

**T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MAKİNE EĞİTİMİ ANABİLİM DALI**

**İLERİ ÜRETİM TEKNOLOJİLERİ KULLANAN
İŞLETMELERDE İNOVASYON YÖNETİMİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

CEMAL ÇETİN

DENİZLİ, OCAK - 2019

**T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MAKİNE EĞİTİMİ ANABİLİM DALI**



**İLERİ ÜRETİM TEKNOLOJİLERİ KULLANAN
İŞLETMELERDE İNOVASYON YÖNETİMİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

CEMAL ÇETİN

DENİZLİ, OCAK - 2019

KABUL VE ONAY SAYFASI

CEMAL ÇETİN tarafından hazırlanan "İLERİ ÜRETİM TEKNOLOJİLERİ KULLANAN İŞLETMELERDE İNOVASYON YÖNETİMİ" adlı tez çalışmasının savunma sınavı 22.02.2019 tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen jüri tarafından oy birliği ile Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Makina Eğitimi Anabilimdalı Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

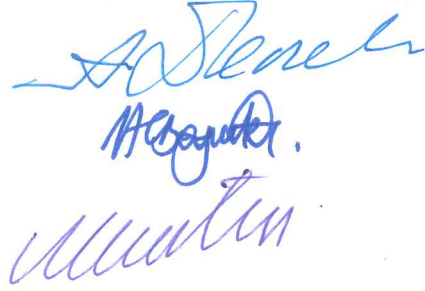
Jüri Üyeleri

İmza

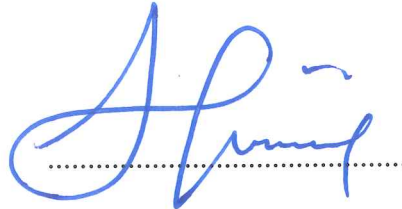
Danışman
Prof. Dr. Ömer Altan DOMBAYCI

Üye: Prof. Dr. H. Cenk BAYRAKÇI

Üye: Prof. Dr. Nurten ÇEKAL



Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 20.03/2019 tarih ve 13/07-0-2 sayılı kararıyla onaylanmıştır.



Prof. Dr. Uğur YÜCEL

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Bu tezin tasarımı, hazırlanması, yürütülmesi, araştırmalarının yapılması ve bulgularının analizlerinde bilimsel etiğe ve akademik kurallara özenle riayet edildiğini; bu çalışmanın doğrudan birincil ürünü olmayan bulguların, verilerin ve materyallerin bilimsel etiğe uygun olarak kaynak gösterildiğini ve alıntı yapılan çalışmalara atfedildiğine beyan ederim.

CEMAL ÇETİN



ÖZET

**İLERİ ÜRETİM TEKNOLOJİLERİ KULLANAN İŞLETMELERDE
İNOVASYON YÖNETİMİ
YÜKSEK LİSANS TEZİ
CEMAL ÇETİN
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
MAKİNA EĞİTİMİ ANABİLİM DALI
(TEZ DANIŞMANI: PROF. DR. ÖMER ALTAN DOMBAYCI)**

DENİZLİ, OCAK - 2019

İleri üretim teknolojileri; günümüzde dünyada üretim sektöründe ve üretimde izlenen süreçlerin ve bu süreçlerde izlenen teknolojilerin gelişiminde kullanılan en önemli kıstaslardan biridir.

Her alanda farklılaşmanın bu denli önemli olduğu bir dönem içerisinde işletmelerin başarıya ulaşabilmelerindeki en büyük faktörlerden olan inovasyon ve bilgi yönetimi üretim süreçlerinde uygulaması zorunlu bir gelişme olarak yerini almaktadır.

Araştırmada nicel araştırma yöntemlerinden anket tekniği kullanılmıştır. Veriler OSB' lerde imalat yapan firmalarla görüşülerek bizzat araştırmacı tarafından toplanmıştır. Elde edilen veriler SPSS 17.0 paket programında değerlendirilmiş ve gerekli analizler yapılmıştır.

Araştırma kapsamına alınan firmaların geneli Kobi olarak nitelendirilebilen gruptadır. İleri üretim teknolojilerine ayrılan bütçeler ciddi rakamlar olsada orta seviye ve üstünde kullanım olduğu görülmüştür.

Ankete konu firmaların ileri üretim teknolojilerini, üretimlerinde daha kaliteli olabilmek, piyasada rekabet edebilmek ve üretim maliyetlerini azaltmak en öncelikli amaçları arasında yer almaktadır.

Bu tezde; öncelikle inovasyon ve ileri üretim teknolojilerinin genel olarak bir değerlendirilmesi yapılmış, yenilik ve ileri üretim teknolojileri kavramları kapsamlı biçimde açıklandıktan sonra, ileri üretim teknolojileri kullanan işletmelerde inovasyon çeşitlerinin anlatımı ve son bölümde de araştırma verilerinin ve anketlerinin analizi yapılmıştır.

ANAHTAR KELİMELER: İleri Üretim Teknolojileri, İnovasyon, Yönetim

ABSTRACT

INNOVATION MANAGEMENT IN ENTERPRISES USING ADVANCED PRODUCTION TECHNOLOGIES

**MASTER'S THESIS
CEMAL ÇETİN**

**PAMUKKALE UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE
MACHINE TRAINING**

(SUPERVISOR:PROF. DR. ÖMER ALTAN DOMBAYCI)

DENİZLİ, JANUARY 2019

Advanced Manufacturing Technologies are one of the most important developments in product and process technology improvement in intensive competition.

In this period when change is important and necessary, it's become compulsory for SMEs to adopt and carry out current management approaches such as innovation and knowledge management which are common in big businesses so that they can acquire successful results in this process.

Participants of the research are manufacturing companies in Organized Industrial Regions, and manufacturers have completed the questionnaire. The data has been prepared and analyzed in SPSS. The findings of the research suggest the following suggestions:

Majority of the participants are SMEs. Half of the participants are exporters and therefore competing in international markets. Hence, use of advanced manufacturing technologies is almost a necessity for those companies.

Most of the participants state that advanced manufacturing technologies brings competitive advantage over their competitors. In today's global competitive environment, use of advanced manufacturing technologies is crucially important for manufacturing companies.

In this thesis; first of all, innovation and advanced manufacturing technology have been evaluated generally, than the concept of the innovation and advanced manufacturing technology has been explained, after that, In enterprises which using advanced manufacturing technology, innovation types is explained. and in the last part, the analyzes of the the survey data have been issued.

KEYWORDS: Advanced Production Technologies, Innovation, Management

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET.....	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER	iii
TABLO LİSTESİ	v
ÖNSÖZ.....	vii
1. GİRİŞ.....	1
2. İLERİ ÜRETİM TEKNOLOJİLERİ.....	2
2.1 Esneklik	3
2.2 Esnek Üretim Sistemleri.....	3
2.2.1 Esnek Üretim Sistemlerinin Özellikleri	7
2.2.2 Esnek Üretim Sistemlerinin Alt Başlıkları	8
2.2.3 Esnek Üretim Sistemlerinin Yararları.....	10
2.3 Bilgisayar Bütünleşik Üretim (CIM).....	10
2.3.1 Bilgisayar Tümüleşik Üretim Sisteminin Üç Ana Alt Sistemi	12
2.3.1.1 Yönetim Bilgi Sistemi (YBS) (MIS).....	12
2.3.1.2 Bilgisayar Destekli Tasarım Sistemi (BDT) (CAD)	13
2.3.1.3 Bilgisayar Destekli Tasarım (BDT) (CAD) Sisteminin Elemanları	14
2.3.1.4 Bilgisayar Destekli Tasarımın Avantaj ve Dezavantajları	15
2.3.1.4.1 Avantajlar	15
2.3.1.4.2 Dezavantajlar	16
2.4 Bilgisayar Destekli İmalat Sistemi (BDİ) (CAM).....	16
2.5 Bilgisayar Destekli Süreç Planlama (CAPP).....	18
2.6 Bilgisayar Destekli Parça Programlama	18
2.7 Diğer Üretim Teknolojileri.....	19
2.7.1 Grup Teknolojisi ve Hücresel üretim.....	19
2.7.2 Yalın Üretim	20
2.7.3 JIT - Tam Zamanında Üretim	23
2.7.4 KANBAN	23
2.7.5 JIDOKA (OTONOMASYON)	24
2.7.6 POKA – YOKE (Hata Önleyici Düzenekler)	24
2.7.7 5S (TERTİP – DÜZEN – TEMİZLİK).....	26
2.7.7.1 5S Yaklaşımının Yararları:	28
2.7.8 TPM (Toplam Verimli Bakım)	29
2.7.9 KAIZEN.....	30
3. İNOVASYON KAVRAMI.....	32
3.1 İnovasyon Tanımları.....	32
3.2 İnovasyonun Gerekliliği	34
3.2.1 İşletme İçi Yenilik Yapma Nedenleri	34
3.2.2 İşletme Dışı Yenilik Yapma Nedenleri.....	34
3.3 İnovasyon Türleri	35
3.3.1 Ürün İnovasyonu.....	36

3.3.2	Hizmet İnovasyonu	36
3.3.3	Pazarlama İnovasyonu	37
3.3.4	Organizasyonel İnovasyon.....	37
3.3.5	Süreç İnovasyonu.....	38
3.3.6	İş Modeli İnovasyonu	38
3.3.6.1	Olta ve Yem İş Modeli.....	38
3.3.6.2	Çok Katlı Pazarlama İş Modeli	39
3.3.6.3	Müzayede İş Modeli.....	39
3.3.6.4	Kum Saati İş Modeli	39
3.3.6.5	İskontolu Fiyat İş Modeli	40
3.3.6.6	Çok Komponentli İş Modeli	40
3.4	İnovasyon İçin Gerekenler	40
3.5	İnovasyon İçin Önerilenler	40
3.5.1	Değişiklik İçin Bir Vizyona Sahip Olma	41
3.5.2	Değişiklik İçin Korkularla Savaşma	41
3.5.3	Girişimci Bir Kişi Gibi Düşünme	41
3.5.4	Dinamik Bir Öneri Planına Sahip Olma	42
3.5.5	Kuralları Yıkma	42
3.5.6	Herkese İki İş Verme	42
3.5.7	İşbirliği.....	42
3.5.8	Başarısızlığı Hoş Karşılama.....	43
3.5.9	Prototipler Kurma	43
3.5.10	Hırslı Olma	43
3.6	Ar-Ge İnovasyon İlişkisi	44
3.6.2	AR-GE 'nin Önemi	44
4.	YÖNTEM.....	45
5.	BULGULAR	46
5.1	İleri Üretim Teknolojileri Kullanan İşletmelerde İnovasyon Çeşitleri Hakkında Araştırma (Anket Sonuçlarına Göre)	46
5.1.1	Giriş	46
5.2	Araştırmanın Amacı, Modeli, Yöntemi ve Güvenilirlik	47
5.3	Araştırmaya Katılanlar Hakkında Genel Bilgiler ve Bulgular	48
6.	SONUÇLAR.....	56
7.	KAYNAKLAR.....	58
8.	EKLER.....	63
EK A :	İleri Üretim Teknolojileri Kullanan İşletmelerde İnovasyon Yönetimi Anketi.....	63
9.	ÖZGEÇMİŞ	77

TABLO LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Tablo 5.1: Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletmelerin Sınıflandırılması	48
Tablo 5.2: Demografik Bulgular	48
Tablo 5.3: İmalat Kalitesi Faktörüne İlişkin Bulgular	49
Tablo 5.4: İmalat Maliyeti Faktörüne İlişkin Bulgular	50
Tablo 5.5: İmalat Esnekliği Faktörüne İlişkin Bulgular.....	51
Tablo 5.6: İmalat ve Teslimat Hızı Faktörüne İlişkin Bulgular	52
Tablo 5.7: İşletmelerin Faaliyet Süresi Farklılığına İlişkin ANOVA Sonuçları.....	53
Tablo 5.8: İşletmelerde Çalışan Sayısı Farklılığına İlişkin ANOVA Sonuçları	54

SİMGE VE KISALTMALAR DİZİNİ

İÜT	İLERİ ÜRETİM TEKNOLOJİLERİ
İİT	İLERİ İMALAT TEKNOLOJİLERİ
EÜS	ESNEK ÜRETİM SİSTEMLERİ
BTÜ	BİLGİSAYAR BÜTÜNLEŞİK ÜRETİM SİSTEMLERİ
GT	GRUP TEKNOLOJİSİ TEKNİĞİ
HÜ	HÜCRESEL ÜRETİM YÖNTEMİ
YÜ	YALIN ÜRETİM TEKNİKLERİ
TZÜ	TAM ZAMANINDA ÜRETİM
JIT	TAM ZAMANINDA ÜRETİM
FMS	ESNEK ÜRETİM SİSTEMLERİ
EÜS	ESNEK ÜRETİM SİSTEMLERİ
TPM	TOPLAM VERİMLİ BAKIM

ÖNSÖZ

Hiçbir zaman desteğini esirgemeyen kıymetli hocam Prof. Dr. Ömer Altan DOMBAYCI' ya,

Beni bu günlere getiren ve bilimin ışığına hep güvenen sevgili babam Mehmet ÇETİN, annem Vahide ÇETİN'e,

Her zaman destekçim olan sevgili eşim Canan ÇETİN ve canım kızım Ceyda ÇETİN'e ve kardeşim Merve ÇETİN GÜLTEKİN' e

Bu tezin tamamlanmasında önemli bir yere sahip olan anketleri yanıtlayarak tezin tamamlanmasında önemli rol oynayan tüm katılımcı firmalara, destek ve sabırlarından dolayı teşekkür çok ederim.

Bu çalışmanın amacı; ileri üretim teknolojilerini kullanan işletmelerde inovasyon yönetiminin araştırma verileri ile anlatılmasıdır.

1. GİRİŞ

Toplum olarak refah seviyemizin artmasında, dünya çapında rekabet gücünün artmasında, ekonomik olarak iyileşmede inovasyonun, teknolojinin ve en önemlisi bilginin yeri çok önemlidir. Ekonomik olarak iyileşmenin, büyümenin ana unsurlarından biri olan teknik olarak yenilenmek birçok dünya ülkesinin yeniliğe daha farklı bakış açılarıyla yaklaşmasına sebep olmuştur. Dolayısıyla bu farklı bakış açıları sonucu İnovasyon kavramı ortaya çıkmıştır.

Bu doğrultuda işletmeler değişime ayak uydurup, başarılı sonuçlar elde edip ekonomiye ve istihdama olan katkılarını devam ettirmek zorundadırlar.

İşletmelerin rakipleriyle daha iyi rekabet edebilmeleri için mevcut üretim teknolojilerinin yanında modern ileri üretim teknolojilerini etkin bir şekilde kullanmak zorundadır.

Çalışma beş bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde İleri Üretim Teknolojileri ikinci bölümde İnovasyon, üçüncü bölümde yöntemler, dördüncü bölümde bulgular ve anket sonuçları, beşinci bölümde sonuçlar anlatılmıştır.

2. İLERİ ÜRETİM TEKNOLOJİLERİ

Uygulamada İleri Üretim Teknolojileri veya başka bir deyişle yeni nesil teknolojiler üst başlığının altında alt başlık olarak birçok teknoloji sayılmaktadır. Hayli geniş bir içeriğe sahip olan İleri Üretim Teknolojileri; bir takım çalışmalarda, makine ve kullanılan ekipmanlarla aynı anlamlarda kullanılmıştır. Genellemenin yapıldığındapiyasaya hakim fikir İÜT, tam zamanlı üretimden, toplam kalite yönetimine, hemde süreçte kullanılan tüm ekipman ve makineleri, yönetim tekniklerini ve yaklaşımları içeren bir kavramdır (Güleş, H.K., 1996). Bu açıdan İleri Üretim Teknolojileri “uygulandığında bir işletmenin mevcut ürünün tasarımı ve üretimi aşamasında, üretim yöntemlerinde ve yönetim sistemlerinde farklılık yaratan teknikler, yaklaşımlar” olarak tanımlanabilir (Pike ve diğ., 1988).

Teknoloji sadece işlemler için değil, aynı zamanda işletmelerin büyümesi ve karlılığı için önemli bir kaynaktır. Teknoloji işletmeler arası bir rekabet unsuru olduğu kadar ülkeler arası da bir rekabet unsurudur. İşletmeler yeni teknolojileri bulup geliştirdikçe yeni mal ve hizmetler üretmektedirler.

İleri üretim teknolojisi, üretim sürecinin tasarımında en yeni bilim ve mühendislik buluşlarını kullanarak yeni bir üretim teknolojisi ve otomasyonu işletmelerde uygulayabilmeyi sağlar. Esnek üretim yapan işyerleri müşteri taleplerine çok kısa sürede cevap vererek, stokları ise minimum seviyede tutarak çalışırlar (Doğruer, 2005).

Bu çalışmada aşağıdakikonular işlenecektir:

- Esnek Üretim Sistemleri (EÜS)
- Bilgisayar Bütünleşik Üretim Sistemleri (BTÜ)
- Grup Teknolojisi Tekniği (GT)
- Hücresel Üretim Yöntemi (HÜ)
- Yalın Üretim Teknikleri (YÜ)
- JIT Tam Zamanında Üretim (TZÜ)
- POKA-YOKE Hata Önleyici Düzenekler

2.1 Esneklik

Üretim için kurulan sürecin, sistemin, değişikliklere zaman kaybetmeden ve etkin bir şekilde ayak uydurmasına ve aktif olabilmesi işine “esneklik” denmektedir. Aşağıda esneklik ile ilgili bazı tanımlara yer verilmiştir.

Proses esnekliği, Üretim sisteminin, çeşitli malzemeler kullanarak farklı biçim ve tiplerde ürünleri üretilme kabiliyetiyle ilgili kavramdır.

Makine esnekliği, Farklı tipte ürünlerin veya malzemelerin işlenebilmesi için makine veya tezgâhta yeni ayarların kolay ve çabuk yapılmasını sağlayan kavramdır.

İş akımı esnekliği, Üretim süreçlerindeki bir makine veya teçhizatın bakım veya arıza durumunda işlevini üretimi aksatmayacak şekilde süreçteki diğer elemanlara devredebilmesidir.

Hacim esnekliği, Prosesin üretilecek olan miktarlardaki değişime ani olarak reaksiyon verebilme yetisidir.

İşlemsel esneklik, Üretim süreçlerinde her aşamada ortaya çıkan yarı mamül veya mamülün üretimde sıralamasının değiştirilebilir olması kavramıdır.

Genişleyebilme esnekliği, Üretimin yapıldığı tesisinin ihtiyaç halinde kolay ve planlı bir şekilde büyüebilmesi kavramıdır.

Ürün esnekliği, Farklı ürün gamlarının üretimine geçilebilmesi için gerekli değişikliklerin hızlı ve ekonomik olarak yapılabilmesi kavramıdır.

Üretim esnekliği: Üretim sistemlerinin üretebilme kabiliyetine sahip olduğuparça çeşitlerinin bir araya toplanması kavramıdır.

2.2 Esnek Üretim Sistemleri

İkinci dünya savaşından bu güne tüketici talepleri incelendiğinde taleplerin miktar ve çeşit açısından esnek hale geldiği gözlenmiş, üreticilerin bu esnek talebe esnek bir arzla cevap verebilecekleri ortaya çıkmıştır. Bir üreticinin esnek arzda

bulunabilmesi için bilgisayar destekli sistemlerle yüklü olması gerekmektedir. Robotlar, sayısal denetimli tezgâhlar gibi programlanabilir otomasyon unsurları esnek taleplere cevap verebilmek için geliştirilmiş, belirli bir ürün grubunu düşük miktarda düşük maliyetle üretebilme yeteneğine sahip bir teknolojik gelişmedir. Esnek otomasyon sistemini, bir üründen diğerine geçiş esnasında makine vb. hazırlıklar yapmadan, zaman kaybetmeden üretilme yeteneğine sahip bir organizasyon olarak tanımlayabiliriz. Süreç içerisinde makine veya sistemlerin yeniden ayarlanması veya üzerinde değişiklikler yapılması gibi zaman kaybı oluşturacak faaliyetlerden kaçınılmış, bu faaliyetlere yer verilmemiştir. Dolayısıyla geçişler öyle planlı yapılmıştır ki zaman kaybı ve kalite kaybı yaşanmadan bir ürünün üretiminden diğerine kolaylıkla geçebilmeyi sağlayan sistemlerle donatılmıştır.

Günümüzde üretimde, üretimin ekonomik, verimli ve yeni üretim sistemleri arayışlarında, daha az kaynak kullanarak maliyeti düşürmek, daha az girdi ile daha çok çıktıya erişmek amaç haline gelmiştir. Bu amaçlar doğrultusunda, işletmenin etkinliğinde ve verimliliğinde artış ve ürünün kalitesinde de düşüş değil aksine artış sağlanması hedeflenmiştir.

Müşterilerden sürekli farklı türde ve farklı miktarlarda gelen talepler göz önüne alındığında işletmeler, araştırma geliştirme (ar-ge) faaliyetlerine daha fazla efor harcar hale gelmiştir. Günümüz şartları dikkate alındığında rekabeti sağlayabilmek için ve bu rekabet ortamında kazanabilmek için etkin ve verimli bir üretim sürecine ihtiyaç vardır. Farklı tip ve miktarlarda artarak devam eden taleplere cevap verebilmek etkin, ekonomik, verimli ve kaliteyi artıran Esnek Üretim Sistemleri (Flexible Manufacturing System) ile mümkündür. Litaratüre bakıldığında Esnek Üretim Sistemleri ile ilgili birçok çalışma vardır. Genellendiğinde ise temelde sekiz farklı esneklikten bahsedilebilmektedir.

- Ürün esnekliği kavramı,
- Proses esnekliği kavramı,
- Makine esnekliği kavramı,
- Yönlendirme esnekliği kavramı,
- Kapasite artırma esnekliği kavramı,

- Hacim esnekliği kavramı,
- Operasyon esnekliği kavramı,
- Üretim esnekliği kavramı (Browne ve diğ., 1984).

Bir organizasyonun üretim safhalarında, çevredeki değişikliklere ekonomik ve çabuk cevap verme, bir esnek imalat sistemi ile kolaylaşmaktadır. Bu da bilgisayar kontrolü, haberleşme, üretim prosesleri ve yan ekipmanların iyi bir kombinasyonu ile olmaktadır. Bu tür sistemler tipik olarak aşağıdaki birimlerden oluşmaktadır;

- 1- Proses ekipmanları
- 2- El yapımı malzemeler (İşlenmiş ara malzemeler)
- 3- Haberleşme sistemi
- 4- Karmaşık bir bilgisayar kontrol sistemi (Chenhall, 1996).

Esnek üretim sistemi üretimde kullanılan mamüllerin bir diğer üretim istasyonuna ulaşması için bant sistemleri ile birbirine bağlanmış, bağımsız veya yarı bağımsız logic kontrollü üretim istasyonlarından oluşan, bilgisayar destekli ve kontrollü kurgulanmış bir üretim sistemidir.

Logic kontrollü üretim tezgâhları malzemelerin işlenmesi ve malzemelerin diğer tezgâhlara nakledilmesi için gerekli esnekliği sağlayan tezgâhlar arası fiziki bağlantıyı oluştururlar. Süreç ilerlerken bir bilgisayar sistemi sürekli olarak bu akışı ve elemanları denetlemekle mükelleftir. Denetleme işlemi sırasında üretim simüle edilerek farklı olasılıklar hesaba katılarak düzeltici önlemler veya üretimin durmadan devam edebilmesi için yeni planlar devreye alınır.

Kısaca Esnek üretim sistemleri, farklı noktalardaki bağımsız çok sayıdaki üretim istasyonlarının fiziki olarak hatlarla sistemli bir şekilde birleştirilmiş halidir diye düşünebiliriz. FMS uygulamaları ile sınırsız sayıda ürün üretilebilir, çünkü sistem üretiminden vazgeçilen ürün ile ilgili bir programı algılayarak, sistem kontrolörü ile yeni duruma uyum sağlar. Bir diğer üstünlüğü ise yeni bir ürün üretiminde alet, makine ve çalışma ortamının düzenlenme süresinin minimizasyonudur (Odman, 2000).

FMS' de kullanılan simülasyon metodunun avantajlarına bakacak olursak;

- Simülasyon bir FMS kurulumundaki riski, hangisinin yeterli esnekliği sağlayıp sağlamayacağını anlamak için azaltabilir.
- Bir simülasyon modeli, daha gerçekçi bir FMS' nin önemli karakteristiklerini temsil edebilir (ifade edebilir, gösterebilir)
- Alternatif FMS tasarımları, kolayca kontrol edilerek değerlendirilebilir. Bir bilgisayar simülasyon modeli, tipik performans ölçümlerini kullanırken, FMS, gerçek sistemlerin varsayılan (mevcut) eski yapılarının sistem performansını benzer ölçümler ile hesaplamaya ve değerlendirmeye yardımcı olur (Chenhall, 1996).

Esnek imalat sistemi (FMS)' nin amacı bir iş parçasının mümkün olduğunca maliyetini düşürmek, çok küçük miktarlarda istenen özellikte kısa sürede üretilmesini sağlamaktır. Bu sistemlerde ana amaç esnek olmaktır, başka bir deyişle süreç içerisinde hiçbir kesinti olmadan bir proseten diğerine ya da üretilen bir parçadan diğerine hiçbir sorun yaşamadan geçebilme esnekliğine sahip olunmalıdır (Gibbs, 1994). Esnek Üretim Sistemi (EÜS), işlevleri ve görevleri farklı, geniş bir üretim sistemini anlatan bağımsız veya yarı bağımsız logic kontrollerle ve sistemi denetleyen ve simüle eden bir bilgisayar sistemiyle denetlenen birbirinden farklı parça üretimine basit ekonomik ve kolayca geçebilen bir üretim sistemidir.

Esnek Üretim Sistemleri tezgâh ve malzeme taşıyıcısı bakımından incelendiğinde aşağıdaki tanımlar yapılabilir

Tek Esnek Tezgâh: Hammadde, mamül veya yarı mamül taşıma işi yapan, arada yarımamüllerin depolama alanı bulunan hızlı bir şekilde yeni bir üretime uyum sağlayabilmek için hızlıca takım değiştirme yeteneğinde bağımsız veya yarı bağımsız logic kontrollü, bilgisayar denetimli tek bir tezgâhtan oluşan üretim sistemidir. Bu tip tezgâhlarda mamül taşıyan bir bant sistemi veya robotlar kullanılabilir.

Çok Tezgâhlı Esnek Üretim Sistemi: İki veya daha fazla mamül taşıyıcısından oluşan, birden fazla üretim istasyonlarının oluşturduğu üretim sistemidir.

Esnek Üretim Hücresi: Ortak olarak kullanılan bant, robot veya palet taşıyıcılara sahip bir grup esnek üretim istasyonundan oluşan bir üretim sistemidir.

Çok Hücreli Esnek Üretim Sistemi: Çok miktarda esnek tezgâh ve esnek üretim hücresini ve hücreleri ya da sistemleri birleştiren ürün taşıma sistemlerinin bütününden oluşan sistemdir.

2.2.1 Esnek Üretim Sistemlerinin Özellikleri

- Bütünleşiklik olması
- Otomasyona sahip olması
- Sayısal kontrol ve bilgisayar sayısal kontrol sistemlere sahip olması
- Bilgisayar kontrolü olması
- Üretilen parça çeşitliliğinin olması

Esnek Üretim Sistemleri, daha çok teknolojik üretimin yapıldığı, yoğun olarak otomasyon sistemlerinin kullanıldığı, üretimin zamanında tüketicilere ulaştırarak ürünün paraya çevrildiği, süreçte müdahil olan insanların ve üretim sistemlerinin değişikliklere hızla cevap verebildiği üretim süreci olarak tanımlamak mümkündür.

Esnek üretim sistemlerinin kullanım amaçları şu şekilde sıralanabilir;

1. Ürün çeşidinin ve üretim çeşitliliğinin fazla olduğu işletmelerde uygulanabilir.
2. Her yerde kullanılabilen genel amaçlı makine ve cihazları içerir.
3. Aynı gruptan fakat birbirinden ayrı özellikteki mamül veya yarı mamülleri üretmek amacıyla kullanılabilir.
4. Mamul, yarı mamul ve hammadde otomatik bant sistemleri ile malzeme taşıyıcılarla veya otomatik robotlar vasıtasıyla yönlendirilebilir.
5. Üretim esnasında insan müdahalesi minimum düzeydedir.
6. Malzeme taşıma sistemini ve yanında üretimde kullanılan tüm araç gereç ve makineleri kontrol eden ve simülasyonunu yapan bir ana bilgisayar sistemi vardır.

7. Çeşitli ürünlerin minimal edilmesi üretim sisteminde yer alan makinelerde bilgisayar sisteminin kontrolüyle gerçekleştirilen otomatik değişikliklerle sağlanmaktadır.
8. Fabrikaya hammaddenin girişinden, ürün haline gelerek çıkışına kadartalep, tasarım, üretim, taşıma, depolama, kalite kontrol ve sevk gibi prosesler otomasyon sistemine bağlı bilgisayar kontrollü gerçekleşmektedir.

2.2.2 Esnek Üretim Sistemlerinin Alt Başlıkları

EÜS, (Esnek Üretim Sistemleri) insan faktörünü saymazsak iki temel yapıdan oluşmaktadır. Bilgisayar destekli kontrol sistemleri ve fiziksel sistemler.

Fiziksel alt sistem:

- **İstasyon:** Makine ve tezgâhlar, kontrol cihazları, yükleme-boşaltma alanları.
- **Depolama Sistemi:** Her istasyondaki üretime girecek veya üretimden çıkan ürünlerin bekletildiği ya da iki proses arasında ürünlerin geçici olarak bekletildiği yerlerdir.
- **Ürün Taşıma Sistemi:** Logic kontrollü, sensörlerle desteklenen taşıyıcı bantlar veya robotlardan oluşan sistemlerdir.

Bilgisayar Destekli Kontrol sistemlerini ise yazılım ve donanım (software, hardware) olarak ikiye ayırabiliriz. Yazılım, fiziksel sistemin işletilebilmesi için mantıksal kod dizilerinden oluşan program dosyalarından oluşur. Kodların çalışabilmesi, çalıştığında ortaya çıkan sonuçların üretime uygulanabilmesi ve çıktıların depolanabilmesi için ve iletişimde bulunabilmesi için gerekli olan tüm fiziki parçalara da donanım denmektedir. Yukarıda Esnek Üretim Sistemlerinin Alt başlıklarında bahsedilen fiziksel alt sistemlerin ve kontrol sistemlerinin oluşmasında kullanılan teknolojilerin bazıları aşağıda listelenmiştir.

- Bilgisayar Destekli Üretim Sistemi (CAM)

- Bilgisayarla Bütünleşik Üretim Sistemi (CIM)
- Grup Teknolojisi Sistemi(GT)
- Otomatik Yönlendirmeli Taşıyıcılar(AGV)
- Akıllı Robotlar
- Otomatik Malzeme İşleme Teknolojileri
- Otomatik Yükleme/Boşaltma Sistemleri
- Yönetim Bilgi Sistemleri (MIS)

Bu teknolojilerin temel taşı mikroelektroniktir. Bu düzende siparişin işletmeye kabulünden, prosese hammadde girişinden nihai ürünün çıkışına kadar tüm süreçlere müdahil olmakta, kullanılan tüm teknolojilerin verimli kullanımını sağlamakta süreci sürekli değerlendirmekte ve sürecin daha etkin olmasını sağlamaktadır.

Browne ve diğerleri esnek imalat sistemleri çerçevesinde sekiz tür esneklikten bahsetmişlerdir (Kıral, 1996). Bunlar:

1. Makine esnekliği: Üretimi planlanan bir takım malzemenin üretimi için makine üzerindeki değişikliklerin hızlıca yapılabilmesi kolaylığıdır.
2. Süreç esnekliği: Üretilmesi planlanan bir takım siparişlerin hızlıca üretilebilmesi.
3. Ürün esnekliği: Farklı veya yeni mamüllerin üretimine hızlı ve ekonomik olarak geçebilme kabiliyetidir.
4. Hacim esnekliği: Sistemin değişkenlik gösteren üretim miktarlarına kârlı bir şekilde uyum sağlama yeteneği.
5. Kolalama esnekliği: Her hangi bir makine veya teçhizat arızasında üretimin durmadan arızalı makinenin tüm yükünü sistem içerisinde başka bir makineye aktararak veya dağıtarak üretimi kesintiye uğramadan sürdürebilme yeteneği.
6. İşlem esnekliği: Üretim esnasında herhangi bir durum karşısında procesteki işlem sırasında üretimi bozmadan değiştirebilme yeteneğidir.
7. Genişleme esnekliği: Üretim sisteminin ortaya çıkan durumlar karşısında kapasitesinin artırılabilmesi yeteneğidir.

8. Üretim esnekliği. Sistemin ürettiği bir parça veya mamül grubundan başka parça veya mamül grubuna kolayca geçebilme yeteneğidir.

2.2.3 Esnek Üretim Sistemlerinin Yararları

Üretim aşamalarında esnek üretim sistemlerinin işletmelere sunabileceği avantajlar sayılacak olursa;

- Üretimde kullanılacak makine ve teçizatın hazırlık maliyetlerinin azalması
- İnsana olan ihtiyacın azalması
- Nitelikli elemana daha az ihtiyaç duyulması
- Kullanılan cihazların insana ihtiyaç duymaması sonucu makine kullanımının artması
- Kullanılan sistem ve makinelerin otomatik özelliklerinden faydalanılması
- Ürün ve malzeme taşımanın bant sistemleri, robotlar vb. yapılması, dolayısıyla kontrolün artması

2.3 Bilgisayar Bütünleşik Üretim (CIM)

Mühendislik ve işletim etkinliklerini aynı çatı altında toplamak, bilgisayar teknolojilerinin üretim alanındaki amacıdır (Anlağan ve Kılınç, 1992). Bilgisayar bütünleşik üretim tamamıyla otomasyondan oluşun değil, farklı ve yararlı teknolojide sistemlerin ve insanın bir arada olduğu modüler bir süreç amaçlamaktadır.

Globalleşen dünyadarekabet uluslararası üretim açısından, en üst düzeyde sürmektedir. İşletmeler kalitelerini artırarak rakipleriyle benzer ürünleri daha az girdi maliyetiyle üretip, sevk ve teslim kadar tüm süreçleri daha ekonomik hale getirebilme çabasındadırlar. Bilgisayar kontrollü üretim sistemleri ve bilgisayarların üretime uygulanmaları sonucu ortaya Bilgisayarla Bütünleşik İmalat (CIM) çıkmaktadır. Bilgisayar Bütünleşik Üretim, üretimin bilgisayar teknolojisiyle harmanlanması sonucu ortaya çıkiştir. Bilgisayarla bütünleşik üretim tarihçesine bakarsak,

1800'lü yılların sonlarına doğru üretimde insan faktörü yerine makine kullanımını almaya başladı. 1900'lü yılların ortalarında İnsan kontrolü NC-CNC makinelerine,1970'lerde FMS ve CAD/CAM' devredildi. Günümüzde birçok işletmede Bilgisayarla Bütünleşik İmalat uygulamaları göze çarpmaktadır.

Üretimde bilgisayar kullanımı ve üretime bilgisayar destekli sistemlerin katılımı ilk uzay ve savunma sanayinde görülürken daha sonralarda bu sistemler üretim süreçlerinde kullanılan makinelere kaymış ve Bilgisayar Destekli Üretim kavramı ortaya çıkmıştır.

İşlerin daha profesyonel ve kolay yapılabilmesi adına üretim sistemleri ile finans, pazarlama, muhasebe, sevkiyat, depolama gibi işletmeye ait diğer süreçlerde bilgisayar sistemleri ile üretim süreçlerine dahil edilmiş ve bilgisayarla bütünleşik imalat (CIM) ortaya çıkmıştır.

Literatürde başka bir tanımlamaya göre, Bilgisayar Bütünleşik Üretim Sistemleri (CIM), imalatın tüm adımlarında bilgisayar kontrolü, desteği ilebir bütün halinde çalışan, tüm otomasyon hücrelerininbir araya getiren sistemler olarak tanımlanır. Bilgisayar Bütünleşik Üretim Sistemini üç ana alt sistem şeklinde inceleyebiliriz;

- Yönetim Bilgi Sistemi (YBS) (MIS)
- Bilgisayar Destekli Tasarım Sistemleri (BDT) (CAD)
- Bilgisayar Destekli İmalat Sistemleri (BDİ) (CAM)

Mamul tasarımı, mamul kararlarının sistematik bir biçimde analiz edilmesiyle daha açık ve net olarak tanımlanabilir. Mamul kararları, mamul tasarımı ile ilgili aşağıdaki aşamaların sırasıyla uygulanması sonucunda tamamlanır.

- Fizibilite etüdü
- Ön tasarım
- Ayrıntılı tasarım
- Fonksiyonel tasarım
- Şekil tasarımı
- Üretim tasarımı
- Mamul çizimleri ve özellikleri

Mamul karar asamaları BDT ile bilgisayar aracılığıyla sistematik olarak yapılır. BDT, bilgisayar destekli üretim sistemleri içerisinde yer alır. BDÜ sistemi, değişik bilgisayar sistemlerinin entegrasyonundan meydana gelir. Aşağıdaki BDÜ çeşitleri görülmektedir.

- Bilgisayar Destekli Tasarım Sistemleri (BDT) (CAD)
- Bilgisayar Destekli Üretim Sistemleri (BDÜ) (CAM)
- Otomatik Malzeme Taşıma Sistemleri (OMT) (AMN)
- Otomatik Depolama Sistemleri (OD) (AD)
- Üretimde Bilgi İletişim Sistemleri (ÜBİS) (LAN)
- Esnek İmalat Sistemleri (EİS) (FMS) (Tekin, 1996).

Bilgisayar Destekli Tasarım ile yapılan tasarımın sonuçları kodlar halinde bilgisayar kontrollü çalışan makine veya tezgâhlara gönderilerek tasarlanan ürünün üretilmesi sağlanır. Görüldüğü üzere BDT (CAD) sistemleri, Bilgisayar Bütünleşik Üretim sisteminin oluşturulan unsurlardan biridir.

Bilgisayar Destekli Tasarım, bir nesnenin tasarımının bilgisayar yardımı ile yapılması işlemlerinden ibarettir. Bilgisayar Destekli Tasarım, bilgisayarların hızlı çalışması, bilgi depolaması ve yeni sonuçlar ortaya çıkarabilmesinden dolayı klasik tasarıma göre daha verimli bir çalışma ortamı sağlar ve doğru bilgileri sağlamada çok hızlı olmakla beraber geri çağırıp değiştirmekte bir o kadar kolay olmaktadır.

2.3.1 Bilgisayar Tümüleşik Üretim Sisteminin Üç Ana Alt Sistemi

2.3.1.1 Yönetim Bilgi Sistemi (YBS) (MIS)

YBS (MIS), üst kademe yönetimini işletmeyi yönlendirmede, karar verme mekanizmalarını destekleyen ve bilgisayar destekli bir veri işleme sistemidir.

2.3.1.2 Bilgisayar Destekli Tasarım Sistemi (BDT) (CAD)

BDT (CAD) ile tasarımlar bilgisayar ekranlarında yapılabilmekte ve nihai tasarım ekranda görülebilmektedir. Beğenilmeyen veya eksik görülen tasarım unsurları istenildiği şekilde daha üretime geçilmeden yenilenmekte, değiştirilebilmektedir. Bilgisayar Destekli Tasarım ile yapılan tasarımın sonuçları kodlar halinde bilgisayar kontrollü çalışan makine veya tezgâhlara gönderilerek tasarlanan ürünün üretilmesi sağlanır. Sonuç olarak BDT/BDÜ bütünleşmesi sağlanarak üretimin daha ekonomik ve daha hızlı olması sağlanmış olur.

Bilgisayar Destekli Tasarım, bilgisayar üzerinde tasarlanan sistemleri ölçekleme, değiştirme ve döndürme, kopyalayıp başka alanlarda kullanabilme gibi özellikleriyle sürecin hızına ve tasarımı yapan insan gücüne de büyük kolaylık sağlar. Ürünün belli kısımları kopyalama sayesinde tekrar çizilmek veya tasarlanmak yerine kopyalanıp aynı proje içerisinde veya başka projelerde kullanılabilir.

Bilgisayar veya sunucularda kurulu grafik işleme ölçeklendirme yazılımından oluşan bilgisayar destekli tasarım sistemlerinde, tasarımı yapılan model, ölçüleri ve teknik çizimleriyle ekranda tasarımcısı tarafından görülür. En önemlisi BDT sistemlerinin bilgisayar bütünleşik üretim sistemlerindeki önemi, tasarımla ilgili verilerin veritabanlarında tutulması ve yıllar sonra olsa bile gerektiğinde veri tabanında tutulan tüm bilgilerin kullanılan üretim sistemine tekrar aktarılabilmesini sağlamasıdır. BDT, üretim sürecine tasarım süreci arasında sistematik bir biçimde koordinasyonu sağlamanın önemli noktalardan biridir (Kıral, 1996).

CAD aşağıda belirtilen dört kademede toplanır.

- Geometrik modelleme
- Mühendislik analizleri
- Kinematik
- Otomatik çizim

Geometrik modelleme CAD/CAM sistemlerinin en önemli unsurlarındandır. Çünkü tasarlanan tüm fonksiyonlar geometrik verilere ve çizimlere bağlıdır. Geometrik modelin tasarımının ardından BDT (CAD) sistemleri ile gerekli tüm

hesaplamalar anında yapılır. Bu hesaplamalara örnek vermek gerekirse, yüzey alanı, ağırlık hesabı, hacim gibi hesaplamalar örnek gösterilebilir (Eraslan, 2012).

2.3.1.3 Bilgisayar Destekli Tasarım (BDT) (CAD) Sisteminin Elemanları

BDT elemanları aşağıda belirtildiği şekilde sıralanabilir:

- Ürünün Modellenmesi
- Analiz Edilemesi
- Kinematik
- Optimizasyonunun yapılması
- Simüle edilmesi
- Çizim işlemleri (Tekin, 2003).

CAD donanımı genellikle,

Tüm Dizayn ve grafiklerin oluşturulduğu bir bilgisayar, grafik terminali, girdi-çıkı aletleri ve metodun uygulanmasında kullanılan diğer teçhizatlardan oluşur.

Metodu uygulayan alet, yazılımları çalıştıran sunucular veya sistem bilgisayarlarıdır.

Girdi aletleri klavye, mouse, joystick vb araçlardır.

Çıktı aletleri olarak ise printer ya da plotter örneklendirilebilir.

Hazır veya hizmete uygun yazdırılmış CAD yazılımı ise, tasarım için gerekli grafik yazılımları veya hazır paket programlardan oluşabilir (Eraslan, 2012).

Modelleme, tasarımı yapılan ve üretilmesi planlanan ürünün bilgisayar ortamına aktarılmasıdır. BDT/BDÜ sistemleri ile tasarımı ve üretimi gerçekleştirilecek olan ürün özelliklerini veri tabanında tutan kodlardan oluşan bir bütün olarak tutulan modellere dayanır. Bilgisayar Destekli Tasarımda gerçek veya tasarlanan bir üründen hareketle önce kodlardan oluşan bir model ortaya çıkartılır. Yani, bilgisayara özgü bir ifadeyle dönüştürülür. Bu süreç aşağıdaki gibidir:

Bir cisim, mantıksal düzeyden fiziksel düzeye aktarılır ve bilgisayara özgü bir ifadeye dönüştürülür. Dönüştürülen bu modelin herhangi bir programlama dili ile tanımlanması veri saklama modelini oluşturur. Bu modelde veri alanları belirlenir.

Bellek modelinde ise programlar makine dili ile bellekte yer alır (Tekin, 2003). CAD, ürünlere ait tasarımları, değiştirmek, geliştirmek ve bir form vermek adına, tasarımcıların bilgisayardan faydalandıkları bir işlemdir. Bilgisayar, tasarımcının veriyi analiz ettiği, hesaplamalarını yaptığı, üç boyutlu görüntüsünü grafiksel olarak oluşturduğu bir terminaldir. Görüntü bilgisayarda döndürülebilir, farklı açı, düzlem ve kesitte incelenebilir. Değişiklikler çok hızlı yapılabildiği gibi veriler her aşamada geri çağrılıp depolanabilir. Tasarımcı ayrıntıları yeterli bulduğunda çizim gerçekleştirilir, istenirse çıktı alınarak kaydedilir, istenirse depolanır. Bilgisayar Destekli Tasarımın, Bilgisayar Tümlleşik Üretimdeki önemi, tasarımın tamamının veri tabanlarında tutuluyor olmasını ve gerektiğinde veri tabanında tutulan verilerin tekrar üretime aktarılabilmesini sağlamasından dolayıdır (Kıral, 1996).

2.3.1.4 Bilgisayar Destekli Tasarımın Avantaj ve Dezavantajları

2.3.1.4.1 Avantajlar

- Tasarım ve teknik çizim sırasında verimlilik artar.
- Çizimler çok yüksek doğrulukla yapılabilir.
- Ürün tasarımı geliştirilebilir.
- Tekrar çizim yapmadan değişiklik yapmak kolaydır.
- Sayısal verimin disk üzerine depolanması kolaydır.
- Resimlerin renkli çıktıları alınabilir.
- Sayısal veri, maliyet hesabında, ürün planlama ve kontrolünde, is maliyetlerinin kontrolünde ve kalite kontrolde kullanılabilir.
- Sayısal veri CNC makinalarla ve esnek üretim sistemleri için robotlarla entegre edilebilir.

2.3.4.1.2 Dezavantajlar

CAD için donanım ve yazılım maliyetleri oldukça yüksek olabilir. Kişisel bilgisayarların maliyeti azalmış olmasına rağmen yazılımların sürekli gelişmesi ve karmaşıklaşması CPU işlemcinin, daha büyük bellek, güç ve hıza sahip olmasını gerektirir. Bu da maliyeti arttırıcı bir sebeptir.

Güçlü CAD sistemleri gittikçe daha güvenilir olmalarına ve bakım sözleşmeleri yapılabilmesine rağmen düzenli bakım gerektirir. İlk kurulum ve eğitimli eleman yüksek maliyet getirebilir.

Kullanıcının yorulmasını engelleyecek ve sistemin ekonomik çalışmasını sağlayan uygun ergonomik ortamlar oluşturmak gerekir (Timings, 2001).

2.4 Bilgisayar Destekli İmalat Sistemi (BDİ) (CAM)

Bilgisayar Destekli İmalat sistemi, logic kontrollü üretim istasyonlarına, robotlara, ölçümleme yapan teçhizatlara ve diğer tüm bilgisayar destekli cihazlara üretim planlarını hazırlayarak, ara mamüllerin mamül olarak satışa hazır hale gelene kadar bilgisayar sistemlerinden yararlanma ve üretim aşamalarındaki kullanıcılara veri ve bilgi desteği verme işlemdir.

Tasarlanan parçalara ait veriler veri tabanlarında saklanır, CAM sistemi yazılımı bu verileri kullanarak ve kullanılacak üretim yöntemine göre prodesteki sıra ve imalatı gerçekleştirecek olan cihaz ve makinelerin anlayacağı dile çevirerek üretimin gerçekleşmesini sağlar.

Bilgisayar destekli üretim, özetle hammaddeyi mamüle çeviren bilgisayar destekli sistemlerinde işin içerisinde olduğu tüm işlem basamaklarının tamamı olarak tanımlanabilir. Bu açıdan bakıldığında, esnek üretim sistemi, bilgisayar destekli üretimin alt başlığı olarak incelenebilir.

CAM sistemi aşağıdaki bileşenlerden meydana gelir.

- Nümerik kontrollü makineler

- Robotik
- Bilgisayar destekli süreç planlama
- İşlem planlama
- Montaj
- Test
- Üretim yönetimi (Eraslan, 2012).

Bir diğer tanıma göre bilgisayar destekli imalat, üretim fonksiyonunun planlanması, yönetimi ve denetiminde bilgisayar teknolojisinin etkin kullanımı şeklinde tanımlanabilir. Bu tanıma göre, bilgisayar destekli imalat, bilgisayar destekli tasarım teknolojisiyle geliştirilen tasarımlardan yola çıkılarak nihai ürünün ortaya çıkmasına kadar olan tüm işlemleri içine alır. Bu görüşü paylaşanlar, bilgisayar destekli imalat sistemini, kapasite planlaması, süreç planlaması, hat dengeleme, üretim programlaması, stok denetimi, malzeme ihtiyaç planlaması, atölye düzeyinde denetim gibi faaliyetlerin bilgisayara dayalı olarak gerçekleştirilmesini sağlayan bir uygulama olarak görmektedirler. Gerçekte, bilgisayar destekli üretim ile üretim planlama ve denetim sistemleri, birçok işletmede çakışmaya başlamıştır.

Bilgisayar destekli üretim teknolojisine, üretim planlama ve denetiminin otomasyonu anlamının yüklendiği görülmektedir. Kullanılan yazılımların yenilenmesi ve daha işlevli hale gelmesiyle, süreç içerisinde takip edilecek yolların planlaması üretim hücrelerinin veya tezgâhların programlarının hazırlanması ve diğer araç gereçlerin ayarlanması ve proseslerin denetlenmesi alanlarında bilgisayar kullanımını artış gösterecektir. Ancak kullanılacak olan bu sistemlerde maliyet unsurları göz önüne alındığında bir genelleme yapacak olursak bu sistemler büyük işletmelerce kullanılmaktadır. Fakat yine de işletme yöneticileri bu sistemlerin bir bütün olarak içiçe kullanılmasında ortaya çıkan faydayı ve iyileştirmeyi görmüş ve farkına varmıştır.

2.5 Bilgisayar Destekli Süreç Planlama (CAPP)

Bilgisayar Destekli Proses Planlama, bir mamül veya yarı mamülünü imal etmek amacıyla gerekli tüm planların (teknolojik) yapılıp geliştirilebilmesini sağlayan yazılımlardır. Bilgisayar destekli süreç planlaması, BDT ve BDÜ kapsayan tasarımdan üretime geçişte bağlayıcı unsurdur. Ortaya çıkan süreç planında, malzemenin imali için gerekli adımlara ve bu adımların sıralamasına ilişkin işlem basamakları, işlemleri yapacak makinalar, gerekli diğer tüm teçhizat ve işlemlere ait süreler bulunur. Kısaca bilgisayar destekli süreç planlaması, tasarımın üretime dönüşümü sürecinde kullanılan bir bilgisayar sistemidir. Bu sistem, bilgileri hatırlama ve karmaşık işlem basamaklarını hatasız bir şekilde işleme yeteneğine sahiptir (Üreten, 1999). BDT (CAD) ve BDÜ (CAM) arasında kilit nokta olması açısından, CIM sisteminde oldukça mühim bir yerdedir. CAPP sistemlerini geliştirmek için kullanılan yaklaşımlar;

- **Değişken yaklaşım:** Süreç planı, benzer bir planın kullanılmasıyla veya standart planla hazırlanır. Süreç planları veri tabanında saklanır, sonraki üretimlerdeki mamüller için de bu plan kopyalanıp kullanılabilir.
- **Üretken yaklaşım:** Süreçlerin planmasının veri tabanındaki kodlanmış verilerin yeniden kullanılmasıyla yapılır. Fakat planın hazırlanabilmesi için tasarıda düşünülen mamülün detaylı olarak tanımlanması, mevcut üretim işlemleri ve kapasiteleri gibi verilere ihtiyaç vardır (Eraslan, 2012).

2.6 Bilgisayar Destekli Parça Programlama

Bilgisayar destekli parça programlama aşağıdaki aşamalardan oluşur:

- 1- Bilgisayarda üretilmesi düşünülen tasarımın geometrik olarak tüm ayrıntılarının hazırlanması
- 2- Üretim esnasında malzemeyi işleyerken hatta ilerleme hızları, kesim hızları, kullanılacak teçhizat veya takım ayrıntıları ve işlem basamaklarını belirten tüm verilerin girilmesi

- 3- Takım yolunun belirlenmesi, yerleşimi, veri kütüğünün için gerekli verilerin işlenmesi
- 4- Üretimde kullanılacak olan tezgâh ve üretimde kullanılan cihazların kontrol sisteminin tanıyacağı dilde bu verilerin işlenmesi (Gibbs, 1994).

2.7 Diğer Üretim Teknolojileri

Bu bölümde grup teknolojisi, hücreyel üretim, toplam verimli bakım, poka yoke, 5S, kaizen gibi bilimde yer alan diğer sistemlerden bahsedilecektir.

2.7.1 Grup Teknolojisi ve Hücreyel üretim

Üretilen birçok ürün küçük parçaların bir araya gelmesi ile tek bir ürün haline getirilip kullanıma sunulmaktadır. Grup teknolojisi kavramı, tasarım ve üretimde kullanılan birbirinin aynı küçük parçaların üretimin verimliliğini artırması amacıyla hem üretimi sadeleştirilmesi hemde hızlandırıp ekonomikleştirilmesi adına önemlidir. Grup teknolojisinin uygulanabilmesi için benzerlik teşkil eden aynı parçaların kümelenmesi bağımsız hücreler oluşturması gerekmektedir. Literatürde grup teknolojisi ile hücreyel üretim birbirinin aynısı gibi gözükse de hücreyel üretim sistemi, grup teknolojisinin üretime uygulanmış halidir. Aynı zamanda üretim ile ilgili olarak verimliliğin artırılmasına yardımcı olan en temel unsurlar arasında sayılabilmektedir. Genel olarak bakıldığında, akış tipi üretim, sürekli üretim, hücreyel üretim sistemi, atölye tipi üretim, proje tipi üretim, olmak üzere, beş çeşit üretim sisteminden bahsedilebilir.

Mevcut şartlarda müşterilerden gelen talepler ve ürün çeşitlilikleri arz ve talepteki farklılaşmalar üretimin atölye tipi üretime doğru kaymasına neden olmuştur. Bahse konu üretim tiplerinde de üretimin, verimliliğin ve kalitenin artırımını ekonomik bir şekilde gerçekleştirmek için birçok çalışma gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmalar neticesinde hücreyel üretim sistemleri diğer sistemlere nazaran bir adım öne çıkmaktadır. Hücreyel üretim sistemi, grup teknolojisinin üretime uygulanmış halidir. Grup Teknolojisi ise, benzer mamül veya yarı mamüllerin üretiminde

kullanılan, farklı işlevlere sahip makinelerin sistemli bir şekilde bir arada toplanmış olması yaklaşımıdır. Temelde, atölye tipi üretim sistemlerinde uygulanmaktadır.

Grup teknolojisi bir bütün olarak olarak çalışan farklı üretim kümelerinin geliştirilmesi ve planlanması aşamasında kullanılır. Üretime konu ürüne ait bir parça veya yeni bir parça imal etmeye başlayabilmenin en temelde bir maliyeti vardır. Bu maliyet üretim sistemi ve kullanılan cihazların ayarlanması, kullanılacak diğer teçhizatın planlanması v.b. hareketleri içerir. Sürekli aynı üretimi yapan yani seri üretim yapan işletmeler için bu maliyet ana maliyetin yanında çok küçük kalabilir ancak esnek üretim yapılıyorsa durum değişmektedir. Farklı yöntemlerle üretilecek mamül veya yarı mamüllerin gelişigüzel üretilmesi ekonomiklik, zaman ve kaliteden ödün verilmesi anlamını taşımaktadır. Bu yüzden üretilmesi planlanan mamül veya yarı mamüller imalat şeklinin (yönteminin) aynı ya da benzer olması dikkate alınarak parça kümeleri oluşturacak şekilde gruplandırılabilirler. Her grubun tek noktada aynı plan doğrultusunda üretilmesi sabit giderler bakımından ekonomik bir yapıya dönüşür.

2.7.2 Yalın Üretim

Yalın üretim kavramının temelleri 1950'lerde Japon Toyota firmasında atılmıştır. Kavramın oluşturulmasında Amerikan Ford firmasının öncülük ettiği kitle üretim sistemleri etkili olmuştur. Üretim adeta parçalara bölünüp didik didik edilerek titizlikle geliştirilmesi sonucunda yalın üretim dediğimiz sistem ortaya çıkmıştır.

Yalın Üretim Sistemlerinde asıl önemli kavram takım çalışması olmuştur. Üretimde hataların düzeltilmesi aşamasında çalışan herkese önemli görevler düşmektedir. Her çalışan üretim esnasında gördüğü hatanın düzeltilebilmesini sağlayacak sorumluluk ve yetkiye sahip olması durumunda büyük oranda kapasite ve kalite artışı sağlamış olacaktır. Nihayetinde yalın üretim 20. Yüzyılın başlarında Ford firmasının öncülüğünde ortaya çıkan bir anlayıştan tüm üretim kurallarını sorgulayan yapısıyla yeni bir imalat tekniği şeklinde piyasaya çıkmış ve gelişerek günümüze ulaşmıştır.

Japon Toyotafirmasında gelişerek piyasaya yayılan bu üretim sistemi günümüzde başarısını kanıtlamış, kabul görmüş durumdadır. Zamanla Japonya dışına taşarak birçok ülkede başarısını kanıtlayan ve kullanılan yalın üretim konusunda üniversitelerde ciddi çalışmaya yer verilmiştir ve halen yapılmaktadır.

Japon Toyota firması, geliştirdiği ve uyguladığı yalın üretim sistemleri ile rakiplerinden çok daha az işçi ile çok daha fazla araç piyasaya sürerek başarısını ıspatlamıştır. Yalın üretim sistemlerinin temelinde düşük stoklarla, düşük hata oranlarıyla daha verimli ve ekonomik çalışma ve üretim vardır. Örneğin Japon Toyota firmasında başlangıçta 7-8 saati bulan kalıp değişimleri yalın üretim teknikleri ile 3-4 dakikaya kadar düşmüştür. Kısaca yalın üretim, üretime yük getiren tüm israflardan çalışanlarında üretime katılmasıyla kurtulmayı planlayan bir üretim biçimidir.

Yalın üretim yaklaşımının temelinde mümkün olmasa da sıfır israfı yakalamak vardır. Mümkün olan en kısa sürede, en az maliyetle ve işçilik hammedde vb. en az kaynak kullanımıyla ile talebe yanıt verebilecek şekilde, en az israfla ve üretimin içerisindeki tüm kalemleri olabildiğince verimli kullanıp üretimin gerçekleştirildiği bir sistemdir.

Yalın üretimin izlediği strateji hızlı olmak üretimdeki akış hızını artırmak, yüksek kalitede ama daha az maliyetli ve teslim hızı yüksek bir süreç sunmaktır. Yalın üretimin klasik üretim sistemlerine göre farkı gereksiz olan, plansız, boşa yapılan her şeyi ortadan kaldırmasıdır. Yani kısaca yalın üretim, sistem içerisinde zamanı, parayı, malzemeyi, iş gücünü israfa sebep olan tüm iş ve işlem basamaklarını tespit etmeyi ve kaldırmayı hedefleyen teknikler ve uygulamaların bütünüdür.

Yalın üretim olarak adlandırılan üretim sistemi literatürde karşımıza farklı isimlerle çıkmaktadır. Bu isimler şunlardır;

- Toyota Üretim Sistemi
- Tam Zamanında Üretim
- Stoksuz Üretim

Ancak bu isimler tam olarak Yalın Üretimi anlatamamaktadır. Mesela Japon Toyota firması tarafından ortaya çıkarılan bir sistem olmasına rağmen zaman içerisinde başka ülkelerden başka firmalarında katkılarıyla daha çok gelişmiş, farklılaşmıştır. Dolayısıyla Toyota Üretim Sistemi demek aslında Yalın Üretimi tam anlamıyla anlatmakta yeterli olmaz. Tam Zamanında Üretimde Yalın Üretimin içerisindeki hedeflerden birisidir ancak, yalın üretimi bütünüyle tanımlamaz. Stoksuz Üretim içinde aynı şey geçerlidir. Tekrar etmek gerekirse Yalın Üretim Yalın Düşünceye dayalı, sistem içerisindeki değersiz her şeyi ortadan kaldırmaya sifıra indirmeye hedeflemektedir. Yalın üretimde siparişlerin esnekliğine göre üretimin ayarlanması ilkesi göz önüne alındığında, tam zamanlı üretim ve stoksuz çalışma da devreye otomatikman girmektedir. Siparişlerdeki esneklik ve farklı ürün gamları üretebilmedeki esneklik stoksuz çalışmaya itmektedir. Shiego “stok, üretimdeki kötülüklerin anasıdır” sözünü bu yüzden söylemiştir.

Stoklu çalışmanın üretim sistemine verdiği zararlar:

- Sistem elemanları, zamanlarını günlük işlemler ve ortaya çıkan kritik durumlar ile harcarlar.
- Stok maliyetleri direk olarak ürün maliyetlerine yansır
- Kalitenin izlenmesi ve kontrolü zorlaşır
- Sistemdeki beklemler ve taşımalar artar, dolayısıyla zaman sorunları ortaya çıkmaya başlar.
- Eldeki stoklar sistemdeki gerçek problemleri örter.
- Sistem içerisinde dengesiz iş yükleri meydana gelir.
- Gelen sipariş değişikliklerine hızlı yanıt verebilmek güçleşir.

Üretim sistemlerine farklı bir açıdan bakacak olursak, doğru zamanda doğru tekniklerle doğru üretimi yapmak asıl olandır. Ancak doğru tekniklerle doğru zamanda yanlış ürünü üretmek işletmelere değer kazandırmak yerine kaybettirir. Muda, yanlış üretime konu malzemenin doğru biçimde üretilmesine denmektedir. Dolayısıyla faydalı ve doğru bir üretim gerçekleştirilmeden kaynakları boşa tüketen bir faaliyetlerdir. Muda, Japoncada israf anlamına gelmektedir, yalın üretimin sahip olduğu üç temel ilke olan muri, mura ve muda’dan biridir (Göksen, 2003).

Literatürde Yalın Üretim Teknikleri:

1. JIT
2. KANBAN
3. JIDOKA
4. POKA YOKE
5. 5S
6. DOE
7. TPM
8. TEK PARÇA AKIS
9. SHOJINKA
10. SMED (Özkan, 2001).

2.7.3 JIT - Tam Zamanında Üretim

Tam Zamanında Üretim, gelen sipariş doğrultusunda, en az malzeme ile, en az zaman ve işgücünü kullanarak gelen sipariş doğrultusunda ihtiyaç kadar üretme tekniğidir.

2.7.4 KANBAN

Esas amacı, Tam Zamanında Üretimin gerçekleştirilmesini sağlamaya yardımcı olmaktır.

Çekme tipi üretimde, bir önceki işlem sonucunda ortaya çıkacak mamül yada yarı mamüllere bir sonraki prosesin ihtiyaç duyduğu anda ve ihtiyacı kadar alabilmesi kavramı yer alır. Kanban, bu mekanizmanın devamlılığını sağlar (Özkan, 2001).

2.7.5 JIDOKA (OTONOMASYON)

JIDOKA üretime çalışanların katılması temel prensibi üzerine kuruludur. Hattı durdurma yetkisi operatörlere verilmiştir, bu da üretim esnasında bir anormallik görüldüğünde ürünü kontrol edebilme veya gerçekten bir problem var ise derhal müdahale edebilmeyi ve kök nedeni bulmayı sağlar. Sonuç olarak, imalatın daha kaliteli olmasına, daha verimli bir imalat sürecine ve daha az israfa dayalı ve zamanında ürün teslimi yapılabilmesine olanak tanır.

2.7.6 POKA – YOKE (Hata Önleyici Düzenekler)

POKA, dikkatsizlik, dalgınlık, YOKE ise ortadan kaldırılması anlamı taşır. Hata yapmayı önleyici sistem ve tertibatlarla kontrol elemanına gerek kalmadan sıfır hatalı bir süreci hedefler. POKA-YOKE insan faktöründen kaynaklanan bilinçli veya bilinçsizce yapılan birçok davranışın önüne geçerek yukarıda bahsedildiği gibi sıfır hatalı bir üretimin gerçekleşmesini sağlar.

Müşterilerin istek ve beklentilerini karşılayacak bir kalite düzeyini sağlamak için üretim sürecinde ürünlerin hatasız üretilmesini kontrol altına almak gereklidir. Shingo tarafından geliştirilen Poka Yoke, üretim sürecine bazı cihazlar yerleştirilerek üretilen her ürünün hatasız olarak sistemden çıkmasını sağlamaktadır. Bu sayede sıfır hatalı ürünler ile müşteri memnuniyetine ulaşılmaktadır (Parlıt, 2003).

Shingo'nun Sıfır Kontrol Yönetim Sisteminin belli başlı dört özelliği vardır. Bunlar:

1. Hatalar kaynağında bulunmalı ve giderilmelidir.
2. Belirli örnek alanlarda kontroller gerçekleştirmek yerine, tüm alanlarda % 100 kontrol gerçekleştirilmelidir.
3. Sorunların çözümü için harcanan zaman en aza indirilmelidir.

4. Poka-Yoke araçları kullanılmalıdır (Aktan, 2000).

Çeşitli üretim süreçlerine yönelik kullanılacak Poka Yoke cihazları bulunmaktadır. Bu cihazların özelliği üretim sürecinin sürekli denetlenmesini sağlamalarıdır.

Bu cihazları 3 grupta toplayabiliriz.

1- Fiziksel temasa dayalı cihazlar; ürünlerin ya da makinelerin fiziksel teması ile çalışır. Açma kapama anahtarları, dokunma anahtarları, duyarlılık cihazları şeklinde uygulanabilir.

2- Fiziksel temassız algı cihazları; bu cihazlar, ortamdaki enerjinin algılanmasına yönelik çalışırlar. Foto elektronik anahtarlar, ışın algılayıcıları, mesafe anahtarları ile ortamdaki enerjiyi algılayarak %100 kontrolü sağlarlar.

3- Fiziksel koşullardaki değişiklikleri algılayan cihazlar; bu cihazlar fiziksel koşullardaki değişiklikleri tespit ederek ortaya çıkan değişiklikleri algırlar. Poka Yoke'nin uygulanması üretim işletmelerine daha uygundur.

Poka Yoke çeşitleri:

1- Önlemeye dayalı Poka Yokeler hataların oluşmasını önler. Önleme işini, anormalliği hissettiğinde bir sinyalle veya olayın durumuna göre süreci durdurarak yapar. İkiye ayrılır. Bunlar, "İkaz yöntemi" ve "Kontrol Yöntemi" dir.

İkaz Yönteminde anormallik ortaya çıktığında ışıklı veya sesli ikazlar verilerek durum operatörlere bildirilir ve durumun kontrol altına alınması sağlanmış olur. Kontrol Yönteminde ise anormallik görüldüğünde sistem otomatik olarak durdurulur ve düzeltici faaliyetler uygulanmaya çalışılır.

2- Keşfetmeye Dayalı Poka Yokeler hataların süreç içerisinde keşfedilmesi gerektiği durumlarda kullanılır. Çünkü her zaman hataları önlemek mümkün ya da ekonomik olmamaktadır. Üçe ayrılır. Bunlar;

- İlişki yöntemi,
- Sabit değer yöntemi

- Hareket adımları yöntemi' dir.

İlişki yöntemi, yükseklik, genişlik gibi boyutsal özelliklerdeki herhangi bir sapmayı ya da başka arızaları o bölümle doğrudan ilişkili mekanizmalar aracılığıyla keşfetmeye yarar. Sabit değer yöntemi, birbirini takip eden işlem adımları olan süreçlerde kullanılır. Otomatik ölçüm araçları ile adımların sayısı, oranı, süreleri, basınç, ısı gibi kritik parametreleri takip eder. Hareket adımları yöntemi, çalışanın veya prosesin normal işleyişte olmayan bir adımı gerçekleştirmemesi için renklerle uyarı yöntemidir.

Günümüz rekabet ortamında teknolojik gelişmelere paralel olarak tüketici isteklerine uygun ürün üretebilmek için yeni yöntemler sürekli geliştirilmektedir. Poka Yoke bu amaçla Japonya' da geliştirilmiştir. Bu sistemde hatalı ve kusurlu parça ve ürünlerin süreçte dolaşması ve tüketiciye kadar uzanmasına engel olmak için üretim hattına bir takım cihazlar yerleştirilir. Bu cihazlar sayesinde ortaya çıkan bir hataya anında gerekli müdahale edilir ve sistem tekrar çalıştırılır. Poka Yoke kaliteye yönelik bir çalışmadır. Amacı kalite kontrolünü %100 yaparak, hatasız ürün oranını %100' e çıkarmaktır (Parıltı, 2003).

2.7.7 5S (TERTİP – DÜZEN – TEMİZLİK)

Günümüz rekabet ortamında işletmeler güçlerini kaybetmemek ve daha da güçlenebilmek için sürekli kendilerini yenilemeli, geliştirmelidir. Bunun temelini de Yalın Üretim ve Yalın Üretimde kullanılan teknikler oluşturmaktadır. Yalın Üretime geçiş kararı verildiği andan itibaren sistem iyi analiz edilmeli taşlar yerine oturtulmalı ve bir noktadan başlanmalıdır. İşin doğasına uygun olarak başlanacak nokta ise 5S uygulamaları olmalıdır.

5S, Japonların geliştirdiği bir sistem olup, işletmedeki en küçük noktanın dahikontrolüne fırsat veren işlem basamaklarının tamamıdır. 5S, üretim sistemi içerisinde üst düzeyde bir çalışma alanı yaratmak ve bunun devamlılığını sağlamak için kullanılan bir tekniktir. 5S sistemdeki en küçük ayrıntılara kadar denetim sağlayan, sistemin amacına uygun olarak düzenlenmesini, disiplinin sağlanmasını ve sistem içerisindeki şartların iyileştirilmesini sağlayan bir yapıdır.

5S, Sharfi ile başlayan Japonca kelimelerin baş harflerinin bir araya gelmesiyle ortaya çıkmıştır. Bu kelimeler şu şekildedir;

1. SEIRI (YAPILANMA)
2. SEITON (DÜZEN)
3. SEISO (TEMİZLİK)
4. SEIKETSU (SÜREKLİLİK)
5. SHITSUKE (ÖZEN)

Üretim sistemi için bunların anlamı daha az israf, daha az hatalı üretim yapmak, daha az iş kazası, daha az gecikme ve daha az arıza demektir. Birçok sıradan veya acil sorun bu teknik ile çözüme kavuşturulabilmektedir (Samuel, 1999). Kelimeleri teker teker açacak olursak;

SEIRI YAPILANMA: Kullanılan alet, teçhizat veya eşyaları olması gerektiği şekilde doğru planlanmış yerlere yerleştirmek, çalışma ortamında temiz olmayan alanların temiz olmama sebeplerini bulmak, sistemde varsa kaçakları tespit etmek ve bunlardan kurtulmak, kullanılan depo ve ambarların düzenin sağlamak gibi yöntemlerden oluşur.

SEITON DÜZEN: Sistem içerisinde birşeyler aramayı en aza indirmek hatta sıfırlamak amaçlanmıştır. Yerleşim planları yapmak, işaretlemek, sınıflandırmak ve en önemlisi ilk giren ilk çıkar kuralını uygulamak gibi yöntemler kullanır.

SEISO TEMİZLİK: Çalışma ortamının daha güvenilir ve sağlıklı olabilmesi için sanki her an denetleme varmış gibi çevre düzeni ve temizliğe önem verilmeli, sistemde gerekli olmayan kirletici veya fazla tüm malzemelerin uzaklaştırılması belirli periyotlarla kontroller yapılması ve hatta temizlik kampanyaları başlatılması gibi yöntemleri vardır.

SEIKETSU SÜREKLİLİK: sistemin ideal durumunun stabilitesinin sağlanması amacıyla, gerekli tüm işaretleme ve etiketlenmelerin yapılması, tehlikeli bölgelerin belirlenmesi ve işaretlenmesi, renkli göstergeler kullanılması hassas noktaların bakım amacıyla eşik değerlerinin belirlenip etiketlenmesi, kablo veya boruların düzenlenmesi gerekirse etiketlenmesi veya renklendirilmesi gibi organizasyonun düzenini ve sürekliliğini sağlamak için gerekli yöntemlerden oluşur.

SHITSUKE ÖZEN: Özenin sağlanması amacıyla, kurallara uymayı alışkanlık haline getirmek amaç olmalıdır. Güvenlik önlemlerine riayet eden, temiz ve disiplinli bir çalışma ortamı oluşturmak için gerekli yöntemlerden oluşur.

2.7.7.1 5S Yaklaşımının Yararları:

5S yaklaşımı, yukarıda da bahsedildiği gibi birçok farklı uygulamanın bir bütünüdür. Tabiki sistemin başarısı, sistemin barındırdığı süreçlerin organizasyonun içerisindeki herkesçe anlaşılmasını, özümsemesini ve sürekli gözden geçirilmesini gerektirir. Başarıyla uygulanması için bir başka faktör de, herkesin grup çalışması vizyonuna sahip olmasıdır. Sürecin bir parçası olan çalışanlar, yenilik ve gelişmelerin anlam ve önemini bilirse, sistem daha sorunsuz ve başarılı olacaktır. (Çapan, 1993).

5S uygulamalarının avantajlarını sıralayacak olursak;

a) Sıfır hatalı üretim, kalitenin ve kârlılığın yükselmesini sağlar. Organizasyonun düzgün yapılması ve çalışılan sistemin düzenli ve temiz olması hatalı üretimin önüne geçerek daha verimli, kârlı ve kaliteli üretim yapılmasını sağlar.

b) Üretilen bir üründen yeni bir ürünün üretimine başlanması arasındaki zaman farkını sıfıra ne kadar yaklaştırabilinirse daha çok ürün çeşitliliğine ayak uydurmak o kadar kolay olacaktır. Globalleşen dünyada işletmelerin rekabet edebilmeleri ve varlıklarını idame ettirebilmeleri için değişim zamanının mümkün olduğunca sıfıra yaklaştırmaları gerekmektedir.

c) Sıfır israf, düşük maliyet sağlar. 5S tekniklerini kullanmayan işletmelerde israfın çok fazla olduğu düşünülmektedir. 5S teknikleri ile stok alanları kullanımı, imalat aşamasında bekleme süreleri, gerekli alet veya teçhizatın bulunması için geçen süreler vb. sorunlar minimize edilecek ve böylece yalın üretim sisteminin temel ilkelerinden biri olan sıfır israf en iyi şekilde sağlanmış olacaktır (Hiyorki, 1995).

d) Sıfır gecikme, zamanında teslimat sağlar: 5S tekniklerini kullanmayan işletmelerde sorunlar ne kadar önlenmeye çalışılırsa çalışılsın istenildiği kadar

başarılı olunamaz. Kusurlu üretimi gerçekleşmiş ürünlerin kusurlarını düzeltmek kusursuz ürün imal etmekten daha fazla süre gerektireceğinden teslim süreleri uzar. Düzensizlikten kaynaklanan hatalar ve gereksiz işlem basamakları yüzünden teslimatı zamanında yapabilmek zordur. Bu sorunlar basitçe 5S teknikleri ile çözülebilecektir.

5S iş kazalarının önüne geçmekte de azami öneme sahiptir. Şöyle ki çalışma ortamının düzenli olması depoların ve istifleme alanlarının düzenli olması ortamın temiz ve tertipli olması başlıca iş kazalarının önüne geçmektedir. Tüm alet ve ekipmanlar yerli yerindeyse, ortam temiz ve tertipliyse kaza riski oluşturabilecek herhangi bir şey zaten hemen göze çarpacağı için ortadan bir an önce kaldırılarak kazanın önüne geçilmiş olur.

Yukarıda saydığımız birçok özellikten yola çıkarak uygulamalar doğru bir şekilde hayata geçirilip, alışkanlıklar halinde getirilirse çalışanlar arası iletişim güçlenmesi takımların daha başarılı olması, bakış açılarının gelişmesi ortaya çıkacak somut örneklerden olacaktır. 5S; çalışanların küçük iyileştirmeleri yaparak, en verimli ve ekonomik sonuçlara ulaştıracak birtakım çalışması olarak tanımlanabilir. Özetle 5S’de amaç, verimliliği arttırmak için, çalışma ortamının düzenli, hata yapmaya elverişsiz, temiz ve kusursuz bir çalışma ortamına dönüştürülmesidir. Toplam kalite yönetiminin bir ayağı olan 5S kaizeninde bir parçasıdır.

2.7.8 TPM (Toplam Verimli Bakım)

Bakım çeşitlerini kabaca incelersek,

- Koruyucu-Önleyici Bakım
- Arıza Bakım
- Kestirimci Bakım
- Verimli Bakım

gibi çeşitleri olduğunu görebiliriz. Bu saydığımız bakım çeşitleri farklı kalite uygulamaları sonucu zamanla gelişerek günümüzde toplam verimli bakım yaklaşımı

oluşturmuştur. Amaç makine ve ekipman ömrünü uzatmak acil durumlarla daha az karşılaşmak veya daha hızlı başa çıkmak ve en önemlisi güvenliği sağlamaktır.

2.7.9 KAIZEN

KAIZEN sürekli iyileştirme olarak bahsedilen yöntemdir. Mevcut durumu sürekli daha iyiye doğru yönlendirmek için geri beslemeye dayalı düzeltici faaliyet ve küçük yatırımlardan oluşur.

Japon veya Uzakdoğu düşünüş şeklinemükemmel hiçbir şey yoktur. Dolayısıyla herşey daha da iyileştirilebilir ve her şeyi daha da iyileştirmek için bir şeyler aranması gerekir. Sonuç olarak ortaya israfın azaltılması ve sorunların gizlenmesi yerine ortaya çıkarılması fikirleri çıkar (Yamak,1998).

Ortaya çıkan sorunların üzerine gitmek, sorunları saklamamak sürekli iyileştirmenin en önemli adımı sayılabilir. Çünkü her sorun iyileştirme yapılacak olan durumu ortaya çıkarır. Örneğin düzenli yerleştirilmemiş bir alet dolabında aranan teçhizatı bulmanın zorluğu zaman kaybına dolayısıyla düzensizliğe ve verimliliğe etki eder. KAİZEN yaklaşımında her türlü israftan ve sorundan bir an önce akılcı ve hızlı çözümlerle kurtulmak vardır.

Günümüzde firmaların esas hedefi müşteri talepleri doğrultusunda değişen veya çeşitlenen yenilenen ürünlerin kısa sürede daha ekonomik üretilerek daha kaliteli olarak imal edilebilmesi olmuştur. Çünkü işletmelerin başarıları, kalite, maliyet ve termin hedeflerine ulaşmaktır. Firmaların benimsedikleri diğer tüm üretim ve yönetim yaklaşımları bu üç özelliğe hizmet etmelidir (Erdem, H. İ. ve diğ., 2003).

Kaizen, insan faktörüne dayalı, bilginin paylaşıldığı ve ufak adımlardan oluşan sürekli iyileştirmeyi hedefleyen bir yaklaşımdır. Sorunların ortaya çıkarılması, sorun avcılığı yapmak Kaizenin birincil kuralıdır. Bulunan sorunları kısa sürede çözmekten çok sorunun nedeni ve kökünden halledecek olan çözüm önemlidir. Yani geçici önlemlerle günü kurtarmak önemli değildir. Kalıcı çözümlerle sorunun bir daha ortaya çıkmaması sağlanmalıdır.

Günümüz şartlarında rekabet edebilmek için kaliteyi ucuza maletmek en önemli unsurlardan biri haline gelmiştir. Kaliteyi ucuza maletmek için çok daha çeşitli ürün üretebilme kabiliyetine sahip, stoksuz çalışan sorunları bulup hızlı ve akılcı çözümlerle ekonomik bir biçimde çözen kısaca tüm sistemini sıfıra yakın kayıpla en az girdi maliyetleriyle en fazla üretimi gerçekleştirebilen, takım çalışmalarını uygulayabilen ve planlı kuralları alışkanlık haline getirmiş çalışanlara sahip işletmeler ön plana çıkacaktır.

Yenilik sürekli ar-ge faaliyetleri ve yeni teknoloji kullanımları veya yatırımlar neticesinde mevcudun köklü değişimini, kaizen sürekli iyileştirme çabaları neticesinde küçük sorunların çözülmesive küçük çapta iyileştirmeleri ifade eder. İyileştirmeye olan ihtiyacın fark edilmesi iyileştirmenin yapılması için ilk adımdır. Sorun avcılığı yapmak bu noktada önemlidir. Çünkü sorun yoksa iyileştirme de yoktur. Mevcut durumla yetinmek Kaizenin hedeflerine ulaşmasını direkt olarak etkileyen tek sebeptir.

Mevcut durumla yetinilmemeli sorun avcılığı yapıp sistemde hata yapmaya neden olan ya da olabilecek sorunlar sürekli aranmalıdır. Tespit edilen sorun ya da aksaklık zaman kaybetmeden çözülmeli yeni sorunlar aranmalıdır. Sürekli gelişmeyi gerçekleştirmek için 3 temel koşul vardır:

- 1- İnsan faktörünü geliştirmek
- 2- Mevcut durumu yetersiz bulmak
- 3- Problem çözme tekniklerini yaygın biçimde kullanmak

3. İNOVASYON KAVRAMI

3.1 İnovasyon Tanımları

Küreselleşen dünyada rekabet için diğer başlıklarda bahsettiğimiz gibi karlılığı ve verimliliği en üstte tutularak süreçlerimizi planlamamız aşikârdır. Süreçlerin verimli ekonomik bir şekilde taleplere cevap verebilmesi için kullanılacak üretim teknikleri ve yöntemlerden daha önce bahsedilmiştir. Ancak çoğu zaman ne kadar verimli üretim gerçekleştirsenizde ne kadar sürecinize uygun yöntemlerle imalat gerçekleştirsenizde çağı yakalamak ve rekabet edebilmek için yenilik arayışlarına girmek gerekmesi kaçınılmazdır. Bu tip arayışlara girildiğinde girişimciliğin en önemli fonksiyonu olan İnovasyon kavramı karşımıza çıkmaktadır. İnovasyon, girişimcinin yeni kaynaklar kullanarak veya yaratarak daha iyi bir duruma gelmesi ya da mevcut kaynakların kullanımını artırarak veya kullanım şeklini değiştirerek daha iyi duruma gelmesidir (Drucker, 1998). İnovasyon sadece ürünlerde yapılan yeniliklerden ibaret değildir. İnovasyon birçok alanda etkin olarak kullanılan ve çok fazla çeşidi olan bir kavramdır. Ürünlerde inovasyona gidebileceğiniz gibi, pazarlama alanında, üretim teknikleri alanında, yönetim alanında da inovatif yaklaşımlarla yenilikler getirilebilir. Literatür incelendiğinde karşımıza birçok inovasyon tanımı çıkmaktadır. Bunların bir kısmı şöyledir:

İnovasyon bir üretim sistemi kurgusunun ve çevresinde daha önce yapılamamış yeni olan bir değişikliğin yapılmasıdır (Knight, 1967).

İşletme yeni bir hizmet ya da ürün geliştirirse ya da üretimde yeni bir teknik veya yöntem kullanmaya başlarsa bir yenilik yapmış olur. Bu yeniliği yapan ilk işletme inovasyonu yapandır ve bu yeniliğe inovasyon adı verilir (Schmookler, 1966).

Endüstriyel açıdan bakılırsa inovasyon, yeni geliştirilen veya tasarlanan bir ürünün, hizmetin veya hizmetin pazarlanması veya ilk kez ticari kullanımı için yürütülen üretim, tasarım ve yönetim faaliyetleri olarak açıklanabilir (Freeman, 1982).

İnovasyon, yeni fikirlerin uygulanmasıdır. Süreçlerde ortaya çıkan sorunların bu sorunlarla ilgili yeni geliştirilen basit ve ekonomik çözümlerle ortadan kaldırılmasıdır (Çeliktaş, 2008).

Bir fikrin veya yöntemin, aynı kulvardaki diğer üreticilerden bir tanesi tarafından ilk kez uygulanmasıdır (Becker/Whisler, 1967).

Türkçede yenilik, yenileme ve yenilikçilik gibi kelimelerle tanımlanmaya çalışılan inovasyonun aslında tam karşılığını ifade etmemektedirler. İnovasyon, yeniliğin kendisinden çok, ortaya çıkardığı değişime bağlı toplumsal ve ekonomik süreci ifade eder (Elçi, 2007).

İnovasyon yeni bir ürün, süreç veya hizmetin piyasaya sunulmasıdır. Piyasaya sunulmadan önce bu yeni hizmet, süreç ya da ürünün fayda durumları, verimliliği ne kadar etkileyeceği, ne kadar yarar sağlayacağı vb. konular önceden irdelenmiş ve daha sonrasında uygulamaya alınmıştır. İnovasyonu icatlada karıştırmak mümkündür ama icat ve inovasyon kavramları tamamen birbirinden farklıdır. İnovasyon ticari amaçlı olmasına rağmen icat ticari amaçlı olmayabilir. İnovasyon aslında ekonomik bir terimdir, çünkü hedefleri arasında verimli karlı ve işe yarayan süreçler veya ürünler vardır. İnovasyon ile karıştırılan bir diğer kavram Ar-Ge'dir. Ancak Ar-Ge ve inovasyon özü bakımından yine ayrı kavramlardır. Çünkü Ar-Ge araştırmaya dayanır ve her araştırma olumlu sonuç doğurmaz. Olumlu sonuçlar elde edilse bile ekonomik olmayacağı, ilgi uyandırmayacağı görülürse inovasyon olamaz. Daha öncede bahsettiğimiz gibi İnovasyon aynı zamanda ekonomik bir kavramdır. Tabi ki Ar-Ge sonucu inovasyonlar yapılamaz diyemeyiz, Ar-Ge inovatif fikirler doğurup ne tip değişiklikler yapılması gerektiği konusunda öncülük eder. İnovasyonun gelişmesi için araştırma önemli yer tutmaktadır.

Günümüzde yaratıcılığın, değişim ve gelişimin en önemli gücü inovasyon kavramıdır. İnovasyon, sürekli değişim halindeki dünyada giderek artan rekabet ortamında işletmelerin birbirine üstünlük sağlayabilmesinin tek adresidir. İnovasyonu iyi kullanan işletmeler geleceğe daha emin ve güvenilir adımlarla yürüyebilmektedir (Yalçınkaya, 2010).

3.2 İnovasyonun Gerekliliği

Yenilik insanın olduğu her koşulda kaçınılmaz ve değişmez bir kavram olarak karşımıza çıkmaktadır. Sürekli gelişen ve değişen toplumda ihtiyaçlarda sürekli olarak değişmekte, artarak ve katlanarak büyümektedir. Kaynakların yavaş yavaş azaldığını da göz önünde bulundurursak daha eski dönemlere göre hem daha az kaynak harcayarak hemde insanların çabuk sıkıldığı süreç, hizmet veya ürünlerden teknoloji ile birlikte yenilikçi ürünler ortaya koyarak sistemli üretimler veya süreçler izlenmelidir. Özellikle yaşadığımız yüzyılda bilimsel gelişmelerinde birbirini tetiklemesi sonucu inovasyona eskiden çok daha fazla ihtiyaç duymaktayız.

Peter F. Drucker tarafından yapılan çalışmalar sonucunda yenilik yapma nedenlerinin ikiye ayrıldığını görüyoruz. Bunlar, işletme içi nedenler ve işletme dışı nedenlerdir.

3.2.1 İşletme İçi Yenilik Yapma Nedenleri

Müşterilere daha fazla seçenek sunabilmek adına geniş ürün yelpazesi ile çalışmak, işletme içinde daha kârlı çalışmak adına morali yüksek tutmak, çalışanların daha zevkli çalışmalarını adına olanaklar sunmak ve motivasyonu düşürmemek adına yapılan çalışmalar gösterilebilir.

3.2.2 İşletme Dışı Yenilik Yapma Nedenleri

Nedenlerin en başında tüketici gelmektedir. Çünkü günlük hayatında sürekli sorunlarla karşılaşan tüketici bu sorunları çözmek için yeni ürünlere veya hizmet arayışlarına girmektedir. Ön planda yaratıcılığın bulunduğu çözümler tüketicilere ilginç gelmekte, hoşuna gitmekte ve o yöne doğru eğilim göstermelerine sebep olmaktadır. Ancak bilginin hızla yayıldığı günümüz şartları dikkate alındığında çözümler, hizmetler veya ürünlerden insanlar daha çabuk sıkılmakta yeni arayışlara girmektedirler. Dolayısıyla tüketicinin talep ve ihtiyaçlarını karşılamak üzere yeni alternatifler sunmak için yaratıcı fikir ve uygulamalara ihtiyaç duyulmaktadır. Ancak bu noktada karşımıza yine iki yol ayrımı gelmektedir. İşletme dışı nedenler, pazarla-

piyasayla ilgili nedenler ve sosyal nedenler olmak üzere ikiye ayrılır. Pazarla ilgili nedenler piyasada ipin ucunu çeken olmak, öncülüğü korumak pazarda piyasaya sadece kendi ürünüyle hâkimiyet sağlamak gibi nedenlere dayanırken sosyal nedenlerde durum biraz daha farklılaşmaktadır. Sosyal nedenlerde, farklılık beklentisi içindeki müşterileri memnun etmek ve toplumsal fayda sağlamak asıl amaç olmuştur. Diğer açıdan bilginin çabuk yayılması ve teknoloji sayesinde taklit ile birbirine çok benzeyen ürünler hızla yayılmakta iken öncü olmak isteyen firmalar taklitlerinin çıkmasından sonra ürüne bir yenilik daha ekleyip yine diğerlerinden farklı olma çabası içerisinde olmaktadır. Bu durumda inovasyonun kaçınılmaz olduğunu bir kez daha bizlere göstermiş oluyor. İnovasyon toplumda insanın ihtiyaçlarının daha kaliteli karşılanması içindir ve temelinde girişimcilik yatar. İşletmecilerin günümüz koşullarında rekabet güçlüklerini sürdürebilmeleri için sürekli yenilenmeye ve kârlılıklarını düşürmemek için sürekli yeni yöntem ve tekniklere ihtiyaçları vardır.

Firmalar ayakta kalabilmek, ekonomik olarak büyümek, rekabet gücünü sürdürebilmek için yeni fikirlere ihtiyaç duyarlar ve bu fikirleri ticari başarıya dönüştürmek zorundadırlar (Göker, 2000). İnovasyonun ekonomik bir kavram olduğuna değinilmişti, kavrama daha geniş açıdan bakacak olursak ekonomik bir anlamının yanı sıra toplumsal bir anlamıda vardır. Çünkü daha yüksek kârlılık elde edilebilmesi, rekabet ortamını daha kuvvetlendirmesi üretimi artırması açılarından ele alınırsa inovasyon toplumsal bir sistem haline gelmektedir. Daha çok üretim, daha çok kârlılık toplumun refah seviyesinin artması anlamlarına da gelmektedir.

3.3 İnovasyon Türleri

İnovasyonun tanımını yaparken bahsedildiği gibi inovasyon sadece üretilen mamülleri ilgilendiren bir kavram değildir. İnovasyon hayatın her alanında var olan bir kavramdır. Literatüre genel olarak bakarsak bahsedilen inovasyon türleri şu şekildedir;

- Ürün İnovasyonu
- Hizmet İnovasyonu
- Süreç İnovasyonu

- Organizasyonel İnovasyon
- Pazarlama İnovasyonu

Bu inovasyon türlerinin yanı sıra inovasyon aşamasında teknoloji önemli bir girdi kaynağı mı değil mi sorusunun cevabı olarak karşımıza teknolojik inovasyon ve teknolojik olmayan inovasyon kavramları da çıkmaktadır (Elçi, 2007).

3.3.1 Ürün İnovasyonu

Piyasada olmayan yeni bir ürün ya da hizmeti piyasaya sunmak veya var olan ürün ya da hizmet üzerinde önemli gelişmelerle piyasaya tekrar sunma işine ürün inovasyonu adı verilir. Var olan üründe teknik özelliklerini iyileştirerek daha faydalı hale getirilmesi veya kullanım amacına özel daha önemli özellikler eklenmesi gibi geliştirmeler yapmak şeklinde tanımlanabilir.

Sony firmasından örnek verecek olursak, 1900'lü yılların ortasında radyo tamirati yapmakta iken radyo, televizyon video cihazları üretimen başlayan SONY firması bir ilke imza atarak en iyi inovasyonunu yaparak Walkmani geliştirdi (Elçi, 2007).

3.3.2 Hizmet İnovasyonu

İnsanların insanların ihtiyaçlarını karşılamak adına başkalarının işlerini onlar yerine yapmak veya onlara bazı kolaylıklar sağlamak hizmet olarak tanımlanabilir. Örneğin satın aldıkları bir ürünü onlara adreslerinde teslim etmek bir hizmettir. Hizmet sektöründe inovasyonun, imalat sektöründen farklılıkları vardır. Hizmetin sunum ve dağıtım sistemindeki yenilik veya farklılıklar, hizmet inovasyonunu kavramını ortaya çıkartır. Hizmet sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin insan kaynakları becerilerine daha çok önem vermeleri, geliştirmeleri ve piyasa şartlarına göre yeniden yenilikçi çözümlerle yapılandırmaları gerekir. İşletmelerin zaten sunuyor oldukları hizmeti farklı bir şekilde de sunmaları hizmet inovasyonu olarak adlandırılır. Örneklendirecek olursak arıza yapan ürünü servise götürdüğünüzde ürününüzü tamir ederek zaten hizmet edeceklerdir, ancak bunun yanında tamir

aşamalarını size teknolojik araçlar vasıtasıyla canlı olarak izletmeleri veya uzun süren tamiratlarda e-mail veya sms ile sizi bilgilendirmeleri hizmet inovasyonu olarak tanımlanabilir.

3.3.3 Pazarlama İnovasyonu

Ürünler ve hizmetler piyasaya sunmak amacıyla geliştirilirler veya üretilirler. Ama standart bir sunuşun dışına çıkmadan uzun süre aynı tekniklerle devam ediliyorsa insanlar bir süre farklı arayışlara girmeye başlayacaklardır. İçerik aynı olmak şartıyla paketlemede yapılacak küçük bir değişiklik insanların ilgisini çekecek ve satışların artmasına sebep olabilecektir. Kısaca paketlemede, dağıtımında, reklamlarında, fiyatlandırmasında değişiklikler yapmak pazarlama inovasyonu olarak tanımlanmaktadır. Daha öncede belirtildiği gibi ürün ve hizmetler geliştirilmesini ve üretilmesini takip eden süreçte piyasaya sunulur. Ürün ve hizmetlerin daha çok kâr ettirmesi için daha büyük kitlelere ulaşması gerekir. Daha çok kitleye ulaşmak için, ürün ve hizmetlerde yeni, farklı veya değişik tasarımların, ambalajların veya pazarlama yöntemlerinin kullanılması pazarlama inovasyonu olarak adlandırılır.

3.3.4 Organizasyonel İnovasyon

İşletmenin üretimden satışa ve yönetime kadar tamamı organize bir yapı şeklindedir. Kârlı ve rekabetçi bir işletmelerde zaten bir üretim metodu seçilmiş genellikle bilgisayar destekli ve denetimli bir yapı kurulmuştur. Organizasyonel inovasyon kavramı bizlere, bu kurulu yapı içerisinde işlem maliyetlerini düşürerek verimliliği artıran bir yöntem ilavesi veya organizasyon elemanlarının biri veya birkaçının yerinin değişimi gibi işlemlerle performans artırmayı sağlayacak bir yöntem keşfetmiş olunması durumunu tanımlamaktadır.

Süregelen yöntemlerden farklı olarak üretim, çalışma ve yönetim için yeni yöntemlerinin geliştirilmesi ya da varolan yöntemlerin firma şartlarına uyarlanarak yenilenecek kullanılması olarak tanımlanır (Elçi, 2007).

3.3.5 Süreç İnovasyonu

Organizasyonel inovasyondan farkı organizasyon içerisindeki süreçlerden birinin teknik olarak önemli ölçüde geliştirilmiş veya değiştirilmiş olması olarak açıklanabilir. Değiştirilen süreçte yapılan yenilenme kullanılan teknik ekipmanda veya kullanılan yazılımda değişiklikle yapılmış olabilir. Yine bu inovasyon çeşidinde de hedeflenen maliyeti azaltmaktır.

Süreç inovasyonu, kullanılan yöntemden farklı bir üretim yönetim veya dağıtım yöntemi geliştirilerek kullanılması veya varolan yöntemlerindaha verimli olabilmesi için iyileştirilip geliştirilip kullanılması olarak tanımlanabilir (Elçi, 2007).

Süreç inovasyonunun en güzel örneği, Japon Toyota firmasının geliştirdiği TZÜ sistemidir. Bu sistemde ihtiyaç duyulan herşey ihtiyaç duyulduğunda üretilmiş ve bir sonraki istasyona geçmeye veya sevke hazır haldedir. Stok miktarını sıfırlarken stok maliyetlerini dolaylı olarak üretim maliyetlerini düşürmektedir.

3.3.6 İş Modeli İnovasyonu

İş modeli inovasyonu kavramı piyasada para kazanmanın nasıl yapılacağıyla ilgilidir. Yani varolan bir ürünü veya hizmeti geliştirmeyide hedefler, yeni bir ürün ya da hizmetle piyasaya girmeyide açıklar. Literatüre 1990'lı yıllarda girmiştir.

İş Modeli İnovasyonunu derinlemesine incelersek, şu kritik konulara dikkat çekmek gerekmektedir.

- Fırsatların Açığa Çıkarılması
- Yeni İş Modelinin Uygulamaya Konulması
- Temel ve Becerilerin Oluşturulması

3.3.6.1 Olta ve Yem İş Modeli

Esasürünü ucuz fiyata satıp, yanında ana ürünün yedek parçası veya yan ürünü niteliğindeki ürünleri daha pahalıya satmak gibi. Örnek verecek olursak

günümüzde sinema yapımcıları ile sinema salon işletmecileri arasında geçen bilet fiyatı polemigi güzel bir örnek olabilir. Bilet ucuz ama yanında mısır ve içecek daha pahalı. Başka bir örnek Gillet firmasının traş makinesi ucuz ama yedek kartuşları daha pahalı. Makine ucuz olmakla birlikte bir kere satılmakta ancak jiletler eskidikçe yedek kartuşlar sürekli satın alınmaktadır. Ucuz makine ile yemi alan müşteri artık oltaya takılıp yüksek fiyatlarla sürekli yedek kartuş satın almaktadır.

3.3.6.2 Çok Katlı Pazarlama İş Modeli

Ana firma etrafında bir ağ şeklinde örgütlenen, network marketing adıyla anılan sistemde satılan ürünlerden komisyon alan kişiler bulunur. Günümüzde network marketing tanımında faaliyet gösteren şirketlerde yaygın olarak kullanılan bir iş modelidir.

3.3.6.3 Müzayede İş Modeli

Açık artırma veya açık eksiltme diye eskiden beri bilinen bir yöntemdir. Bir salonda toplantı şeklinde yapılabileceği gibi elektronik sosyal paylaşım sitelerinde de yapılmaktadır. E-Bay bu iş modeline güzel bir örnek teşkil etmektedir.

3.3.6.4 Kum Saati İş Modeli

Aynı işi yapan veya benzer işleri yapan farklı firmaların bir yerde aynı amaç için toplanması şeklindeki iş modelidir. Mesela şehrin her noktasında gıda satışı yapan firmalar, işletmeler vardır. İnsanlar bu işletmeleri teker teker bilemeyebilir ama yemeksepeti.com web sitesi bu işi yapan işletmeleri bir araya toplamıştır ve bir kişi sadece yemek sepetinin web sitesine girerek tümüne ulaşabilir.

3.3.6.5 İskontolu Fiyat İş Modeli

Daha çok hava yolu şirketlerinin uyguladığı bir yöntemdir. İskontolu fiyatlar üzerinden müşteriyi kendisine çekmekte ama sınırlı sayıda iskontolu ürün ya da hizmet sona erdikten sonra normal fiyatlardan satışlarını gerçekleştirmektedir.

3.3.6.6 Çok Komponentli İş Modeli

Aynı ürünün farklı yerlerde farklı şekillerde satılması işidir. Mesela asitli içeceklerin bakkalarda litrelik, restaurantlarda şişeli veya kutulu, otellerde veya barlarda sifonda satılması güzel bir örnek teşkil eder.

Bu noktaya kadar üretim sistemlerinden iş modellerinden ve birçok kavramdan bahsettik, inovasyon kavramına devam edecek olursak, inovasyon için gerekenler, öneriler gibi konu başlıklarına yer verelim.

3.4 İnovasyon İçin Gerekenler

İnovasyon hayatımıza yeni giren bir kavram değildir aslında. Ancak uygulama olarak yeni hayat bulmaya başlayan bir kavram diyebiliriz. İnovasyon yapma şekilleri rekabetçi piyasa ve teknolojinin gelişimiyle sürekli değişsede genel hatlarıyla bir takım gerekliliklerden bahsetmek mümkündür.

3.5 İnovasyon İçin Önerilenler

İnovasyon yaparken ne gibi detaylara özen gösterilmeli neler yapılmalı daha önce yapılan hataları irdeleyip nelerden uzak durmamız gerektiğini bilmemiz önemlidir. Paul Sloane yaptığı çalışmalarında inovasyon için tavsiye niteliğinde bazı kavramdan bahsetmektedir. Bunlar;

- Değişiklik için bir vizyona sahip olmak
- Değişiklik için korkularla savaşmak

- Giriřimci bir kiři gibi dūřünmek
- Dinamik bir öneri planına sahip olmak
- Kuralları yıkmak
- Herkese iki iş vermek
- İşbirliği içinde olmak
- Başarısızlığı hoş karşılamak
- Prototipler kurmak
- Hırslı olmak

3.5.1 Değişiklik İçin Bir Vizyona Sahip Olma

İnovasyonun bir amacı olmalıdır. Bu amaç ekip üyesi olan herkes tarafından bilinmeli, yapılan çalışmalar bu yönde olmalıdır. Çalışanlar, işletmenin vizyonunu, hedeflerini bilmeden kendilerinden beklenen performansı yeteri kadar gösteremeyecektir. Başarılı yöneticiler çalışanların firmanın vizyonunun çalışanlarca sindirilmiş tam anlamıyla anlaşılmış ve çalışanlarını başarı için, yeni yöntemler geliştirmeleri için, hırslı olmalarını yönünde telkin ederler.

3.5.2 Değişiklik İçin Korkularla Savaşma

Üretim veya hizmette yapılacak yenilik ve inovasyonlar daha önce denenmediği için mutlaka risklidir. Ancak yenilik anlamında riske girmemek adına hiçbir şey yapmamak daha risklidir. Çünkü gelecekte rakipler aynı alanda yenilikler sunacak ve rekabet ortamında gerilemeye başlanacaktır. Bir işletme bir işi çok iyi yapıyor olsada daha iyi olmak adına risk almalı ve sürekli yenilik peşinde olmalıdır.

3.5.3 Giriřimci Bir Kiři Gibi Dūřünme

Üretilen ürün veya hizmette yenilik arayışları günümüzün vazgeçilmezidir. Yenilik arayışı içinde iken denenilen birtakım yenilik çalışmaları başarısızlıklarla sonuçlanmış olabilir. Bu işin doğası gereği normal bir durumdur. Bu durum daha

önce başarısızlıklarla sonuçlanan fikirlerden edindikleri bilgileri doğurduğu için yeni fikirlerin uygulanması ve denemesi konusunda daha rahat hissedilmesine neden olacaktır. Birden fazla önerinin göz önünde bulundurulduğu portföy yaklaşımı kaybetme riskini en iyi kazanabilme durumu ile dengeleler. Bu yüzden girişimciler çoğu zaman bu yöntemi kullanır.

3.5.4 Dinamik Bir Öneri Planına Sahip Olma

Herhangi bir durum karşısında ortaya çıkan sorundan dinamik bir öneri planı ile en kısa sürede çıkmak önemlidir. Hazırlanacak bu planlar, kullanımı kolay, esnek, eleştiriye açık ve donanımlı olmalıdır. Sorun karşısında kabul görmeli ve karşılığının alınması en önemlisidir. Ekipçe özümsemiş olmasıda hayati önem arz eder.

3.5.5 Kuralları Yıkma

Müşterinin taleplerine cevap verebilmek adına yenilik anlamında bazen radikal kararlar almak gereklidir. Alınan kararlar geçmişteki deneyimlere dayandırılarak sağlam temelli olursa fırsatlarla dolu bir kapı açacaktır.

3.5.6 Herkese İki İş Verme

İletmede çalışan herkesiniki hedefi olmalıdır. Mevcutta yaptığı işini en iyi şekilde yapması ve yaptığı işi daha iyi nasıl yapabileceği konusunda araştırmalar yaparak yeni yöntemler bulması.

3.5.7 İşbirliği

Üretim bir takım oyunudur. Bu takımı ikiye ayırırsak iç ve dış olarak olarak nitelendirebiliriz. İç firma içerisinde kurduğumuz takımlarıdır. Bu takımların iş birliği içerisinde çalışmaları çok önemlidir. Ancak kendi içimizdeki çalışmalar yeterli olmayacak bu konuda dışarıya açılmamızda gerekecektir. Üretimimiz

konusunda başka organizasyonlardada ortak çalışmamız yeni ürün ve hizmetleri sunmak adına çok önemlidir.

3.5.8 Başarısızlığı Hoş Karşılama

Daha öncede belirtildiği gibi yenilikleri denemek başarısızlıklarla da sonuçlanabilir. İyi bir lider geçmişten ders alarak yenilikler peşinde koşmaktan vazgeçmeyen liderdir denilebilir. Çalışanlarında yenilikçi ruhu her zaman hissettirir ve aynı çalışmaları onlarında yapması için teşvik eder. Sonuçta başarısızlıkla karşılaşılan her durum başarıya giden merdivende bir basamaktır. Başarıya ulaşmak isteniyorsa insanların hata yapması hoş karşılanmalı ve daha fazla çalışmaya teşvik edilmelidir.

3.5.9 Prototipler Kurma

Üretim veya hizmette bulunan yeni fikirlerin piyasada nasıl karşılık bulacağını denemek amacıyla prototipini oluşturup düşük maliyetlerle pazarda deneyip insanların nasıl tepki verebileceğini ölçümledikten sonra büyük pazarlara açılmak ve fikri tam anlamıyla piyasaya sürmek başarısızlığı engelleyen en önemli kavramdır.

3.5.10 Hırslı Olma

Yenilik yapılmak istenen alanda çalışmalar yapılırken mutlaka karşılaşılan engeller olacaktır. İlk engelde pes edip geri çekilmek yenilikçi bir davranış değildir. Karşımıza çıkan tüm engellerle mücadele etmek ve üstesinden gelmek için hırslı olmak gerekir.

3.6 Ar-Ge İnovasyon İlişkisi

3.6.1 AR-GE -Araştırma ve Geliştirme' nin Tanımı

İnovasyonun alt dallarından ve en önemli unsurlarından biri olan AR-GE; işletmelerde yeni ürün ve hizmetlerin ortaya çıkarılabilmesinde önemli yer tutan sistemli çalışmalardır. Tarihte geriye gidildiğinde tesadüflere bağlı olarak biraz daha yakın zamanı incelediğimizde ise sistemli ve bilimsel çalışmalar penceresinde bugünkü düzeye ulaştığımızı görmekteyiz. Günümüzde hiçbir işletme gelişmesini tesadüflere bırakamayacak kadar bilinçlidir. Bu yüzden işlevler kaynakları ölçüsünde Ar-Ge faaliyetlerine önem vermek zorundadırlar (Ertuğrul, 2004).

3.6.2 AR-GE 'nin Önemi

Globalleşen dünyada teknolojinin, ihtiyaçların, bilginin ve en önemlisi ekonomik yönde hızla değiştiğini göz önüne aldığımızda daha öncede belirttiğimiz gibi yenilikler yapma yani inovasyon kavramı her alanda karşımıza çıkmaktadır. Hızla değişen dünyamızda firmalar ayakta kalabilmek ve piyasada öncü olabilmek adına birçok inovasyon tekniğini ve yeniliği denemektelerdir. Piyasaya sürmeye hazır hale gelene dek yenilik yapılan ürün üzerinde birçok araştırma ve bu neticede geliştirme yapılmaktadır. Ciddi zamanlar ve paralar harcanarak yapılan bu faaliyetler başarısızlıkla sonuçlanabildiği gibi başarıyla da sonuçlanabilmektedir. Yeni üretim yöntemleri bulmak, yeni ürünler geliştirmek için Ar-Ge çok önemli faaliyetler barındıran bir kavramdır. Ar-Ge çalışmaları, globalleşen dünyada rekabet ortamında firmaların ayakta kalabilmeleri için yürütmek zorunda oldukları çalışmalardır (Avcı, 2004).

Özetlemek gerekirse, inovasyon, piyasa şartlarında talep gören yeni çıkan veya yenilenmiş bir ürünü veya hizmeti kârlılık elde etmek için piyasaya sürme faaliyetlerini kapsar. Ar-Ge ise bu geliştirilen ürün veya hizmetin geliştirilmesi aşamalarını ifade eder. Ancak her Ar-Ge faaliyeti inovasyona dönüşmez.

4. YÖNTEM

Araştırma verilerinin elde edilmesinde nicel araştırma yöntemlerinden anket tekniği kullanılmıştır. Hazırlanan anket formları her işletmeye gidilerek yetkili personele anlatılmış, formların doldurulması sağlanmıştır. Ankete verilen tüm cevaplar teker teker SPSS 17.0 analiz programına girilmiş, çalışmada ileri imalat teknolojileri kullanan işletmelerin başarılarına etki eden faktörlerin tespit edilmesi ve bunun ne düzeyde gerçekleştiği, ayrıca işletmelerin faaliyet süresi ve çalışan sayısı değişkenlerine göre değerlendirmelerde farklılık olup olmadığı belirlenmesi amacı çerçevesinde SPSS' te ilgili analizler yapılmıştır.

Ankette yer alan sorulara verilen cevaplar neticesinde frekans, ortalama (\bar{X}), standart sapma üzerinden değerlendirmeler yapılmıştır. Tek yönlü varyans (ANOVA) analizleri yapılmıştır. Ayrıca gruplar arasında fark olabileceği durumuna karşılık, farklılık var ise farklılıkların hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için LSD testi kullanılmıştır. Kullanılan ölçeğin güvenilirliklerini ve iç tutarlılıklarını ölçmek için Cronbach alfa katsayıları kullanılmıştır. Araştırma Denizli, Aydın ve Manisa illerinde OSB'lerde faaliyet gösteren işletmelerde gerçekleştirilmiştir.

5. BULGULAR

5.1 İleri Üretim Teknolojileri Kullanan İşletmelerde İnovasyon Çeşitleri Hakkında Araştırma (Anket Sonuçlarına Göre)

5.1.1 Giriş

Dünyada teknoloji alanındaki gelişmeler değişimler, işletmelerde kullanılan üretim teknikleri ve yaklaşımlar göz önüne alındığında üretim tekniklerinde büyük değişimler gözlemlenmektedir. Bilgisayar destekli teknolojiler üretimin her aşamasına girmekte ve ileri üretim teknolojileri kullanımı yaygınlaşmaktadır. İleri üretim teknolojilerin kullanılması daha doğru sonuçlar üretilmesi adına faydalıdır. Şöyle ki; üretim yapılacak ürün ya da hizmeti önceden simüle edip hataları daha önceden keşfetme imkânı tanır, üretimin her aşamasındaki bilgiye daha kolay erişmemizi sağladığı için doğru tahminlerle sistemin yönetiminin ve kontrolünün daha düzenli olmasını sağlar. Dolayısıyla piyasada talep değişikliklerine daha hızlı cevap verebilmeyi ve hızlı değişiklikler yapabilmeyi destekler. Bunların yanında çalışanların, makine ve ekipmanların verimliliği de artmış olur. Bilgisayar teknolojisindeki ilerlemelerin üretim süreçlerine adaptasyonu sonucu CNC, CAD, CAM, FMS, CMS gibi üretim sistemleri yaygınlaşmıştır.

İleri Üretim Teknolojileri işletmenin tasarım, üretim, pazarlama vb. sorunlarını çözüme ve geliştirmede kullanılan teknoloji ve yönetim sistemlerini kapsayan geniş bir kavramdır.

İleri Üretim teknolojileri kullanan işletmelerde gözlemlediğimiz kadarıyla, kalite ve güvenilirlik ön plana çıkmakta, standart ürünlerden uzaklaşmakta, stok miktarları azaltılmaya çalışılmakta ve daha çok bilgisayar destekli teknolojiler kullanılmaktadır.

5.2 Araştırmanın Amacı, Modeli, Yöntemi ve Güvenilirlik

Bu çalışmada ileri imalat teknolojileri kullanan işletmelerin başarılarına etki eden faktörlerin tespit edilmesi ve bunun ne düzeyde gerçekleştiği; ayrıca, işletmelerin faaliyet süresi ve çalışan sayısı değişkenlerine göre değerlendirmelerde farklılık olup olmadığı belirlenmesi amaçlanmıştır. Yaptığımız anketler ile toplanan veriler, SPSS 17.0 programına girilip analiz edilmiştir. Çalışma Denizli, Aydın ve Manisa'da ileri imalat teknolojileri kullanarak üretim yapan KOBİ'lerde hazırlanan anket formu üst düzey yöneticilere doldurtularak yapılmıştır. Toplam 52 anket değerlendirmeye uygun görülmüştür. Araştırmada kullanılan ölçeğin geliştirilmesinde; Cebeci ve Alaca (2016), Pamukçu ve diğ. (2010) ve Ulusoy ve diğ. (2008) araştırmalarında kullandıkları ölçeklerden yararlanılarak bir ölçek geliştirilmiştir. Ankette yer alan sorulara verilen cevaplar neticesinde frekans, ortalama (\bar{X}), standart sapma üzerinden değerlendirmeler yapılmıştır. Çalışmada likert ölçeği kullanılmış, aralıkların genişliği, dizi genişliği/yapılacak grup sayısı formülü ile bulunmuştur. Buna göre ortaya çıkan aralıklar neticesinde sınıflama yapılmıştır.

1.00-1.80:	Hiç Önemli Değil
1.81-2.60:	Az önemli
2.61-3.40:	Orta Derece Önemli
3.41-4.20:	Çok Önemli
4.21-5.00:	Çok Fazla Önemli

Şeklinde değerlendirilmiştir. İşletmelerin çalışan sayısı ve faaliyette bulunduğu sürenin değerlendirmede farklılığa neden olup olmadığını belirlemek için tek yönlü varyans (ANOVA) analizi yapılmıştır. Ayrıca gruplar arasında fark olmabilmesi durumuna karşılık, farklılık var ise farklılıkların hangi gruplar arasında olduğunu belirlemek için LSD testi kullanılmıştır. Gruplar arasındaki farklılıkların test edilmesinde anlamlılık düzeyi $p < 0.5$ olarak alınmıştır. Çalışmamızda Küçük ve Orta Ölçekli İşletme tanımlarındaki ölçütler alt ve üst sınırlar KOSGEB'in belirlediği doğrultuda alınmıştır. Tablo 5.1'de görülmektedir.

Tablo 5.1:Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletmelerin Sınıflandırılması

İşletmelerin Ölçek Büyüklüğü	Çalışan Personel Sayısı
Mikro Ölçekli Sanayi İşletmesi	1-8
Küçük Ölçekli Sanayi İşletmesi	9-49
Orta Ölçekli Sanayi İşletmesi	50-249
Büyük Ölçekli Sanayi İşletmesi	250-+

Kullanılan ölçeğin güvenilirliklerini ve iç tutarlılıklarını ölçmek için Cronbach alfa katsayıları kullanılmıştır. Cronbach alfa, farklılıklar ölçüldüğünde ölçeğin güvenilirlik ve iç tutarlılığını test etmek amacıyla kullanılır (Bird, B. J., 1989). Yapılan güvenilirlik çalışmasında faktörlerin tümü için Cronbach Alfa katsayısı 0.836 olarak hesaplanmıştır. Buna göre, ölçümlerin son derece güvenilir sonuçları gösterdiği ifade edilebilir (Mische, 2001). Bazı değerlendirmeler 52 işletme üzerinden değil anketin ilgili bölümünü dolduran işletmelerin toplam sayıları üzerinden yapılmıştır.

5.3 Araştırmaya Katılanlar Hakkında Genel Bilgiler ve Bulgular

Tablo5.2: Demografik Bulgular

		f	%
Eğitim Durumu	İlköğretim	2	3.8
	Lise	13	25.0
	Önlisans	5	9.6
	Üniversite	32	61.5
	Lisanüstü	-	-
İşletmenin Faaliyet Süresi	1-5 yıl	7	13.5
	6-10 yıl	11	21.2
	11-15	16	30.8
	16-+	18	34.6
İşletmede Çalışan Sayısı	1-9 kişi	19	36.5
	10-49 kişi	20	38.5
	50-249 kişi	8	15.4
	250-+	5	9.6

İşletmenin Hukuki Statüsü	A.Ş.	9	17.3
	L.T.D.	22	42.3
	Komandit Şti.	-	-
	Koll. Şti	-	-
	Şahıs İşletmesi	21	40.4
	Diğer		
İşletmenin aile şirketi olma durumu	Evet	32	61.5
	Hayır	20	38.5

(Tablo5.3: Demografik Bulgular –Devamı)

Tablo 5.2' de ankete cevap veren yöneticilere ve işletmelere ilişkin demografik bilgiler verilmektedir. Araştırmaya katılan yöneticilerin eğitim durumları incelendiğinde %61.5' inin üniversite, %25'inin lise mezunu olduğu görülmektedir. Katılımcı işletmelerin faaliyet süreleri incelendiğinde %34.6' sının 16 yıl ve üzerinde, %30'unun 11-15, %21'inin ise 6-10 yıl aralığında faaliyet göstermektedirler. İşletme büyüklüklerinin, çalışan bazlı incelendiğinde %38.5' inin küçük işletme (1-49), %36.5' inin mikro işletme (1-9), %15.4' ünün orta ölçekli işletme (50-249) ve %9.6'sı büyük ölçekli işletmelerden oluşmaktadır. İşletmelerin hukuki statüsü incelendiğinde; %42.3 limited şirket, %40.4'ü şahıs işletmesi ve %17.3'ü anonim şirket şeklindedir. Katılımcı işletmelerin %61.5' i aile şirketi, %38.5'i ise değildir.

Tablo 3'de araştırmaya katılan işletmelerde "imalat kalitesi" faktörüne ilişkin görüşlerin frekans, ortalama ve standart sapma değerleri görülmektedir.

Tablo 5.4: İmalat Kalitesi Faktörüne İlişkin Bulgular

İMALAT KALİTESİ		Hiç Önemli Değil		Az Önemli		Orta Derece Önemli		Çok Önemli		Çok Fazla Önemli			
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	\bar{X}	S
İK 1	Müşteri gözünde ürün ve hizmet kalitesinin artırılması	-	-	-	-	2	3.7	16	29.6	34	63.0	4.61	.56
İK 2	Rakiplere kıyasla ürün ve hizmet kalitesinin artırılması	-	-	-	-	2	3.7	17	31.5	33	61.1	4.59	.56

İK3	Müşteri şikâyetlerinin azalması	-	-	2	3.7	-	-	16	29.6	34	63.0	4.57	.69
İK5	Hatalı ve defolu nihai veya ara ürün sayısının azalması	-	-	2	3.7	2	3.7	12	22.2	34	63.0	4.56	.76

Tablo 5.3 incelendiğinde; Müşteri tarafında ürün ve hizmet kalitesinin artırılması, müşteri şikâyetlerinin azalması ve hatalı - defolu nihai veya ara ürün sayısının azalması % 63, rakiplere kıyasla ürün ve hizmet kalitesinin artırılması % 61.1 oranında çok fazla önemli aralığında değerlendirmişlerdir. Ortalama değerler incelendiğinde, İK1 ($\bar{x}=4.61$), İK2 ($\bar{x}=4.59$), İK3 ($\bar{x}=4.57$) ve İK4 ($\bar{x}=4.56$) ortalamalar ile çok fazla önemli düzeyinde değerlendirildiği görülmektedir.

Tablo 5.4’de araştırmaya katılan işletmelerde “imalat maliyeti” faktörüne ilişkin görüşlerin frekans, ortalama ve standart sapma değerleri görülmektedir.

Tablo 5.5: İmalat Maliyeti Faktörüne İlişkin Bulgular

İMALAT MALİYETİ		Hiç Önemli Değil		Az Önemli		Orta Derece Önemli		Çok Önemli		Çok Fazla Önemli		Analiz	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	\bar{X}	S
İM1	Girdi maliyetlerinin azalması	-	-	2	3.7	9	16.7	13	24.1	2	46.3	4.24	.90
İM2	Personel maliyetlerinin azalması	-	-	13	24.1	15	27.8	10	18.5	1	25.9	3.48	1.14
İM3	Personelin verimliliğinin artırılması	-	-	1	1.9	4	7.4	13	24.1	3	59.3	4.52	.73
İM4	İşlem maliyetlerinin azalması	-	-	-	-	14	25.9	18	33.3	1	35.2	4.09	.80
İM5	İç ve dış lojistik süreçlerindeki toplam maliyetin azalması	-	-	-	-	11	20.4	18	33.3	1	33.8	4.14	.77

Tablo 5.4 incelendiğinde; “Personelin verimliliğinin artırılması” % 59.3 ve “Girdi maliyetlerinin azalması” % 46.3 oranında “çok fazla önemli” aralığında değerlendirilmiştir. Bunun yanında “İşlem maliyetlerinin azalması” % 35.2 ve “İç ve dış lojistik süreçlerindeki toplam maliyetin azalması” % 33.3 oranında değerlendirmişlerdir. Ortalama değerler incelendiğinde; “İM3” ($\bar{x}=4.51$) ve “İM1” (

$\bar{x}=4.24$) ortalamalar ile “çok fazla önemli” düzeyinde değerlendirilmiştir. “İM5” ($\bar{x}=4.14$), “İM4” ($\bar{x}=4.09$) ve “İM2” ($\bar{x}=3.48$) ortalamalar ile “çok önemli” düzeyinde gerçekleşmiştir.

Tablo 5.5’ de araştırmaya katılan işletmelerde “imalat esnekliği” faktörüne ilişkin görüşlerin frekans, ortalama ve standart sapma değerleri görülmektedir.

Tablo 5.6: İmalat Esnekliği Faktörüne İlişkin Bulgular

İMALAT ESNEKLİĞİ		Hiç Önemli Değil		Az Önemli		Orta Derece Önemli		Çok Önemli		Çok Fazla Önemli		Analiz	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	\bar{X}	S
İE1	İş önceliklerini sipariş durumuna göre değiştirebilme esnekliğinin artırılması	-	-	2	3.7	4	7.4	20	37.0	20	37.0	4.26	.80
İE2	Değişen iş önceliklerinin durumuna göre her bir işe atanan teçhizatın değiştirilebilmesi	-	-	1	1.9	5	9.3	28	51.9	14	25.9	4.14	.68
İE3	Farklı müşteri siparişlerine göre standart olmayan ürünler üretebilme yeteneğinin artırılabilmesi	2	3.7	2	3.7	5	9.3	17	31.5	21	38.9	4.12	1.05
İE4	İmalatta çalışan personelin değişken ve farklı görevlerde çalışabilme yeteneğinin artırılabilmesi	-	-	-	-	6	11.1	15	27.8	27	50.0	4.43	.71
İE5	Standart olmayan ürünlerde üretim için mevcut donanım ve personelin esnek şekilde kullanılabilme yeteneğinin artırılabilmesi	-	-	2	3.7	6	11.1	11	20.4	26	48.1	4.35	.88

Tablo 5.5 incelendiğinde; “İmalatta çalışan personelin değişken ve farklı görevlerde çalışabilme yeteneğinin artırılabilmesi” % 50, “Standart olmayan

ürünlerde üretim için mevcut donanım ve personelin esnek şekilde kullanılabilme yeteneğinin artırılabilmesi” % 48.1 oranında “çok fazla önemli”; “Değişen iş önceliklerinin durumuna göre her bir işe atanan teçhizatın değiştirilebilmesi” % 51.9 ve “İş önceliklerini sipariş durumuna göre değiştirebilme esnekliğinin artırılması” % 37 oranında “çok önemli” aralığında değerlendirilmiştir. Ortalama değerler incelendiğinde “İE4” ($\bar{x}=4.43$), “İE5” ($\bar{x}=4.35$) ve “İE1” ($\bar{x}=4.26$) ortalamalar ile “çok fazla önemli” düzeyinde değerlendirilmiştir. “İE2” ($\bar{x}=4.14$) ve “İE3” ($\bar{x}=4.12$) ortalamalar ile “çok önemli” düzeyindedir.

Tablo 5.6’ da araştırmaya katılan işletmelerde “imalat ve teslimat hızı” faktörüne ilişkin görüşlerin frekans, ortalama ve standart sapma değerleri görülmektedir.

Tablo 5.7: İmalat ve Teslimat Hızı Faktörüne İlişkin Bulgular

İMALAT VE TESLİMAT HIZI		Hiç Önemli Değil		Az Önemli		Orta Derece Önemli		Çok Önemli		Çok Fazla Önemli		Analiz	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	\bar{X}	S
İT1	Sipariş alınması ile teslimatın yapılması arasındaki sürecin azaltılması	-	-	-	-	-	-	26	48.1	26	48.1	4.50	.50
İT2	İmalat sürecinin başlaması ile teslimatın yapılması arasındaki sürenin azaltılabilmesi	-	-	-	-	-	-	24	44.4	28	51.9	4.53	.50
İT3	Bitmiş ürünlerin teslimat hızının artırılması	-	-	2	3.7	7	13.0	22	40.7	21	38.9	4.19	.81
İT4	Dağıtım ve teslimat ile ilgili zorlukların en aza indirilmesi	-	-	4	7.4	5	9.3	22	40.7	20	37.0	4.13	.89

Tablo 5.6 incelendiğinde; “İmalat sürecinin başlaması ile teslimatın yapılması arasındaki sürenin azaltılabilmesi” % 51.9, “Sipariş alınması ile teslimatın yapılması arasındaki sürecin azaltılması” %48.1 oranlarında “çok fazla önemli”, “Bitmiş ürünlerin teslimat hızının artırılması” ve “Dağıtım ve teslimat ile ilgili zorlukların en aza indirilmesi” maddeleri % 40.7 oranında “çok önemli” aralığında

değerlendirilmiştir. Ortalama değerler incelendiğinde; “İT2” ($\bar{x}=4.53$) ve “İT1” ($\bar{x}=4.50$) ortalamalar ile “çok fazla önemli”; “İT3” ($\bar{x}=4.19$) ve “İT4” ($\bar{x}=4.13$) ortalamalar ile “çok önemli” düzeyinde değerlendirilmiştir.

Tablo 5.7’ de İİT kullanan işletmelerin başarı oranlarına etki eden faktörlere ilişkin, katılımcıların faaliyet süresi farklılığına ilişkin bulgular görülmektedir.

Tablo 5.8: İşletmelerin Faaliyet Süresi Farklılığına İlişkin ANOVA Sonuçları

Faaliyetler	Varyansın Kaynağı	KT	SD	KO	F	p	Fark LSD p<.05
İMALAT KALİTESİ	Gruplararası	.579	3	.193	.747	.530	
	Gruplar içi	12.414	48	.259			
	Toplam	12.993	51				
İMALAT MALİYETİ	Gruplararası	7.790	3	2.597	6.063	.001	3-2 4-2
	Gruplar içi	20.557	48	.428			
	Toplam	28.347	51				
İMALAT ESNEKLİĞİ	Gruplararası	.690	3	.230	.770	.517	
	Gruplar içi	13.155	44	.299			
	Toplam	13.845	47				
İMALAT VE TESLİMAT HIZI	Gruplararası	.532	3	.177	.683	.567	
	Gruplar içi	12.472	48	.260			
	Toplam	13.004	51				

1-5 yıl, (2) 6-10 yıl, (3) 11-15 yıl, (4) 16-+ yıl

Tablo 5.7’ de araştırmaya katılan işletmelerin faaliyet süresi farklılığına ilişkin bulgular görülmektedir. Tablo 7’deki bulgular incelendiğinde; “İmalat Maliyeti” [F(3,48)= 6.063; p<.05] faktörü faaliyet sürelerine göre 0.05 düzeyinde anlamlı çıkmıştır. Buna karşılık “imalat Kalitesi” [F(3,48)= 0.747; p>.05], “İmalat Esnekliği” [F(3,44)= 0.770; p>.05], ve “İmalat ve Teslimat Hızı” [F(3,48)= 0.683;

$p > .05$] faktörlerinde ise faaliyet süreleri değişkenine göre anlamlı fark bulunamamıştır. Çıkan anlamlı farkın hangi gruplar arasında olduğunu tespiti yönelik yapılan LSD testi sonuçlarına göre, faaliyet süresi 11-15 yıl aralığının da ($\bar{x} = 4.27$) ve 16+ yıl aralığının da ($\bar{x} = 4.32$) olan işletmelerde 6-10 yıl aralığında faaliyet süren ($\bar{x} = 3.34$) işletmelere göre imalat maliyeti ile ilgili faaliyetleri gerçekleştirmeye daha fazla odaklandıkları görülmektedir.

Tablo 5.8’ de İİT kullanan işletmelerin başarı oranlarına etki eden faktörlere ilişkin, katılımcıların çalışan sayısı farklılığına ilişkin bulgular görülmektedir.

Tablo 5.9: İşletmelerde Çalışan Sayısı Farklılığına İlişkin ANOVA Sonuçları

Faaliyetler	Varyansın Kaynağı	KT	S D	KO	F	p	Fark LSD p<.0 5
İMALAT KALİTESİ	Gruplararası	.294	3	.098	.371	.775	
	Gruplar içi	12.699	48	.265			
	Toplam	12.993	51				
İMALAT MALİYETİ	Gruplararası	5.267	3	1.756	3.651	.019	3-1 2-1
	Gruplar içi	23.080	48	.481			
	Toplam	28.347	51				
İMALAT ESNEKLİĞİ	Gruplararası	.434	3	.145	.474	.702	
	Gruplar içi	13.412	44	.305			
	Toplam	13.845	47				
İMALAT TESLİMAT HIZI VE	Gruplararası	.525	3	.175	.673	.573	
	Gruplar içi	12.479	48	.260			
	Toplam	13.004	51				

(1) 1-9 Kişi (2) 10-49 Kişi (3) 50-249 Kişi (4) 250-+ Kişi

Tablo 5.8’ de araştırmaya katılan işletmelerin çalışan sayısı farklılığına ilişkin bulgular görülmektedir. Tablo 8’deki bulgular incelendiğinde; “İmalat Maliyeti” [$F(3,48) = 3.651$; $p < .05$] faktörü çalışan sayısı göre 0.05 düzeyinde anlamlı çıkmıştır. Buna karşılık “imalat Kalitesi” [$F(3,48) = 0.371$; $p > .05$], “İmalat Esnekliği” [$F(3,44) = 0.474$; $p > .05$], ve “İmalat ve Teslimat Hızı” [$F(3,48) = 0.673$; $p > .05$] faktörlerinde ise

alışan sayısı farklılığına göre anlamlı fark bulunamamıştır. ıkan anlamlı farkın hangi gruplar arasında olduğunu tespitiye yönelik yapılan LSD testi sonuçlarına göre, çalışan sayısı 10-49 kişi aralığında ($\bar{x}=4.14$) ve 50-249 kişi aralığında ($\bar{x}=4.55$) olan işletmelerde 1-9 kişi aralığında çalışanı olan ($\bar{x}=3.66$) işletmelere göre imalat maliyeti ile ilgili faaliyetleri gerçekleştirmeye daha fazla odaklandıkları görülmektedir.

6. SONUÇLAR

İleri üretim teknolojileri kullanan işletmelerin başarılarına etki eden faktörlerin tespit edilmesi ve bunun ne düzeyde gerçekleştiği; ayrıca, işletmelerin faaliyet süresi ve çalışan sayısı değişkenlerine göre değerlendirmelerde farklılık olup olmadığı belirlenmesine yönelik yapılan araştırma sonucunda aşağıdaki sonuçlara varılmıştır:

İmalat kalitesi faktörünün, İÜT kullanan işletmelerde başarıya etki durumuna ilişkin yöneticiler çok fazla etkili olduğu görüşündedir. Hatalı ürün sayısının azaltılması, rakiplere nispeten kalitenin artırılması, müşteriye sunulan ürün ya da hizmetin kalitesinin artması yönünde yapılacak faaliyetlerin üretim kalitesini artıracak önemli faktörler olduğu görülmüştür.

İÜT kullanan işletmelerin başarılarında imalat maliyetinin etkisine ilişkin değerlendirmede yöneticiler çok önemli olduğu görüşündedir. Personelin verimliliğinin artırılması, girdi maliyetlerinin azalması, iç ve dış lojistik süreçlerindeki toplam maliyetin azalması, işlem maliyetlerinin azalması ve personel maliyetlerinin azalması, imalat maliyetlerini düşürmede işletmelerin karlılık marjlarının artırılmasında çok önemli faktörler olduğu belirtilebilir.

Araştırmaya katılan yöneticiler, imalat esnekliğini İÜT kullanan işletmelerde başarıya etkisinin çok önemli düzeyde olduğunu belirtmişlerdir. Bunun gerçekleşmesinde; üretim personelinin farklı görevlerde çalışabilme yeteneğinin artırılabilmesi, standart olmayan ürünlerde üretim için mevcut donanım ve personelin esnek şekilde kullanılabilme yeteneğinin artırılabilmesi, iş önceliklerini sipariş durumuna göre değiştirebilme esnekliğinin artırılması maddelerinin çok önemli olduğu vurgulanmıştır. Ayrıca değişken taleplere göre standart olmayan ürünler üretebilme yeteneğinin artırılabilmesi ve değişen iş önceliklerinin durumuna göre her bir işe atanan makine veya teçhizatın süratle değiştirilebilmesinin önemli düzeyde katkı sağladığı görülmüştür.

İÜT kullanan işletmelerin imalat ve teslimat hızı faktörünün başarıya etkisinin önemli düzeyde olduğu ifade edilmektedir. İmalat sürecinin başlaması ile

teslimatın yapılması arasındaki sürenin azaltılabilmesi ve sipariş alınması ile teslimatın yapılması arasındaki sürecin azaltılması başarıya etki eden unsurlarda ön plana çıkan önemli unsurlar olduğu belirtilebilir. Bunun yanında; bitmiş ürünlerin teslimat hızının artırılması ve bu süreçlerdeki zorlukların en aza indirilmesinde etki düzeyinin yüksek olduğu ifade edilebilir.

11-15 yıl ve 16-+ yıl aralığında faaliyet gösteren işletmelerin 6-10 yıl aralığında faaliyet gösteren işletmelere göre imalat maliyeti ile ilgili faaliyetlere daha fazla yoğunlaştıkları görülmektedir. Diğer üç tane başarıya etki eden faktörde ise faaliyet süresi farklılığına ilişkin bir değerlendirme farklılığı gerçekleşmemiştir.

10-49 kişi ve 50-249 kişi aralığında kişinin çalıştığı işletmelerde, 1-9 kişinin çalıştığı işletmelere göre imalat maliyeti ile ilgili faaliyetlerin daha fazla gerçekleştiği görülmektedir. “İmalat Kalitesi”, “İmalat Esnekliği” ve “İmalat ve Teslimat Hızı” faktörlerinde ise çalışan sayısı farklılığına ilişkin bir değerlendirme farklılığı gerçekleşmemiştir.

7. KAYNAKLAR

Afuay, A., *Innovation Management*, Oxford University Pres, U.S.A., 4-5, (Ankara).

Akın, H.B., *Yeni Ekonomi*, Konya: Çizgi Kitabevi, (2001).

Aktan,C., *Yönetimde Rönesans ve Kalite Devrimi*, Ankara: Tosyöv Yayınları, (2000).

Anlağan Ö. ve Kılınç İ., “Bilgisayar Tümlleşik Üretim”, *Mühendis ve Makine*, 384, 14-21, (1992).

Armstrong, G. ve Kotler, P., *Marketing: an introduction*, New Jersey: Prentice Hall Inc., 516, (2007).

Avcı, K., Araştırma ve Geliştirmenin Bir Ekonomi İçin Önemi [online], (01.04.2012) , www2.turkstudent.net, (2004).

Becker W. ve Dietz J. “R&D cooperation and innovation activities of firms - evidence for the German manufacturing industry” *Research Policy*, 33, 209–223, (2004).

Bird, B.J., *Entrepreneurial Behavior*, Glenview, Foresman and Company, Illinois, 89, (1989).

Browne, J., Dubois, D., Rathmull, K., Sethi, S. P., Stecke, K. E. “Classification of Flexible Manufacturing Systems”, *The FMS Magazine* 2, 114-117, (1984).

Cebeci, U. ve Alaca, H., İnovasyon Derecesinin Ölçümlenmesi [online] (02.03.2014)<http://www.ufukcebeci.com/Portals/57ad7180-c5e7-49f5.../inovasyon.doc>, (2016).

Çelıktaş, H., “İnovasyon Yönetimi: Çukurova Bölgesinde Faaliyet Gösteren Şirketlerde İnovasyon Uygulamalarının Tespitine Yönelik Bir Araştırma”, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Ana Bilim Dalı, Adana, 6, (2008).

Chenhall, R.H., “Strategies of Manufacturing Flexibility, Manufacturing Performance Measures and Organizational Performance” *Integrated Manufacturing Systems*, 7(5), 25-32, (1996).

Cronbach, L.J., “My Current Thoughts On Coefficient Alpha And Successor Procedures”, *CSE Report 643*, 1-32, (2004).

Doğruer, İ.M., *Üretim Organizasyonu ve Yönetimi*, İstanbul: Alfa Yayınları, (2005).

- DRUCKER, P., “The Discipline of Innovation”, *Harvard Business Review*, 5-11, (1998).
- Durna, U., *Yenilik Yönetimi*, Ankara: Nobel Yayınevi, (2002).
- Ekren, N., “Bilgi ve ekonomik etkinlik”, *ActiveLine Aylık Bankacılık ve Finans Dergisi*, 6, 1-2, (2000).
- Elçi, Ş., *İnovasyon Kalkınmanın ve Rekabetin Anahtarı*, Ankara: Technopolis Group, (2007).
- Eraslan, E., Esnek Üretim Sistemi [online], (25.10.2012), <http://www.baskent.edu.tr/~eraslan/CIM>, (2012).
- Eraslan E., Esnek Üretim Sistemi [online], (28/12/2004), www.baskent.edu.tr/eraslan/pms.doc, (2012).
- Erdem, H.İ., Önüt, S., Demirel, T., Günay, G., “Bilgisayar Destekli Mühendislik Sistemlerinin Yapısal Analizi, Planlaması ve Geliştirilmesi”, *Verimlilik Dergisi*, 3, 45-46, (1997).
- Ertan, T., “İleri İmalat Teknolojisi Yatırımlarının Ekonomik Analizi”, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Makine Eğitimi Ana Bilim Dalı, İstanbul, (1995).
- Ertuğrul, İ., “İmalat Sanayinde Ar-Ge Stratejisi Ve Denizli Sanayinde Ar-Ge Çalışmalarına İlişkin Bir Araştırma”, *Akdeniz Üniversitesi İİBF Dergisi*, 7, 85, (2004).
- Foxall, G.R., “Consumer Innovativeness: Novelty-seeking, Creativity, and Cognitive Style”, *Research in Consumer Behavior*, 3, 79-113, (1988).
- Freeman, C., Soete, L., “Yenilik İktisadı”, *Tübitak Yayınları Akademik Dizi*, 308, (2003).
- Freeman, C., Soete, L., *The Economics of Industrial Innovation*, London Pres, Washington, (1982).
- Galanakis, K., “Innovation Process. Make Sense Using Systems Thinking”, *Technovation*, 26, 1222–1232, (2006).
- Gerwin, D., Kododny, H., *Management Of Advanced Manufacturing Technology*, New York :John Wiley and Sons Inc., (1992).
- Gibbs, D., CNC ile İşlemeye Giriş, (Çev: Ediz, G., Taşlıca ,A.), MEB Etam.Aş, 195-204, (1994).
- Ghani, K. A. and Jayabalan, V., “Advanced Manufacturing Technology and Planned Organizational Change”, *The Journal of High Technology Management Research*, 11, 1-18, (2000).
- Göker, A., “Bilimsel Araştırmada Üniversite Sanayi İşbirliği”, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Geleneksel Bahar Paneli, Ankara, (2000).

GÖKŞEN Y., 2003, “Geleneksel Üretimden Esnek Üretim Karşılaştırmalı bir İnceleme”, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi 5(4), ss:32-48.

Güleş, H.K., The Impact of Advanced Manufacturing Technologies on buyer-Supplier Relationships in the Turkish Automotive Industry, The University of Leeds, School of Business and Economics Studies, U.K, (1996).

Kanter, R.M., “Innovation: The Classic Traps”, Harvard Business Review, Boston, 84, 73-83, (2006).

Kazan, H., Uygun, M., “KOBİ’lerin Üretim Sorunlarının Tespiti: Verimlilik ve Rekabet Güçlerinin Artırılmasında Teknoloji Faktörü, Konya Örneği”, *Verimlilik Dergisi*, 2, (2002).

Kıral, Ç., Esnek Üretim/Esnek Otomasyon Sistem ve Teknolojileri [online], (12.01.2017), <http://www.tubitak.gov.tr>, (1996).

Knight, K.E., “A Descriptive Model of the Intra-Firm Innovation Process”, *The Journal of Business*, 40, 478, (1967).

Kosgeb, Kobi Tanımı [online], (23/03/2016), http://www.kosgeb.gov.tr/userfiles/file/kobi_tanimi.pdf, (2016)

Narayanan, V.K., *Managing Technology and Innovation for Competitive Advantage*, New Jersey: Prentice Hall Inc., 68, (2001).

Mische, M.A., *Strategic Renewal*, New Jersey: Prentice Hall Inc., 129, (2001).

OECD ve Eurostat, Oslo Kılavuzu, *Yenilik Verilerinin Toplanması ve Yorumlanması İçin İlkeler*, Ankara: Tübitak Yayınları, (2006).

Özdamar, K., *Statistical Data Analysis Package Program-1*, Eskişehir: Kaan Publishing, (2002).

Özkan, M., Yalın Üretim Üzerine 1-2 [online], (19.10.2015), <http://danismend.com/kategori/altkategori/yalin-uretim-uzerine-1/>, <http://danismend.com/kategori/altkategori/yalin-uretim-uzerine-2/>, (2015).

Pamukçu, M.T., Erdil, E., Özman, M., Çakmur, B., Fındık, D., Göksidan, H.T, Tongür, Ü.ve Türkeli, S., “Bilim ve Teknoloji Çağında Türkiye’de İnovasyon Faaliyetleri”, *ODTÜ Bilim ve Teknoloji Politikaları Araştırma Merkezi*, 107,172, (2010).

Parlıt, N., Müşteri Memnuniyetinin Sağlanmasında Hatasız Üretim Aracı, Poka Yoke, *Gazi Üniversitesi İ.İ.B.F Dergisi*, 5, 143-152, (2003).

Pike, R., Sharrp, J., Price, D., AMT Investment in The Larger UK Firm, *International Journal of Operations and Production Management*, (1988).

Popadiuk, S. and Choo, C.W., Innovation and Knowledge Creation, How are these concepts related?, *International Journal of Information Management*, 26, 302–312, (2006).

Samuel C., *Modern Management Diversity, Quality, Ethics & the Global Environment*, London: Prentice Hall International Inc., 71, (1999).

Sarıhan, H.İ., *Rekabette Başarının Yolu Teknoloji Yönetimi*, Gebze: Desnet Yayınları, 61, (1998).

Schermerhon, J. R., *Exploring Management in Modules*, John Wiley, 332-333, (2007).

Schmookler, J., *Invention And Economic Growth*, Cambridge: Harvard University Press, (1966).

Tekin, H., , *Eğitimde Ölçme ve Değerlendirme*. Yargı Yayınları, Ankara.

Tekin, M., *Üretim Yönetimi*, Konya: Eğitim Yayıncılık, 1, 123-295, (1993).

Tekin, M, Güleş, H. K. ve Öğüt, A., *Teknoloji Yönetimi*, Ankara: Nobel Yayın Dağıtım, 126, (2003).

Timings, R., May, T., *Newness Makine Mühendisi Cep Kitabı*, İstanbul: Bileşim Yayınevi, 609, (2001).

Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği, *Teknoloji Geliştirme ve Yenilik Destekleri Rehberi*, 3, 10, (2004).

Ulusoy, G., Alpkan, L., Kılıç, K. ve Öner, M.A., *İmalat Sanayiinde İnovasyon Modelleri ve Uygulamaları*, Sabancı Üniversitesi,105, (2008).

Üreten, S., *Stratejik Kararlar ve Karar Modelleri*, Ankara: Gazi Kitapevi, 251, (1999).

Yalçınkaya, Y., “Bilginin Farkındalık Ve Farklılığında Organizasyonların Gelecek Alanı: İnovasyon”, *Türk Kütüphaneciliği*, 24, 373-403, (2010).

Yamak, O., *Üretim Yönetimi: Sistemsel Bir Yaklaşım*, İstanbul: Sinerji Yayınları, 268, (1998).

EKLER

8. EKLER

EK A : İleri Üretim Teknolojileri Kullanan İşletmelerde İnovasyon Yönetimi Anketi

FİRMA BİLGİLERİ

Lütfen Firmanızla İlgili Aşağıdaki Bilgileri Doldurunuz.

Firma Adı :
 Sektör :
 Adres :
 Telefon : 0 (.....)
 E-Posta :@.....

ÖNSÖZ

Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Makine Eğitimi Ana Bilim Dalı olarak: “İleri Üretim Teknolojileri İle Üretim Yapan İşletmelerde İnovasyon Yönetimi” isimli çalışmamızda firmalarda inovasyon faaliyetleri, hangi üretim tekniklerini hangi şekillerde kullandıkları, inovasyon yönetimi konusunda bilgi sahibi olup olmadıkları veya uygulayıp uygulamadıkları gibi konularda anketlerle Denizli, Aydın ve Manisa illerinde faaliyet gösteren firmaları incelemekteyiz. Projede hem üretimde kullanılan yöntemler hem de özellikle İnovasyon Yönetimi kavramı üzerinde durulacaktır.

ÇALIŞMANIN AMACI

Ülke olarak daha çok teknolojiyi üreten değil tüketen bir yapıda olmamız işletmelerde kullanılan teknolojinin yönetimini çok daha önemli hale getirmektedir. İnnovasyon çalışmaları da ulusal/uluslararası rekabet ortamında işletmeler açısından çok önemli hale gelmektedir.

Bu çalışmada Ege bölgesinin üç kentinde (Denizli, Manisa, Aydın) ileri teknolojiler ile üretim yapan işletmelerin inovasyon yönetimi algıları ve bu konulardaki değerlendirmelerine ilişkin görüşlerinin tespit edilmesi amaçlanmaktadır. Ayrıca bu genel amaç doğrultusunda aşağıdaki alt problemlere de cevap aranacaktır;

1. Değerlendirmeler yerel farklılıklarına göre değişmekte midir?
2. Sektörel farklılıklara göre değerlendirmeler değişmekte midir?
3. Yöneticilerin eğitim durumlarına göre yorumlarda farklılık görülmekte midir?
4. İşletmelerin ihracat yapma durumlarına göre değerlendirmelerde farklılık görülmekte midir?

5. İşletmelerin faaliyet yıllarına göre değerlendirmelerde farklılık görülmekte midir?

Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Makine Eğitimi A.B.D.

Cemal ÇETİN

cemalcetin09@hotmail.com

0 507 947 98 37

!!Maillerinizi cemalcetin09@hotmail.com Adresine gönderiniz!!

**ÇALIŞMANIN DEĞERLENDİRMESİNDE VE YAYIMLANMASINDA
GİZLİLİK PRENSİBİNE TİTİZLİKLE UYULACAKTIR.**

**SORULARA VERECEĞİNİZ CEVAPLAR BİLİMSEL DEĞER
TAŞIDIĞINDAN DOLAYI LÜTFEN FİRMANIZ İÇİN EN DOĞRU
SEÇENEKLERİ İŞARETLEYİNİZ!**

**ANKETİ DOLDURURKEN İLGİLİ KUTUCUĞUN İÇERİSİNE “ X “
İŞARETİ KOYMANIZ YETERLİDİR.**

CEVAPLAYANA AİT BİLGİLER:

Eğitim durumu:

Doktora Y.Lisans Lisans Ön Lisans

Lise İlköğretim

GENEL FİRMA BİLGİLERİ

Lütfen firmanızın satışlarda en çok paya sahip olduğu ürün ya da ürün grubunu belirtiniz.

Ana Ürün Grubu:

Tekstil Elektrik ve/veya Elektronik İnşaat Makine

Gıda İnşaat Diğer (Lütfen Belirtiniz)

Üretime Başlanan Yıl:

1-3 Yıl 4-10 Yıl 11-20 Yıl 20 Yıl ve üzeri

Firmanız bir aile şirketi olarak nitelendirilebilir mi?

Evet

Hayır

Firmanızın hukuki statüsü nedir?

A.Ş. L.T.D. Komandit Şti. Koll Şti. Şahıs İşletmesi Diğer

Firmanızda çalışan sayısı nedir?

1-9 Kişi 10-49 Kişi 50-250 Kişi 250 ve Üzeri

İŞLETMENİZDE KULLANILAN TEKNOLOJİ İLE BİLGİLER

Aşağıdaki tablodan 3 yıl önce, şu anda ve 3 yıl sonra verilen imalat teknolojilerinden hangilerini kullandığınızı veya kullanmayı planladığınızı derecelendiriniz.

	1-Hiç	2-Az	3- Orta	4-Çok	5-Çok fazla										
İşletmenizde İleri Üretim Teknolojisi Kullanım Düzeyi															
İleri İmalat Teknolojileri	3 yıl önce					Şu anda					3 yıl sonra				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Bilgisayar destekli tasarım															
Bilgisayar destekli imalat															
Bilgisayarla tümleşik imalat															
Grup teknolojisi ve hücre sel imalat															
Esnek üretim sistemleri															
Robotlar															
Diğer															

FİRMA STRATEJİLERİ

İşletmenizde çalışanlar İnovasyon ile ilgili eğitim aldılar mı?

Evet Hayır

Rakiplerinize kıyasla benzer ürünlerde FİYAT açısından firmanızın ürünlerini nasıl değerlendiriyorsunuz?

1 2 3 4 5

Çok yüksek fiyat Çok düşük fiyat

	Personel maliyetlerinin azalması					
	Personelin verimliliğinin artırılması					
	İşlem maliyetlerinin azalması					
	İç ve dış lojistik süreçlerindeki toplam maliyetin azalması					
İMALAT ESNEKLİĞİ		1	2	3	4	5
	İş önceliklerini sipariş durumuna göre değiştirebilme esnekliğinin artırılması					
	Değişen iş önceliklerinin durumuna göre her bir işe atanan teçhizatın değiştirilebilmesi					
	Farklı müşteri siparişlerine göre standart olmayan ürünler üretebilme yeteneğinin artırılabilmesi					
	İmalatta çalışan personelin değişken ve farklı görevlerde çalışabilme yeteneğinin artırılabilmesi					
	Standart olmayan ürünlerde üretim için mevcut donanım ve personelin esnek şekilde kullanılabilme yeteneğinin artırılabilmesi					
İMALAT VE TESLİMAT HIZI		1	2	3	4	5
	Sipariş alınması ile teslimatın yapılması arasındaki sürecin azaltılması					
	İmalat sürecinin başlaması ile teslimatın yapılması arasındaki sürenin azaltılabilmesi					
	Bitmiş ürünlerin teslimat hızının artırılması					
	Dağıtım ve teslimat ile ilgili zorlukların en aza indirilmesi					

YENİLİK TÜRLERİNİN UYGULAMA DÜZEYLERİ

Aşağıdaki sorulara son üç yılda ürün ve süreç yönetimi alanlarında yapmış olduğunuz yeniliklerle ilgili olarak ne ölçüde başarılı olduğunuza yönelik 1'den 5'e kadar bir puan vermeniz gerekmektedir.

1-Hiç Çok fazla	2-Az	3-Orta	4-Çok	5-	
ÜRÜNLERLE (MALLARA/HİZMETLERLE) İLGİLİ YENİLİK TÜRLERİ					
	1	2	3	4	5

Mevcut ürünlerin teknik spesifikasyonlarında ve/veya işlevsel özelliklerinde kullanıcı (müşteri) açısından kullanım kolaylığı ve tatmini artırıcı yenilikler yapılması					
Mevcut ürünlerin tamamen farklı teknik spesifikasyonlara ve işlevsel özelliklere sahip yeni ürünlerin piyasaya sunulması					
Mevcut ürünlerden tamamen farklı bileşen ve malzemelerden mamul yeni ürünlerin sunulması					
ÜRETİM SÜREÇLERİ İLE İLGİLİ YENİLİK TÜRLERİ	1	2	3	4	5
Üretim süreçlerindeki değer katmayan faaliyet adımlarının tespiti ve ayıklanması					
Üretim usul, teknik, donanım ve yazılımlarında (örnek: fabrika otomasyonu, CAD-CAM vs. gibi ileri imalat teknolojileri) değişken maliyetleri azaltıcı yenilikler yapılması					
Üretim usul, teknik, donanım ve yazılımlarında çıktı kalitesini arttırıcı yenilikler yapılması					
Teslimatla ilgili lojistik süreçlerinde değer katmayan faaliyet adımlarının tespiti ve ayıklanması					
Teslimatla ilgili lojistik süreçlerinde (örn: barkotlu malzeme teslimat sistemine geçiş) değişken maliyetleri azaltıcı ve/veya hızı artırıcı yenilikler yapılması					

Aşağıdaki sorulara son üç yılda pazarlama ve kurumsal yönetim alanlarında yapmış olduğunuz yeniliklerle ilgili olarak ne ölçüde başarılı olduğunuza yönelik ilgi kısımları işaretlemeniz istenmektedir.

1-Hiç	2-Az	3-Orta	4-Çok	5-Çok fazla
PAZARLAMA YÖNTEMLERİ İLE İLGİLİ YENİLİK TÜRLERİ				
Mevcut ve/veya yeni ürünlerimizin temel işlevsel özelliklerini değiştirmeksizin form veya ambalaj büyüklüğü gibi görünüş, biçim, hacim, vb. ile ilgili tasarım yeniliklerinin yapılması				

Mevcut ve/veya yeni ürünlerimizin müşterilerimize ulaştırılması ile ilgili lojistik süreçler değiştirilmeksizin sadece ürünlerin pazardaki satış kanallarını yenilemeye yönelik (toptancı, bayi, doğrudan satış vs. ile ilgili) yeni ürün konumlandırma tekniklerinin geliştirilmesi						
Mevcut ve/veya yeni ürünlerimizin tanıtımında kullanılan medya, reklam, müşteriye özel tanıtımlar, yeni marka sembolleri, vs. yeni fiyatlandırma tekniklerinin geliştirilmesi						
Mevcut ve/veya yeni ürünlerimizin fiyatlandırmasında talebe göre, maliyete göre, marka imajına göre, müşteri grubuna göre, vs. yeni fiyatlandırma tekniklerinin geliştirilmesi						
Genel pazarlama yönetimi faaliyetlerinin yenilenmesi						
KURUMSAL YÖNETİM SİSTEMLERİ İLE İLGİLİ YENİLİK TÜRLERİ	1	2	3	4	5	
Firma içindeki genel iş yapış şekilleri ile ilgili rutin, usul ve prosedürlerin yenilenmesi						
Tedarik zinciri yönetimi (tedarikçiler, yan sanayi, taşeronlar, vs.) ile ilgili sistemin yenilenmesi						
Üretim ve kalite yönetimi ile ilgili sistemin yenilenmesi						
İnsan kaynakları(personel seçim, eğitim, performans ve kariyer yönetimi) sisteminin yenilenmesi						
Firma içi bilgi işlem ve paylaşım sisteminin yenilenmesi						
Takım çalışmasını kolaylaştırmaya yönelik organizasyon yapısının yenilenmesi						
Departmanlar arası (örn: üretim ve pazarlama) koordinasyonu kolaylaştırmaya yönelik organizasyon yapısının yenilenmesi						
Proje bazında çalışmayı sağlayacak yeni bir organizasyon yapısının oluşturulması						

Stratejik ittifaklar ve uzun vadeli ticari işbirliklerini kolaylaştırıcı yeni bir organizasyon yapısının oluşturulması						
--	--	--	--	--	--	--

İşyeriniz son üç yılda aşağıdaki yenilik çalışmalarından hangilerini gerçekleştirdi?

1-Hiç	2-Az	3-Orta	4-Çok	5-Çok fazla					
				1	2	3	4	5	

İş yerinizde bir Ar-Ge biriminiz var mı?

Evet

Hayır

Ar-Ge Biriminiz var ise birimde kaç kişi çalışmakta?

1-3

4-6

7-10

10 ve üzeri

Aşağıdaki sorulara son üç yılda geliştirmiş olduğunuz yeni ürün ve teknolojilerinin kullanımı ile elde edilen rekabet üstünlüğünü korumak için aşağıdaki yöntemlerin etkinliğini belirtiniz.

1-Hiç	2-Az	3-Orta	4-Çok	5-Çok fazla					
				1	2	3	4	5	

	İlgili personelin şirkette devamının sağlanması					
	Ürünün karmaşıklığı					

KAMU DÜZENLEMELERİ

Aşağıdaki Ar-Ge ve İnovasyon konularında verilen desteklerden herhangi birisi kullanıldı ise firmanıza yaptığı katkıyı değerlendirebilir misiniz?

1-Hiç	2-Az	3-Orta	4-Çok	5-Çok fazla				
				1	2	3	4	5
	Vergi indirimleri							
	TÜBİTAK							
	Kalkınma Ajansları							
	KOSGEB							
	AB Altıncı Çerçeve Programı							

Son üç yılda gerçekleştirdiğiniz yenilik faaliyetlerinin etkilerini ilgili kutucuğu işaretleyerek belirtiniz.

1-Hiç Etkilemedi	2-Az Etkiledi	3-Orta Derecede Etkiledi	4-Çok Etkiledi	5-Çok Fazla Etkiledi				
				1	2	3	4	5
Amaçlar								
	Ürün çeşidini artırdı							
	Ürün kalitesini artırdı							
	Yurtiçinde yeni piyasa oluşturdu veya Pazar payını artırdı							
	Yurt dışında pazar oluşturdu							
	Üretim esnekliğini artırdı							
	Üretim kapasitesini artırdı							
	İş gücü maliyetini azalttı							
	Hammadde tüketimini azalttı							
	Enerji tüketimini azalttı							
	Çevre kirliliği azaltıldı veya sağlık ve güvenlik konularında iyileştirmeler yapıldı							
	Standartların ve mevzuatların gereklerine uyuldu							

İş yeriniz son üç yılda başka kuruluşlar ile ortak araştırma faaliyeti yürüttü mü?

Evet

Hayır

Cevabınız Evet İse;

Yenilik konusunda işbirliği yaptığınız kuruluşları belirtiniz.

	E	H
Grup içindeki diğer firmalar		
Rakip firmalar		
Müşteriler		
Danışmanlık firmaları		
Techizat, hammadde, parça veya yazılım sağlayıcılar		
Üniversiteler		
Kamu kuruluşları veya kar amacı gütmeyen özel kuruluşlar		
Teknoloji merkezleri veya teknoparkta yer alan firmalar		

Yenilik yapabilmek için çalışanlara aşağıdaki imkân ve destekler ne ölçüde sağlanır?

1-Hiç	2-Az	3-Orta	4-Çok	5-Çok fazla					
FİKİR GELİŞTİRME DESTEĞİ					1	2	3	4	5
	Firmamızda bireyin kendi fikirlerini geliştirmesi, kurumun gelişmesi için cesaretlendirmek								
	Üst yönetimin, personelin fikir ve önerilerine dikkat etmesi, ilgi göstermesi								
	Yeni, ilerici fikirlerin teşvik edilmesi								
	Üst yönetimin, gelecek vadede yeni fikirlerin oluşumunu katı kural ve yöntemlere dayanarak baltalamaması								
	Firmamızda çalışanların yeni fikirler üretme arzusu içinde olması								
PROJE DESTEĞİ					1	2	3	4	5
	Çalışanlar görevlerini yapabilmek için ihtiyaç duydukları bilgilere erişebilmektedir								

Yeni proje fikirlerini hayata geçirmek isteyenlere genellikle parasal destek sağlanmaktadır					
Yenilikçi proje ve fikirleri desteklemek için ayrılmış çok sayıda kurum içi mali kaynak imkânı mevcuttur					
Sonuçta başarısız bile olsalar, yeni proje veya fikir geliştirerek bireysel risk alanlar takdir edilmesi					
Firmamızda kişilerin yenilik (inovasyon) yapmak için risk almaları olumlu görülen ve hoş görülen bir davranıştır					
Farklı bölümlerde çalışanların yeni proje fikirleri hakkında konuşmak için bir araya gelmelerine destek verilmesi					
İŞTEKİ ÖZERKLİK	1	2	3	4	5
Çalışanlarımız işleriyle ilgili kararlar verirken kendilerini özgür hissetmeleri					
Çalışanlarımızın kendi yargı ve yöntemlerini kullanmalarına izin verilmesi					
Her bir çalışanın işin nasıl yapılacağı kendi sorumluluğunda olması					
Çalışanlarımız gündelik ve rutin görevleri yapmak için farklı çalışma metotları kullanmakta özgür bırakılması					
ZAMAN TAHSİSİ	1	2	3	4	5
Çalışanlarımız işleri ile ilgili yeni fikirler geliştirmek için yeterince zamana sahiptirler					
Tüm işlerini tamamlayabilmek için personelin yeterince zamanı vardır					
Çalışanlarımızın rutin iş yükleri, yenilikçi projelere zaman ayırabilmelerine engel olmayacak şekilde düzenlenmiştir					
ÖDÜLLENDİRME	1	2	3	4	5
Personelin aldıkları ve alacakları ödüller iş performanslarına bağlıdır					
İşini başarıyla yapanların yetki ve sorumlulukları artırılır					
Personel işini başarıyla yapanların takdir edildiğini bilir					
Firmamızdaki inovasyon (yenilik) yapan her personel					

ödüllendirilir					
Başarılı yenilikçi proje üretenler fazlasıyla ödüllendirilerek çabalarını karşılığını alırlar					

YENİLİK SÜRECİ ÖNÜNDEKİ ENGELLER

Aşağıdaki iç faktörlerin şirketinizde son üç yılda dikkate alarak inovasyon yönetimi başarısına engel olup olmadığını belirtiniz.

1- Hiçbir Fikrim Yok 2- Katılmıyorum 3-Kararsızım 4-Katılıyorum					
5- Kesinlikle Katılıyorum					
	1	2	3	4	5
Teknik bilgi eksikliği					
Teknik deneyim eksikliği					
Kalifiye eleman eksikliği					
Kalifiye Ar-Ge eleman eksikliği					
Gerekli teknoloji edinme organizasyonunun kurulamaması					
Firma içindeki teknolojinin geliştirilmesinde zaman kısıtlamasının bulunması					
Finansman kaynaklarının yetersiz olması					
İşyerimizde yenilikçiliğe karşı direnç bulunması					
Yenilik süreçlerine dayalı strateji eksikliği					
Yenilik projelerinin hedeflerinde belirsizlik					
Çok fazla monoton ve rutin iş yükü					
Üst düzey yöneticilerin onaylarında hatalı/yavaş davranmaları					
Yenilik için firmalarda uygun iklimin olmaması					
Aynı anda çok sayıda yenilik projesinin yürütülmesi					
Firmada sürekli iyileştirme yaklaşımına önem verilmemesi					
Yenilik sürecinin yeterince denetlenmemesi					
Yenilik maliyetinin yüksekliği					
Yenilik riskinin yüksekliği					

Son üç yılda, yenilik alanında (ürün, üretim, pazarlama, organizasyon) görülen gelişmelerin izlenmesinde, şirketin değişik bilgi kaynaklarından yararlanma düzeyini belirtiniz.

1-Hiç Çok fazla	2-Az	3-Orta	4-Çok	5-					
				1	2	3	4	5	
	Bilimsel ve teknik yayınlar								
	İnternet ve e-veri tabanları								
	Bilimsel ve mesleki toplantılar								
	Fuarlar, sergiler								
	Açıklanmamış patentler								
	Müşteriler								
	Tedarikçiler								
	Bayiler/Satıcılar								
	Üniversiteler								
	Başka sektörlerden şirketler								
	Benchmarking (Kıyaslama)								
	Rakipler								

Anketlerinizi cemalcetin09@hotmail.com adresine gönderiniz.

**VAKİT AYIRIP ANKETİMİZİ DOLDURDUĞUNUZ İÇİN TEŞEKKÜR
EDERİZ.**

9. ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Cemal Çetin

Doğum Yeri ve Tarihi : Nazilli 19.11.1984

Lisans Üniversite : Pamukkale Üniversitesi

Elektronik posta : cemalcetin09@hotmail.com

İletişim Adresi : Mimarsinan Mah. Mimarsinan Bulv. Prestij
Sitesi B-Blok No:24/6 Efeler/AYDIN