paketlemenin geciktirilmesiyle tamamlanmış ürün envanterinin %50 azalmasıdır.

Bunlar, bütünleşik tedarik zinciri yönetimi ile mümkün hale gelen daha iyi karar verilmesi tarafından gerŐekleŐen gerÇek iyileŐmelerdir. Ayrıca nsezi ile anlaŐılamayan bir sonuÇ daha bulunmaktadır: Tedarik zinciri yönetimi maliyetleri düŐürmekte, hizmeti iyileŐtirmekte ve

aynı zamanda da gelirleri de artırmaktadır. Örneğin, The VF Corporation, yukarıda belirtilen gelirlerdeki %17'lik artışı gerçekleştirmiştir. Bu, birkaç yıl boyunca tasarım merkezlerinde bilgisayar destekli tasarım (CAD), dünya çapındaki imalathanelerinde bilgisayar destekli üretim (CAM) ve bunları birbirine bağlamak için bir şebeke kurularak sağlanmıştır. Bu, CAD ürünün yeniden tasarımında kullanılacak yeni ürünler için ilk satış deneyimlerini sağlamıştır. Bu veriler güncellenmiş tahminlerle birleştirilerek elektronik olarak faal CAM imalathanelerine verilmiştir. Ayrıca, hava nakliyatı sayesinde doğru ürünler doğru miktarlarda perakendecilere ulaştırılmıştır. Bu tedarik zinciri yenilikleri bir bütün olarak, satışları iyileştirdi ve indirimle satılmak zorunda kalınan artmış ürünleri de azaltmıştır. Böylece gelirler artmış, müşteriler daha iyi hizmet elde etmiş ve envanter maliyetleri düşmüştür (Ganeshan ve Harrison, 1995).

3.13. SCM Yazılımı uygulamaları

İlk örnekleri 1995 yılında CACI ve Synquest firmaları tarafından Tedarik Zinciri Optimizasyonu (SCO) olarak tanımlanan yazılımlar, daha sonraki yıllarda MRP II ve ERP alanında da yazılımları bulunan büyük firmalarında devreye girmesi ile SCM yazılımları olarak karşımıza çıkmıştır.

Bilgisayar donanımlarındaki yarış ve hızlı gelişme sürekli yeni işlemcilerin piyasaya sürülmesini sağlarken, gelişen teknolojiye sürekli adapte olabilecek yeni yazılımların da gelişmesini zorunlu hale getirmiştir. Bu nedenle MRP II ve ERP alanında yaşanan rekabet SCM yazılım paketlerinin de gelişmesine yardımcı olmuştur.

3.14. SCM Yazılımları

Tedarik Zincir Yönetimi (SCM) hararetli bir konudur. ABD Ticaret Bakanlığına göre, bütün Fortune 500 şirketinin yaklaşık olarak %60'nın lojistik giderleri imalatçılardan dağıtım merkezlerine veya perakendecilere ürünlerin taşınmasında harcanmaktadır. Gartner Grubu çok kademeli dağıtım şebekeleri veya bir yerden ötekine aktarımları gerektiren büyük sipariş hacimleri olan kuruluşların; hızlı gönderme, siparişlerin yerine getirilme oranlarının düşüklüğü ve stoklarda yaratılan dengesizliklerden dolayı dağıtım giderlerinin %10'dan fazla artacağından SCM Yazılımı kullanılmasını önermektedir (Allen, 1998).

SCM Yazılımları incelenirken sanayideki eğilimler ve rekabet eden yazılım firmalarının profilleri dikkate alınmalıdır. Bir takım önemli eğilimler SCM sanayinin görüntüsünü değiştirmektedir. İlk olarak, ERP satıcıları; kendi SCM ürünlerini yeniden geliştirerek veya bunları yeniden düzenleyerek ortaya çıkartmak suretiyle diğer SCM yazılımları ile rekabet

edebilecek hale gelmektedirler. Bunların daha düşük fiyatlandırılmış, daha iyi entegre edilmiş ve SCM ürünlerinin türünün en iyileri kadar fonksiyonel (kullanıma elverişli) olmaları beklenebilir. İkinci olarak, SCM ürünlerinin çoğu, web'in tedarik işleriyle uğraşanlar ve tüketiciler için açıklama ekleri, web katalogları ve olağan işlemlerin daha pahalı ve karmaşık EDI ile göndermek yerine, Internet üzerinden gönderilmesi düşünülerek tasarlanmış bulunmaktadır. Üçüncü olarak, gerek ERP gerekse SCM yazılımı çok daha modüler hale getirilmektedir. Dolayısıyla şirketler, gerek ERP gerekse SCM yazılımları, bütünüyle yenilenmesi gereken tek parça halinde kodlu ve entegre edilmeleri güç olduğu dönemlerindeki daha kolay bir şekilde farklı satıcılardan temin edilmesi ve modüler halde birleştirilerek çalıştırılabilmeleri mümkün olmaktadır. DEM adı verilen bu yeni ERP yazılımlarının gerçekten tamamlanabilmesi birkaç yıl daha alacaktır.

Rekabet edenlerin profilleri: Tedarik Zinciri Yönetimi (SCM) yazılımı satıcıları ve bunların tedarik zinciri ürünleri, şirket hakkında temel bilgiler, stratejisi ve tedarik zinciri ürün hattını kapsayacak şekilde incelenecektir.

3.15. SCM Yazılımlarının Karşılaştırılması

Tedarik Zinciri Yönetimi (SCM) yazılımlarının ilk örneklerine nazaran daha geliştirilmiş ve dünyanın büyük sipariş hacimli şirketleri tarafından da kabul görerek kullanılmaya başlanmış 6 SCM yazılımı bu bölümde incelemeye alınmıştır. Bu 6 yazılım incelenirken yazılımın özellikleri, sanayideki eğilimler ve rekabet eden Manugistics, I2, Baan, SAP, PeopleSoft ve Oracle yazılım şirketlerinin üzerinde durdukları hususlar göz önünde bulundurulmuştur.

3.15.1. Manugistics (Manugistics)

Manugistics 1969'larda kurulmuştur ve başlangıçta Scientific Time Sharing Corporation diye adlandırılmaktaydı. 1980'lerde ilk tedarik zinciri yazılımlarını gerçekleştirdikten sonra 1992 yılında adlarını Manugistics olarak değiştirdiler. SCM ürünlerine sürekli olarak yenilikler ilave etmektedirler ve SCM piyasasında çeşitli ürün hatlarına sahip bulunmaktadırlar. Satışların artması, birkaç önemli satın alma ve birkaç stratejik birleşme vasıtasıyla 1997 yılında 94 milyon dolarlık bir satış düzeyine ulaşmıştır.

- a) Manugistics yazılımının uygulandığı dokuz ay içerisinde, kimya sanayinin devi Rohm Haas; zamanında sevkıyatlarını %85'ten %96'ya arttırmıştır.

- b) Manugistics'in satış yönetiminde stok yazılımının uygulandığı 189 ay içerisinde Dannon; %30 olarak stok devirlerini arttırmayı ve stok düzeylerini %25'e düşürmeyi başarmıştır.

Manugistics, çoğu kez ihtiyaç duyulan teknolojilere sahip olan şirketlerin satın alması ile kendi üretim dizisine fonksiyonellik ilavesini gözetten tutarlı bir strateji izlemiş bulunmaktadır. Daha yakın zamanlarda, ERP üreticileri ile ortaklıklarını hızlandırmıştır. Oracle, Baan, JD Edwaers ve Glovia ile bu satıcılar tarafından sunulan "türünün en iyisi" modüllerden bazılarını SCM yazılımlarına ilave etmek için son zamanlarda girişimleri bulunmaktadır.

Manugistics tamamı SCM ürünleri olan talep planlaması, tedarik planlaması, imalat programlama, ulaşım planlama (yönetimi), tedarik zinciri kılavuzu, networks yazılım modüllerini önermektedir. Bunların ilk dördü olağan SCM ürünleridir. Tedarik zinciri kılavuzu gider analizi dahil tedarik zinciri değişikliklerini simule etmesi ve tedarik zincirindeki tüm unsurların şimdiki durumunu görmesini kullananlara sağlayan grafik bir SCM modelidir. Seçeneklerin değerlendirilmesinden sonra, tedarik zincirinde değişiklik drag-and-drop (çekme ve bırakma) grafik aletlerinin kullanılması ile yapılabilir. Networks Internet'e dayalı tedarik zinciri işbirliği çerçevesidir. Şimdilerde talep planlaması ve tahmini, gerçek zamanda vaat edilmeye hazır ve vaat edilmesi mümkün (capable-to-promise), yerel ihale etme, malzeme planlaması ve tedarik planlaması sağlayan Manugistics 5. versiyonu entegre olan beş applet birçoğu tarafından geliştirilmekte olan Java açıklamalarına benzer bir çaba olarak gözükmektedir. Networks, Nisan 1998'de *Internet Commerce Expo Boston 98* sırasında yapılan Internet ticareti ve Intranet/Extranet hesaplama imalat, toptan satış ve dağıtım Internet yarışmasının "sınıfının en iyisi" ödülünü almıştır. Mayıs 1998'de Oracle Networks ürününü kendisinin Consumer Packaged Goods uygulamasına entegre ettiğini ilan etmiştir.

3.15.2. I2 Technologies (Rhythm & Think Demand)

1998 yılında kurulmuş ve o zamandan bu yana gelir olarak en azından %100 büyümüştür. 1997'de 183 milyon dolarlık satışla SCM yazılım piyasasının önderliğini üstlenmiştir. I2 çoğunlukla imalat planlaması alanında önder olarak işe başlamış, ancak strateji bölümünde belirtilmiş olduğu gibi çoğunlukla satın alma yoluyla kendi becerilerine başka becerileri de eklemiştir. I2; tedarik zinciri optimizasyonunun matematiksel yöntemlerini yazılım şeklinde uygulamak için kurulmuştur. Kullandıkları gerçekçi modeller ve bu modellerin detaylı olarak esaslarının bilinmesi I2'nin en önemli özellikleri olarak gözükmektedir. Bu özellik tedarik

zincirinin başka alanlarına da kademeli olarak uygulanabilmektedir. Gartner Grubu I2'yi hayalci olarak tanımlamaktadır ve I2; ürünlerini iyileştirene, geliştirene kadar Mart 1997 tarihinde 18 ay süreyle I2 ürünlerinin satın alınmamasını önermiştir. Dolayısıyla I2'nin yakın bir zamanda başarılı bir tırmanışa geçmesi beklenebilir.

- a) Thomson Consumer Electronics, planlama süresini dört veya beş haftadan bir haftaya indirmiştir. Thomson, çok sayıda şirkete bağlı tesis arasında ürün akışının koordine edilmesine yardımcı olmak üzere I2'nin Rhythm'ini uygulamaya koymuştur.
- b) RTYTHM ve Timken Demir Çelik İmalat süresini %30 ile %40 düşürmüş, stoklar %25 azalmış ve şirketin zamanında teslim performansı önemli ölçülerde iyileşme göstermiştir.

I2; Manugistics'e benzer hızlı bir büyüme stratejisi benimsemiştir. İmalat planlamasının ötesine üretim dizilerinin olanaklarını yaymak için Optimax System Corp ve Intertrans Logistics Solutions gibi şirketleri satın almış bulunmaktadır. I2, Rhythm ürününün ruhsatını almış bulunan, özellikle Oracle gibi ERP satıcılarıyla da ortaklığa girmiştir ve Oracle Rhythm adı altında bu ürünü piyasaya sürmüştür. Tüketicilere sık sık ruhsat vermektedir. Occidental Chemical, Texas Instruments, Motorola ve Unilever kendi kuruluşlarında kullanmak için Rhythm ürünlerinin ruhsatını alan şirketler arasında bulunmaktadır. I2; aynı zamanda daha geliştirilmiş bir ürünün sunulabilmesi için danışmanlık şirketi ile ortaklık oluşturmuştur. Bunun anlamı, SCM uygulamasından I2'nin düşündüğü değere tekabül eden danışmanlık hizmeti kısmını tüketiciye yansıttıklarıdır.

SCM ürün hattı: I2'nin; Manugistics'e benzer bir üretim dizisi bulunmaktadır. Rhythm; talep planlaması, dağıtım planlaması, imalat planlaması, ulaşım planlaması, ileri programlama, sipariş vaadinde bulunma ve veri entegrasyonu modüllerinden oluşmaktadır. Modüllerin tamamı birbiriyle sıkı sıkıya entegre edilmiş bulunmaktadır. I2 aşağıdaki özelliklere de sahiptir.

- a) Tüm tedarik zinciri planlama işleminin çok yönlü görülmesi
- b) Yoğun tedarik zinciri modellemesi
- c) İstisnalara, yapılmayanlara dayalı yönetim vasıtasıyla üstün tüketici hizmeti
- d) Hızlı olmasa ne olur simülasyonu
- e) Ayrıntılı emniyet stok stratejileri
- f) Esnek kullanıcı ara birimi ve bildirmedi.

Pazarlamayı bir yana bıraktıktan sonra, I2'nin Manugistics'inkinden daha detaylı bir SCM ürünü olduğu anlaşılmaktadır. Bununla birlikte, bu detaylara inme kullanma kolaylığını zorlaştırmaktadır. Gartner Grubuna göre, I2'nin ara birimi karmaşıktır ve 1997 ortalarından itibaren, bir düzine şirketten pek azı Rhythm'i uygulama imkanı olmuştur. Ayrıca Rhythm; pazarlama tanıtımlarında iddia edildiği gibi gerçekten iyi bir şekilde entegre edilmiş de değildir. 1997 ortaları itibariyle, Think Systems'in satın alınmasıyla elde edilmiş bulunan talep planlama ürünleri, kütük transferi edilmesiyle Rhythm ile ara birim oluşturmaktadır. Ve Rhythm'den farklı bir grup tarafından desteklenmektedir. Bunun anlamı aslında hiç entegre edilmemiş olmasıdır.

Bu sorun, büyük olasılıkla; başka bir şirketten herhangi bir kullanım için satın alınmış olmasından kaynaklanmaktadır. Elde edilen bu özelliğin bu yazılıma tamamen entegre edilmesi ve uyum sağlaması aylar alabilir. Gerçekten de, hemen hemen hiç bir şekilde entegre olmayabileceği gibi iyi bir uygulama olması da mümkündür. Dolayısıyla buradan çıkartılacak ders, ürün özellikleri sıralanırken gerçek öykünün tamamı söylenmemektedir ve ürün hakkında yayınlanmış herhangi bir rapor olmadığından, yazılı özelliklere göre ürün satın alan şirketler büyük riske girmektedirler.

Gartner Grubu ve diğer kaynakların; SCM satıcıların her biri için ürün listeleri hakkında eleştiriye dayalı bir analizi ortaya çıkmadığından, böylesine bir analizin ortada bulunmaması da mümkündür. SCM ürünleri ile bu ürünleri denemiş bulunan danışmanlık firmaları; muhtemelen bu bilgiler için en uygun kaynak olabilir.

3.15.3. Baan Company (Baan SCS)

Baan, Hollanda'da 1978 yılında Jan Baan tarafından mali ve idari danışmanlık firması olarak işe başlamıştır. Şimdilerde ise gerek ERP gerekse SCM yazılım piyasalarında önder durumda olan 684 milyon dolarlık bir şirkettir. Baan'ın MRP II yazılımının ilk versiyonu 1987 yılında piyasaya sunulmuştur. İlk olarak 1988 de Hollanda dışında iş yapmışlardır. Dolaylı satışlar 1990'larda 35 ülkeye ulaşmıştır. 1993'de Baan kıymetlerinin %34'ünü bir sermaye girişim firmasına satmış ve kendisinin MRP üretim hattını genişletmek üzere çok sayıda küçük şirketi satın almak için finansman kaynağı elde etmiştir. (Buna o sıralarda henüz ERP denilmemekteydi). 1994'lerde Baan'ın yazılımını kullanmak isteyen çok sayıda büyük şirketle yapılmış milyonlarca dolarlık sözleşmeleri bulunmaktaydı.

Manugistics ve I2 gibi, Baan hızlı büyüme, üretim hattının genişletilmesi ve çok sayıda ortaklık stratejisi izlemiştir. Başlangıçta sermaye temin etmek suretiyle, daha sonra ise muazzam şekilde başarılı IPO ile, Baan; gerek ERP gerekse SCM de işlevselliği

yaygınlaştırmak için çok sayıda şirketi satın almıştır. Buna ek olarak I2, Manugistics, Microsoft, HP, Sun, Compag, Ernst/Young ve KPGM Peat Marwick dahil yazılım, donanım ve uygulama şirketleri ile çok sayıda ortaklıklar oluşturulmuştur. Baan başlangıçta ürünlerini Unix platform için üretmiş, ancak şimdilerde de Windows NT üzerinde de üretimlerini sunmaktadır.

Nisan 1998'de, Baan; tedarik zinciri ürünlerinden yeni bir ürün çeşidini geliştirmek, uygulamaya koymak ve desteklemek üzere Baan Supply Chain Solutions (Baan SCS) adlı ayrı bir ürün çıkarmıştır. Baan'ın SCM ürünleri; Baan ERP ile sıkı sıkıya entegre edilmiştir. Ancak başka satıcıların ERP sistemleriyle de kullanılabilirler. Bu ürünler şunları içermektedir:

Baan SCS Planlayıcısı: tüketici talebine uyması görüşüyle imalat ve dağıtım faaliyetlerinin eş zamanlı yapmak bakımından tasarlanmış sınırlandırıcı koşullara dayalı ileri planlama ve programlama (APS) çözümüdür. Baan SCS Planlayıcısı ile, şirketler arasında istenilen üretim amaçlarını ve tüketici hizmetleri düzeylerini gerçekleştirmek için gereken optimal kıymet düzenlemesini görebilirler. Baan SCS Planlayıcısında planlama hızları klasik planlama teknolojilerininin 50 ila 100 katıdır.

Baan SCS Talep Planlayıcısı: dinamik piyasalarda faaliyet gösteren, ileri ölçülerde tahminde bulunma gereksinimleri olan, taleple hareket eden kuruluşlar için tasarlanmıştır. Neden oluşturan faktörlere göre modellendirme, olay/tanıma etkisi analizi, bağımlılığın modellendirmesi, karlılık analizi ve güçlü simülasyon kabiliyeti dahil çok yönlü talep modellendirme ve tahminde bulunma ölçü ve kabiliyetleridir.

Baan SCS Çizelgeleyicisi: piyasa talebiyle tesis faaliyetlerini koordine etmeye yarayan yapılabılır programlar ortaya çıkartmak üzere münferit ve toplu üretim yapan firmalar tarafından kullanılan, imalatı eş zamanlama ve programlama sistemidir.

Baan SCS Uygulayıcısı: fabrika alanındaki uygulamaları takip etmekte ve bu faaliyetleri izlemektedir. Terminaller, PC'ler veya elde tutulan cihazlar vasıtasıyla, operatörler sevk listelerini, sipariş durumunu ve iş talimatlarını gözden geçirebilirler.

3.15.4. PeopleSoft (PeopleSoft Applications)

People Soft 1987'de kurulmuştur. İlk HRMS yazılım paketini 1988 yılında piyasa sürmüş ve ilk mali paketi 1992'de teslim etmiştir. Şimdilerde HRMS piyasasının %50'den fazlasını ellerinde bulundurmaktadır. 1996'da bir imalat modülü oluşturmaya başlanmıştır. Birleşik Devletlerde ileri gelen dört ERP satıcısından biridir.

PeopleSoft'un stratejisi; Baan'inkine benzemektedir. Satın almalar ve kuruluş içerisinde yapılan girişimlerle, daha fazla özelliğe sahip ERP ürün çeşidini genişletmektedir. Bunlardan en son yapılanı SCM yazılım için Red Pepper'dır. Diğer ERP satıcıları gibi, kendi ERP ürünleri için bir Java açıklamasını vaat etmişler, sanayiye mahsus kendi ERP'sinin bir versiyonunu oluşturmuş ve orta ölçekli firmaların piyasasına yöneltmiştir. PeopleSoft; Red Pepper'den satın aldıkları ile işe başlamış ve diğer SCM ve ERP satıcıları ile rekabet edebilmek için fonksiyonelliğini geliştirmeye devam etmiştir.

PeopleSoft; girişim planlama üretim ve dağıtım kapasitesi vasıtasıyla belli başlı tedarikçilerden ve elde mevcut malzemelerden başlamak ve tüketicilere kadar uzanmak üzere tüm tedarik zincirini modellendirmekte ve optimize etmektedir. Geleceğe yönelik olarak sistem; stok mevcudiyeti ve hedefler, tüketici talep ve teslim tarihleri, ve çok tesise dayalı kapasite dahil, çok sınırlandırıcı koşul çeşitlerine bağlı olarak şirketin tedarik zincirleri vasıtasıyla ürünün optimize edilmiş akışını yeniden planlamaktadır. Girişim planlaması; aynı zamanda ileri gelen imalatçılar ve dağıtımıcılar için çok sınır sınırlandırıcı koşulla DRP'nin yeni bir versiyonunu oluşturmaktadır. Bu planlayıcıların kaynak tahsis seçeneklerini dikkatle, göz önüne almasını ve birden fazla yerden veya çok sayıda satıcıdan temin edilmesi açısından önemlidir.

PeopleSoft üretim planlaması; üretim planlarını ve programlarını dinamik piyasa gereksinmelerine gerçek zaman duyarlılığı sağlamak için optimize etmektedir. PeopleSoft imalat ve dağıtım ürünleri ile birlikte veya eskilerden kalma ERP sistemleri ile entegre edilmek suretiyle PeopleSoft en düşük masrafla talebi en iyi karşılamak için bir üretim tesisinin kıymetlerini planlamakta ve programlamaktadır. PeopleSoft üretim planlaması üretim planlayıcıları ve programlayıcıları için dikkatli bir yardımcı olarak hizmet vermektedir ve dakikası dakikasına piyasa gereksinmelerine veya değişen üretim kaynakları bulunabilirliğine dayalı olarak ayrıntılı programları ayarlamalarına olanak vermektedir.

PeopleSoft sipariş vaadinde bulunan bir şirketin tedarik zincirinden en son üretim ve stok durumunu almakta ve tüketici telefonda beklerken, anında gerçek zamanla sipariş vaadinde bulunmasını mümkün kılmaktadır. Klasikleşmiş "vaat edilme için hazır" sistemleri sadece yerel olarak hazır bulunan stokları değerlendirirken, PeopleSoft sipariş vaadinde bulunmayı; bütün mevcut stokları, kapasiteyi ve hammaddeleri girişim içerisinde değerlendirmek suretiyle "vaat edilmeye elverişli" durumunu bildirmektedir. Sipariş vaadinde bulunmanın ardından yeni talebe yer verebilmek için kuruluşun hazır planını buna göre düzenlemektir. Bu tüketicilere mümkün olan en uygun teslim tarihini vermekte, böylece tedarik zincirinin

çıkıtısını azamiye çıkartmaktadır. Bu, aynı zamanda, tüketicilerin doğrudan planlama işlemi içerisinde entegre edilmelerine de hizmet etmektedir.

3.15.5. SAP AG

SAP; daha evvel IBM'de görev yapan Walldorf tarafından 1972 yılında Almanya'da kurulmuştur. Şimdi SAP; ERP yazılımında piyasa lideri olmaktan öte, bazı sanayilerde fiilen standart olarak kabul edilmektedir.

Rakiplerinden farklı olarak SAP; kendi ERP üretim dizisine işlevsellik ilave ederken "kendi felsefeni kendin oluştur" anlayışını benimsemiştir. Bu aynı zamanda kendi SCM ürünleri için de geçerlidir. SCM ve ERP ürünleri üzerinde SAP hala çalışmaktadır. I2'nin planlama sisteminin ruhsatını almaya çalışmış, ancak aradaki bir özel sözleşme nedeniyle sonuç alamamıştır. Bunun yerine aynı derecede etkin bir ürün ortaya çıkartabileceklerini ve I2'den veya Manugistics'ten daha düşük maliyetle bunu yapabileceklerini ileri sürmüşlerdir. Tüketiciler de büyük bir beklentiye girmiş ancak şimdiye kadar bir sonuç alamamışlardır.

SAP, 1998 sonunda teslimini kararlaştırdığı yeni R/+ ileri planlama/optimizasyon ürün sistemini (Scope ürün sisteminin parçası) çıkartmıştır.

Tedarik Zinciri Kokpiti (SCC): planlama kararları ile icra arasında tüm tedarik zincirini ve otomatik entegrasyonu görerek yönetmek imkanını tüketicilere sağlayan zengin bir grafiğe dayalı arabirimdir.

Vaatlerin gerçekleştirildiği (ATP): hızlı, çok düzeyli, kurallara dayalı kontrolleri ürün ve kaynak bulunabilirliğine ve malların tahsis edilmesine uygulamaktadır.

İleri planlama ve programlama (APS): tedarik planlama fonksiyonlarını yeni bir yaklaşımla desteklemek, karmaşık üretim planlama ve dağıtım konularını çözümlenmek üzere otomatik olarak şekillendirilmiştir.

Tahminde bulunma: ileri istatistiksel tekniklere, tanıtım planlamasına ve internet vasıtasıyla işbirliğine dayalı tahminde bulunmaya dayalı yüksek hacimde talep planlamasının yapılmasını tüketicilere sağlamaktadır.

3.15.6. Oracle Corporation (Oracle SCM Applications)

Oracle Corporation; 1977'de Software Development Laboratories olarak ve dünyanın ilk ticari ilişkili veri tabanı yazılımını oluşturmak üzere kurulmuştur. Bu konuda başarılı olan Oracle, hala RDMS yazılımında dünya çapında yazılım sektöründe önderdir. Oracle; başarısına aracılık eden bir hareketle daha taşınabilir hale getirilmek üzere "C"ye alınmıştır.

1988'de 100 platformu üzerinde çalışan Oracle şimdilerde; kendi ERP'sinin veri tabanına hizmet eden ve gruplardan oluşan; geliştirme gereçleri, web sunucular dahil geniş bir yelpazede yazılımlar sunmaktadır.

Hareketli yazılım piyasasında Oracle; piyasanın önderi SAP'ı yakalamak ve geçmek istemektedir. BU amaçla, Oracle diğer ERP üreticileri ile çok benzer bir stratejiyi izlemektedir ve ERP paketinin fonksiyonelliği hızla genişletmektedir. Bu; pazarın orta ölçekli kesimini hedef alan, web ile çalışabilen, bölümlere ayrılan ve genişletilmiş tedarik zinciri yönetiminin ilavesini kapsamaktadır. Bunun gerçekleştirilebilmesi için, hem Manugistics hem de I2 ile ortaklıklar kurmuştur. I2'nin Rhythm adlı ürünün ruhsatını almış ve ERP tüketicilerine bu ürünü Oracle Rhythm olarak sunacaktır. Yine Manugistics'in SCM yazılımını; tüketici için bitmiş ürün paketini sanayide uygulamanın önemli bir parçası yapmıştır. Oracle, Microsoft'un başlıca rakibi olmakla birlikte Java ve Network Computing'in önemli bir taraftarıdır. Gerek sunucu gerekse işveren ürünlerinde Java'yı önemli bir unsur haline getirmekte ve PC'nin halefi olarak NetWork Computer'i göstermiş bulunmaktadır.

Orta ölçekli piyasa üzerinde dikkatin artması ve düşük maliyetle tüketici çözümleri üzerinde durulması konusunda Oracle; Windows NT yazılım piyasasına özel önem vermiş bulunmaktadır. Sadece Windows NT yazılım çözümlerine tahsis edilmiş bir web sayfaları vardır. Burada kendi NT'ye dayalı ürünleri hakkında ayrıntılı bilgi bulunmaktadır. Şimdilerde genel olarak Unix versiyonlarıyla aynı zamanda veya bunlardan daha erken bir zamanda kendi ürünlerinin NT versiyonlarını çıkartmaktadır.

Bir başka temel strateji, kendi yazılımları için yoğun destek seçenekleridir. Bu seçenekler büyük ölçüde, Mayıs 1998 tarihinde 15000'in üzerinde danışman tarafından oluşturulan kendi web sayfalarında ifade edilmiş bulunmaktadır. Oracle; aynı zamanda, belgelendirme programlarını da getirmiş ve daha şimdiden kitaplar, CBT modülleri, bilgisayara bağlı eğitim, tüm ürün dizilerini ve bunlarla ilişkili yazılımı kapsayan güçlü bir eğitim bölümleri mevcuttur.

Oracle SCM aşağıdaki belli başlı özelliklerden bazılarını içermektedir; modüllerin çoğu Oracle Finans, Oracle İmalat ve diğer Otracle Uygulamaları ürün yazılımlarını tekrarlamaktadır:

Tüm yineleme şebekesinin aynı anda planlanması için dağıtım faturalarını ve kaynak bulma kurallarını kullanmakta ve ardından otomatik olarak üretimi, yeniden yinelemeyi ve satın alma emirlerini başlatmaktadır.

Müşterilerin kataloglarını almasını, tahminleri iletmesini ve satın alma siparişlerini vermesini ve elektronik olarak önceden gösterme bildirimlerini almalarına olanak vermektedir. Bununla ilişkili bir ürün, Oracle Web Tedarikçileri, tedarik işleriyle uğraşanların tahminleri, anlaşmaları, faturaları ve ödemeleri gözden geçirmelerine olanak vermektedir.

Oracle stoklarında oluşmaktadır. Depo yapılarını tanımlanmasına olanak vermekte ve çok sayıda stok yerleri üzerinde kontrol sağlamaktadır. Partilere, seri ve revizyon numaralarına göre malzemeleri kontrol etmektedir. Stokların doğruluğunu ABC analizleri ve kesin devir sayımları ile sürdürmektedir. Malzeme işlemlerinin takip edilmesi için otomatikleştirilmiş veri toplama cihazlarının kullanımına olanak vermektedir.

Oracle sipariş verme ve Oracle sipariş tasarlayıcısından oluşmaktadır. Her bir satış kanalı ayrı veya aynı satış politikalarını belirleyebilir. Örneğin, kanala ve tüketiciye dayalı fiyatlandırma, kredi onay ve teslimat politikaları belirlenebilir. Satış yerleri bulunabilirliği kontrol edilebilir, arzdan tahsis edilebilir ve herhangi bir yerden teslim vaadinde bulunabilir.

Tüm tesis edilmiş tabanı izler, servis sistemlerini yönetir, iadeleri kabul eder ve onarımları yapar. Girişimin her bir tarafından ürün kalitesinin izlenmesine ve analiz edilmesine ve tüketici üzerindeki etkinin ölçümüne olanak verir.

4. TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİNDE MOBİL CİHAZ UYGULAMALARI

Tedarik zinciri yönetimi (SCM) yazılımlarında olduğu gibi bilişim teknolojisi alanındaki gelişmeler de, yeni teknoloji ve yöntemlerin gelişmesini sağlamıştır. Bu gelişmeler içinde göze çarpan en önemli gelişim iletişim alanındadır. 2000'li yıllarla birlikte iletişimde kablosuz iletişime geçilmiştir. Kablosuz iletişim alanındaki gelişmeler, mobil cihazların gelişmesine ve tedarik zinciri yönetimi alanında da kullanılmasına yardım etmiştir.

Bu bölümün temel amacı, mobil cihaz uygulamalarının, tedarik zinciri yönetimde nasıl kullanıldığı, teknik özelliklerinin neler olduğu, ne gibi avantajlar sağladığı, ve hangi yazılım üreticileri tarafından üretilip, geliştirildiğinin tespit edilmesidir. Bunun dışında, gelecekte mobil cihaz uygulamalarının hangi alanlarda da kullanılabileceği ve ne gibi faydalar sağlayabileceği incelenecektir. Böylelikle gerek SCM yazılımları kullanan gerekse kullanmayı düşünen işletmelere mobil cihaz uygulamaları hakkında bilgi verilmesi ve mukayese yapmalarına yardımcı olunması hedeflenmiştir.

Bu amaca yönelik olarak özellikle mobil cihaz uygulamalarını kendi SCM yazılımları ve paket programları ile destekleyen Oracle ve SAP AG firmalarının bir karşılaştırılması

verilecektir. Fakat bu değerlendirmeden önce, mobil cihaz uygulamalarının gelişimine olanak sağlayan kablosuz iletişim teknolojisindeki gelişmeler genel hatları ile tanıtılacaktır. Sonrasında ise, belirli mobil cihazların ne gibi çeşitleri olduğu hangi kullanım alanları olduğu bahsedilecektir. Ve nihayet son bölümde ise Oracle Mobil Tedarik Zinciri Yönetimi Uygulamaları ve MySAP Mobil Tedarik Zinciri Uygulamaları ele alınacaktır.

4.1. Kablosuz İletişim

Kablosuz iletişim en genel şekliyle iletişim kablolarını (fiziksel metal kablolar, “hard wired”) kullanmaksızın belirli mesafelere veri transferi yapılmasıdır. Kablosuz iletişim, iletişimin genel adı olan telekomünikasyonun bir kolu olarak gelişmiştir. Bu yeni teknolojiye kadar iletişim hep kablolar vasıtasıyla olduğundan bu adla adlandırılıyordu. Kablosuz iletişim geleceğin teknolojisi olarak görülmektedir. Özellikle son zamanlarda araştırma ve geliştirme fonlarının büyük bir bölümünün kablosuz enerji transferi konusuna da eğilmesiyle, dünyada özellikle gelişmiş ülkelerde fiziksel bağımlılık anlamına gelen kablolar yavaş yavaş önemini kaybetmeye başlamıştır. Bu gelişmeler hayatın her alanında olduğu gibi, iş dünyasını da derinden etkilemiştir. Her ne kadar bu bölümde sadece kablosuz iletişimden bahsedilecekse de, kablosuz iletişim yavaş yavaş kablosuz enerji iletişimi ile birlikte düşünülmesi gereken bir konu haline gelmektedir.

4.1.1. Kablosuz İletişim Özellikleri Ve Tarihi

Kablosuz iletişimin yüzyılı aşan bir geçmişi vardır. 1900’lü yılların başında, radyo dalgasının keşfedilip kullanılması ile günümüzde halen kullanılan radyo vericileri ve alıcıları sayesinde binlerce kilometre uzağa uzaya veri transferi gerçekleştirilmekteydi. Yine kızılötesi ışınları kullanarak çok uzun bir süreden beri televizyon uzaktan kumandası ile 1-2 metreyi geçmeyen mesafede çok düşük oranda bir veri transferi sayesinde televizyona komutlar verilebiliyordu. Kablosuz iletişimin tarihinde, iletişimin şekline ve özelliklerine göre farklı gelişmeler olmuştur. Bu gelişmeyi daha iyi anlamak için, kablosuz iletişimin özelliklerine bakmak gerekir.

Kablosuz iletişimin özelliklerine göre birçok çeşidi vardır. Ama kablosuz iletişimde öne çıkan iki önemli özellik, veri iletim mesafesi ve veri iletim hızıdır. Veri iletim mesafesi kullanım amacına göre değişir. Bu mesafeler, 1-2 metreyi geçmeyen kısa mesafe iletişim; bir kuruluş içinde gerçekleşen 100-150 metre çaplı bir alanda geçerli olan iletişim; ve daha uzak mesafelere, örneğin milyonlarca kilometre uzağa uzaya veri gönderilmesi ile oluşan iletişim

olarak 3 şekilde değişir. Dolayısıyla kablosuz iletişimde, kullanım amaçlarına göre de bir ayrım yapılabilir.

Gerçekte de her yeni teknoloji, farklı kullanım ihtiyaçlarının doğmasına ve bunlara karşı çözüm geliştirmek amacıyla üretilmiştir. İnsanlar arasındaki iletişimin artmasıyla ortaya çıkan ilk büyük sorun yüzlerce hatta binlerce kilometre uzaktaki insanlar arasındaki iletişim sorunuydu. Bu soruna tarihin en büyük buluşlarından biriyle radyo dalgaları ile çözüm bulunmuştur. Günümüz mobil cihaz uygulamaları da benzer şekilde ihtiyaçlar sonucunda oluşmuştur.

Kablosuz iletişimde bir çeşit veri transferi yapılmaktadır. Kablosuz iletişim iyi anlaşılması için “veri” kelimesinin tam anlamıyla ne olduğunun bilinmesi gerekir. Gerçekte elektrik akımlarının çok yüksek hızlarda açılıp kapatılmasıyla gerçekleşen anlamlı veriler, genel anlamda doğada var olan ses ve görüntüdür. Radyo dalgalarıyla, görüntüye nazaran daha az bir veri iletim kapasitesi gerektiren sesler iletişimin ilk şekilleri olmuştur. Telgraf ve telefonlar bunlara birer örnektir. Daha sonra televizyonlarla görüntü transferi de gerçekleşmiştir. Günümüz mobil cihazlarında ise daha genel anlamı ile veri tanımı kendi içinde yazılı mesajlar, ses, görüntü (resim ve/veya video) gibi farklı türleri barındırır. Ama farklı veri tipleri pratikte sadece gönderilen şeyin boyutun değişmesi ile bir farklılık gösterir.

Bu ayrımlar içinde önemli olan bir konu da gönderilen verinin boyutu ve hızı olmuştur. Okyanus tabanlarına kıtalar arası iletişimi sağlayan kabloların döşenmesiyle ve radyo vericileri sayesinde veri transferinde mesafe sorunu aşılmış olsa da, veri transfer boyutu ve buna bağlı olarak veri transfer hızı son yirmi yıla kadar büyük bir sorun olarak gözüküyordu. Çünkü görüntü gibi yüksek boyutlu verilerin makul bir zamanda iletişimi ancak çok pahalı teknolojiler sayesinde gerçekleşiyordu. Özellikle askeri konularda bu hız önemli bir parametreydi. Bir çok teknolojik gelişim gerçekleşmesinde önemli bir rol oynayan askeri zorunluluklar bu teknolojilerin gelişmesine imkan sağlıyordu. Buna uzaya uyduların gönderilmesi de eklenebilir.

Bununla beraber, yüksek hızda veri iletilebilse bile bu verileri aynı hızda işleyecek işlemciler ihtiyaç vardı. Bu noktada bilgisayar teknolojisi ve iletişim teknolojisi keşişiyordu. Bilgisayarlar kısa mesafede, başına oturan insanların kendilerine verilen komutları işleyebilen cihazlardı. Özellikleri veri iletişinden çok, yüksek boyutlu verilerin işletilmesinden sorumluydular. Bilgisayar teknolojisinin, iş dünyasında, ekonomik hayattaki çığır açan yeniliklerinden bahsetmeye gerek yoktur. şirketler büyük makinelere bağlandılar, ama büyük işlemleri yapmaya başladılar. Makine teknolojisi gelişmesiyle, üretim alanında bir devrim

yaşandı. Radyo ve basit uzaktan kumandalar, kablosuz iletişim teknolojisinde uzun bir süre hüküm sürdüler. İşte bunun nedenlerinden biri de bilgisayarların yani donanım ve gerekli yazılımların gelişmesinin beklenmesidir.

Fakat günümüzde, özellikle 2000’li yıllarla birlikte kablosuz teknoloji dendiğinde ilk akla gelen bu çalışmada bundan sonra incelenecek olan mobil bilişim teknolojileri uygulamalarıdır. Bu mobil cihaz uygulamaları dendiğinde akla ilk gelen cihazlar ve uygulamalar mobil telefonlar, kişisel dijital yardımcılar (Personal Digital Assistants), cep bilgisayarları ve kablosuz ağ iletişimini kapsar. Bunun dışında kablosuz iletişim teknolojisi Küresel Yön Bulma Sistemleri (GPS), kablosuz bilgisayar faresi ve klavye, uydu televizyonu, garaj kapısı açmaya veya kapamaya yarayan çeşitli amaçlarla üretilmiş kablosuz iletişim sağlayan mobil cihazlarda kullanılır. Bu noktada, kablosuz iletişim teknolojilerin bu mobil cihazlardaki gelişimini incelemeyen önce bu bilgisayar teknolojisiyle beraber gelişen mobil cihazların gelişimine bakmak yerinde olacaktır.

4.2. Mobil Cihazlar

İlk kez kullanıldığında, mobil cihazlar en genel anlamıyla güç kaynağı kendinde olan basit elektronik cihazlar olarak düşünülüyordu. Yine ilk zamanlarda mobil yani hareketli denmesinin nedeni taşınabilmesiydi. Bu taşınabilmeden kasıt bir elektrik kablosu ile elektrik kaynağına bağlı olmadan kullanılabilmesiydi. Güç kaynaklarını da çok çeşitli olan taşınabilir güç kaynağı olan piller oluşturuyordu. Bu ilk teknolojik devrimin ürünleri olarak pille hatta daha sonra güneş enerjisi ile çalışan hesap makineleri, kol saatleri ve pilli radyolar gösterilebilir. Bu cihazlar mobil cihazların ilk örnekleriydi.

Bu cihazlar için bugünkü anlamı ile mobil cihazlara en yakın olanı sadece pilli radyoları görebilir. Çünkü pilli radyoların hem güç kaynağı kendindeydi hem de bu elektronik cihazlar kablosuz olarak veri alabiliyordu. Aldığı verileri dijital olmayan analog radyo dalgaları olarak alıyorlardı. Diğer bir ifade ile sadece alıcı görevi görüyorlardı. Veriler ise büyük radyo verici istasyonlarıydı. Burada önemli olan bugün anladığımız mobil cihaz kavramının kablosuz olarak veri alıp verebilmesidir.

4.2.1. Mobil Cihaz Uygulamaları ve SCM Yazılımları

Mobil cihazların tedarik zinciri yönetiminde kullanılması esasında donanım alanında olan bir gelişmedir. Yazılım alanında mevcut ve geliştirilen SCM yazılımları kullanılmaktadır.

Kablosuz iletişim gelişmesi en çok mobil cihazların gelişimi sağlamıştır. Gerek kurumsal gerekse kişisel kullanım alanı olan mobil cihazlar, tedarik zinciri yönetiminde yeni bir

dönemin de başlangıcı olmuşlardır. Hızlı bir şekilde SCM yazılımları ile desteklenen bu mobil cihazlar, yine aynı hızla bu gelişmenin getireceği rekabet avantajını kaçırmak istemeyen işletmelerde kullanılmaya başlanmıştır.

Elde taşınabilen mobil cihazların da uzun bir geçişi vardır. Bu cihazlar sayesinde uzun bir süredir bireysel kullanıcılar birçok işlem yapabilmektedir. Bunların başında iş adamların uzun bir süre kullandıkları yer yer hala kullanılan cepte taşınan hesap makineleri gelir. Cekte veya elde taşınan cihazlar aslında aynı anlama gelirler. Daha sonraki yıllarda hesap makinelerinin daha farklı işlemleri gerçekleştirilmesi gündeme gelmiştir.

Bu cihazların başında akıllı cep bilgisayarları gelmekteydi. Ama bu cihazlar ile bugünkü mobil cihazları ayıran çok önemli bir fark vardır. Bu fark veri transferi özelliğidir. Bu ilk cep bilgisayarları sadece mevcut programları yani yazılımları sayesinde işlemler gerçekleştiriyorlardı. Bir veri alımı ve gönderimi söz konusu değildi. Çünkü bunun için gerekli teknolojik gelişim ekonomik olarak uygulanamamaktaydı.

Fakat günümüzde artık yöneticiler ve çalışanlar iş ile ilgili sürekli olarak veriler ile çalışmaktadır. Anlık değişen piyasa şartlarında her an veri alıp verebilen cihazların bir zorunluluk olması bu amaca yönelik cihazların gelişmesini hızlandırmıştır.. Basit bir e-mail iş yapmak için çok önemli bir iletişim yöntemi haline gelmiştir. Artık yöneticiler sürekli ofise bağlı kalıp masaüstü bilgisayarlarından maillerini takip etmek zorunda değildir. Ayrıca örneğin malların nakliye bilgisini veya nerede, ne durumda olduğunu; üretim durumunu; ve depodaki mal durumunu öğrenmek için fabrika veya depoda bulunmaya gerek yoktur. Tüm bunlar için gerekli olan çok önemli bir özellik vardır. Yöneticiler artık ellerinde taşıdıkları bir cihaz sayesinde her türlü veriyi hızlı bir şekilde alıp gönderebilmelidir. İşte bu özelliklere sahip cihazların ortaya çıkması, iş dünyası için bir devrim niteliğindedir.

İletişim dendiğinde ilk akla gelen insanların birbirleriyle kendi sesleri iletişim kurmaları gelir. Bu çok zaruri ihtiyaç tarihte teknolojinin gelişmesine her zaman öncülük etmiştir. Radyo gibi genel tek yönlü insan iletişim cihazından sonra bireysel kullanım alanı olan en önemli buluş telefon gelir. Telefonlar telekomünikasyonun en önemli parçalarıdır. Kablosuz iletişimin gelişmesi, telefon gibi çok önemli bir cihazın gelişmesini etkilemiştir. Hatta kablosuz iletişim teknolojisinin gelişmesinin mobil telefon ihtiyacının çok gerekli bir zorunluluk olmasıyla yakından ilişkilidir. Bu sebeple mobil cihazların başında mobil cep telefonları gelir.

Cep telefonlarıyla beraber kablosuz iletişim teknolojisinin gelişmesinden önce gelişmeye başlayan kişisel dijital yardımcılar vardır. İlk zamanlarda farklı amaçlar ile kullanılan bu

cihazlar, cep bilgisayarları halini almıştır. Kablosuz iletişim teknolojisiyle beraber bu cep bilgisayarları da kablosuz iletişim yaparak mobil cihaz uygulamalarının en önemli parçası olmuştur. Artık günümüzde insanlar hem cep telefonu hem de cep bilgisayarı taşımak istemediğinden, iki cihazın birleştirilmesi gündeme gelmiştir.

4.2.2. Mobil Cihaz Teknolojisi

Mobil cihaz uygulamalarında kullanılan cihazlar çok çeşitlidir. Her işletmenin gerek mevcut gerekse alacağı bilgisayar özelliği bulunan mobil cihazlar farklı firmalar tarafından üretilmektedir. Fakat bilgisayarların temel özelliklerini barındırırlar. Zaten mobil cihaz uygulamalarının gelişmesinde donanımdan çok bu donanımlarda çalışacak programların geliştirilmesinin rolü vardır. Teknik özelliklerin başında mobil cihazlarda kullanılan işletim sistemleri gelir.

4.2.3. İşletim Sistemleri

Kişisel dijital yardımcıları veya cep bilgisayarları konusunda ilk ürünleri veren firma PalmSource firmasıdır. Bugün palm adı ile bilinen bu ürünlerde yine kendi ürettiği PALM OS (Palm işletim sistemi) kullanılmaktadır. Ama bu alanda ürün geliştirmeye 2000'li yıllarda başlayan Microsoft, sektöre yeni bir dinamizm getirmiştir. Özellikle cep bilgisayarlarında (Pocket PC) kullanılan Windows Mobile cihazları Windows CE işletim sistemini kullanmaktadır. Bunların dışında özellikle e-mail trafiği yoğun işletmelerde tercih edilen bir diğer cep bilgisayarı markası BlackBerry'dir. Research In Motion firması tarafında geliştirilen BlackBerry cihazlarında yine BlackBerry OS işletim sistemi kullanılmaktadır. Daha sonra inceleyeceğimiz SAP ve Oracle'ın mobil tedarik zinciri uygulamalarının önemli bir özelliği de bu farklı işletim sistemleriyle uyumlu olmalarıdır. Bu sebeple, mobil cihazlara sahip bir işletme mevcut SCM yazılımlarını mobil ortamda kullanmak isterse, kullanacağı uygulamaların kendi mobil cihazlarıyla uyumlu olmasını kontrol etmelidir.

4.2.4. Mobil Cihaz Avantajları

Mobil cihaz uygulamalarının birçok avantajı vardır. Bu avantajların başında ise, cep bilgisayarı ile mobil telefonların birleşmesiyle, artık çalışanlar hareket serbestliğine kavuşmuştur. Masaüstü bilgisayarları vasıtasıyla sürekli işletme ilgili verileri kontrol etmek zorunda olan yöneticiler masalarına bağlı durumdaydılar. Randevuları, planlamaları, iş gezileri hep zorlu bir planlama gerektiriyordu. Ama mobil cihazlar ve bu cihazlarda yazılımlar ve teknik özellikler sayesinde artık özgürce hareket edilebiliyor.

Bunun dışında, radyo frekanslı cihazların farklı aşamalarda kullanılması bazı zorunlu hareketliliği de önler. Örneğin barkot okuma platformlarında yarı mamul ya da mamul maddeler, barkot okuyucunun önünde geçmek zorunda kalıyordu. Her bir ürün için belili platformların kurulması gerekiyordu. Aynı şekil nakliye araçlarının takibi elle yapılıyordu. Ama radyo frekansı ile veri transferi yapan çok farklı aletlerin kullanılması ile artık takip ve gözlemleme çok kolay bir hale gelmiştir. Fabrika içindeki veya dışındaki her hangi bir parti mal, radyo vericisi sayesinde takip edilebilmektedir. Bu nakliye araçlarının ve hatta üretimde kullanılan önemli cihazların takibi için de geçerlidir.

4.3. Mobil SCM Yazılımları: Oracle ve SAP

4.3.1. SAP: MySAP Tedarik Zinciri Yönetimi

MySAP Tedarik Zinciri Yönetimi (MySAP SCM) çözümü, tedarik zinciri görünürlüğüne yeni boyutlara taşımıştır. MySAP SCM, kişisel dijital yardımcılarını (PDAs), radyo frekanslı cihazlar ve masaüstü bilgisayarlarını bilgi sistemi ile entegre ederek, kurumsal hesapların gücünü yeni süreçlere, insanlara ve yerlere doğru genişletir. Günümüzde, sağlam ve sezgisel mobil cihazlar, planlama ve üretimden depolama ve taşımaya kadar tedarik zinciri yönetiminin bütün alanlarında kullanılır. Günümüzde, lojistik, geniş bir dizi iş partnerinin yönetimini kapsar. Sıralanabilir bir şekilde partnerden partnere bilgi aktarımı yeterli ölçüde iyi değildir (MySAP SCM, www)

Buna karşılık, şirketler, geleneksel doğrusal tedarik zincirlerini, partnerlerle iş faaliyetlerini, arz ve talep hakkında sürekli ve doğru bilgi veren uyarlamalı tedarik zinciri ile değiştiriyorlar.

MySAP SCM'nin mobil kabiliyetleri, malların hareketleri ve diğer faaliyetler ile ilgili güvenilir, zaman kazandırıcı, yüksek doğrulukta veri alımını sağlar. Bu kabiliyetler, kontrol ve gözlemleme görevlerini kolaylaştırır ve beklenmedik olaylara hızlı bir şekilde cevap vermeyi sağlayan süreç durumları hakkında anlık bilgi alımını sağlar. Bu, karmaşık uyarlamalı tedarik ağlarını yaratmak ve yönetmek için ihtiyacınız olan tek ve kesin mobil cihazlardır.

4.3.1.1. Mobil Üretim

SAP'ın süreç talimat sayfaları uygulaması ile üretimde çalışanlar, iş talimatlarına elde taşınan cihazlar sayesinde fabrikanın herhangi bir yerinden ulaşabilirler. Barkot okuyucu kullanarak, ürün miktarları, konteynırlar veya partiler gibi verileri toplayabilir ve görev

tamamlamalarını doğrulayabilirler. Danışmanlar, elde taşınan cihazlarıyla süreç kontrol sisteminden verileri çağırarak, üretim hattındaki durumları gözlemleyebilirler. İlâveten, MySAP SCM'nin bir parçası olan, SAP Olay Yönetimi uygulaması ile, mobil veri girişleri, üretimi sürdürmek için devam eden aktiviteleri ve uyarıları tetikleyebilir.

4.3.1.2.Mobil Taşımacılık Planlaması

MySAP SCM ile bir nakliye siparişi verebilir ve bunun için belirli nakliyecilere fiyat teklifi verilebilir. Nakliyeciler, sizin online fiyat teklifi uygulamanıza bir mobil cihaz sayesinde ulaşabilir, teklifi kabul edebilir, reddedebilir veya planlanan nakliye siparişini değiştirebilir. Eğer nakliyeciler teklifinizi kabul etmezse veya beklenen zaman zarfında cevaplamazsa, MySAP SCM'nin Olay Yönetimi seçeneği ile bir uyarı harekete geçirilir. Lojistik yöneticisi, mobil kişisel dijital yardımcısına bir yazılı mesaj gibi bir uyarı alır ve gecikme olmadan alternatif bir şirket bulabilir.

4.3.1.3.Mobil Depo Yönetimi

Radyo frekanslı cihazlar, depolara birçok kullanım amacıyla yerleştirilir. SAP yazılımları aşağıdaki bazı görevler için 40'tan fazla verimliliği arttırıcı işlemi desteklerler.

- a) Mal alımı ve çıkışı
- b) Paketleme, paket açma ve tekrar paketleme
- c) Nakliye yükleme ve nakliye boşaltma kontrolleri
- d) Depo incelemeleri
- e) Mobil yazıcı (örn. palet etiketleri)

MySAP SCM, ara katman yazılımı (middleware) ihtiyacını yok eden elde taşınan cihazlar ile back-end sistemleri arasında doğrudan ve senkronize bir iletişim sağlar. MySAP SCM ile birlikte gelen WebSAPConsole yazılımı sayesinde, grafik kullanıcı arayüzü ekranını elde taşınan cihazda kullanılabilecek şekilde değiştirilebilir. Böylece birçok çeşit elde taşınan cihazlarda kullanılabilir. Ses tanımlama sistemi ile entegre olması, depo işlemlerinde yüksek etkinlik için elde taşınmadan işlem yapabilme olanağı sağlar. MySAP SCM uygulamasının mobil kabiliyetleri; alım, depolama ve sevk görevleri için personel ve ekipmanın daha etkili kullanılmasını sağlar.

Bunların yanında, MySAP SCM'nin depo yönetiminde kullanılması avantajlarından biri olan doğru ve kağıt kullanmadan veri girişi, işletme için hem zaman tasarrufu sağlar, hem de işletmenin sorunlarla karşılaşma ihtimali azaltır. Gerçek zaman envanter kontrolü bütün stok

hareketlerinin senkronize online gözlenmesi ile birlikte yönetim yükünü azaltırken, şeffaflığı artırır. Envanter seviyesi, depolama haznesi ve diğer kaynaklar hakkında anlık bilgi alınması daha iyi bir koordinasyonu sağlarken aynı zamanda akış zamanını da düşürür.

4.3.1.4.Mobil Süreç Gözleme

Diğer kullanım alanlarının yanında, radyo frekansı teknolojisi dar boğazları hızlı bir şekilde bulmayı sağlayan gözleme aktiviteleri için idealdir. MySAP SCM'nin genel özellikleri hangi kaynakların tam kapasite ile kullanıldığını ve hangilerinin atıl durumda olduğunu tam olarak gösterir. Danışman genel aletler (tools) bölümünde sembolleri sürükleyip bırakarak, toplama alanından yenileme alanına kadar tüm personele görev verebilir. Böylece ilgili çalışanların mobil cihazlarında yeni görevler belirir. Depo aktiviteleri gözlemi, faaliyetsiz dönemleri belirleyebilir. Örneğin, bir toplama siparişinin belirli zaman zarfı içinde tamamlanıp, tamamlanmadığına karar verir. Ve beklenmedik durumları hızlıca tanımlayarak, çalışanların derhal onlarla ilgilenmelerine izin verir.

4.3.1.5.Mobil Durum İzleme ve Analiz

Yüksek oranda şeffaf tedarik ağları önemli avantajlar verir. Örneğin, rakiplerden farklı olmayı sağlayan sipariş takip gibi değer katan hizmetler sağlanabilir. Şeffaflık, tüm partilerin neler olduğunu görmesini ve gecikmeleri azaltarak hızlıca cevap vermeye izin verir. Mobil cihazlar kullanılan toplam detaylı veriler tedarik zincirinin bütün faaliyetlerinin önemini vurgular. Bu verileri, analiz kabiliyetlerini önemli ölçüde arttırmak için kullanabilirsiniz. Gecikmeleri, darboğazları ve diğer geçici performans düşüklüklerinin temel sebeplerini çok daha kolay bulunur. Örneğin, lojistik sürecinizi sürekli iyileştirmenize yardımcı olan, nakliye ve diğer iş ortakları performansını takip edebilirsiniz.

4.3.1.6.MySAP İş Yararları

MySAP SCM'nin mobil tedarik zinciri yönetimi kabiliyetlerini kullanarak, karmaşık, esnek ve yanıt veren tedarik zinciri ağı yaratılabilir ve yönetebilir. Bu, aşağıdaki iş yararlarını kazanılmasında size yardım edebilir. Doğru miktarda, doğru ürünü, doğru zamanda, doğru yere ulaştırarak satışlar artırılabilir. Özellikle, Internet ve mobil tabanlı satışlarda (e-ticaret), satışlar için önemli olan standart ve değiştirilmiş ürünler için gerçek zamanlı olarak gönderilerin (delivery) hazır olup olmadığı doğrulanabilir.

Hızlı değişen müşteri ihtiyaçlarına cevap verme yeteneği tedarik ağı boyunca talep şekilleri hakkında bilgi vererek ve müşteri hizmetleri olay yerinde mobil aletler kullanarak, müşteri

hizmetlerini geliştirebilirsiniz. Kesintisiz doğru bilgi akışı, nakit-nakit döngüsünün kısaltılması, varlıkların kullanımının arttırılması ve müşteri hizmetlerini kısmayarak envanterlerin azaltılmasına yardımcı olan kesintisiz doğru bilgi akışını kullanarak, maliyetleri düşürebilirsiniz. Planlamadan harici ele almaya kadar her şey için döngü zamanları azaltılarak ve bütün tedarik ağında kesintisiz bilgi akışı kazanılarak, cevap verilebilirlik arttırabilir.

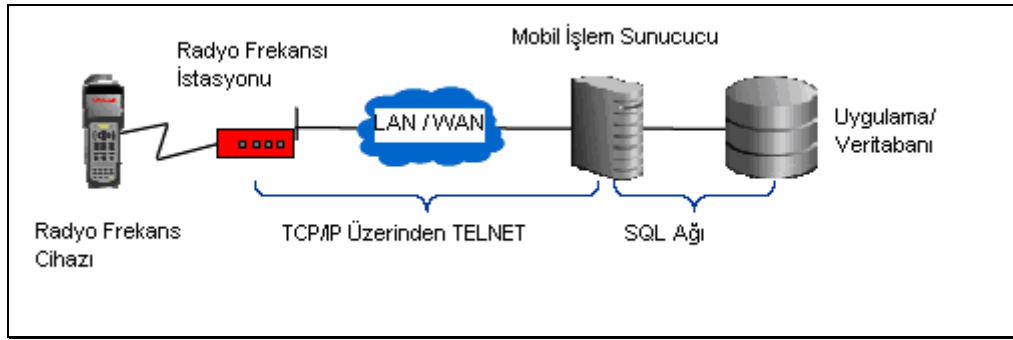
MySAP SCM, bütün tedarik zinciri ağının koordinasyonu, yürütülmesi, planlama ve işbirliğine imkan sağlayan tek tedarik zinciri çözümdür. Bu çözüm, SAP çözümü olmayan sistemler dahil, bütün MySAP Business Suite çözümleri ile sorunsuz entegre olabilir. MySAP SCM; MySAP Tedarikçi İlişkileri Yönetimi, MySAP Ürün Hayat Döngüsü Yönetimi, MySAP Müşteri İlişkileri Yönetimini içeren MySAP Business Suite İş Çözümleri ailesinin bir parçasıdır.

MySAP SCM; değişime izin veren açık entegrasyon ve uygun platformu olan SAP Netweaver tarafından desteklenmektedir. SAP Netweaver, şirketlerin bilişim teknolojisi ile işlerini birleştirmelerine yardım eder. MySAP SCM, şirketlerin mevcut bilişim teknolojileri yatırımlarından daha fazla iş değeri elde etmelerine ve hizmet merkezli bir yapı oluşturmalarına olanak sağlar. SAP Netweaver bütün bilişim teknolojileri alanında karmaşıklık ve sahiplik maliyetlerinin toplamını düşürür.

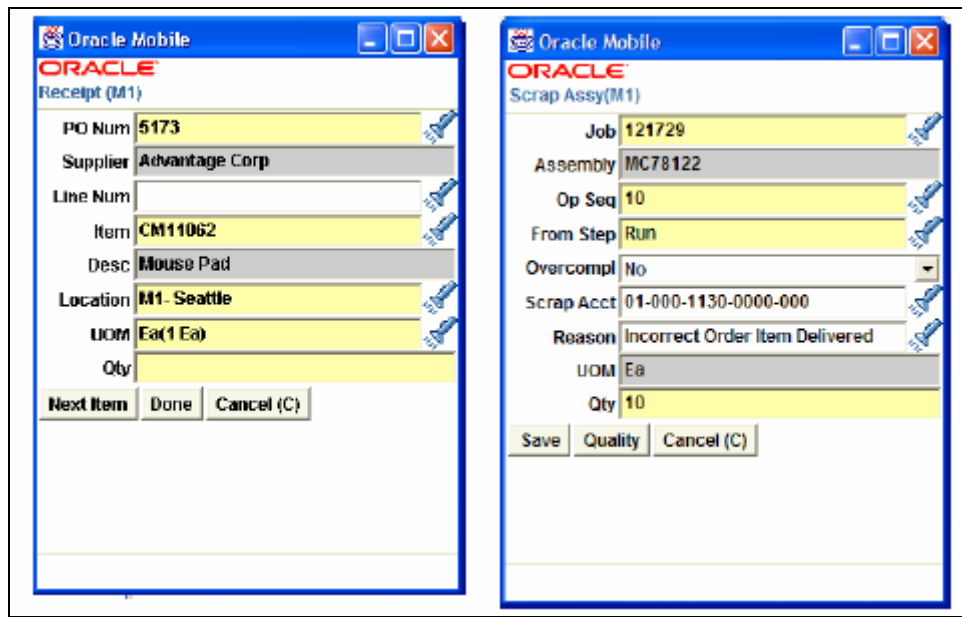
4.3.2. Oracle Mobil Tedarik Zinciri Uygulamaları (MSCA)

Oracle Mobil Tedarik Zinciri Uygulamaları (Oracle Mobile Supply Chain Applications MSCA) otomatik mobil kullanıcı işlemlerine imkan sağlayan bilgisayar yazılımlarıdır. Bu işlemler, elde taşınan radyo frekans aletleri (RF devices), cep bilgisayarları (kişisel sayma yardımcıları-PDAs) ve nakliye araçlarına takılan radyo frekans tarayıcıları sayesinde gerçekleştirilir. Mobil cihazların kullanılması gelişmiş veri doğruluğu, artırılmış hareketlilik ve rahatlık sağlar. Böylece, hareketleri basitleştirirken, insan hatalarını da en aza indirir. (Oracle MSCA, www)

Oracle MSCA, Oracle Tedarik Zinciri Çözümlerinin bir parçasıdır. Oracle MSCA, tasarım, planlama, imalat ve gerçekleştirilmeyi basitleştiren entegre bir sistemdir. Kendi içinde; mobil imalat, mobil kalite, mobil alım ve mobil envanter uygulamalarından oluşur. Oracle MSCA'nın; envanter doğrulunun geliştirilmesi, çalışan verimliliğinin geliştirilmesi, hızlı değişen mobil teknolojiye uyum sağlanması, mevcut imalat ve dağıtım süreçlerinin desteklenmesi gibi kullanım amaçları vardır.



Şekil 4.1 Oracle MSCA Uygulaması (Oracle MSCA, www)



Şekil 4.2 Oracle MSCA Grafik Tabanlı Arayüzü (Oracle MSCA, www)

4.3.2.1.Envanter Doğruluğu Geliştirmek

Barkot tarama ile hatalı veri girişlerinin önlenmesi: İşlem verilerini kayıt altına almak için elle veri girme yerine barkot tarama sisteminin kullanılmasını veri doğruluğunu geliştirir ve veri giriş zamanını indirir. Mobil cihazlar, azaltılmış veri giriş ve alım işlemleri, basitleştirilmiş kullanıcı zaman-iş çabası döngü zamanlarını azaltan ve üretimi artıran, süreç otomasyonunu sağlayan verimliliği artırır.

Envanter doğrulama iki yolla geliştirilir. Birincisi, veri giriş hatalarının azaltılmasıdır. Diğeri de, envanter hatalarının hızlı bir şekilde farkına varılmasıdır. İki durumda envanter doğrulaması en üst seviyede sağlanmış olmuştur. Envanter doğrulama tekniklerinin başında döngülerin sayılması (cycle counting) gelir. Bütün envanter doğrulama teknikleri, ancak gerçek-zaman (real-time) bilgilerinin kullanılması ile daha etkili olabilir. Gelişmiş bir

envanter doğrulama sistemine sahip olmanın birçok yararları vardır. Bunların başında müşteri memnuniyeti gelir.

Mobil cihazlar, kullanıcılara kullanım anında gerçek zamanda işlem yapmalarına ve sorgu oluşturmalarına sağlar. İşlem doğrulaması online olarak gerçekleştirilir. Hatalı ve/veya geçersiz veriler anında belirlenir. Gerçek zaman envanter bilgisi; tedarik zinciri işbirliğinin kalitesini geliştirir, müşteri siparişlerinin daha doğru olarak garanti altına alınmasını sağlar, imalat ve depo çizelgeleme aktör ve kaynaklarını iyileştirir. Kullanıcılar istisnaların çözümlenmesi için mevcut ve diğer bilgiye sahiptirler.

4.3.2.2.Çalışan Verimliliğini Geliştirmek

Barkot tarama ile birlikte, mobil uygulamaları kullanarak veri girişi yapmak, zamanı verimli kullanmayı, zaman-hareket ilişkisini geliştirmeyi, gerçek zaman online doğrulama ve düzeltme faaliyetleri sağlar. Aynı zamanda kullanıcılar envanter mevcutları, süreç istisnaları ve uyarı iş yeri ve istisna değerlerine gerek duymadan ulaşabilirler.

Kullanıcılar, fabrika içinde ya da dışında herhangi bir yerden, dağıtım, imalat ve kalite işlemleri tanımlayabilirler. Bir tek mobil cihaz birçok masaüstü kişisel bilgisayarlarla (PCs) değiştirilebilir. Mobil cihazlar kullanıcılara verilerek bu kişilerin hantal masaüstü PC'lerine olan bağımlılıkları büyük ölçüde azaltılabilir.

Oracle'nın mobil tedarik zinciri uygulaması (MSCA) arayüzlerin her bir kullanıcı için uyarlanmasına ve belirli görevler verilmesine olanak sağlar. Kullanıcı arayüzü en çok kullanılan veriler için yeniden düzenlenebilir ve bu profil tarafından değişir, örneğin, seçme, döngü hesaplaması ve taşımacılık gibi. Aynı zamanda, sürekli gelişim çabaları, etkinlik geliştirmelerini yansıtmak için mobil kullanıcı arayüzlerinin içine dahil edilir. Bu görev ve iş profilleri sayesinde veri giriş gerekliliklerini basitleştirir.

Oracle'nın mobil tedarik zinciri uygulaması (MSCA), mobil consoldan etiket yazıp çıkarma yeteneğine de sahiptir. Bu özellik, depoların ve fabrikaların içinde görev yönetimi en düşük hareketlilik kriterini daha da iyileştirir. Yurt dışına yapılan işlemler için de, bütün gerekli nakliye bilgileri toplanabilir ve yazdırılabilir.

4.3.2.3.Hızlı Değişen Mobil Teknolojiye Uyum Sağlamak

Oracle'nın mobil tedarik zinciri uygulaması (MSCA) arayüz görsel giydirmesi (rendering) ve sayfa düzenlemesi bakımında agnostik cihazlarda kullanılabilir. Diğer bir ifadeyle, bu uygulama programları sadece belirli bir donanım cihazında kullanılması için üretilmemiştir.

Yani farklı donanım platformlarında her hangi bir cihazda çalışabilecek esnekliğe sahip uygulamalardır. Bu özellik, bir şirketin birden çok cihazında kullanılabilir olması ve gerektiğinde upgrade edilebilmesi bakımından önemlidir. Ayrıca, karakter ve grafik tabanlı kullanıcı arayüzleri (GUI) görsel giydirmesi standart bir Telnet istemcisi yürütebilen bütün PC'ler ve elde taşınan mobil cihazlarda desteklenmektedir.

Oracle'ın uygulama mantığı Java tabanlı orta katman ve veri tabanlarında yürütülür. Bu durum, cihaz üzerindeki herhangi bir uygulama kodunun yok edilmesi ve bir çok satıcıdan sağlanan birçok çeşit radyo frekanslı mobil cihazların kullanılmasına imkan sağlar. Ayrıca, standart bir Telnet istemcisi yürütebilen bütün PC'ler ve elde taşınan mobil cihazlarda bu uygulama yürütülebilir. Ayrıca uygulama yapısı, 2D formatı dahil bütün standart barkot kodlama formatlarını ve yerleştirilmiş veri tanımlama alanlarını destekler.

Oracle; Java, XML, TCP/IP ve Telnet gibi standart internet teknolojilerine sahiptir. Böylece bu tür uygulamaları desteklemek için cihaz-bağımsız teknoloji platformları yaratmıştır. Genel olarak, bu mobil cihazlar 802.11b (11mbs) standart radyo frekansını kullanarak ağa bağlanacaktır ve TCP/IP protokolünü kullanarak veri iletişim sağlayacaklardır.

Oracle mobil tedarik zinciri uygulaması (MSCA), Oracle E-İş Suiiti'nin içinde oluşturulduğundan, Oracle'ın Alım, Envanter, Discrete ve/veya İmalat, Kalite ve Sevkiyat Süreçlerinin içinde bulunana iş süreçlerini kullanabilir. MSCA bir alternatif, yürütme tabanlı kullanıcı arayüzü sağlarken bu süreçlere ayrı bir karmaşıklık ve iş yükü eklemeyiz. Böylece, etiketleme uygulaması ve donanım üzerinden, kullanıcılar bu işlemleri gerçekleştirmek için kullanıcı arayüzü seçme özelliğine sahip olabilirler. MSCA bütün temel tedarik zinciri yürütme fonksiyonları için alternatif bir kullanıcı arayüzü sağlar.

4.3.2.4.Oracle Dağıtım Ve İmalat Süreçlerini Desteklemek

MSCA, yürütme tabanlı mobil kullanıcı arayüzü istenildiği zaman otomatik etiket üretimi gerçekleştirilir. Oracle Inventory'de belirtildiği gibi, boş yer mesajları opportunistic cross-docking yapmak için alıcılara iletilir. Oracle MSCA, fatura durumu ile gerçek zamanlı olarak Oracle Kabul ve Envanter uygulamalarını günceller. MSCA, gelen lojistik akışını tamamlamak için inceleme ve gönderme işlemlerini sağlar.

MSCA envanter kontrolünde önemli kolaylık sağlar. MSCA, envanter denge sorguları, ayarlamalar (muhtelif işlemler), döngü hesapları, fiziksel stok sayımı, ikmal (kanban, PAR hesapları, en az en çok tabanları), işletme içi ve işletmeler arası transferler, ve diğer çok

kullanılan envanter fonksiyonlarını yapar. Ayrıca, MSCA, gerektiğinde; lotlar, seriler, revizyonlar ve diğer envanter işlemlerinin verilerine izin verir.

MSCA karışık mod imalat yapan işletmeler için gerekli çözümler sunar. MSCA, hem Oracle Discrete İmalat hem de Oracle Süreç İmalatını yönetimini sağlar. Discrete İmalat kullanıcıları, iş durumu sorguları, materyal işlemleri, kaynak işlemleri, artıklar ve iş tamamlamaları işlemlerini gerçekleştirebilir. Yine süreç imalatı kullanıcıları, paket ayrımı, materyal işlemleri ve kaynak işlemlerini gerçekleştirebilirler. Parça ve Ham madde seçimi her iki mod için de sağlanır.

Oracle MSCA işletme varlıklarının bakımı içinde gerekli çözümleri sunar. Oracle mobil tedarik zinciri uygulaması (MSCA), mobilitenin gerekli olduğu tamir tesislerinde mobil radyo frekansı tabanlı veri girişine imkan sağlayan Oracle Kurumsal Varlık Yönetimi veya Oracle Karmaşık Bakım, Tamir ve Elden Geçirme içinde yaratılan bakım işi emirleri için materyal işlemini sağlar.

Oracle mobil tedarik zinciri uygulaması (MSCA), Oracle Sipariş Yönetimi içinde yaratılan sipariş seçimi, etiketleme ve sevkiyat emirlerinin verilmesini sağlar. MSCA uygulaması içinde siparişler seçilip sevk edildiğinde, gerçek zamanlı güncel bilgiler Oracle Envanter, Sevkiyat Yürütmesi ve Sipariş Yönetimine bildirilir.

5. SONUÇ

Genel bir ifadeyle, tedarik zinciri yönetimi, lojistik yönetimindeki gelişmelerin mantıksal ilerleyişleridir. Depolama ve nakliye fonksiyonları arasında karşılıklı bir ilişki vardır. Fiziksel dağıtım yönetimi, daha hızlı, daha seri ve özellikle de daha güvenilir nakliyenin kullanımından envanter indirgeme faydalarını sağlayarak bu iki fonksiyonu birleştirmiştir. Daha hızlı depo yönetimi ve nakliye vasıtası ile daha kısa sipariş karşılama süreleri, tahmin periyotlarını kısaltmış, böylece bu tahminlerin tutarlılığı artmıştır. Birleşmenin başka bir faydası ise, nakliyenin ve depolamanın beraber göz önüne alınması üzerine kurulmuş, böylece depo konumları daha iyi hizmet ve daha az toplam maliyet için optimize edilmiştir.

Fiziksel dağıtım yönetimi, depoların farklı seviyeleri arasındaki veri iletişiminin iyileştirilmesi ve daha kompleks analizlerle mümkün kılınmıştır. Daha iyi veriler ve daha ileri seviyede analitik teknikler, bir dizi daha kompleks faktör arasından daha iyi kararlar sağlamıştır. Aslında, sürekli iyileşen iletişim ve analizler, daha karmaşık kararlar verme imkanını sürekli olarak arttıracaktır.

Tedarik zinciri yönetiminin gelişiminde ikinci safha “lojistik safhası”dır. Bu safhada üretim, tedarik ve diğer yönetim fonksiyonları toplanmıştır. Buna elektronik verinin ortaya çıkması, dünya çapında iletişim ve bilgisayarların veri depolama ve analiz gerçekleştirme imkanının artması yardımcı olmuştur.

Üçüncü ve halen geçerli olan safha ise “bütünleşik tedarik zinciri yönetimi safhası”dır. Bütünleşen fonksiyon zincirinin bir ucuna tedarikçiler, diğer ucuna ise müşteriler eklenmiştir. Bu, iki fonksiyonlu dağıtım zincirine göre daha karmaşık olan yedi fonksiyonlu bir tedarik zinciri haline gelmiştir. Bu karmaşıklığın kontrol edilmesi için, elektronik veriler, elektronik fon transferi, daha büyük genişlikte iletişim bantları, planlama ve uygulama için komputere karar destek sistemlerine dayanılır. Eğitim de önemli bir bileşendir.

Bir sonraki tedarik zinciri yönetimi safhası “süper tedarik zinciri yönetimi” olacaktır. Bu safha, ürün geliştirme, pazarlama ve müşteri hizmetleri gibi daha karmaşık fonksiyonları birleştirecektir. Bu ise, daha ileri seviyeli iletişim, daha iyi ve daha fazla kullanıcı uyumlu komputere karar destek sistemleri ve artırılan eğitimle mümkün kılınacaktır.

Söz konusu “süper tedarik zinciri”nde ürün tasarımcıları tedarik zinciri takımının bir parçası olarak, ayrıca daha kolay kurulabilecek ve servis edilebilecek özgülleştirilmiş versiyonların üretimini kolaylaştırmak için ürünü tasarlayacaktır. Ön sipariş ve sipariş bilgileri tüm tedarik zinciri ortaklarına gönderilecek, böylece daha hızlı ve tutarlı bir biçimde cevap verebileceklerdir. Üretim personeli kurma takımının bir parçası olacaktır, böylece kurulma süreleri kısılacaktır. Malzeme alımı fatura düzenlenmeyen tedarikçi ödemelerini getirecektir. Tedarik zinciri takımları bütünleşik bir şekilde çalışma hakkında daha fazla şey öğrendikçe iyileşmeler sürekli olacaktır.

İki süreçli bir tedarik zincirinden, yedi süreçli bir tedarik zincirine ve de gelecekteki tek bir sürece bağlanmış on ve daha fazla sürece sahip tedarik zincirlerine olan istikrarlı ilerlemeyi ne sağlamaktadır? Cevap, bilgisayar ve iletişim teknolojisindeki patlamadır, yani bilişim teknolojisi devrimidir. Bilişim teknolojisi daha fazla bilgiyi daha tutarlı, daha sık, daha fazla kaynaktan ve tüm dünyadan almayı mümkün kılmaktadır. Ayrıca bilişim teknolojisi daha ileri analizler, modellemeler, ve karar destek kabiliyetleri sağlayarak, söz konusu bol miktardaki bilginin özümsemesine, anlaşılmasına ve üzerinde hareket edilmesine olanak tanımaktadır. Kısacası, iletişimdeki ve komputere karar destek sistemlerindeki gelişmeler, tedarik zincirinin artan karmaşıklığıyla çalışılmayı, karar vermede daha fazla fonksiyon ve insanı beraber çalıştırmayı ve kararları ileterek sonuçlar hakkında daha çabuk bilgi edinmeyi sağlamaktadır.

İş yönetimindeki “düşünen sistemler”deki artış, tedarik zinciri yönetiminin gelişimine yardım etmiştir. Mühendisler, birbirleriyle karşılıklı etkileşirken bir varlığın bütün kısımlarını göz önünde bulundurmaya üzere eğitilmektedir.

Günümüzde tedarik zincirleri; talebin, geçerli maliyetlerin ve benzerlerinin tahmini gibi statik durumlar için analiz edilmekte ve tasarlanmaktadır. Bir dizi durum için ideal olan bir tedarik zinciri, diğerleri için değildir. Durumlar mutlaka değişeceği için, tedarik zinciri düzenlemesinin sürekli olarak gözden geçirilmesi gereklidir. Bu yüzden, uygun bir dizi değişiklik için tasarım yapılmalıdır. Böylece zincir önemli bir değişiklik, yeniden yatırım veya personel azaltılması yapılmadan adapte edilebilir. Bugün, işletmeler tedarik zinciri bileşenlerinin en iyi performansı göstermek için tasarlanmasına özel ilgi göstermelidir. Gelecekte tedarik zincirleri, diğer tedarik zinciri bileşenlerindeki değişikliklere doğal olarak adapte olacak şekilde donatılabilecektir.

Günümüzde mobil cihazların kullanım özelliklerine göre dağılması bir sorunu da beraberinde getirmiştir. Bu sorun birden çok mobil cihazı taşıma zorunluluğudur. Bu sebeple kullanıcılar ek bir mobil cihazda bütün özelliklerin bulunmasını istemektedirler. Özellikle yoğun çalışmak zorunda olan iş adamları için bu büyük bir zorunluluk haline gelmiştir. Bu sebeple gelecekte, SCM yazılımları içeren mobil cihazlar bütün bu özellikleri içinde barındırmalıdır. Diğer bir ifade ile SCM yazılımları barındıran mobil cihaz uygulamasına geçmeyi düşünen işletmeler bu hususa dikkat etmelidir.

Günümüz şartları, firmaların ürün fiyatlarını, dolayısıyla maliyetlerini ve verimliliklerini daha iyi kontrol etmelerini zorunlu kılmaktadır. Bunu gerçekleştirmek sadece şirket içi süreçleri iyileştirmekle olmamakta aynı zamanda tedarik zincirinin parçası olan satıcı, müşteri, dağıtımçı ve nakliyeciler ile karşılıklı güvene dayalı bir işbirliğine gidilmesini gerektirmektedir. Tedarik zincirini oluşturan halkaların, zincir ortaklarının birbiriyle iletişimde olması, karşılıklı bilgi alışverişinde bulunarak alınan kararlardan haberdar olabilmesi çok daha etkin çalışmasını sağlayacaktır.

Bu tezin amacı, tedarik zinciri yönetimi yazılımları ve mobil uygulamaların incelenmesidir. Günümüzde işletmelerde kullanılan veriler çok sık değişikliğe uğrar. Yeni verilerin sisteme dahil edilmesi gerekir. Yine bir işletmede en önemli şey bilginin paylaşılmasıdır. Ama sadece gerekli bilgi, gerekli kişilere mümkün olan en yararlı zamanda iletilmesidir. Artık sadece şirket içi değil, çözüm ortağı denen partnerlerle de bilgiler paylaşılmalıdır. Özellikle son zamanlarda, mobil cihazlar, insanların masa başında geçirdikleri zamanı azaltarak ekonomiye yeni bir dinamizm ve rekabet alanı getirmiştir.

Kablosuz iletişim en genel şekliyle iletişim kablolarını (fiziksel metal kablolar, “hard wired”) kullanmaksızın belirli mesafelere veri transferi yapılmasıdır. Kablosuz iletişim, iletişimin genel adı olan telekomünikasyonun bir kolu olarak gelişmiştir. Bu yeni teknolojiye kadar iletişim hep kablolar vasıtasıyla olduğundan bu adla adlandırılıyordu. Kablosuz iletişim geleceğin teknolojisi olarak görülmektedir. Özellikle son zamanlarda araştırma ve geliştirme fonlarının büyük bir bölümünün kablosuz enerji transferi konusuna da eğilmesiyle, dünyada özellikle gelişmiş ülkelerde fiziksel bağımlılık anlamına gelen kablolar yavaş yavaş önemini kaybetmeye başlamıştır. Bu gelişmeler hayatın her alanında olduğu gibi, iş dünyasını da derinden etkilemiştir. Her ne kadar bu bölümde sadece kablosuz iletişimden bahsedilse de, kablosuz iletişim yavaş yavaş kablosuz enerji iletişimi ile birlikte düşünülmesi gereken bir konu haline gelmektedir.

Fakat günümüzde, özellikle 2000’li yıllarla birlikte kablosuz teknoloji dendiğinde ilk akla gelen bu çalışmada bundan sonra incelenecek olan mobil bilişim teknolojileri uygulamalarıdır. Bu mobil cihaz uygulamaları dendiğinde akla ilk gelen cihazlar ve uygulamalar mobil telefonlar, kişisel dijital yardımcılar (Personal Digital Assistants), cep bilgisayarları ve kablosuz ağ iletişimini kapsar. Bunun dışında kablosuz iletişim teknolojisi Küresel Yön Bulma Sistemleri (GPS), kablosuz bilgisayar faresi ve klavye, uydu televizyonu, garaj kapısı açmaya veya kapamaya yarayan çeşitli amaçlarla üretilmiş kablosuz iletişim sağlayan mobil cihazlarda kullanılır. Bu noktada, kablosuz iletişim teknolojilerin bu mobil cihazlardaki gelişimini incelemeye önce bu bilgisayar teknolojisiyle beraber gelişen mobil cihazların gelişimine bakmak yerinde olacaktır.

Fakat günümüzde artık yöneticiler ve çalışanlar iş ile ilgili sürekli olarak veriler ile çalışmaktadır. Anlık değişen piyasa şartlarında her an veri alıp verebilen cihazların bir zorunluluk olması bu amaca yönelik cihazların gelişmesini hızlandırmıştır.. Basit bir e-mail iş yapmak için çok önemli bir iletişim yöntemi haline gelmiştir. Artık yöneticiler sürekli ofise bağlı kalıp masaüstü bilgisayarlarından maillerini takip etmek zorunda değildir. Ayrıca örneğin malların nakliye bilgisini veya nerede, ne durumda olduğunu; üretim durumunu; ve depodaki mal durumunu öğrenmek için fabrika veya depoda bulunmaya gerek yoktur. Tüm bunlar için gerekli olan çok önemli bir özellik vardır. Yöneticiler artık ellerinde taşıdıkları bir cihaz sayesinde her türlü veriyi hızlı bir şekilde alıp gönderebilmelidir. İşte bu özelliklere sahip cihazların ortaya çıkması, iş dünyası için bir devrim niteliğindedir.

KAYNAKLAR

Kitaplar

- Dobler, D. W. ve D. N. Burt, (1996). *Purchasing and Supply Management*, Tata McGraw-Hill International Editions, Hindistan.
- Forger, G., (1999). *Information Technology, Modern Materials Handling*.
- Fox, M. S., J. F. Chionglo ve M. Barbuceanu, (1993). *The Integrated Supply Chain Management System*, Department of Industrial Engineering, University of Toronto.
- Leicht, Monika, (2000) *Internet for Supporting Purchasing and Supply Management of Small- and Medium-Sized Enterprises in Developing Countries*.
- Sengupta, S. ve J. Turnbull, (1996). *Seamless Optimization of the Entire Supply Chain*, Industrial Engineering Solutions.
- Tan, Barış, & Akşin, Zeynep, *Improving Distribution Management and 3 PL Relations*, Koç Üniversitesi, İstanbul.
- Taylor, David, (1998). *Global Cases in Logistics and Supply Chain Management*, Thomson Business Press, 1997, yeniden basım 1998, London.
- Yamak, O., (1999). *Üretim Yönetimi*, Alfa Yayınevi , İstanbul.

Sürelili Yayınlar

- Karabayır, Cengiz, (2002). “Tarımsal Tedarik Zinciri”, *İGEME’den Bakış*, Ocak-Nisan 2002, Sayı:20.
- Kırcaova, İbrahim, (2006). “Küçük ve Orta Ölçekli İşletmelerde Elektronik Tedarik Sistemleri ve Avantajları”, *İstanbul Ticaret Odası Yayınları*, No:2006- 5, İstanbul, 2006.
- Koç, Dilek, (2005). “Yaş Meyve ve Sebze Sektörü Ticaretini Etkileyen Gelişmeler”, *İGEME’den Bakış*, Ankara, Kasım 2005.
- Kumuk, Cem, (2004). “Lojistik Uygulamalarda Performans Ölçümü”, *Lojistik&Tedarik Zinciri Yönetimi Dergisi*, Temmuz-Ağustos 2004.
- Lee, Hau L., & Billington, C. (1993). “Material management in decentralized supply Chains”, *Journal of the Operation Research*, 41(5), 835-847.
- Lee, Hau L., (2004). “The Triple-A Supply Chain”, *Harvard Business Review*, Ekim 2004.
- Onat, Orçun, (2002). “Tedarik Zinciri Yönetimi ve B2B Uygulamaları”, *İGEME’den Bakış*, Ocak-Nisan 2002, Sayı:20.
- Özmen, Şule, (2003). “Ağ Ekonomisinde Yeni Ticaret Yolu E-Ticaret”, *Bilgi Üniversitesi Yayınları*, No:32, 2003, İstanbul.
- Ram Chakka, Peter G. Harrison, (2001). “A Markov Modulated Multi-server Queue with Negative Customers – The MMCPP/GE/c/L G-Queue”, *Acta Informatica*, Volume 37, Issues 11–12, pp.881–919, August, 2001.
- Şen, Zeynel ve Şükrullah Dolu, (2004) “Hiper Rekabet Stratejileri”, *Müsiad Yayınları*, No:45, Nisan 2004, İstanbul.
- Swaminathan, Jayashankar M., Sadeh, N. M., & Smith, S. F. (1995). “Information exchange in

Supply chains”, *Technical Report*, CMU-RI-TR-95-36, Carnegie Mellon University, Pittsburg, PA.

Tanyaş, Mehmet, “Tedarik Zinciri Yönetimi ve SCOR Modelleme”, 6. Ankara EM

Turner, J. R., (1990). “DRP : Theory and Reality”, *33rd International Conference Proceedings* Oct 8-12, 545-549, New Orleans.

Türkmen, İter. (1996) “Reklam Yönetimi”, *MPM Yayınları*, No:583, Ankara,1996.

Yetiş, N., (1992). “Üretim Kaynakları Planlaması”, *Bilişim Dergisi*, Haziran 92, 34-37.

Yücesan, Enver, (2004). “Tedarik Zincirinde İşbirliği Yokluğunda Kaybedilenler”, *Lojistik&Tedarik Zinciri Yönetimi Dergisi*, Temmuz-Ağustos 2004.

Wooldridge M. J. ve N. R. Jennings, (1995) “Intelligent agents: Theory and Practice”, *The Knowledge Engineering Review*, 10:115-152.

“İş Yönetim Sistemi-Yöneticinin Uluslararası Rekabet El Kitabı”, İGEME/ITC, Aralık 2005,

Internet

Allen, E., 1998, Supply Chain Management Software
<http://lonestar.texas.net/eallen/erp/SCM.htm>

Anderson, D. L., F. E. Britt ve D. J. Favre, 1997, “The Seven Principles of Supply Chain Management”, <http://www.manufacturing.net/magazine/logistic/archives/1997/log1201.97/12scm.htm>.

Cohen, S., 1997, “Application of a Framework for Integrated Supply Cahin Management: the Supply-Chain Operations Referance Model”,
http://www.calm.org/calm/quarterly/feb97/lq2_pg16.html.

Derici, Rüçhan, “Daha İyi Bir Tedarik Zinciri Yönetimi”, <http://www.bilgiyonetimi.org>

E-Çözümevi, (2001), “Tedarik Ziciri Yönetimi Nedir?”
<http://www.ecozumevi.com/scm.htm,2001> [1] (<http://www.e-cozumevi.com/scm.htm,2001>)

Enterprise Integration Laboratory , 1994, “The Integrated Supply Chain Management Project”, Department of Industrial Engineering, University of Toronto, URL:
<http://www.eil.utoronto.ca/iscm-descr.html>.

Ganeshan, R. ve T. P. Harrison , 1995, “Supply Chain Management”, Department of Management Science and Information Systems, Penn State University, URL:
http://silmaril.smeal.psu.edu/misc/supply_chain_intro.html.

Goddard, W.E., 1993, Linking Supply With Demand, *Modern Materials Handling*, 48, 9, 39.

Gökalp, Ziya, Servus A.fi, “Tedarik Zinciri Yönetimi”, <http://www.bilgiyonetimi.org>

KPMG LLP., 1999i KPMG Report, www.kpmg.com

Metz, P. J. , 1998, “Demystifying Supply Chain Management” URL:
<http://manufacturing.net/magazine/logistics/archives/1998/scm/myst.htm>.

Morgan, J. , 1997, “Integrated Supply Chains”, *Purchasing*, 22 Mayıs, URL:
<http://manufacturing.net/magazine/purchasing/archives/1997/pur0522.97/052supp.htm>.

“MySAP Tedarik Zinciri Yönetimi”, (http://www.sap.com/solutions/business-suite/scm/pdf/SB_Mobile_SCM.pdf)

- Nesi Inc., 1999, Nesi's Supply Chain Management Framework, (http://www.nesi-supplychain.com/scm_system_framework.htm)
- "Oracle Mobil Tedarik Zinciri Uygulamaları", (<http://www.oracle.com/applications/manufacturing/mobile-supply-chain-applications-data-sheet.pdf>)
- Tanyaş, Mehmet, "Lojistiğin İki Bakış Açısı; İşletmecilik Ve Mühendislik", (<http://www.bilgiyonetimi.org>)
- "Tedarik Zinciri Yönetimi", 18-19 Şubat 2006, Ankara (<http://ankaraem.atilim.edu.tr>)
- Teigen, R. , 1997, "Intelligent Agents", (<http://www.eil.utoronto.ca/profiles/rune/node6.html>)

Sunumlar

- Aba, Olivier "Supply Chain Efficiency & Trade Facilitation" Başlıklı Sunum, Ticareti Kolaylaştırma Uygulamalarında Araçlar, Teknikler ve Metodlar konulu Kapasite Geliştirme Workshop'u, Cenevre, 18-20 Ekim 2004.
- Ataç, Osman Ata Prof. Dr., "İşletme Yönetimi Sistemi", (International Trade Centre UNCTAD/WTO'nun uluslararası eğitim programlarında kullandığı bir işletme yönetimi modeli olan The Business Management System (BMS) den alınmıştır.) ITC's Master Training Program, İGEME-ITC-Uluslararası Ticaret Merkezi, Ankara 25 Ekim 2004.
- Bakoğlu, Refika Yrd. Doç.Dr., "Tedarik Zinciri Tasarımının Rekabet Avantajı Yaratması Açısından Değerlendirilmesi: Fast Food Sektörü Örneği", Ulusal Pazarlama Kongresi, Erzurum, 28 Haziran-1 Temmuz 2001.
- Çevik, Arzu, "Tedarik Zinciri Entegrasyonu", v.d., Yöneylem Araştırması Endüstri Mühendisliği, XXIV Ulusal Kongresi, 15-18 Haziran 2004, Gaziantep-Adana.
- Duruiz, L., 1994, 18. Yüzyıldan 21. Yüzyıla Üretim Sisteminin Evrimi, MRP II Üretim Kaynakları Planlaması Workshop, 7-15, 9-10 Mayıs 1994, İstanbul.
- Şen, Esin, "KOBİ'lerin Uluslararası Rekabet Güçlerini Artırmada Tedarik Zinciri Yönetiminin Önemi, T.C. Başbakanlık Dış Ticaret Müsteşarlığı İhracatı Geliştirme Etüd Merkezi, Ankara, Ekim 2006.
- Pamuksuz, Nazlı Wasti, "Bir Türk Şirketinin Örnek Uygulamasının Sunuşu", E-Akdeniz Ülke Semineri, 18-19 Aralık 2003, TOBB, Ankara.
- Eslen, Gaye, "Elektronik Ticaret ve E-Devlet Uygulamaları", İGEME-İSO, 12 Mayıs 2004, Dış Ticaret Kompleksi, İstanbul.
- Özmen, Şule, "Elektronik Ticaret ve Edevlet Uygulamaları", İGEME-İSO, 12 Mayıs 2004, Dış Ticaret Kompleksi, İstanbul.

Yüksek Lisans Tezleri

- Akın, Başak Karacan, "Tedarik Zinciri Yönetimi Evrimi", Yüksek Lisans Tezi, İstanbul 2002, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme ABD, Yönetim ve Organizasyon Bilim Dalı.
- Altınmekik, İlker, "Tedarik Zinciri Yönetimi ve Bir Örnek Uygulama", Yüksek Lisans Tezi, İzmir 2002, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Ana Bilim Dalı (ABD), Üretim Yönetimi ve Endüstri İşletmeciliği Programı.

Cağlayan, Vural, “Küresel Rekabet Ortamında Tedarik Zinciri Yönetimi”, Yüksek Lisans Tezi, Konya 2002, Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme ABD, Üretim Yönetimi ve Pazarlama Bilim Dalı

Candemir, Nail, “Tedarik Zinciri Yönetimi (SCM), SCM Yazılımları ve Karşılaştırılmaları”, Yüksek Lisans Tezi, Ankara 2000, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Endüstri Mühendisliği.

Talukan, Banu, “Tedarik Zinciri Entegrasyonu”, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul 2002, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme ABD, Yönetim ve Organizasyon Bilim Dalı

Temel, Nesrin “KOBİ’lerin Dışa Açılmalarında Tanıtımın Önemi: İnternet Yoluyla Tanıtım ve Bilgi Kaynaklarına Ulaşma Yöntemleri, İGEME Uzmanlık Tezi, Haziran 2002.

Doktora Tezleri

Ecevit, Zümrüt, “Tedarik Zinciri Yönetiminin İşletmelerin Rekabet Gücü Üzerine Etkisi”, Doktora Tezi, Manisa 2002, Celal Bayar Üniversitesi, İşletme ABD.

Yaman, Z., 1998, Bütünleştirilmiş İşletme Sistemi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara.

İnternet Adresleri

www.manufacturing.net

www.calm.org

www.ecozumevi.com

www.eil.utoronto.ca

www.bilgiyonetimi.org

www.unemed.net

www.unece.org

www.supply-chain.org

www.bettermanagement.com

www.supplymanagement.com

www.supplychainbrain.com

www.intracen.org

www.lcpmg.com

www.nesi_supplychain.com

Bilişim Terimleri Sözlükleri

<http://www.bidb.odtu.edu.tr/index.php?go=ig&sub=diction>

<http://www.tbd.org.tr/genel/sozluk.php>

<http://www.tdk.gov.tr/TR/BelgeGoster.aspx?F6E10F8892433CFFFAAF6AA849816B2EF972ACAD7D1AFFDBF>

<http://www.bilisimterimleri.com/>

ÖZGEÇMİŞ

1972 yılında Erzurum’ da doğdum. İlkokul, ortaokul ve lise eğitimlerimi babamın Silahlı Kuvvetler mensubu olması nedeni ile çeşitli illerde tamamladım. 1993 yılında Kara Harp Okulundan mezun oldum. Halen Hakkari Dağ ve Komando Tugayı’nda yüzbaşı olarak görev yapmaktayım.

Özel ilgi alanlarım ekonomi ve bilişim teknolojileridir. Dalış eğitmenliği, paraşütçülük ve tenis hobilerim arasındadır. İngilizce bilmekteyim, evliyim ve Pelin isminde kızım var.

Burçin GİRGIN