

**T.C.
AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI**

**ESNEK ÜRETİM SİSTEMLERİNİN İŞLETME PERFORMANSINA
ETKİLERİ VE VESTEL ELEKTRONİK A.Ş. ÖRNEĞİ**

DOKTORA TEZİ

**Danışman
Prof. Dr. Hasan Hüseyin BAYRAKLI**

**Hazırlayan
Mustafa SOBA**

Afyonkarahisar-2006

Var olan tüm başarılarımın müsebbibi, engin vizyonuyla bana yön veren en değerli varlığım, biricik

“Babam” a

İÇİNDEKİLER

BİRİNCİ BÖLÜM	1
ÜRETİM SİSTEMİ	1
I. ÜRETİME SİSTEMATİK YAKLAŞIM	1
A) ÜRETİM KAVRAMI	1
B) ÜRETİM SİSTEMİ VE ÖZELLİKLERİ	2
C) ÜRETİM SİSTEMLERİNİN DEĞİŞİMİ	6
1. Fordizm	9
2. Post-Fordizm	11
3. Yalın Üretim	13
D) ÜRETİM SİSTEMLERİNİN SINIFLANDIRILMASI	16
1. Geleneksel Üretim Sistemlerinin Sınıflandırılması	16
a) Sürekli Üretim Sistemi	17
i) Kütle Üretim	18
ii) Akış Tipi Üretim	18
b) Kesikli Üretim Sistemi	18
i) Siparişe Göre Üretim Yapan Atölye Sistemi	19
ii) Parti Üretim Sistemi	19
c) Proje Tipi Üretim	19
2. Gelişmiş Üretim Teknolojileri	20
İKİNCİ BÖLÜM	23
ESNEK ÜRETİM SİSTEMLERİNİN YAPISI VE İŞLEYİŞİ	23
I. SİSTEM KAVRAMI VE ESNEKLİK	23
II. ESNEK ÜRETİM SİSTEMLERİNİN SINIFLANDIRILMASI	28
A) ESNEK ÜRETİM MODÜLÜ	30
B) ESNEK ÜRETİM HÜCRESİ	31
C) ESNEK ÜRETİM GRUBU	32
III. ESNEK ÜRETİM SİSTEMLERİ	33
A) ESNEK ÜRETİM SİSTEMLERİNİN TANIMI VE ÖNEMİ	34
B) ESNEK ÜRETİM SİSTEMLERİNDE ESNEKLİK	36
1. Temel Esneklikler	40
a) Tezgah Esnekliği	40
b) Malzeme Taşıma Sistemi Esnekliği	42
c) İşlem Esnekliği	42
2. Sistem Esnekliği	43
a) Süreç Esnekliği	43
b) Rota Esnekliği	43
c) Ürün Esnekliği	44
d) Kapasite Esnekliği	45
e) Genişleme Esnekliği	45

3. İşletme Esneklikleri	46
a) Program Esnekliği	46
b) Üretim Esnekliği	46
c) Pazar Esnekliği	46
C) ESNEK ÜRETİM SİSTEMİNİ OLUŞTURAN UNSURLAR	47
1. Esnek Üretim Hattı	47
2. Esnek Üretim Sistemlerinin Alt Birimleri	48
3. Nümerik Kontrollü Tezgahlar	50
4. Bilgisayar Kontrollü Tezgahlar	52
5. Direk Nümerik Kontrol Sistemi	57
6. Otomatik Malzeme Taşıma Sistemleri	58
D) SİPARİŞE DAYALI SERİ ÜRETİM	61
1. Tanım ve Kavramlar :	61
2. Siparişe Dayalı Seri Üretim Uygulamalarında Kullanılabilir Üretim Yöntemleri	62
a) İşbirliği İle Bireyselleştirme	63
b) Uyarlanmış Bireyselleştirme	64
c) Modüler Hale Getirme	65
d) Bileşen Paylaşarak Modüler Hale Getirme	68
e) Bileşen Değiştirerek Modüler Hale Getirme	68
f) Ölçüye Göre Keserek Bireyselleştirme	68
g) Bir Karışım Olarak Modüler Hale Getirme	69
h) Bir Omurgaya Bağlı Olarak Modüler Hale Getirme	69
i) Bölümsel Modüler Hale Getirme	69
E) ESNEK ÜRETİM SİSTEMLERİNİN AVANTAJLARI VE UYGULAMA GÜÇLÜKLERİ	70
1. Esnek Üretim Sistemlerinin Avantajları	70
2. Esnek Üretim Sistemlerinin Uygulama Güçlükleri	73
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM	76
İŞLETMEDE PERFORMANS KAVRAMI	76
I. TANIM VE KAVRAMLAR	76
A) PERFORMANS VE YAKIN KAVRAMLAR	76
1. Performans	76
2. Etkenlik	76
3. Verim Ve Girdilerden Yararlanma	77
4. Verimlilik	78
5. Kalite	79
6. Yenilik	80
7. Çalışma Yaşamının Kalitesi	82
8. Kârlılık	84
9. Bütçeye Uygunluk	87
B) PERFORMANS BOYUTLARI VE İLİŞKİLERİ	87
C) PERFORMANS SİSTEMİ VE ULUSLARARASI REKABET ORTAMININ ÖZELLİKLERİ	88
II. PERFORMANS YÖNETİMİ VE ÖLÇÜLMESİ	91

A) PERFORMANS YÖNETİMİ VE ÖLÇME SÜRECİ.....	91
B) PERFORMANS ÖLÇME SİSTEMİNİN TARİHSEL GELİŞİMİ.....	95
C) PERFORMANS ÖLÇÜM SİSTEMİ TASARIM VE GELİŞTİRME SÜRECİ	98
D) İŞLETMELERDE KURUMSAL PERFORMANS KONTROL SİSTEMİ ..	100
E) BÜYÜK İŞLETMELERDE PERFORMANS ÖLÇÜM SİSTEMLERİ	102
1. Performans Ölçüm Sistemlerinin Kurumsal Yapısı	105
2. Performans Ölçüm Sistemlerinin Yapısı	108
3. Performans Ölçme Sistemi	109
4. İşletmelerde Performans Kriterleri.....	111
F) TEMEL PERFORMANS ÖLÇÜLERİ	113
1. Standart Bütçeler	114
2. Bütçe Sapmalarının Analizi	115
a) Gelirlerdeki Sapmalar	115
b) Maliyet Sapmaları	116
c) Direkt İlk Madde Malzeme Sapmaları	116
d) Direkt İşçilik Sapmaları	118
e) Genel Üretim Gideri Sapmaları	119
3. Kârlılık Ölçüleri.....	120
a) Yatırılan Sermaye Üzerinden Kâr	121
b) Artık Gelir.....	123
c) Satışların Kârlılığı.....	124
d)Varlıkların Devir Hızı	126
e) Satış Miktarı ve Piyasa Payı	129
f)Büyüme.....	131
4. Performans Ölçüleri Arasındaki İlişkiler	131
G) İŞLETMELERDE PERFORMANSI ÖLÇME YÖNTEMLERİ	132
1. Altman'ın Z Modeli (Finansal Başarı ve Başarısızlık).....	132
2. Topsis Yöntemi İle Finansal Performans Değerlemesi	132
3. Balanced Scorecard Yöntemiyle Performans Ölçümü	134
a) Finansal Boyut	136
b) Müşteri Boyutu	136
c) İşgören Boyutu	137
d) Süreç Boyutu	137
e) Öğrenme ve Gelişme Boyutu	137
4. Paydaş Temelli Performans Değerleme Yaklaşımı.....	137
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM	142
VESTEL ELEKTRONİK A.Ş. İŞLETMESİNDE BİR UYGULAMA.....	142
I. ARAŞTIRMAYA AİT TEMEL BİLGİLER	142
II. VESTEL ELEKTRONİK A.Ş. İŞLETMESİNE AİT GENEL BİLGİLER.....	145
A) GENEL TANITIM.....	145
B) VESTEL ELEKTRONİK A.Ş.'DE ÜRETİM YÖNETİMİ VE ÜRETİM SİSTEMİ	148
1. Üretim Yönetiminin Fonksiyonel Yapısı	148
2. Üretim Sistemleri.....	149

3. Vestel Elektronik A.Ş.'de Siparişe Dayalı Seri Üretim Sistemi	152
4. Vestel Elektronik A.Ş.'nin Üretim Planlama Sistemi.....	153
C) SONLU KAPASİTE PLANLAMA SİSTEMİ.....	156
D) DİĞER BİLGİLER	157
III. VESTEL ELEKRONİK A.Ş.'DE İŞLETME PERFORMANSI VE ÖLÇÜMÜ	159
A) İŞLETME ESNEKLİĞİ.....	159
B) İŞLETMENİN YAŞAM DÜZEYLERİNE ETKİ EDEN FAKTÖRLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ.....	160
C) ÜRETİMDE ESNEKLİK DÜZEYİNİN PERFORMANS KRİTERLERİNE ETKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ	161
IV. GENEL İŞLETME PERFORMANSI	163
A) İŞLETME YÖNETİMİ UYGULAMALARININ DEĞERLENDİRİLMESİ... ..	163
B) RAKİPLERİNE GÖRE İŞLETME PERFORMANS DEĞERLEMESİ.....	165
C) İŞLETME POLİTİKA VE UYGULAMALARINA ESNEK ÜRETİM SİSTEMİNİN ETKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ.....	166
D) GEÇMİŞTEN GELECEĞE İŞLETMENİN KONUM VE HEDEFLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ	167
V. İŞGÖREN MEMNUNİYETİNE DAYALI PERFORMANS.....	167
VI. MÜŞTERİ MEMNUNİYETİNE DAYALI PERFORMANS.....	169
VII. PAZAR VE SATIŞ PERFORMANSI.....	170
VIII. FİNANSAL PERFORMANS	171
1.İşletmenin Likidite Durumu	173
2.İşletmenin Borçlanma Durumu	173
3.İşletmenin Faaliyet Durumu	174
4.İşletmenin kârlılık Durumu	175
5.İşletmenin Toplam Finansal Performansı	176
ÖNERİLER.....	180
YARARLANILAN KAYNAKLAR.....	181

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil-1.1: Bir Üretim Sistemi Modeli	4
Şekil-1.2.: Üretim Sisteminin İç ve Dış Çevresi	5
Şekil-1.3: İleri Üretim Teknolojileri	21
Şekil-2.1: Esnek Üretim Sistemleri Seçenek Gruplarında Hacim-Değişkenlik İlişkisi	29
Şekil-2.2: Esnek Üretim Modülü	30
Şekil-2.3: Esnek Üretim Hücresi	31
Şekil-2.4: Esnek Üretim Grubu	32
Şekil-2.5 : Esneklik Tipleri Aralarındaki Bağlantı	39
Şekil-2.6: Esnek Üretim Sistemi	46
Şekil-2.7: Esnek Üretim Hattı	47
Şekil-2.8: Nümerik kontrol sisteminin temel unsurları	51
Şekil-2.9: Nümerik Kontrollü Tezgahların Gelişimi	52
Şekil-2.10: Malzeme Taşıma Sistemi Ekipman Seçimi için Ürün ve Süreç özellikleri	59
Şekil-2-11: Toplam Pazar Rekabeti ve Müşteri Merkezli Rekabet	61
Şekil-2.12: Modüler Hale Getirmenin Altı Yöntemi	67
Şekil-3.1: İşletme Etkenliği İçin Performans Boyutlarının İlişkileri	86

Şekil 3.2: Performans Yönetim Süreci	88
Şekil-3.3: Performans Geliştirme İçin Bilgilerin Kullanımı	90
Şekil-3.4: Performans Ölçüm Sistemi Tasarım Akım Şeması	122
Şekil-4.1: Karar Matrisi	150
Şekil-4.2: Puan Ölçeği	151
Şekil-4.3: Vestel Elektronik A.Ş.'nin Yıllara Göre Likidite Durumu	154
Şekil-4.4: Vestel Elektronik A.Ş.'nin Yıllara Göre Borçlanma Durumu	155
Şekil-4.5: Vestel Elektronik A.Ş.'nin Yıllara Göre Faaliyet Durumu	155
Şekil-4.6: Vestel Elektronik A.Ş.'nin Yıllara Göre Karlılık Durumu	156
Şekil-4.7: Vestel Elektronik A.Ş.'nin Yıllara Göre Toplam Finansal Puanları	156
Şekil-4.8: Vestel A.Ş.'nin Finansal Performansı	157

TABLULAR LİSTESİ

Tablo-2.1: Tüketici Tercihlerindeki Değişimler	23
Tablo-2.2: Literatürde Varolan Bireyselleştirme Yöntemleri	63
Tablo-2.3: Amerikan İşletmesinde EÜS'den Elde Edilen Yararlar	73
Tablo-3.1: Geleneksel Performans Ölçümü ile Geleneksel Olmayan Performans Ölçümünün Karşılaştırılması	97
Tablo-3.2: Amaçlar ve Performans Ölçüleri	109
Tablo-3.3: Karar Matrisi	132
Tablo-3.4: Puan Ölçeği	133
Tablo-3.5: Önerilen BSC Ölçüleri	136
Tablo-3.6: Firmadaki Paydaş Gruplarına Yönelik Temel ve İkincil Performans Göstergeleri	141
Tablo-4.1: İşletme Esneklik Değerlendirmesi	160
Tablo-4.2: İşletmenin Yaşam Düzeylerine Etki Eden Faktörler	161
Tablo-4.3: Üretimde Esneklik Düzeyinin Performansa Kriterlerine Etkileri	162
Tablo-4.4: İşletme Yönetimi Uygulamaları	163
Tablo-4.5: İşletme Performansının Rakiplere Göre Değerlendirilmesi	165
Tablo-4.6: İşletmenin Politika ve Uygulamalarına Esnek Üretim Etkisi	166
Tablo-4.7: İşletmenin Geçmişten Geleceğe Hedefleri	167
Tablo-4.8: İşgören Memnuniyetine Dayalı Performans	168

Tablo-4.9: Müşteri Memnuniyetine Dayalı Performans	169
Tablo-4.10: Vestel'in AB Pazarındaki Büyüme Performansı	170
Tablo-4.11: Finansal Performans Değerleri Tablosu	172

ABSTRACT

Enterprises must recognize and act quickly in response to changes in competition conditions that take place frequently due to globalization. Perceiving and responding to the changes quickly require firms to have flexible structure.

Global developments have affected the concepts of the elements in competition such as competitor, market, product, price once considered local and turned them into global ones. These changes take place in every aspect of competition.

Flexible Manufacturing Systems is considered one of the new manufacturing systems and provide some major advantages to the manufacturing firms in today's competitive environment. Being an enterprise having a large array of products and producing them on time in the standards meeting the requirements is one of the main characteristics a firm need to have in today's competitive world.

Swift manufacturing based on order called "mass customization" is a flexible manufacturing system that can both utilize the benefits of batch-size production and reflect individual differences to each product order. This manufacturing system is recommended for enterprises that would like to have competitive power in production in the future.

ÖZET

Küreselleşme ile değişim gösteren rekabet şartlarında işletmelerin her fonksiyonu ile değişimi çabuk algılamaları ve uyum göstermeleri gerekmektedir. Değişimi algılamak ve uyum göstermek ancak esnek bir yapıyla mümkün olabilir.

Küresel gelişmeler, işletmelerimiz açısından rakip, pazar, ürün, fiyat vb. rekabet unsurlarını etkilemiş ve pazar, rekabet, tüketici, fiyat, kalite vb kavramlar lokal ve ulusallıktan küresel kavramlara dönüşmüştür. Bu gibi değişimler rekabetin her unsurunda cereyan etmektedir.

Esneklik, kelime anlamıyla her türlü değişime uyum sağlamayı gerekli kılar. Özellikle 1980'li yıllardan sonra küresel gelişmelerin de etkisiyle Toplam Kalite Yönetimi, müşteri odaklı stratejilerin kullanılması, teknolojiye baş döndürücü gelişmeler, ulaşım ve

haberleşme araçlarında gelişmeler ile müşterinin zevk ve tercihlerinde de değişimleri tetiklemiştir.

Bunlara ilaveten pazar şartlarında hızlı değişimler, yeni ürünlerin ve üretici veya pazarlayıcı rakiplerin piyasaya girmesi ile ürün yaşam süreleri de kısaltmakta, ürün yelpazesindeki ürünlerin sürekli yenilenmesi veya değişimi zorunlu hale gelmektedir.

Değişim rekabet şartlarında bu kadar hızlı ve sürekli hale gelince, işletme yönetim ve organizasyonel yapısı başta olmak üzere ürün ve süreç yönetimi, üretim sistemleri, kapasite yönetimi, pazarlama yönetimi, insan kaynakları yönetimi, tedarik zinciri ve dağıtım yönetimine kadar her alanda esnek yapıya kavuşmalıdır.

Gelişmiş üretim sistemlerinden esnek üretim sistemi, günümüz rekabet şartları dikkate alındığında üretim işletmelerine büyük avantajlar sağlamaktadır. Hem çeşitli ve değişebilir ürün yelpazesini elinde bulunduran ve hem de hızlı, zamanında ve daha düşük maliyetlerde istenen kalite düzeylerinde ürünler üretebilen işletme olmak, günümüz rekabet şartlarının vazgeçilmez gereği haline gelmiştir.

“Siparişe Dayalı Seri Üretim” veya orijinal adıyla “Mass Customization” üretim sistemi, hem kitlesel üretim imkanlarını ve hem de bireysel farklılıkları her ürün siparişine yansıtabilen esnek üretim sistemidir. İşletmelerimiz için gelecekte rekabet avantajı sağlamaları açısından tavsiye edilebilir bir üretim sistemi olmaktadır.

GİRİŞ

Küreselleşme ile değişim gösteren rekabet şartlarında işletmelerin her fonksiyonu ile değişimi çabuk algılamaları ve uyum göstermeleri gerekmektedir. Değişimi algılamak ve uyum göstermek ancak esnek bir yapıyla mümkün olabilir.

Küresel gelişmeler, işletmelerimiz açısından rakip, pazar, ürün, fiyat vb. rekabet unsurlarını da etkilemiş ve pazar, rekabet, tüketici, fiyat, kalite vb kavramlar lokal ve ulusallıktan küresel kavramlara dönüşmüştür. Bu gibi değişimler rekabetin her unsurunda cereyan etmektedir.

Ülkemizin hızla gelişen sektörlerini dahi etkileyen küresel gelişmelerden biri de Çin’li işletmelerin ucuz ve zengin çeşit imkanlarıyla tüm dünya pazarları ve dolayısıyla ülkemizi de etkilemektedir. Ülkemizin yıllardır ucuz işgücü ve zengin kaynak imkanlarıyla işletmelerimiz açısından mevcut avantajlar, Çin’in sunduğu avantajlar yanında çok düşük kalmaktadır. Fason, isimsiz ve sürüme dönük çalışan işletmelerimiz, bu alanda artık Çin’li işletmelerle rekabet şansını yitirmektedirler.

Rekabetin artık yeniden tanımlandığı günümüzde artan ve zorlaşan rekabet şartlarına uyumda ürün çeşitliliği, ürün ve teknoloji tasarımı ve geliştirilmesi, yenilikçilik gibi rekabeti etkileyen unsurların yanında maliyet avantajı, kısa sürede üretim ve teslim, gelişmiş ve esnek teknolojilerin kullanılması gibi birçok unsuru bir arada toplamak gerekmektedir.

Bunun yanında seri veya kitle tipi üretimle sınırlı çeşitte ve tek tip ürünleri çok ve ucuza üretip satmak dönemi önemini yitirmektedir. Ayrıca, isimsiz, fason veya ara ürünler üreterek sürümden kazanmak dönemi de Çin’li işletmelerin de büyük etkisi ile önemini yitirmeye başlamıştır.

Bu durumda işletmelerimiz için gelecekte rekabet edebilir kalmanın yollarından birisi, markalaşmak, nitelikli ve katma değeri yüksek ürünler üretmek ve Çin’li işletmelerin kategorisinden ayrılmak, diğeri ise zengin ve çok çabuk değiştirilebilir ürün çeşidiyle müşterilerin her türlü zevk ve ihtiyacına dönük ürünleri tasarlayan, üreten bir işletme olmaktır.

Gelişmiş üretim sistemlerinden esnek üretim sistemi, günümüz rekabet şartları dikkate alındığında üretim işletmelerine büyük avantajlar sağlamaktadır. Hem çeşitli ve değişebilir ürün yelpazesini elinde bulunduran ve hem de hızlı, zamanında ve daha düşük maliyetlerde istenen kalite düzeylerinde ürünler üretebilen işletme olmak, günümüz rekabet şartlarının vazgeçilmez gereği haline gelmiştir.

“Siparişe Dayalı Seri Üretim” veya orijinal adıyla “Mass Customization” üretim sistemi, hem kitlesel üretim imkanlarını ve hem de bireysel farklılıkları her ürün siparişine yansıtabilen esnek üretim sistemidir. İşletmelerimiz için gelecekte rekabet avantajı sağlamaları açısından tavsiye edilebilir bir üretim sistemi olmaktadır. Ancak bu sistemin başarıya ulaşması için teknoloji, eğitilmiş insan gücü, işletme kültürü ve politikaları ile finansal imkanların da uygun olması gerekmektedir.

Çalışmamızın amacı, esnek üretim sistemleri hakkında gerekli bilginin verilmesi yanında bu sistemi kullanan bir işletmede sistemin işletme performansına etkilerinin araştırılmasıdır.

Bu amaçla çalışmamız dört bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde üretim sistemleri hakkında bilgiler verilmekte, ikinci bölümde işletmelerde esneklik kavramı, esnek üretim sistemi hakkında bilgiler verilmekte, üçüncü bölümde performans kavramı, performans yönetimi ve ölçümü konusunda bilgiler verilmekte ve son bölümde ise bir Esnek Üretim Sistemini kullanan Vestel Elektronik A.Ş.’de performans değişimini araştıran bir uygulamadan oluşmaktadır.

BİRİNCİ BÖLÜM

ÜRETİM SİSTEMİ

I. ÜRETİME SİSTEMATİK YAKLAŞIM

Üretim kavramının sistematik yaklaşımla değerlendirilmesinde öncelikle üretim kavramı tanımlanmakta sonra üretim sisteminin temel özellikleri ele alınmaktadır. Daha sonra üretim sistemlerindeki değişimler hakkında bilgiler verilmektedir.

A) ÜRETİM KAVRAMI

Üretimin faaliyeti insanlık tarihinin başlangıcına kadar uzanan bir olgudur. İlk çağlardan başlayarak insanoğlu kendisini sürekli bir yaşam mücadelesi içinde bulmuş, bu mücadeleyi kaybetmemek için şartlar imkân verdiği ölçüde yeni üretmeye çabalamıştır.

Bir ülke ekonomisi için üretim, canlılarda yaşamı sağlayan kan gibidir. İnsan gücü ve diğer kaynakların yerinde kullanılması ile gerçekleştirilen yeterli düzeyde üretim, ekonominin sağlıklı bir şekilde yaşaması ve gelişmesi için ön şart olarak kabul edilir (Kobu,1999:1). Üretim en temel anlamıyla mal ve hizmetlerinin oluşturulması, gerçekleştirilmesidir. Başka bir deyişle ekonomik bir anlamı olan her hangi bir şeyi ortaya çıkarmak için ortaya konulan faaliyete ‘üretim’ adı verilir.

Bu anlamda ekonomistler üretimi, ‘insan gereksinimlerini gidermekte olan mal ve hizmetlerin oluşturulması ve elde edilmesi’ eylemi olarak tanımlarlar. İşletme bilimi ise üretim, ‘belirli girdi ya da kaynakların insan ihtiyaçlarını karşılayacak mal ve hizmetlere dönüştürülmesi süreci’ şeklinde tanımlanmaktadır. Sonuç olarak üretim işlevi, öncelikle doğal kaynaklar, malzeme, para, işgücü, enerji ve bilgi gibi birtakım girdilerin ihtiyaçları giderebilecek mal ve hizmetlere dönüştürülmesi faaliyetlerini kapsamaktadır (Doğan, 2002.:275).

Mühendisler üretimi, belirli bir fiziksel varlık üzerinde onun değerini artıracak bir değişiklik yapmayı ya da hammadde ve yarı ürün niteliğindeki maddeleri, bir ürün haline dönüştürme olarak tanımlamaktadırlar (Tekin,2005:4).

Üretim işlevi, sadece dönüştürme aşamasında değil, üretim sürecinin değişiklik aşamalarında da bir çaba ve faaliyetlerde bulunulması ve bunların yönetilmesi ile gerçekleşir. İş'te üretim işlevinin gerçekleşmesine yönelik değişik faaliyetler teknik açıdan 'işlemler' olarak adlandırılır. Üretim / kavramın birliği yönetiminde amaç; üretilen veya ortaya konulan mal ve hizmetlerin kalite ve fiyatlarıyla tüketici ve üreticiyi tatmin etmek, talebi sürekli kılmaktır:

B) ÜRETİM SİSTEMİ VE ÖZELLİKLERİ

Üretim sistemini tanımlamadan önce Sistem kavramından bahsedilmesi uygun olacaktır.

Sistem, belirli parçalardan (alt birimlerden,alt sistemlerden) oluşan, bu parçalar arasında belirli ilişkiler olan ve bu parçalarla dış çevre ilişkisi bulunan bir bütün olarak tanımlanır. Sistemin bir başka tanımı ise; bir tek bütün oluşturacak biçimde bir araya gelen ve aralarında düzenli ilişkiler ve bağılıklar bulunan unsurlar dizisi veya unsurları birbirine bağlı, karşılıklı etkileşim içerisinde bir bütündür (Tekin,2005:25).

Yönetim ve örgüt kuramları ve uygulamaları, 1960'lı yıllardan bu yana önemli değişikliklere uğramıştır. Son 40 yıl içinde genel 'sistem kuramı' adı altında yeni bir akım ve uygulama geliştirilmiştir (Akat ve Budak,1999:82).

Sistemin diğer bir tanımı ise, 'ortak bir amaca hizmet etmek için ortak plana bağlı ve çoğunlukla ayrı bölümlerin oluşturduğu karmaşık yanları ve sorunları olan bütün' (Demir ve Gümüsoğlu,1998:38) şeklindedir.

Tanımı gereği, bir sistem çeşitli parçalardan oluşmaktadır. Bu parçalar, 'alt sistem' olarak adlandırılmaktadırlar. Örneğin; örgütü sosyal bir sistem olarak ele alınırsa, bu sistemin üretim, pazarlama, muhasebe, finansman gibi birer alt sistem vardır. Sistemlerin alt-sistemlere bölünmesiyle, daha önce atlanmış bir çok problemin belirgin şekilde meydana çıkması sağlanmış olacaktır. Alt sistemler sayesinde sistem bütün fonksiyonlarıyla görülebilmekte ve sorunların ortaya çıkması kolaylaşmaktadır.

Sistem yaklaşımı, karmaşık sistemlerin analizi için sistem kademelerini belirleyerek, sistemin alt sistemler yoluyla incelenmesine imkan vermektedir (Tekin,2005:27).

Sistem yaklaşımı kendini oluşturan alt- sistemleri inceleyerek, sistem ve alt sistemlerin en verimli biçimde bütünleştirilmesi çalışmalarını kapsar. Başka bir deyişle, kullanılan tüm kaynakların en iyi şekilde değerlendirilmesine katkıda bulunur. Sistem yaklaşımı en basit şekilde, belirli hedeflere ulaşabilmek için muhtemel yolların incelenmesi biçiminde tanımlanabilir.

Yönetimde sistem yaklaşımının kullanımını yöneticiye şu yararları sağlamıştır (Yozgat,1998:20).

- Yönetici görevlerini dar bir biçimde, sadece kendi işlevleri açısından yorumlamaktan kurtularak, kendi sisteminin bağlı olduğu diğer alt sistemleri ve çevre koşullarını da göz önünde tutmak zorunda kalmıştır.
- Yöneticiye, kendi sisteminin amaçlarını daha geniş bir sistemin amaçları ile ilişkilendirmek fırsatını tanımıştır.
- Yönetici, örgüt yapısını alt-sistemlerin amaçları ile uyumlu bir biçimde oluşturmak olanağına kavuşmuştur.
- Yönetici, alt-sistemleri değerlendirirken, bu sistemlerin esas sisteme yaptıkları katkıyı belirleme olanağına kavuşmuştur .

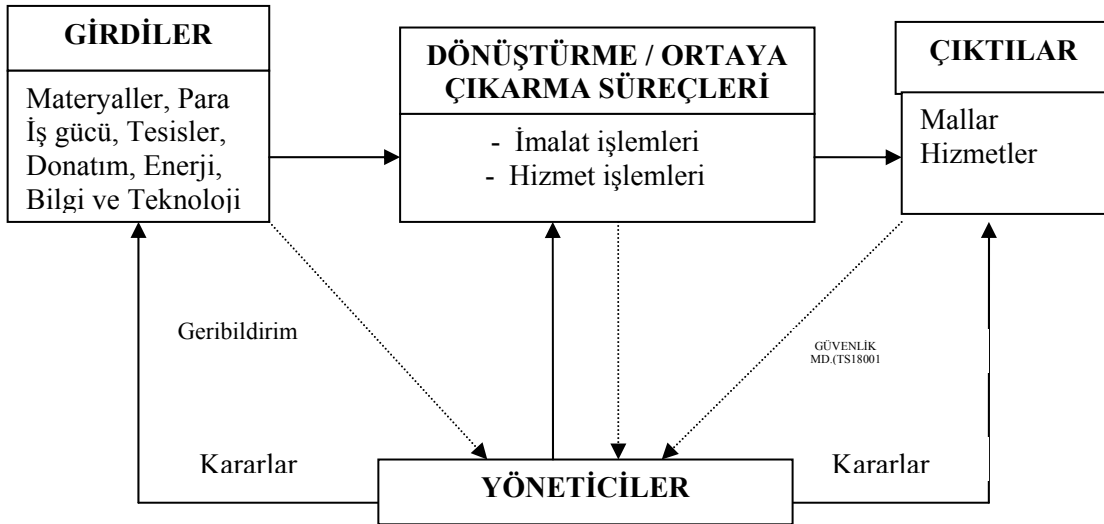
Sistem özelliklerinin tümünü taşıyan 'üretim' faaliyetlerinde üç farklı boyutu sistem kavramını tanımlaması mümkündür (Üreten,1999:8):

- İşletme amaçları doğrultusunda, bir dizi girdiyi bir dizi istenen çıktıya dönüştürme amacı taşıyan 'üretim' sistemi,
- Üretim sistemi içinde girdileri çıktılara dönüştürme amacı taşıyan 'dönüşüm' alt sistemi,

- Üretim sistemi içinde, gerektiğinde düzeltme yapılmasını sağlayacak geri besleme uyarılarını göndermek üzere, çıktının izlendiği ‘denetim’ alt-sistemi.

Üretim sistemi; işgücü, malzeme, bilgi, enerji, sermaye gibi girdilerin belirli bir dönüştürme sürecinden geçirilerek mal veya hizmetin üretildiği bir sistemdir (Tekin,2005:29).

Bir başka tanım olarak üretim sistemi, ‘mal ve hizmetlerin üretimine yönelik birbirleri ile karşılıklı etkileşim içinde olan ya da bağımlı olan tüm faaliyet ve işlemlerin bir seti veya bütünü’ şeklinde ifade edilebilir. İşletme sistemi içinde bir alt sistem olan üretim sistemleri, sermaye, iş gücü, enerji, malzeme ve bilgi gibi bir takım girdileri, bir dönüşüm alt-sisteminden geçirerek ürün veya hizmet şeklinde çıktılar oluştururlar. Daha sonra, miktar, kalite ve maliyet açısından uygun olup olmadığının belirlenmesi için, çıktının, denetim alt sisteminde izlenmesi gerekmektedir. Çıktının kabul edilir olabilmesi halinde, sistemde herhangi bir değişiklik yapılması gerekmez. Ancak, çıktının standartları karşılamaması durumunda, yönetim gerekli düzeltmeleri yapmalıdır. Sistem başarısının istikrarlı bir düzeyde sürdürülebilmesi alt sisteminin denetim alt sisteminin geri bildirimleriyle sağlanır (Üreten,1999:8).

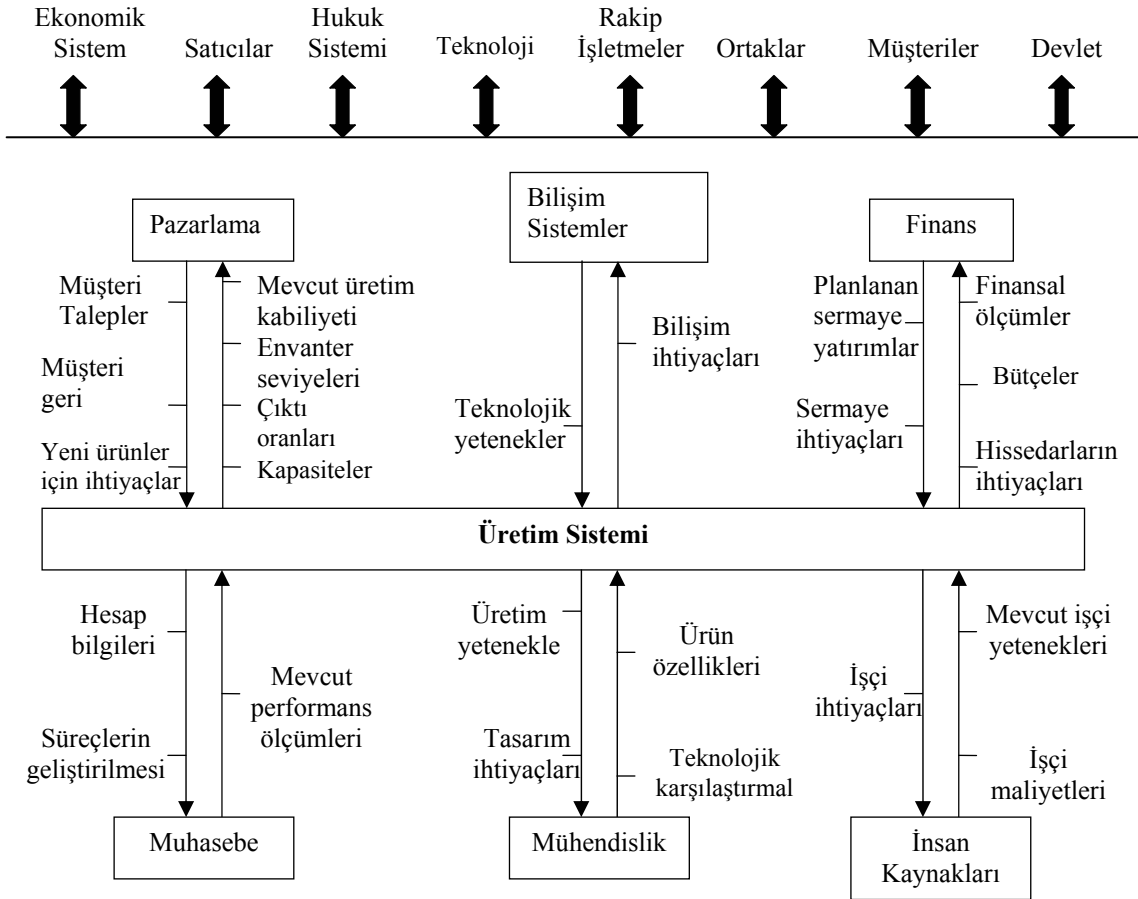


Şekil-1.1: Bir Üretim Sistemi Modeli

(Kaynak: Doğan, 2002:277)

Üretim sistemi, işletme içi ve işletme dışı çevre sistemleriyle karşılıklı etkileşim faaliyetlerini sürdürür. İşletmenin bir alt sisteminde verilen kararlar, genellikle, işletmenin diğer alt sistemlerinin başarısını etkiler. Bunun yanında, üretim sistemini dış çevre sistemlerinin sunduğu olanaklardan yararlanarak ve getirdiği kısıtlamalardan çerçevesinde çalışmak zorundadır.

Üretim alt sistemi, işletme örgütü içindeki diğer alt sistemlerle sürekli bir ilişki ve etkileşim içindedir. Bu nedenle, diğer alt sistemlerle çalışmalarını uyumlu bir şekilde sürdürmelidir. Aşağıda Şekil 1.2’de üretim sisteminin iç ve dış çevre ilişkisi yer almaktadır.



Şekil-1.2: Üretim Sisteminin İç ve Dış Çevresi
(Kaynak:Reid,2002:17)

Bir süreç olarak ele alındığında, ‘üretim sisteminin’ özelliklerini şu şekilde sıralanabilir (Demir ve Gümüšođlu,1998:61):

1. Bir üretim sisteminde yerine getirilen çalışmalar sonucunda ortaya çıkan ürünler farklı olabilir, ancak üretim sistemini oluşturan işlemler aynı veya benzeridir.

2. İşletmeler, saptadıkları amaçlara ulaşabilmek için belirli politikalar ve yöntemler seçmek zorunda olup, seçimi bir takım kararlar olarak yapmak durumundadırlar. Bu kararların alınmasında da işletme alt sistemlerinden gelecek çeşitli bilgilere gerek duyacaklardır. Üretim sistemlerinden doğru ve sağlıklı bilgilerin karar organlarına ulaşabilmesi, sistem içindeki tüm çalışmalara ilişkin bilgilerin bütün birimlerden iletilmesine bağlıdır.

3. Üretim sisteminde, sürekli olarak bir materyal ve hizmet akışı gözlemlenir.

4. Üretim sisteminde; nicelikler, işin ilerleyişi, yapının kalitesi, üretimin maliyeti arasındaki ilişki önemlidir. Bu dört ana konu arasındaki denge, üretim sisteminin etkinliği açısından üzerinde durulması gereken noktadır.

5. Üretim sisteminde, üretim elemanlarını üretim alt-sistemleri olarak bir araya getirme, işletme amacına yöneltmek için örgütlenme ve sistemler arası ilişkilerin belirlenerek bu alt sistemleri çalıştırma ve kontrol etme özenle üzerinde durulacak bir konudur.

6. Üretim sistemi, değişen koşullara ayak uydurabilen sürekli hareket halinde bir yapıdadır. Teknolojik etkinlik yanında, ekonomik etkinliği de gerçekleştirmek durumundadır.

C) ÜRETİM SİSTEMLERİNİN DEĞİŞİMİ

Teknolojik değişmeler tarihi boyunca kendisiyle birlikte birçok şeyin değişmesine neden olmuştur. 1764 yılında James Watt, buhar makinesi gibi bir teknolojiyi geliştirdiğinde, önceki 17 asırlık dönemin en önemli teknolojik devrimi de gerçekleştirilmiş

oluyordu. Buhar makinesi 1. Endüstri Devrimi'ni simgelerken, çalışma yaşamında insan gücünün yerini almaktaydı. Üretim, insanoğlunun sınırlı iş gücünün yapamayacağı kadar artmış, kalite de bununla orantılı gelişmiştir.

18. yüzyılın sonlarından başlayarak Üretim / İşlemler yönetiminin tarihi gelişimini aşağıdaki gibi özetlenebilir (Heizer ve Render,1999:34;Üreten, 1999:25):

1. 1776 yılında Adam Smith, işin kısımlara ayrılması ve iş bölümü ile üretim artışında sağlanacak gelişmeleri belirlemiştir.
2. 1801 yılında Joseph - Marie Jacquard, dokuma tezgâhlarında delikli kart kullanımını gündeme getirerek dokuma endüstrisinde devrim yapmışlardır.
3. 1832'de matematikçi Charles Babbage, iş bölümü uygulamasıyla, işin belli bir parçası için sadece o görevin gerektirdiği beceri düzeyinde eleman kullanımının işletmeye sağlayacağı yararları ortaya koymuştur.
4. 1911 yılında Frederick Taylor, bilimsel yönetimin kurumlarını ortaya atmıştır. Görüşlerini 'Bilimsel Yönetimin İlkeleri' adlı kitabında dile getirmiştir.
5. 1913'de Henry Ford ve Charles Sorenson, ilk hareketli otomobil montaj hattını oluşturup çalıştırmışlardır.
6. 1915'de F.W. Harris, stokların denetimi için ekonomik sipariş miktarı modelini geliştirmiştir.
7. 1950 yılında Edwards Deming, tesis çapında kalite kontrol sistemlerini geliştirmiştir.
8. 1954'de General Electric, bilgisayarı ilk kez işletmecilik alanında kullanmıştır.
9. 1950-1960 yıllarında çeşitli araştırmacılar simülasyon, kuyruk teorisi, matematiksel programlama, bilgisayar donanım ve yazılımlarını geliştirmiş ve geniş ölçüde uygulamaya başlamışlardır. İlk sayısal denetimli (NC) tezgâhlar kullanılmaya başlamıştır.

10. 1960'lı yıllarda Joseph Orlicky ve Oliver Wighy, Malzeme İhtiyaç Planlaması (MRP) sistemini geliştirmişlerdir.

11. 1970'lerde Japon Toyota işletmesi, verimlilik artırma çalışmalarını sonucunda stoksuz çalışmaya yönelik olarak 'tam zamanında üretim' (Just-in-time, JIT) felsefesini geliştirerek yaygınlaştırmışlardır.

12. 1980'lerde Japon işletmeler, toplam kalite yöntemini ve verimlilik iyileştirme kavramlarını Japonya'dan dünyaya yaymışlardır.

13. Aynı zamanda 1980'li yıllar robotlar, bilgisayar destekli tasarım, bilgisayar destekli üretim, bilgisayarla bütünleşik imalat, bilgisayar destekli süreç planlaması, esnek üretim sistemleri gibi fabrika otomasyonu unsurlarının dünyaya açıldığı yıllar olmuştur.

14. 1990'lı yıllar Toplam Kalite Yöntemi felsefesinin yaygınlaşma ve ISO 9000 serinin kalite sertifikasyonunda kullanılma sürecidir.

15. 1990'lı yılların ortalarından itibaren, "siparişe dayalı seri üretim" (Mass Customization) çağı başlamıştır. 2000'li yıllarda, küreselleşmeyle birlikte, internet, işletme kaynakları planlaması, öğrenen örgütler, uluslar arası kalite standartları, tedarik zinciri yönetimi ve çevik üretim gibi kavramlar yaygınlaşmaya başlamıştır.

Küreselleşmeyle birlikte, yerel pazarlar yerini küresel pazarlara bırakmıştır. Yeni bir sistemi simgeleyen bu olgu, iletişim olanaklarının ve çevre korumasına verilen önemin artması, tüketici tercihlerinin değişmesi ve gelişmesi, yeni enerji kaynaklarının bulunması, teknolojik gelişmeler gibi pek çok yeniliği de beraberinde getirmiştir. En belirleyici unsurları yeni ürünler, kalite ve rekabet olan küresel pazarlarda, işletmelerin rekabet edebilmesinin pek çok şartı bulunmaktadır. İleri teknolojileri kullanmak, kaliteli ürünleri düşük fiyatla üretebilmek ve bu ürünleri müşterinin talep ettiği anda pazara sunmak bu şartlardan en önemlileridir. Aksi takdirde işletmeler küresel pazarlar karşısındaki yıkıcı rekabet karşısında ayakta duramayacaklardır. Yaşanan bu değişimin en önemli aşamalarından birini de üretim sistemlerinde meydana gelen değişim oluşturmaktadır.

Üretim sistemlerindeki değişme sadece bir üretim olgusu olmayıp, toplumsal yaşamda derin izler bırakan bir değişim niteliğindedir. 'Değişim' olarak nitelendirilen üretim sistemlerindeki bu değişim 1945'de başlayıp 1970'lere kadar süregelen ve büyük hacimlerde standart mal üreterek maliyetlerin düşürülmesine dayanan 'Fordist' üretim sisteminden küçük miktarlarda değişik ürünler üretme olanağı sağlayan 'Post-Fordist' sisteme geçişle ortaya çıkmıştır (Beyazıt,2001:7).

Ustalığa dayanan emek yoğun üretim düzeninde atölyelerde küçük partiler halinde üretim yapılırken; kitle üretimiyle, büyük miktarlarda aynı tip ürünlerin sürekli üretildiği yeni bir sisteme geçilmiştir. Fordizm olarak adlandırılan bu sistemin yeni dünya şartlarına uyum sağlayamaması nedeniyle krize girmesi sonucunda üretimde yeni bir yapılanma ortaya çıkmıştır. Post-Fordizm olarak ifade edilen bu üretim sistemi, üretimin örgütlenmesinden tüketim kalıplarına, işletmeler arası ilişkilerden üretimin mekaniksel dağılımına, bilginin kullanımından sınıfsal yapılanmalara kadar hemen her alanda Fordist ilişkilerden bir kopmayı ifade etmektedir (Tunçer, 2003:9).

Bilgisayar Destekli Dizayn (CAD) ve Bilgisayar Destekli Process (Computer Assisted Process Planning-CAP) gibi dizayn ve mühendislik teknolojileri özellikle hızlı dizayn ve işlem değişiklerine bağlı olan ürünlerin üretilmesini sağlayan işletmeler açısından yararlıdır. Sayısal kontrollü makinalar, robotlar ve lazerle çalışan ürünler setup ve değiştirme zamanlarındaki düşme ile ilgili olarak ürünlerin kıvamının ve kalitesinin artmasına yardımcı olurlar. Bu teknolojiler aynı zamanda işgücünün azaltılmasını sağlamakla işgören ve makinaların verimliliğın artırılmasında da destek sağlarlar (Small,1999:266).

1. Fordizm

Fordist üretim sistemi, endüstriyel üretimin büyük bir kısmının kitlesel üretim esasına dayalı olarak gerçekleştirildiği, idare büro işleri ile kol gücüne dayalı (manual) işlerin Taylorist bir ayrımla belirlendiği, iş bölümünün ve iş tanımlarının katı bir şekilde yapıldığı, ürün standartlaşmasının hazırlandığı bir üretim biçimi olarak tanımlanabilir

(Sabancı,1998:62). Bu sistemde, son derece özel, tek amaçlı makineler ve eğitimsiz, niteliksiz işgücü kullanarak üretimin sürekli kayan bir üretim hattı üzerinde yapılması söz konusudur (Yentürk,1993:585).

Otomobil montaj hattının ilk kez uygulanmaya konduğu Ford otomobil fabrikasında ilk olarak, 1913'te titizlikle yapılan zaman ve hareket etütleri sonucu, yaklaşık 50 metrelik bir üretim hattında, üretim süreci 140 montaj işçisi arasında bölünmüştür. Montajı yapılan şasi, tekerlekler üzerinde, belli aralıklarla bir halat yardımı ile çekilmeye başlanmıştır. Böylece bir şasinin montajı için gerekli olan 12 saat 28 dakikalık süre, 5 saat 50 dakikaya indirilebilmiştir. 1914 yılında mekanik olarak hareket eden ünlü montaj hattı ya da akar bant üretime sokulduğunda bu süre 1.5 saate düşürülmüştür (Ansal,2006).

Fordizmin en önemli avantajı, büyük hacimlerde standart ürün üretmenin maliyetlerde sağladığı düşüştür. Fordist sistem ürünü standartlaştırarak, verimliliği arttırmaktaydı. Bu sistem pazarların tek tip standart ürüne dahi doymadığı, boş pazarların mevcut olduğu bir dönemde egemen olmuştur. Sistem, ancak II. Dünya Savaşı sonrası ortaya çıkan sosyo-ekonomik yapı içerisinde başarılı olabilmıştır. Geniş ve istikrarlı pazarlar, o dönemin fiziksel ve teknolojik özellikleri, standart tüketim kalıpları sistemin verimli işleyişini sağlamıştır (Sabancı,1998:62.). Ancak 1970'li yıllarla beraber istikrarsız ve küçük pazarların hakim olmaya başlaması, talebin değişken olması ve standart ucuz malın yerini kaliteli ve değişken ürünün alması Fordist üretim sisteminin yaşam koşullarını sarsmış ve yeni bir üretim sistemi arayışını doğurmuştur.

Bu döneme kadar maliyet, işletmeler için en önemli rekabet sorunu iken 70'lerden sonra, değişen talep koşullarına hızla cevap verebilme, ürün çeşitlemesi, kalite gibi yeni rekabet boyutları ortaya çıkmıştır. Büyük ölçeklerde ucuz ve standart ürün üreterek başarı kazanan Fordist sistemin bu yapı içerisinde varlığını sürdürmesi mümkün olmamıştır. Fordizm, hantal ve esneklikten uzak bir üretim sistemi olarak kalmıştır. Uluslar arası rekabet koşullarındaki bu değişimle birlikte, sistemin kendisinden kaynaklanan tıkanıklıklar da su yüzüne çıkmıştır (Hyman,1994:4).

1970'lerde ekonomik krizle beraber ortaya çıkan üretim fazlası, ürün kalitesine daha fazla önem verme gereğini ortaya çıkarmış, bu da tüketim normlarının değişmesine neden

olmuştur. Diğer yandan, üretimin uluslar arasılaşması ile birlikte dünya pazarına üretim yapmak büyük belirsizlikler içermeye başlamıştır. Çünkü, çok daha farklılaşmış ürünlerin büyük talep dalgalanmalarına maruz kalınmaktadır. Fordist üretim sisteminin katı yapısı böyle bir pazarın gerektirdiği esnekliğe uygun değildir. Bu yüzden de işletmeler, içinde bulunduğu krizden yeni iş örgütlenme ilkeleri uygulayarak, Fordizm'i daha esnek kılmaya çalışarak ve talep değişikliklerine adapte olabilen yeni üretim sistemleri oluşturarak çıkmaya çalışmışlardır (Ansal,2006).

2. Post-Fordizm

Fordist yapının krize girmesiyle yeni üretim biçimlerine 'esneklik' hakim olmaya başlamıştır. Bir yandan farklılaşan tüketici taleplerine karşılık verebilmek, diğer yandan da giderek artan rekabetçi ortamda ayakta durabilmek ancak esnek sistemleri hayata geçirmekle mümkün hale gelmiştir. Post-Fordist olarak adlandırılan bu yeni sistem, Fordist yapıya bir alternatif olarak doğup gelişmiştir. Emek düzenleme biçiminden üretim yapısına kadar her alanda temel yaklaşım 'esneklik' olmuştur.

Post-Fordist sistem küçük miktarlarda ve alıcı tercihlerine göre farklı ürün üretimini mümkün kılmıştır. Bunun en önemli nedeni kuşkusuz ileri teknolojilerden yararlanma olanağının ortaya çıkmasıdır. Bilgisayar teknolojisi ve mikro elektronik alandaki gelişmeler çok sıkı model değişikliğine gitme, ürün üzerinde değişiklikler yapma, kalite ve teslim süresini rekabetin temel noktası haline getirme düşüncesini mümkün hale getirip, üretime esneklik kazandırmıştır. Bilgisayar destekli üretim (Computer Aided Manufacturing-CAM), bilgisayar destekli tasarım (Computer Aided Design-CAD), bilgisayarla bütünleşik imalat (Computer Integrated Manufacturing-CIM),endüstriyel robotlar,esnek üretim sistemleri (Flexible Manufacturing Systems-FMS) otomasyon alanındaki önemli gelişmeler olup, esnekliğin temel dayanağını oluşturmaktadır (Duguay,Landry,Posin, 1997:1187). Bu teknolojiler aşırı makineleşmeden tasarruf eden, makinelerin boş durma zamanını azaltan ve ürün esnekliğine olanak sağlayan teknolojilerdir (Yentürk,1993:586).

İletişimin teknolojilerindeki ilerlemeler, işletmelerin organizasyon yapılarını da etkilemiştir. Üretim, pazarlama, finans gibi birbirinden ayrı kabul edilen birimlerin iç içe geçmiş karşılıklı etkileşimlerini ve anında bilgi akışını öngören, sistematik bütünleşmeyi

amaçlayan bir organizasyon yapısı, Post-Fordist yapılanma sürecinin en önemli değişim noktalarından biridir (Sapançalı,1998:68).

Post-Fordizm'in oluşturduğu en önemli farklılıklardan biri de işgücünün üretim sürecindeki rolünde ve organizasyonunda ortaya çıkmaktadır. Yeni yapılanmada niteliksiz veya yarı nitelikli işgücü yerini nitelikli işgücüne bırakmıştır. Post-Fordizm'de, üretim sürecinin bütününe ilişkin bilgi sahibi olan, mikro elektronik teknolojileri kullanabilen, ürün yenileme ve kalite artışı gibi karar almaya aktif katkıda bulunabilecek kapasitedeki nitelikli işgücü, işletmeler için verimlilik arttırmada temel bir unsur olmuştur.

İşletmeler, üretim teknolojileri, yönetim teknikleri ve işgücünün niteliğinde meydana gelen bu köklü değişimler karşısında, belirledikleri hedeflere ulaşabilmek için kullandıkları metotları değiştirmek veya yenilemek durumunda kalmışlardır.

İki farklı Post-Fordist üretim modelinin 1980 sonrasında başarı sağladığı görülmektedir. Bunlar, temelinde küçük işletmecilik bulunan 'esnek uzmanlaşma' ve Japon üretim tekniği olarak da adlandırılan, hantallık oluşturan ve gereksiz tüm öğelerden temizlenmiş anlamına gelen 'yalın üretim' modelidir (Tunçer, 2003:12).

Esnek Uzmanlaşma, hem birbirleriyle rekabet eden, hem de uzmanlık ve üretim bilgisi alışverişinde işbirliğine giden küçük ve orta boy işletmelerin oluşturduğu esnek uzmanlık modelinin örneklerine 1970'lerde Kuzey İtalya'da 3. İtalya deneni Bologna bölgesinde ve Güney Almanya'da yaygın olarak rastlanmakta, daha sonra giderek diğer Batı Avrupa ülkelerine de yayıldığı görülmektedir. Bu yeni tür üretim organizasyonu, tasarımcılarla yeniden vasıflandırılmış/zanaatkar bazlı işçilerin işbirliği içinde, genel amaçlı tezgahlarda çok çeşitli mal üretebilme temeline oturmaktadır. Öğrenme, yeni teknolojilere uyarlanabilme, teknolojik yenilikleri hızla adapte edebilme ve yeni teknolojiler geliştirebilme bu küçük işletmelerin ortak özelliğini oluşturmaktadır (Ansal,2006).

Başka bir ifadeyle, esnek uzmanlaşma modelinde, kalifiye işçiler esnek ve genel amaçlı makinelerle, sürekli değişen talebe karşılık verecek çeşitli ürünlerin, birbiriyle rekabet içerisinde olan aynı zamanda da işbirliği yapan küçük ve orta ölçekli işletmelerce üretilmesi söz konusudur (Tunçer,2003:12).

Bu modelde ‘yeni endüstriyel bölgeler’ olarak adlandırılan bölgelerde yoğunlaşan küçük ve orta boy işletmeler birbiriyle sürekli bir ilişki içerisinde. İşletmeler birbirlerine taşeronluk yaparken üretim bilgisini paylaşmakta, bir işletmenin sağlayamayacağı eğitim, araştırma, kredi temini gibi faaliyetler ortaklaşa yürütülmektedir. Ancak işletmeler arasındaki rekabet, varlığını her zaman sürdürmüştür. Bu yapı içerisinde işletmelerin her biri, her gün daha fazla çeşitlilik isteyen piyasanın sadece bir kesiminde uzmanlaşmıştır. Ancak işletmelerin üretimlerinin esnek olması değişen piyasa koşullarına kolaylıkla uyum sağlamalarını olanaklı kılmıştır (Sapancalı,1998:71).

Bu modelin en iyi örneklerinden biri olan İtalyan Benetton işletmesinde sistem büyük bir bilgisayar ağıyla çalıştırılmaktadır. Herhangi bir mağazada satış yapılır yapılmaz satılan ürünün hangi bedeninin, hangi renginin satıldığı merkeze bildirilir. Tüketici tercihleri ve satış merkezindeki stok durumu göz önünde bulundurularak anında üretime geçilir. Bu sistemde ileri teknoloji kullanımı gerekli olmakla birlikte büyük bir uzmanlaşma da söz konusudur. İtalya bu sistemle hazır giyim dışında mobilya, aydınlanma gibi sektörlerde de büyük bir atılım gerçekleştirmiştir (Tunçer,2003:13).

3. Yalın Üretim

Yalın üretim sistemini oluşturan imalat prensipleri. 1940’lı ve 50’li yıllarda Eiji Toyoda ve Taiichi Ohno tarafından Toyota Motor İşletmesi’nde geliştirilmiştir. Bu tekniklerin, bir bütün olarak ‘Yalın Üretim’ kavramı ile izahı, ilk defa Harvard Üniversitesi araştırmacılarından John Krafcik tarafından yapılmıştır(Akgeyik,2000:9). Yalın üretim, işletmelere dünya pazarlarındaki rekabete güvence sağlayan ve geleceğe yönelik pozisyon oluşturan bütünsel bir sistemdir (tam zamanında üretim, sıfır stok, toplam kalite yönetimi, sürekli iyileştirme, kısa hazırlık zamanları, standartlaştırılmış faaliyetler, tam koruyucu bakım, grup çalışması, küçük partilerde üretim, bireysel kontrol sistemleri, çalışanlara yönelik planlama vb.). Yalın üretim, iki Organizasyonel anahtar faktör ile açıklanabilir. Birincisi, her çalışanın üretimde gerçekleşen değer oluşturma faaliyetlerindeki görev ve sorumluluklarını yüksek oranda taşıması, ve ikincisi, bu sistemin hataları ortaya çıkaracak şekilde düzenlenerek, ortaya çıkan sorunların en son nedenine kadar araştırılmasıdır (Cesur,1997:121).

Diğer bir ifadeyle yalın üretim, daha az girdi ile daha az zamanda daha düşük maliyetle ve daha yüksek kaliteli mal ve hizmeti üretmek demektir. “...yalın üretim, çarpıcı bir şekilde kaliteyi yükseltip ve birim başına maliyeti azaltırken aynı zamanda daha fazla iş tatmini ve daha geniş mal dizisi sağlamanın da en iyi yoludur...” (Duguay vd., 1997:1189). Yalın olma kavramı, daima elde bulunan kaynakların en etkili biçimde kullanımının ve ihtiyaç duyulmayan hiçbir şeyin elde bulundurulmaması şeklinde tanımlanabilir.

İkinci Dünya Savaşı sonrası dönemde Toyota'nın toplam yıllık üretim miktarı bin adet ile sınırlıydı. Ohno, öncelikle, küçük partiler halinde üretimi engelleyen makine hazırlık süreleri üzerine gitmiş, kalıp hazırlama atölyesinde yaptığı çalışmalar sonucunda bu atölyede, kalıp hazırlama işlemi için gerekli hazırlık süresini, bir günden 3 dakikaya indirerek, yaklaşık 10 yıllık bir çalışmanın sonunda, inanılması güç bir başarı elde etmiştir. Aynı çalışmanın sonunda, kalıp hazırlama üzerinde uzmanlaşmış personel ihtiyacını da ortadan kaldırmıştır. Ayrıca, tüm bunların sonunda beklenmeyen bir sonuçla karşılaşmış ve büyük partiler halinde üretime kıyasla, küçük partiler halinde üretimin parça başına maliyetleri düşürdüğünü görmüştür. Yapılan araştırmalar, bu sonucun iki nedenden kaynaklandığını göstermiştir. İlk olarak, küçük partiler halinde üretim, kütle üretim sistemlerinin gerektirdiği yüksek stokları ortadan kaldırmıştır. Ancak, bundan da önemlisi, üretim parti büyüklüklerinin azalmasıyla hatalı parçaların arabaya monte edilmeden önce tespit edilmesi sağlanmıştır. Sonuçta kalıp atölyesinde çalışanların kaliteyle daha fazla ilgilendikleri görülmüş ve hataların nedenlerinin araştırılarak ortadan kaldırılmasıyla yeniden işleme, fire, tamir gibi maliyetlerden tasarruf sağlanmaya başlanmıştır. Bu sistem içinde, çalışanların, hataları önlemeye yönelik çözüm üretmeleri gerektiği gerçeğinden hareketle, işgücünün sistemin işlerliği açısından önemini vurgulamıştır. Bunun üzerine, ömür boyu istihdam garantisi verilerek çalışanlar, Toyota topluluğunun birer üyesi haline getirilmişlerdir. Bu uygulamalar sonucunda çalışanlar, ortaya çıkan problemleri çözmenin yanı sıra, sistemi iyileştirme yönünde aşamalar kaydetmeye başlamışlardır. Klasik otomobil montaj hattındaki iş bölümü uygulaması karşısında Ohno, çeşitli fonksiyonları yerine getirecek takımlar oluşturmak suretiyle bir yandan takım çalışmasını özendirilmiş, diğer yandan çok fonksiyonlu iş görenlerin edinilmesine olanak tanımıştır. Bu takımların, sistemi iyileştirme önerileri üretme açısından da verimli gruplar oluşturdukları görülmüştür. Ayrıca

hatalı üretilen parçaların kaynağında fark edilerek düzeltilmesi yaklaşımı benimsenmiş hatanın nedeninin ortadan kaldırılabilmesi için tüm çalışanlara üretim hattını durdurma yetkisi verilmiştir. Bu uygulama, klasik montaj hattından önemli bir farklılık oluşturmaktadır (Tunçer,2003:15).

Japonca'da yalın düşünceyi "Muda" ile ifade edilir. Muda'nın güçlü bir panzehiri vardır. Yalın Düşünce değerini tanımlaması, değer oluşturan adımlarının en iyi ve doğru biçimde sıralanması, bu adımların gerekli anda aksamaya uğramadan atılması ve giderek daha yüksek etkinlikler gerçekleştirilmesinin yollarını gösterir. Kısacası Yalın Düşünce, giderek daha az (ekipman, zaman ve alan) harcayarak daha fazla üretebilmeyi ve müşterilerinin asıl beklentilerine daha çok yaklaşmayı sağladığı için yalındır. Yalın Düşünce, Muda'yı değere dönüştürmeye yönelik çabalara anında geri bildirim sağlayarak, daha tatmin edici iş çıkarılmasının bir yolunu da gösterir. Ayrıca, az zamanlarda görülen değişim mühendisliği çılgınlığının tam tersine, verimlilik adına mevcut işleri ortadan kaldırmak yerine, yeni işler oluşturulmasının yolunu gösterir (James ve Daniel,2002:12).

İlk satıştan sipariş girişleri ve üretim çizelgeleriyle teslimat ve uzaklarda üretilmiş hammaddelerden müşterinin elindeki ürüne dönüşümü gerçekleştirerek, belli bir ürünün tasarlanıp üretilmesini sağlayan faaliyetler kümesine bakabilmeyi gerektirmektedir. Bu bütünsel bakışı gerçekleştirmeye uygun örgütsel mekanizmayı ise 'yalın işletme' olarak tanımlanır. Yalın işletme, bir anlamda ilgili tüm kesimlerin, değer akımına bir kanal oluşturmak ve her türlü Muda'yı ayıklayarak elemek amacıyla bir araya geldikleri sürekli bir konferans olarak ta düşünülebilir (James ve Daniel,2002:19).

Ürün çeşidinin artırılması ve sürekli iyileştirme şeklindeki belirlenen amaçları karşılamada, sürekli üretim sistemlerinin yetersiz kalması nedeniyle, yalın üretim sistemleri, uygulamada giderek daha fazla ilgi görmektedir. Sıfır hata, müşteri odaklılık, sağlıklı haberleşme ve sistemin unsurlarında mükemmellik arayışı, yalın üretimin temelini oluşturmaktadır. Ayrıca, yalın üretimin sistemlerinde olabildiğince basık, az katmanlı bir yapılanma yoluna gidilir. Yalın üretim, daha az zamanda, daha az kaynak tüketimi ile müşteri ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik bir anlayış olarak, giderek daha fazla uygulama alanı bulacak bir yaklaşımdır (Tunçer,2003:16).

D) ÜRETİM SİSTEMLERİNİN SINIFLANDIRILMASI

Endüstri devriminden bu yana üretim sistemleri üç önemli aşama geçirmiştir. Birincisi, endüstri devrimi sonrası işgücünün yoğun ve ustalığa dayalı, makineleşmenin az olduğu, sipariş ağırlıklı sistemdir. İkinci aşama, 20. yüzyıl başlarında yüksek adetli üretimi mümkün kılan seri üretim ve 3. aşama ise, 1970'li yıllardan sonra geliştirilen çeşitlendirilmiş üretim, esnek üretim, tam zamanında üretim, vb. isimlerle ifade edilen gelişmiş üretim sistemleridir.

Üretim sistemlerindeki gelişmeler, özellikle ileri teknoloji kullanılarak klasik sistemlerde yaşanan dezavantajların azaltılması üzerinde odaklanmıştır. Bu bağlamda aşağıdaki problemlere çözüm bulunmaya çalışılmıştır.

- Stok düzeyinin azaltılması,
- Kaynakların etkin kullanılması,
- Üretim ve süreç performansının artırılması,
- Müşteriye odaklı olarak ürün çeşitliliğinin sağlanması, ürünler üzerinde tercihlere duyarlı değişimlerin sürekli uygulanması,
- Verimliliğin maksimize edilmesi,
- Maliyetlerin minimize edilmesi ve dolayısıyla rekabet avantajı sağlanmasıdır.

1. Geleneksel Üretim Sistemlerinin Sınıflandırılması

Üretim Teknolojisine (Yöntemine) Göre ;

- Birincil (Primer) Üretim,
- Analitik Üretim ve Sentetik Üretim,
- Fabrikasyon Üretimi.

Üretim Süreçlerine Göre ;

- Sürekli(Tekrarlamalı) Üretim,

- Parti(Seri) Üretimi,
- Atölye Tipi Üretim,
- Proje Tipi Üretim,
- Karma Üretim

Üretim sistemlerini dönüşüm süreçlerinin özelliklerine göre üç temel grupta toplamak mümkündür (Üreten,1999;19):

a) Sürekli Üretim Sistemi

Mevcut makina ve tesislerin sadece belirli bir ürüne tahsis edilmesi ile yapılan bir üretim olmaktadır. Sürekli üretim ‘kütle’ üretim ve ‘akış (proses)’ üretimi olarak iki alt gruba ayrılmaktadır (Tekin,2005:36).

Bu sistemde, aynı işlemler aynı sırayla yerine getirilir ve söz konusu ürüne olan talep düzeyi ve üretim miktarları çok yüksektir.

Sürekli üretim sistemlerinde kullanılan özel amaçlı tezgahlarda, çalışma hızı ve insan gücünden yararlanma oranları yüksektir. Üretilecek ürünün işlem sırasına göre fabrika içi yerleşim düzeni belirlenir. Bu sistemde kapasite kullanım oranı yüksek olmasına karşın, üretim hattı üzerindeki herhangi bir makinenin arıza yapması durumunda, tüm hattın etkilenmesi hatta durması söz konusu olabilmektedir. Ürün çeşitliliğinin az olması nedeniyle sürekli üretim sisteminde esneklik oldukça düşüktür.

Sürekli üretim sistemlerinin özellikleri ise şu şekilde sıralanabilir (Tekin,2005:36):

- Yüksek sayıda ve düşük çeşitlilikte ürünler,
- Düzenli talep,
- Ürüne göre bölümlere ayırmak,
- İşlemler arası taşıma,
- Süreklilik ve serililik,
- Özel amaçlı makineler,

- Yarı nitelikli işgücü,
- Yüksek ürün, düşük ara ürün stokları.

Sürekli üretimi; Kütle (yığın) üretim ve Akış (proses) tipi üretim olarak iki alt gruba ayırmak mümkündür (Kobu,1999:37).

i) Kütle Üretim

Bir üründen çok büyük miktarlarda üretilir. Gerektiğinde üretim hattında veya tezgahlar üzerinde bazı değişiklikler yapmak suretiyle, benzer bir ürünün üretimine geçmek mümkün olabilir. Montaj hattı teknolojisinin kullanıldığı, beyaz eşya, otomobil, televizyon gibi ürünlerin üretimi, tekrarlamalı bir özellik taşıyan kütle üretime örnek gösterilebilir.

ii) Akış Tipi Üretim

Akış veya proses üretiminde makine ve tesisler yalnız bir cins ürünü üretecek şekilde dizayn edilmiş ve yerleştirilmiştir. Aynı yerde başka bir ürünü üretmek çok pahalı ya da olanaksızdır. Çimento, şeker ve petrol rafineleri akış üretime örnek olarak gösterilebilir.

b) Kesikli Üretim Sistemi

Sipariş üzerine üretim yapılan bu üretim sisteminde, sistemin esnek olması nedeniyle talepteki değişikliklere kolay cevap verme özelliği vardır. Bu üretim sisteminde müşteri özel siparişlerine uygun olarak istenilen miktar, zaman ve kalitede üretim yapabilmektir. Talepteki değişiklik ve düzensizlik, sisteme olan talebin kesikli olması sonucunu doğurur ve her parça işlemden sonra diğerine kesikli bir biçimde hareket eder. Bu nedenle kesikli bir üretim sistemi, temelde işleme ya da sürece yönelik bir üretim sistemidir.

Kesikli üretim sisteminin özellikleri şu şekilde sıralanabilir (Heizer,1999:223):

Az sayıda, yüksek çeşitlilikte ürünler,

Genel amaçlı makineler,

Partiler halinde girdi ve çıktı,
İşleme (fonksiyon) göre bölümlere ayırma,
Kaliteli üretim ve kalifiyeli işgücü,
Düzensiz talep,
Bölümler arası taşıma,
Düşük ürün stokları, yüksek ara stoklar.

Kesikli üretim sistemlerinde, bir ya da birkaç birimlik siparişe göre üretim söz konusu olabileceği gibi, bir ürünün belirli büyüklükteki partiler halinde üretilmesi de mümkündür. Kesikli üretim sistemi, siparişe göre ve parti olmak üzere iki alt gruba ayrılabilir (Üreten,1999:19).

i) Siparişe Göre Üretim Yapan Atölye Sistemi

Bu sistemde, tüketicinin ya da müşteri işletme tarafından, tasarım, zaman, kalite ve miktar bakımından özellikleri belirlenen bir ürünün üretilmesi söz konusudur. Siparişe göre üretimin en önemli özellikleri çok çeşitli ürünlerin üretilmesi ve her bir siparişin gerektirdiği işlem sırası ve sayısının birbirinden farklı olmasıdır. Mobilya üreten sistemler buna örnek olarak gösterilebilir.

ii) Parti Üretim Sistemi

Parti üretim sisteminde, özel bir siparişi veya sürekli bir talebi karşılamak amacı ile, belli bir ürün grubunun belirli miktarlardan oluşan partiler halinde üretilir. Bu sistemde ürün, siparişe göre üretim sistemine nazaran daha fazla standardize olmuştur. Ürün çeşidi, sipariş sisteminden daha azdır. Bu sistemde oldukça çeşitli ürünlerin, genellikle orta büyüklükte partiler halinde üretildiğini söylemek mümkündür. Genellikle, tüm parti üzerinde bir işlem tamamlanmadan, izleyen işleme başlanmaz. Örnek olarak traktör fabrikasının motor atölyesinde gerçekleştirilen üretimi ve mal işleme atölyelerini göstermek mümkündür.

c) Proje Tipi Üretim

Bu üretim tipinde, üretim sistemi bir tek ürüne göre üretim yapabilecek biçimde tasarlanmıştır. Bir filmin yapımı, gökdelen yapımı veya bir uçak yapımı gibi faaliyetler proje tipi üretim grubuna girer. Proje tipi üretimde, ürün sabit konumdadır ve makine ve insanlar ürünün çevresinde veya içinde hareket ederler. Ayrıca pek çok faaliyet bir arada yürütülür ve işgücü kullanım düzeyi zaman içinde değişkendir. Proje üretiminde birim ürün fiyatı çok yüksektir ve faaliyetlerin planlanıp iş emirlerinin hazırlanması için farklı yöntemler uygulanır. İstanbul boğazındaki Fatih Sultan Mehmet Köprüsünün yapımı, Ay'a gidecek bir uzay gemisinin yapımı veya Güney Doğu Anadolu Projesi kapsamındaki Atatürk Barajının veya Urfa tünellerinin yapımı, bu tür üretim sistemine iyi birer örnek oluşturabilirler (Yamak,1994:30).

Proje tipi üretim sisteminde girdiler çok sayıda ve çok çeşitli olup, işlem faaliyetleri ise genellikle tek bir işlem merkezinde toplanmış ve bir tek amaca yönelmiş birimlerden oluşur.

2. Gelişmiş Üretim Teknolojileri

Küreselleşme olgusuyla birlikte dünyada ulusal ve uluslararası rekabet her geçen gün yoğunlaşmakta, tüketicilerin kendi gereksinim ve beklentilerini uygun biçimde tasarlanarak üretilen ürünleri talep edilmesi nedeniyle ürün yaşam süreleri giderek kısalarak ürün çeşidi hızla çoğalmaktadır. Bu gelişmeler sonucunda üreticiler rekabet üstünlüğü sağlayabilmek için çok çeşitli ürünleri hızlı biçimde uygun bir maliyetle ve istenilen kalite düzeyinde üreterek piyasaya sürmek durumundadırlar. Bu durum kaçınılmaz olarak örgütlerin teknoloji ve teknoloji yönetimiyle yakından ilgilenmelerine ve rakiplerine karşı üstünlük sağlamlarına yardımcı olacak İleri İmalat Teknolojileri'ni (İİT) yada yeni nesil teknolojilere yatırımda bulunmalarını gerektirmektedir. Uygulamada İİT yada yeni nesil teknolojiler kapsamına giren çok sayıda teknoloji mevcuttur. Bu teknolojileri sıralamadan önce İİT'den ne anlaşılması gerektiği üzerinde durulmalıdır. İİT'yi şu şekilde tanımlamak mümkündür (Pike vd.,1988:51):

“Uygulandığı zaman bir örgütün mevcut üretim metotlarında ,yönetim sistemlerinde ve ürünün tasarım ve üretiminde değişikliğe yol açan yeni ve ilgili bir herhangi bir yöntem, yaklaşım veya teknik”

Yukarıda, İİT ile ilgili yapılan bu geniş tanımın yansıması, literatürde İİT olarak kabul edilen çok sayıdaki teknolojiye de görülmektedir. Literatürde İİT olarak kabul edilen teknolojiler alfabetik olarak Şekil 1.3’de gösterilmiştir.

Teknoloji	Kısaltma
Bilgisayar Destekli Mühendislik	BDM
Bilgisayar Destekli Tasarım	BDT
Bilgisayar Destekli Üretim	BDÜ
Bilgisayar Destekli Üretim Süreci Planlaması	BDÜSP
Bilgisayar Tümlüşik Üretim	BTÜ
Esnek Üretim Sistemleri	EÜS
Eşzamanlı Üretim Mühendisliği	EÜM
Grup Teknolojisi	GT
Malzeme İhtiyaç Planlaması	MRP
Malzeme İşleme Lazerleri	-
Optimize Edilmiş Üretim Teknolojisi	OÜT
Otomatik Depolama	OD
Otomatik Kontrol ve İnceleme	OKİ
Otomatik Malzeme Taşıma	OMT
Otomatik Yönlendirilen Taşıma Araçları	OYTA
Robotlar	-
Sayısal Denetimli Tezgahlar	SDT
Sürekli Geliştirme Programı	SGP
Tam Zamanında Üretim	TZÜ
Toplam Kalite Yönetimi	TKY
Toplam Verimli Bakım	TVB
Toplam Verimlilik Artışı	TVA
Üretim Kaynakları Planlaması	ÜKP

Şekil-1.3: İleri Üretim Teknolojileri

(Kaynak: Tekin:Güleş:Öğüt:2003:98)

Gelişmiş üretim teknolojilerini yönetim ve mühendislik teknolojileri olarak ikiye ayırmak mümkündür (Zerenler,2003:113):

a) Yönetim Teknolojileri :

- Bilgisayar Destekli Süreç Planlama
- Üretim Kaynakları Planlaması

- Tam Zamanında Üretim
- Tam Zamanında Satın Alma
- Toplam Kalite Yönetimi
- Optimize Edilmiş Üretim Teknolojisi
- Toplam Verimli Bakım

b) Mühendislik Teknolojileri :

- Sayısal Kontrollü Tezgahlar
- Bilgisayar Kontrollü Tezgahlar
- Robotlar
- Bilgisayar Destekli Tasarım
- Gurup Teknolojisi
- Esnek Üretim sistemleri
- Bilgisayarla Bütünleşik Üretim

İKİNCİ BÖLÜM

ESNEK ÜRETİM SİSTEMLERİNİN YAPISI VE İŞLEYİŞİ

I. SİSTEM KAVRAMI VE ESNEKLİK

Değişen ve gelişen dünya pazarlarında pazarın yapısı, çeşitleri ve üretilen malların nitelikleri tüketiciler tarafından belirlenmektedir. Tüketiciler sürekli olarak yeni ve değişik ürünler arzulamakta, bu durum talepte esneklik ve dalgalanma meydana getirmektedir. Böylece üretimde hız ve esneklik ön plana çıkmaktadır. İşletmelerin bu taleplere cevap vermeleri ancak yeni üretim teknolojilerine uyum sağlamalarıyla mümkün olabilecektir. Tablo 2.1’de üretim sistemlerindeki gelişmelere bağlı olarak, tüketici tercihlerinde meydana gelen değişimler gösterilmektedir. Buna göre tüketiciler; 1960’lı yıllarda sadece etkinliği tercih ederken, 1970’li yıllarda etkinlik ve kalite, 1980’li yıllarda etkinlik, kalite ve esneklik, 1990’lı yıllarda tüm bu kriterlerin yanında benzersiz, farklı ürünlerin önem kazandığı görülmektedir (Maleki,1991:2; Çil ve Evren,1994:183).

Tablo-2.1: Tüketici Tercihlerindeki Değişimler

1960’LI YILLAR	1970’LI YILLAR	1980’LI YILLAR	1990’LI YILLAR
Etkinlik	Etkinlik	Etkinlik	Etkinlik
	+	+	+
	Kalite	Kalite	Kalite
		+	+
		Esneklik	Esneklik
			+
			Yenilik (Farklı olma)

(Kaynak: Maleki,1991: 2;Çil, Evren, 1994:183.)

Esnek Üretim Sistemi, geleneksel üretim sistemleri üzerinde bir çok stratejik ve operasyonel faydalar sunarken esnek üretim sisteminin verimli yönetimi, kompleks ürün planlama problemlerine çözümler önerir (Chen,2004:957).

Pazar rekabet gücünü elde etmek için üreticiler müşteri taleplerinin hızlı değişimlerini başarıyla üstesinden gelmek, ürünlerin kalitesi aynı kalırken üretim maliyetlerini düşürmek ve ürün tamamlama süresini kısaltmak durumundadırlar. Esnek Üretim Sisteminin dizaynı ve uygulaması bu kavramlar popüler bir yaklaşım sağlamıştır. CNC makinaları bir çok fonksiyonları başarıyla yerine getirme kapasitesine sahiptir. Örneğin, makineye uygun magazinler konduğu sürece bir CNC makinası hem delebilir hem kesme işlemi yapabilir. Böylece birden fazla işlem, bir sistem için nasıl bir esnekliği olduğu tanımlanabilir (Keung,2003:135):

Küresel rekabetin artması, bir çok üretici şirketlerini yüksek kalite ve düşük fiyata göre üretim rekabetliliğinin dikkate alınmasına sebep olmuştur. Üreticilerin rekabet güçlerini artırmaya yönelik çabalarda Esnek Üretim Sistemlerine dönme eğilimi artmıştır. Malzeme yönetimi, Esnek Üretim Sistemlerinin operasyonunda önemli bir işleve sahiptir. Yeni teknolojilere rağmen hiyerarşik hücre kontrol sistemleri önemli bir altyapıyla beraber sistem kullanıcıları şartlarını ve esnekliğini artırmıştır. Bir çok sistem operasyondaki karmaşıklığın artmasından dolayı avantaj yakalama noktasında başarısız olmuşlardır (Özbayrak,2001:153).

Esnek Üretim Sistemleri yeni durumlara hızla adapte olabilen ve kabiliyet özelliklerine sahip esneklik nosyonunu içeren ayrı olaylar sistemleri olan spesifik bir üretim sistemidir (Berruet vd.,2000:227).

Son zamanlarda küreselleşmeden dolayı üretimdeki genişleme, üreticileri ürünlerinin çeşitlerini artırmaya ve taleplerdeki değişikliklere çok hızlı cevap vermek zorunda bırakmıştır. Esnek Üretim Sistemleri bu amaçlara ulaşmaya hizmet eden yöntemlerdir (Karsak ve Kuzgunkaya,2002:101).

Bir Esnek Üretim Sistemi kaliteyle beraber verimlilikteki iyileştirmeler sayesinde rekabet gücünü tekrar kazanmaya yardım ettiği düşünülmektedir (Lamar ve Lee,1999:331;Sharafali,2004:89).

Esneklik seviyesinin derecesi ve sipariş karşılama hızı model üretim sistemlerinin temel özellikleri haline gelmiştir. Esnek Üretim Sistemleri makina kullanım oranının artımına göre kaynakların kullanımının daha etkin olmasını, verimliliğin artmasını, makina parçalarının sayısının etkin azalmasını, daha düşük işçilik maliyetini daha kısa işlem süresini ve daha az yer kullanımını sağlar. Önemli kontrol görevleri bir Esnek Üretim Sisteminin çevresindeki sıradanlıktan dolayı çizelgeleme ve ürün göndermeyle (dispatching) ilişkilidir. Değişen kütle ve parça boyutlarında farklı sipariş türleri aynı kaynaklardan eş zamanlı rekabet etme gücünü bularak otomatik kılavuz araç sisteminin kullanımı sağlanarak üretilir. Toplam verimliliği artırmak için aşağıdakiler dikkate alınır (Net Kâr, gecikmeler, stok seviyesi gibi ölçüler dikkate alınarak):

1. Dizayn durumundaki en iyi biçim seçimi
2. Üretim planlama durumundaki optimal rota ve işyükü dengesinin seçimi
3. Operasyon durumundaki malzeme gönderme ve en etkin çizelgelerin tanımlanması
4. Üretimde dağıtılan parçalar ile malzeme ve bilgi akışları arasındaki bilgi değiş tokuşunun kontrol altında tutulması (Banaszak,2000:237).

Esnek Üretim Sisteminde üretim planlaması, rota optimizasyonu, araç-gereç ve makina optimizasyonu gibi bir çok optimizasyon problemlerini kapsamaktadır (Chen ve Ho,2005:949).

Günümüz işletmeleri tüketici ihtiyaçlarındaki değişime bağlı olarak talepteki dalgalanmaları karşılayabilmek için üretimin esnek bir yapıya sahip olması konusunda önemli sistemler geliştirmiştir. Bu sistemler arasında en önemlilerinden biri “Esnek Üretim Sistemi”dir (Coşkunkasap,1998:77). Esnek üretim sistemleri, 1970’li yıllardan beri

gelişmekte olan bir teknolojidir. Esnek Üretim Sistemlerinin farklı kaynaklarda yer alan çeşitli tanımları şu şekilde sıralanabilir:

- Esnek üretim sistemleri bir malzeme taşıma sistemiyle birbirine bağlanmış Bilgisayar Nümerik Kontrollü (CNC) ya da Nümerik Kontrollü (NC) makinelerden ve bunların işleyişini kontrol eden bilgisayar sisteminden oluşan ve birbirinden farklı parçalar üretebilen bir üretim sistemi olarak tanımlanabilir (Atalay vd.,1998:19).
- Diğer bir tanıma göre EÜS, denetleyici bir bilgisayar, otomatik takım tezgahları ve otomatik malzeme taşıma sistemlerini kapsayan, takımlar ve taşıma donanımlarının, istenilen özelliklere uygun, farklı parçaların yüzlercesini üretmek için bilgisayar talimatlarıyla yönlendirildiği üretim sistemleridir (Monks,1987:128).
- Parrish'e göre esnek üretim sistemi, ana bilgisayarın denetimi altında fiziksel olarak birbirine bağlanmış merkezi taşıma sistemiyle mantıklı bir şekilde organize edilmiş üretim ekipmanlarının bir araya getirilmesidir (Parrish,1990:16).
- Maleki esnek üretim sistemlerini, materyal taşıma ağılarıyla birbirine bağlanmış yarı bağımsız nümerik kontrollü tezgahların kullanıldığı bilgisayar kontrollü üretim sistemleri olarak tanımlanmıştır (Maleki,1991:8).
- Esnek üretim sistemleri kavramı, merkezi bilgisayarlar tarafından kontrol edilen otomatik malzeme taşıma sistemleriyle birbirine bağlanmış ve iş istasyonlarıyla desteklenen otomatik nümerik kontrollü takım tezgahlarının oluşturduğu üretim sistemlerini ifade eder (Ronald ve Charles,1993:125).
- Esnek üretim sistemleri, materyal akışı, bilgisayar kontrolü, iletişim, üretim veya montaj işlemlerinin bütünleştirilmesini ifade eden bir kavramdır (Siper ve Bulfin,1997:45).

Yukarıda verilen tanımlar daha da artırılabilir. Bu kadar fazla tanım çeşitliliğine rağmen Esnek Üretim Sistemlerinin belirgin ve açık tanımının olmayışı, bir çok uygulamanın ve kavramın Esnek Üretim Sistemiyle karıştırılmasına sebep olmaktadır. Örneğin, bir makine üzerine bağlanan basit bir otomatik yükleyici ile esnek üretim hücresi en alt düzeyde otomasyona geçen bir taşıma sistemi, esnek otomasyon sistemi olarak nitelendirilebilmektedir. Esnek sistemlerin ortak özelliği pek çok işlevin otomatik olarak gerçekleştirilebilmesidir. Diğer yandan bu sistemlerin EÜS olarak isimlendirilmesinin tek sebebi otomatik işlemler değil, bu otomasyonun sağladığı “esneklik”tir. Esnek Üretim Sistemlerinin gelişmesinin ana sebebi de bu esnekliktir (Çapçı,1997:27).

Esnek üretim sistemi, robotlar, otomatik malzeme taşıma sistemleri ve nümerik kontrollü tezgahlarla desteklenmiş, bilgisayar kontrollü, iki ya da daha fazla esnek üretim hücresinden oluşan bir sistemdir. Esnek üretim sistemi altyapısını genel anlamda bilgisayar destekli tasarım, üretim ve süreç planlamasının oluşturduğu bilgisayarlı bütünleşik üretim kavramının fiziksel bir uygulaması olarak tanımlamak mümkündür. Esnek üretim sistemlerinin otomasyon derecesi çok yüksek olmakla birlikte, sistemin yönetilmesi ve ekipmanın bakım onarımı gibi işlerde insanlara hala ihtiyaç duyulmaktadır. Farklılaşan taleplere cevap verebilmek amacıyla geliştirilen esnek üretim sistemleri; her türlü üretim faaliyetinin merkezi bir bilgisayar kontrolü altında olduğu bir sistemdir. Bilgisayarlar üretim yönlendirilmesini, iş bölümünün uygun makinelere dağıtılmasını, uygun tezgah seçimini, tezgahlara parça yüklenmesini ve üretim performansının kontrolünü gerçekleştirir. Sistemin bilgisayarla kontrolü, bir parti üretiminden diğerine geçişte yapılması gereken takım değişikliklerinin otomatik olarak yapılmasına imkan vermekte, bekleme ve kayıpları en aza indirmektedir. Ve böylece birim üretim süresi ve maliyetlerini düşürmektedir (Tunçer,2003:54).

Esnek üretim sistemlerinin bu tanımları ve yapısı çerçevesinde genel özellikleri şöyle sıralanabilir (Özgen ve Savaş,1996:86):

Esnek Üretim Sisteminde;

- Talep hacmi ve çeşidi çok yüksek ya da çok düşük olmayan parçaların üretildiği sipariş türü üretime uygulanır.
- Kısa dönemde değişmeyen ve belli bir ürün karmasında yer alan çeşitli parçaları üretmek üzere tasarlanır.
- Üretime hazırlık süreleri ihmal edilmek üzere, bir dizi farklı parçanın üretiminde kullanılacak esnek tezgahlarla donatılmış bir sistemdir.
- Parçaların tezgahlar arasındaki hareketi otomatik bir malzeme taşıma sisteminde sağlanmaktadır.
- Otomatik malzeme taşıma (OMT) sistemi ve tezgahlar bir ana bilgisayar tarafından merkezi olarak denetlenir.
- Ara ürünlerin, tezgahlarla taşıma sistemi arasındaki hareketini otomatik olarak gerçekleştiren bazı mekanizmalar oluşturulur.
- Çeşitli parçaların üretilmesi için tezgahlar üzerindeki takım değişiklikleri otomatik sistemlerle gerçekleştirilir.
- Sistem bir dizi parçayı çeşitli büyüklükteki partiler halinde işleme olanağına sahiptir.
- Üretim işlemleri genel olarak otomasyona dayalı olarak otomatik aletler, donanımlar ve bilgisayarların desteğiyle gerçekleştirilir.

II. ESNEK ÜRETİM SİSTEMLERİNİN SINIFLANDIRILMASI

Esnek Üretim Sistemleri, fiziksel ve kontrol olmak üzere iki alt sistemden oluşmaktadır.

Fiziksel alt sistem üç ana birime ayrılabilir (Tunçer, 2003:56):

İstasyon: Tezgahlar, denetim cihazları, yıkama alanı, yükleme-boşaltma alanları

Depolama Sistemi: Her istasyondaki paletler ya da iki işlem arasında parçanın geçici olarak üzerinde stoklandığı herhangi bir düzenek.

Malzeme Taşıma Sistemi: Işık, elektrik ya da lazer kontrollü taşıyıcılar, taşıyıcı bantlar ve diğer taşıyıcı araçlar.

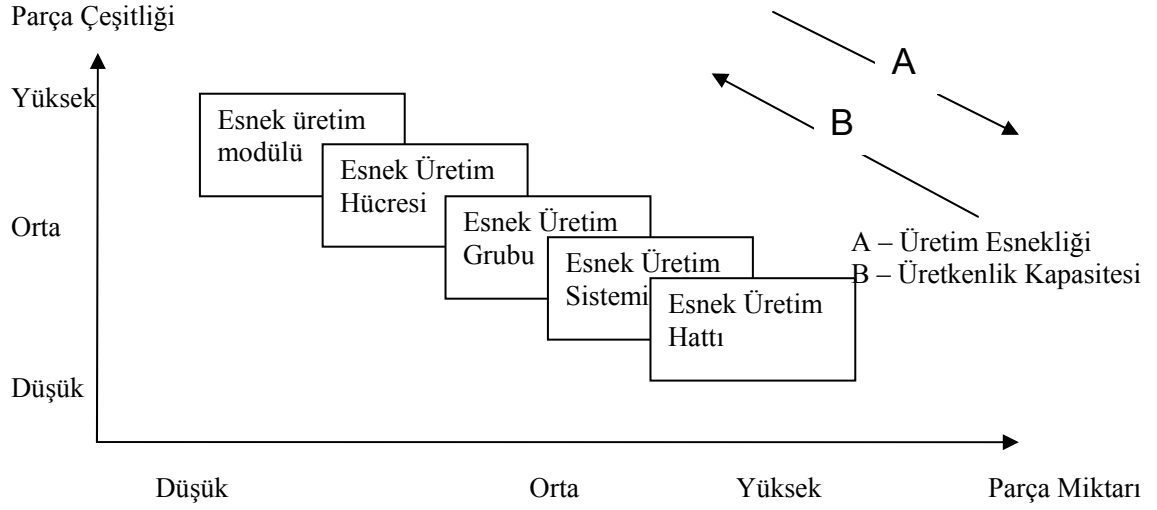
Kontrol alt sistemi ise yazılım ve donanım olarak iki gruba ayrılabilir. Kontrol yazılımı, fiziksel alt sistem, işletiminin yönetim mantığını oluşturan bir Komut Dizini ve dosyadan oluşmaktadır. Yazılımın kullanılabilmesi için gerekli olan bilgisayarlar, bilgi depolama sistemleri, iletişim ağları kontrol donanımı olarak adlandırılır (Tübitak, 1996:18).

Yüksek miktarlarda üretilen ancak esnek olmayan transfer hatları ile, esnek ama verimli olmayan atölye tipinin olumlu yönlerini birleştiren esnek üretim sistemlerini, nümerik kontrollü tezgahların sayısı ve düzenleme şekillerine göre beş grupta sınıflandırmak mümkündür (Özgen ve Savaş,1996:84).

- Esnek Üretim Modülü
- Esnek Üretim Hücresi
- Esnek Üretim Grubu
- Esnek Üretim Sistemi
- Esnek Üretim Hattı

Üretilen parça miktarı ve parça türüne bağlı olarak esnek üretim sistemleri için seçenek grupları şekil 2.1’de görülmektedir. İşletme, parça çeşidi fazla ve üretebilecek

miktar az ise esnek imalat modülü, fakat parça çeşidi az buna karşılık miktar fazla ise hat tipi bir düzenleme yapabilmektedir.

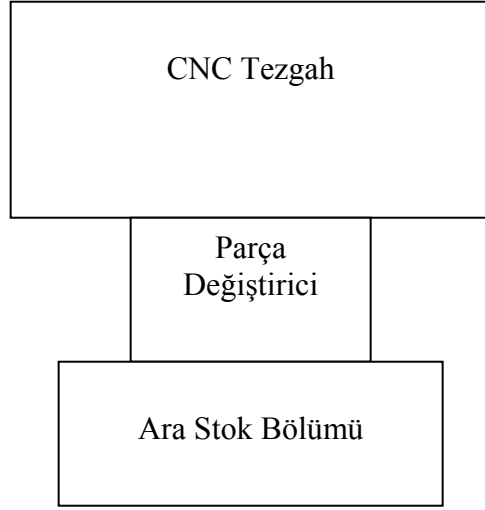


Şekil-2.1: Esnek Üretim Sistemleri Seçenek Gruplarında Hacim-Değişkenlik İlişkisi

(Kaynak: Atalay,1998:22)

A) ESNEK ÜRETİM MODÜLÜ

Esnek Üretim Modülü, bir malzeme taşıyıcısı ve ara stok bölümü olan, takım değiştirme yetisine sahip, bilgisayar nümerik kontrollü ya da nümerik kontrollü tek bir tezgahtan oluşan üretim birimi şeklinde ifade edilir. Endüstride bu tezgahlara 'İşleme Merkezi' adı verilmektedir. Malzeme taşıyıcısı bir robot ya da özel amaçlı bir palet değiştirici olabilir (Shannon,2006).



Şekil-2.2: Esnek Üretim Modülü

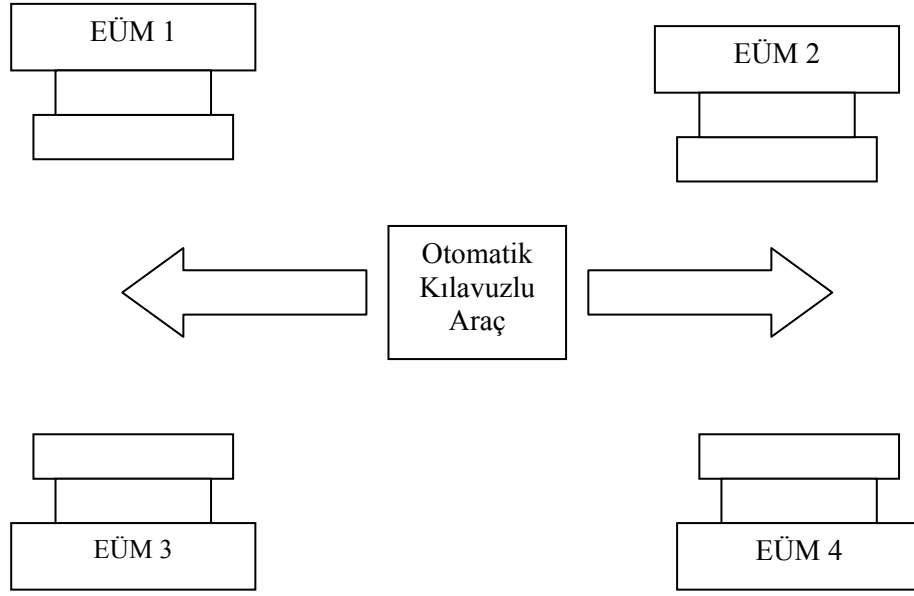
(Kaynak:Shannon,2006)

Şekil 2.2'deki esnek üretim modülü, bir CNC tezgahı ile bir palet değiştiriciden oluşmaktadır. Parça palete yüklenmekte ve CNC tezgahına gönderilmektedir. Parça üzerinde yapılması gereken işlemler CNC tezgahında yerine getirildikten sonra parça, parçaların stoklandığı yere bırakılmaktadır.

B) ESNEK ÜRETİM HÜCRESİ

Aralarında yüksek düzeyde esnekliğe sahip bağlantının mevcut olduğu iki ya da daha fazla tezgahtan meydana gelir. Yükleme boşaltma işlemi robotlarla veya bir otomatik malzeme taşıma sistemiyle gerçekleştirilir (Tunçer, 2003:59).

Şekil-2.3'deki esnek üretim hücresi 4 esnek üretim modülünden oluşmaktadır. Parçalar esnek üretim modülleri arasında bir otomatik kılavuzlu araçla taşınmakta, yükleme-boşaltma işlemi de yine otomatik olarak gerçekleştirilmektedir.

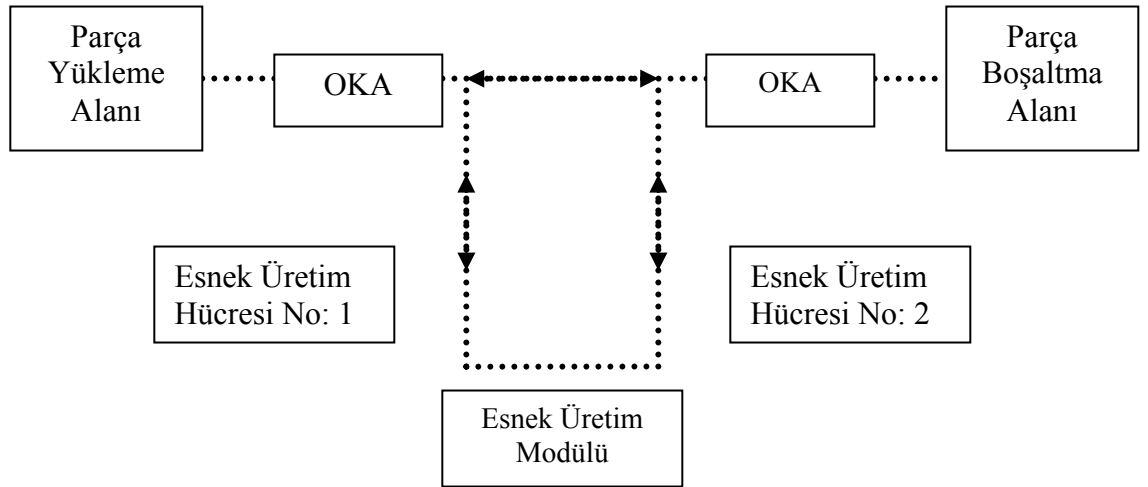


Şekil-2.3: Esnék Üretim Hücresi

(Kaynak: Shannon,2006)

C) ESNEK ÜRETİM GRUBU

Esnék üretim grubu, merkezi bir bilgisayar kontrolü altında bir malzeme taşıma sistemiyle birleştirilmiş, aynı üretim alanındaki esnek üretim hücresi ve esnek üretim modüllerinin bir topluluğudur.



Şekil-2.4: Esnék Üretim Grubu

(Kaynak: Shannon,2006)

Şekil-2.4'deki esnek üretim grubu iki esnek üretim hücresinden ve bir esnek üretim modülünden oluşmaktadır.

Parçalar esnek üretim hücresi ve esnek üretim modülüne otomatik malzeme taşıma sistemiyle taşınmakta ve gerekli işlemler CNC'lerde gerçekleştirilmektedir. Parça, üzerinde yapılması gerekli işlemler tamamlandıktan sonra, boşaltma alanına gönderilmektedir.

III. ESNEK ÜRETİM SİSTEMLERİ

Son 40 yıl içindeki teknolojik gelişmelerle irtibatlı olarak imalat teknolojisi büyük bir atılım yapmıştır. Makine parçalarının imalatı için yeni ve ekonomik ürün sistemi arayışına girilmiş ve bu arayışta amaç; kaynakları en az kullanılarak maliyeti düşüren, minimum girdi ile maksimum çıktıya ulaşan bir sisteme ulaşmak olmuştur. Teknolojik gelişmenin sonucu olarak da ekonomikliğin yanı sıra ürünün kalitesinde de artışın sağlanması gerekmektedir (Özgürler ve Kıyak,1988:28). Ayrıca, işletmenin verimlilik ve etkinliğinin de artırılması işletmenin sürekliliğinin devamı açısından önemli bir faktör olup, özellikle günümüzdeki rekabet şartlarında verimli ve etkin çalışmayan bir sistem, işletmenin sonunu hazırlayan en önemli etkenlerdir.

Müşteri taleplerinin de istikrarsız olduğu bir piyasa ortamında işletmeler araştırma-geliştirme faaliyetlerine ağırlık vermişlerdir. Talebin miktar ve çeşidindeki artışa rağmen ekonomikliğini, verimliliğini, etkinliğini kaybetmeyen, kalitenin artmasını sağlayan Esnek Üretim Sistemlerine (EÜS) ulaşılmıştır. EÜS, taşıma, bekleme, yükleme, boşaltma gibi işlemlere ayrılan zaman kayıplarını önlediği için, üretkenliğin de büyük oranlarda artmasını sağlamaktadır. EÜS'de tasarım ve imalatın bilgisayarlarla yapılması işlemleri kolaylaştırmıştır. Bunun yanı sıra sistemin kurulmasının işletmeye büyük maliyetler getirdiğini de belirtmek gerekmektedir (Semiz,1999:37).

A) ESNEK ÜRETİM SİSTEMLERİNİN TANIMI VE ÖNEMİ

EÜS, işlem ve kontrol yapıları yönünden, birbirinden farklı yapılardaki geniş üretim sistemleri yelpazesini anlatan genel bir tanımdır. Makine imalat sanayinde ise mevcut tezgahların koordineli kullanımından ibarettir. Değişik tanımlar getirilse de, sonuçta anlatılmak istenen, bu bilgisayar koordineli çalışma şeklidir (Semiz,1999:38).

EÜS ile ilgili değişik tanımlardan bazıları şöyledir:

EÜS, bir grup parçayı işleyebilen sayısal denetimli tezgâhlara otomatize olmuş malzeme taşıma sistemine, üretilebilecek ürün karışımı ve çıktı miktarlarındaki değişimlere sistemin otomatik olarak adapte olabilmemesini sağlayacak şekilde üretim kaynaklarını dinamik olarak dengeleyebilen merkezi bilgisayar kontrolüne sahip sistemlerdir (Üster, 1993:58):

EÜS, malzeme taşıma sistemiyle birbirine bağlanmış, Bilgisayar Sayısal Denetimli (BSD; Computer Numerical Control; CNC) ya da Sayısal Denetimli (SD; Numerical Control; NC) tezgahlar ve bunların işleyişini kontrol eden bilgisayar sistemleridir (TÜBİTAK,1996:53).

Esnek Üretim Sistemlerinin gelişiminde en önemli faktör, bilgisayar teknolojisinde gerçekleştirilen yenilik ve ilerlemelerdir. Sistem, bu faktöre bağlı olarak şöyle tanımlanabilir:

Bilgisayar destekli tasarım (Computer Aided Design; CAD), bilgisayar destekli imalat (Computer Aided Manufacturing;CAM) ve bilgisayar destekli işlem planlama (Computer Aided Process Planning; CAPP)'dan oluşan bilgisayar tümleşikli imalat (Computer Integrated Manufacturing; CIM) kavramının fiziksel uygulamasıdır (Kıran ve Karabatı,1989:3).

Bu ifadeler baz alınarak EÜS şöyle tanımlanabilir. EÜS; malzeme taşıma sistemleriyle iş parçasının taşındığı, bilgisayar sistemiyle koordinasyon sağlandığı ve

tezgahlara iş yüklemeye ve boşaltmada insan faktörünün en aza indirildiği sistemlerdir. Bununla birlikte, etkin üretim, düşük maliyet, yüksek kalite, uygun süre , gelişmiş bir işletme anlayışı, sermaye kontrolü, işlemlerin doğru makinede, doğru zamanda, doğru sırada yapıldığı ve yüksek teknolojinin nihai hedef olduğu üretim yapısı olarak da ifade edilebilir (Semiz,1999:39).

Genel olarak tanımlarda verilen ortak unsurlar (Çapçı,1997:30):

- Bilgisayar kontrolü tezgahlar,
- Otomatik malzeme taşıma sistemi,
- Bilgisayar kontrol sistemi,
- Üretime yardımcı elemanlar

EÜS, esneklik ve bilgisayar kontrollü otomasyona dayalı bir sistemdir. Buna bağlı olarak da parça çeşidinin fazla, üretim miktarının ekonomik olarak ayarlanabilir, uygun süre ve kalitede standart ürünlerin elde edilebilir olması, klasik tezgâhlarla bu talebe cevap verilmesine imkân tanımaktadır. EÜS, tezgâhların bilgisayar kontrollü kullanılmasıyla verim ve üretkenlikte artmaktadır. Sonuçta da düşük maliyette, yüksek kalitede, ayarlanabilir uygun sürede taleplerin karşılandığı, ideal bir üretime ulaşılabilmektedir (Semiz,1999:38).

EÜS temelini oluşturan sayısal denetimli (Numerical Control; NC) tezgâhlardan önce üretim, bağımsız olarak çalışan torna, freze gibi tezgâhlarla yapılmaktaydı. 1940'lı yıllardan önce kullanılan bu tezgâhlar, artan talep ve rekabet şartlarında, sonraki yıllarda ihtiyaca cevap vermez duruma gelmişlerdir. Bu durumda işletmeler kaliteli, ucuz ve ihtiyaca cevap verebilen bir teknoloji arayışına girdiler. Bu arayışların sonucu olarak da, ilk nümerik kontrollü tezgâhlar, geleneksel tezgâhlara kontrol sistemleri eklenmesi suretiyle oluşturulmuşlardır (Üreten,1991:67). Delikli şerit üzerinde tanımlanmış talimatlarla çalışan

NC'li tezgâhlar, çeşitli işlemler tek başına gerçekleştirebildiğinden, işletmelerin verimliliği, etkinliği üretkenliği artmıştır.

NC'li tezgâhlara bilgisayar eklenilerek elde edilen Bilgisayarlı Sayısal Denetim (Computer Numerical Control-CNC) sayesinde insan müdahalesi en aza inmiştir. NC'li tezgâhlarda delikli şerit sistemiyle yapılan kontrol, CNC'li tezgâhlarda mikro bir bilgisayar tarafından yapılmaktadır. CNC tezgâhların programlanabilme kolaylığı, işletmelerin çok çeşitli parçalar üretilmesini sağlamıştır.

Bilgisayar teknolojisinin gelişimi sonucu, hiyerarşik kontrollü sistemler oluşturulmuştur. Doğrudan Sayısal Denetimli (Direct Numerical Control DNC) sistemler şeklinde ortaya çıkan bu yapılamada, merkezi bilgisayar denetiminde, tezgâh bilgisayarı kullanılmaktadır. Merkezi bilgisayar sisteminin genel işleyişinin kontrolünü yaparken, tezgâh bilgisayarı CNC tezgâhın kontrolünü yapmaktadır (Semiz,1999:39).

EÜS kavramı ilk kez 1960'da İngiltere'de, bir araştırma – geliştirme mühendisi olan David Williamson tarafından Sistem 24 adını taşıyan bir üretim hücresi olarak kurulmuştur. 24 saat bilgisayar kontrolünde üretim yapan sistem, çok geniş bir parça gurubunun üretimi için bir dizi işlemi yerine getiren sayısal denetimli tezgâhlardan oluşturulmuştur. Parçaların taşınması ve tezgâhlara alınması için otomatik bir taşıma ve yükleme sistemi de kurulmuştu. Sisteme ayrıca talaş temizleme ve parça temizleme bölümleri de dahil edilmiştir (Üster,1993:60).

Genel olarak, malzeme taşıma sistemleri ile bilgisayar Sayısal Denetim tezgâhlardan oluşan EÜS, günümüz işletmelerinin otomasyona geçişinde önemli bir kademeyi temsil etmektedir. Sisteme, robot teknolojisinin de eklenmesiyle insansız fabrika yolunda önemli bir mesafe alınmıştır (Semiz,1999:40).

B) ESNEK ÜRETİM SİSTEMLERİNDE ESNEKLİK

Endüstri işletmelerinin gelişim sürecinde farklı dönemlerde değişik kriterlerin önem kazandığı gözlenmektedir. Talebin karşılanabilmesi için işletmeler kendilerini yenilerken bu

kriterleri dikkate almışlardır. 1960'lı yıllarda fiyat önemli faktör iken, 1970'li yıllarda fiyatla birlikte kalite de önem kazanmıştır. 1980'li yıllara gelindiğinde buna ürün çeşitliliği eklenmiştir. 1990'lı yıllarda ise farklı ürünler sunabilme avantaj haline gelmiştir (Semiz,1999:41).

Esneklik, 1980'li yıllarda etkili işletme olabilmenin gereği haline gelmiştir. Performans kriterlerinden fiyat, kalite ve ürün çeşitliliğini bir arada olabilmesi için işletmelerin esnek yapılanması ve sonucunda da esnek üretim yapması gerekmektedir.

Esnek üretim terimini oluşturan esneklik kavramı için birçok tanım yapılmıştır. Bu tanımlardan bazıları şöyle sıralanabilir:

Esneklik, üretilebilen parça çeşitliliğinin fazla olması ve buna paralel olarak üretimin miktar ve kompozisyonu gerektiğinde kolaylıkla değiştirilebilmesidir (Özgen ve Savaş,1996:91).

Esneklik, farklı ürünleri kabul edilebilir kalite düzeylerinde ve verimlilikte üretebilmek için üretim kaynaklarını tamamıyla kullanılabilir olmasını sağlayabilmektedir (Üster,1993:61).

Esneklik, ürün, proses, yükleme, işleme gibi faktörlerde oluşan değişikliklere uyarlayabilmek için geliştirilmiş bir üretim sistemi anlayışıdır (Nagarur,1992:801).

Esneklik, daha kaliteli ürün, atölye ve stok alanlarının azaltılması, malzeme taşıma süresinin kısaltılması ve taleplere hızlı cevap verebilme yeteneğini maksimuma çıkarılmasını amaçlayan anlayıştır. Tanımlar göstermektedir ki; Esneklik birbiriyle kesişen birçok faktörün buluşma noktasıdır. Esneklik, müşteri taleplerinin dikkate alınarak fiyat, zaman, yer ve kullanılabilirlik gibi işletme ile müşteri arasındaki diyalogun kurulmasını sağlayan faktörlerin en iyi şekilde yerine getirebilmesi yeteneğidir. İşletmenin genel amaçları açısından bu şekilde ifade edilebilen, esneklik, üretim safhasında ise; yine müşteriden gelebilecek taleplere uygun tepki verebilme kabiliyeti olarak tanımlanabilir (Semiz,1999,42).

Esnekliğin içerdiği ana hususlar şu şeklide sıralanabilir (Özgen ve Savaş,1996:92):

- Parçaların parça karışımına ortaya çıkarılabilmesi için grup teknolojisinin kullanımı,
- Üretim sırasında ekleme ya da parça iptalinin yapılabilmesi,
- İş parçalarının tezgâhlara dinamik olarak yüklenebilmesi,
- Tasarımdaki değişikliklere hızlı cevap verebilmesi,
- Arıza ya da kilitleme durumunda tezgâhların, dinamik olarak ayrılabilmesi.

Esnek Üretim Sistemlerinin temelini oluşturan esnekliğin çeşitleri hakkında birçok yazar farklı sınıflandırmalar yapmıştır. Bunlardan Browne esnekliği; makine esnekliği, proses esnekliği, ürün esnekliği, rota (yönlendirme) esnekliği, hacim (miktar) esnekliği, kapasite arttırma (genişleme) esnekliği, operasyon (işlem) esnekliği ve üretim esnekliği olarak sekiz gruba ayırmışlardır (Browne,1984:114).

Esneklik çeşitleri ile ilgili en detaylı çalışmayı Sethi yapmıştır. Sethi çalışmasında esneklik; temel esneklikler, sistem esneklikleri ve işletme esneklikleri olmak üzere üç ana gruba ayrılmış ve bu gruplar içinde de on bir esneklik türü belirlenmiştir (Sethi,1990:256). Bunlar:

Temel Esneklikler ;

- Tezgah Esnekliği
- Malzeme Taşıma Esnekliği
- İşlem Esnekliği

Sistem Esnekliği ;

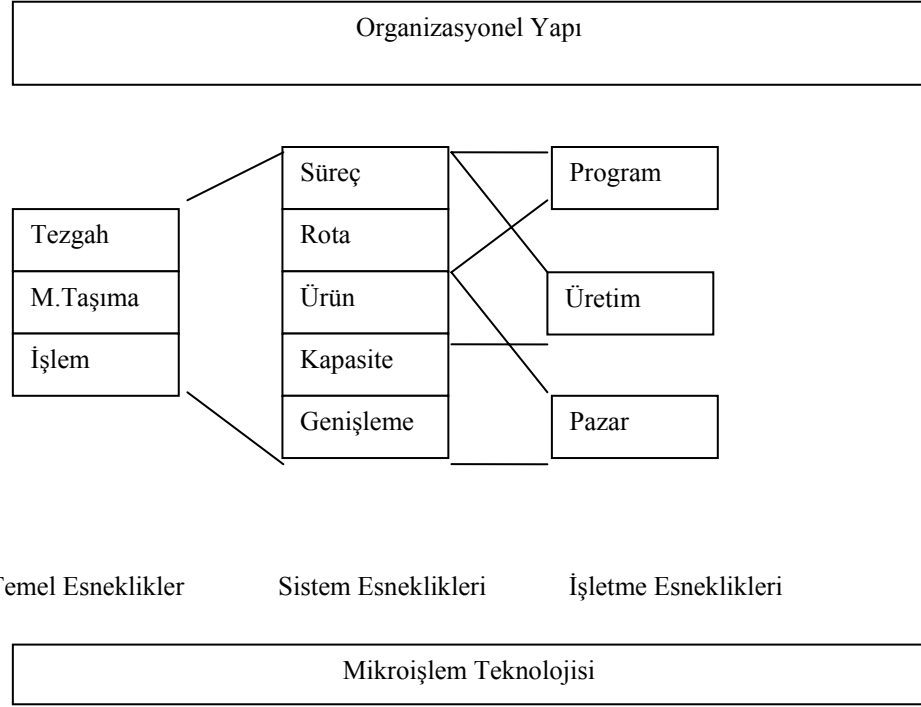
- Süreç Esnekliği
- Rota Esnekliği
- rn Esnekliği
- Kapasite Esnekliği
- Genişleme Esnekliği

İşletme Esnekliği ;

- Program Esnekliği
- Üretim Esnekliği
- Pazar Esnekliği

Bu sınıflandırmadaki üç ana grup arasında bire bir bağlantı vardır. Bir ana grup içindeki esneklik şartları yerine gelmeden diğer grup içindeki esneklik şartları yerine gelmemektedir.Yani, üretimin devamını sağlayacak tertibat üzerindeki temel esneklikler oluşmadan, sistem esnekliklerinin oluşması mümkün değildir. Bununla bağlantılı olarak da sistem esneklikleri oluşmadan işletme esnekliklerinin meydana gelmesi mümkün olmamaktadır.

Bütün esneklik çeşitleri arasındaki bağlantı Şekil-2.5’de gösterilmiştir (ster,1993:61).



Şekil-2.5 : Esneklik Tipleri Aralarındaki Bağlantı

(Kaynak:Üster,1993:65)

Aşağıda Sethi'nin yaptığı esneklik türlerinin tanımları, üretim sistemiyle olan bağlantıları ve nasıl elde edilebilecekleri ile ilgili bilgiler geniş olarak verilmiştir (Semiz,1999:46-47):

1. Temel Esneklikler

Tezgah esnekliği, malzeme taşıma sisteminin esnekliği ve işlem esnekliği olmak üzere üç esneklik çeşidinden oluşan temel esneklikler ürünün imalatı aşamasında doğrudan etkili olan esnekliklerdir.

a) Tezgah Esnekliği

Makine üzerinde farklı operasyonları pratik olarak yapabilmeyi ifade eden tezgah esnekliğinde önemli olan, değişik durumlara ayarlamalar yapılırken masraf ve sürenin en az

olmasıdır. Bu iki faktörde masrafın az olması maliyeti düşürürken, sürenin az olması da birim zamanda üretilen ürün sayısının artmasına sebep olmaktadır.

Tezgah esnekliği, bir grup parçanın işlenmesi sırasında bir parçadan diğer parçaya geçiş çabukluğunu ifade ettiği gibi, bir parça üzerinde yapılması gereken işlemlerdeki geçiş hızını da anlatmaktadır. Üretim esnasındaki geçiş işlemleri olarak, yeni parçada kullanılacak kesicilerin takılması, aparatların bağlanması, açılan uçların yenilenmesi ve gerekirse temizlik gibi işlemlerin en pratik şekilde yapılması tezgah esnekliğinin varlığını ifade etmektedir.

Tezgah esnekliğinin işletmeye sağladığı faydalar şunlardır (Üster,1993:42):

- Düşük parti boyutlarıyla çalışma
- Düşük stok maliyetleri,
- Tezgahtan daha fazla faydalanabilme
- Karmaşık parçaları üretebilme,
- Yeni ürüne geçişte geçiş süresinin azalması
- Üretimde kalitenin sağlanması.

İşletme içersinde üretkenliğin, verimliliğin ve etkinliğin artmasına katkı sağlayacak en önemli fonksiyon tezgahtır. Tezgahın üretimi bilfiil yapması nedeniyle, geçiş işlemlerinin kısa sürmesi ve haliyle esnekliğinin yüksek olması üretimin artmasına sebep olmaktadır.

Tezgah esnekliğinin sağlanması ve arttırılması, teknolojik imkanlarla doğru orantılıdır (Üster,1993:66). Bu teknolojik imkanlar arasında, sayısal denetimli tezgahlar, kolay girdili programlar, kural tabanlı diller, sofistike parça yükleme ve uç değiştirme

ekipmanı, yüksek uç kutusu kapasitesi, hareket serbestliği olan eksen adeti, otomatik talaş temizleme, CAD, CAM ile entegrasyon sayılmaktadır.

b) Malzeme Taşıma Sistemi Esnekliği

İş parçalarının atölye içersindeki tezgahlara arasında taşıma, yükleme, boşaltma gibi hareket ettirilme ile ilgili işlemler malzeme taşıma sistemleriyle yapılmaktadır. Sistemin esnekliği ise bu işlemlerin en verimli şekilde yapabilmesi yeteneğini ifade etmektedir.

Malzeme taşıma esnekliği, alternatif tezgahların bulunduğu büyük bir işletmede, iş parçalarının bu alternatif operasyon ünitelerine iletilmesini de kapsamaktadır.

Her iki durumda da malzeme taşıma sistemi esnekliği, hareket kabiliyeti ve hızına bağlı olmaktadır. Malzeme taşıma sistemindeki hatların çok olması, tezgahlara ve depoya ulaşımı hızlandıracağından, üretkenlik artmakta ve çıktı alma zamanları kısalmaktadır (Semiz,1999:49).

c) İşlem Esnekliği

İşlem esnekliği ürünün imalata aşamasında, üzerinde yapılan işlemlerin sırasını sistem içinde değiştirilebilmesi olarak tanımlanmaktadır. Özellikle birbirinden ayrı olarak yapılması gereken ve aralarında belirli bir sıra olmayan işlemlerin, mümkün olduğu anda yapılmasıyla, üretimin, hız kazandırılması gerekmektedir. Tezgahların boş durmasının önlenmesi, zaman kayıplarının azaltılması ve işlem programlarını yaparken alternatiflerin artmasını sağlaması gibi faydaları olan işlem esnekliği, işletmedeki tezgahların etkin çalışmasında önemli rol oynamaktadır (Semiz,1999:49-50).

İşlem esnekliğine sahip bir iş parçası, üretime imkan verecek faaliyetlerin değişik şekillerde sıralanmasına ve değişik tezgahlarda üretilebilme özelliğine sahiptir (Sethi,1990:262).

Bunların elde edilebilmesi parçanın tasarımına bağlıdır. Üretim sırasında iş parçasına kaç değişik işlem sırasıyla üretilebileceğinin tasarımlarda belirlenmesi gerekmektedir. Elde edilen alternatif tasarımlardan işletmeye uygun olanı seçilmelidir.

2. Sistem Esnekliği

Süreç, rota, ürün, kapasite ve genişleme esnekliği olmak üzere beş esneklik çeşidinden oluşan sistem esneklikleri, üretim sistemi üzerine yapılacak müdahalelerle elde edilmektedir. Bu müdahalelerle maliyetlerin ve zamanın en az etkilenecek, üretimde verimi, çeşitliliğin ve etkinliğinin artırılması hedeflenmektedir.

a) Süreç Esnekliği

Endüstri işletmelerinde üretimi yapılan parça tipleri arasında geçiş maliyetlerini yükseltmeden geçiş yapılabilmesi özelliği vardır. Süreç esnekliği adı verilen bu özellikte amaç, parti boyutlarını ve stok maliyetlerini düşürerek, sistemin değişen ürün taleplerine maliyeti arttırmadan cevap verebilmesidir (Semiz,1999:50).

Süreç esnekliğinin en belirgin ölçütü, üretim sisteminin hatırı sayılır bir kurma maliyetine katlanmaksızın kaç değişik proje tipini üretebildiğidir (Üster,1993:67). Bunun yanı sıra işletmenin genel performans ölçüleri olan verimlilik, etkinlik, üretkenlik ve kalite gibi kriterlerden de taviz verilmemelidir.

Süreç esnekliğinde parça tipi sayısının ne kadar arttırılabileceği ve üretilen parça tipinin, üretebilme ihtimali olan başka bir parça tipiyle değiştirilmesinden doğacak maliyet ve süre kayıplarının göz ardı edilmemesi gerekmektedir. Bu esnekliğin en önemli vasfı tezgahların tüm özelliklerini kullanarak bir üretim sistemi içerisinde birden çok iş parçasının imalatının yapılabilmesidir (Semiz,1999:50).

b) Rota Esnekliği

İşletmenin üretim hattındaki parçaların, işlenmek üzere uğradığı tezgahların sıralanması ve zaman ayarı, rotalama olarak adlandırılır. Rota esnekliği ise, iş parçasının sistem içinde alternatif rotalarının bulunması ve bu rotaların kullanılması yeteneğini ifade

eder. Özellikle sistemde ya da tezgahlarda meydana gelebilecek arıza ve bozulmalara karşı rota esnekliğinin olması çok önemlidir. Bunun sağlanabilmesi için işletmenin üretim sisteminde birden fazla proses rotasının olması ve bütün işlemlerin birden fazla tezgahta yapılabilmesi gerekmektedir (Semiz,1999:51).

Rota esnekliği, çok amaçlı (birbirlerinin işlemlerini yerine getirilebilecek) tezgahlarla, sistem kontrolü yazılımıyla malzeme taşıma sisteminin çok yönlü olmasıyla ve parçaların işlem esnekliğine sahip olmalarıyla sağlanabilir (Üster,1993:66).

Rota esnekliği, tezgah yüklerinin geliştirilmiş dengelenmesi yoluyla parçaların verimli bir şekilde programlanmasına imkan tanır (Çelik,1994:77).

c) Ürün Esnekliği

Üretim sisteminde imalatı yapılan parçanın, riskler göz önüne alınarak geliştirilebilme kolaylığına ürün esnekliği adı verilir. Başka bir ifadeyle yeni ürün veya parça kümesinin üretimine geçebilme özelliğini ifade eder. Süreç esnekliğinden farklı olarak ürün esnekliğinde, yeni bir ürün tipi vardır. Bunun gerektireceği maliyet ve kurma zamanı süreç esnekliğine göre daha fazladır.

Pazardan gelebilecek taleplere cevap vermek ve rekabeti devam ettirebilmek için ekonomik olarak kısa zamanda yeni ürün tipini üretmeye başlamak ürün esnekliğinin en belirgin özelliğidir. Ürün ömürlerinin kısa ve çeşitlerinin çabuk değişmesi bilgisayar destekli tasarım ve üretimin (CAD/CAM) önem kazanmasına neden olmaktadır. Ürün esnekliğinin sağlanmasında bilgisayar destekli üretim planlaması, esnek iş programı yazılımları ve çok amaçlı aparatların kullanılması gerekmektedir (Semiz,1999:52).

Ürün esnekliği, ürün kümesindeki değişiklikler ile ürünlere kazandırdığı ilave değerleri ölçmektedir (Gupta ve Goyal,1989:119). Bu ilave değerler ürünün pazarlanmasında önemli rol oynamaktadır.

d) Kapasite Esnekliği

İşletmeler, pazardaki taleplerin fazla olması durumunda bile bu talepleri karşılamak durumundadırlar. Üretim sistemi, değişik miktardaki ürünün karlılığından taviz vermeden üretebilmesi kapasite esnekliğini gösterir.

Kapasite esnekliği, üretim hacmindeki artışa ekonomik yönden uyum sağlama yeteneğidir (Aydoğan,1997:95). Diğer performans faktörleri de dikkate alınarak işletmenin iş hacminin ayarlanması gerekebilir. Böyle durumlarda üretim sistemi yeni duruma ne kadar çabuk ve maliyeti düşük olarak ayarlanabilirse, kapasite esnekliğinin o kadar kârlı olduğu söylenebilir.

Üretimde otomasyon derecesi, kapasite esnekliğini belirleyen esas faktördür (Üster,1993:55). Otomasyon, işçilik maliyetleri ile zaman kaybını önlediğinden, kapasite esnekliğinin artmasını sağlamaktadır.

e) Genişleme Esnekliği

Genişleme esnekliği, kapasite esnekliğinin ötesinde stratejik kararlar alınarak, yeni pazarlara girmek için büyümeyi kolaylaştırma yeteneği olan ifade edilmektedir. Diğer bir ifadeyle, üretim sisteminin birim zamanda verebileceği çıktığı, teknoloji düzeyi, ürün kalitesi ve diğer esneklik tipleri gibi özelliklere ihtiyaç duyulduğunda arttırabilme yeteneğine denir (Üster,1993:62).

Büyüme stratejisi izleyen işletmelerin, mevcut pazarda güçlenmesi ve farklı pazarlara girebilmesi gerekmektedir. Bunun için de kapasite artırımına gidilmesi veya yeni yatırımlar yapılmalıdır. Genişleme esnekliğine sahip olmayan üretim sistemlerinde işletmeler, çok fazla zaman kaybına ve masrafa girmektedirler. Bunun yanında genişleme esnekliğine sahip işletmelerde, zaman kayıplarının azaldığı, büyüme maliyetlerinin düştüğu ve değişik taleplere kolay cevap verildiği görülmektedir (Semiz,1999:52).

Genişleme esnekliğinin en belirgin ölçütü, genişleme için yapılacak yatırımın ihtiyaç duyulduğz zaman ve maliyet miktarındaki büyüklüktür (Aydoğan,1997:98).

3. İşletme Esneklikleri

Program, üretim ve pazar esnekliklerinde oluşmaktadır. İşletme yönetiminin üretim sistemine müdahale edebilirliği şeklinde tanımlanabilir. İşletme esnekliklerinde amaç, yönetimin genelini etkileyecek problemlere karşı tedbir alabilmesidir.

a) Program Esnekliği

Program esnekliği üretimin kesintisiz olarak, uzun süre devam etme yeteneğine denir. Bunun sağlanabilmesi için ilk önce aparatlar ve yardımcı elemanlar hazırlanarak, bakım, tamir ve ayarların yapılması gerekmektedir. Üretimde değişik sebeplerden dolayı kesintinin meydana gelmesi üretkenliği, verimi ve etkinliği doğrudan etkiler.

Bilgisayarla kontrol edilen duyarlı tertibatlar, koruyucu bakımı sağladığından sistemde üretimin durmasına neden olacak durumları ortadan kaldırması esnekliğe katkı sağlamaktadır. Daha sonraki çalışma periyotlarındaki kesintilerin azaldığı ve üretkenliğin arttığı görülecektir (Semiz,1999:53).

b) Üretim Esnekliği

Üretim esnekliği bir üretim sisteminin, en az sermaye yatırımı üretilebileceği tüm parça tiplerinin kümesini ifade eder (Üster,1993:71). Üretim esnekliğinden farklı olarak hatırı sayılır bir sermaye yatırımı gerekmektedir.

İşletme düzeyinde yönetimin aldığı kararlarla, rekabetin artması ve pazarı elde etme gibi hedeflerin olduğu durumlarda üretim esnekliği önem kazanmaktadır.

Üretim esnekliği, kullanılan tezgâhların varyasyonuna, malzeme taşıma sisteminin esnekliğine, işletmenin bilişim ve kontrol sistemine bağlıdır (Aydoğan,1997:99).

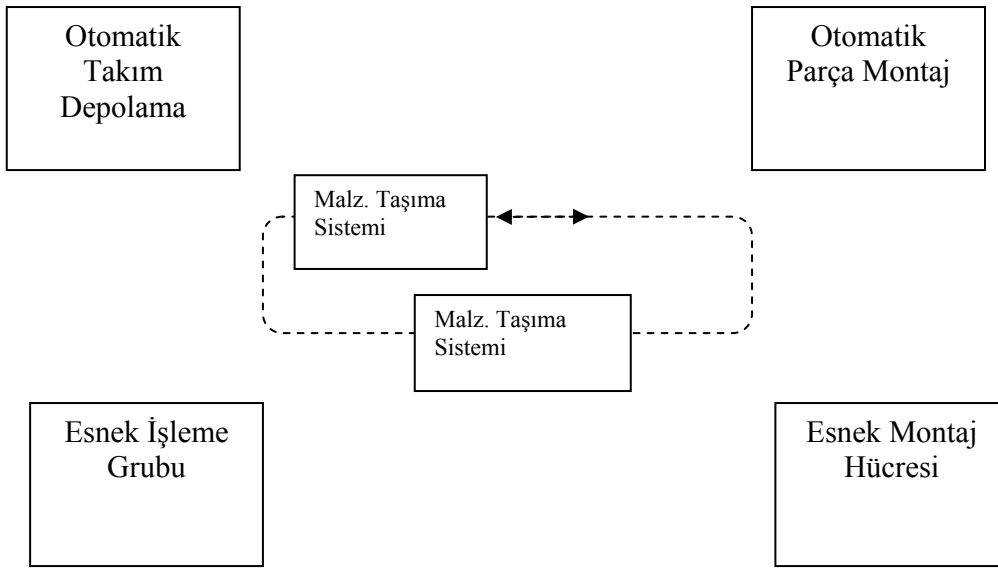
c) Pazar Esnekliği

İşletmelerde değişen pazar şartlarına uyum sağlayabilmek çok önemlidir. Bu uyumun sağlanmasında üretim sisteminin adapte olabilme yeteneğine Pazar esnekliği denmektedir. Pazar esnekliği, işletmenin çok fazla etkilenmeden pazardaki değişikliklere

cevap vermesine imkan tanınmaktadır. Bu esnekliğin sağlanması için ürün, kapasite ve genişleme esneklikleri tarafından desteklenmelidir. Ayrıca işletmenin girdileri, ürün planlaması ve stok kontrolü gibi fonksiyonlarda Pazar esnekliğinin oluşmasında etkili olmaktadır (Semiz,1999:55).

C) ESNEK ÜRETİM SİSTEMİNİ OLUŞTURAN UNSURLAR

Fabrikasyon, işleme ve montaj gibi farklı üretim alanlarını ilgilendiren esnek üretim gruplarından oluşur. Aşağıdaki şekilde bir esnek üretim sistemi görülmektedir.

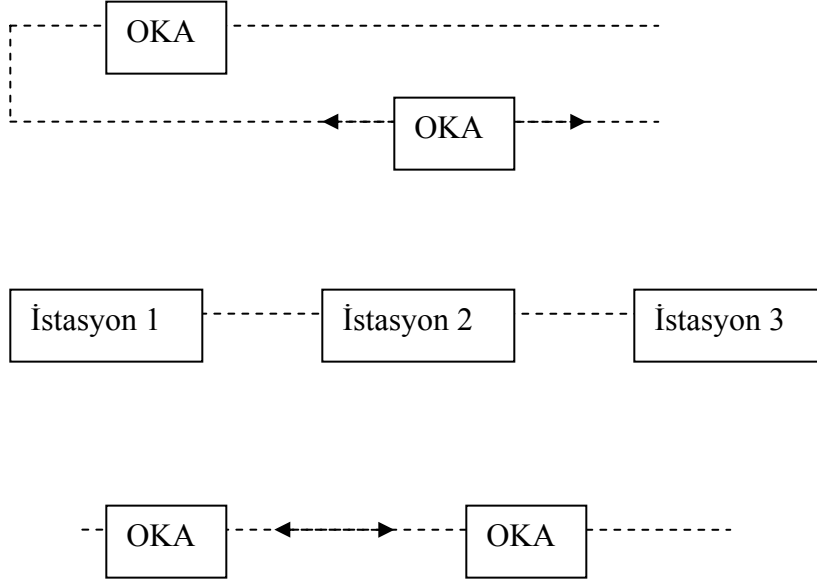


Şekil-2.6: Esnek Üretim Sistemi
(Kaynak: Shannon,2006)

1. Esnek Üretim Hattı

Birkaç nümerik ya da bilgisayar nümerik kontrollü takım tezgahından oluşur ve yerleşim düzeni süreç esasına dayanmaktadır. Materyalin akışı, tezgahların çalışma alanları boyunca sabit bir sıra ile transfer edebilir. Bir esnek üretim hattında farklı iş parçalarına, sınırlı ya da geliş güzel bir sıraya göre işlem uygulanır. Bununla birlikte materyal akışı geliş güzel değildir ve taşıma mekanizması ile önceden saptanır. İş parçalarının yeniden

düzenlenmesi bütün aktarma hattının durdurulması ile sağlanır. Bu oldukça zaman alıcı bir düzenlemedir (Avunduk,1998:67).



Şekil-2.7: Esnek Üretim Hattı

(Kaynak: Shannon,2006)

Şekil-2.7'deki esnek üretim hattı 3 adet istasyondan oluşmaktadır. Her istasyonda, farklı işlemleri yapacak CNC tezgahlar yerleştirilmiştir. Bir istasyondaki CNC'nin çalışması, diğer istasyondaki CNC'nin çalışmasına bağlıdır. Parçalar otomatik yönlendirilen araçlarla işlem göreceği istasyona gelir. Üzerinde yapılması gerekli işlemler yapıldıktan sonra, merkezi bilgisayara girilmiş olan işlem sıra formlarına göre sıradaki istasyona gider. Parçalar işlem sıra formlarına göre üzerinde yapılması gerekli tüm işlemler tamamlandıktan sonra, otomatik olarak taşınır ve parça alanına götürülür.

2. Esnek Üretim Sistemlerinin Alt Birimleri

Esnek üretim sistemlerinin ortaya çıkmasında ve gelişmesindeki en önemli etken teknolojidir. Baş döndürücü bir hızla gelişen ve değişen bilgi ve teknoloji, insanoğlunun her alanda ufkunu açmakta ve geliştirmektedir. Üretim yönetimi alanında kullanılmaya başlayan bilgisayarlar, önceleri taşıma ve montaj hattının işleyişine yardımcı olurken,

bugün tasarım, satın alma ve pazarlama stok kontrol, karar verme ve sistemin işleyişini kontrol etme gibi özetleyebileceğimiz bütünsel bir yapı için kullanılmaktadır. Üretim sistemindeki her şey merkezi bir bilgisayar tarafından sistemin başlangıcından sonuna kadar izlenebilmektedir. Sonuçta; kalite, verimlilik, esneklik ve performans bütünleşmesi sağlanmaktadır (Tunçer,2003:62).

Parrish esnek üretim sistemlerini oluşturan elemanları şu şekilde sıralamıştır (Parrish,1990:18):

İş Merkezleri ;

- İşleme Merkezleri (machining centres)
- Döner Parça İstasyonları (turning centres)
- Taşlama Tezgahları (grinding machines)
- Dişleme Tezgahları (nibbling machines)

İşlem Merkezleri ;

- Yıkama makineleri
- Koordinat ölçme makineleri
- Robotik iş istasyonları
- Manual iş istasyonları

Destek İstasyonları ;

- Palet/Sabitleyici Yükleme/Boşaltma İstasyonları
- Alet atama/kurma alanı

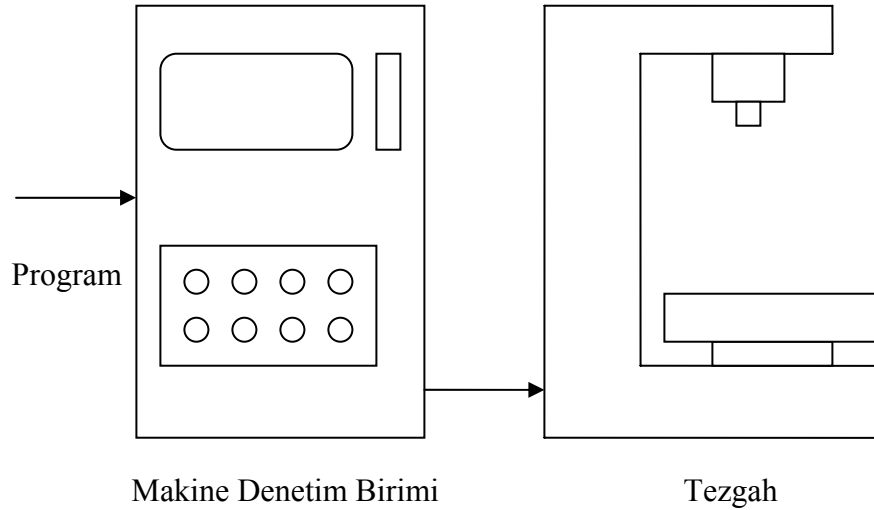
Destekleyici Ekipmanlar ;

- Robotlar
- Palet/sabitleyici(fixture) depoları
- Palet/(buffer) istasyonları
- Takım depoları
- Hammadde depoları
- Taşıma sistemleri (OKA- otomatik kılavuzlu araçlar-robotlar gibi)
- Taşıma birimleri

3. Nümerik Kontrollü Tezgahlar

1940'lı yılların ortalarında II.Dünya savaşı sona erdi ve hemen ardından soğuk savaş dönemi başladı. Ancak orduların yarışı bu noktada son bulmadı. Sivil ve askeri alanda kullanılmak üzere çok sofistik uçaklar geliştirildi. Bir teknoloji patlaması yaşanıyordu ve Amerikan hava kuvvetleri uçakların daha yüksekte ve daha hızlı uçmasını sağlamak için gerekli olan karmaşık şekilli parçalar buldu. Üretilen bu sofistik parçaların üretim maliyetini azaltılması uçak geliştirmede temel amaç haline geldi ve 'Nümerik Kontrol' kavramı, bu gayretlerin bir parçası olarak doğdu. Amaç insan yeteneğinin ve karmaşıklığın yerine 'programlanabilir makinelerin' alınmasıydı. Metallerin geliştirilmiş bir üretkenlikle hassas olarak işlenebilmeleri için ihtiyaç duyulan teknoloji, amerikan hava kuvvetlerin girişimiyle 1952 yılında, üç eksenli Cincinnati Hydrotel freze tezgahı Massachusetts Institute of Technology (MIT) üniversitesi tarafından geliştirilmiştir (Chang,1998:316). Nümerik kontrollü tezgahlar esnek üretim sisteminin temel yapı taşlarıdır ve sistemin esnekliği, kullanılan nümerik kontrollü işleme merkezlerinin esnekliğine bağlıdır. Nümerik Kontrol kavramı, ürünlerin daha verimli ve ekonomik olarak üretilmesi ihtiyacından kaynaklanmıştır (Maleki,1991:48).

Nümerik kontrol, takım tezgahının insan müdahalesi olmadan sayı, harf ve çeşitli sembollerden oluşan alfa nümerik kodlar yardımıyla gerekli verilerin yüklenerek otomatik olarak çalışmalarına imkan veren bir sistemdir. NC makinelerinde, bir parçanın üretilmesi için hazırlanan programlar , özel bir bant üzerine çeşitli konfigürasyonlarda delikli şeritler halinde kodlanırlar. Daha sonra bu bant, bir bant okuyucu yerleşilir ve gönderilen ışık huzmesi ile delikli şeritler okunarak NC makinelerin kontrol birimlerince elektrik sinyallerine dönüştürülür. Elektrik sinyalleri parçanın işlenmesi için gerekli olan mekanizmaları uyararak harekete geçirir. Makinedeki parçalar işlenir ve bu işlemler tekrarlanarak devam eder. Bir parçanın bünyesinde yapılacak bir değişiklik, programın yeniden hazırlanarak bant üzerine yerleştirilmesi zorunlu kılar (Üreten,1999:223).



Şekil-2.8: Nümerik kontrol sisteminin temel unsurları

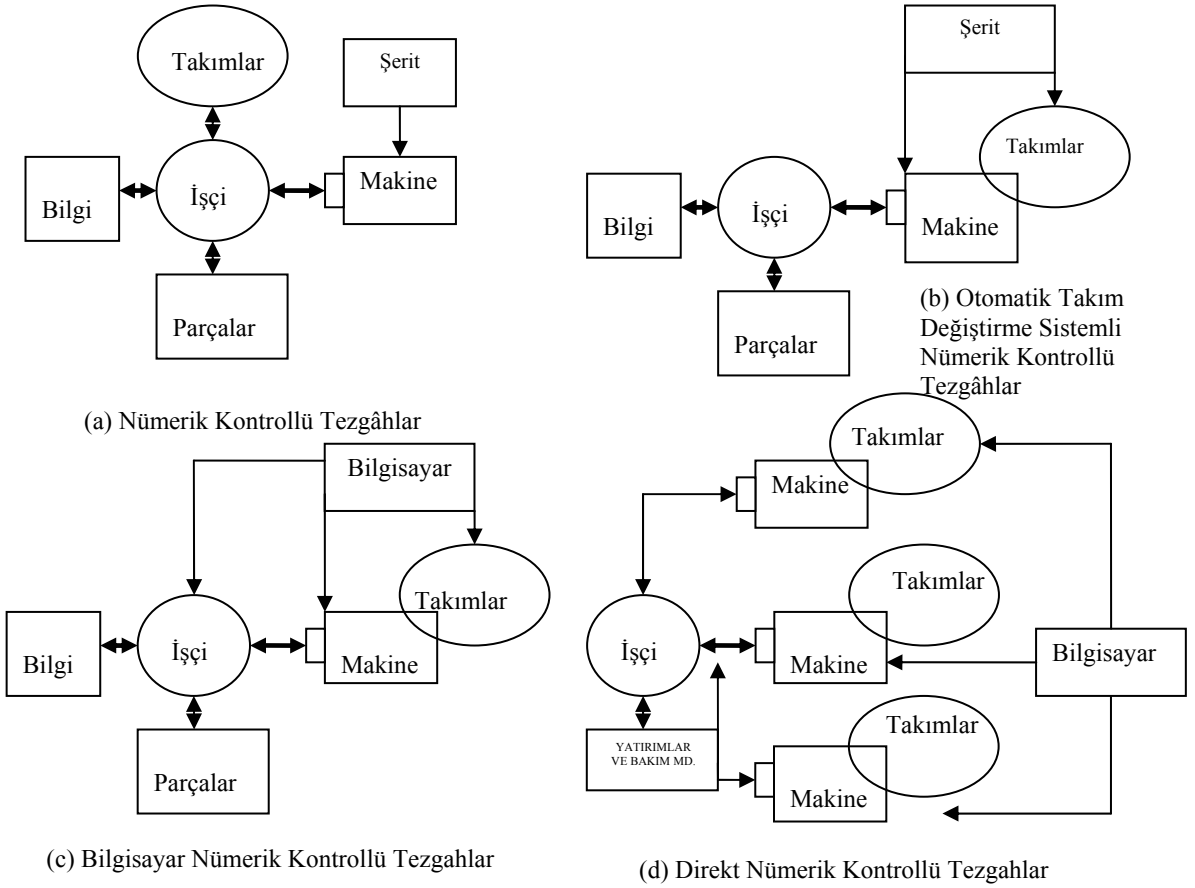
(Kaynak:Üreten,1999:223)

Nümerik kontrollü tezgahların bir çoğu, komutlara göre takım değişikliği yapabilme yeteneğine sahiptir. Tezgahlarda iki farklı üretim partisi arasında zaman kaybı, geleneksel tezgahlarla kıyasladığında oldukça düşüktür. Kullanım yerleri arasında, yüksek hacimli

standart ürün üreten sistemleri saymak mümkündür. Ancak sağladıkları esneklik avantajı nedeniyle , özellikle küçük ve orta büyüklükte partiler halinde stoka, ya da siparişe göre üretim yapan sistemler açısından önem taşıyan bir teknoloji olarak değerlendirilmektedirler. Çeşitli metal işleme fonksiyonlarının yerine getirilmesinde kullanırlar. Bunlar elle işlenen sistemlere kıyasla, işlemleri daha hızlı ve daha doğru bir şekilde yerine getirirler (Tunçer,2003:65).

4. Bilgisayar Kontrollü Tezgahlar

Bilgisayar teknolojisindeki ilerlemeler ve nümerik kontrollü tezgahlarda salt okunur belleklerin (Read Only Memory-ROM) kullanılması, Bilgisayarlı Nümerik Kontrol teknolojisinin ortaya çıkmasına önderlik etmiştir. Elektronik Endüstrisi Birliği (EIA) Bilgisayar Nümerik Kontrolü, ‘bilgisayarın okuma / yazma hafızasındaki kontrol programına uygun olarak temel NC fonksiyonlarının hepsini ya da bir kısmını yerine getiren bir Nümerik Kontrol sistemi olarak tanımlamıştır. Esnek üretim sistemlerinde genellikle bu tip NC tezgahları (CNC) kullanırlar (Maleki,1991:49).



Şekil-2.9: Nümerik Kontrollü Tezgahların Gelişimi

(Kaynak:Üreten,1999;226)

Şekil-2.9/(a)'de nümerik kontrollü tezgaha manyetik şerit ya da delikli kartlarla talimat girişi yapılır. Bunun yanında takımların seçilmesi ve makinenin yüklenip boşaltılması, çalışanlar tarafından yerine getirilir. Şekil-2.9/(b)'de tezgahlar, otomatik değişliğini sağlayacak şekilde tasarlanmışlardır. Bu sistemde de, tezgahlar tarafından yerine getirecek işlemlere ilişkin talimatların makineye aktarılması gerekmektedir. Şekil-2.9/(c)' de gösterilen bilgisayar nümerik kontrollü sistemde talimat verileri delikli kart ya da manyetik şerit yerine, bilgisayar hafızasına aktarılmıştır. Bu sayede programların düzeltilmesi ve değiştirilmesi kolaylaştırılmıştır. Şekil-2.9/(d)'de ki DNC Sistemindeki, bir

dizi tezgah tek bir bilgisayarın kontrolü altında çalışmaktadır. Genellikle sayıları 5 ila 20 arasında değişen tezgahlar, türleri itibariyle farklı olabilir ya da değişik işleri yerine getirmek üzere programlanmış olabilir (Üreten,1999:227).

Bilgisayar nümerik kontrol (CNC) sistemi esnek üretim sisteminin temel bileşeni ve vazgeçilmez parçasıdır. EÜS’de kullanılan makineler tamamen otomatik olan, parça değişiminden takım değişimine kadar bir çok işi kendisi yapabilen, bir operatör tarafından programlanarak, istenilen parçayı istenilen zaman da imal edebilen bilgisayar destekli CNC tezgahlarıdır. CNC’lerde birlikte delikli şerit kullanımına da ihtiyaç kalmamıştır. İşleme programları manyetik destekli disklerle kaydedilerek CNC’ye aktarılabilceği gibi, direkt olarak CNC’nin kendi klavyesini kullanılarak da yazılabilir. Parça tasarımı gibi, işlemlerin gerçekleştirecek durumlarda, nümerik kontrollü makinelerin tersine yeni programla ilgili bilgiler bilgisayarda değiştirilmek suretiyle gerçekleştirilebilmektedir. Bir CNC’nin işleyişi şu şekilde olmaktadır; makinede kesici ucun parçaya göre hareketleri ile ilgili programlar , makinede kontrol birimce okunur ve dijital sinyallere dönüştürülür. Bu sinyaller makinenin servomekanizma sistemine iletilir. Alınan sinyaller makineyi harekete geçirerek parçanın işlenmesine imkan verir (Tunçer,2003:67).

Takım tezgahlarının amacı, ham madde halinde bulunan bir malzemeye belirli bir şekil vermektir. Teknikte önemli bir yer tutan talaş kaldırarak şekil veren takım tezgahlarında, şekil verme işlemi parça ile takım arasındaki izafi hareketlerle gerçekleştirilir. Bu bakımdan hareketler : ana (kesme), ilerleme ve yardımcı olmak üzere üç gruba ayrılır. Ana veya kesme hareketi esasen talaş kaldırma hareketidir; ilerleme hareketi parçanın uzunluk veya genişlik yönünden belirli kısımların işlenmesini sağlayan harekettir. Yardımcı hareket ise , takımın parçaya yaklaşması, talaş kaldırmak için gereken konuma girmesi, talaş kaldırdıktan sonra başlangıç noktasına geri dönmesi gibi çeşitli ayar hareketlerinden meydana gelmektedir (Tunçer,2003:68).

CNC tezgahlarda ilerleme , kesme hızları ve talaş kaldırmak için takım ve parça hareketleri programda öngörülmektedir. Tüm talaş kaldırma işlemleri operatörün hiçbir müdahalesi olmadan otomatik olarak yapılmaktadır. Hazırlık işlemleri operatörle ve ya

otomatik olarak gerçekleştirilir. Ayrıca parça doğruluğunu otomatik olarak kontrol edebilmektedir. Bilgisayar Nümerik kontrollü tezgahların genel özellikleri aşağıdaki gibi sıralanabilir (Yalçınkaya ve Balkı,2001:42):

- Tezgaha program doğrudan klavye ile yüklenebilir. Program bir kere yüklendikten sonra, tezgah bu programı saklar ve istenildiğinde geri verir.
- Mikrobilgisayar sistemine, belirli işlemler için bir takım alt programlar yerleştirilebilir. Böylece programcı tarafından hazırlanması gereken program büyük ölçüde basitleşmiş olur.
- Programlama işlemi; ‘play-back’ denilen yöntemle ilk parçayı elle işleyerek ve ya parça şeklini kontrol ünitesine aktararak, minibilgisayar tarafından gerçekleştirilebilir.
- CNC takım tezgahları belleklerinde bir çok programı saklayabilir. Zamanda tasarruf sağlamak amacıyla, tezgahta bir parça işlenirken, bir başka parçanın programı belleğe yüklenir.
- Tezgah, tek merkezden kumanda edilen bir tezgah sistemine bağlanabilir.
- Uygun bir mikro - program sistemi ve özel test bandı ile arızalar ve bunların nedenleri tespit edilebilir. Böylece tezgahın bakım ve onarım zamanı büyük ölçüde azalır.
- Mikrobilgisayarların hatırlama özelliğine bağlı olarak, herhangi bir nedenden dolayı ara verildiği durumlarda, parçayı kaldığı yerden işlemeye başlar ve zaman kaybını önler.

Esnek üretim sisteminde malzeme işlemek için kullanılan bilgisayar nümerik kontrollü tezgahlar günümüzde iki ana gruba ayrılmaktadır. İşleme istasyonları (Machining

Center) olarak adlandırılan birinci gruba giren tezgahlarda parça sabit dururken işleme ucu döner. İkinci gruba giren tezgahlarda ise parça döner ve işleme ucu sabittir. Bu tezgahlar döner parça istasyonları (Turning Center) olarak adlandırılırlar (Tunçer,2003:66).

İşleme merkezleriyle prizmatik iş parçalarının bir bağlantıda 3 hatta 4 yüzeyi aynı anda işlenebilir. Kullanılacak olan kesiciler tezgahın magazin kısmına yerleştirilir ve program içerisinde gerekli olan işlemlerde kullanılır. Magazinler 10 –30-60-80 ya da daha fazla kesici kapasitesine sahiptir. İş parçalarının tezgaha bağlanma ve çözülme işlemlerinde robot kol ve ekipmanlar kullanılır. Böylece bu alandaki zaman kayıpları ortadan kaldırılır. Bilgisayar nümerik kontrollü tezgahların kullanılmasıyla elde edilen avantajlar şu şekilde sıralanabilir (Tunçer,2003:67):

- İlgili program bir defa yazıldıktan sonra karmaşık parçaların bile işlenmesi son derece kolaydır.
- Yüksek üretim hızı sağlanır.
- Az sayıda operatöre ihtiyaç duyulur.
- Takım maliyetinin düşürülmesi sağlanır.
- Sürekli ve güvenilir hassasiyet sağlanabilir.
- Hurda miktarı azalır.
- Üretim kontrolü maliyeti azalır.
- İşlem altında olan parçaların sayısı azalır.
- Teslim süresi kısalmır.
- Kaliteyi etkilemeden birden çok vardiya ile çalışma imkanı doğar.

- Çok tezgah ile çalışan mümkün olur.
- Yüksek seviyede esneklik sağlanır.
- Daha disiplinli bir organizasyon mümkün olur.

Esnek üretim sistemlerine geçiş aşamasında bilgisayar nümerik kontrollü tezgahlar oldukça önemlidir. Bir yada birden fazla konvansiyonel tezgahın yerine bir tek CNC tezgah alınabilir. Buradan hareketle kullanılan CNC tezgahların yanına ek CNC tezgahları alınıp üretim sistematik olarak değişik tezgahlara paylaştırılabilir. Daha sonra mevcut bilgisayar nümerik kontrollü tezgahların kullanımı ve yeni CNC tezgahlarıyla, ekipmanlarının alınımıyla esnek üretim hücrelerine ya da esnek üretim sistemine geçiş sağlanabilir (Tunçer,2003:66-69).

5. Direk Nümerik Kontrol Sistemi

Direkt nümerik kontrol (Direct Numerical Control), imalat sanayinde CNC tezgahlar için yazılan programların merkezi bir bilgisayarda depolanarak ilgili CNC tezgahlara gerektiği zaman yüklenmesi veya tezgahlardan merkezi bilgisayara geri gönderilmesi işlemidir. NC tezgahlar, bir bilgisayar sistemi vasıtasıyla birbirine bağlanıp Direkt Nümerik Kontrol sistemi oluşturulur. DNC sisteminde bilgisayar, gerekli üretim bilgilerinin NC tezgahlarına alınıp verilmesine aracılık eder. Programlama emirlerinin ayrıntıları doğrudan NC tezgahlarına girilir. DNC sistemi NC sisteminde kullanılan delikli kartları okuyan sistemi kullanmazlar ve DNC bilgisayarı ile NC tezgahları arasındaki bilgi aktarımı eş zamanlı gerçekleşir. Esnek üretim sistemleriyle direkt nümerik kontrol, bilgisayar kontrolü altında çalışmalarına karşın aralarındaki fark EÜS sisteminin çok az işçiliğe ihtiyaç göstermesi ve adeta insansız fabrika uygulamasına yaklaşmasıdır. EÜS’de iş parçalarının makine merkezlerine yükleme ve indirme işlemleri insansız gerçekleşirken, DNC yalnızca verilen görevin verilerine nümerik kontrollü tezgahlara iletir (Maleki,1991:49).

DNC sistemini donanım olarak bir merkezi bilgisayar, DNC hub olarak adlandırılan seri port çoklayıcı ve tezgah ile DNC hub arasındaki kablo bağlantılarından oluşur. Yazılım olarak ise merkezi bilgisayarlarda CNC programları, veri tabanı mantığı ile tutan ve bunların yönetimini sağlayan her tezgah ile olan iletişimi sağlayan protokolleri tutan bir yazılım gereklidir. Merkezi bilgisayar olarak adlandırılan bilgisayar ile CAM sistemi arasında network bağlantısı yapılarak, CAM sisteminde hazırlanan CNC programlar doğrudan tezgahlara yüklenebilir (Tunçer,2003:70).

DNC sistemi ile hazırlanan CNC programlar tek bir merkezde toplanılır. Merkezi bilgisayarlarda yapılacak olan düzenli yedekleme ile veri kayıp riski ortadan kalkar . CNC programlar, tezgah operatörleri tarafından yüklenebilir ve özel olarak bu amaç için yetiştirilmiş bir personel bulundurmaya gerek kalmaz. Merkezi bilgisayar, CNC programlarının en son versiyonu tuttuğu için tezgah operatörlerin yanlış program yükleme riski kalkmaz. Gerektiğinde CNC program tezgah operatörü tarafından tezgah üzerinde değiştirilirse, programın değiştirilmiş hali merkezi bilgisayara geri gönderebilir. Merkezi bilgisayar, mevcut CNC programlarının belirli bir kataloglama mantığı ile tutulduğunda programlara erişim kolay ve hızlı olur. Program yükleme işlemleri için otomatik kayıt tutulması sayesinde hangi program hangi tezgaha ne zaman yüklenmiş, ne kadar zaman sonra yeni program yüklenmiş gibi bilgilere istenildiği zaman ulaşılabilir (Batı ve Pehlivanoglu,2006).

6. Otomatik Malzeme Taşıma Sistemleri

Esnek üretim sistemlerinin kurulmasının temel sebeplerinden biri; ham malzemelerinin bitmiş ürüne çabuk, verimli kontrollü olarak dönüştürülmesidir. Bu durum üretim işlemlerindeki ekinliğe ve güvenirliliğine bağlıdır. Esnek Üretim Sistemlerinin etkinliğini belirleyen temel unsurlardan biri de malzeme taşıma sistemidir. (MTS), Malzeme taşıma doğru malzemenin, doğru zamanda, doğru sırada, doğru pozisyonda, doğru koşulda, doğru maliyette ve doğru yerde doğru bulunmasını sağlayan metottur (Yaman,2001:267). Maliyetler açısından bakıldığında da malzeme taşıma EÜS’de toplam maliyetler içinde önemli bir yer tutar. Bu durum malzeme taşıma sistemlerinin önemini,

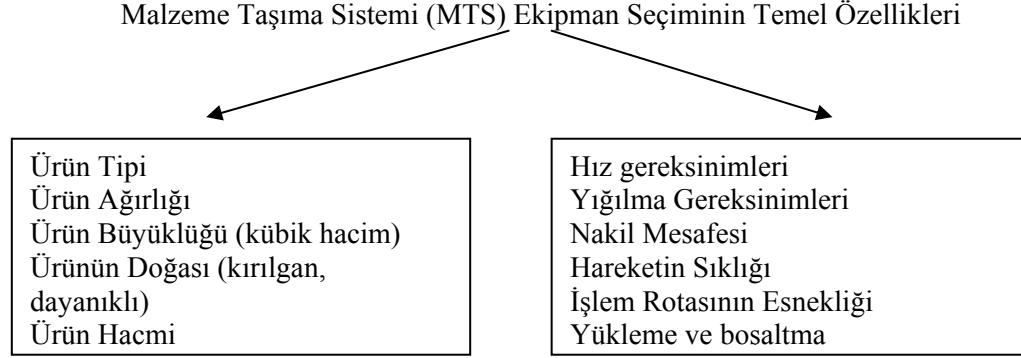
belirgin olarak çıkarmaktadır. Esnek üretim sisteminde malzemelerin depodan çekilmesi ve gerekli iş istasyonlarına dağıtılması, bir depoda toplanılması ve makineler arasındaki transferi şeklindeki her türlü hareketi otomatik malzeme taşıma sistemleriyle gerçekleştirilir. Malzemelerin depodan çekilmesinde, depoya yerleştirilmesinde ya da herhangi bir noktadaki siparişlerin alınmasında gerekli olan veriler bilgisayara otomatik olarak yüklenir. Bar kod sistemleri bu amaçla kullanılan başlıca sistemlerden bir tanesidir. Otomatik tanıma sistemleri olarak adlandırılan bu sistemler (manyetik çubuklar, görüntüleme, ses tanıma sistemleri gibi) veri girişinde oluşabilecek insan hatalarını ortadan kaldırılması açısından çok yararlıdır (Tunçer,2003:69).

Bir esnek üretim sisteminde malzeme taşıma sisteminin üstlendiği taşıma faaliyetleri şöyle sıralanabilir (Avunduk,1998:92):

- Parçaların yükleme ve boşaltma alanlarından takım tezgahlarına taşınması,
- Parçaların yükleme ve boşaltma alanlarından kontrol istasyonlarına taşınması,
- Parçaların yıkama istasyonuna taşınması
- İşlenmiş veya kontrol edilmiş parçaların ürün stok alanına taşınması.

Malzeme taşıma yöntemleri, ekipman, yazılım, gerekli olan esneklikten ve performans amaçlarından taviz vermeksizin tüm başarı limitleri içinde standardize edilmiş olmalıdır. Bunun yanında malzeme taşıma işleminin, üretim için gerekli işlerden ve verimlilikten ödün vermeden minimize edilmesi gerekir. Etkili ve güvenli bir üretimin sağlanması için ekipmanın ve malzeme taşıma işlemlerinin tasarımında insan yetenekleri ve limitleri göz ardı edilmemelidir. Birim yüklemelerinin tedarik zincirinin her aşamasında envanter hedeflerine ve materyal akışına uygun olarak boyutlandırılması ve düzenlenmesi gerekir. Ayrıca, malzeme hareketi ve depolama, üretim, montaj, paketleme, sipariş seçimi nakliyat ve taşıma gibi işlemsel sistemleri koordine ederek bütünleştirmelidir. Sonuç olarak

otomatik malzeme taşıma sistemleri, bilişim yönetimi ve malzeme akışının etkili bir şekilde bütünleşmesini sağlar (Tunçer,2003,73).



Şekil-2.10: Malzeme Taşıma Sistemi Ekipman Seçimi için Ürün ve Süreç özellikleri

(Kaynak: Yaman,2001:270)

Kullanım alanlarına göre tercih edilebilecek pek çok malzeme taşıma sistemi çeşidi vardır. Günümüz teknolojisi, kurulacak olan esnek üretim sistemlerinin planlanan esneklik seviyesine göre bir çok MTS çeşidini kullanıma sunmuştur. Seçim yapılırken göz önünde bulundurulması gereken en önemli konular; MTS'nin esnek üretim sistemlerinin geri kalan unsurlarıyla uyumlu olması, sistemde işlenmesi planlanan parçaların boyutlarına, şekillerine ve ağırlıklarına uygun olması ve güç kapasitesinin yeterli olmasıdır. Reza Maleki'ye göre esnek üretim sistemlerinde genel olarak kullanılan malzeme taşıma sistemleri şu tiplerden oluşur (Maleki,1991:64).

1. Silindirik konveyörler
2. Ray kılavuzlu araçlar
3. Ray kılavuzlu çizgisel taşıyıcılar
4. Çekme hatları
5. Otomatik kılavuzlu araçlar(OKA)
6. Robotlar

D) SİPARİŞE DAYALI SERİ ÜRETİM

Esnek Üretim Sistemi içerisinde gösterebileceğimiz Siparişe Dayalı Seri Üretim (Mass Customization) son yıllarda adından sıkça söz ettiren bir üretim sistemi haline gelmiştir. Temel özelliği tamamen siparişe dayalı üretimin esnek ve müşteri tercihlerine duyarlı yapısı ile seri üretimin hız, düşük süre ve maliyet özelliklerini bünyesinde taşımasıdır.

1. Tanım ve Kavramlar :

Siparişe Dayalı Seri Üretim denildiğinde bilgisayar destekli bilgi sistemlerinin, esnek üretim sistemleriyle bütünleştirilmesi sonucunda her bir müşteri için farklı bir ürünün oldukça büyük sayıda müşteri için üretilmesi ifade edilmektedir. Diğer bir deyişle Siparişe Dayalı Seri Üretim, kitlesel üretim ve bireyselleştirmenin en iyi bileşenlerinin bir araya getirilerek bütünleştirilmesidir (Yolovich,1993:43). Bu sayede kitlesel üretimdeki ölçek ekonomileri muhafaza edilirken, bireysel bazda müşteri ihtiyaçlarının tatmini mümkün olacaktır (DeRoulet,vd.,1993). Bu tanım Siparişe Dayalı Seri Üretimin bütün organizasyonu içeren bütünlük bir bilgi teknolojisi kullanmasını gerekli kılmaktadır. Dolayısıyla işletmede Siparişe Dayalı Seri Üretimin uygulanmaya başlaması, tasarımdan teslimata ve yönetim yapısına kadar bütün işletmeyi etkileyecek bir değişimi ifade etmektedir (Kotha,1995:443;Duray ve Milligan,1999:61).

Geleneksel kitlesel üretim anlayışı ile Siparişe Dayalı Seri Üretim anlayışı karşılaştırıldığında, kitlesel üretimin ve vazgeçilmez ögesi kitlesel pazarlamanın sınırlı sayıda müşteri ihtiyacına cevap vererek, mümkün olduğunca çok sayıda müşteriye ulaşma çabası içinde olduğu görülür. Bu anlayışın aksine Siparişe Dayalı Seri Üretim anlayışında ise; pazarlama gayreti daha fazla sayıda müşteri yerine, bir müşterinin mümkün olduğunca fazla ihtiyacını tatmin fikrine dayandırılmıştır. Kitlesel üretimdeki hakim olan “işletme yapar, müşteri alır,” “işletme konuşur, müşteri dinler” anlayışı, Siparişe Dayalı Seri Üretim ile tamamen değişmiş ve “müşteri konuşur, işletme dinler,” “işletme ve müşteri birlikte üretir” veya “müşteri ister, işletme yapar” anlayışına dönüşmüştür (Peppers ve Rogers, 1993:211). Siparişe Dayalı Seri Üretim, bu bağlamda müşterilerin firmaya ne istediğini öğretmesi ve firmanın bunu müşteriye temininin bir ifadesidir.

Bu bağlamda kitlesel pazarlamayı yeni müşteri kazanma çabalarına yoğunlaşmış “Toplam Pazar Rekabeti”, Siparişe Dayalı Seri Üretimi ise müşteri muhafaza etme gayretlerine yoğunlaşmış “Müşteri Merkezli Rekabet” (customer driven competition) olarak tanımlanmaktadır (Peppers ve Rogers,1997:182). Müşteri merkezli rekabet anlayışında birincil amaç mümkün olduğunca çok sayıda ihtiyacın tespiti olduğundan bireylerin firmanın faaliyet zincirinin başlangıç noktası olması zorunlu hale gelmektedir. Bu doğrultuda her bir müşteri bir pazar bölümü olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu bağlamda tasarım ve üretim sürecini başlatan da bireysel müşteri olacaktır (Bardakçı ve Whitelock, 2003:466). Dolayısıyla Toffler’ın da belirttiği gibi bu tür bir süreçte kimin müşteri kimin üretici olduğunun tespiti pek mümkün gözükmemektedir. Moffat bu noktada müşteriye tanımlayabilmek için müşteri ve üretici terimlerinden türettiği ‘procumer’ (producer + consumer) kavramını ortaya atmıştır. Bu kavram Türkçe’ye müşteri ve üretici kavramları birleştirilerek “müşüre” olarak tercüme edilebilir (Bardakçı ve Ertuğrul,2004:17).

2. Siparişe Dayalı Seri Üretim Uygulamalarında Kullanılabilir Üretim Yöntemleri

Siparişe Dayalı Seri Üretim literatürü gelişmekte olduğu için, bu yönetime işlerlik kazandırılması için kullanılacak yöntemler temelde birbirlerine çok benzedikleri halde değişik yazarlar tarafından farklı terimlerle ifade edilmiştir. Bu bağlamda mevcut çalışmanın amacı da farklı terimlerle ifade edilen benzer yöntemleri ortak çatı altında bir araya getirmektir. Siparişe Dayalı Seri Üretim uygulayabilmek için önerilen yöntemleri Tablo-2.2’de görüldüğü gibi üç ana başlık altında toplamak mümkündür. Bu yöntemler izleyen bölümlerde detaylı olarak ele alınmıştır.

Tablo-2.2: Literatürde Varolan Bireyselleştirme Yöntemleri

TERCİH EDİLEN TERİM	LİTERATÜRDE KULLANILAN TERİM
İşbirliği ile Bireyselleştirme (Collaborative Customization)	• Tamamen bireyselleştirme (Pure customization) (Lampel & Mintzberg, 1996) • Kozmetik bireyselleştirme (Cosmetic customization) (Gilmore & Pine, 1997)
Uyarlanmış Bireyselleştirme (Adaptive Customization)	• Bireyselleştirilebilir ürünler ve hizmetler geliştirme (Developing customizable products and services) (Pine, 1993)
Modüler Hale Getirme (Modularization)	• Bireyselleştirilmiş standartlaştırma (Customized standardization) (Lampel & Mintzberg, 1996) • Kişiye özel bireyselleştirme (Tailored customization) (Lampel & Mintzberg, 1996) • Modüler ürün tasarımı (Modular product design) (Feitzenger & Lee, 1997) • Modüler süreç tasarımı (Modular process design) (Feitzenger & Lee, 1997) • Teslimat noktasında bireyselleştirme (Point of delivery customization) (Pine, 1993) • Standart bir ürünle bireyselleştirilebilir hizmetlerin sunulması (Providing customizable services around a standard product) (Pine, 1993) • Modüler hale getirilmiş bileşen (Modularised components) (Pine, 1993)

(Kaynak:Bardakçı,2004:5)

a) İşbirliği İle Bireyselleştirme

İşbirliği ile bireyselleştirme yöntemi işletme ile müşterinin, tüketicinin ihtiyaçlarını ortaya çıkarmak üzere yaptığı işbirliğine dayanır. Müşteri ile yapılan bu işbirliği özellikle tüketicinin ihtiyaçlarını net bir şekilde tanımlamasının mümkün olmadığı durumlarda önem kazanmaktadır. Örneğin, bilgisayar endüstrisinde tüketici ürünü niçin kullanacağını bilir, ancak ihtiyacının karşılanması için ürünün sahip olması gereken özellikleri bilmez ve gerçekte bilmesi de gerekmez. İşletme ile müşteri arasında yapılacak işbirliği sayesinde,

işletme temsilcisi tüketicinin ihtiyacını karşılayacak ürün özelliklerini müşterisi için tanımlayabilir. İşbirliği ile bireyselleştirme yöntemi, müşteri satın alma karar sürecinin bir denemeler kümesine bağlı olduğu durumlarda da önem kazanmaktadır (Gilmore ve Pine, 1997:96). Örneğin, Japonya kökenli gözlük perakendecisi Paris Miki, önce müşterinin yüzünün dijital bir fotoğrafını çeker. Sonra müşterinin yüz özellikleri kullanılan bir yazılım tarafından analiz edilir. Müşteri istekleri de belirlendikten sonra, dijital ortamda müşterinin fotoğrafına farklı gözlük çerçeveleri yerleştirilerek bunlar müşteriye bilgisayar monitöründe gösterilir. Müşteri beğendiği gözlük çerçevesini tespit ettikten sonra yine aynı yöntemle dijital ortamda burun köprüsü ve gözlük kollarının seçimi yapılır. Gözlüğün tamamlanabilmesi için gerekli olan bütün parçaların belirlenmesinden sonra teknisyenler istenilen gözlük parçalarını monte edip yaklaşık bir saatte gözlüğü müşteriye teslim ederler (Pine,1993:156).

İşbirliği ile bireyselleştirme yönteminin en belirgin şekli inşaat ve büyük proje ihalelerinde görülmektedir (Lampel ve Mintzberg,1997:22). Bu tür üretimlerde ürün tamamen müşteri arzu ve ihtiyaçları doğrultusunda inşa edilmektedir. İşbirliği ile bireyselleştirme yöntemi standart bir ürünün farklı müşteriler tarafından farklı şekillerde istenildiğinde de kullanılabilir.

İşbirliği ile bireyselleştirme yönteminde işletme ile müşteri arasında gerçekleştirilecek olan işbirliği seviyesi oldukça düşük de olabilir veya formel bir işbirliği hiç gerçekleşmeyebilir. Formel işbirliğinin gerçekleşmediği bir durumda müşteri, ürünün kendisi için bireyselleştirildiğini de çoğu kez bilmez. Müşterinin tek bildiği kendisine sunulan ürünün ihtiyaçlarını tam olarak karşıladığıdır (Gilmore ve Pine,1997:98). Böyle bir yöntem müşterinin arzu ve ihtiyaçlarının işletme tarafından belirlenebilir olduğu durumlarda veya müşterinin arzu ve ihtiyaçlarını tekrarlamak istemediği durumlarda faydalı olabilir.

b) Uyarlanmış Bireyselleştirme

Uyarlanmış bireyselleştirmenin temelinde farklı müşterilerin farklı ihtiyaçlarına cevap verebilecek şekilde tasarlanmış standart bir ürün bulunmaktadır. Gillette Contour

serisi bu gruba verilebilecek en güzel örnektir. Gillette Contour, standart bir ürün olsa da tıraş esnasında contour her bir bireyin yüzüne uygun açığı kendisi bulmaktadır. Hemen hemen bütün yazılım ürünleri de pazara standart bir ürün olarak sunulmaktadır. Ancak tüketiciler yazılımı kendi istek ve arzularına cevap alabilecekleri en uygun şekilde dönüştürme imkanına sahiptir (Pine,1993:161;Gilmore ve Pine,1997:99). Yükseklik ayarlı ofis sandalyeleri ve yükseklik ayarlı otomobil koltukları da uyarlanmış bireyselleştirmeye örnek olarak verilebilir. Bu yaklaşım temelde standart bir üründen bahsettiği için kitlesel üretim yöntemleri kullanılarak ortaya konulmuş bir ürün vardır. Bu noktada önemli olan tasarım aşamasında ürünün farklı müşterilerin farklı özelliklerine uyum sağlayabilecek bir hale getirilebilmesidir. Dolayısıyla burada tasarım üretim yönteminden çok daha önemlidir.

c) Modüler Hale Getirme

Yukarıda verilen iki yaklaşım Siparişe Dayalı Seri Üretimin gerçekleştirilmesinde kullanılacak temel yöntemlerdir. İşbirliği ile bireyselleştirme yönteminde ürün müşteri arzu ve ihtiyaçları ortaya çıkarıldıktan sonra ortaya konur. Dolayısıyla burada üretim aşaması için kullanılacak birtakım metotların aranması gerekmektedir. Bu noktada en yoğun kullanım alanı bulan yaklaşım modüler hale getirilmiş ürün yapısı olarak karşımıza çıkmaktadır (Semiz,1999:61).

Modüler hale getirme, üzerinde en fazla durulan Siparişe Dayalı Seri Üretim yöntemidir. Modüler hale getirme yönteminin temelini değişik ürün ve servislerde birbirleri yerine kullanılabilen modüller oluşturur. Üretimde standart modüller üretileceği için kitlesel üretimin en önemli avantajı olan ölçek ekonomileri Siparişe Dayalı Seri Üretimde de geçerli olacaktır. Standart modüller farklı ürünlerde kullanılacağı için fırsat ekonomisi de (Economies of Scope) elde edilecektir (Pine,1993:162).

Modüler hale getirme yöntemi, ürünün satış noktasında müşterilerin arzu ve ihtiyaçlarına uygun şekilde tamamlanmasına imkan verdiği gibi, müşterilerin zaman içinde değişebilecek ihtiyaç ve arzularını, ürün üzerindeki modülleri değiştirerek karşılama imkanını da doğurmaktadır. Örneğin, masaüstü bilgisayar sektöründe müşteriler zaman içinde ihtiyaç duyabilecekleri ekstra hafızayı bilgisayar omurgasına yeni bir hafıza

ilavesiyle veya eldeki hafızayı daha yüksek kapasiteye sahip yeni bir hafıza ile değiştirerek elde edebilir. Bu tür bir ihtiyacın cevaplanması için bilgisayarın tamamının değiştirilmesi gerekmez bu nedenle müşterinin ürünü modifikasyon maliyeti daha düşük olur.

Modüler hale getirme yönteminin müşteriler açısından sağlayacağı bir diğer avantaj da, ürünün farklı zamanlarda farklı arzu ve ihtiyaçlara cevap verebilme yeteneğine sahip olabilmesidir

Modüler hale getirme yöntemi ürünün satış noktasında tamamlanarak bireyselleştirilmesine de imkan vermektedir. Tişörtler üzerine fotoğraf basımı veya formalar üzerine isim ve numara basımı ürünün satış noktasında bireyselleştirilmesine örnek gösterilebilir. İşletme satış noktasında tamamlanmak üzere ürününü modüler hale getirme yöntemini uygulandığında müşterinin isteklerine satış noktasında anında cevap verebilme yeteneğine sahip olur. Ancak ürünün satış noktasında tamamlanmak üzere modüler hale getirilmesi yönteminin etkin bir şekilde uygulanabilmesi, ürünün çok az sayıda bireyselleştirilebilir özelliğinin olması ve yapılacak bireyselleştirmenin, hamburger veya otomobilin bazı özelliklerinde olduğu gibi, teknik olarak kompleks olmamasına bağlıdır (Pine,1993;Lampel ve Mintzberg,1996:23). Ürünün satış noktasında bireyselleştirilmesi müşterilerin bireyselleştirme isteklerine daha hızlı cevap verilmesine imkan verdiğinden bireyselleştirilmiş bir ürün için belirli bir süre bekleyecek sabrı olmayan müşterilerin muhafazası söz konusu olacaktır (Feitzenger ve Lee,1997:117).

Ürünün modüler hale getirilmesi, aslında işletmelere, karmaşık tedarik zincirlerini parçalara ayırarak daha kolay bir şekilde yönetme imkanı da sağlar. Farklı işletmeler, farklı modüllerin üretimini üstleneceğinden firmanın tedarikçilerinin sayısını azalacaktır. Otomobil gibi karmaşık ürünlerin üretimi yüzlerce tedarikçiyle çalışmayı gerektirir. Ortaya çıkabilecek krizlere karşı hazırlıklı olmak için işletmelerin stok seviyelerini yüksek tutmaları gerekir. Ancak modüler yapı sayesinde daha az tedarikçi gerekeceği için daha az stokla çalışmak mümkün olacaktır.

Mercedes-Benz'in, Alabama'daki üretim tesisinde, sürücü kokpitleri ayrı bir modül

olarak geliştirilmiş ve kokpitte ilgili sorumluluk GM'in bir stratejik işletme birimi olan Delphi Automotive Systems'e devredilmiştir. Bu yöntem sayesinde Mercedes-Benz, hava yastığı, direksiyon simidi ya da klima için farklı tedarikçilerle çalışmak zorunluluğundan kurtulmuştur (Baldwin ve Clark,1997:92). Dell, monitörlerini Sony'den alarak monitörün üretimi için gereken çok sayıda tedarikçiyi yönetmek zahmetinden kurtulmuştur. Monitörlerin Sony'den sağlanması Dell'e düşük stokla yüksek hız kazandırmıştır. Sony de Dell'e cevap verme yeteneğini arttırmak için Dell'i bir parçasıymış gibi görmektedir. Dell ve Sony arasında oluşturulan network sayesinde Sony, Dell'den her an bilgi alabilmektedir. Bu işbirliği Michael Dell tarafından "sanal bütünleşme" olarak nitelendirilmektedir. Bu bütünleşme hem Sony'ye hem de Dell'e birlikte ürün geliştirme fırsatı da sağlamıştır (Magretta,1998:77).

Volkswagen, Brezilya'daki Rezende tesisinde "modüler konsorsiyum" denilen tedarik zinciri yönetimini uygulamaktadır. Brezilya pazarında kamyon ve otobüs alıcıları bireysel arzularının ürünlere yansıtılmasını istemektedirler (Lima,1997:67). Yıllık 30.000 kamyon ve otobüs üretiminin gerçekleştiği Rezende'deki VW fabrikasının çatısı altında yedi tedarikçi ile iki lojistik firması birlikte çalışmaktadır. Aynı çatı altında birleşmekle VW ve tedarikçileri Siparişe Dayalı Seri Üretimde karşılaşılabilecekleri birtakım problemleri çözenin yanı sıra yeni ürün geliştirme konusundaki hızlarını ve etkinliklerini arttırmışlardır (Pires,1988:225).

Siparişe Dayalı Seri Üretim arzu eden müşteriler bireyselleştirilmiş ürünlerinin teslimatı için çok fazla beklemek istemezler. Bu nedenle rekabet avantajı elde edebilmek bireyselleştirilmiş bir ürünün rekor sayılabilecek bir sürede, müşteriye teslim edilmesine bağlıdır. Müşterilerin bireyselleşmiş ürünlere sahip olabilmek için işletme üzerinde oluşturduğu zaman baskısına "bireyselleştirme zaman baskısı" (customization responsiveness squeeze) adı verilmiştir. Bir ürünü üretmek için gereken zamandan daha kısa bir sürede ürün müşteriye teslim edilmelidir. Ürünün modüler hale getirilmesi bireyselleştirme zaman baskısını yenmek konusunda da faydalı olacaktır.

Modüler hale getirme yöntemi, modüler ürün tasarımı, modüler süreç tasarımı veya

her ikisinin bir kombinasyonu olarak uygulanabilir. Modüler ürün tasarımı nihai ürünü birtakım bileşenlere ayırır ve nihai ürünün hızlı ve ucuz olarak bireyselleştirilmesine imkan verir. Bu tür bir tasarım işletme için en az üç avantaj sağlar. İlk olarak, tüm ürünlerde kullanılacak standart bileşenler maksimize edilir. Çekirdek ürün, sürecin önceki dönemlerinde hazırlanırken farklılaştırma işlemine konu olan bileşenler sürecin sonuna bırakılır. İkinci olarak, farklı modüller aynı anda üretileceği için, üretim için gerekli olan toplam zaman kısalmır. Üçüncü olarak, üretim problemleri daha erken teşhis edilebilir ve muhtemel kalite problemlerinin önüne geçilmiş olur (Feitzenger ve Lee,1997:130).

d) Bileşen Paylaşarak Modüler Hale Getirme

Bileşen paylaşarak modüler hale getirme yönteminde aynı bileşen farklı ürünlerde kullanılarak ölçek ekonomisi kazanılır. Ancak bu tür bir yöntem diğer yöntemlerle birleştirilmediği sürece doğru bir bireyselleştirilme yöntemi olamaz. Ancak düşük maliyetli üretime ve mal ve hizmet bileşenlerinin çeşitlendirilmesine imkan sağlar.

e) Bileşen Değiştirerek Modüler Hale Getirme

Bileşen değiştirerek modüler hale getirme yöntemi, aslında bileşen paylaşma türü modüler hale getirme yönteminin bir tamamlayıcısıdır. Bu yöntemde, farklı bileşenler aynı temel ürünün tamamlanması için bir araya getirilir. Değişime konu olan bileşen sayısı kadar farklı ürün ortaya konulabilir. Bileşen paylaşarak modüler hale getirme yöntemi ile bileşen değiştirerek modüler hale getirme yöntemi arasında sadece derece farkı vardır (Pine,1993: 202-203).

f) Ölçüye Göre Keserek Bireyselleştirme

Ölçüye göre keserek bireyselleştirme yönteminde ürüne ilişkin bir veya birkaç özellik belirli limitler içerisinde değişkenlik göstermektedir. Bu tür yaklaşımlar müşteri değerinin, değişime konu olan bileşenlerde toplandığında önem kazanmaktadır. Kıyafet konusundaki bütün bireyselleştirmeler bu gruba girmektedir.

Japonya'da faaliyet gösteren National Bicycle Industry Company of Japan firması

bisiklet çerçevelerinin boyutlarında 10 mm'lik oynamalar yapabilmektedir (Kotha, 1995:445). Bu sayede bisikletin çerçeve yüksekliği tüketicinin boyuna en uygun hale getirilmektedir.

g) Bir Karışım Olarak Modüler Hale Getirme

Bir karışım olarak modüler hale getirme yönteminde bileşenler birbirleriyle bütünleşerek farklı ürünler haline dönüşürler. Bitmiş ürünün içinde bileşenlerin görülmesi söz konusu değildir (Pine,1993:210).

h) Bir Omurgaya Bağlı Olarak Modüler Hale Getirme

Bir omurgaya bağlı olarak modüler hale getirme yönteminde farklı bileşenler standart bir omurga üzerine takılıp çıkarılabilmektedir (Pine,1993:205). Bu yöntem için en iyi bilinen örnek masaüstü bilgisayarlardır. Kasa olarak bilinen standart kısım ürünün omurgasını oluşturmaktadır. Bu omurga üzerine arzu edilen özelliklerdeki kartlar takılıp çıkarılabilmektedir. Otomotiv sektöründe de bu yaklaşım sayesinde kısmi bireyselleştirmeler görülmektedir. Standart bir omurga üzerine örneğin farklı jantlar takılabilir, direksiyon simidi, vites topuzu, koltuk döşemeleri veya iç tasarım müşteri istekleri doğrultusunda değiştirilebilir. BMW bu yöntemi başarıyla uygulamaktadır. Pazarda mevcut çoğu otomobil üreticisi müşterilerine birtakım ürün özelliklerini ekleme veya çıkarma imkanı sunmaktadır. Bu sayede ürünün fiyatında da bir bireyselleştirme söz konusu olmaktadır.

i) Bölümsel Modüler Hale Getirme

Bölümsel modüler hale getirme yönteminde arzu edilen sayıda bileşen bir araya getirilebilir. Arzu edilen sayıda bileşenin bir araya getirilmesi için gerek şart; her bileşenin bir diğeriyle birleştirilebilme yeteneğine sahip olmasıdır. Bu sayede ürün mimarisi istenildiği gibi değiştirilebilir. Dolayısıyla elde edilebilecek ürün sayısı oldukça fazla olacaktır. Lego oyuncakları bu yöntem için gösterilebilecek en güzel örnektir. Medya takip kuruluşları da aslında bu yaklaşımı kullanırlar (Pine,1993:207).

E) ESNEK ÜRETİM SİSTEMLERİNİN AVANTAJLARI VE UYGULAMA GÜÇLÜKLERİ

Farklılaşma ve değişiklik talebine bağlı olarak rekabetin kızışması ile beraber müşteri ihtiyaçlarının artması, bir çok işletmeyi esnek ve yenilikçi olmaya itmiştir (Garavelli,200:39).

Bugünün müşterisi tarafından üründe aranan tip ve model çeşitliliğini, atölye tarzı veya küçük ölçekli kesikli üretim ile sağlamak mümkün olmakla beraber, söz konusu sistemlerde yüksek hacimli üretim yapabilmenin güçlüğü ve üretim maliyetlerinin yüksekliği esnek üretim sistemlerinin kullanımını gerekli kılmaktadır. Diğer bir deyişle, EÜS'ün en büyük avantajlarından biri esneklikle düşük üretim maliyetlerini bir arada gerçekleştirebilmesidir. Esnek üretim sistemleri uygulamasından en büyük yararı partiler halinde ve siparişe göre üretim yapan orta büyüklükteki işletmelerin sağlayacağı bilinmektedir. Tek tip ürünün üretilmesi için tasarlanan transfer hatlarının en büyük özelliği, makine kullanım oranının çok yüksek olmasıdır. Farklı ürünlerin üretilmesine olanak veren atölye tipi üretimde ise, makine kullanım oranı son derece düşüktür. Esnek üretim sistemi ise her iki sistemin üstün yönlerini bir araya getirmektedir. Esnek üretim sistemlerini uygulayan işletmeler bir yandan farklı çeşitte ürün üretme olanağına sahip olurken, bir yandan da yüksek makine kullanım oranları ile çalışma olanağına kavuşmaktadırlar (Tunçer,2003:101).

1. Esnek Üretim Sistemlerinin Avantajları

Esnek üretim sistemlerinin sağladığı yararları şu şekilde sıralamak mümkündür (Özgen,1996:87):

- **Daha az yerleşim alanı:** İşletmenin teknolojik yapısı ve seçtiği üretim sistem tipine göre gerçekleşen yerleşim planı, hammadde malzeme taşıma süresini ve mesafesini minimuma indirebilmektedir. Esnek üretim sistemlerinde yarı ürün stoğu düşük olduğundan, makine grupları arasındaki bütünlük ve iş parçalarının birbiri ardına işlem görmesi ihtiyaç duyulan alanın daha az olmasını sağlamaktadır. Esnek üretim sistemleri, %40-50 oranında yerleşim alanında küçülme sağlamaktadır.

- **Yüksek düzeyde makine kullanımı:** Bilgisayar kullanılarak üretim sisteminde erişilen otomasyon sayesinde, kullanılan makine ve aletlerin sayısında önemli azalmalar sağlanmakta, tezgah hazırlık sürelerinin kısalması ve enformasyon teknolojisinin etkin kullanımı ile makine kullanım oranları oldukça yükselmektedir.

- **İşçilik maliyetlerinde azalma:** Esnek üretim sistemlerinde üretim işlemleri büyük ölçüde otomasyona dayalı ve işlemler bilgisayar denetimli olarak kontrol edildiği için işçilik maliyetleri oldukça azalmıştır. Bununla birlikte sistemde vasıflı eleman ihtiyacı endirekt işçiliğe olan talebi arttırmaktadır. Uzman personelin kullanımı sistemde meydana gelebilecek hata miktarını azaltmaktadır. Azalan hata miktarı, daha az fire ve tekrarlanan operasyon anlamı taşıyacağından maliyetlerde düşme anlamına gelmektedir. Esnek üretim sistemlerinde direkt işçilik maliyetleri %30-50 oranında düşmektedir.

- **Stok maliyetleri:** Esnek üretim sistemlerinde sistemin işleyişi otomasyona dayalı olarak gerçekleştiğinden, sistem içi yarı ürün stokları düşüktür. Esnek üretim sistemleri için dünyada uygulanan stok politikası JIT'dir. Dolayısıyla ihtiyaç duyulan hammadde ve malzemeler ile üretimi tamamlanmış ürünlerin stoklama maliyeti son derece düşüktür. Pek çok işletme için esas maliyet kalemlerinden birini teşkil eden stok bulundurma maliyeti esnek üretim sistemleri için söz konusu olmamaktadır. Esnek üretim sistemleri uygulamada %60-80 arasında işletmeye katkı sağlamakta ve maliyetlerde azalma gerçekleşmektedir.

- **Programlama ve genişleme kolaylığı:** Esnek üretim sistemlerinde iş parçalarının üretimi bilgisayarlar yardımıyla gerçekleştirilmektedir. Bilgisayarların merkezinde toplanan bilgilerde, hangi iş parçasının hangi makinede üretileceğinin belirlenmiş olması, iş parçalarının işlenmesinde kolaylık sağlar. Sistem parçaları tek tek ya da partiler halinde işleme olanağına sahiptir. CNC tezgahlarının bünyesinde veya DNC aracılığıyla yapılan programlamalar, piyasadaki talep ve ürün değişikliklerine ayak uydurmada ve piyasa rekabet koşullarında işletmenin pazar payını korumada yardımcı unsurdur. Tasarım ve ürün karmasındaki değişikliklere esneklik düzeyi yüksek makinelerce cevap verilebilen bu sistemlerde her an tüketici istek ve ihtiyaçlarına göre değişiklikler

yapabilme, dönemsel ve sürekli talep artışları karşısında makinelerin modüler genişleyebilme özelliği yardımcı olmaktadır. Talep tahminleri ve yanlış ürün politikası risk daha az bir düzeyde tutulabilmektedir.

- **Değişik rnleri kısa sürede kaliteli üretebilme:** Esnek retim sistemlerinde hazırlık zamanlarının azalması, üründen ürüne geçişte ve üretim zamanının kısalmasında çok önemli bir faktör haline gelmiştir. Robotlar ya da OKA sayesinde makine grupları arasındaki taşıma ve ara stok bulundurma süresinin kısalığı sistemin sürekliliğini ve esnekliğini artırmaktadır. Esnek retim sistemlerinde birden fazla ürünü üretme esnekliğinin yanı sıra, kompleks ürünler, artan pazar talepleri karşısında kaliteli ve güvenilir bir şekilde retilabilmektedir. CAD yardımıyla tasarılanan ürünler, kullanılan ileri teknoloji sayesinde kaliteli ve tüketicinin isteklerini karşılar nitelikte retilabilmektedir. Esnek retim sistemlerinin endüstride kullanılış amaçlarından biri, istenilen nitelikteki ürün veya ürün karmalarını kaliteli üretmesidir.

- **İşlem kontrolünün artması:** Bilgisayar ve bilgisayar denetimli kontrol araçlarının üretim sürecinde kullanımı, işlemlerin daha etkin olarak yapılmasını sağlamaktadır. Farklı rota ve işlem önceliklerine sahip parçaların üretiminde süreç esnekliği sağlanmaktadır. Üretim sistemindeki işlemlerin bilgisayar aracılığı ile yönlendirilmesi makinelerdeki iş yükünü dengeleyerek sistemin etkin hale gelmesini sağlarken, yapılan hassas kontrollerle meydana gelebilecek darboğazlar ve makine aksaklıkları gibi sorunlar tespit edilmekte, gerekli önleyici bakım tedbirleri süratle alınmaktadır.

Esnek retim Sistemlerinin işletmeye sağladığı en önemli katkı, değişimde katalizör görevini üstlenerek, işletmenin tüm sistemleri arasında sinerji etkisi oluşturması ve kazançlar sağlamasıdır. Ancak yukarıda sözü edilen avantajların sağlanabilmesi, üst yönetim tarafından işletme amaçlarının yeniden gözden geçirilmesi ve çok iyi tanınması, her bir işlevin amacının ve bu işlevlerin işletme stratejisini nasıl etkilediğinin çok iyi anlaşılması ve tüm bunların işletmenin her kademesinde görev alan tüm çalışanlara benimsetilmesi ile gerçekleştirilebilir.

Tablo-2.3: Amerikan İşletmesinde EÜS'den Elde Edilen Yararlar

	Önceki Yöntem	EÜS	Gelişme	Toplam örnek için gelişme dağılımı
Takım Tezgâhları	29	9	% 70	% 60 – 90
Direkt İşçilik	70	16	% 77	% 50 – 88
Makina etkinliği	%20	% 70	% 50	% 15 – 90
İşleme zamanı	18,6	4,2	% 77	% 30 – 90
İşlemlerin sayısı	15	8	% 47	-
Kullanım alanı	1500 m ²	500m ²	% 66	% 30 – 80
Ürün maliyeti	2000\$	1000\$	% 50	% 25 - 75

(Kaynak:Maleki,1991:27)

2. Esnek Üretim Sistemlerinin Uygulama Güçlükleri

Esnek üretim sistemlerinin sayılan bu avantajlarının yanında işletmelerin karşılaştığı bir takım problemler de olmaktadır. Bu problemler hızlı bir şekilde artmaktadır.

Esnek üretim sistemlerinde ilk yatırım maliyeti çok yüksektir. Bir Esnek Üretim Sisteminin kurulması için, bu sistemin kuruluş ve planlama aşamasında yapılacak çalışmaların çok dikkatli ve titiz bir şekilde gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Bu tip büyük yatırımlar, finansal risk yanında, organizasyonel bir takım riskler de içermektedir.

Esnek üretim sistemleri uzun dönemli bir yatırımdır. Sistemin geri dönüşümü uzun vadede gerçekleşmektedir. İşletme yöneticilerinin sistemden beklenen sonuçları almakta aceleci davranmamaları, sistemin başarısı açısından önemlidir. Her sistemin, kurulacak işletmenin özel ihtiyaçlarına göre tasarlanması gerekmektedir. Sistemin başarısı söz konusu işletme için özgün modellerin ortaya çıkarılabilmesine bağlıdır.

Esnek üretim sistemlerinin kurulması sırasında işletme, sistem ekipmanlarının direkt kuruluş maliyetleri yanında, bir takım dolaylı maliyetlere de katlanmak zorunda kalmaktadır. Bunlar içerisinde en önemli olanı kuşkusuz yazılım maliyetleridir. Kullanımı

kolay, sistemin esnekliğinden tam olarak yararlanabilmeyi sağlayan bir yazılımın mevcut olmaması yanında, yazılım maliyetleri çok fazla olabilmektedir (Tunçer, 2003 :106)..

Esnek üretim sisteminin başarı sağlanması için üretimden pazarlamaya kadar her birimden çalışanların desteği gerekmektedir. Hem üst yönetim, hem de orta kademe ve alt kademe çalışanları böyle bir oluşumu benimsemeli ve desteklemelidir. Sistemin başarısı ancak katılımcı yönetim sağlanmasıyla mümkün olmaktadır.

Esnek üretim sistemlerinin gerektirdiği ileri teknolojiye sahip makine-teçhizat seçecek, kuracak, çalıştıracak ve bakımını gerçekleştirecek bilgi ve deneyime sahip, programları oluşturacak çok sayıda uzman elemana ihtiyaç duyulmaktadır. Bu tür uzmanlıktaki elemanların istihdamı konusunda sorunlar yaşanabilmektedir. Esnek üretim sistemi, sistem analistleri, yazılım uzmanları, elektronik bakım teknisyenleri gibi geleneksel fabrikada mevcut olmayan elemanların işletmede bulunmasını gerekli kılmaktadır. Esnek üretim sistemlerinde malzeme taşıma, parçaların makinelerde işlem görmesi, takım değişiklikleri gibi bir çok işlemin otomatik olarak yerine getirilmesi nedeniyle direkt üretimde çalışan elemanların sayısı azalmaktadır. Bunun yanında destek hizmetlerinde çalışacak elemanlara olan ihtiyaç da artmaktadır.

Esnek üretim sistemlerinin en büyük özelliği sistemin doluluk oranının yüksekliğidir. Bu durum üretim sisteminde üretim faaliyetlerinin sürekliliğini ifade eder. Makinelerde kullanım oranının yüksekliği, bakım-onarım, yedek parça ve servis işlemlerine ödenen paranın da artmasına neden olur. Makine gruplarını, bilgisayar donanımının bakım planlaması kapsamında yenilenmesi, onarımı ve muayenesi yüksek düzeyde maliyet unsuru olarak karşımıza çıkmaktadır. Aynı zamanda sistemdeki programlama işleminden kontrol işlemine, malzeme taşıma ve depolama sisteminden kullanılan makinelere kadar her birimin yüksek düzeyde enerji gereksinimi, bu maliyetlerde artan bir duruma sebep olmaktadır.

Bir Esnek Üretim Sistemlerinin elemanları çeşitli nedenlerle üretime ara verir. Planlanmamış duraklamalar makinelerin mekanik arızalarından veya elektrik tesisatındaki aksamalardan kaynaklanır. Sistem içindeki bir makinenin çalışmaması durumunda sistem çalışmaya devam eder. Fakat malzeme taşıma sistemindeki veya merkezi bilgisayardaki

aksaklıklar bütün sistemin bozulmasına neden olur. EÜS'lerin uygulama aşamasındaki en önemli problemlerinden biri de, kullanılacak takım ve düzeneklerin, malzeme taşıma sistemlerinin, test ve muayene sistemlerinin ve diğer ekipmanın çok iyi tanımlanmasının dışında; bu sistemleri birbiriyle uyumlu kılarak bütünleşmeyi sağlayacak, kullanımı kolay, sistemin esnekliğinden optimum düzeyde faydalanmaya olanak tanıyacak bir kontrol alt sisteminin, yani yazılım ve donanımın sağlanmasıdır. Donanım tüm parçalarını tek bir firmadan sağlamak pek mümkün olmamakta, farklı yerlerden sağlanan parçaların bir araya getirilmesinde de sorunlar yaşanabilmektedir. Donanım seçiminde işletme kapasitesi ve kullanıcı sayısı önemlidir. Donanım alınacağı bilgisayar firmasının, sürekli iletişim halinde olunabilecek, teknik destek ve eğitim hizmeti verebilecek ve çıkan sorunların çözümünü ve değişiklikleri kısa sürede gerçekleştirebilecek özelliklerde olmasına dikkat edilmelidir. Tüm sistemle uyumlu bir yazılım programının, hiçbir değişikliğe gidilmeden paket olarak bulunmasının güç olması, kullanıcıların alınan yazılımı tekrar gözden geçirmelerini gerektirmekte, bu ise maliyet artışına neden olmaktadır (Tunçer,2003:107-108).

Sözü edilen uygulama güçlüklerinden dolayı Esnek Üretim Sistemi gibi önemli ve maliyeti yüksek bir yatırıma girmeden önce detaylı bir fizibilite çalışmasının yapılması, yatırımdan elde edilecek faydaların ve maliyetlerin karşılaştırılması ve iyice düşünülmesi gerekmektedir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

İŞLETMEDE PERFORMANS KAVRAMI

I. TANIM VE KAVRAMLAR

A) PERFORMANS VE YAKIN KAVRAMLAR

1. Performans

Literatürde, performansla ilgili pek çok tanım yapılmış olup bunların genelde birbirine yakın anlamlar taşıdığı görülür. Zühal Akal'a göre performans; genel anlamda, amaçlı ve planlanmış bir etkinlik sonucunda elde edileni nicel ya da nitel olarak belirleyen bir kavramdır. Bir iş sisteminin performansı, belirli bir zaman sonucunda elde edilen çıktı ya da çalışma sonucudur. Bu sonuç, işletme amacının ya da görevin yerine getirilme derecesi olarak algılanmalıdır. Bu durumda performans, işletme amaçlarının gerçekleşmesi için gösterilen tüm çabaların değerlendirmesi olarak tanımlanabilir (Akal,2005:17).

Baş ve Artar'a göre performans "bir işi yapan bir bireyin, bir grubun ya da teşebbüsün o işle amaçlanan hedefe yönelik olarak nereye varabildiği, başka bir değişle neyi sağlayabildiğinin nicel (miktar) ve nitel (kalite) olarak anlatımıdır (Baş ve Artar,1990:13) Benzer şekilde, Dicle'de başarıyı, "görevini önceden belirlenen ölçütlere uygun olarak yerine getirilme derecesi, başka bir deyişle amacın gerçekleştirilme oranı" şeklinde tanımlanmaktadır (Dicle,1982:5).

2. Etkenlik

Örgütlerin tanımlanmış amaçlarına ulaşmak için gerçekleştirdikleri etkinliklerin sonucunda bu amaçlara ulaşma derecesini belirleyen bir performans boyutudur (Akal,2005:34). Etkenlik kavramı ulaşılacak bir çıktı hedefi, yeni bir performans standardının başarılması veya bütün kısıtlamalar kaldırıldığında olanaklı olan ideal

potansiyeli içerir. Etkenliğin konu aldığı amaçlar genellikle işletmenin uzun dönemli amaçlarıdır. Bu boyut ile “nasıl daha iyi olabiliriz?” ve “başka ne yapılabilir?” sorusuna yanıt alma imkanı vardır (Baş ve Artar:1990:35).

3. Verim Ve Girdilerden Yararlanma

Lawlor’a göre verim, yararlı çıktılarım üretilmesi için kullanılan işçilik, ham madde ve malzeme, dışarıdan sağlanan fayda ve hizmetler gibi kaynakların ne kadar etken kullanıldığını anlatan bir kavramdır (Lawlor,1986:36-38).

Verim, kimi yazarlara göre işleri doğru yapmak olarak tanımlanabilmektedir. Verim ve girdilerden yararlanma göstergeleri performans geliştirme sürecinde “şimdi biz neredeyiz?”, “daha iyi nasıl olabiliriz?” sorularının yanıtlanmasında rol oynarlar (Dağdelen,1997:38).

Verim, etkenlikte olduğu gibi işletmenin çıktılarından ziyade kaynak tüketimiyle etkili olup amaçlara değil araçlara yöneliktir. Schermerhorn’a göre verim, kaynak maliyetine ilişkin hedefe yönelik başarının ölçüsü olarak ele alınmaktadır (Schermerhorn,1984:17-18).

$$\text{Teknik verim} = \frac{\text{Yararlı Çıktı}}{\text{Girdi}} = \frac{\text{Girdiler-Kayıplar}}{\text{Girdiler}} < 1 \text{ eşitliğiyle gösterilir.}$$

Muhasebe ve ekonomi açısından verim oranları, süreç içinde elde edilen katma değer nedeniyle bir çıktı-girdi ilişkisi içinde değerlendirilmektedir. Oran parasal değerlerle yapılan analizlerde anlamlı olmaktadır. Bu bağlamda:

Yararlı Çıktı Girdi + Kâr

Ekonomik Verim (İktisadilik)= ----- = ----- >1'e eşitlenir.

Girdi Girdi

Burada verimin bire eşit veya “1” den büyük olması amaçlanır. Aksi halde işletmelerin yaşamlarını sürdürebilmelerini (girdi değerlerini karşılayacak çıktı değerleri yetersiz kaldığından) mümkün olamayacaktır.

4.Verimlilik

Verimlilik, dar anlamda, üretim odaklı bir kavram olup üretim sürecinde; her ikisi de fiziksel büyüklüklerle ölçülen, kullanılan kaynaklar başına mal ve hizmet çıktılarıdır.

Verimlilik, bir maliyet merkezi veya tek bir ürün için ölçülebileceği gibi tesis, teşebbüs, endüstri veya ulusal ekonomi düzeyinde de ölçülebilir (Sadler,1984:2-5).

Daha geniş bir perspektiften bakıldığında, Japonlar tarafından dünyaya benimsetilmeye çalışılan şekliyle verimlilik, doğru olan işleri, doğru biçimde ve ekonomik bir çalışmayla gerçekleştirmeye çalışan akılcı yaşam birimi olarak gerçekleştirmektedir. Japonlara göre verimlilik, gelişmeci bir düşünce ya da var olan her şeyde ve özellikle insanda sürekli gelişme hedefleyen bir düşüncedir. Bu düşünce doğrultusunda, verimliliğin bir performans boyutu olmaktan ziyade toplam performansla eşdeğer bir olgu olduğu ileri sürülmektedir (Akal,2005:45).

Drucker'e göre verimlilik, ekonomik ve sosyal yaşamın sürekli değişen koşullara uyumlandırılmasıdır. Yeni teknik ve yöntemleri uygulama çabası içinde bulunarak insanın gelişmesini savunmaktır şeklinde ifade edilen verimlilik kavramının, basit ilişkiler kurarak ve sonuçlarını yorumlayarak tanımlanması ve ölçülmesi imkansızdır (Drucker,1984:224).

Her ne kadar bazı yazarlara göre verimlilik; çıktının girdiye olan oranı şeklinde basit bir şekilde tanımlanabilirse de en az çaba ile en çok çıktıyı verebilecek bütün üretim

kaynakları arasındaki dengenin sağlanması, bu sihirli formül içinde gizlidir. Bu bağlamda (Akal,2005:46):

- (1) Aynı girdiyle daha çok çıktı sağlamak,
- (2) Aynı çıktıyı daha az girdiyle sağlamak,
- (3) Çıktıyı girdi artışından daha yüksek düzeyde artırma sayesinde üretimdeki artış olgusu, performansın verimlilik olgusuyla daha açık olarak ilişkilendirilebilir.

5. Kalite

Kalite, kaynakların verimli kullanımını sağlayan, ürün ve hizmetlere kullanım uygunluğunu kazandıran, müşteri gereksinimlerine uygun üretim ve hizmet anlayışını egemen kılan ve böylece işletmelerin toplumsal sorumluluklarını da olumlu olarak gerçekleştirmelerine olanak hazırlayan bir performans boyutudur (Akal,2005:49).

Taguchi ise kaliteyi “ürünün sevkiyatından sonra toplumda neden olduğu minimum zarardır” diye tanımlamaktadır (Doğan,2002:13). Kalite çok boyutlu bir kavram olup, Garvin’e göre kalitenin boyutları şunlardır (Garvin,1984:25-43):

- Performans (işlevsellik):Ürünün birincil karakteristiği olan görevini yerine getirme niteliğidir.
- Diğer unsurlar :Ürün yada hizmette çekiciliği sağlayan ikinci derecede önemli karakteristikler,
- Uygunluk :Ürünün tasarım özelliklerine ve standartlarına uygunluk derecesi,
- Güvenilirlik : Ürünün kullanım ömrü içindeki performans sürekliliği,

- Dayanıklılık : Ürünün kullanılabilir ömrünün uzunluğu,
- Hizmet görürlük : Ürünün tasarım kalitesinde belirlenen performans ve estetik boyutları açısından meydana gelen sorun ve şikayetlerin kolay çözümlenebilirliği,
- Estetik : Ürünün cazibesi ve duyulara seslenebilme yeteneği,
- İtibar : Ürünün geçmişi, marka ve moda değeridir.

Yukarıda görüldüğü gibi, performansın bir boyutu olarak kabul edilen kalite de çok boyutlu bir görünüm sergilemektedir. Günümüzde her türlü işletme için kalite, rekabetin vazgeçilmez en önemli unsuru haline gelmiştir. Sistem yaklaşımı içinde kalite, sistemin sunduğu mal yada hizmetin müşteri istek ve gereksinimlerini uygun fiyatlarla karşılama, ürünlerin teknik özellik ve standartlara uygunluğunu ve hata açısından belirli tolerans limitleri içinde bulunma derecesini belirleyen bir kavramdır (Dağdelen,1997:41).

6. Yenilik

Yenilik, yeni bir teknolojinin uygulanması ya da var olan bir teknolojinin yeni şartlar içinde gerçekleştirilmesi ve etkin bir ekonomik sonuç çıkarılmasıdır. Teknoloji ise, belirli bir stratejik amaç için bir ürün veya üretim süreci hakkındaki tüm bilgilerin, yöntemlerin, temel kuralların, yönetim metotlarının enformasyon sistemlerinin uygulanmaya konulması sanatıdır (Doğan,1988:154).

İşletme yönetimi işletmede var olan kaynakları yönetmek ve onlarda en yüksek düzeyde yarar sağlamanın yanında geleceği de hazırlamak zorundadır. Bu bakımdan işletmelerin yaşaması bir anlamda yenilikçi olmayla eş anlamdadır. Yenilik ise risk almayı gerektirir (Dağdelen,1997:42).

Drucker'e göre yenilik, insan ve maddesel kaynaklara yeni ve daha çok değer oluşturma kapasitesi sağlama görevidir (Drucker,1984:225).

Günlük yaşamda ‘buluş’ kavramıyla sık sık karıştırılan yenilik, ekonomik açıdan uygulanabilirlik durumuna getirilmiş olan yenilik anlamında algılanmalıdır (Dağdelen,1997:43).

Walcoff vd.’ne göre yenilik, ürün veya üretim süreçlerindeki yenilik veya geliştirme olup, düşüncenin üretilmesi, Ar-Ge yeniliğin ürüne veya mal yada hizmet üretim sürecine uygulanması olmakla birlikte mevcut ürün veya üretim süreçleri için yeni kullanıcılar yeni pazarlar bulmak şeklinde daha geniş bir anlam kazanmıştır. Yenilikle ilgili daha çok tanım verilerek kavramsal açıdan boyutları daha açık ortaya konulabilirse de burada daha fazla tanım getirilmeden temel boyutları: yaratıcılık, değişim, gelişme, risk alma, serbestlik, esneklik olarak belirtilebilir (Walcoff,1983:7).

Günümüzde işletme düzeyinde yenilik türleri olarak ürün ve hizmet yenilikleri üretim süreci ya da üretim yöntemlerinde yenilik, kullanım yenilikleri ve pazar yenilikleridir. Günümüzün rekabet ortamında yeniliği hedef almayan bir işletme hantal kalır, çevrede kabul görmez değişen gereksinimlere yanıt veremez, rakiplerinde geri kalır ve lider olamaz (Eren,1986:161).

Yeniliğe açık olan işletme yönetimleri, örgütte öğrenmeyi özendirici bir iklim hazırlamaya çalışırlar. Değişimin direncin genellikle bilinçsizlikten ve bilinmeyene karşı olan korkudan kaynaklandığını bilirler. “İşletmede yenilik ne düzeyde gerçekleşiyor”, “yenilikleri performans etkisi oluyor mu?” “ne düzeyde?” “bu katkı yeterli mi?” gibi sorulara performans ölçüm ve denetim sistemleriyle veya doğrudan ölçümlerle yanıt bulmak oldukça zordur (Dağdelen,1997:43).

Ölçümler, genellikle dolaylı göstergelerle ya da toplam performans modelleri kullanılarak yapılabilir. Pazarın büyümesi, tasarım ve üretim sürecindeki yöntem geliştirmeleri, işletme içimde önerilen yenilikler, uygulanan yeniliklerin sayısı, mevcut yöntemlerden vazgeçilen ya da değiştirilenlerin sayısı, işletmenin yenilikleri nedeniyle kamu oyundaki imajı, aldığı ödüller vb. konularda geliştirilen göstergelerle işletmenin

yenilik boyutunda sağladığı performansı ölçülemek mümkün olabilmektedir (Akal,2005:58).

7. Çalışma Yaşamının Kalitesi

Çalışma Yaşamının Kalitesi (ÇYK), örgüt ikliminin çalışanlar üzerinde oluşturduğu olumlu veya olumsuz etkilerinin toplamının bir göstergesidir. İşletme çalışanlarının ücret, fiziksel çalışma koşulları, örgüt kültürü, liderlik, işbirliği ortamı, iletişim, bağımsızlık, bilgi ve beceri geliştirme, işle bütünleşme, tanınma, takdir, planlama, sorun çözme ve kararlara katılım gibi çok çeşitli sistem olgularına karşı oluşan davranış biçimleri ve düşünceleri örgüt ikliminin temel boyutlarındandır. Daha kısa bir deyişle, çalışma yaşamının değişik yönlerine ilişkin düşünce ve davranışlar anlatılmak istenir (Dağdelen,1997:44).

Bilgisayarın yoğun olarak kullanılması, medya ve iletişim sistemlerinin hiçbir siyasi sınır tanımaksızın değişik ülke vatandaşlarının bire bir ilişki kurabilme olanaklarının hazırlanması tüm dünya insanların yaşam biçimini etkilemeye başlamış, iş görenin iş yaşamından beklentileri artmıştır. 1970'lerden itibaren dünyamızdaki bu hızlı değişikliğin ana çizgilerine ilişkin olarak Müftüoğlu'nun tespitlerinden bazıları şöyledir (Müftüoğlu,1989:12-14):

- Büyük ölçekli makineleri içeren mekanik teknoloji, yerini, elektronik teknolojiye bırakmaktadır.
- Ulaşım, iletişim ve bilgi işlem konularındaki olağan üstü gelişmeler, işletmenin tüm fonksiyonlarına yeni boyutlar getirmiştir.
- Bilimsel araştırmaların uygulamalı araştırmalar haline gelmesi giderek “yeni ürünler” haline dönüşüm sürecini kısaltmıştır. Bu amaçla bilim parkları, teknoparklar oluşmaya başlamıştır.

- Dar ve geniş anlamda otomasyon uygulamaları yanında robot kullanımını da hızla yaygınlaştırmış, insanın fiziksel gücü yerine zihinsel gücü ön plana çıkarmış, insanın karar verme ve yaratıcılık gibi özellikleri önem kazanmıştır.
- Toplumlarda hızla yaygınlaşan demokratikleşme bilinci, yaşamın her kesiminde görülen merkezîyetçilikten ademi merkezîyetçiliğe ve temsili demokrasiden katılımcı demokrasiye doğru bir yönelimi de beraberinde getirmektedir.

Diğer taraftan Seashore'ün saptamalarına göre çeşitli toplumsal kesimlerde eğitim ve bilinç düzeyinin yükselmesi durumunda, kişilerin daha konforlu yaşama, refah düzeylerini artırma konusu üzerinde, daha ciddi biçimde durup ve daha istekli olmaları gibi sonuçlara yol açtığı anlaşılmaktadır (Seashore,1975:14-16).

ÇYK düşüncesinin kökleri, yönetimde "insan ilişkileri yaklaşımının" etkinliğinin artmasında önemli bir rol oynayan Hawthorne deneylerine kadar götürülebilir. ÇYK boyutunda, aslında iş görenin emeği kiralanan bir robot değil, yönetimle ortak amaçları paylaşabilen, katılnmalı yönetim tarzı ile sorunlara çözüm getirme, yönetimde karar alma süreçlerine aktif biçimde katılabilen insanlar olduğu esasına dayanır (Dağdelen,1997:45).

Son yıllarda işçilerin kol emeğinin yanı sıra beyin gücü ve gönüllü olarak yaratıcılıklarını işletmeye bir katkı olarak vermeye yardımcı olan bir teknik geliştirilmiştir: Kalite Kontrol Grupları (Quality Control Groups). Bu uygulamayı işçilerin yönetime katılması ile karıştırmamak gerekir. KKG uygulaması Japonya da gelişmiş bir güdüleme ve iş sürecine katılma uygulamasıdır. Prokopenko ya göre, bir kalite kontrol grubu ile, aynı iş yerinden küçük bir gönüllüler topluluğu olup düzenli olarak haftada bir defa toplanarak var olan ve gelecekte karşılaşılabilecek iş süreci sorunlarını tanımlayıp inceler, çözümler üreterek yönetime sunar, hatta bazen KKG bizzat çözümün uygulanmasını gerçekleştirir. Prokopenko, KKG uygulamasında ikili bir amaç görüldüğünü ifadeyle teknik ve insan kaynaklarının "toplam kalite" hedefine yönelik olarak etken kullanımının şu sonuçları sağladığı ifade etmektedir (Prokopenko,1987:190-213):

- İşletmenin ilerlemesine ve gelişmesine yardımcı olur.
- Teşebbüsün insan boyutuna gerekli önemin verilmesinde katkısı olur ve mutlu, rahat ve ödüllendirici bir çalışma ortamını sağlar.
- Katılımcıların tüm potansiyellerinin gelişmesini sağlar.
- ÇYK boyutunun, işletme hedef ve amaçlarının daha önceden, yönetimle birlikte çalışanlarca ortaklaşa belirlendiği, bireysellikten çok grup, bölüm ve toplam performans ölçümleri ile çalışanları geliştirme ve yönlendirmeye dayanan bir performans geliştirme sürecinde önemli bir rol oynadığı söylenebilir.

8. Kârlılık

İşletmelerin uzun vadede yaşamlarını sürdürebilmeleri ve topluma yararlı çıktılar sunmaya devam edebilmeleri için sürekli zarar etmemeleri gerekir. Zarar edilmesi halinde işletme gittikçe küçülür ve sonuçta faaliyetlerini sona erdirmek zorunda kalabilir. İşletmelerin sağlıklı bir şekilde büyümeleri, sağlam finansal kaynaklarla sürdürülebilir. Sürekli bir kaynak ise işletme faaliyetlerinden elde edilen kârlarla sağlanabilir. Genel olarak, kâr dönem başı ile dönem sonundaki öz sermaye arasındaki pozitif fark olarak tanımlanabilir (Dağdelen,1997:46).

Günlük yaşamda sadece “kâr” olarak ifade edilen kavram şu üç unsuru bünyesinde taşır:

- Girişimcinin çalışmasının karşılığı olarak alacağı ücreti,
- Öz sermaye için hesaplanan faizleri,
- Girişimcinin katlanacağı risk karşılığı alınması gereken müteşebbis kârı'dır (Çakıcı,1981:62).

Bir işletmede, herhangi bir zaman sürecinde toplam gelirler ile toplam maliyetler arasında kurulan bir sonuç ilişkisi olan kâr ya da kârlılığın bir performans boyutu olarak kabul edilmesi aslında eleştirilen bir konudur. Kâr ya da kârlılığın özellikle uzun dönemde bir performans göstergesi olarak alınamayacağı ancak kısa dönemli bir gösterge olarak kullanabileceği görüşü yaygındır. Bu görüşün nedeni, işletmelerde yönetimin kısa dönemde kârlı olmayı kolay bir hedef kabul edip buna ağırlık vererek uzun dönemde başarıları ihmal etme olasılığıdır. Böyle durumlarda yöneticiler, kısa dönem kârı pahasına, Ar-Ge çalışmalarından, hatta iyi müşteri ilişkilerini koruma çabalarından, ki bu konular işletmenin yaşamını sürdürebilmesi için çok önemli olmasına rağmen, fedakârlık yapabilmektedirler (Akal,2005:63).

Kâr ya da kârlılığın bir işletme için olduğu kadar bir toplum içinde önemli olduğunu unutmamak gerekir. Kâr toplumun sahip olduğu kıt kaynakların en verimli sahalarda kullanımına yardımcı olan bir faktör olmasına rağmen kârlılık bir işletmede temel amaç olmamalıdır. Diğer bir deyişle kâr işletme yönetiminin aldığı kararların, yaptığı işlerin bir nedeni ya da açıklaması olmamalıdır. Kâr bir neden değil bir sonuç olarak kabul edilmelidir. Kâr, işletmenin ekonomik bir davranış gösterdiğini, kararların ve uygulamalarının geçerliliğini kanıtlayan bir sonuç olarak kabul edilmesinde yarar vardır. Bütün bunlara karşın kâr yine de bir amaç olarak değil bir gereksinim ve sorumluluk olarak görülmelidir (Drucker,1985:56).

Kâr ve onun oransal göstergesi olan kârlılık en kolay ölçülebilen bir performans boyutudur.

Net Kâr

Mali Kârlılık Oranı= -----X 100

Öz Sermaye

Bu oranın yüksekliği sermayenin kazanma gücünün yüksekliğini gösterir. Düşük oran ise işletmenin uzun dönemde yaşayabilirliğini tehdit eden bir olgu olarak görülebilir.

Net (brüt) Kâr

$$\text{Satışların Kârlılığı (sürüm kârlılığı)} = \frac{\text{Net (brüt) Kâr}}{\text{Satışlar}} \times 100$$

Bu oran kârlılığın en basit ve direkt göstergesidir. Yüksek bir oran ücretlerde aşırı bir kısıntıya gidilmemiş ve fiyatlar diğer işletmelere göre daha yüksek tutulmamışsa, satışlardan iyi bir gelir elde edildiğinin göstergesidir. Bu oran düşük olmakla beraber toplam varlıkların devir oranı yüksekse, düşük oranın sakıncaları bir ölçüde giderilmiş sayılabilir.

İşletme Maliyeti- Amortisman

$$\text{Maliyet /Gelir oranı} = \frac{\text{İşletme Maliyeti- Amortisman}}{\text{Satışlar + Diğer Gelirler}} \times 100$$

Kârlılığın diğer bir göstergesi de maliyetlerdir. Bir işletmede gelir artışları, maliyet artışlarından daha büyük oranda gerçekleştiğinde kârlılıkta artacaktır. Bu anlamda bir kâr artışı işletmede verim ve verimlilik artışının parasal değerlerle en anlamlı bir göstergesi olarak kabul edilebilir.

İşletme Kârı

$$\text{Katma Değer Kârlılığı} = \frac{\text{İşletme Kârı}}{\text{Katma Değer}} \times 100$$

Bu oran, işletmede elde edilen katma değerden işletme sermayesini sağlayan kaynaklara aktarılan işletme kârının bir göstergesidir. Oranın yüksekliği satış kârlılığının ve veya düşük maliyetlerin ve yüksek verimin göstergesidir. Düşük oran yetersiz satışın yüksek maliyetler ve verimsizliğin bir göstergesidir. Oranın sermaye yoğun işletmelerde yüksek, emek yoğun işletmelerde düşük olması beklenen durumdur.

Yukarıda açıklanan oranlardan başka, kârın ortalama çalışan sayısına bölünmesiyle bulunan kişi başına kârlılık ile çıktı değerinin toplam üretim maliyetine bölünmesiyle elde edilen ekonomiklik oranı sıkça kullanılan kârlılık ve dolayısıyla finansal performans oranlarındandır (Dağdelen,1997:47-48).

Ayrıca pay başına kazanç veya temettü oranı, hisse senedi fiyat kazanç oranı yatırımların getirisi ve artık gelir diğer kârlılık göstergelerindedir. Bunlardan artık gelirin, işletmelerin kârlılık performanslarının ölçülmesinde yatırımların getirisi ile beraber kullanılan bazen de onun yerine geçen ve yeni kullanılmaya başlanan bir gösterge olduğu kabul edilmektedir (Akal,2005:186).

9.Bütçeye Uygunluk

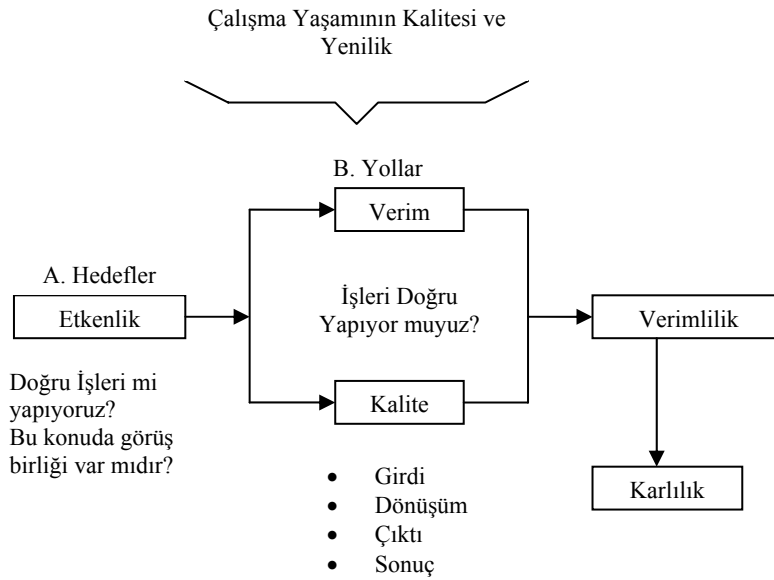
Bütçeye uygunluk, kârlılığın bir performans göstergesi olarak kabul edilmediği yada kâr amacı gütmeyen, sadece bir maliyet merkezi olan kamu kuruluşlarında kârlılığın yerine kullanılabilen bir performans göstergesidir. Planlanmış değerlerle gerçekleşen finansal değerler arasındaki sapma ne kadar az ise işletmenin bütçeye uygunluk açısından gösterdiği performansın da o kadar yüksek olduğu kabul edilir (Dağdelen,1997:49).

B) PERFORMANS BOYUTLARI VE İLİŞKİLERİ

Bir işletmede mevcut performansın artırılması ve sürdürülmesi amacıyla uygulanacak performans ölçüm ve denetim sistemlerinin başarısı için yukarıda açıklanan performans boyutları arasındaki ilişkilerin çok iyi kavranması gerekir. Sistem olarak ele alınan işletmenin toplam başarısının yüksek çıkması için performans boyutları arasındaki dengenin işletme yönetimince oluşturulması gerekir (Dağdelen,1997:50)

Şekil 3.1’de görüldüğü gibi; yönetim, önce etkenliğe önem verecektir. “Yapılması gereken doğru işler nelerdir?” sorusundan sonra ilgi, verim ve kalitede odaklanıp, “doğru işleri doğru biçimde gerçekleştirmek için hangi kaynaklar ne kadar tüketilecektir?” ve “kalite nasıl ve ne düzeyde sağlanacaktır?” sorularına cevap arayacaktır. Eğer performans ölçüm sistemi bu üç boyutu çok iyi yönetebilirse verimlilik bu aşamaları izleyecektir.

Çalışma Yaşam Kalitesi ve yenilik bu dengede tamamlayıcı öğelerdir. Bunlar verimlilik ve kârlılık arasındaki ilişkiyi düzenlerler. Kârlılık ise kısa dönemli bir beklentidir. İşletmenin uzun dönemli beklentisi büyümeyi sağlamak ve en iyiye ulaşmaktır. Şekil 3.1’de görülen denge Japon işletmeciler tarafından tam olarak anlaşılıp uygulanmaktadır. Performans yönetimi, performans ölçüm ve denetimi bu dengeyi oluşturmanın en emin yoludur (Akal,2005:73).



Şekil-3.1: İşletme Etkenliği İçin Performans Boyutlarının İlişkileri
(Kaynak:Sink,1985:257)

C) PERFORMANS SİSTEMİ VE ULUSLARARASI REKABET ORTAMININ ÖZELLİKLERİ

Rekabet ortamına uyum sağlamada etkin olan performans ölçüm sistemlerinde ölçüm yapılacak yeni rekabet alanlarının belirlenmesinde olumlu katkıları olacağı değerlendirilen önerilerden bazıları aşağıda görüldüğü gibidir (James,1993 :720-721):

- Üretim maliyetleri: İş yaşamında ayakta kalabilmek için toplam üretim harcamalarının önemli ölçüde düşürülmesi gerekecektir.
- Üretim ve pazarlama: Bu iki alan entegre edilmeli ve bir ekip halinde çalışmalıdır.
- Ürün geliştirme: Her ne kadar üründe yenilik ve geliştirme maliyetleri artıyor olsa da ürün geliştirme süreciyle üretim süreci arasındaki zaman süresinin azaltılması konusunda yoğun baskılar oluşturmaktadır.
- Global Pazar Alanı: Ürün yaşam süreleri daha kısılacacağından ürün geliştirme maliyetlerinin karşılanabilmesi için üretim hacminin yüksek olması zorunludur. Bu hacimde üretim yapacak işletmelerin mutlaka global pazarlarda kendileri için piyasa oluşturmaları gerekir.
- Müşteri Bekleme Süreleri: Ürünler stoklar için üretilmeyip sipariş üzerine üretildiğinde müşteri sipariş karşılama sürelerinde önemli düşüşler beklenir.
- Üretim Parti Büyüklüğü: Üretim katile hacminin bir biriminde, üretime hazırlık süresinin sıfıra yaklaşması istenir.
- Üretim Ve Envanter Kontrolü: Kontrol sistemleri, günümüzdekine oranla daha fazla yerinden kontrol prensibiyle çalıştırılacak ve atölye üretim alanı ihtiyaçlarına karşı daha duyarlı olacaktır. Üretim planları hedefler doğrultusunda gerçekleşecektir.
- Belirsizlik: Tüm belirsizlikler en aza indirilecek koordineli ve disiplinli çalışmalar artırılacaktır.
- Uyumluluk ve Denge: Herhangi bir işlemin hızlı gerçekleşmesinden daha önemlisi, işlem dizileri arasındaki uyum ve dengedir. Bir üretim hattında daha yüksek hızla gerçekleşen işlemlerden sonra bunu dengeleyici işlemlerin takibi veya

bir miktar güvenlik stoku tahsis edilerek üretim aşamalarını dengelenmesi sağlanmalıdır.

- Envanter: Ham madde ve yarı ürün stoklarından önemli ölçüde azalmalar gerçekleşecektir.

- Kalite: Ürün kalitesi işletmeye parça ve malzeme satanların kalitesi ve veri bütünlüğü %100 e yaklaşacaktır. Kalite, her iş gören ve işletmeye mal ve hizmet temin eden her tedarikçi firmanın ortak sorumluluğu olarak görülecektir.

- Bakım: Önleyici ve öngörücü bakım uygulamalarının içtenlikle uygulandığında üretim süreç hataları arasındaki ortalama zaman fasılasında çok ciddi düşmeler olacağı beklenmektedir.

- Esneklik: İmalat tesisleri, üretim işlemleri ve personel daha esnek olacaktır.

- Malzeme Akışı: Etkin malzeme akışına verilen önem artacak ve işlemlerde sürekliliğin sağlandığı imalat yöntemleri genel bir standart olarak görülecektir.

- Malzeme İzleme Ve Kontrol: Güçlü malzeme izleme ve kontrol sistemleri gerekli olup, otomatik takip ve belirleme teknikleri genel kabul gören bir standardı oluşturacaktır.

- İnsan kaynakları: Her yönetici kendisine, her iş görenin mutlu ve motive edildiği bir çevrenin yaşatılmasına adayacak ve bu uğurda tüm çabasını harcayacaktır.

- Takım Oyunları: Müşteriler, satıcılar, satıcılara mal temin eden satıcılar ve diğerleri imalat işlemleri yoluyla entegre edilmeli ve takım oyunları olarak davranmalıdırlar.

- Basitleştirme: Tüm imalat işlemleri basitleştirilmelidir.
- Entegrasyon: İşletmeyi okyanusa serpilmiş adacıklar olarak tanımlarsak, otomasyon adacıkları, bilgi adacıkları, eğitim adacıkları ve diğer örgütsel adacıkların bağımsızlığına son verilerek tüm adacıklar birbirleriyle entegre edilmelidir.
- Gerçekçi Davranış Ve Anlama: Üretim yönetimi olarak, iş görenlere karşı yapmacık tutum ve davranışların sergilenmesine geçici macera ve heveslere ve JIT, MRP, TQM vb. kavramların amaç dışı sık sık kullanılmasına son vererek üretim süreçlerinin gerçek yönlerinin anlaşılması yolunda hareket edilmelidir.

Piyasada rekabetçi avantaj kazanmak isteyen işletmeler, işletme amaç ve hedeflerini bu eğilimler doğrultusunda şekillendirerek rekabet boyutlarını ve performans göstergelerini şekillendirirken bu genel eğilimlerden mutlaka yararlanma yollarını arayarak etkili bir performans ölçme sistemini kurarak uygulamaya koymalıdır (Dağdelen,1997:145-147).

II. PERFORMANS YÖNETİMİ VE ÖLÇÜLMESİ

A) PERFORMANS YÖNETİMİ VE ÖLÇME SÜRECİ

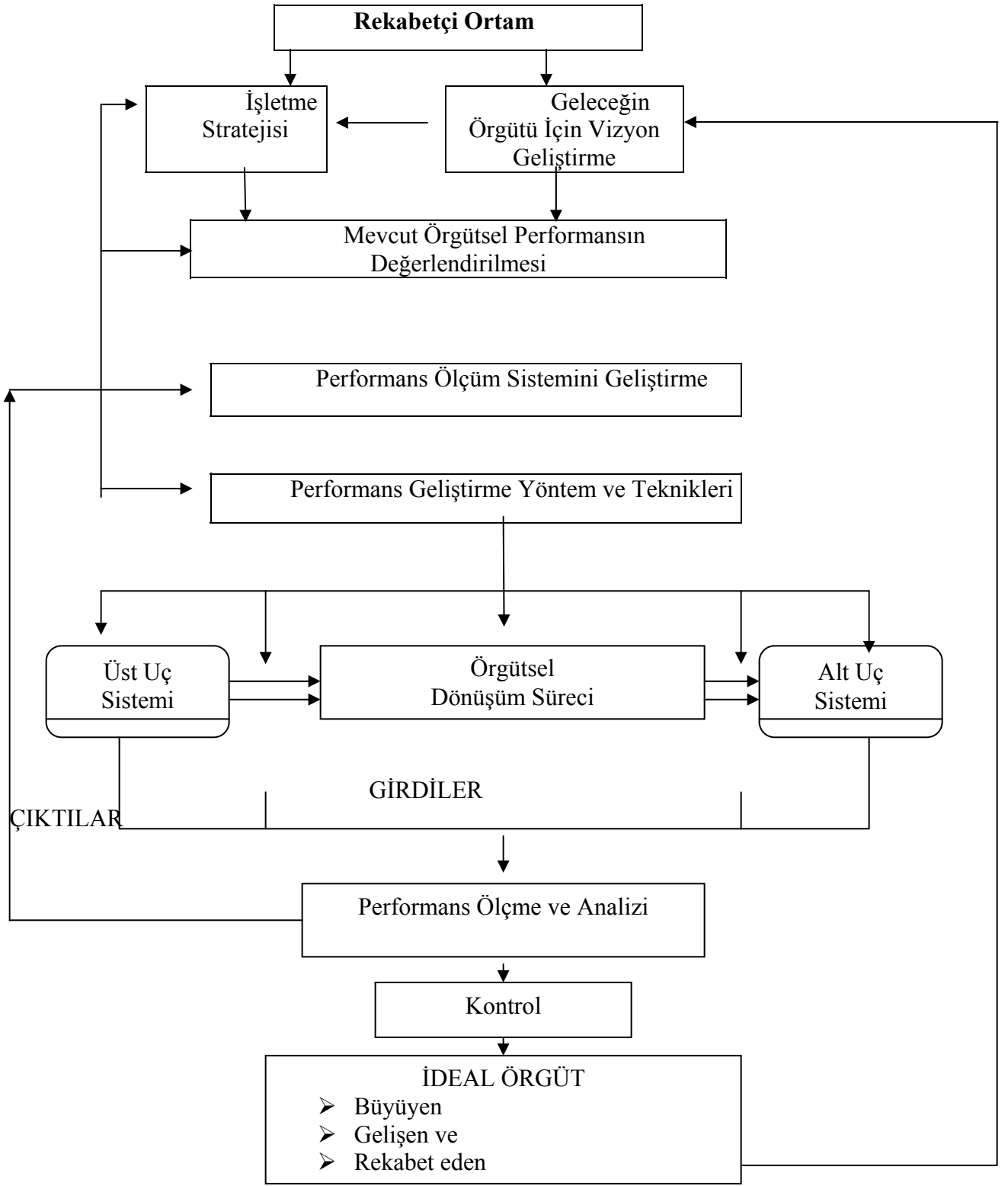
Çağdaş yönetim anlayışına göre, işletmeler yoğun rekabet ortamında yaşamlarını sürdürebilmek için çevredeki değişime uyum sağlama davranışı yanında örgütsel olarak büyüme ve gelişme davranışını sergilemek zorundadırlar. Rekabetçi ortamda temel hareket noktası işletme performansının devamlı geliştirilmesidir. Bu gelişme stratejisi, modern işletmelerde egemen bir yönetim anlayışının sonucudur. Rekabetçi yönetim ideolojisinin vazgeçilmez nitelikteki araçlarından biri olarak performans ölçümü gösterilebilir (Dağdelen,1997:51).

İşletmelerdeki performans ölçüm sistemi, hedeflere ulaşmada etkili olabilmesi için organizasyon yapısını, organizasyon süreçlerini, işlevlerin ve bunlar arasındaki ilişkileri göz önüne aldığı gibi, işletmeyle ilgili stratejik ve çevresel faktörleri de dikkate almaktadır. Benzer biçimde işletmedeki performans yönetim sürecinin etkililiği de performans ölçüm sistemlerinin kullanımına dayanmaktadır. Bu bağlamda performans ölçüm sisteminin işletme performansının yönetiminde nasıl kullanıldığı performans yönetim sürecinin etkililiğinde belirleyici olmaktadır. Performans yönetimi sürecinde organizasyon kültürü, davranışsal konular ve tutumlar gibi faktörlerin yanında raporlama biçimleri, sorumluluklar ve bilişim teknolojisinin kullanımı gibi katı faktörler de dikkate alınmaktadır. Bu bağlamda performans ölçüm sisteminin yapısı ve çeşitli unsurların düzenlenişi performans yönetim sürecinin verimliliğinde ve etkililiğinde kritik bir rol üstlenmektedir (Bititci ve Cariie,1997:525).

İşletme performans ölçümü konusunun işletme yönetimiyle ilgili çeşitli boyutlara sahip olması nedeniyle konunun farklı disiplinler tarafından kendi bakış açılarına ve yaklaşımlarına göre incelendiği görülmektedir. İşletme performansı ölçümü konusu her ne kadar farklı disiplinler tarafından farklı yaklaşımlarla incelense de tüm disiplinlerde temelde iki sorunun cevabının araştırıldığı görülmektedir. Bunlardan biri bu organizasyonel performans belirleyicilerin ne olduğuna ilişkindir. Diğer de bu performansın nasıl ölçülebileceği ile ilgilidir (Neely,1999:221).

Performans ölçümünün klasik işletme fonksiyonları olarak adlandırılan planlama, örgütlenme, yöneltme, koordinasyon ve kontrol gibi işlevler arasında en çok ilgili olduğu alan kontrol fonksiyonudur. Örgütsel kararların uygulanması sonucunda hedeflenen yöne gidilip gidilmediğini veya nasıl gidildiğini görmek ve anlamak yani kontrol işlevini yerine getirmek için bir performans ölçüm sisteminin varlığına gereksinim duyulacaktır (Dağdelen,1997:51).

Performans ölçüm sisteminin, performans yönetim sistemi içindeki yerini görme açısından aşağıdaki şekli yakından incelemek yararlı olacaktır (Sink,1985:34):



Şekil 3.2: Performans Yönetim Süreci
(Kaynak: Sink,1985: 35)

Şekil 3.2’de görülen performans yönetim sürecine göre aşamalar (Dağdelen,1997:53):

- Performans yönetiminde ilk adım, işletmeye rekabet üstünlüğü kazandırmak için uygulanacak stratejilerin tespiti ve işletme vizyonunun şekillendirilmesidir.
- İkinci aşamada, işletmenin şu anki performans düzeyinin ölçülerek stratejilere uygun olup olmadığı değerlendirilir.
- Bu aşamayı, performansı geliştirmek için izlenecek yolları belirleyen planlama çalışması izler. Ölçüm sistemlerini geliştirebilmek için neyin nasıl ölçüleceğiyle ilgili çalışmalar sürdürülür.
- Dördüncü aşama, işletme performansını geliştirmek için alınması gereken önlemlerin tespiti ile bunlara yönelik yöntem ve tekniklerin uygulanması aşamasıdır. Bu ilk dört aşama performans yönetim sisteminin işleyişinde yönlendirici olarak etkili olmaktadır.
- Örgütsel dönüşüm sürecinde yer aldığı beşinci aşamada, işletme çevreden gerekli girdileri alıp işler ve katma değer oluşturarak bunları çevreye yararlı çıktılar olarak ihraç eder. Sistemin dönüşüm aşamasının, daha önceki safhalarda tespit edilen strateji ve operasyonel plan ve programlara uygunluğu performans ölçümleriyle saptanarak analiz edilir. Bu şekilde sistemin amaçlar doğrultusunda faaliyette bulunup bulunmadığı kontrol edilerek büyüyüp gelişen rekabetçi avantajlara sahip ideal örgüt olma yolunda arzulanan hedeflere adım adım yaklaşılabilir.

Bu süreçte en önemli rolü kontrol fonksiyonu oynamaktadır. Kontrolün amacı yönlendirme olup geri bildirimle sağlanır. Böylece örgüt performansında beklenen (düşük maliyetler, yüksek kalite, esneklik, büyüme, üstün rekabet gücü vb.) realize edilmeğe çalışır; faaliyetler koordine edilerek sistemin sürekli bir uyum ve denge içinde çalışması

sağlanır. Gerekli hedef, amaç ve stratejilerde değişim ve geliştirmeye olanak sağlayacak bilgiler yönetime sunulur.

Başarılı bir ölçüm sistemi, amaç ve stratejilerin tespitiyle başlayan planlama aşaması ve dönüşüm süreci sonucu gerçekleştirilen performans kontrol işlevi ile birlikte yürütüldüğünde, istenen sonuçlara daha istikrarlı bir şekilde ulaşılabilir.

B) PERFORMANS ÖLÇME SİSTEMİNİN TARİHSEL GELİŞİMİ

Performans ölçümü ile ilişkin literatür iki aşamadan oluşmaktadır. İlk aşama, 1880'li yıllar ile 1980'li yıllar arasında olup, bu aşamada kâr, yatırımların geri dönüşümü, verimlilik gibi finansal ölçütler üzerinde odaklanılmıştır. İkinci aşama ise, dünya pazarlarındaki değişimlerin sonucu olarak 1980'li yılların sonunda başlamıştır (Ghalayini ve Noble,1996:63). 1970'li yılların sonları ile birlikte ve 1980'li yıllarda araştırmacılar, muhasebe temelli performans ölçüm sistemlerinin eksikliklerini belirleyerek bu sistemlerin yetersizliklerini vurgulamışlardır. 1980'li yılların sonu ve 1990'lı yılların başında, geleneksel performans ölçüm sistemlerinden memnuniyetsizlik, “dengeli” ve “çok boyutlu” performans ölçümlerinin temellerinin oluşturulmasını sağlamıştır. Bu geliştirilen temeller, finansal olmayan ve dışsal boyutlara odaklanmakta ve geleceğe yönelik olmaktadır. Bunları, işletmelerin, performans ölçüm sistemlerini yeniden tasarlamalarına veya geliştirmelerine olanak sağlayacak yöntemleri sunan yönetim süreçlerinin geliştirilmesi izlemiştir. Bu gelişmeler paralelinde de alternatif dengeli performans ölçümlerinin temelleri tasarlanmış ve performans ölçüm sistemlerinin tasarımı için yönetim süreçleri önerilmiştir (Bourne vd.,2000:754).

İşletmeler, değişen rekabet koşullarında yaşamlarını sürdürebilmek için, Toplam Kalite Yönetimi, Tam Zamanında Üretim, Bilgisayarla Bütünleşik Üretim, Esnek Üretim Sistemleri gibi yeni felsefeleri ve teknolojileri uygulamaya yönelmişlerdir. Bu değişimler; işletmelerin, maliyetle birlikte kalite, esneklik, tedarik süresi, teslim güvenirliliği gibi konulara da odaklanmaları sonucunu doğurmuştur (Bititci vd.,2001:78). Bu değişimlerle birlikte, geleneksel finansal ölçütlere dayalı olan performans ölçüm sistemlerinin, işletmelerin performansını yansıtmaya yeteneği de azalmıştır.

Günümüzde önem kazanan zamana dayalı rekabet stratejisi, sadece işlem süre standartlarına odaklanmayan ve hazırlık sürelerinin azaltılmasını, iş gücünün esnekliğini ve teslim zamanına bağlı kalarak yüksek kaliteli ürünleri üretebilme yeteneğini vurgulayan performans ölçütlerini gerektirmektedir (Toni vd.,1997:123). Otomasyonun artmasına bağlı olarak, ürün maliyetlerindeki direkt iş gücünün payının azalması sonucunda; ürünlerin maliyetinin belirlenmesinde genel giderlerin direkt iş gücüne göre yüklenmesi gerçekçi olmayan ürün maliyetlerinin oluşmasına neden olmuştur. İşin niteliğinde meydana gelen bu değişim, performans ölçüm sistemlerinde de değişimlerin yapılmasını gerektirmiştir.

Direkt iş gücü ve makine kullanım etkinliği gibi performans ölçütleri, işletmelerde, sürekli gelişimin ve işletmenin gerçek amaçlarının gözardı edilebilmesine ve kısa dönemli sonuçlar üzerine odaklanılmasına neden olabilmektedir (Toni vd.,1997:180). Geleneksel performans ölçümünün en önemli kısıtlarından birisi olarak; bu ölçümlerin, direkt iş gücü maliyetlerini kontrol etmeye ve azaltmaya odaklanan yönetim muhasebesi sistemlerine dayanması olarak belirtilebilir. Ghalayini ve Noble, geleneksel performans ölçümleri ile geleneksel olmayan performans ölçümlerinin özelliklerinin karşılaştırması yapmışlardır (Ghalayini ve Noble,1996:64). Bu karşılaştırma, Tablo 3.1’de verilmiştir.

Geleneksel performans ölçümlerinin, tüm bölümlerde kullanılan önceden belirlenmiş bir biçimi vardır. Bu biçimdeki bir raporlama sistemi; esnek olmamakta ve her bölümün kendine ait olan karakteristiklerini, önceliklerini ve katkılarını dikkate almamaktadır. Geleneksel ölçümler, performansı ve gelişim faaliyetlerini finansal ölçütler bakımından nitelendirmektedir (Ghalayini vd.,1997:31). Günümüzdeki dinamik çevre koşulları düşünüldüğünde ise, işletmelerin hızlı geri bildirim alabilmeleri önem kazandığı için geçmiş hakkında bilgi sağlayan finansal performans ölçümlerinin sağladığı katkılar sınırlı kalmaktadır (Ghalayini ve Noble,1996:64). Ayrıca; geleneksel performans ölçümlerinin, yerel optimizasyonun oluşmasını teşvik ettiği de vurgulanmalıdır (Bourne vd.,2000:756).

Birçok muhasebe raporları doğrudan işletme stratejileri ile ilgili değildir. Günümüzde işletmeler, performans düzeylerini; müşteri tatmini, kalite, esneklik ve yenilik ölçütleri ile de izlemektedirler. Geleneksel muhasebe sistemleri de bu gibi stratejik amaçları ölçmemektedir. İşletmeler, performans ölçümünde, muhasebe sistemlerinin ilerisine gitmeli

ve faaliyetlerini kontrol etmek için yönetim, müşteri şikâyetleri, çalışanların morali, çevrim süresi gibi konuları da değerlendirmelidirler (Manoochehri,1999:224). Ayrıca, tedarik süresinin kısaltılması, üretim plânlarına uyum gibi birçok gelişme faaliyetlerinin, işletmelerin genel başarısında önemli etkileri olmakla birlikte, finansal birim olarak nitelenmesi ise oldukça güç olmaktadır (Ghalayini vd.,1997:208). Finansal olmayan performans ölçümlerinin bir dezavantajı olarak ise, işletmelerin kullanabileceği finansal olmayan performans ölçüt seçeneklerinin çok fazla olması ve böylelikle işletmelerin hangi ölçütleri kullanmaları gerektiğine karar verme aşamasında güçlüklerle karşılaşmaları belirtilebilir (Medori ve Steple,2000:224).

Tablo 3.1: Geleneksel Performans Ölçümü ile Geleneksel Olmayan Performans Ölçümünün Karşılaştırılması

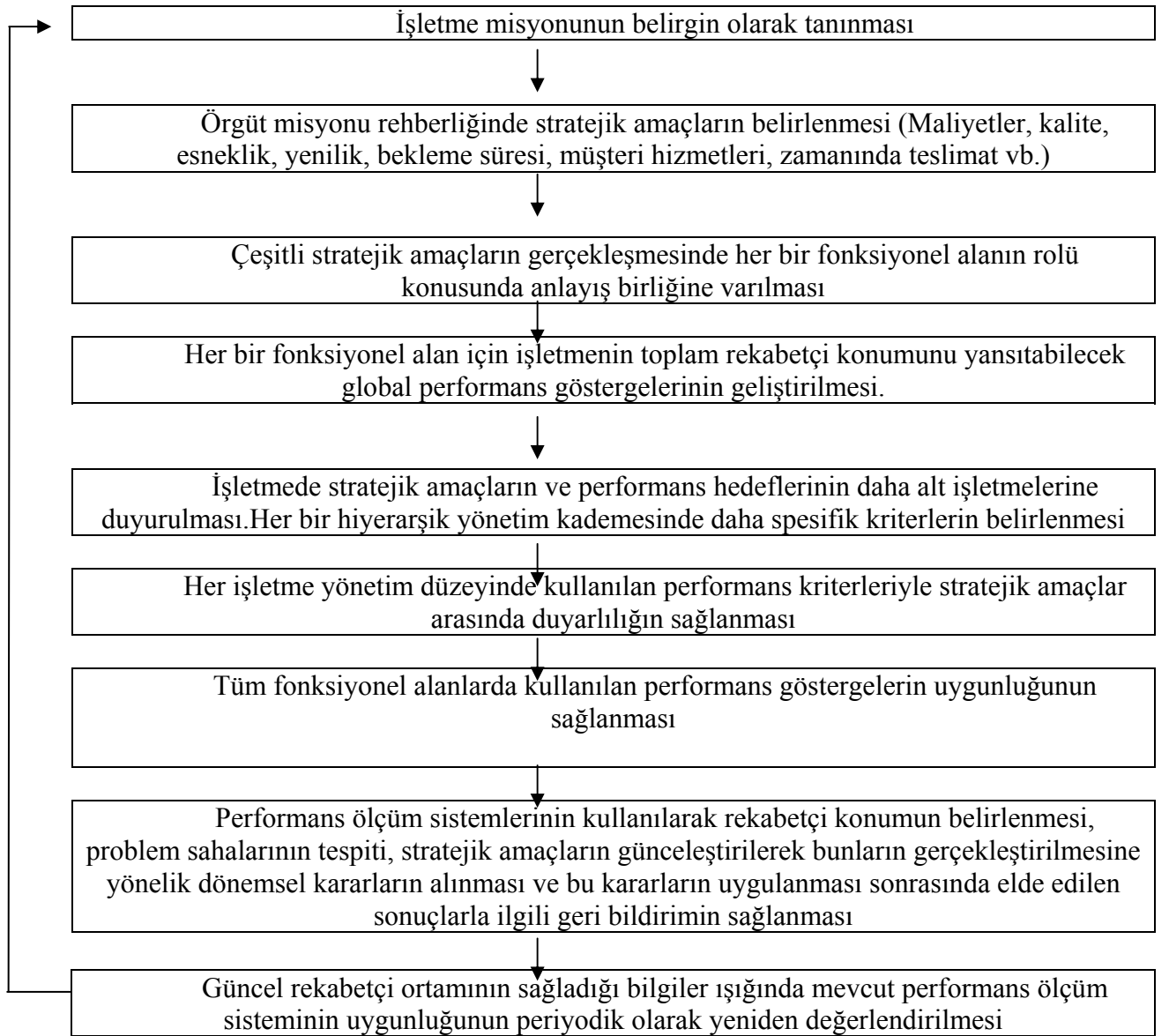
Geleneksel Performans Ölçümü	Geleneksel Olmayan Performans Ölçümü
Geçmiş tarihli geleneksel muhasebe sistemine dayanmaktadır.	İşletme stratejisine dayanmaktadır.
Temelde finansal ölçütlerdir .	Temelde finansal olmayan ölçütlerdir.
Orta ve yüksek kademedeki yöneticiler amaçlanmıştır.	Tüm çalışanlar amaçlanmıştır.
Geçmiş göstergeler (haftalık veya aylık)	Anlık göstergeler (saatlik, günlük)
Çalışanların gelişimi engellenmektedir.	Çalışanların iş tatminini olumlu etkilemektedir.
Atölye düzeyi ihmal edilmiştir.	Genellikle atölye düzeyinde kullanılmaktadır
Sabit bir biçimi vardır .	Gereksinimlere göre düzenlemeler yapılabilir.
Zaman içinde değişim göstermez.	Zaman içinde değişim gösterebilir.
Temelde performansın izlenmesi amacını kapsar.	Performansın geliştirilmesini kapsar.
TZÜ, TKY gibi yaklaşımlara uygulanamaz.	TZÜ, TKY gibi yaklaşımlara uygundur.
Bölümler arasında farklılık göstermez .	Bölümler arasında farklılıklar gösterebilirler.
Sürekli gelişmeyi engeller.	Sürekli gelişimin başarılmasında destek olur.

(Kaynak:Ghalayini ve Noble,1996)

Genel olarak, performans ölçümüyle ilgili araştırmalar, kullanımı yaygın olan performans ölçüm sistemlerinin analizi üzerinde odaklanmaktadır. Bu araştırmalarda, performans ölçütleri sınıflandırılmakta ve bir sınıftaki ölçütler üzerinde çalışılarak, birçok farklı sistem için performans ölçüm sistemleri geliştirilebilecek temeller ve kurallar oluşturulmaktadır (Beamon vd.,1999:276). Birçok araştırmacı, finansal ölçütlere dayalı olan performans ölçüm sistemlerinin, işletmelerin başarısı için kritik öneme sahip tüm faktörlerin ölçülmesinde ve bütünleştirilmesinde başarısız olduğunu göstermiştir (Suwignjo vd.,2000). Geleneksel performans ölçüm sistemlerinin kısıtlarını ortadan kaldırmak amacıyla yeni performans ölçüm temelleri gelişmiştir. Bu performans ölçüm temelleri, çok boyutlu olmakta ve dengeyi sağlamak amacıyla finansal olmayan bilgilere daha çok odaklanmaktadır. Bu performans ölçüm temelleri, içsel başarı kadar dışsal başarıyı da belirten ve gelecek performans hakkında bilgi veren ölçütler arasında denge sağlamak amacıyla tasarlanmıştır (Bourne vd.,2000:757).

C) PERFORMANS ÖLÇÜM SİSTEMİ TASARIM VE GELİŞTİRME SÜRECİ

Performans ölçüm sistemleri; işletme stratejilerinin uygulamasını kolaylaştırmak, yönetici ve iş görenleri örgüt amaç ve hedeflerine ulaşmaya özendirmek ve bu hedefleri gerçekleştirme düzeyini belirlemek ve uygun düzeltici önlemlerin alınmasına yardımcı olma gibi işlevleri yerine getirirler (Dağdelen,1997:147).



Şekil-3.3: Performans Ölçüm Sistemi Tasarım Akım Şeması
(Kaynak: Wisner vd., 1991:9)

İşletmenin uzun ve kısa dönemli amaçlarının gerçekleştirilmesine yönelik etkin bir performans ölçüm sisteminin tasarımına ilişkin aşamalar Şekil-3.3’de görüldüğü gibi şemaya dökülebilir.

D) İŞLETMELERDE KURUMSAL PERFORMANS KONTROL SİSTEMİ

İşletmelerde performans kontrol ve takip sistemi aşağıdaki bölümlerde yürütülür (Akal,2005:28-29):

- **Talebe Göre Üretim:** Yeni üretim anlayışında, işgücü ve makinelerden maksimum düzeyde yararlanmak ve toplam birim maliyetleri düşürmek için yarı ürün üretimini özendiren, yığın üretime geçişi öneren klâsik üretim anlayışı artık terkedilmiştir. Şimdi üretimi ençoklamak yerine talep tahminleri bile temel alınmayıp sadece gerçekleşen taleplere yani müşteri siparişlerine göre üretim politikası işletmelere egemen olmaya başlamıştır. Bu politika stok yönetiminde olduğu gibi üretim yöntemleri ve alım (tedarik) politikalarında da önemli gelişmelere neden olmuştur (sıfır stok, JIT, MRP vb. yöntem uygulamaları).

- **Yüksek Katma Değer:** Bugünün işletmeleri müşteri tarafından kabul edilebilir hizmeti sağlamak ve pazar payını artırmak için maliyet ve kalite yanında yaratıcılığı ve yeniliği ön plana almak durumundadırlar. Talebe göre üretim, özel müşteri isteklerini karşılama, ürünlerin yaşam sürelerindeki kısalma gibi zorunluluklar, ürün tasarımında ve üretim süreçlerinde yaratıcılık ve zekanın yüksek düzeyde kullanımını gerektirmektedir. Bu da, geleneksel, az işgücü niteliği gerektiren, mekanik yığın üretim sürecine göre daha yüksek katma değer demektir. Bu anlayış, yönetimlerin tüm üretim sürecinde katma değer üreten (üretken) ve üretmeyen (destek ve yardımcı) etkinlikler üzerinde yoğunlaşmasına ve katma değer üretmeyen etkililiklerin olabildiğince azaltılmasını sağlayacak önlemleri araştırmasına ve uygulamasına yol açmaktadır.

- **Esneklik ve Pazara Uyum:** Ekonomik koşullarda, toplum yaşamında, teknoloji dünyasındaki hızlı değişim, ürün ve hizmet pazarındaki daha seçici müşteriler, işletmelerin, işgücü ve teknik kapasitelerinde, ürün tasarımı ve karmalarında, satış politikalarında hızlı ve anında değişimlere olanak sağlayacak bir esneklik gerektirmektedir. Bu gelişim işletmelerde yığın üretimden parti/sipariş üretimi yöntemlerine geçişi zorunlu kılmaktadır. Bunun yanısıra işletmeler parça ve yarı montaj ağırlıklı üretim, kesiksiz

malzeme akışı, bilgisayar destekli yönetim ve üretim yöntemleri gibi yeni düzenlemelerle esneklik yeteneklerini artırmaya yönelmektedirler.

- **Süreç Kontrolü:** Esneklik ve uyum politikalarının başarısı çok hassas bir süreç kontrolünü gerekli kılmaktadır. Süreçlerde kalitenin, kesinliğin ve yinelenebilirliğin sağlanması, üretimde mikro işlemcilerin ve yüksek teknolojinin kullanımını gerektirmektedir. Bilgisayarlı kontrol sistemlerinin yaygınlaşması bu gereğin sonucudur.

- **Kısa Üretim Süresi:** Yeni üretim anlayışı ürünün müşteriye en kısa sürede teslimini esas almaktadır. Bunun için malzeme sipariş süreci ile birlikte, tasarım, üretim ve teslim sürelerinin en aza indirilmesi gerekir. Bu sürecin kısaltılması amacıyla yeni üretim yöntemleri ve politikalar geliştirilmektedir. Bu konuda verilebilecek pek çok örnek vardır; yığın ve büyük parti üretimlerinin yerine küçük parti üretimleri; katma değer üretmeyen (iş hazırlama, taşıma, depolama, bekleme gibi) etkinliklerin ve hammadde, yarı ürün ve son ürün stoklarının olabildiğince azaltılmasını ya da ortadan kaldırılmasını sağlayacak kesintisiz üretim yöntemleri gibi örnekler verilebilir.

- **İsrafın Önlenmesi:** Hem çevrenin korunması, hem ekonomik nedenler, işletmelerde israfın önlenmesini öncelikli olarak gündeme getirmiştir. Kötü kalitenin neden olduğu atık ve yeniden işleme, enerji ve malzemenin tutumsuzca kullanılması, atıl kapasite gibi sorunlara acil çözümler aranmaktadır. Üretim süreçlerinde teknoloji - emek - malzeme kullanımında optimal bileşimi sağlayacak kaynak seçim yöntemleri, hassas üretim süreç kontrol sistemleri ve yeni kalite sistemleri ile bu sorunları en düşük düzeye indirmek amaçlanmaktadır. Kalitenin en ekonomik hata ya da kabul edilebilir israf oranlarını belirleyerek sağlanmasını ilke edinen politikaların terk edilip sıfır hata politikasına geçiş, bulunan çözüm yollarının en gelişmiş örneklerindedir.

- **Çalışanların Davranışları ve Performansı:** Teknoloji ne kadar gelişirse gelişsin ve ne kadar mekanik yöntemler kullanılırsa kullanılsın yaklaşımlarda insan ögesi yine ön plandadır. Ancak bu alanda temel değişim, insanları artık bireysel amaçlar için değil, yönetim ve çalışanların ortak amaçları için çalışmaya yönlendiren görüşlerdir. Yine

Japon çalışma felsefesinin ürünü olarak gelişen bu anlayış, işletmelerde verimliliği artırmak için çalışanların katılımını en üst düzeye getirerek çalışanlar arasında işbirliğini sağlamak gerektiğini savunmaktadır.

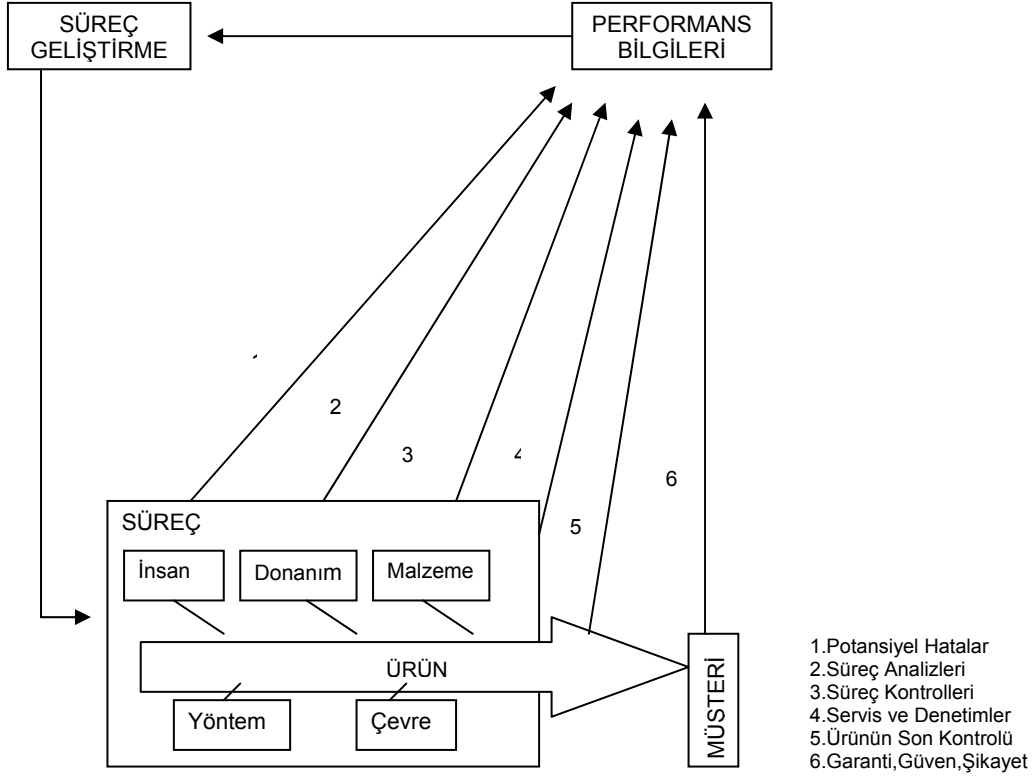
Yeni yönetim ve üretim ilkeleri olarak kabul gören bu görüşler işletme yönetimlerinin performans kavramına bakış açısını doğal olarak değiştirmektedir. Bu ilkeler bugünün işletmelerinde hangi geliştirme çalışmalarının nerelerde odaklaştırılacağına ilişkin kararlara temel oluşturmaktadır. Bu ilkeler örgütlerin stratejilerine ve taktiklerine yansıtıldıkça, performans ölçüm ve denetim sistemlerinde de değişimlere neden olmaktadır. Artık muhasebe, finansman, üretim, stok kontrolü, iş ölçme yöntemleri gibi klâsik sistemler ile birlikte işletme performansını yeni anlayışlar çerçevesinde aksettirecek yeni ve uygun göstergeleri ve modelleri içeren ve performansın geliştirilmesini amaçlayan daha dizgesel ölçüm ve denetim sistemleri kullanılmaktadır. Çünkü artık işletmelerin yaşayabilirliği ve büyümesi sadece verim - maliyet - kâr gibi performans boyutları ile belirlenebilir olmaktan çıkmıştır. Yaşayabilirliğin günümüzdeki koşulları yeni kalite anlayışı, yaratıcılık, yenilik, risk alma, müşteri doyumu, yönlendirici ve katılımcı yönetim, esneklik vb. değişik boyutlara yayılmıştır. Yüksek performansı amaçlayan çağdaş işletmeler hedeflerini, stratejilerini bu görüşlere uygun olarak gerçekleştirmekte, ürün, teknoloji, kaynak dağılımı ve üretim süreçleri ile ilgili kararlarını da bu anlayış çerçevesinde almaktadırlar (Akal,2000:30).

E) BÜYÜK İŞLETMELERDE PERFORMANS ÖLÇÜM SİSTEMLERİ

Performans ölçme sistemi, bir organizasyon içerisinde, karar almak ve bu kararları icra etme sürecine destek olmak ve koordine etmek maksadıyla bilgi toplanması işlemidir. İyi dizayn edilmemiş bilgi toplama sistemleri, organizasyonun rekabet ortamında başarılı bir şekilde adapte olmasını engeller. Yanlış yöntemle performans ölçümü, uygulamayı destekleyecek verilerin yanlış elde edilmesine neden olacağından, TKY uygulaması girişimlerini de başarısız kılabilir.

Toplam Kalite yönetiminde, geçmişte kalan olayların kontrolü değil, gelecekte yapılacak işlerin planlanması önemlidir. Şekil 3.4'de gelecekte olması muhtemel

problemlerin önceden belirlenerek önlenmesi için, bilgi toplanmasının yolları görülmektedir. TKY'nin temel ilkelerinden olan "sürekli gelişme", bu bilgilerin kullanılarak, hatanın olmadan önce önlenmesini sağlamak demektir.



Şekil-3.4: Performans Geliştirme İçin Bilgilerin Kullanımı
(Kaynak:Şimşek ve Nursoy,2002:44)

Uygun tasarlanmış performans ölçümleri, kalite ve üretkenliğin gelişmesine katkıda bulunarak aşağıdaki faydaları sağlar:

- Müşteri ihtiyaçlarını karşılar,
- Karşılaştırmanın yapılabilmesi için standartları belirler,
- Şeffaflığı sağlayarak, kendi performans seviyelerini gözlemlemek isteyen kişiler için bir "ölçüt" oluşturur,

- Kaliteyle ilgili problemleri ortaya çıkararak öncelik verileceklerin belirlenmesine yardımcı olur,
- Düşük kalitenin maliyetlerini ortaya çıkararak, üretim sistemini yönlendirir,
- Kaynakların kullanımını dengeler,
- Gelişme çabalarının sürdürülmesi için geri besleme sağlar.

TKY'yi uygulayan birçok firma, geleneksel performans ölçme sistemlerinin, strateji ile icraat arasındaki bu bağı sağlayamadıklarını görmüşlerdir. Geleneksel sistemler, işletme içerisindeki süreçleri gözlemlemek ve kontrol etmek için, daha çok finansal ve muhasebe verilerine dayanmaktadır (Şimşek ve Nursoy,2002:44).

Kabul etmek gerekir ki, maliyet muhasebe sistemlerinden etkilenen geleneksel performans ölçme sistemleri tüm işletme performansını optimize yerine, alt sistemlerin etkinliğini maksimize etmede önemli rol oynarlar. 1986 yılında Uluslar arası Bilgisayar Yardımlı Üretim Şirketi (CAM-I) öncülüğünde oluşturulan bir konsorsiyum, üretim alanında maliyet yönetiminin rol ve önemini ortaya koymuş ve geleneksel üretim alanlarında yaygın olarak kullanılan pek çok performans ölçümünün büyük ölçekli imalatçı kuruluşlar için uygun olmadığını vurgulamıştır (Lockamy,1991:7).

Son 25-30 yıl esnasında dünyamız, sistemlerin global olarak entegrasyonunda sağlanan büyük gelişmelere sahne olmuştur. Ekonomik faaliyetlerin globalleşmesi, işletmelere etki yapan çevresel koşullarda çok önemli değişiklikler meydana getirmiş ve endüstriyel rekabeti çok ciddi boyutlarda etkilemiştir. Globalleşme devam ettiği sürece, işletmeler ulusal ve uluslararası rekabetin zorunlu kıldığı güçlükleri aşabilmek için mevcut rekabet stratejilerin yeniden gözden geçirmek zorundadırlar (Dağdelen,1997:55)

Günümüzün bu yeni endüstriyel rekabet ortamından en çok etkilenen alan olarak performans ölçümü olarak gösterebilir. Yoğun rekabet ortamından kaynaklanan baskıları elimine ederek başarıyı yakalayabilmek için, işletme stratejisine günlük faaliyet kararıyla irtibatlandırılan performans ölçüm sistemlerini geliştirebilmesine büyük bir gereksim vardır.

Daha fazlasını söylemek gerekirse; bir çok Amerikan şirketine katma değer üreten sistemlerin bütünleşik haline getirdikleri ve tam zamanında üretim (JIT) ve bilgisayarda entegre üretim (CIM) felsefesini kabul ettiklerini; sonuç olarak bu yeni çevresel koşullarda karar verirken, gerekli olan tüm bilgileri sağlamada yetersiz kalan, geleneksel performans ölçme sistemlerini terk etmektedirler (Wisner ve Fawcett,1991:5).

Stratejik hedeflerin gerçekleştirilebilmesi için dönemsel kararları yönlendiren performans kriterlerin esnek, uygulaması kolay, zaman boyutunu içeren, tüm yönetsel düzeyler tarafından açık bir şekilde tanımlanmış ve işletmenin stratejik amaçlarında türetilmiş olmalıdır. Sadece geleneksel ölçme sistemlerince üretilmiş kısa dönemli etkinlik bilgileri üzerinde yoğunlaştığında; rekabeti ilerlemeye yardımcı olacak fırsatlardan tam anlamıyla yararlanabilmek mümkün olmayabilir. Örneğin, pazarda yoğunlaşan rekabetçi baskılara karşı tipik bir tepki olarak gösteren maliyelerin kısma davranışı; sermaye yatırımlarının azalması, Ar-Ge'nin minimuma düşürülmesi koruyucu bakımında kısıntıya gidilmesi ve bazı personelin işine son verilmesine neden olacak kararların alınmasına neden olabilir. Bu kararlardan her biri, işletmenin uzun dönemli rekabet gücünde düşüklüğe neden olabilir. Bu yüzden, işletmelerin katma değer üreten yeteneklerini güçlendiren üretici kaynaklarını yönlendiren toplam performans ölçme sistemlerinin geliştirmesine ihtiyaç vardır (Dağdelen,1997:56).

Performans kriterleri o şekilde tasarlanmalıdır ki, işletme; üretim fonksiyonun beş rekabet boyutu olan kalite, maliyet, esneklik, güvenilirlik ve yenilikle ilgili amaçlarını gerçekleştirebilsin. Büyük ölçekli işletmeler için, sadece finansal ve maliyet muhasebesi ölçümlerine güvenmek başarıyı garanti etmemektir. İşletmeler yoğun olarak yüksek kaliteli yeni ürünleri tasarımı yapıp üreten katma değer sağlayıcı faaliyetlerin sürekli gelişmesi ve etkinliği ile birlikte, satılan ürünlerin uygun düzeyde müşteri hizmetiyle desteklenmesi üzerinde de odaklanmalıdırlar (Hayes,1988:81).

1. Performans Ölçüm Sistemlerinin Kurumsal Yapısı

Performans ölçüm sistemleri ile ilgili çalışmalarda, bir çok araştırmacı, verimliliği artırmak için kısa vadeli çözümler üzerinde dururken bazıları, işletmelerin büyümesinde

uzun vadeli rekabet stratejisiyle uyumlu performans sistemlerini geliştirilmesi gerektiğini belirtmektedirler. Hemen hemen tüm yazarlar yüksek kalite, düşük maliyetli üretim, bekleme süresinde azalma, ürün ve süreç yeniliği ve sürekli geliştirmeyi teşvik eden stratejiler olan gereksinim üzerinde odaklanmışlardır (Skinner,1986:5-14).

Skinner, konuyla ilgili yaptığı ilk çalışmalarından düşük maliyetler ve yüksek etkinliği aşırı önem verilmesi aslında uzağı görmesinden olduğunu ve sonuçta verimliliğin düşebileceği konusunda uyarılarda bulunmuştur. Başka bir çalışmasında Skinner, Amerikan üretim maliyet düşürücü önlemlerle verimlilikte istenen gelişmeleri elde edemeyecekleri ve sonuçta rekabet güçlerine koruyamayacakları üzerinde ısrarla durmaktadır (Skinner,1986:55-59).

Globerson, etkili bir performans ölçme sistemi geliştirilirken izlenecek yol hakkında şu önerileri sunmaktadır:

- İşletme stratejisine dayanan kriterlerin seçilmesi,
- Gerçekten ölçülebilir nitelikte açıkça tanımlanmış kriterlerin geliştirilmesi,
- Seçilen kriterlerin işletmenin başarısında kritik olan rekabet boyutlarıyla ilişkilerin kurulmasıdır (Globerson,1985:639).

Richardson ve Gordon daha kapsamlı ve uyumlu performans kriterleri üzerinde çalışmışlardır. Bu kriterler, işletmenin yaşam eğrisi boyunca ürünlerini ve strateji değişikliklerini izlerler. Onlar, performans ölçümlerinde gerekli olan sekiz alan belirlemişlerdir: İşletmenin çıktısı, verimlilik, maliyet, kalite, dağıtım ve teslimat, esneklik, yeni ürün sunumu ve yeni üretim süreçlerinin kullanıma başlanmasıdır (Richardson ve Gordon,1980:49). Kaplan, performans ölçümünü gerekli olduğu alanlar içerisinde en önemlisinin kalite fonksiyonu olduğunu belirterek takip eden faktörler olarak, envanter kontrol ve yönetimi, verimlilik ve yeni ürün sunumunu belirtmektedir. O, aynı zamanda

işletmenin uzun dönemde sağlıklı yaşamıyla uyumluluk gösteren kriterlere dayanan ödüllendirme sistemlerinin öneminden bahsetmektedir (Kaplan,1983:686).

Optimize edilmiş üretim teknolojisiyle ilgili çalışmalarında Goldratt ve Fox, makine kullanımı üzerinde yoğunlaşan geleneksel etkinlik kriterlerini, verimlilik azaltıcılar olarak nitelendirmektedirler. Onların önerdiği kriterler üretim atölyesi ile kâr merkezi kazançlarını ilişkilendirerek; dönüşüm süreci satış gelirleriyle ifade edilmekte stoklar sadece satılabilir malların malzeme maliyetleri olarak tanımlanmakta ve faaliyet giderleri ise girdilerin çıktıya dönüşüm sürecinde yapılan tüm harcamalar olarak ifade edilmektedir (Goldratt,1986:78).

Performans kriterleri, JIT işletmeleri ve MRP' den JIT'e geçiş sürecinde olan işletmeler için tartışırken, Rao ve Sheraga, üretim süreçlerinde grup teknoloji düzenlemelerini kullanan işletmelerin bireysel etkinlik kriterlerinden grup kriterlerine geçme gereksinimi içinde olduklarını belirtmektedirler (Rao ve Sheraga,1988:45). İşletmelerin geleneksel maliyet minimizasyon, kaynak kullanımı ve etkinlik kriterleri üzerinde daha az durarak üretime hazırlık ve bekleme süreleri, kalite ve envanter düzeylerinin yönetimiyle ilgili faaliyetler üzerinde daha çok yoğunlaşmalarını önerilmektedir. JIT'in bir unsuru olan esneklik, stratejik öneme sahip olduğu, değişen koşullara uyumunun kontrol ve geliştirilmesinde bir performans kriterleri olarak önerilmiştir (Cox,1989:68).

İşletme stratejisinin rutin faaliyetlerle ilgili kararlarla irtibatlandırılması üzerinde yoğunlaşan araştırma ve çalışmaların yanında, tartışmaların büyük çoğunluğu rekabet gücünün artırılmasında bir araç olarak kabul edilen genel girdilerin azaltılması ve yönetiminde yoğunlaşmıştır. Maliyetlerin ürünlere dağıtımıyla ilgili tartışmalarında, Miller ve Vollmann (Miller ve Vollmann,1985:145), yüksek genel üretim girdilerinin sorumlusu olarak malzeme hareketleri ve taşıma, üretim hattı dengelemesi kalite ve değişimiyle ilgili faaliyetleri belirlemişlerdir. Onlar, bu masraf artııcı maliyetlerin JIT felsefesinin benimsenip uygulanması, üretimde istikrar, doğrusallık ve otomasyonla minimum hale getirilebileceğini önermektedirler. Johnson ve Kaplan (Johnson ve Kaplan,1987:117)

geleneksel maliyet muhasebe sistemlerinin, büyük veya global ölçekte imalat faaliyetlerinde bulunan işletmeler için geçerli olmadığını iddia etmektedirler. Çünkü direkt işçilik, günümüzde ürün maliyetinin önemli bir kısmını oluşturmadığından, dolaylı ve ya genel giderlerin tahsis ve dağıtımında kullanılmamalıdır. Bazı yazarlar bu maliyetlerin, sipariş karşılama veya bekleme sürelerinin eklenmesini önerirken bazıları da atölye ve iş merkezinin işletilip desteklenmesinde gerekli olan toplam işçiliğe eklenmesini önermektedirler. Cooper ve Kaplan (Cooper ve Kaplan,1988:97) faaliyete dayanan maliyet hesaplama yöntemini sunarak ürünlerle ilgili her türlü faaliyeti ürün maliyeti kapsamında değerlendirilmesi gerektiğini ileri sürmüşlerdir.

Performans ölçümüyle ilgili yazının odaklandığı diğer bir alan ise işletme yatırım kararlarıdır. Johnson ve Kaplan (Johnson ve Kaplan,1987:118) öz sermaye yatırım kararlarını sermaye getirisi kriterinden ziyade ‘uzun dönem ve ekonomik değer’ kriterine dayandırılmasının uygun olacağını ifade etmektedirler. Ekonomik değer, maddi işletme varlıkları yanında maddi olmayan işletme varlıkları olarak değerlendirilen yenilik, esneklik, kalite ve müşteri hizmetleri gibi değerleri de kapsamaktadır. Yatırımların getirisi (ROI) gibi kriterlere aşırı güven işletmenin uzun dönemde sağlıklı gelişmesi feda edilmesine neden olabilir (Haas,1987:78).

2. Performans Ölçüm Sistemlerinin Yapısı

İşletmeler sağlıklı bir şekilde büyüyüp gelişmelerini sürdürerek büyük imalat işletmesi özelliklerini göstermeye başladığında, teşebbüs ve fabrikanın performansına, örgütsel amaç ve hedefler ışığında ölçen bir performans ölçme sistemine gereksinim gösterirler. Bu sistem, sürekli gelişme düzeyini gösteren yeterli ve istendiği zamanda taze bilgileri sağlayan bir mekanizmaya sahiptir. Brimson vd. seçilen bazı JIT faaliyetleri üzerinde çalışırken; performans ölçme sistemi, kriter, standart ve ölçüyü bu şekilde tanımlamışlardır (Brimson vd.,1988:89).

3. Performans Ölçme Sistemi

Üretim veya üretim dışı işletmelerde girdilerin (ham madde, teçhizat, tesis, iş görenler, vb.), çıktılarının (nihai ürün), dönüşüm, üretim veya üretim dışı işlemlerdeki verimliliğin sistematik bir şekilde değerlendirilmesidir. Bu sistem, performans kriterlerini, standartları ve performans göstergelerini içermektedir (Dağdelen,1997:59-60).

ODAKLANMA DÜZEYİ	AMAÇ	PERFORMANS ÖLÇÜLERİ
Pazar Durumu (Sektörel Bazda)	Rekabet pozisyonunun değerlendirilmesi	Kalite, hizmet, yaşam eğrisi maliyetleri
Tüm teşebbüs	Dönem sonuçlarının değerlendirilmesi, stratejik ve dönemsel iş planlarına uygulanması	Net kazanç, satışların getirisi, satışlardaki artış, pazar payı, nakit akışı
Fabrika	Fabrika performansını değerlendirilmesi, müşteri istek ve kalite standartlarının karşılanması	Maliyet, kalite, dağıtım ve teslimat. verimlilik, bekleme süresi
Atölye (faaliyet merkezi)	Maliyeti oluşturan faktör ve koşulların kontrolü	Maliyet, kalite, dağıtım ve teslimat, envanter, dönemsel zaman süreci

Tablo-3.2: Amaçlar ve Performans Ölçüleri

(Kaynak:Lockamy,1991:22)

Performans ölçme sisteminin en önemli özelliği işletmede belirli amaçların gerçekleşmesi için sarf edilen çabaların verimli olması yanında etken olup olmadığını gösterebilme yeteneğidir. Diğer özellikler olarak (Dağdelen,1997:61):

- Finansal olmayan performans göstergeleri de sisteme dahil edilmelidir. Çünkü işletmenin birçok amacı maliyet olgusuna dayandırılmaz.
- Performans göstergeleri birbirleriyle çelişkili olmaktan ziyade tamamlayıcı olmalıdır.

- Performans göstergeleri dönemsel amaç ve hedefler yanında uzun dönemli amaç ve hedeflerin gerçekleşmesine yardım için iş görenleri motive etmelidir. Tecrübeler göstermektedir ki, yönetimle birlikte iş görenlerin katılımıyla oluşturulan, olumlu ifadeleri içeren ve anlaşılması kolay olan göstergeler, daha başarılı sonuçlar vermektedir.

- Performans göstergeleri fonksiyonel alan sınırlarını kesebilmeli ve yatay bütünleşmeyi özendirilmelidir. Örneğin; müşterinin sipariş emrini hazırlamasıyla ürünü teslim alması arasında geçen zaman fasılasını temel alan bekleme süresi birkaç fonksiyonel alanı ilgilendirmektedir.

- Performans göstergeleri tarafından sağlanan bilgiler detaylar yanında toplam değerleri de yansıtabilmelidir. Böyle bilgiler işletmenin değişik hiyerarşik kademelerinde yararlı rol oynar. Birleşik değerleri içeren bilgiler stratejik planlamada önemli rol oynarken; detay bilgileri günlük ve kısa dönemli taktik kararların kontrol ve yönetiminde daha önemli bir rol oynarlar. Yöneticiler bir göstergeyi analiz ederek performanstaki gelişmeyi ortaya koyabilirler.

- Göstergeler için gerekli olan verilerin seçiminde bulunabilirlik, zamanlılık ve elde edilebilmesinde maliyet etkinliği önemlidir.

- Performans göstergelerinin eşit öneme sahip olmadığına karar verildiğinde önemlerine göre değişik ağırlıklandırma yapılır.

- Performans ölçüm sisteminde esneklik çok önemli bir özelliktir. Bu özellik sayesinde zamanla bazı performans ölçüm göstergeleri terk edilerek yenilerinin kullanımına geçilebilir.

4. İşletmelerde Performans Kriterleri

Bir çok araştırmacı ve akademisyen büyük ölçekli üretim işletmeleri için önemli performans kriterlerini sıralamışlardır. Örneğin, Gooch ve Montgomery stratejik kriter olarak üretim gücünün göstergesi olan '7' anahtar parametreyi şöyle sıralamaktadır (Gooch ve Montgomery,1987:58):

- Stok devir oranı,
- İmalat dönem-devir süresi,
- Ürün maliyeti,
- Uluslar arası rekabet edebilme gücü,
- Büyüme oranı,
- Pazar payı, ve
- Yatırımın getirisi (R.O.I) 'dir.

Stickler' in büyük ölçekli imalat işletmeleri için önerdiği altı performans kriteri (Stickler,1983:512-514) :

- Her ürün için üretim devir süresi,
- Her ürün için stok devir oranı,
- Makine üretim hazırlık süresi,
- Ürün olarak kişi başına çıktı/verimlilik,
- Kalite/reddedilen ürünler,

- Günlük personel başına ürün geliştirme önerileridir.

Yukarıdaki sıralanan performans kriterleri, birçok durumda büyük ölçekli işletmeler için önemlidir. Pazarda avantaj kazanmak için, bu kriterlerden biri ve ya hepsinde sürekli gelişme sağlamak bile bazen yeterli olmaya bilir. Hill'e göre belirli bir pazarda, işletmenin ürettiği malların kalıcılığı egemen kriterlerle sağlanırken, rekabetçi avantajların elde edilmesi ise sipariş artıran kriterlerin varlığını gerektirir (Hill,1989:113). Baskın kriterlerdeki gelişmeler pazar payını artırmayı sadece siparişlerin rakiplere kaçmasını engeller. Goldratt, mevcut pazar payının korunmasına 'zorunlu koşul' olarak tanımlamaktadır. Üretim işletmeleri, pazarda avantaj sağlayan ve sürekli geliştirilmesi gereken alanları belirleyerek sipariş artıran kriterlerle ilgili stratejik amaçları geliştirmelidir. Bu nedenle, performans kriterleri işletmenin seçtiği rekabet sahalarının kapsandığı bir ereve içerisinde geliştirilmelidir. Bu rekabet ana erevesi, pazardaki potansiyel tehdit ve fırsatları yansıtan teşebbüs ve fabrika seviyesindeki stratejilerden yararlanılarak geliştirilmelidir (Goldratt,1990:78).

Cox büyük ölçekli uluslararası işletmeler için gerekli performans göstergelerinin dayandırıldığı altı rekabet üstünlüğünü söyle belirlemektedir.

- Düşük maliyetler,
- Yüksek kalite,
- Kullanım ömründe beklenen performanstaki süreklilik,
- Kısa bekleme süreleri,
- rn süreç esnekliği ve
- Satış sermaye hizmetleridir.

Cox, sıralanan bu alanlarla ilgili performans göstergelerinin çok boyutlu ve işletmenin stratejik amaçlarıyla doğrudan bağlantılı olması gerektiğini ifade etmektedir (Cox,1989:1-7).

F) TEMEL PERFORMANS ÖLÇÜLERİ

Performansın ölçülebilmesi için ilk olarak, amaçların belirlenmesi, ikinci olarak ta bu amaçlar çerçevesinde kriterlerin seçilmesi gereklidir. Daha sonra bu kriterler çerçevesinde ölçümler yapılarak hali hazır performansın gerisinde yatan nedenler bulunur ve gerekli önlemler alınarak sonuçları takip edilir. Böylece performans değerlendirme süreci tamamlanmış olur (Çetin,1997:46) .

Performans ölçüleri, istenilen hedeflere ulaşıp ulaşılmadığını gösteren daha çok sayısal ifadelerdir. Ancak, bu ölçümler yapıp işletme performansı değerlendirilirken, büyük bir hızla gelişen rekabet ortamı ve değişen dünyada, sadece eşdeğer veya aynı endüstri kolundaki işletmelerle karşılaştırma yapmak yeterli değildir. Performans boyutları ve müşteri memnuniyetinin göz önünde bulundurulması ve bu çerçevede işletmenin sadece diğer işletmelerden önde olması değil, kendi öncü sınırlarını da zorlayarak meydana getirdiği yenilik ve gelişmelerle kıyaslanması gereklidir (Çetin,1997:46).

Backer ve Jacopsen, performans değerlendirilmesinde en çok şu ölçülerin kullanıldığı ifade etmektedir (Backer ve Jacobsen,1983:424):

- 1.İç Kârlılık
- 2.Standart Maliyetler
- 3.Esnek Bütçeler
- 4.Kullanılan Sermaye Üzerinden Kâr

Zeyyat Hatiboğlu bu ölçüleri kalitatif ve kantitatif ölçüler olmak üzere iki şekilde ele almıştır. Bunlar (Hatiboğlu,1993:198);

A-Kalitatif Kriterler: Amir memur ilişkileri, personel eğitimi, yöneltme vb.

B-Kantitatif Kriterler

1.Maliyetler ve standartlardan sapmalar

2.Üretim miktarı ve kalite

3.Satış miktarı

4.Kâr

5.Kâr oranı

6.Varlıkların kazanç oranı

7.Varlıkların dolanım hızı

8.Satış kârı oranı

9.Piyasa payı

10.Büyüme

Barfield de personel, pazar, maliyetler ve kazançlılık kriterlerini ele alarak bunların nitel ve nicel yönleriyle ilgili göstergeler üzerinde durmuştur (Barfield vd.,1991:648).

1. Standart Bütçeler

Bütçeler, belirlenen standartlarla gerçekleşenler arasındaki başarı düzeyini ölçme işleminde önemli bir kriter niteliğindedir. Bütçeyle belirlenen hedeflere ne derece yaklaşıldığının incelenmesi sonucunda elde edilen verilerle, işletmenin yönetim kademelerinde bulunan yöneticilerin başarı derecelerinin hangi düzeyde olduğu

anlaşılabilir. Bütçelenen değerlere gerçekleşen değerler arasındaki farklılık ne kadar az olursa, işletmenin bütçe ile belirlenen standartlara uygunluk açısından gösterdiği performans o düzeyde yüksek demektir. Ancak; bütçelerin iyi bir ölçüm kriteri olabilmesi, bütçeyle belirlenen hedef veya standartların sıhhatine bağlıdır. Bunun için bütçe ile belirlenen hedef ve standartların sıhhatine bağlıdır. Bunun için bütçe ile belirlenen hedef ve standartların mantıklı ve gerçekçi olması gerekir. Öte yandan savaşlar, ani yönetim değişiklikleri ve ekonomik krizler vb. gibi öyle olaylar gelişebilir ki, bu durumda bütçe standartları geçerliliğini yitirebilir. Bu yüzden ölçümde sadece sayısal ifadelerle bakılmamalı, bunun yanı sıra ortaya çıkan şartlar ve belirlenen hedeflerin sıhhatine de dikkat edilmelidir (Çetin,1997:48).

2. Bütçe Sapmalarının Analizi

Yönetimin temel fonksiyonlarından biri olan kontrolün yürütülmesinde sapmaların nedenlerinin ortaya konulması son derece önemlidir. Çünkü, bu sayede yönetim her hangi bir aksaklığın nerede, hangi gider kaleminde ve neden ileri geldiğini görebilmekte ve söz konusu aksaklığın kaynağında gereken düzeltici önlemleri alabilmektedir.

Ancak sapma analizlerinin her zaman bütün sapma nedenlerini ortaya koyamayacağını belirtilmesi gerekir. Çünkü, belirli bir sapmayı meydana getiren öyle nedenler vardır ki, bunların sayısal olarak ifade etmek mümkün değildir. Örneğin direkt işçilik giderlerindeki bir sapmanın incelenmesiyle bu sapmanın işçilerin normalin üzerinde bozuk mal üretmesinden kaynaklandığı belirlenebilir (Büyükmirza,1987:274).

a) Gelirlerdeki Sapmalar

Gelirlerdeki sapmalar pazar koşulları ve satışları bağlı olarak iki şekilde ortaya çıkmaktadır:

Satış Fiyatı Sapması= (Fiili Fiyat-Bütçe Fiyatı)x Satılan Miktar

Satış Miktarı Sapması= (Fiili Satış Mik.-Bütçelenen Satış Mik.)x Bütçe Fiyatı

şeklinde yapılır.

Bütçede belirlenen gelirdeki sapmaların nedenleri araştırılır. Fiyat sapmaları başka işletmeler tarafından piyasaya daha ucuz ürünlerin sürülmesinden kaynaklanacağı gibi, çeşitli nedenlerle ürünlere karşı ani talep artışları da buna sebep olabilir. Buna göre birinci durumda aleyhte, ikinci durumda ise lehte bir sapma söz konusu olur. Miktar sapmalarında, piyasaya yeni mallar girmiş, ürünlere talep azalmış olabilir. Bunun yanında satış personelinin değişikliği ve yeni personelinin piyasayı iyi tanımaması veya beceriksizliği gibi nedenler olabilir. Yine üretilen ürünlerin kalitesi öncekine oranla düşmüş olabilir. Bu durumda üretim hattında incelemeler yapılır gereken önlemlerin alınması gerekir (Çetin, 1997:53).

b) Maliyet Sapmaları

Maliyetlerdeki sapmaların çeşitli nedenleri vardır. Bunlar, girdilerdeki fiyat artışlarının tahmin edilenin üzerinde gerçekleşmesinden olabileceği gibi, kalitesiz malzeme ve işçilik kullanımından da meydana gelmiş olabilir. Aniden ortaya çıkan hükümet krizleri veya uluslar arası krizler, toplu sözleşmelerle belirlenen ücretlerin beklenenden yüksek sonuçlanması gibi nedenler girdi fiyatlarının birdenbire artmasına sebep olabilir. Ancak burada üzerinde durulması gereken nokta daha çok işletmenin kontrolü altında bulunan maliyet sapmalarıyla ilgilidir (Çetin,1997:53).

c) Direkt İlk Madde Malzeme Sapmaları

Direkt ilk madde malzemeye ilişkin fiili gider tutarının standart olarak öngörülen farklı olması, ya söz konusu maddeye standart fiyattan farklı bir fiyat ödenmesinden veya üretimde fiilen kullanılan miktarın belirlenen standarttan farklı olarak gerçekleşmesinden ileri gelmektedir. Yani, direkt ilk madde ve malzeme giderlerindeki sapmaların nedenleri fiyat ve miktar sapması olmak üzere iki şekilde ortaya çıkmaktadır.

Direkt ilk madde malzeme için ödenen fiyatın bütçede öngörülen standart fiyattan farklı olması nedeniyle ortaya çıkan sapmadır.

- Fiyat Sapması = (Fiili Fiyat- Standart Fiyat)X Satın Alınan Miktar

Şeklinde hesap edilir. Eğer ödenen fiyat standart fiyatı aşmışsa olumsuz, standart fiyatın altında ise olumlu performanstan söz edilebilir. Fiyat sapmalarının çeşitli nedenleri olabilir; örneğin, satın alma şefinin beceriksizliği, olumlu-olumsuz kalite farklılığı, alınan ham maddenin Pazar fiyatındaki ani yükselmeler, taşıma fiyatları ve benzeri nedenler sayılabilir (Çetin,1997:54).

- Miktar sapması

Üretimde kullanılan fiili miktarın bütçede öngörülen miktardan farklı olması durumudur. Miktar sapmasının çeşitli nedenleri olabilir. Hatta çoğu zaman bir yerine birden çok neden söz konusudur. Örneğin, direkt ilk madde malzeme miktar sapması kullanımındaki dikkatsizlikten, hammaddenin kalitesinden, alışageldikleri hammadde yerine değişik kalite olanı işlemek zorunda kalan işçilerin davranışlardan, ambar ve satın alma elemanlarının yeterlilik derecesinden, standardın sıklığından veya gevşekliğinden dolayı doğmuş olabilir. Bu durumu göz önünde bulundurarak sonuçta sapmaları makul seviyede tutacak iyileştirmeleri için gereken tedbirler alınmalı veya yapılacak bir iyileştirme yoksa standartlar değiştirilmelidir (Civelek,1990:236).

Parasal olarak sapma tutarı standart fiyatla miktarın çarpılması suretiyle bulunur. Buna göre;

$$\text{Miktar Sapması} = (\text{Fiili Miktar} - \text{Standart Miktar}) \times \text{Standart Fiyat}$$

Fiili miktar bütçede belirlenen miktardan fazla ise olumsuz, az ise olumlu performans söz konusu olacaktır. Çünkü, standarttan az miktarda madde kullanımı tasarruf anlamına gelmektedir. Bu aynı zamanda en az girdiyle en çok çıktının sağlanması anlamına gelen verimliliğinde bir göstergesi olmaktadır.

d) Direkt İşçilik Sapmaları

Direkt işçilik sapmaları ücret ve süre sapması olmak üzere, iki şekilde ortaya çıkmaktadır (Çetin,1997:54):

- Ücret Sapması

Direkt işçilik için ödenen saat ücretinin standart ücretten farklı olması nedeniyle ortaya çıkan bir sapmadır. Toplam sapma tutarı fiili ve standart ücretleri arasındaki farkla fiili direkt işçilik süresinin çarpılması suretiyle bulunur. Buna göre;

$$\text{Ücret Sapması} = (\text{Fiili Ücret} - \text{Standart Ücret}) \times \text{Fiili Süre}$$

Olarak hesap edilir. Başta yapılan açıklama burada da geçerlidir.

- Süre sapması

İstenilen üretimin gerçekleştirilmesi fiilen çalışan sürenin belirlenen standart süreden farklı olması durumunda ortaya çıkan bir sapmadır. Bu bakımdan süre sapmasına aynı zamanda verim veya verimsizliğin önemli bir göstergesi olarak ta bakılmaktadır.

$$\text{Süre Sapması} = (\text{Fiili Süre} - \text{Standart Süre}) \times \text{Standart Ücret}$$

Şeklinde formüle edilerek hesaplanmaktadır. Süre sapmasının nedenleri genelde şunlar olabilir (Çetin,1997:55):

- i. İşçiler işin gerektirdiği niteliklere haiz değildir veya isteksiz ve yavaş çalışılmaktadırlar.
- ii. İşçiler elektrik kesilmesi veya makinelerin bozulması gibi nedenleri bahane ederek vakitlerinin bir kısmını boş geçiriyor olabilirler.
- iii. İşçiler işten çok özel işlerine zaman ayırıyor olabilirler.

e) Genel Üretim Gideri Sapmaları

Bir üretim departmanının bir maliyet dönemi içerisindeki genel üretim giderleri ile aynı dönemde o departmana ait üretim maliyetlerine yüklenmiş standart üretim giderleri arasındaki fark genel üretim giderleri toplam sapmasını oluşturur. Genel üretim giderleri, ilgili üretim departmanına ait endirekt madde sarfları, endirekt işçilik, ısıtma-aydınlatma giderleri, enerji giderler, bakım-onarım giderleri vb., aynı döneme ait amortisman vb. gider payları olarak ortaya çıkan giderlerdir. Bölümün üretim maliyetlerine yüklenen standart genel üretim giderleri ise, maliyet dönemi içerisindeki üretim miktarını karşılığı olan standart sürenin bölümünün standart yükleme oranı ile çarpılması yoluyla hesaplanır (Çetin,1997:56). Buna göre;

$$\text{MaliyetlereYük.Std.G.Ü.G.} = \text{St. Yük. Oranı} \times \text{Fiili Üretim İçin St.Süre}$$

$$\text{G.Ü.G. Toplam Sapması} = \text{Fiili G.Ü.G.} - \text{Maliyetlere Yüklenen St.G.Ü.G.}$$

Genel üretim gideri sapmaları genel olarak harcama sapması, verim sapması ve kapasite sapması olmak üzere üç şekilde ortaya çıkmaktadır (Çetin,1997:56).

- **Harcama Sapması**

Genel üretim giderleri sapmasının birinci ögesi olan harcama sapması, ‘fiili genel üretim giderlerinin fiili direkt işçilik süresi için bütçelenmiş tutardan farklı olması nedeniyle ortaya çıkan farkın tutarını gösterir’(Büyükmirza,1987:285).

$$\text{Harcama Sapması} = \text{Fiili G.Ü.G.} - \text{Fiili Süre İçin Bütçe Tutarı}$$

Olarak hesap edilir. Fiili genel üretim giderlerinin fiili süredeki bütçe tutarını aşması halinde harcama sapması olumsuz, tersi durumunda ise olumludur.

Harcama sapması genel üretim giderleri içerisinde yer alan çeşitli kalemlerin fiyat veya miktarlarının bütçede öngörülenden farklı olarak gerçekleşmesinden ileri gelir. Bu

yüzden bu kalemlere yapılan harcamalar üzerinde durulması ve sapmanın hangisinden kaynaklandığının belirlenmesi gereklidir.

- Verim Sapması

Genel üretim giderlerinin sapmasını ikinci ögesi olan verim sapmasının nedeni direkt işçilik süre sapmasıdır. Aradaki fark direk işçilik süre sapmasının genel üretim giderleri üzerindeki etkisini ortaya koymaktadır.

$$\text{Verim Sapması} = \text{Fiili Süre için Bütçe Tutarı} - \text{Std. Süre için Bütçe Tutarı}$$

Şeklinde hesaplanır. Fiili süre için bütçelenmiş tutarın standart süre için bütçelenen tutardan fazla olması halinde olumsuz sapma, tersinde de olumlu sapma dolayısıyla olumlu performanstan söz edebiliriz. Bu durum verimin işletme açısından nedenli önem taşıdığını göz önüne sermektedir (Çetin, 1997:57).

- Kapasite Sapması

Kapasite sapması, “Fiili üretimin veya bu üretime karşılık olan standart sürenin beklenen kapasiteden farklı olması nedeniyle üretim maliyetlerine yüklenememiş veya fazladan yüklenmiş sabit genel üretim giderlerinin tutarını gösteren sapmadır” (Büyükmirza, 1987:288).

$$\text{Kapasite Sapması} = \text{Std. Süredeki Bütçe Tutarı} - \text{Maliyetlere Yük. Std. G.Ü.G.}$$

Şeklinde formüle edilerek hesaplanır. Standart süredeki bütçe tutarının maliyetlere yüklenen standart tutarı aşması halinde sapma olumsuz, tersi durumunda olumludur.

3. Kârlılık Ölçüleri

Ekonomik faaliyetlere dönük tüm özel tüzel kuruluşlardan temel amaç, yatırılan kaynakların etkin bir biçimde kullanılarak kâr oranını en üst düzeye çıkarmak ve kâr maksimizasyonuna ulaşmaktır. Diğer bir ifadeyle işletmelerin en başta ve en temel

amacı kârdır. Gerçekten, “hangi açıdan bakılırsa bakılsın işletme faaliyetleri sürdürmekte olan özel ve tüzel (tüm) kuruluşlar varlıklarını koruyabilmek için ekonomik ticari faaliyet göstermek, daha kısa bir deyişle kârlı ve verimli çalışmak zorundadır” (Uragun,1993:709).

Kâr, önemli bir başarı ölçütüdür. Ancak ölçüm için tek başına yeterli değildir. Kârın anlamlı olabilmesi için ilk olarak yeterli olup olmadığının belirlenmesi ve kârın oluşumundaki faktörlerle ilişkilendirilmesi gerekmektedir.

Ölçüm yapılırken gelirdeki artışlarla giderdeki artışların karşılaştırılmasının yanı sıra, kârın yeterli olup olmadığı şu ölçülerle karşılaştırılır (Akgüç,1987:375):

- Sermayenin alternatif kullanım alanlarında sağlayacağı gelir.
- Genel ekonomik şartlar
- Aynı endüstri kolundaki benzer işletmelerin kâr oranları
- Yıllar itibarı ile kârlardaki değişim
- İşletmenin planladığı kâr hedefleri

Teşebbüs için performans değerlendirilmesinde genellikle yukarıda ifade edilen temel etmenlere bağlı olarak iki ölçüden söz edilir.

a) Yatırılan Sermaye Üzerinden Kâr

Bir işletmenin kârlılığı, bir işe yatırması gereken sermaye ile o işten elde edilen kâr arasındaki ilişkiden çıkarılmaktadır. Bu ilişki genel bir ifade ile, yatırımın veya yatırım dönüşüm oranıyla açıklanır. Bu durumda,

$$\text{Yatırım Getirisi (Kâr Oranı)} = \frac{\text{Net Kâr}}{\text{Yatırılan Sermaye}}$$

şeklinde hesap edilir. Söz konusu oran gerçekte, kâr /satışlar oranı ile sermayenin devir hızının bir sonucudur. Yani,

$$\text{Satış Kârlılığı} = \frac{\text{Net Kâr}}{\text{Satışlar}}$$

$$\text{Sermaye Devir Oranı} = \frac{\text{Satışlar}}{\text{Yatırılan Sermaye}}$$

bunlar da bir araya getirildiğinde şu şekilde formüle edilebilir.

$$\text{Yatırım Getirisi} = \frac{\text{Net Kâr}}{\text{Satışlar}} \times \frac{\text{Satışlar}}{\text{Yatırılan Sermaye}} = \frac{\text{Net Kâr}}{\text{Y. Sermaye}}$$

Bu ilişki yatırımın getirisini etkileyen şu üç faktöre dikkat çekmektedir (Killough ve Leininger,1984:575):

1. Satışlarda artışlar veya azalışlar
2. Maliyetlerde azalışlar veya artışlar
3. Yatırılan sermayede artışlar veya azalışlar

olup, kârın oluşumunda bu üç unsurdan hangisinin veya hangilerinin etkili olduğu araştırılarak açıklanmalıdır. Çünkü, bu şekilde analiz yöneticileri salt alt kâr düşüncesinden etkinli verimliliği hedef alan kârlılık düşüncesini yöneltmektedir.

Ancak burada iki temel sorun vardır. Bunlardan birincisi pay da kullanılan kârın nasıl bir kâr olduğu (brüt kâr yada net kâr), ikincisi ise paydada ki yatırılan sermayeye nelerin dahil edileceğidir.

Birincisi, kullanılan kâr, yapılan ölçümün amacına göre değişiklik arz etmekle beraber vergi sonrası net kârdır. Ancak bu oran işletme sahip veya sahipleri tarafından konulan sermayenin bir birimine düşen kâr oranını ortaya koymaktadır (Özbaşar,1979:13).

İkincisi, yatırılan sermayeye inşa halindeki sabit kıymetler hariç olmak üzere boş kapasite dahil teşebbüsün bütün varlıkları dahil edilmelidir. Çünkü bu, sahip olunan varlıkların yöneticiler tarafından ne kadar verimli kullanıldığını gösteren bir ölçüdür (Çetin,1997:59).

Öte yandan varlıkların değerlendirilmesinde toplam varlıklardan kısa vadeli borçların düşülmesini savunan görüşler bulunmakla beraber kısa ve uzun vadeli bütün borçların düşünmeden ve bunun yanı sıra hesaplanan değerlerin alınması bir başka ifade ile aktif kârlılığı performans değerlendirme açısından daha anlamlı bulunmaktadır. Buna göre “yatırım üzerinden kâr konusu, işletmenin tümü için hesaplanması halinde, işletmen tüm varlıklarının ve sağladığı tüm gelirlerin hesaplamada dikkate alınması gereği doğar” (Uragun,1993:713).

Sonuç olarak, yatırılan sermayenin kârlılık oranı uzun dönemli faaliyet neticelerinin değerlemesinde yararlı olmaktadır. Buna kârşılık tek başına yeterli bir ölçü değildir. Çünkü yatırılan sermayenin kârlılık oranı, sermaye maliyetini göz önünde bulundurmamaktadır. Oysa sermaye maliyetinin de (fırsat maliyeti vb.) göz önünde bulundurulması gereklidir (Özbaşar,1979:9).

b) Artık Gelir

Yatırımın kârlılık oranının eksik yönlerini nedeniyle ortaya atılan artık gelir, “sermaye maliyeti üzerinde net kazanç” olarak tarif edilir (Albayrak,1976:109). Buna göre;

Artık Gelir = Vergi Sonrası Net Kâr – Sermayenin Maliyeti

Sermayenin Maliyeti = Sermayenin Tutarı X Maliyeti Esas Oran'dır.

c) Satışların Kârlılığı

Performans değerlendirilmesi bakımından, yatırım üzerinden kâr ve “artık gelir”den sonra önemli bir ölçü olarak satışların kârlılığı gelmektedir. Ancak, sağlıklı bir başarı ölçümü için satışların kârlılığının aşağıdaki ölçülerle kıyaslanması gerekmektedir (Çetin,1997:60):

- Net Kâr / Net Satış Tutarı

Bu oran toplam işletme performansını gösteren en önemli ölçüdür. Orana, ana faaliyetin dışındaki diğer bütün gelirler, giderler ve vergi yükümlülükleri dahil edilmektedir.

Bu yüzden oran aynı zamanda işletme yönetiminin toplam performansını ölçme bakımından da önemli bir fonksiyona sahiptir. Oranın düşük olması yönetimin başarısızlığı olarak yorumlanırken, yüksek olması da başarılı olduğunun bir göstergesi olarak kabul edilmektedir.

- Faaliyet Kârı / Net Satış Tutarı

Bu oran firmanın ana faaliyetinin ne ölçüde kârlı olduğunu dolayısıyla yapılan faaliyetin verimliliğini ortaya koymaktadır. Bu yüzden bir çok işletme kâr olarak çoğunlukla faaliyet kârını önemli saymaktadır.

Oranın düşük olması firmanın geleceği açısından iç açıcı bir durum olarak görülmezken, yüksek olması da lehte yorumlanacak bir durum olarak kabul edilir.

Kârın yeterli olup olmadığını tespit etmek için, birinci olarak geçmiş yıllar oranı, ikinci olarak da aynı endüstri konumdaki benzer işletmelerin oranlarıyla karşılaştırmalar

yapılmalı sonrada bulunan sonuçlar enflasyondan arındırılarak ortaya çıkan farkların gerisinde yatan nedenler araştırılmalıdır.

- Brüt Satış Kârı / Net Satış Tutarı

Net satışlarla satılan malların maliyeti arasındaki olumlu fark brüt satış kârını verir. Bu oranın yükselme eğilimi göstermesi firmanın lehine bir durum olarak yorumlanır. Firmanın brüt satış oranının yükselmesi şu nedenlerden ileri gelebilir (Akgüç,1987:384):

- Maliyetler sabit kaldığı halde satış fiyatlarının yükselmesi
- Satış fiyatları yükselmediği halde maliyetlerin düşmesi veya düşürülmesi
- Satış fiyatlarının maliyetlerden daha hızlı artması
- İşletmenin satış hacmi bileşimini değişmesi ile brüt kâr oranları yüksek olan malların işletmenin satış hacminde daha fazla yer tutması.

Sonuç olarak, bu oran özellikle maliyet merkezlerindeki sorumluların performansının ölçümünde kullanışlı bir ölçü olarak görülebilir.

- Satılan Malların Maliyeti / Net Satış Tutarı

Satışlarla ilgili diğer kârlılık oranlarının tersine, bu oranın düşme eğilimi göstermesi olumlu bir gelişme olarak kabul edilir. Eğer satışlarda bir azalma ve ürünlerde bir şikâyet söz konusu değilse maliyetlerin düşürülerek kârlılığın artırılması “diğer şartlar aynı” olmak kaydı ile yönetimin başarısı olarak kabul edilir.

d)Varlıkların Devir Hızı

Bu oranlar işletmenin ekonomik varlıklarının verimli olarak kullanılıp kullanılmadığını açıklayan performans ölçüleridir. Diğer bir ifade ile “bu varlıkların ne derece etkin kullanıldığını” gösteren ölçülerdir (Seval,1990:185).

Satılan Malların Maliyeti

$$\bullet \quad \text{Stok Devir Hızı} = \frac{\text{Satılan Malların Maliyeti}}{\text{Ortalama Stok}}$$

Bu oran stokların kullanılmalarındaki etkinliği ölçer. Stokların dönüş hızı, kârların gerçekleştirilmesinde önemli bir rol oynar. Bu bakımdan stok dönüş (devir) hızının etkili bir şekilde kontrolü işletmenin başarısı bakımından, temel bir fonksiyona sahiptir. Stok devir hızının yüksek olması, genellikle işletmenin daha fazla kâr elde etmesine imkan verdiği gibi, işletmeyi fazla sermaye gereksiniminden ,dolayısıyla sermaye sıkıntısından kurtarmış olur. Öte yandan rekabet imkanı yüksek olup az kârla daha fazla mal satarak piyasa payını genişletme imkanı da verir (Koç,1988:267).

Bir işletmenin stok devir hızının düşük olması, diğer bir ifade ile aşırı stok tutmasını olumsuz performans göstergesi olarak şu sakıncaları vardır (Akgüç,1987:352):

- Stoklara boşuna sermaye bağlanmış olur. Bu sermayenin maliyeti açısından son derece önemli ve olumsuz bir performans göstergesidir.
- Stokların depolama ve muhafaza giderleri artar.
- Stokların sigorta giderleri yükselir.
- Malın uzun süre stokta kalması bozulmasına neden olabilir.
- Tüketici tercihlerinin değişmesi nedeniyle stoktaki mallar demode hale gelerek elde kalabilir.

- Alacak Devir Hızı

Alacak devir hızı, “İşletme fonlarının ortalama olarak ne kadar bir müddetle kredili satışlara bağlandığını gösterir”. Diğer taraftan bu oran alacakların kalitesi ile işletmenin bu alacakları toplamada gösterdiği başarı düzeyini ve aynı zamanda satış personelinin, müşteri tanıma ve seçmedeki basiretini de göstermektedir. Bilinmelidir ki, işletmenin malları savurganlığı değil basiretli olmayı gerektirmektedir (Koç,1988:266).

Kredili Satışlar Tutarı

Alacak Devir Hızı = -----

Ticari Alacaklar

Şeklinde hesaplanır. Buradaki ticari alacaklara işletmenin esas faaliyetinden doğan senetli ve senetsiz, şüpheli bütün ticari alacakları dahil edilmektedir.

Alacak devir hızı hesap edilirken mevsimlik dalgalanmalar dikkate alınmalı ve bütün bir dönem (1 yıl) süresince seyrine bakılmalıdır. Aynı şekilde firmanın geçmiş dönemlerdeki alacak devir hızları ile benzer işletmelerin devir hızları da karşılaştırılmalıdır.

Alacak devir hızının yüksek olması, işletmenin tahsil kabiliyetinin iyi olduğu gibi, tahsilat politikasının da bir sonucu olabilir. Alacak devir hızındaki artış işletme sermayesi ihtiyacını azaltacağından işletme lehine bir gelişme ve olumlu bir performans göstergesi olarak kabul edilir. Alacak devir hızının yavaş olması genellikle şu sebeplerden ileri gelebilir (Akgüç,1987:367):

- İşletme alacaklarla ilgili tahsil güçlüğü içindedir.
- İşletmenin rekabet gücü zayıftır.
- İşletme etkili bir tahsil politikası ve yönetiminden yoksundur.

- İşletme Sermayesinin Devir Hızı

İşletme sermayesinin ne ölçüde etkin ve verimli kullanıldığını gösteren bir ölçüdür. İşletme sermayesi dönen varlıklardan oluşup diğer bir adı da çalışma sermayesidir.

Net Satış Tutarı

İşletme Sermayesi Devir Hızı = -----

Ortalama İşletme Sermayesi

Şeklinde hesap edilen, “Bu oranın yüksek olması halinde işletme sermayesinin verimliliğinin yüksek olduğu ortaya çıkar” (Koç,1988:269).

İşletme sermayesi devir hızının artması, genellikle işletme lehine bir gelişme olarak kabul edilir. Ancak devir hızındaki artış işletme sermayesi yetersizliğinden kaynaklanıyorsa bunun olumlu bir gelişme olarak görülmesi mümkün değildir. İşletme sermayesi devir hızının yeterli olup olmadığı konusunda ise, genellikle benzer işletmelerle yapılacak karşılaştırmalar ölçü olarak kabul edilmektedir. Sonuç olarak işletme sermayesi devir hızının düşük olmasının gerisinde yatan nedenler şunlar olabilir (Çetin,1997:61);

- ❖ İşletme gereğinden fazla işletme sermayesi tutmaktadır.
- ❖ Alacak ve stok devir hızları düşüktür.
- ❖ İşletme sermayesi ana faaliyetinin dışında geçici yatırımlar için kullanılmaktadır.

Buna karşılık işletme sermayesi devir hızının yüksek olması ise şu sebeplerden ileri gelebilir:

- ❖ Alacak ve stok devir hızları yüksektir.
- ❖ İşletme sermayesi yetersiz olabilir.
- ❖ Alacak ve stoklar fazla işletme sermayesi gerektirmiyor olabilir.

- Aktif Devir Hızı

Bu oran toplam varlıkların verimli kullanılıp kullanılmadığının bir ölçüsüdür. Diğer bir ifade ile “işletmenim sahip olduğu bütün aktiflerin toplam verimliliğini gösteren bir ölçüdür”. Oranın düşük olması atıl kapasite varlığına işaret eder. Ancak, gelecekte beklenen talebe bağlı olarak duran varlıklara fazla yatırım yapıldığı ve aktif içerisinde duran varlıkların payının yüksek olduğundan dolayı devir hızının düşük çıktığını, bununda verimsizlik değil, risk derecesinin bir ölçüsü olduğunu savunanlar da vardır. Buna göre aktif devir hızı düşük olan işletmeler riski yüksek işletmeler olarak kabul edilir (Koç,1988:270).

Net Satış Tutarı

Aktif Devir Hızı = -----

Aktif Toplam

e) Satış Miktarı ve Piyasa Payı

- Satışlar

Satışlar ve piyasa payı önemli bir performans ölçüsüdür. Çünkü artık işletmenin bütün kısımlarında ve yaptığı bütün faaliyetlerde sağlanan ve sağlanacak başarılarla satış ve pazarlamada sağlanacak yüksek performansa bağımlı hale gelmiştir. Üretim ve diğer yönetsel faaliyetler ne kadar başarılı olursa olsun üretilen mal satılmazsa hiçbir sonuç ifade etmez. Geleneksel pazarlama yaklaşımına dayalı “üretilen satılır” anlayışında zincirin son halkası gibi görünen satış ve pazarlama aslında zincirin ilk halkasını oluşturmaktadır (Çetin,1997:70).

Satış performansının değerlendirilmesinde öncelikle iki ölçü kullanılabilir. Bunlardan birincisi bütçelenen satışların gerçekleşme oranı, ikincisi ise, satışların yıllar itibariyle gösterdiği artış eğilimidir.

a) *Bütçede satışların gerçekleşme oranı :*

$$\text{Satış Performansı} = \frac{\text{Gerçekleşen Satış Miktarı}}{\text{Bütçelenen Satış Miktarı}} \quad \text{veya}$$

$$\text{Satış Performansı} = \frac{\text{Fiili Satışlar (TL)}}{\text{Bütçelenen Satışlar (TL)}}$$

Burada oranın 1 ve 1'den yukarı olması başarı olarak kabul edilir. Ancak, oranın gerçeği yansıtması bütçelerin ne kadar gerçekçi olduğuna bağlıdır (Çetin,1997:70).

b) *Satışların Artma Trendi*

Satışlarla ilgili başarının ölçümünde ikinci olarak mevcut satış miktarını geçmiş yıl satışlarıyla karşılaştırılması gerekir. Eğer devamlı ve istikrarlı bir çizgide artıyorsa bu olumlu bir gelişme olarak kabul edilir. Fakat bir işletmede satış eğrilerinin yükselmesi mutlak bir başarı göstergesi olmayabilir. Örneğin, iyi giden piyasa şartları nedeniyle de satışlar artabilir veya fiyat artışları ve enflasyon nedeniyle gerçekte bir artış olmadığı halde satışlar artmış görülebilir (Çetin, 1997:71).

- Piyasa Payı

Piyasa payı, piyasada yapılan toplam satışların yüzde kaçını söz konusu işletmenin temin ettiği. Örneğin bir otomobil fabrikası geçen yıl piyasadaki otomobil satışlarının %40'nı gerçekleştirmiştir. Bu oran bu yıl % 45'e çıktığı takdirde olumlu bir performanstan söz edilebilir.

Piyasa payını ölçebilmek için önce aynı iş kolunda ki toplam satış hacmi bulunur. Burada bütün işletmelerce (ithalat ve ihracatçılar dahil) bir yılda piyasada satılan ürünlerden hareket edilir. Sonra söz konusu işletme satışları ile oranlanır.

İşletmenin Satışları Toplamı

Piyasa Payı = -----

Piyasadaki Toplam Satışlar

Olarak hesaplanır. Oran ne kadar yüksek olursa o oranda yüksek ve anlamlı bir performans gösterilmiş demektir (Çetin,1997:72).

f)Büyüme

Büyüme ölçüleri işletmelerin yapısına göre değişiklikler arz edebilmektedir. Örneğin “bankalarda ve büyük mağazalarda şube ve ajans sayıları, çalıştırılan personel sayıları, üretime ve satışa ayrılmış metre kare olarak alan genişlikleri büyüklük ve büyüme ölçüleri olarak” (Eren,1990:90) kabul edilirken üretici işletmelerde “bir işletmenin gerçek büyüme göstergesi yatırımlardaki artıştır”. Yatırımlar, üretimi olanaklı kılan makine, araç, gereç, taşıtlar, bina, arazi vb. varlıklardır (Akal,2005:365).

4. Performans Ölçüleri Arasındaki İlişkiler

Yönetsel başarı birçok değişkene bağlıdır. Bir tek ölçütle yönetsel amaçların ve değişkenlerin tümünü kavrama imkanı yoktur. Başarı değerlemede tek ölçüt kullanmanın en önemli sakıncalarından birisi yöneticinin dikkat ve çabalarını diğer bazı önemli değişkenler aleyhine olarak, nazara alınan tek ölçüt üzerinde yoğunlaştırma eğilimi meydana getirmesidir. Örneğin bir kâr merkezinde başarı ölçüsü olarak kullanılan kârın aşırı derecede vurgulanması, önemi uzun dönemde ortaya çıkan bazı değişkenlerin kısa dönemde ihmal edilmesine neden olmaktadır (Bursal ve Ercan,1987:455-456).

G) İŞLETMELERDE PERFORMANSI ÖLÇME YÖNTEMLERİ

1. Altman'ın Z Modeli (Finansal Başarı ve Başarısızlık)

Bu modelde esas teşkil eden değerlendirme Altman'ın geliştirdiği aşağıdaki Z değerinin hesaplamasına dayanmaktadır (Altman vd.,1977:26-51). Her ne kadar Z değerinin aldığı sınırlar içerisinde iflas ve başarı düzeylerini belirlemeye dönük bir model olsa da, finansal çalışmamızda performans değerlemesinde Z'nin büyüklüğüne dayalı sıralama veya mukayese kullanılmaktadır.

$$\begin{aligned} Z= & + 1.2 * (\text{Net Çalışma Sermayesi/Toplam Varlıklar}) \\ & + 1.4 * (\text{Dağıtılmamış Kârlar/Toplam Varlıklar}) \\ & + 3.3 * (\text{Faiz ve Vergi Öncesi Kâr/ Toplam Varlıklar}) \\ & + 0,6 * (\text{Özsermaye /Borçlar}) \\ & + 0.999* (\text{Satışlar/Toplam Varlıklar}) \end{aligned}$$

2. Topsis Yöntemi İle Finansal Performans Değerlemesi

TOPSIS yöntemi çok özellikli karar verme yöntemlerinden bir tanesidir. Yöntem kullanılarak alternatif seçeneklerin belirli kriterler doğrultusunda ve kriterlerin alabileceği maksimum ve minimum değerler arasında ideal duruma göre karşılaştırılması gerçekleştirilmektedir. Yöntemin ilk aşaması aşağıdaki şekildeki gibi karar matrisinin oluşturulmasıdır. Karar matrisinde, alternatifler ($a_1 \dots a_n$) alt alta sıralanır ve karşılarında herbir kriterin alternatiflere göre gösterdikleri özellikler ($y_{1k} \dots y_{nk}$) listelenir. Yöntemle ilgili diğer hesaplama aşamaları ise aşağıda adım adım belirtilmiştir (Yurdakul ve İç,2003:1-3).

Alternatifler	Özellikler		
	y_1	y_2	Y_k
a_1	y_{11}	y_{12}	y_{1k}
a_2	y_{21}	y_{22}	y_{2k}
...
a_n	y_{n1}	y_{n2}	y_{nk}

Tablo-3.3: Karar Matrisi

Adım 1: Karar matrisindeki kriterlere ait puan veya özelliklerin kareleri toplamının karekökü alınarak matris normalize edilir.

$$Z_{ij} = \frac{y_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n y_{ij}^2}} \quad i=1, \dots, n; j=1, \dots, k$$

Adım 2: Normalize edilmiş karar matrisinin elemanları kriterlere verilen önemler doğrultusunda ağırlıklandırılır. Ağırlıklandırmada aşağıdaki şekilde olduğu gibi 10-puan ölçeğinin normalize edilmiş hali olarak kullanılır.

Kriter Değerlendirme	Rakamsal Değer
En Önemsiz	0
Çok Önemsiz	1
Önemsiz	3
Ortalama	5
Önemli	7
Çok Önemli	9
En Önemli	10

Tablo-3.4: Puan Ölçeği

$$X_{ij} = w_j \cdot z_{ij} \quad i=1, \dots, n; j=1, \dots, k \quad (w_j; \text{herbir } j. \text{ kriterin ağırlığı}) \quad (7)$$

Adım 3: a^* ve a^- ideal noktaların tanımlanması: Burada ağırlıklandırılmış matriste (D) her bir kolonda maksimum ve minimum değerler tespit edilir.

$$a^* = \{x_1^*, x_2^*, \dots, x_k^*\} \quad (\text{maksimum değerler})$$

$$a^- = \{x_1^-, x_2^-, \dots, x_k^-\} \quad (\text{minimum değerler}) \quad (8)$$

Adım 4: Maksimum ideal noktaya olan uzaklık aşağıdaki formülle hesaplanır.

$$S_i^* = \sqrt{\sum_{j=1}^k (x_{ij} - x_j^*)^2} \quad i=1, \dots, n$$

Adım 5: Minimum ideal noktaya olan uzaklık aşağıdaki formülle hesaplanır.

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^k (x_{ij} - x_j^-)^2} \quad i=1, \dots, n \quad (11)$$

Adım 6: Herbir alternatifin göreceli sıralaması ve puanı aşağıdaki formül kullanılarak bulunur.

$$C_i^* = S_i^* / (S_i^* + S_i^-) \quad , \quad 0 \leq C_i^* \leq 1, \quad i=1, \dots, n$$

3. Balanced Scorecard Yöntemiyle Performans Ölçümü

Sistem, 1990'ların başında Renaissance Solutions Inc.'in Başkanı David Norton ve Harvard Business School profesörlerinden Robert Kaplan yürütülmüş bir çalışma sonucunda geliştirilmiştir. Çalışma sonucunda Balanced Scorecard (BSC) olarak bilinen sistem geliştirilmiştir. Bu sistem, "Uzun dönemli stratejik amaçları gerçekleştirmek için bir organizasyondaki insanların bilgilerini, yeteneklerini ve enerjilerini birleştiren bir yönetim sistemi" olarak tanımlanabilir. Sistem, bir bütün olarak işletmenin performans takibinde kullanılan bir model olarak tasarlanmıştır (Uniworld Conference, 2000).

Firmalardaki performansı dengeli bir biçimde ölçmek için geliştirilen bütün organizasyonel seviyedeki bu skorkatların üç ila yedi boyuttan oluşan farklı perspektifler sunduğu görülmektedir. Farklı perspektifler, farklı gözlerle bir firmanın performansına farklı biçimlerde bakmayı sağlamaktadır. Her bakış açısının da bir ya da birkaç kilit performans göstergesine sahip olduğu görülmektedir. Örneğin, finansal perspektif finansal oranlara, nakit akışına, varlıkların karlılığına ve ekonomik katma değer gibi göstergelere sahipken, organizasyonel perspektif, çalışanların tatmini göstergesine; müşteri tatmini perspektifi de satın alma, hatırlama, empati oluşturma ve olumlu tepki verme gibi

göstergelere sahiptir. Yaklaşık 10 yıldan fazla bir süredir Amerika'daki bazı firmalarında bu bakış açısına sahip "Baldrige Award" kriterlerini performans göstergeleri olarak kullandıkları görülmektedir. Baldrige Award Kuruluşu, firma kullanmaları için yedi boyutlu bir performans ölçme sistemi önermektedir. Geliştirilen bu performans tablosunda yer alan boyutlar müşteri tatmini, çalışanların tatmini, finansal performans, operasyonel performans, ürün/hizmet kalitesi, tedarikçi performansı ve güvenlik, çevre, toplumsal sorumluluk alanları olarak görülmektedir (Wade ve Recardo,2001:95-96).

Aşağıdaki tabloda söz konusu dört boyut ve içerikleri görülmektedir (Ferrier ve McKenzie, 1999). Bu dört boyut işletmelerin performanslarını(insanlara, sistemlere, prosedürlere yatırımı da içeren), kontrol etmek ve gelişme için neler yapmaları gerektiğini göstermek konusunda yardım eder (Koçel,2003:455). Aynı zamanda BSC işletme stratejisini uygulamaya dönüştüren bir sistemdir.

BSC modelinde işletmenin performansı değerlendirilirken dört boyut ele alınmakta ve aşağıdaki soruların cevapları aranmaktadır.

- Hissedarlar işletmeyi nasıl görüyorlar? Finansal Boyut – Yatırımcıların görüşleri.
- Müşteriler işletmeyi nasıl görüyor? Müşteri Boyutu -İşletme performansının müşteriler tarafından değerlendirilmesi.
- İşletmenin geliştirmesi gereken süreçler nelerdir? İçsel İşletme Boyutu -Finansal ve müşteriye yönelik amaçların gerçekleştirilmesi için kısa ve uzun dönemli araçlar.
- Değer yaratma ve iyileştirmenin sürekliliği nasıl sağlanabilir? Öğrenme ve Büyüme Boyutu - Değer yaratma ve iyileştirme yeteneği (Kaplan ve Norton 1999).

Yukarıda ifade edilen sorulara cevap verilebilmesi firmanın sistemli, sürekli ve uzun vadeli bir bilgi birikimine sahip olması sureti ile sağlanabilir.

Tablo-3.5: Önerilen BSC Ölçüleri

Perspektif	Ölçü
Finansal	Gelirdeki Artış Yatırımlar Verimlilik Artışı Varlıkların Değerlendirilmesi Birim maliyette düşme
Müşteri	Müşteri memnuniyeti Müşteri tutundurma Pazar payı ve büyüme
İçsel süreç	Ürün/hizmet geliştirme pazar geliştirme Müşteri yönetimi Operasyon süreci
Öğrenme ve gelişme	Beceri Bilgi paylaşımı, Bilgi Altyapısı Oluşturma, Veri Tabanı Yönetimi, Örgüt kültürü

(Kaynak : Sohn vd.,2003)

a) Finansal Boyut

Firmanın uzun dönemli finansal amaçlarını kapsamakta ve işletme ortaklarının beklentileri olan karlılık ve büyümeyi sağlamak üzere çalışmaktadır. Finansal odak kriterleri arasında gelir/çalışan, yeni müşteri gelirleri/toplam gelir, yeni işlerden kaynaklanan kazançlar örnek olarak verilebilir.

b) Müşteri Boyutu

Bir şirketin ürün ve hizmetleri aracılığı ile müşterilerinin ihtiyaçlarını nasıl karşıladığına ilişkin bir gösterge olup bu boyutu ölçme kriterleri arasında; pazar payı, müşteri sayısı, müşteri kaybı, müşteriye telefonla veya elektronik yolla ulaşılabilirlik, müşteri ile temasa geçildikten sonra satışın gerçekleşmesine kadar geçen ortalama süre verilebilir (Uniworld Conference, 2000).

c) İşgören Boyutu

İşletmenin işgörenlerinin memnuniyet düzeyini ölçmektedir. Burada, alt, orta ve üst yönetim kademeleri olmak üzere organizasyonun her aşama ve bölümünde çalışan işgörenlerin tümü veya temsilen alınan örneklem üzerinden yapılan memnuniyet testlerinden oluşmaktadır. İşgören tatmini ve buna dayalı işgören verimliliği ve performansını ölçülmesiyle genel performans içerisinde işgörenin payı da belirlenmeye çalışılmaktadır (Özbirecikli ve Ölçer,2002:11).

d) Süreç Boyutu

Süreç boyutu, mal ve hizmet dağıtımınısağlayan ve geliştiren teknikleri, yöntemleri ve programları içerir. Bu sermayeye ISO 9000 örneği verilebilir. Bu boyut aynı zamanda işletmenin iç süreçleri ile de bağlantılıdır. Firmanın etkin yöntemlerle çalışıp çalışmadığı da bu süreçte incelenebilir. Şirket içinde bilgi akışını hızlandıran araçlara ve sistemlere şirketin yatırımlarını ve örgütün iş yapma becerisini arttıracak felsefesini ve sistemlerini içerir. Süreç odağınıölçme kriterleri arasında veritabanına bağlı olan bireysel bilgisayarların sayısı ve veritabanına başvuru sayısı verilebilir (Luthy,1998).

e) Öğrenme ve Gelişme Boyutu

Yenilik sermayesi, telif hakları ve ticari markalar gibi tescil edilmiş entelektüel mülkiyetle, işletmenin sağlıklı bir şekilde faaliyetlerine devam etmesini sağlayan entelektüel varlıkları içerir (Luthy,1998). Yenileme ve gelişme boyutunu ölçme kriterleri arasında eğitim harcaması/yönetim harcaması, patentlerin ortalama ömrü, ar-ge harcamaları/idari harcamalar, IT harcamaları/idari harcamalar, iş geliştirme harcamaları/idari harcamalar verilebilir.

4. Paydaş Temelli Performans Değerleme Yaklaşımı

“Sorumluluk temelli performans değerlendirme tablosu” (Accountability Scorecard) olarak da ifade edilen bu yaklaşım, organizasyonel performansı firmanın paydaşları temelinde ölçmeye yönelik bir yaklaşımdır. Bu yaklaşım kısaca bir organizasyonun, paydaşlarının gereksinim ve beklentilerini iyi bir biçimde nasıl bütünleştirdiğini ve

karşılığını değerlemeye (ölçmeye) odaklanmaktadır. Bu yaklaşım sadece finansal ve diğer (finansal olmayan) performans göstergeleri arasında denge kurmaya odaklanmamakta, ayrıca firmayla onun kilit paydaş grupları arasındaki ilişkiyi de ortaya koymaktadır. Kar amaçlı olsun veya olmasın bu yaklaşıma göre pek çok organizasyon çeşitli paydaş grupları arasındaki bir ilişkiler ağı olarak ele alınmaktadır. Sözleşmeye dayalı bu ilişkiler, firma tarafından sağlanan teşvikler (kazançlar) karşılığında çeşitli paydaşların katkılarıyla belirginleşmektedir. Bu yaklaşıma göre herhangi bir organizasyonun uzun dönemdeki başarısı, birini diğerine tercih etmeden dengeli ve entegre bir biçimde çeşitli paydaşlarının ihtiyaç ve beklentilerinin karşılanma derecesine bağlı olarak gelişmektedir. Bu durum tek taraflı bir düzenleme olarak tanımlanmamakta; gerçekte karşılıklı etkileşim ve sorumluluk yoluyla ele alınmaktadır (Nickols,2000).

Finansal performans göstergelerine dayalı performans değerlendirme sistemleri organizasyondaki içsel yönetim ve kontrol faaliyetleri için gerekli denge ve sağlamlıktan yoksundur. Muhasebe sistemlerinden türetilen (ortaya çıkan) finansal performans göstergeleri, sözleşmeye dayalı ilişkileri ve sermaye piyasalarını desteklemeye yönelik finansal bilgiyi ortaya çıkarıp (üretip) ve taraflara iletmek görevini yerine getirmektedir. Muhasebeye dayalı bu performans sistemleri firmaları ve zamanla oluşan firma davranışlarını anlık olarak karşılaştırmak ve değerlemek için tasarlanmıştır. Firma içerisindeki çalışanlara yönelik kararlarla ilgili bilgiyi iletmek için tasarlanmamışlardır. Geleneksel olarak elde edilen bu finansal bilgiyle ilgili şikâyetlerin başında maliyet temelli bilgiye dayalı olduğu için müşteri memnuniyeti gibi önemli konuları göz ardı etmesi ve personel ilişki sistemleri gibi süreçlerin etkinliğine ve verimliliğine yönelik hiçbir şey veya çok az şey ortaya koyması gelmektedir. Finansal bilgiye dayalı bu geleneksel performans değerlendirme sistemleriyle ilgili olarak genel sonuç şudur: Bu sistemler bir firmada pek çok şeyi ve yanlış şeyleri ölçmektedir. Ayrıca firmadaki performansın sadece bir boyutunu kapsamaktadır (Atkinson vd.,1997:25-26)

Firmanın paydaşlarıyla yaptığı pazarlıklar sonucunda ortaya çıkan açık ya da kapalı sözleşmeler, firmadaki stratejik planlamanın sonucu olarak ortaya çıkmaktadır. Bu sözleşmeler, hem firmanın temel amaçlarını gerçekleştirmek için her bir paydaş grubundan

ne beklediğini, hem de paydaş gruplarının belirlenen bu temel amaca yaptıkları katkılar karşılığında ne beklediklerini ortaya koymakta veya kapsamaktadır. Bu sözleşmelerin doğası ve kapsam alanı sadece kurumun rekabete yönelik yaklaşımını ortaya koymamakta ayrıca firmanın performans değerlendirme ve kontrol sistemlerini de gözler önüne sergilemektedir. Yani her bir paydaş grubun tatmin seviyesi firmanın performansının bir boyutunu oluşturmaktadır (Atkinson vd.,1997:27).

Firmadaki stratejik planlamanın amacı, organizasyonun ortakları (sahipleri) tarafından geliştirilen (belirlenen) temel amaçların başarılmasına yardımcı olan ve içsel tutarlılıkları olan firma ile paydaşları arasındaki ilişkileri ya da sözleşmeleri belirlemek veya ortaya koymaktır. Bu ilişkiler her bir paydaş grubun firmanın “temel amaçlarını” başarılmasına yapacağı zorunlu katkıyı ve bu katkı karşılığında alacağı karşılığı açık ve net olarak ortaya koymaktadır. Burada firmanın paydaşlarından beklentileri “birincil amaçlar” onlara vermeyi taahhüt ettikleri ise “ikincil amaçlar” olarak ele alınmaktadır. “İkincil amaçların” önemi veya başarılmasının önemi “temel amaçların” başarılmasına yaptıkları katkı ve işbirliğinden dolayıdır. Bu anlamda ikincil amaçlar temel amaçların performansının nedenleridirler. Örneğin, bir ikincil amaç olan müşteri memnuniyetinin önemsenmesi birincil amaç olan girişimcinin veya firma sahibinin refahının yükselmesine doğrudan katkı yapmasından dolayıdır (Atkinson vd.,1997:28).

Bir firmanın başarısı, ikincil amaçlarına yönelik performansının izlenmesi ve yönetilmesi yoluyla elde edilmektedir. Çünkü temel amaçlara yönelik performansın elde edilmesindeki başarı, ikincil amaçların başarılı performanslarının sonucunda ortaya çıkmaktadır. Bu yüzden ikincil amaçların performansının ölçülmesinin, temel amaçlarla ilgili performansın iyileştirilmesine imkan vermesinden dolayı, ikincil amaçlara yönelik belirlenen performans hedefleri firmada ilk odaklanması gerekli noktalar olmaktadır. Firmadaki nihai sonuçların ya da temel amaçların yönetilmesi için firmanın öncelikle bu sonuçları yaratan ikincil amaçlara odaklanması zorunlu olarak değerlendirilmektedir (Mair ve Rata,2004:4-5).

Bu yaklaşıma göre firmanın performans değerlendirme sisteminin merkezinde çalışanların temel amaçları gerçekleştirmek için yönetmek zorunda oldukları ikincil

amaçların başarılmasıyla ilgili süreçlerin performansı yer almaktadır. Örneğin, bir firmadaki müşteri hizmetleri sürecine yönelik sorulması gerekli uygun soru, onun müşteri memnuniyetine yaptığı katkının sonuçta temel amaçların performansını iyileştirmesine nasıl neden olduğudur. Bu durum üyelerin temel amaçlarla ilgili sonuçlar elde etmek için nasıl ikinci amaçlara odaklandıklarını ve onları nasıl yönettiklerini göstermektedir (Mair ve Rata,2004:4-5).

Ayrıca bu yaklaşıma göre, firmada bir performans değerlendirme sistemi uygulamak için firmanın belirlediği ikincil amaçlara yönelik göstergelerin geliştirilmesi zorunlu olmaktadır. Örneğin, bir firmanın uzun dönemdeki başarısı için müşteri memnuniyetinin hayati önemde olduğuna karar verdikten sonra uğraşması gereken asıl sorun bu müşteri memnuniyetinin nasıl ölçüleceğiyle ilgili olduğudur. Bu yaklaşımın, bu ölçümle ilgili olarak önerdiği alternatifler “müşterilerin sondajlanması” gibi doğrudan göstergelerle veya “ürünün kalitesi”, “ürünün garantisıyla ilgili şikâyetler” ve “müşteri şikâyetleri” gibi dolaylı göstergeleri kapsamaktadır. Bu nedenle firma ikincil amaçların başarılmasına yönelik katkılarla ilgili bütün süreçleri değerlendirmektedir. Örneğin, firmadaki çalışanların tatminindeki artışın temel amaçların performansındaki iyileşmeye neden olacağı beklentisinden hareketle, firmanın çalışanların tatminini sağlayacak (artıracak) bir teşvik sistemini değerlemesi, ölçmesi gibi. Yani, çalışanlara sağlanan teşvikler, onları firmanın temel amaçlarından olan karlılığın artırılmasına katkı yapacak gerekli yetenek ve çabaları geliştirmeye motive edecektir (Atkinson vd.,1997:29).

Aşağıdaki tabloda firmanın paydaş gruplarına yönelik olarak geliştirilen temel ve bazı seçilmiş ikincil performans göstergeleri yer almaktadır. Bu performans göstergelerinden firmanın sahipleri veya ortaklarına yönelik olanlarla finansal performans göstergeleri denmektedir. Diğer paydaşlarla ilgili performans göstergelerine de finansal olmayan performans göstergeleri denmektedir. Bu çalışmada iç girişimcilik faaliyetlerine bağlı olarak ele alacağımız firmalardaki finansal (kârlılık ve büyüme) ve finansal olmayan (müşteri tatmini ve çalışanların tatmini) performans göstergelerini burada yer verilen “dengeli performans değerlendirme tablosu” yaklaşımı ve paydaş temelli sorumluluk” yaklaşımından hareketle belirlenmektedir.

Tablo-3.6: Firmadaki Paydaş Gruplarına Yönelik Temel ve İkincil Performans Göstergeleri

Paydaş Grupları	Temel Göstergeler	İkincil Göstergeler
Ortaklar →	Yapılan Yatırımların Getirileri	Gelirdeki Büyüme Giderdeki Büyüme Verimlilik Sermaye Oranları Likidite Oranları
Müşteriler →	Müşteri tatmini ve Hizmet Kalitesi	Farklı Pazar/Ürün İstemlerine Yönelik Araştırma/Ölçümler
Çalışanlar →	Çalışanların Bağlılığı Çalışanların Yeterliliği Çalışanların Verimliliği	Çalışanların düşüncelerinin farklı boyutlarıyla ölçülmesi
Toplum →	Kamuoyu	Çeşitli Dışsal Ölçümler

(Kaynak:Atkinson vd.,1997:35)

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

VESTEL ELEKTRONİK A.Ş. İŞLETMESİNDE BİR UYGULAMA

I. ARAŞTIRMAYA AİT TEMEL BİLGİLER

- **Amaç** : Çalışmamızın amacı, esnek imalat sistemi içerisinde yer alan Siparişe Dayalı Seri Üretim üretim sisteminin bir işletmede uygulamadan öncesi ve sonrası yıllara ait işletme performansının ölçülmesi; bu sayede sistemin performansa etkilerinin araştırılmasıdır.

- **Kapsam** : Vestel Elektronik AŞ işletmesi ile sınırlıdır.

- **Yöntem** : Veri toplama ve değerlendirme olarak iki kapsamda uygulanacak yöntemlerden oluşmaktadır. Performans ile ölçeklendirmede Muammer Zerenler, Veysel Ağca, Leman Selda Argeşo ve Dilek Arzu Akolaş'ın Doktora Tezlerindeki anket formlarından istifade edilmiştir.

- **Veri Toplama :**

- i. İşletmeye ait belirli yıllara göre finansal raporların toplanması
- ii. İşgörenlerin tatminine dayalı anket uygulaması
- iii. Tüketici anketleri
- iv. Yöneticilere uygulanacak anket uygulaması

- **Veri Değerleme:**

- i. SPSS paket programı ile istatistiksel analizler
- ii. Oran analizi, Altman Z Modeli Finansal Başarı Analizi ve TOPSİS Yöntemiyle Finansal Başarı Puanı

- **Diğer Bilgiler :**

İşletmeye ait ;

- i. 1992-2004 yıllarına ait finansal raporlar
- ii. Teknoloji diğer yatırımları, teknoloji yaşı vs.
- iii. Pazara ait bilgiler
- iv. Ürün çeşitliliği
- v. Kalite programları, yöntemleri, güvence sistemleri vs.
- vi. Esnek üretim sistemi hakkında düşünceler (yönetim)
- vii. Kullanılan diğer gelişmiş üretim teknolojileri (JIT, OPT, CAD/CAM/CIM, Çevik Üretim, Eş Zamanlı Üretim,..vb)
- viii. Yan Sanayi, Fason İmalat ve Dış Hizmet Alımı üzerine sorular

- **Araştırmanın Hipotezleri :**

Hipotez, ortaya çıkmış ya da çıkacak belli davranışlar, olgular veya olaylar hakkında varsayım niteliğinde yapılan açıklamalardır. İstatistiksel analizler sonucunda öne sürülen hipotezler “kabul” yada “red” edilecek ‘alternatif’ hipotezlerdir. Araştırmayla ilgili geliştirilen hipotezleri şu şekilde belirtmek mümkündür:

(H₁)_Hipotez 1: Araştırma yapılan işletmede uygulanan esnek üretim sistemi, üretim kapasitesinin kullanımı üzerinde olumlu etkisi bir vardır (H₀=Red).

(H₁)_Hipotez 2: Araştırma yapılan işletmede uygulanan esnek üretim sistemi müşteri memnuniyeti artışında olumlu bir etkisi vardır(H₀=Red).

(H₁)_Hipotez 3: Araştırma yapılan işletmede esnek üretim sistemi uygulanması işletmede işgören memnuniyetinin artışında olumlu bir etkisi vardır(H₀=Kabul).

(H₁)_Hipotez 4: Araştırma yapılan işletmede esnek üretim sistemi uygulanması işletmeye rekabet avantajı sağlar(H₀=Red).

(H₁)_Hipotez 5: Araştırma yapılan işletmede esnek üretim sistemi uygulanması işletmede verimlilik artışında önemli bir etkisi vardır(H₀=Red).

(H₁)_Hipotez 6: Araştırma yapılan işletmede esnek üretim sistemi uygulanması işletmede birim kârlılığının artışında önemli bir etkisi vardır(H₀=Kabul).

(H₁)_Hipotez 7: Araştırma yapılan işletmede esnek üretim sistemi uygulanması işletmede üretimden teslimata kadar zaman tasarrufu sağlar(H₀=Red).

(H₁)_Hipotez 8: Araştırma yapılan işletmede esnek üretim sistemi uygulanması işletmede stok devir hızını artırır(H₀=Red).

(H₁)_Hipotez 9: Araştırma yapılan işletmede esnek üretim sistemi uygulanması işletmede borçluluk oranlarının azalmasında etkisi vardır(H₀=Red).

(H₁)_Hipotez 10: Araştırma yapılan işletmede esnek üretim sistemi uygulanması işletmede fire oranının azalması üzerinde önemli bir etkendir(H₀=Red).

(H₁)_Hipotez 11: Araştırma yapılan işletmede esnek üretim sistemi uygulanması işletmede satışlarının artışında önemli bir etkendir(H₀=Red).

(H₁)_Hipotez 12: Araştırma yapılan işletmede esnek üretim sistemi uygulanması işletmede maliyetleri azaltır(H₀=Red).

(H₁)_Hipotez 13: Araştırma yapılan işletmede esnek üretim sistemi uygulanması işletmede pazar payının artırılmasını sağlar(H₀=Red).

(H₁)_Hipotez 14: Araştırma yapılan işletmede esnek üretim sistemi uygulanması işletmede kaynakların etkin kullanımını sağlar(H₀=Red).

(H₁)_Hipotez 15: Araştırma yapılan işletmede ileri üretim teknolojileri kullanım düzeyi artmıştır(H₀=Red).

(H₁)_Hipotez 16: Araştırma yapılan işletmede esnek üretim sistemi uygulanması işletmede makinaların etkin kullanımını sağlar(H₀=Red).

(H₁)_Hipotez 17: Araştırmaya katılan işletmede esnek üretim sistemi uygulanması işletmede optimum işgücü kullanılmasında önemli bir performans göstergesidir(H₀=Red).

(H₁)_Hipotez 18: Araştırma yapılan işletmede esnek üretim sistemi uygulanması işletmede Toplam Kalite Yönetimi uygulanmasına olumlu katkısı bulunmaktadır(H₀=Red).

(H₁)_Hipotez 19: Araştırma yapılan işletmede esnek üretim sistemi uygulanması işletmenin yaşam süresini uzatır(H₀=Red).

(H₁)_Hipotez 20: Araştırma yapılan işletmede esnek üretim sistemi uygulanması işletmede müşteri ihtiyaç ve isteklerine duyarlılık, yaşam süresini etkilemekte ve dolayısıyla işletme performansına etki etmektedir(H₀=Red).

II. VESTEL ELEKTRONİK A.Ő. İŞLETMESİNE AİT GENEL BİLGİLER

A) GENEL TANITIM

1983 yılında anonim Şirket olarak kurulan işletmenin Şu anki durumunu %48,41'i yabancı diğerleri ise halka açık, 159 milyon YTL öz sermayesi, 4,5 milyar YTL cirosu ile alanında Türkiye'nin ve Avrupa'nın sayılı işletmeleri arasındadır.

2000 Yılında 5.2 milyon adet TV ve 450.000 adet bilgisayar monitörü üreten Vestel Elektronik A.Ő., son beş yıl içinde ciro olarak tam 12 kat büyümüştür. TV üretimini yaklaşık %90'ını ve monitör üretimini yaklaşık %50'sini ihraç etmesi sonucunda 2000 yılında Türkiye ihracat Şampiyonu olmuştur.

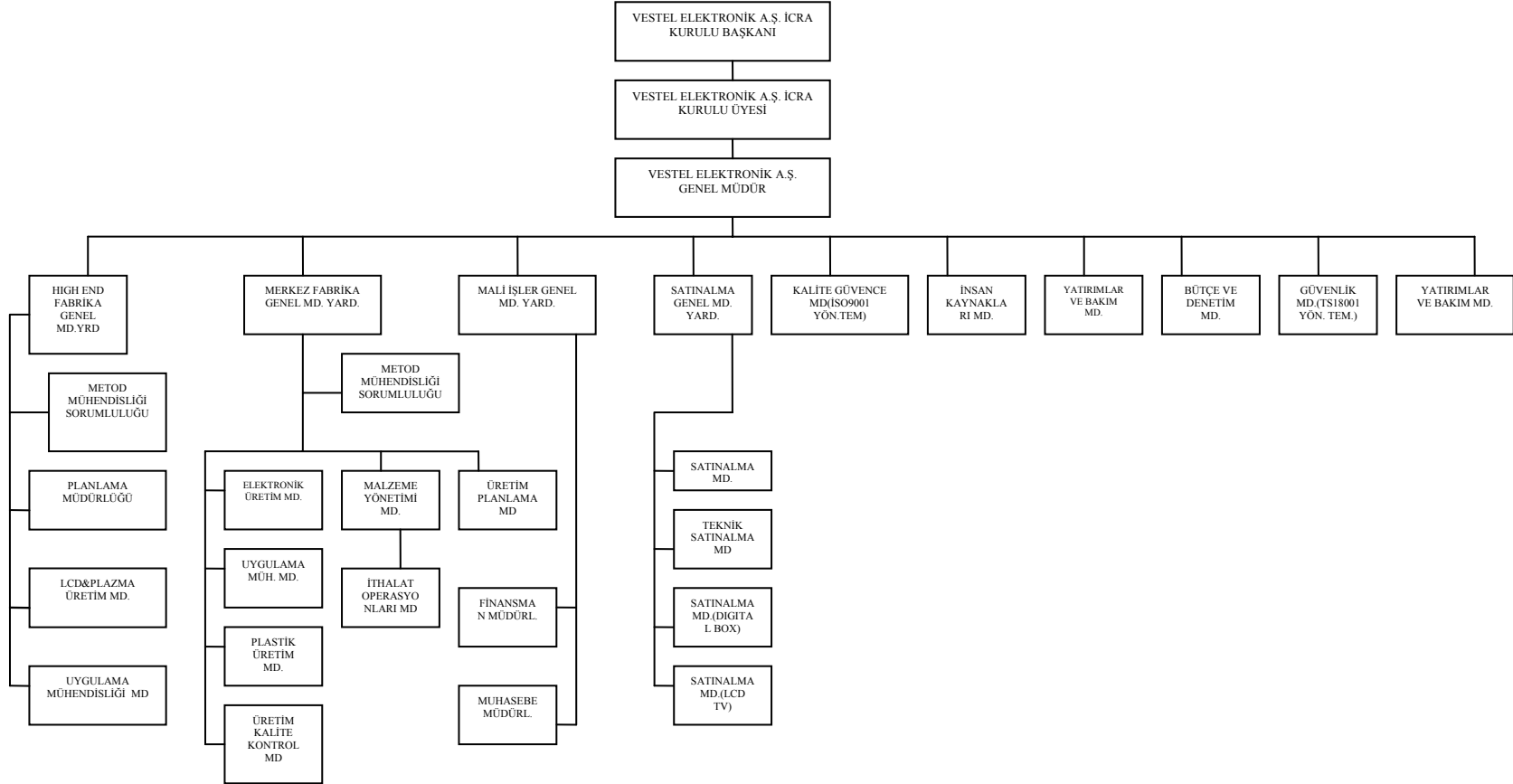
Vestel Elektronik A.Ő., 107 ülkedeki toplam 148 müşteri firması için üretim yapmaktadır. Manisa organize sanayi bölgesindeki entegre üretim tesislerinde yaklaşık 3000 kişi çalışmakta olup 100.000 m²'lik bir kapalı alana sahiptir.

Vestel, bir OEM/ODM (Original Equipment Manufacturer / Original Design Manufacturer) şirketidir. Diğer bir deyişle, kendi markası altında üretim ve satış yapmasının yanında başka işletmelerin markaları için de tasarım ve üretim yapmaktadır.

Vestel, dünya genelinde maliyet, kalite, esnek üretim ve zamanında teslimat performans kriterlerinde o kadar başarılı olmuştur ki Avrupa pazarında pazar payını %17'lere yükseltebilmiş Metz, Hitachi, JVC ve Mitsubishi gibi dünya çapındaki A Brand markalar için üretim yapar duruma gelebilmiştir.

İşletme yönetimi, VESTEL'i küresel pazarlar başta olmak üzere pazarlarda etkinliğini artıran, sektörde liderliği, alanında hertürlü yeniliklere imza atan, çok çeşitli, kaliteli ve hesaplı ürünler üreterek müşteri memnuniyetini artırmayı hedefleyen bir işletme olarak tanımlamaktadır (Hamarat :1-2).

VESTEL ELEKTRONİK SANAYİ VE TİCARET A.Ş. ORGANİZASYON ŞEMASI



Vestel’de yönetim yapısı icra kurulu ve başkanlığı altında genel müdür ile başlamakta genel müdür yardımcıları, müdürler olarak devam etmektedir.

İşletmenin stratejik hedefleri sırasıyla;

- i. Müşteri memnuniyeti
- ii. Maliyetlerin minimizasyonu
- iii. Sektörde lider olmak
- iv. Büyümek
- v. Kârlılık
- vi. Süreklilik

olarak özetlenebilir.

İşletmenin temel stratejileri sırasıyla;

- i. Müşteri temelli stratejiler
- ii. Maliyet temelli stratejiler
- iii. Verimlilik temelli stratejiler
- iv. Yenilikçiliğe dayalı stratejiler

olarak özetlenebilir.

B) VESTEL ELEKTRONİK A.Ş.’DE ÜRETİM YÖNETİMİ VE ÜRETİM SİSTEMİ

1. Üretim Yönetiminin Fonksiyonel Yapısı

Üretim Yönetimi, Genel Müdürlük altında Genel Müdür Yardımcılarından oluşan birden fazla yönetim grubuyla tanımlanmaktadır (Hamarat, 4-5):

- i. High End Fabrika Genel Md. Yrd. : (LCD&Plasma Üretim Md., Üretim Planlama Md., Uygulama Mühendisliği Müdürlükleri uygulama, Metod Mühendisliği destek bölümlerdir.)

- ii. Merkez Fabrika Genel Md. Yrd. : (Elektronik Üretim Md., Uygulama Mühendisliği Md., Plastik Üretim Md., Kalite Kontrol Md., Malzeme Yönetimi Md., İthalat Operasyonları Md., ÜPK Müdürlükleri uygulama, Metod Mühendisliği destek bölümlerdir)
- iii. Genel Müdürlüğe Direk Bağlı Müdürlükler : Kalite Güvence Md., Verimlilik Merkezi Md.

2. Üretim Sistemleri

Vestel, üretim sistemi olarak Esnek Üretim Sistemi içerisinde yer alan “Mass Customization” olarak adlandırılan ve Türkçe’ye “Siparişe Dayalı Seri Üretim” olarak geçen üretim sistemini kullanmaktadır.

Bunun yanında gelişmiş üretim sistemlerinden Tam Zamanında Üretim (JIT), Bilgisayar Entegre Üretim Sistemi (CIM) ve bilgisayar destekli tasarım&üretim (CAD&CAM) sistemleri de kullanılmaktadır.

Üretim Sisteminin Temel Karakteristikleri :

Vestel, 5.2 milyon adet üretimiyle Avrupa genelindeki tüm üretici işletmeler arasında ikinci sıraya yükselmiştir. Üstelik bu kadar yüksek üretim rakamını tek bir üretim merkezinden gerçekleştirebilen tek firmadır. Bu haliyle ölçek ekonomisinin tüm avantajlarının kullanıldığı bir kütle üretimini (mass production) gerçekleştirmektedir. Diğer taraftan üretiminin tümünü müşteri siparişi üzerine gerçekleştiriyor olması nedeniyle tam anlamıyla Siparişe Dayalı Seri Üretim varlığını söylemek mümkündür.

Kısacası, Vestel deki üretim türü “Mass Customized Production” olarak adlandırılabilir. Vestel deki üretim talep tahminlerine göre değil siparişe dayalı yapılmaktadır. Sipariş yoksa üretim de yoktur. Üretimin gerçekleşme süreci; “üret-stokla-sat” döngüsü bazında değil tam tersine “sat-üret-tam zamanında teslim et” döngüsü bazındadır.

Ekim 2001 itibariyle portföyünde 148 adet OEM/ODM müşterisi ve de 6176 adet farklı ürün bulunmasına karşın her yeni ay içinde portföye yeni müşteriler eklenmekte ve ürün portföyü her ay 200/250 adet artmaktadır. Vestel, günde yaklaşık 20.000 adet TV üretirken onlarca müşterinin değişik siparişlerini aynı anda üretebilmekte, bir sipariştan diğerine kolayca dönebilmektedir. 40-50 adetlik lot büyüklerindeki siparişleri kabul edebilmektedir. Vestel'in en önemli rekabet avantajı kaynaklarından birisi sipariş karşılama sürecinin kısalığıdır. Ayın birinci gününe, örneğin 120.000 adet kesin siparişle başlayıp o ay içinde yeni siparişler kabul edip ve ay sonuna kadar 370.000 adet müşteri spesifik ürünü üretip müşterilerine sevk edebilmektedir. Vestel, istenirse müşteri spesifik bir ürünü bir haftadan daha kısa bir süre içinde üretip müşteriye sevk edebilme yeteneğine sahiptir.

Vestel, satın aldığı üretim malzemelerinin yaklaşık %90'ını küresel tedarikçiler paradigması temelinde tedarik ediyor olmasına rağmen sipariş karşılama sürecindeki bu yüksek performansını koruyabilmektedir. Global pazarlardan A malzemesini yılın birinci çeyreğinde x firmasından, ikinci çeyreğinde y firmasından, üçüncü çeyreğinde ise z firmasından satın alabilmektedir. Birçok kalem malzeme global pazarlardan neredeyse spot alım modunda satın alma yapılmaktadır.

Esasında global sourcing, ilk önce Toyota Motor Şirketi'nce benimsenen ve dünya genelinde genel kabul gören "Sürekli Geliştirme" üretim felsefesinin öngörülleri ile önemli tezatlıklara sahiptir. "Continuous Improvement" felsefesince tedarikçi işletme sayısının her malzeme kalemi için mümkünse bir adet olması ve tedarikçi işletmelerle uzun vadeli işbirliklerinin kurulması istenmektedir. Bu felsefeye göre, aksi bir satın alma tarzının varlığı halinde toplam maliyetin minimize edilebilmesi mümkün değildir. Buna göre, global sourcing yöntemiyle satın alma maliyeti minimize edebilir ama bu sefer üretimin her aşamısında oluşan tüm maliyet kalemlerini olması gereken düzeyde tutabilmek mümkün değildir.

Vestel'in üretimi irdelendiğinde görülmektedir ki hem küresel tedarikçilere cevap veren, hem de müşteri tercihlerine duyarlı değişimi ürünlerine uygulayabilen bir üretim tarzı, maliyet yönetimi açısından iki önemli çelişkiyi meydana getirmektedir. Vestel, geliştirmiş olduğu üretim sistemi ile hem küresel tedarikçilere cevap veren, hem de müşteri

tercihlerine duyarlı değişimi ürünlerine uygulayabilen üretim tarzının zorladığı maliyet artışı baskısını önemli ölçüde ortadan kaldırmıştır. Global sourcing'ın satın alma maliyeti aşamasında elde etmiş olduğu avantajı “müşteri siparişini karşılama süreci”ndeki doğru manevralarıyla koruyabilmiş ve toplamda bir maliyet avantajı elde edebilmiştir. Diğer taraftan sipariş üretimi başarıyla gerçekleştirerek büyük kütleli üretimleri yapar hale gelmesi sonucunda ölçek ekonomisinin sağladığı maliyet avantajlarını yakalayabilmiştir.

Sürekli Geliştirme'nin çözmeye çalıştığı temel problem, yüksek kalitenin düşük maliyetle gerçekleştirilmesine ilişkindi. Geleneksel teori, yüksek kalitenin bir maliyet artışına yol açacağını öngörmekteydi. Continuous Improvement ise bu yüksek kalitenin düşük maliyetle gerçekleştirilebileceğini gösterdi. Ancak dikkat edilirse continuous improvement'ın temel paradigmalarından birisi, global sourcing değil “uydu şirketlerle uzun dönem birliktelikler” dir.

Ancak günümüzün pazarları artık üreticilerden çok, müşterilerin hakim olduğu pazarlar haline gelmiştir. Nihai müşteri kendisinin tasarladığı ürünü satın almak istemektedir. Diğer taraftan dünya genelinde yükselen ve giderek şiddetini artıran maliyet baskısı, işletmeleri; maliyet avantajı görünen noktada ürünlerini dış kaynaktan temin etmeye yönetmiştir. Bu trendlerin sonucudur ki işletmeler, müşterilerinin tasarladığı ürünlerini standart ürün maliyetinde üretebilme baskısıyla karşı karşıyadırlar. Ancak siparişe göre üretim yaparken standart ürünün maliyetlerine erişebilmek için farklı bir üretim yönetimi paradigmasına ihtiyaç vardır. Müşteri tercihlerine duyarlı bir üretim tarzıyla üretilen bir ürünü standart ürün maliyetinde üretebilmek için kesinlikle “Sürekli Gelişme” paradigmasından daha farklı bir paradigmaya ihtiyaç vardır. Bu yeni paradigmanın adı “Siparişe Dayalı Seri Üretim”dir.

Mass customization, öncülüğünü Toyota Motor Şirketinin yaptığı Continuous Improvement teorisi ile birçok noktada farklılık göstermektedir. Farklılığın boy gösterdiği noktalardan birisi de üretim planlamasına ilişkindir (Hamarat:5)

3. Vestel Elektronik A.Ş.'de Siparişe Dayalı Seri Üretim Sistemi

Bugün SAP, Baan ve Oracle gibi ERP sistemlerinin hemen hemen tümünün endüstriyel sektörde uygulama alanı bulabilmektedir. Ancak hiçbir ERP yazılımının bugünkü gelinen noktada dahi “mass customized” siparişe dayalı seri bir üretim yönetimini tam anlamıyla desteklemekten oldukça uzaktır. Bu nedenlerdir ki siparişe dayalı seri üretim yapan şirketlerin, birçok modülü ve alt sistemi ERP sistemiyle uyumlu bir şekilde geliştirmeleri gerekmektedir.

Vestel bu bağlamda birçok modül geliştirmiştir. Bunların başında müşteri siparişlerinin hızla tasarlanarak üretilmesini sağlayan “Ürün Konfigüre Etme Sistemi (D/I)” gelmektedir. AR-GE'nin tasarımı yaptığı ürüne ilişkin teknik kısıtlar ve ürün özelliklerine (feature) alternatif seçenekler, D/I sisteminin veri tabanına girilmektedir. Konfigüre edilmiş ürün artık tasarım açısından üretilebilir bir üründür. İkinci aşamada ise konfigüre edilmiş olan bu ürünün kalite ihtiyaçları açısından hazır olup olmadığı sorgulanarak üretim planlama sürecine dahil edilmektedir.

Satış temsilcisi tarafından konfigüre edilen ürüne ilişkin olarak iki temel sistem için farklı ürün ağacının oluşturulması gerekmektedir. Hem talep planlama sistemi için hem de üretim planlama sistemi için. Her ay 200-250 adet yeni ürünün devreye giriyor olması ve de ortalama 300-350 adet mühendislik değişikliğinin yayınlanıyor olması nedeniyle ürün ağacı yönetim paradigmasının bu karmaşıklığı kolayca yönetiyor olması gerekmektedir.

“Mass Customization” üretim felsefesinin çalışabilirliği için öncelikle ürün ailesi mimarisinin (ürün ailesi platformlarının), herhangi bir “işin içinden çıkılmaz duruma” mahal vermeden üretim ürün ağaçlarını yönetebilecek şekilde olması gerekmektedir. Vestel, şimdiye kadar geliştirmiş olduğu ürün ailesini platformları ile mass customization'ının maddi temellerini sağlam atabilmiştir.

Bugün gelinen noktada 6176 adet nihai ürünün olduğu ve her ay bu rakama 200-250 adet yenisinin eklendiği düşünülürse hem malzeme tedarik yönetimi açısından hem de mühendislik değişikliklerinin yönetimi açısından uygun bir ürün ağacı yönetim sistemine ihtiyaç vardır. Vestel'in ürün ağacı yönetim sistemi incelendiğinde modüler ve otomatize

yapısı ile “mass customization” üretim felsefesi ile uyumlu bir formatta olduğu görülmektedir.

Vestel’de ürün ailesi platformları, platform hayat eğrisi (ürün hayat eğrisi yerine), ürünün müşteri veya müşteri temsilcisi tarafından konfigüre edilmesi, planlama ürün ağacı kavramlarının tümü, “mass production” termolojisinde yer almayıp “mass customized” üretim ile birlikte üretim yönetimi termolojisine girmiş kavramlardır. Toyota Üretim Sistemi’nin 70’li yıllarda şekillendirmeye başladığı ve 80’li yıllarda dünya genelinde genel olarak kabul gördüğü dikkate alınırsa “Continuous Improvement” üretim felsefesinin daha çok “mass production” süreçlerle ilişkileneceği söz konusudur. Buna karşın “Kitle Üretimi”1, “Siparişe Dayalı” ile entegre etmeye çalıştığımızda “Continuous Improvement” paradigmasının yeterli olmadığı ortadadır (Hamarat : 6).

4. Vestel Elektronik A.Ş.’nin Üretim Planlama Sistemi

“Mass Customization”, “Continuous Improvement” teorisi ile birçok noktada farklılık göstermektedir. Farklılığın boy gösterdiği noktalardan birisi de üretim planlamasına ilişkindir. “Continuous Improvement” teorisinin üretim planlamasına ilişkin yaklaşımı dağıtık ve ademi merkeziyetçi paradigma temelinde olmuştur. Ayrıca dağıtık ve ademi merkeziyetçi paradigma, planlama sürecinde en önemli icra aracı olarak da itme (push) sistemini benimsemiştir.

Standart ürünün üretimi söz konusu olduğunda, “Continuous Improvement” teorisinin üretim planlamasına ilişkin dağıtık ve ademi merkeziyetçi paradigmasının başarıyla çalışması mümkündür. Ancak müşteri tercihlerine duyarlı bir üretim tarzıyla üretim yapıldığında bu paradigmanın etkin olduğunu söyleyebilmek zordur.

Standart ürünlerin kütle üretimini yaparken, “Sadece son montaj bantları için üretim planının hazırlanması ve ortaya konulması, arkasından tüm üretim birimlerinin ve de yan sanayi kuruluşlarının bu plana uymalarının istenmesi” yaklaşımı oldukça başarılı çalışmaktadır. Bu paradigmaya göre her üretim birimi kendi planlamasını kendisi yapar anlayışı ön plana çıkmaktadır. Eğer bu yapıda müşterinin kendi tasarımı yaptığı ürünleri çok

küçük parçalar halinde üretmek zorunda kaldığında ise dağıtık ve ademi merkeziyetçi yapını birçok handikaplarının ortaya çıkması kaçınılmazdır.

“Mass customized” üretim sürecinde sadece son montaj fabrikası değil öncül tüm üretim birimleri ve de ilgili tüm yan sanayi kuruluşlarının da (model ve sipariş bağımlı malzeme ve alt montaj grubu üreten yan sanayi) siparişe dayalı üretim yapmaları gerekmektedir. Son montaj fabrikasında “n” adetlik bir “x” siparişinin söz konusu olduğunu düşünelim. Üretim birimlerinin birinde veya yan sanayi kuruluşlarının birinde bu siparişe ait bir malzemenin üretiminde sorun çıktığını ve bu durumda son montaj bandının bu siparişi atlayarak üretim programını revize etmesi gerektiği durum ortaya çıktığında, bu arıza durumun tüm üretim birimlerine ve de tüm yan sanayi kuruluşlarına aktarılmasına ihtiyaç vardır. Bu noktada merkezi bir birimin beyin rolünü oynayarak dinamik network sistemini hızla çalışmasını tetikleyerek tüm birimlerin de üretim planlama departmanı olmak zorundadır.

Bu nedenle sipariş üzerine üretimin yapıldığı süreçlerde bir üretim merkezindeki bir aksama, diğer tüm üretim merkezlerini ve hatta yan sanayi kuruluşlarını da dolaylı veya dolaysız mutlaka etkilemektedir. Söz konusu bir siparişin üretimine çok az bir zaman kala (bazen bir-iki gün), müşterinin sipariş miktarını azaltması veya tamamen iptal etmesi söz konusu olduğunda tüm üretim merkezlerinin ve de yan sanayinin bu siparişe özgü üretimlerini planlarından çıkarmaları ve merkezin öngördüğü şekilde bir plan revizyonunu gerçekleştirmeleri gerekmektedir.

Siparişe dayalı üretim sürecinde tüm üretim merkezleri ve de tüm yan sanayi kuruluşlarının tek bir üretim merkeziymiş gibi hareket etmeleri gerekmektedir. Bu nedenledir ki üretim planlama sürecinin dağıtık ve ademi merkeziyetçi değil bütünleşik ve de merkeziyetçi bir temelde yönetilmesi zaruridir.

Vestel Elektronik A.Ş.’de üretim planlama sistemi merkeziyetçi ve entegre bir temele sahiptir. Merkezi üretim planlama departmanı sadece son montaj bantlarının planlamasını değil aynı zamanda son montaj öncesi üretim merkezlerinin ve de model ve siparişe bağımlı malzeme/alt montaj gruplarını üreten yan sanayilerin üretimlerini de planlamaktadır.

Müşteri siparişinde oluşacak miktar azaltımı ya da iptal durumlarında son montaj dahil olmak üzere diğer tüm üretim merkezlerinin ve de yan sanayi kuruluşlarının planlarında bu değişiklik uygulanmalıdır. Değişikliğin sadece son montaja uygulanması durumunda atıla düşecek ara ürünler üretilebilir. Bu durum hem üretim kapasitesinin gereksiz yere kullanılmasına, hem ara ürün stoklarının yükselmesine ve de atıl stokların oluşmasına hem de plan değişikliğine çok kısa zaman dilimi içinde uyum sağlanamadığı için yani son montaj planının desteklenmemesine yol açar. Sonuçta bir taraftan atıl ve hareketsiz stoklar oluşurken diğer taraftan üretim kapasitesi kayıpları oluşur. Daha önemlisi zamanında teslim edilemeyen müşteri siparişleri nedeniyle müşteri memnuniyetsizliği meydana gelir.

Vestel de üretilen ürünler standart ürünler olsaydı sipariş miktarlarındaki azaltma veya iptal durumunda yan sanayiye ya da diğer üretim merkezlerine bu değişikliğin bildirilmesi zamanlama açısından bu kadar önem taşımayacaktı. Çünkü son montaj plan değişikliği ile ortaya çıkan yeni ihtiyaçlar ara stoklardan karşılanabilecek ve sadece anlık bir stok azalmasından başka bir problem genelde yaşanmayacaktır fakat müşteri siparişine (sell-produce-delivery) göre üretim yapıldığında ara üretim yerlerinin ve yan sanayinin de sell-produce-delivery sistemine göre çalışması gerekmektedir. Aksi takdirde yukarıda belirttiğimiz sorunlarla karşılaşılması kaçınılmazdır.

Plan değişiklikleri sadece müşteriden gelen miktar azaltımı yada sipariş iptali yüzünden olmaz. Ara üretim yerlerinin herhangi birinde oluşan herhangi bir problemde doğrudan son montaj planını ve buna bağlı olarak diğer üretim yerlerinin ve de yan sanayilerin planlarını değiştirir.

Bu değişikliği hemen uygulamaya alacak, bütün üretim yerlerinin planlarını anında değiştirebilecek bir yapı; ancak bütün sisteme hâkim ve değişikliğin sisteme getireceği etkileri bilen, değişikliği uygulama/uygulatma yetki ve sorumluluklarına sahip merkezi bir planlama ile olabilir.

Aksi takdirde merkezi olmayan bir yapıda kurulmuş planlamada herkes sadece kendi üretim yerinden sorumlu olacağından entegre bir sistem olamamanın getirdiği iletişim

zorlukları, değişikliği uygulamaya alamama ve bütüne hakim olamama gibi sorunlar yaşanacaktır.

Bu sonuçların bilincinde olan Vestel Elektronik planlama paradigmasını “merkeziyetçi planlama” temelinde kurmuştur. 2001 yılında kullanıma geçen sonlu kapasite planlama sistemi (Icron) yazılımını da merkeziyetçi planlamayı destekler şekilde yapılandırmıştır.

Icron da planlama mantığı; son montaj planı öncelikli olacak şekilde diğer üretim merkezlerinin son montaj planını besleyebilecek ve ona uyumlu olacak şekilde oluşturma yönündedir.

Sipariş üzerine üretim yapan bir şirkette sipariş iptalleri ve miktar değişmeleri her zaman sıklıkla karşılaşılan durumlardır. Önemli olan bu değişikliği hızlı bir şekilde tüm ilgililere bildirerek hemen aksiyon alınmasını sağlamaktır. Vestel bunu hem merkeziyetçi planlama mantığıyla kurduğu planlama sistemiyle hem de bunu destekler yapıda kurduğu Icron yazılımı ile sağlamaktadır(Hamarat : 6).

C) SONLU KAPASİTE PLANLAMA SİSTEMİ

Vestel, ERP sistemi olarak SAP yi kullanmaktadır. Fakat etkin ve entegre bir planlama yapmak için sadece SAP paketi yetersiz kalmaktadır. Çünkü SAP’ nin planlama modülü olan PP de yer alan MRP (malzeme ihtiyaç planlaması);

- Geriye doğru planlama yaptığı için geçmiş tarihli planlar çıkartabilir. Fizibilite kontrolü yapamaz.
- Üretim planlaması sırasında malzeme kullanılabilirliği dikkate alınmaz.
- Üretim planlaması sırasında kapasiteyi sonsuz olarak dikkate alır. Fizibilite kontrolü yapmaz.

Bu açıdan Planlama için çok gerekli bu koşulları sağlayabilmek ve planlama operasyonlarını yönetebilmek için sonlu kapasite planlaması yapabilen bir yazılıma ihtiyaç

duyulmuştur. Vestel, Sonlu Kapasite Planlama Sistemi (ICRON) ile bu ihtiyacını karşılamıştır.

Icron; malzeme kullanılabilirlik kontrolünü, kapasite kısıtlarını, hangi ürünün hangi üretim yerinde yapılabileceğini, rota bilgilerini dikkate alarak belirlenen hedef hiyerarşilerine göre üretim planlamasını yapmaktadır.

Vestel'in Icron'a tanımladığı hedef hiyerarşisi, öncelikle müşteriye teyit edilen teslimat tarihine uyum, son montaj hatlarının maksimum kapasite ile kullanımı, son montaj planına bağlı olarak diğer üretim yerlerinde minimum setup ve maksimum kapasite kullanım oranıyla çalışması şeklindedir. Icron da istenilen planlama aralığında istenilen siparişler kullanılarak çizelgeleme yapılabilir. Örneğin 15 günlük plan sadece sipariş teyit tarihi 30 gün içinde olanları olarak kurulabilir.

Icron ilk olarak malzeme kullanılabilirlik kontrolüne, ürünün rota bilgilerine ve diğer kısıtlara (tatil, arıza, vs...) bakarak son montaj ve plastik üretim planını daha sonrada bu planı besleyebilecek şekilde tüm öncül iş merkezlerinin üretim planlarını oluşturur. Bu üretim yerlerinin birinde oluşan yeni bir kısır ya da durum bütün üretim yerlerinin planlarını etkileyeceğinden Icron tekrar çalıştırılır ve yeni plan tekrar oluşturulur.

Icron, sadece kısa dönem olarak adlandırılan üretim planının oluşmasında kullanılmaktadır. Yeni alınacak müşteri siparişi tarihini; o güne kadar alınmış siparişleri, malzeme bilgilerini, kapasite kısıtını dikkate alarak kontrol eder ve siparişin istenilen bu tarihte yapılıp yapılamayacağını eğer yapılamayacaksa en uygun teyit tarihin verir.

Vestel Elektronikte Icron SAP ile entegre bir şekilde çalışmaktadır. SAP den gerekli bilgileri (satın alma, satış, malzeme, MRP çıktıları vs...) alıp kısıtlara uygun planı oluşturarak üretim sipariş bilgilerini SAP'ye aktarır (Hamarat : 7) .

D) DİĞER BİLGİLER

İşletmede kuruluş yeri seçimi fizibilite çalışması sonucu belirlenmiş ve konum ve büyüklük itibariyle işletmenin rekabet edebilir şartlarını sağlamaktadır. Ancak, kuruluş yeri seçiminden memnuniyet olsa da taşıma maliyetlerinin yüksekliği (özellikle hammadde) ve devlet teşviklerinden yararlanamama gibi sorunlar bulunmaktadır.

İşletmenin kapasite kullanım oranı %81-90 arasında bulunmaktadır. Bu oran işletmenin talep-kapasite ilişkisini iyi kullandığını, talep tahmininde rasyonel davrandığını ve talepteki esnekliğe uyum gösterdiğini göstermektedir. Ancak, önceki bölümlerde belirtildiği üzere Vestel talep tahminine göre üretim yapmamakta, önce müşteri talebini oluşturmak üzere kesin verilere dayalı üretim yapmaktadır. İşletmenin müşteri taleplerini toplamadaki bu esnek ve çevik özelliği atıl kapasite oranının düşüklüğüne sebep olmaktadır.

Kapasite kullanım oranındaki küçük de olsa düşüşe neden olarak talepteki dalgalanma ve değişen piyasa şartları gösterilmekte, bunu tedarik zincirinde oluşan aksaklıklar izlemektedir.

İşletme, üretim sürecinde yan sanayiden sürekli faydalanmaktadır. Üretim süreci başta olmak üzere tedarik ve dağıtım aşamalarında da outsourcing (dış kaynak kullanımı) yararlanılmaktadır. Bu özelliği işletmeye esneklik ve maliyet avantajı sağlamaktadır.

İşletmenin diğer işletmelerle stratejik işbirliği ve ortaklıklar kurmadığı görülmektedir.

Üretim başta olmak üzere planlama faaliyetlerinde genellikle 3'er ay vadeli planlara ağırlık verilmektedir.

İşletmenin Ar-Ge faaliyetleri mevcuttur ve bazı ürünlerinde isim ve patent hakları bulunmaktadır. Ancak bu konuda işletme yönetimi detaylı bilgi vermekten kaçınmıştır. Ürün geliştirme faaliyetlerinde öncelikle dikkat edilen noktalar ürünün piyasadaki rekabet gücünün yüksekliği, müşteri memnuniyeti ve ürünün kalite-maliyet düzeyidir.

İşletmede istatistiksel kalite kontrolü her süreçte yapılmakta ve mevcut uluslararası kalite belgesi olarak TSE EN ISO 9000 ile 14001 OHSAS belgeleri 7 yıldır kullanılmaktadır. Ayrıca tüm işletmede TKY uygulanmaktadır.

Teknoloji sürekli değişen rekabet ve geliştirilen ürünler nedeniyle sürekli yenilenme ihtiyacı göstermektedir. Bu yenilenmeye iten sebepler nitelikli ürün üretebilme için yeterlilik, verimlilik, maliyet düşürme ve hızdır. Ancak burada da teknoloji parkı, teknoloji yaşı ve teknoloji değişim oranı gibi bilgiler yönetimce verilmemiştir.

İşletmede teknoloji bakımı periyodik yapılmakta ve öncelikle kendi imkanlarıyla gerçekleştirilmektedir.

İşletmede tedarik zinciri yönetimi başarıyla uygulanmaktadır. Ancak yine de zamanlama problemleri ve maliyet artışı gibi problemlerle karşılaşmaktadır.

Ürün maliyetleri belirlenirken ürün-maliyet ağacı, ön maliyetleme/fiyatlama, geleneksel maliyet muhasebesi yöntemleri ile hedef maliyetleme, değer analizi, maliyet düşürme yöntemleri gibi modern yöntemler de uygulanmaktadır.

İşletmede aynı anda 3, toplam 10 farklı ürün çeşidi üretilmektedir.

III. VESTEL ELEKRONİK A.Ş.'DE İŞLETME PERFORMANSI VE ÖLÇÜMÜ

Vestel'de işletme performans ölçülmesinde;

- i. İşletme Esnekliği
- ii. Genel işletme performansı
- iii. İşgören memnuniyetine dayalı performansı
- iv. Müşteri memnuniyetine dayalı performans
- v. Finansal performans

A) İŞLETME ESNEKLİĞİ

İşletme esnekliğini oluşturan faktörlerin her birinin esneklik düzeylerinin ve ağırlıklarının öğrenilmesi işletme genel esnekliğini kavramak ve yorumlamak açısından önemlidir. Bu amaçla esneklik faktörleri 5'li likert ölçeğine göre 20 yönetici tarafından değerlendirilmiş ve ortalamaları aşağıdaki gibidir :

Tablo-4.1: İşletme Esneklik Değerlendirmesi

FAKTÖRLER	ORTALAMA
Üretim Esnekliği	4.20
Ürün Esnekliği	4.50
Süreç Esnekliği	4,75
Rota Esnekliği	4,60
Hacim Esnekliği	4,00
Genişleme Esnekliği	4,75
Faaliyet Esnekliği	4,00
Makine ve Teknoloji Esnekliği	4,75

Alt faktörlerin değerlerinin 4-5 arasında gezmesi, ortalama işletme esnekliğinin %80 üzerinde gerçekleştiğini göstermektedir.

Esnekliğinin yüksek olduğu faktörler, süreç, genişleme ve makine-teknoloji esnekliğidir. Bunun yanında faaliyet esnekliğinin ise en az olduğu görülmektedir.

Esnekliğin yüksekliği, esnek üretim sisteminin başarılı uygulanması ve bu konuda ileri teknoloji, eğitilmiş işgücü ve süreç iyileştirme çalışmalarına yatırımın etkili olduğu söylenebilir.

B) İŞLETMENİN YAŞAM DÜZEYLERİNE ETKİ EDEN FAKTÖRLERİN DEĞERLENDİRİLMESİ

İşletmenin rekabetçi konumunu etkileyen ve yaşam düzeylerine etki eden faktörlerin değerlendirilmesi aşağıda tablodadır.

Tablo-4.2: İşletmenin Yaşam Düzeylerine Etki Eden Faktörler

Faktörler	1	2	3	4	5
Sektörde ve ülke ekonomisinde istikrar				x	
Pazardaki değişime kısa sürede tepki verilmesi					x
İşletmenin pazar payı					x
Üretim süreçlerinin esnekliği				x	
Eğitimli işgücü				x	
Esnek ve öğrenen bir örgüt yapısı				x	
Başarılı kriz yönetimi çalışmaları					x
Finansal alt yapının güçlü olması				x	
Stratejik planlama				x	
Ürün ve süreç yeniliği yapma düzeyi				x	
Yöneticilerin geleceğe ilişkin öngörüler					x
Üretilen ürünlerin kalitesi					x
Müşteri istek ve ihtiyaçlarına duyarlılık					x
Maliyet avantajı elde etme					x
Hız ve performans artırma					x

(1 Hiç, 2 Biraz, 3 Normal, 4 Yüksek, 5 Çok yüksek)

Üst yönetime uygulanan ve 5’li likert ölçeğinde sorulara verilen cevaplar incelendiğinde işletmenin yaşam düzeylerine tüm soruların değerlerinin 4-5 arasında gezdiği ve yaşam düzeylerine etkisinin yüksek olduğu görülmektedir. Ancak bunlardan pazarlardaki değişime duyarlılık, pazar payı, kriz yönetimi, yönetimin gelecek beklentileri, ürün kalitesi, müşteri ihtiyacı, maliyet avantajı ve hız&performans faktörlerinin işletme için daha öncelikli olduğunu görülmektedir.

Üretim süreçlerinin esnekliği, finansal yapı ve yenilikçilik özelliklerinin biraz geride kaldığı görülmektedir.

C) ÜRETİMDE ESNEKLİK DÜZEYİNİN PERFORMANS KRİTERLERİNE ETKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Üretimde esneklik düzeyinin performans kriterlerine etkilerinin değerlendirilmesi amacıyla üst yönetime uygulanan 5’li likert ölçeğinde sorulara verilen cevaplar aşağıda tablodadır.

Tablo-4.3: Üretimde Esneklik Düzeyinin Performansa Kriterlerine Etkileri

Performans Kriterleri	1	2	3	4	5
Satışların Artması				x	
Kârlılığın Artması				x	
Müşteri Memnuniyetinin Artması					x
Maliyetlerin Azalması			x		
Fazla Üretim (Kapasite Artışı)				x	
Çalışanların Üretkenliğinin Artması				x	
Sosyal Sorumluluğun Artması				x	
Etkinliğin Artması			x		
Satılabilir Ürünler Üretme Kabiliyeti				x	
Verimliliğin Artması					x
Üretim sürelerinin azaltılması					x
Üretim fire ve kayıplarının azaltılması					x
İşgören tatminini artırması		x			
Teslimde gecikmelerin azalması					x
Atıl kapasite kullanımının düşmesi				x	

(1 Hiç, 2 Biraz, 3 Normal, 4 Yüksek, 5 Çok yüksek)

Üretimde esneklik düzeyinden performans kriterlerinin çoğu etkilemektedir. Bunun yanında işgören tatmininin, maliyet azalması etkinlik artışı kriterlerinin biraz, verimlilik, üretim süreleri ve fire-kayıplar ile atıl kapasite kullanımı kriterlerinin daha çok etkilendiği görülmektedir.

Esnek üretim sisteminde müşteri zevk ve ihtiyaçlarının dikkate alınması, zamanlama, hız ve performans artışı ve ürün esnekliğinin satışlarda, pazar paylarında ve kapasite kullanım düzeyinde artışlara sebep olması doğaldır.

Siparişe Dayalı Seri Üretimde özellikle önce müşteriyi bul, sipariş al ve sonra üret sıralaması uygulandığı için talep-kapasite eşitsizliği daha az oranda yaşanmaktadır. Ayrıca Siparişe Dayalı Seri Üretimde müşteriye duyarlılık yüksek olduğu için satılabilir ürünlerin tasarlanması, geliştirilmesi ve üretilmesi üzerine gayretler daha yoğun görülmektedir.

IV. GENEL İŞLETME PERFORMANSI

A) İŞLETME YÖNETİMİ UYGULAMALARININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Vestel A.Ş.'de İşletme Uygulamaları Değerlendirmesi Yapılmıştır.Uygulama Sonuçları Aşağıda Tablo4.4 de Görülmektedir.

Tablo-4.4: İşletme Yönetimi Uygulamaları

	Kesinlikle katılmıyorum	Katılmıyorum	Fikrim Yok	Katılıyorum	Kesinlikle Katılıyorum
Yönetim kademeleri arasındaki yatay ve dikey iletişimin kalitesi ve sıklığı (yoğunluğu) çok yüksektir.				x	
Yöneticilerle çalışanlar arasındaki iletişimin kalitesi ve sıklığı çok yüksektir.				x	
Çalışanların kendi aralarındaki iletişimin kalitesi ve sıklığı çok yüksektir				x	
İşletmedeki tüm birim ve bölümler arasındaki açık ve çift yönlü bir iletişim vardır.					x
İşletmedeki bütün girişimlerin finansal fizibilitesi dikkatli bir biçimde yapılmaktadır.					x
Yöneticiler çalışanların fikir ve önerilerine karşı açık davranmaktadırlar.				x	
Yenilik getirici proje geliştirmek isteyenlere gerekli imkan ve zaman verilmektedir.				x	
Çalışanlarımız kendi işleri ile ilgili iş yapma yöntemlerini değiştirebilmektedirler.				x	
Bütün yeni ve mevcut girişimler üst yönetim tarafından çok sıkı bir biçimde kontrol edilmektedir.					x
Rakiplerin politika ve taktikleri rutin olarak takip edilmektedir.				x	
Müşterilerin beklenti ve tercihleri rutin olarak takip edilmektedir				x	
Teknolojik ve yönetsel gelişmeler rutin olarak takip edilmektedir.				x	
Bu işletmenin rekabete ilişkin yaklaşımı, takipçi olma yerine öncül olmaktır.				x	
Bu işletmede rekabette hızlılık önemli bir değerdir.					x
Bu işletme rakipleri karşısında baskın bir rekabet anlayışına sahiptir.					x
Bu işletme rakipleriyle işbirlikçi bir rekabet anlayışına sahiptir.				x	
Bu işletme rakipleriyle mücadele ederken rakiplerinden önce hareket etme gücüne sahiptir.					x
İşletmemizde yeni ürün, üretim teknolojisi ve teknikleri geliştirmek için AR-GE faaliyetlerine ayrılan kaynak artmaktadır.				x	
İşletmemizde son beş yılda geliştirilen yeni ürün sayısında bir artış vardır				x	
İşletmemizde yeni ürün geliştirmeye ve teknolojik yenilikler yapmaya verilen önem giderek artmaktadır.				x	
İşletmemizdeki AR-GE harcamaları sektör ortalamasının oldukça üzerinde seyretmektedir.				x	
Son altı yılda mevcut ürün hatlarında ve üretim süreçlerinde önemli değişiklikler gerçekleştirilmiştir.					x
Yenilik çabalarını ve faaliyetlerini artırmak için işletme birim ve bölümleri yeniden organize edilmektedir.				x	
Yenilik ve yaratıcılığı artırmak için esnek organizasyon yapıları oluşturulmaktadır.				x	
İşletmemizden mal ve hizmet satın alan müşterilerimiz oldukça memnundur.				x	
Müşterilerimizin ihtiyaçlarına rakiplerimizden daha iyi cevap vermekteyiz.				x	
Müşterilerimizle ilişkilerimiz uzun dönemlidir.				x	
Müşterilerimiz ürünlerimizin fiyat-kalite ilişkisinden memnundur.				x	
Müşterilerimizin dilek ve şikayetleri mümkün olan en kısa zamanda giderilmektedir.				x	
Müşteri odaklılık stratejisi öncelikli stratejilerimizdendir				x	
Esnek üretim sistemine geçişte teknolojimiz çoğunlukla değiştirilmektedir					x
Esnek üretim sistemine geçişte işgücümüzü çoğunlukla değiştirilmektedir.					x

İşletme yönetimi uygulamaları konusunda üst yönetime uygulanan ve 5'li likert ölçeğinde sorulara verilen cevaplar incelendiğinde;

- i. Tüm birimler arasında iletişimin yüksek olduğu,
- ii. Tüm girişim ve yatırımların fizibilitesinin muhakkak yapıldığı ve üst yönetimin daimi kontrolünün varlığı,
- iii. Tüm işlemlerde zamanlama ve hızın önemli olduğu,
- iv. İşletmenin rakiplerine nazaran baskın bir rekabet uyguladığı,
- v. Esnek üretime geçildiğinden beri üretim süreci, ve üretim hatlarında önemli değişim gerçekleştiği,
- vi. Rekabette öncelik ve hızlılığın işletme için önemli bir unsur olduğu,
- vii. Esnek üretim sistemine geçildiğinde teknoloji ve işgücünün çoğunluğunun değiştirildiği görülmektedir. Sonuç olarak işletmenin içinde bulunduğu temel özellikler dikkate alındığında müşteri odaklılık, esneklik, tam zamanında üretim ve pazarlama ile rekabette önceliklilik söylenebilir.

Yönetim fonksiyonu ile ilgili sorular değerlendirildiğinde, yönetim kademeleri arasında yatay ve dikey iletişim, yönetim-çalışanlar arası iletişim, çalışanların kendi aralarında iletişim, bölümler arası iletişimin kalitesinin yüksek olduğu görülmektedir.

Pazar analizi konusunda rutin olarak çalışmaların sürdürüldüğü, bu yönde başta müşteri tercihleri olmak üzere rakipler, pazar şartları vb bilgileri sürekli elde edildiği görülmektedir.

İşletmenin rekabet stratejilerinde rakiplere nazaran hız ve esneklik ön plandadır. Özellikle rakiplere nazaran baskın rekabet kurallarını uygulamakla birlikte gerektiğinde işbirlikçi ve uzlaşmacı da olmayı tercih edebilmektedirler.

Ürün ve teknolojilerde gelişme sağlamak, yeni teknolojileri elde etmek ve sektörde liderlik için Ar-Ge faaliyetleri ve diğer araştırma ve yatırımlara büyük önem verilmektedir. Ayrıca işgücü ve teknoloji yapısının son 6 yılda (esnek üretime geçiş sonrası) önemli ölçüde değişim göstermesi de bunu anlamlı kılmaktadır. Ayrıca bu değişim meyli işletmede sürekli yeniden yapılanma ve gelişmenin de habercisidir.

B) RAKİPLERİNE GÖRE İŞLETME PERFORMANS DEĞERLEMESİ

Vestel'in Rakiplerine Göre İşletme Performans Değerlendirmesi Aşağıda Tablo4.5'te Görülmektedir.

Tablo-4.5: İşletme Performansının Rakiplere Göre Değerlendirilmesi

	1	2	3	4	5
Rakiplere göre işletmenin amaçlarına ulaşma düzeyi				x	
Rakiplere göre işletmenin verimliliği					x
Rakiplere göre işletmenin performansı					x
Rakiplere göre işletmenin pazar payı			x		
Rakiplere göre işletmenin satışları				x	
Rakiplere göre işletmenin satış/pazar payı artışı					x
Rakiplere göre işletmenin yeni pazarlar geliştirmesi				x	
Rakiplere göre işletmenin ürünlerinin kalitesi				x	
Rakiplere göre işletmenin kârlılığı			x		
Rakiplere göre maliyet avantajı sağlama					x
Rakiplere göre müşteri memnuniyeti sağlama				x	
Rakiplere göre ürün çeşitliliği				x	
Rakiplere göre ürün esnekliği					x
Rakiplere göre ürün/teknoloji geliştirme				x	

(1 Çok kötü, 2 kötü, 3 Aynı, 4 iyi, 5 çok iyi)

Rakiplere göre işletme performansının karşılaştırılması amacıyla üst yönetime uygulanan 5'li likert ölçeğinde sorulara verilen cevaplar incelendiğinde;

- i. Verimliliği ve performansının yüksekliği,
- ii. Satışların ve pazar payının artışın yüksekliği,
- iii. Rakiplere göre maliyet avantajı sağlama,
- iv. Rakiplere göre ürün esnekliğinin yüksekliği,

görülmektedir.

Bunun yanında pazar paylarının ve ürün kârlılığının düzeyinin rakiplere göre yüksek olmadığı görülmektedir. Ancak pazar payında sürekli artışların olması ve yeni pazarlar geliştirme yeteneği, iç ve dış pazarlarda gelecek vadeden en önemli göstergelerden biri olabilir.

Ayrıca işletmenin maliyetlerinin ve kârlılığının düşük görünmesi, düşük fiyatla ürünlerini satabilme avantajı sağlamaktadır. Bu avantajı da satışlarının artışında etkili olduğu söylenebilir.

C) İŞLETME POLİTİKA VE UYGULAMALARINA ESNEK ÜRETİM SİSTEMİNİN ETKİLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Esnek üretim uygulanmasından önce ve sonrasına ait işletmenin konum, strateji ve politikalarıyla uygulamalarındaki değişimlerin karşılaştırılması amacıyla hazırlanan bu tablo, üst yönetim tarafından doldurulmuş ve aşağıdaki bilgilere ulaşılmıştır.

Tablo-4.6: İşletmenin Politika ve Uygulamalarına Esnek Üretiminin Etkisi

Esnek Üretim Sistemi Uygulanmasından Önce					STRATEJİ VE POLİTİKALAR	Esnek Üretim Uygulanmasından Sonra				
1	2	3	4	5		1	2	3	4	5
			x		İşgören memnuniyeti düzeyi				x	
		x			İşgören devir hızı				x	
			x		İşgören Performansı				x	
			x		Müşteri Memnuniyeti					x
			x		Ürün ve hizmetlerde şikayetler				x	
		x			Ürün Çeşitliliği					x
	X				Ürün Esnekliği					x
		x			Pazar Esnekliği					x
		x			Örgüt Esnekliği					x
			x		Teknoloji ve Patent Esnekliği				x	
			x		Yüksek Katma Değerli Ürünler Üretebilme					x
		x			Üretimde fire ve kayıplarda azalma					x
		x			Süreçte iyileşme					x
		x			Verimlilik Artışı					x
			x		Süreçlerin Sürekli Denetimi				x	
		x			Üretim Sürelerinin Azaltılması					x
		x			Teknolojik Yenilenme				x	
			x		Yeni ürün ve teknoloji geliştirme				x	
	X				İşletmeye ait patent sayısı			x		
			x		Sipariş Büyüklüğü					x
	X				Toplam Kalite Yönetimi Çalışmaları				x	
	X				İşgücünün Eğitilmesi			x		
		x			Ürünlerde yenilikçilik					x
			x		Pazar payı					x
		x			İş kazaları			x		
			x		Rekabet gücü					x
		x			Teslim sürelerinde gecikmelerin azalması					x
		x			Üründe maliyetlerin avantajı					x
		x			Üründe kârlılık payı			x		
		x			Planlanan/gerçekleşen oranı					x
			x		Üretim Sorunları			x		
			x		İşgücü Sorunları				x	
			x		Pazarlama Sorunları				x	
			x		Finansal Sorunlar				x	

(1 Hiç, 2 Biraz, 3 Normal, 4 Yüksek, 5 Çok yüksek)

Tabloda, birçok unsurda önemli değişimler görmekteyiz. Bunlar ;

- Örgüt, ürün, pazar vb esnekliklerde artış, müşteri memnuniyeti ve pazar payı artışını da birlikte getirmektedir. Ayrıca yeni ürün ve teknoloji gelişimi, maliyet avantajları, kâr marjından feragatla birleşince Vestel'in satış performansını artırmaktadır.
- Ürün maliyetlerinde düşüklük, başta üretim esnekliği olmak üzere üretim süreleri, üretim fire ve kayıplarda azalma, ileri teknoloji avantajı,vb avantajlarla birleşince daha anlamlı görünmektedir.
- Yeni pazarlar geliştirme, yenilikçilik, TKY çalışmaları, artan ürün çeşidi ve patent sayısı, Ar-Ge çalışmalarının artması, artan müşteri memnuniyeti, işletmenin gelecekte sektörde liderliğe oynadığının bir işareti görülebilir.

D) GEÇMİŞTEN GELECEĞE İŞLETMENİN KONUM VE HEDEFLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Tablo-4.7: İşletmenin Geçmişten Geleceğe Hedefleri

	1	2	3	4	5
Şimdi Neredeyiz?		x			
Daha ne kadar iyi olabilirdik?	X				
Nerede olmalıyız?	X				

(1:Sektörün Lider İşletmesi, 2: Takipçi İşletme, 3: Ortalama Pazar Payına Sahip İşletme, 4: Küçük Pazar Payına Sahip İşletme, 5: Küçük İşletme)

İşletme yönetimi, şimdi ve gelecekte hangi konumda olduğu sorusuna cevap olarak; şimdi lider konumdaki işletmelerin takipçisi ve başarılı bir işletme iken gelecekte lider konuma yükselmeyi hedeflediklerini belirtmektedirler

V. İŞGÖREN MEMNUNİYETİNE DAYALI PERFORMANS

İşgören memnuniyetini ölçmek için toplam 754 işgören içersinden tesadüfi örnekleme yoluyla belirlenen 100 işgörene 5'li likert ölçeğinde bir anket uygulanmıştır. Buna göre aşağıdaki tablodaki sonuçlar elde edilmiştir.

Anket uygulamasının güvenirlilik değeri Alpha : %90,34 olup güvenirliliği yüksek çıkmıştır

Tablo-4.8: İşgören Memnuniyetine Dayalı Performans

PERFORMANS KRİTERLERİ	N	MİN	MAK	ORT	STANDART SAPMA
Yeterli iş güvenliğine sahip olduğumuza inanmaktayım	100	3	5	4,00	0,56
Kararlarda yönetimle sık sık sık istişare yoluna gideriz	100	2	5	3,60	0,88
Parasal imkanların yeterliliği iş tatminimizde ön planda gelmektedir.	100	1	5	3,60	0,99
İşletmenin başarısını kendi başarımız olarak görmekteyiz	100	2	5	3,50	0,94
İşletmede işbölümü ve yardımlaşma hakimdir.	100	2	4	3,45	0,82
İşyerinde kendi işlerimizle ilgili yeterli sorumluluk verilmektedir.	100	1	5	3,40	1,14
Sağlanan çalışma ortamından memnuniyet duymaktayız.	100	2	4	3,40	0,88
Takım ruhu ile çalışmaktayız.	100	1	5	3,35	1,31
İş tatmininde huzur ve güven ön plandadır	100	1	5	3,30	1,22
Genellikle işlerimizde kendimizi mutlu hissetmekteyiz.	100	1	5	3,20	1,15
Tüm çalışan arkadaşları işletme kültürüne sahip çıkmaktadırlar	100	2	4	3,20	0,95
İş tatmininde teorik ve uygulamalı eğitimlerin verilmesi ön plandadır	100	1	5	3,00	1,08
İşyerlerinde önemli olduğumuzu hissediyoruz.	100	2	5	2,95	1,10
Yaptığımız işleri oldukça ilginç bulmaktayız.	100	2	5	2,90	0,97
Herkes yönetimde söz hakkında sahiptir.	100	1	4	2,70	0,92
İş yükünün uygun olduğuna inanmaktayız.	100	2	5	2,65	0,99
Ücret ve ödüllerin dağılımının adil olduğuna inanmaktayım.	100	1	4	2,60	0,88

İşgören memnuniyetine dair sorulara verilen tüm cevaplar ortalamanın üzerindedir. Bu nedenle işgören memnuniyetinden genel anlamda söz edebiliriz.

İşgörenin memnuniyetine sebep olan ve en yüksek puan alan kriter işyerinde iş güvenliğinin yüksek olması, kararlarda istişareye gidilmesi, parasal imkanların yüksekliği, işbölümü ve yardımlaşma, alınan sorumluluklar ve işyeri şartlarının iyi olması söylenebilir.

Kriterler içersinde en düşük olanlar ise yönetimde söz hakkına sahip olmak, iş yükünün uygunluğu ve ücret ve ödüllendirmede adil olunması gelmektedir. Buradan, işgörenlerin özellikle işyüklerinin azaltılması ve ücret-ödüllendirmede daha ikna edici bilimsel kriterlerin benimsenmesi ve uygulanması işgören performansını ve verimliliğinin artışında etkili olacaktır.

İşletmenin esnek üretim sistemi ve diğer gelişmiş üretim teknolojilerini rekabet üstünlüğü olarak görüp benimsemesi, belki de mevcut işgücünü unutmasına sebep olmuş olabilir. Bunu piyasadaki işsizlik ve işe olan talebin yüksekliğinin de etkisi olmuş olabilir. Hangi sebep olursa olsun, gelişmenin temel şartı sadece teknolojiye ilerleme olamaz, aynı zaman da işgücünün de geliştirilmesi, motivasyonu ve işletmeye karşı güven ve teveccühünü artırılması gerekir.

VI. MÜŞTERİ MEMNUNİYETİNE DAYALI PERFORMANS

Anket uygulamasında güvenilirlik değeri Alpha=%84,28 olup, güvenilirliği yüksek çıkmıştır. Vestel’de müşteri memnuniyetine dayalı performans aşağıda Tablo4.9’da görülmektedir.

Tablo-4.9: Müşteri Memnuniyetine Dayalı Performans

PERFORMANS KRİTERLERİ	N	MİN	MAK	ORT	STANDART SAPMA
Ürünlerin fiyatı bütçemize uygundur.	200	2	5	4,42	0,36
Ürünlerin tasarımı moda ve zevklerimize hitap etmektedir.	200	3	5	4,02	0,48
Ürün çeşitliliği boldur	200	3	4	3,80	0,14
Ürünlerin kalite düzeyi yeterlidir	200	2	5	3,44	0,94
Ürünler kullanışlıdır	200	2	4	3,32	0,92
Vestel ürünleri kullanımı her geçen yıl yaygınlaşmaktadır	200	2	5	3,10	1,08
Vestel ürünlerinin tanıtımı akılcı ve ilgi çekicidir	200	2	4	3,04	0,72
Garanti kapsamı uygundur	200	1	5	2,78	1,63
Servis imkanları yeterlidir	200	1	4	2,74	1,24
Vestel markasına güveniyorum, tekrar aynı markadan ürün tercih ederim	200	1	4	2,70	0,82
Sorun ve şikayetlerimize yeterli cevap bulmaktayız	200	2	4	2,68	0,66
Satıcı mağazalar güler yüzlü hizmet vermektedir	200	1	5	2,64	1,12
Servis hizmetleri hızlı ve ekonomiktir	200	2	5	2,20	0,94
Elektrik sarfıyatı azdır	200	2	5	2,12	0,90
Kullanım Kolaylığı	200	2	3	2,02	0,22
Ürün satan bayilere ulaşmak kolaydır.	200	2	5	1,70	1,02
Ürünlerde arıza sıklığı azdır	200	1	5	1,42	1,26

Müşteri memnuniyetine dayalı anket verileri incelendiğinde,

En yüksek performans kriterinin 4,42 ortalama ile ürün fiyatların düşüklüğü gelmektedir. Bunu sırasıyla ürün tasarımının moda ve zevke uygunluğu, ürün çeşitliliğinin yüksekliği, kalite düzeylerinin yeterliliği takip etmektedir.

Ancak servis hizmetlerinin pahalılığı, ürünlerin kullanım kolaylığı gibi kriterlerin ortalamanın altında çıkması ilginçtir. İşletmenin gelecekte bu eksikliklerini gidermesi yerinde olacaktır.

Genel olarak ürünlerin piyasadaki performansı ve gelişmesi dikkate alındığında Vestel markasını kullanan ürünlerin yaygınlığının müşteri gözüyle de onaylandığını görülmektedir. Ayrıca, ürünleri kullananların memnuniyeti, güveni ve gelecekte de aynı ürünleri kullanma meyilleri ortalamanın üzerinde çıkmıştır.

VII. PAZAR VE SATIŞ PERFORMANSI

Vestel, 1999, 2000, 2002 ve 2003 yıllarında Türkiye ihracat lideri olup, Avrupa'nın en büyük televizyon üreticisi konumundadır. Başta Avrupa, Batlık Ülkeleri, Ortadoğu, Afrika, ABD, Avusturalya bölgeleri olmak üzere 100'ün üzerinde ülkeye ihracat yapmaktadır.

Tablo-4.10: Vestel'in AB Pazarındaki Büyüme Performansı

	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Toplam Üretim	3.848.886	5.133.954	4.592.047	6.363.981	7.703.430	9.965.511
AB'ye Toplam Satış	2.931.303	3.930.392	3.345.121	4.908.166	5.747.054	7.459.890
AB'deki Pazar Payı %	9.58	15.12	13.54	17.83	20.51	29.16

(Kaynak: Vestel Elektronik A.Ş. Yönetim İstişare Raporları)

1999 İtibariyle satışlardaki artış performansı aşağıdadır :

- Hipermarket Satışları : %20-40 arası/yıl,
- Japon Müşterilerine Satışlar : %100 /yıl,

- Kombinezon Ürünlerde Satışlar : 2003’de patladı,
- Katalog Satışlar : 1999’dan beri ortalama %10/yıl artmıştır.

VIII. FİNANSAL PERFORMANS

Finansal performans değerlendirmesinde, genel finansal performansı, likidite, kârlılık, borçlanma, faaliyet ve diğer oranların değerlendirmesi ile Altman’ın Z modeli ile değerlendirmeden oluşmaktadır.

Finansal performans değerlemesinde iki yöntem kullanılmaktadır. Bunlardan birincisi Altman’ın Z Modeli ile genel finansal performansın belirlenmesi, diğeri ise çok kriterli karar verme tekniklerinden ve analitik çözüm üretmeye imkan veren Topsis yöntemidir. Topsis yönteminin avantajı, likidite performansı gibi alt Finansal performans değerlemeye imkan vermesidir.

Çalışmada, genel ve alt finansal performans puanlarının bulunmasında; Altman’ın Z Modeli verileri ve ağırlık katsayılarından yararlanarak bu modelin sonuçlarına alternatif olmak üzere tamamen Topsis yöntemi kullanılmıştır

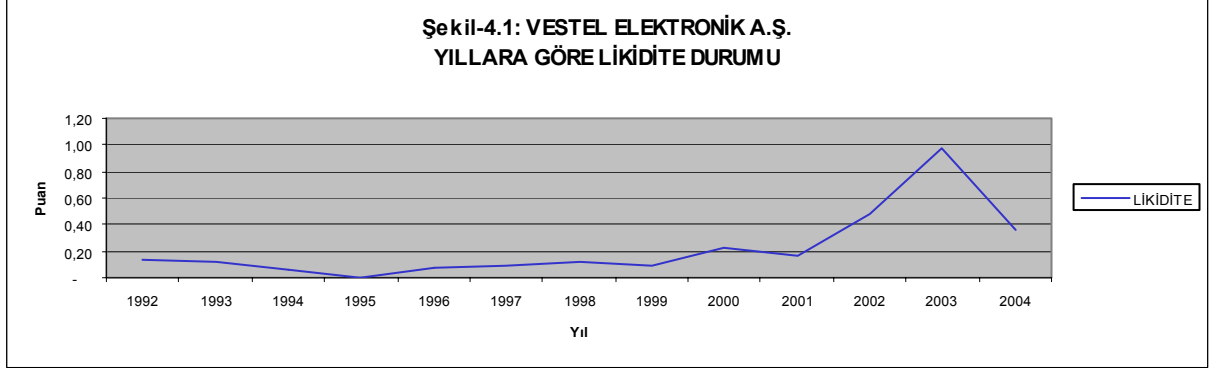
Ayrıca detayda açıklamalarda oran analizinden de yararlanılmıştır.

Tablo-4.11: Finansal Performans Değerleri Tablosu

ORANLAR	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
I. LİKİDİTE ORANLARI													
1. Cari Oran	1,33	1,40	1,25	1,16	1,18	1,17	1,17	1,19	1,42	1,39	2,02	1,98	1,82
2. Asit Test Oranı	1,11	1,17	1,02	0,80	0,85	0,80	0,89	0,92	1,19	1,17	1,76	1,65	1,46
3. Nakit Oranı	0,20	0,10	0,06	0,05	0,17	0,20	0,22	0,17	0,35	0,24	0,64	1,50	0,48
S_lik*	0,75	0,79	0,83	0,85	0,78	0,77	0,75	0,78	0,66	0,72	0,47	0,03	0,57
S_lik-	0,11	0,10	0,05	0,00	0,07	0,08	0,10	0,07	0,19	0,14	0,43	0,84	0,31
Likidite Puanı C (TOPSİS)	0,13	0,11	0,06	0,00	0,08	0,10	0,11	0,08	0,23	0,17	0,48	0,97	0,35
II. BORÇ ORANLARI													
1. KV.Borç/Top.Borç	0,96	0,95	0,89	0,96	0,98	0,95	0,93	0,98	0,99	0,90	0,58	0,59	0,66
2. Top.Borç/Top.Varlık	0,65	0,63	0,74	0,81	0,82	0,79	0,78	0,75	0,62	0,71	0,77	0,72	0,66
3. Top.Borç/Top.Özsermaye	0,35	0,37	0,26	0,19	0,18	0,21	0,22	0,25	0,38	0,29	0,23	0,28	0,34
S_bor*	0,20	0,22	0,13	0,14	0,15	0,14	0,13	0,15	0,23	0,15	0,07	0,10	0,16
S_bor-	0,07	0,07	0,13	0,18	0,19	0,17	0,16	0,13	0,07	0,10	0,19	0,16	0,12
Borç Puanı C (TOPSİS)	0,26	0,25	0,49	0,57	0,57	0,55	0,54	0,46	0,24	0,40	0,72	0,62	0,44
III. FAALİYET & ETKİNLİK ORANLARI													
1. Stok Devir Hızı	6,93	7,04	8,70	4,10	4,56	3,48	6,26	5,49	6,55	6,84	7,66	6,47	6,39
2. Alacak Devir Hızı	1,82	1,61	2,69	2,36	2,82	2,81	3,41	2,63	2,09	1,74	2,03	2,17	2,84
3. Sbt.Varlıklar Devir Hızı	5,88	5,69	8,05	11,35	19,97	8,17	8,69	8,08	7,10	8,03	7,87	5,60	4,87
4. Toplam Varlık Devir Hızı	0,97	0,97	1,36	1,13	1,19	0,97	1,29	1,09	0,92	0,95	0,86	0,89	0,99
S_fal*	0,48	0,49	0,37	0,36	0,20	0,44	0,36	0,40	0,44	0,43	0,42	0,48	0,48
S_fal-	0,16	0,16	0,31	0,23	0,49	0,17	0,29	0,19	0,16	0,18	0,21	0,15	0,19
Faaliyet Puanı C (TOPSİS)	0,25	0,24	0,45	0,39	0,71	0,28	0,45	0,32	0,27	0,29	0,33	0,23	0,29
IV. KÂRLILIK ORANLARI													
1. V.S.Net Kâr / Satışlar	0,01	0,02	(0,02)	0,04	0,09	0,10	0,08	0,09	0,09	0,06	0,05	0,06	0,01
2. V.S.Net Kâr/Toplam Varlıklar	0,01	0,02	(0,02)	0,04	0,10	0,09	0,11	0,10	0,08	0,06	0,04	0,05	0,01
3. V.S.Net Kâr/Özsermaye	0,02	0,05	(0,09)	0,22	0,56	0,45	0,47	0,40	0,21	0,19	0,18	0,19	0,01
S_kâr*	0,76	0,70	0,96	0,49	0,04	0,12	0,10	0,16	0,36	0,44	0,49	0,44	0,79
S_kâr-	0,20	0,26	-	0,47	0,93	0,86	0,87	0,85	0,68	0,54	0,48	0,54	0,17
Kârlılık Puanı C (TOPSİS)	0,21	0,27	-	0,49	0,96	0,88	0,90	0,84	0,66	0,56	0,50	0,55	0,17
V. DİĞER													
1. Döner Varlıklar / Toplam Varlıklar	0,84	0,83	0,83	0,90	0,94	0,88	0,85	0,86	0,87	0,88	0,89	0,84	0,80
2. Duran Varlıklar / Toplam Varlıklar	0,16	0,17	0,17	0,10	0,06	0,12	0,15	0,14	0,13	0,12	0,11	0,16	0,20
3. K.V.Borçlar / Toplam Varlıklar	0,63	0,59	0,66	0,78	0,80	0,75	0,73	0,73	0,61	0,64	0,44	0,43	0,44
4. U.V.Borçlar / Toplam Varlıklar	0,03	0,03	0,08	0,03	0,02	0,04	0,05	0,02	0,01	0,07	0,32	0,30	0,22
5. Toplam Borç/ Toplam Varlıklar	0,65	0,63	0,74	0,81	0,82	0,79	0,78	0,75	0,62	0,71	0,77	0,72	0,66
6. Özsermaye / Toplam Varlıklar	0,35	0,37	0,26	0,19	0,18	0,21	0,22	0,25	0,38	0,29	0,23	0,28	0,34
S_diğ*	0,38	0,36	0,45	0,53	0,58	0,51	0,48	0,46	0,38	0,45	0,76	0,68	0,54
S_diğ-	1,44	1,44	1,34	1,35	1,35	1,35	1,34	1,39	1,47	1,35	1,14	1,19	1,28
Diğer Oranlar Puanı C (TOPSİS)	0,79	0,80	0,75	0,72	0,70	0,73	0,74	0,75	0,79	0,75	0,60	0,64	0,71
TOPLAM PUAN C (TOPSİS)	0,54	0,54	0,50	0,55	0,63	0,61	0,63	0,62	0,63	0,58	0,55	0,62	0,52
VI. ALTMAN MODELİ ORANLARI													
1. Net Çalışma Serm. / Toplam Varlıklar	0,21	0,24	0,17	0,12	0,14	0,13	0,13	0,14	0,26	0,25	0,45	0,42	0,36
2. Dğtm.Kârlar /Toplam Varlıklar	0,05	0,03	0,02	0,02	0,01	0,01	0,06	0,09	0,00	0,05	0,06	0,09	0,14
3.Faiz-vergi Ön.Kâr/Toplam Varlıklar	0,01	0,03	(0,02)	0,08	0,15	0,11	0,13	0,12	0,11	0,08	0,07	0,07	0,02
4.Özsermaye/Borçlar	0,53	0,59	0,34	0,24	0,23	0,26	0,29	0,34	0,61	0,41	0,31	0,39	0,52
5. Satışlar/Toplam Varlık	0,97	0,97	1,36	1,13	1,19	0,97	1,29	1,09	0,92	0,95	0,86	0,89	0,99
d_Z*	0,65	0,69	0,84	0,72	0,71	0,76	0,57	0,46	0,67	0,55	0,51	0,39	0,43
d_Z-	0,33	0,33	0,18	0,34	0,54	0,43	0,56	0,60	0,50	0,42	0,52	0,59	0,71
ALTMAN MODELİ PUANI (TOPSİS)	0,33	0,33	0,18	0,32	0,43	0,36	0,49	0,56	0,43	0,43	0,50	0,60	0,62
ALTMAN Z DEĞERİ (FİNANSAL BAŞARI / BAŞARISIZLIK)	1,65	1,73	1,72	1,72	2,00	1,67	2,13	1,98	1,95	1,82	1,89	1,98	1,99

1.İşletmenin Likidite Durumu

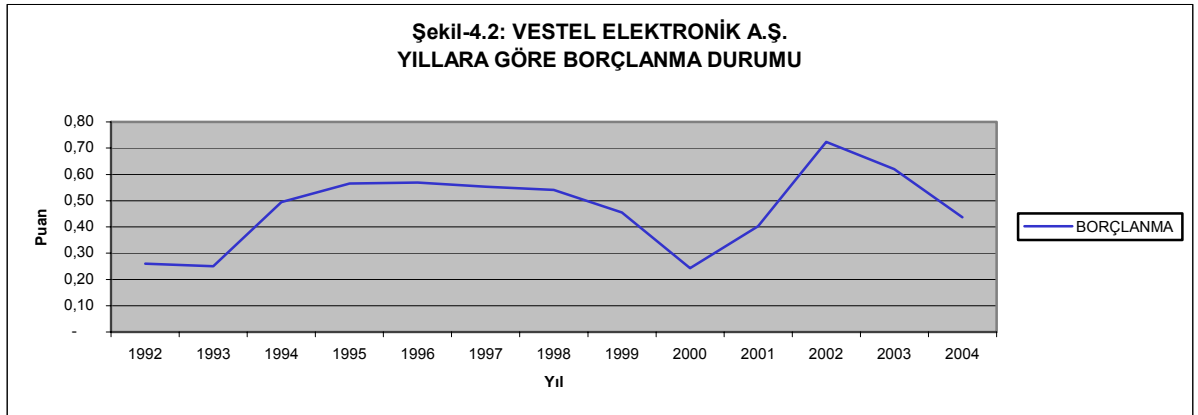
İşletmenin likidite oranları yıllar itibariyle incelendiğinde aşağıdaki sonuçlara ulaşılmaktadır :



İşletmenin 1999 – 2003 arası likidite oranlarında bir artış gözlenmektedir. Bunun nedeni yeni üretim sistemi ve buna dayalı yeniden yapılanma olabileceği gibi 2002 krizinin etkili olması düşünülebilir.

2.İşletmenin Borçlanma Durumu

İşletmenin borçlanma oranları yıllar itibariyle incelendiğinde aşağıdaki sonuçlara ulaşılmaktadır :



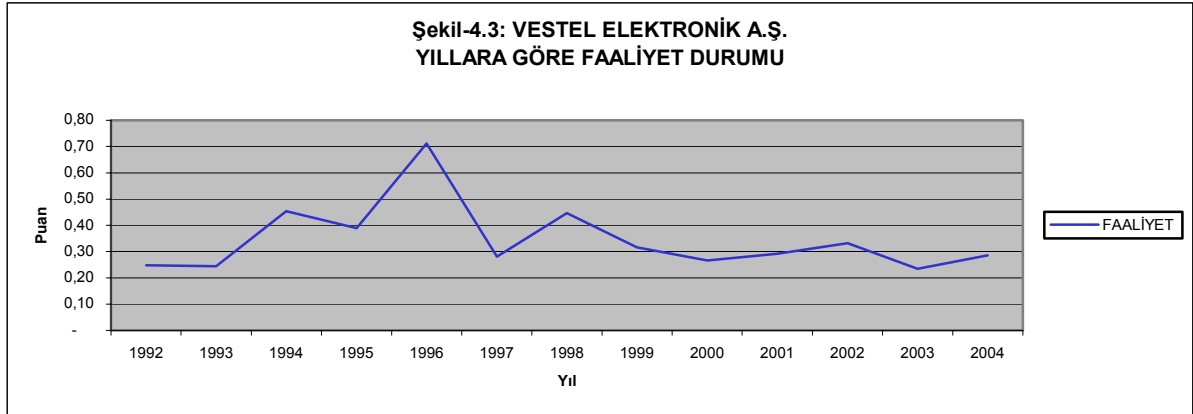
Borçlanmada artış risk açısından değerlendirildiğinde istenmeyen bir durumdur. İşletmenin kredibilitesinin düşmesine sebep olur. Yukarıdaki grafikte TOPSİS puanına göre değerlendirmede puanın artışı borçlanmadan doğan riskin azaldığını yani borçlanmanın azaldığını göstermektedir.

Buna göre 1999-2000 arasında borçlanma artmış, sonrası 2002'ye kadar azalmış, ve tekrar artmıştır. Artışa sebep uzun vadeli borçlanmadaki artıştır.

2002 yılına kadar toplam borçlar içerisinde kısa vadeli borçların payı yüksek iken, bu takip eden yıllarda düşmüştür. Bunun sebebi, 2001 yılından itibaren 2003 yılına kadar Uzun Vadeli Borçlanmanın Toplam Varlıklar içerisinde artışında aramak mümkündür. Buradan 2001-2003 yılları arasında işletmenin duran varlıklara yatırımlarıyla büyüme içerisinde olduğu söylenebilir.

3.İşletmenin Faaliyet Durumu

İşletmenin faaliyet oranları yıllar itibariyle incelendiğinde aşağıdaki sonuçlara ulaşılmaktadır :

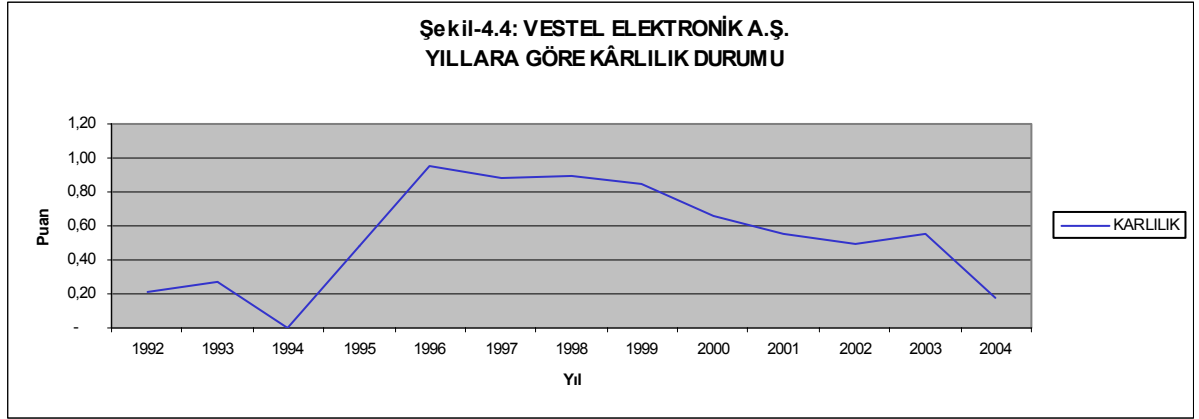


İşletmenin faaliyet puanları 1995- 1996 arası zirve yapsa da, genelde iniş ve çıkışlı bir grafik sergilemektedir. 1999 ve sonrası hafif dalgalanma göstermekle birlikte sabit düzeyde puan seyri söz edilebilir.

2000 yılı ve sonrasında stok devir hızının 6,5-7,0 arasında seyretmesi, işletmenin satış kabiliyetinin arttığını göstermektedir.

4.İşletmenin kârlılık Durumu

İşletmenin kârlılık oranları yıllar itibariyle incelendiğinde aşağıdaki sonuçlara ulaşılmaktadır :



İşletmenin kârlılık durumu 1994'te dipte iken, 1996'da zirveye ulaşmış, bu durum yavaş yavaş azalan bir eğimle 2003'e kadar ulaşmıştır. 2003'den sonra ani bir iniş görülmektedir.

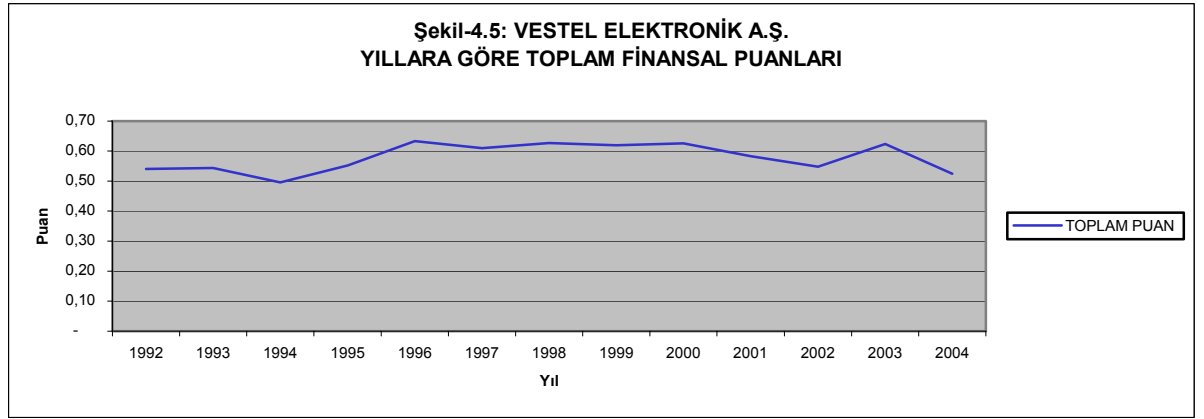
Buradan, iç ve dış rekabet şartlarında kâr marjının düşürülmesi ile pazar payının korunduğu düşünülebilir. Bunu birim satış karının %9'lardan %1'e gerilemesini gösterebiliriz.

Bu gerilemede küresel tedarik sisteminde önemli yere sahip işletmenin, küresel rekabet şartlarında ürün fiyatları sabit ve hatta düşerken, dövizin sabit kalması ama buna

karşılık TL bazında maliyetlerdeki artışlar, kar marjının düşmesine sebep olmaktadır. Genelde tüm ihracatçı işletmeler de bu sorunları paylaşmaktadır.

5.İşletmenin Toplam Finansal Performansı

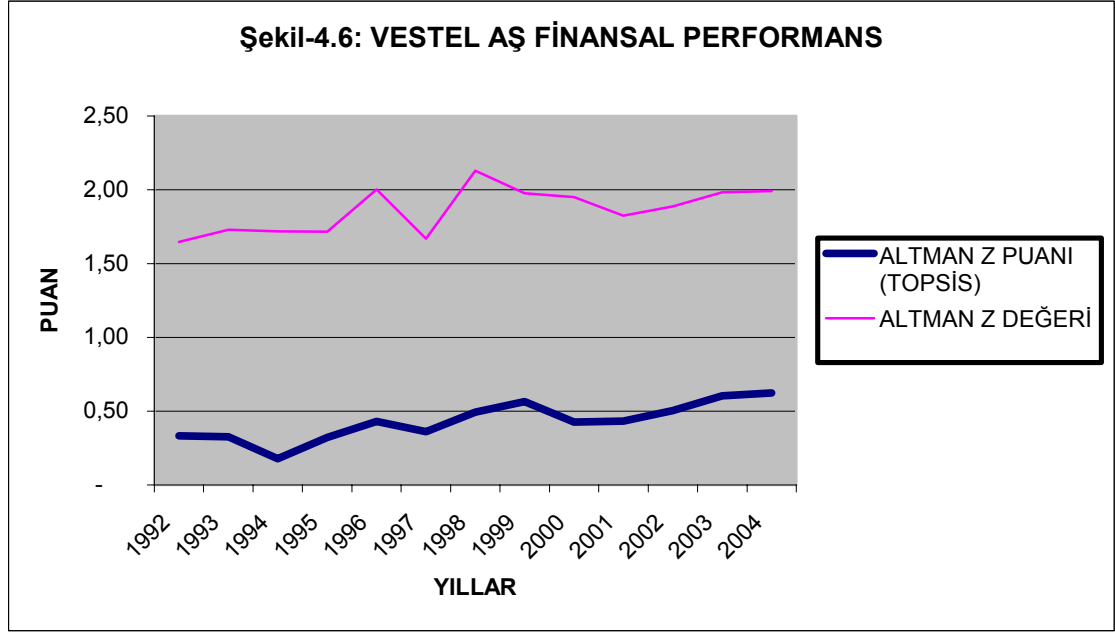
İşletmenin tüm finansal oranları yıllar itibariyle incelendiğinde aşağıdaki sonuçlara ulaşılmaktadır :



İşletmenin tüm finansal oranları dikkate alınarak elde edilen finansal puanın 1994-1996 arası yükselmenin ardından 2001'e kadar sabit seyrettiği ve 2004'e kadar 2002'de iniş, 2003'te çıkış ve sonra tekrar iniş kaydettiği görülmektedir.

2001 sonrası dalgalanmanın 2001 krizinden etkilendiği söylenebilir. 2004'te tekrar inişe geçmesi pazarda daralma, kârlılığın azalması ve rakiplerin gücünün etkilediği söylenebilir.

Bunun yanında Altman'ın Z Modeli dikkate alınarak hem Z değerleri yıllar itibariyle bulunmuş, hem de aynı formül bileşenleri ve ağırlıkları TOPSİS yönteminde uygulanarak aşağıdaki genel performans puanları elde edilmiştir.



İşletmelerde finansal başarı ve başarısızlık göstergesi olarak yaygın bir kullanım alanı bulan Altman'ın Z Modeli ile elde edilen Z değerleri ile yine aynı modele temel teşkil eden oranlar ve ağırlıklarının TOPSİS yönteminde kullanılması ile elde edilen puanlar hemen hemen aynı orantıda değişim göstermektedirler.

Buradan, çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olan ve ağırlıklı puanlama mantığına dayanan TOPSİS yönteminin, finansal başarı ve başarısızlık göstergesi olarak kullanılabileceğini de görmekteyiz.

Buna göre 1994-1996 yılları arasında finansal performansın arttığını, sonra 1999'a kadar iniş çıkış gösterdiği, daha sonra az bir eğimle de olsa belli bir yükselişe geçtiği görülmektedir.

Sonuç olarak 1999 ve sonrası finansal performansta az da olsa artış eğilimi vardır. Artış yavaş ve düzenlidir. Aslında 2002'deki kriz ve küresel rekabet şartları etkilememiş olsa daha yüksek eğimle artması muhtemeldir.

SONUÇ

Esnek üretim sistemi işletmelerin rekabet konumlarını olumlu etkilemektedir. Çok çeşitli ürün yelpazesi ve esnek üretim fonksiyonlarına sahip işletmeler farklı çözümler üretmekte ve değişen rekabet şartlarına hızla adapte olabilmektedirler.

Esnek üretim sistemi kullanan işletme olarak Vestel işletmesinin bu sistemi kullanımından önceki ve sonraki yıllarındaki performansı belli yöntemlerle ölçülmüş ve aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir :

- Esnek üretime geçişte kararlılık, yatırımları yerinde ve zamanında yapmak, teknoloji, veri tabanı ve kurumsal değişimlerin uygulanması yanında işgücünün de eğitilmesi gerekliliği,
- İşletmenin rekabet açısından yaşam düzeylerini etkileyen faktörler olarak pazarlardaki değişime duyarlılık, pazar payı, kriz yönetimi, yönetimin gelecek beklentileri, ürün kalitesi, müşteri ihtiyacı, maliyet avantajı ve hız&performans faktörlerinin işletme için öncelikli olduğu,
- Üretimde esneklik düzeyinin işletme performansına etkileri işgören tatmini, maliyet azalması, etkinlik artışında biraz; verimlilik, üretim süreleri ve fire-kayıplar ile atıl kapasite kullanımında daha çok etkilediği görülmektedir
- İşletme yönetimine dair uygulamalar dikkate alındığında, hızlılık, zamanlamanın önemli olduğu, esnek üretime geçildiğinde işgücü, teknoloji üretim süreci ve üretim hatlarında önemli değişimler yaşandığı görülmektedir.
- Esnek üretim işletmelerinin rakiplerine nazaran avantajları, verimlilik ve performans artışı, satışların ve pazar payının yüksekliği, maliyet avantajı ve ürün esnekliği sayılabilir.
- Geçmişten günümüze işletmenin politika ve uygulamalarının performans açısından değerlendirmesinde tüm kriterler ortalama olarak önemli bir değişim göstermekle birlikte, en önemli değişim, ürün esnekliği, elde edilen

patent sayısı, işgücünün eğitilmesi ve toplam kalite uygulamalarında oluşmuştur.

- İşletmenin kendini şu an takipçi bir işletme olarak tanımladığı, ancak gelecekte sektörün lideri olmayı hedeflediği görülmektedir.
- İşgörenin genelde memnuniyeti yüksek, ancak; işyükü ve gelir dağılımında adaletli olunması ve bu açıdan liyakat ve kurallar oluşturulması gerekmektedir.
- Müşteri memnuniyeti ortalama olarak istenen düzeydedir. Ancak, araştırma sonuçları, müşterilerin Vestel markasına ilgi ve güveninin her geçen gün arttığını, müşterilerin vestel ürünlerinin çeşitliliği, düşük fiyat düzeyi ve çağdaş model ve zevklere uygunluğu unsurlara göre Vestel'i tercih ettikleri görülmektedir.
- Pazar performansı incelendiğinde Vestel'in esnek üretim sistemine geçtiği 1999 yılı ve sonrası üretim, satış ve pazar paylarının her geçen yıl arttığı ve hatta Avrupa'da bazı yıllar satış şampiyonu olduğu görülmektedir.
- İşletmenin finansal performansı genel olarak esnek üretime geçtiğinden bu yana daha iyi görülmektedir. Özellikle likidite ve borçlanmada ve faaliyet oranlarında bu durumu görülmektedir. Aslında Finansal performans göstergeleri iç ve dış krizlerden de etkilendiği için gerçekten biraz daha farklı görünmesini de yadsımamak gerekir.

ÖNERİLER

İşletmelerimizin gelecekte rekabetçi konumlarını güçlendirmeleri açısından üretim sistemlerini geliştirmeleri uygundur. Bunun için;

- Yönetimin kararlı olması,
- Teknoloji ve işgücünün uygun şekilde değiştirilmesi veya geliştirilmesi,
- Müşteri odaklılık ve yenilikçilik kriterlerine önem verilmesi,
- İşletmenin üretim başta olmak üzere her fonksiyonunda esneklik düzeylerinin geliştirilmesi,
- İyi bir performans ölçme ve geliştirme sisteminin belirlenmesi ve tatbik edilmesi,

uygun olacaktır.

YARARLANILAN KAYNAKLAR

- Akal, Zühal, İşletmelerde Performans Ölçüm ve Denetimi Çok Yönlü Performans Göstergeleri, MPM, 6. Baskı, Ankara,2005
- Akat, İlder, Budak, Gönül., İşletme Yönetimi, Barış Yayınları Fakülteler Kitapevi, İzmir, 1999
- Akgeyik Ve Tekin, ‘Teknolojik Değişim, Postfordist Eğilimler Ve Endüstri İlişkilerinde Yeni Arayışlar’ Çimento İşveren ,Cilt:14, Sayı:3, 2000
- Akgüç, Öztin Mali Tablolar Analizi, 7.Baskı, Avcıol Matbaası, İstanbul,1987
- Albayrak, İ.Hakkı, Yönetim Muhasebesi Açısından Kâr Merkezi Yöneticisinin Faaliyetlerini Değerlendirmede Kullanılan Yöntemler, Muhasebe Enstitüsü,Sayı. 1, 1976
- Altman, E.I., vd., Zeta Analysis, Journal of Banking of Finance,1977.
- Ansal, Hacer., ‘Esnek Üretimde İşçiler Ve Sendikalar’ Birleşik Metal-İş Yayınları,<http://members.tripod.com/%7Emetalworkers/yayin/esnek0htm>,Erişim Tarihi:26.06.2006
- Atalay,Nevda;Birbil,Dilek; Demir, Nazmiye;Yıldırım,Şevket, Kobi’lerin Esnek Üretim Sistemleri Yönünden İncelenmesi ve Bir Uygulama, MPM Yayınları: 632, Ankara,1998
- Atkinson, A.A.,Waterhouse, J.H., Wells, R.B.,Stakeholder Approach to Strategic Performance Measurement, Sloan Management Review, Vol.38,No.3,s.25-38,1997
- Avunduk, Hüseyin, “Endüstri İşletmelerinde Esnek Üretim Sistemleri ve Bir Uygulama”, Yayınlanmış Doktora Tezi, Dokuz Eylül Üniv. Sosyal Bil. Enstitüsü, İzmir,1998
- Aydoğan, E., Esnek Üretim Sistemleri Ve Türk Traktör Fabrikasında Yapılan Bir Alan Araştırması, Y. Lisans Tezi, G.Ü. Sosyal Bilimler Enstitüsü,Ankara,1997
- Backer,Morton ve Jakobsen,Lyle, Yönetim Açısından Maliyet Muhasebesi, Çev. Sadık Baklacıoğlu, 2.Baskı, Beta Basım/Yayın Dağıtım,İstanbul,1983
- Baldwin, C; Clark, K, Managing in The Age of Modularity, Harward Business Review,Harward,1997

- Bardakçı, A, Kitleysel Bireyselleştirme Uygulama Yöntemleri, Akdeniz İ.İ.B.F Dergisi, No.8, s.1-17,2004
- Bardakçı,A.,Ertuğrul,İ., Toplam Kalite Yönetiminde Hedef Müşteri Tatmini:Ana Müşteri Kim?,Review of Social,Economic and Business Studies,V.2,s.217-218,2004
- Bardakçı,A.,Whitelock,J.,Mass Customization in Marketing:The Consumer Marketing,Journal of Consumer Marketing,V.20,n.5, 2003
- Barfield, Jesse, Cost Accounting, Newyork: West Publishing Company,1994
- Beyazıt,Özden., Esnek Üretim Sistemleri Ve Türkiye Uygulaması,Doktora Tezi, Ankara Üni. Sos. Bil.Ensitüsü,Ankara,2001
- Baş, İ. Melih ve Artar, A., İşletmelerde Verimlilik Denetimi:Ölçme ve Değerlendirme Modelleri, Milli Produktivite Merkezi Yayınları,No:435,Ankara,1990
- Batı,Mehmet;Pehlivanoglu,Veli;<http://turkcadcam.net/rapor/cnc-tezgahlar/index.html>,Erişim Tarihi:26.06.2006
- Beamon, B.M., “Measuring Supply Chain Performance”, International Journal of Operations & Production Management, Vol:19, No:3,1999
- Berruet, P; Toguyeni, A.; Elkhatabi,S; Craye,E, Toward and Implementation of Recovery Procedures for Flexible Manufacturing Systems Supervision, Computers In Industry, V.43;s.227-236,2000
- Bititci,U.S., Turner, T., Begemann, C, “Dynamics of Performance Measurement Systems”, International Journal of Operations & Production Management, Vol:20, No:6., 2000
- Bititci, U.S., Carrie, A.S., Mc Devitt, L., “Integrated Performance Measurement Systems: A Development Guide”, International Journal of Operations & Production Management,Vol:17/5,1997
- Bititci, U.S., Suwingjo, P., Carrie, A.S., “ Strategy Management Through Quantitative Modeling of Performance Measurement Systems”, International Journal of Production Economics, Vol:69,2001

- Brimson ,J., And C. Berliner, Cost Management For Today’s Advanced Manufacturing: The CAM-I Conceptual Design, Harvard Business School Press Cambridge,1988
- Bititci,U.S.,Cariie A.S.,Integrated Performance Measurement Systems: A Development Guide, International Journal of Operation and Production Management,V.17,n.5,1997
- Bourne, M., Mills, J., Wilcox, M., Neely, A., Platss, K., “Designing, Implementing and Updating Performance Measurement Systems”, International Journal of Operations & Production Management, Vol:20, No:7, 2000
- Browne,Dubois, Classification of flexile manufacturing systems, The FMS Magazine 2,1984
- Bursal, Nasuhi ve Yücel,Ercan, Maliyet Muhasebesi, Avcıol Matbası, Genişletilmiş 2. baskı, İstanbul 1987
- Büyükmirza,Kamil, Yönetim Muhasebesi, Gazi Üniversitesi Yayınları,Ankara,1987
- Cesur, Naim., Yalın Üretimin Arkasındaki Nedenler, Verimlilik Dergisi, MPM Yayınları, Sayı:4,1997
- Chang,Tien-Chan, Computer Aided Manufacturing, Prentice-Hall Inc., USA, 1998
- Chen,Jian-Hung and Ho,Shinn-Ying, A Novel approach to Production Planning of Flexible Manufacturing Systems Using an Afficient Multi-Objective Genetic Algoritm, Machine Tools&Manufacture,V.45,s.949-957,2005
- Civelek,Muzaffer, Maliyet muhasebesinin Temelleri, Erciyes Üniversitesi Yayınları, Kayseri, s. 236,1990
- Cooper, R. and Kaplan, R.,Measure Costs Right: Make the Right Decisions, Harward Business Review, vol. no:5,96-103,1988
- Coşkunkasap Gülay., “Esnek Üretim Sistemine Geçiş Aşamasında Yönetimin Rolü ve Değerlendirilmesi”, Uludağ Üniversitesi, İ.İ.B.F. Dergisi, Cilt:16, Sayı:4,s.77-90, Aralık,1998
- Cox, T, Toward The Measurement Of Manufacturing Flexibility Production And Inventory Management Journal, Vol.30, No:1,68-72, 1989

- Çakıcı, Latif, Sanayi İşletmelerinde Rantabilite, Ankara Üniversitesi Basım Evi, Ankara, 1981
- Çapçı, Semra, Esnek İmalat Sistemleri (EİS), Verimlilik Dergisi, MPM Yayınları, Sayı:3, 1997
- Çelik, G., Esnek İmalat Sistemleri ve Alternatif Rotaları Göz Önünde Bulundurarak Esnek Ortamlar İçin Üretim Hücrelerinin Dizaynı, Yüksek Lisans Tezi, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 1994
- Çetin, Namık, İşletmelerde Genel Olarak Performans Değerlendirme Ve Sınırlı Bir Uygulama Örneği, Y. Lisans Tezi, Erciyes Üniv., Sosyal Bilimler Enstitüsü, Kayseri, 1997
- Çil, İbrahim; Evren, Ramazan; Esnek İmalat Sistemlerinin Verimliliğinin Ölçümünde Performans-Amaçlar-Verimlilik Yaklaşımı, MPM Yayınları:540, II. Verimlilik kongresi, Ankara, 1994
- Dağdelen, Osman, Büyük İşletmelerde Dönemsel ve Stratejik Performans Ölçme Sistemleri, Doktora Tezi, 9 Eylül Üniv. Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir, 1997
- DeRoulet, D., Mass Customization: It is not an Oxymoron, Transportation & Distribution, V.34, No:2, 1993
- Demir, Hulusi, Gümüsoğlu, Şevkinaz, Üretim Yönetimi, Beta Basım Yayın, İstanbul, 1998
- Dicle, Ülkü, yönetsel başarının değerlendirilmesi ve Türkiye uygulaması, O.D.T.Ü. idari bilimler fakültesi, yayın no:43, Ankara, s.5, 1982
- Doğan, Muammer., İşletme Ekonomisi ve Yönetimi, Anadolu Matbaacılık, İzmir, 2002
- Doğan, Üzeyme, “Makro ve Mikro Düzeyde Teknolojik Kaynakların Yönetimi ve Yenilik”, Dokuz Eylül Üniv., İkt. ve İdari Bil. Fak. Dergisi, Cilt:3, No:2, s.154, 1988
- Drucker, Peter., Management, An Abridge And Revised Version Of Management: Task Responsibilites, Practices, Practice, Pan Book, New York, 1984
- Duguay, C.R., Landry, S., Pasin, F., "From Mass Production to Flexible Production", International Journal of Operations and Production Management, vol.17, no.12, 1997

- Durray,R.,Milligan,G.,Improving Customer Satisfaction through Mass Customization,Quality Progress,V.32,N.8,s.60-66,1999
- Eren, Erol, Değişim Yönetimi MESS,Eğitim Kitapları Dizisi No:9,s.161,1986
- Eren,Erol, İşletmelerde Stratejik Planlama ve Yönetim, Küre Yayınları, 3. Baskı,İstanbul,1990
- Eren,Erol İşletmelerde Kâr Amacı Ve Kârlılığın Ölçümü, Muhasebe Enstitüsü Dergisi, Sayı 8,1977
- Eren, “İşletmede Büyüme Amacı ve Ölçümü”, Sevk ve İdare Dergisi, Sayı 110, 1977
- Feitzenger ,E ; Lee,H, Mass-Customizatın at HP : The Power of Postponement, Harward Business Review, S.116-121, 1997
- Ferrier, F. ve McKenzie, P., Intellectual Capital: Managing the new performance drivers, Monash University-ACER Centre for the Economics of Education and Training,1999
- Garvin,David, What Does Product Quality Really Mean?, Sloan Management Review,Vol.26,No:1,s.25-43,1984
- Garavelli,Claudio, Performance Analaysis of a Batch Production System with Limited Flexibility, International Journal of Production Economics,V.69,s.39-48,2001
- Ghalayini, A.M., Noble, J.S., “The Changing Basis of Performance Measurement”, International Journal of Operations & Production Management, Vol:16, No:8,s.63-80,1996.
- Ghalayini, A., Noble, J.S., Crowe, T.J., “An Integrated Performance Measurement System for Improving Manufacturing Competitiveness”, International Journal of Production Economics, Vol:48, s.207-232,1997
- Gilmore,J.,Pine,B.,The Four Faces of Mass Customization,Harward Business Review,s.91-100,1997
- Globerson, S., Issues In Dewoloping A Perfonmance Criteria System Fon An Organization’ Intenational Journal Of Production Research,Vol. 23; No:4,639-646, 1985
- Goldratt, Eliyahu Theori Of Constraints, North Riber Pires, Croton-On-The-Hutson,1990

- Gooch, J., M.George, Montgomery, American Can Compete, the Institute of Business Tecnology, Dallas, 1987
- Gupta, Y., Golay, S., Flexibility of Manufacturing Systems; Concepts and Measurements, European Journal of Operation Research, 1989
- Gürol, Y. Deniz, Toplam (Dengeli) Başarı Göstergesi (Balanced Scorecard) Yönteminin Stratejik Bilginin Sağlanması Sürecindeki Yeri, Ulusal Bilgi Ekonomi ve Yönetim Kongresi, Eskişehir, s.243, 2004
- Haas, E., Breakthrough Manufacturing, Harvard Business Review, Vol.65.No:2, 75-81, 1987
- Hamarat, Şeref, Vestel Elektronik A.Ş. Genel Müdür Yardımcısı, Vestel Elektronik A.Ş.'de "Mass Customized" Üretim İçin Nasıl Bir Planlama ve Kontrol Yapılmalı? Bütünleşik ve Merkeziyetçi Paradigma, Vestel Yönetimi Bildiriler, 2004.
- Hatiboğlu, Z., Temel Maliyet-Kâr Planlaması Ve Kontrolü, Beta/Basım Yayım Dağıtım A.Ş., İstanbul 1993.
- Hayes, Robert, Dynamic Manufacturing: Creating the Learning Organization, The Free Press, 1988
- Heizer, Jay., Render Barry, Operations Management, Prentice-Hall, Inc., Fifth Edition, USA, 1999
- Hill, Tery, Manufacturing Strategy: Text And Cases, Irwin Boston, S.113, 1989
- Hyman, Richard., 'Industrial Relations in Western Europe: An Era of Ambiguity?' , Industrial Relations, Vol:33, Jan.1994
- James, Womack ve Daniel Jones, Yalın Düşünce (Çev:Nesime Aras), Sistem Yayıncılık, 2002
- James, R. Evans, Applied Production And Operations Management, West Publishing Co., s.720-721, 1993
- Johnson. H., Kaplan, R., Relevance Lost, Harvard Business School Pres, Boston, 1987
- Kaplan, Robert S., "Must CIM be Justified by Faith Alone?" Harvard Business Review, March/April ,s.68-81, 1986

- Kaplan, R.S., Measuring Manufacturing Performance: A New Challenge For Managerial Accounting Research, The Accounting Review, s.686, 1983
- Kaplan, R. ve Norton, D., The Strategy-Focused Organization, Harvard Business School press, 2001
- Kaplan, R. ve Norton, D., Balanced Scorecard, Çeviren: Serra Egeli, İstanbul: Sistem Yayıncılık, 1999
- Karsak, Ertuğrul; Kuzgunkaya, Onur, A Fuzzy Multiple Objective Programming Approach for the Selection of a Flexible Manufacturing System, International Journal of Production Economics, V.79, s.101-111, 2002
- Killough, Larry ve Leininger, Wayne, Cost Accounting, West Publishing Co., New York, 1984
- Kıran, A., ve Karabatı, Ş., Esnek Üretim Sistemleri Çizelgeleme Problemi, Endüstri Mühendisliği Dergisi, Sayı:4 1989
- Kobu, Bülent., Üretim Yönetimi, Avcıol Basım – Yayın, İstanbul, 1999
- Koç, Yüksel, İşletmelerde Mali Analiz Teknikleri, Olgaç Matbaası, Ankara 1988
- Koçel, T., İşletme Yöneticiliği, 9. Bası, İstanbul: Beta, 2003
- Koçer, Melih, Sanayi İşletmelerinde Standart Maliyetler, İkinci Baskı, Sevinç Matbaası. Ankara, 1974
- Kotha, S., From Mass-Production to Mass Customization: The Case of National Industry Bicycle Company of Japan, European Management Journal, V.14, N.5, s.442-447, 1995
- Kusiak, A., Flexible Manufacturing Systems: A Structural Approach, International J. Production, No:6, 1985
- Lamar, Bruce ve Lee, Albert, A Strategic Investment Model For Phased Implementation Of Flexible Manufacturing Systems, International Transactions In Operational Research, V.6, S.331-344, 1999
- Lampel, J., Mintzberg, H., Customizing Customization, Sloan Management Review, s.21-30, 1997

- Lawlor, Alan, Productivity Improvement Manual, University Press, Cambridge, 1986
- Lima, P., VW's Revolutionary Idea (VW Do Brasil), Industry Week, V.24, N.6, s.64-66, 1997
- Lockamy, Archie, A study of Operational and Strategic Performance Measurement Systems in Selected World Class Manufacturing Firms: An Examination of Linkages for Competitive Advantage, University of Georgia, 1991
- Luthy, D. H., Intellectual Capital and Its Measurement, www3.bus.osaka-cu.ac.jp/apira98/archives/pdfs/25.pdf, 1998
- Magretta, J., The Power of Virtual Integration: An Interview With DELL Computers, Harvard Business Review, s.73-84, 1998
- Mair, J., Rata, C., Corporate Entrepreneurship: Linking Strategic Roles to Multiple Dimensions of Performance, IESE Business Schools, University of Navarra, Working Paper, No.551, Barcelona, 2004
- Maleki, Reza, Flexible Production Systems: The Technology and Management, Prentice Hall, USA, 1991
- Manoochehri, G., "Overcoming Obstacles To Developing Effective Performance Measures", Work Study, Vol:48, No:6, s.223-229, 1999
- Medori, D., Steeple, D., "A Framework for Auditing and Enhancing Performance Measurement Systems", International Journal of Operations & Production Management, Vol:20, No:5, s.520-533, 2000
- Millner, D., Vasiliou, V., Computer Aided Engineering for Manufacture, Kogan Page Ltd, London, 1986
- Miller, J., And Vollmann, T., The Hidden Factory, Harvard Business Review, Vol.63, No:5, 142-150, 1985
- Moffat, S., Japan's New Personalized Production, Fortune, V.122, n.10, s.132-136, 1990
- Monks, J.G., Operations Management: Theory and Problems, 2. baskı Mcgraw-Hill, New York, 1987
- Müftüoğlu, Tamer, Türkiye De Küçük Ve Orta Ölçekli Sanayi İşletmeleri, Sorunlar Ve Öneriler, Konrad Adenauer Vakfı, Ankara, 1989

- Nagarur,N, Some Performance Measures of Flexible Manufacturing Systems, International Journal of Production Research, V.30, s.799-809,1992
- Neely, A., Richards, H., Mills, J., Platts, K., Bourne, M., “Designing Performance Measures: A Structured Approach”, International Journal of Operations & Production Management, Vol:17, No:11,1997
- Neely, A., “The Performance Measurement Revolution: Why now and What Next?”, International Journal of Operations & Production Management, Vol:19, No:2, s.205-228,1999
- Nickols, F., The Stakeholder Scorecard: The Stakeholder-based Approach to Keeping Score, Distance Consulting,2000, <http://home.att.net/~nickols/scorecrd.htm>, Erişim Tarihi:27.06.2006)
- Normal,R.,G.Bahiri, Productivity Measurement And Incentives,Butterwort And Co.Ltd.London,1972
- Özbaşar,Sera, Yatırım Merkezlerinde Ekonomik Ve Yönetmel Başarının Ölçülmesi, Muhasebe Enstitüsü Dergisi, Cilt 5, 1979
- Özbirecikli,M.,Ölçer, F., Strateji Odaklı Performans Ölçümü: Scorecard-BSC, İÜ. İşletme Fakültesi Dergisi,Cilt.31,Sayı.2,S.1-18,2002
- Özgen, Hüseyin;Savaş, Halil, “Bir Tekstil Sanayi İşletmesinde Esnek Üretim Sistemlerinin Firma Verimliliğine Katkısı Üzerine Bir Araştırma”, Verimlilik Dergisi, MPM Yayınları, Sayı:2,1996
- Özgürler M., Kıyak, M., Esnek Üretim Sistemlerinin Yapısal Analizi,Endüstri Mühendisliği Kongresi Bildiriler Kitabı, MPM Yayınları,1998
- Parrish,David, Flexible Manufacturing,Butterworth-Heinemann Ltd,1990
- Peppers,D.,Rogers,M.,Enterprise One to One,Currency-Dubleday,ABD,1993
- Peppers,D.,Rogers,M.,Enterprise One to One,Currency-Dubleday,ABD,1997
- Pine,B., Mass Customization:The New Frontier in Business Competition,Harward Business School,Boston,Massachusetts,ABD,1993
- Pike, R., Sharp,J., Ve Price,D., “AMT Investment in the Larger UK Firm, International Journal of Operations and Production Management,1988

- Pires, S, Managerial Implications of The Moduler Consortium Model in A Brazilian Automotive Plant, International Journal of Operations And Production Management, V.18,N.3,s.221-232,1998
- Prokopenko,Joseph, Productivity Management, International Labor Organization, Geneva,190-213,1987
- Rao, A. And Sheraga, D., Moving From Manufacturing Resource Planning To Just-In-Time Manufacturing, Production And Inventory Management Journal, Vol.29,No:1,44 - 49,1988
- Reid, R. Sanders, R. Nada, Operations Management, Wiley, 2002
- Richardson, P. And Gordon, Measuring Total Manufacturing Performance, Sloan Management Review, Vol.21, No:2, s.47-58, 1980
- Ronald, G.Askin, Charles, R. Standridge., Modeing and Analysis of Manufacturing Systems, Wiley, 1993
- Sabancı, Faruk., ‘Üretimde Esnek Yapılanma, İşgücü organizasyonunda Değişim ve Endüstri İlişkileri’, Verimlilik dergisi , MPM Yayınları, sayı:4, 1998
- Sadler, George,You Too Can Understand A Glossari Of Productivity Meassurement Terms,ACP Productivity Brief, No:11,March 1982
- Seashore, Stanley, “The Future Of Work:How It May Change And What It May Mean”, Industrial And Labor Relations Report,Fall, 1975
- Semiz, Süleyman,Endüstri İşletmelerinde Esnek Üretim Sistemlerinin Verimlilik Ve Etkinlik Üzerindeki Etkileri İle İlgili Bir Araştırma, Y.Lisans Tezi,Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 1999
- Sethi,S., Flexibility in Manufacturing, A Survey, The International Journal of FMS II,s.255-270,1990
- Seval, Belkıs, Kredilendirme Süreci Ve Kredi Yönetimi, Avcıol Matbaası, İstanbul, 1990
- Schermerhorn, John.R.Management For Productivity, John Wiley And Sons,Inc, New York,s.17-18,1984

- Shannon, Patrick.,Introduction To Production and Operations Management, <http://cispom.boisestate.edu/mba523pshannon/capacity%20Planning.ppt>,26.06.2006
- Sharafali,Moosa;Co,Henry;Goh,Mark,Production Scheduling in a Flexible Manufacturing Systems Under Random Demand, European Journal of Operational Research,V.158,s.89-102,2004
- Sink, Scott, Productivity Management: Planning Measurement and Evaluation, Control and Improvement,John Wiley and Sons, U.S.A.,1985
- Sink,S., and Tuttle, T., Planning and Measurement in Your Organization of the Future, Industria Engineering and Management Pres, Georgia, 1989
- Sipper, Daniel; Bulfin, Robert, Production Planning, Control and Integration, Te McGraw-Hill Inc.,1997
- Skinner,Wickham, “Manufacturing-Missing Link in Corporate Strategy”, Harvard Business, Review,s.136-145,1969
- Skinner, W., The Productivity Paradox, Harvard Business Review, Vol.64, No:4,55-59, 1986
- Sohn, M., You, T., Lee, S. ve Lee, H., Corporate Strategies, Environmenal Forces and Performance Measurers: a Weighting Decision Support System Using the K-nearest Neihgbor Technique, Expert Systems with Applications, Vol.25.,2003
- Şimşek,Muhittin; Nursoy,Mustafa, Toplam Kalite Yönetiminde Performans Ölçme,Hayat Yayıncılık, İstanbul, 2002
- Stickler,M., Performance measurement for productive manegement, in American Production and Inventory Control Society. 26th Annual Conference Proceedings,s.512-514,1983
- Suwignjo P, Bititci U S and Carrie A S, 2000, "Quantitative Models for Performance Measurement Systems", International Journal of Production Economics, vol. 64,s. 231-241,2000
- Tekin, Mahmut., Üretim Yönetimi, Selçuk İİBF, Konya, 2005
- Toffler,A.,The Third Wave, Cox&Wyman Ltd,Reading,England,1980

- Toni, A.D., Tonchia, S., “Performance Measurement Systems: Models, Characteristics and Measures”, International Journal of Operations& Production Management, Vol:21, No:1/2, 2001
- Toni, A.D., Nassimbeni, G., Tonchia, S., “An Integrated Production Performance Measurement System”, Industrial Management& Data Systems 97/5, 1997
- TÜBİTAK, Esnek Üretim / Esnek Otomasyon Sistem ve Teknolojileri, Bilim ve Teknoloji, Strateji ve Politika Çalışmaları, Ekim, 1996
- Tunçer, Onur, Esnek Üretim Sistemleri ve Endüstri İşletmelerinde Uygulanabilirliğinin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir, 2003
- Uniworld Conference for Professional and Managerial Staff, “Intellectual Capital: People First in the Information Age Economy” Singapore, August 21-23,2000
- Uracun,Mehmet, Maliyet Muhasebesi ve Mali Tablolar, Yetkin Basım/Yayım, Ankara,1993
- Üreten, Sevinç., Üretim /İşlemler Yönetimi, Başar Ofset, Ankara,1999
- Üster,H., Esnek Üretim Sistemlerinde İş Yükü Programlaması, Y.Lisans Tezi,Hacettepe Üniv. Sosyal Bil. Enstitüsü,1993
- Walcoff, Carol, Techniques for Managing Teknological Innovation, Ann Arbor Science Publishers, Michigan,1983
- Wisner, Joel De.and Stanley Fawcett, ‘Linking Firm Strtegy to Operating Decisionns Through Performance Measurement’ , Production and Inventory Management Journal.Vol.3, No:3,s.5, 1991
- Womack, James ve Jones, Daniel , Yalın Düşünce, Sistem Yayıncılık, 2.Basım, 2002
- Wade, D., ve Recordo, R., Corporate Performance Management, Butterworth-Heinemann, Woburn,MA.
- Yentürk, Nurhan ., ‘Türk Sanayisinde Yeniden Yapılanma İçin Dış Ticaret Ve Teknoloji Politikaları’, ODTÜ Gelişme Dergisi, 20(4), 1993

- Yalçinkaya, Senai, Balkı, Ekrem., “Modern Üretimde Sayısal Kontrollü (NC-CNC) Takım tezgahları, Endüstriyel Üretimde Kullanımın Avantajları ve Çözüm Bekleyen Sorunlar” Makine&Metal, Sayı:118, Ekim, 2001
- Yaman, Ramazan, ‘A Knowledge-Based Approach For Selection of Material Handling Eguipment And Metarial Handling System Pre-Design Turkish Journal Of Engineering And Envirommental Sciences, Vol:25, No.4,2001
- Yamak, Oygur,Üretim Yönetimi,Alfa Basım,30,1994
- Yolovich,B.,Mass Customization Sparks Sea Change Business Marketting,s.43,1993
- Yozgat, Uğur., Yönetim bilişim Sistemleri, Beta Basım Yayım, İstanbul, 1998
- Yurdakul,M; İç, Y.T., Türk Otomotiv Firmalarının Performans Ölçümü Ve Analizine Yönelik Topsis Yöntemini Kullanan Bir Örnek Çalışma, Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der.Cilt 18, No 1, 1-18, 2003

