

ÜRETİM YÖNETİMİ



Kampus Akademi'nin Öğrencilerine Ücretsiz Armağandır.

ÜRETİM YÖNETİMİ

ÜNİTE 1

İŞLETMELERDE ÜRETİM VE ÜRETİM SİSTEMLERİ

Ekonomistlere Göre Üretim: Fayda Yaratmaktır

Mühendislerle Göre Üretim: Fiziksel varlık üzerinde, onun değerini artıracak bir değişiklik yapmayı veya hammadde veya yarı mamulleri kullanılabilir bir mamule dönüştürmek.

Ürün Sistemi: Girdileri mal ve hizmetlere dönüştüren sisteme denir.

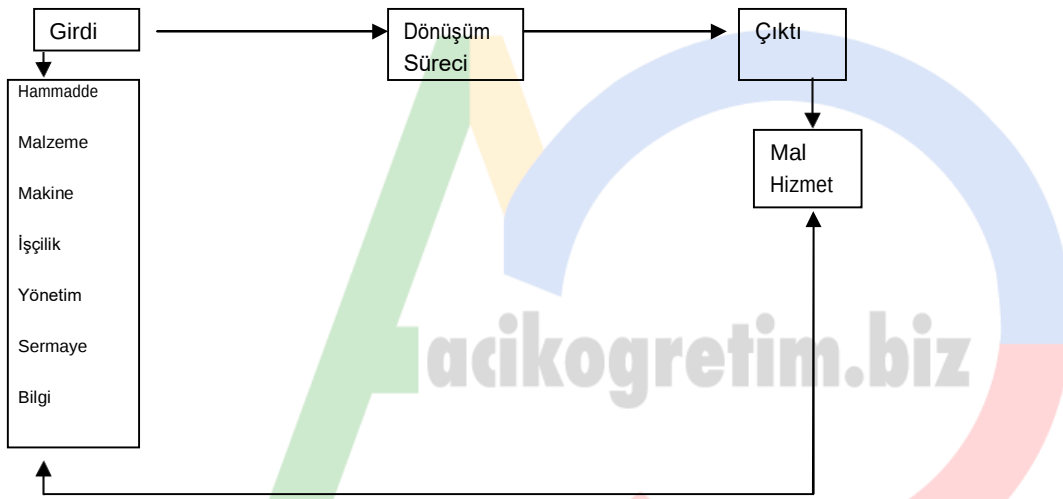
Sistem: Bir bütünlük oluşturacak şekilde bir arada bulunan elemanlar, bu elemanlar arasındaki ilişkiler ve bunların birbiriyle ve çevreyle ilişkili veya bağlantılı olan nitelikleri dizisidir.

Sinerji: Sistemden ortaya çıkan çıktı, elemanlarının ayrı ayrı yaratabilecekleri çıktıların toplamından daha büyüktür. Sistem yaklaşımı: probleme ilişkin tüm elemanların göz önüne alınıp incelenerek problemin anlaşılması ve tanımlanması için bir bakış açısı olarak açıklanabilmektedir.

*Bu yaklaşım işletme açısından önemli bileşenlerden biri olan üretim yönetimini etkin ve verimli kullanımını sağlamaktadır.

Sistem Yaklaşımının Temel Amacı: işletmenin tamamında iyileştirme sağlamak aynı zamanda, tüm faaliyetlerin ahenkli ve etkin işleyişini garanti etmek.

ÜRETİM SİSTEMİ



Üretim Sürecini Farklılaştıran Elemanlar

1-Verimlilik: Çıktı Miktarı/Girdi miktarı

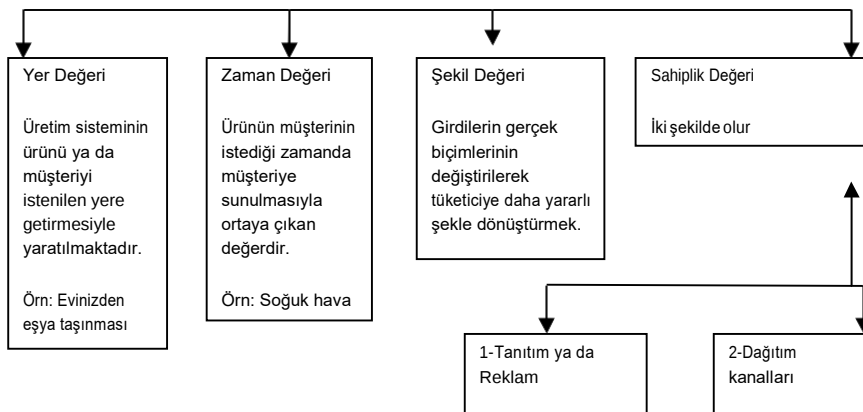
2-Etkinlik: Üretim sisteminin amaçlarını gerçekleştirme derecesi olarak tanımlanırken aynı zamanda performans ile aynı anlamda kullanılmaktadır.

3-Kapasite: üretim sisteminin gerçekleştirebileceği en yüksek üretim miktarına denmektedir.

4-Esnelik: İşletmelerin değişen talebe cevap verebilme yeteneğine ya da yeni ürün üretimini hızla gerçekleştirebilme yeteneğine denir.

Dönüşüm Süreci: Fiziksel, yersel, fizyolojik, psikolojik ve bilgisel olabilir.

Girdilerin çıktıya dönüşümünde: Dört değişik türde değer yaratılır.



ÜRETİM SİSTEMİ TÜRLERİ

Stoka Üretim: Ürünler stokta bulunacak şekilde üretilmektedir. Müşteriden sipariş gelmeden üretim yapılır. Bu yöntemin en önemli avantajı: Müşteri siparişinin hemen karşılanmasıdır. Bu da işletmeye rekabet avantajı sağlar. Dezavantajı ise: Ürün esnekliği düşüktür. (Yani ürün kişiselleştirilemez)

Siparişe göre üretim: Örn. Mutfak dolabı. Avantajı: esneklik yüksektir.

Siparişe göre Montaj: bu üretimde stoka üretim ve siparişe üretim aynı anda kullanılır. Parçaları stoka üretirler. Müşteri siparişi gelince bu parçaları birleştirirler. Amaç: Zaman tasarrufu sağlamak hem de müşteri isteğini karşılamak.

ÜRETİM MİKTARINA VE AKIŞINA GÖRE ÜRETİM

1-KESİKLİ ÜRETİM: farklı ürünlerden az miktarda üretim yapılmaktadır. Talebe göre bir kerelik veya seri üretim yapılabilir. Bu üretimde kalifiye işgücü ve genel amaçlı makineler kullanılır. Yüksek yarı mamul stoku ve emek yoğun üretim yapılmaktadır.

a) Parti Tipi Üretim: Özel bir sipariş veya sürekli müşteri talebini karşılamak amacıyla belirlenmiş miktarlarda partiler halinde üretilmesi. **Örn: Ev eşyası, hazır giyim.**

***Bu üretim için (Parti Tipi); her parti için ayrı bir üretim planlaması yapma zorunluluğu bulunmaktadır.**

Parti tipi üretimde en önemli konu:

- Uygun parti bütüğü belirlenecek
- Kapasiteyi artıracak üretim programı yapılacaktır

b) **Atölye Tipi Üretim:** Müşterinin istediği özelliklerde ürünün istendiği zaman ve miktarda üretilmesidir. Buna siparişe göre üretim de denir. Esneklik yüksektir. İşgücü nitelikli ve makine donanım genel amaçlıdır. Üretim küçük partiler halindedir.

Avantajı: Çok çeşitli ürün, iş tatmini ve motivasyon yüksektir.

Dezavantajı: Kontrol zor, verimlilik düşüktür. Üretim tesisinde devamlı yarı bitmiş stok bulunduğu için stok maliyetine neden olur.

2-Sürekli Üretim

Belirli bir ürün üretilir. Talebe göre üretim yüksek olmaktadır. Donanım otomasyona bağlı olduğu için çıktı miktar ve çeşidinin değiştirilmesi zordur. İşgücü gereksinimi azdır. İş daha çok izleme ve kontrol etmedir. Üretimin durmasının maliyeti çok yüksek olacağı için durdurulamaz. Genel bakımlar tatil olduğu zamanlarda yapılır.

Sabit maliyet

Hammadde ve malzeme değişken maliyeti

a) **Kütle Üretimi:** Bir üründen çok büyük hacimlerde uzun süreli üretim yapılırken bazı değişikliklerle farklı bir ürünü üretimine geçiş yapılabilmektedir.

b) **Akış Üretim:** Tek bir cins ürün üretilir. **Örn: Çimento, kağıt, şeker**

3-PROJE TİPİ ÜRETİM

Eşsiz ve özel bir ürün üretilir. Bu yüzden maliyet yüksektir. Bir sefer ve müşteri isteğine göre üretilir. **Örn: Büyük bir yük gemisi veya köprü.**

ÜRETİM YÖNETİMİNİN AMAÇLARI

1980'lerden sonra ortaya çıkan teknolojik değişimler ve küreselleşme işletmelerin kalite, fiyat ve hız konusunda rekabet edebilmesi için üretim yönetimine yönelmiştir.

ÜRETİM YÖNETİMİ KAPSAMI

Üretim yönetimi kapsam bakımından geniş, faaliyet hacmi çok yüklü bir işletmecilik fonksiyonudur.

Faktörleri	Diğer Faktörler
Miktar	-Üretim Sistemleri
Kalite	-Yedek Kapasite
Zaman	-Uygun Teknoloji
Fiyat	-İyi Eğitilmiş İş Gücü

Üretim Stratejileri

Maliyet, Kalite, Hız, Esneklik

Üretim Yönetimi Kapsamında; -Ürün ve hizmet tasarımı -Süreç seçimi -Teknoloji yönetimi ve seçimi -İş tasarımı

-İnsan kaynakları planlaması -Stok kontrolü -Kalite kontrolü ve tedarik zinciri yer alır

Üretim Yönetiminde Nicel Yöntemler

-Doğrusal ve Doğrusal olmayan Programlama –Simülasyon -Dinamik Programlama -Ulaştırma Modelleri
-Kuyruk Teorisi -Proje Planlama

ÜRETİM YÖNTEMİNDE TARİHSEL GELİŞİM

1764 yılında, James Watt tarafından buhar makinasının ortaya çıkması ile insan gücünün yerini makine almaya başlamıştır. Buhar makinesinin bulunmasıyla başlayan sanayi devrimi, üretim kavramlarını oluşturmuştur. 1776 yılında Adam Smith fabrika sisteminin gelişmeye başladığı yıllarda üretim ekonomisinin önemini belirterek “Ülkelerin zenginliği” kitabını yayınladı. 1790 Eli Whitney birbiri yerine değişen parçalar ve standartlaştırma 1832 Charles Babbage-iş bölümü ve sınırlı beceriler ilkesi 20 yüzyıl Frederick J. Taylor-Üretimi bir bilim olarak ele almış

ÜRETİM YÖNETİMİ İLE İLGİLİ YAKLAŞIMLAR

1-Esnek Üretim Sistemleri:

Kendilerine ait tam otomatik yükleme boşaltma üniteleri olan bu sistemler sayısal kontrollü bir grup benzer tezgahtan oluşur. Bu sistemde tüm makineler ve malzeme akışı merkezi bir bilgisayar tarafından kontrol edilir. Ayrıca sistemde robotlar ve akışı kontrol eden algılayıcılar kullanılmaktadır.

Avantajları: -İşçilik, üretim süresi, kapasite ve tesis alanı kullanımında maliyet açısından çok büyük avantaj sağlar.

2-Toplam Kalite Yönetimi

1980’li yıllarda ortaya çıktı. Bu yöntemle, kalitenin sadece kalite bölümünün işi olmadığı tüm çalışanların işi olduğu anlatıldı.

Temel Prensipler

- Müşteri odaklı olmak
- Liderliği ön plana çıkararak yol gösterici olması
- Tedarikçiler ile kazan-kazan ilişkisi kurulması
- Sistem yaklaşımının kurulması
- insana önem verilmesi ve sürekli eğitim.

3-Yalın Üretim

Yalın Üretim, gereksiz işlerden tamamen arınmış ve hata, maliyet, stok, işçilik, geliştirme süreci, üretim alanı, fire, müşteri memnuniyetsizliği gibi unsurları en aza indirger. Üretime yük getiren tüm israflardan arınmıştır.

Ana Strateji: Hızı artırıp akış süresini azaltarak kalite, maliyet, teslimat performansını aynı anda iyileştirir.

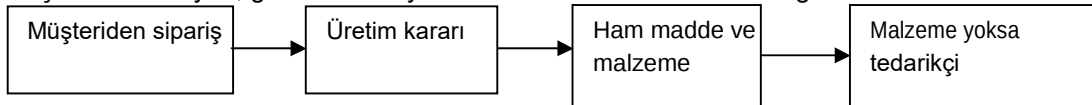
Yalın Üretim: En az kaynakla, en kısa zamanda, en ucuz ve hatasız üretimi, müşteri talebine bire bir uyacak bir sistemdir.

Japon endüstrisi (otomotiv) tarafından geliştirilmiştir. Emek-sanat bağımlı, seri üretimin avantajlarını kullanır. Çok çeşitli ürünler üretilir.

Dezavantajı: Geri dönüşü çok zor, maliyetli olduğu için sıfır hatayı hedefler. Sıfır stok ile çalışır.

4-Süreç Odaklı Yönetim

Yönetim sistemleri kapsamındaki ve sistem dışındaki yapılandırılmak ve yönetilmek istenen tüm süreçlerin süreç ve iş akışlarının olmayan, gereksiz faaliyetleri ortadan kaldırarak verimliliğe katkıda bulunmasıdır.



5-Tedarik Zinciri Yöntemi:

20.yüzyılın ilk yarısında ortaya çıkan dört olaya dayanmaktadır.

- Kusursuz kitle üretim teknikleri
- Ürün farklılaşmasının sunulması
- Bilimsel bir dal olarak yönetim tekniklerinin gelişmesi
- 2. Dünya savaşından sonra Japonya’nın küresel sahneye çıkışı

Tedarik zinciri aynı zamanda bilgi, para hareketi ve entelektüel sermayenin yaratılması ve dağıtılmasıdır.

***Tedarik zinciri, tedarikçilerden son müşterilere ürün ya da hizmetlerin taşınması için fiziksel, finansal ve bilgi akışını destekleyen yaşam devir sürecidir.**

Yaşam Devir Süreci: Ürün ya da hizmetin müşteriye pazarlanmasından kullanımının bitimine (hurda) kadar geçen tüm zamanı kapsar.

Tedarik zinciri yönetimi, 1980’lerde Chrysler şirketi tarafından uygulanmış.

Tedarik Zinciri işletme içindeki bilgi akışı ve lojistik faaliyetlerini hem de diğer işletmelerin planlama ve kontrolünü sağlar.

***İşletmenin rekabet gücünü artırır**

6-Tam Zamanında Üretim

Japon Toyota firması tarafından uygulanmış ve dünyaya yayılmış. Tekrarlı üretim sistemlerine uygulanır. Burada hangi malzeme ve parçaların siparişinin verileceği ve üretime gönderileceği, talep tahminlerine ve müşteri kesinleşmiş siparişlerine göre karar verilmektedir. Malzemeler, gelecekteki talebi karşılamak için değil, izleyen iş merkezlerinden talep olduğu zaman sağlanmaktadır.

Amaç: Sıfır Stok, en kısa zaman, en az maliyet, hatasız üretim.

Strateji: Üretim hızını artırırken, akış süresini azaltmak ve kalite maliyet ve teslimat performansını beraber iyileştirmektir.

7-Altı Sigma

Başarıyı sağlamak ve bunu sürekli kılmak isteyen esnek bir sistem.

Altı Sigma; Kusurlu ürün miktarının ne kadar olacağını öngörür. Müşteri istek ve gereksinimleri dikkate alınır. İş süreçlerinde sapma yaratan nedenler belirlenip, zararsız duruma getirdikçe sigma düzeyi sürekli artar. 1990'lı yıllardan beri kullanılır.

İşletmelere karlılık, verimlilik ve Pazar payı artışı sağlarken sınıfında en iyi olma olanağı sunmaktadır.

8-Bilgisayarla Bütünleşik Üretim

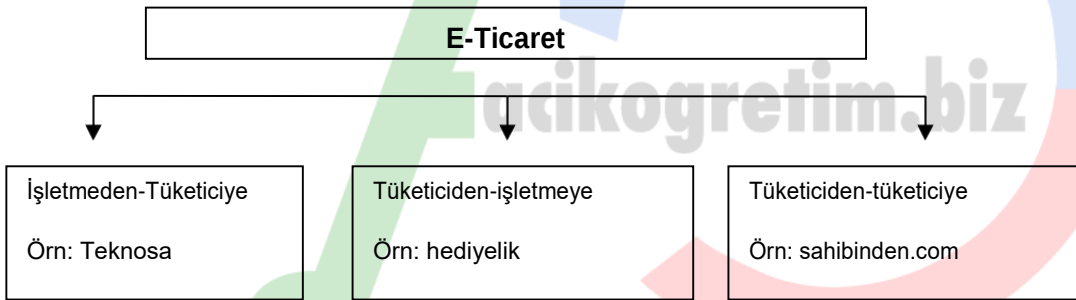
Tüm süreç bilgisayar teknolojisi yolu ile bütünleştirilmektedir.

En Önemli Amaç: Müşteri siparişlerine veya ürün değişiklikleri isteklerine hızlı yanıt verebilmek, üretimi hızlandırmak ve dolaylı işçilik maliyetlerini azaltmak için işletmenin tüm bölümlerini birbiriyle ilişkilendirerek bütünleşmeyi sağlar.

İNTERNET VE KÜRESELLEŞMENİN ÜRETİM YÖNTEMİNE ETKİLERİ

İnternet, hem bireylerin hem de işletmelerin yaşam koşullarını değiştirmiştir. Bu nedenle rekabet artmıştır. E-ticaretin ortaya çıkması rekabeti hızlandırdı.

e-ticaret: mal ve hizmetlerin üretim, tanıtım, satış, dağıtım ve ödeme gibi işlemlerinin bilgisayar ağları ile yapılmasıdır.



İnternetin üretim yönetimine etkileri;

- Müşteri ilişkileri gelimi
- Verimli süreçlerin tasarımı
- Düşük maliyetli girdi tedariki
- Bilgi teknolojilerinin kullanımı
- Doğru ve hızlı karar alma
- Tedarikçi seçimi
- Küresel üretim koşullarına uyum gösterme

1.ÜNİTE İLE İLGİLİ SORULAR

1. Aşağıdakilerden hangisi, girdileri mal ve hizmetlere dönüştüren sisteme verilen bir isimdir?

- A) Üretim
- B) Tedarik
- C) Satın alma
- D) Depolama
- E) Taşıma

2. Aşağıdaki kavramlardan hangisi, sistemden ortaya çıkan çıktının, elemanlarının ayrı ayrı yaratabilecekleri çıktıların toplamından daha büyük olduğunu göstermektedir?

- A) Sistem
- B) Sinerji
- C) Çıktı
- D) Geri besleme
- E) Dönüşüm

3. Aşağıdakilerden hangisinde üretimde ürünlerin müşteri istek ve gereksinimlerine göre özelleştirilmesi mümkün olmaktadır?

- A) Stoğa üretim
- B) Sürekli üretim
- C) Siparişe göre üretim
- D) Parti tipi üretimi
- E) Kütle üretimi

4. Üretimde eşsiz tek bir ürünün belirli bir sürede tamamlanmasına ne ad verilmektedir?

- A) Sürekli üretim
- B) Kesikli üretim
- C) Parti tipi üretim
- D) Proje tipi üretim
- E) Akış üretim

5. Aşağıdakilerden hangisi üretim yönetiminin temel amaçlarından biri değildir?

- A) Üretim kaynaklarının etkin kullanılması
- B) Kârın maksimize edilmesi
- C) Stok düzeyinin en aza indirilmesi
- D) Müşteri memnuniyetinin sağlanması
- E) Kalifiye eleman alınması

6. Müşteri istek ve gereksinimlerini üretim işlevine ileten işlev aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Halkla ilişkiler
- B) Pazarlama
- C) Muhasebe
- D) Finans
- E) İnsan kaynakları

7. Hawthorne çalışmaları aşağıdaki sonuçlardan hangisini ortaya çıkarmıştır?

- A) Çalışanların yönetimin durum ve davranışından etkilenmesi
- B) Aydınlatmanın çalışma performansını etkilemesi
- C) Ücret arttırmanın çalışan verimliliğini arttırması
- D) Teknolojik araçların verimliliği arttırması
- E) Teknolojik araçların motivasyonu arttırması

8. Bir işlemin tamamını oluşturan alt süreçlerin belirlenip performanslarının izlenmesi ve sistemin daha iyi duruma getirilme çabasına ne ad verilmektedir?

- A) Yalın üretim
- B) Esnek üretim sistemleri
- C) Tam zamanında üretim
- D) Süreç odaklı yönetim
- E) Tedarik zinciri yönetimi

9. Sayısal kontrollü bir grup benzer tezgâhtan oluşan kendilerine ait tam otomatik yükleme-boşaltma üniteleri olan sisteme ne ad verilmektedir?

- A) Tam zamanında üretim
- B) Siparişe göre üretim
- C) Kesiksiz üretim
- D) Yalın üretim
- E) Esnek üretim

10. Aşağıdakilerden hangisi küreselleşmenin işletmelere etkilerinden biri değildir?

- A) Rekabetin artması
- B) Ürün çeşitliliğinin artması
- C) Pazarların küçülmesi
- D) İşçilik maliyetlerinin azalması
- E) İleri üretim teknolojilerinin kullanılması

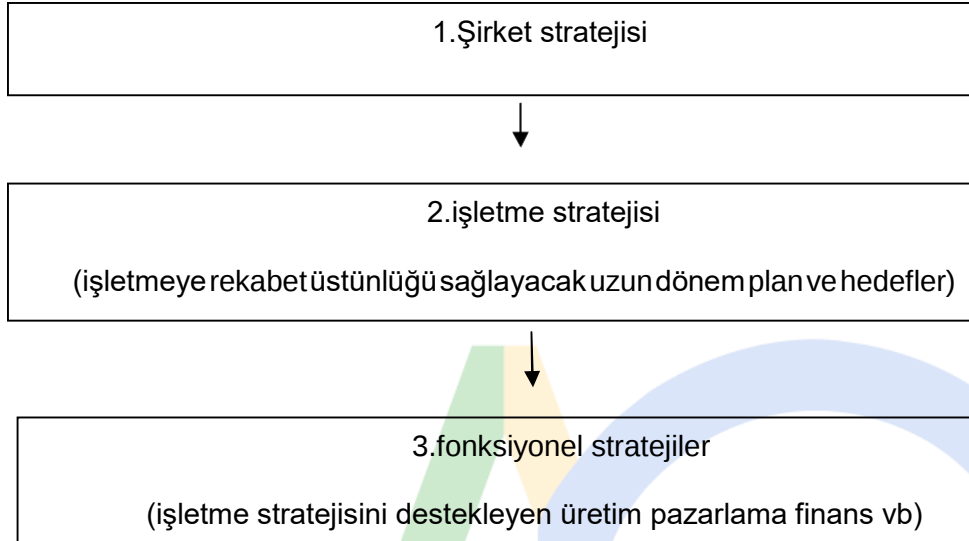
1a 2b 3c 4d 5e 6b 7a 8d 9e 10c

ÜNİTE 2

ÜRETİM STRATEJİSİ VE VERİMLİLİK

Strateji: uzun dönemli planların tasarlanmasıdır

Strateji Düzeyleri



Bu kararların verilmesinde önem kazanan 3 faktör

- Şirketin ne iş yaptığıyla ilgili anlayış geliştirme
- bir Pazar anlayışı geliştirip analiz etme
- Şirketin güçlü yönlerini tanımlama

Misyon: bir organizasyonun işinin ne olduğunu, müşterilerinin kimler olduğunu ve temel inançlarının işini nasıl şekillendireceğini tanımlar.

Çevre taraması: iş fırsatlarını ve tehlikelerini belirlemek için piyasadaki ekonomik ve politik eğilimler ile toplumdaki değişimleri analiz etmektedir.

Öz beceriler: işletmelerin benzersiz güçlü yanları

Bu organizasyonun stratejisinin belirlenmesinde ya da mevcut stratejinin etkinliğinin ölçülmesinde kullanılacak birçok analiz vardır.

- Durum analizleri (Swot)
- Vizyon misyon bildiriler
- Portföy analizi
- Q Sort analizi
- Senaryo analizi

- Arama konferansı
- Beyin fırtınası
- Risk analizi
- Multivoting
- Delphi tekniği

DURUM ANALİZİ (SWOT)

Swot: organizasyonun güçlü ve zayıf yönleri ile karşı karşıya kalabileceği fırsat ve tehditleri saptamakta kullanılan tekniktir.

Bu teknik hem iç hem de dış etkenleri değerlendirir.

Swot Analizi

	OLUMLU	OLUMSUZ
İÇ ETMENLER	Güçlü yönler Teknoloji kullanımı Kalifiye personel Ürün kalitesi Pazara yakınlık Çevre dostu üretim S	Zayıflık Finans problemi Zayıf yöntem Yüksek ıskarta oranı Yetersiz satış Dağıtım problemleri W
DİŞ ETMENLER	Fırsatlar Pazarın büyümesi Teşvik yasaları Ortaklık seçenekleri Yeni dağıtım kanalı O	Tehditler Vergi oranlarının (ok) rakiplerin (ok) küresel kriz enerji darboğazı ucuz ürünler T

Swot Analizinden elde edilen bilgiler ışığında Swat Matrisi

	GÜÇLÜ YÖNLER	ZAYIFLIKLAR
Fırsat	SO stratejisi	WO stratejisi
Tehdit	ST stratejisi	WT stratejisi

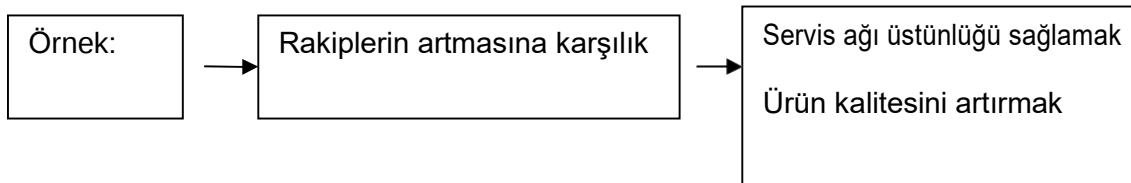
SO Stratejisi: (Güçlü yönler-Fırsatlar)

İşletmenin güçlü yönlerini fırsatlardan en büyük faydayı elde etmek için kullanılmasını öngören stratejidir.

WO Stratejisi: fırsatların yarattığı üstünlüklerden faydalanırken, zayıf yönlerin en aza indirilmesini hedefleyen stratejidir.

Örnek: Yüksek ıskarta sorunu olan bir makinenin piyasaya yeni çıkan ucuz ve gelişmiş bir makineyle değişimi.

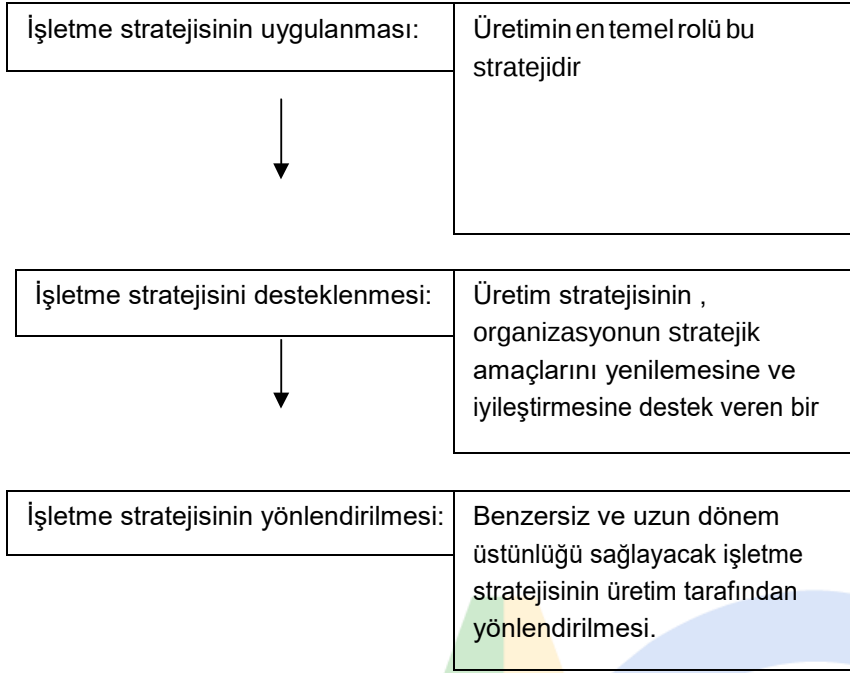
ST Stratejisi: organizasyonun güçlü yönlerinin fazla olduğu ancak dış tehditlere fazlaca maruz kaldığı durumlarda uygulanabilen stratejidir.



WT Stratejisi: bu swat matrisini savunmaya dönük bir stratejisidir. Organizasyonun hem zayıf yönlerinin giderilmesi hem de tehditlere karşı önlemleri geliştirmesi gerektiği bir durumdur.

ÜRETİM STRATEJİSİ VE ROLÜ

Üretim Stratejisi: kaynakların tasarımı ve kullanımını belirleyen üretim işlevleri için uzun vadeli bir yoldur. Bu plan; mevcut tesisin yerleşimi, büyüklük ve türünün belirlenmesini, gerekli personel yeteneklerinin tanınmasını, ihtiyaç duyulan özel süreç, ekipman ve teknolojilerin kullanımını içerir. ***Üretim stratejisi şirketin işletme stratejisi ile uyumlu olmalı ve uzun dönem planların başarılmasına yardımcı olmalıdır.**



Üretim fonksiyonunu İşletme Stratejisine Katkı düzeyleri

Harward Üniversitesi Prof. Hayes ve Wheelwright dört aşamalı bir model geliştirmiştir. Model üretim faaliyetlerinin geliştirmesinin yolunu izler.

1. Aşama: (içsel tarafsızlık)

İşletmenin rekabet ortamından önemli ölçüde geride kaldığı bir durumu işaret eder.

2. Aşama: (Dışsal Tarafsızlık)

Üretim ile işletme stratejisinin ilk buluştuğu nokta olarak tarif edilebilecek 'dışsal tarafsızlık' üretim fonksiyonlarını piyasadaki benzer firmalar ile karşılaştırılmaya başlandığı adımdır.

3. Aşama (içsel destekçi)

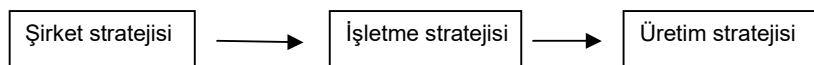
Bu aşamada bulunan bir işletmenin kendi pazarında yer alan en iyi firmalardan biri olduğu söylenebilir. Ancak işletmenin üretim faaliyetleri pazarın en iyisi değildir.

4. Aşama (dışsal destekçi)

Bu aşamada işletmenin üretim fonksiyonu rekabetçi başarısını temelidir. Üretim temelli yetenekler geliştirilir. Rakiplerden bir adım önde olan üretim fonksiyonu, yenilikçi, yaratıcı ve gelecekte de etkili olan bir yapıya sahiptir ve işletme stratejisini yönlendirir.

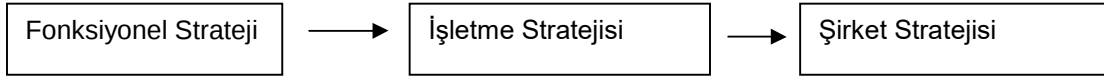
ÜRETİM STRATEJİSİNİN OLUŞTURULMASINDAKİ YAKLAŞIMLAR

1. Yukarıdan Aşağıya



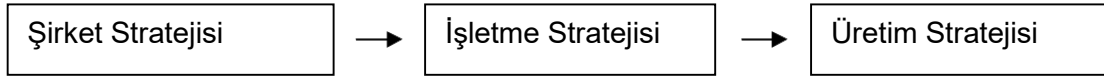
Oldukça büyük ölçekli bir şirketler topluluğunun stratejik kararları, alt şirketlerinin hangi sektörde çalışacağı, bu şirketlerin hangi bölgede faaliyet göstereceği vb kararları içerir.

2. Aşağıdan Yukarıya



Bu aşamada, işletme fonksiyonlarının her birinde günlük işlemlerde edinilen tecrübeler işletmeni yetenek ve üstünlüklerinin ortaya çıkarılmasında faydalı olabilecektir.

Yukarıdan Aşağıya



Üst düzey stratejilerin daha alt düzey stratejilere yansıtılması suretiyle oluşturduğu bir yaklaşımdır. Oldukça büyük ölçekli bir şirketler topluluğunun stratejik kararları, alt şirketlerinin hangi sektörde çalışacağı, bu şirketlerin hangi bölgelerde faaliyet göstereceği, sermayenin bu şirketler arasında nasıl paylaştırılacağı gibi konularda alınacak kararları içerir.

3. Pazar Gereksinimleri

pazarda rekabet üstünlüğü elde edebilmek için üretim stratejisinin nasıl belirleneceği sorusunun yanıtını arar. İşletmenin rekabet ettiği Pazar ve rakipleri dikkate alınarak kalite, zaman, esneklik ve maliyet gibi performans hedeflerinden hangisi ya da hangilerine öncelik vermesi gerektiği belirlenir. Rekabet gereksinimleri

4. Üretim Kaynakları

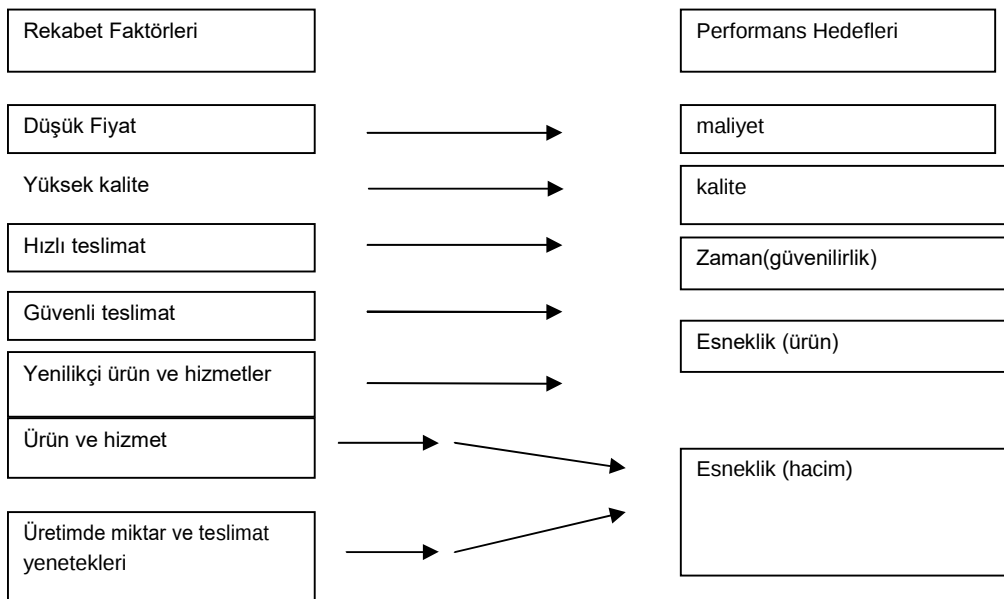
Üretim stratejisi belirlemede uygulanan bir yöntem de 'kaynak temelli yaklaşıma' dayanan ve işletmelerin sahip oldukları kaynakların öz becerileri sayesinde sürdürülebilir rekabet avantajları sağlayabildikleri bir yaklaşımdır.

***Üretim kaynaklarının anlaşılması ve geliştirilmesi işletmeni pazardaki konumunu daha iyi bir konuma taşıyabilecektir.**

ÜRETİM STRATEJİSİNİN GELİŞTİRİLMESİ

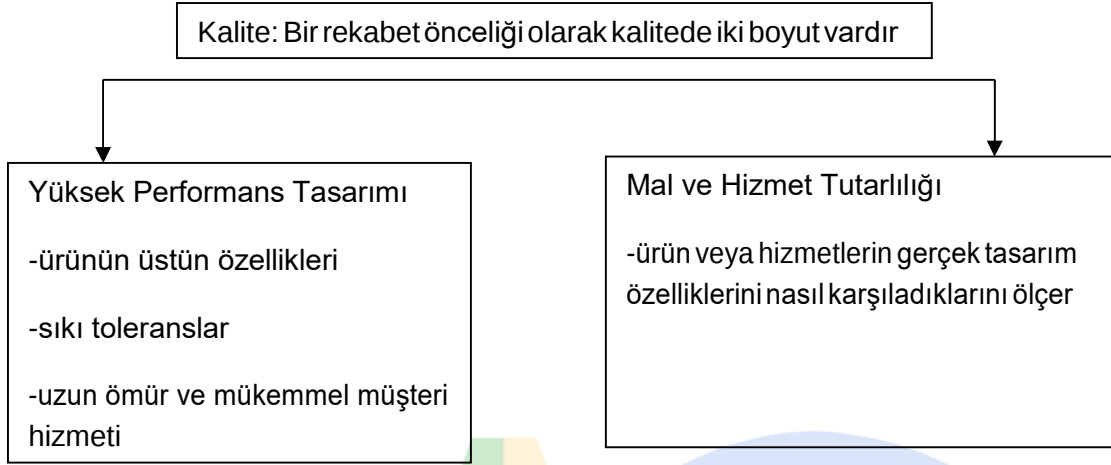
Üretim Stratejisi işletme stratejisini destekleyecek şekilde üretim fonksiyonunun tasarlanması ve yönetim için bir plan sağlar. Bu plan işletmeye rekabet üstünlüğü sağlar.

Rekabet Faktörleri ve Karşılık Gelen Performans Hedefleri



Maliyet: maliyete dayalı rekabet, bir ürünü rakip ürünlerin fiyatlarına oranla daha düşük fiyatla sunmak anlamına gelmektedir.

Kalite: bir rekabet önceliği olarak kalitede iki boyut vardır



Zaman: zaman önceliği işletmeni üretim teslimat veya yeni ürün tasarlama hızları ile ilgili bir performans hedefidir. Zamanla ilgili rekabet önceliği hız ve güvenilirlik olarak iki kısım halinde ele anılabilmektedir.

Esneklik: işletmenin çevresi müşterinin ihtiyaçlarını ve beklentilerin kapsayacak şekilde hızla değiştiğinde, bu değişikliklere hızlı bir şekilde ayak uydurma yeteneği bir kazanma stratejisi olabilir. Bu strateji esnekliktir.

Ürün esnekliği: geniş çeşitlilikte mal ve hizmet sunma ve bunları müşterilerin kendilerine has ihtiyaçların uyarlama yeteneğidir.

Hacim esnekliği: talepteki değişikliklere ayak uydurabilmek için üretim miktarını hızlıca artırma veya azaltma yeteneğidir.

***rekabet önceliği olarak esneklik, ürün çeşitliliği ve üretim hızının talebe göre ayarlanabilmesidir.**

Üretim Performans Hedefinin Seçilmesi

Üretim stratejisinin geliştirilmesinde işletmeler özellikle Pazar gereksinimlerinin karşılanmasına önem verirler. Çok kaliteli üretim yapan bir işletme pazarda liderlik elde eder. Ancak bu işletme maliyet açısından da piyasada en iyi olamaz.

İşletmeler üretim stratejilerini belirlerken farklı rekabet öncelikleri arasında ödünleşme yapmak zorunda kalacaklardır.

Ödünleşme: bir değeri elde etmek için başka bir değerden feragat etmek

VERİMLİLİK

Çıktının onu üretmek için kullanılan gidiye oranıdır.

VERİMLİLİK HESAPLAMALARI

$$\text{Verimlilik artışı} = \frac{\text{mevcut verimlilik} - \text{Önceki verimlilik}}{\text{Mevcut verimlilik}} \times 100$$

Örnek: verimliliğin 90'dan 96'ya yükseldiğini düşünürsek verimlilik oranı?

$$\frac{96 - 90}{90} = \%6,25$$

1. Toplam verimlilik: çıktının tüm girdilere oranı olarak hesaplanır. Sistemin işçilik, malzeme, sermaye gibi tüm girdileri hesaba katılır.

$$\text{Toplam verim} = \frac{\text{Üretilen hizmet veya ürünün değeri}}{\text{Üretim için kullanılan girdinin değeri}}$$

2. kısmi verimlilik: çıktıyı sadece tek bir girdiye oranı olarak hesaplanan verimlilik kısmi verimliliktir.

$$\text{Makine verimliliği} = \frac{\text{çıktı}}{\text{makine süresi}}$$

$$\text{İşgücü verimliliği} = \frac{\text{çıktı}}{\text{İşgücü süresi}}$$

$$\text{Enerji Verimliliği} = \frac{\text{çıktı}}{\text{enerji miktarı}}$$

Verimlilik ölçümünün yorumlanması

Bir işletmenin verimlilik ölçümü değerlendirilirken rakip firmaların verimlilik ölçümleri göz önüne alınmalıdır.

2.ÜNİTE İLE İLGİLİ SORULAR

1. Aşağıdakilerden hangisi fonksiyonel stratejilerden biri değildir?

- A) Üretim Stratejisi
- B) Finans Stratejisi
- C) Pazarlama Stratejisi
- D) İnsan Kaynakları Stratejisi
- E) İşletme Stratejisi

2. Üretim stratejisinin ortaya çıkmasına neden olan olgu aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Endüstri devrimi
- B) Rekabet
- C) Ekonomik bunalım
- D) Esnek üretim
- E) Bilgi teknolojileri

3. Ğ. Şirketin çalışma alanı nedir?

ĞĞ. Şirketin sahip olduğu sermaye miktarı ne kadardır?

ĞĞĞ. Müşteriler kim olacak ve beklenen müşteri özellikleri nelerdir?

Yukarıdaki ifadelerden hangileri misyonu tanımlamada kullanılmaktadır?

- A) Yalnız Ğ
- B) Yalnız ĞĞ
- C) Ğ ve ĞĞ
- D) Ğ ve ĞĞĞ
- E) Ğ, ĞĞ ve ĞĞĞ

4. Hayes ve Wheelwright'ın modeline göre en üst düzey üretim stratejisi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Uygulama Stratejisi
- B) Destekleme Stratejisi
- C) Firma Stratejisi
- D) Rekabet Stratejisi
- E) Yönlendirme Stratejisi

5. Üretim katkı aşamalarından hangisinde "üretim üstünlüğü" sağlanır?

- A) Aşama Ğ
- B) Aşama ĞĞ
- C) Aşama ĞĞĞ
- D) Aşama ĞV
- E) Aşama V

6. Şirket stratejisini belirlemede fonksiyonel stratejilerden faydalanılan yaklaşım aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Aşağıdan yukarıya
- B) Yukarıdan aşağıya
- C) Soldan sağa
- D) Pazar gereksinimleri
- E) Üretim kaynakları

7. "Ürün ve hizmetlerin çeşitlendirilmesi" aşağıdaki rekabet önceliklerinden hangisine önem vermekle gerçekleştirilebilir?

- A) Kalite
- B) Esneklik
- C) Hız
- D) Güvenilirlik
- E) Maliyet

8. Çıktıların tüm girdilere oranı olarak tanımlanan verimlilik hesabı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Kısmi Verimlilik
- B) Toplam Verimlilik
- C) Çok Faktörlü Verimlilik
- D) Bütünsel Verimlilik
- E) Oransal Verimlilik

9. İşgücü verimliliği 120 parça/saat olarak ölçülen bir çalışan 10 dakikada kaç adet parça üretmesi beklenir?

- A) 0
- B) 12
- C) 20
- D) 120
- E) 200

10. Verimlilikle ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Çıktının girdiye oranıdır.
- B) Tek değişkenin hesaba katıldığı verimlilik ölçümü kısmi verimliliktir.
- C) Toplam verimlilik çok faktörlü verimliliğe eşittir.
- D) Hizmet üreten işletmelerde verimlilik hesaplamak daha zordur.
- E) İşletmelerin verimlilik ölçümleri diğer işletmeler ile karşılaştırıldığında anlam kazanır.

1e 2b 3d 4e 5d 6a 7b 8b 9c 10c

ÜNİTE 3.

ÜRETİM TASARIMI VE ÜRETİM SÜRECİ SEÇİMİ

Ürün geliştirme: yeni bir kavramın pazardaki müşteriye sunulması için gerekli tüm faaliyetlerdir. Bu 3 aşamadan oluşmaktadır.

-Fırsatın anlaşılması

-Bir kavram olarak geliştirilmesi

-Kavramın uygulanması

Ürün Yaşam Süreci: Ürünün çeşitli dönemlerdeki satış ve Pazar payının zaman içindeki durumunu yansıtmaktadır. 4 dönemden oluşur:

Sunuş: Yoğun reklam, düşük hacim ve yüksek maliyet

Gelişme: Talep artar, maliyet düşer, kar elde edilir

Olgunlaşma: Büyük hacimli üretim yapılır, kar maksimum olur

Düşüş: Satış düşer, kar azalır.

Ürün Tasarım Süreci

Tasarım: insan yapımı nesnelerin planlanması ve kavramsallaştırılması. Tüketici zevki ve ticari zorunluluk tasarımın itici gücüdür. Uluslar arası endüstriyel tasarım derneği “nesneleri, süreçleri, hizmetleri ve bunların sistemlerinin çok yönlü niteliklerin bütün yaşam döngüleri içerisinde yerleştirmek hedefindeki yaratıcı bir faaliyettir.

İnovasyon: Farklı, değişik yeni fikirler geliştirme ve bunların uygulanarak ticari yarara dönüştürülmesi sürecidir. Yaratıcılık yeni fikirler bulmaksa, inovasyon bu fikirleri uygulamaktır.

*Tasarım sürecinin temel basamakları Rothwell tarafından şu şekilde sunulur:

Uyarıcı (başlatan): süreci başlatandır.

Kavram geliştirme: Üretim kabiliyeti, kalite ve maliyeti göz önüne alarak fizibilite göz önüne alınmalıdır.

Proje Planlama:

Tasarım brifi: tasarımcılar, amaçlar, iş çizelgesi, iş listesi ve bütçeyi de içeren raporlar hazırlanır.

Tasarım yeteneği kaynağı: işletme içi ya da olabilir.

Kavram tasarımı: tasarım fikrini ana hatları ortaya çıkar.

Tasarım spefikasyonları: çizimler, modeller, gerçek tasarımın detayları şekil almaktadır.

Kavram geliştirme: tasarım detaylandırılır. Başlangıç pazarı teknik araştırma yapılır.

Protatip ve test: Geliştirilen test edilen maket ya da modelin son tasarım başlangıç versiyonu üretilir.

Detaylı tasarım: Tasarımın son hali prototip ve deneme üretimi için dolaylı spefikasyonlara dönüştürülmektedir.

Pazar geliştirme:

Teknik geliştirme: fizibilite, hata giderme ve üretim kolaylığı gibi problemler bulunur ve çözülür.

Pazara sürme: tasarım evresinin sonuna gelinmiştir.

Değerlendirme: amaçlara ulaşıp, ulaşılmadığına bakılır.

Destek ve ilaveler: satış sonrası destekler verilir.

Yeniden inovasyon: tecrübe ve yeni bilgilerle yeni bir inovasyon için girdi olarak kullanılır.

İŞLETMELERDE ÜRÜN TASARIM KARARLARI

*Walsh ve arkadaşları tasarımın 4 C'sinden bahseder.

-Yaratıcılık: önceden olmayan bir şeyin yaratılması.

-Karmaşıklık: Tasarımın birçok kararı kapsaması

-Uzlaşma: Ödünleşme

-Seçim: Tasarımın rengi vb birçok konuda karar.

İŞLETMELERDE ÜRÜN TASARIMINI ETKİLEYEN ETMENLER

*Bunlar şu başlıkta incelenir;

1. İşletme politikaları
2. Pazarlama olanakları
3. Ürün özellikleri

Dayanıklılık, ürünün belirli koşullar altında çalışabildiği ve depoda bozulmadan kalabildi süredir.

*Bir ürünün müşteri tarafından istenmesi için lik önce estetik olarak beğenilmeli.

4. Ekonomik etkenler
5. Üretim olanakları

*Ürünün kalitesini ve etkinliğini etkileyen ürün tasarım sürecinde ve üretim sürecinde basitleştirmek için birtakım ilkelere dikkat etmek gerekir. Bunlar;

-Üründe kullanılan parça sayısının azaltılması.

-Ortak parça ve süreçlerin kullanılması

-Standart parçalar kullanılmalı

-Montaj sürecinin basitleştirilmesi

-Ürün çeşitliliği için modülerlik kullanılması: Bir bütünü oluşturan standart bileşenlerin farklı birleşimlerinin kullanılması sonucunda ürünün farklı versiyonlarına olanak verilmesine modülerlik denir.

-Ürünün özelliklerinin ve toleransların gerçekçi olması.

-Ürünlerin dayanıklı olması: son yıllarda ortaya çıkan dayanıklı tasarım yöntemiyle ürün niteliklerinde üretim esnasında ortaya çıkan normal değişkenlik azalmakta ve ürün performansı ortaya çıkan değişkenlere karşı daha duyarsız duruma gelmektedir.

ÜRÜN TASARIM VE ARAÇ, YÖNTEMLERİ

Tasarımda yüksek kalite ve düşük maliyet için birtakım yöntemler kullanılır. Bunlar:

1. ÜRETİM SÜRECİ SEÇİMİ

*İşletmenin sahip olduğu sermaye, işgücü, donanım gibi olanakları kullanarak en uygun ve ekonomik üretim sürecini belirlemeye çalışmaktır.

Dönüşüm süreçleri: Malzemeye ilk şeklini veren temel süreçlerdir. Kağıt, petrol, plastik, deterjan örnek verilebilir.

Şekil verme ve fabrikasyon süreçleri: Saçtan araba kapısının yapılması gibi hammaddenin şeklinin değiştirilmesi için gerekli işlemlerden oluşmaktadır. Gümüşten yüzük, demirden vida, döküm parçaları, matkapla delik açma, ağaç oyma gibi işler örnek verilebilir.

Montaj süreçleri: Parça ya da malzemelerin bir araya getirilmesi amacını taşıyan kaynak, lehim, perçin, vidalama, yapıştırma gibi işlemlerden oluşan süreçtir. Otomobil üretimi ya da bilgisayar üretimi.

Bitirme süreçleri: ürünü dış etkenlerden koruyan işlemler ve ambalajlamadır. Boyama, cilalama, kaplama.

Nakliye süreçleri: bu süreçte hammadde, malzeme, ürün ya da insanların yer değiştirmesi söz konusudur.

Büro süreçleri: bu süreçlerde bilgi dönüşümü söz konusu olmaktadır.

***Süreç seçim kararını etkileyen kararlar arasında;**

- Talep yapısı
- Dikey bütünleşme derecesi
- Ürün ve hacim esnekliği
- Otomasyon düzeyi
- Ürün kalitesi
- Müşteriyle ilişki derecesi
- Kapasite
- Talepteki dalgalanmalar
- Ani talep iniş çıkışları, mevsimsel dalgalanma

Ürün süreç matrisi: üretim süreci, ürün karması ve yaşam devir süreci arasındaki ilişkiyi araştırmada kullanılan etkin bir matristir.

1. Kalite fonksiyon yayılımı: Yeni ürün tasarımında ya da var olan bir ürünü iyileştirilmesinde kullanılan müşteri, gereksinim ve istekleri doğrultusunda firmanın başarısını garanti altına almaya yönelik önleyici niteliğe sahip ve doğru sonuçlara ulaşmaya katkı sağlayan bir kalite geliştirme yöntemidir.

*Kalite evinde olması gereken yapılar

- Müşteri sesi
- Karşılıklı ilişkiler
- Teknik özellikler
- Müşteri sesi ile teknik özellikler arasındaki ilişkiler
- Teknik özelliklerin rakiplerle karşılaştırılması
- Müşteri sesi öncelikleri
- Rakiplerle değerlendirme

2. Değer analizi mühendisliği: müşteri iste ve gereksinimlerini karşılayan, ürün fonksiyonlarına odaklanarak maliyet azaltan, alternatif ürün ve üretim seçeneklerini türetmeyi amaçlayan bir ürün tasarım faaliyetidir. Bu analizin 3 önemli fonksiyonu şudur.
- Farklı disiplinlerden oluşturulan takımların kullanılması
 - Ürün fonksiyonelliği
 - Değerin sistematik bir yöntemle yapılması ve ürün basitleştirme

*Değer analizini diğerlerinden ayıran en temel özellik fonksiyon analiziyle ilgilenmesidir. Çözmesi gereken en büyük problem ürün ya da hizmetin değerinin artırılması.

3. Taguchi yöntemi: Japon kalite uzmanlarından Taguchi, kalite kontrolünün sadece üretim esnasında değil, aynı zamanda üretim öncesi önemini vurgulamıştır. Taguchi yöntemine dayanıklı tasarım adı verilmektedir. İşletmelerin ürün tasarım geliştirme ve iyileştirme çalışmalarında kullandığı, kontrol edilebilen ve edilemeyen değişkenlerin hedef kalite parametreleri üzerinde etkilerini belirleyen yöntem Taguchi yöntemi denir.

4. Eş zamanlı mühendislik: ürün ve süreç tasarımının eş zamanlı olarak yapılması amacıyla ürün tasarım sürecinin erken aşamalarında çok disiplinli takımların bir araya gelmesini sağlayan bir yaklaşımdır. Hız şu an çok önemli olduğu için bu faaliyetleri bir arada yapmak önemlidir.



3.ÜNİTE İLE İLGİLİ SORULAR

1. Aşağıdakilerden hangisi ürün geliştirme sürecini başlatan faaliyettir?

- A) Yeni ürün fikrinin ilk ortaya çıkışı
- B) İşletme durum analizi
- C) Pazarlama çalışmaları
- D) Üretim planlama
- E) Teknik tasarım faaliyeti

2. Ürün yaşam sürecinin sunuş aşamasında talep ve üretim hacmi nasıldır?

- A) Talep yüksek, üretim hacmi düşük
- B) Talep düşük, üretim hacmi düşük
- C) Talep yüksek, üretim hacmi yüksek
- D) Talep düşük, üretim hacmi yüksek
- E) Talep değişmez, üretim hacmi düşük

3. Aşağıdakilerden hangisi tasarım sürecinin temel basamaklarından biri değildir?

- A) Kavram geliştirme
- B) Tasarım brifi
- C) Üretim makinelerinin seçimi
- D) Tasarım spesifikasyonları
- E) Detaylı tasarım

4. Tasarım sürecinin hangi aşamasında tasarımın son hâli, prototip ve deneme üretimi için detaylı spesifikasyonlara dönüştürülmektedir?

- A) Tasarım brifi
- B) Yeniden inovasyon
- C) Kavram tasarımı
- D) Detaylı tasarım
- E) Teknik geliştirme

5. Aşağıdakilerden hangisi tasarımın 4 C'sinden biri değildir?

- A) Yaratıcılık
- B) Karmaşıklık
- C) Uzlaşma
- D) Müşteri odaklılık
- E) Seçim

6. Aşağıdakilerden hangisi ürün tasarımını etkileyen temel etmenler arasında sayılamaz?

- A) Tesis yerleşimi
- B) İşletme politikaları
- C) Pazarlama olanakları
- D) Ürün özellikleri
- E) Üretim olanakları

7. Aşağıdakilerden hangisi dayanıklı tasarımın özelliklerinden biridir?

- A) Üretim sürecinin basit olması
- B) Ürün çevresel ve üretim koşullarındaki değişkenliklere karşı duyarsız
- C) Üründe standart parçaların kullanılması
- D) Ürün çeşitliliğinin kolaylıkla artırılması
- E) Üründe kullanılan parça sayısının az olması

8. Aşağıdakilerden hangisi kalite evinin genel yapısında yer almaz?

- A) Müşteri sesi
- B) Rakiplerle değerlendirme
- C) Üretim tipi
- D) Ürün teknik özellikleri
- E) Müşteri sesi öncelikleri

9. Ürünün yapısı ya da şeklinden daha çok işlevine odaklanan tasarım yöntemine ne ad verilmektedir?

- A) Taguchi yöntemi
- B) Kalite fonksiyon yayılımı
- C) Eş zamanlı mühendislik
- D) Dayanıklı tasarım
- E) Değer analizi

10. Hangi üretim tipinde eşsiz tek bir ürün müşterinin siparişine göre üretilmektedir?

- A) Parti tipi üretim
- B) Atölye tipi üretim
- C) Akış tipi üretim
- D) Kütle üretimi
- E) Proje tipi üretim

1a 2b 3c 4d 5d 6a 7b 8c 9e 10e

ÜNİTE 4 TESİS YERLEŞİMİ

Tesis yerleşimi konusunda verilecek kararları önemli kılan başlıca üç nedenden bahsedilebilir. Bunlardan ilki, tesislerin inşası için oldukça büyük emek ve sermaye harcandığından telafisi kolay olmamaktadır.

-İkinci neden verilen kararların sonucunun uzunca bir dönemi etkilemesinden dolayı yapılacak hataların düzeltilmesinin oldukça zor olmasıdır.

-Üçüncü neden tesis yerleşimi konusundaki kararların, üretim etkinliği ve üretim maliyeti üzerinde önemli bir etkisi olması sonucu işletmenin rekabet gücünü de doğrudan etkilemesidir.

Tesis yerleşim planlaması, üretim kaynaklarının uygun fiziksel yerleşimini belirlemek için verilen kararların tamamıdır.

*Tesis yerleşimi tasarlanırken dikkat edilmesi gereken konular aşağıda sıralanmıştır.

- Güvenlik: üretim sürecindeki malzeme, enformasyon ve müşteri hareket alanları uygun olarak tasarlanmalıdır. Bir imalat tesisinde malzeme akışının minimuma indirilmesi hedeflenirken bir alışveriş merkezinde müşteri gezinti rotası maksimuma çıkarılmak istenebilir. Tesisdeki malzeme akışı veya müşteri hareketleri personelin veya müşterinin kolayca anlayabileceği ve takip edebileceği şekilde tabelalar yardımıyla gösterilmelidir.
- Konfor: Üretim sürecinde çalışan personelin çalışma şartlarının uygun olmasının sağlanması gerekir. Gürültü, sıcaklık, aydınlatma gibi ergonomik faktörler yerleşim planlamasında dikkat edilmesi gereken özelliklerdir.
- Koordinasyon: tesis içerisinde iletişimin sağlanması önemli bir konudur. Personelin üretim sürecinde iletişimi için telefon, monitör gibi cihazlara ulaşımı sağlanmalıdır.
- Erişim: Tüm makine ve teçhizatın temizliği, bakımı ve tamir edilebilmesi için ulaşılabilir şekilde yerleştirilmesi gereklidir.
- Alan kullanımı: Tesislerin yerleşim düzeninde alanlar en uygun şekilde kullanılmalıdır.
- Esneklik: teknolojiye gelişmeler, ürün tasarımıındaki yenilikler ve buna benzer değişimler tesis yerleşimini yeniden düzenlenmesini gerektirebilir. Bu nedenle iyi bir yerleşim ileride gerçekleştirilecek olası değişikliklere öngörmeli ve bu değişikliklere uyum sağlayabilecek şekilde tasarlanmalıdır.
- Darboğazlar: tesisin yerleşim planlamasında üretim süreci, kapasite planlaması, makine kullanım oranları, yarı mamul stok miktarları gibi değişkenler dikkate alınmalıdır. Bu sayede olası darboğaz oluşumunun önüne geçilebilecektir.

TESİS YERLEŞİM TÜRLERİ

Birçok farklı tesis yerleşim düzeni temelde dört yerleşim türünden türetilmiştir.

- Sabit konumlu yerleşim düzeni
- Sürece göre yerleşim düzeni
- Ürüne göre yerleşim düzeni
- Hücresel yerleşim düzeni

Sabit Konumlu Yerleşim Düzeni

Sabit konumlu yerleşim düzeni proje tipi yerleşim olarak da adlandırılır. Bu yerleşim düzeninde temel bileşen ya da hammadde sabit olup gerekli makine, teçhizat, işgücü ve diğer malzemeler bu sabit konuma getirilirler. Bunun en temel nedeni üretilen ürün veya hizmetin aşınamayacak kadar büyük olmasıdır. Baraj ve bina inşaatı, gemi ve uçak imalatı, otoyol inşaatı, petrol ve maden çıkarma.

Sürece Göre Yerleşim Düzeni

Sürece göre yerleşim düzeni benzer süreç ve fonksiyonlara dayalı olarak üretim kaynaklarının gruplandırıldığı bir yerleşim düzenidir. Parça çeşitliliği fazla, üretim hacmi düşük olan üretim sistemlerinde benzer süreç ve fonksiyonlara dayalı olarak üretim kaynaklarını beraber konumlandırıldığı yerleşim düzenine fonksiyonel yerleşim düzeni denir. Sürece göre yerleşim düzenini üstünlük ve sınırları aşağıda sıralanmıştır:

Üstünlükler:

- Makine kullanım oranları yüksektir ve daha az sayıda makine gerektirir.
- Üretim kaynaklarının esnek kullanımı mümkündür.
- Daha düşük yatırım maliyeti gerektirir.
- Üretim tesisinin kullanım oranı yüksektir.
- İş dağılımında esneklik düzeyi yüksektir.

- İş çeşitliliği ve görev farklılıklarının olması personelin tatminini sağlar.

Sınırlılıklar:

- Uzun rotalar taşıma miktarını artırır
- Taşıma sisteminin otomasyonu mümkün değildir.
- Makinelerin hazırlık süreleri düşük verimliliğe neden olur.
- Üretim süresi diğer yerleşimlere oranla fazladır.
- Süreçteki stokların fazla olması, alan ve sermaye israfına yol açar.

Ürüne Göre Yerleşim Düzeni

Fonksiyonel yerleşimin aksine bu yerleşim düzeninde üretim kaynakları ürünü temel olarak yerleştirirler. Üretimde kullanılan makineler ve yardımcı servisler, hammaddenin işleme alınmasından nihai ürün haline gelinceye kadar gerçekleştirilen işlemlerin sırasına göre sıralanırlar. Hizmet işletmelerinde ise servisler müşterilerin işlem sıralarına göre konumlandırılırlar. Ürüne göre yerleşim düzeni, yapısı nedeniyle üretim hattı olarak da anılmaktadır. Üretim hatlarında işlerin, üretim kaynakları boyunca akışları söz konusudur. Ürüne göre yerleşim, ürün çeşitliliği az standart ürün veya hizmet üreten tesislerin yüksek hızda üretim yapabilmesine olanak sağlar. Otomobil montaj hatları, self servis lokantalar, elektronik ürünlerin üretiminde bu yerleşim türü uygulanmaktadır.

Ürüne göre yerleşim düzenini genel karakteristikleri aşağıda özetlenmiştir.

- Kaynaklar amaca uygun olarak düzenlenmiştir.
- Tesisin maliyeti yüksektir.
- Üretim hızı daha yüksektir.
- Malzeme taşıma maliyeti daha düşüktür.
- Envanter için gerekli olan depo ihtiyacı daha düşüktür.
- Esnekliği azdır.

*Ürüne göre yerleşim düzeninde bir makinenin arızalanması tüm üretimin durmasına neden olabilir. Ayrıca üretim hattının hızı üretim hattındaki en düşük hıza sahip makineye (darboğaza) bağlıdır.

Hücreyel Yerleşim Düzeni

Melez ya da karma yerleşim düzeni olarak da adlandırılan hücreyel yerleşim hem ürüne hem de sürece göre yerleşim düzeninin üstün yanlarını bir arada uygulayan yerleşim düzenidir. Grup teknolojisi parça çeşidi fazla olan üretim sistemlerinin kullandığı üretim tekniklerinden biridir. Benzer parça ve işlemleri bir araya toplayarak işlenmesini öngören bu üretim felsefesinin en önemli uygulamaları arasında hücreyel imalat, tam zamanında üretim, esnek imalat sistemleri yer alır.

TESİS YERLEŞİM TASARIMI

İşletmelerde tesisi yerleşim türünün belirlenmesinde en önemli kriterlerden biri hammaddenin ürün haline gelinceye kadar izlediği yoldur. Akış olarak adlandırılan malzeme hareketinin iyi planlanması üretim sisteminin performansını belirleyen etmenlerden biridir. Hizmet üretilen bir tesiste akış, müşterini ya da servis görenin hareketi olarak ele alınabilir. Bir tesisteki akın öneminin belirlenmesindeki temel etmenler üretim hacmi ve ürün çeşitliliğidir.

DETAYLI YERLEŞİM PLANI

Ürün ve/veya hizmet üreten tesisin temel yerleşim düzenine karar verilmesinin ardından yerleşim planını ayrıntısı tasarlanır. Her yerleşim türünün yapısı gereği en iyi yerleşimin belirlenmesine yardımcı olacak modeller tanımlanır.

1. Sabit Konumlu Yerleşim Tasarımı

Sabit konumlu yerleşimde ürün büyüklüğü nedeniyle ürünün hareket ettirilmesi yerine üretim kaynakları ürün yanına taşınır. Bu yerleşim türünde amaç, kaynakların en yüksek katkırı sağlayacak şekilde düzenlenmesini sağlamaktır.

2. Sürece Göre Yerleşim Tasarımı

Sürece göre yerleşim tasarlamak sabit konuma göre oldukça karmaşıktır. Karar verilmesi gereken konu iş merkezlerinin birbirlerine göre nasıl yerleştirileceğini belirlemektir. Sürece göre yerleşimde farklı yerleşim sayısı iş merkezi sayısının faktöriyel ile hesaplanır. Örneğin 8 iş merkezi olan bir tesiste: $8! = 1 \times 2 \times 3 \times 4 \times \dots \times 8 = 40320$ adet farklı yerleşim mümkündür.

Sürece göre detaylı yerleşimin gerçekleştirilmesi için ilk adım tasarım için gerekli olacak bilgilerin derlenmesidir toplanması gereken bilgiler aşağıda sıralanmıştır:

- Her iş merkezi için gerekli olacak alan miktarının belirlenmesi,
- İş merkezlerinin yerleştirileceği bina ya da alanın kısıtlarının belirlenmesi,
- İş merkezleri arasında olası iş akışı şekli ve miktarının listelenmesi,
- İş merkezlerinin sabit bir noktaya yakın olma zorunlulukları, iş merkezlerinin birbirleri ile yakın ya da uzak olma kısıtlarının listelenmesi.

3. Ürüne Göre Yerleşim Tasarımı

Ürüne göre yerleşimde üretimde kullanılan donanım, makine, iş gücü gibi üretim kaynakları, ürünün tek yönde geri dönüş olmadan ilerlemesi için bir hat üzerinde sıralanırlar. Montaj hatları ürüne göre yerleşimin en bilinen özel durumlarıdır.

Ürüne göre yerleşim düzeninin tasarlanmasında istasyonlar arasındaki iş yüklerinin dengelenmesi ve arzu edilen çıktının elde edilebilmesi için görevlerin istasyonlara en uygun şekillerde atanmaları gerekmektedir. Hat dengelenmesi adı verilen bu planlama faaliyeti istasyonlar arasındaki hız farklarının en aza indirilmesini hedefler.

Aşağıda hat dengelenmesi için takip edilmesi gereken 7 adım sıralanarak bir örnek üzerinde açıklanmaktadır.

1. Öncelik diyagramı kullanılarak görevler arasındaki ilişkilerin sırası belirlenir. Diyagram görevleri temsil eden dairelerden ve görevler arasındaki sıralamayı gösteren oklardan oluşur.
2. Aşağıdaki formül kullanılarak gerekli iş istasyonlarının çevrim süresi hesaplanır.



3. Aşağıdaki formül kullanılarak çevrim süresine yeteri olacak en az iş istasyonu sayısı teorik olarak belirlenir (Hesaplanan değer bir üst tamsayıya yuvarlanır.)

$$N_t = \frac{\text{Görev süresi toplamı (T)}}{\text{Çevrim süresi (C)}}$$

4. Görevlerin iş istasyonuna atanmalarında birinci ve ikincil olarak belirlenmiş kurallar kullanılır. Birincil kural, iş istasyonunda hangi görevden başlanarak atama yapılacağını, ikincil kural ise birden fazla seçenek arasından öncelikle hangi görevin seçileceğinin kararının verilmesini sağlar. Bu kurallar uygulanarak bir iş istasyonuna görevler atanır.
5. Tüm görevlerin ataması yapıldıktan sonra 4. Adım tekrarlanır.
6. Hat dengelenmesinin etkinliği izleyen formül ile ölçülür.

$$E = \frac{\text{Görev süresi toplamı (T)}}{\text{İş istasyonu sayısı (Na) x İş istasyonu çevrim süresi (C)}}$$

7. Eğer elde edilen etkinlik yeterli değilse yeni kurallar ile tekrar dengeleme yapılır.

Hücreyel Yerleşim Tasarımı

Hücreyel yerleşim ürün ve süreçte göre yerleşimin karmaşıklığı olduğu için detaylı tasarımı zordur. Tasarımı basitleştirmek için ürün ve süreçte göre yerleşim türlerine odaklanmak gerekir. Eğer hücre tasarımı süreçte odaklanılırsa yapısı gereği beraber gruplanabilecek süreçleri bulmak için kümeleme analizi kullanılabilir. Görevlerin ve makinelerin hücrelere atanmasında kullanılan bir yaklaşım da üretim akış analizidir.

KAPASİTE PLANLAMASI

Bir üretim sisteminin temel amacı kendi pazarında oluşan mevcut ve gelecekteki talebi karşılayacak yeterlilikleri sağlamaktır. Kapasite ile talep arasında dengeyi doğru oluşturan üretim sistemleri müşterilerine uygun maliyetle ürünleri sunabilmektedir.

Bir üretim sisteminin kapasitesi, belirli bir zaman periyodunda gerçekleştirilen en büyük çıktı oranı olarak tanımlanır. Günlük hayatta kapasite kelimesinin yaygın kullanımı sabit bir ortamın alabileceği nesne miktarını belirtmek için kullanılmaktadır. Bir hastanedeki yatak sayısı, bir hava limanındaki pist sayısı ya da bir deponun alabileceği ürün sayısı kapasite miktarına örnek verilebilir. Üretim sistemlerinde kapasite bir sürecin en büyük çıktı miktarının ifade

ettiğinden sürecin bu çıktığı ne kadar zamanda ürettiği de vurgulanmalıdır. Günlük 21 milyon varil petrol üretimi, yıllık 100.000 araç imalatı, aylık 10.000 ton çimento üretimi gibi ifadeler üretim süreçlerinin kapasitesini ifade eden üretim miktarlarıdır.

Kapasite Planlaması Nedir?

Kapasite planlaması, bir işletmenin gelecekteki genişleme ve büyüme planlarını da göz önünde bulundurarak talebi karşılamak üzere üretim hacminin belirlenmesi sürecidir. Kapasite 2 düzeyde belirlenir. İlki uzun dönemlidir. Stratejik düzeyde kapasite planları, uzun dönemde oluşacak müşteri taleplerinin tahmin edilerek bu talebi karşılayacak üretim kapasitesinin oluşturulması ile ilgilidir.

İkinci düzey ise kısa ve orta döneme odaklanmıştır. Uzun dönem kapasite planların orta döneme nasıl yansıtılacağına kararı verilir. Bu genellikle 2 ila 18 ay arasındaki bir periyodun talep kestirimlerinin değerlendirilmesini içerir. Kısa ve orta dönem kapasite planlamasında temel kapasite çok değiştirilemez.

*Kapasite planlamasında verilen kararlar sistemin performansını etkileyebilecek önemli kararlardır. Bu kararlar,

- Maliyet
- Gelir
- Sermaye
- Kalite
- Müşteri talebini karşılama hızı
- Tedarik güvenliği ve
- Esneklik ile yakından ilişkilidir.

Kapasite Ölçümü

Kapasite terimi kolayca tanımlanabilmesine rağmen kapasitenin ölçülmesi farklı yaklaşımları gerektirir.

Teorik Kapasite: Tasarım kapasitesi olarak da adlandırılan teorik kapasite ideal şartlar altında belirli bir sürede ulaşılabilecek en büyük çıktı miktarıdır.

Etkin Kapasite Normal şartlar altında elde edilebilecek kapasite miktarıdır. Pratik kapasite olarak da adlandırılır. Kapasite kullanım oranı gerçek çıktı miktarının kapasiteye oranlanması ile hesaplanır. Gerçek çıktı miktarının teorik kapasiteye oranı kapasite kullanım oranı, gerçek çıktı miktarını etkin kapasiteye oranı ise kapasite kullanım verimi olarak hesaplanır.

$$\text{Kapasite Kullanım Oranı} = \frac{\text{Gerçek çıktı}}{\text{Teorik kapasite}}$$

$$\text{Kapasite Kullanım Verimi} = \frac{\text{Gerçek çıktı}}{\text{Etkin Kapasite}}$$

Kapasite Planlama kararları

Kapasite planlaması kısa dönem ve uzun dönem kapasite ihtiyaçlarının belirlenmesi ve bu ihtiyaçların nasıl karşılanacağı ile ilgilidir. Kapasite planlamasında alınan kararlar müşteri talepleri ve organizasyonun insan, malzeme ve finansal kaynaklarının birleştirilmesine dayalıdır. Kısa dönemdeki talep dalgalanmaları stoka üretim, iş gücü dengelemesi ve dış kapasite kullanımı ile dengelenebilir.

Stok: Talebin en üst seviyede olduğu dönemler için kapasitenin boş olduğu zamanda stoka üretim yapmak,

- Geciktirme: Talebin en yüksek olduğu dönemlerde ürün için beklemeye istekli müşteriler için daha sonra üretim gerçekleştirmek,
- İş gücü seviyesi: talebin yüksek olduğu dönemde ek iş gücü kiralamak, düşük olduğu dönemde iş gücünü çıkarmak (sezonluk iş gücü stratejisini kullanmak),
- İş gücünün eğitimi: Personelin farklı becerileri kazanması için eğitilmesi sağlanarak ek iş gücü ihtiyacını çözmek (rotasyon),
- Taşeron kullanımı: Talebin yüksek olduğu dönemlerde ürün veya bileşenlerin üretimi için diğer firmaların kapasitelerini geçici olarak kiralamak (dış kapasite kullanımı)
- Süreç tasarımı: iş sürecini yeniden tasarlayarak kapasiteyi artırmak.

Kapasite İhtiyaçlarının Tanımlanması

Uzun dönem kapasite ihtiyaçlarının belirlenmesi gelecekteki talebin kestirimine dayanır. Kapasite ihtiyaçları gelecekteki talebin kestirimine dayalı olarak belirlenebilir. Bu düzeyde gelecek kestirimlerin yapılmasında, nitel yöntemlerin yanı sıra nicel yöntemler de kullanılabilir. Farklı istatistiksel çözümler kullanıldığı zaman serisi modelleri, çevre değişkenlerini kestiriminde önem kazandığı nedensellik modelleri gelecekte oluşacak talep miktarını tahmin etmekte kullanılabilir. Bir grup yöneticinin birlikte bir kestirim yaptığı yönetici görüşleri, müşteri tercihlerinin belirlenmesine yönelik anket ve görüşmelerin analiz edilmesine dayalı Pazar araştırması, konusunda uzman bir grubun ortak fikir üretmesine yönelik süreci içeren Delphi yöntemi kestiriminde kullanılan nicel araştırma yöntemleridir. Şirketler genellikle düzenli kapasite kestirimlerinin üzerine tampon kapasite eklerler. Tampon kapasiteler, talebin beklenenden fazla gerçekleşmesi durumunda, müşterilerin farklı ürün ihtiyaçlarını karşılaması gerektiğinde işletmelere büyük esneklik sağlarlar.

Kapasite Seçeneklerinin Geliştirilmesi ve Değerlendirilmesi

Şirketlerin geleceğe yönelik kapasite ihtiyaçlarını belirlemelerinin ardından bir sonraki adım kapasitelerinin düzenlemek için seçenek geliştirmeleridir. Farklı kapasite seçeneklerinin değerlendirilmesinde kullanılacak karar destek araçlarından biri karar ağaçlarıdır. Karar ağaçları seçenekler arasında karar alma sürecinde kullanılacak ve karar sonucunda olasılıklara dayalı olarak beklenen değerlerin hesaplandığı bir karar modelidir. Karar ağaçlarının yapısındaki dört unsur aşağıda verilmiştir.

- Karar noktaları: kararların verildiği anı simgeleyen düğümdür.
- Karar seçenekleri: büyük ya da küçük bir tesisin satın alınması gibi olası iki seçeneğin karar ağacında gösterimini sağlar. Karar noktasından farklı yöne ayrılan oklar ya da çizgiler şeklinde gösterilir.
- Rassal olaylar: bir kararın değerini etkileyebilecek olaylardır. Her olayın gerçekleşmesi için bir olasılık söz konusudur.
- Çıktılar: Karar ağacında her olası seçenek için çıktı listelenir. Çözümlenen karara bağlı olarak bu değer gelir, maliyet vb. sayısal değerlerden oluşmaktadır.

Ele alınan problem farklı kapasite artırım seçeneklerinin değerlendirilmesini gerektirmektedir. Bu amaçla ilk aşamada problemin karar ağacı oluşturulur. Karar ağacı soldan sağa doğru önce kararı gösteren kare şeklinin ve ardından rassal olayı simgeleyen yuvarlak şekillerin oluşturulması ile başlar. Her rassal olayın olasılık değerleri ve getiri değerleri de olaylardan çıkan dallar üzerine yazılır.

4.ÜNİTE İLE İLGİLİ SORULAR

1. Aşağıdakilerden hangisi tesis yerleşiminde dikkat edilmesi gereken unsurlardan biri değildir?

- A) Güvenlik
- B) Erişim
- C) Alan kullanımı
- D) Darboğazlar
- E) Pazara yakınlık

2. Proje tipi üretim süreci için hangi yerleşim türü uygundur?

- A) Sabit konumlu yerleşim düzeni
- B) Sürece göre yerleşim düzeni
- C) Ürüne göre yerleşim düzeni
- D) Hücresel yerleşim türü
- E) Fonksiyonel yerleşim düzeni

3. Aşağıdakilerden hangisi sürece göre yerleşim düzeninin üstünlüklerinden biri değildir?

- A) Daha az sayıda makine gerektirir.
- B) İş dağılımında esneklik sağlar.
- C) Personel tatmini yüksektir.
- D) Malzeme taşıma mesafeleri daha kısadır.
- E) Üretim tesisinin kullanım oranını yükseltir.

4. Yerleşim türleri ile ilgili olarak aşağıdakilerden hangisi doğrudur?

- A) Proje tipi üretimde taşıma maliyetleri oldukça yüksektir.
- B) Hat dengeleme süreci ürüne göre yerleşim türünde uygulanır.
- C) İş parçalarının hareketleri hücresel yerleşimde en büyüklenir.
- D) Üretim hacminin yüksek olduğu süreçlerde sabit konumlu yerleşim uygulanır.
- E) Yatırım maliyet en düşük yerleşim türü ürüne göre yerleşimdir.

5. Aşağıdaki yerleşim türlerinden hangisinin sabit yatırımı en yüksektir?

- A) Ürüne göre yerleşim
- B) Sürece göre yerleşim
- C) Dinamik yerleşim
- D) Sabit yerleşim
- E) Hücresel yerleşim

6. Bir montaj hattının günde sekiz saat çalışması durumunda toplam 300 adet ürün üretilmektedir.

Toplam görev süresinin 250 saniye olduğu bilindiğine göre teorik iş istasyonu sayısı aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 3
- B) 4
- C) 5
- D) 6
- E) 7

7. Üretim akış analizi aşağıdaki yerleşim türlerinin hangisinin tasarımında etkin olarak kullanılır?

- A) Sabit konumlu yerleşim
- B) Hücresel yerleşim
- C) Fonksiyonel yerleşim
- D) Ürüne göre yerleşim
- E) Sürece göre yerleşim

8. Aşağıdakilerden hangisi çıktı temelli kapasite ölçümü değildir?

- A) Haftalık 30 bin litre kimyasal üretimi
- B) Saate 120 adet bisiklet üretimi
- C) Günde 100 hastanın tedavi olması
- D) Vardiyada 20 kamyon imalatı
- E) Günde 250 saat iş gücü kullanımı

9. Ğ. Teorik kapasite etkin kapasiteye eşit veya büyüktür.

ĞĞ. Makine arızası süreleri teorik kapasite hesaplamasında dikkate alınır.

ĞĞĞ. Kapasite kullanım verimi, gerçek çıktının etkin kapasiteye oranıdır.

Kapasite kullanımı ile ilgili yukarıdaki bilgilerden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız Ğ
- B) Yalnız ĞĞĞ
- C) Ğ ve ĞĞ
- D) Ğ ve ĞĞĞ
- E) Ğ,ĞĞ ve ĞĞĞ

10. Aşağıdakilerden hangisi kısa dönem kapasite stratejilerinden biri değildir?

- A) Stoka üretim
- B) İş gücü seviyesi ayarlama
- C) Süreç tasarımı değişikliği
- D) Dış kapasite kullanımı
- E) Ek tesis yatırımı

1e 2a 3d 4b 5a 6a 7b 8e 9d 10e

ÜRETİM YÖNETİMİ ÜNİTE-5

STOK YÖNETİMİ

Stok yönetimi, gereksinimlerin karşılanması için elde bulundurulması gereken maddeler arasında denge kurmak amacıyla yapılan planlama, örgütlenme ve kontrol işlemleridir. Stok yönetiminin en önemli amacı, işletmenin faaliyetleri için gerekli olan stoğun miktar ve zamanlamasının etkin olarak yapılmasıdır.

işletmeleri stok bulundurmaya yönelten nedenleri şu şekilde sıralayabiliriz:

- Talepte yaşanabilecek ani ve mevsimsel değişimlere cevap vermek.
- Tedarikçilerden kaynaklanan problemlere karşı koruma sağlamak.
- Üretimi kararlı hâle getirerek istihdamda kararlılık sağlamak.
- Sistemde oluşabilecek arızaları ve duruşları tolere etmek.
- Farklı ürünlerin aynı tesiste üretilmesini sağlamak.
- Malzemelerin ekonomik büyüklükteki partiler halinde alınarak fiyat avantajlarından yararlanmak.
- Grev, fiyat güncellemeleri ve enşasyon gibi fiyat ve teslimata ilişkin belirsizliklere karşı koruma sağlamak.
- Stoktan teslim gibi bir imajla güçlü görünme isteği yaratmak.

Stok, varlığının da yokluğunun da bir maliyetinin olabildiği karmaşık bir ögedir. Eksik stok durumunda müşteri kaybı, üretimde durma riski, imaj kaybı gibi durumlar ortaya çıkabilir.

STOK KONTROL SİSTEMLERİ

Stok kontrol sistemleri, stok işlemlerinin *miktar ve zamanlamasını* kontrol etmek için kullanılan sipariş verme ve izleme yöntemleridir. Stok kontrolünden beklenen amaç malzeme gereksinimlerinin “istenilen zamanda”, “istenilen miktarda”, “istenilen yerde” ve “istenilen kalitede” karşılanmasını sağlamaktır.

Stok kontrolünün amacı,

işletmenin isteklerine uygun olarak gerekli miktar ve kalitede stoğu gerekli zamanda, asgari bir yatırıma neden olacak şekilde bulundurmaktır.

Stok kontrolünün nihai amacı, işletmenin yatırımlarının uzun dönemdeki kârlılığını artırmaktır. Stok kontrolünün kısa dönemdeki hedefleri ise şu şekildedir:

- Stok tükenmelerini belli ve kabul edebilir bir düzeyde tutarak müşteri beklentilerini karşılamak ve işletmenin rekabet gücünü artırmak,
- Sipariş ve stok bulundurma maliyetlerini asgariye indirecek şekilde tedarik işlemlerini düzenleyerek işletmenin ekonomik miktarlarda stok bulundurmasını sağlamak.

Geleneksel stok kontrol sistemleri *sürekli gözden geçirme ve devresel gözden geçirme* sistemleri olarak iki gruba ayrılabilir. Ancak bu iki sistemin özelliklerini kullanan çeşitli melez sistemler de bulunmaktadır. Günümüzde stok kontrolünün çeşitli üretim kontrol sistemleri ile bütünleşmiş *malzeme gereksinim planlaması* ve *tam zamanında üretim* gibi sistemlerin kullanılması oldukça yaygınlaşmıştır.

Sürekli Gözden Geçirme Sistemi

Sürekli gözden geçirilen stok sisteminde stoktan çıkan her stok kalemi kayıt altına alınır. Stok düzeyi önceden hesaplanmış *yeniden sipariş verme noktasına* (r) düştüğünde yeniden sipariş verilir. *Sipariş miktarı* (Q) önceden belirlenmiş sabit bir değerdir. Karar değişkenleri olarak da adlandırılacak bu değerlerin toplam stok maliyetlerini en küçükleyecek şekilde olması amaçlanmalıdır. Stok, belirli bir düzeye indiğinde toplam stok maliyetini minimum yapacak şekilde önceden saptanmış sabit bir miktar sipariş edilir.

Sürekli gözden geçirmesisteminde, stok seviyesi önceden belirlenen bir düzeye düşünce sabit bir miktar kadar sipariş verilir.

Bu miktar yıllık ortalama talep miktarı, sipariş giderleri, birim fiyat göz önünde bulundurularak hesaplanır. Sipariş noktasıda emniyet stoğu düzeyine, kullanım hızına ve tedarik süresine göre saptanır.

Emniyet stoğu, taleplerdeki belirsizliklere karşı tutulan stok miktarıdır.

Sürekli gözden geçirme sisteminde karar değişkenlerinin değerleri bir kez hesaplandıktan sonra belirlenen stok politikası sürekli olarak uygulanır.

****Kontrol,gözle, iki kutu yöntemiyle, elle tutulan kayıtlarla veya bilgisayar yardımı ile gerçekleşir.

A grubundaki stok kalemleri için bu yöntemin kullanılması önerilir. Böylece işletmelerin stoksuz kalma riski minimize edilir.

iki kutu (Two bin) sistemi, işletmelerde yaygın olarak kullanılan basit ve etkili bir yöntemdir. iki kutu sistemi ile takip edilen malzemeler biri büyük (Q) diğeri küçük (r) iki kutuda ya da rafta tutulur. Büyük kutu boşalınca kadar buradaki

malzemeler kullanılır. Büyük kutunun dibinde, tekrar malzeme siparişi için bir malzeme istek formu vardır. Bu yenileme isteği ilgili birime gönderilir ve bu sırada küçük kutudaki malzemeler kullanılmaya başlanır.

Devresel Gözden Geçirme Sistemi

Devresel gözden geçirme sisteminde stok düzeyi sabit zaman aralıklarını içeren belirli devrelerin başında ya da sonunda kontrol edilir. Bu kontrol sırasında eldeki stok düzeyi önceden belirlenen *sipariş tamamlama hedefi* (R) ile karşılaştırılır. Gözden geçirme anındaki stok düzeyi $I(t)$, *yeniden sipariş verme noktasının* (r) altında ise sipariş tamamlama düzeyine tamamlayacak kadar ($Q=R-I(t)$) yeniden sipariş verilir. Gözle kontrol yöntemi, küçük işletmelerde veya marketlerde yaygın olarak kullanılan basit ve pratik bir yöntemdir. Bu yöntemde stoklar periyodik olarak tecrübeli bir depo görevlisi tarafından gözden geçirilir.

Malzeme Gereksinim Planlaması

Malzeme gereksinim planlaması (Material Requirement Planning - MRP) sistemi, son ürünler için üretim planlarını içeren imalat kararlarını, ham maddelerin ve parçaların stok seviyelerinin kontrolünü, atölye ve montaj biriminin programlarını düzenleyen bir sistemdir. MRP, bağımlı stok kalemleri için “*Ne Zaman?*” ve “*Ne Kadar Sipariş Verilmeli?*” sorularına en ekonomik cevabı bulmaya çalışan bir yöntemdir. Malzeme gereksinim planlamasının dayandığı temel ilke, bağımsız talebi olan bitmiş mamülden geriye doğru giderek gerekli parça ve malzemeleri tam ihtiyaç duyulduğu anda hazır bulundurmaktır. MRP, ürün ağacı, stok mevcutları, satınalma sisteminde bulunan açık siparişler ve ana üretim programındaki üretim hedeflerini dikkate alarak hangi malzemelere ne zaman ve ne kadar gereksinim duyulacağını belirler.

Geleneksel Sipariş Sistemi	Malzeme Gereksinim Planlaması
Bağımsız talep	Bağımlı talep
Sipariş verme noktasında sipariş yenileme	Gerçek gereksinim kadar sipariş
Ham madde ve parçalara yönelik	Ürüne yönelik
Sürekli talep	Kesikli talep
Rassal talep davranışı	Bilinen talep davranışı
Sürekli tedarik süresi talebi	Tedarik süresi talebi yok.
Sipariş noktasına duyarlı sipariş	Gereksinim ve zamana dayalı sipariş
Geçmişe dayalı talep	Gelecekteki üretime bağlı talep
Tüm kalemlerin kestirimi	Ana üretim programındaki kalemlerin kestirimi
Miktara dayalı sistem	Miktar ve zamana dayalı sistem
Tüm kalemler için emniyet stoğu	Ürünler için emniyet stoğu

Stok çalışmalarının doğru olarak gerçekleştirilmesi için bilgi üretilmesi, MRP sisteminin ana amacıdır. MRP sisteminin başarılı bir şekilde uygulanabilmesi için üç önemli faktör şu şekildedir:

1. Tedarik kaynakları, güvenilir ve dakik olmalıdır. Gecikme payları çok küçük olduğundan tedarikte en küçük aksaklık tüm üretimin durmasına neden olabilir.
2. MRP için gerekli olan büyük bir bilgi işlem kapasitesidir. Bu nedenle, bilgisayar ve diğer bilgi teknolojileri olmaksızın MRP uygulaması mümkün değildir.
3. Tüm çalışanların, operatör, analist, satın alma elemanı, planlamacı, kalite kontrolcü, sistemin güncellenmesi konusunda tam olarak eğitilmiş olmaları gerekir.

MRP sistemi, etkin bir stok yönetiminin sağlanmasına aşağıda belirtilen noktalarda katkı sağlar:

- Stok yatırımları en küçük düzeyde tutulur.
- MRP sistemi değişimlere duyarlıdır.
- MRP, stok kalemleri temelinde geleceği dönük bir bakış açısı oluşturur.
- Sipariş miktarları gereksinimlere göre belirlenir.
- Gereksinimlerin zamanlaması ve eksiksiz karşılanması konusuna odaklıdır.

MRP, kitle üretimi yapan, özellikle montaj hatları olan işletmelerde oldukça iyi sonuçlar vermiş, bu işletmelerde süreç içi stok düzeylerinin azaltılması, iş gücü kullanımının etkinleştirilmesi, müşteri servisinin artması ve stok devrinde artış gibi gelişmelerin elde edilmesini sağlamıştır.

Tam Zamanında Üretim Sistemi

Tam zamanında üretim (Just-in-time, JIT); gerekli mamüllerin gerekli miktarlarda, istenilen kalite düzeyinde, gerekli zamanda üretilmesi olarak tanımlanabilir. Tam zamanında üretim sistemi, sıfır stok, stoksuз üretim, kanban sistemi

olarak da tanımlanmaktadır. Ürünün değerine değer katmayan tüm unsurları “israf” olarak nitelendirir. Bu bağlamda üretimin her aşamasındaki stoklar ile kalitesizlik en temel israf unsurları olarak değerlendirilir. Üretimde ara stok seviyelerini minimum seviyeye indirmek, ara stok seviyelerindeki değişimleri en aza indirerek stok kontrolünü kolaylaştırmak, üretim içi talep dalgalanmalarını azaltarak üretim akışını düzgün hâle getirmek, basit bir sistem ile etkin kontrol sağlamak ve fire oranını azaltmak JIT’in temel amaçlarıdır. JIT, geleneksel sistemlerde olduğu gibi itme esasına göre değil, çekme esasına dayanmaktadır. Üretimi harekete geçiren unsur müşteri talebidir. Müşteri, nihai alıcı olabileceği gibi işletmedeki bir başka üretim birimi de olabilir. Bir üretim birimi kendi üretimi için gerekli olan ara mamulleri önceki üretim biriminden çeker.

JIT’te bilgi iletişimi için kullanılan, **Japonca da “kart” anlamına gelen Kanban sistemi** basit bir üretim planlama tekniğidir. Tam zamanında üretim için, yarı mamül biten hücrenin tedarikçi hücreye ürünle ilgili kartı vermesi ve karta yazan bilgiler ışığında da hücrenin üretim yapmasını sağlar. Kanban, üretim birimleri arasındaki parçaların çekilmesini ve üretilmesini sağlayan standart konteynerlere bağlı bir karttır. Kanban, üretimi kontrol eden bir bilgi sistemi olarak nitelendirilebilir. Kanbanlar, daima üretim akışına ters yönde ancak fiziksel birimlerle birlikte sondan başa doğru hareket ederek üretim birimlerini birbirine bağlar. Kanban sistemi, üretimde gelişmeyi, stok miktarının ve parça üretim sürelerinin azaltılmasını sağlar. Ayrıca düşük fire miktarı, daha yüksek kalite ve daha düşük stok miktarından dolayı fiziksel alandan tasarruf, bu sistemin getireceği diğer yararlarıdır. Kanban sistemi, aynı zamanda malzeme akışını son montaj istasyonunda kullanılan parça hızına bağlı olarak düzenler. JIT, yalın üretim sisteminin önemli bir bileşenidir.

Yalın üretim; mal veya hizmet üretiminde, üretilen mal veya sunulan hizmete herhangi bir değer katmayan ve israfa neden olan tüm unsurların ayıklanarak bunların neden olduğu maliyetlerin ortadan kaldırılmasına yönelik bir üretim felsefesidir. Yalın üretimde amaç, değer yaratan faaliyetleri geliştirmek, israfa neden olan faaliyetleri ise ortadan kaldırmaktır.

Toyota tarafından maliyetlerin artmasına neden olan yedi israf aşağıdaki gibi belirlenmiştir:

1. ihtiyaç fazlası üretim
2. Malzeme nakli
3. Stoklar
4. Hareket
5. Hatalı ürünler
6. Gereksiz işlemler ve karmaşıklık
7. Beklemeler

STOK MODELLERİ

Stok sistemlerinin uygulanmasında, stoklarla ilgili değişkenler arasındaki fonksiyonel ilişkiler tarışenirken geniş ölçüde matematiksel modellerden yararlanılır. Stok modellerinin ilk tanıtımı 1915 yılında yapılmıştır.

Stoklarla ilgili Maliyetler

Stokta bulundurma maliyeti (h): Stok bulundurma nedeniyle ortaya çıkan maliyetlerdir. Bu maliyetin büyük bir kısmını stoğa bağlanan yatırımın maliyeti oluşturur. Bu maliyet kredi faizi veya bu para ile yapılabilecek yatırımların kazancından mahrum kalmanın bir sonucu olan fırsat kaybı maliyeti olarak değerlendirilebilir. Stoklara bağlanan yatırım maliyetinin yanı sıra depolama maliyetleri, stoklar için ödenen vergi, sigorta, malzeme aktarma, stokların fiziksel sayımı ile ortaya çıkan giderler, stokların eskimesi, çalınması, kaybolması, hasar görmesi, bozulması sonucu ortaya çıkan maliyetlerin toplamıdır. Genellikle ürünün değerinin (C) belli bir oranı (i) ile çarpılmasıyla elde edilir ($h=iC$).

Stokta bulundurmama maliyeti: Stok kalmadığı ya da stok dışı kalındığında ortaya çıkan maliyetlerdir. Bu durumda talep karşılanamayacaktır. Bu durumda iki seçenek söz konusudur: Müşteri talepleri sonradan karşılanır veya müşterinin talebi karşılanamadığı için satış kaybı oluşur. Bu maliyetin diğer bir adı da yok satma maliyetidir

Sipariş verme maliyeti (A): Sipariş verme maliyeti, sipariş edilen malzemenin işletme içinde üretilmesi veya satın alınmasına göre değişir. Stok yönetiminde amaç, Toplam Maliyeti (TM) en küçük kılmak “En iyi Sipariş Miktarını” belirlemeye yönelik stok politikalarını geliştirmektir.

Ekonomik Sipariş Miktarı Modeli

EOQ modeli, toplam maliyeti (toplam yıllık sipariş ve stok bulundurma maliyeti) minimize ederek sipariş miktarını belirler. Bu miktar, stok bulundurma maliyetinin sipariş verme maliyetine eşit olduğu noktadadır. Sipariş verme maliyeti ile stokta bulundurma maliyetinin dengede olduğu maliyete karşı gelen sipariş miktarına ekonomik sipariş miktarı denir.

EOQ modelinde önemli varsayımlar şu şekildedir:

- Ürüne olan talep (D) tüm planlama ufku boyunca sabit ve düzgündür.
- Sipariş miktarı (Q), sabittir.
- Ürün fiyatı tüm planlama dönemi için sabittir.
- Temin süresi sabittir.
- Elde bulundurma maliyeti hesaplanırken ortalama stok düzeyi dikkate alınır.
- Sipariş verme maliyeti sabit ve sipariş verme miktarından bağımsızdır.
- Planlama dönemindeki tüm talep karşılanır.
- Tüm sipariş aynı anda teslim edilir.

EOQ modelinde kullanılan değişkenlerin tanımlanması şu şekildedir:

D = Yıllık talep miktarı (birim/yıl)

C = Birim başına satınalma fiyatı (T/birim)

A = Parti başına sipariş maliyeti (T/parti)

i = Yıllık faiz oranı (%)

H = Birim başına yıllık stokta bulundurma maliyeti (T/birim-yıl)

Q = Sipariş miktarı (birim)

$$Q^* = \sqrt{\frac{2AD}{H}}$$

Örnek: Bir işletmede stoklanan bir malzemeye olan yıllık talep 180 birimdir. Malzemenin sipariş verme maliyeti parti başına T200 ve satın alma fiyatı ise birim başına T100'dir. Stokta bulundurma maliyet oranı ise %20 olarak belirlenmiştir.

Ürünün temin süresi 1 aydır. Bu malzeme için ekonomik sipariş miktarını, hangi aralıkta sipariş verilmesi gerektiğini, bir yılda kaç kez sipariş verileceğini ve stok maliyet bileşenlerini hesaplayınız.

Problem verileri:

Talep hızı (D) : 180 adet/yıl

Sipariş verme maliyeti (A) : 200 T/parti

Birim satınalma maliyeti (C) : 100 T/birim

Stokta bulundurma maliyet oranı (i) : 20%

Stokta bulundurma maliyeti (H=iC) : 20 T/adet

Problem çözümü:

Bu örnek için ekonomik sipariş miktarı ve ilgili işlemler aşağıda gösterilmektedir:

Ekonomik sipariş miktarı (EOQ) (birim/parti):

$$Q^* = \sqrt{\frac{2AD}{H}} = \sqrt{\frac{2 \times (200) \times (180)}{20}} = 60 \text{ birim}$$

Bir yılda verilecek sipariş sayısı:

$$N = \frac{D}{Q} = \frac{180}{60} = 3 \text{ sipariş / yıl}$$

Siparişler arası geçen süre (çevrim süresi):

$$T = \frac{Q}{D} = \frac{60}{180} = 0.33 \text{ yıl} = 4 \text{ ay}$$

Ortalama stok düzeyi:

$$I_{\text{ort}} = \frac{Q}{2} = \frac{60}{2} = 30 \text{ birim}$$

Yıllık sipariş verme maliyeti (₺/yıl):

$$\left(\begin{array}{c} \text{Sipariş Verme} \\ \text{Maliyeti} \end{array} \right) = \left(\begin{array}{c} \text{Sipariş} \\ \text{Sayısı} \end{array} \right) \times \left(\begin{array}{c} \text{Sipariş} \\ \text{Maliyeti} \end{array} \right)$$

$$SVM = \frac{D}{Q} A = \left(\frac{180}{60} \right) \times (200) = 600 \text{ ₺ / yıl}$$

Yıllık stok bulundurma maliyeti (₺/yıl):

$$\left(\begin{array}{c} \text{Stok Bulundurma} \\ \text{Maliyeti} \end{array} \right) = \left(\begin{array}{c} \text{Birim Başına Stokta} \\ \text{Bulundurma Maliyeti} \end{array} \right) \times \left(\begin{array}{c} \text{Ortalama Stok} \\ \text{Düzeyi} \end{array} \right)$$

$$SBM = H \frac{Q}{2} = (20) \times \left(\frac{60}{2} \right) = 600 \text{ ₺ / yıl}$$

Yıllık satın alma maliyeti (₺/yıl):

$$\left(\begin{array}{c} \text{Satın Alma} \\ \text{Maliyeti} \end{array} \right) = \left(\begin{array}{c} \text{Yıllık} \\ \text{Talep} \end{array} \right) \times \left(\begin{array}{c} \text{Birim} \\ \text{Fiyat} \end{array} \right)$$

$$SAM = DC = (180) \times (100) = 18.000 \text{ ₺/yıl}$$

Toplam yıllık stok maliyeti:

$$TM = DC + \frac{D}{Q} A + H \frac{Q}{2}$$

$$TM = (180)(100) + (200) \frac{180}{60} + (20) \frac{60}{2}$$

$$= 18.000 + 600 + 600$$

$$= 19.200 \text{ ₺/yıl}$$

Bu sonuçlar ışığında işletme 60 birimlik partiler hâlinde sipariş vermelidir. Yıllık talebi karşılayabilmesi için 4 ayda bir olmak üzere bir yılda toplam 3 kez sipariş verilmelidir. Stoklarda ortalama olarak 30 birim malzeme bulunacaktır. İşletme stok düzeyi 15 birime düştüğünde yeniden sipariş vermelidir. Bir yıllık stok maliyeti satın alma tutarı olmaksızın 1.200 T/yıl olacaktır. fiakil 5.4'te probleme ilişkin maliyet bileşenleri grafiksel olarak gösterilmiştir.

Ekonomik Üretim Miktarı Modeli

Üretim sistemlerinde verilen siparişlerin aynı anda stoğa girişi mümkün değildir.

Ürünler belli bir teslimat hızıyla stoklanır. Sabit bir tüketim hızı (D) olduğu varsayılarak üretim hızı (P) ile tüketim hızı (D) arasındaki fark (P-D) stok düzeyini sürekli yükselteceğinden belli bir süre sonra üretime ara verilmesi gerekir.

Devam eden tüketim hızı (D), stok düzeyini en alt düzeye indirdiğinde ise üretime yeniden başlanacaktır. Böylelikle partiler hâlinde gerçekleşen üretimde, toplam maliyeti en aza indirecek üretim parti büyüklüğünü belirlemek gerekecektir.

EPQ modelinde kullanılan değişkenlerin tanımlanması şu şekildedir:

D = Yıllık talep hızı (birim/yıl)

P = Yıllık üretim hızı (birim/yıl)

C = Birim başına ürün maliyeti (T/birim)

A = Parti başına üretim hazırlık maliyeti (T/parti)

i = Yıllık faiz oranı (%)

H = Birim başına yıllık stokta bulundurma maliyeti (T/birim-yıl)

Q = Üretim sipariş miktarı (birim)

$$Q^* = \sqrt{\frac{2AD}{H(1 - \frac{D}{P})}}$$

ABC Analizi

İtalyan ekonomist Pareto, zenginliğin büyük bölümünün nüfus içinde küçük bir kısım tarafından sahip olduğu ile ilgili çalışmalar yapmıştır. Bu çalışmaların stok yönetiminde uygulanması ile **ABC analizi** ortaya çıkmıştır. **ABC analizi**, önemli stok kalemlerini belirleme ve kontrol etmek amacıyla, çok sayıdaki stok kalemini A, B ve C harfleriyle temsil eden üç gruba ayırır.

A sınıfı stok: Bu sınıfta bulunan çok az sayıdaki stok kalemleri parasal olarak stok yatırımının en büyük payını alırlar. Örneğin bu sınıftaki malzemeler toplam malzemelerin sayısı olarak % 15'ini oluşturmakla beraber stok yatırımının % 75'ini oluştururlar. A grubundaki stok kalemleri çok sıkı takip edilmelidir (günlük veya haftalık gibi).

B sınıfı stok: Bu sınıfta bulunan stok kalemleri toplam stok kalemlerinin %30-%35'ini kapsarlar ve toplam envanter yatırımının yaklaşık %20'sini oluştururlar. Bu kategorideki malzemelerin iki haftada bir ya da aylık olarak kontrol edilmesi yeterlidir.

C sınıfı stok: Bu sınıftaki malzemeler toplam stok kalemlerinin % 50 - % 55'ini oluşturmakla beraber toplam envanter yatırımının yaklaşık % 5'ini oluştururlar. Bu sınıftaki malzemelerin kontrolüne gerek olmayabilir, kontrol edilseler de 2-3 ayda bir kontrol edilmeleri yeterlidir.

5.ÜNİTE İLE İLGİLİ SORULAR

1. Aşağıdakilerden hangisi işletmeleri stok bulundurmaya yönelten nedenler biri değildir?

- A) Talepte yaşanabilecek değişimlere cevap verebilmek
- B) Stoklanan malzemelerin raf ömürlerinin kısa olması
- C) Tedarikçilerden kaynaklanan problemlere karşı koruma arzusu
- D) Farklı ürünlerin aynı tesiste üretilmesini sağlamak
- E) Stoktan teslim gibi bir imajla rekabet gücünü artırmak

2. Aşağıdaki stok sistemlerinden hangisi stok düzeyinin gözden geçirilmesinde sabit zaman aralıklarını (örneğin haftalık) kullanarak stok düzeyi belli bir değer altına indiğinde yeni bir sipariş verilmesini önermektedir?

- A) Gözle kontrol sistemi
- B) İki kutu (Two-bin) sistemi
- C) Sürekli gözden geçirme
- D) Devresel gözden geçirme
- E) Tam zamanında üretim

3. Aşağıdakilerden hangisi Malzeme Gereksinim Planlamasının (MRP) temel girdisi değildir?

- A) Kapasite Gereksinim Planlaması (CRP)
- B) Ana Üretim Programı (MPS)
- C) Malzeme listesi (BOM)
- D) Stok kayıtları dosyası
- E) Ürün ağacı

4. Aşağıdakilerden hangisi Japoncada kart anlamına gelen ve JGT sisteminde bilgi iletişim aracı olarak kullanılan araçtır?

- A) Muda
- B) Muteki
- C) Kanban
- D) Manga
- E) Cartoon

5. Aşağıdakilerden hangisi bir stok sistemi için karar değişkeni olamaz?

- A) Ekonomik sipariş miktarı
- B) Sipariş verme noktası
- C) Emniyet stoğu düzeyi
- D) Sonradan karşılama miktarı
- E) Talep düzeyi

6. Bir ürünün sipariş verilmesi ile teslimatı arasında geçen süre (tedarik süresi) dört gün sürmektedir. Eğer ürünün günlük talebi 10 birim ise yeniden sipariş verme noktası aşağıdakilerden hangisidir?

- A) 10

- B) 20
- C) 40
- D) 100
- E) 400

7. Aşağıdakilerden hangisi Ekonomik Sipariş Miktarı (EOQ) modelinin altında yatan temel varsayımlardan biridir?

- A) Malzeme, temin süresinin hemen sonunda tek seferde teslim alınır.
- B) Talep düzeni, sipariş dönemi boyunca normal dağılım özelliği gösterir.
- C) Birim başına satın alma fiyatı, sipariş verilen miktara bağlı olarak değişir.
- D) Tedarik süresi sipariş verilen malzemenin miktarına bağlı olarak değişkendir.
- E) Elde bulundurma maliyeti hesaplanırken, ortalama talep düzeyi dikkate alınır.

8. Bir stok modelinde satın alma fiyatı %50 azaltılır, stokta bulundurma gideri ikiye katlanır ve talep düzeyi % 400 artırılırsa EOQ değeri ne olur?

- A) İkiye katlanır
- B) Üçe katlanır
- C) Dörde katlanır
- D) Yarı yarıya azalır
- E) Değişmez

9. Bir otomobil servisinde kullanılan filtre için haftalık talebin 50 adet ve sipariş verme maliyetinin de sipariş başına 8 T/sipariş olduğu bilinmektedir. Filtrenin bir yıl stokta bulundurulması gideri 4 T/adet iken stok dışı kalınmasına izin verilmemektedir. Filtrenin sipariş büyüklüğü için Ekonomik Sipariş Miktarı (EOQ) yöntemi kullanılması durumunda hangi sıklıkta sipariş verilmelidir?

(Bir yıl 50 hafta kabul edilecektir.)

- A) Her hafta sipariş verilmeli.
- B) İki haftada bir sipariş verilmeli.
- C) Üç haftada bir sipariş verilmeli.
- D) Dört haftada bir sipariş verilmeli.
- E) Yirmi beş günde bir sipariş verilmeli.

10. ABC analizinde ürünlerin sınıflanması aşağıdaki hangi kritere göre yapılmaktadır?

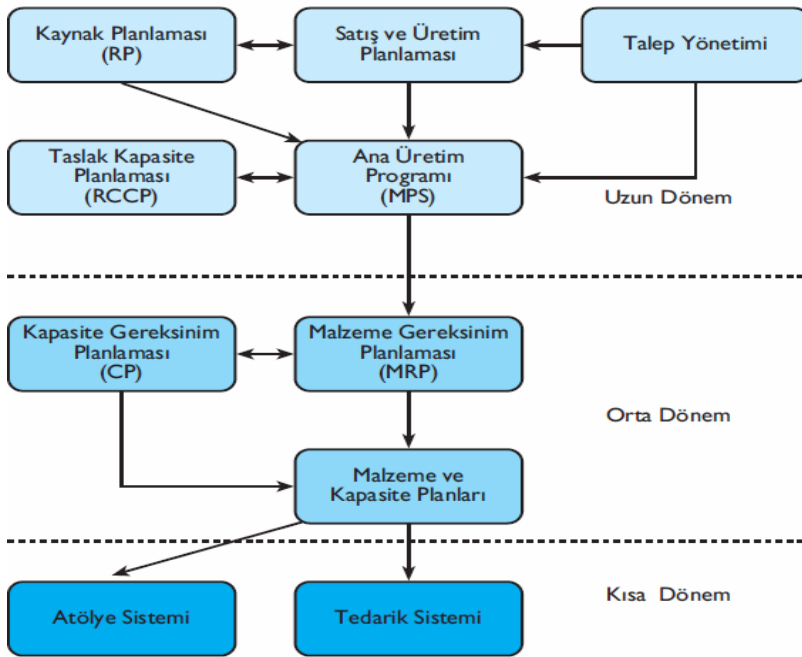
- A) Sipariş verme maliyetine göre
- B) Alfabetik sıraya (harf sırası) göre
- C) Elde bulundurma maliyetlerine göre
- D) Malzemelerin birim fiyat değerlerine göre
- E) Toplam stok içindeki birikimli maliyet yüzdelere göre

ÜRETİM-ÜNİTE-6**ÜRETİM KAYNAKLARI PLANLAMASI**

MRP II) üretimin verimliliğini ve etkinliğini artırmak amacıyla, gereksinim duyulan anda, gereksinim duyulan yerde, gereksinim duyulan miktarda kaynağın hazır bulundurulmasını amaçlar. Üretim Kaynakları Planlaması uluslararası literatürde, MRP kavramı ile karıştırılmaması için MRP II kısaltmasıyla anılmaktadır.

MRP II'nin temel özelliklerini konunun öncülerinden olan Wight (1984) şu şekilde belirtmektedir:

- Bir işletmede üretim sistemiyle finansal sistem özdeşdir. Her ikisinde de aynı işlemler ve aynı sayılar vardır. MRP II bu özellikten hareketle, işlem anında oluşan sayıların finansal sisteme yansımaları sağlar.
- iyi bir sistem gerçek sistemin benzetimi olmalıdır. MRP II, eğer-olursa (whatif) analizleri ile farklı ana üretim programının veya farklı politikaların uygulanması sonuçlarının incelenmesi olanağını verir.
- MRP II, planlama ve kontrolün temel bileşenleri olan satışlar, ürünler, stoklar, iş merkezleri, üretim çizelgeleri, nakit akışları ve benzeri unsurları bütünleştiren bir sistemdir. MRP II'nin yaygınlaşmasında ve geliştirilmesinde Amerikan Üretim ve Stok Kontrol Derneğinin (American Production Control and Inventory Control Society -APICS) önemli rolü olmuştur. APICS 1970'lerde MRP akımına öncülük yaparak MRP II konusunda çok sayıda çalışma gerçekleştirmiştir.

Üretim Kaynakları Planlaması Temel Modüller

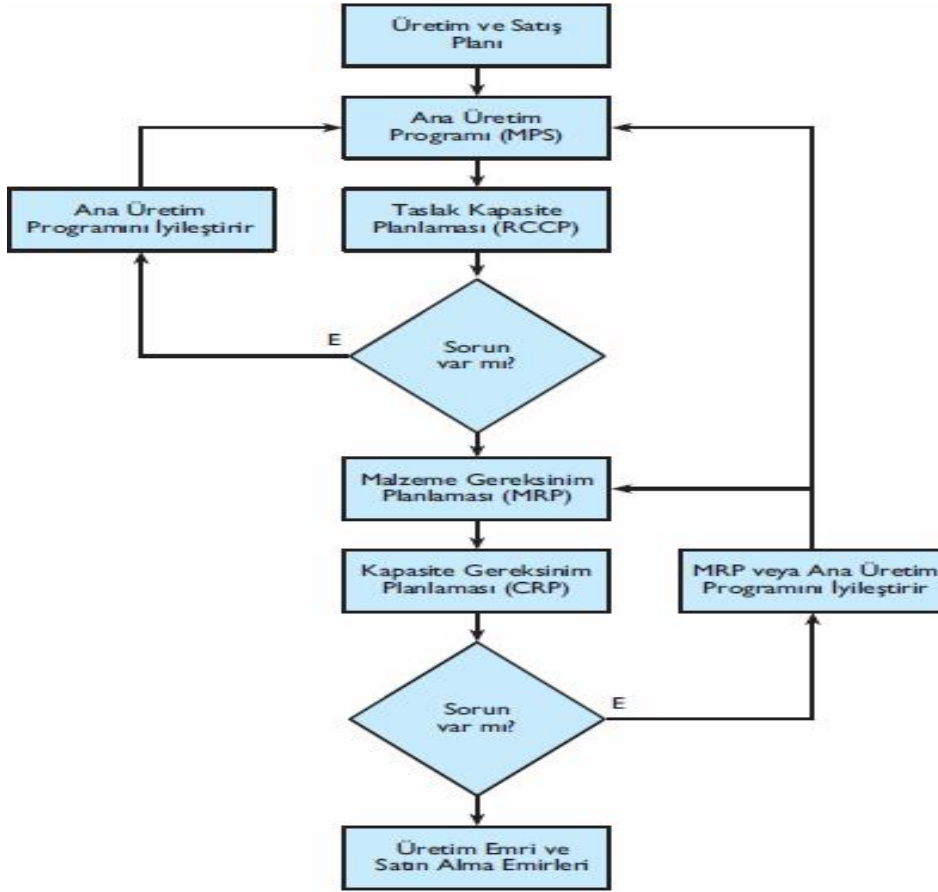
Üretim Kaynakları Planlaması “Üretim Planlaması ve Kontrol” (Manufacturing Planning and Control - MPC) sistemi olarak da adlandırılmaktadır.

MRP II Kavramları ve Tarihsel Gelişim Süreci

1960 yılında IBM'in ticari işletmelerin sahip olabileceği ekonomik ilk bilgisayarı piyasaya sürmesi ile iş dünyası MRP kavramı ile tanışmış oldu. Bağımlı talep yapısı dikkate alınarak uygulanan MRP sistemleri yaygınlaşmış ve üretim yapan işletmelerin mal-zeme siparişi alanında bilgisayar ortamına aktarılan önemli bir çözüm olmuştur.

MRP sistemi belirlenen üretim planına göre ürün ağaçlarını seviye seviye inceleyerek her malzeme için gereksinimleri hesaplamakta ve bu malzemelerin stoklarının gereksinimi karşılayıp karşılamadığı hesaplanmaktadır.

MRP'nin yaygın olarak kullanılmaya başlanmasıyla alınan siparişlerin karşılanabilmesi için yeterli kapasitenin olup olmadığı, darboğaz kaynakların neler olduğu gibi bazı yetersizliklerin üstesinden gelebilmek için “Kapalı Çevrim MRP” (Closed Loop MRP - CL-MRP) adı verilen ve daha etkin bir sistem ortaya çıkmıştır.



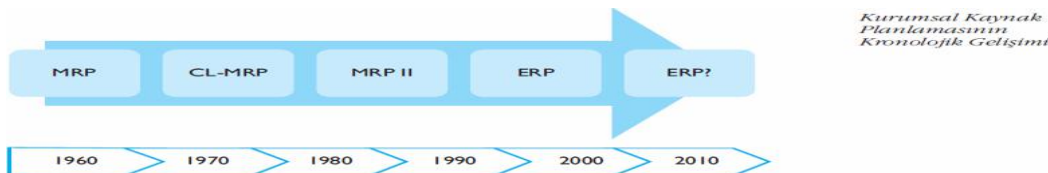
Kapalı Çevrim MRP sisteminin İşleyişi

Kapalı Çevrim MRP, kapasiteyi kontrol etmekte ve mevcut kullanılabilir kapasite yeterli olmaması durumunda *Ana Üretim Programına* bir geri besleme göndererek uymaktadır. Bu sistemle MRP sadece siparişleri planlayan malzeme yönetim aracı olmaktan çıkarak üretim kontrolüne katkıda bulunmaya başlamıştır.

1980'li yıllarda üretim yapan işletmelerin üretim ile doğrudan ilgili tüm faaliyetlerin yönetilmesini kapsayan MRP II sistemleri yaygınlaşmaya başlanmıştır. 1980'lerde MRP II yazılım ürünlerini sunan çok sayıda firmanın ortaya çıkması bu alanda yeni bir iş alanının doğduğunu göstermiştir.

1990'lı yıllarda yoğun rekabet, uluslararası pazarlara açılma gereksinimi değişik coğrafi bölgelerde merkezi olan işletmeler için uluslararası firmaların genelinde entegrasyonun sağlanması yolunda bilişim teknolojisi için yeni bir gereksinimin doğmasına neden olmuştur.

2000'li yıllarda, tedarikçiden başlayarak tüm üretim sürecini ve müşteriyi de içine alan tedarik zinciri yönetimi (Supply Chain Management- SCM), müşteri ilişkileri yönetimi (Customer Relationship Management - CRM) yeni kavramlar olarak öne çıkmıştır. Bu şekilde bir işletme hem müşterileri hem de tedarikçileri ile daha bütünsel bir planlama yapma ve izleme olanağına kavuşmaktadır. ikinci nesil ERP sistemlerine ERP 2 adı verildiyse de ERP kavramı kalıcı olmuş ve benimsenmiştir.



*****Yeni ERP, işletmelere kurumsal yönetimde dışa dönük ve interaktif bir ortam sağlamaktadır. İşletmenin tüm süreçlerini kapsayan, tüm departmanların, birimlerin, fonksiyonların ve operasyonların gereksinimlerini karşılayan, daha müşteri odaklı değer üretimine yönelik fonksiyonlar içeren Yeni ERP çözümlerinin en temel özelliği tamamen internet tabanlı olmasıdır. internet tabanlı olma özelliği ERP sistemi üzerinden müşterilerin, bayilerin, tedarikçilerin ve tüm pazar bileşenleri ile işbirliği yapma, iletişim kurma imkânını sağlamaktadır.

Üretim ve Satış Planlaması

Üretim ve satış planlamasının amacı, işletmenin üretim araçlarını, iş gücünü ve diğer kaynaklarını, olabildiğince etkin bir şekilde kullanmak suretiyle değişken pazarın talebini karşılamaktır. Genelde 6-18 aylık zaman aralığı için üretimin planlanması ile ilgilidir. Üretim yöneticileri; üretim hızları, işgücü düzeyleri, fazla mesai ve öteki kontrol edilebilir değişkenleri ayarlayarak tahmin edilen talebi en iyi biçimde nasıl karşılayacaklarını saptamaya çalışırlar. Genellikle sürecin amacı, planlama dönemi boyunca maliyet giderlerini en küçüklemeektir. Kuşkusuz, sürecin diğer amaçları olarak da iş gücündeki dalgalanmaları en küçükleme ya da belli üretim seviyesinin korunması verilebilir.

***Üretim ve satış planlama, üretim hızını, işgücü büyüklüğünü, stokları ve diğer kontrol edilebilir kaynakları düzenleyerek, orta-uzun dönemde çıktı miktarını ve zamanlamasını planlama sürecidir

Ana Üretim Programlama

Ana üretim programlama (MPS), belli bir planlama ufku içinde satılacak veya üretilecek tüm malzemelerin hangi tarihte ve ne miktarda temin edileceğini gösteren bir çizelgenin hazırlanması sürecidir.

Ana üretim programının amacı;

- Müşteri memnuniyetini olabildiğince üst seviyede tutmak: Bunun için ürün stok düzeylerini ve müşteriye verilen teslimat tarihlerini dengelemek.
- Malzeme, iş gücü ve üretim araçlarının en iyi şekilde kullanılmasını sağlamak,
- Malzemeye yapılan yatırım düzeyini istenen seviyede tutmak. Ana üretim programı, MRP sürecini yönlendiren temel mekanizmadır. Bu plan, hangi ürünlerin, ne zaman ve ne kadar üretileceğini gösteren ayrıntılı bir listedir.

Ana üretim planı belirlenirken iki önemli faktör göz önüne alınır:

- Satış tahminleri
- Müşteri siparişleri Planlama için gerekli satış tahminleri pazarlama, sipariş bilgileri satış departmanı tarafından kayıt altına alınır. Genellikle, yakın dönemlere ait satış miktarları gerçek sipariş verilerine dayanırken daha sonraki dönemlere ait değerler satış tahminlerine dayanır.

Taslak Kapasite Planlaması

Taslak kapasite planlaması (RCCP), ana üretim programını gerçekleştirmek için kapasite problemlerinin kabaca kestirilmesi ve gerekli düzeyinin belirlenmesi yaklaşımıdır. Ana üretim programının iş yüklerine dönüştürülmüş biçimi olarak da düşünülebilir. Planlama ufku ana üretim programı ile aynı ve genellikle bir yıldır. Zaman dilimleri ve gözden geçirme süreleri ise genellikle haftalık ya da aylıktır. Yükleme iş merkezlerindeki adam veya makine saatlerine göre yapılmaktadır.

Malzeme Gereksinim Planlaması

Görevi ana üretim programında yer alan ürünler için, brüt gereksinimlerden ve temin sürelerinden hareketle geriye doğru giderek tek tek tüm parça ve bileşenlerin ne zaman sipariş verilebileceğini kesin olarak belirlemektir. Sistemin zamana dayanmasının en önemli nedenlerinden biri, malzeme gereksinimlerinin belirlenmesinde parçaların her birinin farklı temin sürelerine sahip olmasıdır. MRP esas olarak son ürünü temel alır. MRP sisteminde her son ürün için son ürünü oluşturan parçaların veya ham maddelerin miktarları ayrıntılı olarak hesaplanır. MRP hesaplarında gelecek zaman söz konusudur.

İş Emri (Job Order): Ürünü elde edebilmek için gerçekleştirilmesi gereken işlemlerin her birine verilen emirler iş emri olarak adlandırılır. İşçilerin günlük faaliyetlerini ayrıntılı olarak belirleyen iş emirleri, MRP çıktılarından yararlanılarak hazırlanır. MRP'nin ana girdilerini; **iş emirleri**, satın alma siparişleri ve yeni çizelge raporları da başlıca çıktıları oluşturur.

Ürün Ağacı

Ürünü tanımlayan ve ürünü oluşturan alt-montaj, parça ve bileşenlerin listesini içeren mühendislik dokümanı malzeme listesi olup malzeme listesinin şematik gösterimi **ürün ağacı** olarak adlandırılır. Genel olarak herhangi bir ürünün bileşenlerini ve birim başına ne miktarda (adet,kg, lt vb.) kullanıldığını gösterir. Bir parçanın birden çok üst parçada kullanılması MRP işlemlerini zorlaştırmaktadır.

Stok Kayıtları

Stok kayıtları, depodaki tüm malzeme için malzeme giriş, çıkış, sipariş, temin süresi, temin yeri, sipariş miktarları gibi verilerin tutulduğu bir veri setidir.

MRP Mantiğı

MRP işlemlerinde kullanılan **temel kavramlar** aşağıdaki gibi tanımlanabilir:

- **Brüt Gereksinim:** Brüt gereksinimler son ürünlere ilişkin MPS verilerinden, diğer bileşenler için birleştirilmiş gereksinimlerden elde edilir. Planlama döneminin sonuna kadar gereksinim duyulan tahmini miktarı gösterir.

- **Teslim Alınacak Siparişler:** Dönem başında teslim alınmak üzere siparişi verilmiş ancak henüz teslim alınmamış siparişleri gösterir.
- **Eldeki/Kullanılabilir Stok:** Dönem sonunda elde bulunması beklenen miktarı gösterir. Bu değer, bir önceki dönem sonunda elde bulunan, artı teslim alınması planlanan ve teslim alınacak siparişler toplamından brüt gereksinim değerlerinin çıkarılmasıyla bulunur.
- **Net Gereksinim:** Dönem içinde gereksinim duyulan net miktardır. Brüt gereksinimlerden bir önceki dönem sonundaki eldeki kullanılabilir stoklar ile teslim alınacak siparişlerin düşülmesi ile hesaplanır.
- **Teslim Alınması Planlanan Siparişler:** ilgili dönemin başında teslim alınmak üzere bir satıcıya verilecek malzeme siparişleri veya işletmede üretilecek üzere açılacak iş emirleridir.
- **Verilmesi Planlanan Siparişler:** ilgili dönemde siparişi verilecek malzeme miktarıdır. Siparişin verilmesi gereken dönem malzemenin planlanan dönemde gelmesini sağlayacak şekilde gereksinim anından temin süresi kadar geriye gidilerek belirlenir. Siparişlerin verilmesinden sonra bu siparişler teslim alınması planlanan siparişlere dönüşecektir. MRP sisteminin tasarlanmasındaki en önemli konulardan bir diğeri de sipariş miktarlarının diğer bir deyişle parti büyüklüklerinin belirlenmesidir.

Parti büyüklüğü kavramı, satın alınacak malzemeler için satın alma sipariş miktarını, üretilcek malzemeler için ise üretim iş emri miktarlarını ifade etmektedir.

MRP sistemlerinde en çok kullanılan sipariş büyüklüğü belirleme yöntemleri aşağıda belirtilmiştir

- Sabit Sipariş Miktarı: (Fixed Order Quantity-FOQ)
- Sabit Sipariş Dönemi: (Fixed Period Quantity-FPQ)
- Gereksinim Kadar Sipariş Verme: (Lot For Lot-LS)
- Ekonomik Sipariş Miktarı (Economic Order Quantity-EOQ)
- Periyodik Sipariş Miktarı (Period Order Quantity-POQ)
- Parça-Dönem Algoritması (Part Period Algorithm-PPA)
- Parça-Dönem Dengesi (Part Period Balancing-PPB)
- En Düşük Birim Maliyet (Least Unit Cost-LUC)
- En Düşük Toplam Maliyet (Least Total Cost-LTC)
- Silver-Meal Algoritması (Silver-Meal S-M)
- Wagner-Whitin Yöntemi (Wagner-Whitin W-W)

Kapasite Gereksinim Planlaması

Kapasite gereksinim planlaması (CRP), bir işletmenin MPS ile üretim kapasitesi arasındaki uyumu sağlamaya yönelik çalışmaları içermektedir. CRP ana üretim programı doğrultusunda hazırlanan MRP planının uygulanabilmesi için gerekli iş gücü ve donanım kaynaklarını kullanımlarını belirleyerek kısa ve orta dönemde darboğaz kaynakların neler olduğunu zaman eksenine göre belirlemektedir. Bu yüzden MRP sonrasında elde edilen sonuçların doğrulanması gerekir.

CRP aşağıda sıralanan konularda yönetime destek sağlamaktadır:

- Yeni tesis ve imalat sistemlerinin veya tevzi çalışmalarının tasarımları,
- Mevcut kapasitenin yeni bir işi alabilmek için yeterli olup olmadığının kontrolü,
- Mevcut ya da planlanan tesislerin yararlanılma düzeylerinin incelenmesi,
- Farklı rotaların veya öncelik kurallarının değerlendirilebilmesi,
- Süreç içinde işlem gören parçaların ve atıl kalan tesislerin belirlenmesi.

Rota, bir ürünün sırasıyla hangi iş merkezlerinden ve hangi operasyonlardan geçtiğini gösterir. MRP, her bir bileşen için üretim miktarlarını hesaplarken kapasiteyi dikkate almaz, dolayısıyla, sınırlı olan üretim kapasitesi bazı dönemlerde aşılabılır. Kapasite gereksinimindeki dalgalanmalar, planlanan siparişlerin öne alınması veya ertelenmesi ile kısmen de olsa düzeltilebilir.

KURUMSAL KAYNAK PLANLAMASI

Kurumsal kaynak planlaması (ERP), işletmelerde mal ve hizmet üretimi için gereken iş gücü, makine, malzeme gibi kaynakların verimli bir şekilde kullanılmasını sağlayan entegre yönetim sistemleridir. Vakıf, devlet kurumları gibi kâr amacı gütmeyen kuruluşlarda geniş kullanım alanı bulmaktadır. ERP'nin net bir tanımını yapmak oldukça güçtür.

APICS, ERP şu şekilde tanımlanmaktadır:

“Müşteri siparişlerini karşılamak için kurum ve işletme genelindeki gereken kaynakları, satın almak, imal etmek, sevk etmek üzere belirleyen ve planlayan muhasebe odaklı bir bilişim sistemidir.”

ERP'nin diğer bir özelliği, işletmenin coğrafi olarak farklı bölgelerde (yurt içi ve dışı) bulunan fabrikalarının, bunların tedarikçi firmalarının ve dağıtım merkezlerinin(depo) kaynaklarını eşgüdümlü olarak planlamasıdır.

ERP; işletmenin stratejik amaç ve hedefleri doğrultusunda müşteri taleplerini en uygun şekilde karşılayabilmek için farklı coğrafi bölgelerde bulunan tedarik, üretim ve dağıtım kaynaklarının en etkin ve verimli bir şekilde planlanması, koordinasyonu ve kontrol edilmesi fonksiyonlarını bulunduran bir yazılım sistemidir. Söz konusu planlama, kordinasyon ve kontroldeki temel ilke ve sistematik üretim kaynakları planlaması (MRP II) ile aynıdır. Satış, imalat, mühendislik, stok kontrol ve nakit akışı gibi sistemin tüm kesitlerini ortak paydada toplayan sistemdir.

****MRP II'nin ise en çarpıcı özelliği bir simülatör olmasıdır. MRP II ile idari ve üretim birimleri arasında veri entegrasyonu sağlanmakta ve bu entegrasyon gruplar arasında koordinasyonu arttırmaktadır.**

6.ÜNİTE İLE İLGİLİ SORULAR

1. Bir imalat işletmesindeki üretim kaynakları planlaması sistemi için en önemli bileşen aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Kaynak planlaması (RP)
- B) Ana üretim programlama (MPS)
- C) Malzeme listesi (BOM)
- D) Malzeme gereksinim planlaması (MRP)
- E) Taslak kapasite planlaması (RCCP)

2. Kapalı çevrim MRP sisteminin ortaya çıkışı hangi tekniğin gelişmesiyle mümkün olmuştur?

- A) Kaynak planlaması (RP)
- B) Ana üretim programlama (MPS)
- C) Malzeme listesi (BOM)
- D) Üretim kaynakları planlaması (MRP GG)
- E) Kapasite gereksinim planlaması (CRP)

3. MRP GG kısaltması aşağıdaki sistemlerin hangisi için kullanılır?

- A) Üretim kaynakları planlaması
- B) Ana üretim programlama
- C) Malzeme listesi
- D) Malzeme gereksinim planlaması
- E) Taslak kapasite planlaması

4. Aşağıdakilerden hangisi ana üretim programlamanın (MPS) temel girdisi değildir?

- A) Müşteri siparişleri
- B) Malzeme gereksinim planı
- C) Üretim ve satış planı
- D) Stok kayıtları
- E) Kestirilen talep

5. Aşağıdakilerden hangisi malzeme gereksinim planlamasının (MRP) temel girdisi değildir?

- A) Kapasite gereksinim planlaması (CRP)
- B) Ana üretim programı (MPS)
- C) Malzeme listesi (BOM)
- D) Stok kayıtları dosyası
- E) Ürün ağacı

6. Aşağıdakilerden hangisi malzeme gereksinim planlamasının (MRP) başlıca çıktısıdır?

- A) Üretim ve satın alma emirleri
- B) Ürün ağacı
- C) Malzeme listesi
- D) Teslim alınan siparişler
- E) Ana üretim programı

7. Aşağıdakilerden hangisi verilmesi planlanan siparişler için doğrudur?

- A) Eldeki stok düzeyi ve net gereksinim değerinin toplamıdır.
- B) Net gereksinim değerinden teslim alınması planlanan siparişlerin düşülmesiyle elde edilir.
- C) Brüt gereksinim ve verilen siparişlerin toplamından oluşur.
- D) Eldeki stok düzeyi ve teslim alınması planlanan siparişler.
- E) Teslim alınması planlanan siparişin tedarik süresi gözeticilerle zamanlanması ile elde edilir.

8. Aşağıdakilerden hangisi bir parti büyüklüğü belirleme yöntemi değildir?

- A) Sabit sipariş miktarı (FOQ)
- B) Ekonomik sipariş miktarı (EOQ)
- C) Parça-dönem algoritması (PPA)
- D) Tedarik zinciri yöntemi (SCM)
- E) En düşük birim maliyet (LUC)

9. Aşağıdakilerden hangisi kapasite gereksinim planlamasının (CRP) temel girdisidir?

- A) Müşteri siparişleri
- B) Malzeme gereksinim planı (MRP)
- C) Malzeme listesi (BOM)
- D) Ana üretim programı (MPS)
- E) Taslak kapasite planı (RCCP)

10. Ana üretim programı (Master Production Schedule -MPS) hazırlanması aşamasında kullanılan "Yeni siparişlere açık stoklar" (Available to promise - ATP) kavramı ile ifade edilmek istenen konu aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Ana üretim programına göre bir sonraki üretim partisinin tamamlanacağı zamana kadarki kesinleştirilmiş siparişlere eşittir.
- B) Eldeki stoklar ile kesinleştirilmiş siparişlerin toplamından kestirilen talep değerinin çıkarılmasıyla elde edilir.
- C) İlgili dönemdeki ana üretim programı miktarı ile kesinleştirilmiş siparişler arasındaki farktır.
- D) Bir sonraki üretim partisinin tamamlanacağı zamana kadarki dönemlere ilişkin kestirilen sipariş değerlerine eşittir.
- E) Eldeki stoklar ile üretimi programlanmış miktarların toplamının, henüz bir siparişe tahsis edilmemiş kısmıdır.

1d 2e 3a 4b 5a 6a 7e 8d 9b 10e

ÜRETİM – ÜNİTE 7**KALİTE YÖNETİMİ**

KALİTE : Bir ürün veya hizmetin belirlenen ve olabilecek ihtiyaçları karşılama kabiliyetine dayanan özelliklerin toplamı şeklinde tanımlanabilmektedir.(ISO)

Avrupa Kalite Kontrol Örgütü (European Organization for Quality Control-EOQC) tarafından “belirli ürün veya hizmetin tüketici isteklerine uygunluk derecesi”, Taguchi tarafından “ürün kalitesinin belirlenen hedef değerinden sapmasının toplumda yarattığı kayıp” şeklinde tanımlanmaktadır

Garvin’e göre, ürün açısından kalitenin boyutları aşağıdaki gibi ifade edilmektedir:

Performans: Ürünün birincil (gerçek) özellikleridir (bir otomobilin kullanım rahatlığı, yakıt tüketimi).

Özellikler: Birincil özelliklere ek ürünün çekiciliğini sağlayan ikincil özellikler (MP3 destekli stereo müzik sistemi, deri koltuk döşeme)

Güvenirlilik: Ürünün belirlenen ömrü süresince birincil özelliklerinin sürekliliği (bir projeksiyon cihazının 1000 saat süreyle arıza yapmadan çalışması)

Uygunluk: Ürünün özelliklerinin belirlenen spesifikasyonlara, belgelere ve ilgili standartlara uygunluğu (A enerji seviyesindeki buzdolabının elektrik tüketimi)

Dayanıklılık: Ürünün kullanılabilirlik özelliği (gerekli bakımları yapılmış bir aracın toplam kilometresi)

Servis görülebilirlik: Ürün ile ilgili sorun ve memnuniyetsizliklerin kolay giderilebilir olması (arızalan ürün için kısa tamir süresi)

Estetik: Ürünün albenisi ve duyulara seslenebilme yeteneği (ürünün dış görünümü, rengi)

Güvenlik: Ürün kullanımının yaralanmaya veya sakatlanmaya neden olmaması (fırın kapağına yerleştirilen tutamak malzeme)

Algılanan kalite: Ürünün reklâmlar, kabul görmesi veya benzerlerine göre sezgisel olarak değerlendirilmesi (reklamı çok yapılan bir ürün ile ilgili olumsuz görüş)

Hizmet için kalitenin boyutları aşağıda verilmiştir (Evans ve Lindsay, 2005; Russell ve Taylor, 2006):

Dakiklik: Hizmetin tanımlanan, beklenen ve istenilen zamanda sunulma derecesi (sabah kuryeye verilen bir paketin gün bitiminde adrese teslim edilmesi)

Tamlık: Hizmetin bütününe tamamlanma derecesi (hazırlanmış bir evrakta imza eksikliği)

Nezaket: Müşterinin doğru anlaşılması ve algılanması için sergilenen tutumun derecesi (müşteri hizmetlerinde görev yapan operatörün her arayana karşı aynı biçimde konuşması)

Tutarlılık: Müşterilerin aynı taleplerinin gerçekleştirilmesinde aynılık derecesi (aynı yemek siparişini veren müşterilere sunulan hizmette farklılık olmaması)

Erişilebilirlik: Müşterinin hizmeti üreten ve sunana ulaşabilme derecesi (çalışma saatleri içinde aile hekimine muayene olabilme)

Doğruluk: Hizmetin belirlenen ölçütlere uygun olarak yapılma derecesi (bankadan gelen aylık hesap özetlerinde yapılan harcamaların görünmesi)

Duyarlılık: Hizmetin sunulmasında gösterilen özenin, eksiklik ve hataların giderilmesi için gösterilen çabanın derecesi (internet aracılığıyla satın alınan bir ürünün, ilandaki üründen farklı olması durumunda müşteri hizmetleri temsilcisi ile yapılan konuşmada yaşananlar)

KALİTENİN TARİHSEL GELİŞİMİ

MÖ 2150 yılında, Hammurabi kanunlarında rastlanan “Bir inşaat ustasının inşa ettiği ev, ustasının yetersizliği ve işini gerektiği gibi yapmaması nedeniyle yıkılarak ev sahibinin ölümüne yol açarsa o usta öldürülür.” ifadesi kalitenin tarihsel gelişiminin başlangıcı olarak kabul edilmektedir

Yine eski Mısır’da “Royal Cubit” denilen standart bir boyut, zaman ve ağırlık ölçüm sisteminin kullanıldığına ilişkin değerlendirmeler yapılmaktadır

Yusuf Has Hacib tarafından 1070 yılında yazılmış ve islamiyetten sonraki ilk edebi eser olan Kutadgu-Bilig’de de rastlanılmaktadır. Didaktik (öğretici) nitelikte yazılan eserde yer alan “iş yapan adam kendi vazifesini yapar, bunun kusur veya fazilet olduğunu gören insan takdir eder.” ve “Ben iş yapan insanım, sen ise onu gören insansın. Yapan adam işinin nasıl olduğunu görenden öğrenir.” ifadeleri, kalitenin, ürün veya hizmeti satın alan tarafından değerlendirildiğine ilişkin önemli kanıtlar olarak kabul edilmektedir

Sultan II. Beyazıt Han döneminde (1502), Kanunname-i ihtisab çarşıda satılan ürünlerin kalitesini ve fiyatlarını denetlemek amacıyla çıkarılmıştır. Kanunname-i ihtisab, dünyanın en mükemmel ve en geniş belediye kanunu olmakla kalmamakta, aynı zamanda dünyada ilk tüketici haklarını koruyan kanun, ilk gıda maddeleri nizamnamesi, ilk

standartlar kanunu, ilk çevre nizamnamesi ve kısaca asrına göre mükemmel bir kanundur. **1900’lü** yıllarda başladığı düşünülmektedir. Ürünlerin, iş gücü niteliğine, makine (tezgâh) yeteneklerine, hammadde değişkenliğine dayalı olarak belirlenen şartnamelere (spesifikasyonlara, özelliklere) uygun olarak üretilmesi ve bu sayede, ürünlerin özelliklerinde (ağırlık, boy, çap, vb.) yaşanacak sapmaların azalacağı düşüncesi ilk kez **Eli Whitney** tarafından gündeme getirilmiştir.

Frederick W. Taylor tarafından “üretimde iş bölümü” kavramı gündeme gelmiştir. Taylor, işletmede istenilen özelliklere uygun üretim ve üretilenlerin beklentilere uygunluğunun sınanması olmak üzere iki önemli görevin varlığından söz etmekte ve üreticiler ile kontrol edenlerin uyumlu ve ortak çalışmasına dikkat çekmektedir. Amerika Birleşik Devletleri’ndeki Bell Telefon Laboratuvarı’nda çalışan **Shewhart, Dodge ve Edwards** isimli araştırmacılar, üretimde kullanılacak ham maddeden örnek alınarak uygunluğun sınanması amacıyla “örnekleme tablolarını (kabul planlarını)” ve uygun olduğu değerlendirilen ham maddenin kullanımı ile gerçekleştirilen üretimin izlenerek bir sorunun varlığını ortaya çıkarmak adına “kontrol grafiklerini geliştirmişlerdir.

1950’li yıllarda, üretim sürecine bütünsel anlamda bakılması ve süreçteki değişkenliklerin ortaya çıkarılarak gerekli önlemlerin alınması amacını güden “istatistiksel Kalite Kontrol” anlayışı gündeme gelmiştir.

1960’lı yıllarda, tüketicilerin ihtiyaçlarının en ekonomik düzeyde karşılanmasının gerekliliği, bu amaçla işletme içindeki tüm birimlerin katılımının sağlanması üzerine yapılandırılan ve Japonya’da “işletme Genelinde Kalite Kontrol”, Amerika Birleşik Devletleri’nde ise “Toplam Kalite Kontrol” olarak isimlendirilen yeni bir akım ortaya atılmıştır.

Toplam kalite kontrolü, **1970’lerde**, üst yönetimin katılım ve desteğinde kalitenin ekonomik olarak sağlanması bakış açısına ek olarak her düzeyde kalite politika ve hedeflerin belirlenmesi, hedeflere ulaşmak için zaman ve kaynak ayrılması, bilgi gereksiniminin karşılanması, ekip çalışmasını destekleyerek problem belirleme ve çözme becerisinin kazandırılması, istatistiksel tekniklerden yararlanılması gibi ilkeleri içerecek şekilde “Kalite Seferberliği” olarak anılmaya başlanmıştır.

1980’li yıllarda, tüketici beklentilerine uygun ürün üretilmesinin yanı sıra ürünün hep aynı özellikleri içermesinin veya üründe aynılığın sağlanması amacını güden yeni bir akım gündeme gelmiştir. “Kalite Güvence Sistemi” olarak adlandırılan bu akım, tüketiciye uygun kalitede ürünler sağlamak amacıyla bir üretim sisteminde kalitenin planlanması, düzenlenmesi (organizasyonu), yönlendirilmesi ve kontrol edilmesini içeren faaliyetler topluluğu olarak tanımlanmaktadır.

1990’lı yıllarda gündeme gelen bu anlayış, sürekli iyileşme odaklı ve sadece son kullanıcı konumundaki tüketiciyi değil, aynı zamanda işletme içinde birbirini takip eden süreçlerin birbirinin müşterisi olarak değerlendirilmesi açılarından diğer akımlardan önemli farklılaşmalar içermektedir. 1994 yılında tüm bu gelişmeleri içeren uluslararası standartlar örgütü tarafından bir standart çıkarılmıştır (ISO 9000). Üretim ve/veya tasarım faaliyetlerinde bulunan işletmeler için Kalite Güvence Sistemi olarak anılan bu standart (Türk Standartlar Enstitüsü tarafından Türkçe’ye çevrilerek TS-EN-ISO 9000 adını almıştır), gelişmeler dikkate alınarak 2000 yılında revize edilmiş ve günümüzde kullanılmakta olan en geniş ve güncel ISO 9000:2000 Kalite Yönetim Sistemi standardına dönüştürülmüştür.

KALİTE DÜŞÜNÜRLERİ

Walter A. Shewhart : Çağdaş kalite kontrol anlayışının kurucusu ve “kontrol graşklerini” geliştiren istatistikçi

William E. Deming: Kalitenin rekabette önemli bir unsur olduğunu ve kalitenin ölçümünde istatistiksel tekniklerinin kullanımının zorunluluk olduğunu söyleyen Amerikalı istatistikçi, Deming çevrimi; Planla (P), Uygula (U), Kontrol et (K) ve Önlem al (Ö) aşamalarından oluşmakta olup PUKÖ çevrimi olarak bilinmektedir. PUKÖ çevriminde, planla aşamasında; problemin tanımlanması, analizi ve gerçek sebeplerin belirlenmesi, uygula aşamasında; çözümlerin belirlenmesi ve uygulamaya alınması, kontrol et aşamasında; elde edilen sonuçların kontrol edilmesi ve değerlendirilmesi, önlem al aşamasında ise gerekli düzeltmelerin yapılması ve standartların hazırlanması faaliyetleri gerçekleştirilir.

Joseph M. Juran’ın kalite planlaması, kalite kontrol ve kalite iyileştirme üzerine odaklanmış bir felsefesi vardır. Juran, üretimde yaşanan hataların ve kayıpların personel hatalarından çok, sistem hatalarından kaynaklandığını vurgulamıştır.

Philip Crosby, kalite iyileştirme ile kârın artacağını savunmuştur. Günümüzde “Toplam Kalite Yönetimi” olarak anılan, “Toplam Kalite Kontrol” fikrini ilk ortaya atan Armand V. Feigenbaum, Amerikalı bir iş adamı ve kalite kontrol uzmanıdır.

II. Dünya Savaşı sonrasında, Japonya'da Toplam Kalite Yönetimi'ne katkıda bulunan liderlerin başında gelen **Kaoru Ishikawa**, özellikle "kalite çemberleri" olarak bilinen kalite geliştirme ve problem çözme gruplarının bilimsel anlamda oluşturulmasında çok önemli katkılar sağlamıştır. Literatüre kendi adıyla anılan "Ishikawa Diyagramı (Balık Kılçığı Diyagramı, Sebep-Sonuç Diyagramı)"nı kazandırmış, kalite geliştirme çalışmalarında, serpm diyagramı, Pareto diyagramı, histogram gibi diğer problem belirleme araçlarının kullanılmasının önemini vurgulamıştır. Ishikawa, ayrıca, kalite karakteristiklerinde "gerçek" ve "ikincil" olmak üzere iki kavramın olduğunu, söylemiştir.

Genichi Taguchi, düşük kalitedeki ürünlerin toplumda yarattığı parasal kaybın ölçülmesi gerektiğini savunmuş ve bu bağlamda kayıp fonksiyonları önermiştir. Ürünün seçilen kalite özelliğine uygun olacak biçimde küçük iyi, hedef değer en iyi ve büyük iyi olmak üzere üç farklı kayıp fonksiyonu tasarlamıştır. Taguchi'ye göre tasarım, sistem tasarımı, parametre tasarımı ve tolerans tasarımı olmak üzere üç aşamada gerçekleştirilmektedir. Çevrim dışı kalite kontrol olarak bilinen ve süreçteki değişkenlik kaynaklarının etkisi altında ürün performansını en iyi konuma getirmeyi amaçlayan mükemmel tasarım (robust design) yaklaşımı, kalite konusunda önemli katkılardan sayılmaktadır.

TOPLAM KALİTE YÖNETİMİ

Kaliteye bu bütünsellik içinde bakma gereği, 1980'li yılların başından itibaren "toplam kalite" kavramının yaygınlaşmasına neden olmuştur. Toplam kalite, sadece üretim sürecini değil, işletmenin; tasarımdan araştırma geliştirmeye, personel yönetiminden muhasebeye ve satış sonrası hizmetlere kadar tüm süreçlerin ve fonksiyonların kalite iyileştirme çalışmalarını içermektedir.

Feigenbaum'un öncülüğünde gündeme gelen ve "tüketici isteklerinin en ekonomik düzeyde karşılanması amacıyla işletmelerin içindeki birimlerin kalitenin yaratılması, yaşatılması ve geliştirilmesi yolundaki çabalarını koordine eden sistem" olarak tanımlanan "Toplam Kalite Kontrolü" (TKK), işletmelerin varlıklarını sürdürebilmeleri, rekabet edebilmeleri için bir çıkış yolu olarak değerlendirilebilir

TKY: üst yönetimin liderliği, müşteri odaklılık, işletme çalışanlarının eğitimi, ekip çalışması ve sürekli iyileştirme/geliştirme sürecinin benimsenerek uygulanması gibi temel ögeler içerir. TKY'nin başarısı her şeyden önce, üst yönetimin konuya bakış açısına ve tüm birim/çalışanlara olan desteğine bağlıdır.

DİKKAT: Günümüz kalite anlayışı, TKY'nin ötesine geçerek, yeni yaklaşımları gündeme getirmiştir. Tüm süreçlerde değişkenliği azaltarak üretilen ürün veya hizmetlerde aynılığı sağlamak adına *altı sigma*, üretim sürecindeki gereksiz işlem ve/veya alt süreçleri ortadan kaldırarak sürecin sadeleşmesini sağlamak adına *yalın üretim* ve hem değişkenliği azaltmak hem de süreçte sadeleşmeyi sağlamak adına *yalın altı sigma* yaklaşımları örnek olarak verilebilir. Özellikle sektöründe lider konumunda olan işletmeler bu yaklaşımları kullanmaya başlamışlardır.

KALİTE MALİYETLERİ

Uzun dönemde müşteri kaybı ile karşı karşıya kalmak istemeyen ve devamlılığını sağlamak isteyen işletme; yatırım, üretim maliyetleri ile genel giderlere ek olarak, kalite-tenin sağlanması ve iyileştirilmesi adına ek harcamalar yapmak durumunda kalacaktır. "Kalite Ekonomisi", "Kalitesizlik Maliyeti" gibi farklı başlıklarda ifade edilen bu ek harcamalar, "Kalite Maliyetleri" başlığında tartışılmaktadır. Kalite Maliyetleri, ürün veya hizmetin belirlenen kalite düzeyine erişmesi adına katlanılan maliyetler (uygunluk maliyetleri) ve düşük kalite düzeyinin yarattığı maliyetler (uygunsuzluk maliyetleri) olmak üzere iki ana grupta incelenirler

Uygunluk Maliyetleri

Önleme Maliyetleri

Kalite planlaması, ürün/süreç tasarımı, cihaz tasarımı ve geliştirme, diğer bölümlerle iş birliği, eğitim, veri derleme ve analiz ile pazarlama ve tedarikçi değerlendirme amacıyla yapılan her tür harcama bu başlık altında değerlendirilmektedir.

Ölçme-Değerlendirme Maliyetleri

Üretilen ürün veya hizmet kalitesinin değerlendirilmesi ve sapmaların belirlenmesi amacıyla yapılan faaliyetlerin maliyetlerini içerir. Ham maddenin (malzemenin) test ve muayenesi, ürün (hizmet) test ve muayenesi, ölçü aletlerinin kontrolü (kalibrasyonu), test araçlarının bakım ve onarımı, test amaçlı yardımcı malzeme kaybı, test birimi (laboratuvarı) kuruluş çalışmaları bu grupta yer alan faaliyetler olarak düşünülebilir.

Uygunsuzluk Maliyetleri

Düşük kalitenin yarattığı maliyetler olan başarısızlık maliyetleri, iç ve dış başarısızlık maliyetleri olarak iki grupta değerlendirilmektedir.

İç Başarısızlık Maliyeti

Yeniden işleme, yeniden test ve muayene, ıskarta, kayıplar ve düşük derecelendirme maliyetlerini içerir. Belirlenen özelliklere uygun olarak üretilmeyen ürün, uygunsuzluk düzeyine bağlı bir veya birkaç operasyonun tekrarlanması ile uygun hale getirilebilir.

Dış Başarısızlık Maliyetleri

Şikâyetler, ürün iadesi, yükümlülük (garanti), servis hizmeti ve müşteri satış kaybı gibi maliyetlerden oluşur. Ürün veya hizmeti satın alan tüketici, gözlemlediği uygunsuzluklar nedeniyle şikâyetle bulunabilir hatta ürün iadesi yoluna gidebilir. Şikâyetin değerlendirilmesi amacıyla ek çalışma, ürün iadesi nedeniyle zarar söz konusu olacaktır.

Kalite Maliyetlerinin Analizi

İşletme, üretim ile ilgili yaşanabilecek tüm olumsuzlukları dikkate alarak gerekli önlemleri almak adına, ciddi yatırımlarda bulunabilir. Bir sorunun yaşanmaması için işletme, kalite planlama faaliyetlerinde bulunabilir, uygun süreç ve cihaz tasarımı gerçekleştirebilir, çalışanların bilinçlenmesi adına eğitim programları uygulayabilir. **toplam kalite maliyetinin**; net satışlar, toplam işçilik maliyeti, toplam üretim maliyeti veya toplam üretilen birim sayısı içindeki payına bakılmasıdır. Net satışlar ve benzeri ölçütler dikkat alınarak yapılan bu değerlendirmeler, toplam kalite maliyetinin dönemsel değişimini izlemek yerine, indeks bazında değerlendirilmesinin önemini açıkça ortaya koymaktadır.

KALİTE GELİŞTİRME ARAÇLARI

- Süreç (Akış) şeması
- Histogram
- Kayıt Formları
- Pareto Diyagramı
- Sebep-Sonuç Diyagramı
- Serpme Diyagramı
- Kontrol Grafikleri

Süreç (Akış) şeması

Süreç şeması, ürün veya hizmetin elde edilmesi amacıyla uygun bir sırada gerçekleştirilen faaliyetlerin yer aldığı sürecin tanımlanmasında kullanılan oldukça yararlı bir araçtır.

SÜREÇ ŞEMASI SEMBOLLERİ

Sembol	Faaliyet	Açıklama
○	İşlem	Üzerinde çalışılan malzeme, iş parçası veya üründe fiziksel veya kimyasal yollarla değişim meydana getirecek faaliyet
□	Kontrol	Kalite, ölçü veya miktar kontrolü
→	Taşıma	Malzemenin, yarı ürünün veya teçhizatın bir yerden başka bir yere taşınması veya işgörenin hareketi
D	Gecikme	İşin yapımı esnasında meydana gelen zorunlu bekleme
▽	Depolama	Ham maddenin, malzemenin, yarı ürün veya ürünün depoda stoklanması

Oluşturulan süreç şeması, işletmedeki tüm çalışanların süreç hakkında ortak bir anlayışa sahip olmasına yardımcı olur. Yeni iş başı yapan bir personelin işe uyumunu sağlamak amacıyla da kullanılan süreç şeması; süreçteki olası problemlerin, darboğazların, gereksiz aşamaların, taşımaların ve tekrar işlemlerinin ortaya çıkarılmasında yararlanılan önemli bir araç olarak değerlendirilebilir.

SÜREÇ AKIŞ ŞEMASI SEMBOLLERİ

Sembol	Açıklama
	Bir sürecin başlangıç ve bitişini göstermek için kullanılır.
	Bir sürecin adımlarını göstermek için kullanılır. Bu adımlar genellikle süreç içinde kontrol edilebilir nitelikteki adımlardır.
	Süreç içinde bir karar alınması/verilmesi gereken noktaları gösterir. Genellikle sembol içindeki ifade 'evet' ya da 'hayır' yanıtı verilmesini gerektirir. Verilen yanıtı göre şema dallanır.
	Bağlayıcı işlevi görür. Başka akış şemasına ya da şema içindeki alt süreçlere geçiş yapmak için kullanılır. Bağlandığı sürecin ya da referansın adı genellikle sembol içinde gösterilir.
	Her türlü girdiyi/çıkışı göstermek için kullanılır.
	Süreç içinde üretilen her türlü belgeyi (raporu) gösterir.
	Süreç içindeki gecikmeleri göstermek için kullanılır.
	Süreç içindeki hazırlık adımlarını ifade eder.
	Sürecin akış yönünü belirtir.

Akış şeması kullanımının sağlayacağı yararlar:

- Bir işin aşamaları daha ayrıntılı olarak incelenebilmektedir.
- Katma değeri olmayan, gereksiz süreçlerin tespit edilmesini kolaylaştırmakta, sürecin kalitesinin artırılmasına katkı sağlamaktadır.
- Süreç içinde gerçekleşen hataların bulunduğu adımlar daha rahat görülebilmekte, hataların önlenmesi için gerekli analizler daha sağlıklı bir şekilde yapılabilir.
- Karışık süreçler herkes tarafından kolayca anlaşılabilir.
- "Sürece kim, nasıl katkı sağlayabilir?" sorusuna daha hızlı ve net cevap verilebilmektedir.
- Sürecin geliştirilmesini ve sürecin kontrolünün hangi noktalarda olacağına karar verilmesini kolaylaştırmaktadır.

Histogram

Bir konuda derlenmiş sayısal verilerin belirli aralıklarda yer alanların sayılarının grafik şeklinde gösterimidir. Histogramın yatay ekseninde verilerin yer aldığı aralıklar (sınıflar), dikey eksenin de ise aralıklardaki gözlem sayısını belirten frekanslar yer alır.

Histogram ile ağırlık, boy, çap gibi ölçülebilen bir kalite özelliğinin gerçek değerlerinin, belirlenmiş bir hedef değer etrafında ve spesifikasyon değerleri içinde nasıl dağıldığı gösterilebilir.

Tüm verilerin histogramda değerlendirilememe riskini içeren ve bir anlamda analizi değerlendiriciye bağlı kılan sezgisel yaklaşıma alternatif olarak başka kurallar geliştirilmiştir. Bu yaklaşımlardan biri $2m^3n$, diğeri sturges kuralı ($m=1+3,322\log n$) olarak bilinmektedir. Kullanım kolaylığı nedeniyle sadece $2m^3n$ kuralına yer verilecektir.

$2m^3n$ Kuralı

Bu uygulamada, 2^n 'nin kuvveti şeklinde düşünülen sınıf sayısı, örnek büyüklüğünden büyük veya eşit olduğu en küçük değer olarak belirlenir.

Kayıt Formları

İşletmenin kalite odaklı bir problem yaşadığının ortaya çıkarılması her şeyden önce konuyla ilgili veri derlenmesini gerektirir. Verinin uygun sayıda ve hatasız olması, etkin çözüm yönteminin belirlenmesi açısından son derece önemlidir. Karmaşıklığa neden olmayan, gereksiz bilgi içermeyen iyi tasarlanmış bir form veri derleme kolaylığı sağlayacaktır. Yaşanılan soruna göre kayıt formları çeşitlenir. Örneğin: kusur kayıt formu, ölçü kayıt formu v.b.

Pareto Diyagramı

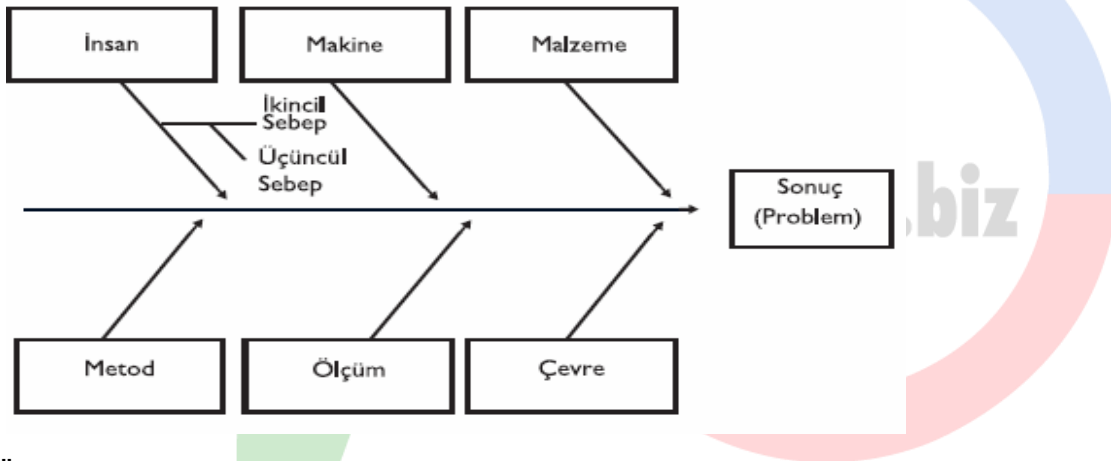
İtalyan ekonomist ve sosyolog Vilfredo Pareto tarafından geliştirilmiştir. Toplumdaki milli gelir dağılımını inceleyen Pareto, toplumda az sayıda kişinin (yaklaşık nüfusun %20'si) refahın büyük bir kısmını sahiplendiğini (yaklaşık %80) ortaya koymuş, gelir dağılımındaki eşitsizliğe dikkat çekmiştir. **80:20 kuralı** olarak da bilinen Pareto diyagramında genel olarak; sınırlı sayıdaki unsurlar (yaklaşık %20), olayların büyük çoğunluğunun (yaklaşık %80) sebebinin oluşturmaktadır.

Üretim sürecinde yaşanan her tür kalite probleminin, işletmenin rekabet gücü üzerinde olumsuz etki yaratacağı göz önüne alınırsa 80.20 kuralı ile önemli unsurların belirlenmesi, kabul gören bir yaklaşım olacaktır. Pareto diyagramı, gerek üretim sürecinde önceden belirlenmiş noktalarda yapılan kontrollerden ve gerekse müşteri şikâyetlerinden elde edilen verilerden hareketle problem ve görülme sıklığı bazında çizilen bir tür histogramdır. Problem türü, görülme sıklığına bağlı olarak büyükten küçüğe doğru yatay ekseninde gösterilir. Histogramın dikey ekseninde ise problemin görülme sıklığı olan frekanslar yer almaktadır.

Dikkat: Üretim sürecinde yaşanan uygunsuzlukların kaldırılması amacıyla alınan önlemlerin etkinliği, süreçten alınacak yeni verilerle oluşturulacak Pareto diyagramı ile değerlendirilir. Önlemlerin etkinliği, kusurların büyüklük sıralamasında bir değişiklik yaşanması ve toplam kusur sayısının azalması ile olurludur.

Sebep-Sonuç Diyagramı

Problemi doğuran tüm sebepleri belirlemek ve bu sebepleri problem ile ilişkilendirmek amacıyla sebep-sonuç diyagramı kullanılır. Sebep-sonuç diyagramı, şekil benzerliği nedeniyle *balık kılçığı diyagramı* (fishbone diagram) veya geliştiren kişi olan Kauro Ishikawa'nın adıyla *Ishikawa diyagramı* olarak da bilinir. Sebep-sonuç diyagramında, bir olayın (problemin) ortaya çıkmasına neden olan durumlar "sebepler" ve ilgilenilen olay (problem) "sonuç" olarak gösterilir.



Üç farklı sebep-sonuç diyagramı çizilebilir

- 1. Süreç analizi tipi:** ilgilenilen olayın ortaya çıkmasına neden olan süreç aşamaları (operasyonlar) peş peşe sıralanır ve ikincil, üçüncül sebepler süreç aşamaları altına yerleştirilir.
- 2. neden sayımlama tipi:** Her ana sebebin altında yer alan tüm ikincil, üçüncül sebeplerin belirlenerek oluşturulan bu tür sebep-sonuç diyagramı ile sürece genel çerçevede bakılması mümkün olabilmektedir.
- 3. dağılma analizi tipi:** bir ana sebep ele alınır, ilgili ikincil, üçüncül sebepler tanımlanır, sonra ikinci sıradaki ana sebep için benzer işlemler gerçekleştirilir.

Serpme Diyagramı

Sebep-sonuç diyagramı ile kalite probleminin tüm olası sebepleri belirlenebilir. Ancak hangi sebebin veya sebeplerin problem üzerinde ne tür bir etki yarattığı araştırılmaz. Bir veya daha fazla sebebin ürünün kalite özelliğini nasıl etkileyeceğinin araştırılması amacıyla serpme diyagramı kullanılır. Bir sebebin etkisini araştırmak amacıyla oluşturulan serpme diyagramının, yatay ekseninde dikkate alınan sebep, dikey ekseninde ise kalite problemi olarak seçilen ürünün özelliği yer almakta ve derlenen veri çiftleri eksenleri belirlenmiş bir grafiğe aktarılmaktadır. Grafiğe aktarılan sebep-sonuç ikililerinin durumu, sebebin sonuç üzerindeki etkisine ilişkin detaylı analiz yapma olanağı sağlar.

Kontrol Grafikleri

Üretilen ürün veya hizmetin kalite özellikleri; boy, ağırlık, çap, mukavemet gibi ölçülebilir (niceliksel veri) ya da çizik, kırık, bozuk gibi ölçülemez ancak sayılabilir (niteliksel veri) şeklinde tanımlanmış olabilir. Ürün veya hizmetin tanımlanan özelliğinin sağlanıp sağlanmadığının değerlendirilmesinin yanı sıra süreçte; operatör, malzeme, makine ve/veya ortam koşulları odaklı bir değişkenliğin olup olmadığının ortaya çıkarılması ve bu değişkenliğin ortadan

kaldırılması adına alınan önlemlerin etkisinin gözlenmesi amacıyla dikkate alınan kalite özelliğine ve üretim biçimine uygun kontrol grafikleri kullanılır.

Walter A. Shewhart tarafından tasarlanan kontrol grafikleri, veri türünün yapısına (niceliksel ve niteliksel veri) bağlı olarak iki grupta incelenirler Kontrol grafiği, en genel hâliyle, dikey ekseninde yer alan ürün özelliğinin yatay eksenindeki örnek numarasına ya da zamana göre graşık üzerinde gösterimidir. Kontrol grafiği hem süreçte istenmeyen ya da beklenmeyen (insan, makine, malzeme, yöntem ve çevre bileşenlerinden kaynaklanan doğal olmayan) bir durumun varlığının belirlenmesinde hem de söz konusu durumun ilgilenilen kalite özelliğindeki değışkenliğin sistematik olarak azaltılmasında kullanılmaktadır.

7.ÜNİTE İLE İLGİLİ SORULAR

1. Aşağıdakilerden hangisi ürün kalitesinin en genel tanımıdır?

- A) Uzun ömürlülük
- B) Ucuzluk
- C) Kullanım amacına uygunluk
- D) Markasının olması
- E) Sağlamlık

2. Aşağıdakilerden hangisi, Garvin'in ürün için tanımladığı kalite boyutlarından değildir?

- A) Performans
- B) Güvenirlik
- C) Uygunluk
- D) Tamlık
- E) Dayanıklılık

3. Aşağıdakilerden hangisi hizmet için kalitenin boyutlarından değildir?

- A) Dakiklik
- B) Tamlık
- C) Nezaket
- D) Erişilebilirlik
- E) Servis görülebilirlik

4. Aşağıdakilerden hangisi hizmetin sunulmasında gösterilen özenin, eksiklik ve hataların giderilmesi için gösterilen çabanın derecesini ifade eder?

- A) Erişilebilirlik
- B) Doğruluk
- C) Tamlık
- D) Duyarlılık
- E) Nezaket

5. Üretim sürecine bütünsel anlamda bakılması ve süreçteki değışkenliklerin ortaya çıkarılarak gerekli önlemlerin alınması amacını güden anlayış aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Kalite güvence sistemi
- B) Kalite seferberliği
- C) Toplam kalite kontrol
- D) İşletme genelinde kalite kontrol
- E) İstatistiksel kalite kontrol

6. PUKÖ çevrimi olarak bilinen problem çözme yaklaşımını kalite literatürüne kazandıran istatistikçi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Frederick W. Taylor
- B) William E. Deming
- C) Armond V. Feigenbaum
- D) Joseph M. Juran
- E) Philip Crosby

7. Aşağıdakilerden hangisi Toplam Kalite Yönetiminin temel öğelerinden değildir?

- A) Kalite ve müşteri tatmininin sağlanmasında üst yönetimin sorumluluğu
- B) Kalitenin toplam kontrolünde muayene bölümünün etkinliği
- C) İşletmenin tamamının müşteri isteklerini karşılanmasına yoğunlaşması
- D) Sürekli gelişmenin alışkanlık olması adına işletme kültürünün oluşturulması
- E) Problem çözümünde iş birliğinin sağlanması

8. Aşağıdakilerden hangisi önleme maliyeti bileşenlerindendir?

- A) Ürün ve süreç tasarımı
- B) Ölçü aletlerinin kontrolü
- C) Ürün testi
- D) Düşük derecelendirme
- E) Yükümlülük

9. Üretim sürecinden alınan n birimlik örneklerdeki kusur sayısı ile ilgilenilmesi durumunda aşağıdaki kontrol grafiklerinden hangisi kullanılır?

- A) p kontrol grafiği
- B) np kontrol grafiği
- C) c kontrol grafiği
- D) u kontrol grafiği
- E) z kontrol grafiği

10. Üretilenlerin %12'sinin istenen özellikleri sağlamadığı bir lastik üretim sürecinden alınan 75 birimlik bir örnekte, hatalı lastik sayısı yaklaşık kaçtır?

- A) 9
- B) 10
- C) 11
- D) 12
- E) 13

1c 2d 3e 4d 5e 6b 7b 8a 9c 10a

ÜNİTE-8**TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİNDE LOJİSTİK**

1990'ların başlarında sanayide gelişmiş ülke işletmeleri tarafından tedarik zinciri yönetimi kavramı kullanılmaya başlanmıştır. Malzemelerin dış tedarikçiden işletmeye ulaştırılmasına iç lojistik, dış müşteriye ulaştırılmasına ise dış lojistik denilmektedir. Malzemelerin işletme içi hareketine de malzeme yönetimi denilmektedir. İşletme içinde birimler birbirlerinin iç tedarikçisi ve iç müşterisi olmaktadır. Aynı şekilde, işletme dışındaki tedarikçi dış tedarikçi ve pazardaki müşteride dış müşteri olarak adlandırılabilir.

Değişik durumlara göre, lojistik ham maddelerin, yarı ürünlerin, bitmiş ürünlerin, insanların, bilginin, yazışmaların, mesajların, enerjinin, paranın ve işletme işlemlerinde gerekli her şeyin hareketinden sorumludur. Tüm bu sayılanlar basitleştirilebilmek için malzeme olarak adlandırılmaktadır.

Lojistik Yönetimi müşterilerin gereksinimini karşılamak amacıyla başlangıç noktasıyla tüketim noktası arasında ürün, hizmet ve bilginin ileri ve geri etkin akışını ve stoklanmasını planlamakta, uygulamakta ve kontrol etmektedir. Lojistik yönetimi faaliyetleri, gelen ve giden ulaştırma yönetimi, filo yönetimi, stoklama, malzeme dağıtımı, sipariş tamamlama, lojistik ağ tasarımı, stok yönetimi, arz-talep planlama ve üçüncü parti lojistik hizmet sağlayıcı faaliyetlerini kapsamaktadır.

TEDARİK ZİNCİRİ VE AŞAMALARI

Tedarik zinciri, malzemeleri tedarik ederek bu malzemeleri ara ve tamamlanmış ürünlere dönüştüren ve tamamlanmış ürünlerin müşterilere dağıtım fonksiyonlarını yerine getiren araç ve dağıtım seçeneklerinin bir çeşit şebekesidir. Tedarik zinciri yapısı sanayi ya da işletmeye göre değişse de hem hizmet hem de üretim işletmelerinde bulunur.

Tedarik zinciri, tedarikçilerden son müşterilere ürün ya da hizmetlerin taşınması için fiziksel, finansal ve bilgi akışını destekleyen yaşam devir sürecidir. Yaşam devir süreci ürün ya da hizmetin müşteriye pazarlanmasından kullanımının bitimine (hurda) kadar geçen tüm zamanı kapsamaktadır.

Tedarik zincirinin amacı, müşteri memnuniyetini üst düzeyde tutarken aynı zamanda, en iyi yatırımı ve paranın değerini elde etmeyi başarak rekabet avantajı yaratmaktır.

Tedarik zinciri faaliyetleri müşteri siparişi ile başlamak ve memnun olmuş müşterinin bedelini ödemesi ile bitmektedir. Tedarik zincirine sahip olmayabilmektedirler. Tedarik zinciri genelde aşağıdaki aşamaları içermektedir:

- Müşteriler
- Perakendeciler
- Toptancılar
- Üreticiler
- Malzeme tedarikçileri

TEDARİK ZİNCİRİNİN YAPISI

Tedarik zincirinin yapısından söz edildiği zaman, tedarik zincirinin uzunluğu, genişliği ve ideal tedarik zinciri ölçüleri anlaşılmaktadır. Tedarik zincirinin yapısında işletmeye gelen ve işletmeden giden akış zinciri görülmektedir. İşletmeye gelen akışta birbirini izleyen tedarikçiler bulunmaktayken, işletmeden giden akışta da birbirini izleyen müşteriler bulunmaktadır.

Tedarik zincirinin yapısını etkileyen diğer önemli faktörler:

- müşteri talebinin çeşidi,
- ekonomik koşullar,
- lojistik hizmetleri olanağı,
- kültür,
- yenilik ya da buluş oranı, rekabet,
- pazar ve finansal düzenlemelerdir.

Tedarik zinciri uzunluğu, kaynak ile gideceği yer arasında malzemelerin aktığı aracının sayısıdır.

Tedarik zinciri genişliği, malzemenin aktığı paralel rotaların sayısıdır. Başka bir deyişle, müşteriye doğru akış sağlanan rota sayılarıdır. Tedarik zinciri yapısı iyi tasarlandığı zaman, işletmeye çok büyük faydalar sağlamaktadır. Bu faydalara örnek olarak aşağıdakiler verilebilmektedir:

- Üreticiler, müşterilerin yerleşim bölgelerini göz önüne almadan işlemlerini en iyi yapabilecekleri bölgede üretim yapmayı tercih edebilirler.
- Üreticiler üretimi kapasitesinin çok altında olan tesiste büyük miktarlarda üretim yaparak tasarruf sağlayabilirler.
- Müşteriye yakın aşamalarda bitmiş ürün stoku tutularak üreticinin elinde fazla stok tutması engellenebilir.
- Toptancılar değişik tedarikçi ürünlerini ellerinde stok tutarak perakendecilere seçenek sunabilirler.
- Toptancılar perakendecilere yakın yerlerde bulunarak tedarik zamanını azaltabilirler.
- Perakendeciler bazı işlemleri kendileri yaparak müşterilere kısa sürede hizmet verebilirler.
- Ulaşım daha basit ve ucuz yapılabilir.
- İşletmeler bazı özel işlemlerde uzmanlaşabilirler.

TZ'nin karşılaştığı problemler şöyle sıralanabilir:

- Malzemelerin ve parçaların artan stoğu,
- Sınırlı malzemelerin ve kaynakların hızlı dağıtımının artan maliyetleri,
- Gereksiz malzemelerin ve parçaların geri dönüşünün veya stoklanması artan maliyeti,
- Stoktaki kullanılmayan parçaların ve malzemelerin artan maliyeti

TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ KAVRAMI

Bir tedarik zinciri, ürünlerin tedarikçiler, üreticiler, toptancılar, dağıtımıcılar, perakendeciler ve nihai olarak da müşteriler arasındaki hareketini sağlayan ilişkiler bütünüdür.

Tedarik zinciri yönetimi müşteriye, doğru ürünün, doğru zamanda, doğru yerde, doğru fiyata tüm tedarik zinciri için mümkün olan en düşük maliyetle ulaşmasını sağlayan malzeme, bilgi ve para akışının entegre yönetimidir. Bir başka deyişle, zincir içinde yer alan temel iş süreçlerinin entegrasyonunu sağlayarak müşteri memnuniyetini artıracak stratejilerin ve iş modellerinin oluşturulmasıdır.

Tedarik zinciri yönetimi, tedarikçiler, üreticiler, dağıtımıcılar, toptancılar, perakendeciler ve müşterilerden oluşan şebekede bilgi, malzeme ve finansal akışın yönetimidir. O hâlde, tedarik zinciri yönetimi, hem işletme içindeki bilgi akışının ve lojistik faaliyetlerinin hem de tedarik zincirine dâhil diğer işletmelerin planlama ve kontrolünü kapsamaktadır. Tedarik zinciri yönetimi artan bir şekilde geçerlilik kazanmakta ve tedarik zinciri yönetiminin farklılığını göstermektedir.

Tedarik zinciri yönetimi kavramı, **1980'lerde Chrysler** şirketinin satın alınan malzemenin rolünü değiştirerek ham maddeden bitmiş ürüne kadar uzanan malzeme akışı yönetimine dönüştürmesi ile ortaya çıkmıştır.

Etkin tedarik zinciri yönetimi, talep, tedarik ve teknolojiye belirsizlikleri en aza indirgeyerek üst yönetimin desteği ile müşteri gereksinim ve isteklerini karşılayacak tasarımı yapmakta ve rakipleri ile en iyi koşullarda rekabet ederken işletme içindeki ve tedarik zinciri içindeki işletmeler arası iletişim ve iş birliğini de en üst düzeyde tutmaktadır.

Tedarik zinciri bütünleşmesi tedarik zinciri elemanları olan müşteri, tedarikçi ve işletmeyi içine alan ağı oluşturulmasıdır.

Tedarik zinciri yönetimini karmaşık yapan tedarik zincirinin her aşamasındaki belirsizlik ve risklerdir. Hatalı talep tahminleri, teslimatın gecikmesi, kalitesiz malzeme ya da parçalar, üretimdeki makine arızaları, siparişlerin iptal olması, doğru olmayan bilgi, nakliyedeki aksaklıklar gibi tedarik zincirinde kopmaya neden olan olaylar, müşteri memnuniyetsizliğine sebep olmaktadır. Bu gibi durumlarla karşılaşmak istemeyen işletmeler stok bulundurlar ancak bu da maliyetlerin artmasına yol açmaktadır.

TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ KARARLARI

Tedarik zinciri yönetiminin amacı tedarik zincirindeki belirsizliği ve riski ortadan kaldırmak ya da en alt düzeye düşürmek olduğuna göre, faaliyetlerin planlanması ve yürütülmesi ile ilgili kararlarda çok dikkatli davranılmalıdır.

Tedarik zincirinde malzemelerin, bilginin ve paranın akışından söz edilmektedir. Tüm bu akışın sağlıklı bir şekilde yürütülmesi birçok farklı kararların alınmasını gerektirmektedir. Alınması gereken bu kararlar üç başlık altında toplanabilmektedir.

Tedarik zinciri stratejisi ya da tasarımı: İşletme tedarik zincirinin tasarımı, yapısı ve her aşamadaki süreçlerin ne olacağı konusunda kararlar vermek durumundadır. Verilen bu kararlara aynı zamanda stratejik tedarik zinciri kararları da denir. Stratejik kararlar arasında, üretim ve depolama tesislerinin yerleşimi ve kapasiteleri, değişik yerlerde üretilecek ve depolanacak ürünler, ulaştırma şekilleri ve bilgi sistemi çeşidi sayılabilir

Tedarik zinciri planlaması: İşletmeler bu başlık altında verdikleri kararlar ile kısa dönemli işlemleri ile ilgili politikaları belirlemeye çalışmaktadır. Planlama, hangi pazarlara nereden tedarik sağlanacağı, stokların planlanması, üretimin taşeron işletme ile yapılması, izlenecek stok politikaları, talebi karşılayamama durumunda izlenecek politikalar ve pazar promosyonun ölçüsü ve zamanlaması, kararlarını kapsar.

Tedarik zinciri işlemleri: İşletmelerin kararlarındaki zaman dilimi haftalık ya da günlükdür. Tedarik zinciri işlemlerinin amacı olası en iyi şekilde işlemsel politikalar uygulamaktır. Bu aşamada, işletmeler bireysel siparişleri üretim ya da stoğa yönlendirir, siparişin teslim edileceği tarihi ve ulaştırma şeklini belirler

Yukarıda söz edilen stratejik, taktiksel ve operasyonel tedarik zinciri kararları yanında uygulamada dört temel alanda karar verilmektedir

- Yap ya da satın al kararları,
- Üretim kararları,
- Dağıtım kararları,
- Lojistik kararları.

TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİNDE KRİTİK BAĞLANTILAR

Tedarik zincirinin başarısında tedarik zincirini pazara bağlayan kritik bağlantılar önem kazanmaktadır. Bu önemli bağlantılar tedarik ile üretim ve üretim ile dağıtım arasında olanlardır. Bu bağlantılar üç faaliyeti ön plana çıkarmaktadırlar

- Tedarik
- Üretim
- Dağıtım

TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİNİN ORTAYA ÇIKIŞI NEDENİ

Tedarik zinciri yönetiminin oluşmasına etki eden çeşitli etmenler bulunmaktadır.

Bunlar arasında yirminci yüzyılın ilk yarısında ortaya çıkan ve yeni ufuklar açan dört temel etken en önemlileri olarak kabul edilmektedir:

- Kusursuz kitle üretim tekniklerinin kullanılması,
- ürün farklılaşmasının sunulması,
- bilimsel bir dal olarak yönetim tekniklerinin geliştirilmesi ve
- İkinci Dünya Savaşından sonra Japonya'nın küresel sahneye çıkması.

TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİNİN ORTAYA ÇIKIŞ NEDENİ

Tedarik zinciri yönetiminin oluşmasına etki eden çeşitli etmenler bulunmaktadır. Bunlar arasında yirminci yüzyılın ilk yarısında ortaya çıkan ve yeni ufuklar açan dört temel etken en önemlileri olarak kabul edilmektedir: Kusursuz kitle üretim tekniklerinin kullanılması, ürün farklılaşmasının sunulması, bilimsel bir dal olarak yönetim tekniklerinin geliştirilmesi ve İkinci Dünya Savaşından sonra Japonya'nın küresel sahneye çıkması.

Ürün Farklılaşması

Ford kitle üretimi ile tek tipte ve renkte otomobil üreterek çok sayıda kişiyi otomobil sahibi yapmıştır. O günlerde elde ettiği başarıların yanında tedarik zinciri ile ilgili sorunları göz ardı edebilmiştir. Ancak, diğer üreticilerin(GM) pazara girmesi ile birlikte pazar bölümlenmesi dolayısıyla ürün farklılaşması ortaya çıkmıştır.

Bilimsel Bir Dal Olarak Yönetim

Japonya'nın Pazara Girişi

İkinci Dünya Savaşından sonra Japon ekonomisinin zor durumu yönetimde yeni bir felsefe, örgüt ve tedarik zinciri oluşturulmasında etkin olmuştur. Japon otomobil üreticileri, ABD'nin himayesi altında ve tahrip olan üretim tabanını koruyarak başta ABD olmak üzere tüm dünya pazarlarına girmeye çalışmışlardır.

Bu şartlar altında, Japon otomobil işletmeleri sadece tesislerini kendi pazarlarına uyumlu duruma getirmemiş, aynı zamanda tüm tedarik zincirini kapsayan modeller yaratmışlardır. Bunun sonucu olarak yalın üretim ortaya çıkmıştır.

Yalın üretimin temel ilkeleri aşağıdaki gibidir

- Ürün kavramından müşteriye teslim edinceye kadar tedarik zincirine bütünsel bakış,
- Birden fazla yeteneği olan iş gücü ve çalışan girdisi ile kurulan takım yaklaşımı,
- Tüm süreçlerde sürekli iyileştirme kararı,
- Tedarik zincirindeki gereksiz işlemlerin ortadan kaldırılması.

TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİNDE TEDARİKÇİ SEÇİMİ

Tedarik zinciri yönetiminde tedarikçi ile alıcı işletme arasında ortaklık, stratejik ve uzun dönemli iş birliği ile sağlanmalıdır. Tedarik sürecinde amaç, tedarikçi ile alıcı işletmenin süreçlerini uyumlu duruma getirerek tedarik zincirinde kaynak kaybını engellemektir. Bu bağlamda, en uygun tedarikçinin seçimi ve üretim verimliliğinde yüksek teknolojiye erişim önemli olmaktadır. Bu nedenle, sistematik ve hedef odaklı tedarik zinciri süreci bir zorunluluktur. Tedarikçi değerlendirilmesi, tedarikçi seçimi ve tedarikçi kontrolünden oluşmaktadır.

Tedarikçi seçiminin amacı, işletmenin gereksinimlerini kabul edilebilir bir maliyet ile sürekli karşılayan yüksek potansiyelli tedarikçilerin tanımlanmasıdır.

Satın alma kararlarında göze çarpan iki görüş bulunmaktadır:

- Birinci görüşe göre, mükemmel ürün kalitesi ve müşteri memnuniyeti sağlanırken ürün maliyetini düşürmek için en önemli satın alma süreci az sayıda, güvenilir ve yüksek kaliteli tedarikçileri seçmek ve yakın ilişki içinde bulunmaktır
- İkinci görüşe göre ise satın alma kararlarının verilmesinde, özellikle uygun tedarikçilerin tanımlanması ve onlar arasında sipariş verme alanlarında sistematik bir yaklaşıma çok fazla gereksinim bulunmaktadır. Başka bir deyişle, daha fazla sayıda tedarikçi arasında siparişlerin etkin paylaştırılması hem maliyetleri azaltacak hem de müşteri memnuniyetini artıracaktır

Genel olarak üç tip temel karar, tedarikçi seçimi problemleri ile ilgilidir. Bunlar; hangi üründen sipariş verileceği ve miktarı, hangi tedarikçiden sipariş verileceği ve hangi dönemlerde sipariş verileceğidir.

Tedarikçi seçiminde kullanılacak ölçütler bu süreçte önemli bir yer tutmakta ve çok sayıda ölçüt kullanılabilmektedir. Bu ölçütler içinde önemli olarak görülenler arasında kalite, maliyet ve teslimat performansı, geçmiş performansı, garanti politikası, teknik yeterlilik, sanayideki yeri ve ünü, üretim tesisleri ve kapasitesi bulunmaktadır. Genelde, objektif ve sübjektif olmak üzere iki temel ölçüt tedarikçi seçiminde kullanılmaktadır. Objektif olanları maliyet gibi kesin nicel ölçütler ile ölçülebilir. Ancak, tasarım kalitesi gibi olanların ölçülebilme olanağı çok kısıtlıdır.

8.ÜNİTE İLE İLGİLİ SORULAR

1. Malzemelerin dış tedarikçiden işletmeye ulaştırılmasına ne ad verilir?

- A) İç lojistik
- B) Dış lojistik
- C) Malzeme hareketi
- D) Üretim
- E) Pazarlama

2. Aşağıdakilerden hangisi tedarik zincirinde yer almaz?

- A) Müşteriler
- B) Toptancılar
- C) Pazarlamacılar
- D) Perakendeciler
- E) Üreticiler

3. Kaynak ile gideceği yer arasında malzemelerin aktığı aracı sayısı tedarik zincirinde neyi işaret eder?

- A) Tedarik zinciri uzunluğunu
- B) Tedarik zinciri genişliğini
- C) Tedarikçi sayısını
- D) Müşteri sayısını
- E) Tedarik miktarını

4. Aşağıdakilerden hangisi tedarikçiler ile geliştirilen sıkı iş birliğinin sonucu olamaz?

- A) Ürün kalitesinin artması
- B) Satın alınan ürünlerin maliyetinin düşmesi
- C) Üretim ve dağıtımda esnekliğin sağlanması
- D) Müşteri memnuniyetinin artması
- E) Üretim kapasitesinin artması

5. Aşağıdakilerden hangisi tedarik zinciri yönetim kararlarından “Üretim ve depolama tesislerinin yerleşimi ve kapasiteleri” kararını kapsamaktadır?

- A) Tedarik zinciri stratejisi
- B) Tedarik zinciri planı
- C) Tedarik zinciri işlemi
- D) Tedarik zinciri biçimi
- E) Tedarik zinciri misyonu

6. Aşağıdakilerden hangisi tedarik zincirinin tamamının bütünleşik olarak koordine edilmesinden elde edilen avantajlardan biri değildir?

- A) Toplam stok miktarı azaltılabilir.
- B) Darboğazlar ortadan kaldırılabilir.
- C) Tedarik süreleri kısaltılabilir.
- D) Tedarikçi sayısı artabilir.
- E) Kalite üst düzeye çıkabilir.

7. Aşağıdakilerden hangisi tedarik zinciri yönetiminin çıkış nedenlerinden biri değildir?

- A) Kitle üretim tekniklerinin kullanılması
- B) Ürün farklılaşması
- C) Bilimsel bir dal olarak üretim tekniklerinin geliştirilmesi
- D) İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra dünya pazarlarının daralması

E) İkinci Dünya Savaşı'ndan sonra Japonya'nın küresel sahneye çıkışı

8. Aşağıdakilerden hangisi tedarikçi seçiminde önemli ölçütlerden biri olamaz?

- A) Maliyet
- B) Tesis büyüklüğü
- C) Kalite
- D) Garanti politikası
- E) Geçmiş performansı

9. Aşağıdakilerden hangisi temel tedarik zinciri kararlarından biri değildir?

- A) Yap ya da satın al kararları
- B) Üretim ile ilgili kararlar
- C) Tesis büyüklüğü kararları
- D) Lojistik kararları
- E) Dağıtım kararları

10. Aşağıdakilerden hangisi küreselleşmenin işletmelere olan etkilerinden biridir?

- A) Tedarik zinciri yönetiminin kolaylaşması
- B) İşletmelerin birleşmeye zorlanması
- C) Ürünlerin dünya üzerindeki hareketinin yavaşlaması
- D) İşletmelerde verimliliğin önemini kaybetmesi
- E) Malzeme hareketi maliyetinin artması

1a 2c 3a 4e 5a 6d 7d 8b 9c 10b