

T.C.
NİĞDE ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANA BİLİM DALI

123020

İLERİ İMALAT TEKNOLOJİLERİNİN BENİMSENMESİNDE VE
BAŞARILI BİR BİÇİMDE UYGULANMASINDA ETKİLİ OLAN
FAKTÖRLER VE NİĞDE İLİNDE BİR UYGULAMA

123020

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TEZ DANIŞMANI
Yrd. Doç. Dr. İbrahim YALÇIN

**T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DENEYİMİNİN**

HAZIRLAYAN
Ömür DEMİRER

NİĞDE 2002

T.C.
NİĞDE ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE

Ömür DEMİRER' e ait "İleri İmalat Teknolojilerinin Benimsenmesinde ve Başarılı Bir Biçimde Uygulanmasında Etkili Olan Faktörler ve Niğde İlinde Bir Uygulama " adlı çalışma jürimiz tarafından İşletme Ana Bilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Akademik Unvanı ve Adı Soyadı

Jüri Başkanı

----- ;
Akademik Unvanı ve Adı Soyadı

Jüri Üyesi

Akademik Unvanı ve Adı Soyadı

Jüri Üyesi

ÖZET

Günümüz küresel rekabet ortamında işletmeler arası rekabet ulusal sınırları aşp, uluslararası bir boyut kazanırken, yeni teknolojilerin kullanımı rekabet üstünlüğünün elde edilmesinde önemli unsur haline gelmiştir. Yeni teknolojileri işletmelerine entegre edebilen ve stratejik bir kaynak olarak kullanabilen kuruluşlar bu rekabet ortamında önemli avantajlar elde edeceklerdir. İleri imalat teknolojilerinin bu rekabet avantajlarını sağlayabilmesi için işletmelerin dikkate alması gereken bazı önemli noktalar vardır.

Bu çalışmada teorik olarak ileri imalat teknolojilerinin kullanma kararının alınmasından uygulama aşaması dahil olmak üzere, etkin bir biçimde işletilebilmesine kadar olan süreç ele alınmış ve bu süreç içinde dikkate alınması gereken önemli noktalar üzerinde durulmuştur.

Uygulama aşamasında ise Niğde ilinde yer alan işletmelerde ileri imalat teknolojilerinin kullanım kararını ve başarılı uygulanmasını etkileyen faktörler ile amaçlarını, düzeyini ve rekabet üstünlüğüne katkılarını belirlemek amacı güdülmüştür. Çalışmaya katılan işletmelerden elde edilen veriler istatistiksel olarak değerlendirilmiş ve bu değerlendirme sonucunda varılan bulgular sunulmuştur.

SUMMARY

In our contemporary competitive environment, while the competition between companies transcends national borders and gain an international dimension, the usage of new technologies has become an important element in gaining superiority in the competition. The companies which can integrate new technologies to their business and can use them as a strategic resource will gain important advantages in this competitive environment. In order to gain these advantages from the advanced manufacturing technologies, companies have to take some important points into consideration.

In this study, the process in which the decision about the usage of new technologies made including its practice, and its effective implementation is theoretically considered, and the important points which have to be taken into consideration are discussed.

In the case study section, it is aimed to identify the factors, which effect the usage of new technologies and thier successful implementation in the businesses in Niğde. It is also intended to show the aims of the usage of new technologies their usage level and their contribution to the superiority gained in the competition. The datas got from the companies used for the case study statistically evaluated and the results of this evaluation are presented.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
SUMMARY.....	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
KISALTMALAR.....	vi
ŞEKİLLER VE TABLOLAR LİSTESİ.....	viii
GİRİŞ	1

1. BÖLÜM

TEKNOLOJİ VE TEKNOLOJİ YÖNETİMİNİN KAVRAMSAL ÇERÇEVESİ

1.1. TEKNOLOJİ VE TEKNOLOJİ YÖNETİMİ.....	3
1.1.1. Teknolojinin Tanımı	3
1.1.2. Teknolojinin Önemi	4
1.1.3. Teknoloji Yönetimi Kavramı	5
1.2. BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİ TANIMI, KAPSAMI VE ÖNEMİ.....	6
1.3. İLERİ İMALAT TEKNOLOJİLERİ.....	8
1.3.1. İleri İmalat Teknolojilerinin Tanımı	8
1.3.2. İleri İmalat Teknolojilerinin Sınıflandırılması	10
1.3.2.1. Bilgisayar Destekli Tasarım ve Üretim(CAD/CAM)	12
1.3.2.2. Bilgisayar Destekli Süreç Planlama(CAPP)	15
1.3.2.3. Bilgisayar Tümüleşik Üretim(CIM)	17
1.3.2.4. Esnek İmalat Sistemleri(FMS)	18
1.3.2.5. Grup Teknolojisi/Hücreyel İmalat(GT/CMS)	20
1.3.2.6. Malzeme İhtiyaç Planlaması(MRP)	22
1.3.2.7. Otomatik Malzeme Taşıma ve Depolama/Çekme Sistemleri (AMT/AS/RS)	24
1.3.2.8. Robotlar(Robotics)	26
1.3.2.9. Sayısal Denetimli Tezgahlar(NC/CNC/DNC)	27
1.3.2.10. Tam Zamanında Üretim(JIT)	28
1.3.2.11. Toplam Kalite Yönetimi(TQM)	31
1.3.2.12. Üretim Kaynakları Planlaması(MRP II)	33
1.3.3. İleri İmalat Teknolojilerinin İşletmelere Sağladığı Faydalar	34

2. BÖLÜM

İLERİ İMALAT TEKNOLOJİLERİNİ BENİMSEME SÜRECİ

2.1. İLERİ İMALAT TEKNOLOJİLERİNİ BENİMSEMEDE ORTAYA ÇIKAN GENEL PROBLEMLER.....	37
2.2. İLERİ İMALAT TEKNOLOJİLERİNİ BENİMSEMEDE ETKİLİ OLAN FAKTÖRLER.....	38
2.2.1. Ürün ve Pazara Yönelik Sebepler	39
2.2.1.1. Ürün Kalitesini Geliştirme	39
2.2.1.2. Ürün Tasarımını Geliştirme	39
2.2.2. Finansal Sebepler	40
2.2.2.1. Nakit Akış Gücü	40
2.2.2.2. Finansman Elde Edebilme	40
2.2.2.3. Hükümetin Finansal Politikaları	40
2.2.3. Örgütsel ve Yönetimsel Sebepler	41
2.2.3.1. İ.İ.T ile İlgili Yönetim Felsefesi	41
2.2.3.2. Yönetimin İ.İ.T' nin Etkisine Maruz Kalması	41
2.2.3.3. İşçi/Yönetim İlişkileri	41
2.2.3.4. Eğitilebilir ve Yetenekli İşçiler	42
2.2.3.5. Verimliliği Arttırma	42
2.2.4. Endüstriyel Sebepler	42
2.2.4.1. İşçi Maliyetleri Düşük Olan Şirketlerle Rekabet Etme	43
2.2.4.2. Çevre Korumaya Yönelik Gereksinimleri Karşılama	43
2.3. İLERİ İMALAT TEKNOLOJİLERİNİ BENİMSEME SÜRECİNİ OLUŞTURAN ADIMLAR.....	43
2.3.1. Stratejik Planlama	45
2.3.1.1. Amaçların Tanımlanması	45
2.3.1.2. Destekleyici Örgüt Altyapısı	46
2.3.1.3. Yönetim Sorumluluğu ve Kontrolü	47
2.3.1.4. Performans Değişkenlerini Tespit Etme	49
2.3.1.5. Teknolojilerin Tanımlanması	51
2.3.2. Değerlendirme	52
2.3.2.1. Stratejik Değerlendirme	52
2.3.2.2. Ekonomik Değerlendirme Yaklaşımı	53
2.3.2.3. Analitik Değerleme Yaklaşımı	56
2.3.3. Eğitim ve Kurulum	56
2.3.4. Seçili Teknolojilerin Uygulanması	57

3. BÖLÜM

NİĞDE İLİNDE İLERİ İMALAT TEKNOLOJİLERİNİN BENİMSENMESİNİ VE BAŞARILI BİR BİÇİMDE UYGULANMASINI ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN BELİRLENMESİNE YÖNELİK BİR ARAŞTIRMA

3.1. ARAŞTIRMANIN AMACI.....	59
3.2. ARAŞTIRMANIN KAPSAMI VE SINIRLILIKLARI.....	59
3.3. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ.....	60
3.3.1. Anakütlenin ve Örneklemin Seçimi	60
3.3.2. Verilerin Toplanması	60
3.3.3. Soruların Niteliği	60
3.3.4. Verilerin Analiz Yöntemi	61
3.4. ARAŞTIRMADA ELDE EDİLEN BULGULAR VE DEĞERLENDİRİLMESİ.....	62
3.4.1. İşletmelerin Çalışan Sayılarına İlişkin Frekansların Dağılımı	62
3.4.2. İşletmelerin Faaliyet Alanlarına İlişkin Frekans Dağılımları	62
3.4.3. İşletmelerin Üretim Yaptıkları Pazarlara İlişkin Frekans Dağılımları	63
3.4.4. İşletmelerin Mamul Çeşitliliğine İlişkin Frekans Dağılımları	63
3.4.5. İşletmelerin Pazar Kategorilerine İlişkin Frekans Dağılımları	64
3.4.6. İşletmelerin Üretim Türüne İlişkin Frekans Dağılımları	65
3.4.7. İşletmelerin İçinde Buldukları Pazardaki Rekabet Koşullarına İlişkin Frekans Dağılımları	65
3.4.8. İleri İmalat Teknolojilerinin Beş Yıl Önceki ve Şu Andaki Kullanım Düzeylerine İlişkin Test İstatistikleri	66
3.4.9. İleri İmalat Teknolojilerinden Beklenen Amaçların Önem Derecelerine İlişkin Test İstatistikleri	68
3.4.10. İleri İmalat Teknolojilerinden Beklenen Amaçlara Ulaşma Düzeyine İlişkin Test İstatistikleri	69
3.4.11. İleri İmalat Teknolojilerinin Benimsenmesinde Etkili Olan Faktörlere İlişkin Test İstatistikleri	70
3.4.12. İleri İmalat Teknolojilerinin Başarılı Bir Biçimde Uygulanmasında Etkili Olan Faktörlere İlişkin Test İstatistikleri	72
3.4.13. İşletmelerin Rakiplerine Göre Rekabet Performanslarındaki Durumlarına İlişkin Test İstatistikleri	73
SONUÇ.....	74
KAYNAKLAR.....	77
EK-1.....	87

KISALTMALAR ÇETVELİ

AITE	: Automated Inspection And Test Equipment
AMHS	: Automated Material Handling Systems
AMT	: Advanced Manufacturing Technology
AR-GE	: Araştırma Geliştirme
AS	: Automated Storage
A.Ş.	: Anonim Şirket
Bkz	: Bakınız
CAD	: Computer Aided Design
CAM	: Computer Aided Manufacturing
CAPP	: Computer Aided Process Planning
CIM	: Computer Integrated Manufacturing
CMS	: Cellular Manufacturing Systems
CNC	: Computerized Numerical Control
Çev.	: Çeviren
DMS	: Dedicated Manufacturing Systems
DNC	: Direct Numerical Control
FMS	: Flexible Manufacturing Systems
GT	: Group Technology
Inc.	: Incorporation
İİT	: İleri İmalat Teknolojisi
JIT	: Just in Time
Ltd.	: Limited
MRP	: Material Requirements Planning
MRP II	: Manufacturing Resources Planning

MWL	: Material Working Lazers
NC	: Numerical Control
No	: Number
Ort.	: Ortalama
RS	: Retrieval Systems
Std.	: Standart
Sap.	: Sapma
TKY	: Toplam Kalite Yönetimi
TQM	: Total Quality Management
TZY	: Tam Zamanında Üretim
UK	: United Kingdom
USA	: United State of America
Vb.	: ve benzeri
Vd.	: ve diğerleri
Vol	: Volume

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 1.1. İteratif Tasarım Yöntemi	13
Şekil 1.2. Ürün Teknoloji Şeması.....	15
Şekil 1.3 CIM Uygulamalarının Getirdikleri	18
Şekil 1.4 U Tipi Düzenleme	21
Şekil 1.5 MRP Girdi Sistemi	23
Şekil 1.6 Tam Zamanında Üretimin Çerçevesi	29
Şekil 2.1 İleri İmalat Teknolojilerini Benimseme Süreci.....	44

TABLolar LİSTESİ

Tablo 3.1 İşletmelerin Çalışan Sayılarına İlişkin Frekans Dağılımı.....	62
Tablo 3.2 İşletmelerin Üretim Yaptıkları Pazarlara İlişkin Frekans Dağılımları	63
Tablo 3.3 İşletmelerin Mamul Çeşitliliğine İlişkin Frekans Dağılımları.....	64
Tablo 3.4 İşletmelerin Pazar Kategorilerine İlişkin frekans Dağılımları.....	64
Tablo 3.5 İşletmelerin Üretim Tipine İlişkin Frekans Dağılımları.....	65
Tablo 3.6 İşletmelerin İçinde Buldukları Pazardaki Rekabet Koşullarına İlişkin Frekans Dağılımları.....	66
Tablo 3.7 İleri İmalat Teknolojilerinin Beş Yıl Önceki Kullanım Düzeyleri ile Beş Yıl Sonraki Kullanım Düzeylerini İlişkin Test İstatistikleri	67
Tablo 3.8 İleri İmalat Teknolojilerinden Beklenen Amaçların Önem Derecelerine İlişkin Test İstatistikleri.....	68
Tablo 3.9 İleri İmalat Teknolojilerinden Beklenen Amaçlara Ulaşma Düzeyine İlişkin Test İstatistikleri.....	69
Tablo 3.10 İleri imalat teknolojilerinin Benimsenmesinde Etkili Olan Faktörlere İlişkin Test İstatistikleri.....	71
Tablo 3.11 İleri İmalat Teknolojilerinin Başarılı Bir Biçimde Uygulanmasında Etkili Olan Faktörlere İlişkin Test İstatistikleri	72
Tablo 3.12 İşletmelerin Rakiplerine Göre Rekabet Performanslarındaki Durumlarına İlişkin Test İstatistikleri.....	73

GİRİŞ

İşletmeler mevcut üretim imkanlarını daha etkin kullanarak, hızla değişen pazarlarda diğer rakipleriyle yarışabilirler. Ancak rakiplerle böyle pazarlarda yarışmanın bir diğer yolu da modern ve yeni teknolojileri kullanmaktır. Bu teknolojilerin kullanımı işletmelere daha fazla rekabet avantajı sağlayabilir. Örneğin, Japonya üstün imalat sistem ve tekniklerinin önemi üzerine odaklanarak dünya pazarlarında başarılı olmuştur. Bu nedenle, imalat unsuru firmalar için küresel pazarlarda çetin bir rekabet silahı olmayı sağlayabilir. Firmaların imalatta rekabet avantajı yaratabilmeleri ileri imalat teknolojilerini etkin ve verimli bir biçimde işletebilmelerinden geçer.

Gelişmekte olan ülkelerde imalatçı firmalar sayıca fazla olmakla birlikte ülkenin gelişiminde de önemli yer tutmaktadırlar. Bu bağlamda, işletmelerin ülke kalkınmasına katkı sağlayabilmesi böyle avantajlar sağlayan teknolojileri kullanmakla olacaktır. Ancak yeni teknolojileri kullanmak isteyen işletmelerin benimseme kararlarını ve başarılı bir biçimde uygulamalarını etkileyen bir takım faktörler de mevcuttur. Bu çalışmada bu faktörlerin önem dereceleri tespit edilmeye çalışılmıştır.

Çalışma üç bölümden oluşmaktadır. Çalışmanın birinci bölümünde teknoloji ve teknoloji yönetimine ilişkin kavramsal çerçeve verilerek, konuyla ilişkin kavramlar açıklanmaya çalışılmıştır. Bunun için teknolojinin tanımı ve önemi, teknoloji yönetimi kavramı, bilişim teknolojileri ve ileri imalat teknolojilerinden bahsedilmiştir.

İkinci bölümde ise ileri imalat teknolojilerinin benimsenme sürecine ilişkin gerekli bilgiler belirli bir sırayla verilmeye çalışılmıştır. Öncelikle işletmelerin genel olarak, ileri imalat teknolojilerini benimsemelerinde veya kullanma kararlarını almalarında ortaya çıkan problemlerden bahsedilerek, ileri imalat teknolojilerinin benimsenmesindeki faktörler hakkında bilgi verilmiş ve daha sonra benimseme sürecinde işletmelerin yapmaları gereken faaliyetlere ilişkin olarak ilgili konular anlatılmıştır. Bu konular içerisinde ileri imalat teknolojilerini uygulamaya başlayan

firmaların, bu teknolojileri başarılı bir biçimde faaliyete geçirmelerinde etkili olan faktörlerden de bahsedilmiştir.

Son bölümde ise ileri imalat teknolojilerinin benimsenmesinde ve başarılı bir biçimde uygulanmasında etkili olan faktörlerin belirlenmesine yönelik olarak bir araştırma yapılmıştır. Bu bölümde de araştırmanın amacı, kapsamı, yöntemi ve elde edilen bulguların değerlendirilmesine ilişkin bilgiler verilmiş ve sonuçlar tablolar şeklinde gösterilerek yorumlanmıştır.

Sonuç kısmında ise teori ve uygulamadan elde edilen bilgiler yorumlanarak, konuyla ilgili sonuçlar verilmeye çalışılmıştır.



1.BÖLÜM

TEKNOLOJİ VE TEKNOLOJİ YÖNETİMİNİN KAVRAMSAL ÇERÇEVESİ

1.1. TEKNOLOJİ VE TEKNOLOJİ YÖNETİMİ

1.1.1. Teknolojinin Tanımı

İçinde yaşadığımız yüzyılda teknoloji insan hayatını, uluslar arası ekonomik ilişkileri ve toplumların sosyal refah düzeylerini belirlemede en önemli faktörlerden biri haline gelmiştir (Sarıhan 1998: 17).

Bilimsel araştırma ve geliştirmenin hızla arttığı ve geliştiği günümüz dünyasında teknoloji kavramı sürekli bir şekilde yeni bir anlam, önem ve boyut kazanmaktadır (Tekin, Güleş, Burgess 2000: 9). 'Bu nedenle taşıdığı anlamlarda farklılık arz etmektedir. Sürekli birikimler sonucunda ortaya çıkan teknoloji insan ve toplumun gelişmesini evrensel ölçütlere göre tanımlamaktadır' (Sarıhan 1998: 18).

Teknoloji kavramını açıklığa kavuşturmada sadece teknolojinin fiziksel ve bilgi unsurlarını dikkate almak yeterli değildir. Herhangi bir yeni teknolojinin sosyal boyutunu da gözden kaçırmamak gerekir. Çünkü yeni teknolojiler örgütlere ve toplumlara uygulanmaktadır. Bu unsurlar da sosyal yönlelere sahip unsurlardır (Tekin, ve diğerleri 2000: 1).

Teknolojinin anlamı bakış açısına göre de değişmektedir. Nitekim iktisatçılar için teknoloji milletlerin refahını ve yaşam standardını yükselten bir araçtır. Bir mühendis için teknoloji ya bir malın imâli için gereken veya cam, çimento gibi maddelerin üretilmesinde kullanılan yöntemler dizisidir. Bir ekonomist için teknoloji, kaynak girdileri ile üretim çıktıları arasında sıkışmış bir ölçme tekniğidir (Sarıhan 1998: 18).

Bunun dışında teknoloji ile ilgili bazı tanımlar ise şunlardır;

'Teknoloji ürün ve hizmet üretiminde kullanılan veya kullanılabilir üretim bilgisi ve bu bilginin türetilme ve kullanılma becerisidir' (Üreten, 1998: 215).

'Teknoloji insan ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla ürün ve süreçlere bilginin uygulanmasıdır' (Tekin ve diğerleri 2000: 2).

'Teknoloji üretim faaliyetlerinde bulunurken insanların kullandığı yol ve yöntemler ve insanın çevresini değiştirmek için sahip olduğu ve kullandığı tekniklerin tümüdür' (İraz, 2000: 207).

'The Global Challenge, teknolojiyi imalat performansının önemli bir katılımcısı olarak tanımlamaktadır' (Orr, 1999: 46)

Teknolojiyi tanımladıktan sonra birde teknolojiyi sınıflandırmak gerekir. Teknoloji bir çok literatürde değişik şekillerde sınıflandırılmaktadır. 'Teknolojiler şu başlıklarda sınıflandırılabilir' (Tekin ve diğerleri 2000: 3-4);

- Ürün ve Süreç teknolojileri
- Mühendislik ve Yönetim teknolojileri
- Yüksek ve Düşük teknolojiler
- Basit ve Kompleks Teknolojiler
- Mevcut ve Stratejik Teknolojiler

1.1.2. Teknolojinin Önemi

Teknolojiyi tanımladıktan sonra teknolojinin işletmeler açısından önemine de değinmek gerekir. 'Gerçekte teknoloji işletmelerin geleceğini belirleyen önemli faktörlerdir' (Üreten 1999: 215).

Küreselleşme ile birlikte her alandaki hızlı değişim ve gelişim ve aynı zamanda tüketici zevk ve ihtiyaçlarındaki çeşitlilik zorunlu olarak teknolojik gelişimi de beraberinde getirmiştir. 'Bu nedenle üreticiler, çok çeşitli ürünleri hızlı bir şekilde geliştirerek piyasaya sunmak, ürünlerde sürekli tasarım değişiklikleri yapmak, bütün bunları düşük maliyetle gerçekleştirmek ve kaliteden taviz vermemek suretiyle rekabet avantajı yaratmanın yollarını aramaktadırlar. Bütün bunların gerçekleştirilmesi teknolojinin etkin kullanımını gerektirir' (Üreten 1999: 215).

Teknoloji, herhangi bir işin en iyi şekilde gerçekleştirilmesinde yardımcı olan yada özel bir görev için tasarlanmış bir araç olarak algılanır. Bu sınırlı bakış açısı, bir işletmenin uzun dönemli stratejik amaçlarını gerçekleştirmesinde yardım eden önemli bir unsur ve stratejik bir kaynak olarak, teknolojinin doğru potansiyelinin fark edilmesini engeller (Bessant 1991: 14).

Bu açıdan teknoloji, doğru yöne yönlendirilirse ve yeteneklerini anlayanlar yada en iyi şekilde onu kendi yararlarına kullanmanın yollarını fark edenler tarafından kullanılırsa sadece etkili bir şey olmaktan çok güçlü bir silah olarak ta ortaya çıkar (Bessant 1991: 14).

Teknolojiyi rekabet silahı haline dönüştürebilmiş işletmeler, düşük maliyet, hızlı ürün geliştirme ve piyasaya sunabilme yeteneği, zamanında teslim, yüksek kalite, esneklik gibi rekabet silahlarını yaratmada avantajlı konuma gelecektirler (Üreten 1999: 215).

Teknoloji işletmeleri amaçlarına ulaştırabilecek araçların en önemlilerinden biridir. Hem ulusal hem de işletme düzeyinde teknolojik üstünlük, ithalatla savaşmanın, durgunlaşmış endüstrilere canlılık kazandırmanın, yeni endüstriler ve yeni işler yaratmanın, verimliliği arttırmanın ve ülke ekonomisini sağlam bir yere koymanın en önemli yoludur (Üreten 1999: 215).

Bazı firmalar üretim imkanlarını etkin kılarak işçi maliyetlerini düşürebilmişler, diğerleri ise daha hızlı ve verimli çalışarak, bu ortamda rekabet etmek zorunda kalmışlardır. Hızlı ve verimli çalışmayı geliştirmenin bir yolu da modern teknolojileri kullanmaktır. Küçük firmalar yeni olan bu teknolojileri benimseyebilir ve büyük şirketleri de içine alan, rakiplerine göre çok daha fazla avantajlı konuma geçebilirler (Ariss, Raghunathan ve Kunnathar 2000: 14).

1.1.3. Teknoloji Yönetimi Kavramı

Teknolojik alandaki hızlı değişim bir çok önemli sorunu da beraberinde getirmiştir; doğru teknolojinin seçimi, kurulumu ve etkin bir şekilde kullanımı vb. Bu durum teknolojinin yönetilmesi gerektiği düşüncesini ve teknoloji yönetimi kavramını doğurmuştur.

Teknoloji yönetimi konusunda mikro ve makro yaklaşım olmak üzere iki farklı yaklaşım söz konusudur (İnceler 1997: 1).

Mikro yaklaşıma göre teknoloji yönetimi kavramı; ‘uygun teknolojileri seçme, kurma ve kontrol etme süreci’ (Orr 1999: 46) veya ‘bir organizasyonun stratejik ve taktik amaçlarının şekillendirilmesinde ve bunlara ulaşılmasında ihtiyaç duyulan teknolojik kapasitenin planlanması, geliştirilmesi ve uygulanmasıdır’ (Sarıhan 1998: 49).

Daha geniş anlamda yani makro yaklaşımda ise teknoloji yönetimi ‘ülkenin sosyo-ekonomik kalkınma hedeflerine uygun olarak, bilim-teknoloji planlaması, politika tespiti, teknolojik yatırımlar ve teknolojik altyapı ile ilgili faaliyetlerin yürütülmesi olup, şu konuları ele almaktadır’ (İnceler 1997: 1).

- Teknolojik Tahmin
- Teknolojik Planlama
- Teknolojik Risk Analizleri
- AR-GE Yönetimi
- Teknolojik Yeniliklerin Yönetimi
- Teknolojik Rekabet Stratejileri
- Teknoloji Transferi
- Mühendislerin ve Bilim adamlarının Yönetimi
- Teknoloji ve Örgütsel Değişimler

1.2. BİLİŞİM TEKNOLOJİLERİ TANIMI, KAPSAMI VE ÖNEMİ

Bilgisayarların gelişimiyle birlikte bilişim sistemlerinde ve teknolojilerinde de hızlı bir gelişme süreci yaşanmıştır. Hemen hemen her alanda kullanılmaya başlanan bu teknolojiler özellikle işletmelerin vazgeçemediği ve ihtiyaç duyduğu unsurlar haline gelmiştir.

'Bilişim sistemleri bireyler, örgütler ve toplumlar tarafından yaratılmış ve kullanılan teknolojiye dayalı yeniliklerdir' (Allen 2000: 210), ya da 'bilginin bir çok kaynaktan toplanmasını, iletilmesini, işlenmesini ve depolanmasını sağlayan bilgisayar destekli bilgi sistemleridir' (Tekin, ve diğerleri 2000: 83).

Bilişim teknolojisi ise 'donanım, yazılım, iletişim ağı, iş istasyonları, robotlar ve hızlı çipler gibi çeşitli unsurları bir araya getiren bir sistem olarak tanımlanabilir' (Johannesson 1994: 4). Tanımdan da anlaşıldığı gibi bilişim teknolojileri bilgisayar ve iletişim sistemlerini bir araya getiren bir olgudur.

Bilişim teknolojisinin en temel amacı; yönetim faaliyetlerinde, karar almada ve örgüt, yapı ve işleyişini kontrol etmede yardımcı olacak bilginin toplanması, işlenmesi ve iletilmesidir (İraz 2000: 207).

Bilişim teknolojileri yada sistemleri olarak adlandırılan teknolojiler; ticari kayıt işlem sistemleri, ofis otomasyon sistemleri, yönetim bilişim sistemleri, karar destek sistemleri, uzman sistemler, fonksiyonel bilişim sistemleridir (Tekin, ve diğerleri 2000 123-147).

1980' lerin başlarında bilişim teknolojisi ve artan örgütsel verimlilik üzerinde belirgin bir odaklanma oluşmuştur. Bu odaklanma, artan küreselleşme, artan pazar riskleri, maliyet azalışları, artan verimlilik ve müşteri ile şirketler arasındaki kapalı ilişkiler gibi konularda ortaya çıkmıştır. 1980' lerin sonunda ve 1990' ların başında bu odaklanma şu unsurlara yönelmiştir (Johannessen 1994: 4);

- Bilişim teknolojileri ve rekabet avantajları
- Bilişim teknolojileri ve stratejik potansiyel
- Bilişim teknolojileri ve yenilik
- Bilişim teknolojileri ve iletişim
- Bilişim teknolojileri ve şebeke örgütleri

Bilişim teknolojileri ile ilgili yapılan bir çalışmada bilişim teknolojilerinin önemini ortaya koyan şu bulgular elde edilmiştir (Johannessen 1994: 4);

- Bilişim teknolojileri iş yapma tarzında kökten değişimleri kolaylaştırır.

- Bilişim teknolojileri örgütsel entegrasyonda ve tüm düzeylerdeki faaliyetlerin fonksiyonlarına özgü entegrasyonu kolaylaştırır.
- Bilişim teknolojileri bir çok endüstrideki rekabetçi iklimde değişimleri başlatır.
- Bilişim teknolojileri örgütler için yeni stratejik fırsatları üretir.
- Bilişim teknolojilerinin başarılı uygulanması yönetim felsefesi ve örgütsel yapı üzerinde değişimleri talep edecektir.

1.3. İLERİ İMALAT TEKNOLOJİLERİ

1.3.1. İleri İmalat Teknolojilerinin Tanımı

İlk olarak bilgisayar teknolojilerindeki gelişmeler ve bu teknolojilerin üretimde kullanılmaya başlaması ile birlikte işletmelere sağladığı çok çeşitli avantajlar, küreselleşme ile birlikte hızlanarak bu tür teknolojik yeniliklerin benimsenmesini ve kullanımını sağlamıştır.

Teknolojinin gelişimiyle birlikte imalat sistemleri de paralel olarak gelişmiş ve bugün ki seviyesine ulaşmıştır. ‘Üç çeşit imalat sistemi mevcuttur; el hünerine dayanan(craft shops) imalat sistemleri, tahsis edilmiş imalat sistemleri(DMS;dedicated manufacturing systems) ve ileri imalat teknolojilerine dayalı imalat(AMT) sistemleri’ (Cook ve Cook 1994: 43).

El hünerine dayalı imalat sisteminde çeşitli el araçlarını kullanan kalifiye endüstri işçileri çalışmaktadır. Çalışanlar iş niteliklerine uygun çalışma gruplarına göre örgütlenmiştir. İmalatta performans ölçüleri geleneklere dayalıdır ve iş diğer zanaatkârlar tarafından değerlendirilir. Tahsis edilmiş imalat sistemlerinde ise, kalifiye olmayan işçiler tarafından işletilen özel amaçlı makineler belirli bir plana göre yerleştirilmiştir. İş fonksiyonel olarak özelliğidir ve genellikle tek bir görev bir işçiye verilmiştir. Performans hiyerarşik bir yapı içinde kontrol edilir. Ayrıca ürün yönelimlidir, etkinlik ve verimlilik ile ilgilidir (Cook ve Cook 1994: 43-44).

İleri imalat teknolojileri ise temel olarak, ürün ve süreç faaliyetlerinde, tasarım, imalat ve kontrol faaliyetlerinde, üretim sürecinde ve onların entegrasyonunda kullanılır (Gerwin ve Koladny 1992: 4).

İleri imalat teknolojilerini geleneksel teknolojilerden ayırt eden şey kontrole dönük amaçlar için yazılım ve özellikle bilgisayar programlarının nispi önemidir (Gerwin ve Koladny 1992: 4).

İleri imalat teknolojileri çeşitli durumlarda farklı anlamlara gelir. İleri imalat teknolojilerinin benzer ve farklı tanımları verilecek olursa;

- i. Hammaddeler, parçalar, bileşenlerle, üretimi yapılmış ürünlerin yüklenmesi ve son işlemlerinin yapılması dahil, üretim sürecinin planlanmasına ve kontrolüne yönelik insanların, makinelerin ve araçların oluşturduğu otomasyona dayalı üretim sistemleridir (Shepherd, McDermott ve Stock 2000: 19).
- ii. İleri imalat teknolojileri; tümleşik donanım ve yazılıma dayalı bir grup teknolojisidir (Cook ve Cook 1994: 44).
- iii. Uygulandığı zaman bir firmanın mevcut üretim metotlarında, yönetim sistemlerinde ve mamulün tasarım ve üretiminde değişikliğe yol açan yeni ve ilgili herhangi bir tekniktir (Tekin, ve Diğerleri 2000: 18).
- iv. Akademik Yayınlar Bilim ve Teknoloji Sözlüğü, ileri imalat teknolojilerini; 'ürünleri daha az insan aracılığıyla üreten bilgisayarlı imalat makineleri sistemi' olarak tanımlar (Ariss ve diğerleri 2000: 14).

Daha spesifik bir biçimde, ileri imalat teknolojileri bilgisayar destekli tasarım(CAD), robotlar, grup teknolojileri, esnek imalat sistemleri(FMS), otomatik malzeme işleme sistemleri, bilgisayar sayısal denetimli tezgahlar ve barkodlama veya diğer otomasyona dayalı bilinen teknikler dahil bilgisayar destekli grup teknolojileri olarak betimlenebilir (Mcdermott ve Stock 1998: 522).

Bu teknolojiler önceden uygulanmış, gözlenmiş ve değerlendirilmiş olması durumunda, bir ürün imalatında ve hizmet sağlamada firmanın etkililiğini ve verimliliğini geliştirmede öncülük edecektir. Bu teknolojiler, teknolojik yeniliğin

kullanımı üzerinde durmasına rağmen, yönetimin rolü de önemlidir. Çünkü bu sistemler yeniden inceleme ve düzenlemeye ihtiyaç duyar (Cook ve Cook 1994: 44).

İleri imalat teknolojileri geniş bilişim sistemleriyle izlenen esnek kaynakları kullanır. Ek olarak, kendini organize eden ve yönlendiren çok sayıda iş grupları mevcuttur. Performans, değişik ve global ölçülere ve işlemlerden kaynaklanan, doğrudan ve sürekli geri beslemeyi içeren bir kontrol sistemi ile değerlendirilir (Cook ve Cook 1994: 44).

İleri imalat teknolojileri bugünün global imalatçı şirketlerinde imalat süreçlerini değiştiren temel araçlardır. Çünkü bu sistemler kurulum ve üretim sürelerini azaltmaya, ürün kalitesini geliştirmeye, imalat esnekliğini arttırmaya, kusurlu ürün sayısını azaltmaya olanak sağlar (Taniş 1996: 163).

1.3.2. İleri İmalat Teknolojilerinin Sınıflandırılması

İleri imalat teknolojilerinin jenerik doğasından(tanımlanmasına ilişkin), yeni ve sürekli örneklerinin ortaya çıkmasından dolayı ileri imalat teknolojileri olarak bilinen spesifik teknolojilerin kapsadığı alanı tespit etmek, sınıflandırmak ve tanımlamak oldukça güçtür (Gerwin ve Kolondy 1992: 4).

İleri imalat teknolojisi terimi tasarım, imalat, taşıma ve test etme gibi faaliyetlerde bilgisayar destekli teknolojilerin kullanımını ifade eder. Genel olarak, ileri imalat teknolojileri, iki ilkeye göre sınıflandırılabilir (Chan, Chan, Lau ve Ip 2001: 35).

- Sipariş üzerine imalattan, sürekli imalata kadar geniş bir alanı kapsayan temel imalat süreçlerinin klasik olarak devamı
- Tüm imalat sistemlerinin entegrasyon seviyesi

İleri imalat sistemleri içindeki teknolojiler donanım ve yazılım teknolojileri olmak üzere iki alt grupta sınıflandırılabilir. Birinci grup teknolojiler; 'sistemleri, araçları ve istasyonları içeren geleneksel donanım teknolojileri, (Hardware Technologies); ikinci grup teknolojiler ise genelde yazılım formundaki(Software Technologies), bütünleştirici ve yönetimsel fonksiyonları icra eden sistemlerdir' (Mechling, Pearce ve Busbin 1995: 64)

İleri imalat teknolojilerinin literatürde verilen benzer sınıflandırmalarından en çok göze çarpan ise aşağıda yapılan sınıflandırmadır (Chan ve diğerleri 2001: 40; Small ve Yasin 1997: 474; Small ve Chen 1997: 68; Gerwin ve Kolondy 1992: 5).

Bağımsız sistemler(Stand-alone systems)

1. Tasarım ve Mühendislik Teknolojileri
 - Bilgisayar Destekli Tasarım(CAD)
 - Bilgisayar Destekli Süreç Planlama(CAPP)
2. İmalat/Makine ve Montaj Teknolojileri
 - NC/CNC veya DNC Makineleri
 - Malzeme İşleme Lazerleri(MWL)
 - Programlanabilir Robotlar
 - Diğer Robotlar

Yarı Bağımlı Sistemler(Intermediated systems)

3. Otomatik Malzeme İşleme Teknolojileri
 - Otomatik Depolama ve Çekme Sistemleri(AS/AR)
 - Otomatik Malzeme İşleme Sistemleri(AMHS)
4. Otomatik İnceleme ve Test Etme Sistemleri
 - Otomatik İnceleme ve Test Etme Ekipmanları(AITE)

Tümleşik Sistemler(Integrated systems)

5. Esnek İmalat Teknolojileri
 - Esnek İmalat Hücreleri/Sistemleri(FMC/FMS)
6. Bilgisayar Tümleşik İmalat Sistemleri
 - Bilgisayar Tümleşik İmalat(CIM)
7. Lojistikle İlişkili Sistemler
 - Tam Zamanında Üretim(JIT)
 - Malzeme İhtiyaç Planlaması(MRP)
 - İmalat Kaynakları Planlaması(MRP II)

İleri imalat teknolojileri alt gruplara ayrılırken yerine getirdikleri faaliyetler, sahip oldukları fonksiyonlar ve nitelikler göz önüne alınmaktadır.

Bu sınıflandırmalarda yer alan teknolojiler sadece üretim sürecinde doğrudan kullanılan teknikleri içermektedir. Ancak 'teknoloji yönetimi açısından teknoloji tanımı göz önüne alındığında, teknolojinin sadece üretim araçlarına ilişkin bir teknik

olarak anlaşılmayıp üretim, yönetim organizasyon ve üretim sürecindeki diğer bilgilerin de teknoloji kapsamında ele alınması da gerekir (Sarıhan 1998: 19).

Bu açıdan bakıldığında ileri imalat teknolojileri daha geniş bir biçimde sınıflandırılabilir. Örneğin üretim sürecinde kullanılan bu teknolojilerin etkinliğini ve başarısını artırmak için benimsenmesi gereken bir takım yönetim anlayışları da mevcuttur; toplam kalite yönetimi, sürekli geliştirme(Kaizen) gibi. Çünkü bu tür teknolojiler temel olarak bu felsefeler yada yönetim yaklaşımları üzerine kurulmuştur. Bu nedenle bu anlayışlarda teknoloji olarak kabul edilebilir.

Bu çalışmada ileri imalat teknolojileri bu açıdan bakılarak sınıflandırılacaktır. Ayrıca bu sınıflandırmada, bilinen ve en yaygın olarak kullanıldığı düşünülen teknolojilere yer verilecek ve aşağıda alfabetik sıraya göre başlıklar halinde açıklanacaktır.

1.3.2.1. Bilgisayar Destekli Tasarım ve Üretim(CAD/CAM)

Bilgisayar teknolojisindeki gelişmeler, tasarım ve imalatta yeni mantıkların oluşmasına destek olmuş ve bilgisayarların mühendislikte uygulanması ile bilgisayar destekli tasarım(CAD) ve bilgisayar destekli üretim(CAM) adını taşıyan yeni disiplinler ortaya çıkmıştır.

Bilgisayar destekli tasarım ‘bir mühendislik tasarımı yaratmak ve belgelemek için bilgisayarın etkili kullanımını içeren herhangi bir tasarım faaliyeti olarak tanımlanabilir’ (Nandkeolyar, Sohal ve Burt 1997: 304) veya ‘tasarımın oluşturulması, değiştirilmesi, incelenmesi veya optimize edilmesine yardımcı olmak amacıyla bilgisayar sistemlerinin kullanılmasıdır’ (Tekin ve diğerleri 2000: 140).

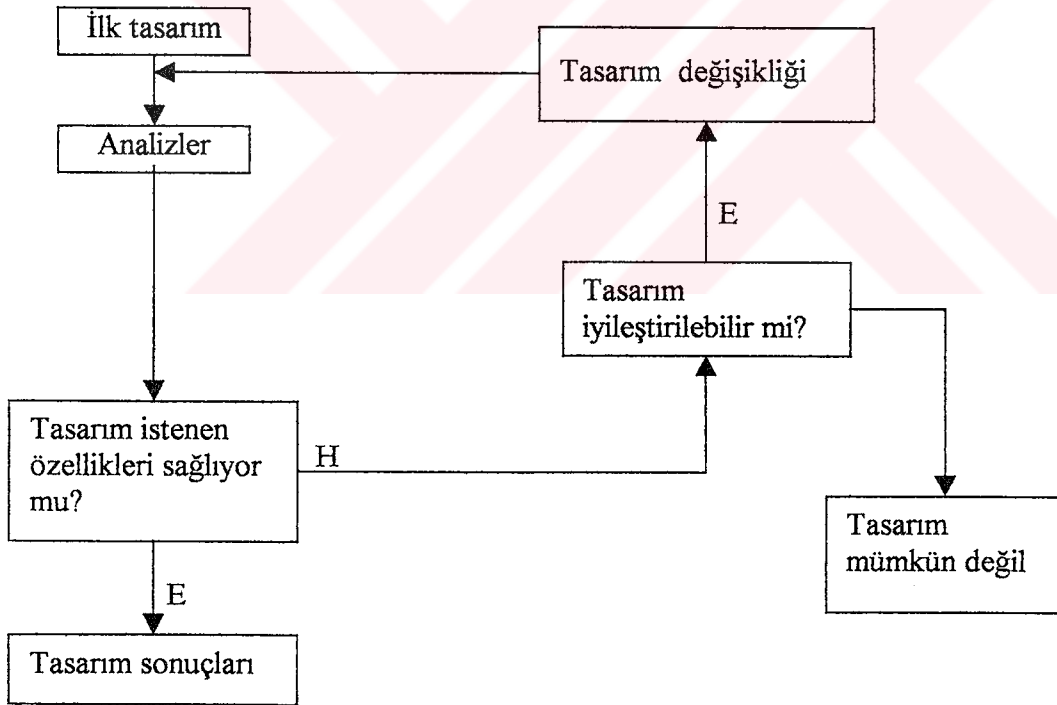
Tasarım bir ürünün yapısını belirgin çizgileriyle tasarlama işlemidir. Tasarım aşamalarında bir sıra işlemlerden sonra ürün son biçimine getirilir. Bir tasarımın gerçekleştirilmesinde ana etken insan ve düşünsel yeteneğidir. Tasarımcının hafızasında oluşan imaj, tanımlanmış bilimsel gerçekler, ulaşılan teknolojik düzeyin ortaya çıkardığı kriterler ve tecrübe sonuçları yardımıyla uygulanabilir bir duruma gelmekte ve tasarım ortaya çıkmaktadır. Bir tasarım işleminin gelişimi bazı adımlardan oluşur. Bu adımlar (TAI eğitim notları);

1) **İhtiyacın ortaya çıkması:** Yeni özellikleri olan bir ürüne ihtiyaç duyulması veya bazı problemlerin ortadan kaldırılması için tasarıma gerek duyulur.

2) **Tasarımdan istenen özelliklerin belirlenmesi:** Bu aşama tasarımı yapılacak sistemin fiziksel veya fonksiyonel özelliklerinin, maliyetinin, çalışma verimliliğinin belirlenmesini kapsar. Kısacası, çalışacağı ortama bağlı olarak kendinden istenen özelliklerin formülasyonudur.

3) **Analiz, sentez ve optimizasyon:** Tasarımı yapılan sistemin istenilen özellikleri ne ölçüde sağladığı bu aşamada kontrol edilir. Daha önce belirlenen sınırlamalar içinde tasarlanan sistem optimize oluncaya kadar işlemler tekrarlanır. Mevcut alt sistemlerde benzer bir iteratif yolla sistem içinde tespit edilir. İteratif tasarım yöntemi Şekil 1.1' de gösterilmiştir.

Şekil 1.1. İteratif Tasarım Yöntemi



Kaynak: TAI eğitim notları

4) **Değerlendirme:** Bu aşamada nihai tasarımın doğruluğu ve başta yapılan kabullerin sonuçta gerçekleşip gerçekleşmediği kontrol edilir. Burada genellikle prototip bir modelin çalışma verimliliğini değerlendirmek için kalite, güvenilirlik ve diğer kriterler için testler uygulanır.

5) *Sunuş*: Tasarım işleminin son aşamasıdır. Bu aşama kesin proje, tasarım ve imalat çizimlerinin hazırlanması ve montaj listelerinin oluşturulmasını kapsar.

Bilgisayar destekli tasarımın üretim sürecinde sağladığı pek çok fayda vardır. ‘Bilgisayar destekli tasarımda, tasarımların hafızada saklanması ve geri çağırılması mümkün olduğundan yeni ürün tasarımları büyük ölçüde kolaylaşmıştır. Bu sistemde ürün tasarımı gerçekleştirildikten sonra, veri tabanının çeşitli fonksiyonlar tarafından değişik amaçlarla kullanılması mümkündür’ (Üreten 1999: 249).

Bunun yanı sıra, bilgisayar destekli tasarımın üretim sürecindeki faydaları şunlardır (Tekin ve diğerleri 2000: 141);

- 1) Tasarımcıların verimliliklerini artırır,
- 2) Tasarım sürecinde harcanan zamanı azaltır,
- 3) Geleneksel tasarımda çok güç olan tasarımların kolaylıkla yapılmasını sağlar
- 4) Tasarım ve üretimin entegrasyonunu sağlar,
- 5) Tasarım kalitesini artırır.

Son 25 yıldır sürekli gelişme gösteren bilgisayar destekli üretim(CAM) deyimini ise önceleri yalnızca bilgisayar destekli parça programlama için kullanılmışsa da bugün bilgisayarların imalatta uygulandığı süreç planlama, üretim zamanlaması, NC, CNC, kalite kontrol ve montaj gibi işlevler için kullanılmaktadır (TAI eğitim notları).

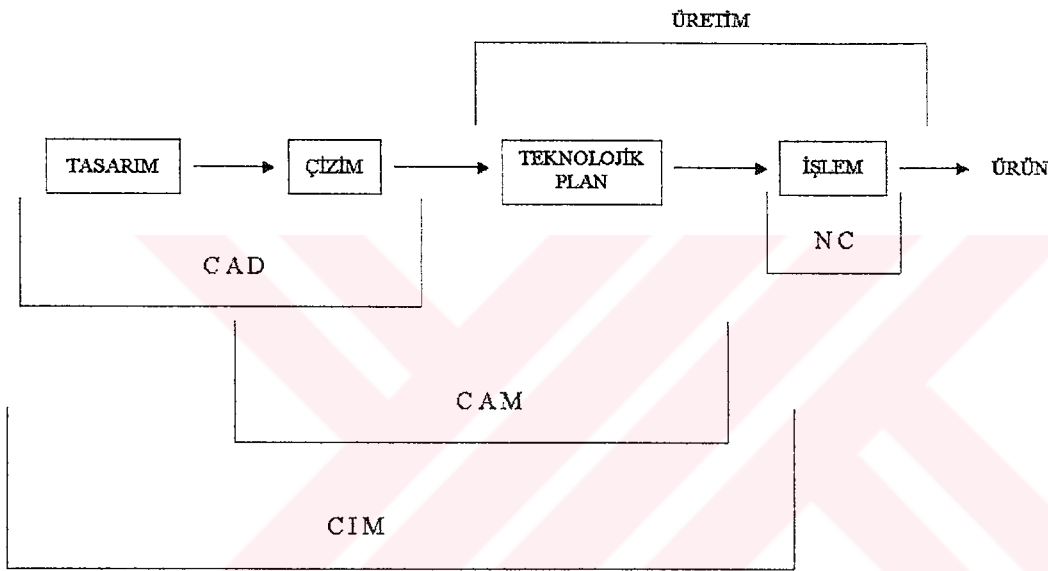
Buna göre, bilgisayar destekli imalat, ‘bir otomatik montaj veya NC makinesinin bir parçayı üretmek için tasarım verisini, girdi olarak kullanabildiği dile dönüştürmesi olarak tanımlanabilir (Mechling ve diğerleri 1995: 74).

Bu çerçevede bilgisayar destekli üretim yazılımı, bilgi bankalarında saklanan parça tasarımlarına ilişkin bilgilerle imalat yöntemine ilişkin teknolojik bilgileri birleştirerek parçaların işlem sıralarını belirler ve kullanılacak sayısal denetimli tezgahın anlayacağı makine dilinde parça programını hazırlayarak fiziki üretimin gerçekleştirilmesini sağlar (Üreten 1999: 249).

Bilgisayar destekli tasarım yazılımları mühendislere tasarım konularında yardımcı olurken, bilgisayar destekli imalat yazılımları da bu tasarımların

üretilmesine yardımcı olur. Daha sonraki aşamalarda CAD ve CAM sistemlerinin gelişmesi, CAD/CAM entegrasyonunu (CIM) doğurmuştur. Dolayısı ile, CAD sistemi parçanın geometrisini oluşturduktan sonra, CAM sistemi bu geometriyi okumak sureti ile programa döker. Şekil 1.2' de CAD/CAM entegrasyonunu gösterilmiştir.

Şekil 1.2. Ürün Teknoloji Şeması



Kaynak: TMMOB/MMO Bursa Şubesi CAD/CAM Semineri (1991)

Bilgisayar destekli tasarım ve üretim(CAD/CAM) sistemleri yardımıyla yapılan nümerik kontrol programlama, insan hatasını önemli ölçüde azaltmakta, işlemleri hızlandırmakta ve değişikliklerin daha kolay ve hızlı uyarlanmasını sağlamaktadır (Çapçı 1993: 29).

1.3.2.2. Bilgisayar Destekli Süreç Planlama(CAPP)

Bilgisayar destekli süreç planlama 'genel imalat prensipleriyle beraber spesifik bir imalat ortamına ait bilgiyi aynen algılayan ve bir parçanın fiziksel imalatına yönelik bir plan oluşturmak için bu bilgiye başvuran uzman sistemler olarak tanımlanabilir' (Mechling 1995: 74). Diğer bir ifade ile 'tasarım spesifikasyonlarına göre bir parçanın başlangıçtaki formundan son biçimini alması için gerekli imalat

süreçlerinin ve parametrelerinin seçimini ilgilendiren, imalat ortamı içindeki bir işlemdir' (Ming, Mak ve Yan 1999: 343).

Bilgisayar destekli süreç planlamada oluşturulan süreç planında, parçanın üretimi için gerekli işlemlere ve bunların sırasına ilişkin talimatlar, işlemleri yerine getirecek makineler, gerekli takımlar ve işlem süreleri yer alır (Üreten 1999: 250).

Bilgisayar destekli süreç planlama(CAPP) varyant ve jeneratif olmak üzere iki farklı yöntemle gerçekleştirilir. Varyant metotta süreç planlama (Ming ve diğerleri 1999: 344);

- Parçaların grup teknolojisi ile tasnif edildiği yerde, mevcut veri tabanında yer alan parçaları yeniden düzeltme,
- Yeni bir parça ile herhangi bir mevcut parçanın eşleşip eşleşmediğini kontrol eden mevcut veri tabanını belirleme,
- Yeni parçanın süreç planı ile aynı olan veya benzeyen mevcut parçaların aynı standart süreç planını seçme

şeklinde uygulanır.

Jeneratif metotta ise yöntem, 'sistem yazılımı içinde geliştirilen karar alma mantığı ve algoritmalarının kullanımıyla uygulanır' (Ming ve diğerleri 1999: 344). 'Ayrıca böyle bir süreç planlama sistemi, belirli bir anda imal edilecek tüm parçalara ait bilgileri saklamakta olup, fabrikadaki tezgahların etkin kullanımı için optimizasyon yapabilir. Bunun yanı sıra, ürünün imalat maliyetlerini tespit etmek için de her türlü bilgiye sahiptir' (TAI eğitim notları).

Bilgisayar destekli süreç planlama, bilgisayar destekli tasarım ve üretim sistemleri arasındaki bağlantının sağlanarak bilgisayar destekli üretim sisteminin başarıyla uygulanabilmesinde önemli bir unsurdur. Bilgisayar destekli süreç planlamanın başlıca faydaları şu şekilde özetlenebilir (Tekin ve diğerleri 2000: 142);

- Birden çok mamulün imalatı durumunda karmaşıklaşan süreç planlaması çalışmalarının basitleştirilmesi,

- Süreç planlarının oluşturulması ve gözden geçirilmesi için katlanılması gerekli maliyet, çaba ve zamandan tasarruf etme

1.3.2.3. Bilgisayar Tümlleşik Üretim(CIM)

Bilgisayarlarla tümlleşik imalat, spesifik felsefelerden oluşan merkezi bir stratejidir. En genel anlamda, işletmenin birçok departmanında tüm düzeyler arasındaki operasyonel ilişkileri belirten bir organdır. Bu yapı oldukça karmaşık olup, bilgisayar desteğini gerektirmektedir (Erdem, Önüt, Demirel ve Günay 1993: 46).

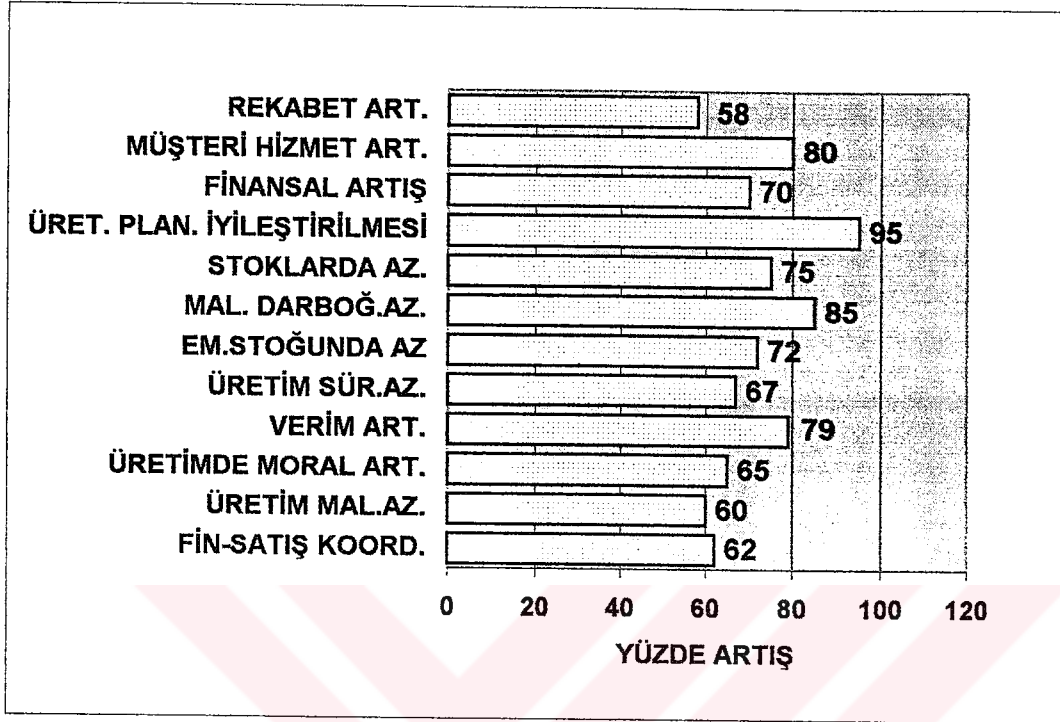
Bilgisayar tümlleşik imalat CAD,CAM, CAPP, robotlar ve nümerik kontrollerin ve diğere pek çok sistemin oluşturduğu bir entegrasyondur. 'Krajewski ve Ritzman bilgisayar tümlleşik imalatı, ürün tasarımının, mühendisliğin, süreç planlamanın ve karmaşık bilgisayar sistemleri aracılığı ile yapılan imalatın toplam bir entegrasyonu anlamına gelen bir şemsiye terim olarak tanımlamışlardır' (Sohal 2000: 444).

Bu sistem sayesinde; bütçeleme, bilgisayar destekli tasarım ve üretim, süreç kontrolü, imalat kaynakları planlaması, grup teknolojisi sistemleri, finansal raporlama sistemleri, pazarlama, sipariş kabul bakım sistemleri arasında bağlantı kurulmakta ve bunlar bütünlleştirilmektedir (Üreten 1999: 252).

CIM sisteminin uygulanabilmesi firmaların büyüklüğü ile de doğru orantılıdır. Yapılan araştırmalar her üretici kuruluşun CIM projesine girmesinin kârlı olamayacağını göstermiştir. Ayrıca bu tür projelere aşamalı olarak geçmenin en doğru yöntem olduğu görülmüştür. Örneğin, önce CAD/CAM ve MRP II uygulaması gerçekleştirilmeli daha sonra satış, bakım, satın alma, kalite kontrol gibi sistemlere geçilmelidir (TAI eğitim notları).

Bilgisayar tümlleşik imalat sistemlerinin işletmelere sağladığı spesifik bir takım faydalar ve üstünlükler mevcuttur. 'Bu faydaları, stok yatırımlarının azaltılması, imalat sürelerinin azaltılması, tasarım sürelerinin azalması, insan gücü ve fabrika alt yapısının etkin kullanımı ve imalat sisteminin kontrolünün etkinleştirilmesi şeklinde saymak mümkündür' (Tekin 1996 a: 248). Bu faydalar daha ayrıntılı bir biçimde Şekil 1.3' de gösterilmiştir.

Şekil 1.3 CIM Uygulamalarının Getirdikleri



Kaynak: *TAI Eğitim Notları*

Etkin bir CIM sistemi oluşturmak için öncelikle sistem yapısı anlaşılmalı ve bir modeldeki özellikler ve gerçek sistemin yapısı elde edildikten sonra, model incelenerek girdi-çıkı arasında neden-sonuç ilişkileri belirlenmelidir (Erdem ve diğerleri 1993: 46).

1.3.2.4. Esnek İmalat Sistemleri(FMS)

Esnek imalat sistemleri, karmaşık bileşenlerden oluşan küçük partilerin ekonomik olarak üretimine yönelik düzenlenmiş, otomatik, bütünleşik teçhizat ve bilgi akış sistemleridir. Bu sistemler temel olarak merkezi bir bilgisayar ile yapılan faaliyetlerin kontrolündeki iş istasyonları ve malzeme transfer sistemlerinden oluşur (Borenstein, Becker ve Santos 1999: 6).

Tempelemeier ve Kuhn esnek imalat sistemlerini, otomatik taşıma sistemine bağlanmış, özdeş ve/veya tamamlayıcı sayısal kontrollü makinelerin oluşturduğu bir üretim sistemi olarak tanımlar. Parrish ise esnek imalat sistemlerini, bir sürü bilgisayarla organize edilmiş ve fiziksel olarak merkezi bir destek sistemi ile

birbirine bağlanmış üretim teçhizatı olarak tanımlar (Mohamed, Youssef ve Huq 2001: 707).

Esnek imalat sistemlerinde otomasyon çok ileri düzeydedir. Öncelikle bilgisayar sistemine, üretilecek ürünü belirleyen bir kod girilir. Sistemde üretilebilecek ürün hattına ilişkin rotalama ve malzeme bilgileri bilgisayar hafızasında mevcuttur. Bilgisayar, ürünü oluşturacak parça ve malzeme kodlarını, malzeme taşıma yerleştirme ve depolama sistemine aktarır. Bu bilgi doğrultusunda depodan çekilen parça ve malzemeler, otomatik yönlendirilmiş araç sistemine aktarılır. Bu araçlar parçaları belirlenen süreç planına göre ilgili makinelere aktararak, işlemi görülen ürün bir sonraki tezgaha gönderilir (Üreten 1999: 243)

Esnek imalat sistemleri; makine operasyonlarının planlama ve kontrolünü, bilgisayara dayalı entegre kontrol sistemleri ile birleştirmeyi amaçlar(Acar 1995 a: 205). ‘Bu sistemlerin bütünleşmesi esnek imalat sistemleri alanında bir takım avantajlar doğurmuştur (Borenstein ve diğerleri 1999: 6);

- Üretim sürelerinin azalması ve üretim miktarının artması
- Dolaylı işçiliğin azalması
- Makineden beklenen faydada artış olması
- Üretim sürecindeki iş miktarının azalması
- Üretim ve esnekliğin iyi dengelenmesi

Bu sistemlerin esnek imalat sistemi olarak adlandırılmalarının tek nedeni sadece otomatik işlemler değildir. Bu otomasyonun sağladığı “esneklik” esnek imalat sistemlerinin geliştirilmesinin ana nedenidir. Bu nedenle sekiz esneklik türü tanımlanmıştır (Çapçı 1993: 27);

- **Tezgah Esnekliği:** Tezgahta farklı işlemler yapabilme
- **Süreç Esnekliği:** Parçaları alternatif süreçlerde üretme
- **Ürün Esnekliği:** Ürünün miktar ve kompozisyonunu değiştirebilme
- **Parça Yönlendirme Esnekliği:** Parçaları alternatif rotalarda üretebilme

- **Üretim Hacmi Esnekliği:** Değişik kapasite kullanım oranlarında ekonomik üretim
- **Gelişme Esnekliği:** Teknolojik olarak kapasite artırabilme kolaylığı
- **İşlem Esnekliği:** Ürünlerin işlem sırasını değiştirebilme
- **Üretim Esnekliği:** Üretilebilecek parça tiplerinin çeşitliliği

Esnek imalat sistemleri işletmelerin ihtiyaçlarına göre özel olarak tasarlanmalıdır. Bu tür bir sistemin kurulup çalışmaya başlamasına kadar birkaç yıl geçmesi gerekir. Sistemi denetleme için gerekli yazılımın karmaşık olması da, yöneticiler açısından dezavantaj olarak görülmektedir. İlk yatırım maliyetlerinin, milyon dolarlarla ifade edilecek kadar yüksek olmasına karşılık, birim üretim maliyetleri düşük, ürün kalitesi ve esneklik yüksektir (Üreten 1999: 248).

1.3.2.5. Grup Teknolojisi/Hücreyel İmalat(GT/CMS)

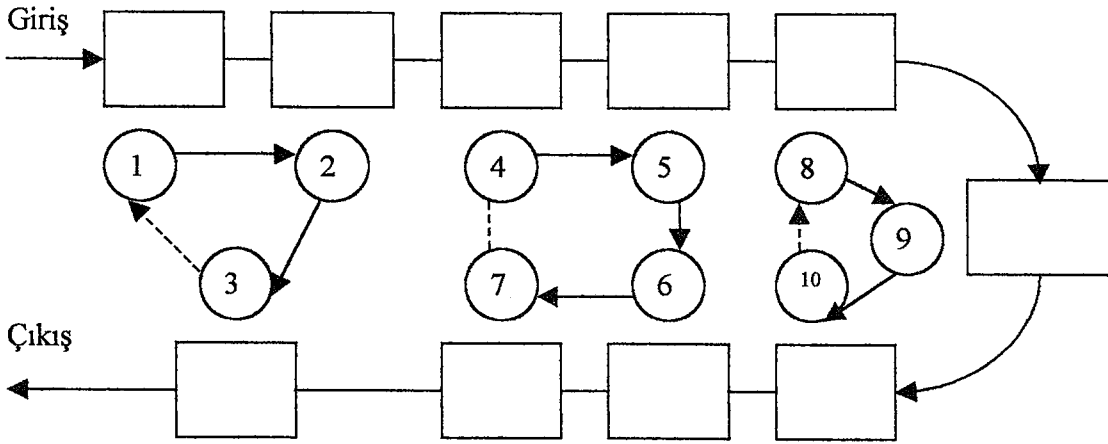
Grup teknolojisi/hücreyel imalat benzer parçaların, imalattaki ve tasarımdaki benzerliklerinden faydalanmak amacıyla birlikte tespit edildiği ve gruplandırıldığı bir imalat felsefesidir (Mechling ve diğerleri 1995: 74). Ayrıca üretim tesislerini ve parçaları imal edecek tezgah çeşitlerini hücreler şeklinde düzenleyen bir yöntemdir.

Grup teknolojisinde asıl amaç, fabrika içindeki materyal akış sisteminin basitleştirilmesidir (Emre 1995: 24). Ayrıca tanımdan da anlaşıldığı gibi benzer özelliklere sahip parçaları ayırt ederek, bu benzerliklerden faydalanmaktır.

Bir ürün ailesinin üretimine yönelik üretim hücresi oluşturmak suretiyle, seyrek olarak ve küçük partiler halinde çok çeşitli parça tasarımlarının üretimi yerine, belli parça ailelerinin daha büyük partiler halinde ve daha sıklıkla üretimi gerçekleştirilebilir (Üreten 1999: 237).

Üretim şekli olarak verdikçe hücrelerde U-tipi yerleşim tercih edilmelidir. Bu düzenin en önemli yanı, giriş ve çıkışın beraber olmasıdır. Bu tip yerleşim uzaklığı minimize ederek işgücü esnekliği, daha iyi haberleşme, hatalı parçaların yeniden gönderilip düzeltilme kolaylığı, malzeme ve takım iletiminde kolaylık sağlar (Emre 1995: 24). Şekil 1.4' de U tipi yerleşim gösterilmektedir.

Şekil 1.4 U Tipi Düzenleme



Kaynak: Emre (1995: 25)

Grup teknolojisinde benzer parça gruplarının oluşturulmasında birkaç yöntem uygulanır;

- 1) **Gözle Muayene:** Benzerliklerin tespit edilmesinde parça çizimlerinin ve spesifikasyonların gözden geçirilmesini gerektirir. Parça sayısının düşük olması halinde kullanımı uygun bir sistemdir (Üreten 1999: 235).
- 2) **Ürün Akışı Analizi:** Her parçanın üretimi için gerekli işlemler ve prosedürler sistematik bir biçimde analiz edilir. Bu verilerden hareket ederek imalattaki benzerlikler bulunur ve parçalar gruplara ayrılır (Çapçı 1993: 35)
- 3) **Kodlama ve Sınıflandırma sistemi:** Parça özelliklerine ve üretim gereksinimlerine göre parçalara kodlar atanır. Bu kodlara göre parçalar benzer parça aileleri şeklinde gruplandırılır. Sistemin dezavantajı, parçaları kodlamak için önemli miktarda bir çabaya ihtiyaç duyulmasıdır. Birde, benzer boyutta, biçimde ve işlevdeki parçalar aynı tezgahlarda ve diğer kaynaklarda kullanılamayabilir (Cheng, Goh ve Lee 1995: 41).

Grup teknolojisinin kullanımı ile üretim sürelerinde, süreçteki iş envanterinde, araç kullanımında, yeniden işleme ve hurda miktarında, kurulum sürelerinde, teslim süresinde ve kağıt işinde azalma sağlanır (Cheng ve diğerleri 1995: 41). Bunun yanı

sıra, GT ile ortalama olarak aşağıda verilen tasarruflarda m¼mk¼nd¼r (TAI eğitim notları);

- ¼r¼n tasarımımda azalma %52
- standartlaşma ile parça çizimlerinde azalma %10
- end¼stri m¼hendisliđi zamanında azalış %60
- hammadde stoklarından tasarruf %40
- işlemler arası envanterde azalma %62

Sonuç olarak, grup teknolojisini uygulaması ile ¼r¼ne y¼nelik ihtisaslaşma ve buna bağlı olarak da ¼retim kapasitesinde bir artış g¼zlenir. Malzeme akış zamanları, işçilik maliyetleri ve stoklardaki yatırım azalır, iş akışı basitleşir, kuyruklar azalır veya ortadan kaldırılır, hazırlık s¼releri kısılır (Emre 1995: 25).

1.3.2.6. Malzeme İhtiyaç Planlaması(MRP)

Malzeme ihtiyaç planlaması envanterin planlanması ve kontrol¼nde kullanılan ve 1970'li yıllarda ortaya atılan bir kavramdır. 'Malzeme ihtiyaç planlaması, gerek imal edilen gerekse satın alınan parça ve alt montajların, ¼retimde kullanılacakları aşamadan hemen ¼nce hazır olmalarını sağlayan bir yaklaşımdır' (Acar 1995 a: 194).

Malzeme ihtiyaç planlamasını 'bağımlı talebe sahip hammaddelerin, bileşenlerin, parçaların ve alt montaj gruplarının sipariş edilmesine ve programlanmasına y¼nelik olarak tasarlanmış bilgisayarla dayalı t¼mleřik bir bilgi sistemi' olarak tanımlamak m¼mk¼nd¼r (Davis, Raafat ve Safizadeh: 26).

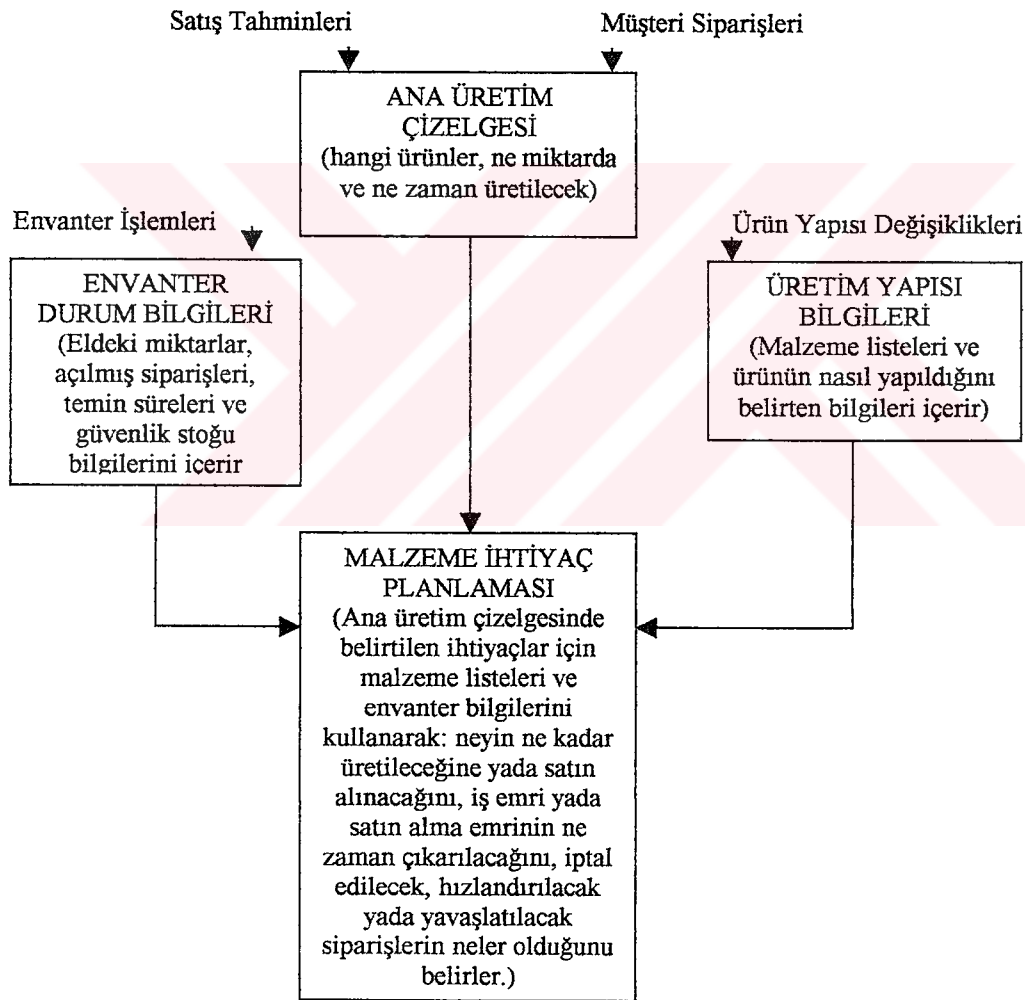
Bir malzeme ihtiyaç planlaması sistemi faaliyet y¼neticisinin ihtiyacı olan ¼ç temel bilginin cevabını doğru ve zamanında karşılayarak ona yardımcı olur. Bu sorular; neye ihtiyaç duyuluyor?, ne kadar ihtiyaç duyuluyor? ve ona ne zaman ihtiyaç var?. Bu ¼ç soruyu cevaplamak için MRP sistemi şu ¼ç birimden yararlanır (Davis ve diğerleri: 26);

- **Ana ¼retim programı:** Tamamlanmış ¼r¼n¼n ne zaman ve ne miktarda talep edildiğini g¼sterir.

- **Malzeme listeleri:** Tamamlanmış bir ürünün üretiminde kullanılan maddeleri gösterir; hammaddeler, bileşenler ve alt montaj grupları gibi. Her bir tamamlanmış ürünün kendine özgü bir malzeme listesi vardır.
- **Envanter kayıt dosyası:** Her bir stok kalemine yönelik eldeki ve siparişteki envanteri gösterir. Ayrıca, tedarik süresi, stok miktarı ve tedarikçiler gibi bilgileri de içerir

Bir malzeme ihtiyaç planlaması girdi sistemi Şekil 1.5’de gösterilmiştir.

Şekil 1.5 MRP Girdi Sistemi



Kaynak: *Acar (1995: 194)*

Malzeme ihtiyaç planlamasının amacı, doğru malzemenin istendiği zaman üretim alanında mevcut olmalarının garantilenmesidir. Malzeme ihtiyaç planlaması

ana üretim programına göre tamamlanmış malların üretilmesi için malzeme ve parçaların doğru miktarda ve doğru zamanda mevcut olmasını sağlar (Demir ve Gümüsoğlu 1998: 617).

Malzeme ihtiyaç planlaması, kısa dönemli üretim planı yapmak için alınan işlemsel düzeydeki kararlarda da kullanılır. Malzeme ihtiyaç planlamasının ana hedefleri (Tekin 1996a: 37);

1. Stok yatırımlarının azaltılması
2. İş akışının iyileştirilmesi
3. Malzeme ve parça stoksuzluğunun azaltılması
4. Daha güvenli teslim programlarının başarılması
5. Müşteri hizmetlerinin iyileştirilmesi

Lambrecht ve Decaluresin'e göre işlemsel seviyede MRP sistemlerinin başarısızlığının üç nedeni vardır; 1). Kapasite sınırlamalarını göz ardı edilmesi, 2). Atölye dinamiği üzerinde gereğinden fazla durulması, 3). Parti büyüklüklerinin, güvenlik stoğu veya sabit üretim süresinin rijit uygulamalarla sonuçlanması (Du ve Wolfe 2000: 241).

Bir MRP sistemi oluşturmak için çeşitli temel gereksinimlerin karşılanması gerekir. Bunlar gerçekçi ve doğru bir tahmin, doğru bir envanter kontrol sistemi ve doğru malzeme listeleri. Birde, gerekli verileri uygun bir zamanda hesaplamak ve iletmek için, bir bilgisayar sistemi gerekecektir. Bir diğer gereksinim de, insan unsurudur; çalışanlar öncelikle eğitilmiş ve yeni düşüncelere açık olmalıdır (Wong ve Kleiner 2001: 9).

1.3.2.7. Otomatik Malzeme Taşıma ve Depolama/Çekme Sistemleri (AMT/AS/RS)

Otomatik malzeme taşıma ve depolama/çekme sistemleri, tesis içindeki herhangi bir noktadan malzeme ve siparişleri alan, çeşitli noktalardaki malzemeleri ihtiyacı olan iş istasyonlarına dağıtan sistemlerdir (Üreten 1999: 229).

Bu sistemler üç unsurdan oluşur; otomatik malzeme taşıma ve yerleştirme sistemleri, otomatik depolama/çekme sistemleri ve bilgisayar ve iletişim sistemleri.

1). Otomatik Malzeme Taşıma ve Yerleştirme Sistemleri: Fabrika içindeki her türlü malzemenin stoklanması ve taşınması işlemlerine denir. Otomatik malzeme taşıma ve yerleştirme sistemleri çeşitli nakil ve manipülasyon teknolojilerini içeren istifleme vinci, palet sistemleri, akıllı konveyörler ve otomatik yönlendirilmiş taşıyıcılar gibi sistemleri içermektedir (Tekin 1996 a: 260).

Bu sistemler işlemi tamamlanmış ürünleri iş merkezlerinden depoya, makinelerde işlenecek parça ve malzemeleri ise depodan iş merkezlerine nakletmektedirler. ‘Sistemler büyüdüğünde ya da karmaşıklaştığında taşıma maliyetleri artmaktadır. Bu nedenle otomatik olarak yönlendirilmiş araçların kullanımı söz konusu olmaktadır’ (Çapçı 1993: 30).

Otomatik yönlendirilmiş araçlar, bilgisayar denetimi altında çalışan sürücüsüz, yük taşıyıcılarıdır. Sistem iki yöntemle yolunu bulur; birincisi, fabrika tabanında yere gömülü bir elektrik telinin oluşturduğu yolu elektromanyetik prensiplerden istifade ederek takip etmek, ikincisi ise fabrika tabanında yansıtıcı bir boya veya teyp şeridini optik yöntemlerle gözleyerek takip etmek şeklindedir (TAI eğitim notları).

2). Otomatik Depolama/Çekme Sistemleri: Bu sistemler bir veya birden fazla paralel ara yollar ile her bir ara yolun yukarısında yer alan iki yüksek bölmeli palet raflardan oluşan ürün toplayıcı depolama sistemidir. Bir depolama/çekme makinesi veya otomatik istifleyici vinç ara yol içinde hareket eder ve depolama ve çekme işlemlerini gerçekleştirir. Otomatik depolama/çekme makinesi zemine ve tavana monte edilmiş raylar boyunca hareket eder (Berg ve Gademann 2000: 1339).

Diğer bir tipik konfigürasyonda da, depolama/çekme makinesi daha çok bir palet üzerinde hareket eder. Paletler girdi istasyonuna gelir ve depolama/çekme makinesi malzemeleri depolama yerlerine taşıyana kadar toplayıcı bir konveyörde bekler (Berg ve Gademann 2000: 1339).

Sistemin işletilmesi ve kontrol edilmesi bilgisayarlarla sağlanır. Malzeme taşıma sistemiyle eşgüdümlü olarak çalışan otomatik depolama/çekme sisteminde

malzemeler genellikle gerektiği kadar yada ufak yığınlar şeklinde çekilir (Çapcı 1993: 31).

3). Bilgisayar ve İletişim Sistemleri: Bu sistemler malzeme siparişlerini almak, malzemelerin stok girişini yapmak, bunların ilgili yerlere dağıtımını için talimatlar vermek ve malzemelerin miktar ve yerlerini gösterecek şekilde stok kayıtlarını düzeltmek için kullanılır (Üreten 1999: 229).

1.3.2.8. Robotlar(Robotics)

Robotlar, çeşitli işlerin yapılmasına yönelik programlanmış değişik hareketleri kullanarak malzemeleri, parçaları, araçları veya spesifik aygıtları taşımak için tasarlanmış yeniden programlanabilir çok fonksiyonlu işleticilerdir (Mechling 1995: 75).

Denetim sistemlerinin yapısına göre değişen karmaşıklıkta hareketleri yaparlar. En önemli özellikleri değişen sınır şartlarına ve verilen işlere kolaylıkla uyum sağlayabilmeleridir. Bu amaçla hazırlanan değişik amaç programları denetim biriminin belleğinde depolanıp, yapılacak işe göre programdaki komutlar sıra ile bellekten çağırılıp icra edilir (TAI eğitim notları).

Robot kullanımı ile üretim süresi kısalmış; dolaysız işgücü maliyetleri düşer; kapasite, kalite, güvenilirlik ve esneklik artar; malzeme kayıpları azalır. Yorulma, hissetme ve hata yapma özelliklerine sahip değildirler; zehirli kimyasallara, radyoaktif maddelere ve kirliliğe karşı duyarsızdırlar. Bu nedenle, insan sağlığını tehdit eden ortamlarda; monoton, tehlikeli ve mekanik güç gerektiren, hassas işlerde rahatlıkla kullanılabilirler (Üreten 1999: 228).

Bir çok gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde robot kullanımı yaygınlaşmaktadır. Ülkemizde de beyaz eşya, otomotiv, elektronik ve tekstil endüstrilerinde robot kullanımı söz konusudur.

İmalat endüstrisinde robotların tanınmasından elde edilecek en önemli ders, onların tasarım ve üretim süreçlerinin ayrılmaz bir parçası olduğudur. Robotlar yalnız imalat faaliyetleriyle sınırlı değildir, aynı zamanda planlama, ürün tasarımı ve kurum stratejisini geliştirmeyi de sağlar (Cusack 1994: 11).

1.3.2.9. Sayısal Denetimli Tezgahlar(NC/CNC/DNC)

'Günümüzde mekanik sistemlerin büyük bir kısmı mikro işlemcilerle kontrol edilmektedir. Bu uygulamaların en çok görüldüğü alan ise takım tezgahlarıdır' (Tekin 1996 a: 251). 'Takım tezgahları, talaş kaldırma işlemi yapan; matkap, freze, torna ve plastik şekil veren; press hadde, ve ekstrüzyon tezgahları olarak sınıflandırılabilir (TAI eğitim notları). Bu geleneksel tezgahlara NC teknolojisi uygulanarak sayısal denetimler ortaya çıkmıştır.

Sayısal kontrollü tezgahları 'işleme ekipmanlarının sayılar, harfler veya diğer semboller vasıtasıyla kontrol edildiği programlanabilir otomasyon biçimi' olarak tanımlamak mümkündür (Mechling ve diğerleri 1995: 75).

Sayısal kontrollü tezgahların temelinde parçanın üretilmesi için gerekli işlemlerin komutlar halinde makine merkezine yüklenmesi ve üretimin bu komutların direktifleri doğrultusunda gerçekleşmesi vardır (Tekin ve diğerleri 2000: 140).

Bilgisayar teknolojisindeki gelişmelerle ve takım tezgahlarına NC teknolojisinin uygulanmasıyla yeni kavramlar ortaya çıkmıştır. Bunlar bilgisayarlı sayısal denetimli tezgahlar(CNC) ve direkt sayısal denetimli tezgahlardır(DNC).

Bilgisayarlı sayısal denetimli tezgahları ise 'temel sayısal kontrol fonksiyonlarının bazılarını veya tümünü işletmek için yüklenmiş, depolanmış bir bilgisayar programını kullanan sayısal kontrol sistemidir (Mechling ve diğerleri 1995: 75).

Bu tezgahlarda, operatörün işle ilgili ayrıntılı talimatları makineye bağlı bir bilgisayar sistemine girmesi ve çeşitli parça programlarının bilgisayar hafızasında saklanması mümkün olabilmektedir (Üreten 1999: 225).

CNC tezgahları ile esnek imalat sistemlerin' de parçalar üzerinde yapılacak işlemler otomatik olarak kontrol edilir. Böylece insan hatası önemli ölçüde azaltılır, işlemler hızlandırılır ve değişikliklerin daha kolay ve hızlı bir biçimde uyarlanması sağlanır (Çapçı 1993: 29).

Sayısal denetimli tezgahlara ilişkin bir diğer gelişmede direkt sayısal denetimli tezgahlardır(DNC). 'Parça programlarının merkezi bir bilgisayarda saklanıp

gerektiğinde her bir CNC tezgahına gönderilmesi, aynı zamanda üretimle ilgili durum bilgilerinin de CNC tezgahlarından üst seviyedeki bilgisayarlara gönderilmesinin mümkün olduğu bir denetim sistemidir' (TAI eğitim notları).

'Bu sistemde birden çok sayısal denetimli veya bilgisayar sayısal denetimli tezgah ile bu tezgahların hareketlerini yönlendiren bir merkezi sistem arasında bağlantı kurulmuştur' (Üreten 1999: 224).

Direkt sayısal denetimli tezgahlar(DNC) imalat hücreleri ve esnek imalat sistemlerinin gelişmesinin temelini oluşturur.

1.3.2.10. Tam Zamanında Üretim(JIT)

Tam zamanında üretim bir yönetim felsefesi olarak 1980' li yılların başından itibaren uluslar arası alanda büyük bir ilgi görmeye başlamıştır. İlk defa Toyoto Motor Şirketi tarafından 1970' li yılların başlarında uygulanmış ve o zamandan sonra diğer Japon şirketlerinde ve tüm dünyada yaygınlaşmaya başlamıştır. Üstün kalite ve verimlilikteki büyüme adına Japonların itibarına katkı sağlayan bir faktör olarak kabul görmüştür (Upton 1998: 1101).

Tam zamanında üretimi 'israfi sürekli olarak ortadan kaldırmaya dayalı, mükemmelliğe ulaşmaya yönelik bir yaklaşım' şeklinde tanımlamak mümkündür (Emre 1995: 3).

Bu yöntemin esası, birbirini izleyen üretim faaliyetlerinin koordine edilmesine dayanır. Örneğin binlerce parçadan oluşan bir otomobilin üretiminde, çeşitli malzeme ve parçaların tam zamanında üretim hattında bulunmasının koordine edilmesi oldukça güç bir işlemdir. TZÜ yönteminde, bir iş merkezinde çalışan personel gereken malzeme ve parçalara ihtiyaç duyduğunda kaynağına giderek almakta ve çekilen parçalar ilgili iş merkezi tarafından tekrar yerine konmaktadır (Tütek ve Öncü 1992: 82).

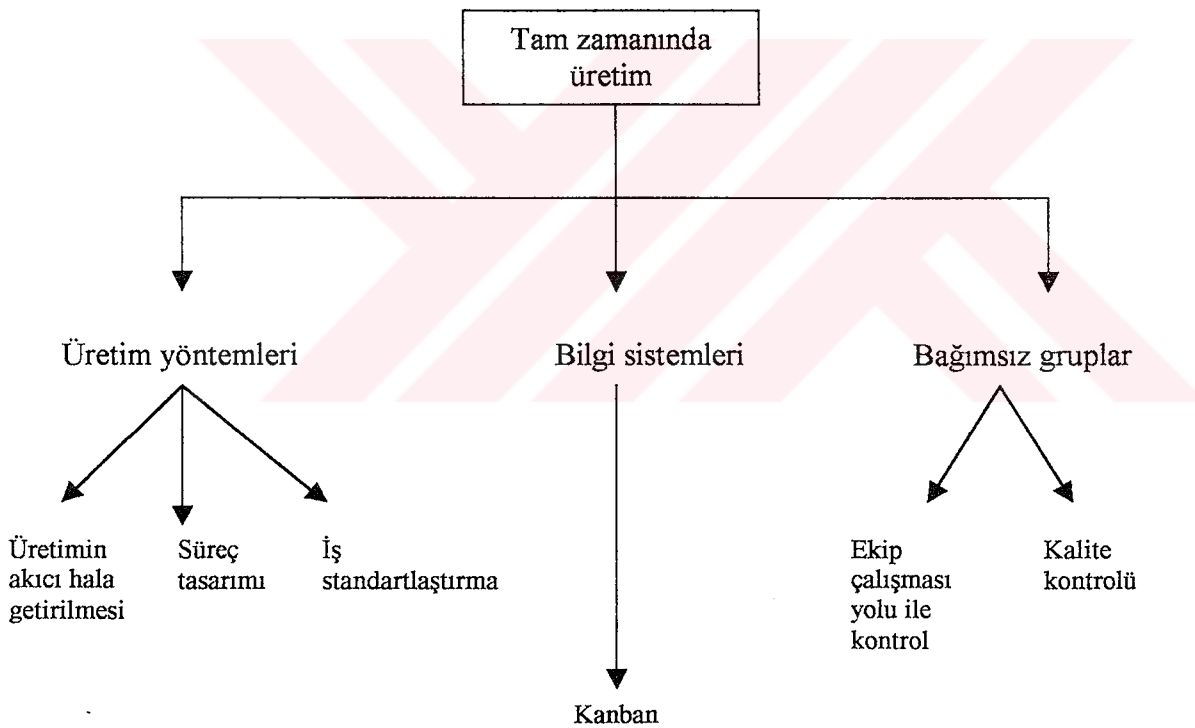
TZÜ felsefesi ürünün değerini arttırmayan tüm unsurları israf olarak tanımlamış ve bu bağlamda üretimin her aşamasındaki stoklar(hammadde, ara mamul, mal stokları) ile kalitesizlik(satın alınan ve imal edilen parça ve mamullerde hatalar) en temel israf unsurları olarak belirlenmiştir. Bu nedenle; *sıfır stok ve sıfır*

hata tam zamanında üretimin idealize edilmiş işletme hedefleri olarak tanımlanmaktadır (Acar 1995 b: 4).

Bu ideal hedeflere ulaşabilmek için işletme düzeyinde yürütülmesi gereken faaliyetler toplam kalite yönetimi, tam zamanında satın alma ve çizelgeleme/kanban sistemi olarak sayılabilir (Tekin 1996 a: 45).

Tam zamanında üretim yönteminin temel araçları, üretim süreci, bağımsız gruplar ve özel bilgi sistemi(Kanban) arasında kurulacak hassas uyumdur (Prokopenko 1995: 166). Şekil 1.6'da tam zamanında üretimin çerçevesi gösterilmiştir.

Şekil 1.6 Tam Zamanında Üretimin Çerçevesi



Kaynak: Prokopenko (1995: 166).

Şekilde de görüldüğü gibi tam zamanında üretim yönteminde bilgi sistemi olarak Kanban kullanılmaktadır. Kanban sistemi TZÜ sisteminin önemli bir elemanıdır. 'Kanban sistemi, TZÜ ortamında malzeme hareketlerinin kontrolü ve bu bağlamda üretim etkinliklerinin planlanması amacıyla kullanılan yeni bir üretim(çizelgeleme) yaklaşımıdır' (Acar 1995 b: 8).

Kanban kelimesi 'görünür işaret veya kart' anlamına gelen Japonca bir kelimedir. Kanban kartı, kanban tipi, bileşen adı ve numarası, istasyonun bulunduğu yer ve varılacak istasyon gibi bilgileri içerir. Kanban çeşitleri çekme kanbanları, üretim kanbanları, satıcı kanbanları, işaret kanbanları, ortak kanbanlar, tünel kanbanlar, ekspres kanbanlar ve acil durum kanbanları şeklinde sıralanabilir. Kanban sisteminin bir avantajı üretimi kontrol etme yeteneğidir. Diğer avantajlar ise üretim programlamadaki basitliği, operatörler üzerindeki iş yükünü azaltması, konteynerlerle ilgili kanbanlar sayesinde parçaları tanımlama kolaylığı, kağıt işinde önemli ölçüde azalmadır (Gupta, Turki ve Perry 1999: 1066).

Kanban sisteminin uygulanabilmesi için aşağıda belirtilen kurallar uygulanır (Acar 1995 a: 199);

- Her konteynerin kanbanı olmalıdır.
- Kanban bir çekme sistemidir. Daima kullanıcı departman kendinden bir önceki departmandan parçalar temin eder. Ters yönde bir malzeme hareketi söz konusu olamaz. Ancak kanbanlar ve malzemenin hareketi ters yönlüdür.
- Kanban kartı olmaksızın parça temin etmek mümkün değildir.
- Tüm konteynerler standart miktarlarda parça içerirler ve her bir parça için standart konteynerler kullanılır.
- Üretim kanbanları ile belirtilenin dışında üretim yapılamaz.

Bunların yanı sıra tam zamanında üretim yönteminin uygulanması işletmelere büyük faydalarda sağlamaktadır. Bunları şu şekilde sıralamak mümkündür (Wafa ve Yasin 1998: 1112);

- Üretim ve malzemede israfın azalması
- Örgüt içi ve örgüt dışı(örgüt ile örgütün müşterileri ve satıcıları arasında) iletişimi geliştirme
- Pek çok örgüt için önemli bir maliyet olan satın alma maliyetlerini azaltma

- Üretim süresini azaltma, çıktı süresini düşürme, üretim kalitesini geliştirme, verimliliği artırma ve müşteri duyarlılığını artırma
- Örgütsel disiplini ve yönetsel ilişkiyi besleme
- Çeşitli fonksiyonel alanların entegrasyonunu sağlama. Özellikle üretim ve muhasebe arasında köprü oluşturma.

1.3.2.11. Toplam Kalite Yönetimi(TQM)

Dünyadaki yeni gelişmeler bir yandan işletmeleri yeni AR-GE yönelimleri içerisine iterken, öte yandan müşteri odaklılığı ön plana çıkarmıştır. Malların müşterilerin tatminini sağlayacak şekilde tasarlanıp üretilmesi ve önemi günümüzde şiddetlenmiş ve bunun sonucunda klasik kalite kontrol kavramları terk edilip, bunun yerine üretimin her aşamasında kalitenin bir yaşam tarzı, yönetim biçimi olarak uygulanması Toplam Kalite Yönetimi (TKY) kavramının ortaya çıkıp uygulanmasını gerektirmiştir (Aşıkoglu 1997: 85).

Toplam kalite yönetimi kavramı Amerika’ da ortaya çıkmasına rağmen gerekli ilgiyi görmemiş, bunun yerine batı ile rekabete hazırlanan Japonya’ da örgütlerin büyük bir ilgi gösterdikleri ve sürekli gelişme (Kaizen) diye adlandırdıkları ve bugünkü Japonya’ nın başarısının temeli olan yaklaşım haline dönüşmüştür (Ersen 1996: 23).

Toplam Kalite Yönetimi işletmeyi tüm yönleri ile sürekli ele alarak daha iyiye götürmeyi amaçlayan ve bunu uzun dönemli bir bakış açısı altında gerçekleştiren bir yönetim yaklaşımıdır. Bu yaklaşımda yönetimin sorumluluğu, her düzeyde ve her alanda kalite yönetimine ilişkin eğitim faaliyetlerinin, sürekli kalite geliştirilmesini ve katılımı yüksek düzeyde sağlamaktır (Aşıkoglu 1997: 85).

Toplam kalite yönetiminin işletme yönetiminde önem kazanması aşağıdaki etkenlerden dolayıdır (Karalar 1997: 22);

- Günümüzde işletmeler yalnızca ulusal rakiplerle değil, uluslar arası düzeydeki rakiplerle de rekabet etmek durumundadırlar.
- Günümüzde tüketici geçmişe göre kaliteye daha çok önem vermektedir.

- Günümüzde tüketiciler işletmeleri birbirleriyle karşılaştırarak almak istediği ürünü ya da hizmeti uygun bir fiyatla almaktan da öte daha iyi satış sonrası hizmet, güvenilirlik, dayanıklılık gibi nitelikler aramaktadır.

Toplam Kalite Yönetiminin başarılı bir biçimde uygulanabilmesi için bazı temel ilkelerin dikkate alınması gereklidir. Esas olarak, toplam kalite yönetiminin ilkeleri dört başlığa indirgenebilir. ‘Toplam Kalite Yönetiminin temel ilkeleri şunlardır (Şimşek 2000: 18).

- Müşteri odaklılık
- Üst yönetimin liderliği
- Sürekli gelişme
- Tam katılım

Müşteri Odaklılık

Toplam Kalite Yönetiminde, müşteri ihtiyaçlarının sürekli olarak izlenmesi, değerlendirilmesi ve bu ihtiyaçlara cevap verebilecek ürünlerin sunulması şarttır. Müşterilerin teknolojik, ekonomik ve diğer nedenlerden dolayı sürekli değişen istek ve ihtiyaçlarının takip edilmesi, talep edilen kalite fiyat ve teslim ölçülerine bağlı olarak bu istek ve ihtiyaçların karşılanması Toplam Kalite Yönetiminin temel felsefesidir (Şimşek 2000: 18).

Üst Yönetimin Liderliği

Toplam Kalite Yönetimi yalnızca belli bir bölüm kişi ya da grubun çaba ve işlevleri ile değil işletme yönetiminin önderliğinde işletmenin bütünlüğü ile başarılı olur. Toplam kalite yönetiminde yönetici, ne yapıldığını, nereye gidildiğini, hangi işlemlere karar verildiğini, nasıl yönlendirildiğini ve uyumlaştırıldığını etkin ve verimli bir şekilde örgütlemelidir. Yani toplam kalite yönetiminde üst yönetimin önderliği gereklidir (Karalar 1997: 22).

Sürekli Gelişme(Kaizen)

TKY’ nin önemli bir diğer ögesi, devamlı proses geliştirmek yoluyla kaliteyi devamlı iyileştirmektir. Asla sonu olmayan bir süreç değişimini ifade eder. Bu süreç

değişimleri büyük bir sıçrama şeklinde değil, yavaş ve kademeli bir gelişim biçiminde gerçekleşmelidir. Gelişme şirketin her kademesinde olmalı ve her gün az da olsa bir gelişme sağlanmalıdır.

Yüksek bir kalite seviyesine çıkarak rakipleri geride bırakmak her zaman bu durumun devam edeceği anlamına gelmez. Çünkü bir süre sonra rakiplerde bu seviyeye ulaşacaktır. bu nedenle rekabet gücünü yitirmemek için sürekli gelişme ve yüksek kalite seviyesi hedeflenmelidir (Şimşek 2000: 19).

Tam Katılım

Toplam kalite yönetimi anlayışının içinde insan faktörü önemli bir anahtar etkidir. Her kademe çalışanların yönetime açıkça katılımı ve ortak amaç, hedef ve stratejiler üzerinde birleşmeleri yüksek kalite düzeyine ulaşmada gerekli olacaktır.

Toplam kalite yönetiminde 'kalite herkesin işidir' anlayışı egemendir. Bu nedenle, herkesin katılımı önemlidir. 'Bu doğrultuda bütün çalışanların kaliteye katılımını sağlamak, bugün rekabet edebilmenin vazgeçilmez gerçeklerindedir. Herkesin olumlu katılımını sağlamak için uygun ortam ve şirket kültürünün oluşturulması gerekir' (Bayrak 1997: 86).

Toplam Kalite Yönetiminin başarılı bir şekilde uygulandığında kuruluşlarda; müşterilerin tatmini, pazar payı, maliyetler, verimlilik, çalışanların tatmini, birimler arası işbirliği vb. konularda iyileştirmeler sağlayacaktır (Peşkircioğlu 1995: 31).

1.3.2.12. Üretim Kaynakları Planlaması(MRP II)

İmalat kaynakları planlaması "kapalı döngü malzeme ihtiyaç planlaması" olarak da ifade edilmiş veya adlandırılmıştır. Bu kavram fonksiyonel üretim ortamında MRP' nin deneme amaçlı veya yanlış uygulamalarından ortaya çıkarak yavaş yavaş gelişmiştir (Wong ve Kleiner 2001: 9).

İmalat kaynakları planlaması bir imalat işletmesinin tüm kaynaklarının etkili planlanması için kullanılan ve şirketin iş planı çerçevesi içerisinde yer alan değişik bilgi sistemlerinin geniş düzeyde iş birliği ile oluşturulan sistemlere denmektedir (Tekin ve diğerleri 2000: 142).

Daha açık bir şekilde, imalat kaynakları planlamasını üretim, finansman, pazarlama, satış, tasarım, kalite kontrol, personel, mühendislik, muhasebe ve satın alma fonksiyonlarını satın alma sürecine katarak, bunların ahenk içinde çalışmalarını sağlamak üzere geliştirilmiş bir bilgi sistemi olarak tanımlamak mümkündür (Üreten 1998: 150).

İmalat kaynakları planlamasının ilk amacı üretim, pazarlama, finansman ve mühendislik gibi tüm imalat kaynaklarını planlamak ve izlemektir. İkinci önemli amacı ise üretim sistemlerini simule etmek ve çeşitli modülleri ilişkilendirmektir (Demir ve Gümüsoğlu 1998: 412).

İmalat kaynakları planlaması müşteri hizmetlerinde belirgin artışlar, verimlilikte önemli kazançlar, çok yüksek envanter devirleri ve malzeme maliyetlerinde oldukça büyük düşüşler sağlayabilen üstün bir planlama ve programlama yeterliliğine sahip etkili bir bilişim yönetim sistemi olarak kabul edilmiştir (Chan, Yung ve Ip 1999: 298).

1.3.3. İleri İmalat Teknolojilerinin İşletmelere Sağladığı Faydalar

Teknolojideki hızlı değişim işletmelerin daha etkin olmalarını ve rakiplerine göre daha fazla rekabet avantajı yakalamalarını hem güçleştirmekte hem de onlara bu açıdan bir üstünlük sağlamaktadır.

Teknolojideki bu hızlı değişime çok kısa bir sürede yetişebilmek için işletmeler riskli olduğu kadar aynı zamanda yüksek miktarlarda yatırımlar da yapmak zorundadırlar. Bu durum işletmelerin etkin olmalarını zorlaştırmaktadır.

Öte yandan bu hızlı değişime ayak uydurabilen işletmeler ise rakiplerine göre bir çok avantaj yakalamış olacaktır. Böylece teknolojik ilerlemenin işletmeler açısından ne kadar önemli olduğu da görülmektedir.

İleri imalat teknolojilerinin işletmelere sağladığı pek çok fayda vardır. Bu faydalar ölçülebilen nitelikte olabileceği gibi, soyut nitelikte de olabilmektedir. Genelde literatürde sıkça ifade edilen ve ileri imalat teknolojilerinin uygulanması

sonucunda ortaya çıkan faydalar şunlardır (Sohal 1994: 34, Udo ve Ehie 1996: 8, Schroder ve Sohal 1999: 1286, Sohal, Burcher, Millen ve Lee 1999: 320);

- Maliyetleri azaltır
- Rekabet avantajı sağlar
- Kaliteyi geliştirir
- Çıktı miktarını arttırır
- Satışları arttırır
- Kurulum ve değiştirme sürelerini azaltır
- Ürün miktarındaki değişikliğe cevap vermeyi geliştirir
- Esnekliği arttırır
- Ürün karmasındaki değişikliklere cevap vermeyi geliştirir
- İyi bir yönetim kontrolü sağlar
- Süreçteki işi azaltır
- İmalat bilişim sistemlerinin entegrasyonunun geliştirir
- Bilişim sistemlerinin çapraz fonksiyonlarının entegrasyonunun geliştirir
- Çalışanların davranışlarını geliştirir
- Çalışma ortamını iyileştirir
- Ürün yelpazesini genişletir
- Tedarikçilerin kalitesindeki değişikliklere cevap verme yeteneğini geliştirir
- Mühendislik değişimlerini uygulama yeteneğini geliştirir
- Yönetimin davranışlarını geliştirir
- Ürün geliştirme sürelerini azaltır
- Mühendislik değişimlerine cevap verme yeteneğini geliştirir
- İyi çalışma ilişkileri yaratır

- Şirket imajını yükseltir

Rekabetin bu denli yoğun olduğu pazarlarda kalabilmek, farklı pazar bölümlerine girebilmek ve pazar paylarını arttırabilmek için işletmeler ürün çeşidi ve ürün hacmi itibariyle esnek olmak ve düşük maliyetle kaliteli üretim yapmak zorundadırlar. Yukarıda sayılan ileri teknolojiye ilişkin yararlılardan da anlaşılacağı gibi, bu sonuca büyük ölçüde ileri teknoloji kullanımı ile ulaşılabilecektir (Üreten 1998: 218).



2. BÖLÜM

İLERİ İMALAT TEKNOLOJİLERİNİ BENİMSEME SÜRECİ

2.1. İLERİ İMALAT TEKNOLOJİLERİNİ BENİMSEMEDE ORTAYA ÇIKAN GENEL PROBLEMLER

Genelde şirketlerin rekabetçi kalabilmeleri ileri imalat teknolojilerinin etkin bir biçimde kullanılmasıyla olacaktır. Ancak ileri imalat teknolojilerinin çeşitli sebeplerden dolayı etkin olarak kullanılamaması, beraberinde bir çok problemi de ortaya çıkarmıştır. Bu da bu teknolojilere yapılan yatırımların düşük seviyelerde kalmasına neden olmaktadır. Bu problemlerin ortaya çıkmasına sebep olan stratejik ve örgütsel konularında incelenmesi gerekmektedir.

Şirketler bu konularla ilgili bazı soruları kendilerine sormalıdır (Chan ve diğerleri 2001:36);

- İleri imalat teknolojilerine yatırım yapıldığında dikkate alınması gereken strateji, örgüt ve teknoloji ile ilgili spesifik konular nelerdir?.
- İleri imalat teknolojilerinin uygulanması esnasında stratejik, örgütsel ve teknolojik konular birbirleriyle nasıl ilişkilidir?.
- Uygulama süreci esnasında strateji, örgüt ve teknoloji ile ilgili spesifik konular ne zaman dile getirilmelidir?.

Bu soruların cevaplanması ile yöneticiler bu konulara açıklık getirmiş olacak ve benimseme sürecindeki bir çok engeli ortadan kaldırmış olacaktır.

İleri imalat teknolojilerinin benimsenmesinde ortaya çıkan genel problemleri şu başlıklar altında sıralamak mümkündür (Cook ve Cook 1994: 45; Sambasivarao ve Deshmukh 1995: 45);

- Gerekli sermayenin eksikliği;
- Kurumda teknik bilirkişinin olmayışı;
- Üst yönetimin ileri imalat teknolojilerinin faydalarını fark edememesi

- Yetersiz planlama ve vizyon kaybı;
- Uygun olmayan maliyet değerleme metotları;
- Şirketin stratejik planları ile ilgili koordinasyon eksikliği;
- Sistem bileşenleri arasında yetersiz iletişim ağı oluşturma;
- Sistem bileşenlerinin göreceli öneminin, iyi tespit edilmemiş maliyetlerin ve çeşitli üretim aktivitelerinin çevrim süresine katkılarının farkına varılamaması;
- Fonksiyonel alanlardaki örgütsel engelleri ortadan kaldıramama;

Rakiplerle kıyaslamaya dayandırılan düşünceler, endüstri liderliğini kaybetmeme, elde etme veya endüstri liderlik anlayışı ve gelecekte endüstride beklenen gelişmelerin ileri imalat teknolojisi projelerini benimsemede karar alıcılar için ek faktörler olarak sayılabileceği ileri sürülmektedir. Bu nedenle stratejik kriterler ileri imalat teknolojilerini değerlendirme kararını alma sürecinde finansal kriterlerden daha önemli olarak ortaya çıkmaktadır (Small ve Chen 1997: 66).

Sonuç olarak, yöneticiler ileri imalat teknolojisine yapılan yatırımların firmalarına nasıl soyut ve somut faydalar sağlayabileceğinin farkına varmalıdırlar.

2.2. İLERİ İMALAT TEKNOLOJİLERİNİ BENİMSEMEDE ETKİLİ OLAN FAKTÖRLER

İleri imalat teknolojilerini kullanma kararının temelinde yatan faktörler dört önemli başlık altında gruplandırılmıştır (Ariss ve diğerleri 2000: 16);

1. Ürün ve pazara yönelik sebepler; ürün kalitesini geliştirme, ürün tasarımını geliştirme,
2. Finansal sebepler; nakit akış gücü, finansman elde edebilme ve devletin finansal politikaları,
3. Örgütsel ve yönetsel sebepler; ileri imalat teknolojisi ile ilgili yönetim felsefesi, yönetimin ileri imalat teknolojilerinin etkisine maruz kalması, işçi/yönetim ilişkileri, eğitilebilir ve yetenekli işçiler ve verimliliği artırma,

4. Endüstriyel sebepler; işçi maliyetleri düşük olan şirketlerle rekabet etme ve çevre korumaya yönelik gereksinimleri karşılama

2.2.1.Ürün ve Pazara Yönelik Sebepler

Bu kategoride, ileri imalat teknolojilerinin kullanımını veya benimsenmesini etkileyen ürün/pazar sebepleri; 'ürünlerin kalitesindeki ve tasarımındaki ilerlemelerdir' yer almaktadır.

2.2.1.1. Ürün Kalitesini Geliştirme

Müşteriler her şeyden önce yüksek kaliteyi talep ederler. Ürünlerin kalitesini sürdürme tutarlılığı ve insan miktarını azaltma, imalat teknolojilerini geliştirmek için bir firmanın kararını etkileyen önemli faktörlerdir. İİT' ler malzeme işleme, envanter kontrolü ve ürün planlama ve programlama gibi alanlarda tüm imalat süreçleri boyunca kaliteyi geliştirebilir.

İleri sistemler tasarım aşamasında kalite iyileştirmelerine fırsat verir. Çünkü hatalar süreçte daha erken ve daha çabuk ortaya çıkarılır. Bu İİT' nin imalat sürecinde kaliteyi sağlamaya yardım etmesinin dışında düzenlemelerin daha hızlı ve daha doğru bir biçimde yapılmasına da imkan verir. Küçük imalatçılar tarafından İİT' nin benimsenmesi onlara düşük maliyet, kalite iyileştirmeleri, yüksek verimlilik ve demirbaşa daha az çalışma sermayesi yatırma gibi geleneksel imalat sistemlerinden daha fazla avantajlar sağlar.

2.2.1.2. Ürün Tasarımını Geliştirme

İleri donanım ve yazılım yeni ürünlerin tasarımını, mevcut ürünlerin modifikasyonunu(değişiklik) ve onları üretmek için gerekli çizimleri geliştirmeye yardımcı olur. Bu daha çok otomatik olarak imal edilmiş olan tasarımlarda ve imal edilebilirliği bakımından daha iyi tasarlanmış ürünlerde sonuçlanır.

Ürün çeşitliliği artmakta, ürün yaşam süreleri kısalmakta ve maliyet modelleri değişmektedir. İmalatçılar imalat yeterlilikleri içine esnek ve zaman kazandıran teknolojileri dahil etmek zorundadırlar. İleri teknolojiler bir prototipin üretiminden önce mühendislere, tasarıma yapısal ve mühendislik açıdan bir fikri sına ve test etme imkanı verir. İİT değişiklikler, ayarlamalar, ve iyileştirmeler için yeterli zamana

imkan verirken, bununla birlikte tasarım aşamasındaki gecikmelerin minimum düzeye inmesine de yardımcı olur.

2.2.2. Finansal Sebepler

İİT' yi kullanma maliyeti geleneksel teknolojilerin maliyetinden daha yüksektir. Bu bölümde teknolojileri yenileme kararını etkileyen birkaç finansal faktöre değinilecektir. Bunlar nakit akış gücü, finansman elde edebilme yeteneği, ve hükümet programlarını içerir.

2.2.2.1. Nakit Akış Gücü

Nakit' in bir şirketin yaşaması için gerekli bir unsur olduğunun farkına varılması gerekir. Bu hem büyük hem de küçük şirketlerin kar sağlamanın aksine nakit' e bağımlı oldukları anlamına gelir. Şirketler faturalara ve işçilere ödeme yapmak için nakit' e ihtiyaç duyarlar. Benzer biçimde, nakit akış gücü teknolojileri yenileme kararında büyük bir etkiye sahiptir. Örneğin, güçlü bir nakit akışıyla şirketler teknolojilerini yenilemek için gerekli finansmanı kolayca sağlayabilirler.

Bu nedenle, az nakit akış gücüyle örgüt yöneticileri İİT yi kullanma masrafından kaçma eğilimi gösterecektir, özellikle maliyet tasarruf tahmini İİT maliyetiyle alternatif teknolojileri kullanma maliyetlerini kıyasladığında.

2.2.2.2. Finansman Elde Edebilme

Bankalar ve diğer finansal kuruluşlar küçük işletmelere geçmişte yaşanan yüksek iflas oranları, istikrarsızlık, ve belirsizlikten dolayı borç vermede isteksiz olabilirler. Ayrıca bankalar yüksek riskli projelere de borç para vermeyebilir. Bu nedenle uygun sürelerde ek finansman sağlama zordur. Bazı firmalar da risk sermayesi finansmanı sağlamaya çalışabilir. 'Risk sermayesi ile ilgili bazı problemler şunlardan oluşur: müteşebbis/kurucu ve risk sermayecisi tarafından amaçların farklılaştırılması, kontrol kaybı, ve risk sermayecisinin günlük işlemlerdeki engelleri arttırmış olması' (Ariss ve diğerleri 2000 18).

2.2.2.3. Hükümetin Finansal Politikaları

Hükümet politikaları teknolojilerini yenilemek isteyen imalatçı firmalar için düzenlenebilir. Bu teknolojilerini yenilemek isteyen küçük ve orta ölçekli firmalara

yönelik alınan kararlarda önemli rol oynar. Hükümetlerin, şirketlerin finansal gereksinimlerini dikkate almaması İİT' yi kullanma kararlarını etkileyebilir. Bunun yanı sıra, hükümetler işletmelerin bu tür teknolojilere yatırım yapmalarını sağlayacak politikaları benimsemelidirler.

2.2.3. Örgütsel ve Yönetimsel Sebepler

Bu kategoride benimseme kararında etkili olan yönetimsel ve örgütsel faktörler ele alınmıştır; İİT ile ilgili yönetim felsefesi, çalışanların eğitilebilirliği ve yeterliliği, yönetimin modern teknolojilerle karşı karşıya kalması, iyi işçi/yönetim ilişkileri ve artırılmış verimliliği.

2.2.3.1. İİT ile İlgili Yönetim Felsefesi

Rekabeti durdurmak için İİT nin gerekliliğine inanan bir çok yönetici teknolojilerini modernize etmek ister. Bazı yöneticiler ise İİT' nin kullanılmasına engel olabilir. İİT yönündeki yönetim felsefesi doğrudan İİT' nin kullanıma yönelik olumlu veya olumsuz bir karar alması durumunda, karar süreçlerinde bir etkiye sahip olacaktır.

2.2.3.2. Yönetimin İİT' nin Etkisine Maruz Kalması

Yeni teknolojiyi incelemek için gerekli zamanın yetersizliği ve mevcut teknoloji konusundaki bilgi noksanlığı modernizasyon için bir engel yaratır. Genelde yönetim ekibi modern teknoloji ile ne kadar çok karşı karşıya kalırsa , muhtemelen teknolojiler de o kadar çok yenilenecektir. Bir çok işletme sahibi ancak günün krizini atlama için çalışmaktadırlar. Yeni teknolojinin kullanımının dikkate alınmasından önce, onun elde edilebilirliği ve faydalarına ilişkin bilgi zorunlu olan şeydir.

Bunun yanı sıra, işletmeler, ileri imalat teknolojilerini kullanan rakiplerine göre bir çok avantajdan mahrum kalacaklardır. Bu nedenle böyle teknolojiler işletmeleri zorlamış olacaktır.

2.2.3.3. İşçi/Yönetim İlişkileri

Yönetim ve işçi arasındaki ilişkiler teknoloji yenileme kararında belirli bir rol oynar. İyi bir ilişki var olduğunda, teknoloji ve potansiyel iş kayıpları çalışanları tehdit etmez. Menfaate aykırı olan bir ilişkide, çalışanlar daha fazla itiraz eder ve

yeni teknolojileri edinmek için yönetimin kararını etkileyebilen engelleri yaratabilir. Genelde çalışanlar ve yönetim arasındaki ilişki iyi oldukça yönetimde muhtemelen teknolojileri o kadar çok yenileyecektir.

2.2.3.4. Eğitilebilir ve Yetenekli İşçiler

Yönetim çalışanların yeteneklerine güvendiğinde, muhtemelen firma teknolojiyi daha çok yenileyecektir. Yöneticiler çalışanlarının yeni teknolojiyi kavrama yeteneğine sahip olmadığını veya yeni teçhizata yöneltilemez olduğunu anladıklarında modernizasyon için bir engel yaratılmış olur. ‘Ramchandiran İİT’ yi kullanma ile ilgili problemlerden birinin teknolojiyi etkili bir biçimde kullanmak için daha fazla eğitimin talep edilmesi olduğuna işaret eder’ (Ariss ve diğerleri 2000: 19). Üstelik, böyle teknolojiler teknik, kavramsal, analitik, ve problem çözme becerilerine önceki imalat sistemlerinden daha çok ihtiyaç duymaktadır. Bu da gösterir ki teknolojik karmaşıklık artarken fiziksel beceri gereksinimi azalır.

Ayrıca, kalifiye işçiler teknolojiye değişime kalifiye olmayan işçilerden daha çok adapte olmuştur. Genel olarak, şu söylenebilir ki; İİT sistemi, etkili bir biçimde işletmek için yetişmiş çalışanlara ihtiyaç duyan karmaşık ve sofistike bir sistemdir.

2.2.3.5. Verimliliği Arttırma

Teknolojileri yenilemek verimliliği birkaç şekilde arttırabilir. Gerekli kalifiye işçi miktarını azaltabilirler, mevcut çalışanların verimliliğini arttırabilirler veya güvenlik geliştirebilirler, böylece kazalar ve iş kesintileri azaltılmış olabilir. İİT esneklik, tepki hızı, verimlilik seviyeleri ve iş performans etkililiği gibi alanlarda pozitif bir etkiye sahip olmaya çalışır. Kısaca, ileri imalat teknolojileri bütün örgütün etkililiğini ve randımanını geliştirmeye çalışır.

2.2.4. Endüstriyel Sebepler

Bu kategori bir firmanın teknolojilerini yenileme kararını etkileyen dış çevreden kaynaklanan faktörleri içerir. Bu analiz düşük işçi maliyetli şirketlerle rekabet edebilmenin gereksinimini ve bununla birlikte endüstri için çevre korumaya yönelik gerekliliği içerir.

2.2.4.1. İşçi Maliyetleri Düşük Olan Şirketlerle Rekabet Etme

Jelinek ve Goldhar yeni bilgisayar kontrollü süreç teknolojilerinin esneklikte ve ölçek ekonomilerinde rekabet avantajı sağladığına dikkat çekmişlerdir. Schroeder, Gopinath, Congden ve Julien bu yeni süreç teknolojilerinin hızlı müşteri tepkisini, çabuk üretimi, daha fazla müşteri elde etmeyi ve geleneksel rekabet avantajlarına büyük rakiplerinden daha fazla sahip olan küçük firmaların olması gibi önemli farklılıkları sağladığını savunmuşlardır. Bu nedenle, küçük ve orta ölçekli firmaları için düşük maliyetli işçi gücüne sahip şirketlerle rekabet edebilmede, teknolojiyi yenilemek gerekli olabilir (Ariss ve diğerleri 2000: 20).

2.2.4.2. Çevre Korumaya Yönelik Gereksinimleri Karşılama

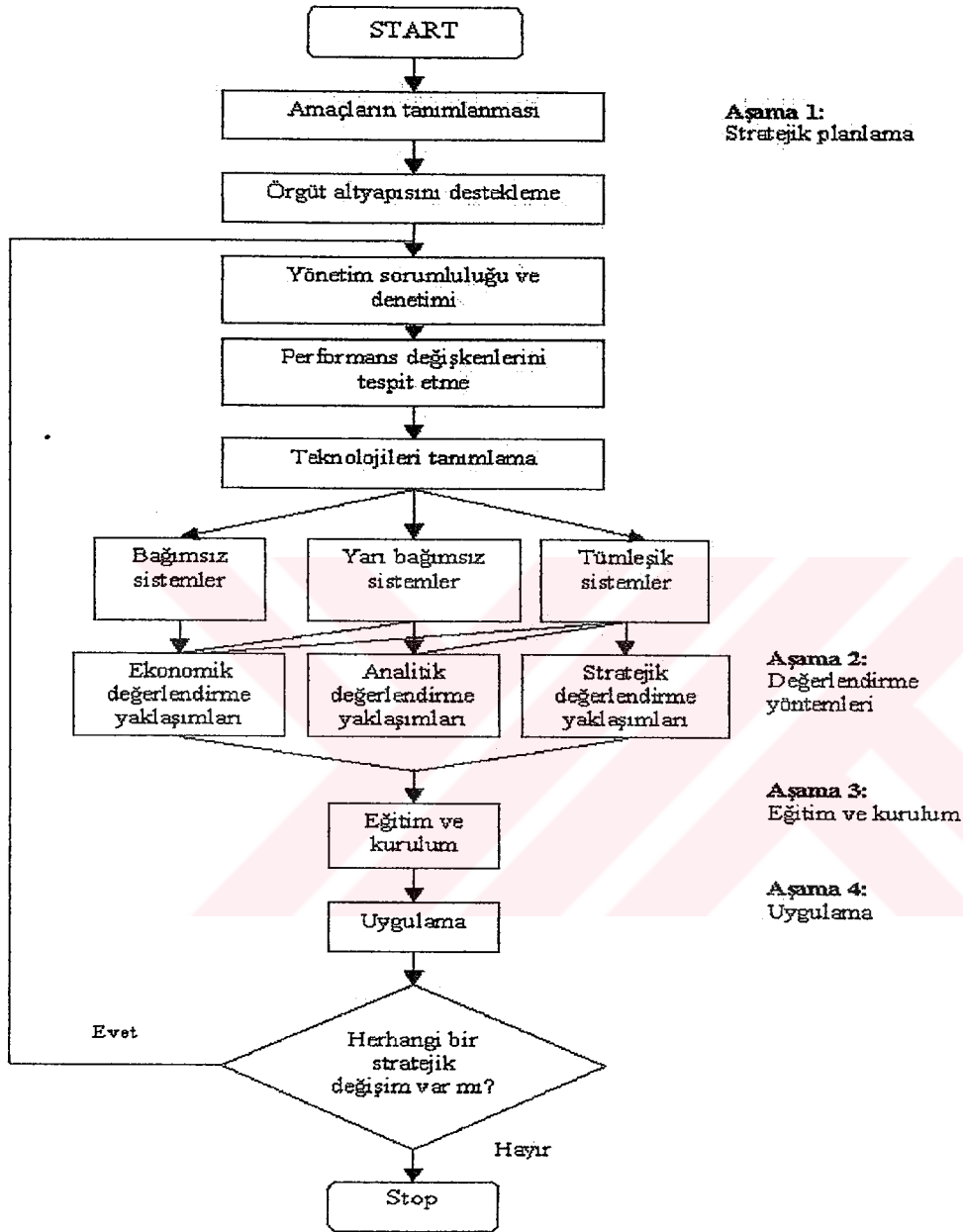
Dünyadaki bir çok ülkede özellikle Birleşik Devletlerde şirketler faaliyetlerinde çevreye ilişkin kararlar almak zorunda kalmışlardır. Geçmişte, şirket başarılı olduğu sürece çevre için duyulan endişede az olmakta idi. Bugün ise çevreci ve ekolojik odaklı olmak için şirketlerin ihtiyaç duyduğu pek çok düzenleme yapılmaktadır. Bir çok firma teknolojilerini bu katı gereksinimlerden dolayı yenilemek zorunda kalabilir.

Ayrıca, sosyal sorumluluk bilinci içerisinde işletmeler böyle düzenlemeleri yapmak ve gerekli tedbirleri almak zorundadırlar. Modern teknolojiler bu tür gereksinimleri karşılayabilecek niteliklere sahiptir. Bu durum işletmelerin böyle teknolojileri benimsemesi için önemli bir rol oynar.

2.3. İLERİ İMALAT TEKNOLOJİLERİNİ BENİMSEME SÜRECİNİ OLUŞTURAN ADIMLAR

İleri imalat teknolojilerinin benimsenmesinde genellikle kabul görmüş dört önemli adım vardır; stratejik planlama, değerlendirme, eğitim ve kurulum ve seçili teknolojilerin uygulanması (Chan ve diğerleri 2001:37). Bu adımlar Şekil 2.1' de ayrıntılı olarak gösterilmiştir.

Şekil 2.1 İleri İmalat Teknolojilerini Benimseme Süreci



Kaynak: Chan ve diğerleri (2001:38)

2.3.1. Stratejik Planlama

Stratejik Planlama, bir örgütün ne olduğu, ne yaptığı ve niçin yaptığı konusuna yol gösterecek ve aydınlatacak, köklü karar ve faaliyetleri üretmek için çabaların disipline edilmesi olarak tanımlanabilir (Bryson 1988: 5).

İleri imalat teknolojilerinin benimsenme sürecinde 'stratejik planlama aşaması belirli bir süreçte gerçekleştirilecek olan bazı adımlardan oluşmaktadır. Bu adımlar' (Chan ve diğerleri 2001: 37);

1. Amaçların tanımlanması
2. Örgüt altyapısını destekleme
3. Yönetimin bağlılığı ve gözetim ve denetimi
4. Performans değişkenlerini tespit etme
5. Teknolojileri tanımlama

2.3.1.1. Amaçların Tanımlanması

Stratejik yaklaşım hem ticari hem de teknolojik konular açısından uzun dönemli ve kapsamlı bir bakış açısını gerektirir. Yeni teknolojilerin benimsenmesindeki kritik bir adım da ortak stratejik hedeflerin ve amaçların tanımlanmasıdır. Her bir şirketteki çeşitli amaçlara ve faaliyet niteliklerine göre, teknolojiyi seçme kararı farklı olacaktır. Ayrıca, şirket amaçlara ulaşmayı engelleyen sorunlara ve bu amaçlar için ileri imalat teknolojilerinin amaçlanan katkısına dikkat çekmelidir. Şirket amaçları şirketin kendisini sorgulaması yoluyla belirlenebilir. Örneğin (Chan ve diğerleri 2001:37-38);

- Şirketin stratejik amaçları nedir?
- Şimdiki imalat sistemiyle karşı karşıya kalınan problemler nedir?
- Yeni ileri imalat teknolojileri faaliyet düzeylerinde ve imalat amaçlarında üretim faaliyetlerini teşvik edecek mi?
- Şu anda ve gelecekte üretilecek ürün çeşitleri nedir?
- Yakın gelecekteki teknoloji stratejisi nedir?

Stratejik planlama aşamasında ürün ve imalat stratejilerinin ayrıntıları, faaliyetlerle ve performansla ilgili değişkenlere indirgenerek belirlenmelidir. Bu değişkenler ürün, ürün özellikleri, üretilmesi gerekli ürün miktarı ve diğer ayrıntılar şeklinde sıralanabilir. Stratejik amaçların aydınlatılması ileri imalat teknolojisi uygulamasının başarısı için gereklidir.

2.3.1.2. Destekleyici Örgüt Altyapısı

İleri imalat teknolojisinin başarılı bir şekilde planlanmasının ve faaliyete geçirilmesinin uygun bir imalat sisteminin seçimine ve seçili sisteme maksimum destek sağlayacak örgütsel bir alt yapının başarısına bağlı olduğu bir gerçektir.

İİT' nin benimsenmesi gibi yapısal yatırımlar destekleyici alt yapısal düzenlemelerle birlikte sürdürülürse, başarılı olacaktır. Destekleyici olmayan ortamlarda İİT hızlı bir biçimde örgütün çözülmesine neden olacaktır. Bu sebepten dolaydır ki; imalatçılar zamansız benimseme kararlarını almaya karşı uyarılmalıdır (Small ve Yasin 1997: 471).

İİT uygulamasının vaat ettiği faydaları sağlamada başarısız olması aslında örgütsel yapıdaki problemlerden kaynaklanmaktadır. 'Yönetim düzeyi aşağıdaki sorular aracılığıyla bazı belirsizlikleri açıklığa kavuşturabilir' (Chan ve diğerleri 2001 38):

- Şu anki insan kaynakları İİT' yi destekleyebilir mi?
- İİT için gerekli personel nitelikleri nedir?
- İş bölümü nedir?
- Uygulayıcıların sorumlulukları ve yetki alanları nedir?
- Bu insanlar yeniden tespit edilmiş/yeniden planlanmış olan İİT tarafından nasıl yenilenebilir?
- İİT mevcut sistem ve diğer fonksiyonlarla nasıl bütünleştirilebilir?

Ayrıca, firma örgüt ve faaliyetlerle ilgili planlama aktiviteleri için ortaya büyük bir çaba koymalıdır. Örneğin (Chan ve diğerleri 2001: 38);

- Tüm personele İİT' nin olası etkilerini anlatmak

- Takım çalışması ve grup aktivitelerini vurgulamak
- Projeye katılanların tümüne kurulum öncesi eğitim vermek
- Çeşitli disiplinsel planlama ve uygulama takımlarını oluşturmak
- Müşteriler ve tedarikçiler üzerindeki muhtemel etkiyi göz önüne alma

2.3.1.3. Yönetim Sorumluluğu ve Kontrolü

Bilgili bir yönetim sorumluluğu yeni teknolojilerin başarılı bir şekilde uygulanması için önemlidir. Belki de yönetim sorumluluğu başarılı bir uygulamada en önemli faktördür. Bu sorumluluk proje düşüncesine destek verilmesi durumunda daha da büyük bir etkiye sahip olacaktır (Chen ve Small 1996: 10).

Üst yönetim üretilmesi olası olan ürün çeşitlerinin çerçevesinin ve bu ürün çeşitlerinin imalat süreçleri kadar önemli teknolojilerinin daha etkili ve verimli bir biçimde belirlenmesini sağlamalıdır. Pazarlama kabiliyetlerindeki ve pazar koşullarındaki hızlı değişim, imalat stratejisindeki değişim gereksinimini ortaya koyacaktır (Chan ve diğerleri 2001: 39).

İmalat stratejisi işlemsel bir seviyede uygulanmalıdır. Bu durumda imalat stratejisi kapasite, yatay entegrasyon, süreçler ve teknolojiler, faaliyet alanı, yeni ürünler, insan kaynakları, kalite, altyapı ve satıcı ilişkilerini kapsamalıdır. Bu işlemsel stratejiler yatırım süreciyle ilgili olup, işletme amaçlarının ve stratejisinin yanında yer almalıdır. İmalat stratejisindeki bu önemli durum, sebebiyle birlikte anlaşılmalıdır. Problemler yarım yamalak bir biçimde çözülmemelidir. Aceleyle benimsenmiş programlar ve teknikler rekabet avantajları sağlamada çok etkili olmamaktadır (Putteril, Maguire ve Sohal 1996: 14).

Üst yönetim sadece esneklik, iyileştirme gibi işlemsel faydaların değil aynı zamanda pazarlama ve stratejik avantajlarında farkında olmalıdır. Bazı yazarlar pazarlamaya ve imalata etkisi olan iki eğilim grubu olduğunu belirtmektedirler. Pazar eğilimleri ürün çeşitliliğinin arttırılması, ürün yaşam sürelerinin kısaltılması, pazarların bölümlenmesi ve talep belirsizliği gibi süreç başlangıçlarını kapsar. İmalat eğilimleri ise envanter azaltma, ürün ve süreç basitleştirme, kalite geliştirme ve

diğerlerini kapsar. Bu iki eğilim grubuna göre denge, pazarlama ve imalat stratejileri arasında devam etmelidir (Chan ve diğerleri 2001: 39).

İİT' nin değerlendirilme sürecinde, daha çok fonksiyonel departmanlar dikkate alınmaktadır. Değerlendirmeye dahil edilen fonksiyonel departmanlar şunlardır; üretim/işlemler yönetimi, mühendislik/araştırma ve geliştirme, finansman, yönetim bilişim sistemi, pazarlama ve personel. Bu departmanlar teknolojidен beklentilerini ve bu beklentilerin ne kadar bir zaman periyodu içinde karşılanabileceğini tespit edebilir.

Fonksiyonel departmanlar arasındaki entegrasyonu teşvik etmek için, firmalarda fonksiyonel olarak yönetilen komiteler geliştirilebilir. Bu takım her türlü fonksiyonel alanlardaki üyelerden oluşur. Fonksiyonel yönetilen komite şirket için proje vizyonu yaratmalıdır, ve gerçekçi bir vizyona dönüştürmenin yolunu bilmelidir (Chan ve diğerleri 2001: 39).

Ayrıca ileri imalat teknolojisinin performansı sadece kurulduğu departmanda değil, ilgili tüm departmanlardaki etkisiyle ölçülmelidir. Bu, çok çeşitli yeteneklere sahip takımlar kadar iyi olan çok fonksiyonel yönetilen komitelerin kullanımı ile iyi bir biçimde gerçekleştirilebilir ve onlar bölümler arası iletişimi beslemeye yardımcı olacaktır (Chan ve diğerleri 2001: 39).

Stratejik analizin parçası olarak bu takımların kullanımından pozitif faydalar sağlanabilir. Bu takımlar kendilerini ilgilendiren konuların seçiminde titiz olmalıdırlar. Bu konular, özel çalışma grubunun enerjisini stratejiye kanalize etmede yardımcı olacak bir imalat politikası belirleme süreci olabilir. Değer mühendisliği ve değer analizi potansiyel olarak bu özel çalışma grubunun eylemlerine faydalı olabilecek unsurlardır. Çeşitli disiplinlerle ilgili takımlar sadece koordinasyonu ve iletişimi korumaya yardım etmekle kalmaz aynı zamanda uyum sağlayan bir kültürün gelişmesine de katkıda bulunabilir (Putterill ve diğerleri 1996: 14).

Stratejik yönetimin bir sorumluluğu da firma içinde pozitif tavırların oluştuğu bir eğilimi meydana getirmektir. Bu sorumluluk yaratıcılığı ve yeni yatırım düşüncelerinin akışını hem büyük hem de küçük yatırımlarda besleyecektir. Bunlar bir de 'öğrenen' bir örgütün koşullarıdır (Putterill ve diğerleri 1996: 15).

Ayrıca, bazı araştırmacılar ileri imalat teknolojisinin uygulanmasında bir şampiyonun(destekleyici) en önemli figür olduğuna dikkat çekmektedirler. Bu şampiyon hem yol(izlenecek yön) bulma hem de problem çözme rollerini oynar (Chan ve diğerleri 2001: 39).

İmalat yöneticisi de bir şampiyon olarak görev alabilir. Bu iki şekilde gerçekleştirilir. Birincisi üst yöneticiler tarafından ortaya konan firma stratejileri için teknik uzmanların somutlaştırdığı teknik bilgiyi karşılaştırmak ve ikincisi de yeni teknolojilerin faydalarını firmada ki diğer çalışanlara inandırmaya çalışmak (Dimnik ve Johnston 1993: 156).

Şirkette yetenekli ve kalifiye bir şampiyon olmadan, uygulama çok yavaş devam edecek, ve örgütün küçük bir bölümünde sınırlanmış olacaktır veya daha önemlisi, başlangıçta beklenen amaçlar gerçekleştirilemeyecek, örgütün geniş bir kısmında entegrasyon sağlanamayacaktır (Chen ve Small 1996: 13).

Bu nedenle, en yararlı destek ileri imalat teknolojisini uygulama projesinin lideri olarak bir şampiyonu resmen atamak, uygulamayı yerine getirmesi için ona yeterli otoriteyi vermek ve gerekli finansal kaynakları sağlamaktır. Bundan başka, tüm birimler arasında iyi bir koordinasyon önemli bir başarı faktörü olan şampiyon için güçlü destek sağlayabilir.

2.3.1.4. Performans Değişkenlerini Tespit Etme

Bir diğer temel konu da performans ölçülerini ve performans kıyaslamalarını tespit etmedeki zamanlamadır. Bazı yazarlar bu kriterleri tespit etmede doğru zamanın planlama aşamasında, özellikle teknolojinin finansal ve stratejik değerlendirme aşamasında olduğunu ifade etmektedirler. Eğer performans değişkenleri doğru zamanda tespit edilmiş olursa, işletme ileri imalat teknolojilerinin kurulumu sırasında ve sonrasında süreci daha iyi izleyebilecektir ve proje hedefleri ve amaçları için gerekli düzenlemeler yapılacaktır (Chan ve diğerleri 2001 39-40).

Ancak İİT' yi uygulayan bir çok firma sistemlerinin performansını yeterince ölçmemektedir. Firmalar stratejik amaçları için bu sistemleri benimserken sadece teknik performansları değerlendirmektedir. Stratejik performansları geliştirmek teknik performansları geliştirmekten daha zordur. Bundan başka firmalar,

performans ölçüsü sistemlerinin uygulanması için stratejik, ticari ve örgütsel amaçlardaki gelişmeleri de değerlendirmelidirler (Small ve Yasin 1997: 471).

Genellikle dikkate alınan performans değişkenleri şunlardır (Chan ve diğerleri 2001 39-40);

Performans:

- Mevcut bir üründe önemli bir tasarım değişikliği için gerekli zaman,
- Mevcut makinelerle uyumluluk
- Makine bozulması
- Kullanım(yararlanma)
- Her bir operatör başına düşen ortalama görev sayısı
- Üretim partisinin büyüklüğü
- Operatör çıktı oranları
- İş morali
- İnsan entegrasyonu
- **Maliyet:**
- Üretim maliyeti
- Bakım maliyeti
- İşçi maliyeti
- Malzeme maliyeti
- İmalat işlemlerinden elde edilen işletme gelirleri
- **Esneklik**
- Değişim süreleri
- Parça tiplerinin veya imal edilmiş ürünlerin çeşitliliği
- Tasarım değişikliğini sağlama
- Kapasite büyümesi
- Gönderme ve programlama esnekliği

- Pazar duyarlılığı
- **Kalite:**
- Yıkım değeri
- Yeniden çalışma
- Ürün benzetme ve kıvamı
- **Teslimat:**
- Zaman programlama
- Teslimat süresi
- Siparişin alınmasından teslimata kadar geçen üretim süresi
- Taşıma
- Müşteri hizmetleri
- Gelişme sürecinde envanter/iş miktarı
- **Yenilikçilik:**
- Araştırma ve geliştirme
- Ürün değişikliklerini ortaya koyma

2.3.1.5. Teknolojilerin Tanımlanması

İleri imalat teknolojileri yedi alt grupta sınıflandırılmıştır. Bazı araştırmacıların bulguları teknolojilerin bağımsız sistemler(stand-alone), yarı bağımlı sistemler(intermediate) ve tümleşik sistemler(integrated) olarak sınıflandırıldığını göstermektedir (Chan ve diğerleri 2001: 40; Small ve Yasin 1997: 474; Small ve Chen 1997: 68; Gerwin ve Kolondy 1992: 5). Bu sınıflandırma düzeni aynı faydalara ve maliyetlere sahip teknolojileri birbirine bağlar. Bu 14 teknoloji üç ana grupta ve ayrıca yedi alt gruba bölümlenerek sınıflandırılmıştır.

Seçilen değerlendirme metotlarını etkileyeceği için, şirketler amaçlarını yerine getirebilen teknolojileri belirlemek zorundadırlar (Chan ve diğerleri 2001: 40). 'Bu nedenle doğru teknolojilerin seçimi işletmeye önemli işlemsel ve rekabetçi durumlar da yaratabilir; envanter kontrolünde, makine kullanımında ve verimliliğinde,

çalışanların etkililiğinde ve müşteri imajında meydana getireceği gelişmeler gibi' (Orr 1999: 45).

Bağımsız sistemlerin amacı eski teknolojileri yenisiyle değiştirmektir. Bu sistemler bazı ekonomik faydalar sağlayabilir. Bu sistemlerin değerlendirilmesinde genellikle standart ekonomik değerlendirme yaklaşımları kullanılır. Ancak, yarı bağımlı sistemler için, esnek, riskli ve ekonomik olmayan faydalar beklenir, daha analitik yöntemler gerekmektedir. Son olarak, tümleşik sistemler ile, açık rekabet avantajları ve işletme amaçlarında önemli artışlar sağlanmış olur. Bu sistemlerde, stratejik değerlendirme yaklaşımları kullanılarak taktiksel ve ekonomik faydaların artması sağlanabilir (Chan ve diğerleri 2001: 40).

2.3.2. Değerlendirme

Daha önce bahsedildiği gibi, değerlendirme teknikleri üç gruba ayrılabilir; stratejik değerlendirme, ekonomik değerlendirme, ve analitik değerlendirme.

2.3.2.1. Stratejik Değerlendirme

Stratejik yaklaşımlar ekonomik ve analitik metotlardan daha az tekniksel metotlardır, fakat stratejik yaklaşımlar sık sık bu metotlarla beraber kullanılır. Stratejik yaklaşımların avantajları doğrudan firmanın amaçlarına bağlıdır. Diğer taraftan bir dezavantaj da projenin ekonomik ve taktiksel etkisini gözden kaçırma olasılığıdır, diğer bir ifade ile körü körüne tamamen stratejik etkiye odaklanmaktır. Ancak, stratejik bir yaklaşım kullanılırsa, ekonomik ve analitik yaklaşımların diğer faydaları da ortaya çıkartılabilir (Chan ve diğerleri 2001: 41).

Çoğunlukla kullanılan birkaç stratejik yaklaşım vardır. Bunlar 'tekniksel etki, rekabet avantajı analizi, işletme amaçları analizi ve araştırma-geliştirme analizi' (Small ve Chen 1997: 66).

1) Tekniksel Etki: Bu yaklaşım bir izleme aktivitesi için önceden hazırlanmış bir projeyi ifade eden '*tekniksel etki*' kavramına dayandırılır. Bu, önemsiz getirilere ve hatta dezavantajlara sahip olabilir fakat daha sonra süreç içerisinde yapılması gereken işler ilk önce bu aktivite uygulanmadan gerçekleştirilemez.

2) **İşletme Amaçları:** İşletme amaçlarını değerlendirme yaklaşımı ile bir firma projenin firmanın amaçlarını gerçekleştirip gerçekleştiremeyeceğini kontrol edebilir.

3) **Rekabet Edebilme Avantajı:** Rekabet edebilme avantajını değerlendirme yaklaşımında bu projenin uygulanmasıyla firma rakiplerinin üzerinde önemli bir avantaj elde ederek, kendisi için elverişli bir durum yaratmış olur. Bu avantaj firmanın stratejik amaçlarından biri olmayabilir fakat şirketin diğer şirketler üzerinde baskı kurmasında çok önemlidir. Bu elverişli durum belirli koşullardan meydana gelebilir veya firmanın elinde tuttuğu küçük bir rekabet avantajının doğal bir sonucu olabilir.

4) **Araştırma ve Geliştirme:** Bir projeyi araştırma-geliştirme yatırımı olarak ele almak, projenin başarısız olmasına neden olabilir. Ancak teknolojiye yapılan yatırımlar stratejik öneme sahiptir. Bu nedenle AR-GE yatırımı olarak ele alınsa bile, böyle bir proje er geç beklentileri gerçekleştirecek ve firmaya tüm başarısızlıklardan doğan maddi zararları ödeyerek, kazanç sağlayacaktır. Araştırma-Geliştirme yaklaşımı pilot proje içinde, bir grup teknolojisi hattı ve ya onu daha iyi çalıştırmanın yolunu, neye mal olduğunu, sorunlarını ve faydalarını görebilen bir imalat hücresi kurmak yoluyla değerlendirilebilir.

Firmalar imalata ilişkin stratejik haritalar çıkararak, stratejik analizi kolaylaştırabilir. Bu harita bir örgütün imalat unsurlarına (maliyet, kalite, esneklik, yenilik, teslimat, performans) ilişkin planlar ve politikalarından oluşur. Bu planlar ve politikalar imalat içindeki bir kısım veya tüm karar alanları (üretim kapasitesi, tesisler, süreç teknolojisi, tedarikçi ilişkisi, planlama ve kontrol, performans ölçüleri, özel çalışma grupları, kalite ve yapısal politikalar), için tasarlanır. Özellikle bu plan ve politikalar, imalat fonksiyonunun örgüt için sağlaması gereken spesifik seviyelerdeki spesifik unsurları gösterir ve imalat fonksiyonlarının böyle unsurları nasıl sağlayacağına işaret eder (Small ve Chen 1997: 66).

2.3.2.2. Ekonomik Değerlendirme Yaklaşımı

Ekonomik değerlendirme tahminleri stratejik faktörler ile birlikte müşterek olarak kullanılır. Buna karşılık, analitik değerlendirmeler daha az kullanılmaktadır. Bunun nedeni, analitik yaklaşımların genellikle zaman alıcı ve zahmetli olmasıdır.

Bazı yeni endüstrileşmiş ülkeler diğerlerine göre düşük işçi maliyetlerine sahiptir fakat işgücü son derece güdülenmiştir ve hammadde miktarı oldukça çoktur, bu yüzden çoğunlukla projelerin ekonomik değerlendirmesi yapılır (Chan ve diğerleri 2001: 42).

Şirketlerin teknoloji yatırımlarının ekonomik değerlendirmesi için kullandığı bir çok yöntem ve yaklaşım vardır. Bu teknikler ‘geri ödeme süresi, iç karlılık oranı, net bugün ki değer ve fayda-maliyet analizleridir’ (Ramasesh ve Jayakumar 1993: 290; Sohal 1994: 32; Chan ve diğerleri 2001: 42; Small ve Chen 1997: 66).

Geri ödeme süresi bir projeye yatırılan sermayenin ne kadar süre içinde geri alınabileceğini gösterir. Bu kriterin anlaşılması kolay ve hesaplanması da oldukça basittir. Ayrıca geleceğin belirsiz olduğu dönemlerde de kullanılmasında bir sakınca yoktur (Öney 1987: 217-218)

İkinci bir metot ise iç karlılık oranı yöntemidir. ‘İç karlılık oranı; yatırımın gerçekleşeceği nakit çıkışı ile, ekonomik ömrü boyunca sağlayacağı nakit girişini eşit kılan indirim haddi olarak tanımlanır. Yöntemde, yatırımın nakit girişi ve çıkışlarını eşitleyen indirim oranı hesaplanmakta ve bu oran yatırımın iç karlılık oranı olarak ifade edilmektedir’ (Özdemir 1997: 282). Bu metot çeşitli iktisatçılar tarafından hakiki verim oranı, sermayenin marjinal verimliliği, iskonto edilmiş nakit akımı, yatırımcı metodu olarak da ifade edilmektedir.

Diğer bir metot olan net bugün ki değer yöntemi ise, projenin ömrü boyunca dönemler itibariyle elde edilen katma değerler dizisinin belirli bir indirgeme oranı ile güncelleştirilmiş ve böylece bulunan şimdiki değer tutarının yatırım tutarı ile karşılaştırılması yoluyla hesaplanır. Bu hesaplamada bir dönemden uzun sürede tamamlanan yatırımlarda yatırım tutarının da güncelleştirilmesi gerekir. Güncelleştirilmiş katma değerler toplamından güncelleştirilmiş yatırım tutarı çıkartılır. Böylece katma değer tutarının yatırım tutarını karşılayıp, karşılayamadığına bakılır. Fark olumlu ise proje kabul edilebilir demektir (Güvemli 1994: 145-146).

Son olarak, ‘fayda-maliyet analizi yöntemi projelerin bugün ki değeri ile proje maliyeti arasındaki oranın belirlenmesi ilkesine dayanır. Net bugün ki değer

yöntemine çok benzemekle birlikte, o yönteme göre bir üstünlüğe sahiptir (Gönenli 1985: 188)

Ancak son yıllarda stratejik İİT yatırımlarını değerlendiren geçerli proje değerlendirme araçlarının uygunluğu konusunda bir takım endişeler ortaya çıkmaya başlamıştır (Putterill ve diğerleri 1996: 15)

Araştırmacılar tarafından ifade edilen bu endişeler aşağıdaki konularda ön plana çıkmıştır (Ramasesh ve Jayakumar 1993: 291).

1. İndirgenmiş nakit akımı analizlerinin olası yanlış uygulamalarına neden olan kaynakların ve getirdiği sınırlamaların üstesinden nasıl gelinecektir?
2. Güvenilir ürün maliyet bilgisi gibi bir çok avantaj sağlayan maliyet muhasebesi sistemleri nasıl değiştirilecektir?
3. Daha az sofistike veya hiç sofistike olmayan tekniklerin kullanımında kısıtlama olmaksızın değerlendirme süreci içinde stratejik fakat büyük ölçüde soyut faydalar nasıl somutlaştırılacaktır?
4. Firmanın ileri imalat teknolojisine şimdiki yatırım değerlendirme yöntemlerini kullanarak yatırım yapması durumunda gelecekte karşına çıkması muhtemel doyurucu fırsatlardan elde edeceği uzun dönemli stratejik faydalara nasıl değer biçilecektir?
5. Yeni teknolojilerin benimsenmesi için örgütsel karar alma sürecinin sahip olduğu gizli anlamlar nelerdir?. İleri imalat teknolojisi-değerlendirme sürecine nasıl dikkat edilmelidir ve bu alandaki araştırmadan nasıl faydalanılmalıdır?

Diğer taraftan, tüm projelerin, kavranması güç faydaların değerlendirilmesi ile ilgili risklerin olumsuz sonuçlarını karşılamaya duyarlı analizlerin kullanıldığı tek bir değerlendirme yaklaşımı içinde değerlendirilebileceği önerilmektedir. Duyarlılık analizleri belirsizliğin olumsuz sonuçlarını tespit etmede önemli görülmeyen değişkenlerin tanımlanmasına yardımcı olur. Sadece finansal veya sadece stratejik değerlendirme yaklaşımlarını kullanma ile ortaya çıkan problemleri azaltmak için, melez finansal ve stratejik değerlendirme yaklaşımları geliştirmiştir (Small ve Chen 1997: 67).

2.3.2.3. Analitik Değerleme Yaklaşımı

Analitik teknikler büyük ölçüde niceldir fakat ekonomik tekniklerden daha komplekstir. Kavranması güç faydalar göz önüne alındığında, yatırım için analitik yatırım değerlendirme tekniklerine ihtiyaç duyulur. Bunun nedeni daha fazla bilgi toplayabilmesinden ve çoğunlukla belirsizliği, çeşitli ölçüleri ve etkileri dikkate almasındandır. Bu üstünlük diğer metotlara göre daha gerçekçi olmasından, bir çok faktörü ve öznel yargıyı dikkate almasından ve bu nedenle de bilgili yöneticiler tarafından anlaşıldığı için gerçeği daha iyi yansıtmasından kaynaklanmaktadır (Chan ve diğerleri 2001: 43).

Kullanılan birkaç analitik değerlendirme yaklaşımı vardır. Bunlar; analitik hiyerarşi süreci, lineer katkı modeli, profil ve sembolik sayı çizelgeleri, programlama modelleri ve risk analizleri yaklaşımı gibi.

2.3.3. Eğitim ve Kurulum

Bu aşamada, şirket tüm performansı üzerinde etkili olan birkaç hususu dikkate almalıdır (Chan ve diğerleri 2001: 44);

- Kurulum için uygun bir yer seçmelidir;
- Araç-gereç, makine ve teçhizat bir araya getirilmeden önce parça parça olarak test edilmeli ve kurulmalıdır;
- Operatörler ve bakım elemanları seçilmeli ve eğitilmelidir;
- İnsan kaynaklarını tahsis etme konusu gözden geçirmelidir.

Yapılan bir çok çalışmada yönetimin eğitim ve öğretim uygulamalarının önemini anlamak zorunda olduğu ortaya çıkmıştır. Bu uygulamalardan elde edilen tecrübelerle göre bir projenin toplam maliyetinin %25 ile %40' ı eğitim ve öğretime harcanmaktadır. Ayrıca, şirket işgücünün yetenek profilini çıkarmalıdır. Örneğin, ihtiyaç duyulan yeteneklerin ve yer alması gerekli değişimlerin ne olduğunu belirlemelidir.

Bundan başka, çalışanların hiçbir teçhizat kurulmadan önce, yeni teçhizatın kullanımı için hazırlanması sağlanmalıdır. Yeni teçhizatın kullanımına yönelik olarak

eğitilmiş insanlara tüm aşamalarda destek verilmelidir. ‘Eğitim ve tüm seviyelerdeki yöneticilerin, muhasebecilerin ve teknolojistlerin ilgisi belirsizliği minimize edebilecek ve ileri imalat teknolojisi yatırımlarının etkililiğini arttıracaktır’ (Chan ve diğerleri 2001 :44).

2.3.4. Seçili Teknolojilerin Uygulanması

İleri imalat teknolojilerinin faaliyete geçirilmesi aşamasında dikkate alınması gereken bazı uygulama konuları mevcuttur. ‘Uygulama konuları bir bütün olarak örgüt için uzun dönemli öneme sahiptir ve bu yüzden, ileri imalat teknolojilerinin örgüt üzerindeki etkilerinin dikkate alınması gerekir. Uygulama konuları şu başlıklardan oluşur’ (Sambasivaro ve Deshmukh 1995: 47);

- Somut özellikler; üretim öncesi maliyet faktörleri, doğrudan üretim maliyet faktörleri ve dolaylı üretim maliyet faktörleri
- Soyut özellikler; çalışanların işbirliği, çalışanların morali/motivasyonu, çalışanların ilişkileri, müşteri memnuniyeti, ürünleri satın alabilecek müşteri kitlesi oluşturma, çalışma ortamı, mali durum, devlet politikaları, yönetim geliştirme, pazarın durumu, araştırma-geliştirme, teknolojinin durumu, donanım, yazılım, yönetim bilişim sistemleri, imalat mühendisliği ve esneklik

İmalat teknolojilerinin uygulanması süreci bir işletmeye teknik araçların kurulması süreci olarak anlaşılır. Bu, kurulu teknolojinin mevcut teknolojilerle uyumlu olması durumunda doğru olabilir. Bu nedenle, uygulama teknolojinin uyumuna ve ortamına da bağlıdır (Lindberg 1994: 10).

İleri imalat teknolojilerinin başarılı bir biçimde uygulanması ve ya yürütülmesinde önemli ölçüde etkili olan bazı faktörleri de göz ardı etmemek gerekir. Bu faktörler;

- Girdi sağlayan tedarikçilerle iyi işbirliği,
- Yeni teknolojilerin mevcut teknolojilerle uyumlu olması,
- İleri imalat teknolojisi satıcılarının desteği,

- Yetenekli işgücünün bulunması,
- Müşterilerle işbirliği,
- İşletmede grup çalışmasının uygulanması,
- Üst yönetimin ileri imalat teknolojisi uygulamasına katılımı,
- İİT'nin uygulama amaçlarının önceden açıkça tespiti,
- İşletme dışından teknik uzman sağlama imkanı,
- İşletme ve üretim stratejilerinin uyumlu hale getirilmesi.

İleri imalat teknolojilerinin uygulanmasında başarıya ulaşmak, amaçların ve önlemlerin tam olarak kavranmış benimseme stratejisi ile yerine getirildiğinde gerçekleşecektir (Burgess, Gules ve Tekin 1997: 324). Bununla birlikte örgüt içinde geniş bir planlı değişim gerçekleştirilmeli ve bu değişim söz konusu uygulama konuları dikkate alınarak yapılmalıdır.

Teçhizat kurulduktan sonra yöneticilerin ve çalışanların ileri imalat teknolojilerini normal ve sürekli işletecek yeterli örgütsel ve teknik tecrübeye sahip olması için makul bir süreye ihtiyaçları olacaktır.

İleri imalat teknolojilerinin kurulumundan sonra, teknoloji, ekonomi, müşteriler ve rekabet gibi çevresel etkenlerden meydana gelen bazı stratejik değişimler olabilir. Tahmin edilemeyen ve kaçınılmaz belirsizlikler genelde hem teknolojide hem de örgütte meydana gelir. Örneğin, bazı işletmelerin üst yönetimi böyle durumlarda stratejilerini yeniden gözden geçirmelidir. Bu nedenle tüm bölümler uygulama sürecinde bölümlerle ilgili takımlar vasıtasıyla izlenebilmelidir. Çevresel değişimler ne zaman olursa olsun, yönetim çabuk tepki vermeli ve proje hedef ve amaçlarına ilişkin gerekli düzenlemeleri yapmalıdır (Chan ve diğerleri 2001: 44).

3.BÖLÜM

NİĞDE İLİNDE İLERİ İMALAT TEKNOLOJİLERİNİN BENİMSENMESİNİ VE BAŞARILI BİR ŞEKİLDE UYGULANMASINI ETKİLEYEN FAKTÖRLERİN BELİRLENMESİNE YÖNELİK BİR ARAŞTIRMA

3.1. ARAŞTIRMANIN AMACI

Bu çalışmanın amacı ileri imalat teknolojilerinin benimsenmesinde ve başarılı bir biçimde uygulanmasında etkili olan faktörleri tespit etmektir.

Bunun için alt amaçlar tespit edilmiştir. Bu alt amaçlar şunlardır;

1. İşletmelerin ileri imalat teknolojilerini kullanım düzeylerini tespit etmek.
2. İleri imalat teknolojilerinden beklenen amaçların önem derecelerini tespit etmek.
3. İleri imalat teknolojilerinden beklenen amaçlara ulaşma düzeylerini tespit etmek.
4. İleri imalat teknolojilerinin benimsenmesinde etkili olan faktörlerin önem derecelerini tespit etmek.
5. İleri imalat teknolojilerinin başarılı bir biçimde uygulanmasında etkili olan faktörlerin önem derecelerini tespit etmek.
6. İleri imalat teknolojilerinin kullanılmasıyla birlikte işletmelerin rekabet üstünlüklerinde meydana gelen değişikliklerin gerçekleşme düzeylerini tespit etmek.

3.2. ARAŞTIRMANIN KAPSAMI VE SINIRLILIKLARI

Araştırmada Niğde bölgesindeki imalatçı işletmelere yer verilmiştir. Araştırma, Niğde ilinde faaliyet gösteren ve imalat yapan özel sektör işletmeleri üzerinde yapılmıştır. Niğde ilinde faaliyet gösteren ve Niğde Ticaret ve Sanayi Odasına kayıtlı

olan 40 işletme tespit edilmiştir. Ancak bu 40 işletmeden bir tanesi kamu işletmesi olması nedeniyle bir tanesi de faaliyetini durdurması nedeniyle çalışmaya dahil edilmemiştir.

3.3. ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

3.3.1. Anakütlenin ve Örneklemin Seçimi

Anakütle seçilirken araştırılmak istenen konunun içeriğinden dolayı ve araştırmanın doğru ve geçerli sonuçlar verebilmesi için anakütleye dahil edilecek işletmelerin ileri imalat teknolojilerini belirli bir süredir kullanıyor olmasına dikkat edilmiştir.

Bu nedenle ileri imalat teknolojilerini kullanma kararını alırken işletmelerin hangi faktörlere önem verdiğini ölçmek amacıyla bu tür teknolojileri kullanan işletmelerin seçilmesi gerekmiştir. Bununla birlikte ileri imalat teknolojilerinin başarılı bir biçimde uygulanmasında etkili olan faktörlerin tespit edilmesinde yine bu teknolojilerin belirli bir süredir uygulanmış olması gerekmektedir.

Bu nedenle anakütleyi oluşturan 7 firma tespit edilmiştir İleri imalat teknolojilerini hiç uygulamaması nedeniyle 31 işletme anakütleye dahil edilmemiştir. Sınırlılıklara uygun olan 7 işletme aynı zamanda örneklemini oluşturmuştur.

3.3.2. Verilerin Toplanması

Verilerin toplanmasında yüz yüze görüşme tekniği uygulanmıştır. Ancak sorularda belirli bir standardın yakalanabilmesi ve daha fazla veri elde edilebilmesi amacıyla birde anket formu hazırlanmıştır. Anket formu 4 sayfadan ve 15 sorudan oluşmaktadır. Anketlerin işletme yöneticileri, üretim müdürleri veya personel şeflerinden biri ile yüz yüze görüşülerek cevaplandırılması sağlanmıştır.

3.3.3. Soruların Niteliği

Anket formu 15 sorudan oluşmuştur. Anketi oluşturan sorular Likert ölçeği ile ölçeklendirilmiştir. Anketin ilk bölümü işletmenin kuruluş tarihi, çalışan sayısı, faaliyet alanı, hangi pazarlara ürün veya hizmet ürettiği, mamul çeşitliliğinin düzeyi, üretim türü, pazardaki rekabet düzeyi gibi sorulardan oluşmuştur.

Anketin ikinci bölümünde ileri imalat teknolojilerinin beş yıl önce ve şu andaki kullanım düzeyini, ileri imalat teknolojilerinden beklenen amaçları ve bu amaçlara ulaşma düzeyini belirleyen sorular sorulmuştur.

Anketin üçüncü bölümünde ise ileri imalat teknolojilerinin kullanma kararının alınmasında (benimsenmesinde) ve başarılı bir biçimde uygulanmasında (yürütülmesinde) etkili olan faktörlere ve işletmelerin bu teknolojileri kullanmaları sonucunda rakiplerine göre performanslarındaki değişikliklere ilişkin sorular sorulmuştur.

3.3.4. Verilerin Analiz Yöntemi

Verilerin analizinde SPSS 7,5 (Statistical Package of Social Sciences) programı kullanılmıştır. Ayrıca verilerin analizi Wilcoxon ve tek örneklem t testi ile test edilmiştir. Bunun dışında diğer veriler için yüzdeler gösterilmiştir.

Parametrik olmayan hipotez testlerinden biri olan Wilcoxon testi aynı dağılımdan gelen iki veri seti arasındaki anlamlılığı test etmeye veya iki anakütle aritmetik ortalamasının belirli bir önem derecesinde birbirinden farklı olup olmadığını ölçmeye yarayan bir testtir. Parametrik olmayan hipotez testleri örnek kütleinin çok küçük olması durumunda ve cevaplayıcının kendisine verilen sıraya göre cevapları sıralaması istendiğinde kullanılması uygun olan bir testtir (Tokol, 1996: 75). Bu nedenle dokuzuncu soruda ileri imalat teknolojilerinin beş yıl önce ve beş yıl sonraki kullanım düzeyleri 5'li Likert ölçeğine göre derecelendirilmiş ve cevaplayıcıdan kullanım düzeylerini kendisinin belirlediği önem derecesine göre sıralaması istenmiştir. Ayrıca örnek hacminin küçük olması nedeniyle de kullanım düzeyleri arasındaki anlamlılığı ölçmede bu yöntem kullanılmıştır.

Tek örneklem t testi ise bir veri seti içindeki değişkenlerin önem derecelerini o değişkenlerin aritmetik ortalamalarına göre ölçen parametrik bir test tekniğidir. Örnek hacmi 30'dan küçük olduğu için t testi uygundur. Test değeri olarak ölçeği oluşturan 1 ile 5 rakamlarının orta değeri olan 3 sayısı alınmıştır. Test değeri, önem dereceleri veya anlamlılık düzeyleri ölçülen değişkenlerin 3 değerinden farklı olup olmadığı hipotezini test etmek için kullanılacaktır. Bu nedenle de onuncu, on birinci,

on ikinci, on üçüncü ve on dördüncü sorulardaki değişkenlerin önem dereceleri bu test tekniği ile ölçülmüştür.

Her bir soruya ilişkin analiz sonuçları konu başlıkları şeklinde anlatılmış ve sonuçlar tablolarla gösterilerek, her tablonun altında sonuçlara ait yorumlar verilmiştir.

3.4. ARAŞTIRMADA ELDE EDİLEN BULGULAR VE DEĞERLENDİRİLMESİ

3.4.1. İşletmelerin Çalışan Sayılarına İlişkin Frekansların Dağılımı

İşletmelerin çalışan sayılarına ilişkin frekans dağılımları Tablo-3.1'de gösterilmiştir.

Tablo 3.1 İşletmelerin Çalışan Sayılarına İlişkin Frekans Dağılımı

Çalışan Sayısı	Frekanslar	Yüzdeler
101-200	4	57,1
201-300	1	14,3
300 ve üzeri	2	28,6
Toplam	7	100

Tablo 3.1'de işletmelerin çalışan sayılarına ilişkin frekans dağılımı görülmektedir. Buna göre işletmelerin %57,1'i 101-200 arasında çalışana sahip olup, %14,3'ü 201-300 arasında ve %28,6'sı ise 300 ve üzerinde çalışana sahiptir. Ayrıca personel sayısına bakarak araştırmaya katılan işletmelerin büyük ölçekli işletmeler olduğu söylenebilir.

3.4.2. İşletmelerin Faaliyet Alanlarına İlişkin Frekans Dağılımları

İşletmelerin faaliyet alanlarını tespit etmek için üretim, ticaret ve hizmet şeklinde bir ayırım yapılmıştır. Araştırmanın yapılabilmesi için araştırmaya katılan işletmelerin imalat işletmeleri olması gerekmektedir. İşletmelerin tamamı üretim-imalat yapmaktadır. Bu nedenle de faaliyet alanlarına ilişkin frekans dağılımları tablo şeklinde gösterilmemiştir.

3.4.3. İşletmelerin Üretim Yaptıkları Pazarlara İlişkin Frekans Dağılımları

İşletmelerin üretim yaptıkları pazarlara ilişkin frekans dağılımları Tablo 3.2’de gösterilmiştir.

Tablo 3.2 İşletmelerin Üretim Yaptıkları Pazarlara İlişkin Frekans Dağılımları

Pazarlar	Frekanslar	Yüzdeler
Endüstriyel pazarlara	4	57,1
Her iki pazara	3	42,9
Nihai Tüketicilere	-	-
Toplam	7	100

İşletmelerin %57,1’i endüstriyel pazarlara, %42,9’u da hem endüstriyel pazarlara hem de nihai tüketicilerin bulunduğu pazarlara üretim yapmaktadır. Endüstriyel pazarlara üretim yapan işletmelerin ileri imalat teknolojilerini etkin olarak kullanmaları hem yarı mamul ürettikleri işletmeler hem de nihai tüketiciler açısından gerek kalite düzeyi gerekse rekabet gücüne yapacağı etki de önemli rol oynamaktadır.

3.4.4. İşletmelerin Mamul Çeşitliliğine İlişkin Frekans Dağılımları

İşletmelerin mamul çeşitliliği büyük ölçüde üretim imkanlarına, mal veya hizmet ürettikleri tüketici kitlesinin demografik özelliklerine ve değişen tüketici zevk ve tercihlerine göre belirlenmektedir. Hızlı bir değişimin yaşandığı ve rekabetin yoğunlaştığı iş ortamında bu koşullara uygun mal ve/veya hizmet üretmek ve hızlı tepki verebilmek yine ileri imalat teknolojilerinin kullanımı ile gerçekleşecektir. Tablo 3.3’de işletmelerin mamul çeşitliliğine ilişkin frekans dağılımları gösterilmiştir.

Tablo 3.3 İşletmelerin Mamul Çeşitliliğine İlişkin Frekans Dağılımları

Mamul Çeşitliliğinin Düzeyi	Frekanslar	Yüzdeler
Düşük	1	14,3
Orta	3	42,9
Yüksek	3	42,9
Toplam	7	100

İşletmelerin %14,3'ü mamul çeşitliliklerinin düşük, %42,9'u orta ve %42,9'u da yüksek düzeyde olduğunu ifade etmiştir. Bu durumda işletmelerin kısmen de olsa mamul çeşitliliklerini sağlamış olduğu söylenebilir.

3.4.5. İşletmelerin Pazar Kategorilerine İlişkin Frekans Dağılımları

Tablo 3.4'de işletmelerin pazar kategorilerine ilişkin frekans dağılımları verilmiştir.

Tablo 3.4 İşletmelerin Pazar Kategorilerine İlişkin frekans Dağılımları

Pazar Kategorileri	Frekanslar	Yüzdeler
Sadece yurt içi pazarlara	3	42,9
Yurt dışı pazarlarla ithalat ve ihracat bağlan. vardır	4	57,1
Yurt dışında üretim yatırımları vardır	-	-
Toplam	7	100

İşletmelerin %42,9'u yurt içi pazarlara, %57,1'i ise hem yurt içi pazarlara hem de yurt dışı pazarlara üretim yapmaktadır. İşletmelerin büyük çoğunluğunun yurt dışı pazarlara da üretim yapması bu işletmeler açısından ileri imalat teknolojilerinin ne derece önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Çünkü işletmelerin ayakta kalabilmeleri sadece üretim yapmalarına bağlı değil aynı zamanda ürettiklerini de satabilmelerine bağlıdır. Bundan dolayı, işletmeler iç tüketimi karşılamak amacıyla üretim yapar ve iç pazarlara ürettikleri mal ve ya hizmetleri sunarlar. Ancak iç pazarlarda ki çeşitli koşullar işletmelerin ürettiklerini satmalarına olumsuz yönde etki etmektedir. Örneğin ekonomik krizler, rakip firmaların iç pazardaki güçlerinin artması vb. Bu nedenle işletmeler dış pazarlara yönelerek faaliyetlerini genişletirler ve üretimlerini arttırırlar. Bu durumda dış pazarlardaki rakipleriyle rekabet etmek zorunda kalırlar.

Dış pazarlara yönelen firmalar sadece kendileri için değil aynı zamanda ülke kalkınması içinde büyük katkıda bulunurlar. Bu katkıyı arttırmaları ve iç ve dış pazarlarda etkin olmaları küresel rekabet ortamında büyük ölçüde kullandıkları üretim teknolojileri ile mümkündür.

3.4.6. İşletmelerin Üretim Türüne İlişkin Frekans Dağılımları

İşletmelerin üretim tipine ilişkin frekans dağılımları Tablo 3.5’de gösterilmiştir. İleri imalat teknolojilerini kullanan işletmelerin üretim tipi olarak genelde sipariş üzerine üretim tipini seçmiş olması uygun olarak kabul edilir. Ancak işletmelerin büyük çoğunluğu hem sipariş üzerine hem de sürekli üretim tipini diğer bir ifade ile karma üretimi kullanmaktadır (Üreten, 1999: 14).

Tablo 3.5 İşletmelerin Üretim Tipine İlişkin Frekans Dağılımları

Üretim tipi	Frekanslar	Yüzdeler
Sipariş tipi	1	14,3
Karma üretim	5	71,4
Seri üretim	1	14,3
Toplam	7	100

Tablo 3.5’ de işletmelerin %14,3’ü sipariş üzerine, %71,4’ü karma ve %14,3’ü de seri üretim yapmaktadır. Genelde uygulanan üretim tipi olarak karma üretim Niğde ilinde faaliyet gösteren ve araştırmamıza dahil olan işletmelerde de kullanıldığı görülmektedir.

Karma üretimde sürekli üretime olanak tanındığı gibi, müşterilerin özel siparişlerine uygun ürünler de üretilebilmektedir. Bu esneklik ileri imalat teknolojilerinin sağladığı en önemli faydadır. Bu fayda ileri imalat teknolojisini oluşturan alt grup teknolojilerin (örneğin esnek imalat sistemleri gibi), niteliklerine bağlıdır.

3.4.7. İşletmelerin İçinde Buldukları Pazardaki Rekabet Koşullarına İlişkin Frekans Dağılımları

İşletmelerin içinde buldukları pazarın rekabet koşulları işletmeleri yeniliklere ve değişime zorlamaktadır. Rekabet unsuru ulusal boyutlardan uluslar arası boyutlara ulaşırken, üretim unsuru da önemini daha da belirgin bir biçimde

göstermiştir. Bu nedenle böyle bir ortamda en yeni üretim teknolojilerinin kullanımı, üretim fonksiyonunun önemi üzerinde de büyük etkiye sahip olacaktır. Bu nedenle rekabet koşullarını belirlemek yapılacak yorumlar açısından önem taşımaktadır. Tablo 3.6’da rekabet koşullarına ilişkin frekans dağılımları verilmiştir.

Tablo 3.6 İşletmelerin İçinde Buldukları Pazardaki Rekabet Koşullarına İlişkin Frekans Dağılımları

Pazardaki Rekabet Koşullarının Düzeyi	Frekanslar	Yüzdeler
Çok düşük	-	-
Düşük	-	-
Orta	-	-
Yüksek	3	42,9
Çok yüksek	4	57,1
Toplam	7	100

İşletmelerin %42,9’u içinde buldukları rekabet koşullarının yüksek düzeyde olduğunu, buna karşılık %57,1’i de çok yüksek düzeyde olduğunu belirtmiştir. Bu durum işletmelerin yoğun rekabet altında olduğunu doğrulamaktadır.

3.4.8. İleri İmalat Teknolojilerinin Beş Yıl Önceki ve Şu Andaki Kullanım Düzeylerine İlişkin Test İstatistikleri

İleri imalat teknolojilerinin kullanım düzeylerine ilişkin frekans dağılımları ile test istatistikleri Tablo 3.7’de verilmiştir. İleri imalat teknolojilerinin beş yıl önce ve şu andaki kullanım düzeyleri arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığını test etmek amacıyla parametrik olmayan hipotez testlerinden Wilcoxon testi uygulanmıştır.

Tablo 3.7’de ileri imalat teknolojilerinin beş yıl önceki ve şu andaki kullanım düzeylerine ilişkin aritmetik ortalamalar ile standart sapmalar ve Wilcoxon testi sonucunda elde edilen Z değerleri ve anlamlılık düzeyleri verilmiştir. İleri imalat teknolojilerinin beş yıl önceki kullanım düzeyleri ile şu andaki kullanım düzeyleri arasında anlamlı bir farklılığın olup olmadığı 0,10 önem düzeyinde test edilmiştir.

Tablo 3.7 İleri İmalat Teknolojilerinin Beş Yıl Önceki Kullanım Düzeyleri ile Beş Yıl Sonraki Kullanım Düzeylerini İlişkin Test İstatistikleri

İleri İmalat Teknolojileri	Beş yıl önce		Şu anda		Wilcoxon Testi	
	Ort	Std.	Ort.	Std.	Z	P
Sayısal Kontrollü Tezgahlar	2,43	1,40	3,43	1,81	-1,89	,059
Bilgisayar Dest. Tasarım	2,57	1,62	3,43	1,81	-1,60	,109
Bilgisayar Dest. Üretim	3,00	1,53	3,86	1,46	-1,85	,063
Bilgisayar Dest. Süreç Plan.	2,29	1,70	3,29	1,50	-2,07	,038
Bilgisayar Tümüleşik Üretim	2,14	1,46	3,14	1,46	-2,07	,038
Robotlar	2,00	1,73	2,29	1,60	-1,41	,157
Otomatik Malz. Taş. Sistemleri	2,00	1,29	2,43	1,40	-1,34	,180
Otomatik Depolama	2,00	1,29	2,14	1,21	-1,00	,317
Otomatik Malz. İşl. Sistemleri	2,43	1,40	2,86	1,21	-1,73	,083
Grup Tek ve Hücresele Üretim	1,71	1,25	2,00	1,41	-1,41	,157
Malzeme İhtiyaç Planlaması	2,29	1,38	3,71	1,50	-2,23	,026
Üretim Kaynakları Planlaması	2,29	1,38	3,57	1,40	-2,04	,041
Esnek İmalat Sistemleri	2,00	1,73	2,14	1,68	-1,00	,317
Tam Zamanında Üretim	2,14	1,57	2,86	1,77	-1,63	,102
Toplam Kalite Yönetimi	2,14	1,46	3,57	1,81	-1,85	,063
Bilgisayar Dest.Kont.Sistemleri	2,14	1,57	3,29	1,38	-2,06	,039

Not: n= 7; (ii) ortalamalar "1= hiç uygulanmıyor ve 5= çok yüksek düzeyde uygulanıyor" şeklindeki bir ölçek üzerinden hesaplanmıştır; (iii) anlamlılık düzeyi(hata düzeyi) 0,10 olarak alınmıştır.

Buna göre bilgisayar destekli süreç planlama, bilgisayar tümleşik üretim, malzeme ihtiyaç planlaması, üretim kaynakları planlaması, sayısal kontrollü tezgahlar, bilgisayar destekli üretim, otomatik malzeme işleme sistemleri, toplam kalite yönetimi ve bilgisayar destekli kontrol sistemlerinde kullanım düzeyi açısından 0,10 önem düzeyinde anlamlı bir farkın olduğu görülmektedir. Bunların dışındaki teknolojilerin beş yıl önceki kullanım düzeyi ile beş yıl sonraki kullanım düzeyi arasında anlamlı bir farklılık görülmektedir. Ayrıca, bilgisayar destekli tasarım ve tam zamanında üretim için p değerleri 0,10 anlamlılık düzeyine yakın çıkmıştır. Bu durumda söz konusu teknolojiler için kullanım düzeyleri açısından belirgin bir artışın olduğu söylenebilir.

3.4.9. İleri İmalat Teknolojilerinden Beklenen Amaçların Önem Derecelerine İlişkin Test İstatistikleri

İleri imalat teknolojilerinden beklenen amaçların önem derecelerini belirlemek amacıyla 5'li Likert ölçeği ile ölçeklendirilmiş ve ondört değişik amacın yer aldığı bir soru sorulmuştur. Bu amaçların hangilerinin işletmeler açısından daha önemli olduğunu tespit etmek için tek örneklem t testi uygulanmış ve test değeri 3 olarak alınmıştır. Tablo 3.8'de bu amaçlara ilişkin frekans dağılımları ile t testi istatistikleri verilmiştir.

Tablo 3.8 İleri İmalat Teknolojilerinden Beklenen Amaçların Önem Derecelerine İlişkin Test İstatistikleri

Amaçlar	Ort.	Std. Sap.	t	p
İş gücü maliyetlerini düşürmek	4,57	,53	7,77	,000
İşgücü verimliliğini artırmak	4,71	,49	9,29	,000
Üretim miktarını yükseltmek	4,71	,49	9,29	,000
Üretim kapasitesini arttırmak	4,71	,49	9,29	,000
Stok düzeyini azaltmak	4,29	,95	3,57	,012
Ürün kalitesini yükseltmek	4,71	,76	6,00	,001
Tasarım özelliklerine uygun ürünler üretmek	4,29	1,11	3,05	,022
Yeni ürün sunum sıklığını artırmak	3,71	1,25	1,50	,182
Yeni ürünlerin üretimine imkan tanımak	3,86	1,07	2,12	,078
Teslimat hızını artırmak	4,43	1,13	3,33	,016
Teslimat güvenilirliğini artırmak	4,29	1,11	3,05	,022
Sipariş ve tedarik süreci maliyetlerini düşürmek	4,00	1,15	2,29	,062
Sipariş ve tedarik sürecini hızlandırmak	4,29	1,11	3,05	,022
Hurda ve fire oranlarını azaltmak	4,43	,53	7,07	,000

Not: n= 7; (ii) ölçek 1=hiç önemli değil ve 5= çok yüksek düzeyde önemli şekilde ölçeklendirilmiştir; (iii) test değeri= 3'dür.

Buna göre, yukarıda sayılan amaçlardan sırasıyla; işgücü maliyetlerini düşürmek, işgücü verimliliğini arttırmak, üretim miktarını yükseltmek, üretim kapasitesini arttırmak, hurda ve fire oranlarını azaltmak, ürün kalitesini yükseltmek, stok düzeyini azaltmak, teslimat hızını arttırmak, teslimat güvenilirliğini arttırmak ve sipariş ve tedarik sürecini hızlandırmak 0,05 önem düzeyinde ileri imalat teknolojilerinden beklenen önemli amaçlar olarak tespit edilmiştir. Buna karşılık, yeni ürün sunum sıklığını arttırmak, sipariş ve tedarik süreci maliyetlerini düşürmek

ve yeni ürünlerin üretimine imkan tanımak gibi amaçlar işletmeler tarafından önemli düzeyde amaçlar olarak öngörülmemiştir.

3.4.10. İleri İmalat Teknolojilerinden Beklenen Amaçlara Ulaşma Düzeyine İlişkin Test İstatistikleri

İleri imalat teknolojilerinden beklenen amaçların önem dereceleri belirlendikten sonra bu amaçlara ulaşma düzeylerinin tespit edilmesi için de bir soru sorulmuştur. İşletmelerin önemli olarak gördükleri amaçlara ne düzeyde ulaştıklarının belirlenmesine çalışılmıştır. Frekans dağılımları ile t testi istatistikleri Tablo 3.9’da gösterilmiştir.

Tablo 3.9 İleri İmalat Teknolojilerinden Beklenen Amaçlara Ulaşma Düzeyine İlişkin Test İstatistikleri

Amaçlar	Ort.	Std. Sap.	t	p
İş gücü maliyetlerini düşürmek	3,57	,79	1,92	,103
İşgücü verimliliğini artırmak	3,71	,76	2,50	,047
Üretim miktarını yükseltmek	3,86	1,07	2,12	,078
Üretim kapasitesini arttırmak	4,14	,69	4,38	,005
Stok düzeyini azaltmak	3,86	,90	2,52	,045
Ürün kalitesini yükseltmek	4,43	,53	7,07	,000
Tasarım özelliklerine uygun ürünler üretmek	4,00	1,00	2,64	,038
Yeni ürün sunum sıklığını artırmak	3,29	,95	,79	,457
Yeni ürünlerin üretimine imkan tanımak	3,43	,98	1,16	,289
Teslimat hızını artırmak	3,71	1,11	1,69	,140
Teslimat güvenilirliğini artırmak	3,86	1,07	2,12	,078
Sipariş ve tedarik süreci maliyetlerini düşürmek	3,71	1,11	1,69	,140
Sipariş ve tedarik sürecini hızlandırmak	3,86	1,07	2,12	,078
Hurda ve fire oranlarını azaltmak	3,86	,90	2,52	,045

Not: n=7; (ii) ölçek 1=hiç önemli değil ve 5= çok yüksek düzeyde önemli şekilde ölçeklendirilmiştir; (iii) anlamlılık düzeyi 0,05 olarak alınmıştır ve test değeri= 3’dür.

Buna göre, yukarıda sayılan amaçlardan sırasıyla; ürün kalitesini yükseltmek, üretim kapasitesini arttırmak, tasarım özelliklerine uygun ürünler üretmek, stok düzeyini azaltmak, hurda ve fire oranlarını azaltmak ve işgücü verimliliğini arttırmak gibi amaçlara önemli ölçüde ulaşıldığı görülmektedir. Oysa ki bir önceki test istatistiklerine bakıldığında oniki amacın işletmeler açısından önemli amaçlar olduğu tespit edilmiştir. Ancak bu amaçlardan sadece altısına önemli ölçüde ulaşılmıştır. Öte

yandan sayılan diğer amaçlara istenilen ölçüde ulaşılamadığı 0,05 önem derecesinde ortaya çıkmıştır.

İşletmelerin önemli olarak gördükleri amaçlardan sadece yarısına önemli ölçüde ulaşmış olmaları, ileri imalat teknolojilerinin kullanım düzeylerindeki istatistiksel sonuçlarla paralel değildir. İleri imalat teknolojilerinin etkin bir biçimde işletilmesi önemli ölçüde amaçlara ulaşmayı da etkileyebilir. Bunun sebebi olarak literatürde, işletmede teknik bilir kişinin olmayışı, çalışanlara yeterli eğitimin verilememesi, kurumda yetenekli işgücünün olmaması tedarikçilerle iyi işbirliğinin sağlanamaması ve dışardan teknik uzmanlık sağlama imkanlarının yeterli olmaması gibi nedenler sayılmaktadır (bkz. Cook ve Cook 1994: 45; Sambasivarao ve Deshmukh 1995: 45).

3.4.11. İleri İmalat Teknolojilerinin Benimsenmesinde Etkili Olan Faktörlere İlişkin Test İstatistikleri

İleri imalat teknolojilerinin benimsenmesinde etkili olan faktörlerin tespitine yönelik olarak bir soru sorulmuştur. Ölçeklendirmede 5'li Likert ölçeği kullanılmış ve ondört tane faktör sayılmıştır. Bunun için yine tek örneklem t testi uygulanmış ve test değeri 3 olarak alınmıştır. Bu faktörler ile ilgili frekans dağılımları ile test istatistikleri Tablo 3.10' da gösterilmiştir. Tabloda aritmetik ortalamalar, standart sapmalar, t değerleri ve anlamlılık düzeyleri olan p değerleri verilmiştir. Tabloda gösterilen p değerleri yine tabloda gösterilen t değerlerine karşılık gelen değerler olup, SPSS 7,5 programı tarafından hesaplanmıştır.

Tabloda yer alan anlamlılık düzeyleri her bir değişken için 0,05 anlamlılık düzeyinden küçük olması durumunda değişkenlerin test değerine (3) göre önemli olduğu, büyük olması durumunda ise önemsiz değişkenler olduğu sonucu çıkarılacaktır. Diğer bir ifade ile 0,05 anlamlılık düzeyinden küçük olan faktörler işletmelerin ileri imalat teknolojilerini benimsemelerinde önemli faktörlerdir.

Tablo 3.10 İleri imalat teknolojilerinin Benimsenmesinde Etkili Olan Faktörlere İlişkin Test İstatistikleri

Faktörler	Ort.	Std. Sap	t	p
Maliyetleri azaltmak	4,29	,95	3,57	,012
Ürün kalitesini geliştirmek	4,57	,53	7,77	,000
Esnekliği artırmak	3,83	1,17	1,74	,141
İmaj ve prestij kazanmak	4,29	,95	3,57	,012
Çevre, sağlık ve güvenlikle ilgili gereksinimleri karş.	4,14	1,21	2,48	,047
Verimliliği artırmak	4,57	,53	7,77	,000
Hükümetin teşvik ve destek politikaları	4,14	,69	4,38	,005
Kolay finansman sağlama olanakları	3,86	1,07	2,12	,078
İşçi /yönetim ilişkilerinin iyi olması	3,71	,95	1,98	,094
Yetenekli ve eğitilebilir işçilerin bulunması	3,43	,98	1,16	,289
Yönetimin ileri imalat teknolojisini uygulama isteği	4,43	,79	4,80	,003
Yeterli nakit gücüne sahip olma	3,71	,95	1,98	,094
Rekabetçi kalabilmek	4,43	,79	4,80	,003
Müşteri gereksinimlerini karşılamak	4,71	,49	9,29	,000

Not: n=7; (ii) ölçek 1=hiç önemli değil ve 5= çok yüksek düzeyde önemli şekilde ölçeklendirilmiştir; (iii) anlamlılık düzeyi 0,05 olarak alınmıştır ve test değeri= 3'dür.

Buna göre işletmelerin ileri imalat teknolojilerinin benimsenmesinde önemli olarak gördükleri faktörler önem derecelerine göre sırasıyla; ürün kalitesini geliştirmek, müşteri gereksinimlerini karşılamak, verimliliği arttırmak, yönetimin ileri imalat teknolojisini uygulama isteği, rekabetçi kalabilmek, hükümetin teşvik ve destek politikaları, maliyetleri azaltmak, çevre, sağlık ve güvenlikle ilgili gereksinimleri karşılamak ve imaj ve prestij kazanmaktır. Bu faktörler 0,05 önem derecesinde işletmeler açısından önemli faktörler olarak ortaya çıkmıştır. Burada da görüldüğü gibi maliyet, kalite, verimlilik ve rekabet ile ilgili değişkenler yine işletmeler açısından önemle dikkate alınan unsurlardır.

Buna karşılık, esnekliği artırmak, kolay finansman sağlama olanakları, işçi-yönetim ilişkilerinin iyi olması, yetenekli ve eğitilebilir işçilerin bulunması ve yeterli nakit gücüne sahip olma gibi faktörler ileri imalat teknolojilerinin benimsenmesinde önemsiz faktörler olarak 0,05 önem derecesinde tespit edilmiştir.

3.4.12. İleri İmalat Teknolojilerinin Başarılı Bir Biçimde Uygulanmasında Etkili Olan Faktörlere İlişkin Test İstatistikleri

İleri imalat teknolojilerinin başarılı bir biçimde uygulanmasında etkili olan faktörlerin tespitine yönelik olarak bir soru sorulmuştur. Ölçeklendirmede 5'li Likert ölçeği kullanılmış ve on tane faktör sayılmıştır. Bunun için yine tek örneklem t testi uygulanmış ve test değeri 3 olarak alınmıştır. Bu faktörlere ilişkin frekans dağılımları ile test istatistikleri Tablo 3.11' de gösterilmiştir.

Tablo 3.11 İleri İmalat Teknolojilerinin Başarılı Bir Biçimde Uygulanmasında Etkili Olan Faktörlere İlişkin Test İstatistikleri

Faktörler	Ort.	Std. Sap	t	p
Girdi sağlayan tedarikçilerle iyi işbirliği	3,14	1,07	,354	,786
Yeni teknolojilerin mevcut teknolojilerle uyumlu olması	3,71	,76	2,50	,047
İleri imalat teknolojisi satıcılarının desteği	3,71	,49	3,87	,008
Yetenekli işgücünün mevcudiyeti	3,57	,79	1,92	,103
Müşterilerle işbirliği	3,86	,69	3,28	,017
İşletmede grup çalışmasının uygulanması	4,00	,82	3,24	,017
Üst yönetimin İİT uygulamasına katılımı	4,43	,53	7,07	,000
İİT uygulama amaçlarının önceden açıkça tespiti	3,83	,98	2,07	,093
İşletme dışından teknik uzmanlık sağlama imkanı	3,71	,95	1,98	,094
İşletme ve üretim stratejilerinin uyumlu hale getirilmesi	3,71	,76	2,50	,047

Not: n=7; (ii) ölçek 1=hiç önemli değil ve 5= çok yüksek düzeyde önemli şekilde ölçeklendirilmiştir; (iii) anlamlılık düzeyi 0,05 olarak alınmıştır ve test değeri= 3'dür.

Buna göre, yukarıda sayılan faktörler önem derecesine göre sırasıyla; üst yönetimin ileri imalat teknolojisi uygulamasına katılımı, ileri imalat teknolojisi satıcılarının desteği, müşterilerle işbirliği ve işletmede grup çalışmasının uygulanması, yeni teknolojilerin mevcut teknolojilerle uygun olması ve işletme ve üretim stratejilerinin uyumlu hale getirilmesi 0,05 önem düzeyinde başarılı bir biçimde uygulamada etkili faktörler olarak tespit edilmiştir. Öte yandan, girdi sağlayan tedarikçilerle iyi işbirliği, yetenekli işgücünün bulunması, İİT uygulama amaçlarının önceden tespiti ve işletme dışından teknik uzmanlık sağlama imkanı gibi faktörler önemsiz faktörler olarak ortaya çıkmıştır. Oysa ki yetenekli işgücü, uygulama amaçlarının önceden tespiti ve işletme dışından teknik uzmanlık sağlama

imkanları gibi faktörler amaçlara ulaşmada ve başarılı bir biçimde uygulamada literatürde en önemli faktörler olarak gösterilmektedir.

3.4.13. İşletmelerin Rakiplerine Göre Rekabet Performanslarındaki Durumlarına İlişkin Test İstatistikleri

İşletmelerin ileri imalat teknolojilerini kullanmaları ile rekabet performanslarında meydana gelen değişikliklere ilişkin frekans dağılımları ve test istatistikleri Tablo 3.12’de gösterilmiştir. Bunun için tek örneklem t testi uygulanmış ve test değeri olarak 3 değeri alınmıştır.

Tablo 3.12 İşletmelerin Rakiplerine Göre Rekabet Performanslarındaki Durumlarına İlişkin Test İstatistikleri

Rakiplere göre	Ort.	Std. Sap	t	p
Ürününüzün kalitesi	4,71	,49	9,29	,000
Ürününüzün fiyatı	3,71	,95	1,98	,094
Yeni ürün geliştirme süresi	3,86	,69	3,28	,017
Ürün teslimat güvenilirliğiniz	4,71	,49	9,29	,000
Müşteri isteklerine uygun üretim	4,71	,49	9,29	,000
Müşteri şikayetlerinin azlığı	4,43	,53	7,07	,000
Satışların büyümesi	4,29	,49	6,97	,000
Pazar payı	4,00	,58	4,58	,004

Not: n=7; (ii) ölçek 1=hiç önemli değil ve 5= çok yüksek düzeyde önemli şeklinde ölçeklendirilmiştir; (iii) anlamlılık düzeyi 0,05 olarak alınmıştır ve test değeri= 3’dür.

Buna göre ileri imalat teknolojilerinin kullanılmasıyla işletmelerin ürünlerinin fiyatı dışında diğer performans ölçütlerinde 0,05 anlamlılık düzeyinde önemli derecede farklılıkların olduğu görülmektedir. İşletmelerin kalite, müşteri isteklerini karşılama, ürün geliştirme gibi amaçlara önemli ölçüde ulaştıkları, ileri imalat teknolojilerinden beklenen amaçlara ulaşma düzeyi ile ilgili verilen istatistik sonuçlarını da doğrulamaktadır. Ürün kalitesini yükseltmek, tasarım özelliklerine uygun ürünler üretmek ve işgücü verimliliğini arttırmak gibi amaçlara önemli ölçüde ulaşılmıştır. Buda sonuç olarak, yukarıda sayılan performans ölçütlerine yansımıştır. Bunun dışında ileri imalat teknolojilerinin benimsenmesinde müşteri gereksinimlerini karşılama faktörü önemli bir faktör olarak tespit edilmiştir. Bu da müşteri isteklerine uygun üretim, müşteri şikayetlerinin azlığı kriterleri ile paraleldir.

SONUÇ

Teknolojik gelişmelerle birlikte bireylerin yaşam biçimlerinde, tercihlerinde ve beklentilerinde önemli değişimler gerçekleşmiştir. İnsanlar için artık teknolojinin getirdiği her türlü kolaylıklar ve olanaklar vazgeçilmez unsurlardır. Böyle bir ortamda insanların ortaya çıkan bu yeni gereksinimlerini, beklentilerini ve tercihlerini karşılamak için üretim fonksiyonunun da farklı niteliklere sahip olması gereği ortaya çıkmıştır.

Üretim fonksiyonunun en önemli katılımcısı olarak işletmeler ön plandadır. İşletmeler hızla değişen böyle bir ortamda kendilerini yenileme diğer bir ifade ile yenilikçi olma yolunda önemli adımlar atmak zorunda kalmışlardır. Bunu yapabilmek için elbette ki üretim olanaklarını iyileştirmenin yanı sıra, yeni stratejiler, politikalar, vizyonlar geliştirmek ve hem iç hem de dış müşterileri ile olan ilişkilerini güçlendirmek durumundadırlar.

Üretim fonksiyonu sadece işletmelerin ayakta kalmalarında veya kar sağlama amaçlarına ulaşmada önemli bir unsur olmayıp, aynı zamanda ülke ekonomisinin güçlendirilmesinde ve ülke kalkınmasında da önemli bir rol oynamaktadır. Bunun en çarpıcı örneğini ülkemizde son dönemde ortaya çıkan ekonomik kriz ile yaşadık. Böyle bir durumda üretime ve dolayısı ile üretimi gerçekleştiren küçük, orta ve büyük ölçekli işletmelerimize önemli bir görev düşmektedir.

Üretim fonksiyonu ancak iyi tasarlanmış ve seçilmiş bir üretim teknolojisi ile gerçekleştirilir. İşletmelerin üretim teknolojilerini seçme, kullanma kararını alma, bu teknolojileri tesis etme ve etkin şekilde işletebilmeleri stratejik kararlardan oluşan bir süreçtir. Bu süreçte dikkate alınması gerekli bir takım önemli noktalar vardır.

Öncelikle kullanma kararını alırken işletmelerin amaçlarını tanımlamaları yani ürün stratejilerini, benimseme kararı ile ilgili teknolojik, stratejik ve örgütsel konuları belirlemeleri gerekmektedir. Bunun yanı sıra, örgüt alt yapılarını teknolojik yatırıma uyumlu hale getirmeleri, teknolojiden bekledikleri performans kriterlerini tespit etmeleri, mevcut teknolojileri ile uyumlu ileri imalat teknolojilerini seçmeleri gerekecektir.

Bu stratejik planlama gerçekleştirildikten sonra ileri imalat teknolojilerinin gerek stratejik değerlendirmesini yani belirlenen stratejilere ulaşıp ulaşamayacağını gerek ekonomik değerlendirmesini uygun stratejik ve finansal değerlendirme metodları ile değerlendirmelidir. Uygun finansal değerlendirme metodlarının seçilmemesi durumunda teknolojinin sağlayacağı ekonomik faydalar doğru olarak tespit edilmemiş olacaktır. Yatırımın ne kadar süre içinde getiri sağlayacağı, hangi ekonomik faydalar getireceği, yatırımın ne kadar risk içerdiği ve maliyetine ilişkin bilgiler bu değerlendirme ile tespit edilecektir. Yatırımın ekonomik faydalarının yanı sıra, ölçülmesi güç bir takım soyut veya stratejik faydaların tespiti içinde analitik değerlendirme yaklaşımları kullanılmalıdır.

Son olarak teknolojilerin kurulması gerekir. Kurulan teknolojinin etkin bir biçimde işletilebilmesi için çalışanlara gerekli eğitimin verilmesi sağlanmalıdır. Bu aşamada insan faktörünün önemi ön plana çıkmaktadır. Çalışanlara verilecek eğitimin içeriği, çalışanların yetenekleri, kalifiye elemanların bulunması gibi konular bu aşamada değerlendirilir.

Buraya kadar yapılan çalışmaların tamamı işletmelerin imalat üstünlüklerini rakiplerine göre arttırmalarında önemli olan aşamalar ve uygulamalardır. Rekabetin çok yoğun olduğu iç ve dış pazarlarda faaliyet gösteren işletmeler için vazgeçilmez bir unsur olan üretim teknolojisi bugünkü seviyesine ulaşmıştır. Küreselleşme ile birlikte de bu süreç hızlanmıştır. İleri imalat teknolojileri bugünün en yeni üretim teknolojileri olarak kabul edilmekte ve daha da ileri seviyelere doğru gitmektedir. Literatürdeki bu konu ile ilgili yapılan çalışmalar ileri imalat teknolojilerinin stratejik faydalarının finansal faydalarına oranla işletmeler tarafından daha önemli görüldüğünü ortaya koymaktadır.

Bu çalışmada Niğde ilinde faaliyet gösteren ve ileri imalat teknolojilerini uygulayan işletmelerin konuyla ilgili mevcut durumları tespit edilmek istenmiştir.

Bu çalışmada elde edilen bulgular şunlardır;

1. Çalışma bulguları araştırmaya dahil edilen işletmelerin ileri imalat teknolojilerini belirli ölçüde işletebildiklerini göstermektedir. İleri imalat teknolojilerini oluşturan alt grup teknolojilerden bilgisayar destekli süreç

planlama, bilgisayarlarla tümleşik üretim, malzeme ihtiyaç planlaması, üretim kaynakları planlaması ve bilgisayar destekli kontrol sistemlerinde önemli ölçüde kullanım düzeyi açısından fark oluştuğu söylenebilir. Bunun dışında, sayısal kontrollü tezgahlar, bilgisayar destekli üretim ve toplam kalite yönetiminde kullanım düzeyinin etkinliği açısından ise belirgin bir ilerlemenin olduğu sonucu çıkarılabilir.

2. İleri imalat teknolojilerinden beklenen amaçlar maliyetlere, verimliliğe, kaliteye, stoklara ve üretim kapasitesi ile üretim kayıplarına ilişkin amaçlardır. Bu amaçlar genel olarak ekonomik faydalar sağlayabilecek amaçlardır ve bu amaçlara kısmen ulaşıldığı görülmektedir.
3. İleri imalat teknolojilerinin kullanma kararını etkileyen faktörler içinde “üst yönetimin ileri imalat teknolojilerini uygulama isteği” faktörü önemli ölçüde anlamlılık göstermektedir. Bu da araştırmaya katılan işletmelerin yeni üretim teknolojilerinin önemini yönetim düzeyinde kavradıklarını gösteren bir sonuç olabilir. Ancak örgütsel ve finansal faktörler işletmeler tarafından önemli görülmemektedir. Bu tür teknolojilerin yüksek maliyetli, riskli ve stratejik yatırımlar olduğu düşünüldüğünde bir çelişki olduğu söylenebilir.
4. İleri imalat teknolojilerinin başarılı bir biçimde uygulanmasında etkili olan faktörlere bakıldığında üst yönetimin katılımı önemli ölçüde anlamlılık ifade etmektedir. Ancak yetenekli işgücünün bulunması, dışardan teknik uzmanlık sağlama imkanı, İİT uygulama amaçlarının önceden tespiti gibi tekniksel, örgütsel ve stratejik faktörler önemli derecede anlamlı değildir. Oysa ki literatüre ve bu teknolojileri uygulayan diğer işletmelerin uygulama sonuçlarına göre bu gibi faktörler önemli görülmektedir.

Sonuç olarak, teknolojinin işletmeler tarafından stratejik olarak algılanması ve stratejik faydalarının daha önemli olduğunun bilinmesi gerekmektedir. Teknoloji yatırımları hem maliyetli hem de riskli yatırımlardır. Bu açıdan bakıldığında da ekonomik faydasının yanı sıra uzun dönemli bakış açısını gerektiren stratejik öneminin bilinmesi gereği ortaya çıkmaktadır.

KAYNAKLAR

ACAR, Nesime

- 1995 a **Üretim Planlaması ve Yönetim Uygulamaları**, Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları, No: 280, ANKARA.
- 1995 b **Tam Zamanında Üretim**, Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları, No: 542, ANKARA.

ALLEN, Jonathan. P

- 2000 "Information Systems as Technological Innovation", Information Technolgy and People, Vol: 13, No: 3; 210-221.

ARISS, Sonny S, T.S. RAGHUNATHAN ve Anand KUNNATHAR

- 2000 "Factors Affecting The Adoption of Advanced Manufacturing Technology in Small Firms", Sam Advanced Management Journal, Vol: 65, Iss: 2, Spring; 14-29.

AŞIKOĞLU, Meral

- 1997 "Kalite Kontrolünden Toplam Kalite Yönetimine Geçişte İnsan Kaynakları Yönetiminin Önemi", Makine-Market, EMO Yayıncılık ve Tanıtım Hizmetleri Yıl: 2, Sayı: 16, Kasım-Aralık; 84-88.

BAYRAK, Sabahattin

- 1997 "Kalite Anlayışında Yeni Bir Yaklaşım Olarak Toplam Kalite Yönetimi", Verimlilik Dergisi, Sayı: 4; 77-96.

BERG, Jeroen P. Van Den ve A.J.R.M. GADEMANN

- 2000 "Simulation Study of an Automated Storage/Retrieval System", International Journal of Production Resarch, Vol: 38, No: 6; 1339-1356.

BESSANT, John

- 1991 **Managing Advanced Manufacturing Technology (The Challenge of The Fifth Wave)**, NCC Blackwell Ltd., UK.

BORENSTEIN, Denis, Joao Luiz BECKER ve Eduardo Ribas SANTOS

- 1999 "A Systemic and Integrated Approach to Flexible Manufacturing Systems Design", Integrated Manufacturing Systems, Vol: 10, No: 1; 6-14.

BRYSON, John

- 1988 **Strategic Planning for Organizations**, American Planning Association, USA.

BURGESS, T. F., H. K. GULES ve M. TEKİN

- 1997 "Supply-Chain Collaboration and Success in Technology Implementation", Integrated Manufacturing Systems, Vol: 8, No: 5; 323-332.

CHAN, Chi Keung Donald, K. L. YUNG ve W. H. IP

- 1999 "The Implementation of a Model for Integration of MRP II and TQM", Integrated Manufacturing Systems, Vol: 10, No: 5; 298-305.

CHAN, F.T.S., M.H. CHAN, H. LAU ve R.W.L. IP

- 2001 "Investment Appraisal Techniques for Advanced Manufacturing Technology (AMT): A Literature Review", Integrated Manufacturing Systems, Vol: 12, No: 1; 35-47.

CHEN, Injazz J. ve Michael H. SMALL

- 1996 "Planning for Advanced Manufacturing Technology : A research framework", International Journal of Operations and Production Management, Vol: 16, No: 5; 4-24.

CHENG, Chung-Hung, Chon-Huat GOH ve Anita LEE

- 1995 “A Two-Stage Prodecure for Designing a Group Technology System”, International Journal of Operations and Production Management, Vol: 15, No: 6; 41-50.

COOK, Jack S. ve Laura L. COOK

- 1994 “Achieving Competitive Advantages of Advanced Manufacturing Technology”, Benchmarking for Quality Management and Technology, Vol: 1, No: 2; 42-63.

CUSACK, M.

- 1994 “Automation and Robotics: The Interdependence of Design and Construction Systems”, Industrial Robot, Vol: 21, No: 4; 10-14.

ÇAPÇI, Semra A.

- 1993 “Esnek İmalat Sistemleri”, Verimlilik Dergisi, 25-44.

DAVIS, Charles H., Feraidoon RAAFAT ve M. Hossein SAFIZADEH

- 1983 “Production and Inventory Information Processing: Material Requirements Planning”, Journal of Business Management, July; 25-35.

DEMİR, Hulusi ve Şevkinaz GÜMÜŞOĞLU

- 1998 **Üretim Yönetimi**, Beta Basım Yayım Dağıtım A.Ş., 5.Bası, İSTANBUL.

DIMNIK, T.P. ve Da JOHNSTON

- 1993 “Manufacturing Managers and The Adoption of Advanced Manufacturing Technology”, Omega International Journal of Management Science, Vol: 21, No: 2; 155-162.

DU, Timon Chih-Ting ve Philip M. WOLFE

- 2000 "Building an Active Material Requirements Planning System",
International Journal of Production Research, Vol: 38, No: 2;
241-252.

EMRE, Aynur

- 1995 **Tam Zamanında Üretim Sisteminin Ülkemizdeki Uygulamaları ve Sorunları**, Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları: 543, ANKARA.

ERDEM, H. İbrahim, Semih ÖNÜT, Tufan DEMİREL ve Güney GÜNAY

- 1993 "Bilgisayar Destekli Mühendislik Sistemlerinin Yapısal Analizi, Planlaması ve Geliştirilmesi, Verimlilik Dergisi, 45-56.

ERSEN, Haldun

- 1996 **Toplam Kalite ve İnsan Kaynakları Yönetimi İlişkisi; Verimli ve Etkin Olmanın Yolu**, Yön Matbaacılık, Birinci Baskı, Nisan, İSTANBUL.

GERWIN, Donald ve Harvey KOLODNY

- 1992 **Management of Advanced Manufacturing Technology; Strategy, Organization and Innovation**, A Wiley-Interscience Publication, John Wiley and Sons Inc, New York

GUPTA, Surendra M., Yousef A. Y. AL-TURKİ ve Ronald F. PERRY

- 1999 "Flexible Kanban System", International Journal of Operations and Production Management, Vol: 19, No: 10; 1065-1093.

GÖNENLİ, Atilla

- 1985 **İşletmelerde Finansal Yönetim**, İstanbul Üniversitesi Yayınları, No: 3338, Venüs Ofset, 5. Baskı, İSTANBUL.

GÜVEMLİ, Oktay

- 1994 **Yatırım Projelerinin Düzenlenmesi, Değerlendirilmesi ve İzlenmesi**, Yayılım Matbaası, 5. Baskı, İSTANBUL.

İNCELER, Halime

- 1997 “Rekabette Başarının Yolu Teknoloji Yönetiminden Geçer”, Teknoloji Derneği 2. Konferansı, 23-25 Mayıs İSTANBUL; 1-4.

İRAZ, Rıfat

- 2000 “Bilişim Teknolojilerinin Örgütsel Yapı Üzerindeki Etkileri; Bankacılık Sektöründe Bir Uygulama”, 8.Ulusal Yönetim ve Org. Kongresi 25-27 Mayıs, NEVŞEHİR; 207-218.

JOHANNESSEN, Jon-Arild

- 1994 “Information Technology and Innovation: Identifying Critical Innovation Factors”, International Management and Computer Security, Vol: 2, No: 2; 4-9.

JONSSON, Patrik

- 2000 “An Empirical Taxonomy of Advanced Manufacturing Technology”, International Journal of Operations and Production Management, Vol: 20, No: 12; 1446-1474.

KARALAR, Rıdvan

- 1997 “Toplam Kalite Yönetiminin Pazarlama Süreci Açısından İrdelenmesi”, Anadolu Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, Cilt: XIII, Sayı: 1-2; 15-42.

LINDBERG, Per

- 1994 “Management of Uncertainty in AMT Implementation: The Case of FMS”, Logistics Information Management, Vol: 7, No: 5; 10-21.

McDERMOTT, Christopher M. ve Gregory N. STOCK

- 1999 “Organizational Culture and Advanced Manufacturing Technology Implementation”, Journal of Operations Management, Vol: 17; 521-533.

MECHLING, George W., James W. PEARCE ve James W. BUSBIN

- 1995 “Exploiting AMT in Small Manufacturing Firms for Global Competitiveness”, International Journal of Operations and Production Management, Vol: 15, No: 2; 61-76.

MING, X.G., K.L. MAK ve J.Q. YAN

- 1999 “A Hybrid Intelligent Inference Model for Computer Aided Process Planning”, Integrated Manufacturing Systems, Vol: 10, No: 6; 343-353.

MOHAMED, Zubair M., Mohamed A. YOUSSEF ve Faizul HUQ

- 2001 “The Impact of Machine Flexibility on The Performance of Flexible Manufacturing Systems”, International Journal of Operations and Production Management, Vol: 21, No: 5/6; 707-727.

NANDKEOLYAR, Udayan, Amrik S. SOHAL ve Graham BURT

- 1997 “Computer-Aided Design System Upgrade Process: A Case Study”, Industrial Management and Data Systems, Vol: 97, No: 8; 304-315.

ORR, Stuart

- 1999 “The Role of Technology in Manufacturing Strategy: Experiences from The Australian Wine Industry”, Integrated Manufacturing Systems, Vol: 10, No: 1; 45-55.

ÖZDEMİR, Muharrem

- 1997 **Finansal Yönetim**, Gazi Büro Kitap Evi, ANKARA.

ÖNEY, Erden

1987 **İktisadi Planlama**, 5. Baskı, Savaş Yayınları, ANKARA.

PEŞKİRCİOĞLU, Nurettin

1995 “Toplam Kalite Yönetimi ve Katılımcılık”, Verimlilik Dergisi Özel Sayısı, 31-40.

PROKOPENKO, Joseph

1995 **Verimlilik Uygulamaları El Kitabı** (Çev. Olcay Baykal, Nevda Atalay ve Erdemir Fidan), Milli Produktivite Merkezi Yayınları, No: 476, ANKARA.

PUTTERILL, Martin, William MAGUIRE ve Amrik S. SOHAL

1996 “Advanced Manufacturing Technology Investment: Criteria for Organizational Choice and Appraisal”, Integrated Manufacturing Systems, Vol: 7, No: 5; 12-24.

RAMASESH, R.V. ve M.D. JAYAKUMAR

1993 “Economic Justification of Advanced Manufacturing Technology”, Omega International Journal of Management Science, Vol: 21, No: 3; 289-306.

SAMBASIVARAO, K.V. ve S.G. DESHMUKH

1995 “Selection and Implementation of Advanced Manufacturing Technologies: Classification and Literature Review of Issues”, International Journal of Operations and Production Management, Vol: 15, No: 10; 43-62.

SARIHAN, Halime İnceler

1998 **Teknoloji Yönetimi**, Desnet Yayınları, İSTANBUL.

SCHRODER, Richard ve Amrik S. SOHAL

1999 “Organisational Characteristics Associated with AMT Adoption: Towards a Contingency Framework”, International Journal of

Operations and Production Management, Vol: 19, No: 12; 1271-1291.

SHEPHERD, Dean A., Christopher McDERMOTT ve Gregory N. STOCK

2000 “Advanced Manufacturing Technology: Does More Radicalness Mean More Perceived Benefits?”, The Journal of High Technology Management Research, Vol: 11, No: 1; 19-33.

SMALL, Michael H. ve Injazz CHEN

1997 “Economic and Strategic Justification of AMT Inferences from Industrial Practices”, International Journal of Production Economics, Vol: 49; 65-75.

SMALL, Michael H. ve Mahmoud M. YASIN

1997 “Devoloping a Framework for The Effective Planning and Implementation of Advanced Manufacturing Technology”, International Journal of Operations and Production Management, Vol: 17, No: 5; 468-489.

SOHAL, Amrik S.

1994 “Investing in Advanced Manufacturing Technology: Comparing Australia and The United Kingdom”, Benchmarking for Quality Management and Technology, Vol: 1, No: 1; 24-41.

2000 “Computer Integrated Manufacturing in The Australian Pharmaceutical Industry”, Integrated Manufacturing Systems, Vol: 11, No: 7; 444-453.

SOHAL, Amrik S., Peter G. BURCHER, Robert MILLEN ve Gloria LEE

1999 “Comparing American and British Practices in AMT Adoption”, Benchmarking for Quality Management and Technology, Vol: 6, No: 4; 310-324.

ŞİMŞEK, Muhittin

2000 “Toplam Kalite Yönetiminin Rekabet Gücüne Etkisi”, Standard Dergisi, Sayı: 467, Kasım.

TANIŞ, Veyis Naci

1996 “Change in Manufacturing and Its Effects on Cost and Management Accounting”, Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Cilt: 14, Sayı: 2; 159-178.

TEKİN, Mahmut

1996 a **Üretim Yönetimi**, Arı Ofset Matbaacılık, 3. Baskı, Cilt: 1, KONYA.

1996 b **Üretim Yönetimi**, Arı Ofset Matbaacılık, 3. Baskı, Cilt: 2, KONYA.

TEKİN, Mahmut, Hasan K. GÜLEŞ ve Tom BURGESS

2000 **Değişen Dünyada Teknoloji Yönetimi: Bilişim Teknolojileri**, Damla Ofset, Mart, KONYA.

TOKOL, Tuncer

1996 **Pazarlama Araştırması**, Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayınları, No: 97, BURSA.

TÜTEK, Hülya ve Semra ÖNCÜ

1992 “Jit (Just in Time) Felsefesinin İşletme Fonksiyonları ve Verimlilik Üzerindeki Etkileri”, Verimlilik Dergisi, Sayı: 4; 81-98.

UDO, Godwin J. ve Ike C. EHIE

1996 “Advanced Manufacturing Technologies: Determinants of Implementation Success”, International Journal of Operations and Production Management, Vol: 16, No: 12; 6-26.

UPTON, David

- 1998 “Just-in-Time and Performance Measurement Systems”, International Journal of Operations and Production Management, Vol: 18, No: 11; 1101-1110.

ÜRETEN, Sevinç

- 1998 **Üretim/İşlemler Yönetimi Planlama-Denetim Kararları Karar Modelleri ve İyileştirme Yaklaşımları**, Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Yayını, No: 61, ANKARA.
- 1999 **Üretim/İşlemler Yönetimi Stratejik Kararlar ve Karar Modelleri**, Başer Ofset, Ekim, ANKARA.

WAFI, Marwan A. ve Mahmoud M. YASIN

- 1998 “A Conceptual Framework for Effective Implementation of JIT: An Empirical Investigation”, International Journal of Operations and Production Management, Vol: 18, No: 11; 1111-1124.

WONG, Cary ve Brian H. KLEINER

- 2001 “Fundamentals of Material Requirements Planning”, Management Research News, Vol: 24, No: 3/4; 9-12.
- 1991 CAD/CAM Semineri 8-11 Ocak, TMMBO Makine Mühendisleri Odası Bursa Şubesi, MNG Bilgisayar A.Ş., BURSA.
- TAI Eğitim Notları, Tusaş Uzay ve Havacılık Sanayi.

EK-1**İLERİ İMALAT TEKNOLOJİLERİNİN BENİMSENMESİNDE ve
YÜRÜTÜLMESİNDE ETKİLİ OLAN FAKTÖRLERİN BELİRLENMESİ**

Sayın Yönetici,

Günümüz küresel rekabet ortamında işletmeler arası rekabet ulusal sınırları aşmış, uluslararası bir boyut kazanırken, yeni teknolojilerin kullanımı rekabet üstünlüğünün elde edilmesinde önemli unsur haline gelmiştir. Yeni teknolojileri işletmelerine entegre edebilen ve stratejik bir kaynak olarak kullanabilen kuruluşlar bu rekabet ortamında önemli avantajlar elde edeceklerdir.

Niğde ilinde yer alan işletmelerde ileri imalat teknolojilerinin kullanım kararını, amaçlarını, düzeyini, başarılı uygulanmasını etkileyen faktörleri ve rekabet üstünlüğüne katkılarını belirlemek amacıyla bu araştırma hazırlanmıştır. Çalışmaya katılan işletmelerden elde edilen veriler, spesifik anlamda işletmeler arasında karşılaştırma yapmak amacıyla değil, genel bir değerlendirme ışığında bilimsel amaçlarla kullanılacaktır.

Bu çalışmanın başarısı büyük ölçüde sizin değerli katkılarınıza bağlı olacaktır. Değerli vaktinizi ayırarak yapacağımız katkılardan dolayı teşekkür eder, çalışmalarınızda başarılar dileriz.

Danışman:

Yrd.Doç.Dr. İbrahim YALÇIN

Niğde Üniversitesi

İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi

Arş.Gör. Ömür DEMİNER

Niğde Üniversitesi

İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi

51100/NİĞDE

İş Tel: 0 388 232 10 28

Faks: 0 388 232 10 09

Cep Tel: 0 533 241 44 01

ANKET FORMU

Şirketinizin adı:

İş unvanınız:

1.İşletmenizin kuruluş tarihi:

2.Toplam çalışan sayısı:.....

3.İşletmenizin faaliyet alanını belirtiniz

[] Üretim-İmalat [] Hizmet [] Ticaret [] Diğer.....

4.İşletmeniz hangi pazarlara ürün ve/veya hizmet üretmektedir.

Endüstriyel pazarlara Nihai Tüketicilere Her iki pazara

5.İşletmenizin mamul çeşitliliğini (mamul farklılaştırmasını) en iyi tanımlayan şıkki işaretleyiniz

Düşük Orta Yüksek

6.İşletmeniz aşağıdaki kategorilerden hangisinde yer almaktadır (birden fazla işaretleyebilirsiniz).

Sadece yurt içi pazarlara üretim yapmaktadır

Yurt dışı pazarlarla ithalat ve ihracat bağlantıları vardır

Yurt dışında üretim yatırımları vardır

7.İşletmenizin üretim türünü en iyi tanımlayan şıkki işaretleyiniz.

Müşteri siparişlerine uygun mamul üretilmekte (sipariş)

Stok ve müşteri siparişleri için karma üretim yapılmakta (karma)

Üretim sürecinde minimum gecikmeli standart mamul üretimi yapılmakta (seri)

Diğer (lütfen belirtiniz).....

8.Çinde bulunduğunuz pazardaki rekabet koşullarını en iyi tanımlayan şıkki işaretleyiniz.

Çok düşük Düşük Orta Yüksek Çok yüksek

9.İşletmenizde İleri İmalat Teknolojilerinin kullanım düzeyini beş yıl öncesi ve şu an için lütfen belirtiniz. (1 hiç uygulanmıyor, 2 az uygulanıyor, 3 orta düzeyde uygulanıyor, 4 yüksek düzeyde uygulanıyor, 5 çok yüksek düzeyde uygulanmakta).

BEŞ YIL ÖNCE					İLERİ İMALAT TEKNOLOJİLERİ	ŞU ANDA				
hiç				çok		hiç				çok
1	2	3	4	5	Sayısal Kontrollü Tezgahlar (NC, CNC, vd.)	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	Bilgisayar Destekli Tasarım (CAD)	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	Bilgisayar Destekli Üretim (CAM)	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	Bilgisayar Destekli Süreç Planlama (CAPP)	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	Bilgisayarla Tümüleşik Üretim (CIM)	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	Robotlar	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	Otomatik Malzeme Taşıma Sistemleri	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	Otomatik Depolama	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	Otomatik Malzeme İşleme Sistemleri	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	Grup Teknolojisi ve Hücreli Üretim	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	Malzeme İhtiyaç Planlaması (MRP)	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	Üretim Kaynakları Planlaması (MRPII)	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	Esnek İmalat Sistemleri (FMS)	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	Tam Zamanında Üretim (JIT)	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	Toplam Kalite Yönetimi (TQM)	1	2	3	4	5
1	2	3	4	5	Bilgisayar Destekli Kontrol Sistemleri	1	2	3	4	5

10.İşletmenizde İleri İmalat Teknolojilerinden beklenen amaçların önem derecelerini belirtiniz. (1 hiç önemli değil, 2 önemli değil, 3 kısmen önemli, 4 önemli, 5 çok önemli).

AMAÇLAR	Amaçların önem dereceleri				
	hiç				çok
İş gücü maliyetlerini düşürmek	1	2	3	4	5
İşgücü verimliliğini artırma	1	2	3	4	5
Üretim miktarını yükseltmek	1	2	3	4	5
Üretim kapasitesini artırmak	1	2	3	4	5
Stok düzeyini azaltmak	1	2	3	4	5
Ürün kalitesini yükseltmek	1	2	3	4	5
Tasarım özelliklerine uygun ürünler üretmek	1	2	3	4	5
Yeni ürün sunum sıklığını artırmak	1	2	3	4	5
Yeni ürünlerin üretimine imkan tanımak	1	2	3	4	5
Teslimat hızını artırmak	1	2	3	4	5
Teslimat güvenilirliğini artırmak	1	2	3	4	5
Sipariş ve tedarik süreci maliyetlerini düşürme	1	2	3	4	5
Sipariş ve tedarik sürecini hızlandırma	1	2	3	4	5
Hurda ve fire oranlarını azaltmak	1	2	3	4	5

11.İleri İmalat Teknolojilerinden beklenen amaçlara hangi ölçüde ulaştığınızı belirtiniz. (1 hiç ulaşılmadı, 2 az ulaşıldı, 3 kısmen ulaşıldı, 4 yüksek derecede ulaşıldı, 5çok yüksek düzeyde ulaşıldı)

AMAÇLAR	Amaçlara ulaşma dereceleri				
	hiç				çok
İş gücü maliyetlerini düşürmek	1	2	3	4	5
İşgücü verimliliğini artırma	1	2	3	4	5
Üretim miktarını yükseltmek	1	2	3	4	5
Üretim kapasitesini artırmak	1	2	3	4	5
Stok düzeyini azaltmak	1	2	3	4	5
Ürün kalitesini yükseltmek	1	2	3	4	5
Tasarım özelliklerine uygun ürünler üretmek	1	2	3	4	5
Yeni ürün sunum sıklığını artırmak	1	2	3	4	5
Yeni ürünlerin üretimine imkan tanımak	1	2	3	4	5
Teslimat hızını artırmak	1	2	3	4	5
Teslimat güvenilirliğini artırmak	1	2	3	4	5
Sipariş ve tedarik süreci maliyetlerini düşürme	1	2	3	4	5
Sipariş ve tedarik sürecini hızlandırma	1	2	3	4	5
Hurda ve fire oranlarını azaltmak	1	2	3	4	5

14.Rakiplerinizle kendi işletmenizi karşılaştırdığınızda aşağıdaki faktörler için durumunuzu belirtiniz. (1 çok kötü, 2 kötü, 3 aynı düzeyde, 4 iyi, 5 çok iyi)

Şirketinizin performansı rakiplerinize göre	ç.kötü			ç.iyi	
Ürününüzün kalitesi	1	2	3	4	5
Ürününüzün fiyatı	1	2	3	4	5
Yeni ürün geliştirme süresi	1	2	3	4	5
Ürün teslimat güvenilirliğiniz	1	2	3	4	5
Müşteriye isteklerine uygun üretim	1	2	3	4	5
Müşteri şikayetlerinin azlığı	1	2	3	4	5
Satışların büyümesi	1	2	3	4	5
Pazar payı	1	2	3	4	5

15.Ankete ilave etmek istediğiniz başka hususlar varsa lütfen belirtiniz.

.....

.....

.....

.....

**ARAŞTIRMAYA YAPMIŞ OLDUĞUNUZ DEĞERLİ KATKILARDAN
DOLAYI
ÇOK TEŞEKKÜR EDERİZ**

**İ.C. YUKSALTIYIŞ KURULU
BİLGİLETTİRME MERKEZİ**