

2.3. Üretim Uygulamaları Bakımından Yalın Üretim.....	29
2.3.1. Tam Zamanında Üretim.....	29
2.3.2. Kanban Sistemi.....	32
2.3.3. Hücresel İmalat.....	32
2.3.4. Bir Dakikada Kalıp Değişirme.....	33
2.3.5. Toplam Üretken Bakım.....	33
2.3.6. Poka Yoke (Hata Yalıtımı).....	34
2.3.7. Sürekli Gelişme (Kaizen).....	35
2.3.8. Endüstriyel Düzen - Temizlik (5S).....	36
2.3.9. Görsel Kontroller.....	37
2.3.10. Yalın Organizasyon.....	37
2.3.10.1. Eşzamanlı Mühendislik.....	39
2.4. Lojistik ve Tedarik Zinciri Açısından Yalın Üretim.....	40
2.4.1. Lojistik Açısından Yalın Üretim.....	40
2.4.2. Tedarik Zinciri Açısından Yalın Üretim.....	41
2.4.2.1. Yalın Tedarik Zinciri.....	44
2.4.2.2. Tam Zamanında Üretim Ortamında Satın Alma.....	45
2.5. Türkiye’de Yalın Üretim.....	46
2.6. Yalın Üretim ile İlgili Sonuçlar.....	47
2.6.1. Yalın Üretime Eleştiriler.....	50
2.7. Çeviklik Neden Gereklidir ?.....	54

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM: ÇEVİK ÜRETİM.....58

3.1. Çevik Üretimin Tanımı.....	58
3.2. Çeviklik Yalınlık İlişkisi.....	61
3.3. Çeviklik Esneklik İlişkisi.....	65
3.4. Çevik Üretimin Özellikleri.....	66
3.4.1. Müşteri için Değer Üretmek.....	69
3.4.1.1. Kişiselleştirilmiş Ürünler.....	70
3.4.1.2. Kişiyeye Özel Kitlesele Üretim.....	70
3.4.1.3. Kişiyeye Özel Kitlesele Üretimin Özellikleri....	72

3.4.1.4. Kişiyeye Özel Kitlesele Üretimin Yararları.....	74
3.4.2. Sanal İşbirlikleri.....	75
3.4.2.1. Sanal Takımlar.....	78
3.4.3. Değişimi ve Belirsizliği Yönetmek.....	79
3.4.3.1. Planlanmamış Değişimin Kontrolü.....	81
3.4.3.2. Esneklik : Değişimin Etkileri ile Başa Çıkmak.....	83
3.5. Çevik Tedarik Zinciri.....	85
3.6. Türkiye’de Çevik Üretim.....	88
3.7. Çeviklik Ölçümü.....	89
3.7.1. Çeviklik ile İlgili Araştırmalar.....	89
3.7.1.1. Sharp (1999).....	83
3.7.1.2. Katayama ve Bennet (1999).....	90
3.7.1.3. Jackson ve Johansson, (2003).....	90
3.7.1.4. Sharifi ve Zhang (2001).....	91
3.7.1.5. Yusuf vd. (2003).....	93

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM : KARŞILAŞTIRMALI ÖRNEK

OLAY ÇALIŞMASI.....	94
4.1. A İşletmesi ile İlgili Bilgiler.....	94
4.1.1. A İşletmesi ile İlgili Sonuçlar.....	96
4.2. B İşletmesi ile İlgili Bilgiler.....	106
4.2.1. B İşletmesi ile İlgili Sonuçlar.....	106
4.3. Teknoloji Kullanımı ile İlgili Sorular ve Cevaplar.....	114
Sonuçlar ve Öneriler.....	115
Kaynakça.....	121

Şekiller Listesi

Şekil 1. Gelişme Yaklaşımları.....	29
Şekil 2. 1990'lı Yıllarda Değişim Sonucu Elde Edilen Kazanımlar.....	79
Şekil 3. Çeviklik Modeli.....	92

TabloLAR Listesi

Tablo 1. Üretim Yönetiminin Tarihsel Gelişimi	7
Tablo 2. El-sanatı Tarzı Üretim İle Seri Üretimin Karşılaştırılması.....	16
Tablo 3. Çalışan Başına Yaratılan Değer (\$).....	26
Tablo 4. Yalın Üretimin Kitlesele Üretim İle Amaçlar Açısından Karşılaştırılması.....	27
Tablo 5. Yalın Üretim İle Kitlesele Üretimin Karşılaştırılması.....	28
Tablo 6. Geleneksel ve Yalın Örgütlerin Yönetim Açısından Karşılaştırmaları.....	38
Tablo 7. Yalın Uygulamalar ve Sonuçları.....	49
Tablo 8. Çevik Üretimin Farklı Araştırmacılara Göre Tanımları.....	58
Tablo 9. Sürekli Gelişme ile Çevik Üretim Modeli Arasındaki Temel Farklar.....	55
Tablo 10. Çevik Üretimin Yalın Üretim ve Kitlesele Üretim İle Çeşitli Kriterlere Göre Farklılaşması	64
Tablo 11. Kitlesele Üretim İle Kişiyeye Özel Kitlesele Üretimin Karşılaştırılması.....	74
Tablo 12. Geleneksel ve Sanal Takımların Karşılaştırılması.....	78
Tablo 13. 1980'lerde ve 1990'larda Bazı Değişim Girişimleri.....	80
Tablo 14. Tedarik Zincirinin Aşamaları.....	86

Giriş

a. Problem

Pazarların globalleşmesi, sınırların kalkması, pazarların değişkenliğinin artmasını tüketiciye verilen önemin daha da artmasını sağlamıştır. İmalat sektöründeki işletmeler de tüketiciye daha çok önem vererek tüketici istekleri doğrultusunda değişime hızla cevap verebilen imalatçılar olmaya çalışmaktadırlar (Parkinson, 1999: 134). Değişim hızının ve belirsizliğin yüksek olduğu bir çevrede faaliyet gösteren imalat işletmeleri, müşteri ihtiyaçlarını karşılayabilmek ve rekabet edebilmek için maliyet ve kalitenin ötesinde rekabet etmek zorundadırlar (Youssef, 1992: 134). Rekabet edilecek diğer yeteneklerin, esneklik ve ürün çeşitliliği olduğundan bahsedilmektedir (Noori, 1996). Fakat bunların da rekabette yeterli olmadığı görüşü vardır ve sadece esneklikle tanımlanamayacak bir rekabetçi yeteneğe ihtiyaç vardır.

Hızla değişen pazar koşulları içinde, kalitenin yanında yüksek esneklik ve pazar isteklerine hızlı cevap verebilmek, imalat işletmeleri için temel sorun haline gelmiştir (Güneşekaran vd., 2001). İmalat işletmeleri değişimin ortaya çıkardığı fırsatlardan yararlanmakta başarısız olmuşlar ve değişime karşı uyum sağlayabilme konusundaki başarısızlıklarının, uzun vadede kendi sonlarını hazırlayabileceğini öngörmüşlerdir. London Business School tarafından yayımlanan “Made in Britain” adlı rapor da bu öngörüye destekler niteliktedir. Raporda İngiltere’deki işletmelerin amaçlarına ulaşamamalarının temel sebebi olarak devlet politikaları, faiz oranları veya kaynak bulma güçlüğü değil değişime çabuk adapte olamamaları gösterilmektedir (Sharp vd., 1999).

Çeviklik kavramı, işletmelerin çevrelerindeki değişimin, mevcut geleneksel imalat organizasyonlarının başa çıkabileceklerinden daha

hızlı olması sonucu, 1991 yılında ortaya atılmıştır (Hormozi, 2001: 132). “Çevik Üretim” kavramı müşteri isteklerindeki, pazar koşullarındaki değişimlere tam olarak ve hızla cevap verebilen üretim yapısını ifade eder (Parkinson,1999: 135).

Çevik bir işletme değişimlere çok çabuk ve kolayca uyum sağlayabilen bir işletme, çeviklik ise sürekli değişim içinde olan bir çevrede başarılı olmaya çalışırken, operasyonları, süreçleri, ilişkileri yeniden ve hızla biçimlendirme yeteneği olarak tanımlanmaktadır. “Çevik Üretim”, imalat ve montajda yeni ve devrim niteliğinde bir yöntemdir. El işçiliği, kitlesel üretim ve yalın üretimden sonra üretim yönetiminin evrimindeki son basamaktır (Hormozi, 2001: 132-135).

“Çevik Üretim” son yıllarda, gerek araştırmacılarca gerekse dünyanın önde gelen işletmelerince üzerinde önemle durulan bir yaklaşımdır. Gerekli çevikliği kazanamayan işletmelerin gelecekte rekabet güçlerini kaybedecekleri öngörülmektedir. Literatürdeki boşluk ve işletmelerdeki uygulamalar, konu hakkında ülkemizde önemli bir eksiklik olduğunu göstermektedir. Çalışmanın ortaya çıkmasındaki temel problem imalat işletmelerin bir yandan kalite, maliyet boyutları ile rekabet ederken, değişen müşteri gereksinimlerine ve değişen pazar yapısına uyum sağlamada yaşadıkları sıkıntılardır. Çalışmada genel olarak dünyadaki işletmelerin karşı karşıya kaldıkları değişim problemi, imalat boyutundan incelenmiştir.

b. Amaç

Bu araştırmanın amacı, imalat işletmelerinin rekabetçi konumlarını sürdürebilmeleri, çevresel değişimlere cevap verebilmeleri ve belirsizliklerden fırsat yaratabilmeleri için bir temel oluşturan “Çevik Üretim” yaklaşımının işletmelere

sağlayabileceği faydaları araştırmaktır. Bu amaç doğrultusunda yeni bir yaklaşım olan “Çevik Üretim” konusunda literatür araştırması yapılacak ve karşılaştırmalı örnek olay araştırması yapılarak literatürdeki yaklaşımların farklı sektörlerden seçilen işletmelerde, uygulamaya ne denli yansıdığı ölçülecek ve önerilerde bulunulacaktır.

c. Önem

Gelişmiş ülkelerdeki imalat işletmelerinin çevik birer imalatçı olma yolunda yoğun çaba gösterdikleri görülmektedir. Çeviklik 21. Yüzyıl’da imalat işletmelerinin üretim stratejisi olarak görülmektedir (Nagel ve Bebergava, 1994; Narasimhan ve Das, 1999). El sanatları ile üretim, kitlesel üretim ve yalın üretimden sonra ortaya çıkmış olan ve üretim yönetimi düşüncesinin gelişimindeki son nokta olarak görülen “Çevik Üretim”in, imalat işletmeleri için devrim niteliğinde bir yaklaşım olduğu belirtilmektedir (Hormozi, 2001: 132-135).

Bu konuda yerli literatürde önemli bir eksikliğin bulunduğu bir gerçektir ve son yıllarda yabancı literatürde üzerinde önemle durulan bir konu olan “Çevik Üretim” hakkındaki araştırmanın yerli literatüre sağlayacağı fayda açıktır.

d. Sayıtlılar

Üretim işlemler yönetimi konusundaki araştırmalar genelde örnek olay çalışması şeklinde yapılmaktadır. Yapılacak olan literatür araştırması ve karşılaştırmalı örnek olay çalışması, araştırma yöntemleri literatürünce desteklenmektedir.

e. Sınırlılıklar

Araştırma konusu çok boyutlu ve kapsamı geniş olan bir konudur. Yapılan araştırmalarda da ampirik çalışmaların eksikliğinden bahsedilmektedir. Ayrıca konunun doğası gereği Türkiye’de pek uygulamasının olmaması uygulama için ayrı bir sınırlılık oluşturmaktadır. Günümüzde yönetim felsefesi olarak uygulanmaktan ziyade “Çevik Üretim”in çeşitli yönlerinin ayrı ayrı uygulanıyor olması ayrı bir sınırlılıktır. Çalışmada literatür araştırmasına büyük önem verilecektir. Bu bağlamda zaman kısıtı dikkate alınacaktır. Yapılacak olan karşılaştırmalı örnek olay çalışmasında konunun uygulanabilirliği, zaman ve maliyet kısıtları dikkate alınacaktır.

f. Tanımlar

Çeviklik : Bir üretim sisteminin, müşteri isteklerini karşılamak üzere, sıradan yeteneklerin ötesinde yeteneklere sahip olması, ürünleri, üretim hatları içinde hızla değişime gidebilmesi demektir.

Çevik Üretim : Değişen dünyada, rekabetçi konumu sürdürebilmek için gerekli olan, değişimlere hızlı cevap verebilme amaçlı üretim stratejisidir.

Çevik Tedarik Zinciri : Güçlü bir teknolojik altyapı ile sanal işletmeleri içeren, tedarik zincirinin her halkasında değişime hızlı cevap verebilen tedarik zinciridir.

g. Kısaltmalar

CAD : Computer Aided Design (Bilgisayar Destekli Tasarım)

CAM : Computer Aided Manufacturing (Bilgisayar Destekli İmalat)

CIM : Computer Integrated Manufacturing (Bilgisayar Entegre İmalat)

IMVP: International Motor Vehicle Program (Uluslararası Motorlu Araçlar Programı)

JIT : Just In Time (Tam Zamanında Üretim)

TÜB : Toplam Üretken Bakım

TZÜ : Tam Zamanında Üretim

TKY : Toplam Kalite Yönetimi

KOBİ : Küçük ve Orta Boy İşletme

ARAŞTIRMA YÖNTEMİ

a. Araştırma Modeli

Tez çalışması farklı sektörlerden iki işletmede mevcut üretim yapılarının analizi, çeviklik düzeylerinin ölçülmesi amacı ile inceleme yapılması şeklinde gerçekleşmiştir. Çalışmanın örnek olay çalışması şeklinde yapılmasının çeşitli nedenleri vardır. İlk neden, işletme yöneticilerinin %99'unun çevikliğin ne anlama geldiğini bilmemeleridir. Böylece birebir görüşme yapılmadan gerçekleştirilecek bir anket çalışması ile ortaya çıkabilecek yanlış ve eksik anlamaların önüne geçilmeye çalışılmıştır.

Bunun yanında incelenen kavram çok boyutlu olduğundan ve kantitatif değerlerden çok kalitatif verileri gerektirdiğinden birebir inceleme ile yapılan örnek olay çalışması uygun görülmüştür.

Bu araştırma yönteminin seçilmesinin bir diğer nedeni de konunun ayrıntılı inceleme gerektirmesidir. İnceleme yapılan iki işletmeden birisi (A işletmesi) yazarın 2000 yılında staj çalışması gerçekleştirdiği bir işletmedir. Yazar 2000 yılından beri işletme hakkında pek çok defa bilgi edinmiştir. Edinilen bilgiler ışığında işletmenin son bir yılda makine yatırımları, tesis yerinin yeniden düzenlenmesi gibi çalışmalar ile

esnekliğini arttırma yolunda ilerlemesi incelenmiştir. Örnek olay çalışması ise fabrikanın son bir yılda incelenmesi ve bilgi alınması sonucu ortaya çıkmıştır.

B işletmesi ise benzer şekilde yazarın 2002 yılında altı aylık bir proje çalışması gerçekleştirdiği için geçmişten beri bilgi sahibi olduğu bir işletmedir. İşletme 2003-2008 döneminde 168 milyon \$'lık yatırım gerçekleştirmeyi planlamaktadır. İşletme lastik sektöründe Türkiye'nin önde gelen işletmelerindendir. Örnek olay çalışması son bir yıl içinde gerçekleştirilen bir fabrika ziyareti ve bununla birlikte yapılan çalışmalar hakkında gerçekleşen görüşmeler sonucunda ortaya çıkmıştır.

b. Evren ve Örneklem

Araştırmanın evreni çeviklik kazanmaya yönelik çalışma yapan işletmeler, örnekleme ise tekstil ve lastik sektörlerinden iki işletmedir.

c. Verilerin Toplanması

Çalışmanın gerçekleştirilmesine yönelik veri toplama birincil kaynaklardan ve işletmelerin ilgili departman yöneticileri ile yüz yüze görüşerek sağlanmıştır. Ayrıca veri toplanan tesislerin ayrıntılı incelemesi gerçekleştirilmiştir. Veri toplama işlemi fabrika incelemesi ile sınırlı kalmamış, ilgili departman yönetici ve çalışanları ile temas halinde olup görüşülerek veriler toplanmıştır.

d. Verilerin Çözümü ve Yorumlanması

Veriler, çeviklik kavramı doğrultusunda değerlendirilip yorumlandıktan sonra gereken öneriler yapılacaktır.

BİRİNCİ BÖLÜM : ÜRETİM YÖNETİMİNİN TARİHSEL GELİŞİMİ

Çalışmada incelenen çevik üretim kavramının daha iyi anlaşılması için kendinden önceki üretim modellerinin incelenmesi gerekmektedir. Geçmişe bakıldığında 1764 yılında James Watt tarafından buhar makinesinin icat edilmesi fabrika sisteminin başlangıcı olarak kabul edilebilir. Böylece, makineler kol gücünün, yarı kalifiye işçiler sanatkarların yerini almış, fabrika tipi üretimin temelleri atılmış ve üretim tesisleri farklılaşmaya, değişmeye başlamıştır (Demir ve Gümüsoğlu, 2003). Teknolojideki hızlı ilerleme ile birlikte imalatta kullanılan yöntemler ve yaklaşımlar da hızla değişmiştir. Bu değişimler ve bu değişimleri gerçekleştirenler Tablo 1.'de görülmektedir.

Tablo 1. Üretim Yönetiminin Tarihsel Gelişimi

Yıl	Birey/Kuruluş	Değişim
1776	Adam Smith	İşbölümünün ekonomik yararlarının farkına varmıştır.
1790	Eli Whitney	Standartlaştırma, kalite kontrolü, maliyet muhasebesi kavramlarını gündeme getirmiştir.
1801	Joseph-Marie Jacquard	Dokuma tezgahları ile ilgili gelişimlerde bulunarak dokuma endüstrisinde devrim yapmışlardır.
1832	Charles Babage	İşbölümü ve zaman etüdünden bahseden ilk kişidir.

1881	F. Taylor	Yöntem ve zaman iyileştirme uygulamaları gerçekleştirmiştir.
1905	A.K.Erlang	İlk kuyruk kuramı uygulamasını, telefon endüstrisinde gerçekleştirmiştir.
1908	C.E. Knoappel	Başabaş şemalarını ilk kez kullanan kişidir.
1911	F. Taylor	“Bilimsel Yönetimin İlkeleri” adlı kitabı yazmıştır.
1913	H. Ford C. Sorenson	İlk hareketli otomobil montaj hattını oluşturup çalıştırmışlardır.
1913	H.L. Gantt	Faaliyetlerin programlanmasında bir araç olarak Gantt Şemalarını tanıtmıştır.
1927- 1933	Elton Mayo	İşgücünün motivasyonu için yeni bir yaklaşım geliştirmiştir.
1931	W. Shewhart	İstatistik kalite kontrol üzerine çalışmalar yapmış ve kalite şemalarını geliştirmiştir.
1934	İngiltere’de yöneylem araştırması grubu	Karmaşık sistem problemlerine sayısal çözümler oluşturmuşlardır.
1940	S.T.Mitrofanov	Grup teknolojisi kavramını ortaya atan kişidir.
1946	J. Mauchy ve J.P. Eckert	Dijital bilgisayarı geliştirmişlerdir.
1947	C. Dantzig, W. Orchard vd.	Doğrusal programlama ve simplex çözüm yöntemini kullanıma sunmuşlardır.

1950	C. Charnes W.W. Cooper H. Raiffa vd.	Doğrusal olmayan programlama ve stokastik modeller üzerinde çalışmalar yapmışlardır.
1950	W.E. Deming	Tesis çapında kalite kontrol sistemlerini geliştirmiştir.
1951	H. F. Dickey	ABC stok analizini geliştirmiştir.
1951	Sperry Univac	Ticari dijital bilgisayarları geliştirmiştir.
1954	General Electric	Bilgisayar, işletmecilik alanında ilk kez kullanılmıştır.
1954	Juran	“Kalite yönetimin sorumluluğundadır” anlayışını getirmiştir.
1957	Du Pont Comp.	Kritik Yol Metodunu (CPM) geliştirmiştir.
1958	Booz, Allen ve Hamilton	Program Değerlendirme ve Gözden Geçirme Tekniğini (PERT) geliştirmişlerdir.
1950-1960	A.B.D. ve Batı Avrupa'daki araştırmacılar	Simulasyon, kuyruk teorisi, karar teorisi, matematiksel programlama, bilgisayar donanım ve yazılımları, sayısal denetimli tezgahlar (CNC) kullanılmaya başlanmıştır.
1960	J. Orlicky O. Wight	Malzeme ihtiyaç planlaması (MRP) sistemini geliştirmişlerdir.
1961	Crosby	‘Kalite ücretsizdir’ fikrini ortaya atmış ve ilk kez sıfır hata yaklaşımını uygulamaya geçirmiştir.
1961	J. Forrester	Yönetime sistem yaklaşımını getirmiştir.

1962	Ishakawa	İlk kez kalite gruplarını oluşturmuştur.
1970'ler	A.B.D. ve Avrupa	Yazılımların kullanımını yaygınlaştırmışlar ve İmalat Kaynakları Planlamasını (MRP II) geliştirmişlerdir .
1970	Toyota	Tam Zamanında Üretim (JIT) yaygınlaştırılmıştır.
1980'ler	Japon Firmaları	Toplam Kalite Yönetimini, Tam Zamanında Üretim Sistemini ve verimlilik iyileştirme kavramlarını Japonya'dan Dünya'ya yaymışlardır.
1980'ler	Mühendislik Disiplinleri	Robotlar, Bilgisayar Destekli Tasarım (CAD), Bilgisayar Destekli Üretim (CAM), Bilgisayarla Bütünleşik Üretim (CIM), Esnek İmalat Sistemleri (FMS) geliştirilmiştir.
1980'ler	E.Goldratt	Senkronize üretim, kısıtlar teorisi ve optimize üretim teknolojisi (OPT) üzerinde durmuştur.
1980'ler	Xerox	Kıyaslama (Benchmarking) yaklaşımını ortaya atmıştır.
1988	Motorola	6 Sigma yaklaşımını ortaya çıkarmış ve uygulamıştır.
1990'lar	General Electric ve IBM	6 Sigmayı uygulayarak büyük başarılar elde etmişler ve yaygınlaşmasını sağlamışlardır.
1990'lar	Kalite Öncüleri ve Uluslararası Standardizasyon Örgütü	TKY yaklaşımının yaygınlaşması ve ISO 9000 serisinin kalite sertifikasyonunda kullanılmasını yaygınlaştırmışlardır.
1990	M. Hammer	Değişim Mühendisliğini ortaya çıkarmıştır.
1990'lar	ABD hükümeti, Netscape Cor., Microsoft	İnternet, Web, elektronik tesis ortaya çıkmıştır.

1990' lar	J.P.Womack D.T. Jones D. Roos	Yaptıkları araştırmalar sonucunda Yalın Üretim Kavramını ortaya çıkarmışlardır.
1990' lar	Iaccoca Institute	evik Üretim (Agile Manufacturing) kavramını ortaya çıkarmışlardır.

Kaynak: Üreten, (2002), *Üretim Yönetimi*, İstanbul, Gazi Kitabevi, Üçüncü Basım, s.25-30; Kidd, P. T., (1994), *Agile Manufacturing: Forgoing New Frontiers*, Addison-Wisley, Reading, MA.; http://www.geocities.com/alti_sigma.

Üretim yönetiminin bu gelişimi üretim modelleri bakımından 4'e ayrılarak incelenmektedir. Bu modellerin her biri zamanın gereksinimlerine göre ortaya çıkmıştır. Bu modeller (Hormozi, 2001: 132-135) :

- El sanatı tarzı üretim,
- Kitlesele üretim,
- Yalın üretim,
- Çevik üretim şeklinde sıralanabilir.

Her model, dünyanın belirli bir bölgesinde ortaya çıkmıştır ve her model için dünyanın belli bir bölgesinde uzmanlaşılmıştır. El sanatları tarzı üretimin uzmanı Avrupa'dır ve Avrupa tarafından dünyada baskın üretim yapısı haline getirilmiştir. Benzer şekilde kitlesele üretim Amerika'da ortaya çıkmıştır. ABD'nin bu modelde uzman ve öncü ülke olması ile model dünyada baskın üretim yapısı haline gelmiştir. Bu modellerden sonra ortaya çıkan yalın üretim ise Japonya'da ortaya çıkmıştır ve bu modelin uzmanı da Japonlardır (Hormozi, 2001: 135).

1.1. El-Sanatı Tarzı Üretim

El-sanatı üretim yapısı, bugünkü modern makinaların, modern yöntemlerin ve teknolojinin var olmadığı 1800-1930 yılları arasında üretim faaliyetlerinde baskın olarak kullanılan sistemdir. El-sanatı üretim tarzının baskın üretim yapısı olarak varlığını sürdürdüğü dönemlerde çevresel koşullar aynıdır ve değişim azdır (Agrawal ve Hurriyet, 2004).

El-sanatı tarzı üretim sistemlerinin en eskisi olarak bilinmektedir. Atölyeler siparişe göre çalışırlar ve siparişler piyasada olan diğer ürünlerin genellikle birer türevidir (Hormozi, 2001; 134). El-Sanatı tarzı üretim türünde üretici, tüketicinin istediğini yapmak için usta seviyesinde işçiler ve basit fakat değişken aletler kullanır. Bugünkü örnekleri dekoratif sanat çalışmaları, ısmarlama mobilya, terzilik ve halen birkaç şirketçe yapılan ısmarlama spor arabalardır. Bu ürünler genellikle ısmarlama ürünler olduklarından her müşteri için ayrı bir ürün üretilir ve ürün standardizasyonu yoktur. Ayrıca çok pahalı olan bu ısmarlama ürünler, satın alma gücü yüksek olan bireylere hitap etmektedir (Womack vd., 1992: 13).

El-sanatı üretim tarzı bilgi, beceri ve tecrübenin genelde aile fertleri arasında kuşaktan kuşağa ya da usta çırak ilişkisi şeklinde aktarılması ile gelişmiştir (Agrawal ve Hurriyet, 2004).

El-sanatı üretim tarzında üretim kapasitesi çok düşüktür. Örneğin 1890'ların başında dünyanın bir numaralı otomobil üreticisi olan P&L şirketi yılda bir kaç yüz adet otomobil ürettiyordu. Ayrıca kitlesel üretimin temel prensibi olan üretim miktarı arttıkça maliyetlerin düşmesi gerçeği el-sanatı tarzı üretim için geçerli değildir. Örneğin P&L yılda 200.000 adet otomobil yapmayı deneseydi birim otomobil maliyeti yılda 20 adet ürettiği durumdaki maliyetten farklı olmayacaktı. El-sanatları ile otomobil üretimini bugüne dek sürdüren Aston Martin firması 1926-1991 yılları arasında 10.000 adetten daha az sayıda otomobil üretmiştir. Firma

küçük çaplı ve benzersiz olmayı sürdürerek el-sanatı üretim tarzının getirdiği yüksek fiyatlar sayesinde yaşamını sürdürmektedir (Womack vd., 1992: 22-25).

El-sanatı üretim sisteminde çalışanlar, ürün tasarımını, makina işlemlerini ve diğer tüm imalat işlemlerini kontrol etmektedirler. Üretim sürecinin tamamına hakim oldukları için birden çok vasma sahiptirler ve uzmanlaşma yok denecek kadar azdır (Akgeyik, 1998; 48). El-sanatı tarzı üretimde işçilerin boş zamanı ve yaratıcılıkları kitlesel üretime göre daha yüksektir (Hormozi, 2001: 135). Çalışanlar için terfi kelimesi ise ileride kendi atölyelerini açmakla eş anlamlıdır (Gunasekaran, 2001: 26).

El-sanatı üretim sisteminin basitliği örgütlenme yapılarını da etkilemiştir ve ademi merkezleşme hakim olmuştur. İmalat parçaları bağımsız ayrı küçük imalat birimlerinden gelmektedir. Yönetici patron ayırımının belirginleşmediği böyle bir örgütlenmede tüketici ve alıcılarla ilişkiler bireysel olarak ve doğrudan yürütülmektedir (Akgeyik, 1998; 48). Atölye sahipleri müşterilerle bire bir ilişki kurmaktadır. Toptancı veya distribütörler yoktur (Gunasekaran, 2001: 26).

El-sanatı üretim tarzının getirdiği yüksek maliyet, standart ürün üretememe ve sınırlı kapasite sorunlarına çözüm olarak 20. Yüzyılın başlarında standartlaşmanın ve rasyonelliğin yönetim düşüncesi içinde önem kazanması ile birlikte kitlesel üretim kavramı ortaya çıkmıştır (Agrawal ve Hurriyet, 2004).

1.2. Kitlesel Üretim

El-sanatı üretim tarzının düşük kapasitesi ve ürünlerin çok pahalı olması, yeni fikir ve yöntemleri gerekli kılmıştır. Adam Smith'in "işbölümü ve uzmanlaşma" ile ilgili önerileri ve Eli Ehitney'in üretimde standardizasyon ve birbirinin yerine kullanılabilir parçalar ile ilgili önerileri, kitlesel üretimin temelini oluşturmuştur. Fakat el-sanatı üretim

tarzından kitlesel üretime geçişte Frederick W. Taylor'un ortaya koyduğu, sonradan Taylorizm olarak adlandırılan bilimsel yönetim hareketi önemli rol oynamıştır.

Bahsedilen süreç aslında Henry Ford'un Taylor, Ehitney gibi araştırmacıların yaklaşımlarını zamanın koşullarına göre en iyi şekilde birleştiren uygulamaları temelinde gelişmiştir. Kısaca emek sanat bağımlı üretimin sorunların üstesinden gelecek bir üretim yapısı geliştirmesi ile kitlesel üretimin ortaya çıktığı söylenebilir. Kitlesel üretimi anlamak ve incelenen çevik üretim kavramı içindeki etkisini ortaya koyabilmek için kitlesel üretimin ortaya çıkmasını sağlayan Ford otomobil fabrikasındaki uygulamaların incelenmesi gerekir.

Henry Ford'un, 1903 yılında başlayan çalışmalarında iki temel amacı vardır: üretim kapasitesini arttırmak ve aynı zamanda maliyeti düşürmek. Bu amaçlara ulaşmak için imalat kolaylığı sağlayacak şekilde parça tasarımı, işleri standartlaştırma ve yürüyen bantlar gibi yeni ve etkin yöntemler geliştirmiştir (Akgeyik, 1998).

Bilimsel yönetim hareketinin üretim faktörlerinin etkin kullanımının önemini arttırması, hızlı kentleşme ve diğer faktörler ürünlere olan talebi arttırmıştır. Böylece 1890-1930 yılları arasında kitlesel üretim teknikleri Amerika ve Avrupa'da yoğun olarak kullanılmış ve kitlesel üretim, baskın üretim yapısı haline gelmiştir. 1930 sonrası işletmelerin dış çevrelerinde değişimler yaşanmıştır. Pazar yapısı, tüketici istek ve beklentileri değişmiş, tüketicilerin yeni ürüne olan talepleri artmış ve değişimlerin oluşturduğu baskılar, teknolojinin de katkısı ile esnek kitlesel üretimi ortaya çıkarmıştır. Çok amaçlı makinaların, üniversal tezgahların oluşturulması ile ürün çeşitliliğinin üretici için ortaya çıkardığı problemler ortadan kalkmıştır. Böylece bir sonraki basamak olan yalın üretime geçiş için bir dönüşüm süreci de kendiliğinden ortaya çıkmıştır (Agrawal ve Hurriyet, 2004).

1.2.1. Kitlesele Üretim Özellikleri

Kitlesele üretim üç konuda standartlaştırma getirmiştir:

- Mamulleri standartlaştırılması: Üretilen mamul çeşidi çok azdır. Örneğin 1955 yılı itibari ile 6 model otomobil, A.B.D.'de satılan tüm otomobillerin % 80'ini karşılıyordu (Womack vd., 1992; 45).
- İşgücünün standartlaştırılması: Standartlaşma Frederick W. Taylor, Henry Gantt, Harrington Emerson ve Frank Gilbert gibi öncülerin geliştirdikleri ilkelere bağılı olarak sağlanıyordu (Akgeyik, 1998: 50).
- Süreçlerin Standartlaştırılması: Standart işlemleri içeren hareketli imalat hatları ile üretim hiç durmadan sürdürülebiliyordu (Akgeyik, 1998: 50).

Kitlesele üretim ile el sanatları tarzı üretimin karşılaştırılması Tablo 2.'de görülmektedir.

**Tablo 2. El-sanatı Tarzı Üretim İle Kitlesele Üretim
Karşılaştırılması**

Kriter	El-sanatı tarzı üretim	Kitlesele Üretim
İsrafın önlenmesine verilen önem	Orta	Düşük
Üretim Miktarı	Düşük	Yüksek
Organizasyonel iletişimin derecesi	Yüksek	Düşük
Müşteri isteklerine duyarlılık	Yüksek	Düşük
Vasıflı işgücü ihtiyacı	Yüksek	Düşük
İşletmeler arası koordinasyon	Orta	Düşük
Az sayıda üretmenin çok sayıda üretmeye göre birim maliyeti	Aynı	Yüksek
Mevcut ürünler için üretim süresi	Değişken	Kısa
Pazarlama fonksiyonuna duyulan ihtiyaç	Düşük	Yüksek
Tasarımda müşteri isteklerine uygunluk	Yüksek	Düşük
Müşteriye sunulan ürün seçenekleri	Yüksek	Düşük
Esneklik derecesi	Yüksek	Düşük
Maksimum üretim hızı	Düşük	Yüksek
Depodaki tamamlanmış ürün stokları	Yok	Yüksek
Satış sonrası ürünü modifiye etme şansı	Düşük	Orta
Ürünün müşteride yarattığı tatmin	Yüksek	Orta

Kaynak : Hormozi M. (2001), “Agile Manufacturing: the next logical step”,
Benchmarking: An International Journal, Vol.8 No.2 : s. 137-138.

1.2.2. Kitlesele Üretim in Avantajları ve Yükseliş i

Kitlesele üretim in 1970'lere dek süren başarısı, üretim süreçlerindeki sürekli gelişmenin hızlı verimlilik artışı ile sonuçlanmasına bağlıdır. Bu gelişmelerden teknolojik yeniliğe bağlı olan bazıları aşağıda yer almaktadır (Crowly, 1998: 390):

- Mekanizasyonun artmasını sağlayan mühendislik materyalleri,
- Mekanik araçların tasarımı,
- Ölçümün daha hassas ve doğru yapılmasını sağlayan materyallerdir.

Kitlesele üretim, üreticilere üç önemli avantaj sağlamıştır (Akgeyik, 1998: 51):

- Üretici firmalar düşük birim maliyetler ile standartlaşmış yüksek hacimli üretim yapabilmışlerdir.
- Katı üretim anlayışı, işlerin küçük parçalara ayrılarak basitleştirilmesini ve her işçiye basit bir iş verilerek gün boyunca işçinin bu işi defalarca yapmasını gerektirmiştir. Böylece işçiler yaptıkları işte tecrübe kazanmışlar, işi daha kolay ve hızlı yapabilmışlerdir. Bu sayede üretim hızı daha da artmıştır.
- Sürekli akan yüksek hacimli üretim hatları büyük stoklar oluştursa da özellikle tüketimi arttırmaya yönelik politikalar üreticilere bir avantaj sağlamıştır.

Kitlesele üretim in bu üç önemli özelliği, kitlesele üretim yapan işletmelere çok büyük faydalar sağlamış, bazıları nı sektörlerinde lider konumlara taşımıştır. Fakat şunu belirtmek gerekir ki zamanın koşulları için avantaj sağlayan bu özellikler, koşulların değişimi sonucu, dezavantaj getiren ve rekabetçi gücü azaltan özellikler olacaktır.

Henry Ford'un 1913 yılında tam olarak uygulamaya koyduğu ve otomotiv sanayiinde bir devrim niteliği taşıyan kitlesel üretim kısa zamanda önemli avantajlar sağlamıştır. Montaj sürelerinde %62 ila %88 kazanım sağlayan bu sistemin üretim kapasitesi ve etkinliği tüm dünyayı imrendirmiştir. 1920 yılında Ford'un üretim kapasitesi yılda 2.000.000 adet standart otomobile ulaşmıştır ve bir otomobilin maliyeti üçte iki oranında azalmıştır. Bu gelişmeler sonrasında A.B.D.'li otomobil imalatçıları 1955 yılı itibari ile A.B.D. otomobil pazarının %95'ine sahip olmuşlar ve dünyadaki otomobil üretiminin %75'ini karşılar duruma gelmişlerdir (Womack vd., 1992: 40-46).

Kitlesel üretim sistemi 1950'li ve 60'lı yıllarda altın çağını yaşayarak imalat sektörleri dışında hizmet sektörlerine de yayılmıştır. Standartlaşma prensibi McDonalds gibi hazır yiyecek satıcısı işletmelerde, bankacılık ve finansal sektörde de yaygın olarak kullanılmıştır (Akgeyik, 1998: 51).

Kitlesel üretimin başarısının altında pazar koşullarına ve müşteri isteklerine uygun otomobilleri üretebilmesi yatmaktadır.

1.2.3. Kitlesel Üretimin Düşüşü

1960'lı 70'li ve 80'li yıllar boyunca gelişmiş sanayi ülkelerinin rekabette buldukları lider konum önemli ölçüde değişmiştir. 1970'li yılların ikinci yarısından itibaren temel piyasa koşullarının değiştiği ve kitlesel üretimin başarılı olabileceği koşulların ortadan kalkmaya başladığı gözlenmektedir. Özellikle 1980'li yıllarda geleneksel kitlesel üretim tarzı ile kitle piyasalarına hitap eden işletmelerin bu alanda başarısız oldukları görülmektedir. Bunun sebebi kitlesel üretimin nihai sınırlarına ulaşması ve kitle piyasalarının yavaş yavaş çökmesidir. Tüketiciler artık çok daha farklı mal ve hizmetler talep etmektedirler (Akgeyik, 1998; 13).

1970'li ve 1980'li yıllarda, sadece maliyet ile rekabet etmek yeterli olmamaya başlamıştır. Bu yıllarda kalite, teslim süresi, ürün çeşidi gibi faktörlerin daha fazla önem kazanmaya başladığı görülmektedir (Kidd, 1994: 13).

1950'lere kadar Amerikan endüstrisinde baskın paradigma kitlesel üretim idi. Kitlesel üretimin sağladığı tüm avantajlara ve ABD ve Avrupa'da çok yaygın olarak kullanımına rağmen 1970'li ve 1980'li yıllarda kitlesel üretimin başarısı yavaşlamaya ve ortaya çıkan değişimler ve alternatif yöntemler karşısında, kazanımları azalmaya başlamıştır. Kitlesel üretim ile düşük maliyette üretim yapan firmalar yüksek miktar ve az çeşit sebebi ile esnekliği düşük firmalardır. Bu firmalar, pazar koşullarındaki değişimlere cevap veremeyen fabrikalar haline gelmişlerdir (Kidd, 1994). Geleneksel kitlesel üretimin sınırlamaları ve katılığı 1980'lerden itibaren batılı otomobil üreticilerinin rekabet gücünü azaltmış, müşterilerin artan isteklerini karşılama konusunda bu üreticileri çaresiz bırakmıştır (Crowley, 1998: 290). Dünya piyasalarında kitlesel üreticilerin pazar paylarını ellerine geçirmeye başlayan rakipler Uzakdoğu'da, Japonya'da ortaya çıkmıştır. (Akgeyik, 1998: 52).

Eski rekabet anlayışı ile kitle üretimi ve düşük maliyeti kullanarak rekabet etmeye çalışan A.B.D. ve Avrupalı ülkeler Japonya karşısında pazar paylarını kaybetmişlerdir. Çünkü farklı mal ve hizmetleri yüksek kalite ve düşük maliyette talep eden piyasaların bu isteğine cevap vermede etkisiz kalmışlardır. Sonuç olarak yeni rekabet anlayışı ile ürün çeşidini arttıran, ürün kalitesini yükselten ve bunları düşük maliyetle gerçekleştiren Japonya gibi ülkeler büyük başarı kazanmışlardır. A.B.D. ve İngiltere'nin lider pozisyonları tehlikeye düşmüş ve daha önce A.B.D'nin hakimi olduğu otomobil pazarı gibi birçok pazarda lider pozisyonlarını kaybetmişlerdir (Correa, 2001: 5).

Japon otomobil endüstrisi 1970'li yıllarda otomobil üretimini ikiye katlayarak 1980'lerde 11 milyon adetlik otomobil üretimi ile dünya

piyasalarında egemen konuma gelmiştir. Bu dönemde Japon üreticileri otomobil piyasasının % 30'una hitap ederlerken, A.B.D.'li üreticiler ancak %20'sine hitap edebilmişlerdir. Japonlar 1980-1990 arasında A.B.D. otomobil pazarındaki paylarını %25'den %36'ya çıkarmışlardır (Akgeyik, 1998: 15).

Japon şirketlerinin başarılı olduğu pazarlara başka bir açıdan bakılırsa bu pazarların (motosiklet pazarı, otomobil pazarı, kamera pazarı, çelik pazarı) gelişmiş pazarlar olduğu görülmektedir. Buffa (1984)'e göre Japon şirketlerinin başarılı olma sebepleri arasında Finans ve Pazarlama konusundaki yetenekleri sayılabilir. Fakat asıl etken, Batılı şirketlerin ulaşamadıkları düşük maliyet ve yüksek kaliteye, üretim uygulamaları sayesinde aynı anda ulaşabilmeleridir (Correa, 2001).

Kitlesel Üretimi uygulayan üreticilerin Japon rakipleri karşısında başarısız kalmaları, kitlesel üretimin kendisiyle beraber bazı problemleri ve gelişmeyi engelleyici sınırlamaları getirmesine bağlanmaktadır. Bu problem ve sınırlamalar şunlardır (Akgeyik, 1998; 52):

- Üretimin standart ve tek tip olması nedeniyle sistem piyasa değişimlerine sınırlı ölçüde cevap verebilmekteydi.
- İşletme içinde kaynakların tahsisinde fazlalık ve darlıklardan kaçınmak pahalı bilgi ve denetim sistemleri gerektirmekteydi.
- Büyük stok birikimleri artı bir maliyet unsuru oluşturmaktaydı.
- Üretim ve kalite problemleri stoklar içinde gizli kalabilmekte, ayrıca üretim seviyelerini devam ettirmeye verilen öncelik sorunların kaynağa çözümüne engel olmaktadır.
- Kalite denetimi ekstra bir maliyet unsuru olmakta ve ayrı bir kalite kontrol departmanı, katma değerde ilave bir artış yaratmadan genel giderleri arttırmaktaydı.
- Sistem koordinasyon ve kontrol için katı bir dikey hiyerarşi gerektirmekteydi. Bu hiyerarşi ve yüksek denetim, verimlilik ve motivasyonu olumsuz etkilemekteydi.

- Nihayet yukarıda belirtilen faktörler, dinamik ekonomik gelişmeleri büyük ölçüde sınırlandırmaktaydı.

1970'li yıllar itibari ile gelişmiş ülke pazarları standart ürünlere doymuştur ve müşteriler ürün çeşitliliği beklemektedir. Bu yıllarda müşterilere ürün çeşitliliği sunarken, yüksek kalitede ürünler üretebilen, daha düşük stok seviyelerinde çalışan, daha verimli bir üretim istemi sayesinde maliyetlerini düşürebilen işletmeler ortaya çıkmıştır. Zamanın dev şirketleri kitlesel üretimi uygulamaya devam ederken, değişimi ve rekabeti tam anlamı ile kavrayamamışlardır.

Dünyanın en büyük kitlesel üreticilerinden olan A.B.D.'nin 1970'lerdeki bu düşüşü üç sebebe bağlanmakta idi (Skinner, 1974: 113) :

- Amerika'da işçilik ücretleri tüm dünyadakinden daha pahalıydı.
- Üretkenlik seviyesi rakiplerine göre daha düşük hızla artmaktaydı.
- İthalatın ve işsizliğin artması işletmeleri daha zayıf hale getiriyordu.

Amerikan endüstrisi üretimle ilgili kararları endüstri mühendislerinin yetkisine bırakmıştı ve üretime yüksek uzmanlık gerektiren ve bir şekilde işleyen bir fonksiyon olarak bakmaktaydı. Üretime stratejik olarak bakılmaması Skinner (1969) tarafından eleştirilmiş ve işletme stratejisine bağlı bir üretim stratejisinin eksikliğinden bahsedilmiştir. Kitlesel üretimin değişen pazar koşullarına cevap verememesi, cevap verebilecek bir üretim modelinin doğuşunu kaçınılmaz kılmıştır.

Japon işletmeleri üretimde sağladıkları gelişmeleri temel rekabet avantajı olarak kullanmışlardır. Batılı işletmeler için ise “üretim çözümlenmiş bir problemdir” ve batılı işletmeler pazarlama ve finans faaliyetlerine odaklanmışlardır (Correa, 2001: 5).

Bu süreçte üretime vermeleri gereken önemi ihmal eden Batılı şirketler ve yöneticileri, kendilerine göre üretimde rekabet avantajı sağlamış olan Uzakdoğulu şirketlerle rekabette güçsüz kalmışlardır. Bu noktada Batılı şirketlerin global iş çevresindeki değişimleri fark edememelerinin, anlayamamalarının, tanımlayamamalarının veya önemsememelerinin, Uzakdoğulu işletmelerin yeni silahlarına karşı koyabilmelerini güçleştirdiği söylenebilir.

Japon işletmelerinin rekabette kullandıkları yol ve sağladıkları rekabet avantajı sadece maliyet odaklı değildir. Maliyetin yanında kalite ve güvenilirlik konularında da rekabet avantajı sağlayan Japon işletmeleri ayrıca pazar ihtiyaçlarına ve fırsatlarına daha hızlı ve etkin cevap verme konusunda da rekabet etmişler ve bu rekabeti kazanmışlardır. Örneğin 1970'lerde A.B.D'li ve Avrupalı otomobil imalatçıları 6 ila 8 yıl arasında yeni ürün geliştiriyorlarken, Japon otomobil imalatçıları için bu süre 4 yıldan daha azdır (Correa, 2001;5).

Sonuç olarak genel kanı, Batılı şirketlerin Japon şirketlerinin rekabet silahlarına etkili cevap veremediğidir. Etkili bir cevap verememenin sebepleri konusunda çeşitli görüşler vardır. Hayes ve Wheelright (1984) yönetim ile ilgili sebepleri aşağıdaki gibi özetlemişlerdir (Correa, 2001):

- Finansal sebepler: Şirketlerin ve yöneticilerin performansı çoğunlukla kısa dönemli kriterlere göre belirlenmektedir. Bu yüzden daha etkili imalat uygulamaları sağlayabilecek uzun dönemli yatırımlar ihmal edilmektedir, çünkü kısa dönemde yüksek performans sağlanması gerekmektedir.
- Teknolojik sebepler: Batılı yöneticiler deniz ötesindeki yöneticilere göre daha az sofistike, daha az yaratıcı ve teknolojik faktörlerle daha az ilgilidir. Batılı yöneticiler daha çok finans ve pazarlama ile ilgili konulara yönelmişlerdir.

- Aşırı uzmanlaşma veya tam bütünleşme eksikliği: Batılı yöneticiler denizötesindeki yöneticilere göre işleri daha fazla parçalamışlar ve basitleştirmişlerdir. Böylece uzmanlaşma konuları daha sınırlı kalmıştır. Batılı yöneticilerin bütünleşme ve tüm işletmeyle ilgilenme düzeyleri daha düşüktür.
- Odaklanma eksikliği: Bölümlendirme ve aşırı uzmanlaşma, Batılı işletmelerin kendi temel teknolojilerinden ve kendi temel pazarlarından uzaklaşmalarına neden olmuştur (Skinner, 1974).
- Tembellik: Batılı işletmelerin 1970'lerde ve 1980'lerdeki yönetimi 1940'lara göre çok da farklı değildir. Bahsedilen yıllar boyunca sadece etkinlik ve verimlilik performans ölçütleri olarak kalmış bu yüzden çok da farklı uygulamalara gerek kalmamıştır.

Sonuç olarak batılı fabrikalar bir zamanlar sahip oldukları rekabet avantajını yitirmişler ve her bakımdan geride kalmışlardır. Batılı işletmeler yeni ürün geliştirme ve yeni üretim teknolojileri gibi konulara yeterince önem vermemişlerdir. Bunun sonucunda hatasız ürünler, ürün çeşitliliği, ürün ve proses yenilikleri ve teslimat güvenilirliği gibi boyutlarla rekabet eden Uzakdoğulu işletmelerle, 1970'lerin başından itibaren karşı karşıya kalmışlardır (Correa, 2001).

İKİNCİ BÖLÜM: YALIN ÜRETİM

Amerikalı ve Avrupalı şirketler için kitlesel üretimin ortaya çıkardığı problemlerden daha büyük bir problem Japonların, kitlesel üretimden belirgin bir şekilde ayrılan ve değişen pazar koşullarına daha iyi cevap verebilen “Toyota Üretim Sistemi” olarak adlandırdıkları yeni üretim modelidir (Akgeyik, 1998; 52).

2.1. Yalın Üretimin Ortaya Çıkışı

Tüm dünyada çok önemli sosyal ve ekonomik etkilere sahip olan yalın üretim sisteminin daha 1950’li yıllarda Japon otomotiv işletmelerinin farklı bir vizyona sahip olmaları sayesinde ortaya çıktığı söylenebilir. Japon otomotiv şirketleri, hükümetin birleşerek büyük bir şirket haline gelip, kitlesel üretim yaparak ölçek ekonomisinin avantajlarından faydalanmaları şeklindeki önerisini geri çevirmişlerdir. Bunun yerine Toyota yöneticisi Taiichi Ohno’nun geliştirdiği, kitlesel üretime göre daha esnek olan ve pek çok konuda kitlesel üretim uygulamalarından daha iyi sonuçlar veren yeni bir üretim modelini oluşturmuşlardır. Bu üretim modeli yıllar sonra yapılan bir araştırma sayesinde A.B.D.’li şirketler tarafından keşfedilmiş ve modele yalın üretim adı verilmiştir. Bu model Ohno tarafından 1950’lerden itibaren Toyota’da kullanılmaya başlanmıştır (Holweg, 2006).

Yalın Üretim terimi ise MIT (Massachusetts Institute of Technology) bünyesinde oluşturulan IMVP (International Motor Vehicle Program) araştırmacısı John Krafcik tarafından ortaya atılmıştır. Krafcik’in bu ismi seçmesinin nedeni bu yeni üretim modelinin kitlesel üretime göre her şeyi daha az kullanmasıdır. IMVP araştırması, MIT’nin bünyesinde oluşturulan, 1985-1990 yılları arasında endüstriyel değişimin temel güçlerini anlamak ve bu değişimle ilgili karar verebilmek için tüm dünyada otomotiv sektöründe araştırmalar yapılmasını içeren bir

programdır. Bu programda 17 ülkede 90'dan fazla montaj tesisi, yani tüm dünyadaki montaj tesislerinin yarısına yakını incelenmiştir. IMVP araştırmasında yeni Japon sisteminin daha az stok, daha az işgücü, daha az üretim alanı, daha az ürün geliştirme süresi, daha az hata oranı ile başarılı sonuçlar elde ettiği gözlemlenmiştir (Womack vd., 1992).

IMVP çalışmasının bulguları aşağıdaki gibi özetlenebilir (Womack vd., 1992; 96):

- Üretkenlikte ve kalite düzeyinde Japon üreticileri ilk sırada, Amerikan üreticileri ikinci sırada Avrupalı üreticileri ise üçüncü sıradadır.
- Otomasyon düzeyi ile kullanılan işgücü arasında da ters orantı olması beklenirken, araştırma bulgularına göre daha fazla otomasyona sahip Avrupalı tesisin, daha düşük otomasyon düzeyine sahip Japon tesisine göre, aynı işi yapmak için daha fazla işgücüne ihtiyaç duyduğu görülmüştür.
- Ayrıca araştırmada üretilen parça çeşidi ile üretkenlik arasında da bir ilişki görülmemiştir.
- Araştırmada Japon tesisleri diğer tesislere göre daha az stok bulundurduğu belirlenmiştir.
- Araştırma sonuçlarına göre, Japon tesisleri diğer tesislere göre, üretkenlik, verimlilik ve hata oranı ölçütlerine göre daha iyi performans sergilemektedir.

IMVP çalışmasının doğru sonuçlar verip vermediğini test etmek için çalışmanın yapıldığı yıllardaki (1986-1990) otomobil işletmelerinde çalışan başına yaratılan değerlere bakıldığında, sonuçların IMVP çalışmasını destekler nitelikte olduğu görülmektedir. Amerika'da çalışan başına yaratılan değer Japonya'da çalışan başına yaratılan değerden çok düşük olmadığı, fakat Avrupa'da çalışan başına yaratılan değer Japonya'dakinin yarısı düzeyinde olduğu Tablo 3.'de görülmektedir.

Tablo 3. Çalışan Başına Yaratılan Değer (\$)

Ülke	1986	1987	1988	1989	1990
Japonya	67 (1)	84 (1)	103 (1)	105 (1)	104 (1)
İsveç	43 (0.64)	52 (0.62)	63 (0.61)	63 (0.60)	63 (0.59)
İngiltere	32 (0.48)	40 (0.47)	47 (0.45)	500 (0.48)	53 (0.50)
Amerika	78 (1.16)	80 (0.95)	89 (0.86)	95 (0.90)	89 (0.83)

Kaynak: Lewis, M. A., (2000), “Lean Production and Sustainable Competitive Advantage”, International Journal of Operations and Production Management, Vol. 20, No. 8, s. 961

Yalın üretimin yayılma süreciyle birlikte Japonlar, ya Amerika'da Amerikan şirketleri ile ortaklıklara gitmişler veya doğrudan yatırım ile kendi tesislerini kurmuşlardır. Japon sahipli ya da Japon-Amerikan ortaklı olup Kuzey Amerika'da faaliyet gösteren tesislerin, Japonya'daki tesisler ile hemen hemen aynı hata oranlarına ve üretkenliğe sahip olması da yalın üretimin 1980'lerde başarılı bir şekilde yayılabileceğinin göstergesi olmuştur (Womack vd., 1992).

Yalın üretimin yayılma süreci pek çok farklı isim altında toplanmıştır. Bu isimler; yalın üretim, total enterprise manufacturing, world class manufacturing, tam zamanında üretim şeklinde sıralanabilir.

2.2. Yalın Üretimin Özellikleri

Yalın üretim, JIT (Just In Time – Tam Zamanında Üretim), ekip çalışması, hücresel imalat, tedarikçi yönetimi gibi bir çok uygulamayı içeren çok boyutlu bir yaklaşımdır. Yalın üretimin temel noktası, bu uygulamaların sinerji yaratacak şekilde gerçekleştirilerek müşterinin istediği miktarda ve kalitede ürünü çok az ya da sıfır israfıla üretilebilmesidir (Shah ve Ward, 2003).

Yalın üretim bir yan sanayi zincirinden oluşmaktadır ve bu yan sanayi zincirinin son halkası bayilerdir. Bayilerden gelen taleplere göre üretim yapılmaktadır. Yalın üretim, ana işletmedeki üretim uygulamaları ve yan sanayi zinciri yani tedarik zinciri açısından iki şekilde incelenecektir.

Yalın Üretim ve Kitlesele Üretim amaçları açısından karşılaştırılması Tablo 4.'de görülmektedir.

Tablo 4. Yalın Üretim Kitlesele Üretim ile Amaçlar Açısından Karşılaştırılması

	Ana Amaç	Üretimde odak noktası	Alt Amaçlar		
			Stok miktarı	Hata oranı	Ürün çeşidi
Kitlesele Üretim	Ölçek ekonomisinden faydalanmak	Yeterince iyi üretim	Kabul edilebilir düzeyde	Kabul edilebilir düzeyde	Az sayıda çeşit
Yalın Üretim	Çeşit ekonomisinden faydalanmak	Kusursuz Üretim	Sıfır stok	Sıfır hata	Çok sayıda çeşit

Kaynak : Womack, P., J., Jones, T., D., Roos D., (1992), *Dünyayı Değiştiren Makina*, Macmillan Publishing Company, Çeviri : Otomotiv Sanayicileri Derneği.

Tablo 4.'de görüldüğü gibi, farklılaşma daha amaç belirleme aşamasına dayanmaktadır. Yalın üretim, amaçların ardından çeşitli üretim uygulamaları ile kitlesele üretimden farklılaşmaktadır. Bu uygulamalar Tablo 5.'de sunulmaktadır.

Yalın üretim genel olarak yukarıda belirtildiği şekilde bir farklılaşmaya sahiptir. Bununla birlikte çevik üretim açısından bir temel teşkil ettiği belirtilen yalın üretim (Gökşen, 1997; Jin-Hai vd., 2003), üretim uygulamaları ve tedarik zinciri uygulamaları şeklinde ayrılarak daha ayrıntılı incelenecektir.

Tablo 5. Yalın Üretim İle Kitlesele Üretim Karşılaştırılması

Kriter	Kitlesele Üretim	Yalın Üretim
İsrafın önlenmesine verilen önem	Düşük	Yüksek
Üretim Miktarı	Yüksek	Yüksek
Organizasyonel iletişimin derecesi	Düşük	Yüksek
Müşteri isteklerine duyarlılık	Düşük	Orta
Vasıflı işgücü ihtiyacı	Düşük	Orta
İşletmelerarası koordinasyon	Düşük	Düşük
Az sayıda üretmenin çok sayıda üretmeye göre birim maliyeti	Yüksek	Orta
Mevcut ürünler için üretim süresi	Kısa	Kısa
Pazarlama Fonksiyonuna duyulan ihtiyaç	Yüksek	Yüksek
Tasarımda müşteri isteklerine uygunluk	Düşük	Orta
Müşteriye sunulan ürün seçenekleri	Düşük	Orta
Esneklik derecesi	Düşük	Orta
Maksimum üretim hızı	Yüksek	Yüksek
Depodaki tamamlanmış ürün stokları	Yüksek	Orta
Satış sonrası ürünü modifiye etme şansı	Orta	Orta
Ürünün müşteride yarattığı tatmin	Orta	Orta

Kaynak: Hormozi M. Amir (2001), “Agile Manufacturing: the next logical step”, *Benchmarking: An International Journal*, Vol.8 No.2 , 137–138

2.3. Üretim Uygulamaları Bakımından Yalın Üretim

Çevik üretimin bir önceki basamağı olan yalın üretim uygulamaları, tam zamanında üretim, kanban sistemi, bir dakikada kalıp değiştirme, hücresel imalat, toplam verimli bakım, poka yoke, sürekli gelişme, endüstriyel düzen temizlik, görsel kontroller, yalın organizasyon olarak incelenecektir.

2.3.1. Tam Zamanında Üretim

Tam zamanında üretim bazı yazarlarca yalın üretim teriminin yerine kullanılsa da aslında sistemin bir parçasıdır. Tam Zamanında Üretim (TZÜ) İngilizce'de JIT (Just In Time) olarak kullanılmaktadır. Bu çalışmada da JIT, Tam Zamanında Üretim yerine kullanılacaktır.

Üretim sistemleri iten ve çeken sistemler olarak ikiye ayrılmaktadır. İten sistemlerde her departman talep tahminlerine dayalı olarak oluşturulan üretim planına ve programına göre üretim yapar. İten sistemlerin, üretim süreçlerinden herhangi birinde ortaya çıkacak hatalardan veya talep dalgalarından kaynaklanan programlardaki değişikliklere uyum sağlaması zor olduğundan bu sistemde stok bulundurmak kaçınılmazdır. Çeken sistemler ise talebin çektiği sistemlerdir. Üretilmesi gereken ürün miktarı ve özelliklerini sadece son istasyon (üretimin son aşaması) bilir ve gerekli parçaları gereken miktarlarda önceki istasyonlardan ister. Böylece üretilmesi gereken kadar üretilir ve ara stok olmaz. JIT çeken sistemlerdendir. JIT israfı önlemeye yöneliktir ve üretilecek olanın tam zamanında üretilmesi prensibine dayanır, JIT sisteminde stok için üretim yapılmaz. Stok ve hata en temel israf unsurları olduğundan JIT sıfır stok ve sıfır hataya ulaşmayı amaçlar (Acar, 1999).

Araştırmacıların bir kısmı JIT ile yalın üretimi eş anlamlı olarak kullanırken bir kısmı ise JIT'i yalın üretim sisteminin bir parçası, imalat

ayağı olarak görmektedirler. Bu çalışmada alıntı yapılan araştırmacıların kullandığı kelimeler aynen kullanılmıştır. JIT'in kendi anlamından daha geniş bir şekilde ve yalın üretim anlamında kullanıldığı durumlarda ise açıklama yapılmıştır.

JIT prensibine göre israfın önlenmesi için aşağıdaki ikincil hedeflere ulaşılması gerekmektedir (Acar, 1999; 5):

- Miktar ve çeşit açısından talepteki günlük ve aylık dalgalanmalara sistemin adaptasyonunun sağlanması,
- Her sürecin sonraki sürece sadece iyi (hatasız) parçaların gönderilmesini sağlamak üzere kalite güvence sisteminin kurulması,
- Sistemin insan kaynağını kullanarak, maliyet azaltma hedefine ulaşabilmesini sağlamak üzere insana saygının egemen olduğu bir örgüt kültürünün oluşturulması.

JIT prensibine göre stokların azaltılması görünmeyen çoğu israfı da ortaya çıkarır. Bu israfların bir kısmı kalitesizlikle ilgili iken diğer kısmı uzun makina hazırlık süreleri, verimsiz prosesler ve geciken teslimatlardır (Stratton ve Warburton, 2003). JIT'in amacı organizasyonun esnekliğini, kalitesini ve verimliliğini arttırmaktır (White ve Piybutek, 2001).

White vd. (1999), JIT'in 10 elemandan meydana geldiğini belirlemişlerdir. Bu elemanlar; odaklanmış fabrika, kısaltılmış makina hazırlık süreleri, grup teknolojisi, toplam üretken bakım, çok fonksiyonlu çalışanlar, düzenli iş yükleme, kanban sistemi, toplam kalite kontrol, kalite çemberleri ve tam zamanında satın alma olarak sayılabilir. White vd. (1999)'un tanımına göre JIT yalın üretimin çoğu uygulamasını kapsamaktadır ve White (1999) bu tanımda JIT'i yalın üretim ile eşanlamlı olarak kullanmıştır.

Yalın üretim ve JIT'i eşanlamlı olarak kullanan diğer bir yazara göre ise JIT prensibinin uygulandığı bir üretim sisteminin özellikleri şöyle sıralanabilir (Kobu, 2003: s.373-374) :

- Pazar sınırlıdır. Az çeşit, çok miktar, düşük maliyet ve yüksek kalite öncelik taşır.
- Kapasite kullanımı son derece esnektir ve verim nispeten azdır.
- Taşıma uzaklıkları küçüktür ve sürekli bir akış vardır.
- Esnek işgücü kullanılır, işçilerin önerilerini değerlendiren bir öneri sistemi vardır.
- Parti hacimleri küçüktür. Bununla birlikte bir modelden diğer bir modele geçiş süresi çok kısadır.
- Süreç içi stoklar, hammadde ve yardımcı malzeme stokları çok azdır.
- Hata oranı düşüktür ve sürekli proses kontrol yapılmaktadır.
- Koruyucu bakım ağırlık taşır ve küçük tamir bakım işlemleri o makinada çalışan işçilerin sorumluluğundadır.
- Üretim kontrolü işlemleri işçinin sorumluluğundadır ve kontrol işlemi kanbana dayandığından basittir.

Fry (1992) JIT kullanarak stoklarını azaltan birçok firma olduğunu fakat JIT kullanmasına rağmen stoklarını düşüremeyen bir o kadar sayıda firma olduğunu belirtmektedir (Norris vd., 1994: s.63).

İşletmenin büyüklüğü ile JIT arasındaki ilişkiyi inceleyen White vd. (1999) büyük imalatçıların JIT'i daha yoğun olarak uyguladıklarını belirtmektedirler. Yazarlar, Hem küçük hem de büyük işletmeler için JIT'in en önemli faydasının üretim süresindeki azalma olduğunu belirtmektedirler. Yazarlar sonuç olarak işletme büyüklüğü ile JIT uygulamaları arasında anlamlı bir fark bulunmadığını saptamışlardır.

(Sakakibara vd., 1997) JIT uygulamaları ile kalite yönetimi, işgücü yönetimi, üretim stratejisi, organizasyonel karakteristikler ve ürün

dizaynı arasında önemli ilişki olduğunu belirtmektedirler. Araştırmacılar JIT uygulamaları ile üretim performansı arasında direkt ilişki olmadığı belirtilmektedirler. Ayrıca JIT uygulamaları ile işletmenin yapısı ve üretim performansı arasında ilişki olduğunu belirtmektedirler.

2.3.2. Kanban Sistemi

Kanban, stok kontrolünde JIT prensibinin iş istasyonları arasındaki akışta uygulanmasından ibarettir. İki iş istasyonu arasındaki akışın kontrolünde kanban adı verilen kartlar kullanılır (Kobu, 2003: s.373). Bu sistemde üretilmesi gereken parçanın miktarı ve özellikleri Kanban denilen kartlara yazılı olarak sonraki istasyondan bir önceki istasyona doğru iletilir. Kanban iş merkezleri arasında bilgi alışverişini sağlayan bir araçtır. Kanbanların hareketi ile bir önceki iş merkezi, sadece bir sonraki iş merkezinin istediği kadar ve istediği özelliklerde parça üretir (Acar, 1999). Ayrıca kanban sisteminin JIT uygulanmadan sadece üretim programlamayı kolaylaştırmak amacı ile de kullanıldığı, örnek olay çalışmasındaki B işletmesinde görülebilir.

2.3.3. Hücresel İmalat

Hücresel imalat temel birimine hücre adı verilen, benzer parça / ürün ailelerini üretmek üzere bir araya toplanmış makinalardan oluşan ürün odaklı sistemlerdir. Üretilen ürünler, özelliklerine ve üretilen miktarlarına göre gruplandırılır. Gruplandırmadaki amaç, hangi hücrede hangi ürünlerin üretileceğinin tespitidir. Hücrenin amacı, müşteriye sevk edilecek birimlerin bütününe üretme yeteneğine ve kapasitesine sahip küçük bir ekibin bulunduğu bir çalışma ortamı hazırlamaktır. Parçaların hangi hacimlerde ve hangi sıra ile işlem göreceği hücresel yerleşime göre belirlenir (Feld, 2001).

Yukarıdakilere dayanarak hücresel imalat sistemi şu şekilde tanımlanabilir: “Fiziksel olarak parça aileleri ve makina grupları ile bir

arada gruplandırılmış, spesifik aletlerle donatılmış makinalardan oluşan küçük özel hücrelerde; benzer prosesleri gerektiren parçaları, küçük ya da orta ölçeklerde partiler halinde imal etmek için kullanılan imalat sistemidir” (Ferman, 1995: 186).

2.3.4. Bir Dakikada Kalıp Değişirme

Bir imalat işletmesinin ürün çeşitliliğini arttıramamasının ve stokla çalışmak zorunda kalmasının en önemli sebeplerinden biri de “set-up” denilen makina hazırlık süreleridir. Makinaların bir kalıptan başka bir kalıba hatasız ürün üretecek şekilde hazırlanması sırasında geçen zamana set up süresi denmektedir. “Set-up” süreleri kitlesel üretimde dakikalarla hatta saatlerle ifade edilmektedir. “Set-up” süresi uzadıkça istenen üretkenlik düzeyine ulaşılabilmesi için makinanın aynı parçadan daha çok miktarda üretmesi gerekmektedir. Bu da her kalıp değişiminde birçok parçanın o makinada işlem görmek üzere ara stok olarak bekletilmesini gerektirir ve stoksuz çalışmayı imkansız kılar. Toyota, bu soruna daha 1950'lerde çözüm bulmuş ve makina hazırlık sürelerini 1 dakikanın altına indirmiştir. Bu aslında, yalın üretimin kitlesel üretime göre daha çok çeşitte üretim yapabilmesinin temel sebebidir (Okur, 1997).

2. 3.5. Toplam Üretken Bakım

Herhangi bir imalat faaliyetinde kullanılan ekipman çok önemlidir, fakat yalın üretimin uygulanabilmesi için ekipmanın güvenilirliği yani beklenen sürede hatasız çalışması çok önemlidir (Feld, 2001).

Toplam Üretken Bakım (TÜB), bir fabrikada kullanılan ekipmanın verimliliğini ya da etkinliğini arttırmak ve olası makina hatalarından kaynaklanacak ıskartaları önlemek amacıyla gerçekleştirilen tüm çalışmaları kapsayan bir terimdir (Okur, 1997). Toplam Üretken Bakım, operatörlerin, makinaların periyodik bakımlarını kendilerinin yapması ile gerçekleşir. Bunun için ekipmanların bakımı veya basit tamiri çok fazla

teknik bilgi ve uzmanlık gerektirmeden yapılabilirdir. Böylece hem işgücü tasarrufu sağlanırken hem de tamirden doğacak beklentiler nedeni ile stok birikmesi ve tek parça düzgün imalat akışının sağlanması mümkün olabilmektedir (Doğruer, 2004: 357).

Toplam Üretken Bakımın faydaları, birkaç Japon firmasından elde edilen sonuçlarla görülebilir. Topy firması 1980 yılında başladığı TÜB faaliyetleri sonunda 1983 yılında aşağıdaki sonuçları elde etmiştir (Imai, 1994):

- İşçi verimliliğinde %32 artış sağlanmıştır.
- Makina arıza sayısında % 81 azalma sağlanmıştır.
- Makina parçası değiştirme zamanlarında % 50-70 oranında azalma sağlanmıştır.
- Hatalı parça maliyetleri % 55 azaltılmıştır.

Başka bir Japon firması ise TÜB faaliyetleri sonunda ayda toplam 298 adet olan makina bozulma sayısını 4 yıl içinde ayda 20 adete indirmiştir (Okur, 1997). 2001 yılında yapılan başka bir çalışmada ise toplam üretken bakımın imalat performansına direkt olarak etki ettiği gözlenmiştir. Ayrıca toplam üretken bakımın kalite, maliyet ve teslimat performansını da arttırdığı gözlemlenmiştir (McKone vd., 2001).

2.3.6. Poka Yoke (Hata Yalıtımı)

Poka yoke Japonca bir terimdir ve türkçede hata yalıtımı anlamına gelmektedir. Temel amacı hatayı üzerinden zaman geçtikten sonra değil kaynağında ve anında saptayıp önleyerek hiçbir hatalı parçanın / ürünün üretilmemesini sağlamaktır (Okur, 1997). Bu sistemde operatörler parça üzerinde işlem yapmadan önce basit, pahalı olmayan araçlarla kontrol yaparlar. Poka yoke sisteminin iki fonksiyonu vardır. İlki basit yöntem ve araçlar ile %100 kontrol gerçekleştirmektir. İkinci fonksiyonu ise hata görüldüğünde çok hızlı bir geri besleme ile hatayı bildirmek ve anında

hatanın kaynağını belirleyerek, hatanın bir daha oluşmamasını sağlamaktır (Feld, 2001).

2. 3. 7. Sürekli Gelişme (Kaizen)

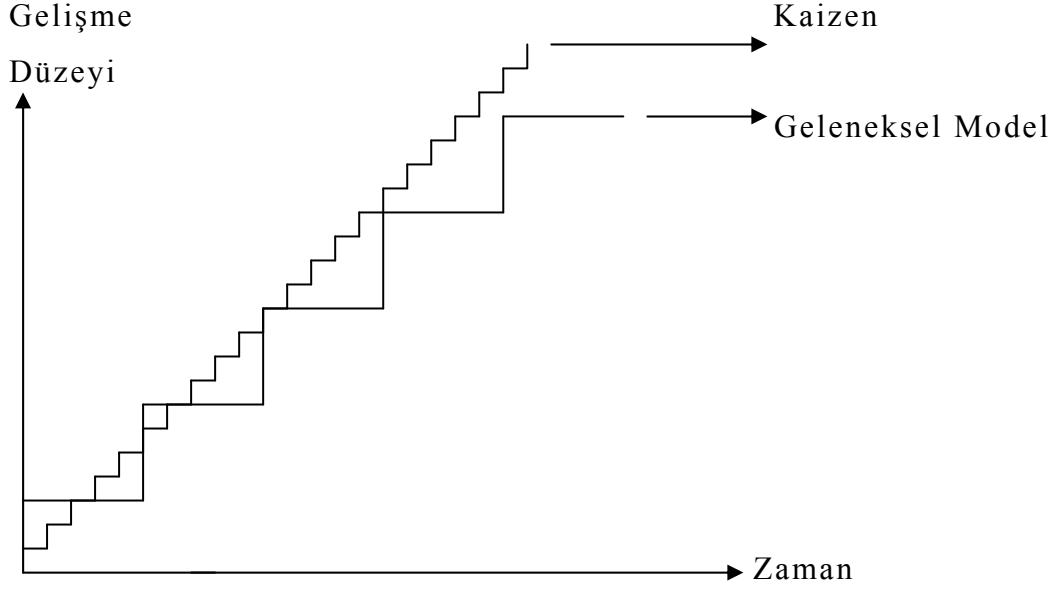
Kaizen; üst yönetim, müdürler ve çalışanlar dahil olmak üzere herkesi kapsayan, sürekli iyileştirme demektir. Japon işletmelerindeki uygulamaları kapsayan Kaizen kısa sürede imalat sektöründen hizmet sektörüne kadar tüm dünyadaki işletmelere yayılmıştır (Imai, 1994). Kaizen, küçük ama sürekli iyileştirmeleri içeren, teknoloji yerine daha çok insan temelli bir yaklaşımdır. Batıdaki gelişmeler, teknolojik temelli, belirli aralıklarla meydana gelen büyük gelişmelerdir. Teknolojik gelişmeler sadece Batı'ya ait olduğu ve kısa aralıklar ile gerçekleştiği sürece Kaizene göre daha avantajlıdır. Fakat Kaizen ile birlikte Japonya, ani sıçramaların az olmasına karşın, sürekli ve ufak gelişmeler ile ABD dahil birçok ülkeyi geride bırakmıştır (Şekil 1). Kaizeni gerçekleştirmek için 3 koşul vardır (Kavrakoğlu, 1998):

- Mevcut durumu yetersiz bulmak,
- İnsan faktörünü geliştirmek,
- Problem çözme tekniklerini yaygın biçimde kullanmak.

Sürekli gelişme sistemlerinde, güçlendirilmiş, çapraz fonksiyonlu ekipler sürekli olarak işletme süreçlerini iyileştirmeye çalışırlar. Yöneticiler takım kaptanları gibi ekiplerarası iletişimi güçlendirir ve iyileştirme çabalarının sürekliliğini sağlarlar. Sonuç olarak düşük maliyetli, yüksek kaliteli, standart ürün ve hizmetler ortaya çıkarılır (Acar, 1999: 147).

Şekil 1. Gelişme Yaklaşımları

Kaynak : Kavrakoğlu İ., (1998), “*Toplam Kalite Yönetimi*” Kalder Yayınları No. 10, 4. Basım: s.13.



2. 3. 8. Endüstriyel Düzen - Temizlik (5S)

Çalışma alanındaki güvenlik, temizlik ve düzenin oluşturulması ile bir çok hatanın engelleneceği düşüncesi ile ortaya çıkan bir tekniktir. Japonca'da Seiri (Sınıflandırma), Seiton (Düzen), Seison (Temizlik), Seiketsu (Standartlaştırma) ve Shitsuke (Disiplin) kelimelerinin baş harflerinden oluştuğundan kısaca 5S olarak adlandırılır. Toyota ve Honda firmaları, ortaya çıkan hataların %25-30'unun bu uygulamaların eksikliğine bağlı olduğunu belirtmektedirler (Feld, 2001).

Bu hatalardan kaçınmak için Endüstriyel Düzen-Temizlik tekniğinin uygulanmasında öncelikle sınıflandırma yapılarak gereksiz, kullanılmayacak olan parçalar, ekipmanlar ortadan kaldırılır. İkinci aşamada geriye kalan gerekli ekipmanlar kullanım kolaylığı sağlanacak şekilde düzenlenir. Bir sonraki adım, temizliktir ve işçi günlük olarak temizlik faaliyetlerini gerçekleştirir. Böylece kirlilik sonucu ortaya çıkabilecek hatalar veya görme kayıpları engellenmiş olur. Standartlaştırmada ilk üç aşamadaki faaliyetleri standart olarak

gerçekleştirmek için yöntem ve standartlar oluşturulur. Son adımda bu faaliyetleri işin bir parçası biçiminde sürdürme disiplini sağlanarak, temizlik ve düzenin sürdürülmesi gerçekleştirilir (Onbaşılı, 2002).

2. 3. 9. Görsel Kontroller

Üretim sırasında hattın durumunu ve üretimin akışını izlemek ve üretim hakkında fikir sahibi olmak için uygulanan mekanizmalardır. İkaz lambaları, standart işlem çizelgeleri, Kanban kartları, dijital gösterge panelleri görsel kontrol araçları arasında yer almaktadır (Onbaşılı, 2002). Görsel kontrolde, hata halinde işçi tarafından yakılan lambaların ve kanban kartlarının yanında, performans sonuçlarını belirli zaman aralıkları ile gösteren panolar da büyük öneme sahiptir (Feld, 2001).

2. 3. 10. Yalın Organizasyon

Geleneksel örgütlerde, yapılan işin "iyi, hızlı ve ucuz" olmasının eş zamanlı olarak gerçekleşmeyeceği görüşü vardır. Bu üçünden ancak ikisinin eş zamanlı olarak yapılabileceği varsayılmaktadır. Yalın örgütler ise bu üçünün de aynı zamanda gerçekleşmesini hedeflemektedir (Tüz, 1994). Tablo 6.'da yalın örgütler ve geleneksel örgüt yapılarının karşılaştırılması görülmektedir.

Yalın üretim uygulamaya çalışan işletmeler genellikle üretim akışı ve stok başlığı altında sıralanan tekniklere odaklanırlar ve birçoğunun göz ardı ettiği nokta, organizasyon ve işletme kültürüdür. Oysa ki yalın üretimin üretim akışı ve stok ile ilgili teknikleri, işletmenin üretim-pazar yapısına bağlı olarak genelde kolayca kopyalanabilir ve uygulanabilir.

Tablo 6. Geleneksel ve Yalın Örgütlerin Yönetim Açısından Karşılaştırılması

Geleneksel Örgütlerin Yönetimi	Yalın Örgütlerin Yönetimi
Yönetici işi planlar ve belirler.	Yönetici ve takım üyeleri işi planlar ve belirler.
İşler dar olarak tanımlanmıştır.	İşler geniş beceri ve bilgi gerektirmektedir.
Bilginin büyük kısmı yöneticilerin mülkiyetindedir.	Bilginin büyük kısmı her düzeyde serbestçe paylaşılmaktadır.
Yönetici olmayanların eğitimi teknik beceriler üzerinde yoğunlaşmıştır.	Sürekli öğrenme anlayışıyla, herkes için yönetime ve teknik konulara yönelik her türlü eğitim sözkonusudur.
Risk alma teşvik edilmez ve cezalandırılır.	Ölçülmüş risk alma teşvik edilir ve desteklenir.
Bireysel çalışma tarzı vardır. Ödüller bireysel başarıya dayanır.	Karşılıklı dayanışma ve yardımlaşma tarzı ile birlikte çalışma vardır. Ödüller takımın başarısına dayanır.
Yönetim en iyi yöntemleri belirler.	Yöntemleri ve süreçleri iyileştirmek için herkes sürekli çalışır.
Yönetim tarafından koyulan ve uyulması istenilen disiplin kuralları vardır.	İşgörenler tarafından kabul edilen otokontrole dayalı disiplin anlayışı vardır.
Tek fonksiyona dayalı uzmanlaşma vardır.	Esneklik ilkesi ışığında çalışılabilirliği için çok fonksiyonlu uzmanlaşma vardır

Kaynak : Tüz, Vergiliel, Melek, (1994), “ Yalın Örgütler ve Türk İşletmelerine Bu Açından Öneriler” Tekstil İşveren Dergisi, 1994, s. 40.

Feld (2001), yalın üretimi uygularken rekabet avantajının çalışanların sistemi benimsemesinden, çalışanların eğitiminden ve daha etkin kullanılmasından kaynaklandığını, diğer teknik uygulamaların kolaylıkla kopyalanabileceğini belirtmektedir. Yalın bir organizasyon yaratmak için öncelikle yetkilendirilmiş işgücü ile bilgi transferi

sağlanmalıdır. Çalışanların toplam enerjileri aynı amaç doğrultusunda kullanılabilir ve çalışanlara sorumluluk verilmelidir.

Yalın üretimin uygulanmasında en önemli organizasyonel faktörler, esnek işgücü, eşzamanlı mühendislik ve takım çalışması olarak sıralanabilir.

Toyota'nın talep değişimlerini esneklik yoluyla karşılayabilme sistemi olan shonjika, talep değişimine bağlı olarak, işgücü sayısının kısa sürede arttırılması veya azaltılması anlamına gelmektedir (Acar, 1999). Bunu gerçekleştirebilmek için ise işgücünün esnek olması, bir anlamda el sanatları üretim tarzında olduğu gibi, bir işçinin atölye içindeki birden fazla işi yapabilecek kapasitede olması gerekmektedir (Womack vd., 1992).

İşgücünün çok fonksiyonlu olması yani her süreçte her işi yapabilecek duruma gelmesi kolay değildir, fakat yalın üretimin bir gerekliliğidir. Bunu sağlamak için yöneticiler, ustabaşları ve işçilerden oluşan toplam işgücünün rotasyonu gerçekleştirilmelidir (Acar, 1999). Bu rotasyonlar sırasında işçilerin her tezgahı/makinayı kullanma veya işi gerçekleştirme konusundaki becerilerinin gösterildiği çoklu beceri matrisleri oluşturulur (Onbaşılı, 2002). Bu sayede işçilerin her makina/iş için tecrübe kazanmaları, gerekirse eğitim görerek becerilerini arttırmaları sağlanır.

2.3.10.1. Eşzamanlı Mühendislik

Eşzamanlı mühendislik, tasarım ve imalat birimlerinin, birbirlerinden ayrılmadan eşzamanlı olarak, tüm departmanların katılımı ile oluşturulan çapraz fonksiyonel ekiplerce sürdürülmesidir. Gereksiz malzeme ve sürenin elimine edilmesi için tasarım ve üretim birimleri, ürün geliştirme gruplarında beraber çalışırlar (Çelikçapa, 2000).

Eşzamanlı mühendislik, farklı bölümlerde çalışanlar tarafından oluşturulan çapraz fonksiyonel ekipler tarafından aktivitelerin ardışık halde değil de eşzamanlı olarak yapılmasıdır. Bu kavrama, entegre mühendislik de denmektedir (Gunasekaran, 2001:41).

Eşzamanlı mühendislik bir takım çalışması olarak da görülebilir ve yalın üretimde takım çalışmasının önemi büyüktür. Takım çalışmasında takım liderleri ile örgüt içinde kendi kendilerini yönetebilecek gruplar oluşturulur. Her takım üyesi işler arasında rotasyon ile sorumlu oldukları üretim süreci için kollektif kararlar alır. Takımlar bakım-onarım, kalite kontrol konularında görev üstlenirler ve bu şekilde motivasyon sağlanır. Ücretlendirme, performans ve çabaya göre yapılır (Çelikçapa, 2000).

Yalın üretimin üretim ile ilgili uygulamalarından sonra tedarik zinciri içindeki lojistik ağırlıklı uygulamalarının da incelenmesi gerekmektedir.

2.4. Lojistik ve Tedarik Zinciri Açısından Yalın Üretim

2.4.1. Lojistik Açısından Yalın Üretim

Lojistik, tedarikçiler ve müşteriler arasındaki malzeme, bilgi ve para akışı şeklinde tanımlanmaktadır (Frazelle, 2001: 12). Başka bir tanıma göre ise lojistik; hammadde, malzeme, yarı mamul, son ürün gibi somut materyallerin ve bilginin hareketi, taşınması ya da iletilmesi, depolanması ve son müşteriye ulaştırılması faaliyetlerinden sorumlu olan işletme fonksiyonudur (Waters, 2003: 54).

Lojistik; içe yönelik lojistik, malzeme nakli ve dışa yönelik lojistik olmak üzere üç aşamada incelenmektedir (Kobu, 2003: 239). İlk aşama, içe yönelik lojistikdir. Yalın üretim açısından bakıldığında içe yönelik lojistik, hammadde ya da yarı mamulün tedarik faaliyetlerini, tedarikçi sözleşmeleri, ürün ve süreç spesifikasyonlarını kapsar. İkinci

aşama olan malzeme nakli, işletme içi depolardan hücrelere veya iş istasyonlarına ve hücreler veya iş istasyonları arasındaki malzeme ve bilgi akışıdır. Dışa yönelik lojistik ise son ürünün müşteriye ulaştırılmasını ve bu aşamadaki depolama, taşıma ve bilgi akışını içerir (Feld, 2001).

Yalın üretimin ilk kısmı imalat uygulamalarını, ikinci kısmı ise tedarikçiler ile entegrasyonu içerdiğinden, lojistik faaliyetleri yalın üretimde daha da önem kazanmaktadır.

Yalın üretim fabrika içi taşıma faaliyetlerini ve iş istasyonları içindeki hareketi en aza indirmek için U tipi hatlar ve hücrel yerleşim kullanmaktadır. Çalışanın veya malzemenin boşu boşuna hareket etmesi israf olduğundan bu israfı önlemek için U hatları ideal bir çözümdür (Feld, 2001).

Lojistik açısından yalın bir işletme ile geleneksel bir işletmenin farkı Japon Toshiba ve Amerikalı River Range işletmeleri örneğiyle anlaşılabilir. River Range Çelik işletmesi 1950-1975 arasında fabrikanın hiçbir yerini, içsel lojistik faaliyetleri dahil olmak üzere hiç değiştirmemiştir. Bunun yanında Toshiba ise 1984 yılının yazında bir haftalık yaz tatili süresinde üretim hatlarının dörtte birini değiştirmiştir (Imai, 1994).

2. 4. 2. Tedarik Zinciri Açısından Yalın Üretim

Günümüzün global pazarlarının sunduğu sert rekabet, ömürleri gittikçe kısalan ürünlerin pazara girmesi, müşteri beklentilerinin gittikçe artması, işletmeleri tedarik zincirlerine odaklanmaya ve yatırım yapmaya zorlamaktadır. Tedarik zinciri, tedarikçiler, üretim merkezleri, depolar, toptancılar ve perakendecilerden oluşan bir lojistik ağıdır. Tedarik zincirinin amacı, doğru ürünleri doğru miktarda doğru yerlerde, en uygun maliyette bulundurmaktır (Simchi-Levi, 2003). Tedarik zinciri yönetimi

pazar ihtiyaçlarına etkili, karlı ve hızlı cevap verebilmenin en önemli yollarından biridir. Tedarik zinciri yönetiminin amacı; tedarikçiler, üreticiler ve müşterilerden oluşan ağ içerisinde bütün üretim ve dağıtım kanallarını en iyi biçimde kullanarak müşterileri tatmin etmektir (Kuei vd., 2001).

İşletmelerin tedarik zincirine verdikleri önem açıktır. İşletmelerin büyük bir bölümü, lojistikteki değişim ve diğer faktörler nedeni ile tedarik zincirlerinde önemli değişimler gerçekleştirmekte veya değişim gerçekleştirmeyi planlamaktadırlar (Waters, 2003).

Türkiye'dekiler de dahil olmak üzere yalın üretimi uygulamaya çalışan işletmeler sistemin, üretim uygulamaları bileşenini uygulamaya çalışmakla yetinmekte fakat diğer bileşen olan tedarik zinciri içindeki yalınlaşmayı gözardı etmektedirler (Okur, 1997). Halbuki Toyota'da Ohno tarafından geliştirilen JIT sisteminde Toyota bir yan sanayi zincirinin son halkası idi ve Toyota çoğu tedarikçi ile ortak ve yakın ilişki içinde idi. Bayilerin büyük çoğunluğu Toyota'nın hissedarı idi (Womack vd., 1992).

Tedarik zinciri stratejileri, iki boyuta göre şekillendirilir. Bu boyutlar tedarikçi seçim kriteri ve entegrasyon mekanizmasıdır (Cagliano vd., 2004). Geleneksel tedarik stratejilerinde, dikkate alınan ana öğe maliyettir ve tedarik işlemi mümkün olan en düşük maliyetle gerçekleştirilmelidir. Bu yaklaşım yerel ölçekte veya global ölçekte kullanılabilir. Fakat kalite, teslimat, esneklik de bazı durumlarda en az maliyet kadar önemli kriterlerdir (Lamming, 2000).

Bununla birlikte geleneksel bir tedarik faaliyetinde kıstaslar genellikle en yüksek kalite ve en düşük maliyettir. Bu kıstaslara göre tedarikçiler arasında en uygunu seçilir. Bu yöntem mantıklı ve karlı gibi görünse de açık noktası tedarikçiler arasındaki bilgi alışverişini önlemesidir. Bunun sonucunda tedarikçiler, yeni ve karlı yöntemleri

birbirleri ile paylaşamadıklarından gelişmeleri ve maliyetlerini düşürmeleri otomatik olarak sınırlanmış olmaktadır (Womack vd., 1992). Yalın bir tedarik zinciri oluşturmak için konuya uzun dönemli bir perspektifte yaklaşılmalı ve sayılan kriterlere tedarikçilerin teknolojik yetenekleri, JIT uygulanması düşünüldüğünde tedarikçilerin uzaklığı ve tedarikçilerin bilgi paylaşım istekleri gibi kriterler de eklenmelidir (Gunasekaran, 1999).

Tedarikçi ve müşteriler arasında çeşitli entegrasyon mekanizmaları olmakla birlikte genel olarak iki şekilde entegrasyon söz konusudur. Bunlar teknolojik entegrasyon ve operasyonel entegrasyondur. Teknolojik entegrasyon yeni ürün tasarımı ve geliştirmede işbirliğine gitmeyi içerir. Operasyonel entegrasyon ise planlama, üretim, kalite, teslimat gibi faaliyetlerin entegrasyonunu içerir. JIT uygulamaları da operasyonel entegrasyon içinde incelenir (Cagliano vd., 2004).

Operasyonel entegrasyon da ikiye ayrılır; fiziksel malzeme akışının entegrasyonu ve bilgi akışının entegrasyonu. Fiziksel malzeme akışının entegrasyonu daha çok tedarikçiler ile ana işletme ve müşteriler arasındaki akışı kapsarken, bilgi akışının entegrasyonu müşteriler ana işletme ve tedarikçiler arasındaki bilgi akışını kapsar (Cagliano vd., 2004).

Geleneksel bir dağıtım ilişkisinde distribütörler imalatçılara, satışlar ve ellerindeki stok seviyeleri konusunda bilgi veririler. İmalatçılar ise bu verileri kullanarak talep tahminlerini oluştururlar. Böylece üretim ve yüklemeler bu tahminlere dayalı olarak gerçekleştirilir. Bu dağıtım ilişkisi tedarik zinciri adı verilen şekle girdiğinde süreç farklılaşır. Tedarik zinciri içinde imalatçı işletmeler distribütörlerden daha sık ve daha doğru bilgi alabilirler ve böylece imalatçı işletmenin zincir içindeki kontrol düzeyi artmış olur. İmalatçılar daha sık aldıkları veriler sayesinde üretim planlarını ve stok düzeylerini daha kısa zaman aralıkları ile yeniden düzenlerler. Ayrıca tedarik zinciri

yönetimi müşterilerden perakendeci ve toptancılara onlardan da imalatçılara doğru, hızlı ve sık zaman aralıkları ile bilgi akışını sağlar (Freidman, 2004).

2. 4. 2. 1. Yalın Tedarik Zinciri

Yalın üretim, imalatçı-dağıtım işletmesi ilişkisinde imalatçının gücünü artırır bu yüzden tedarik zinciri içinde yalın imalatçılar ile çalışmak, dağıtım işletmeleri açısından tehlikeli görülür. Yalın üretimi uygulayan imalatçılar ise belirli talep tahminlerine dayalı olarak çalışmazlar. Ancak fiili olarak sipariş geldiğinde üretim yapılır. Bu sistem siparişe göre üretime benzese de aslında çok farklıdır. Geleneksel tedarik zinciri içinde talep tahminlerine bağlı olarak stok bulunduran distribütörler yalın tedarik zincirinde stok bulunduramayacaklarından, siparişlere hızlı cevap vermede başarısız olmaktan çekinmektedirler (Freidman, 2004).

Yalın tedarik zinciri JIT kullanarak yüksek kalite ve düşük maliyet amaçları altında tedarik zinciri içinde israf ve düzensizliği azaltmayı amaçlamaktadır (Womack, 1992).

Yalın tedarik zinciri hem fiziksel hem de operasyonel olarak sıkı bir entegrasyonun sağlandığı, tedarikçilerle uzun dönemli ilişkileri içeren, JIT, kanban, elektronik veri transferi (EDI) gibi uygulamaları olan bir tedarik modelidir.

Stoklar azaldıkça, stokların gizlediği israflar da ortaya çıkmaktadır. Bunlar kalitesizlik, uzun makina hazırlık süreleri, verimsiz prosesler ve teslimatta gecikmelerdir. Yalın üretimle birlikte fazla stoklar azaltılır. Kalitesizlik, makina arızaları, set-up süreleri, artan proses çeşitleri gibi sebeplerden dolayı oluşabilecek dalgalanmaları karşılayacak kadar stok bulundurulur. Eğer bu problemlerin de üstesinden gelinirse stok miktarı sifıra yaklaşır. Yalın tedarik zincirinde asıl amaç

zincir içindeki dalgalanmaları azaltmaktır (Womack vd, 1992). Yalın tedarik zinciri, müşteri odaklı fabrika içindeki ara stokların yani imalat stoklarının az olduğu, fakat nihai ürün stoklarının ara stoklara göre biraz daha fazla olduğu tedarik zinciridir. Yalın tedarik zinciri talebin durağan olduğu endüstriler için uygundur (Stratton ve Warburton, 2003).

Yalın üretim uygulamalarının üretim merkezi dışında tedarik zincirinin diğer alanlarına genişlemediği ve süreç içi stoklar ve hammadde stokları azaltılmasına rağmen nihai ürün stoklarının azaltılmadığı savunulmaktadır (Bruce vd., 2004; Stratton ve Warburton, 2003).

2. 4. 2. 2. Tam Zamanında Üretim Ortamında Satın Alma

Tam Zamanında Üretim ortamında, idealize edilmiş "sıfır stok" hedefine ulaşabilmek için az sayıda satıcıdan, istenilen kalite düzeyindeki ürünlerin ufak miktarlarda ve zamanında satın alınması gerekmektedir. Alıcı ve tedarikçi ilişkilerinin tekrar biçimlendirilmesi gerekmektedir. Diğer taraftan "tam zamanında" satın alma sistemlerinin uygulamasına geçebilmek için üretimin tüm aşamalarında stokların azaltılması ya da başka bir anlatımla stok tutmaya yol açan sebeplerin ortadan kaldırılması gerekmektedir. Tam zamanında satın alma ilkeleri aşağıdaki gibi sıralanabilir (Acar, 1999):

- Tam Zamanında, küçük katileli, hatasız ve sık sevkiyat,
- Parça başına tek satıcı,
- Daraltılmış satıcı bazı,
- Uzun dönemli satın alma sözleşmeleri,
- Taraflararası operasyonel ve mali şeffaflık,
- İşbirliği ağırlıklı ilişkiler.

2.5. Türkiye’de Yalın Üretim

Yalın üretim ülkemizde tekstil başta olmak üzere otomotiv sektörü ve diğer sektörlerde başarı ile kullanılmaktadır (Kara ve Peker, 2004; www.yalinenstitu.org.tr). Hazır giyim ve konfeksiyon sektörü Çin ile mücadelede yalın üretim modeline ağırlık vermeye başlamıştır (Dünya Gazetesi, 2006).

Türkiye Tekstil, Hazır Giyim, Deri Sanayii, Teknoloji ve Tasarım Araştırma Geliştirme Vakfı (TARGEV) Yönetim Kurulu Başkanı Nebihat Kılınç, firmaların yalın üretim modeline gösterdiği ilginin arttığını belirtmektedir (Dünya Gazetesi, 2006).

Türkiye’de otomotiv sektörü, Yalın Sistem uygulamalarında daha aktif görünmektedir. Yalın uygulamaların başarısını kültürel faktörlere bağlamak eğilimine karşı en güzel cevap, Adapazarı’nda kurulan Toyota otomobil fabrikasında, Türk işçilerinin kısa süre içinde Japonya’daki Toyota Japon işçilerinin üretkenlik seviyesini yakalamış olmaları ve son birkaç yıldır tüm Toyota fabrikaları arasında kalitede birinci seçilmeleridir. Diğer büyük üreticiler de (Ford, Renault, Bosch, Tofaş ve Hugo BOSS) Yalın Yaklaşım’ın uygulamalarını hem kendi işletmelerinde hem de yan sanayi işletmelerinde başlatmışlardır (www.yalinenstitu.org).

Ayrıca tekstil sektöründe Anadolu’daki Sun Tekstil, Funika Holding (www.yalinenstitu.org), Beyteks A. Ş. gibi kuruluşlar da, yalın üretim uygulamaları ile elde ettikleri başarılar ile tanınmaktadırlar (Kara ve Peker, 2004). Otomotiv ve tekstil sektörleri ile sınırlı kalmayan yalın üretim, akaryakıt dağıtımı alanında da işletmelere çekici gelmektedir ve bu alandaki işletmelerden Petrol Ofisi’nin genel müdürü Jean Nahum yalın üretimi uygulamaya başlayacaklarını belirtmiştir (Ekonomist, Aralık 2005).

Yalın uygulamalar, tek tek firmalarda önemli maliyet tasarrufları sağlamış olmakla birlikte, değer zincirine yaygınlaştırılmadığı için hem bu firmalar potansiyel tasarrufun tamamını elde edememişler, hem de ülke geneline etkisi yeterince yüksek olamamıştır. McKinsey Global Institute tarafından yapılan "Türkiye Verimlilik ve Büyüme Atılımının Gerçekleştirilmesi" araştırmasının bulgularına göre, Türkiye’de tarım dışı ekonomide işgücü verimliliği ABD’nin %40’ı kadardır. Geleneksel işletmelere göre 2,5 misli üretken olan modern işletmelerde bile mevcut işgücü verimi, sektördeki en iyi ülkeye oranla %62 düzeyindedir. Ülkenin mevcut koşulları içinde yapılabilecek iyileştirmelerle bu oran kolaylıkla %95 düzeyine çıkarılabilir. İşgücü verimliliği ile kişi başına düşen Gayri Safi Yurt İçi Hasıla (GSYİH) arasındaki güçlü korelasyon dikkate alındığında potansiyel verimlilik düzeyinin yakalanması ile 2015 yılında kişi başına GSYİH iki katına çıkarken, %30 oranında istihdam artışı sağlanması mümkün görünmektedir (www.yalinenstitu.org).

Türkiye’de yalın üretimin olgunluk düzeyini inceleyen bir çalışmada 17 adet işletmede yalın üretimin olgunluk düzeyi ölçülmüştür. İşletmelerin en başarılı olarak uyguladıkları yalın üretim tekniğinin tedarikçi ilişkileri olduğu ortaya çıkmıştır. İşletmelerde Poke Yoke ve Görsel Kontrollerin uygulamaları performanslarının yüksek oranda olduğu görülmüştür. İncelenen işletmelerin düşük performans sergiledikleri konular; stoklar, süreç içi stoklar, makina hazırlık zamanları, hücresel yerleşim, Toplam Verimli Bakım ve Esnek İşgücü konularıdır (Satoğlu ve Durmuşoğlu, 2003).

2.6. Yalın Üretim İle İlgili Sonuçlar

1980’lerde ortaya çıkan ve uygulayan işletmelerin rekabet gücünü arttıran yalın üretim, tam zamanında lojistik ve kalite hareketleri, pazar baskısına karşı ortaya çıkan taktik reformlar olarak görülmektedir. Bu reformlar işletmelerin ne yapmalarını değil, yapmakta oldukları mevcut

faaliyetleri nasıl yapmaları gerektiği konusunda gelişmeler sağlamışlardır (Goldman, 1995: 4).

Yalın üretim, kitlesel üretim ile el-sanatı tarzı üretimin başarılı bir kombinasyonudur (Çelikçapa, 2000: 265) ve yayılmasını tamamladığı 1990'lı yıllarda Avrupalı ve Amerikalı üreticilere de büyük faydalar sağlamıştır (Çelikçapa, 2000: 270-273).

Yalın üretim her türlü israfı azaltmaya, elimine etmeye yöneliktir. Fakat uygulamaları fabrika içi ile sınırlı kalmış ve tüm tedarik zincirine yayılamamıştır.

Karlsson ve Ahlstrom (1996) yalın üretimin çoğu teorik prensibinin KOBİ'ler için uygulanabilir olduğunu belirtmektedirler (Bruce vd., 2004).

Yalın üretimin temel elemanı olan JIT ile ilgili araştırmalar şu sonuçları vermektedir :

- JIT birim maliyetleri düşürmektedir (Zangwill, 1987),
- JIT Stok seviyesini düşürmektedir (Chang, 1995),
- JIT işçilik prodüktivitesini arttırmaktadır (Im, 1989; Norris, 1994),
- JIT çevrim zamanını azaltmaktadır (Zangwill, 1987),
- işçilik maliyetini düşürmektedir (Zangwill 1987: Inman ve Boothe, 1993).

1993 yılında Almanya'da yapılan bir araştırmaya göre, çeşitli şirketler yalın üretim uygulamaları ile çeşitli kazanımlar elde etmişlerdir. Yalın uygulamalar ve elde edilen sonuçlar Tablo 7.'de görülmektedir.

Tablo 7. Yalın Uygulamalar ve Sonuçları

Şirket	Yalın Uygulamalar ve Sonuçları
Mercedes-Benz	Takım çalışması, eşzamanlı mühendislik, tedarikçilerle bütünleşme gibi uygulamalara gitmiştir.
Audi	Stok kontrol sistemini geliştirmeyi, tedarikçilerle bütünleşmeyi ve tedarikçi sayısının azaltmasını sağlamıştır.
Sony	Kaizen, tedarikçi sayısını azaltarak bütünleşme sağlanmıştır.
IBM	Hiyerarşik yapıdan merkezi olmayan yapıya dönme, çalışan sayısını azaltma, maliyet düşürme ve kalite arttırmaya yönelik yalın uygulamalar gerçekleştirmiştir.
ITT	Yalın üretime geçiş ile birlikte çalışan sayısında % 50'ye yakın azalma sağlamıştır.
Rafi	Çalışan sayısını azaltarak, uzmanlaşmayı azaltarak, vasıflı işgücü ile esnek bir fabrika haline gelmiştir.
Trumpf GmbH C:	Eşzamanlı mühendislik kullanarak satış fiyatı belirleme ve maliyet yönetimi anlayışını değiştirmiştir.
Daimler Chrysler	1998 yılından beri dünyadaki 55 fabrikasında yalın üretim uygulamaktadır. Şirket, uygulamanın ilk iki yılında toplam 300 milyon dolarlık tasarruf yapmıştır.

Kaynak: Çelikçapa, F., O., (2000), *Üretim Yönetimi ve Teknikleri*, Alfa Yayınları, Bursa, Üçüncü Basım, s. 268-273.

Sonuç olarak yalın üretim; üretim performansını arttıran bu gibi yararlarla sahip olduğuna göre karlılığa da pozitif etki etmesi beklenebilir. Fakat Oliver ve Hunter (1998) yalın üretim ile karlılık arasında bir ilişki olmadığını bulmuşlardır (Lewis, 2000). Ayrıca JIT uygulamalarının performansla direkt olarak etki etmediği savunulmaktadır (Sakakibara vd., 1997).

Yalın üretimin tüm bu yararları ile birlikte aslında tanımında bazı belirsizlikler bulunduğundan, yalın üretim çok geniş uygulamalardan oluştuğundan ve bu uygulamaların bazılarının birbiri ile çeliştiğinden bahsedilmektedir (Bartezzaghi, 1999).

Cussomano (1994), ürün çeşidinin çok fazla artması, yeni ürün geliştirme çalışmaları için yeterli kaynak ayrılabilmesi, tedarikçiler üzerindeki aşırı baskı gibi sebeplerle yalın üretimin sınırlarına ulaştığını savunmaktadır.

Fujimoto ve Takeishi (1993) Japon otomotiv sektöründe ortaya çıkan üretim modellerini, büyüyen yalın üretim olarak tanımlamaktadır. Araştırmacılar bu modellerin, talebin düzgün olarak artacağı, işgücü ve sermaye bulma güçlüğüne çekilmeyeceği varsayımlarına göre oluşturulduğunu belirtmektedirler (Bartezzaghi, 1999).

2. 6. 1. Yalın Üretime Eleştiriler

Yalın üretimin gelecekteki ekonomik koşullar ve piyasa koşullarında başarılı olup olamayacağı 1990'lardan beri sorgulanmaktadır (Bartezzaghi, 1999; Katayama ve Bennett, 1996), zira Womack vd. (1992) tarafından gerçekleştirilen ve yalın üretimi mükemmel bir üretim modeli olarak ortaya çıkaran araştırma, faiz oranlarının düşük olduğu, Japon borsasının yükselişte olduğu, yani Japon ekonomisinin ihtişamlı olduğu bir dönemde yapılmıştır. Bahsedilen dönem talebin yüksek olduğu, böylece fabrikalardaki üretim miktarının da yüksek olması gerektiği bir dönemdir. Bu dönemde işletmelerin amacı, fiyatları düşürüp ürün çeşidini arttırarak pazar paylarını arttırmaktır (Katayama ve Bennett, 1996).

Ayrıca Japonya'da tüketicilerin yeni araçlara olan talebinin yüksek olması nedeni ile yeni ürün geliştirme çalışmaları da artmıştır. Japon pazarında yeni çıkan araçlara talebin yüksek olması sonucu Japonya'da

yılda 8 milyon araç satılmaktadır. Bu, dünyadaki yıllık toplam araç üretimin dörtte biridir. Almanya, İngiltere veya Fransa'da, yılda iki ila üç milyon adet otomobil satıldığı düşünülürse Japon tüketicilerin yeni otomobillere olan talebinin ne kadar fazla olduğu anlaşılabilir (Katayama ve Bennett, 1996). Türkiye'de 2004 ve 2005 yıllarında otomobil üretiminin sırası ile 447.152 ve 453.663 adet olduğu düşünüldüğünde daha iyi bir kıyaslama yapılabilir (www.osd.org.tr).

Yalın üretimin başarılı olduğu yıllardaki durumun iyi anlaşılması gerekir. Durumun anlaşılması için aşağıdaki noktalara dikkat edilmelidir (Holweg, 2006: 5) :

- Öncelikle Japonların başarılı olduğu yıllarda Japonya lehine Yen/Dolar paritesinden kaynaklanan bir maliyet avantajı vardı.
- Petrol krizinin çıktığı yıllarda Japonlar yakıt ekonomisi sunan araçlar ile piyasada yer alıyorlardı.
- Japonlar devlet politikası olarak büyük ölçekli işletmeleri desteklemekteydiler.
- Japonya'ya ve Japon insanına mahsus kültürel öğeler verimin arttırılmasına yardımcı olmakta idi.
- Japonlar batıdan aldıkları ileri teknoloji sayesinde tesislerini verimli bir şekilde çalıştırmışlardır.
- Japonların devlet politikası işgücü ücretlerinin düşmesinde etkili idi.

Yalın üretimin ortaya çıkış noktası olarak gösterilen Toyota firmasının (Womack, 1992) ABD'de başarılı olmasının bir sebebi de oldukça fazla yakıt tüketen büyük otomobillerin hakim olduğu Amerikan pazarına küçük, az yakıt tüketen, ucuz otomobillerle, tam petrol fiyatlarının yükseldiği yıllarda girmesinden kaynaklanmaktadır. Zira Amerikalı tüketiciler Toyota'yı sadece yüksek kaliteli olduğu için değil

Amerikan otomobillerine göre daha ucuz ve daha küçük olduğu için de tercih etmişlerdir (Goranson, 1999: 4).

Bunun yanında IMVP çalışmasında diğer montaj tesislerine göre çok daha başarılı görülen Toyota'nın ve Toyota fabrikasındaki uygulamaların Japonya'daki tüm imalatçıları temsil edemeyeceği, yani bu uygulamaların bir şirkete özel uygulamalar olduğu belirtilmektedir. IMVP araştırmacıları klasik bir yalın üretim tesisi olan Toyota'nın Takaoka'daki tesisi ile klasik bir kitlesel üretim tesisi olan GM'nin Framingham tesisi arasında üretkenlikte, kalitede, kullanılan imalat alanında ve stoklarda önemli farklılıklar (1'e 2 oranında) bulmuşlardır. Fakat bu bulgular, yalın üretimin kitlesel üretime karşı iki kat üretken, yarı yarıya daha az hata ile yarı yarıya daha az stok ile çalıştığını göstermemektedir. İlginç olan nokta şudur ki tüm incelenen tesisler ele alındığında, karşılaştırılan iki tesisten Toyota'nın en iyi performansa sahip yalın üretici, GM'nin ise en kötü performansa sahip kitlesel üretici olduğu bulunmuştur. İnceleme sonunda aslında genel olarak kitlesel üreticiler ile yalın üreticiler arasında önemli bir performans farkının bulunduğu ama bu farkın 1'e 2 gibi bir fark olmadığı tespit edilmiştir (Womack vd., 1992).

Yalın üretim ile ilgili çalışmaların çoğunun, ekonomik faktörleri gözardı ederek uygulamalara ya da operasyonel performansa odaklandıkları görülmektedir (Katayama ve Bennet, 1996). Nissan, Honda ve Mazda'nın yaşadığı ekonomik sıkıntılar, bu görüşü destekler niteliktedir (Mccury ve Melvor, 2002).

Yalın üretim konusuna başka bir sorgulama da Goldman vd. (1995), tarafından yapılmıştır. Ürün çeşitliliği günümüzde çok yüksek bir seviyededir. Örneğin 1995 yılı itibari ile Seiko'nun 3000'den fazla saat modeli vardır. Philips ise 800'den fazla TV çeşidi pazarlamaktadır. Goldman (1995), kitlesel pazarların niş pazarlara ve mikro pazarlara doğru kaydığını belirtmekte ve kitlesel ürünlerden kişiselleştirilmiş

ürünlere doğru bir kayma olduğundan bahsetmektedir (Goldman, 1995: s.5). Kobu (2003: 373), yalın üretimin alt tekniklerinden olan JIT yaklaşımının ürün çeşidinin bu denli fazla olduğu durumlarda uygun olmadığını belirtmektedir. Buradan yalın üretimin başarılı olduğu yıllardaki pazar yapısı ve tüketici yapısının 90'lı yıllarda değiştiği ve yalın üretim uygulamalarının bu değişime cevap verebilecek uygulamalar olmadığı anlaşılmaktadır. Ticaretteki bu yapısal ve derin değişimlere cevap verebilen işletmeler, pazardaki bu kaotik değişimlerden yararlanabileceklerinden (Goldman, 1995: s.46) yalın üretimin gelecekte ne kadar uygun bir yöntem olacağı konusundaki kuşku sürmektedir.

Dove (1999), Yalın üretimin değişimin etkilerine karşı savunmasız, statik bir organizasyon yapısı oluşturduğunu, kaynakların israfının önlenmesine dönük yapının, esnekliği ve değişime cevap verme yeteneğini kısıtladığını savunmaktadır. Ayrıca bir işletmenin yalın üretimi ne kadar yüksek düzeyde uygularsa, yenilikçi faaliyetlerle o kadar az ilgilenmekte olacağı savunulmaktadır (Lewis, 2000).

Bunun yanında JIT uygulamaları, teslimatın gecikmesi, tedarikçiler ile çeşitli problemler yaşanması gibi problemlerden de sorumlu tutulmaktadır (Cussomano, 1994).

İngiltere'de imalat sanayii 1990'lardan itibaren yalın üretim uygulamalarına yönelmiştir ve yaşanan tecrübeler diğer yazarları (Kobu, 2003; Cussomano, 1994, Goldman vd., 1995) doğrular niteliktedir. Sonuçlar yalın üretimin yüksek hacimli üretim yapmaya uygun, belirsizliğin az olduğu, talebin ve değişimlerin tahmin edilebilir olduğu çevrelerde başarılı sonuçlar verecek bir model olduğunu ortaya çıkarmıştır (Venables, 2005). Farklı bir açıdan bakıldığında ABD'li imalatçılar da 1980'li ve 1990'lı yıllar boyunca Japonları taklit etmeye ve yalın üretim uygulamalarını kendi tesislerine adapte etmeye çalışmışlardır. Sonuç olarak ise Japonların değişimin nispeten daha az olduğu, globalleşmenin bu kadar yoğun olmadığı yıllarda elde ettikleri

kazanımları elde edememişlerdir (Kidd, 1994). Fakat günümüzde bahsedildiği gibi değişim çok yüksektir (Hayen 1988; Dowlatshahi ve Cao, 2005). Değişimin, belirsizliğin ve ürün çeşidinin yüksek olduğu bu çevrede işletmelerin, değişime ve günümüzün müşteri ihtiyaçlarına cevap vermeyi sağlayan ve “çeviklik” başlığı altında toplanan özellikleri kazanması gerekmektedir (Venables, 2005).

2.7. Çeviklik Neden Gereklidir?

İmalat sektöründe ortaya çıkan problemlerin çoğunun sebebinin belirsizlik ve çalkantılı dönemler olduğu belirtilmektedir (Small ve Downey, 1996). Hayen (1988), değişim konusunun önemini koruduğunu, hatta bugün karşılaştığımız değişimin geçmişe göre çok daha hızlı olduğunu belirtmektedir. Gerçekten de 21. yüzyılın başlangıcı ile birlikte çoğu alanda ve özellikle de imalat sektöründe önemli değişimler yaşanmaktadır. Son yıllarda imalat, yönetim, teknoloji yönetimi gibi konularda yapılan araştırmalarda yeni endüstrinin özellikleri belirtilmiştir (Hamel ve Prahalad, 1994).

Global rekabet sonucu pazarlar; ürün çeşitliliğinin artması, ürün hayat ömürlerinin kısalması, yenilik yapmayı sağlayan proses teknolojilerinin ortaya çıkması, müşterilerin düşük fiyatlı ve kişiselleştirilmiş ürünleri eşzamanlı olarak istemeleri gibi değişimlerle şekillenmiştir. Günümüzde işletmeler rekabet güçlerini korumak için sürekli ve beklenmeyen değişimler ile baş etmek zorundadırlar. Bu bağlamda imalat işletmeleri için rekabet gücü sağlayacak yetenekler, müşterilerin isteklerine hızlı ve etkin bir şekilde cevap verebilecek yeteneklerden meydana gelmektedir (Dowlatshahi ve Cao, 2005: 2).

Sürekli değişimin ve beklenmeyen değişimlerin olduğu çevrede faaliyet gösteren işletmelerin eski geleneksel yaklaşımlarla başarılı olmaları mümkün değildir. İşletmeler bu çevrede başarılı olabilmek için çevrelerindeki değişimi anlamalı, tanımlamalı ve her değişime uygun

şekilde cevap verebilmelidirler. İşletmelerin değişime karşı cevap verebilecek yetenekleri kazanmaları; iş çevrelerine, müşterilere ve tedarikçilere bakış açılarını değiştirebilmelerine bağlıdır. Öyle ki; geleneksel yöntemlerin ve kalite maliyet boyutlarının ötesine geçilmelidir. İşletmeler bu boyutlarda elde edilen başarının yanı sıra müşteri isteklerine, müşteri isteklerindeki değişimlere ve işletmelerin kendi çevrelerindeki değişime başarılı bir şekilde cevap verebilmelidirler (Sharifi ve Zhang 2001;773-774).

Üretim yöneticileri açısından bu yeni iş çevresinde önem kazanan temel öğenin değişime uyum sağlamak, beklenmedik değişimlerle başa çıkmak ve bunları fırsatlara çevirmek olduğu söylenebilir. Yarına bırakılan fırsatların dünyanın dört bir köşesinden gelen yatırımcılar ile değerlendirildiği bir ortamda, gelecek yıllarda ekonomide belirecek trendleri öngörüp değerlendirmek gerekmektedir. Bunun yanında yönetimin ortamdaki değişimlere çok hızlı bir şekilde cevap vermesi gerekmektedir. Çabuk karar alıp uygulayabilen şirketler, büyük hantal şirketleri geride bırakabilmektedirler (www.finansalforum.com.tr).

Yang ve Li (2002: 640) günümüzde imalatın rekabet gücünün sadece kalite, fiyat, teslim zamanı ve hizmet ile sağlanamadığını, bunlardan daha önemli olanın piyasalara hızla cevap vermek olduğunu belirtirken, Yusuf vd.(2003: 613) de günümüzde müşterilerin beklentilerinin maliyet, kalite ve hatta hızın da ötesinde olduğunu belirtmektedirler. Müşteriler teknolojik açıdan lider ürünler ve kişiselleştirilmiş ürünler beklemektedirler. Bu da aslında yüksek veya düşük hacimleri düşük maliyetle üretme gerekliliğini ortaya çıkarmaktadır.

İşletmeler 21. yüzyılın sunduğu bu koşullar altında kendilerini yeniden yapılandırmaktadırlar. 21. yüzyılda başarılı olmak için işletmeler yüksek kaliteli, düşük maliyetli ürünleri üretmenin yanında değişen gereksinimlere cevap vermek zorundadırlar. Tüm bunların sonucunda

imalat sektörünün geleneksel yöntemlerin ötesinde gerçekleştirmesi gereken bu yeni yapı, “çevik üretim”dir (Gunasekaran, 1999: 87).

Sürekli ve beklenmedik değişimlerin işletmeler için hayati önem taşıdığı açıktır (Hayen 1988; Gunasekaran, 1999). Sharifi ve Zhang (2001: 773), değişimin az olduğu, durağan çevrelerde faaliyet gösteren işletmelerin bile sık sık beklenmedik değişimlerle karşı karşıya kaldıklarını belirtmektedirler. Çeviklik bu koşullar altında bir çözüm yöntemidir. Çevik üretim, sürekli ve beklenmedik değişim içinde olan işletmelerin rekabet avantajı sağlamaları için temel gereksinim olarak tanımlanmaktadır. Çevik üretimin sağladığı üretim ve yönetim teknikleri sayesinde değişime cevap verme ve değişimden kazanç sağlamaları mümkün olmaktadır (Sharifi ve Zhang, 2001: 773).

Nagel ve Bhargava (1994: 331), ürün çeşitliliği, müşterilerin isteklerine karşı duyarlı olma ve ürün geliştirme süresinin rekabet gücünün belirleyicileri olduğunu ve başarının daha çevik bir organizasyon yapısı ile yakalanacağını savunmaktadırlar ve çevik üretimi; müşteri isteklerine ve değişime en yüksek derecede cevap verebilen, sanal işbirlikleri oluşturan üretim yapısı olarak tanımlamaktadır. Yazarlara göre geleceğin lider işletmeleri, kaliteye verilen önemi göz ardı etmeden sürekli gelişme ve çevik üretimi bütünleştirebilen organizasyon yapılarına sahip olacaklardır.

IndustryWeek’in 2001 yılından beri her yıl gerçekleştirdiği “En İyi Fabrikalar” sıralamasında 2006 yılında 125 fabrika finale kalmıştır. Bu fabrikalarda yapılan uygulamalar aşağıdaki gibi sıralanmaktadır (www.industrweek.com):

- Kısıtlar Teorisi,
- Toyota Üretim Sistemi,
- Yalın Üretim,
- 6 Sigma,

- Çevik Üretim,
- JIT,
- Hücresel İmalat,
- Standart üretimi ve Siparişe Göre Üretimi ayrı ayrı uygulayabilme,
- İmalat faaliyetlerini hızlı biçimde değiştirebilme,
- Yetkelendirilmiş ve kendikendini yöneten ekipler.

Görüldüğü gibi en iyi fabrikaların uygulamaları aslında yalın üretim ve çevik üretim uygulamalarının çoğunu kapsamaktadır.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM : ÇEVİK ÜRETİM

3. 1. Çevik Üretimin Tanımı

Çevik üretim kavramı farklı araştırmacılarca farklı olarak tanımlanmıştır. Bu tanımlamaların önemli görülen bir kısmı yukarıda ayrıntılı olarak açıklanmıştır. Diğer araştırmacılarca yapılan tanımlamalar Tablo 8’de sunulmaktadır.

Tablo 8. Çevik Üretimin Farklı Araştırmacılara Göre Tanımları

Tanımlayan	Tanımlama
Iacocca Institute (1991)	Çevik üretim, pazarın hızla değişen gereksinimlerini karşılamak amacıyla olan, üstün yeteneklere sahip (içsel yetenekler: yazılım ve donanım teknolojileri, insan kaynakları, yönetim, bilgi) bir üretim sistemidir. Bu sistem ürün çeşitlerini çok hızlı değiştirebilir (hız ve cevap verebilme), üretim hattını çok hızlı değiştirebilir (esneklik) ve müşteri isteklerine tam olarak cevap verebilir.
Goldman (1994)	Çeviklik değişimlere karşı geniş kapsamlı stratejik bir yanıttır.
Kidd (1994)	Çevik üretim, gelişmiş ve bilinen imalat teknolojilerinin sentezlenerek bütünleştirilmesidir. Çevik üretim Bilgisayar Destekli İmalat, Toplam Kalite Yönetimi, Malzeme İhtiyaç Planlaması, Personel Yetkilendirme gibi konularla karşılıklı uyum içerisindedir.
Booth (1996)	Çevik üretim, yalın üretimin doğal olarak gelişmesi sonucu ortaya çıkan bir üretim vizyonudur. Yalın üretimde odak nokta maliyettir. Organizasyonların ve fabrikaların esneklik ve cevap verebilirlik gereksinimleri çevik üretim kavramını ortaya çıkarmıştır.
Cho vd. (1996)	Çevik üretim, beklenen ve beklenmeyen şekillerde sürekli olarak değişen çevrede başarılı olma yeteneğidir. Başka bir ifade ile müşterinin istediği ürünler ve hizmetlerden oluşan ve değişim içindeki pazarlarda hızlı ve etkin hareket ederek başarılı olma yeteneğidir.

Gould (1997)	Çevik üretim, işletmenin değişim halindeki yeni çevresinde, eski geleneksel yöntemleri bir kenara bırakarak, organizasyonları eskiye göre daha esnek ve daha cevap verebilir hale gelmesini sağlamaktır.
Devor vd. (1997)	Çevik üretim, bir işletmenin sürekli değişim altında başarılı olmasını sağlama amacını taşıyan yeni bir yaklaşımdır. Sözkonusu değişim pazardaki, teknolojidaki, işletme çevresindeki değişim olabilir. Çevik üretim temel yeteneklere uygun işbirlikleri ile, değişimi ve belirsizliği yönetebilen bir organizasyon yapısı ile, insanların ve bilginin gücüyle değişen şartlarda başarılı olmanın yoludur.
Bullinger (1999)	Çeviklik, bir organizasyonun çevresine göre devingenliğidir. Dolayısıyla sürekli değişim içindeki pazarlara kapsamlı bir yanıt verme olarak da tanımlanabilir.
Yusuf vd. (1999)	Hızla değişen pazarda, müşteri beklentilerini karşılamak, müşterinin istediği ve beklediği ürünleri üretmek üzere rekabet avantajı sağlayan unsurların (hız, esneklik, yenilik, pro-aktiflik, kalite, karlılık) araştırılması, kaynakların ve uygulamaların, bilgi bakımından zengin bir çevrede bütünleştirilmesidir.

Kaynak: Jin-Hai Li, Anderson A. R., Harrison, R. T., (2003), “The evolution of Agile Manufacturing”, *Business Process Management Journal*, 9, 2 (174-175)

Çevik üretim kavramı yalın üretim, esnek üretim veya bilgisayar destekli üretim, kişiye özel kitlesel üretim kavramları ile karıştırılmakta ve bu kavramlar ile eş anlamlı gibi kullanılmaktadır (Vazquez-Bustelo ve Avella, 2006: s. 1).

Değişime cevap verebilme temelinde, adaptasyon, bilgi teknolojileri, üretim alanında kullanılan değişik teknolojilerin ve kavramların değişik kombinasyonları, çevikliğin ve çevik üretimin tanımlanmasında kullanılmıştır (Kidd, 1995; Booth, 1996; Youssef, 1992).

Sonuç olarak çevik üretim, ne yalın üretim, ne esnek üretim, ne de bilgisayar destekli üretimdir. Kalite, maliyet, karlılık, müşteri tatmini konusunda önemli gelişmeler yaratmak üzere kullanılan çeşitli teknik, yöntem ve yaklaşımlar bulunmaktadır. Çevik üretim mevcut yöntemlere yeni yöntemler ekleyerek, pazarda rekabet avantajı sağlamak amacı

altında, ürünlerde, esneklikte, müşteri isteklerine hızlı cevap vermede, yenilik yapmada önemli gelişmeler sağlayan yoldur. Çevik üretim, değişimin sürekli olduğu ve beklenmedik değişimlerin ortaya çıktığı rekabetçi çevrede, işletmelerin pazardaki değişime hızlı ve etkin bir şekilde cevap vererek başarılı olma yeteneği kazandıran üretim yapısı olarak tanımlanmaktadır (Gunasekaran, 1999).

Goldman vd. (1995), çevik üretimin sürekli olarak ve beklenmedik şekilde değişen rekabetçi çevrede gerçekleştirilen faaliyetlerde başarı kazandırdığını belirtmektedirler.

Hormozi (2001), çevik işletmeyi değişime çabuk ve kolayca adapte olan işletme olarak tanımlamaktadır. Çeviklik, işletmeler arası ilişkileri, operasyonları ve süreçleri etkin bir şekilde değişime göre tekrar düzenlerken aynı zamanda sürekli değişim halindeki çevrede başarılı olma anlamına gelmektedir. Bu yeni üretim yaklaşımı uzun dönemli stratejik planlardan oluşur ve tepeden tavana kadar bütün işletmeyi kapsar (Hormozi, 2001;132). Montgomery ve Levine (1996) çevikliği insanın, üretim yapısının ve organizasyonun esnekliği olarak tanımlamaktadırlar.

Nagel ve Bhargava'ya (1994;332) göre çevik üretimin, geleneksel yapı olarak adlandırdıkları sürekli gelişme modelinden farklı özellikleri vardır. Bu özellikler aşağıda Tablo 9.'da sunulmuştur. Sürekli gelişmeyi uygulayan bir işletme, Toplam Kalite Yönetimi prensiplerine odaklanan, kitlesel üretime göre daha katılımcı, çapraz fonksiyonel ekipleri olan bir işletme olarak tanımlanabilir. Bu tür işletme kitlesel üretime göre daha fazla çeşitte, daha yüksek kaliteli ve daha düşük maliyetli, standart yani kişiselleştirilmemiş ürünler üretir.

Tablo 9. Sürekli Gelişme ile Çevik Üretim Modeli Arasındaki Temel Farklar.

Geleneksel Yapı (Sürekli Gelişme)	Çevik Üretim
Fonksiyonel departmanlar ve ekipler	Fırsatlara göre oluşan faaliyet grupları
Ürün ve üretim hattına odaklanma	Temel yeteneklere ve becerilere odaklanma
Kalite ölçüsü: hata oranı, uygunluk kalitesi	Kalite ölçüsü: ürünün hayat ömrü boyunca müşterinin tatmin olma derecesi

Kaynak: Nagel, R.N. ve Bhargava, P. (1994), “Agility: The ultimate requirement for world-class manufacturing performance”, National Productivity Review, Summer, s.332

Çeviklik, sanal organizasyonlar, sanal işletmeler, kişiye özel kitlesel üretim, esneklik ve yalın üretim temelinde oluşmuştur. Çevik üretim ile yalın üretim arasındaki ilişki son on yıldır tartışılmakla birlikte arada önemli farklar vardır.

3. 2. Çeviklik ve Yalınlık İlişkisi

Öncelikle şunu belirtmek gerekir ki yalın üretim ve çevik üretim asla birbirinin alternatifi olarak görülmemelidir. Çevik üretim ve yalın üretim temel felsefede farklılaşmaktadırlar. Ortaya çıkış noktaları açısından farklılaşmaları aslında temel felsefede ne gibi farklılık olduğunu da açıklamaktadır. Çevik üretim, Lehigh Üniversitesindeki AMEF’in çalışmaları (AMEF: Agile Manufacturing Enterprise Forum) sonucunda ortaya çıkmış proaktif bir yaklaşımdır. Yalın üretim ise direkt var olan uygulamalara verilen addır. Yani çevik üretim geleceğe dönük bir strateji, vizyon gerektiren bir felsefe iken, yalın üretim geçmişte var

olan uygulamalara verilen addır. Bu noktada iki kavram arasındaki ilk farklılığın vizyon olduğu söylenebilir.

Yalın üretim, eldeki kısıtlı kaynakların kullanılması ile yarış ve rekabet halindeki pazardaki gelişmelere tepki verebilen, ayak uydurabilen bir üretim sistemini oluşturan teknik ve yöntemleri kapsar. Kayıpları ve fazlalıkları en aza indirmek temel amaçtır. Bununla birlikte, çevik üretim, sürekli değışiklikler nedeniyle ortaya çıkan kaos ve zorluklara karşı çözümler üretmeyi amaçlar. Yalınlık, kaynakların üretken ve etkili bir biçimde kullanılmasına yoğunlaşır ve bunu başarmak için bazı operasyonel teknikler kullanır. Bununla beraber, çeviklik, daha önceden tahmin edilemeyen, kestirilemeyen ortamlarda kullanılabilen genel bir strateji olarak tanımlanmaktadır (Baykasoğlu ve Dereli, 2001).

Çevik üretimin bugünün endüstri çevresinin ihtiyaçları sonucu yalın üretimin bir dönüşümü olan evrimsel bir model mi yoksa yalın üretim uygulamalarını ve felsefesini tamamen reddeden devrimsel bir model mi olduğu tartışılmaktadır (Jin-Hai vd., 2003).

Bu tartışmalar içinde Robertson ve Jones (1999) çevik üretimin, 21. yüzyılın koşullarında başarılı olabilmek için yalın üretim metodlarından ortaya çıkan bir strateji olduğunu belirtmektedirler.

Montgomery ve Levine (1995), çevik üretimin temellerinin tamamen olmasa da kısmen yalın üretimle aynı olduğunu savunmaktadır. Montgomery ve Levine(1995) tarafından tanımlanan çevik üretim sistemi; TKY, JIT ve Yalın Üretim uygulamalarının bir kısmından oluşan bir bileşimdir. Aradaki fark, çevik üretimin kişiselleştirilmiş ürünler üzerine yoğunlaşması ve parti büyüklüklerinin yalın üretime göre daha da az olmasıdır. Yani işletmenin çevik üretimi benimsemesi, değışime cevap verebilecek yetenekleri kazanmaya çalışması demektir. Bu yetenekler her işletme için farklılaşır ve yalın üretimin bazı uygulamalarını, toplam kalite yönetimi, 6 sigma gibi çeşitli uygulamaları içerebilir.

Gunasekaran'a (1999: 87) göre ise çevik üretim ne yalın üretim ne esnek üretim ne de bilgisayar destekli üretimdir. Kalite, maliyet, karlılık, müşteri tatmini konusunda önemli gelişmeler yaratmak üzere kullanılan çeşitli teknik, yöntem ve yaklaşımlar bulunmaktadır. Çevik üretim mevcut yöntemlere yeni yöntemler ekleyerek, pazarda rekabet avantajı sağlamak amacı altında, ürünlerde, esneklikte, müşteri isteklerine hızlı cevap vermede, yenilik yapmada önemli gelişmeler sağlayan bir yoldur. Çevik üretim, değişimin sürekli olduğu ve beklenmedik değişimlerin ortaya çıktığı rekabetçi çevrede, işletmelerin pazardaki değişime hızlı ve etkin bir şekilde cevap vererek başarılı olma yeteneği kazandıran üretim yapısı olarak tanımlanmaktadır.

Çevik üretimin kitlesel üretim ve yalın üretimden hangi noktalarda farklılaştığı konusu önemlidir. Farklılaştığı noktalar Tablo 10.'da görülmektedir. Tablo 10.'da görüldüğü üzere, bu kavramların alt uygulamaları arasında çeşitli farklılıklar vardır. Yalın üretim felsefesinde teknolojik ekipmanlara yatırım yapılırken çevik üretim, insan ve bilişim sistemlerine yatırım yapmayı gerektirir. Yalın üretim tedarikçilerle işbirliğini gerektirirken çevik üretim tedarikçilerle bir bilgi ağı oluşturarak tedarikçiler ve satın alıcı işletmeden uzman kişilerden oluşan sanal bir organizasyon kurmayı savunur (Hormozi, 2001).

Yalın üretim genel olarak kitlesel üretim metodlarının geliştirilmesi olarak görülürken, çevik üretim kitlesel üretimden tamamen farklı olarak kişiselleştirilmiş ürünler üzerinde durur. Çevik üretimin uygulanması daha stratejik bir karar iken, yalın üretim uygulamaları daha çok imalat tesisi ile ilgilidir. Yalın işletmenin karakteristik özellikleri çok verimli ve etkin imalatçı olmak iken çevik bir işletmenin karakteristik özellikleri çok hızlı, etkin bir öğrenen organizasyon olmasıdır (Jin-Hai vd., 2003).

Tablo 10. Çevik Üretim Yalın Üretim ve Kitlesele Üretim İle Çeşitli Kriterlere Göre Farklılaşması

Kriterler	Kitlesele Üretim	Yalın Üretim	Çevik Üretim
İsrafın önlenmesine verilen önem	Düşük	Yüksek	Yüksek
Organizasyonel İletişim derecesi	Düşük	Yüksek	Yüksek
Müşteri isteklerine duyarlılık	Düşük	Orta	Yüksek
Kalifiye işgören ihtiyacı	Düşük	Orta	Yüksek
İşletmeler arası işbirliğinin derecesi	Düşük	Orta	Yüksek
Küçük parti üretiminde birim maliyetin büyük parti üretiminde birim maliyete oranı	Çok Yüksek	Yüksek	Hemen hemen eşit
Mevcut ürünler için teslim süresi	Kısa	Kısa	Kısa
Ürün çeşitliliği	Düşük	Orta	Yüksek
Esneklik derecesi	Düşük	Orta	Yüksek
Çalışanların yaratıcılığı	Düşük	Orta	Yüksek
Ürün seçeneği	Düşük	Orta	Kişiselleşmiş
Prosesler	Katı	Esnek	Uyumlu
Tedarikçiler	Çok sayıda Rakip olarak görülür	Az sayıda Uzun süreli, işbirliğine gidilir	Çok sayıda, değişken, Kısa süreli, çabuk oluşturulabilen, sanal tedarikçi ağı

Kaynak: Hormozi M. Amir (2001), “Agile Manufacturing: the next logical step”, *Benchmarking: An International Journal*, Vol.8 No.2: s. 135-138; Sharp J..M. Irani Z. Desai S.(1999), “Working towards agile manufacturing in the UK industry *international journal of production economics*, s. 157.

Çeviklik ve yalınlığın, birbirinin alternatifi olduğu düşünülmemelidir. Çeviklik işletmenin çevresi ile işletme arasındaki arayüzdeki etkinlik olarak düşünülürse, yalınlık üretim tesisi ve tedarikçiler konularındaki etkinliktir. Fakat yalınlık ve çeviklik veya yalın üretim ve çevik üretim birlikte kullanılarak aşağıdaki amaçlara daha kolay ulaşılabilir (Katayama ve Bennet, 2001):

- Müşteri isteklerine hızlı cevap verme,
- Maliyet etkinliği (Farklı talep düzeylerinde ve dalgalanmalarında maliyet etkinliği),
- Kaynak etkinliği ve yüksek performans.

3.3. Çeviklik Esneklik İlişkisi

Esneklik için birçok tanım yapılabilir. Goldman (1995)'e göre esneklik, organizasyonun bir işten diğerine çok kısa sürede geçebilmesi anlamındadır. Fakat esneklik tek başına değişen koşullar ile mücadele etmekte yeterli değildir.

Esneklik imalat alanında “uyum sağlayabilme, adapte olabilme veya çok yönlülük olarak tanımlanmaktadır ve bugünün iş çevresinde işletmelerin sahip olmaları gereken bir yetenektir. Fakat esneklik tek başına çevikliği getirmez (Gunsekar, 2001: 25).

Esneklik çevikliğin bir alt gereksinimi ya da gerek şartıdır. Aslında esneklik, işletmede kullanılan fiziksel ekipmanın çevikliğidir. Esneklik genel olarak beklenen ürün gereksinimlerine cevap verebilme anlamında iken çeviklik, dış çevredeki fırsatların değerlendirilmesi olarak tanımlanabilir (Goranson, 1999).

Kidd (1994) esnekliğin imalat açısından, uyum sağlayabilmeyi, adapte olabilmeyi ve çeşitliliği ifade ettiğini söyleyerek, çeviklik için bir gereksinim olduğunu ama yeterli olmadığını belirtmektedir. Çeviklik sadece üretim fonksiyonunun değil, işletmenin tüm fonksiyonlarının, sadece uyum sağlayabilme değil, doğru zamanda uyum sağlayabilme, sadece esnek olmak değil doğru seviyede esnek olabilme, sadece tepkisel değil öngörücü olarak esnek olması demektir (Goranson, 1999).

Benzer şekilde Katayama ve Bennet (1999) uyum sağlayabilmenin, işletmenin üretim sisteminin bir özelliği olduğunu belirtmektedirler. Uyum sağlayabilme işletmenin maliyetleri yükseltmeden talebe uyum sağlaması olarak tanımlanmaktadır.

Üretim sisteminin uyum sağlamasını gerektirebilecek değişimler ikiye ayrılabilir (Jackson ve Johansson, 2003: 483) :

- Uzun dönemli değişimler: Bu değişimlerde teknolojik ilerleme söz konusudur. Mevcut üretim sistemi, teknolojik değişim sonrası değişir ve farklı bir sisteme dönüşür veya tamamen yeniden yapılandırılır.
- Kısa dönemli değişimler: Genellikle talepteki değişimlere bağlıdırlar. Mevcut üretim sisteminin çok fazla değişmeden adapte edilmesi gerekir.

Çeviklik hem kısa dönemli değişimlerle hem de uzun dönemli değişimlerle baş etmek için gerekli olan bir yetenektir. Çeviklik her iki durum için de beklenmedik değişimler karşısında başarı sağlayabilecek yetenekler toplamı olarak ifade edilebilir iken, esneklik kısa dönemli ve beklenen değişimler karşısında operasyonel anlamda başarılı olmayı sağlayan yetenekler toplamıdır denebilir (Jackson ve Johansson, 2003: 483).

3. 4. Çevik Üretimin Özellikleri

Yalın üretim, otomotiv sektöründe ortaya çıkmış olan teknik ve fabrika içi uygulamalar bütünü iken, çevik üretim daha geniş bir kavramdır ve stratejik yaklaşımları içerir (Riis ve Johansen, 2001; 53).

Goldmann vd. (1995) çevik üretimin 4 temel elemandan oluştuğunu belirtmektedirler :

- Değeri müşterinin belirlediği üretim yapısı.
- Değişim için her an herkesin hazır olduğu organizasyon yapısı.
- İnsan faktörünün en değerli kaynak olarak görülmesi.
- Sanal ortaklıklar.

Bu öğelerden ilk üçü yalın üretim felsefesi içinde de yer almaktadır. Fakat yalın üretimde israfın azaltılmasına daha fazla önem verilirken, çevik üretim yalın üretim tekniklerini de kapsayan bir çok uygulamayı içerir (Gunesakaran, 2001: 26). Çevik üreticiler, anahtar müşteriler ile bilgilerini paylaşırlar. Bu bilgi paylaşımı anahtar tedarikçiler ve müşterilere kadar uzanır. Böylece web destekli bir bilgi ağı ya da bir sanal organizasyon oluşur (Parkinson, 1999: 135).

Kuşkusuz ki tedarikçilerle entegrasyon yeni bir kavram değildir. Yalın üretim de tedarikçi entegrasyonunu içerir (Çelikçapa, 2000: 267). Fakat çevik üreticiler oluşan beklenmedik fırsatlardan faydalanabilmek için tedarikçiler ile çok kısa sürede işbirliği kurabilirler ve fırsat sona erdiğinde de işbirliğini noktalarlar. Bu işbirliği genelde sanal ortamda gerçekleşir ve işletmeler veya çalışanlar, oluşturulan sanal organizasyon içinde faaliyet gösterirler (Parkinson, 1999: 136).

Kidd'e göre (1994) çevik üretimin ilk özelliği, çevik bir işletmenin, sürekli değişim, hızlı cevap verme, kalite iyileştirme ve çevreye, çalışanlara karşı sosyal sorumluluk faktörlerini dikkate alması hatta bu faktörleri kullanarak rekabet etmesidir.

Iacocca Institute raporuna göre çevik bir işletme aşağıdaki özelliklere sahip olmalıdır (Kidd, 1994: 12) :

- Tüm aktivitelerde uyum,
- Tüm çalışanlar için sürekli eğitim,
- Müşteri isteklerine hızlı cevap verme,
- Hızlı bir şekilde ortaklıklara girebilme,

- Çalışanları en önemli kaynak olarak gören bir organizasyon yapısı,
- Takım halinde çalışan yetkilendirilmiş personel,
- Çevresel duyarlılık ve öngörücü (proaktif) yaklaşım,
- Kullanışlı ve ulaşılabilir bilgi,
- Yetenekli ve bilgili seçkin personel,
- Açık sistem mimarisi,
- İlk seferde doğru dizayn,
- Toplam kalite felsefesi ,
- Kısa çevrim zamanları,
- Teknolojik liderlik,
- İşletme bütünleşmesi,
- Vizyona dayalı yönetim.

Metes vd. (1998), çevik üretimin 4 prensibi olduğundan bahsetmektedirler. Bu prensipler aşağıda sıralanmıştır :

- Müşteri için değer yaratmak,
- Değişimi yönetmek,
- Kaynakları doğru kullanmak,
- Rekabet edebilmek için işbirliklerine gitmek.

Sharp'a göre (1999) bir işletme aşağıdaki özellikleri kullanarak çevikliğe ulaşabilir :

- Temel yeteneklere sahip olmak ve bu temel yetenekleri kullanmak,
- Sanal işletme,
- Hızlı prototipleme,
- Entegre (eşzamanlı mühendislik) mühendislik,
- Birden fazla konuda uzman olan, esnek işgücü,
- Sürekli gelişme,
- Takım çalışması,
- Değişim ve risk yönetimi,

- Bilgi teknolojisi,
- Personeli güçlendirme ve yetkilendirme.

Görüldüğü gibi çevik üretim aslında yalın üretimin çoğu operasyonel ögesini taşımaktadır. Bununla birlikte çevik üretim yalın üretimin ortaya çıktığı zamanlarda mevcut olmayan internet gibi büyük bir gücün varlığında ortaya çıkmıştır. Bir işletmenin çevikleşmesi için sahip olması gereken yapı ve özellikler genel olarak aşağıdaki gibi sıralanabilir (Goldman, 1995; Kidd, 1994; Goranson, 1999; Correa, 2001):

- Müşteri için değer üretmek,
- Bilgi teknolojisini ve interneti üst seviyede kullanmak,
- Değişim ve riski yönetmek,
- Sanal işbirlikleri.

3. 4. 1. Müşteri İçin Değer Üretmek

Müşteri için değer üretmek, değeri müşteri tarafından belirlenen çözümler sunmaktır. Bu da çevik stratejiler ve çevik yetenekler sayesinde mümkün olmaktadır. Bunlar;

- Sadece ürünler değil, değeri müşteri tarafından belirlenen çözümler sunmak günümüzde çok daha önemlidir. Buradaki çözüm kavramı, müşterinin ürün, hizmet ya da ürün-hizmet karmasından beklediği faydayı yansıtmaktadır (Metes, 1998: 30).
- Müşteriler hakkında veri tabanları oluşturarak, her müşteriye farklı biçimde yaklaşmak ve her müşterinin istediği ürünü üretmek günümüzün gerçeğidir (Goldman, 1995: 251). Çünkü tüketiciler artık kendi beğeni ve ihtiyaçlarına göre üretilmiş, kişiselleştirilmiş ürünleri uygun fiyat ve kalitede istemektedirler.

3 .4. 1. 1. Kişiselleştirilmiş Ürünler

Kișiselleřtirme, müşteriye herhangi bir müşteri gibi değil her bir müşteriye farklı beklentileri, farklı beğenileri ve ihtiyaçları olan bireyler şeklinde yaklaşmaktır. Yani müşteriye ölçek ekonomisinde veya kitlesel üretimde olduğu gibi kitlesel değil, kișisel olarak bakılmalıdır (Metes, 1998: 31). Tabii ki bu her ürün için geçerli olmayabilir. Standart ürünlerin müşteriye yüksek oranda tatmin ettiği pazarlarda, ürünlerin standart olarak üretilmesi doğaldır (Svensson ve Barford, 2002). Kișiselleřtirmenin avantajlı olduğu pazarlar için kișiselleştirilmiş ürünler üretmek ise çalışmada incelenen modellerden hem yalın üretimin hem de çevik üretimin ortak amacıdır (Baykasoğlu ve Dereli, 2001).

Kișisel beklentileri karşılayan ürünler üretmek, kișiyeye özel kitlesel üretim ile mümkün olabilmektedir. Kișiyeye özel kitlesel üretim kavramı ilk olarak Davis (1989) tarafından, her bireyin kișisel isteklerine uygun olan, kișisel ihtiyaçlarını karşılayabilecek olan ürün ve/veya hizmetler üretmek olarak tanımlanmaktadır (Silveira, 2000: 72). Bu proses esnekliği, çevikliği ve entegrasyonu gerektirmektedir.

3.4.1.2. Kișiyeye Özel Kitlesel Üretim

Kișiselleştirilmiş ürünlerin üretilmesi Kișiyeye Özel Kitlesel Üretim ile mümkün olmaktadır. Kișiyeye özel kitlesel üretim kavramı bazı kaynaklarda kitlesel uyarlama olarak (Koçel, 2001: 368), bazı kaynaklarda ise siparişe göre seri üretim olarak adlandırılmaktadır (Acar, 1999: 163). Kișiyeye özel kitlesel üretim, kișiselleştirilmiş ürünlerin küçük partiler halinde, ileri imalat teknolojileri ve modern bilgi teknolojilerinin yardımı ile kitlesel üretimde olduğu gibi yüksek verimlilik ve yüksek hızda üretim yapabilen bir üretim yapısıdır. Bu yapı sayesinde kitlesel üretimin hız ve maliyet avantajlarından yararlanılırken, kișisel ürünler sayesinde müşteri tatmini yaratılabilir. Büyük bir hızla değişen pazarlarda işletmelerin, gelecekteki değişimleri kontrol etmek için

üretimde çevikliğini arttırması gerekmektedir. Üretim çevikliğinin arttırılmasına da kişiye özel kitlesel üretim yardımcı olmaktadır (Yang ve Li, 2002: 640).

Kişiye özel kitlesel üretim geleneksel yaklaşımlardan çok farklıdır. Geleneksel yaklaşımlar, siparişe göre az miktarda üretmek veya kitlesel üretim şeklinde, yani az çeşitte ama çok miktarda üretmekten birinin seçilmesi gerektiğini savunur. Bu geleneksel yaklaşımlara zıt olarak Davis (1989), kitlesel üretimin avantajlarının kaybedilmeden bireysel olarak, müşteri ihtiyaçlarına uygun üretimin gerçekleştirilebileceğini savunmuştur. Bu yolla tüketiciler, kitlesel olarak üretilen standart ürünlerin yerine, çok fazla ekstra ücret ödemedi, kişiselleştirilmiş ürünleri satın alabileceklerdir (Duray vd., 2000).

Kişiye özel kitlesel üretim, bireylerin ihtiyaçlarını karşılamak üzere özel olarak üretilmiş ürünleri kitlesel üretim maliyetine yakın bir maliyet ile gerçekleştirmektedir (Silveira, 2000: 72). Bunun nasıl mümkün olacağı bir soru işareti uyandırmaktadır ve kişiye özel kitlesel üretim konusundaki en önemli sorun da aslında budur. Bu sorunun cevabı iki faktörde yatmaktadır (Silveira, 2000; Selladurai, 2004) :

- Kişiselleştirme düzeyi : Tamamen müşterinin istediği sipariş mi üretilecek, yoksa müşteriye, ürünün çeşitli özelliklerini sunan seçeneklere göre seçmesi ile oluşan ürün mü üretilecek?
- Kişiselleştirilecek ürünlerde kullanılacak proses, hammadde, iş yapma yöntemi, çalışanlar ne ölçüde standart olacaklar?

Diğer bir ifade ile sorun, üretilecek olan ürün veya hizmetlerde kişiselleştirmenin hangi düzeyde olacaktır

Radder ve Louw (1999), kişiselleştirmenin iki yolla yapılabileceğini belirtmektedirler. Birinci yol, ürünlerin tamamen kişinin istediği şekilde üretilmesi, bunun yanında kişiye istediği yerde, istediği

zamanda teslim edilmesidir. Bu yolda kişiye özel üretim yapılırken, ölçek ekonomisinin avantajlarından yararlanmak mümkün olmayacağından maliyet yüksek olabilir. İkinci yol ise müşteriye ölçek ekonomisinden yararlanarak maliyetleri düşürecek şekilde standart alt parça veya proseslere sahip, önceden belirlenmiş ürünlerin müşteriye sunulmasıdır. Bu yöntem ile ölçek ekonomisinin avantajlarından faydalanılır.

Hart (1995), bu konuda müşterilerin isteklerine göre gerçekleştirilecek kişiselleştirme düzeyinin çok iyi belirlenmesi gerektiğini, tamamen müşteri isteklerine uygun üretim yapılmasının uygun olmayabileceğini savunmaktadır. Westbrook ve Willimson (1993) da başarılı kişiye özel kitlesel üretim sistemlerinin doğru kişiselleştirme seviyesi ve yüksek seviyede çeşidin yanında yüksek seviyede proses standartlaşması ile mümkün olabileceği kanısındadırlar (Silveira, 2000: 72).

Bunun yanında Toyota'da müşteriye sunulan ürün çeşitliliğinin ya da kişiselleştirilebilecek özelliklerin %20'sinin, satışların %80'ine eşit olduğu görülmüştür. Bunun anlaşılması ile birlikte Toyota, müşteriye sunduğu kişiselleştirme seçeneklerini ya da diğer bir ifade ile yukarıda bahsedildiği şekilde kişiselleştirme düzeyini %20'ye düşürmüştür (Pine vd., 1993: 108).

3.4.1.3. Kişiyeye Özel Kitlesel Üretimin Özellikleri

Kişiyeye özel kitlesel üretim, kitlesel üretimin maliyet ve verimlilik avantajı ile kişisel ürünler üretmenin müşteri tatmini avantajını birleştirmek amacıyla yapılmaktadır. Burada önemli olan nokta, kişiselleştirme düzeyi ile alt ürünlerin, proseslerin, yöntemlerin ve çalışanların standartlaşma derecesi arasındaki dengeyi doğru kurmaktır (Svensson ve Barfod, 2002). Çünkü bir işletme, farklı ürünlerin üretimi için ne kadar çok standart parça, malzeme, makine ve yöntem kullanabilir ise ölçek

ekonomisinden o ölçüde yararlanarak maliyet avantajı kazanabilir (Selladurai, 2004).

Kişiye özel kitlesel üretim, bağımsız işletme birimlerinin dinamik bir ağ oluşturacak şekilde biraraya gelmesidir. Modüller işletme süreçleridir ve bir araya gelerek bir ürün ya da hizmet üretirler. Modüllerin bir araya gelme biçimi ve sırası her ürün için farklılaşır. Tüketicilerin bireysel taleplerini karşılamak, modüllerin farklı sıralarda ve farklı biçimlerde bir araya gelmesi ile mümkün olabilir. Modüllerin oluşturacağı her kombinasyon farklı bir ürünü temsil eder (Acar, 1999: 146).

Kişiye özel kitlesel üretim, belirli oranda standartlaşma gerektirdiğinden kitlesel üretim ile bazı ortak yönleri paylaşsa da iki model arasında birçok farklılık vardır. Kişiye özel kitlesel üretimi kitlesel üretimden ayıran özellikler Tablo. 11’de görülmektedir.

Kişiye özel kitlesel üretimin en iyi örneği Dell Computers firmasıdır. Bir tüketici Dell marka bilgisayar almak istediğinde internete girerek almak istediği bilgisayarın özelliklerini belirleyebilmektedir. Dell müşterinin belirlediği özellikteki bilgisayarı 5 gün içinde teslim etmektedir. Bu özelliği Dell’in rekabet gücünü arttırmasında çok etkili olmuştur (Selladurai, 2004: 296). Benzer şekilde Toyota daha 1990’lı yıllarda, bazı özelliklerini müşterilerin belirlediği otomobilleri 1 hafta içinde teslim etme amacındadır (Richards, 1996).

Tablo 11. Kitleysel Üretim İle Kişiyeye Özel Kitleysel Üretim Karşılaştırılması

	Kişiyeye Özel Kitleysel Üretim	Kitleysel Üretim
Üretim planlama ve stok kontrol için temel veri	Gerçek talepler	Talep tahminleri
Talebin yapısı	Değişken talep düzeyi	Sabit talep düzeyi
Hitap edilen müşteri	Bireysel müşteri	Pazar bölümü veya ortalama müşteri
Amaç	Müşteriden pay almak	Pazardan pay almak
Üretim miktarı	Birey için bir birim	Partiler halinde
Stok Yönetimi Stratejileri	Sıfır stok ile yüksek ürün çeşidi üretmek	Talep tahminlerine göre belirlenen stok düzeyi,
Fiyata etkiyen faktörler	Stok maliyeti yok, satılmama maliyeti yok	Stok maliyeti var, satılmama maliyeti var
Üretimde odak noktası	Set-up zamanları, yeni ürün geliştirme süresi, yalınlık, standartlaştırma	Ölçek ekonomisi, yüksek hacimde üretim

Kaynak: Berman, B., (2002), “Should your firm adopt a mass customization strategy?”, *Business Horizons*, July-Agust, s. 52

3.4.1.4. Kişiyeye Özel Kitleysel Üretim Yararları

Selladurai'ye göre (2001) kişiyeye özel kitleysel üretimin yararları aşağıdaki gibidir :

- Müşteri tatmininde artış sağlar.
- Pazar payında artış sağlar.

- Alınan siparişin teslim edilme süresinde azalma sağlar.
- Üretim maliyetinde azalma sağlar.
- Karlılıkta artış sağlar.

Berman (2002) ise kişiye özel kitlesel üretimin potansiyel yararlarını aşağıdaki gibi belirtmiştir:

- Müşterilerin bireysel gereksinimlerinin daha iyi karşılanmasını sağlar, bu da müşteri tatminine ve sadakatine etki eder,
- Stok bulundurulmaması nedeni ile maliyetleri azaltır,
- Düşük fiyatlı standart ürünler üreten işletmeler ile rekabet etmenin zor olduğu durumlar için fiyatın dışında en etkili rekabet aracıdır,
- Müşteriler ile iletişim halinde olmak daha kolaydır; çünkü müşteri kendi istediği ürünü almak için sizinle iletişime geçmede daha isteklidir.

3.4.2. Sanal İşbirlikleri

İşletmelerin çeviklik kazanması için yapması gereken şeylerden en önemlisi sanal organizasyonlar şeklinde işbirliğine gitmektir. Sanal işletmeler denen bu sanal organizasyonlar, imalatta çevikliğe ulaşmak için temel gerekliliklerden birisidir. Çevik üretimin bu yönü yalın üretim felsefesinden tamamen farklılaştığı nokta olarak görülebilir (Gunasekaran, 1999).

Sanal organizasyonu, değişik coğrafi bölgelerdeki işletmelerin, belirli ürünlerin üretimi amacı ile haberleşme teknolojisi yardımı ile birbirlerine bağlanan, uyumlu hale gelen ve sanki tek bir işletme varmış gibi çalışan organizasyon olarak tanımlamak mümkündür. Sanal organizasyon, çalışanların belirli bir yerde toplanmadığı, değişik mekanlardaki işletmelerin bir ürün veya hizmetin üretiminin belirli safhalarında yer aldığı, bilgisayar olanakları ile sürekli haberleşme

içinde bulunan ve sanki tek bir organizasyon gibi müşterilerine mal ve hizmet sunan bir organizasyondur (Koçel, 2001: 363).

Bu tanımın yanında sanal işletmelerin veya sanal organizasyonlar şeklinde örgütlenmenin çeviklik açısından önemi, ortaya çıkan fırsatların, her biri kendi temel yeteneklerine odaklanmış olan ağ üyelerinin işbirliği ile daha etkin ve hızlı bir şekilde değerlendirilebileceğidir (Gunasekaran, 2001: 35).

Sanal işletmeler, farklı işletmelerin veya departmanların, bir ana işletmenin yönetiminde ortaklık biçiminde işbirliğine giderler. Ana işletme görevleri ve kaynakları dağıtır. Sanal işletmeler dünya genelinde pek çok ortağa sahip olabilirler. Oluşturulacak olan sanal işletmede ortaklarla sözleşme yapılacaktır. Burada ortakların seçimi çok önemli bir konudur. Ortaklar yeteneklerine ve üretilecek olan ürünün özelliklerine göre seçilirler (Feng ve Yamasiro, 2006: 194). Yapılan sanal organizasyon tanımlarının çevik üretim açısından sanal işletme tanımından farklı olan yönü, organizasyonun ömrü ile ilgilidir. Çevik üretimde sanal işletmeler sürekli değil geçicidirler. Yani kısa bir süre için var olurlar ve sonra yapısal olarak değişirler ya da yok olurlar (Dowlatshahi ve Cao, 2005).

Sanal işletmelerde üyeler çeşitli fırsatlara göre ağdan çıkarılıp ağa yeni üyeler eklenebilmektedir. Farklı şekilde değil de sanal organizasyonlar şeklinde örgütlenmeyi seçerken beş temel noktaya dikkat etmek gerekmektedir. İşletmeler (Goranson, 1999) :

- Sanal organizasyon şeklinde örgütlenilirse tüm üyeler arasında bilgi, araştırma-geliştirme faaliyetleri, maliyetler ve riskler paylaşılacak mıdır ?
- Sanal organizasyonlar ürün geliştirme aktiviteleri açısından fayda sağlayacak mıdır ?

- Sanal organizasyonlar maliyette düşme sağlayacak mı ? Maliyet hacim ilişkisinde düşük hacimde düşük maliyet yakalanabilecek mi ? Ağdaki her üyenin optimum kapasiteleri düşük olmasına rağmen işbirliği ile yüksek kapasiteye düşük sabit yatırım ile ulaşılabilecek midir?
- Ağ içindeki diğer üyelerin dağıtım kanalları veya pazar bilgileri ile pazara girmede avantaj sağlanabilecek midir?
- Ürün satma anlayışından çözüm satma anlayışına geçmede fayda sağlayacak mıdır?

Bu soruların cevaplarının tatmin edici olması durumunda sanal organizasyonlar kurulabilir. Çevik bir organizasyonda, koşullar, kitlesel üretimin aksine çok çabuk değişir ve fırsat-temelli bir örgütlenme vardır. Sanal organizasyonlar çevik üretim açısından şu konularda faydalıdır (Goldman vd., 1995: 211):

- Riskin, Araştırma ve Geliştirme faaliyetlerinin ve maliyetlerin paylaşılması,
- Farklı işletmelerin tamamlayıcı temel yeteneklerinin paylaşılması, böylece yetenekleri arttırmak,
- Pazarlara daha kolay girişin sağlanması, pazar veya müşteri sadakatinin paylaşılması,
- Ürün satan bir işletmeden, çözüm satan bir işletme haline dönüşmek.

Sanal organizasyonlar şeklinde örgütlenen ve faaliyet gösterdiği endüstri kolundaki işletmelere göre daha sanal olan Dell Computer, rakiplerinden iki hatta üç kat daha hızlı bir şekilde sanal ağını oluşturabilmektedir. Böylece endüstri ortalamasına göre dört kat daha hızlı teslimat gerçekleştirebilmektedir (Cao ve Dowlatsahi, 2004).

3.4.2.1. Sanal Takımlar

Sanal takımlar, geleneksel anlamda ekip çalışmasından veya takımlardan farklı olarak, değişik departmanlardan kişilerin bir amacın gerçekleştirilmesi için kısa süreli ve geçici olarak bir ekip oluşturmaları şeklinde gerçekleşir. Ekip üyeleri bir işletmenin değişik departmanlarından olabilecekleri gibi farklı ülkelerdeki farklı işletmelerden de olabilmektedir (Metes, 1998).

Sanal takımların geleneksel takımlardan ve proje ekiplerinden farklılıkları vardır. İlk olarak sanal ekipler kolay ve hızlı bir şekilde kurulabilmelidir. Bu fırsatlar çabuk cevap verebilecek ağırlıklı hızlı kurulması gerektiğinden kaynaklanmaktadır. İkinci olarak üyeler farklı ülkelerden bile olabilir. Önemli olan takımı oluşturmada doğru kararların alınmasıdır. Üçüncü olarak sanal takımlar elektronik ortamda birbirlerine bağlıdırlar ama fiziki olarak hiçbir zaman aynı ortamda bulunmayabilirler (Metes vd., 1998). Geleneksel takımlar ile sanal takımlar arasındaki farklılıklar Tablo 12’de gösterilmektedir

Tablo 12. Geleneksel ve Sanal Takımların Karşılaştırılması

Geleneksel Takımlar	Sanal Takımlar
Aynı işletme içinden üyelik.	Farklı işletmeler içinden üyelik.
İş süreçleri tanımlı ve düzgündür.	İş süreçleri esnek ve değişime göre düzenlenir.
Çalışanlar genelde fiziki olarak aynı mekanda bulunurlar.	Çalışanlar genellikle aynı mekanda bulunmazlar çünkü farklı ülke ve şehirlerde çalışıyor olabilirler.

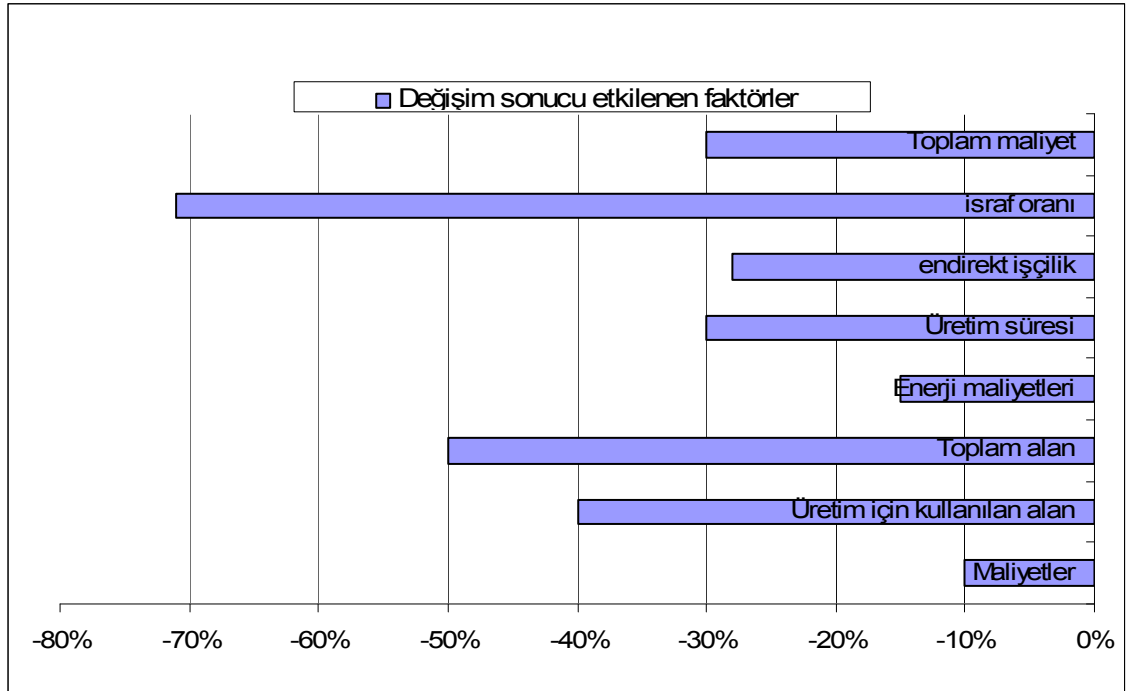
Kaynak : Metes, G, Gundry, J., Bradish, P., (1998), “Agile Networking: Competing Through the Internet and Intranets”, Prentice Hall, NJ, s.134

2.4.3. Değişimi ve Belirsizliği Yönetmek

Değişim kavramı işletmenin iç dinamiklerinde, iş ile ilgili süreçlerde, örgütün yapısal değerlerinde, iş tanımlarında, örgütün çeşitli kademelerine dağıtılan yetki ve sorumluluklarda, üretim tekniklerinde, işletme dışı çevresel düzenlemelerde, örgütün yönetim politikalarında, yönetsel yaklaşımlar ve stratejiler konularında yapılan değişiklikler olarak tanımlanabilir (Tüz, 2004: 10). Çalkantılı çevre, dünyanın pek çok yerindeki işletmelerin uzun dönemli planlar yapmasını engellemektedir.

1990'lı yıllarda işletmeler gerçekleştirdikleri değişimler sonucu maliyetlerde, işçi sayısında ve imalat için kullanılan alanda azalmalar sağlamışlardır. Bu kazanımlar Şekil 2.'de görülmektedir.

Şekil 2. 1990'lı Yıllarda Değişim Sonucu Elde Edilen Kazanımlar



Kaynak : Kidd, P. T., (1994), *Agile Manufacturing: Forgoing New Frontiers*, Addison-Wisley, Reading, MA., s. 115

Değişim ile ilgili tüm yukarıdakiler teorik olarak söylenirken ve zengin bir literatür mevcut iken, 1980'lerde ve 1990'larda değişim ile ilgili pek çok girişim başarısızlıkla sonuçlanmıştır. Bu girişimler Tablo 13.'de görülmektedir. Bu sonuçlar aslında çoğu Japon uygulamalarına ulaşmayı amaçlayan değişim girişimlerinin, başarıya ulaşma oranının yani yalın üretimin taklit edilme girişimlerinin tümünün başarılı olmadığını göstermektedir.

Tablo 13. 1980'lerde ve 1990'larda Bazı Değişim Girişimleri

Çalışmayı yapan	Çalışmanın sonuçları
Majchrzak (1988)	ABD şirketlerinin ileri imalat sistemlerine geçme girişimlerinin %50-75'i başarısız olmuştur.
Schaffer ve Thompson (1992)	Toplam Kalite Yönetimi uygulamaya başlayan işletmelerin %63'ü hata oranlarında ancak %10 azalma sağlayabilmiştir.
Scott-Morgan (1994)	ABD'de değişime giden firmaların %40'ı değişimin sonuçlarından tatmin olmazken, sadece %17'si tatmin olmuştur.

Kaynak : Montgomery, J.C. ve Levine L.O. (1996), *The Transition to Agile Manufacturing-Staying Flexible for Competitive Advantage*, ASQC, Milwaukee, WI, s: 26

Değişim planlı ve plansız olmak üzere iki yönde gelişir. Değişimin her aşaması önceden kararlaştırılıp uygulanıyorsa, bu değişime planlı değişim denir. Plansız değişim ise, amacı ve süreci daha önce öngörülemeyen, kendiliğinden ortaya çıkan değişimdir. Planlı değişim çabaları örgütün değişiklik gereksinimlerini algılaması ile başlayan ve değişim yönetimi faaliyetleri içine giren çabalarla gerekli örgütsel değişimi planlamaları ve gerçekleştirmeleridir (Tüz, 2004: 28).

Planlanmayan değişimleri yönetmek için, yöneticilerin kullandığı birbirinden farklı ve birbirini bütünleyen iki yöntemden oluşan farklı bir yaklaşımdan bahsedilebilir. Bu yöntemler (Correa, 2001):

- Planlanmamış değişimi kontrol etmek : Değişim gerçekleşmeden önce, değişimin büyüklüğüne, yeniliğine, sıklığına, kesinliğine göre değişime direkt ve üretim sisteminin aracılığı ile müdahale etmektir.
- Planlanmamış değişimin etkilerinin üstesinden gelmek : Kontrol edilemeyen ve planlanmamış (beklenmeyen) değişimlere esneklik sayesinde cevap verebilmektir.

3. 4. 3. 1. Planlanmamış Değişimin Kontrolü

Planlanmamış (Beklenmeyen) değişimlerin kontrol edilebilmesi için çeşitli uygulamalar vardır. Bunlara birkaç örnek verilebilir (Correa, 2001):

- İzleme ve Tahmin: Otomotiv sektöründeki bir işletme endüstriyel ilişkilerinde kargaşa yaşamaktadır ve beklenmeyen bir değişimi tahmin etmek ve bunun etkilerini azaltmak üzere işçi sendikasının faaliyetlerini izlemektedir.
- Koordinasyon ve Bütünleşme: Bir traktör imalatçısı önce traktör kasalarını boyamakta sonra kasalara motoru takmaktadır. Bu imalatçı, motor bölümü için kısa dönemli talep değişimlerini azaltmak için motor montaj hattı ile boya atölyesi arasında on-line koordinasyon sağlamıştır. Böylece boyahaneden ne kadar traktör kasasının boyanıp motor takılması için motor bölümüne geleceği görülmekte ve talepteki değişimler önceden görülmektedir.

- **Odaklanma / Sınırlama:** Off-Road araçlar üreten bir fabrikada imalat hücreleri bulunmaktadır. Motor imal eden hücreler, işlemlerde daha az değişiklik veya geçiş yapmak üzere tasarlandığından çok az çeşitte motor ve motor parçası üretebilmektedir. Motor imalatına çeşit ve esneklik kazandırmak üzere odaklanma / sınırlama yaklaşımı kullanılmıştır. Hücrelerden biri bir motor parçasından çeşitli türler imal edebilmek üzere çeşitli sayıda motor parçası imal edebilecek bilgisayar destekli esnek makinelerle ve esnek operatörlerle donatılmıştır. Böylece esneklik derecesi bir hücrede belirlenmektedir. Yani esneklik derecesi bir hücreye bağlıdır. Esnek imalat için gerekli teçhizat, personel ve programlar o hücrede toplanmıştır ve esneklik konusunda o hücrede odaklanılmıştır. Böylece diğer hücrelerde imal edilmesi gereken çeşit sayısı ve diğer hücrelerin esneklik gereksinimi azaltılmış ve esneklik gereksinimi bir hücre ile sınırlanmıştır.
- **Dış Kaynak Kullanımı:** Dizel motorlarını kendisi üreten bir otomobil imalatçısı dizel motor imalat teknolojisinin çok hızlı değiştiğini görerek dizel motor imalatını bu konuda uzman ve teknolojisini sürekli yenileyen bir firmaya yaptırmaya başlamıştır. Bu hem işletmenin kendi başarılı olduğu noktada odaklanmasını sağlamış, hem de dizel motor imalatı problemleri ve riskleri ile uğraşmaktan kurtarmıştır.
- **Korunma ve Değiştirme:** Tedarik problemleri yaşayan bir işletme tedarik problemlerinden korunmak üzere tedarikçi sayısını azaltmakta ve problem yaşadığı tedarikçilerin yerine başka tedarikçilerle anlaşma yapmaktadır.

3.4.3.2. Esneklik : Değişimin Etkileri ile Başa Çıkmak

Literatürde üretim esnekliği ile ilgili çeşitli tanımlamalar vardır. Esneklik kelime anlamı olarak ortama ayak uydurabilme, şekil değiştirebilme anlamlarını taşır. Koşullardaki değişim öngörülse de öngörülme de esneklik, değişen koşullara uyum sağlayabilme yeteneği olarak tanımlanabilir. İmalat işletmelerinin esnekliğe gerek duymalarının temel sebepleri, ürün çeşitliliğinin çok hızlı artması ve üretimdeki beklenmeyen aksamalar olarak sıralanabilir (Buki ve Pesqueux, 2000: s.62). Bir imalat işletmesi için esneklik kavramı aşağıdaki unsurları içermektedir (Ferman, 1995: 191) :

- Üründeki Değişiklikler : Yeni parçalar, ürün çeşidindeki değişimler.
- Üretim Sistemindeki Değişiklikler : Yeni makinalar ve buna bağlı olarak yeni üretim metodları, yeni sistemler, yeni personel olarak sıralanabilir.
- Talepteki Değişiklikler : Periyot bazındaki değişimler ve yıllık dalgalanmalardır.

İmalat işletmeleri üretim hacmindeki, ürün karmasındaki değişimler ve kişiselleştirme gereksinimlerinden dolayı sık sık talep değişiklikleri ile karşı karşıya kalmaktadırlar. İmalat işletmeleri, imalat çevresindeki bu değişimlerle başa çıkabilmek, rekabet edebilirliklerini ve karlılıklarını devam ettirebilmek için belirli bir düzeyde esnekliğe sahip olmalıdırlar (Llorens vd., 2005: 274).

Yusuf vd. (2003) esnekliği çeşit esnekliği ve miktar esnekliği olarak ikiye ayırmaktadırlar. Çeşit esnekliği kişiye özel kitlesel üretimin temelini oluşturmaktadır. (Correa, 2001: 16) ise esneklik çeşitlerini aşağıdaki gibi sınıflandırmaktadır:

- Ürün Esnekliği: Üretimin başlangıç noktasından sonuna dek ürünleri ve süreçleri değiştirebilme, modifiye edebilme yeteneğidir.
- Karma Esneklik: Belirli bir zaman dilimi içerisinde belirli bir ürün karması imal edebilme yeteneğidir.
- Miktar Esnekliği : toplam çıktı miktarının değiştirebilirliğidir.
- Teslim Esnekliği : Teslim tarihlerini etkin olarak değiştirebilmektir.

İşletmenin ürün karmasını pazardaki değişime adapte edebilmesine ürün karması esnekliği, üretim miktarını pazardaki değişime adapte edebilmesine miktar esnekliği, pazardaki yeni ürün geliştirme ve ürünlerde kişiselleştirmeye gitme gibi taleplere adapte cevap verebilecek yeteneklerine de dizayn esnekliği denmektedir (Robert vd., 1997: 74).

Esneklik konusundaki başka bir sınıflandırma ise Sethi ve Sethi'ye (1990) aittir. Sethi ve Sethi (1990) esnekliğin üç seviyede incelenmesi gerektiğinden bahsetmektedirler (Bengtsson, 2001: 214):

- Temel Seviyedeki Esneklik: Bu seviyedeki esneklik, makina esnekliği, ürün üzerinde işlem yapma esnekliği ve operasyonel esnekliği içerir.
- Sistem Seviyesindeki Esneklik : Bu seviyedeki esneklik, temel seviyedeki esnekliğe bağlıdır ve süreç esnekliğini, ürün esnekliğini, rotalama esnekliğini, miktar esnekliğini ve büyüme esnekliğini içerir.
- Toplam Esneklik : Bu seviyedeki esneklik üretim programı esnekliğini, üretim esnekliğini ve pazar esnekliğini içerir.

Çoğu endüstri, talep değişimleri ve belirsizlik ile baş edebilmek için çevikliklerini arttıracak yatırımlara gitmektedirler (Milner ve Kouvelis, 2005: 970).

3. 5. Çevik Tedarik Zinciri

Tedarik zinciri tedarikçilerin, üretim tesislerinin, dağıtım ağlarının ve müşterilerin birbirine bağlandığı ve içinde bilgi ve malzeme akışını içeren zincir olarak tanımlanabilir (Stevens, 1989). Tedarik zincir yönetimi ise bu ağı müşteri gereksinimlerini karşılamak üzere en etkin biçimde yönetmeyi amaçlayan yaklaşımlardır (David, 2003). Tedarik zincir yönetimi lojistik açısından farklı bir tanımla da, lojistik aktivitelerini (lojistik akışının tasarlanması, bilgi akışı, taşıma ve stok yönetimi, ambalajlama ve depolama gibi aktiviteler), tedarikçileri, müşterileri bütünleştirme ve bu bütünleştirilen ağı yönetimi olarak tanımlanabilir (Bowersox and Closs, 1996).

Tedarik zincirinin dört aşamada evrimleştiği ve bugünkü mevcut yapıya kavuştuğu açıklanmaktadır.(Stonebraker and Afifi, 2004) :

- İlk Aşama: II. Dünya Savaşından sonraki yıllarda yüksek hacim ve düşük maliyet ile rekabeti gerektiren, müşteri tedarikçilerin esnek olmayan ve mekanik sistemde ilişki kurduğu bütünleşmenin var olmadığı bir tedarik zinciri yapısı hakimdir. Genel olarak ABD’li işletmelerin pazarda baskın olduğu görülmektedir.
- İkinci Aşama : 1960’lardan 1980’lere dek süren ikinci aşama, Japonların Yalın Üretim uygulamaları ile ABD’li işletmelerin stratejilerini yendiği, rekabette kazandıran faktörlerin düşük maliyet ve yüksek hacim yerine, yüksek kalite, düşük maliyet ve daha fazla çeşit olduğu bir dönemdir. Tedarik zincirlerinde bütünleşme ve daha yakın tedarikçi ilişkileri ön plandadır.
- Üçüncü Aşama : 1980’lerin ortalarında yalın üretim uygulamaları tüm dünyaya yayılmıştır. Yalın üretim uygulamaları sayesinde işletmeler esnekliklerini arttırmışlarken, yüksek kalite ve düşük maliyetle müşteri isteklerine cevap verebilmişlerdir.

- Dördüncü Aşama : 1990'ların ortalarında teknolojideki inanılmaz değişimler, zamanın ve hızın daha da önem kazanması, tedarik zincirlerini farklılaşmaya, daha hızlı ve daha teknolojik olmaya itmiştir. Zincirin bu yapısına çevik tedarik zinciri denmektedir. Bu dört aşama Tablo 14.'de görülmektedir.

Tedarik Zinciri içindeki çeviklik kavramı “hızlı cevap verme” konusuna odaklanmıştır. Geleneksel tedarik zincirlerinin Tablo 14.'de görülen özelliklerine ek olarak, tahmine dayalı olma, üretim ve teslimat sürelerinin uzun olması gibi değişim ve hız bakımından negatif özellikleri vardır. Çevik tedarik zinciri ise tam tersine tahmine değil talebe dayalıdır ve teslimat süresi daha kısadır (Christopher, 2004: 369).

Tablo 14. Tedarik Zincirinin Aşamaları

	İlk Aşama	İkinci Aşama	Üçüncü Aşama	Dördüncü Aşama
	Geleneksel	Bütünleşik	Esnek	Çevik
Odak Noktası	← Proses Kontrol →		← Müşteri Tatmini →	
Bütünleşme	Yok	Fonksiyonel	Tamamen içsel	Tamamen Dışsal
Kontrol Süreci	Yönetim Komutları	Kanban Görsel Kontrol	Bütünleştirilmiş Kanban	Elektronik
Rekabet Üstünlüğü	Maliyet	Maliyet, Kalite	Maliyet, Kalite, Esneklik	Maliyet, Kalite Esneklik, Zaman
Gelişme Yöntemi	Büyük Gelişmeler	Küçük, Sürekli Gelişmeler	← Çok Yüksek Düzeyde Gelişme →	
Parti Büyüklüğü	Büyük	Daha Küçük	← Maliyete Göre Optimum →	
Tedarik Zinciri İlişkileri	İşbirliği yok	İşbirliği	← Genişleyen İşbirliği →	
Esneklik	Katı	← Çevik →		

Kaynak: Stonebraker P. W. and Afifi R., (2004), “Toward a Contingency Theory of Supply Chains”, *Management Decision*, Vol.43, no.9, s.1136

Tedarik zincirlerinin etkinliği genelde maliyet etkinliği ve hızlı şekilde cevap verebilmeye odaklanmıştır. Bu Tablo 13.'teki üçüncü ve dördüncü aşamalar ile temsil edilmektedir. Hızlı cevap vermenin öneminin arttığı 1990'larda Amerikan giyim işletmelerinin “Hızlı Cevap” girişimleri, Amerika'da ve Avrupa'daki perakendecilerin “Müşteri

İsteklerine Etkin Cevap” adlı bir programı uygulamaya başlamaları ve A.B.D.’de gıda endüstrisinin benzer bir program gerçekleştirmelerinden rahatlıkla anlaşılabilir (Lee, 2004).

Etkin maliyetle hızlı cevap verebilen tedarik zincirlerinin bile rekabet avantajı sağlayamadıkları belirtilmekte bunun sebebi olarak da değişimlere adapte olamamaları gösterilmektedir. Örneğin Lucent’s adlı elektronik şirketi 1980’lerde hem hızlı hem de maliyet etkin bir ağa sahipti. Şirketin tedarikçileri, üretim tesisi ve müşterileri A.B.D.’de idi. 1990’larda Asya’nın Dünyanın en hızlı büyüyen pazarı haline gelmesi ile Lucent’s rekabet gücünü kaybetti. Çünkü bu değişimi öngörerek Asya için etkin bir dağıtım kanalı oluşturamadı. Mevcut dağıtım ağı ise Asya’daki rakiplerine göre hem teslimatta daha geç hem de daha pahalı idi. Lucent’s’in tedarik zinciri maliyet etkin ve hızlı idi ama çevik değildi. Tedarik zincirleri için maliyet etkin ve hızlı olmak önemli ama yeterli değildir. Bu noktada çeviklik kritik öneme sahiptir çünkü arz ve talep geçmişe göre çok daha hızlı ve büyük dalgalanmalar göstermektedir (Lee, 2004).

Çevik bir tedarik zinciri aşağıdaki özelliklere sahiptir (Christopher, 2004: 370-371):

- Pazara duyarlıdır : Örneğin Zara şirketi pazarda sürekli araştırma yaparak yeni trendleri takip etmekte, yeni fikirleri toplamaktadır.
- Sanal bütünleşme içindedir : Günümüzde tedarikçilerden perakendecilere kadar olan tedarik zinciri içindeki işletmeler geçmişe göre daha fazla bilgi paylaşımına gitmeli ve daha yakın ilişki içinde olmalıdırlar. Böylece hem stok miktarını düşürmek hem de Pazar isteklerine hızlı cevap vermek mümkün olacaktır.
- Ağ şeklinde şebeke yapıdadır.
- Tüm süreçler birbiri ile bağlantılıdır.

Çevik bir tedarik zinciri oluşturabilmek için aşağıdaki yöntemler uygulanmalıdır (www.igeme.org.tr) :

- Tedarikçiler ve müşteriler arasındaki bilgi alışverişi teşvik edilmelidir.
- Tedarikçiler ile işbirliği şeklinde ilişkiler geliştirilmelidir.
- Erteleme, gecikme sebepleri belirlenmelidir.
- Pahalı olmayan stok takip sistemi kurulmalıdır.
- Güvenilir bir lojistik sistemi oluşturulmalı veya uygun ortak bulunmalıdır.
- Kriz yönetimi ekipleri oluşturulmalıdır.

3.6. Türkiye’de Çevik Üretim

Çevik üretim konusunda Türkiye’deki gelişmeler sınırlı olmakla birlikte aşağıda özetlenmiştir :

- Tubitak Vizyon 2023 Projesi Ulusal Bilim ve Teknoloji Politikaları Strateji Belgesi’nde (Versiyon 19) yer alan stratejik teknolojik alanlarından bir tanesi çevik ve esnek üretim teknolojileridir (2003-2023 Strateji Belgesi, 2004: 23).
- Türkiye’de çevik üretimi gerçekleştirebilecek hızlı bir şekilde veri alıp gönderecek bir internet altyapısı olmadığından önemli yabancı yatırımcılar yatırım yapmaktan vazgeçmişlerdir. Yatırımcıların yatırım yapmaktan vazgeçmelerindeki temel sebep vergi, teşvik gibi konular değil, Türkiye’de esnek ve hızlı üretim yani çevik üretim yapabilmek için gerekli teknolojik internet altyapısının olmamasıdır (Çoşkunoglu, 2003).

3.7. Çeviklik Ölçümü

Herhangi bir işletmenin, belirli ölçütler kullanarak çevikliğini ölçmek pek mümkün görünmemektedir. Geleneksel modelden, çeviklik modeline geçişin yalın model temelinde olması gerektiği vurgulanmaktadır (McCurry ve McIvor, 2002: 76).

Çeviklik, yalınlık ve esneklik ile yakından ilişkili olduğundan çeviklik ölçümü ile ilgili analiz yapılırken esneklik konusundaki ölçütler de incelenmelidir. Çeviklik ölçümü ile ilgili yapılan çalışmalar aşağıda incelenmiştir.

3.7.1. Çeviklik İle İlgili Araştırmalar

Çeviklik ölçümü konusundaki önemli çalışmalardan birisi Goldman'a (1995) aittir. Goldman'ın (1995) soru formu dört bölümden oluşmaktadır. Bu bölümler sırası ile müşteriyi zenginleştirmek, rekabet gücünü arttırmak üzere işbirliklerine gitmek, değişim ve belirsizliği yönetmek, insan ve bilgiyi organizasyonun en değerli varlıkları olarak görmektir. Bu ölçüm metodu bazı çalışmalarda kullanılmıştır (Deliormanlı, 1996; Sharp, 1999; Guisinger ve Ghorasi, 2004).

3.7.1.1. Sharp (1999)

Çalışma İngiltere'nin kendi sektöründe en iyi uygulamalara sahip olduğu düşünülen 110 işletme üzerinde yapılmıştır. İşletmelerin asıl ortak özelliği en iyi olmalarının yanında, JIT, sürekli gelişme, hücreyel üretim, MRP II gibi uygulamaları gerçekleştiriyor olmalarıdır. Hazırlanan soru formu ile işletmelerin çevikliğe ne ölçüde sahip olduklarının ölçülmesi amaçlanmıştır. Anket formunda 5'li likert ölçeği kullanılmıştır. Ölçek tamamen katılıyorum, katılıyorum, kararsızım, katılmıyorum, tamamen katılmıyorum şeklindedir. 110 işletmenin

42'sinden tam olarak cevaplanmış anket formlarının incelenmesi sonucunda :

- Japon şirketlerin çalışanlarını en önemli değer olarak görürken, batılı şirketlerin minimize edilmesi gereken bir maliyet unsuru olarak gördüğü bulunmuştur.
- İşletmelerin %49'u tedarikçiler ile elektronik ticaret gerçekleştirmektedirler.
- İşletmelerin %37'si müşteriler ile elektronik ticaret gerçekleştirmektedirler.
- İşletmelerin %57'si geçici ortaklıklar oluşturduklarını veya oluşturmakta olduklarını belirtmişlerdir.
- Genel olarak ankete cevap veren işletmelerin çevik birer işletme olma yolunda ilerledikleri saptanmıştır.

3.7.1.2. Katayama ve Bennet (1999)

Çalışmanın amacı üretim yönetiminin üç uygulaması olan çevik üretim, uyum sağlama ve yalın üretimin karşılaştırılması ve değerlendirilmesidir. Çalışma, Japonya'daki 182 imalat işletmesi üzerinde anket uygulanarak yapılmıştır. Sonuçlar işletmelerde çevikliği temel alan uygulamaların gelecekte artacağını göstermektedir. Ayrıca çevik olarak tanımlanan işletmelerin talep değişimlerine maliyet-etkin olarak cevap verebilme doğrultusunda gelişmeler kaydettikleri gözlenmiştir.

3.7.1.3. Jackson ve Johansson (2003)

Jackson ve Johansson'ın (2003) yaptıkları çalışma üretim, ürün geliştirme ve pazarlama departmanlarında çalışan toplam 15 yönetici ile görüşülmesi şeklindedir. İlk olarak yöneticilerin çalıştıkları işletmelerin içinde bulunduğu çevredeki durum analiz edilmiştir. İşletmenin çevresinde mevcut olan ve gelecekte ortaya çıkabilecek değişim

eğiliminin belirlenmesi amaçlanmıştır. Daha sonra işletmelerin bu değişim ile baş edebilmesi için esnekliğin ve değişim yeteneklerinin temel strateji olarak kullanılıp kullanılmadığı araştırılmıştır. Üçüncü aşamada işletmelerin çeviklik yetenekleri veya çeviklik kapasiteleri araştırılmıştır. Yazarlar çevikliğin, bir işletmenin üretim, ürün ve pazar boyutlarında sahip olduğu yeteneklerden oluştuğunu belirtmektedir. Araştırmada çeviklik yeteneklerinin dört gruptan oluştuğundan bahsedilmektedir. Bunlar;

- Ürünler ile ilgili değişim yetenekleri,
- Operasyonlardaki değişim yetenekleri,
- İşletme içi ve işletme dışında oluşturulan işbirlikleri,
- İnsan, bilgi, yaratıcılık yetenekleri.

Sonuç olarak 15 yönetici de esnekliğin, kalite, fiyat ve teknoloji ile birlikte stratejik öneme sahip olduğunu belirtmişlerdir. Böylelikle çalışmanın ikinci kısmındaki analiz, esnekliğin ve değişim yeteneklerinin rekabet etmede stratejik bir silah olarak kullanıldığını ortaya koymuştur. Üretim ile ilgili çeviklik yeteneklerinde günümüzde ve gelecekte ürünlerle ilgili en büyük ihtiyacın kişiselleştirme olduğu bulunmuştur.

3.7.1.4. Sharifi ve Zhang (2001)

Sharifi ve Zhang (2001) çeviklik ölçümünü bir model yardımı ile gerçekleştirmişlerdir. Bu model Şekil 3.'de görülmektedir. Modele göre, öncelikle işletmenin çeviklik ihtiyacı belirlenmektedir. Bu belirlemeyi yapabilmek için yedi başlık altında toplam otuz alt başlık incelenmiştir. Bu başlıklar; pazar, rekabet, tüketici istekleri, teknoloji, sosyal faktörler, tedarikçiler, ürün ve üretim sürecinin karmaşıklığıdır. Böylece işletmenin çeviklik ihtiyacı belirlenmektedir. Bir işletmenin çeviklik ihtiyacı aslında işletmenin çevresindeki belirsizlik ve değişim düzeyine eşittir.

Şekil 3. Çeviklik Modeli

İşletmenin Çeviklik İhtiyacı	İşletmenin Çeviklik Düzeyi (Çeviklik Kapasitesi)	Çeviklik Eksikliği (Gereksinimi)
↓	↓	↓
Çeviklik İhtiyacının Belirlenmesi	İşletmenin Çeviklik Düzeyinin Belirlenmesi	Çeviklik kazanmada zayıflıklar
Strateji Oluşturma		

Kaynak: Sharifi, H. ve Zhang, Z. (2001), “Agile manufacturing in practice”, *International Journal of Operations and Production Management*, Vol.21, No.5/6, s: 777)

Çeviklik kapasitesi, işletmenin mevcut çeviklik yeteneklerini belirtmektedir. Bu yetenekler, genel olarak, ürün, üretim hattı ve çalışanların esnekliği, set-up zamanları ve üretim süreleri, faaliyetlerin yalınlığı, teslim zamanı, kalite, maliyet, teknoloji kullanımı ve başarılı işbirlikleri ve sanal işbirlikleri oluşturabilme yetenekleri olarak açıklanabilir.

İşletmenin çevresine göre belirlenen çeviklik ihtiyacı ile çeviklik düzeyi arasındaki fark, işletmenin ihtiyacı olan çeviklik eksikliğinin düzeyini vermektedir. İşletmenin çeviklik eksikliği kadar çeviklik kazanması gerekmektedir. Çeviklik kazanmak için yapması gerekenlerin, işletmenin çeviklik kapasitesinin çok üstünde olması veya işletmenin elindeki kaynaklar ve mevcut durumda daha fazla çeviklik kazanamayacak olması ise çeviklik kazanmada işletmenin zayıflıklarını belirtmektedir. İşletme bu zayıflıklarından kurtulmalıdır. Bu modele eleştiri modelin kişiye özel ürünleri ve kişiye özel kitlesel üretimi içermemesidir. Modelde daha çok değişim üzerinde durulmaktadır.

3.7.1.5. Yusuf vd. (2003)

İngiltere'deki 600 işletmenin üst düzey yöneticilerine anket yapılmıştır. Anketlerin geri dönüş oranı % 18,17'dir. Ankete katılan yöneticilerin bağlı oldukları şirketlerin büyüklük olarak dağılımı, % 55'i küçük işletme, % 20'si orta büyüklükte işletme, %25'i büyük işletme şeklindedir. Sonuçlar aşağıdaki gibidir:

- Miktar esnekliği, işletmenin çevik hale gelmesinin önündeki en önemli engeldir.
- Değişimi tanımlayabilen ve cevap verebilen işletmelerin, işletme performansları daha yüksektir.
- İşletmelerin daha fazla çevikliğe ihtiyaçları vardır.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM : KARŞILAŞTIRMALI ÖRNEK OLAY ÇALIŞMASI

Çeviklik ile ilgili iki işletmede inceleme yapılmıştır. İncelemenin karşılaştırılmalı olmasının sebebi, işletmelerin çeviklik açısından karşılaştırılacak olmasıdır. İşletmelerin analizinde bir soru formu kullanılmıştır. Bu soru formu Goldman vd. (1995) ve Yusuf vd. 2003'ün çalışmalarından derlenmiştir.

İşletmeler tekstil ve lastik sektörlerinden seçilmiştir. İşletmelerin seçiminde önemli olan iki işletmenin de belirli bir şekilde son yıllarda değişime cevap niteliğinde sayılabilecek atılımlar yapmalarıdır. Örneğin lastik sektöründeki işletme 2003-2008 döneminde toplam 168 milyon \$'lık yatırım gerçekleştirme kararı almıştır. Tekstil sektöründe faaliyet gösteren işletme, son iki yıl içinde önemli makina yatırımları yapmış, bunun yanında tesisin yerleşim düzenini değiştirmiştir. Ayrıca tekstil sektörünün zor günler yaşadığı 2006 yılında kapasitesini arttırma ve işçi alma kararları almış ve uygulamaktadır. Çalışmada tekstil sektöründe faaliyet gösteren işletmeye A işletmesi, lastik sektöründe faaliyet gösteren işletmeye de B işletmesi adı verilecektir.

4.1. A İşletmesi İle İlgili Bilgiler

Tekstil sektöründe faaliyet gösteren A işletmesi, 1070 çalışana sahiptir. İşletme konfeksiyon işletmesidir ve müşteriler tarafından hazır olarak getirilen dokuma kumaşlardan takım elbise üretmektedir. İşletmede ürün tasarımı yapılmamakta fakat ürüne uygun süreç tasarımı yapılmaktadır. Süreç tasarımı yapılması için, müşteriler tarafından gönderilen metodlar kullanılmaktadır. İşletmenin iç ve dış müşterileri vardır. İç müşteriler Kıgılı, Egtemen, Vakko, Mudo Carven ve Lacoste,, dış müşteriler ise Boss, Carl Gross ve Portabello's olarak sıralanabilir.

Dokuma ihracatı 2005 yılı içinde sürekli düşmüştür. 2006 yılı Ocak-Haziran döneminde de dokuma-konfeksiyon ihracatı bir önceki yıla göre % 7 azalmıştır. Bunun yanında genel olarak tekstil ihracatçılarının üzerinde kurlardan kaynaklanan baskı vardır. 2006 yılı Ocak-Haziran döneminde ülkemizin toplam hazır giyim ihracatının %25,7'si Almanya'ya yapılmıştır. 2006 yılı Ocak-Haziran döneminde Türkiye'den Almanya'ya yapılan hazır giyim ve konfeksiyon ihracatı 2005 yılının aynı dönemine göre A.B.D. doları bazında % 7,6 azalmıştır (itkib.org.tr). Bu verilere göre işletmenin içinde bulunduğu çevrede değişimlerin gerçekleştiği ve işletmenin içinde bulunduğu sektörün ihracat performansının bir önceki yıla göre azaldığı görülmektedir. İşletme sadece Almanya'ya ihracat yaptığından, Atürkiye'den Almanya'ya yapılan konfeksiyon ihracatının geçen yılın ilk altı ayına göre azalmış olması da işletme için negatif bir faktör olarak görülebilir.

İşletmenin yurt içinden gelen taleplere bir ay gibi kısa bir sürede cevap vermesi gerekmektedir. İşletmenin, yurtdışındaki müşterileri ile uzun dönemli anlaşmaları vardır ve siparişler teslim zamanından yaklaşık bir yıl önce verilmektedir. Fakat kumaş da müşterilerden geldiği için işletme yurtdışından kumaş geldikten sonra ortalama bir hafta içinde ürünleri tamamlayıp yüklemeyi gerçekleştirmektedir. Bu anlamda işletmenin yurt içi çevresi değişken iken, yurtdışı çevresi daha stabildir. İşletme 2006 yılı içinde yurtdışındaki müşterilerden biri ile beş yıllık bir anlaşma yapmıştır ve beş yıl boyunca yurtdışındaki müşterinin siparişleri için tesisin kapasitesinin belirli bir kısmını ayırmıştır. Ayrıca işletmenin bir diğer özelliği de işçi almasıdır. Tekstil sektörünün bu kadar zor günler yaşadığı ve bir çok tekstil işçisinin işten çıkarıldığı bu dönemde işçi alması aslında işletmenin tekstil sektöründe yaşanan değişimden fayda sağlayabildiği sonucuna varılabilir.

A işletmesi ile ilgili veriler, endüstri mühendisleri Erdem Kayandan ve Çağrı Durhan tarafından sağlanmıştır.

4.1.1. A işletmesi ile ilgili sonuçlar

Soru-1: İşletmeniz rekabet avantajı sağlamak için neye odaklanır?

Cevap-1: İşletmemiz hem teslim zamanı hem de kalite spesifikasyonlarına odaklanır.

Yorum: Çevik bir işletmenin odaklandığı noktaların sadece kalite spesifikasyonları veya teslimat süresi olmaması gerekir (Gunasekaran, 1999). Çevik bir işletme müşterinin uzun dönemde tatminini amaçlar. Ayrıca işletmenin çeviklik kazanabilmesi için çevresindeki değişimi tanımlaması gerekmekte ve kalite ve teslimatın yanında değişime de odaklanması gerekmektedir (Goldman, 1995). İşletme kaliteye odaklanmaktadır fakat TKY ve yalın üretimi kullanmamaktadır. TKY ve yalın üretim kullanmadan kalite ile rekabet edebilen işletme, yüksek kalite düzeyini üretim süreçlerine bire bir bağlı kalarak ve kalite kontrole odaklanarak gerçekleştirmektedir. Yüksek kalite işletmenin çeviklik yeteneklerinden ilkidir.

Soru-2: Ürünlerinize kattığınız değeri ne olarak tanımlarsınız?

Cevap-2: Katılan değer kalitedir.

Yorum: A işletmesinin müşterileri kendi siparişlerini vermektedirler ve dolayısı ile ürün tasarımını da müşteriler kendileri yapmaktadırlar. Bu yüzden A işletmesi ürüne sadece yüksek kalite ile değer katmaktadır. Halbuki müşterilere götürülebilecek öneriler ile tasarımın iyileştirilmesi mümkün olabilir. İşletme tamamen kalite ve süreç odaklı olarak çalışmaktadır. İşletme kaliteye önem verirken israfı azaltma gibi bir girişimi yoktur. Ayrıca hammaddeyi müşteriler gönderdiklerinden stok bulundurma maliyeti depolamadan ibarettir. Hata oranı düşük olduğundan ve stok maliyeti hemen hemen sıfır olduğundan, işletmenin yalın üretim uygulamaması normal sayılabilir fakat işletme yüksek miktarda süreç içi

stoklara sahiptir. Yalın üretim bu konuda avantaj sağlayabilir. Zira yalın üretime geçmek işletmenin orta dönemli planları içinde yer almaktadır. Bilindiği üzere yalın üretim en büyük faydayı stoklar ve kalite konusunda sağlamaktadır (Acar, 1999).

Soru-3: Standart ürünler mi yoksa kişiselleştirilmiş ürünler mi üretiyorsunuz? Kişiselleştirilmiş ürünler üretme konusunda girişimleriniz var mı?

Cevap-3: Standart ürünler üretiyoruz. Kişiselleştirilmiş ürün siparişleri gelmiyor. Tesisimizin de kişiselleştirilmiş ürünler üretme gibi bir girişimi yoktur.

Yorum: Müşterilerin geleceğe yönelik talepleri kişiselleştirilmiş ürünler olacaktır (Kidd, 1994). Fakat mevcut müşterilerin böyle bir isteğinin olmaması işletmeyi bu konuda girişim yapmamaya itmiş olabilir. İşletme pazarın gelecekteki yapısını öngörerek kişiselleştirilmiş ürünler üretmek ve daha az miktardaki parti büyüklüklerinde üretim yapabilmek için çalışmalara başlamalıdır.

Soru-4: Sizce işletmenizin sektördeki diğer işletmelere göre en önemli özelliği nedir? Bu özelliğe mi yoksa fabrika verimliliğine mi odaklanmaktasınız ?

Cevap-4: İşletmemizin sektördeki diğer işletmelere göre en önemli özelliği yüksek kalite düzeyinde üretim yapabilmesidir.

Yorum: İşletmenin müşterilerinin işletmeden öncelikli beklentisi yüksek kalitedir. Bu yüzden işletme kalite ile rekabet etmektedir. İşletme yöneticileri, içinde bulunduğu iş çevresi içinde kalite ile rekabet ettiğini belirtmektedir. Türkiye'nin 2006 yılı Ocak-Haziran dönemi dokuma-konfeksiyon ihracatı bir önceki yılın aynı dönemine göre % 7 azalırken A işletmesinin müşterileri ile yeni ve uzun dönemli anlaşmalar yaparak

kapasite artırımına gitmiştir. Bu gelişme üç sebebe bağlıdır. Bunlardan birincisi, uzun dönemli müşteri ilişkileri sayesinde müşterilerde oluşturulan güvendir. İkinci sebep, müşterilerin işletmenin ürettiği ürünlerdeki kalite düzeyinden memnun olmaları ve bu yüzden maliyet avantajı sağlamak için kalite düzeyini riske atmamalarıdır. Üçüncü sebep, dikilecek takım elbiselerin kumaşlarının müşteri tarafından gönderilmesidir. Kumaşlar geldikten sonra ortalama bir hafta içinde tüm takım elbiselerin dikilerek yükleme yapılması gerekmektedir. Bu yüzden işletmenin Çin'e karşı lojistikten kaynaklanan hız avantajı oluşmaktadır.

Soru-5: Kaliteyi nasıl ölçmektesiniz? Kalite ölçüm kriteriniz hata oranınız mı yoksa müşterinin ürünü kullandığı süre içindeki müşteri tatmini midir ?

Cevap-5: Hata ölçme kriterleri hata oranı, dış müşterilerin gönderdiği karneler ve müşterilerin genelde ürünlerde yaşanan sorunlardan sonra gelen geri bildirimlerdir. İşletme bu hata ölçüm kriterleri ile başarılı olabilmektedir. İşletmenin müşterileri başka işletmelerdir ve bu müşterilerin beklentileri yüksek kalite oranıdır.

Yorum: İşletme kalite düzeyinin yanında müşterilerin diğer gereksinimlerine de odaklanmalıdır. Ayrıca çevik bir işletme için kalitenin ölçüm kriteri, ürün hayat ömrü boyunca sağlanan değer olmalıdır (Nagel ve Bhargava, 1994).

Soru-6: Müşterileriniz çok hızlı bir şekilde teslim edilmek üzere özel ürün isteklerinde bulunmakta mıdırlar?

Cevap-6: Müşteriler iç ve dış müşteriler olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Dış müşteriler siparişlerini en az 1 yıl önceden vermektedirler. Kesim ve dikim işlemleri parti büyüklüklerine göre değişmekte fakat ortalama 1 hafta sürmektedir. Teslimat tarihinden 1 hafta önce kumaşlar elimizde olmaktadır. İşlemler gerçekleştirilip ortalama bir hafta içinde yükleme

yapılmaktadır. İ müşteriler için sistem daha farklı işlemektedir. İ müşterilerden gelen talepler bir ay içinde karşılanmaktadır. Fakat gelen ürün siparişleri genelde birbirinin benzeri olan ürünlerdir. Bu yüzden özel ürün anlamında sipariş gelmemektedir.

Yorum: İşletmenin dış müşterileri açısından teslimat ve kalite kısıtı olduğu görülmektedir. İ müşterileri ile ise üretim programı kısıtı vardır. İ müşterilerden gelen ani taleplerin üretim akışı aksamadan yerine getirilmesi zordur. İşletmenin bu anlamada iç talepte meydana gelen değişimlere hızlı cevap verebilmesi için çevikliğe ihtiyacı olduğu, gelen ani talepleri karşılamak için çevikliğini kullanması gerektiği görülmektedir. Bu noktada işletmenin talep değişimlerine cevap verebilmek için temel seviyede, sistem seviyesinde ve toplam seviyede esnekliğe ihtiyacı vardır (Bengtsson, 2001). İşletmenin miktar esnekliğini arttırması gerekmektedir.

Soru-7: İşletme fonksiyonlar şeklinde mi örgütlenmiştir? Fonksiyonlar arasındaki iletişim ve bilgi paylaşımının önemi ve düzeyi nedir? Fonksiyonlar birbirlerinden tamamen bağımsız mı hareket etmektedirler?

Cevap-7: Fonksiyonlar birbirlerinden tamamen bağımsız değiller.

Yorum: İşletmenin fonksiyonel yapılanması ve ekip çalışmasının yokluğu, esnekliğini azaltmaktadır. Yalın üretimi veya çevik üretimi uygulayan işletmeler ekip çalışmasına önem verirler. Bu işletme ekip çalışmasından uzaktır ve çalışanlar arasında koordinasyon problemi olduğu gözlemlenmiştir.

Soru-8: Çapraz fonksiyonel ekipleriniz var mı?

Cevap-8: Yok.

Yorum: Bir önceki cevapta da belirtildiği gibi, ekip çalışmasının yaygın olmadığı bir yapı hakimdir. Her departman işini iyi yapmaktadır. Tasarım departmanının olmaması, çapraz fonksiyonel ekiplere olan gereksinimi azaltmaktadır. Fakat yüksek kalite ile rekabet eden bir işletmede çapraz fonksiyonel ekiplerin fayda sağlayacağı açıktır (Kavrakoğlu, 1998).

Soru-9: Farklı mekanlarda olup internet üzerinden haberleşen, tamamı veya bir kısmı işletmenize ait personelden oluşan ve fırsatlara göre oluşturulan ekipleriniz var mı?

Cevap-9: Hayır.

Yorum: Fırsatlara göre oluşturulan ekiplerin yokluğu işletmenin çevresinde oluşan fırsatlara veya değişime tepki verebilecek veya öngörebilecek organizasyon yapısının bulunmadığını göstermektedir. Bu durum işletmenin çevik hale gelmesini engeller (Metes vd., 1998).

Soru-10: İşletmeniz içindeki bilgi sisteminde (otomasyon sisteminde) her çalışanın tüm bilgilere girmesi kolay ve elverişli mi? Saklanan bilgiler var mı? Ya da bilgiye ulaşmak çok zor mu ?

Cevap-10: Bilgi paylaşımı var ama tüm çalışanlar veri tabanındaki bilgilerin tümünü görememektedirler. İşçiler dışında her çalışan ilgili olduğu verilere veri tabanından rahatça ulaşabilmektedir.

Yorum: İşletmenin toplam esnekliğe sahip olabilmesi ve değişime cevap verebilecek organizasyon yapısını oluşturabilmesi için öncelikle çalışanların doğru ve güncel bilgilere erişebilmeleri gerekmektedir (Gunasekaran, 2001). Çeviklik kazanmak için bilgi temelli bir organizasyon oluşturmak gerektiğinden bilgi üretimi ve paylaşımına daha çok önem verilmelidir. İşletmenin kullanmakta olduğu otomasyon sistemi sayesinde üretimin her aşamasındaki ürünlerin hangi üretim sürecinde oldukları, stoklar ve hata oranları bilgisayarlardan görülebilmektedir. Bu

tarz bir bilgi sistemi işletmenin çevik yetenekleri arasında yer almaktadır (Kidd, 1994). İşletmenin bilgi sistemi çeviklik yeteneklerinden ikincisidir.

Soru-11: İşletmenizde bireysel performans ölçümü mü, grup, takım performans ölçümü mü yapılmaktadır ?

Cevap-11: Bireysel performans ölçümü geçerlidir. Yılda iki defa üstler astlar hakkında rapor yazar ve performans ölçümü bu raporlara göre gerçekleştirilir.

Yorum: Takım çalışması gerçekleştirilmediğinden grup performansı ölçümü olmaması normaldir. Fakat her üretim bandı için hata oranı ve üretim miktarı kriterlerine göre performans ölçümü yapılmaktadır. Her bantı bir ekip olarak ele alındığında ekip performans ölçütlerinin de yapıldığı söylenebilir. Ayrıca bireysel performans ölçümü de çalışanın üst yöneticisinin fikrine göre yapılmaktadır. İşletmenin bireylerin performansını daha kantitatif ölçütlerle ölçmesi önerilmektedir.

Soru-12: Başka bir işletme ile işbirliğine gitmek, işletmenizin kullandığı bir yol mudur yoksa işletmeniz için en son yol mudur? İşbirliklerinin önemi nedir?

Cevap-12 : İşletme işbirliklerine gitmemektedir.

Yorum: İşletmenin temel yeteneği yüksek kalite düzeyinde dikim yapabilmektir. İşletmenin bunun dışındaki faaliyetlerle uğraşmaması işbirliklerine ihtiyacı olmadığını düşündürebilir. İşletmenin değişime uyum sağlaması için işbirliklerine gitmesi gerekmektedir. İşletme değişimi ve gerçekleştirebileceği işbirliklerini öngörmelidir (Youssef, 1994).

Soru-13: Organizasyonunuzda yeniden yapılanmaya (değişim mühendisliği) gidiyor musunuz?

Cevap-13: Hayır.

Yorum: İşletme müşteriler ile zaten uzun dönemli anlaşmalar yaptığı için mevcut yöntem ve örgütlenme ile devam etmeyi seçmektedir. İşletme tedarikçi ilişkileri, organizasyon ve müşteri tatmini alanında değişime gitmemektedir.

Soru-14: İşletmeniz faaliyet gösterdiği sektördeki değişimleri ve kaosları / krizleri takip ediyor mu? İşletmenin bu takibi yapacak ayrı özel bir ekibi var mı?

Cevap-14: Sektör bilgilendirme toplantıları yapılmaktadır.

Yorum: İşletmenin çevresi ile olan ilişkisindeki zayıflık stratejik anlamda da mevcuttur. İşletmenin çevikliğinin düşük olmasının sebebinin de göstermektedir.

Soru-15: İşletme faaliyet gösterdiği sektördeki değişimin derecesini nasıl tanımlıyor?

Cevap-15: Değişim yüksek olarak algılanmaktadır.

Yorum: İşletmenin uzun dönemde çevikliğe ihtiyacı olduğunu kanıtlar şekilde işletme yönetimi de değişimin yüksek olduğunu belirtmektedir.

Soru-16: Müşteriler ile iletişim halinde misiniz? Müşterilere sunduğunuz ve kabul edilen öneriler olur mu?

Cevap-16 : Öneri sunma düzensiz bir biçimde, ancak tespit edildiğinde veya problem yaşandığında gerçekleşmektedir.

Yorum: Müşterilere öneriler sunabilmek, öneri sunan işletmenin sürekli gelişme içinde olduğunun bir kanıtıdır (Imai, 1994). Bu işletme öneri sunmadığından sürekli gelişme içinde olmayan bir işletme portresi çizmektedir.

Soru- 17: Çalışanların düzenli olarak öneride bulunması şeklinde bir mekanizmanız var mı?

Cevap-17: Yok.

Yorum : Bu işletmenin, çalışanların önerilerini almadığı ve bu sebeple sürekli gelişme düzeyinin düşük olduğunu göstermektedir. Yapılan iyileştirmeler genelde endüstri mühendisleri tarafından iş etüdü ve kalite başlıkları altında gerçekleştirilmektedir.

Soru-18: Makinaların ve tesisinizin esnekliğinin yeterli olduğunu düşünüyor musunuz?

Cevap-18: Şu an için yeterlidir.

Yorum: Bilgisayar destekli makinelerin oranı az olması esneklik açısından dezavantajdır. Fakat tekstil sektöründe dikim aşamasında set up zamanları düşük olduğu için esneklik yüksek denebilir. İşletme, kesim aşamasında set-up zamanını düşürmek için bilgisayar destekli kesim makinası kullanmaktadır.

Soru-19: Birden fazla farklı ürün için aynı alt işlemler ve alt ürünler kullanılmakta mıdır?

Cevap-19: Evet

Yorum: İşletme sektörden kaynaklanan bir süreç esnekliğine sahiptir. Tekstildeki süreç esnekliği düşük ürün çeşidi ile birleştiğinde işletmeye

kişiyeye özel kitlesel üretim yapma avantajı sunmaktadır. İşletme gelecekteki belirsizlik ve değişimi öngörerek kişiyeye özel kitlesel üretim yapmak için girişimlere başlamalıdır.

Soru-20: Değişik ürünler ortaya koymak için sadece üretim proseslerinden birkaç tanesini değiştirmek yeterli midir?

Cevap-20: Evet

Yorum: İşletmenin kişiselleştirilmiş ürünleri üretmek için ürün çeşidi bakımından uygun talep yapısına sahip olduğu söylenebilir. Çünkü hem alt işlemler ve alt ürünler benzer veya aynıdır, hemde değişik ürünler ortaya koymak için birkaç prosesi değiştirmek yeterlidir (Pine, 1993). İşletmenin üçüncü çeviklik yeteneği çeşit esnekliğinin yüksek olmasıdır.

Soru-21: Parti büyüklükleri ne kadar daha azalır / ya da ürün çeşidi ne kadar daha artarsa aynı fiyatlarla çalışabilirsiniz ?

Cevap-21: Belli bir noktaya kadar çalışabiliriz

Yorum: Mevcut parti büyüklükleri ile aynı maliyette üretilebilecek minimum parti büyüklüğünün hesaplanması gerekmektedir. Böylece ürün çeşitliliğinin ne kadar küçük siparişlerde sağlanabileceği bulunabilir. Bu da kişiyeye özel kitlesel üretim için temel teşkil etmektedir (Selladurai, 2004).

Soru-22: Üretim süreçleri ne kadar zamanda bir değişir?

Üretilen ürün ?

Yöntemler ?

Kullanılan araç-gereç ?

Çalışanların çalıştıkları departmanlar / ekipler ?

Cevap-22: Üretilen ürün : Üretilen ürün çeşidi fazla değişmez.

Yöntemler : Yöntemler ürün çeşidinin fazla değişmemesinden dolayı fazla değişmemektedir.

Kullanılan araç gereç : Tüm ürünler için aynı makineler kullanılmaktadır.

Çalışanların çalıştıkları departmanlar/ekipler: Departmanların değişmesi söz konusu değildir.

Yorum: Ürün çeşidinin fazla olmaması işletmenin mevcut durumda çeviklik ihtiyacının yüksek derecede olmadığını göstermektedir ve çevikliği düşük olmasına rağmen işletmenin başarılı olmasının sebeplerinden birisi müşterilerinin çok fazla ürün çeşidi sipariş etmemeleridir.

Soru-23: Üretim programınız ne kadarlık süreleri kapsıyor? Üretim programınızın değişmesinin maliyetini biliyor musunuz ? Programı ne kadar zamandan önce değiştirebilirsiniz?

Cevap-23: Ölçülmedi

Yorum: Miktar esnekliği işletmenin bir kısıtıdır ve bunun için işletme kapasite artırımına gitmektedir. Ani talep değişimlerine cevap verebilmek için işletmenin üretim programını hızlı şekilde değiştirebilmesi gerekmektedir.

4.2. B İşletmesi İle İlgili Bilgiler

B işletmesi lastik sektöründe faaliyet gösteren, entegre bir imalat tesisidir. Tesiste otomobil lastiği, kamyon lastiği vb. toplam 550 çeşit lastik üretilmektedir. İşletme, 1988 yılında Japon lastik imalatçısı ile ortaklığa gitmiştir. Avrupa'nın altıncı büyük lastik üreticisi olan şirket 1997'de gerçekleştirilen yatırım ile 260.000 metrekare kapalı alana ulaşmıştır. Yıllık 6 milyon adet lastik üretim kapasitesine sahip olan şirket, 2003-2008 döneminde gerçekleştireceği toplam 168 milyon \$'lık yatırım ile yıllık 10,5 milyon adet lastik üretebilme kapasitesine kavuşacaktır. İşletme hem kendi markasını, hem de ortağının markasını üretmektedir. İşletmenin kendi markası ile ürettiği ürünler 33 ülkede 2700 satış noktasında pazarlanmaktadır.

İşletme faaliyet gösterdiği sektörde öncü olduğunu ve sektörün değişim hızının ve rekabet hızının yüksek olduğunu belirtmektedir. İşletmede çeşitli projelerde liderlik üstlenen endüstri mühendisliği bölümünden Yaman Yazgan ile görüşülmüştür.

4. 2. 1. B İşletmesi İle İlgili Sonuçlar

Soru-1: İşletmeniz rekabet avantajı sağlamak için neye odaklanır?

Cevap-1: Kalite ve teslimat önemlidir. Özellikle OE (Orijinal Ekipman) pazarında zamanında teslim (otomotiv firmaları çoğunlukla az stok tutarlar) ve yüksek kalitede ürün almak isterler. Lastik pazarında müşteri tatmini çok önemlidir. Pazarda yüksek rekabet vardır.

Yorum: Çevik bir işletmenin odaklandığı noktaların sadece kalite spesifikasyonları veya teslimat süresi olmaması gerekir. Çevik bir işletme, müşterinin uzun dönemde tatminini amaçlar (Gunasekaran, 1999). Ayrıca işletmenin çeviklik kazanabilmesi için çevresindeki

değişimi tanımlaması ve kalite ve teslimatın yanında değişime odaklanması gerekmektedir (Goldman, 1995).

Soru-2: Ürünlerinize kattığınız değeri ne olarak tanımlarsınız?

Cevap-2: Genellikle müşteriden gelen talepler doğrultusunda veya pazarda farklılık yaratmak amacıyla ürünlerimize yeni değerler katıyoruz.

Yorum: İşletme pazarda farklılık yaratmak amacıdadır. Bu farklılığı yaratabilmek için öncelikle pazar yapısını dinamik bir şekilde sürekli tekrar tanımlamalıdır.

Soru-3: Standart ürünler mi yoksa kişiselleştirilmiş ürünler mi üretiyorsunuz? Kişiselleştirilmiş ürünler üretme konusunda girişimleriniz var mı?

Cevap-3: Her iki türü de üretiyoruz. Özellikle OE firmaları için proje bazlı kişiselleştirilmiş ürünler üretiyoruz.

Yorum: İşletmenin çeviklik ihtiyacı Soru 2'den de anlaşılmaktadır. Kişiselleştirilmiş ürünler üretmeleri de işletmenin belli bir çevikliğe sahip olduğunu belirtmektedir.

Soru-4: Sizce işletmenizin sektördeki diğer işletmelere göre en önemli özelliği nedir? Bu özelliğe mi yoksa fabrika verimliliğine mi odaklanmaktasınız ?

Cevap-4: Verimlilik ve üretkenlik bizi rakiplerimizden ayıran en önemli özelliklerdir.

Yorum: İşletme yüksek verimlilik düzeyini, kendisini rakiplerinden ayıran özellik olarak tanımlamaktadır. Çevik bir işletmeyi rakiplerinden

ayıran özellik, değişime hızlı bir şekilde cevap vererek fırsatlardan yararlanabilmektir.

Soru-5: Kaliteyi nasıl ölçmektesiniz? Kalite ölçüm kriteriniz hata oranınız mı yoksa müşterinin ürünü kullandığı süre içindeki müşteri tatmini midir ?

Cevap-5: İşletmemizde iç ve dış kalite ölçümleri yapılmaktadır. Üretimin her etabında ve son mamül durumunda ürünlerin performans değerleri kontrol edilmektedir. Satılan ürünlerde de “adjustment” denilen geri dönme oranına göre “neden analizleri” ve “iyileştirme çalışmaları” yapılmaktadır.

Yorum: Kalitenin içsel ve dışsal performans ölçütlerine göre ölçülmesi olumludur. Çevik bir işletme için kalite düzeyi ürünün kullanım süresi boyunca oluşan müşteri memnuniyetidir.

Soru-6: Müşterileriniz çok hızlı bir şekilde teslim edilmek üzere özel ürün isteklerinde bulunmakta mıdırlar?

Cevap-6: Her ikisi de mevcuttur. Bazı ürünlerde (özellikle OE) müşterinin talep ettiği ürünü, düşük fiyat ile sağlamaya çalışıyoruz. Yenileme pazarında ise kar beklentisi daha fazla.

Yorum: İşletmeye çok hızlı bir şekilde teslim edilmek üzere gelen siparişler ve işletmenin bu siparişleri karşılayabilmesi, işletmenin faaliyet gösterdiği pazardaki çeviklik ihtiyacının ve işletmenin çevikliğinin yüksek olduğunu göstermektedir (Lee, 2004).

Soru-7: İşletme fonksiyonlar şeklinde mi örgütlenmiştir? Fonksiyonlar arasındaki iletişim ve bilgi paylaşımının önemi ve düzeyi nedir? Fonksiyonlar birbirlerinden tamamen bağımsız mı hareket etmektedirler ?

Cevap-7: İşletmemizde 4 ana fonksiyon vardır. Tüm prosesler bu fonksiyonlar ile paralel olarak kesişir. Fonksiyonlar iç işlerinde bağımsız olmalarına karşın, ortak proseslerde birlikte çalışırlar.

Yorum: İşletmenin fonksiyonel yapılanması ve ayrıca gereken durumlarda ekiple oluşturabilmeleri organizasyonel anlamda belirli bir esnekliğe sahip olduklarını göstermektedir.

Soru-8: Çapraz fonksiyonel ekipleriniz var mı?

Cevap-8 : Evet

Yorum: İşletme çapraz fonksiyonel ekipleri ile pazarlama, tasarım ve üretim departmanlarını daha etkin biçimde koordine edebilmektedir. Çapraz fonksiyonel ekiplerin bulunması çeviklik açısından olumludur (Gunasekaran, 1999).

Soru-9 : Farklı mekanlarda olup internet üzerinden haberleşen, tamamı veya bir kısmı işletmenize ait personelden oluşan ve fırsatlara göre oluşturulan ekipleriniz var mı?

Cevap-9: Evet, bölge satış ekipleri var.

Yorum: Fırsatlara göre oluşturulan kısa sürede oluşturulabilecek ekipler yoktur. Bölge satış ekipleri düzenli olarak belirli bir işi gerçekleştiren ekiplerdir. Bilgi teknolojisinin yüksek olarak kullanıldığını göstermektedir. İşletmenin çevikliğini arttırmada önemli bir avantajdır (Metes vd., 1998).

Soru-10: İşletmeniz içindeki bilgi sisteminde (otomasyon sisteminde) her çalışanın tüm bilgilere girmesi kolay ve elverişli mi? Saklanan bilgiler var mı? Ya da bilgiye ulaşmak çok zor mu?

Cevap-10: Çalışanlar bilgiye yetkileri seviyesinde ulaşabilirler.

Yorum: İşletmenin hem çalışanlar bakımından hem de toplam bakımdan esnekliğe sahip olabilmesi ve değişime cevap verebilecek organizasyon yapısını oluşturabilmesi için öncelikle çalışanların doğru ve güncel bilgilere erişebilmeleri gerekmektedir. Çeviklik kazanmak için bilgi temelli bir organizasyon oluşturmak gerektiğinden, bilgi üretimi ve paylaşımına daha çok önem verilmelidir (Gunasekaran, 2001).

Soru-11: İşletmenizde bireysel performans ölçümü mü yoksa grup veya takım performans ölçümü mü yapılıyor ?

Cevap-11: Her ikisi de yapılıyor. Ama daha çok bireysel performans.

Yorum : Takım veya ekip performansının ölçülüyor olması işletmenin ekip çalışmasına verdiği önemi göstermektedir. Fırsatlara göre çok hızlı bir şekilde ekipler oluşturabilmek çeviklik sağlayan bir unsurdur (Kidd, 1994). İşletmede fırsatlara göre oluşturulan ekiplere örnek olarak OE pazarından gelen taleplere cevap vermek üzere oluşturulan proje ekipleri gösterilebilir. Fakat bu ekipler, lastik sektöründe ürün geliştirme çalışmaları ve bu çalışmalar sonucu yeni geliştirilen ürünün üretilmesinin en az bir yıl sümesi sebebi ile, bu ekipler en az bir yıl çalışan ekiplerdir.

Soru-12: Başka bir işletme ile işbirliğine gitmek işletmenizin kullandığı bir yol mudur yoksa işletmeniz için en son yol mudur? İşbirliklerinin önemi nedir?

Cevap : Ortağımız ile sürekli bilgi paylaşımı var.

Yorum : İşletme uzun dönemli ortağı ile sürekli olarak bilgi paylaşımına gitmekle birlikte, kısa sürede sanal ortaklıklar kurma konusunda hiçbir deneyimi yoktur.

Soru-13: Organizasyonunuzda yeniden yapılanmaya (değişim mühendisliği) gidiyor musunuz?

Cevap-13: Evet, gerektiğinde

Yorum: İşletme değişime karşı açık ve cevap verebilen bir işletme olduğunu, gerektiğinde değişim mühendisliği, yeniden yapılanma çalışmaları yaparak göstermektedir. Bu yeniden yapılanma çalışmaları içinde 168 milyon \$'lık dev bir yatırım vardır. Bu yatırım hem kapasite artırımını için, hem de bilgi sisteminin iyileştirilmesi için kullanılmıştır.

Soru-14: İşletmeniz faaliyet gösterdiği sektördeki değişimleri ve kaoslari / krizleri takip ediyor mu? İşletmenin bu takibi yapacak ayrı özel bir ekibi var mı?

Cevap-14: Böyle bir ekip bulunmamaktadır.

Yorum: İşletmenin çevresi ile olan ilişkisini daha iyi tanımlamak üzere sektör araştırmalarını da gerçekleştirip sunacak bir ekibinin olması önerilmektedir.

Soru-15: İşletme faaliyet gösterdiği sektördeki değişimin derecesini nasıl tanımlıyor?

Cevap-15: Evet, değişim hızı ve rekabet yüksektir.

Yorum: Değişim hızının ve rekabetin yüksek olarak algılanması ve bununla ilgili çalışılması olumludur.

Soru-16: Müşteriler ile iletişim halinde misiniz ? Müşterilere sunduğunuz ve kabul edilen öneriler olur mu?

Cevap-16: Öneri yönetim sistemimiz yok, fakat müşteriler ile devamlı iletişim halindeyiz.

Yorum : Çevik bir işletme müşterilerin değişen beklentilerini girdi olarak alıp bu beklentileri önerilere veya ürünlere çevirmelidir.

Soru-17: Çalışanların düzenli olarak öneride bulunması şeklinde bir mekanizmanız var mı?

Cevap-17: Yok.

Yorum: Bu işletmenin çalışanların önerilerini almadığı ve bu sebeple sürekli gelişme düzeyinin düşük olduğu düşünülebilir. Fakat bu işletme için sürekli gelişme oranının düşük olması söz konusu değildir. İşletmede sürekli olarak iyileştirmeler gerçekleştirilmektedir.

Soru-18: Makinaların ve tesisinizin esnekliğinin yeterli olduğunu düşünüyor musunuz?

Cevap-18: Şu an için yeterlidir.

Yorum: İşletmede KBN2 ve 2M4S makina grupları ve lastik kalıp pişirme makinaları bulunmaktadır. İşletmenin esnekliğini önleyen en önemli darboğaz, lastik kalıbı pişirme makinalarıdır. Pişirme işlemi yaklaşık 2 saat sürmektedir.

Soru-19: Birden fazla farklı ürün için aynı alt işlemler ve alt ürünler kullanılmakta mıdır?

Cevap-19: Evet, kullanılmaktadır.

Yorum: İşletmenin ürün çeşidi çok yüksektir. Fakat alt ürünler ve alt işlemler benzerlik göstermektedir. Örneğin kullanılan yardımcı

malzemelerin kalite düzeyi de lastik çeşidini değiştirmektedir. Lastik çeşidinin asıl belirleyicisi ise lastiğin yüzündeki desendir. Alt işlem ve ürünlerin hemen hemen aynı olduğu söylenebilir. Bu da kişiye özel ya da proje bazlı özel siparişlerin karşılanmasını kolaylaştırmaktadır.

Soru-20: Değişik ürünler ortaya koymak için sadece üretim proseslerinden birkaç tanesini değiştirmek yeterli midir?

Cevap-20: Evet.

Yorum: Soru-19'un yorumunda da belirtildiği gibi, bu özellik işletmenin aslında kişiye özel kitlesel üretimi belirli oranda gerçekleştirebileceğini göstermektedir (Pine, 1993). Kişiyeye özel kitlesel üretimi gerçekleştirmesinin önündeki en önemli engel ise set-up zamanları 2 saati bulan pişirme makinalarıdır.

Soru-21: Parti büyüklükleri ne kadar daha azalır / ya da ürün çeşidi ne kadar daha artarsa aynı fiyatlarla çalışabilirsiniz ?

Cevap-21: Belli bir noktaya kadar çalışabiliriz.

Yorum: Kişiyeye özel kitlesel üretim ve değişime cevap vermedeki diğer bir kısıtın da parti büyüklükleri olduğu görülmektedir. İşletme belirli (sayısını kendisi de hesaplamamış) bir miktarın altındaki partilerde maliyeti çok fazla yükseltmeden üretim yapamamaktadır.

Soru-22: Üretim süreçleri ne kadar zamanda bir değişir?

Üretilen ürün ?

Yöntemler ?

Kullanılan araç-gereç ?

Çalışanların çalıştıkları departmanlar / ekipler ?

Cevap : Üretilen ürün : Üretilen ürün çeşidi çok fazladır.

Yöntemler : Yöntemler ürün çeşidinin değişmesine rağmen fazla değişmemektedir.

Kullanılan araç gereç : Tüm ürünler için aynı makineler kullanılmaktadır.

Çalışanların çalıştıkları departmanlar / ekipler : Departmanların değişmesi söz konusu değildir.

Yorum : Ürün çeşidinin fazla olmasına rağmen benzer işlemler ile farklı ürünlerin üretilebilmesi çeviklik açısından önemlidir ve işletmeye ürün çeşidi ile rekabet etme avantajı sağlar.

Soru – 23 :Üretim programınız ne kadarlık süreleri kapsıyor? Üretim programınızın değişmesinin maliyetini biliyor musunuz? Programı ne kadar zamandan önce değiştirebilirsiniz?

Cevap : Kapasite ölçüsünde her an her değişikliği gerçekleştirebiliriz.

Yorum: Pek çok işletmenin başarısız olacağı üretim programı değişimi konusunda işletmenin esnekliği üretim sisteminden ve makinelerinin esnekliğinden kaynaklanmaktadır. Buradaki kısıtlar pişirme makinası ve parti büyüklüğü olarak göze çarpmaktadır.

4.3. Teknoloji Kullanımı İle İlgili Sorular ve Cevaplar

Teknoloji	A işletmesi	B işletmesi
Malzeme İhtiyaç Planlaması MRP	Yok	Var
İşletme Kaynakları Planlaması ERP	Yok	Var
Tam Zamanında Üretim	Yok	Yok
Toplam Kalite Yönetimi	Yok	Var
CAD / CAM / CIM	Yok	Var
Entegre (Eşzamanlı Mühendislik)	Yok	Var
Elektronik Veri Transferi	Var	Var
İnternete Bağlı Ağlar	Yok	Var
Hücreyel Yerleşim	Yok	Yok
Robotlar / Bilgisayar destekli makinalar	Var	Var

SONUÇ VE ÖNERİLER

Tez çalışmasında iki işletme, yeni ortaya çıkan ve ülkemizde de çeşitli platformlarda son birkaç yıldır tartışılmaya başlayan “çeviklik” kavramı açısından incelenmiştir. Çeviklik kavramı diğer birçok kavram ile karıştırılmaktadır. Çalışmanın ilk iki bölümünde bu karışıklıklara açıklık getirmek için çeviklik–yalınlık ve çeviklik–esneklik ilişkileri üzerinde durulmuştur.

Çalışmanın incelediği çeviklik ve çevik üretim konusunda yerli literatür çok yetersizdir ve yerli literatürde konuyu bu denli geniş kapsamlı olarak incelemiş olan çalışma bulunmamaktadır.

İşletmelerin çeviklik kazanmasının değişim ve belirsizlik altında başarılı olabilmeleri için gerekli olduğu tezi, teorik ve uygulamalı araştırmalar ile desteklenmiştir.

Çalışmanın sonucunda A işletmesi çeviklikten uzak bir işletme izlenimi vermektedir. İşletmenin ayakta kalmasını sağlayan unsur, uzun yıllardır birlikte çalıştığı dış müşterilerinden devamlı olarak aldığı siparişler ve yaptığı uzun dönemli anlaşmalardır. Tekstil sektörünün zor günler yaşadığı bu yıllarda işletmenin büyümesi, çeviklik yetenekleri ile ilgili değildir ve tamamen müşterileri ile olan uzun dönemli anlaşmalarından kaynaklanmaktadır. İşletme geleceği düşündüğünde çeviklik gereksinimi kaçınılmazdır. Çünkü A işletmesinin faaliyet gösterdiği sektör, beklenmedik değişimlerin yaşandığı bir sektördür.

B işletmesi A işletmesine göre daha çevik bir işletmedir. Çevik üretimin bazı temel uygulamalarını gerçekleştirmektedir. İşletme ilk olarak darboğazlarını çözmeli daha sonra ise değişimi takip edecek ekipler kurmalı ve bu ekiplerden de kriz yönetimi ekipleri oluşturmalıdır.

A İşletmesi İçin Öneriler :

A işletmesi tekstil sektöründe faaliyet gösteren yurtiçi ve yurtdışı işletmelere fason imalat yolu ile takım elbise üreten 1000'in üzerinde çalışanı olan büyük bir tesistir.

İşletmenin yurtdışındaki müşterilerinden biri ile uzun dönemli bir anlaşma gerçekleştirmiştir ve üretim kapasitesinin bir kısmını bu müşteri için kullanmaktadır. Bu anlamda işletmenin önünde uzun dönemde dahi çok fazla belirsizlik bulunmamaktadır. Bu nedenle çevikliğe çok fazla ihtiyacı olmadığı savunulabilir. Fakat işletmenin yurtiçi müşteri çevresinden gelen ani ve kısa sürede tamamlanması istenen siparişler,

işletmenin çevresindeki belirsizliği oluşturmaktadır. İşletmenin düşük bir çeviklik seviyesine sahip olduğu gözlenmektedir.

Ayrıca Türkiye’de, tekstil sektöründeki değişim ve belirsizlik altında işletmelerin çevikliğe duydukları ihtiyaç açıktır. Türkiye tekstil sektöründeki işletmeler ortalama bir çeviklik düzeyine sahiptir (Deliormanlı, 1996: 56).

Yapılan örnek olay çalışması sonucu A işletmesi ile ilgili ortaya çıkan sonuçlar aşağıdaki gibidir :

İşletme, faaliyet gösterdiği sektördeki değişim hızının yüksek olduğunu belirtmektedir. İşletme öncelikle değişen iş çevresini ve bu çevredeki belirsizlikleri tanımlamalıdır. Bunun için sektörü iyi bir şekilde gözlemleyecek mekanizmaları örgütsel yapısının içinde oluşturmalıdır.

İşletme, bir sonraki aşamada, kendi çeviklik yeteneklerinin farkına varmalıdır. Araştırmamızda bu yetenekler;

- Yüksek kalite düzeyi,
- Bilişim sistemi altyapısı ve
- Üretilen ürünlerin alt ürünleri ve işlemlerinin birbirine çok benzemesinden doğan kişiye özel kitlesel üretimi gerçekleştirebilme potansiyeli olarak saptanmıştır.

İşletme çeviklik kazanabilmek için

- Katı fonksiyonel organizasyon yapısından uzaklaşıp ekip çalışmalarına da önem vermelidir. Böylece işletme değişen çevresinde oluşan fırsatlara ekipleri sayesinde daha kolay ve hızlı cevap verebilecektir. Bu işe çapraz fonksiyonel ekipler oluşturularak başlanmalıdır. Üretimin kesim ve dikim aşamasındaki sorumlular ile pazarlama sorumlularından

oluşturulacak çapraz fonksiyonel ekipler, entegre mühendislik çatısı altında toplanacak çalışmalar ile hem kalite düzeyinin arttırılması hem de değişen koşullara daha hızlı cevap verilmesi konusunda iyileştirmeler gerçekleştirebilirler.

- İşletme bilgi ve enformasyon ağını güçlendirmelidir. İşletme, etkin çalışan bir otomasyon programına sahiptir. Üretime ait bütün bilgiler bilgisayar ekranından görülebilmektedir. Bu veritabanındaki bilgiler tüm çalışanlara açılarak bilgi temelli bir işletme oluşturulması gerekmektedir.
- Yapılan sektör bilgilendirme toplantılarının içeriği ve katılımcı sayısı genişletilmeli, gelecekte ortaya çıkabilecek fırsat ve tehditlerin analizi yapılarak önlem almak üzere ekip çalışmalarına gidilmelidir. İşletmede değişimi takip etmek üzere ekipler kurulmalı, bu ekiplerden de kriz yönetim ekipleri oluşturulmalıdır.
- Tekstil sektöründe değişime ve artan ürün çeşidine cevap verebilmek için tesis, aynı maliyetle üretebileceği ürün çeşidini arttırmak zorundadır. Bu konuda, sektördeki en önemli kısıtlar, uygun organizasyon yapısını oluşturmak ve kesim işlemidir. İşletme, geçen yıl satın aldığı yeni cutter makinası ile kesim işlemini esnekleştirmiştir. İşletmenin dikimde de model değiştirmede makina ve bant hazırlığı için harcanan set-up zamanları düşük olduğuna göre, işletme aslında ürün sayısını daha da arttırmak için gereken altyapıya sahiptir. Bundan sonra yapılması gereken bu çeviklik yeteneğinin farkına varıp bu yeteneğini doğru biçimde kullanmaya çalışmasıdır. İşletme ürün çeşitliliğini arttırabilmek için gereken çalışmaları gerçekleştirmelidir. Hücresel yerleşim konusunda çalışmalar yapılabilir. Tesisin esnekliği yerleşim ve esnek işgücü ile arttırılmaya çalışılmalıdır. Bu çalışmalar, kişiye özel kitlesel üretim için de temel oluşturacaktır.

Her işletme için gerekli çeviklik düzeyi ve gereken çeviklik yetenekleri farklıdır. Çünkü her işletme birbirinden farklıdır. Bunun için işletmenin bu çalışma ile belirlenen çeviklik ihtiyaçlarını dikkate alması ve bu konuda üst yönetimin liderliğinde çalışmaların sürdürülmesi gerekmektedir.

İşletmenin stok düzeyi düşüktür. İşletme ne hammadde ve yardımcı malzeme, ne de ara ürün ve son ürün stoğu bulundurmamaktadır. Ayrıca kalite düzeyi de rakiplerine göre yüksektir ve işletme yüksek kalite düzeyi ile rekabet etmektedir. Bu durumda işletmenin yalın üretim felsefesini uygulamaya ihtiyacı olmadığı düşünülmektedir. İşletme ayrıca yalın üretim veya Toplam Kalite Yönetimi uygulamadan da yüksek kalite ile rekabet edilebilen işletmelere bir örnektir

B İşletmesi İçin Öneriler :

Lastik pazarında rekabetin ve değişimin yüksek oluşu işletmenin çevikliğe sahip olmasını gerektirmektedir.

B işletmesi 550 farklı çeşitte lastik üretmektedir. Bu denli yüksek çeşitte ürün üretmesi, çeşit esnekliğine sahip olduğunu göstermektedir. İşletme ekip çalışmaları gerçekleştirmektedir ve çapraz fonksiyonel ekiplere sahiptir. Bu özelliği, işletmenin organizasyonel esneklik ve çeviklik kazanmasında önemlidir.

İşletme stok tutmaktadır. Kanban sistemini üretim programlama yapmak için kullanan işletme, JIT sistemini uygulamamaktadır. Stok tutmak işletmeye siparişlere hızlı cevap verebilmek için avantaj sağlamaktadır. Yalın üretim sisteminde stok tutmak israf olarak tanımlanırken, B işletmesi stok ile çalışmaktadır. Stok tutmasının sebeplerinden birisi, kalıp pişirme makinalarında meydana gelen darboğazdır.

Kalıp pişirme makinalarında kalıp değiştirildiğinde katlanması gereken set-up sürelerinin uzun olması nedeni ile bir modelden az sayıda üretmek çok maliyetli olmaktadır.

İşletme yeni yatırımları ile özellikle bilgi teknolojisi alanında tesisi daha modern hale getirmiştir. Bilgisayara bağlı olarak çalışan makinalar ile tesis daha esnek hale gelmiştir.

İşletmenin önündeki temel kısıt, pişirme makinalarının uzun set-up süreleridir. Buna rağmen işletme kişiye özel kitlesel üretim diyebileceğimiz sipariş bazlı isteklerin karşılanmasında başarılı olmaktadır.

B işletmesinin çeviklik kazanabilmesi için aşağıdaki maddeler önerilmektedir :

- İşletmenin çeviklik kazanabilmesi için, ürün çeşitliliğini arttırmasını veya maliyeti arttırmadan her modelden düşük sayıda üretebilmesini engelleyen darboğazları çözmesi gerekmektedir. Bu, işletmenin çevikliğinin önündeki en büyük engeldir. Bu problem lastik sektörüne has bir problemdir.
- İşletmede değişimi takip etmek üzere ekipler kurulmalı, bu ekiplerden de kriz yönetim ekipleri oluşturulmalıdır.

Kaynakça

Acar, N., (1999), *Tam Zamanında Üretim*, MPM Yayınları, Yayın No. 52, Ankara, Mert Matbaası, 5. Baskı

Agrawal R. K., Hilal Hurriyet, (2004), “The Advent of Manufacturing Technology and its Implications for the Development of the Value Chain”, *International Journal of Physical Distribution & Logistics Managment*, Vol. 34 No. 3/4 ss. 319-336

Akgeyik, T., (1998), *Stratejik Üretim Yönetimi*, İstanbul, Sistem Yayıncılık

Bartezzaghi (1999) “The evolution of production models: is a new paradigm emerging?” *International Journal of Operations & Production Management*, Vol.19, Iss. 2; s.229

Baykasoğlu, A., Dereli, T., (2001), “Çevik (Tepkisel) Üretim”, *Otomasyon Dergisi*, Aralık, 132-136

Bengtsson, J., (2001), “Manufacturing Flexibility and Real Options”, *International Journal of Production Economics*, 74, s.213-224

Berman, B., (2002), “Should your firm adopt a mass customization strategy?”, *Business Horizons*, July-Agust, s. 51-60

Booth, R. (1996), “Agile Manufacturing”, *Engineering Management Journal*, April,p.p.105-112

Bowersox, D. J., And Closs, D. J.,(1996), *Logistical Management*, McGraw –Hill, Singapore

Bruce M., Caly C., Towers N., (2004) "Lean or Agile: A solution for supply chain management in the textiles and clothing industry?" *International Journal of Operations and Production Management* , Vol. 24, No.2

Buki, J., Pescueux, Y., (2000), “Flexible workshop: about the concept of flexibility”, *International Journal of Agile Manufacturing Systems*”, 2-1

Cagliano R., Canito F, Spina G., (2004) “Lean, Agile and Traditional Supply: how do they impact manufacturing performance”, *Journal of Purchasing and Supply Management*, Article in press

Cao, Q, Dowlatshahi, S, (2005), “The Impact of Alignment between Virtual Enterprise and Information Technology on Business Performance in an Agile Manufacturing Environment”, *Journal of Operations Management*, Article in Press

Chang D, Lee SM.(1995), “ Impact of JIT on organizational performance of U.S. firms. *International Journal of Production Research*, 33(11):3053-68.

Christopher, M., Lawson, R., Peck, H., (2004), “Creating Agile Supply Chains in the Fashion Industry”, *International Journal of Retail & Distribution Management*, 32-8

Correa 2001, “Agile Manufacturing as the 21st Century Strategy for Improving Manufacturing Competitiveness in Gunasekaran A., *Agile*

Manufacturing: The 21st century Competitive Strategy, Oxford, Elsevier Science Ltd.

Coşkunoğlu, O., (2003) “Türkiye Büyük Millet Meclisi Genel Kurul Tutanağı 22. Dönem 1. Yasama Yılı 65. Birleşim” 10/Nisan /2003 Perşembe, http://www.tbmm.gov.tr/develop/owa/tutanak_g.birlesim_baslangic?P4=9225&P5=B&page1=5&page2=5

Crowley A., (1998), “Construction as a Manufacturing Process: Lessons from Manufacturing Industry ” *Computers and Structures*, 67, 389-400

Cusumano M.A. (1994), "The limits of lean", *Sloan Management Review*, Summer, ss. 27-33.

Çelikçapa, F., O., (2000), *Üretim Yönetimi ve Teknikleri*, Alfa Yayınları, Bursa, Üçüncü Basım,

David, S. L., (2003), *Managing the Supply Chain*, McGraw –Hill Professional, Blacklick, OH, USA

Deliormanlı, S., (1996), “A New Emerging Paradigm in Manufacturing :Agile Manufacturing” , Koç University, MBA .Thesis

Demir Hulusi ve Gümüsoğlu Şevkinaz, (2003), *Üretim Yönetimi*, İzmir, Beta Yayınları

Dowlatshahi S., Cao, Q., (2005), “The relationships among virtual enterprise, information technology, and business performance in agile manufacturing: An industry perspective”, *European Journal of Operations Research* , article in pres

Dove, R. (1999), “Knowledge Management : Response Ability and the Agile Enterprise”, *Journal of Knowledge Management*, Vol. 3, Issue 1

Doğruer, İ., M., (2004), *Üretim Organizasyonu ve Yönetimi*, İstanbul, Alfa Yayınları, Birinci Basım

Drucker, P.F. (1968), “Comeback of the entrepreneur”, *Management Today*, April, pp. 23-30.

Duray R., Ward, P. T., Millign, G., Berry W., L., (2000) “Approachs to mass customization : configurationns and mpirical validation”, *Journal of Operations Managment*, 18, 605-625

Feld W., M., (2001),”Lean Manufacturing, Tools, Techniques and How To Use Them” St. Lucie Press / APICS Series on Resource Mnagement, Florida

Feng, D., Z., Yamashiro, M, “A pragnatic approaach for optimal selection of plant-spesific process plans in a virtual enterprise”, *Journal of Materials Proccesing Technology*, 173, 194-200

Ferman M., (1995), “Modern Üretim Yönetimi” , İstanbul Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Ders Notu Yayınları, Yayın No. 16

Frazelle, E., (2001), *Suplly Chain Strategy*, Blacklick, OH, USA: McGraw-Hill Education Group

Freidman, D., (2004), “Lean Manufacturing and Its Impact on Distributors”, *Supply House Times*, Oct. 2004, 47-8

Goldman, S.L., Nagel, R.N., Preiss, K., (1995), *Agile Compeitors and Virtual Organizations-Strategies for Enriching the Customer*, Van Nostrand Reinhold, New York.

- Gökşen, Y., (2003), “Geleneksel Üretimden Esnek Üretime: Karşılaştırmalı bir İnceleme”, *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Cilt: 5, sayı: 4.
- Goranson. H. T., (1999), “*The Agile Virtual Enterprise*”, Quorum Boks, London
- Guisinger, A., Ghorashi, B., (2004), “Agile manufacturing practices in the speciality chemistry industry”, *International Journal of Operations & Production Management*, Vol.24, No. 6
- Gunasekaran A. (1999), “Agile Manufacturing: A framework for research and development” *International Journal of Production Economics*, 62, 87-105.
- Gunasekaran, A., McGaughey, R., Wolstenerft, V. (2001): “Agile Manufacturing: Concepts and Framework” in Gunasekaran A., *Agile Manufacturing: The 21st century Competitive Strategy*, Oxford, Elsevier Science Ltd.
- Hamel, G. ve Prahalad, C.K. (1994), “Competing for the future”, *Harvard Business Review*, July-August, pp.122-8.
- Hart, C., (1995), “Mass Customization: Conceptual underpinnings, opportunities and limits”, *International Journal of Service Industry Management*, 6(2), s.36-45
- Hayes, G.J.J.M. (1988), “Change, challenge and continuity: an entrepreneurial vision from an electronics multinational”, *International Journal of Technology Management*, Vol.3 No3.
- Holweg, M., (2006), “The genealogy of lean production”, *Journal of Operations Management*, article in press

Hormozi M. Amir (2001), “Agile Manufacturing: the next logical step”,
Benchmarking: An International Journal, Vol.8 No.2

Imai Masaaki (1994), *Kaizen : Japonya'nın rekabetteki başarısının anahtarı*, BRİSA Bridestone Sabancı Lastik San. ve Tic. A.Ş.,

Im JH, Schonberger R.J., (1989), “The pull of Kanban”.*Production and Inventory Management* , 29(4): 54-8.

Inman RA, Boothe RS. (1993) “The impact of quality circles on JIT implementation”, *International Journal of Quality and Reliability Management*, 10(7):7-15.

Jackson, M, Johansson, C, (2003), “An agility analysis from a production system”, *Integrated Manufacturing Systems*, 14/6622

Jin-Hai Li, Anderson A. R., Harrison, R. T., (2003), “The evolution of Agile Manufacturing”, *Business Process Management Journal*, 9, 2

Kara, C. M. , Peker, A., (2004), “Bir Hazır Giyim Üretim Hattında Yalın Üretim Uygulamasının Hat Performansı Üzerindeki Etkilerinin Araştırılması” , Yöneylem Araştırması / Endüstri Mühendisliği – XXIV Ulusal Kongresi, 15-18 Haziran 2004, Gaziantep-Adana

Karlsson, C., Ahlstrom, P. (1996), “Assesing Changes towards Lean Production” *International Journal of Operations and production Management* 16, 24-41

Katayama H., Bennet David, (1996), “Lean Production in a Changing Competitive World: A Japanese Perspective” *International Journal of Operations and Production Management*, Vol. 16, Iss. 2 s.8

Kavrakoğlu İ., (1998), “*Toplam Kalite Yönetimi*” Kalder Yayınları No. 10, 4. Basım

Kidd, P. T., (1994), *Agile Manufacturing: Forgoing New Frontiers*, Addison-Wisley, Reading, MA.

Kobu B., (2003), “*Üretim Yönetimi*”, Avcıol Basım Yayım, Onbirinci Baskı, İstanbul

Koçel, T., (2001), *İşletme Yöneticiliği*, Beta Basım Yayım, 4. Baskı, İstanbul

Kuei Chu-Hua, Madu, C. M., Lin C., (2001) “The relationships between supply chain quality managemetn practices and organizational performance” *The International Journal of Quality & Reliability Management*, 18, 8/9; p.864

Lamming, R., Johnsen, T., Zheng, J., Harland, C., (2000), “An Initial Classification of Supply Networks”, *International Journal of Operation and Production Management*, Vol.20, No.6, s. 675-691

Lee, H., L., (2004), “The Triple-A Supply Chain”, *Harvard Business Review*, Vol. 82, Num.10, Oct. 2004, p.102-112

Lewis, M., A., (2000), “Lean Production and Sustainable Competitive Advantage”, *International Journal of Operations and Production Management*, Vol. 20, No. 8, s. 959-978

Llorens, F., J., Molina, L., M., Verdu, A., J., (2005), “Flexibility of Manufacturing Systems, Strategic Change and Performance”, *International Journal of Production Economics*, 98, s. 273-289

- Mccury L., Mcluvor R., (2002), "Agile Manufacturing: 21st Century Strategy for Manufacturing on the Periphery", *Irish Journal of Management*, 23, 2
- McKone, K. E, G. R Schroeder, O. C. Christy, (2001), "The Impact of Total Productive Maintenance Practices on Manufacturing Performance", *Journal of Operations Management*, 19, 39-58
- Metes, G, Gundry, J., Bradish, P., (1998), "Agile Networking: Competing Through the Internet and Intranets", Prentice Hall, NJ,
- Milner., J, M., Kouvelis, P., (2005), "Order Quantity and Timing Flexibility in Supply Chains: The Role of Demand Characteristics", *Management Science*, 51-6.
- Montgomery, J.C. ve Levine L.O. (1996), *The Transition to Agile Manufacturing-Staying Flexible for Competitive Advantage*, ASQC, Milwaukee, WI
- Nagel, R.N. ve Bhargave, P. (1994), "Agility: The ultimate requirement for world-class manufacturing performance", *National Productivity Review*, Summer, pp.331-340
- Noori H ve Radford R. (1995), *Production and ;Operations Management-Total Quality and Responsiveness*, McGraw-Hill, ABD, International Edition
- Norris D., Robert Swanson, Yung-Lin Chu (1994), "Just-In-Time Production Systems: A Survey of Managers" *Production and Inventory Management Journal*, 35-2 s.63
- Okur, S., A.,(1997), *Yalın Üretim 2000'li Yillara Doğru Türkiye Sanayii için Yapılanma Modeli*, Soz Yayın, İstanbul

Onbaşıllı, Ş., I., (2002), “Yalın Üretim Olgunluk Düzeyinin Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi Üzerine bir Saha Analizi”, Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi

Parkinson, S. (1999), “Agile Manufacturing”, *Work Study*, Vol 48, Is. 4

Pine B., J., Victor, Bart, Boynton A. C, (1993) “Making Mass Customization”, *Harward Business Review*, 71-5, s. 108-119

Radder, L., Louw, L., (1999), “Mass Customization and Mass Production”, *The TQM Magazine*, 11-1, s.35

Richards, C., W., (1996), “Agile Manufacturing Beyond Lean”, *Production and Inventory Management Journal*; Second Quarter 1996; 37, 2, pg. 60.

Riis, J., Johansen, J., (2001), “A Strategic Approach to Develop Agile Manufacturing in Gunasekaran A., *Agile Manufacturing: The 21st century Competitive Strategy*, Oxford, Elsevier Science Ltd.

Robertson, M., Jones, C., (1999), “Application of Lean Production and Agile Manufacturing Concepts in a telecommunications Environment”, *International Journal of Agile Management Systems*, Vol. 1, Iss. 1; pg. 14.

Sakakibara S., Flynn, B., Schroeder, R., Morris, W., (1997), “The impact of just-in-time manufacturing and its infrastructure on manufacturing performance” *Management Science*; 43, 9; s. 1246

Satoğlu Ş. I, Durmuşoğlu, B. (2003), “A Field Study on Measuring the Lean Maturity Level in Manufacturing Firms in Turkey, *Endüstri Mühendisliği*, Temmuz- Ağustos-Eylül 2003, Sayı 3

Selladurai, R., S., (2004), “Mass customization in operations management: oxymoron or reality ?”, *International Journal of Management Science*, 32

Shah, R. , Peter T. Ward (2003), “Lean Manufacturing: Context, Practice Bundles and Performance” *Journal of Operations Management*, 21 s.129-149

Sharifi, H. ve Zhang, Z. (2001), “Agile manufacturing in practise”, *International Journal of Operations and Production Management*, Vol.21, No.5/6

Sharp J..M. Irani Z. Desai S.(1999), “Working towards agile manufacturing in the UK industry *international journal of production economics*

Silviera G. D., Borenstein D., Fogliatto F. S., (2001), “Mass Customization: Literature review and reserch directions” *International Journal of Production Economics*, 72, s. 1-13

Simchi-Levi, D., (2003), *Designing & Managing the Supply Chain*, McGraw-Hill Irwin, İkinci Basım

Skinner, W., (1969), “Manufacturing-missing link in corporate strategy”, *Harvard Business Review*, May-June 1969, p.136-145

Skinner, W., (1974), “The focused factory”, *Harvard Business Review*, May-June 1974, p.113-121

Slack, N., Chambers, S., Harland, C., Harrison, R., Johnston, R., (1995) *Operations Management* , London, Pitman Publishig

Small, A.W. ve Downey, A.E. (1996), “Orchestating multiple changes: a framework for managing concurrent changes of varied type and scope”, Proceedings of IEMC 1996 Conference on Managing Virtual Enterprise, Canada, pp. 627-34.

Stevens, G.C. (1989), “Integrating the supply chain”, *International Journal of Physical Distribution and Materials Management*, Vol.13 No.8, s.3-8

Stonebraker P. W. and Afifi R., (2004), “Toward a Contingency Theory of Supply Chains”, *Management Decision*, Vol.43, no.9, pp. 1131-1144

Stratton R. Ve Warburton R.D.H., (2003) "The Strategic Integration of Agile and Lean Supply" ", *International Journal of Production Economics*, 85, 183-198

Svensson, C., Barford, A., (2002), “Limits and opportunities in mass customization for “buildto order” SMES”, *Computers in Industry*, 49

Tüz, Vergiliel, Melek, (1994), “ Yalın Örgütler ve Türk İşletmelerine Bu Açıdan Öneriler” *Tekstil İşveren Dergisi*, 1994, s. 40

Tüz, Vergiliel, Melek, (2004), *Değişim ve Kaos Ortamında İşletme Davranışı*, Alfa Akademi Basım Yayım Dağıtım, Bursa,

Üreten, (2002), *Üretim İşlemler Yönetimi* , İstanbul, Gazi Kitabevi, Üçüncü Basım

Vazquez_Bustelo, D., Avella, L., 2006, “Agile Manufacturing: Industrial case studies in Spain”, *Ttechnovation*, article in press

Venables, M., (2005), “When Lean is not Enough”, *Works Management*, 58,1, s14-16

Waters D., (2003), *Global Logistics and Distribution Planning*, Kogan Page, London

White R.E., Pearson J.N., Wilson J.R., (1999) “JIT manufacturing; a survey of implementations in small and large U.S. Manufacturers. *Management Science*, 45 ,1-15

White R.E., Piybutek, V., (2001), “The Relationship Between JIT Practices and Type of Production System” *The International Journal of Management Science*, 29 s. 113-124

Womack, P. James, Jones, T. ,D., Roos, D., (1992), *Dünyayı Değiştiren Makine*, Macmillan Publishing Company, Çeviri: Otomotiv Sanayicileri Derneği,

Yang, S., L. ve Li T., F., (2002), “Agility evaluation of mass customization product manufacturing”, *Journal of Materials Processing Technology* 129, s. 640-644

Youssef, M.A. (1992), “Agile Manufacturing: a necessary condition for competing in global markets”, *Industrial Engineering*, December, p.p.18-20

Yusuf Y. Y., Adeyele, E. O., Sivayoganathan, K. (2003) “Volume Flexibility: the agile manufacturing conundrum”, *Management Decision*, 41/7, s613-624

Zangwill Wl.,(1987), “From EOQ to ZI.”, *Management Science*, 33:1209-23

Tubitak, (2004), “Ulusal Bilim ve Teknoloji Politikaları: 2003-2023 Strateji Belgesi, Versiyon 19, 2 Kasım 2004: 23).

Diğer Kaynaklar

www.geocities.com/alti_sigma/

www.bianet.org/2005/03/07/55294

www.yalinenstitu.org

www.finansalforum.com.tr/haber.aspx?HBR_KOD=43417

www.osd.org.tr

www.igeme.org.tr/tur/pratik/tedarik.pdf

<http://www.itkib.org.tr/default.asp?cid=RAPORLAR>

Ekonomist, Aralık, 2005

Dünya Gazetesi, 24 Ocak 2006.