

İÇİNDEKİLER

- 1- Mühendis/Mühendislik
- 2- Endüstri Mühendisliği
- 3- Orman Endüstri Mühendiliği
- 4- Sistem Mühendisliği
- 5- Üretim Sistemleri
- 6- Esnek Üretim Sistemleri
- 7- Grup Teknolojisi ve Hücreyel Üretim
- 8- Bilgisayar Destekli Tasarım ve Üretim
- 9- Tam Zamanında Üretim
- 10- Uzman Sistemler
- 11- Deterministik ve Stokastik Modeller
- 12- Kantitatif Analiz
- 13- Kalitatif Analiz
- 14- Simülasyon/Benzetim
- 15- Rassal Değişkenler
- 16- Sezgisel Yöntemler
- 17- Yönelem Araştırması
- 18- İş Etüdü
- 19- Ergonomi
- 20- Tesis Planlama
- 21- Üretim Planlama
- 22- Malzeme İhtiyaç Planlaması (MRP)
- 23- Üretim Kaynakları Planlaması (MRPII)
- 24- Yönetim
- 25- Lojistik Yönetimi
- 26- Stratejik Yönetim
- 27- Toplam Kalite Yönetimi
- 28- Tedarik Zinciri Yönetimi
- 29- Verimlilik
- 30- Toplam Verimli Bakım

MÜHENDİS/MÜHENDİSLİK

(Engineer and Engineering)

Latince **ingenuity** kelimesinden İngilizcede **engineer** olarak kullanılan mühendis kelimesi yine İngilizce **to create**, yani Türkçe yaratmak anlamında kullanılır.

Türkçe mühendis kelimesi **hendese** kelimesinden türetilmiştir. Hendese, temel anlamıyla geometridir. Ancak hesap-kitabı gerektirdiği için bu anlam da yüklenebilir hendese kelimesine. Yine bu iki kavram bizi tasarım kelimesine götürüyor. Bu anlamıyla mühendis, mü ve hendese kelimelerinden oluşur. Mü yapan, hendese de tasarım anlamında ise, mühendis tasarlayıcıdır.

Mühendis, insanların her türlü ihtiyacını karşılamaya dayalı yol, köprü, bina gibi bayındırlık; tarım, beslenme gibi gıda; fizik, kimya, biyoloji, elektrik, elektronik, ormancılık gibi fen; uçak, otomobil, motor, iş makinaları gibi teknik ve sosyal alanlarda uzmanlaşmış, belli bir eğitim görmüş kimsedir.

Mühendis pozitif düşünür, kendine güvenir, kararlıdır, düzgündür, kurumsal düşünür, risk alırlar, tarafsızdırlar, mütevazidir, adil ve dengelidir, toplumcudurlar, insan odaklıdırlar, iletişimcidirler, gerektiğinde kendi işlerini kurarlar. Kısaca, mühendisin üç temel yol göstericisi vardır:

- ☞ **Vicdan;** insanın görgü, deneyim ve bilgileri ile kendini yargılama gücü ve yeteneği,
- ☞ **Bilinç/şuur;** insanın kendisini ve çevresini anlama, tanıma ve bilme gücü, kendini yargılayabilme yeteneği,
- ☞ **Etik;** belirli yer ve zamanda iyi ve kötü davranışları kavrama gücü ve yeteneği.

Mühendislik, deneyim ve uygulama yoluyla matematik ve fen bilimlerine ilişkin bilgilerin, doğanın sunduğu malzeme ve enerjinin insanlığın yararına ekonomik bir şekilde sunulması için yöntemler geliştirmek üzere değerlendirmeler yapılmasını ve uygulamaya geçirilmesini sağlayan meslektir

Mühendislik, bilim ve matematiksel prensipleri, tecrübe, karar ve ortak fikirleri kullanarak insana faydalı ürünler ortaya koyma sanatıdır. Bir başka deyişle mühendislik, belirli bir ihtiyacı karşılamak için gerekli teknik ürün ve sistemi üretme sürecidir.

Mühendislik, araştırma, tasarım, analiz etme, geliştirme, test etme ve pazarlama gibi etkinlikleri içerir.

Temel mühendislik alanları makina, elektrik ve inşaat mühendislikleridir. Diğer mühendislikler bu mühendisliklerin alt disiplinleri olarak kabul edilirler.

Mühendislik yaklaşımı, ***mühendislik tasarım yöntemi*** olarak da isimlendirilmekte ve yedi adımdan oluşmaktadır:

- 1) Problemin tanımı
- 2) Gerekli bilginin derlenmesi
- 3) Çözümler için araştırma
- 4) Düşünceden öncül tasarımlara geçiş
- 5) Çözümlerin değerlendirilmesi ve uygun çözümün seçimi
- 6) Raporların, planların ve spesifikasyonların hazırlanması
- 7) Tasarımın uygulanması

ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ

(Industry Engineering)

Endüstri mühendisliği, insan, makina ve malzemedan oluşan bütünleşik iş sistemlerinin tasarımı, geliştirilmesi ve kurulması ile ilgilenen endüstri mühendisliği, bu tür sistemlerden elde edilecek sonuçların belirlenmesi, kestirilmesi ve değerlendirilmesinde matematik, fen bilimleri ve sosyal bilimlerdeki özel bilgi ve becerileri mühendislik çözümleme ve tasarım ilke ve yöntemleriyle birleştirerek bu sistemlerden edilecek sonuçları belirleyip, kestirerek değerlendiren ve disiplinler arası bir yaklaşım sergileyen endüstri mühendisleri, zaman, para, malzeme, enerji gibi kaynakların verimli kullanımına ve mühendislik hizmetlerinin kalitesini artırmaya yönelik çalışmalarda bulunan mühendislik dalıdır.

Endüstri mühendisliği, bir temel mühendislik eğitimine ilave olarak; ekonomi, endüstri işletmeciliği, maliyet muhasebesi, yatırım planlama gibi işletme bilimleri ile iş etüdü, ergonomi, mühendislik istatistiği, kalite kontrol, üretim yönetimi, tesis planlama, üretim planlama, yöneylem araştırması gibi temel endüstri mühendisliği dersleri ile üretim sistemleri, stokastik modelleme, tedarik zinciri yönetimi, modelleme ve optimizasyon yöntemleri, yönetim ve organizasyon, benzetim, kalite yönetimi, iş güvenliği, insan kaynakları yönetimi, proje yönetimi, girişimcilik, fizibilite etüdü, yönetim bilişim sistemleri derslerini de içeren bir müfredat programı uygular.

Endüstri mühendisliğinin çalışma konuları olarak aşağıdaki işler sayılabilir:

- ☞ Araştırma ve geliştirme çalışmaları yapılan ürünlerin üretim analizleri
- ☞ Bakım yöntemleri
- ☞ Hammadde ve ürün depolarının büyüklükleri ve yerleri
- ☞ İş değerlendirme ve ücret yönetimi
- ☞ İş emniyet yöntemleri
- ☞ İş etüdü ve zaman etütleri yoluyla tesiste iş basitleştirme ve verimliliği artırma

- ☞ İşçilerin çalışma yöntemleri
- ☞ Kalite kontrol planlarının kurulması ve uygulanması
- ☞ Kolaylıkların yerleşimi ve malzeme akışları
- ☞ Makina ve donanımı
- ☞ Maliyet kontrol sistemleri, bütçeleme sistemi hazırlama
- ☞ Malzeme planlama
- ☞ Malzeme taşıma donatı ve yöntemleri
- ☞ Satınalma planları hazırlama, malzemeleri standartlaştırma
- ☞ Satış tahminleri araştırmaları
- ☞ Tesis bina tipi seçimi ve makina yerleştirme
- ☞ Tesis bölümleri arasında bilgi akışı sağlama
- ☞ Tesis fizibilite ve rantabilite etütleri
- ☞ Tesis için makina – teçhizat ve donanımının ve üretim sisteminin seçimi
- ☞ Tesis kuruluş planlaması ve yer seçimi
- ☞ Tesiste iş eğitimini uygulama ve gerekli tedbirleri alma
- ☞ Üretim kapasitesi ve sipariş miktarı belirleme
- ☞ Üretim kontrol sistemlerinin kurulması ve uygulanması
- ☞ Üretim planlarının hazırlanması
- ☞ Ürün araştırma ve geliştirme
- ☞ Veri toplama ve analiz yöntemleri
- ☞ Yönetim raporları için veri kayıt yöntemleri

İstihdam: Finansal hizmetler, perakende hizmetleri, lojistik ve ulaşım, sağlık hizmetleri, turizm, entelektüel hizmetler (danışmanlık, araştırma-geliştirme, iletişim ve bilişim teknolojileri, eğitim), yaratıcı endüstriler (reklam, tasarım, yayıncılık, vb.) ve kamu hizmetleri (devlet ve sivil toplum kuruluşları) ve akademik hizmetler.

ORMAN ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ

(Forest Products Industry Engineering)

Orman endüstri mühendisliği, odun hammaddesinin anatomik yapısını, fiziksel ve mekanik özelliklerini, hastalıklarını, lifsel ve kimyasal yapısını inceleyen; kurutma, emprenye gibi işlemlerle özelliklerini koruyucu ve iyileştirici çalışmalar yapan ve bu sayede odun hammaddesini levha ürünlerine, doğrama ve mobilyaya, keresteye, kağıda ve daha birçok maddeye verimli bir şekilde dönüştüren mühendislik dalıdır.

Orman endüstri mühendisi, ormandan ana ürün olarak elde edilen odun ve odun dışı ürünleri işleyerek parke, yonga levha, karton vb. ürünlere dönüştüren ve bu alanda fabrika ve atölyelerin kurulması, işletilmesi, işlenmiş orman ürünlerinin standardizasyonu, kalite kontrolü ve pazarlanması konularında hizmet veren kişidir.

Orman Endüstri Mühendisliği iletişim, sorun çözme ve teknik yeteneklerin geliştirilmesi konularına önem vermektedir. Bu hedeflere yönelik olarak oluşturulan ders müfredatı odun mekaniği ve teknolojisi, odun koruma, orman ürünleri kimyası ve teknolojisi ve orman endüstri makinaları alanlarında dersler ile bilgisayar uygulamaları, davranış bilimleri ve işletme yönetimi gibi genel amaçlı dersler içermektedir. Zorunlu derslere ilave olarak öğrencilere kendi tercihlerine göre seçebilme şansı sunulan seçmeli dersler, programa çok yönlü bir özellik katmıştır. Orman Endüstri Mühendisliği Bölümü gerek bireysel ve gerekse gruplar halinde disiplinler arası çalışmalarla orman endüstri problemlerini tanımlayarak çözüm üretebilecektir.

Orman Endüstri Mühendisi, Endüstri Mühendislerinin görevlerini kendi sektörlerinde yürütürler;

- ✓ Araştırma – geliştirme
- ✓ Hammadde temini
- ✓ Hammadde ve ürün depolarının büyüklükleri ve yerleri
- ✓ İş analizleri
- ✓ İş değerlendirme ve ücret yönetimi

- ✓ İş emniyet yöntemleri
- ✓ İş etüdü ve zaman etütleri yoluyla tesiste iş basitleştirme ve verimliliği artırma
- ✓ İşçilerin çalışma yöntemleri
- ✓ Kalite kontrol planlarının kurulması ve uygulanması
- ✓ Kereste üretimi planlama ve yürütme
- ✓ Kesme ve soyma kaplama üretimi
- ✓ Maliyet kontrol sistemleri, bütçeleme sistemi hazırlama
- ✓ Malzeme planlama
- ✓ Malzeme taşıma donatı ve yöntemleri
- ✓ Satınalma planları hazırlama, malzemeleri standartlaştırma
- ✓ Standardizasyon ve kalite kontrol
- ✓ Stok kontrol
- ✓ Tesis fizibilite ve rantabilite etütleri
- ✓ Makina-teçhizat ve donanımının ve üretim sisteminin seçimi
- ✓ Tesis yeri seçimi, kuruluş planlaması, tasarımı ve işletilmesi
- ✓ Tesiste iş eğitimini uygulama ve gerekli tedbirleri alma
- ✓ Üretim kapasitesi ve sipariş miktarı belirleme
- ✓ Üretim kontrol sistemlerinin kurulması ve uygulanması
- ✓ Üretim planlarının hazırlanması
- ✓ Üretim ve pazarlama araştırmaları
- ✓ Ürün araştırma ve geliştirme
- ✓ Veri toplama ve analiz yöntemleri
- ✓ Yonga levha, lif levha, çimentolu yonga levha üretimi
- ✓ Yönetim raporları için veri kayıt yöntemleri
- ✓ Genel imalat ve hizmet işletmelerde kendi konularında endüstri mühendisliği görevleri

SİSTEM MÜHENDİSLİĞİ

(System)

Sistem, en basit tanımıyla, birbiriyle ilişki içerisinde olan, birbiriyle etkileşen elemanlar topluluğudur.

Sistem, ortak bir amacı gerçekleştirmek veya başarmak amacıyla bir araya getirilen, ortak özellikleri olan, birbiriyle etkileşimli parçaların bütününe verilen isimdir.

Sistem, mantığa dayalı bir bütünlüğü ve tutarlılığı olan fikir ve prensipler topluluğu, karşılıklı ilişki ve etkileşim içerisinde bulunan parçaların meydana getirdiği bir bütün veya belirli kurallara göre işleyen bir mekanizma demektir.

Sistem analizi, daha iyi bir sistem tasarlanması ve geliştirilmesi amacıyla herhangi bir sisteme ve onun işlediği çevreye bağlı faktörlerin toplanması, düzenlenmesi ve değerlendirilmesi işlemleridir.

Sistem yaklaşımı, her bir birimi bir sistem olarak ele alıp, yönetim olaylarının ve birimlerinin birbirleriyle olan ilişkilerini ve bu ilişkilerin niteliğini incelemektedir.

Sistem Mühendisliği, maliyet ve zaman sınırlandırmaları dahilinde, güvenilir sistemlerin tasarımı, üretimi, kontrolü ve bakımıyla ilgili bir mühendislik dalıdır. Gerçek yaşamda karşımıza çıkan geniş ölçekli, kapsamlı ve karmaşık problemlere uygun teoriler, araçlar ve yöntemler uygulayarak çözüm bulmayı amaçlar.

Sistem Mühendisliği, ihtiyaç belirlenmesi kademesinden, sistemlerin kavramsal ve işlevsel geliştirilmesi kademesine kadar çok geniş bir aktivite yelpazesine sahiptir. Sistem Mühendisliği programları, görev ve fonksiyonları açısından tek bir birim olarak ele alınması gereken karmaşık sistemler ile ilgili temel kavramları, araçları ve metotları öğrencilerine sunmak amacıyla tasarlanmıştır. Karmaşık bir sistem genellikle farklı alt sistemler (örneğin; teknik, biyolojik, çevresel, endüstriyel, sosyal, politik ve ekonomik) içerir. Sistem Mühendisliği programı bu tip sistemlerde modelleme, karar alma, kontrol ve optimizasyon (en iyileme) ile ilgili çalışır. Ayrıca sistemin farklı unsurları arasındaki ilişkileri ve etkileşimleri ortaya çıkarır.

ÜRETİM SİSTEMLERİ

(Production Systems)

Üretim, bir fiziksel varlık üzerinde onun değerini artıracak bir değişiklik yapmak ya da hammadde ve yarı ürünleri kullanılabilir bir ürüne dönüştürmektir. Ekonomistlerin üretim tanımı mal ve hizmet üreten işletmeleri kapsadığı halde, mühendisler mal üretmeyi üretim saymaktadırlar. Mal üreten işletmeler belli bir ürünü ortaya çıkaran endüstriyel üretim işletmeleridir. Endüstriyel üretim yapan işletmelere genel olarak “fabrika” ya da “tesis” denmektedir. Buna göre tesis, fiziksel üretimin yapıldığı belirli ve sabit bir alan içinde kurulmuş bina ve tesisler topluluğu olarak tanımlanabilir.

Üretim, çok sayıda faktörün bileşimidir. Ancak, bir tanesinin olmaması halinde üretimin gerçekleştirilemeyeceği dört temel üretim faktörü vardır. Üretim faaliyetlerinde ihtiyaçları tam olarak karşılayacak biçimde planlanması gereken temel üretim faktörleri: malzeme (material), metod (method), makina (machine) ve işgücü (manpower).

Sistem, düzenli bir biçimde birbiri ile ilişkili veya birbirine bağımlı birimler grubunun oluşturduğu birleşik bütün olarak tanımlanabilir. Buna göre sistem, belirli ortak amaçlara ulaşmak üzere birçok elemanlar içerir. Sistemin parçaları verilen girdilerle belirli çıktıları en uygun düzeyde sağlamak üzere etkileşim içerisinde bulunurlar.

İşletme yönetiminin temel fonksiyonlarından biri, işletmede var olan kaynakların önceden saptanmış amaçlar doğrultusunda en verimli şekilde kullanılmasını sağlayacak yöntemleri geliştirmek ve uygulamaktır.

Temel üretim faktörlerinin elamanı olduğu ve bir bütün olarak üretimin gerçekleştirilmesini sağlayan fiziksel varlığa üretim sistemi denir. Üretim sistemi, işletme içi ve işletme dışı çevre sistemlerinin etkisi altında kalır ve bu sistemlerle sürekli etkileşim içindedir. İşletme içi çevre sistemleri; finansman, personel, muhasebe, pazarlama; işletme dışı çevre sistemleri; ortaklar, hükümet, müşteriler, rakip işletmelerdir.

ESNEK ÜRETİM (İMALAT) SİSTEMLERİ [EÜS]

(Flexible Manufacturing Systems = FMS)

Fiziksel olarak bir araya kümelenmiş, özgün olarak aletleriyle donanmış, bir birim olarak çizelgelenmiş makinalardan oluşan küçük, özel hücrelerde malzeme, ölçü ve geometrileri bir miktar farklılık gösteren, benzer prosesleri gerektiren parçaların küçük ya da orta ölçeklerde, partiler halinde üretmek için kullanılan bir tekniktir.

EÜS, 1960'lı yıllardan sonra Pazarda gelişen miktar ve nitelik talebinin karşılanması amacıyla geliştirilmiş bir tekniktir. Bu dönemle birlikte artan ve keskinleşen uluslararası rekabet, maliyet, kalite, teslim hızı ve güvenilirliği gibi özellikler sorgulanmaya başlanmıştır.

Bu süreç içinde, üretimden beklenen artık sadece üretim değil, geleneksel yöntemlerden farklı olarak daha çeşitli ürünlerin daha küçük ölçeklerde daha kaliteli olarak üretilmesiydi.

Esnek üretim sistemleri yoğun otomasyon ve teknoloji ağırlıklı üretimin yapıldığı, üretim faktörlerinin hızla üretime yönlendirilebildiği ve zamanında tüketicilere ulaştırılarak nakte çevrildiği, insanların bu ortama uyum gösterdiği ve değişikliklere hızlı cevap verebildiği üretim süreci olarak tanımlanabilir.

Esnek üretim sistemleri bilgisayar destekli tasarım, imalat, taşıma ve diğer bilgisayar destekli sistemler ile entegre olarak çalışmaktadır. Bu sistemlerin kullanımı; işletmelerde verimliliğin artması kalite düzeyinin yükselmesi, üretim miktarının artması, işçilik maliyetlerinin düşmesi ve kontrol etkinliğinin artması gibi önemli yararlar sağlamaktadır.

GRUP TEKNOLOJİSİ VE HÜCRESEL ÜRETİM

(Group Technology)

Hücresel üretim sistemleri, sistem içinde benzer üretim özelliklerine sahip belirli parçalar grubunun (parça ailesi) üretimi için işlem, insan ve makina gruplarının oluşturulduğu bir sistemdir. Hücrelerdeki tüm tesis ve birimler hücre içine giren tüm parçaları kendi kendine yeter bir seviyede üretmek üzere organize edilmiştir (Grup düzenleme). Böyle bir yaklaşım küçük bir sistemin etkin ve denetlenebilir olma özelliği yanında büyük sistemi yansıma özelliğini taşır. Büyük sistemin içinde birbirinden olabildiğince bağımsız küçük sistemler (hücreler) oluşturulur. Böylece, tüm sistemin karmaşık yapısı yerine oluşturulan küçük sistemlerin problemleri ile uğraşılır.

Grup teknolojisi (GT) büyük ve orta büyüklükte parti tipi üretim yapan üretim sistemlerindeki verimlilik ve etkinlik sorununa, en çok kabul edilen çözümlerden birini sunan bir yaklaşım olarak tanınmaktadır. Ana amacı, mevcut bir sistem içinde benzer üretim işlem özelliklerine sahip, parça ailesi ve makina gruplarını veya hücrelerini belirlemek, bu hücrelere uygun bir yerleşim düzenlemesi ile parça ailelerini işleyerek, iş parçası akışlarını basitleştirmektir. Böylece, üretimdeki hazırlık süreleri, proses içi stoklar ve akış süreleri gibi performans ölçülerini iyileştirmek mümkün olabilmektedir.

Q/P (Q: ürünlerin üretim miktarları, P: ürün çeşitlerinin sayısı) oranının büyük olması halinde akış tipi üretim sistemi, küçük olması halinde ise atölye tipi üretim sistemi uygulanmaktadır. Akış tipi üretimde hat düzenleme, atölye tipi üretimde ise fonksiyonel düzenleme sözkonusudur. GT veya hücresel düzenleme, bu iki yerleştirme düzeni arasında, yani orta büyüklükteki Q/P oranlarında uygulanabilmektedir.

Hücresel düzenlemenin esas yararı, atölye tipi üretime göre iş akışının basitleştirilmesi ve atölye tipi üretiminde mevcut olan esnekliği kaybetmemesidir. İş akış sisteminin basitleştirilmesi, makina önündeki iş parçası bekleme zamanlarını kısaltır/ortadan kaldırır ve proses içi stok maliyetlerini düşürür. Ayrıca GT, hazırlık sürelerini de kısaltmakta ya da ortadan kaldırmaktadır.

BİLGİSAYAR DESTEKLİ TASARIM/ÜRETİM (BDT/BDÜ)

(Computer Aided Design / Manufacturing;CAD/CAM)

Tasarım ve üretimde bilgisayar desteğinden yararlanma isteğinin amacı, insanın sahip olduğu beş duyuyu bu iletişimde, teknolojinin elverdiği ölçüde, etkileşimli olarak kullanabilmesinin sağlanmasıdır.

Bilgisayar sistemlerinin; nesneler yaratma, tanımlama, analiz ve tasarımın optimizasyonu gibi işlemlerde kullanılması CAD (Computer Aided Design) olarak adlandırılır.

Bu tasarım programlarında 2 ve 3 boyutlu makina, yapı, parça ve kalıp tasarımları yapılabilmektedir. Tel kafes, yüzey modelleme ve katı modelleme yöntemleri ile parça tasarımları geliştirilmektedir. Tasarım sonucu olarak üç boyutlu grafiksel model, kesitler, teknik resimler ve elektronik ortamda diğer bilgisayarlar veya CNC takım tezgahlarına iletilebilecek bilgi dosyaları hazırlanabilir.

CAM, bilgisayar sistemlerinin planlama, yönetme ve bir imalat işleminin kontrolünün doğrudan veya dolaylı olarak bilgisayar ara yüzü kullanılarak yapılması gibi işlemlerde kullanılmasıdır.

Günümüzde bilgisayar destekli imalat CNC tezgahlarında ve işleme merkezlerinde yapılmaktadır.

CNC tezgahları çok eksenlidir. Eksen sayısı kesici takımının ve işlenen parçanın bağlı olduğu tablanın hareket yeteneğini gösterir. Düzlemsel parçalar için 2 eksen yeterli iken, karmaşık yüzeylere sahip parçaların işlenmesi için çok eksenli tezgahlar kullanılmaktadır.

Bilgi işlem teknolojisindeki hızlı gelişmelere paralel olarak bilgisayarlar yardımı ile ayrı ayrı yapılan bilgisayar destekli tasarım (CAT) ve bilgisayar destekli imalat (CAM) işlemleri birleştirilerek CAD-CAM (bilgisayar destekli tasarım ve bilgisayarlı imalat); ve bunların CNC ve DNC sistemlerinin birleşmesi ile esnek imalat sistemleri FMS (Flexible Manufacturing System) oluşturulmuştur. Bunlara ilaveten üretimi yansıtan FMS ile fabrikanın kalite kontrol, stok kontrol, muhasebe, alım satım ve yönetim gibi diğer kısımlarını bilgisayar denetimi altında birleştiren CIM (Computer Integrated Manufacturing) bilgisayarlı tümleşik imalat ile üretim teknolojisinde, takım ve tezgah özelliklerinde büyük gelişmeler meydana gelmiştir.

TAM ZAMANINDA ÜRETİM (TZÜ)

(Just in Time, JIT)

JIT, yalnızca imalatla ilgili etkinliklerde değil, malzeme temininden depolamaya, bakım onarımdan mühendislik tasarımına, satıştan üst yönetime kadar üretim sisteminin diğer alanlarında da etkisini hissettirir. Çünkü JIT, tüm kuruluştaki zaman ve kaynak kayıplarının önlenmesi ve yok edilmesi yoluyla iş verimliliğinde önemli ölçüde ve sürekli iyileştirmeyi amaçlayan bir stratejidir. Daha genel bir ifade ile, JIT felsefesi, tüm birimlerin katılımıyla en az maliyet ve en yüksek müşteri memnuniyetini sağlayacak sürekli iyileştirmeyi amaçlayan bir stratejidir.

Önce sat sonra üret şeklinde özetlenebilecek bu ilkenin işleyişinde ürün-yarı ürün malzemeden oluşan gereksiz stoklar ortadan kalkar.

Stoksuz üretim veya envanter gibi isimlerle de bilinen JIT, tüm üretim kaynaklarının optimum kullanımı ilkesine dayanır. Bu sistemde sermaye, ekipman ve işgücü gibi girdiler, en uygun bileşimde kullanılır. Müşterinin kalite ve teslimat konusundaki gereksinimlerinin en düşük maliyetlerle karşılandığı bir sistemin geliştirilmesi amaçlanır.

JIT'in hedefi üretimde üretkenliği engelleyen, müşterilere gereksiz maliyetler yükleyen veya firmanın rekabet gücünü tehlikeye sokan her türlü olumsuz unsuru ortadan kaldırmaktır. J

JIT'in üç temel ana esası vardır:

- 1) Savurganlığı ve kaçağı elimine ederek önleme
- 2) Toplam kalite kontrolü
- 3) Personel ve işçi politikaları

UZMAN SİSTEMLER

(Expert Systems)

Uzman sistemler, belirli bir uzmanlık alanında, gerçek kişilerden derlenen bilgileri temel alarak, zamanla kendisini geliştirebilme yeteneği de olan yazılımlardır. 1970’lerde yapay zeka alanındaki araştırmacılar tarafından geliştirilmiş ve ticari olarak 1980’lerde uygulanmaya başlanmıştır. Bu programlar, belirli bir problem hakkındaki bilgiyi çözümleyen, problemlere çözümler sağlayan, tasarımına bağlı olarak, düzeltmeleri yapmak için bir iş dizisi öneren programlardır

Özellikle tıp ve danışmanlık gibi hizmet sektörlerinde, uzman eksiğini giderme veya maliyetleri düşürmek amacıyla kullanılırlar. Uzman Sistemler, temelde uzman bir insan düzeyinde problem çözmede, insan bilgisini yoğun biçimde kullanan programlardır. Uzman ise, belirli bir konuda çok az insanda bulunabilen düzeyde bilgi sahibi olan kişidir. Yani pek çok kişinin çözemeyeceği bir problemi çözebilen veya pek çok insandan çok daha etkin ve çabuk biçimde çözebilen bir insana uzman denir.

Uzman kavramı ışığında Uzman Sistemleri tekrar tanımlayacak olursak “Ancak bir uzman insanın çözebileceği karmaşık problemlerin bilgisayar ile çözümüne olanak sağlayan sistemler” denilebilir.

İyi tasarlanmış sistemler belirli problemlerin çözümünde uzman insanların düşünme işlemlerini taklit ederler. Burada Uzman Sistem tabiri kullanılmasının sebebi, sistemin bir veya daha fazla uzmanın bilgilerine sahip olarak onun veya onların yerini almaya yönelmesinden dolayıdır. Amaç bir insan uzman gibi veya ondan daha iyi bir Uzman Sistem geliştirebilmektir. Böyle bir sisteme sahip olmak kişiyi uzman yapmaz, fakat bir uzmanın yapacağı işin bir kısmını veya tamamını yapmasını sağlar.

DETERMINİSTİK VE STOKASTİK MODELLER

(Deterministic and Stochastic Models)

Ölçülebilir ve türetilmiş değişkenler arasındaki ilişkiler üzerine kurulabiliyor ve belirsizlik içermiyorsa deterministik model olarak ifade edilmektedir.

Belirsizlik ve olasılık kavramları içeriyorsa stokastik model olarak nitelendirilmektedir.

Stokastik, değişken, rastlantısal (rastsal) anlamına gelen sıfat.

Stokastik süreçlerin istatistikte ve mühendislikte önemli bir yeri vardır. Stokastik bir sürece örnek olarak temel uygulamalardan bir tanesi verilebilir: Şirketler geçmiş talep miktarlarına bakarak, gelecek aylarda ürünleri için ne kadar çok talep olacağını tahmin etmeye çalışırlar. Bunu hiç yoktan tahmin etmek yerine, talebin geçmiş günler veya aylar boyunca nasıl davrandığını yakından incelerler. Talep stokastik, yani değişken bir miktar olduğu için talebi incelerken matematikten ve özellikle istatistikten faydalanırlar.

KANTİTATİF ANALİZ (NİCEL/SAYISAL ÇÖZÜMLEME)

(Qantitative Analysis)

Kantitatif: nicel, sayısal, miktar

Analiz: çözümleme, tahlil; bir maddenin bileşimindeki yalın cisimlerin niteliğini ya da niceliğini anlamak için yapılan işlem, tahlil, analiz.

Kantitatif analiz: Bir birleşikteki öğelerin yüzde oranlarını ya da tutarlarını belirleme işlemi.

Kantitatif araştırma yöntemi: Önceden hazırlanmış bir soru formuna bağlı kalınarak, sayısal yorum ve genelleme yapılabilen araştırma türüdür. Niceliksel araştırma yönteminde, araştırılan konuya ilişkin, evreni temsil edecek örneklemden sayısal sonuçlar elde edilmektedir. Elde edilen sonuçlar üzerinde gerekli istatistiki ve matematiksel analizler yapılabilmektedir. Nicel araştırma yönteminde, araştırma evreninin araştırma konusu hakkındaki fikrinin yönü sorgulanmaktadır. Yani, konu hakkında yoğun bir analiz değil aksine, daha yüzeysel, daha çok sayısal ve çokluk/azlık temsiliyetleri belirlenmektedir. Nicel araştırmalarda sayısal temsiliyet söz konusu olduğu için, araştırma evrenini temsil edecek örneklemin hatasız tespit edilmesi ve bu örnekleme doğru soruların sorulması önemlidir.

Kantitatif araştırmalarda kullanılan anketler hazırlanırken ilk aşamada, araştırmanın hipotezi ve alt problemleri çok iyi bilinmelidir. Araştırmanın amacının ne olduğu açık ve net biçimde tanımlanmalıdır. Bu aşamada araştırmanın amacı ve cevabı aranan sorular sıralanmalıdır. Araştırmayı şekillendiren temel unsur, anket çalışmasında amacın ne olduğudur.

Araştırmada hipotez, deneyle kanıtlanmamış olmakla birlikte kanıtlanabileceği umulan kurumsal düşünüyü ya da varmış ve gerçekleşmiş gibi kabul edilerek bir şeyde dayanak olarak kullanılan, bir olayı açıklamada yararlanılan ilke olarak tanımlanabilir.

Bir başka deyişle, bir hipotezin (varsayım) sadece "doğru sorulmuş bir soru" içermesi, tek başına yeterli değildir. Bir varsayımın kullanılabilir bir varsayım olması da gerekmektedir. Toplumbilimde kullanılabilir bir varsayımın özellikleri şu başlıklar altında toplanabilir.

- ✓ Varsayım belirgin olmalıdır.
- ✓ Varsayım sağlam bir mantığa dayanmalıdır.
- ✓ Varsayımında kullanılan kavramlar açıkça tanımlanmalıdır.
- ✓ Varsayımın deneyle elde edilen anlamları olmalıdır.
- ✓ Varsayım bir kurama dayanmalıdır.
- ✓ Varsayımın, onu sınyacak tekniklerle bağı kurulmalıdır
- ✓ Varsayım gereklenmeye açık olmalıdır.
- ✓ Varsayım somut bir gereksinmeden kaynaklanmaktadır.
- ✓ Varsayım yeni bilgiler üretmelidir

Aklitatif araştırmalarda kullanılan kavramlar:

- ✓ Evren
- ✓ Örneklem
- ✓ Değişken
- ✓ Kontrol Grubu
- ✓ Deney Grubu
- ✓ Hipotez
- ✓ Sayıtlılar

Kantitatif araştırmanın temel amacı; elde edilen bulguları sayısal değerlerle ifade etmek ve ölçebilmektir.

Araştırmalar hipotezlere dayandırılmalı ve bu hipotezler test edilerek kesin bir sonuca ulaşılmalıdır.

Kantitatif araştırma tekniklerinde deney metodu veya inceleme/tarama metodu kullanılır. İnceleme metodunda anket, görüşme ve gözlem uygulanır.

KALİTATİF ANALİZ (NİTEL ÇÖZÜMLEME)

(Qualitative Analysis)

Nitel analiz, bireylerin yaşam tarzlarını, öykülerini, davranışlarını, örgütsel yapıları ve toplumsal değişmeyi anlamaya yönelik bir bilgi üretme sürecidir. İstatistiksel veri analizine dayalı nicel araştırmanın aksine nitel araştırma, insanların olaylara ne tür anlamlar yükledikleri, diğer bir deyişle olayları nasıl niteledikleri sorusuna cevap aramaktadır. Nitel araştırma, insanların olaylara dönük öznel bakış açılarını keşfetmeyi hedeflediğinden nicel araştırmadan daha üstün olduğu kabul edilmektedir. Dolayısıyla nitel araştırmayı insanın, kendi sırlarını çözmek ve kendi çabasıyla biçimlendirdiği toplumsal sistemlerin derinliklerini keşfetmek üzere geliştirdiği bilgi üretme yollarından birisi olarak tanımlamak mümkündür.

Nitel araştırmada çeşitli ampirik araçların kullanılması, örnek olay, kişisel deneyim, yaşam hikayesi, görüşme, gözlemsel, tarihsel, etkileşimsel ve görsel metinler, bireylerin yaşamlarındaki önemli anların ve anlamların tanımlanmasıdır.

Nitel araştırmalar insan deneyimlerinin bazı bölümlerinin sistematik incelenmesi olarak ta tanımlanabilmektedir. Nitel araştırmalar teknik olarak verilerin istatistiksel yorumları ile ilgilenmemektedir. Bunun yerine daha çok genel çıkan temaların keşfedilmesi uğraşı alanıdır. Bu tür araştırmalarda veriler daha çok görüşmeler yoluyla elde edilse de gözlem, müzik, sanat, fotoğraf, video, el sanatları, araçlar, gazete ya da diğer insan eliyle oluşturulmuş şeylerden oluşabilmektedir. Nitel araştırma dendiğinde, kısaca herhangi bir şekilde istatistiksel uygulamalar ya da başka sayısal araçlar kullanılmadan bulguların üretildiği araştırma anlaşılabilir. Nitel araştırmanın belli başlı bölümleri aşağıdaki şekilde sıralanabilir.

- 1) Veri: değişik kaynaklardan elde edilebilir. En yaygın kaynaklar görüşmeler, gözlem ve anketlerdir.
- 2) Analitik yada yorumlayıcı prosedürler: Bunlar bulgulara yada teorilere ulaşmak için kullanılır. Bu prosedürler verilerin kavramsallaştırılmasını da içerir.

3) Yazılı yada sözlü raporlar: Bu raporlar bilimsel dergilerde yada konferanslarda sunulabilir, tezlerde yayınlanabilir.

Nitel araştırma, nicel araştırma paradigmasının sahip olduğu ontolojik (varlık felsefesi), epistemolojik (bilgi kaynağı/felsefesi) ve aksiyolojik (etik ve estetik) varsayımların eleştirisi üzerine inşa edilmiştir. Nicel araştırma, gerçekliğin insan bilincinden bağımsız nesnel bir varlık olduğu; araştırma sürecinde bu gerçekliğin belirli bir uzaklıktan incelenmesi gerektiği; bu gerçekliğe bir değer yüklenmemesi gerektiği ve araştırma bulgularının rapor edilmesi sürecinde kişisellikten uzak resmi bir dil kullanılması varsayımlarından hareket etmektedir. Oysa nitel araştırma söz edilen bu varsayımların aksine, gerçekliğin araştırmacı tarafından kurulduğu; gerçekliğin anlaşılmasında söz konusu gerçeklik ile etkileşim içerisinde olunması gerektiği; gerçekliğin araştırmacının kendi öznel değerleri perspektifinden kavranması ve araştırma raporunda kişisel bir dil kullanılması gerektiği varsayımlarından hareket etmektedir. Görüldüğü gibi nitel araştırma değerler dizisi, sosyal gerçekliğin insanın algılama ve kavrama süreçlerinden ayrı ele alınamayacağını, dolayısıyla araştırmacının araştırma sürecinde tarafsız kalamayacağını öngörmektedir.

Nitel araştırmanın bir diğer temel özelliği ise, bilginin inşa edilmesi sürecinde izlediği yoldur. Nitel araştırma, bilgiye tümevarım yöntemini kullanarak ulaşmaya çalışmaktadır. Araştırmacının temel rolü, sosyal gerçekliğin içerisinde yerleşik (grounded) olarak duran bu bilgiyi, araştırma sürecinde toplamış olduğu verileri analiz etmek suretiyle keşfetmek ve ortaya çıkartmaktır. Diğer bir deyişle yerleşik kuram, belirli bir denence olmaksızın araştırma alanına gidilmesi, bu alanda ne olduğunun betimlenmesi, gözleme dayalı olarak neden öyle olduğunun açıklanması ve bunun formüle edilmesi süreçlerinden oluşmaktadır Dolayısıyla, nitel araştırmanın ve nitel analizin nihai amacının kuram geliştirmek olduğu sonucuna ulaşmak mümkündür.

BENZETİM (SİMÜLASYON)

(Simulation)

İncelenen bir gerçek hayat sisteminin belli bir zaman diliminde istenilen gerçek karakteristiklerini tahmin etmek amacıyla sistemin matematiksel,mantıksal bir modelinin geliştirilmesi ve bu model üzerinde deneyler yapılması sürecidir.

Günümüzde mevcut olan ve daha önemlisi yarın da mevcut olabilecek işlemler hakkında objektif bilgilere ulaşmamızı sağlayan bir süreçtir.

Simülasyon, bir sistemin simulasyonu ,bu sistemi temsil edebilecek bir model oluşturma işlemidir.

Simülasyon, gerçek sistemin modelinin tasarımlanması ve bu model ile sistemin işletilmesi amacına yönelik olarak , sistemin davranışını anlayabilmek veya değişik stratejileri değerlendirebilmek için deneyler yürütülmesi sürecidir.

Simülasyon, geliştirilen veya yeniden düzenlenen sürecin proses işlemlerini tamamlamada ve deneme çalışmalarını yürütmede ve süreçlerin hata zamanlarını tahmin etmek için yapılan deneysel çalışmadır .Yeni sürecin değişikliklere gösterdiği olası reaksiyonları da anlayabiliriz.

RASSAL DEĞİŞKENLER

(Random Variables)

Rassal değişken kavramının geliştirilmesi ile, sezgi yoluyla anlaşılan şans kavramı, soyutlaştırarak teorik matematik analiz alanına sokulmuş ve bu geliştirilen matematik kavram ile olasılık kuramı ve matematiksel istatistikin temeli kurulmuştur.

Son birkaç yzyılda olasılıkla ilgili matematiksel fikirler geliştirilirken rassal değişkenlerle ilişkili teori ve kullanım matematik kuramı biçimlerine konulmuştur. Rassal değişkenleri modern matematik görüşle tam olarak anlamak için, daha yakın zamanlarda matematikçiler tarafından geliştirilmiş olan ölçüm kuramı hakkında geniş bilginin kazanılması gerekmektedir.

Rassal değişken kavram, bu kuram içinde tüm özellikleri ile arka planda kalmakla beraber, kuramın içeriğinde önemli bir yeri bulunmaktadır. Bununla beraber, rassal değişkenler kavramının matematiksel teoride değişik ileri seviyelerde fazla teori gerektirmeyen çok daha az ileri matematiksel bilgisi ile de anlaşılması mümkündür. Böylece rassal değişkenler hakkında temel bilgileri anlamak için sadece set kuramı ve değişkenler hesabı bilinmesi yeterli olmaktadır.

Rassal değişken, değerleri rassal olan ve bu değerler için bir olasılık dağılımı saptamak imkanı olan bir sayıdır. Daha matematiksel biçimde, bir rassal değişken bir örneklem uzayından dağişkenin mümkün değerlerinden oluşan ölçülebilir uzaya değişimi gösterir.

SEZGİSEL YÖNTEMLER

(Heuristics)

Sezgisel yöntem, arama ağacının incelenmesi gereken bölümünü sınırlayan yöntem, strateji ve kuralların kullanımıdır. Diğer deyişle, arama işleminde rehberlik edecek bilgiler kullanılır. Mesela satranç için, hiç kimse tarafından makul bulunmayacak hareketlerin arama ağacı üzerinde incelenmesi önlenabilir. Mesela İstanbul'dan Ankara'ya en kısa yolu bulacak bir programda kullanılan arama ağacında, bütün alternatiflerin incelenmesi (mevcut yol bilgisinin ne kadar ayrıntılı olduğuna göre) çok uzun sürebilir. Bunun yerine yol ağında, batıya giden yolları incelememek bir sezgisel yöntemdir. Bu özelliği ile sezgisel yöntemler en iyi sonucu garanti etmez.

Laboratuvar yöntemini ve bu arada kullanılan gözlem, deney ve gösteri gibi teknikleri belirtmek için bazen "sezgisel metodlar" kavramı da kullanılmaktadır. Şöyle ki, eşyalardan başlayarak, duyular yoluyla yapılan öğretime "sezgisel öğretim" denir. Bu sezgisel öğretimi gerçekleştiren laboratuvar yöntemi ve onun içinde kullanılan gözlem, deney ve gösteri tekniklerine "sezgisel yöntemler" denir.

YÖNEYLEM ARAŞTIRMASI

(Operations Research)

Yöneylem araştırması (operations research), belirli kısıtların olduğu bir durumda, belirli bir amaca yönelik en uygun çözümün bulunması için geliştirilmiş bir yöntemdir.

Yöneylem araştırması, bir organizasyon içinde operasyonların koordinasyonu ve yürütmesi ile ilgili dünyanın gerçek karmaşık sorunları için fikir üretmede matematiksel modelleme, istatistik ve algoritma gibi bilimsel yöntemleri kullanan disiplinlerarası bir bilimdir. Organizasyonun doğası maddi değildir. Soruna bilimsel olarak en uygun çözümü sağlamak için bu bilimi kullandıktan sonraki hedef organizasyonun performansını iyileştirmek ve optimize etmektir.

İŞ ETÜDÜ

(Work Study)

İş etüdü, mevcut kaynaklardan sağlanacak üretimi, çok az ya da hiç yatırım gerektirmeksizin artırmak amacıyla çok yaygın olarak kullanılan bir tekniktir.

Taylor döneminde yapılan çalışmalar her ne kadar insan faktörü üzerinde yarattığı yorgunluk nedeniyle eleştirilse de, bugünün iş etüdü temelleri o dönemde atılmıştır.

İş etüdü, metot etüdü ve zaman etüdü tekniklerini kapsar. İş etüdü çalışması sırasında metot etüdüne başlamadan önce ergonomik tasarım çalışmasının yapılmış olması gerekir. Buna göre, iş etüdünün aşamaları; ergonomik tasarım, metot etüdü ve iş ölçümüdür.

İş etüdü, verimlilikle doğrudan ilişkilidir. İş etüdü, mevcut kaynaklardan sağlanacak üretimi, çok az ya da hiç yatırım gerektirmeksizin artırmak amacıyla çok yaygın olarak kullanılan bir tekniktir. Verimlilik, çoğu zaman yeni ve gelişmiş makina – teçhizat ve donanımaya yatırım yapmakla büyük ölçüde artırılabilir. Ancak, yeni tesislere ve teknolojilere yatırım yapmadan eldeki kaynakların verimliliğini artırmak için özellikle iş etüdünden ve yönetim tekniklerinden hangi düzeyde yararlanılabileceğinin bilinmesi gerekir. Verimlilik artırma yolu olarak ileri teknolojinin seçimi, sermaye gerektirdiği gibi istihdam olanaklarını da kısıtlar. Önemli sermaye ve istihdam sorunu yaratan yeni teknoloji yerine, çok az ya da hiç sermaye yatırımı gerektirmeyen iş etüdünden yararlanmak bir çok uygulama için en doğru yoldur. İş etüdü, verimliliği artırma sorununu, sıralı bir çözümleme yöntemiyle mevcut işlemlerin, süreçlerin ve iş yöntemlerinin etkinliğini artırarak çözümlemeye çalışır.

Yönetim, tüketici taleplerini araştırarak belirlenecek uygun standartlara göre üretimin yapılmasını sağlamalı, işçinin çalışma etkinliğini artıracak inandırıcı önlemleri almalıdır.

İş etüdü çalışmaları ile işyeri uygun şekilde düzenlenirken, üretim için uygun makina – teçhizat ve donanımı ile malzeme sağlanmalıdır.

Yönetimin kontrolünde yapılacak iş ölçümü çalışmaları ile uygun üretim plan ve programları hazırlanır. Böylece, uygun çalışma

koşulları da hazırlanmış olacağından üretim faktörlerinin boş zamanı ve buna bağlı olarak etken olmayan süre azaltılır. Bu amaçla uygulanacak teknikler; ürün araştırma ve geliştirme, değer analizi, uzmanlaşma, standardizasyon, süreç planlaması, metot etüdü, iş ve iş güvenliği eğitimi, iş ölçümü, malzeme kontrolü, bakım, çalışma koşullarının geliştirilmesi, özendirme, vb. İşçiye bağlı etken olmayan sürenin azaltılması için; işçinin yapacağı işle ilgili eğitilmesi, çalışma isteğinin artırılması, çalışma koşullarının iyileştirilmesi gerekir. Gerek iş kapsamının ve gerekse etken olmayan sürenin azaltılması maksadıyla uygulanan etkinlikler birlikte uygulanmalıdır.

İş etüdü kapsamında da yer alan ve verimliliği artırmayı amaçlayan bazı faaliyetler;

- Çalışanların eğitilmesi, geliştirilmesi
- Çalışanların dayanışmasının sağlanması
- Maliyet düşürme çalışmalarının etkin bir şekilde yapılması.
- Bütün planların ve kısmi planların incelenmesi/değiştirilmesi
- Çalışanların, katkılarının karşılığının değerlendirilmesi-denetimi
- Teknik ve yönetim eğitimi seminer ve konferansı düzenlenmesi
- Çalışan devrinin azaltılması
- Teknolojik değişikliklerin incelenmesi
- Tesisin uygun düzenlenmesi
- Ürünlerin günün koşullarına uygun olarak hazırlanması
- Adil bir ücret politikasının uygulanması

İş etüdü, belirli bir etkinliği ekonomiklik ve etkenlik yönünden etkileyen kaynakları ve faktörleri insan ekseninde araştırarak verimliliği artırmaya çaba sarfeder. Yüksek verimlilik ile aşağıdaki gelişmeler sağlanır: düşük maliyet ve fiyat, yüksek kazanç, kısa çalışma saatleri, ileri yaşama koşulları, mutlu bir yaşamın sürdürülebilir olması.

ERGONOMİ

(Ergonomics)

Ergonomi, “iş yasası” anlamına gelen Yunanca bir sözcüktür. “Ergon = iş, çalışma”, “Nomos = yasa” anlamına gelen Yunanca kelimelerin birleşmesinden elde edilmiştir.

Ergonomi, insanların anatomik ve antropometrik özelliklerini, fizyolojik kapasite ve toleranslarını gözönünde tutarak, endüstriyel iş ortamındaki bütün faktörlerin etkisi ile oluşabilecek organik ve psikososyal stresler karşısında sistem verimliliği ve insan – makine – çevre uyumunun temel kurallarını ortaya koymaya çalışan çok disiplinli bir araştırma ve geliştirme alanıdır.

Endüstri ortamında çalışan insanların başarı ve verimliliği üzerinde insanların bazı yapısal özellikleri (anatomik) ve boyutları (antropometrik), merkezi sinir sistemi (biyokimyasal ve nörofizyolojik), zeka, beceri ve fizyolojik özellikleri, algı organları, iskelet – kas sisteminin biyomekaniği, kasların biyokimyasal enerji gereksinimi ve bunları destekleyen solunum ve dolaşım sistemleri etkili olmaktadır.

İnsanların kapasiteleri makinaların kapasitelerine göre oldukça sınırlıdır. Bu nedenle, insanların gün boyu gördüğü işler sınırlı tutulmaya çalışılır. Gücünün üzerinde iş yapmak zorunda kalan insan yorulur. Yorgunluk, çalışanların iş verimi, sağlığı, güvenliği ve psikolojik dengesi açısından olumsuz etkiler yaratabilir.

İnsanlar iş görürken, çeşitli el aletlerini, mekanik araç–gereçleri, iş makinalarını, belirli bir işe programlanmış sistemleri kullanırlar. İşçi ile makina ve araç – gereçler arasında iyi bir uyum sağlanarak işçilerin fiziksel ve zihinsel yetenekleri desteklenmelidir. İşçilerin kullandığı her türlü makina ve araç–gerecin en etkin bir şekilde hizmete sokulması, makina ve araç–gereci kullananların duruş, oturuş, genel sağlık, güvenlik ve sisteme uyum konularının dikkate alınmasını ve incelenmesini gerektirmektedir. Bu nedenle, insanın fiziksel ve zihinsel gereksinimlerini dikkate almak, davranışlarını tanımlamak, insanların kullanımı için tasarlanmış bütün sistemleri onlara uygun ve yüksek verimle çalışan sistemler olarak düşünmek gerekmektedir.

İnsanlar, çalışma ortamında soğuk, sıcak, basınç, nem, toz, duman, zehirli gaz ve buharlar, zehirleyici maddeler, iyonizan radyasyon, endüstriyel gürültü, titreşimler, yetersiz veya fazla ışık gibi çeşitli ortam stresleri ile karşı karşıya kalabilirler.

Bütün bu sorunlar karşısında, insan-makina-çevre ilişkilerini inceleyerek, böyle bir ortamda insanların sağlıklı ve verimli bir şekilde çalışabilmeleri için gerekli düzenlemelerin yapılması günümüz üretim sistemleri için daha büyük bir önem arz etmektedir. Bu görevi ergonomi bilimi yerine getirir.

Ergonominin amacı, çalışanla işi arasında iyi bir uyum sağlayarak, insanın çalışırken aşırı zorlanmalar yüzünden yıpranmasını önlemek ve bu uyum sayesinde başarı ve verimliliği yükseltmektir.

Ergonomi, çalışanla işi arasındaki istenen uyumu gerçekleştirebilmek için öncelikle insanı, yeteneklerini en iyi biçimde kullanabileceği bir işe yerleştirmeyi amaçlar. Ergonomi, en uygun iş – işçi yüklemesini sağlayabilmek için insanı tüm boyutları ile inceler.

Ergonomi, insanın özelliklerini, yeteneklerini, yeteneklerini geliştirme gücünü ve bu gücün sınırlarını inceler. Bu incelemeler sonucunda insandan istenebilecek görevlerin sınırlarını belirler.

Ergonomi, iş sistemi içinde insanı incelerken, daha yüksek bir başarıya ulaşma ile çalışan kişide oluşan zorlanma arasında bir denge kurmayı amaçlar. Zorlanma şiddeti artırılmadan başarının yükseltilebileceği ergonomik araştırmalarla kanıtlanmıştır.

Ergonomi, insan, makine – teçhizat ve donanımı, iş ortamı ve iş yöntemi sisteminin mühendisliği ve tasarımı ile ilgilenen disiplinler arası bir çalışma alanıdır. Günümüzde, ergonomik çalışmalarla ulaşılmak istenen amaç, çalışma ortamını, insana gelebilecek kimi tehlikelerden ve kazalardan korumanın ötesinde, çalışma ortamını insanın hoşuna gidecek ve onu mutlu edecek bir ortama dönüştürmektir. İnsanca çalışma ortamı olarak tanımlanabilecek böyle bir ortamda aşağıdaki özellikler bulunacaktır:

TESİS PLANLAMA

(Plant Layout)

Tesis sözcüğünün sözlük anlamı, “kurulmuş olan, yapılmış, meydana gelmiş şey, kurum”dur. Buna göre tesis, belli bir amaca yönelik olarak organize olmuş kurumsal bir yapı şeklinde tanımlanabilir.

Plan, belirlenen amaca ulaşmak maksadıyla hangi işlerin yapılacağını, bu işlerin ne zaman, nasıl ve ne kadar zamanda yapılacağını ve bunların yapılma sırasını gösteren bir tasarıdır. Kısaca plan, tutulacak yolu gösteren bir modeldir. Plan, belirli koşullarda hazırlanmakla birlikte, koşulların zamanla değişmesi halinde planlar da değiştirilir. Bu özellikleri ile planlar rijit bir özellik göstermeyecek şekilde yapılmalıdır.

Tesis planlama, kurumsal bir yapının ilk düşünce aşamasından işlevini görene değin geçen aşamaları kapsayan faaliyetler topluluğudur.

Uluslararası Tesis Yönetim Birliğine göre tesis yönetiminin tanımı, "insan, yer, süreç ve teknoloji den oluşan çevrenin işlevselliğini sağlamak için çoklu disiplinleri kapsayan bir çalışma konusudur." Tesis planlama ya da tesis tasarımı ise endüstriyel ürün üreten işletmelerin, ilk düşünce aşamasından başlayarak, ilk üretim anına kadar geçen süre içinde tüm yönleri ile ele alınma sürecidir.

Tesis; motor, buzdolabı, mobilya, kağıt, vb. ürün üreten bir kurum olabileceği gibi; üniversite, kütüphane, hastahane, postahane, vb. gibi hizmet üreten kurum da olabilir. Tesis planlama kapsamında; motor, buzdolabı, mobilya, kağıt, vb. gibi endüstriyel ürün üreten tesislerle ilgili teoriler verilmekle birlikte; üniversite, kütüphane, hastahane, postahane, vb. gibi hizmet üreten tesislerin düzenlenmesinde de aynı teoriler geçerlidir. Endüstriyel ürün üreten tesislere genel anlamda işletme, dar anlamda ise tesis ya da fabrika denilmektedir.

ÜRETİM PLANLAMA

(Production Planning)

Belirli miktar ve kalitedeki ürünlere olan talebi veya siparişleri karşılamak için mevcut olanakları en uygun şekilde kullanan ve işletme amaçlarına uyumlu yönde katkıda bulunan üretimin planlanması ve kontrolüdür.

Üretim Planlamanın Amaçları:

- Etkin bir üretim planlama ve kontrolü
- Toplam karın en büyüklenmesi
- Siparişlerin zamanında karşılanması
- Eldeki kaynakların (makina, işgücü, donanım, malzeme, vb.) en verimli şekilde kullanılması

Üretim Planlamada Etkinlikler:

- Sipariş tahminleri
- Siparişlerin sözkonusu olduğu dönem ya da dönemler
- Üretilecek ürünlerin özellikleri
- Mevcut olanaklar
- Ürün üretim ve montaj olanakları
- Alternatif prosesler
- Prosesteği işlemlere ait standart zamanlar
- Üretilecek ürün miktarı
- İşgücü, makina, malzeme ve finansman planları
- Uyumlu ve mevcut makina, donanım, işgücü, malzeme ve sermaye sermaye kaynaklarının en verimli şekilde değerlendiren üretim planı

MALZEME İHTİYAÇ PLANLAMA (MİP)

(Material Requirement Planning; MRP)

MRP sistemi, talep tahmini sonuçları ve onaylanmış siparişlere göre hazırlanan ana üretim çizelgesi ile yola çıkan, bu bilgi ile birlikte stok bilgilerini, ürün ile ilgili temel bilgileri ve önceki MRP sonuçlarını kullanarak üretim emirleri ve satın alma siparişi planları hazırlayan bir yazılım sistemidir.

MRP sistemi, belirli üretim planını gerçekleştirmek için hangi malzeme ne miktarda tedarik edilmelidir sorusuna cevap arar.

MRP sisteminin ana amaçları:

- Stokların planlanması ve denetlenmesi
- Malzemelerin istenilen zamanda fabrikada olmasını sağlayarak sistemde en az stoğun bulundurulması
- Üretim, dağıtım ve satın alma eylemlerinin planlanması, diğer bir deyişle, hangi parçaların ne zaman satın alınacağını/üretileceğinin belirlenmesi
- Parçanın bulunabilirliği ve teslim tarihleri hakkındaki en güncel bilgilere dayanarak, çizelgeleme ve kontrol işlevleri için önceliklerin saptanması

Malzeme ve parça gereksinimi, üretim programına bağlı ve kesin değerler olarak hesaplanır.

Talepteki dalgalanmaları ve tedarikteki gecikmeleri belirli bir güvenle karşılayabilmek için, malzeme gereksinim programına güvenlik paylarının eklenmesini gerektirir.

ÜRETİM KAYNAK PLANLAMASI (MRPII)

(Manufacturing Resource Planning; MRP II)

Üretim Kaynak Planlaması (MRPII), içinde yer alan ürün tanıtım, iş yeri tanıtım, üretim planlama ve izleme, üretim rota planlama (chart), ilk madde ve malzeme tedarik planlama ve izleme, hareket, rapor, liste, maliyet muhasebesi ve entegrasyon kodlarını içerir. Teknolojik kavramların genişlemesi ile gelişen iş dünyası, yönetim işlemlerinde olduğu gibi üretimde de toplam kalite yönetimi ile sağlıklı büyümeyi amaçlar. MRPII; bu amaçla genişletilmiş üretim fonksiyonları ile çağdaş işletmelere küresel pazarda rekabet avantajı sağlayacak çözümler içerir.

İmalatın hangi tezgahlarda, hangi sırada, ne zaman ve kimler tarafından yapılacağını analiz etmektedir. Kısaca MRP II, işletmelerde bulunan lojistik bölümleri ile üretim bölümlerine yönelik bir uygulama sistemidir. Bu sistemin işletmelerde uygulanabilmesi için, son derece iyi etüt edilmiş bir proses ağacı, MRP sistemi, makina ekipman ve teknik değer analizinin oluşturulmuş olmasını gerektirir.

YÖNETİM

(Managemet)

İnsanların zorunlu gereksinimlerindeki artış, mal ve hizmet üretiminin giderek artmasına neden olmuş, bu da insanların daha çok bir arada çalışmasına yol açmış; üretilen mal ve hizmetlerin daha hızlı, kaliteli, ekonomik ve sistemli yürütülmesi maksadıyla, örgütlenme ve buna bağlı olarak yönetim düşüncesi ortaya çıkmıştır.

Yönetim, örgüt amaçlarının gerçekleştirilmesi için planlama, örgütlenme, yöneltme, düzenleştirme, yetiştirme ve denetleme fonksiyonlarına ilişkin kavram, ilke, kuram ve tekniklerin sistemli ve bilinçli bir şekilde beceriyle uygulanması faaliyetlerinin tümüdür.

İşletmeler, içinde bulunduğu yakın, ulusal, bilimsel ve uluslar arası çevreleri ile sürekli iletişim içerisinde bulunurlar. İşletmenin yakın çevresi; tüketiciler, yöneticiler, işgörenler ve hissedarlardan oluşur.

Yönetici, tüketicinin mal ve hizmetlerini satın almasını isterken, tüketiciler de işletmenin kaliteli, yeterli, ucuz ve zamanında mal ve hizmet sunmasını bekler. İşletme, yöneticilerin zamanında, doğru ve sağlıklı kararlar alarak işletmeyi amaçlarına ulaştırmasını ister. Yöneticiler ise, işletmenin kendilerine yönetim yeteneklerini serbestçe kullanabileceği bir ortam sağlamasını ve maddi bir karşılık beklerler.

İşletme, işgörenlerin üretim faktörlerini etkin ve verimli bir biçimde mal ve hizmete dönüştürmesini ister, işgörenler de, güvenli bir çalışma ortamı ve adil bir ücret talep ederler.

İşletme, hissedarların koyduğu sermaye ile kurulur. Hissedarlar ise, işletmenin kar etmesini, koydukları sermayenin çoğalmasını beklerler.

İşletmenin ulusal çevresi; devlet, toplum, kurumlar ve rakipler, bilimsel çevresi; hukuk, ekonomi, davranış bilimleri, matematik–istatistik, uluslararası çevresi; çok uluslu işletmeler, uluslar arası ekonomik ilişkiler, uluslar arası rekabet ve uluslar arası ekonomik yayınlardır.

LOJİSTİK YÖNETİMİ

(Logistics Management)

Latince, logic (mantık) ve static (istatistik) birleşiminden “mantıklı istatistik” anlamında oluşturulmuştur.

Lojistik, müşterilerin ihtiyaçlarını karşılamak üzere her türlü ürünün, servis hizmetinin ve bilgi akışının, hammaddenin başlangıç noktasından (kaynağından) ürünün tüketildiği son noktaya (nihai tüketiciye) kadar olan tedarik zinciri içindeki hareketinin etkili ve verimli bir şekilde planlanması, uygulanması, taşınması, depolanması ve kontrol altında tutulmasıdır.

Lojistik yönetiminde iki önemli iki önemli unsur vardır; müşteri ve tedarik zinciri. Lojistikçiler için müşteri her türlü teslim noktalarıdır. Tedarik zinciri; tedarikçilerden, üreticilerden, dağıtıcılardan, toptancılardan ve perakendecilerden meydana gelir. Lojistikçiler tedarik zinciri içerisinde malzeme ve bilgi akışını sağlayarak tedarikçi ve müşteri arasında köprü görevi üstlenir.

STRATEJİK YÖNETİM

(Strategic Management)

Strateji, çok yönlü amaçlara ulaşmak üzere kaynakları etkin kullanmak ve harekete geçmek için yapılmış genel programlardır. Bir organizasyonun amaç programları, bunlardaki değişiklikler, kaynakların bu amaçlara erişmek için kullanılması, kar yönetimi politikaları, temel uzun dönemli amaçların belirlenmesi, faaliyetlerin bunlarla uyumlaştırılması ve gerekli kaynakların dağıtılması, işte tüm bu süreç ve faaliyetler işletmenin stratejisini oluşturur.

İşletme açısından strateji “İşletmenin hangi işi yaptığını veya yapmak istediğini; ne tür bir işletme olduğunu veya olmak istediğini tanımlayan amaç, hedef ve görevlerin tümü ve bunları gerçekleştirmek için gerekli yöntemlere verilen addır”.

Strateji “işletmenin iç kaynakları ve kabiliyetleriyle dış çevrenin fırsat ve tehditleri arasında uyum sağlayacak faaliyetler”dir.

Strateji, farkı yaratmaktır. Bunun için her kurum “iş tasarımları”nı yeniden gözden geçirmelidir.

Strateji, müşteri tercihlerindeki değişimleri görebilmek, çalışma alışkanlıklarındaki değişimleri gözleyebilmek ve müşteriye rakiplerin sunamayacağı çok farklı yararlar sunabilmektir. Her kurumun bu konuya çok ciddi zaman ve emek harcaması gerekir.

Stratejik yönetim, şirketin amaçlarına ulaşmasını sağlayacak çok taraflı kararların incelenmesi, hazırlanması ve uygulanmasını hedefler. Stratejik yönetim, şirketin yönetim, pazarlama, finans, muhasebe, üretim, kontrol, araştırma-geliştirme ve bilgi işleme sistemlerini uyum içinde çalıştırarak organizasyonun başarılı olmasını amaçlar.

TOPLAM KALİTE YÖNETİMİ (TKY)

(Total Quality Management; TQM)

Toplam Kalite Yönetimi endüstri çağından bilgi çağına ilerleyen dünyamızda üretim şirketlerinden başlayarak, hizmet şirketlerine ve giderek kamu işletmelerine ve kar amacı olmayan kuruluşlara kadar başarıya ulaşmanın temel yolu olarak benimsenmekte ve farklı yaklaşımlarla uygulanmaya çalışılmaktadır.

Günümüzde sürekli ilerleyen teknoloji, yoğun rekabet ve müşteri beklentileri kuruluşlarda çeşitli değişikliklere neden olmaktadır. Ürünlerin ömrü ve yeni ürün tasarım süreleri azalmakta, her şeyi üretme yeteneğine sahip fabrikalardan değer katkısı yüksek, ileri teknoloji kullanımı ile belli ürün grubuna odaklanmış fabrikalara, tedarikçilerle uzun dönemli ortaklıklara ve mutlak müşteri memnuniyetine doğru değişmektedir.

Toplam Kalite yaklaşımı, mevcut ve gelecek arasında ilişkiyi kurmak ve geçişi kolaylaştırmak için tüm dünyada yaygın olarak kabul görmüş bir yönetim felsefesidir.

Toplam Kalite Yönetiminin amacı başarımıza katkıda bulunan, başarımızdan yarar bekleyen herkes; kendimiz, ailemiz, şirketimiz, yan sanayimiz, müşterilerimiz, hissedarlarımız ve genel olarak ülkemiz için mutluluk sağlamaktır, dolayısıyla sürekli iyileştirme çabalarında sosyal paydaşlar ile birlikte düşünülmelidir. Kuruluş içinde tutarlı, dürüst, açık ilişkilerin kurulması Toplam Kalite Yönetimi'nin verilere dayalı, katılımcı ve işbirliğini temel alan işleyiş tarzının gereği olup, bu ilişkileri iyileştirmek tüm çalışanların önceliği olmalıdır.

Yenilikçi fikirlerin ortaya çıkarılarak, çalışanların tüm potansiyellerinden yararlanmak, iyileştirme şanslarını yakalamak ve problemleri çözmek için denenmiş kalite araçlarının öğrenilmesi ve bunların aynı amaca yönlendirilmiş çalışanlarca kullanılması işletmelerin geleceklerine güvenle bakmasını sağlayacak temel yeteneklerdir.

TEDARİK ZİNCİRİ YÖNETİMİ

(Supply Chain Management)

Hammadde temini yapan, onları ara mal ve nihai ürünlere çeviren, nihai ürünleri müşterilere dağıtan, üretici ve dağıtıcıların oluşturduğu bir ağıdır.

- Hammadde temininden üretime ve dağıtımla son müşteriye kadar bir malın ulaşabilmesi için bir değer zincirinde yer alan tedarikçi, üretici, dağıtıcı, perakendeci ve müşteriler arasında malzeme/ürün, para ve bilginin yönetimidir.
- Zincirdeki her firma hem tedarikçi hem de müşteridir (talep edendir).
- Bir firma birden çok tedarik zincirinin parçası olabilir.

Amaç:

- Müşteri tatminini artırmak
- Çevrim zamanını azaltmak
- Stok ve stokla ilgili maliyetlerin azaltılmasını sağlamak
- Ürün hatalarını azaltmak
- Faaliyet maliyetini azaltmak

Süreç:

- Müşteri İlişkileri Yönetimi
- Talep Yönetimi
- Sipariş Verme Yönetimi
- İmalat Akış Yönetimi
- Satın Alma Yönetimi
- Ürün Geliştirme ve Ticarileştirme
- İadeler

Tedarik Zincirini Gerektiren Nedenler:

- Operasyonların iyileştirilmesi
- Dış kaynak kullanım seviyelerinin artması

- Taşıma maliyetlerinin artması
- Rekabet baskıları
- Küreselleşmenin artması
- e-ticaretin öneminin artması
- Tedarik zincirinin karmaşıklığı
- Stok yönetimi ihtiyacı

VERİMLİLİK

(Productivity)

Verimlilik, çıktının girdiye oranıdır.

Verimlilik, verimdeki artışın karşılığı olarak da kullanılmaktadır. Örneğin, bir işçi ortalama 10 parça üretmekte iken, üretimini günde 11 parçaya yükseltir ve bunu sürdürürse, verimliliğini % 10 artırdığı söylenir.

Verimlilik kavramını ifade etmenin en önemli sorunu, girdi ve çıktılar bazen aynı fiziksel boyutta ifade edilememesidir. Çıktı ve girdi birbirinden farklı parasal değer veya herhangi bir fiziksel büyüklük (miktar, fiyat, ağırlık, boyut, vb.) ile ifade edilmiş olabilir. Farklı fiziksel büyüklüklerin oranı birimsiz bir büyüklük (%) olmayabilir (kg ürün / işçi sayısı).

Verimlilik kavramı, herhangi bir temel üretim faktörü, bir kuruluş, bir endüstri veya bir ekonominin tamamı için de geçerlidir. Yüksek verimlilik, aynı kaynakları kullanarak daha fazla üretim yapmak, üretim faktörlerine aynı masrafı yaparak eskisine göre daha yüksek çıktı elde etmek veya üretim faktörleri için daha az masraf yaparak aynı miktarda çıktı elde etmektir.

Verimlilik, işletmenin sermaye döngüsünü sağlamalı, girişimcinin beklentilerini karşılamalıdır. Böylece, girişimci istediği karı elde eder, çalışanın kazancı ve devletin alacağı vergi miktarı da artar. Bu zincirleme tepkiler, büyüyen bir ekonomi ve yaşama kalitesi sağlar.

Verimliliği; dış faktörler (genel talep düzeyi, vergi politikası, hammadde temini, faiz oranları vb.) ve iç faktörler (malzeme, iş gücü, makina ve yöntem) etkiler. Verimliliğin artırılması için sahip olunan üretim faktörlerinin verimli kullanılması ve dış faktörlerin kontrolü zorunludur. İç faktörlerin verimliliği iş etüdü ve ergonomi çalışmaları ile artırılabilir.

Verimlilik artırma üzerinde işletmenin yönetim kademesi kadar her düzeyde işgörenlerin de katkısı olmalıdır. Bunun için, işletmede iyi bir yönetim anlayışı uygulanmalıdır.

TOPLAM VERİMLİ BAKIM (TVB)

(Total Productive Maintenance; TPM)

Toplam verimli bakım, üretim sistemlerinde sıfır ekipman duruşu ve sıfır kalite hatası hedefleyen bir bakım sistemidir.

TPM, üretim ve hizmet süreçlerinde, tüm çalışanların katılımını gerektiren, otonom bakımı öngören, arıza giderme yerine önleme yaklaşımını benimseyen, ekipman etkinliğini en üst düzeyde tutan bir bakım yönetimi yaklaşımıdır.

TPM Yaklaşımı:

- Süreçlerin etkinliğini maksimize edecek şekilde bir şirket kültürü oluşturur.
- Toplam sistem mevcut ekipman ve üretim alanı ile ilgili kayıpları önleyen ve 5 “sıfır” (kaza, arıza, küçük duruş, hata, hurda) hedefine ulaşacak kusursuz bir sistem kurar.
- TPM grup çalışmasıdır, organizasyonun tüm birimlerini ve tüm bireylerini içerir İşletmede bulunan tüm departmanlar tarafından uygulanır. En yüksek kademeden en alt kademeye kadar herkesin katılımı ile gerçekleştirilir.
- TPM Küçük grup faaliyetlerine dayanır. Otonom Bakım faaliyetleri ve Kaizen aktiviteleri ile “sıfır kayıp” hedefine ulaşır.

TPM’nin Hedefleri:

- Rekabet gücünü arttırmak
- Kolay çalışılan yüksek performanslı bir iş yeri yaratmak
- İşletme bazında bakım yapmaya aktif katılımı sağlamak
- İstikrarlı ürün kalitesini sağlamak
- İstikrarlı ürün teslimatını sağlamak
- Kayıpları yok ederek yüksek kârlılığa ulaşmak
- Çalışma ortamına canlılık getirmek ve iş güvenliğini sağlamak

En TPM’nin Temel Faydaları:

- Üretim sisteminin verimliliğini en üst düzeye çıkaracak bir şirket kültürü oluşturur.

- Mevcut ekipman ve üretim alanı ile ilgili kaybı (arıza, iş kazası, kalite hatası... vb.) önleyecek kusursuz bir sistem kurar.
- Yalnızca üretimle ilgili departmanlarda değil tüm birimlerde uygulanır.

- Otonom bakım ve küçük grup faaliyetleri ile “sıfır kaybı” ön görür

Günümüzde rekabet gücünü belirleyen en önemli faktörler: kalite, maliyet ve hızdır. Kaliteyi artırırken maliyeti düşürebilmek ve verimliliği sağlayabilmek için kayıplara yol açan etkenler kontrol edilmelidir. Toplam verimli bakım çalışmaları sonucunda bir bakım kültürü oluşur.

TPM Uygulama Aşamaları

- TPM uygulanacağını ilanı
- TPM konusunda tanıtım ve eğitim faaliyetinin başlatılması
- “TPM Ofisi”nin oluşturulması
- TPM konusunda hedef ve politikaların belirlenmesi
- Master plan ve organizasyonun hazırlanması
- TPM başlama vuruşu (Kick – off)
- Üretim verimliliğini artırıcı sistemlerin kuruluşu
- Yeni makina-techizat/yeni ürün devreye alma yeteneklerin geliştirilmesi
- Kalite Bakım “Hinshitsu-hozen” sisteminin kurulması
- Ofis TPM: TPM’i endirekt işlerde ve ofiste uygulamak
- Hijyen, iş sağlığı ve güvenliği, çevre koruma konularında TPM
- TPM’in tam uygulanması TPM ödülü için başvuru