DERS ADI Üretim Yönetimi
ÜNİTE ADI Üretim Yönetiminin Temel Kavramları
ÜNİTE NO 1
YAZAR Prof.Dr. MUAMMER ZERENLER

Üretim yönetimi, insanlık tarihinden beri varlığını sürdürebilmek için yapılan faaliyetlerdir. Üretimin temelinde insanların ihtiyaçlarını gidermesi yatmaktadır ve bu açıdan bakıldığında bir faaliyetin üretim olarak değerlendirilebilmesi için mutlaka bir amaca hizmet etmesi ve bir ihtiyacı gidermesi gerekmektedir. Modern üretim yönetimi, iki yüzyıllık geçmişe sahiptir ve F. Taylor'un Bilimsel Yönetim Yaklaşımı'yla hızlanmıştır. Üretim teknolojisindeki hızlı değişim ve gelişmelere bağlı olarak üretim yönetiminde de önemli gelişmeler olmuştur. Bu gelişmelere bağlı olarak ortaya çıkan üretim sistemleri arasında esnek üretim sistemleri, malzeme ihtiyaç planlaması, tam zamanında üretim, Kanban, kalite kontrol çemberleri ve robotlarla üretim bulunur. Üretim yönetiminin başlıca amaçları şunlardır: Müşteri taleplerini istenilen fiyat, zaman ve miktara uygun olarak üretmek; mal ve hizmetleri en düşük maliyetle üretmek; mal ve hizmetlerin kalitesinin tatmin edici düzeyde olmasını sağlamak. Üretim yönetimi bölümünün işletmede diğer bölümlerle yakın ilişkisi vardır. İşletme bölümünün öncelikle pazarlama ve finansman bölümleriyle yakın ilişkileri vardır. Pazarlama bölümü, müşteri zevk ve tercihleriyle ilgili bilgileri üretim bölümüne vererek bu koşullara uygun üretim yapılmasını ister. İşletmenin finansman bölümüyle de ilişki vardır; maliyet ve ücret analizlerinin yapılması, makine ve teçhizat yenileme, süreç geliştirme için kaynak ayrılması finansman bölümünün işbirliği ve desteğiyle olmaktadır. Üretim yönetimi, işletmenin organizasyon yapısında önemli bir rol oynar. İşletme organizasyonu, işgücü, makine, araç ve gereç, kuruluş yeri, çalışma şartları, sermaye ve kapasite faktörleri dikkate alınarak yapılmaktadır. İşletmenin büyüklüğüne, teknoloji kullanımına ve üretim sektörüne bağlı olarak organizasyon yapısı içerisinde üretim yönetimi bölümü yer almaktadır. Ayrıca, Üretim yönetimi, insanlık tarihinden beri varlığını sürdürebilmek için yapılan faaliyetlerdir. Bunun yanında, Üretimin temelinde insanların ihtiyaçlarını gidermesi yatmaktadır ve bu açıdan bakıldığında bir faaliyetin üretim olarak değerlendirilebilmesi için mutlaka bir amaca hizmet etmesi ve bir ihtiyacı gidermesi gerekmektedir. Öte yandan, Modern üretim yönetimi, iki yüzyıllık geçmişe sahiptir ve F. Bu bağlamda, Taylor'un Bilimsel Yönetim Yaklaşımı'yla hızlanmıştır. Benzer şekilde, Üretim teknolojisindeki hızlı değişim ve gelişmelere bağlı olarak üretim yönetiminde de önemli gelişmeler olmuştur. İlaveten, Bu gelişmelere bağlı olarak ortaya çıkan üretim sistemleri arasında esnek üretim sistemleri, malzeme ihtiyaç planlaması, tam zamanında üretim, Kanban, kalite kontrol çemberleri ve robotlarla üretim bulunur. Dahası, Üretim yönetiminin başlıca amaçları şunlardır: Müşteri taleplerini istenilen fiyat, zaman ve miktara uygun olarak üretmek; mal ve hizmetleri en düşük maliyetle üretmek; mal ve hizmetlerin kalitesinin tatmin edici düzeyde olmasını sağlamak. Diğer bir ifadeyle, Üretim yönetimi bölümünün işletmede diğer bölümlerle yakın ilişkisi vardır. Ayrıca, İşletme bölümünün öncelikle pazarlama ve finansman bölümleriyle yakın ilişkileri vardır. Bunun yanında, Pazarlama bölümü, müşteri zevk ve tercihleriyle ilgili bilgileri üretim bölümüne vererek bu koşullara uygun üretim yapılmasını ister. Öte yandan, İşletmenin finansman bölümüyle de ilişki vardır; maliyet ve ücret analizlerinin yapılması, makine ve teçhizat yenileme, süreç geliştirme için kaynak ayrılması finansman bölümünün işbirliği ve desteğiyle olmaktadır. Bu bağlamda, Üretim yönetimi, işletmenin organizasyon yapısında önemli bir rol oynar. Benzer şekilde, İşletme organizasyonu, işgücü, makine, araç ve gereç, kuruluş yeri, çalışma şartları, sermaye ve kapasite faktörleri dikkate alınarak yapılmaktadır. İlaveten, İşletmenin büyüklüğüne, teknoloji kullanımına ve üretim sektörüne bağlı olarak organizasyon yapısı içerisinde üretim yönetimi bölümü yer almaktadır. Dahası, Üretim yönetimi, insanlık tarihinden beri varlığını sürdürebilmek için yapılan faaliyetlerdir. Diğer bir ifadeyle, Üretimin temelinde insanların ihtiyaçlarını gidermesi yatmaktadır ve bu açıdan bakıldığında bir faaliyetin üretim olarak değerlendirilebilmesi için mutlaka bir amaca hizmet etmesi ve bir ihtiyacı gidermesi gerekmektedir. Ayrıca, Modern üretim yönetimi, iki yüzyıllık geçmişe sahiptir ve F. Bunun yanında, Taylor'un Bilimsel Yönetim Yaklaşımı'yla hızlanmıştır. Öte yandan, Üretim teknolojisindeki hızlı değişim ve gelişmelere bağlı olarak üretim yönetiminde de önemli gelişmeler olmuştur. Bu bağlamda, Bu gelişmelere bağlı olarak ortaya çıkan üretim sistemleri arasında esnek üretim sistemleri, malzeme ihtiyaç planlaması, tam zamanında üretim, Kanban, kalite kontrol çemberleri ve robotlarla üretim bulunur. Benzer şekilde, Üretim yönetiminin başlıca amaçları şunlardır: Müşteri taleplerini istenilen fiyat, zaman ve miktara uygun olarak üretmek; mal ve hizmetleri en düşük maliyetle üretmek; mal ve hizmetlerin kalitesinin tatmin edici düzeyde olmasını sağlamak. İlaveten, Üretim yönetimi bölümünün işletmede diğer bölümlerle yakın ilişkisi vardır. Dahası, İşletme bölümünün öncelikle pazarlama ve finansman bölümleriyle yakın ilişkileri vardır. Diğer bir ifadeyle, Pazarlama bölümü,

müşteri zevk ve tercihleriyle ilgili bilgileri üretim bölümüne vererek bu koşullara uygun üretim yapılmasını ister. Ayrıca, İşletmenin finansman bölümüyle de ilişki vardır; maliyet ve ücret analizlerinin yapılması, makine ve teçhizat yenileme, süreç geliştirme için kaynak ayrılması finansman bölümünün işbirliği ve desteğiyle olmaktadır. Bunun yanında, Üretim yönetimi, işletmenin organizasyon yapısında önemli bir rol oynar. Öte yandan, İşletme organizasyonu, işgücü, makine, araç ve gereç, kuruluş yeri, çalışma şartları, sermaye ve kapasite faktörleri dikkate alınarak yapılmaktadır. Bu bağlamda, İşletmenin büyüklüğüne, teknoloji kullanımına ve üretim sektörüne bağlı olarak organizasyon yapısı içerisinde üretim yönetimi bölümü yer almaktadır. Benzer şekilde, Üretim yönetimi, insanlık tarihinden beri varlığını sürdürebilmek için yapılan faaliyetlerdir. İlaveten, Üretimin temelinde insanların ihtiyaçlarını gidermesi yatmaktadır ve bu açıdan bakıldığında bir faaliyetin üretim olarak değerlendirilebilmesi için mutlaka bir amaca hizmet etmesi ve bir ihtiyacı gidermesi gerekmektedir.

DERS ADI **Üretim Yönetimi**
ÜNİTE ADI **Üretim Sistemleri**
ÜNİTE NO **2**
YAZAR **Prof.Dr. MUAMMER ZERENLER**

Üretim sistemleri işletmelerin varlıklarını sürdürebilmesi ve tüketicilerin isteklerine uygun mamulleri üretip sunabilmesini sağlar. Üretim sistemi, girdilerin (makine, malzeme, insan, sermaye ve teknik) anlamlı bir çıktıya dönüştürülmesi sürecidir. Sistem, belirli bir amaç gerçekleştirmek için bir araya gelen unsurlar bütünüdür. Üretim sistemleri üretim yöntemine, mamul türüne, miktarına ve akışına göre sınıflandırılır. Üretim yöntemlerinde birincil (primer), analitik, sentetik, fabrikasyon ve montaj üretim sistemleri yer alır. Mamül türüne göre tekstil, elektronik, maden gibi farklı üretim sistemleri kullanılır. Mamul miktarına göre stoka, sipariş üzerine ve sipariş üzerine montaj üretim sistemleri bulunur. Üretim akışına göre sürekli, kesikli, parti, hücresel ve proje tipi üretim sistemleri vardır. Yalın üretim, israfı azaltarak verimliliği artırmayı amaçlayan bir üretim sistemi olarak kabul edilir. Yalın üretim sisteminin temel unsurları değer akış haritalandırma, Kanban, Karışık Yükleme ve Üretimde Düzenlilik, Tek-Parça Akış, Makinalar/Atölyeler Arası Senkronizasyon, U tipi Hatlar, Poka-Yoke, Toplam Üretken Bakım, Kalite Çemberleri, Kaizen, Tam Zamanında Üretim ve 5S Yaklaşımıdır. Özel üretim tekniklerinde Model ve Prototip Üretimi, Test Modelleri Üretimi, Pilot Üretim, Dizaynı Tamamlanmamış Mamullerin Üretimi gibi çeşitli ihtiyaçlara yönelik üretim teknikleri kullanılır. Örnek olarak Türkiye'de otomotiv sektörü büyük bir ivme kazanma potansiyeline sahiptir ve 2023 yılına kadar %50 oranında bir büyüme öngörülmektedir. İlk adımı, 1954'te Tuzla Jeep fabrikası kurulmasıyla atılmıştır. Sonraki yıllarda ticari kamyon üretimine başlanmış ve 1961 yılında yerli otomobil üretimi gerçekleştirilmeye çalışılmıştır. Günümüzde tamamen yerli otomobil üretimiyle ilgili çalışmaları başlatmış olup, 2020 yılından itibaren üretime geçilmesi planlanmaktadır. Ayrıca, Üretim sistemleri işletmelerin varlıklarını sürdürebilmesi ve tüketicilerin isteklerine uygun mamulleri üretip sunabilmesini sağlar. Bunun yanında, Üretim sistemi, girdilerin (makine, malzeme, insan, sermaye ve teknik) anlamlı bir çıktıya dönüştürülmesi sürecidir. Öte yandan, Sistem, belirli bir amaç gerçekleştirmek için bir araya gelen unsurlar bütünüdür. Bu bağlamda, Üretim sistemleri üretim yöntemine, mamul türüne, miktarına ve akışına göre sınıflandırılır. Benzer şekilde, Üretim yöntemlerinde birincil (primer), analitik, sentetik, fabrikasyon ve montaj üretim sistemleri yer alır. İlaveten, Mamül türüne göre tekstil, elektronik, maden gibi farklı üretim sistemleri kullanılır. Dahası, Mamul miktarına göre stoka, sipariş üzerine ve sipariş üzerine montaj üretim sistemleri bulunur. Diğer bir ifadeyle, Üretim akışına göre sürekli, kesikli, parti, hücresel ve proje tipi üretim sistemleri vardır. Ayrıca, Yalın üretim, israfı azaltarak verimliliği artırmayı amaçlayan bir üretim sistemi olarak kabul edilir. Bunun yanında, Yalın üretim sisteminin temel unsurları değer akış haritalandırma, Kanban, Karışık Yükleme ve Üretimde Düzenlilik, Tek-Parça Akış, Makinalar/Atölyeler Arası Senkronizasyon, U tipi Hatlar, Poka-Yoke, Toplam Üretken Bakım, Kalite Çemberleri, Kaizen, Tam Zamanında Üretim ve 5S Yaklaşımıdır. Öte yandan, Özel üretim tekniklerinde Model ve Prototip Üretimi, Test Modelleri Üretimi, Pilot Üretim, Dizaynı Tamamlanmamış Mamullerin Üretimi gibi çeşitli ihtiyaçlara yönelik üretim teknikleri kullanılır. Bu bağlamda, Örnek olarak Türkiye'de otomotiv sektörü büyük bir ivme kazanma potansiyeline sahiptir ve 2023 yılına kadar %50 oranında bir büyüme öngörülmektedir. Benzer şekilde, İlk adımı, 1954'te Tuzla Jeep fabrikası kurulmasıyla atılmıştır. İlaveten, Sonraki yıllarda ticari kamyon üretimine başlanmış ve 1961 yılında yerli otomobil üretimi gerçekleştirilmeye çalışılmıştır. Dahası, Günümüzde tamamen yerli otomobil üretimiyle ilgili çalışmaları başlatmış olup, 2020 yılından itibaren üretime geçilmesi planlanmaktadır. Diğer bir ifadeyle, Üretim sistemleri işletmelerin varlıklarını sürdürebilmesi ve tüketicilerin isteklerine uygun mamulleri üretip sunabilmesini sağlar. Ayrıca, Üretim sistemi, girdilerin (makine, malzeme, insan, sermaye ve teknik) anlamlı bir çıktıya dönüştürülmesi sürecidir. Bunun yanında, Sistem, belirli bir amaç gerçekleştirmek için bir araya gelen unsurlar bütünüdür. Öte yandan, Üretim sistemleri üretim yöntemine, mamul türüne, miktarına ve akışına göre sınıflandırılır. Bu bağlamda, Üretim yöntemlerinde birincil (primer), analitik, sentetik, fabrikasyon ve montaj üretim sistemleri yer alır. Benzer şekilde, Mamül türüne göre tekstil, elektronik, maden gibi farklı üretim sistemleri kullanılır. İlaveten, Mamul miktarına göre stoka, sipariş üzerine ve sipariş üzerine montaj üretim sistemleri bulunur. Dahası, Üretim akışına göre sürekli, kesikli, parti, hücresel ve proje tipi üretim sistemleri vardır. Diğer bir ifadeyle, Yalın üretim, israfı azaltarak verimliliği artırmayı amaçlayan bir üretim sistemi olarak kabul edilir. Ayrıca, Yalın üretim sisteminin temel unsurları değer akış haritalandırma, Kanban, Karışık Yükleme ve Üretimde Düzenlilik, Tek-Parça Akış, Makinalar/Atölyeler Arası Senkronizasyon, U tipi Hatlar, Poka-Yoke, Toplam Üretken Bakım, Kalite Çemberleri, Kaizen, Tam

Zamanında Üretim ve 5S Yaklaşımıdır. Bunun yanında, Özel üretim tekniklerinde Model ve Prototip Üretimi, Test Modelleri Üretimi, Pilot Üretim, Dizaynı Tamamlanmamış Mamullerin Üretimi gibi çeşitli ihtiyaçlara yönelik üretim teknikleri kullanılır. Öte yandan, Örnek olarak Türkiye'de otomotiv sektörü büyük bir ivme kazanma potansiyeline sahiptir ve 2023 yılına kadar %50 oranında bir büyüme öngörülmektedir. Bu bağlamda, İlk adımı, 1954'te Tuzla Jeep fabrikası kurulmasıyla atılmıştır. Benzer şekilde, Sonraki yıllarda ticari kamyon üretimine başlanmış ve 1961 yılında yerli otomobil üretimi gerçekleştirilmeye çalışılmıştır. İlaveten, Günümüzde tamamen yerli otomobil üretimiyle ilgili çalışmaları başlatmış olup, 2020 yılından itibaren üretime geçilmesi planlanmaktadır. Dahası, Üretim sistemleri işletmelerin varlıklarını sürdürebilmesi ve tüketicilerin isteklerine uygun mamulleri üretip sunabilmesini sağlar. Diğer bir ifadeyle, Üretim sistemi, girdilerin (makine, malzeme, insan, sermaye ve teknik) anlamlı bir çıktıya dönüştürülmesi sürecidir.

Kuruluş yeri seçimine yönelik analizler, işletme maliyetlerini en aza indirmeyi amaçlar ve çeşitli alternatifler arasında en uygun olanı belirlemeye yöneliktir. Bu konuyla ilgili uzun özete göre, kuruluş yeri seçiminde dikkate alınan faktörler genellikle fiziksel (ulaştırma, hammaddeye yakınlık, iklim vb.) ve fiziksel olmayan faktörlere (işgücü maliyeti, sendikalaşma derecesi, kamu hizmetleri) ayrılır. Yer seçimi analizi üç aşamadan oluşur: ülke, bölge ve arazi parçası seçimi. Bu süreçte kullanılan değerlendirme yöntemleri arasında faktörlerin karşılaştırılması, maliyet analizi, ulaştırma ve aşamalı analiz yöntemleri yer alır. Kuruluş yeri seçiminde ilk aşama ülkenin mevcut bölgelerinden birinin seçilmesidir. Bu aşamada örneğin Doğu Anadolu Bölgesi veya Orta Anadolu Bölgesi gibi bir bölge seçilebilir. İkinci aşama, tespit edilen bölgede belirli bir yerin seçilmesidir. Üçüncü ve son aşama ise belirlenen yer içerisinde tesisin kurulacağı arazi parçasının seçilmesidir. Kuruluş yeri seçiminde kullanılan değerlendirme yöntemleri arasında faktörlerin karşılaştırılması, maliyet analizi, ulaştırma ve aşamalı analiz yöntemleri yer alır. Faktörlerin karşılaştırılması yöntemi, kuruluş yeri seçiminde hem fiziksel ve hem de fiziksel olmayan faktörler birlikte göz önünde bulundurulmasını sağlar. Maliyet analizi yöntemi ise işletme maliyetlerini en aza indirmeyi amaçlar. Ulaştırma yöntemi, ulaştırma maliyetlerinin minimize edilmesine yönelik olarak kullanılırken, aşamalı analiz yöntemi kuruluş yeri seçiminde nitelik veya faktörler için kesin kriterler belirlemede kullanılır. Kuruluş yerinin şehre olan uzaklığı ile ilgili olarak ayırmalar yapılır: Şehir içindeki bir kuruluş yeri, şehir dolaylarındaki bir kuruluş yeri ve kırsal bölgedeki bir kuruluş yeri. Şehir dolaylarındaki bir kuruluş yerinin olumlu yönleri arasında uyum, planlı sanayi parkları, kalifiye işgücü ve geniş arazi bulma olanağı yer alırken, negatif yönlerinde ise işgücünün sabit olması gibi faktörler göz önünde bulundurulabilir. Kuruluş yeri seçiminde, kuruluş yeri seçimi analizindeki başlıklar arasında yer seçimini etkileyen faktörlerin belirlenmesi, faktörlerin ağırlık düzeylerinin tespit edilmesi ve alternatifler arasından kuruluş yerinin seçilmesi gibi adımlar bulunmaktadır. Bu süreçte, işletmelerin kuruluş sürecinde oldukça iyi bir mesafe kat etmek için önemlidir. Yer seçiminin daha başlangıçta sağlam temellere dayalı olması gereklidir çünkü yanlış ve isabetsiz bir yer seçimi sonucu gelişemeyen ve zaman akışı içinde ortadan kalkan birçok işletme vardır. Ayrıca, Kuruluş yeri seçimine yönelik analizler, işletme maliyetlerini en aza indirmeyi amaçlar ve çeşitli alternatifler arasında en uygun olanı belirlemeye yöneliktir. Bunun yanında, Bu konuyla ilgili uzun özete göre, kuruluş yeri seçiminde dikkate alınan faktörler genellikle fiziksel (ulaştırma, hammaddeye yakınlık, iklim vb.) ve fiziksel olmayan faktörlere (işgücü maliyeti, sendikalaşma derecesi, kamu hizmetleri) ayrılır. Öte yandan, Yer seçimi analizi üç aşamadan oluşur: ülke, bölge ve arazi parçası seçimi. Bu bağlamda, Bu süreçte kullanılan değerlendirme yöntemleri arasında faktörlerin karşılaştırılması, maliyet analizi, ulaştırma ve aşamalı analiz yöntemleri yer alır. Benzer şekilde, Kuruluş yeri seçiminde ilk aşama ülkenin mevcut bölgelerinden birinin seçilmesidir. İlaveten, Bu aşamada örneğin Doğu Anadolu Bölgesi veya Orta Anadolu Bölgesi gibi bir bölge seçilebilir. Dahası, İkinci aşama, tespit edilen bölgede belirli bir yerin seçilmesidir. Diğer bir ifadeyle, Üçüncü ve son aşama ise belirlenen yer içerisinde tesisin kurulacağı arazi parçasının seçilmesidir. Ayrıca, Kuruluş yeri seçiminde kullanılan değerlendirme yöntemleri arasında faktörlerin karşılaştırılması, maliyet analizi, ulaştırma ve aşamalı analiz yöntemleri yer alır. Bunun yanında, Faktörlerin karşılaştırılması yöntemi, kuruluş yeri seçiminde hem fiziksel ve hem de fiziksel olmayan faktörler birlikte göz önünde bulundurulmasını sağlar. Öte yandan, Maliyet analizi yöntemi ise işletme maliyetlerini en aza indirmeyi amaçlar. Bu bağlamda, Ulaştırma yöntemi, ulaştırma maliyetlerinin minimize edilmesine yönelik olarak kullanılırken, aşamalı analiz yöntemi kuruluş yeri seçiminde nitelik veya faktörler için kesin kriterler belirlemede kullanılır. Benzer şekilde, Kuruluş yerinin şehre olan uzaklığı ile ilgili olarak ayırmalar yapılır: Şehir içindeki bir kuruluş yeri, şehir dolaylarındaki bir kuruluş yeri ve kırsal bölgedeki bir kuruluş yeri. İlaveten, Şehir dolaylarındaki bir kuruluş yerinin olumlu yönleri arasında uyum, planlı sanayi parkları, kalifiye işgücü ve geniş arazi bulma olanağı yer alırken, negatif yönlerinde ise işgücünün sabit olması gibi faktörler göz önünde bulundurulabilir. Dahası, Kuruluş yeri seçiminde, kuruluş yeri seçimi analizindeki başlıklar arasında yer seçimini etkileyen faktörlerin belirlenmesi, faktörlerin ağırlık düzeylerinin tespit edilmesi ve alternatifler arasından kuruluş yerinin seçilmesi gibi adımlar bulunmaktadır. Diğer bir ifadeyle, Bu süreçte, işletmelerin kuruluş sürecinde oldukça iyi bir mesafe kat etmek için önemlidir. Ayrıca, Yer seçiminin daha başlangıçta sağlam temellere dayalı olması gereklidir çünkü yanlış ve isabetsiz bir yer seçimi sonucu gelişemeyen ve zaman akışı içinde ortadan kalkan birçok işletme vardır. Bunun yanında,

Kuruluş yeri seçimine yönelik analizler, işletme maliyetlerini en aza indirmeyi amaçlar ve çeşitli alternatifler arasında en uygun olanı belirlemeye yöneliktir. Öte yandan, Bu konuyla ilgili uzun özete göre, kuruluş yeri seçiminde dikkate alınan faktörler genellikle fiziksel (ulaştırma, hammaddeye yakınlık, iklim vb.) ve fiziksel olmayan faktörlere (işgücü maliyeti, sendikalaşma derecesi, kamu hizmetleri) ayrılır. Bu bağlamda, Yer seçimi analizi üç aşamadan oluşur: ülke, bölge ve arazi parçası seçimi. Benzer şekilde, Bu süreçte kullanılan değerlendirme yöntemleri arasında faktörlerin karşılaştırılması, maliyet analizi, ulaştırma ve aşamalı analiz yöntemleri yer alır.

İşyeri düzenleme, üretim sürecinde kullanılmakta olan fiziksel ve teknik olanakların ve insan gücünün en verimli şekilde düzenlenmesidir. İyi bir işyeri düzeni ile malzeme taşıma maliyetleri minimize edilebilir, işgücü verimliliği artırılabilir, üretim çevrim süresi ve kazalar azaltılabilir, darboğazlar önlenebilir ve kapasite kullanım oranı artırılabilir. İşyeri düzeninde temel ilke, işgücünün ve malzemelerin minimum hareketidir. İşgücünün ve malzemelerin toplam hareketleri minimum olacak biçimde bölümlerin, ekipmanların ve makinelerin yerleşimi belirlenmelidir. İyi bir işyeri düzeninde malzemeler son aşamaya kadar ileriye doğru hareket etmeli, geriye doğru hareketleri olmamalıdır. İşgücünün güvenliği, işyerinin güvenliği de iyi bir işyeri düzeni için şarttır. Fabrika içi yerleştirme çalışmalarının temel amaçları ise; üretim faaliyetlerinin kolaylaştırılması, malzeme yükleme-boşaltma ve taşımanın en aza indirilmesi, değişen koşullara kolayca uyumun sağlanması, üretim içinde yarı mamul miktarının azaltılması ve fabrika alanından en iyi yararlanılması biçiminde sıralanabilir. Fabrika bina yerinin belirlenmesinde ve bu konuda karara varılmasında; ulaştırma durumu, konum yerinin yapı tekniğine uygunluğuna göre durumu, konum yerinin genişletilmesi karşısında onun buna uygunluğu ve yapı ile ilgili yasa ve belediye düzenlemeleri göz önüne alınır. Daha sonra bina biçimlerinden biri üzerinden karara varılır. İş akışı, işyerinde üretim sürecinde yarı mamullerin veya hammaddelerin ya da genel olarak girdilerin ürüne ya da çıktıya dönüştürülme aşamalarını ve bu aşamaların dizilişini ifade etmek için kullanılır. Bazı bilim adamları iş akışı tiplerini; yatay iş akışı hatları ve dikey iş akışı hatları biçiminde iki kısımda incelemişlerdir. Üretimin bir süreç boyunca gerçekleştirileceği hat, üretim hattıdır. Üretim; doğrusal hat, L tipi üretim hattı, U-biçimli üretim hattı ve S ya da bükümlü hatlarda gerçekleştirilebilir. Montaj hattı; temel üretim hattını besleyen montaj hatlarının, üretim sürecini hangi biçimlerde beslemesinin daha yararlı sonuçlar vereceğini düzenleyen, yardımcı hat unsurlarıdır. Montaj hattı modelleri; tarak biçimi, ağaç biçimli, dal biçimli ve üst üste (Havai) montaj hattından oluşmaktadır. Geleneksel anlamda üç ana işyeri düzeni sistemi vardır. Bunlar; sürece göre ya da işlevsel düzenleme, ürüne göre düzenleme ve değişmez pozisyonlara göre düzenlemedir. Fabrika içi yerleştirme çalışmalarının planlanması ve uygulanması sırasında dikkat edilmesi gerekli bazı ilkeler bulunmaktadır. Bu ilkelere uyulması durumunda sağlıklı bir yerleşim düzeni daha kolay sağlanacaktır. Fabrika içi yerleştirmede bir takım tekniklerden yararlanılmaktadır. Bunların önemlileri; çapraz ilişki tabloları, sıra analizi ve bilgisayar programlarıdır. Ayrıca, İşyeri düzenleme, üretim sürecinde kullanılmakta olan fiziksel ve teknik olanakların ve insan gücünün en verimli şekilde düzenlenmesidir. Bunun yanında, İyi bir işyeri düzeni ile malzeme taşıma maliyetleri minimize edilebilir, işgücü verimliliği artırılabilir, üretim çevrim süresi ve kazalar azaltılabilir, darboğazlar önlenebilir ve kapasite kullanım oranı artırılabilir. Öte yandan, İşyeri düzeninde temel ilke, işgücünün ve malzemelerin minimum hareketidir. Bu bağlamda, İşgücünün ve malzemelerin toplam hareketleri minimum olacak biçimde bölümlerin, ekipmanların ve makinelerin yerleşimi belirlenmelidir. Benzer şekilde, İyi bir işyeri düzeninde malzemeler son aşamaya kadar ileriye doğru hareket etmeli, geriye doğru hareketleri olmamalıdır. İlaveten, İşgücünün güvenliği, işyerinin güvenliği de iyi bir işyeri düzeni için şarttır. Dahası, Fabrika içi yerleştirme çalışmalarının temel amaçları ise; üretim faaliyetlerinin kolaylaştırılması, malzeme yükleme-boşaltma ve taşımanın en aza indirilmesi, değişen koşullara kolayca uyumun sağlanması, üretim içinde yarı mamul miktarının azaltılması ve fabrika alanından en iyi yararlanılması biçiminde sıralanabilir. Diğer bir ifadeyle, Fabrika bina yerinin belirlenmesinde ve bu konuda karara varılmasında; ulaştırma durumu, konum yerinin yapı tekniğine uygunluğuna göre durumu, konum yerinin genişletilmesi karşısında onun buna uygunluğu ve yapı ile ilgili yasa ve belediye düzenlemeleri göz önüne alınır. Ayrıca, Daha sonra bina biçimlerinden biri üzerinden karara varılır. Bunun yanında, İş akışı, işyerinde üretim sürecinde yarı mamullerin veya hammaddelerin ya da genel olarak girdilerin ürüne ya da çıktıya dönüştürülme aşamalarını ve bu aşamaların dizilişini ifade etmek için kullanılır. Öte yandan, Bazı bilim adamları iş akışı tiplerini; yatay iş akışı hatları ve dikey iş akışı hatları biçiminde iki kısımda incelemişlerdir. Bu bağlamda, Üretimin bir süreç boyunca gerçekleştirileceği hat, üretim hattıdır. Benzer şekilde, Üretim; doğrusal hat, L tipi üretim hattı, U-biçimli üretim hattı ve S ya da bükümlü hatlarda gerçekleştirilebilir. İlaveten, Montaj hattı; temel üretim hattını besleyen montaj hatlarının, üretim sürecini hangi biçimlerde beslemesinin daha yararlı sonuçlar vereceğini düzenleyen, yardımcı hat unsurlarıdır. Dahası, Montaj hattı modelleri; tarak biçimi, ağaç biçimli, dal biçimli ve üst üste (Havai) montaj hattından oluşmaktadır. Diğer bir ifadeyle, Geleneksel anlamda üç ana işyeri düzeni sistemi vardır.

Ayrıca, Bunlar; sürece göre ya da işlevsel düzenleme, ürüne göre düzenleme ve değişmez pozisyonlara göre düzenlemedir. Bunun yanında, Fabrika içi yerleştirme çalışmalarının planlanması ve uygulanması sırasında dikkat edilmesi gerekli bazı ilkeler bulunmaktadır. Öte yandan, Bu ilkelere uyulması durumunda sağlıklı bir yerleşim düzeni daha kolay sağlanacaktır. Bu bağlamda, Fabrika içi yerleştirmede bir takım tekniklerden yararlanılmaktadır. Benzer şekilde, Bunların önemlileri; çapraz ilişki tabloları, sıra analizi ve bilgisayar programlarıdır. İlaveten, İşyeri düzenleme, üretim sürecinde kullanılmakta olan fiziksel ve teknik olanakların ve insan gücünün en verimli şekilde düzenlenmesidir. Dahası, İyi bir işyeri düzeni ile malzeme taşıma maliyetleri minimize edilebilir, işgücü verimliliği artırılabilir, üretim çevrim süresi ve kazalar azaltılabilir, darboğazlar önlenebilir ve kapasite kullanım oranı artırılabilir.

DERS ADI Üretim Yönetimi
ÜNİTE ADI Mamul Dizaynı
ÜNİTE NO 5
YAZAR Prof.Dr. MUAMMER ZERENLER

Günümüz küresel rekabet ortamında işletmelerin rekabet gücünü korumak ve artırmak için tüketicilerin istek ve beklentilerini sürekli takip etmesi gerekmektedir. Bu bağlamda, mamul dizaynı sürecine önem vermek ve sürekli pazar araştırmalarından yararlanmak kritik öneme sahiptir. Mamul dizaynında tüketicinin beklentilerini karşılayan temel özelliklerin yanı sıra, şaşırtıcı özelliklerle de tüketiciye değer sunulmalıdır. Kano modeli, tatmin edici mamul özelliklerini belirlemek için yaygın olarak kullanılmaktadır. Yeni ürün geliştirme aşamaları, fikir üretme, test ve pazarlama analizleri gibi adımları içerir. Mamul dizaynını etkileyen faktörler arasında işletme politikaları, malzeme seçimleri ve üretim kapasitesi yer alır. Tüketicilerin beklentilerini karşılayan temel özellikler, ürünün işlevsel niteliklerini sağlarken, şaşırtıcı özellikler de tüketiciye farklı değer sunar. Kano modeli, tatmin edici mamul özelliklerinin belirlenmesinde kullanılır ve tüketicilerin beklentilerini karşılayan temel özelliklerle, üründeki sürpriz nitelikleri tanımlar. Yeni ürün geliştirme aşamaları, fikir üretme, test ve pazarlama analizleri gibi adımları içerir. Bu süreçte, tüketicinin beklentilerini karşılayan temel özelliklerin yanı sıra, üründeki sürpriz nitelikleri de önemlidir. Mamul dizaynını etkileyen faktörler arasında işletme politikaları, malzeme seçimleri ve üretim kapasitesi yer alır. Bu unsurların doğru bir şekilde değerlendirilmesi, ürünün rekabet gücünü artırmak için kritik öneme sahiptir. Ayrıca, Günümüz küresel rekabet ortamında işletmelerin rekabet gücünü korumak ve artırmak için tüketicilerin istek ve beklentilerini sürekli takip etmesi gerekmektedir. Bunun yanında, Bu bağlamda, mamul dizaynı sürecine önem vermek ve sürekli pazar araştırmalarından yararlanmak kritik öneme sahiptir. Öte yandan, Mamul dizaynında tüketicinin beklentilerini karşılayan temel özelliklerin yanı sıra, şaşırtıcı özelliklerle de tüketiciye değer sunulmalıdır. Bu bağlamda, Kano modeli, tatmin edici mamul özelliklerini belirlemek için yaygın olarak kullanılmaktadır. Benzer şekilde, Yeni ürün geliştirme aşamaları, fikir üretme, test ve pazarlama analizleri gibi adımları içerir. İlaveten, Mamul dizaynını etkileyen faktörler arasında işletme politikaları, malzeme seçimleri ve üretim kapasitesi yer alır. Dahası, Tüketicilerin beklentilerini karşılayan temel özellikler, ürünün işlevsel niteliklerini sağlarken, şaşırtıcı özellikler de tüketiciye farklı değer sunar. Diğer bir ifadeyle, Kano modeli, tatmin edici mamul özelliklerinin belirlenmesinde kullanılır ve tüketicilerin beklentilerini karşılayan temel özelliklerle, üründeki sürpriz nitelikleri tanımlar. Ayrıca, Yeni ürün geliştirme aşamaları, fikir üretme, test ve pazarlama analizleri gibi adımları içerir. Bunun yanında, Bu süreçte, tüketicinin beklentilerini karşılayan temel özelliklerin yanı sıra, üründeki sürpriz nitelikleri de önemlidir. Öte yandan, Mamul dizaynını etkileyen faktörler arasında işletme politikaları, malzeme seçimleri ve üretim kapasitesi yer alır. Bu bağlamda, Bu unsurların doğru bir şekilde değerlendirilmesi, ürünün rekabet gücünü artırmak için kritik öneme sahiptir. Benzer şekilde, Günümüz küresel rekabet ortamında işletmelerin rekabet gücünü korumak ve artırmak için tüketicilerin istek ve beklentilerini sürekli takip etmesi gerekmektedir. İlaveten, Bu bağlamda, mamul dizaynı sürecine önem vermek ve sürekli pazar araştırmalarından yararlanmak kritik öneme sahiptir. Dahası, Mamul dizaynında tüketicinin beklentilerini karşılayan temel özelliklerin yanı sıra, şaşırtıcı özelliklerle de tüketiciye değer sunulmalıdır. Diğer bir ifadeyle, Kano modeli, tatmin edici mamul özelliklerini belirlemek için yaygın olarak kullanılmaktadır. Ayrıca, Yeni ürün geliştirme aşamaları, fikir üretme, test ve pazarlama analizleri gibi adımları içerir. Bunun yanında, Mamul dizaynını etkileyen faktörler arasında işletme politikaları, malzeme seçimleri ve üretim kapasitesi yer alır. Öte yandan, Tüketicilerin beklentilerini karşılayan temel özellikler, ürünün işlevsel niteliklerini sağlarken, şaşırtıcı özellikler de tüketiciye farklı değer sunar. Bu bağlamda, Kano modeli, tatmin edici mamul özelliklerinin belirlenmesinde kullanılır ve tüketicilerin beklentilerini karşılayan temel özelliklerle, üründeki sürpriz nitelikleri tanımlar. Benzer şekilde, Yeni ürün geliştirme aşamaları, fikir üretme, test ve pazarlama analizleri gibi adımları içerir. İlaveten, Bu süreçte, tüketicinin beklentilerini karşılayan temel özelliklerin yanı sıra, üründeki sürpriz nitelikleri de önemlidir. Dahası, Mamul dizaynını etkileyen faktörler arasında işletme politikaları, malzeme seçimleri ve üretim kapasitesi yer alır. Diğer bir ifadeyle, Bu unsurların doğru bir şekilde değerlendirilmesi, ürünün rekabet gücünü artırmak için kritik öneme sahiptir. Ayrıca, Günümüz küresel rekabet ortamında işletmelerin rekabet gücünü korumak ve artırmak için tüketicilerin istek ve beklentilerini sürekli takip etmesi gerekmektedir. Bunun yanında, Bu bağlamda, mamul dizaynı sürecine önem vermek ve sürekli pazar araştırmalarından yararlanmak kritik öneme sahiptir. Öte yandan, Mamul dizaynında tüketicinin beklentilerini karşılayan temel özelliklerin yanı sıra, şaşırtıcı özelliklerle de tüketiciye değer sunulmalıdır. Bu bağlamda, Kano

modeli, tatmin edici mamul özelliklerini belirlemek için yaygın olarak kullanılmaktadır. Benzer şekilde, Yeni ürün geliştirme aşamaları, fikir üretme, test ve pazarlama analizleri gibi adımları içerir. İlaveten, Mamul dizaynını etkileyen faktörler arasında işletme politikaları, malzeme seçimleri ve üretim kapasitesi yer alır. Dahası, Tüketicilerin beklentilerini karşılayan temel özellikler, ürünün işlevsel niteliklerini sağlarken, şaşırtıcı özellikler de tüketiciye farklı değer sunar. Diğer bir ifadeyle, Kano modeli, tatmin edici mamul özelliklerinin belirlenmesinde kullanılır ve tüketicilerin beklentilerini karşılayan temel özelliklerle, üründeki sürpriz nitelikleri tanımlar. Ayrıca, Yeni ürün geliştirme aşamaları, fikir üretme, test ve pazarlama analizleri gibi adımları içerir. Bunun yanında, Bu süreçte, tüketicinin beklentilerini karşılayan temel özelliklerin yanı sıra, üründeki sürpriz nitelikleri de önemlidir. Öte yandan, Mamul dizaynını etkileyen faktörler arasında işletme politikaları, malzeme seçimleri ve üretim kapasitesi yer alır.

Talep tahmini işletmelerin etkin çalışmasını sağlar ve birçok faktör üzerinde etkilidir. Tahmin dört aşamadan oluşur: amac belirlenmesi, zaman dilimi belirlenmesi, yöntem seçimi, veri analizi, model test edilmesi, tahmin yapılması ve sonuç doğrulanması. Yargısal/sezgisel yöntemler (görüş toplama, Delphi, Nominal Grup, Pazar Araştırma, Tarihi Analog) ve kantitatif yöntemler (regresyon analizi, hareketli ortalama, üstel düzeltme) kullanılır. Hatalar tesadüfi ve tesadüfsel olmayan nedenlere bağlıdır ve hata hesapları ile kontrol edilir. Kesinlikle doğru bir tahmin yapmak zor olduğundan, sapmaları belirleyecek hata hesaplamaları yapılmalıdır. Bir ürün grubu için yapılan tahminler tek tek ürünler için yapılan tahminlere kıyasla daha doğru sonuçlar verir ve tahminler kısa dönemler için daha doğru sonuçlar verir. Tahmin yöntemi kullanılmadan önce test edilmelidir. Yargısal/sezgisel yöntemler karar vericinin duyguları, kişisel özellikleri, tecrübesi ve değer sistemini dikkate almak gerektiğini savunurken, kantitatif yöntemler geçmişteki verilerden veya değişkenler arasındaki ilişkilerden yararlanır. Delphi yöntemi, kontrollü geri besleme özelliği ile diğer grup karar verme yöntemlerinden ayrılır ve bu özellik, uzmanlardan alınan görüşlerin kontrol edilmesini sağlar. Nominal Grup Yöntemi ise 10-20 kişilik bir karar verici grubu kullanır ve grup üyeleri arasında herhangi bir etkileşime izin vermez. Regresyon analizi, tahminin standart hatası, korelasyon katsayısı ve belirlilik katsayısından yararlanılır. Korelasyon katsayısı -0,88 olarak hesaplandığında bağımlı ve bağımsız değişken arasında negatif yönde yüksek bir korelasyon vardır. Zaman serisi modellerinde trend analizi, hareketli ortalama metodu ve üstel düzeltme metodu kullanılır. Hatalar tesadüfi (öngörülemeyen faktörler) ve tesadüfsel olmayan (yanlış değişken belirlenmesi gibi) nedenlere bağlıdır ve hata hesapları ile kontrol edilir. Hizmet işletmelerinde talep tahmini için yoğun olabilecek gün ve saatler için kısmi zamanlı işgücü çalıştırılabilir ve yeni teknoloji ürünleri için geçmiş satış verileri her zaman yeterli ve anlamlı olmayabilir. Ayrıca, Talep tahmini işletmelerin etkin çalışmasını sağlar ve birçok faktör üzerinde etkilidir. Bunun yanında, Tahmin dört aşamadan oluşur: amac belirlenmesi, zaman dilimi belirlenmesi, yöntem seçimi, veri analizi, model test edilmesi, tahmin yapılması ve sonuç doğrulanması. Öte yandan, Yargısal/sezgisel yöntemler (görüş toplama, Delphi, Nominal Grup, Pazar Araştırma, Tarihi Analog) ve kantitatif yöntemler (regresyon analizi, hareketli ortalama, üstel düzeltme) kullanılır. Bu bağlamda, Hatalar tesadüfi ve tesadüfsel olmayan nedenlere bağlıdır ve hata hesapları ile kontrol edilir. Benzer şekilde, Kesinlikle doğru bir tahmin yapmak zor olduğundan, sapmaları belirleyecek hata hesaplamaları yapılmalıdır. İlaveten, Bir ürün grubu için yapılan tahminler tek tek ürünler için yapılan tahminlere kıyasla daha doğru sonuçlar verir ve tahminler kısa dönemler için daha doğru sonuçlar verir. Dahası, Tahmin yöntemi kullanılmadan önce test edilmelidir. Diğer bir ifadeyle, Yargısal/sezgisel yöntemler karar vericinin duyguları, kişisel özellikleri, tecrübesi ve değer sistemini dikkate almak gerektiğini savunurken, kantitatif yöntemler geçmişteki verilerden veya değişkenler arasındaki ilişkilerden yararlanır. Ayrıca, Delphi yöntemi, kontrollü geri besleme özelliği ile diğer grup karar verme yöntemlerinden ayrılır ve bu özellik, uzmanlardan alınan görüşlerin kontrol edilmesini sağlar. Bunun yanında, Nominal Grup Yöntemi ise 10-20 kişilik bir karar verici grubu kullanır ve grup üyeleri arasında herhangi bir etkileşime izin vermez. Öte yandan, Regresyon analizi, tahminin standart hatası, korelasyon katsayısı ve belirlilik katsayısından yararlanılır. Bu bağlamda, Korelasyon katsayısı -0,88 olarak hesaplandığında bağımlı ve bağımsız değişken arasında negatif yönde yüksek bir korelasyon vardır. Benzer şekilde, Zaman serisi modellerinde trend analizi, hareketli ortalama metodu ve üstel düzeltme metodu kullanılır. İlaveten, Hatalar tesadüfi (öngörülemeyen faktörler) ve tesadüfsel olmayan (yanlış değişken belirlenmesi gibi) nedenlere bağlıdır ve hata hesapları ile kontrol edilir. Dahası, Hizmet işletmelerinde talep tahmini için yoğun olabilecek gün ve saatler için kısmi zamanlı işgücü çalıştırılabilir ve yeni teknoloji ürünleri için geçmiş satış verileri her zaman yeterli ve anlamlı olmayabilir. Diğer bir ifadeyle, Talep tahmini işletmelerin etkin çalışmasını sağlar ve birçok faktör üzerinde etkilidir. Ayrıca, Tahmin dört aşamadan oluşur: amac belirlenmesi, zaman dilimi belirlenmesi, yöntem seçimi, veri analizi, model test edilmesi, tahmin yapılması ve sonuç doğrulanması. Bunun yanında, Yargısal/sezgisel yöntemler (görüş toplama, Delphi, Nominal Grup, Pazar Araştırma, Tarihi Analog) ve kantitatif yöntemler (regresyon analizi, hareketli ortalama, üstel düzeltme) kullanılır. Öte yandan, Hatalar tesadüfi ve tesadüfsel olmayan nedenlere bağlıdır ve hata hesapları ile kontrol edilir. Bu bağlamda, Kesinlikle doğru bir tahmin yapmak zor olduğundan, sapmaları belirleyecek hata hesaplamaları yapılmalıdır. Benzer şekilde, Bir ürün grubu için yapılan tahminler tek tek ürünler için yapılan tahminlere kıyasla daha doğru sonuçlar verir ve

tahminler kısa dönemler için daha doğru sonuçlar verir. İlaveten, Tahmin yöntemi kullanılmadan önce test edilmelidir. Dahası, Yargısal/sezgisel yöntemler karar vericinin duyguları, kişisel özellikleri, tecrübesi ve değer sistemini dikkate almak gerektiğini savunurken, kantitatif yöntemler geçmişteki verilerden veya değişkenler arasındaki ilişkilerden yararlanır. Diğer bir ifadeyle, Delphi yöntemi, kontrollü geri besleme özelliği ile diğer grup karar verme yöntemlerinden ayrılır ve bu özellik, uzmanlardan alınan görüşlerin kontrol edilmesini sağlar. Ayrıca, Nominal Grup Yöntemi ise 10-20 kişilik bir karar verici grubu kullanır ve grup üyeleri arasında herhangi bir etkileşime izin vermez. Bunun yanında, Regresyon analizi, tahminin standart hatası, korelasyon katsayısı ve belirlilik katsayısından yararlanılır.

Kapasite planlaması, bir işletmenin gelecekteki genişleme ve büyüme planlarını dikkate alarak talebi karşılayacak şekilde üretim hacmini belirlemek için kullanılan süreçtir. Bu süreç, maliyet, gelir, sermaye, kalite, müşteri talebinin karşılanma hızı, tedarik güvenliği ve esneklik gibi faktörleri etkiler. Kapasitenin ölçümü, bir veya birkaç eşdeğer ürün üreten işletmelerde belirli bir dönemde üretilen çıktı miktarı cinsinden ifade edilebilirken, birden çok ürünün üretildiği ve özellikle hizmet üreten işletmelere girdi birimiyle ifade edilir. Teorik kapasite, üretim araçlarının hiçbir duraksama olmaksızın çalışmasıyla ve üretim sürecinde yetenekli işgücü kullanılmasıyla ulaşılabilecek çıktı düzeyidir. Pratik kapasite ise teorik kapasiteden üretim sürecinde yaşanabilecek olağan aksamalar çıkarılmasıyla hesaplanan daha gerçekçi kapasitedir. Fiili kapasite, işletmenin belirli bir dönemde gerçekleştirdiği üretim miktarının yeterli talep olması durumunda satılabilen kısmıdır. Atıl kapasite ise pratik kapasitenin kullanılmayan kısmıdır. Kapasite kullanım oranı, gerçekleşen çıktının teorik kapasiteye bölünmesiyle elde edilirken, çalışma derecesi veya kapasite kullanım verimi, gerçekleşen çıktının pratik kapasite oranlanmasıyla hesaplanır. Optimal kapasite ise minimum ortalama birim maliyetle işletmeye çalışma imkanı tanıyan yıllık üretim hacmidir. Ölçek ekonomisi, bir tesisin üretime geçtikten sonra optimal kapasite düzeyine kadar üretim hacmini artırma olanakları sunarken, negatif ölçek ekonomisi ise bu düzeyden sonraki olumsuz durumlardır. Kısa ve orta dönemli planlama stratejileri, stok yapma, personel alma ve ekipman ilavesi gibi yöntemleri kullanırken, uzun dönemli stratejilerde yeni tesisler inşa etme veya mevcut tesisleri genişletme gibi çözümler tercih edilir. Talep ile kapasiteyi uyumlu hâle getirmek için talep öncesi ve talep sonrası stratejileri kullanılır. Talep öncesi stratejiler, talebi doğru olarak tahmin etmek, teknolojik ilerlemeler ile satış hacmi arasında uyum sağlamak, optimal üretim hacmini bulmak ve değişime ayak uydurmak şeklinde özetlenebilirken, talep sonrası stratejiler kapasiteye ilişkin stratejileri içerir. Başabaş noktası analizi, finansal analiz, karar ağacı, doğrusal programlama gibi araçlar kapasite planlaması sürecinde kullanılır. Hizmet işletmelerinde müşteriye yönelik planlama talep yönetimi, işgücüne yönelik planlama ise kapasite yönetimi adını alır. Talep yönetiminde, talep ile kapasite uygun seviyede eşleştiği zaman müşteriler rezervasyonlar, randevular ya da ilk gelen ilk hizmet görür kuralına uygun olarak hizmet alabilirken, rezervasyon sistemleri müşteri bekleme sürelerini en aza indirgeyen bir yaklaşım olabilir. Talep tahmininde yanılmalar veya ani talep dalgalanmaları neticesinde işletmeler kısmi işgücü çalıştırmak, istihdamı azaltmak, fazla mesai uygulamak ve makine sayısını artırmak gibi yolları tercih edebilirler. Örneğin, bir hastanede artan talep için gece çalışan poliklinikler oluşturulması ve bu poliklinikler için ekistihdama gidilebilir. Ayrıca, Kapasite planlaması, bir işletmenin gelecekteki genişleme ve büyüme planlarını dikkate alarak talebi karşılayacak şekilde üretim hacmini belirlemek için kullanılan süreçtir. Bunun yanında, Bu süreç, maliyet, gelir, sermaye, kalite, müşteri talebinin karşılanma hızı, tedarik güvenliği ve esneklik gibi faktörleri etkiler. Öte yandan, Kapasitenin ölçümü, bir veya birkaç eşdeğer ürün üreten işletmelerde belirli bir dönemde üretilen çıktı miktarı cinsinden ifade edilebilirken, birden çok ürünün üretildiği ve özellikle hizmet üreten işletmelere girdi birimiyle ifade edilir. Bu bağlamda, Teorik kapasite, üretim araçlarının hiçbir duraksama olmaksızın çalışmasıyla ve üretim sürecinde yetenekli işgücü kullanılmasıyla ulaşılabilecek çıktı düzeyidir. Benzer şekilde, Pratik kapasite ise teorik kapasiteden üretim sürecinde yaşanabilecek olağan aksamalar çıkarılmasıyla hesaplanan daha gerçekçi kapasitedir. İlaveten, Fiili kapasite, işletmenin belirli bir dönemde gerçekleştirdiği üretim miktarının yeterli talep olması durumunda satılabilen kısmıdır. Dahası, Atıl kapasite ise pratik kapasitenin kullanılmayan kısmıdır. Diğer bir ifadeyle, Kapasite kullanım oranı, gerçekleşen çıktının teorik kapasiteye bölünmesiyle elde edilirken, çalışma derecesi veya kapasite kullanım verimi, gerçekleşen çıktının pratik kapasite oranlanmasıyla hesaplanır. Ayrıca, Optimal kapasite ise minimum ortalama birim maliyetle işletmeye çalışma imkanı tanıyan yıllık üretim hacmidir. Bunun yanında, Ölçek ekonomisi, bir tesisin üretime geçtikten sonra optimal kapasite düzeyine kadar üretim hacmini artırma olanakları sunarken, negatif ölçek ekonomisi ise bu düzeyden sonraki olumsuz durumlardır. Öte yandan, Kısa ve orta dönemli planlama stratejileri, stok yapma, personel alma ve ekipman ilavesi gibi yöntemleri kullanırken, uzun dönemli stratejilerde yeni tesisler inşa etme veya mevcut tesisleri genişletme gibi çözümler tercih edilir. Bu bağlamda, Talep ile kapasiteyi uyumlu hâle getirmek için talep öncesi ve talep sonrası stratejileri kullanılır. Benzer şekilde, Talep öncesi stratejiler, talebi doğru olarak tahmin etmek, teknolojik ilerlemeler ile satış hacmi arasında uyum sağlamak, optimal üretim hacmini bulmak ve değişime ayak uydurmak şeklinde

özetlenebilirken, talep sonrası stratejiler kapasiteye ilişkin stratejileri içerir. İlaveten, Başabaş noktası analizi, finansal analiz, karar ağacı, doğrusal programlama gibi araçlar kapasite planlaması sürecinde kullanılır. Dahası, Hizmet işletmelerinde müşteriye yönelik planlama talep yönetimi, işgücüne yönelik planlama ise kapasite yönetimi adını alır. Diğer bir ifadeyle, Talep yönetiminde, talep ile kapasite uygun seviyede eşleştiği zaman müşteriler rezervasyonlar, randevular ya da ilk gelen ilk hizmet görür kuralına uygun olarak hizmet alabilirken, rezervasyon sistemleri müşteri bekleme sürelerini en aza indirgeyen bir yaklaşım olabilir. Ayrıca, Talep tahmininde yanılmalar veya ani talep dalgalanmaları neticesinde işletmeler kısmi işgücü çalıştırmak, istihdamı azaltmak, fazla mesai uygulamak ve makine sayısını artırmak gibi yolları tercih edebilirler. Bunun yanında, Örneğin, bir hastanede artan talep için gece çalışan poliklinikler oluşturulması ve bu poliklinikler için ekistihdama gidilebilir.

Tamir; bozuk olan makine ekipmanın çalışmayan kısmının giderilmesi, gerekli müdahalelerin yapılması, lüzumlu ise parça değiştirilmesi böylece sistemde kendisinden beklenen performansı yerine getirecek şekilde işlevini sürdürebileceği çalışma düzeyine getirilmesidir.
Bakım ise; çalışan, gerekli performansı hali hazırda gösteren, fakat sürekli çalışmadan ötürü yağ ve yakıt gibi tükenir unsurlarla, filtre, dişli, sigorta vb. makineye göre daha kısa ömürlü olan parçaların zamanı geldiğinde değiştirilmesi, hareketli kısımların gözden geçirilerek sürtünmelere karşı önlem alınması, programların güncellenmesi, modül bağlantılarının işleyişinin hız ve güvenirlik bakımından denetlenmesidir. Planlama ise; yapılacak iş ve işlemlerin önceden belirlenmiş sıra ve standartlarda yapılabilmesini sağlamak amacıyla farklı dönemleri içerecek şekilde planlar hazırlanması ve bunların uyumlu hale getirilmesi sürecidir. Bu durumda tamir-bakım planlamasını; "bakım işlerinin hangi sürede, ne zaman ve hangi imkânlarla yapılması gerektiğinin önceden hesaplanması" şeklinde tanımlamak mümkündür.
Tamir bakım planlaması, işletmelerin verimli ve güvenilir bir şekilde çalışmasını sağlamak için gereklidir. Tamir bakımın temel amacı, mevcut kaynakların en verimli şekilde kullanılmasını sağlayarak, makine ve teçhizatın istenen düzeyde çalışmasını temin etmek olup bakımın amaçları şöyle sıralanabilir: üretime optimum arz sağlamak, üretim giderlerini azaltmak, teçhizatın ömrünü optimum bir seviyeye getirmek, makinenin beklenmedik durma ve bozulmalarını minimum düzeye getirmek, personelin güvenliğini sağlamak ve bunları minimum doğrudan bakım masrafları ile gerçekleştirmektir. Tamir bakım planlamasının nedenleri arasında doğru karar verme, makine ömrü, yerinde karar verme, personel geliştirme ve parçaların rasyonelleştirilmesi gibi unsurlar bulunmaktadır. Tamir bakım türleri arasında acil bakım, düzeltici bakım ve koruyucu bakım bulunmaktadır. Acil bakım, aniden bozulan makine veya teçhizatın tamir edilmesini içerirken, düzeltici bakım genellikle planlı olarak gerçekleştirilir ve makine ve parçaların özelliklerine göre belirlenir. Koruyucu bakım ise arızadan önce yapılacak planlı yenileme ve onarım işleridir. Sistematik olmayan bakım; belli bir zamanı, sistematik bir takvimi olmayan, işin akışına, yoğunluk veya hafiflik durumuna göre tesisin, bandın, personelin ve destek alınıyorsa bakım birimi veya görevlilerinin ya da şirketinin uygunluk durumuna göre belirli olmayan zamanlarda gerçekleştirilen bakımdır.
Plansız bakım grubunda değerlendirilen diğer bakım türü olan acil bakım, zaman zaman alınan makine arıza sinyalleri veya durmaları gibi acil durumlarda ve zamanı dolmak üzere olan parça ve sistemlere öncelikli olarak yapılan bakımdır. Sistematik olmayan bakım iki başlıkta ele alınmaktadır. Bunlar; arıza bakımı ve otonom bakımdır. Arıza bakımı, makine arıza verdikten sonra gerekli bakımın yapılmasıdır. Bu durumda makine tamiri de gerçekleştirilecektir. Otonom bakım ise operatörlerin çoğunlukla kendi makinelerini duruma göre, fırsat oldukça belli düzeydeki beceri ve uzmanlıkla kontrol etmeleri ve temel bakım işlemlerini gerçekleştirmeleridir. Üretim bandı faal iken gerçekleştirilen bakım hizmet anında bakım, bandın durdurulduğu veya mesai saatleri dışı olması gibi nedenlerle faal olmadığı zamanlarda gerçekleştirilen bakım ise hizmet dışı bakım olarak tanımlanabilir.
Tamir bakım sisteminin düzenlenmesinde dikkat edilecek hususlar arasında neyin bakımı yapılmalıdır, hangi tip bakım yapılmalıdır, bakım kim yapmalıdır, hangi tür araçlarla bakım yapılmalıdır ve bakım ne zaman yapılmalıdır gibi sorular bulunmaktadır. Tamir bakım planlamasını etkileyen faktörler arasında üretim ile ilgili kararlar, bakım faktörleri, stok yönetimi ve makine teçhizatı kararları yer almaktadır. Örneğin, bir işletmeyi yönetmek için tamir bakım biriminin örgüt içindeki yerine bakış, düşük düzeydeki bakım personelinin istihdamı ve yüksek düzeydeki hizmetlerin dışardan satın alınması gibi konularda karar alınabilir. Tamir bakım planlaması, işletmelerin verimli ve güvenilir bir şekilde çalışmasını sağlamak için gereklidir. Bu bağlamda tamir bakım farklı zamanlarda, değişik şekil ve işlemlerle gerçekleştirilmekte olup, tamir bakım türleri arasında acil bakım, düzeltici bakım ve koruyucu bakım yer almaktadır. Benzer şekilde, acil bakım, aniden bozulan makine veya teçhizatın tamir edilmesini içerirken, düzeltici bakım genellikle planlı olarak gerçekleştirilir ve makine ve parçaların özelliklerine göre belirlenir. İlaveten, koruyucu bakım ise arızadan önce yapılacak planlı yenileme ve onarım işleridir. Dahası, tamir bakım sisteminin düzenlenmesinde dikkat edilecek hususlar arasında neyin bakımı yapılmalıdır, hangi tip bakım yapılmalıdır, bakım kim yapmalıdır, hangi tür araçlarla bakım yapılmalıdır ve bakım ne zaman yapılmalıdır? gibi sorular bulunmaktadır. Diğer bir ifadeyle, tamir bakım planlamasını etkileyen faktörler arasında üretim ile ilgili kararlar, bakım faktörleri, stok yönetimi ve makine teçhizatı kararları yer almaktadır.

Tamir bakım yönetiminin, sorumluluk alanına giren iş ve işlemleri düzgün biçimde yürütebilmesi için yapacağı ilk iş tamir bakım sistemi kurmaktır. Bu kapsamda tamir bakım kapsamındaki ekipman, tamir bakımda kullanılacak olan insan kaynakları, araç ve yardımcı malzemeler gibi girdi unsurları, sürecin planlama dahilinde nasıl bir organizasyon yapısıyla yürütüleceğini gösteren uygulama adımları ve elde edilmesi beklenen kabul edilebilir sonuçlar yani çıktılar ile son olarak bir geri bildirim mekanizmasının var edilmesi önem arz etmektedir.

İş etüdü, işin en ekonomik yapım şeklini belirlemek ve standart hale getirmeyi sağlamak amacıyla yapılan sistemli bir analizdir. Bu süreç, işin yapılmasının en ekonomik şeklini geliştirmeyi (I), işin yapım yöntemini, malzeme ve araçları standart hale getirmeyi (II) ve yapılma süresini saptamayı (III) içerir. İş analizinde hareket etüdü, metod etüdü ve iş ölçümü gibi uygulamalar da yer alır. İş etüdü kapsamlı biçimde ele alındığında; insanın çalışmasını basitleştirmek, standartlaştırmak, doğru iş yapma yöntemlerini tespit ederek iyileştirmek, böylece daha az yorularak daha fazla iş üretmesini sağlamak bunun sonucunda da üretim miktarını veya diğer bir değişle verimliliğini artırmak, işin standart hareketleri yanında standart sürelerini de belirleyerek çıktı denetimini kolaylaştırmak üzere gerçekleştirilen, işin en iyi yapılma biçimini ve süresini belirlemek üzere yürütülen çalışmalar bütünüdür.

Hareket etüdünde insan vücudunun kullanımına dayalı prensipler belirlenirken, metod etüdünde bir işlemin en uygun yapılış yöntemi tespit edilir. İş ölçümü ise kalifiye işçinin belirlenen performans düzeyinde yürütebileceği süreyi saptamak için kullanılır. İş analizinin amacı, verimliliği artırmak ve personelin çalışma koşullarını iyileştirmektir. İş etüdü, tarihte ilk kez Babil Kralı Hamurabi tarafından oluşturulan taban ücrete dayalı ücret listeleri ile başlar. Mikro hareket etüdünü geliştiren ise Augustinus'dur. Hareket ekonomisinin temel prensipleri arasında insan vücudunun kullanımı, iş istasyonunun düzenlenmesi, aletlerin tasarımı ve teçhizatın düzenlenmesi yer alır. İş analizinde sayısal ve sayısal olmayan yöntemler kullanılır. Sayısal olmayan yöntemler arasında sıralama yöntemi, kart uygulaması ve ikili karşılaştırma matrisi yer alırken, sayısal yöntemler faktör karşılaştırma yöntemi ve sınıflandırma yöntemini içerir. İş değerlemesi, işin süresi, karşılaştırmalı zorluk derecesi, gerektirdiği kalifiye düzeyi, bu düzeyi yakalamak için gerekli zaman, işin sorumluluk düzeyi, etki alanı ve işin çıktısı itibariyle işlerin değerlendirilmesi ve kıymetinin belirlenmesini sağlar. İşgörenlerin alacağı ücretin belirlenmesinde eğitim, donanım, nitelik, kadro, iş riski, hizmet süresi, katma değer ve piyasa ihtiyacı gibi ölçütler önemlidir. Ücretlendirme yöntemleri arasında zamana dayalı, akord ücreti, prim usulü, kıdeme dayalı, beceriye dayalı ve ekip bazlı ücretleme yer alır. Gantt şeması, bir projenin farklı faaliyetleri için önceden zaman tahminlerini yaparak bu faaliyetleri yatay barlar yardımıyla grafik düzlemde gösterir. İş analizinin amacı, verimliliği artırmak ve personelin çalışma koşullarını iyileştirmektir. Bu süreç, işletmenin performansını ve genel verimliliğini artırır.

İşgörenin iş süreçlerindeki hareketlerinin iyileştirilmesi ve performansının artırılmasına yönelik bir takım öneriler bilimsel yazında yer almaktadır. Bu öneriler hareket ekonomisi prensipleri olarak bilinmektedir.

Belli bir iş istasyonunda çalışan işçinin uyguladığı yöntemlerde iyileşme yapmayı hedefleyen hareket ekonomisinin temel prensipleri şunlardır: İnsan vücudunun kullanımı, iş istasyonunun düzenlenmesi ve alet ve teçhizatın tasarımı veya düzenlenmesi.

Metod etüdü, hareket etüdü üzerinden geliştirilmiş bir kavramdır. Yöntemin aynı zamanda hareketleri de içermesi nedeniyle metod etüdü, hareket etüdünü de kapsayacak şekilde ifade edilebilir. Metod etüdü; bir işin ne şekilde, hangi yöntemle, hangi işlem sıralarıyla yapılacağının belirlenmesi böylece optimum yani maliyet, zaman ve enerji bakımından en uygun yöntemin tespit edilmesi suretiyle ilgili işlemin sürekli olarak aynı şekilde yapılması sağlamak üzere gerçekleştirilen çalışmalardır. İş ölçümü ise; kalifiye bir işçinin, tanımı yapılmış (standart hale getirilmiş) bir işi veya işlemi, belirlenmiş bir performans düzeyinde yürütebilmesi için gerekli olan süreyi saptamak amacıyla geliştirilmiş tekniklerin uygulanmasıdır.

Metod etüdü; bir işin yapılması veya bir görevin yerine getirilmesi için alternatif yöntemlerin karşılaştırılması, iş yükünün dağıtılması, sorumluluk alanının tespiti, performans ölçümü, üretim planlama, sipariş termin zamanlarının belirlenmesi ve ücretlerin belirlenmesi gibi farklı sektörlerde, farklı iş alanlarında ve değişik iş süreçlerinde rahatlıkla uygulanabilir.

Zaman etüdü; belirli koşullar altında yapılan, özellikleri verilmiş bir işin elemanlarına ait zamanlar ile performans derecelerinin kaydedilmesi, bu yolla toplanan verilerin çözümlenmesi ve o işin tanımlanmış bir performans düzeyinde yürütülmesi için gerekli olan zamanı belirlemek üzere kullanılan bir iş ölçüm tekniğidir.

Gantt Şeması; Bir projenin farklı faaliyetleri için önceden zaman tahmini yapılması ve bu faaliyetlerin yatay barlar yardımıyla grafik düzlemde gösterilmesidir.

Gantt Şeması, böylece bütünsel bir kontrol ve izleme sağlamakla birlikte, işyerinin diğer projeleri ile

entegre bir yapı içermemesi gibi bir eksikliğe sahiptir. Üretim Çizelgelemesi ise; üretimde duraklamaları, molaları, hazırlık süreleri ve öngörülebilen zaman içeren tüm unsurları hesaba katan bir zaman etüdü uygulamasıdır/enstrümanıdır.
Zaman Etüdü'nde kullanılan bir uygulama aracı olarak norm kadro ise; belli kurallara göre işgücü gerekleri belirlendikten sonra bu gereklere uygun personelin seçimi, yerleştirilmesi, teşvik edilmesi, değerlendirilmesi, ücretlendirilmesi ve eğitim suretiyle standart sayıda pozisyonun teşkili ve personelin tayin edilmesidir.

DERS ADI **Üretim Yönetimi**
ÜNİTE ADI **Stok Kontrolü**
ÜNİTE NO **10**
YAZAR **Prof.Dr. İSKENDER PEKER**

Stok yönetimi, işletmelere ait tüm fiziki varlıkların (hammadde, parça ve malzemeler) ne zaman ve ne miktarda sipariş edileceğini belirlemek için kullanılan bir planlama ve kontrol sürecidir. Stoklar hammadde stoğu, yarı mamul stoğu, mamul stoğu ve bakım stoğu gibi sınıflara ayrılır. Stok yönetiminin amacı, stoklara yatırım ile müşteri memnuniyeti arasında dengeyi sağlamaktır. Bu dengenin sağlanması için işletmelerin stok yönetiminde çeşitli yöntemler kullanırlar. Stokların faydaları arasında talep değişimlerine yanıt verme, üretim sisteminin aksamamasını önleme ve malzemelerin ekonomik partiler halinde satın alınması gibi avantajlar bulunurken, dezavantajları ise yüksek maliyetler, işletme sorunlarını örtme ve kontrol zorluklarıdır. Stok yönetimi için kullanılan yöntemler arasında sabit sipariş miktarı sistemi, gözle kontrol yöntemi ve çift kutu yöntemi yer alır. Sabit sipariş miktarı sisteminde her seferinde eşit büyüklükteki partiler halinde sipariş verilirken, gözle kontrol yöntemi stok düzeyinin kontrolünde ve sipariş verilecek miktarın tespitinde stoklardan sorumlu bir kişinin bilgi ve tecrübesine dayanılarak karar verilir. Çift kutu yönteminde ise işletmenin stokları iki ayrı depoda takip edilir. Ekonomik sipariş miktarı modeli, en temel stok modelidir ve bazı varsayımlar altında sipariş miktar ve zamanlarının belirlenmesinde kullanılır. Bu modelde ekonomik sipariş miktarı noktası toplam maliyeti minimize eden sipariş miktarını gösteren noktadır. Ekonomik üretim miktarı modeli ise ürünün tamamının tek bir seferde teslim alınarak stok düzeyini maksimuma ulaştırması gerçekçi değildir düşüncesiyle oluşturulmuştur. ABC analizi, farklı çeşitlerde stoktan çok fazla miktarda bulundurulması durumunda her bir stok kaleminin aynı öneme sahip olmadığı düşüncesiyele geliştirilmiştir ve stokların önemlerine göre sınıflandırma yapmayı sağlar. Hizmet işletmelerinde ise hammadde, parça veya malzeme stoğu bulunurken mamul stoğu yoktur. Sunulan hizmetin devamlılığının sağlanabilmesi için gerekli malzemeler stoklanır ve talepte meydana gelebilecek ani değişimlere karşın fazladan işgücü ve makine de stoklanabilir. Ancak bu durumda promosyonlar ve fiyat artırımları stok yönetiminde etkili araçlardır. Ayrıca, Stok yönetimi, işletmelere ait tüm fiziki varlıkların (hammadde, parça ve malzemeler) ne zaman ve ne miktarda sipariş edileceğini belirlemek için kullanılan bir planlama ve kontrol sürecidir. Bunun yanında, Stoklar hammadde stoğu, yarı mamul stoğu, mamul stoğu ve bakım stoğu gibi sınıflara ayrılır. Öte yandan, Stok yönetiminin amacı, stoklara yatırım ile müşteri memnuniyeti arasında dengeyi sağlamaktır. Bu bağlamda, Bu dengenin sağlanması için işletmelerin stok yönetiminde çeşitli yöntemler kullanırlar. Benzer şekilde, Stokların faydaları arasında talep değişimlerine yanıt verme, üretim sisteminin aksamamasını önleme ve malzemelerin ekonomik partiler halinde satın alınması gibi avantajlar bulunurken, dezavantajları ise yüksek maliyetler, işletme sorunlarını örtme ve kontrol zorluklarıdır. İlaveten, Stok yönetimi için kullanılan yöntemler arasında sabit sipariş miktarı sistemi, gözle kontrol yöntemi ve çift kutu yöntemi yer alır. Dahası, Sabit sipariş miktarı sisteminde her seferinde eşit büyüklükteki partiler halinde sipariş verilirken, gözle kontrol yöntemi stok düzeyinin kontrolünde ve sipariş verilecek miktarın tespitinde stoklardan sorumlu bir kişinin bilgi ve tecrübesine dayanılarak karar verilir. Diğer bir ifadeyle, Çift kutu yönteminde ise işletmenin stokları iki ayrı depoda takip edilir. Ayrıca, Ekonomik sipariş miktarı modeli, en temel stok modelidir ve bazı varsayımlar altında sipariş miktar ve zamanlarının belirlenmesinde kullanılır. Bunun yanında, Bu modelde ekonomik sipariş miktarı noktası toplam maliyeti minimize eden sipariş miktarını gösteren noktadır. Öte yandan, Ekonomik üretim miktarı modeli ise ürünün tamamının tek bir seferde teslim alınarak stok düzeyini maksimuma ulaştırması gerçekçi değildir düşüncesiyle oluşturulmuştur. Bu bağlamda, ABC analizi, farklı çeşitlerde stoktan çok fazla miktarda bulundurulması durumunda her bir stok kaleminin aynı öneme sahip olmadığı düşüncesiyele geliştirilmiştir ve stokların önemlerine göre sınıflandırma yapmayı sağlar. Benzer şekilde, Hizmet işletmelerinde ise hammadde, parça veya malzeme stoğu bulunurken mamul stoğu yoktur. İlaveten, Sunulan hizmetin devamlılığının sağlanabilmesi için gerekli malzemeler stoklanır ve talepte meydana gelebilecek ani değişimlere karşın fazladan işgücü ve makine de stoklanabilir. Dahası, Ancak bu durumda promosyonlar ve fiyat artırımları stok yönetiminde etkili araçlardır. Diğer bir ifadeyle, Stok yönetimi, işletmelere ait tüm fiziki varlıkların (hammadde, parça ve malzemeler) ne zaman ve ne miktarda sipariş edileceğini belirlemek için kullanılan bir planlama ve kontrol sürecidir. Ayrıca, Stoklar hammadde stoğu, yarı mamul stoğu, mamul stoğu ve bakım stoğu gibi sınıflara ayrılır. Bunun yanında, Stok yönetiminin amacı, stoklara yatırım ile müşteri memnuniyeti arasında dengeyi sağlamaktır. Öte yandan, Bu dengenin sağlanması için işletmelerin stok yönetiminde çeşitli yöntemler kullanırlar. Bu bağlamda, Stokların faydaları arasında talep

değişimlerine yanıt verme, üretim sisteminin aksamamasını önleme ve malzemelerin ekonomik partiler halinde satın alınması gibi avantajlar bulunurken, dezavantajları ise yüksek maliyetler, işletme sorunlarını örtme ve kontrol zorluklarıdır. Benzer şekilde, Stok yönetimi için kullanılan yöntemler arasında sabit sipariş miktarı sistemi, gözle kontrol yöntemi ve çift kutu yöntemi yer alır. İlaveten, Sabit sipariş miktarı sisteminde her seferinde eşit büyüklükteki partiler halinde sipariş verilirken, gözle kontrol yöntemi stok düzeyinin kontrolünde ve sipariş verilecek miktarın tespitinde stoklardan sorumlu bir kişinin bilgi ve tecrübesine dayanılarak karar verilir. Dahası, Çift kutu yönteminde ise işletmenin stokları iki ayrı depoda takip edilir.

Üretim planlaması, belirlenen üretim ihtiyaçlarını karşılamak için kaynakların en uygun şekilde kullanılmasıdır. Bu süreç, zaman dilimlerine (uzun, orta ve kısa vade) göre farklı stratejileri kullanır. Toplam üretim planlaması ürün aileleri bazında yapılır ve talep ve kapasite stratejileri kullanılır. Ana üretim planlaması, toplam üretim planının ürün türlerine dağıtılmış şeklidir ve bu planın hazırlanması için toplam üretim planına, talep tahmin verilerine, verilen sipariş miktarlarına, stok seviyelerine ve mevcut kapasiteye ilişkin bilgilere ihtiyaç duyulur. Malzeme ihtiyaç planlaması, nihai ürüne bağımlı talebin hammadde, parça ve alt montaj parçalarına ait ihtiyacı belirlemek için tasarlanmıştır. Bu süreç, ana üretim planlarının uygulanabilmesi için yeterli kapasite olup olmadığının kabaca belirlendiği ön kapasite planlaması (taslak kapasite planlaması) ve ana üretim planları, ürün ağacı bilgileri ve stok durum kütüğü malzeme ihtiyaç planlaması girdileridir. Sipariş programları, iş ermileri ve değişiklik raporları ise malzeme ihtiyaç planlaması çıktılarıdır. Malzeme ihtiyaç planlamasının eksiklikleri için kapalı döngü MİP, MİP II, ERP ve DRP sistemleri geliştirilmiştir. Kısadönemli üretim planlaması (çizelgeleme), belirli bir siparişin tamamlanması için gereken işlemlerin sıralanmasını içerir. Bu süreçte üretim sistem türü önemlidir. Sürekli üretim sistemlerinde kuyruk modelleri, kesikli üretim sistemlerinde simülasyon bekleme hattı modelleri ve Johnson yöntemi gibi teknikler kullanılırken, proje tipi üretim sistemlerinde PERT ve CPM yöntemleri sıklıkla başvurulur. Çizelgelemede ileriye ve geriye doğru programlama, sonlu ve sonsuz yükleme ile işlerin sıralanma öncelikleri dikkate alınır. İşlerin sıralanmasında kritik oran yöntemi, teslim zamanına kadar kalan zamanın kalan iş zamanına oranlanması ile elde edilir ve yapılması zorunlu işlere öncelik verir. Ayrıca, Üretim planlaması, belirlenen üretim ihtiyaçlarını karşılamak için kaynakların en uygun şekilde kullanılmasıdır. Bunun yanında, Bu süreç, zaman dilimlerine (uzun, orta ve kısa vade) göre farklı stratejileri kullanır. Öte yandan, Toplam üretim planlaması ürün aileleri bazında yapılır ve talep ve kapasite stratejileri kullanılır. Bu bağlamda, Ana üretim planlaması, toplam üretim planının ürün türlerine dağıtılmış şeklidir ve bu planın hazırlanması için toplam üretim planına, talep tahmin verilerine, verilen sipariş miktarlarına, stok seviyelerine ve mevcut kapasiteye ilişkin bilgilere ihtiyaç duyulur. Benzer şekilde, Malzeme ihtiyaç planlaması, nihai ürüne bağımlı talebin hammadde, parça ve alt montaj parçalarına ait ihtiyacı belirlemek için tasarlanmıştır. İlaveten, Bu süreç, ana üretim planlarının uygulanabilmesi için yeterli kapasite olup olmadığının kabaca belirlendiği ön kapasite planlaması (taslak kapasite planlaması) ve ana üretim planları, ürün ağacı bilgileri ve stok durum kütüğü malzeme ihtiyaç planlaması girdileridir. Dahası, Sipariş programları, iş ermileri ve değişiklik raporları ise malzeme ihtiyaç planlaması çıktılarıdır. Diğer bir ifadeyle, Malzeme ihtiyaç planlamasının eksiklikleri için kapalı döngü MİP, MİP II, ERP ve DRP sistemleri geliştirilmiştir. Ayrıca, Kısadönemli üretim planlaması (çizelgeleme), belirli bir siparişin tamamlanması için gereken işlemlerin sıralanmasını içerir. Bunun yanında, Bu süreçte üretim sistem türü önemlidir. Öte yandan, Sürekli üretim sistemlerinde kuyruk modelleri, kesikli üretim sistemlerinde simülasyon bekleme hattı modelleri ve Johnson yöntemi gibi teknikler kullanılırken, proje tipi üretim sistemlerinde PERT ve CPM yöntemleri sıklıkla başvurulur. Bu bağlamda, Çizelgelemede ileriye ve geriye doğru programlama, sonlu ve sonsuz yükleme ile işlerin sıralanma öncelikleri dikkate alınır. Benzer şekilde, İşlerin sıralanmasında kritik oran yöntemi, teslim zamanına kadar kalan zamanın kalan iş zamanına oranlanması ile elde edilir ve yapılması zorunlu işlere öncelik verir. İlaveten, Üretim planlaması, belirlenen üretim ihtiyaçlarını karşılamak için kaynakların en uygun şekilde kullanılmasıdır. Dahası, Bu süreç, zaman dilimlerine (uzun, orta ve kısa vade) göre farklı stratejileri kullanır. Diğer bir ifadeyle, Toplam üretim planlaması ürün aileleri bazında yapılır ve talep ve kapasite stratejileri kullanılır. Ayrıca, Ana üretim planlaması, toplam üretim planının ürün türlerine dağıtılmış şeklidir ve bu planın hazırlanması için toplam üretim planına, talep tahmin verilerine, verilen sipariş miktarlarına, stok seviyelerine ve mevcut kapasiteye ilişkin bilgilere ihtiyaç duyulur. Bunun yanında, Malzeme ihtiyaç planlaması, nihai ürüne bağımlı talebin hammadde, parça ve alt montaj parçalarına ait ihtiyacı belirlemek için tasarlanmıştır. Öte yandan, Bu süreç, ana üretim planlarının uygulanabilmesi için yeterli kapasite olup olmadığının kabaca belirlendiği ön kapasite planlaması (taslak kapasite planlaması) ve ana üretim planları, ürün ağacı bilgileri ve stok durum kütüğü malzeme ihtiyaç planlaması girdileridir. Bu bağlamda, Sipariş programları, iş ermileri ve değişiklik raporları ise malzeme ihtiyaç planlaması çıktılarıdır. Benzer şekilde, Malzeme ihtiyaç planlamasının eksiklikleri için kapalı döngü MİP, MİP II, ERP ve DRP sistemleri geliştirilmiştir. İlaveten,

Kısadönemli üretim planlaması (çizelgeleme), belirli bir siparişin tamamlanması için gereken işlemlerin sıralanmasını içerir. Dahası, Bu süreçte üretim sistem türü önemlidir. Diğer bir ifadeyle, Sürekli üretim sistemlerinde kuyruk modelleri, kesikli üretim sistemlerinde simülasyon bekleme hattı modelleri ve Johnson yöntemi gibi teknikler kullanılırken, proje tipi üretim sistemlerinde PERT ve CPM yöntemleri sıklıkla başvurulur. Ayrıca, Çizelgelemede ileriye ve geriye doğru programlama, sonlu ve sonsuz yükleme ile işlerin sıralanma öncelikleri dikkate alınır. Bunun yanında, İşlerin sıralanmasında kritik oran yöntemi, teslim zamanına kadar kalan zamanın kalan iş zamanına oranlanması ile elde edilir ve yapılması zorunlu işlere öncelik verir.

DERS ADI Üretim Yönetimi
ÜNİTE ADI Toplam Kalite Yönetimi
ÜNİTE NO 12
YAZAR Dr.Öğr.Üyesi AHMET İLKER AKBABA

Günümüz rekabet ortamında işletmelerin ayakta kalabilmeleri rakipleri karşısında üstünlük sağlayabilmelerine bağlıdır. Müşterilerin merkezi konuma geldiği bu ortamda en önemli rekabet araçlarından biri kalitedir. Kalite, müşterilerin ihtiyaçlarını karşılayabilecek bir ürün veya hizmetin özellikleri ile ilişkilidir. Müşterilerin ihtiyaçları sınırsız olduğundan kalite için ortak bir tanım yapmak mümkün değildir; bu nedenle kalite tanımı birçok boyuta sahiptir: performans, özellikler, güven, uyumluluk, dayanıklılık, işlevsellik, görünüş ve algılanan kalite. Deming, Juran, Crosby, Ishikawa, Feigenbaum ve Taguchi gibi kalite uzmanları kaliteyi farklı şekillerde tanımlamış olsa da özü aynıdır. Deming kaliteyi sürekli özellik geliştirme işlemi, Juran "kullanım için uygunluk", Feigenbaum mühendislik-imalat-pazarlama özelliklerinin bileşimi, Taguchi ise "ürünün dağıtımından sonra toplumda meydana getirdiği en az zarar" olarak tanımlamaktadır. Kalitenin; piyasa şartları, parasal unsurlar, yönetim tarzı, insan unsuru, motivasyon, materyal, makine-mekanizasyon, modern bilgi yöntemleri ve üretim tarzı gibi faktörlerden etkilendiği söylenebilir.

Kalite Yönetimi, her biri bir dizi uygulama ve teknikle sürdürülen ilkelerden oluşan bir yönetim felsefesi/yaklaşımıdır. Uygulamalar, kalite yönetiminin gözlemlenebilir yönüdür. ISO, bir dizi standart tanımlamıştır ve şirketlerin bu standartlara uyması kaliteli çıktı temin etmenin temelini oluşturur.

Toplam Kalite Yönetimi (TKY), 1950'lerde ortaya çıkan, 1980'lerden itibaren popülerleşen bir yönetim yaklaşımıdır. Müşterilerin istek ve ihtiyaçlarını karşılamayı amaçlayan bir şirket kültürü, tavrı ve organizasyonudur. TKY'yi oluşturan üç kelime; "Toplam" (tüm çalışanların katılımı), "Kalite" (müşteri beklentilerinin üzerinde ürün sunma) ve "Yönetim" (üst yönetimin liderliği ve katılımcı yönetim anlayışı) şeklinde açıklanabilir. TKY'nin kuruluşunu oluşturan dört ana eleman insan, sürekli gelişim, süreç ve müşteridir. TKY, müşteri memnuniyetini kârdan önce gören bir sistemdir.

TKY'nin amacı, herkesin katılımının sağlanmasıyla kalitenin sürekli iyileştirilmesi ve toplam maliyetlerin azaltılmasıdır. Amaçları arasında etkinlik-verimlilik sağlama, örgütsel yeniden yapılanma, stratejik yönetimin etkinliğini sağlama, pazar payını ve kârlılığı geliştirme sayılabilir. TKY'nin faydaları arasında kültürel ve yapısal değişim, kurumda kalite bilinci, iletişim, çalışan ve müşteri memnuniyeti, maliyette düşüş ve rekabet avantajı bulunur. TKY'nin uygulanmasıyla müşteri şikâyetleri, maliyetler, iş kazaları, hatalı üretim ve zaman israfı azalırken; pazar payı, müşteri tatmini, etkinlik, kâr, verimlilik, satışlar ve iletişim artmaktadır.

TKY'ye geçiş yedi adımlık bir süreçtir: kalite felsefesinin oluşturulması, görev kapsamının belirlenmesi, performans hedeflerinin belirlenmesi, geliştirme projelerinin oluşturulması, projelerin yürütülmesi, değerlendirme ve gözden geçirme.

TKY'nin ilkeleri arasında sürekli gelişim (Kaizen), önce kalite, insana saygı, hata önleme, tam katılım, liderlik, işi ilk girişimde doğru yapmak, kültürel değişim, istatistiklerden yararlanma, sürekli eğitim, müşteri odaklılık, "bir sonraki süreç müşterimizdir" anlayışı, tedarikçilerle iş birliği, süreç odaklılık ve toplumsal sorumluluk yer alır.

TKY'de en sık kullanılan araçlar; katma değer analizi, istatistiksel süreç kontrolü, kalite/maliyet çalışmaları, kalite iyileştirme ekipleri, kıyaslama (benchmarking) ve müşteriye yakın olmadır.

TKY'nin başarılı olma şartları arasında müşteri tatmininin ana hedef olması, her kademede eğitim, ekip çalışması, açık iletişim sistemi ve yetki devri sayılabilir. Başarısızlık nedenleri arasında ise TKY ilkelerinin özümsenememesi, insanın doğal direnci, toplumsal kültür, büyük kuruluşların hantallığı ve ucuz hammadde-emek kullanma alışkanlığı gibi unsurlar bulunmaktadır.

Kalite öncüleri arasında Ishikawa, Juran, Crosby, Feigenbaum, Deming ve Taguchi yer alır. Ishikawa, Amerikalı uzmanların uygulamalarını Japonya'ya uyarlamış, sürekli gelişme ve sıfır hata gibi ilkeler geliştirmiştir. Juran, kalite yönetimini planlama, kontrol ve iyileştirme olarak üç aşamaya ayırmış, hataların sistemden kaynaklandığını vurgulamıştır. Crosby, 14 adımlık bir program önermiş ve kalitenin dört koşulunu (ortak algı, hata önleme, sıfır hata, uygunluk maliyeti ile ölçüm) tanımlamıştır. Feigenbaum, "Kalite Kontrol" ve "Toplam Kalite Kontrol" kavramlarının öncüsüdür; kalite sorumluluğunun tüm organizasyonu ilgilendirdiğini savunmuştur. Deming, "kalite ve verimlilikte zincir reaksiyonu" teorisini geliştirmiş; kalitenin iyileşmesinin maliyetleri azaltıp verimliliği artıracağını, bunun da pazar payını ve kârı yükselteceğini öne sürmüştür. Taguchi ise kalite sistemini imalat öncesi ve imalat süreci olarak ikiye ayırmış; toplumsal kayıp, kalite iyileştirme, tasarım kalitesi ve deneysel tasarım gibi başlıklarla katkı sağlamıştır.

Sonuç olarak Toplam Kalite Yönetimi, işletmelerin rekabet gücünü artırmak, kaliteyi sürekli

geliştirmek ve müşteri memnuniyetini sağlamak amacıyla tüm çalışanların katılımını gerektiren bütüncül bir yönetim sistemidir.

DERS ADI Üretim Yönetimi
ÜNİTE ADI Yalın Üretim Sistemleri
ÜNİTE NO 13
YAZAR Dr.Öğr.Üyesi AHMET İLKER AKBABA

Japonya'da ikinci dünya savaşı sonrası yeniden yapılanma döneminde Toyota yöneticisi Taiichi Ohno tarafından geliştirilen Yalın Üretim, atıkların en aza indirilmesi yoluyla kaynak kullanımının en üst düzeye çıkarılması için geliştirilmiş bir metodolojidir. Sistemin kurucusu Taiichi Ohno, öncelikle maliyeti arttırmadan küçük miktarlarda üretim hedefine yönelik teknik örgütlenme koşullarını oluşturmaya yönelmiş, ardından makine parçalarının değiştirilmesine harcanan zamanı azaltmaya çalışmıştır. Bu üretim modeli, entegre fabrika, yalın üretim ve toplam kalite karakteriyle şekillenen Toyota Üretim Sistemi'nin temel fikirleridir. Yalın üretim, 1990 yılında MIT'nin yaptığı "Dünyayı Değiştiren Makine" isimli yayınla Batı dünyasına tanıtılmıştır. Yalın üretimin avantajları arasında azalan teslim süreleri, düşük işletme maliyetleri ve geliştirilmiş ürün kalitesi sayılabilir.
Toyota marka arabaların ABD pazarında bile tercih edilir hale gelmesinin sebeplerini araştıran bilim adamları, Japonların alışılmadık bir üretim sistemi geliştirdiğini tespit etmiş ve bu sisteme "Yalın Üretim" adı vermiştir; çünkü sistem, değer katmayan faaliyetleri ortadan kaldırarak "yalınlaştırmayı" ve sürekli iyileştirmeyi hedeflemektedir. Toyota Üretim Sistemi'nin temelini oluşturan entegre fabrika, teknik boyutlarıyla altı sıfırdan oluşan bir üretim modelidir: sıfır stok, sıfır çelişki, sıfır ölü zaman, sıfır bekleme süresi, sıfır kâğıt ve sıfır gereksiz iletişim. Yalın Üretim felsefesinin kapsadığı uygulamalar arasında Tam Zamanında Üretim, Kanban, Kaizen, Toplam Üretken Bakım, 5S, Poka-Yoke, SMED ve Kalite Çemberleri sayılabilir.
Yalınlığın ölçütü olan temel ilkeler şunlardır: Değerin tanımlanması (değer ancak nihai müşteri tarafından tanımlanabilir), değer akışının belirlenmesi (sorun çözme, bilgi yönetimi ve fiziksel dönüştürme görevleri aracılığıyla gerçekleşir), akış (değer yaratan adımların kesintisiz akışının sağlanması), çekme (aşağı taraftaki müşteriden istek gelmeden üretim yapılmaması) ve mükemmellik (hiç bitmeyen iyileştirme süreci). Toyota, iş ve üretim sürecinde değer katmayan yedi fire şekli saptamıştır: fazla üretim, ölü zamanlar, fazla/yanlış işlem, stok fazlası, gereksiz taşıma, gereksiz hareket ve kusurlar.
Yalın Üretim Teknikleri arasında öncelikle 5S yer alır; üretken bir iş ortamını düzenlemek için geliştirilen, Japonca kökenli beş terimden oluşan bir metodolojidir: Seiri (Sınıflandır), Seiton (Sırala), Seiso (Sil), Seiketsu (Standartlaştır) ve Shitsuke (Sürdür). Temel amacı israfı asgari düzeye indirmektir.
SMED (Bir Dakikada Kalıp Değişimi), ayar ve kalıp değişim sürelerinin minimize edilmesini sağlayan bir yöntemdir; hızlı takım değiştirme ve küçük partilerle çalışma sayesinde stok alanı ve depolama maliyetlerini azaltır.
Poka-Yoke, 1961 yılında Shigeo Shingo tarafından geliştirilmiştir. Üretimde hataları baştan engelleyecek cihazlar kurarak oluşturulan hata önleme sistemidir; durdurma, kontrol ve uyarı olmak üzere üç temel işlevi vardır.
Kaizen, Japonca'da "değişim" ve "iyi" kelimelerinin birleşiminden oluşur ve sürekli gelişme anlamına gelir. Temel ilkesi "En iyi, iyinin düşmanıdır" şeklindedir. Amaçları arasında stokları minimize etmek, gerekli parçaları toplu üretmek, dengeli iş istasyonları oluşturmak ve tam zamanında üretimi kolaylaştıracak sistemler kurmak yer alır.
Kanban, Toyota tarafından geliştirilen, kartlara dayanan bir sinyal sistemidir; izleyen süreçlerin talebine cevap vermek üzere malzemelerin hareketine veya üretimine onay verir. Fazla üretimi ortadan kaldırır, esnekliği artırır ve tedarik zincirinin yönetimini kolaylaştırır.
Jidoka, Sakichi Toyota'nın otomatik dokuma tezgâhına dayanan bir Japon tekniğidir ve fire oranı olarak sıfırı amaçlar. Üç temel prensibi vardır: hata tespit edildiğinde anında üretimi durdurma, düzeltici tedbir alma ve makine-insan çalışmasını ayırma.
Kalite Çemberleri, 1960'lı yıllarda Japonya'da başlamış, aynı işyerinde gönüllü olarak sorunları belirleyen, inceleyen ve çözen 5-9 kişilik gruplardır. Organizasyon şemasında yönlendirme komitesi, rehberler, liderler, çember üyeleri ve koordinatör yer alır. Amaçları arasında kaliteyi geliştirmek, çalışan motivasyonunu sağlamak ve maliyetleri düşürmek bulunur.
Tam Zamanında Üretim (JIT), 1940'lı yıllarda Taiichi Ohno tarafından geliştirilmiş, stokları minimum seviyede tutarak stoklama maliyetini azaltmayı amaçlayan bir sistemdir. Temel amaçları hatalı ürün sayısını, ön hazırlık süresini, stok düzeylerini ve taşıma süresini sıfıra indirmektir.
Toplam Üretken Bakım (TÜB), yeni ve çekici ürünleri hızlı ve verimli üretmeyi amaçlar. Aysberg Modeli'nde gösterildiği gibi, görünmeyen büyük kayıpların (7/8'lik kısım) ortaya çıkarılması gerekir.

TÜB çalışmalarında verimliliği artırmak için odaklanmış iyileştirme, otonom bakım ve planlı bakım faaliyetleri üzerinde durulmaktadır.

BDT sistemleri geliştirilmeden önce tasarımlar, taslaklar ve hesaplamalar; kalem, cetvel, pergel ve kâğıt gibi geleneksel metotlarla yapılmaktaydı. Geleneksel metotlarla yapılan çizimlerin bir çok dezavantajı sözkonusuydu. Oysa bilgisayara dayalı sistemlerin geliştirilmesi ile birlikte pek çok işlem daha basit, daha hızlı, daha az zahmetle ve daha az personel kullanarak beraberinde bütünleşik uyumu daha iyi olan tasarımlar daha az tüketim malzemesinden yararlanılarak yapılabilir hale gelmiştir.
Bilgisayar Destekli Üretim (BDÜ), üretim sürecinde bilgisayar teknolojisinin bütünleştirildiği bir uygulamadır. BDÜ, ürün tasarımını, kalite kontrolünü ve üretim planlamasını otomatikleştiren çeşitli alt sistemlerden oluşur. Bu sistemler, üretimde hataları azaltma, stokları düşürme, üretim sürelerini kısaltma gibi önemli katkılar sağlar.
Yazılım ve donanımların pahalı olması, kalifiye bakım ekibi gerektirmesi, tamir maliyetlerinin yüksek olması ve bazı üretim sistemlerindeki arızaların tüm sistemi etkileyebilmesi gibi dezavantajlarına rağmen bilgisayar destekli üretimin, bu uygulamayı değerli kılan belli avantajları sözkonusudur. Bu avantajların önemlileri olarak şunlar ifade edilebilir: Tüm imalat faaliyetleri bilgisayar tarafından kontrol edilebilir, imalatın bilgisayarla kontrolü üretkenliği artırır, üretim teslim süresi azalır, imalat metotlarının bilgisayar tarafından kontrolü güvenilirliği artırır ve bakım faaliyetlerinin kontrolünü kolaylaştırır ve üretimde esnekliğe katkı sağlar ve değişime hızlı ayak uydurabilir.
Geleceğin Fabrikası ise, robotlar ve sayısal denetimli tezgâhlarla birleştirilmiş bilgisayar destekli sistemlerle çalışan modern üretim merkezlerini ifade eder. BDÜ'nün temel unsurları arasında Bilgisayar Destekli Tasarım (BDT), Bilgisayar Destekli Kalite Kontrol, CAR (Computer Aided Robotics) ve CAT (Computer Aided Testing) yer alır. BDT, ürün tasarımını bilgisayar yardımıyla yapabilmeyi sağlarken, kalite kontrolü ürün kalitesini güvence altına alır. CAR, üretim ve montajda sayısal denetimli araçların kullanımı ile esneklik sağlar. CAT ise; tasarlanan elektronik devrenin denenmesini bilgisayar yardımıyla gerçekleştirir. BDÜ'nün uygulaması, üretimde hataları azaltma, stokları düşürme, üretim sürelerinin kısaltılması gibi önemli katkılar sağlar. Makine hazırlama süreleri kısalır ve çok sayıdaki küçük parti üretiminin yönetimi, planlaması, programlaması ve kontrolü etkinleşir. Stok düzeyleri ve özellikle yarı mamul stokları azalır. Makine/teçhizat kullanım oranları artar ve işgücü maliyetlerinde tasarruf sağlanır. Geleceğin Fabrikası, robotlar, sayısal denetimli tezgâhlar ve otomatik olarak yönlendirilmiş araçlar gibi ileri teknoloji ürünü araçlarla birleştirilmiş bilgisayar destekli üretim merkezlerini ifade eder. Bu sistem, üretim süreci hızlandırma, hata veya kusur oranını azaltma gibi önemli katkılar sağlar.
Bilgisayar Tümleşik Üretim (BTÜ), üretim teknolojisi ve yönetim kontrol sistemleri ile ilgili donanımların ve yazılımların gelişmelerinden tam olarak faydalanmak için bilgisayar teknolojisinin bir uygulamasıdır. BTÜ'nün uygulanmasında karşılaşılan sorunlar arasında işletme, teknik ve insan sorunları yer alır. BTÜ'nün uygulanması için ilkelerin tespit edilmesi, strateji belirlenmesi ve ekonomik hesaplamalar yapılması gibi aşamalar sözkonusudur. Bilgisayar Tümleşik Üretim, bir çok üretim tesisinde halihazırda kullanımda olan çeşitli bilgisayarların ortak kulanım verimliliklerini artırmak için bir yol ortaya koyar. BTÜ kaçınılmazdır ancak mevcut yazılım ve donanımların bu iş için uygun hale getirilmesinin maliyeti nedeniyle BTÜ'ye ulaşmak bir hayli zaman alabilir. BTÜ, bir firmanın stratejik hedefi olarak benimsenmelidir. BTÜ'nün benimsenmesi genellikle malzeme ve/veya bilgi ön zamanını azaltır. Bir firma BTÜ'yü benimsemeden önce bu ön zamanların kısalmasından elde edeceği faydaları kesinlikle belirlemelidir.
Birçok işletmede BTÜ'nün bazı unsurları işlerlik kazanmışsa da, geleceğin fabrikasının temelini oluşturan bu teknolojinin gelişimini tamamladığını söylemek henüz mümkün değildir. BTÜ'nün unsurlarından bir kısmının henüz tam olgunlaşmadığı düşünülecek olursa, bu teknolojinin hayat seyrinin henüz erken bir evresinde olduğu söylenebilir. Geleceğin fabrikası; bilgisayara dayalı denetim sistemlerinin robotlar, sayısal denetimli tezgâhlar, otomatik olarak yönlendirilmiş araçlar gibi ileri teknoloji ürünü araçlarla birleştirildiği üretim merkezlerini ifade etmektedir Geleceğin fabrikasının özellikleri ve yararları arasında ürün kalitesinin yükselmesi, üretim süreçlerinde çeşit ve miktar esnekliği, yeni ürünlerin hızlı bir şekilde piyasaya sürülebilir olması ve üretim sürelerinin kısalması yer almaktadır.