

Üretim/İşlemler Yönetimi

8

Yrd. Doç. Dr. Mert TOPOYAN

İş Etüdü

- Metot (Yöntem-Hareket) Etüdü ve İş Ölçümlemesi çalışmalarının genel adıdır.
- Bir olayın ya da faaliyetin ekonomik ve etkin bir şekilde yapılabilmesi için, özellikle insan faaliyetlerine odaklanarak faaliyeti etkileyen tüm kaynak ve etkenleri inceleyen bir tekniktir.
- İki ana kısımdan oluşur:
 - **Metot Etüdü**: Bir işin yapılmasına yönelik daha kolay, daha etkin ve daha düşük maliyetli yöntemlerin bulunması ve uygulanması amacıyla işin ve bunun yapılış yollarının incelenmesi, kaydedilmesi, eleştirel gözle değerlendirilmesi ve yeni öneriler geliştirilmesi çalışmalarıdır.
 - **İş Ölçümlemesi**: Nitelikli bir işçinin belirli bir işi, belirlenmiş yöntemle ve belirli bir performansta yapması için gereken zamanı belirleme faaliyetleridir.
- Metot etüdü işin yapılış şekline, iş ölçümlemesi ise işin yapılış zamanına odaklanır.

İş Etüdü

- İş etüdü çalışmalarında izlenen yol aşağıdaki gibidir:
 - Etüt edilecek işin seçimi
 - İşin detaylarının doğrudan gözlem yoluyla kaydedilmesi
 - Kaydedilen verilerin eleştirel bir şekilde değerlendirilmesi ve işi etkileyen unsurlar göz önünde bulundurularak yapılmakta olan her şeyin tartışılması
 - İşin amacı, işin bileşenlerinin gerçekleştirilme sırası, işi yapan kişi, iş için kullanılan araç-gereç vb.
 - İşin tüm koşulları göz önünde bulundurularak yeni ve daha ekonomik (en ekonomik) bir yöntem geliştirilmesi

İş Etüdü çalışmalarının bu aşamaları **METOT ETÜDÜ** kapsamındadır.

İş Etüdü

- İş etüdü çalışmalarında izlenen yol aşağıdaki gibidir:
 - Uygulanacak yöntemin kapsadığı gerçek iş miktarının ölçülmesi ve bu işin standart zamanının hesaplanması
 - Yeni yöntemin ve bu yöntem için gerekli zamanın tanımlanması

İş Etüdü çalışmalarının bu aşamaları **İŞ ÖLÇÜMLEMESİ** kapsamındadır.

- Yeni yöntemin standart uygulama olarak düzenlenmesi
- Yeni yöntemin kalıcı olarak uygulanabilmesi için kontrol yöntemleri belirlenmesi ve uygulanması

İş Etüdü

- İş etüdünün temel amacı, bir işin yapılışı içerisinde işin gerekleri doğrultusunda kullanılmayan (etkin olmayan) zamanı belirleyerek ortadan kaldırmaktır. Böylece verimlilik de artacaktır.



İş Etüdü

- İşin temel içeriği, teorik olarak işi tamamlamak ya da bir birim çıktı üretmek için gereken, azaltılamaz en az zamandır.
- Kötü tasarım, kötü ürün/bileşen spesifikasyonları, uygun olmayan malzeme kullanımı nedeniyle eklenen iş içeriği (**A**):
 - Kötü tasarım, tasarımın sık değişmesi
 - Malzeme israfı
 - Yanlış kalite standartları
- Etkin olmayan üretim/işlem yöntemleri nedeniyle eklenen iş içeriği (**B**):
 - Yanlış işyeri düzeni ve alan kullanımı
 - Malzemenin uygun olmayan şekilde elleçlenmesi
 - Ürün değişimleri nedeniyle sık duruşlar
 - Etkin olmayan iş yöntemleri
 - Kötü stok planlaması
 - Sık makine ve donanım arızaları

İş Etüdü

- İnsan kaynaklarının katılım düzeyinden kaynaklanan etkin olmayan zaman (**C**):
 - İşe gelmeme ya da geç kalma
 - Kötü işçilik
 - İş kazaları ve mesleki riskler

İş Etüdünün Yararları

- İşin yeniden düzenlenmesi yoluyla iş ortamının verimliliğini arttırır. Bunu yaparken sermaye gereksinimi yoktur ya da azdır.
- Sistematik bir bakış açısı kazandırdığından işin etkinliğini etkileyen hiçbir etkenin gözden kaçırılmamasını sağlar.
- Performans standartları belirlemek için kullanılacak isabetli bir yoldur.
- Tehlikeli işlemlerin belirlenmesi ve daha güvenli işlem yöntemlerinin geliştirilmesi yoluyla iş güvenliğinin ve çalışma koşullarının iyileştirilmesine katkı sağlar.
- Doğru yapılmış bir iş etüdünden elde edilecek tasarruflar işin iyileştirilmiş şekli hayata geçtiğinde başlar ve bu yol uygulandığı sürece devam eder.
- Her yerde uygulanabilecek bir araçtır.
- Göreceli olarak ucuzdur ve uygulaması kolaydır.
- Yönetimin kullanabileceği araştırma araçları arasında en derinlemesine inebilenlerdendir.

Metot Etüdü

- Metot etüdü işin iş içeriğinin azaltılması ile ilgilidir.
- Sekiz aşamada gerçekleşir:
 - Seç
 - Kaydet
 - İncele
 - Geliştir
 - Değerlendir
 - Tanımla
 - Uygula
 - Sürdür

Metot Etüdü

-Seç-

- İncelenecek işin seçilmesi ve bunun sınırlarının belirlenmesi aşamasıdır.
- Metot etüdünde tüm işlerin göz önüne alınması yerine önceliğin kilit işlere verilmesi kaynakların daha iyi kullanılmasını sağlayacaktır.
 - **Ekonomik ya da maliyet etkinliği ile ilgili konular:** Kâr yaratma ya da maliyet oluşturma olanağı yüksek olan, fazla israf/ıskarta içeren, üretimde darboğaz oluşturan, yüksek oranda tekrarlanan iş içeren, fazla emek gerektiren, uzun süren, uzun mesafelerde malzeme hareketi gerektiren ya da tekrarlanan şekilde elleçleme içeren işler öncelikli olarak seçilebilir.
 - **Teknik konular:** Herhangi bir otomasyon, mekanizasyon, teknoloji değişimi gibi çabaya girişmeden önce mevcut iş yapma şeklinin anlaşılması ve içerisindeki gereksiz öğelerin ortadan kaldırılması gerekebilir.
 - **İnsan faktörü ile ilgili konular:** Yorgunluk yaratması, monotonluk, güvenlik sorunları olması, kullanışsız olması gibi nedenlerle çalışanlar arasında memnuniyetsizlik yaratan işler öncelikli olarak seçilebilir.

Metot Etüdü

-Seç-

- İşin seçiminin önemli bir aşaması da işin sınırlarının ve incelemeye neyin dâhil edileceğinin belirlenmesidir.
- Bir iş ya da sürecin tamamı ya da belirli parçaları göz önüne alınabilir.
- Bu sınırların ve kapsamın belirlenmesinde iş etüdü çalışmasının amacı, bundan sağlanabilecek yararlar (gelişme olanakları), sağlanacak iyileşmenin diğer işlere olan etkisi ve bunlarla olan bağlantısı göz önünde bulundurulmalıdır.

Metot Etüdü

-Kaydet-

- Metot etüdünün ikinci aşaması, seçilen işe ilişkin mevcut durumun tüm detaylarıyla kaydedilmesidir.
- Metot etüdünün sonuçtaki başarısı, bu aşamada işe ilişkin mevcut durumun ne derece doğru kaydedildiğinden doğrudan etkilenecektir.
- Kayıt aşamasını iki aşamada gerçekleştirmekte yarar vardır. İlk aşamada ele alınan iş kabaca kaydedilir. İkinci aşamada ise bu ilk kayıtlardan yola çıkılarak işi açık ve net bir şekilde tanımlayabilecek daha iyi ve doğru şemalar, diyagramlar vb. hazırlanır.
- İş yazılı olarak kaydetmek mümkün olsa da, anlaşılma ve ifade etme kolaylığı nedeniyle görsel araçlar olan şemalar ve diyagramlar yaygın olarak tercih edilmektedir.

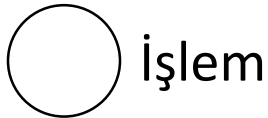
Metot Etüdü

-Kaydet-

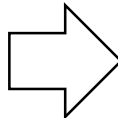
- Kullanılan şemalar iki ana gruba ayrılır:
 - Bir işlem dizisini kaydetmek için kullanılanlar
 - Olayları bir dizi olarak, bir zaman ölçeği üzerinde kaydetmek için kullanılanlar
- İşlem dizisini kaydeden şemalar
 - Akış süreç şeması (işçi, malzeme, donanım)
 - İki el süreç şeması
 - Prosedür akış şeması
- Zaman ölçeği kullanan şemalar
 - Çoklu faaliyet şeması
 - Simo şeması
- Hareket gösteren diyagramlar
 - Akış diyagramı
 - İp diyagramı
 - Cyclegraph-Choronocyclegraph
 - Gezi çiziti

Süreç Şeması

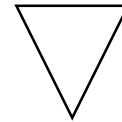
- Süreç şemaları, işin yapısını her alanda genel geçer olarak kullanılacak olan beş standart sembol aracılığıyla kaydetmekte kullanılır.
- **İşlem**: bir süreç, yöntem ya da prosedürdeki ana adımları gösterir. Genellikle kullanılan malzeme vb. şekil değiştirir.
- **Muayene**: Bir kalite muayenesi ve/veya miktar kontrolü gösterir.
- **Taşıma**: İşçilerin, malzemenin ya da donanımın bir yerden bir yere hareketini gösterir.
- **Geçici depolama/gecikme**: Olay dizisinde bir gecikme gösterir.
- **Kalıcı depolama**: Kalıcı depolama bir izin/onay olmadan malzeme hareketinin olmayacağı bir depolama gösterir.
- **Bileşik semboller** söz konusu olabilir.



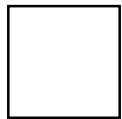
İşlem



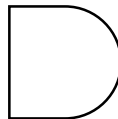
Taşıma



Kalıcı depolama



Muayene



Geçici depolama/gecikme

Süreç Şeması

			Sembol					
Tanımı	Miktar	Uzaklık (m)	○	→	◐	□	▽	Açıklama
Depodaki kağıt								
Depodan al								El arabası
Baskı makinesine taşı		15						El arabası
Makineye yükle								
Makineyi çalıştır								
Baskı kalitesi kontrolü								
Baskıları al								
Ciltlemeye taşı		8						
Ciltlemede boşalt								
Ciltleme sırası								

İki El Süreç Şeması

- İşi yapan işçinin el hareketlerinin detaylı olarak anlaşılması için sembolik modelleme yapar.
- Süreç şemasındaki semboller kullanılır, fakat depolama yerine tutma ifadesi yer alır.
- Özellikle imalat ve montaj süreçlerinde yararlanır.
- Tek bir işlem olarak görülen işin detaylarını inceler.

İki El Süreç Şeması

	Sembol					Sembol					
Sol El	○	➔	◐	◻	▽	○	➔	◐	◻	▽	Sağ El
Boşta											Al
Tut											Çevir
Çevir											Çiz
Sabitle											Tut
Tut											Vidala
Boşta											Bırak

İşçi-Makine Şeması

- İşgücü ve makinenin birlikte yapıldığı işlerin detaylandırılmasında kullanılır.
- İşçinin ve makinenin faaliyetleri ortak bir zaman ölçeği üzerinde ifade edilir.
- Böylece her iki kaynak için de çalışılan ve boşta kalınan zamanlar incelenir.

İşçi-Makine Şeması

Süre (dk)		İşçi		Makine
10		Yükleme		Yükleme
2		İşlemi Başlatma		İşlem
45				İşlem
10		Boşaltma		Boşaltma
10		Ara depoya götürme		
5		Temizlik		Temizlik

Süre (dk)	İşçi	Makine
Toplam Süre	82	82
Etkin Süre	37	72
Boşta Süre	45	10

Çoklu Faaliyet Şeması

- Birden fazla işçi, makine vb. gibi kaynağın birlikte yaptığı işin detaylarını ortak bir zaman ölçeği üzerinde gösterir.
- Böylece çalışılan ve boшта kalınan zamanlar incelenebilir.

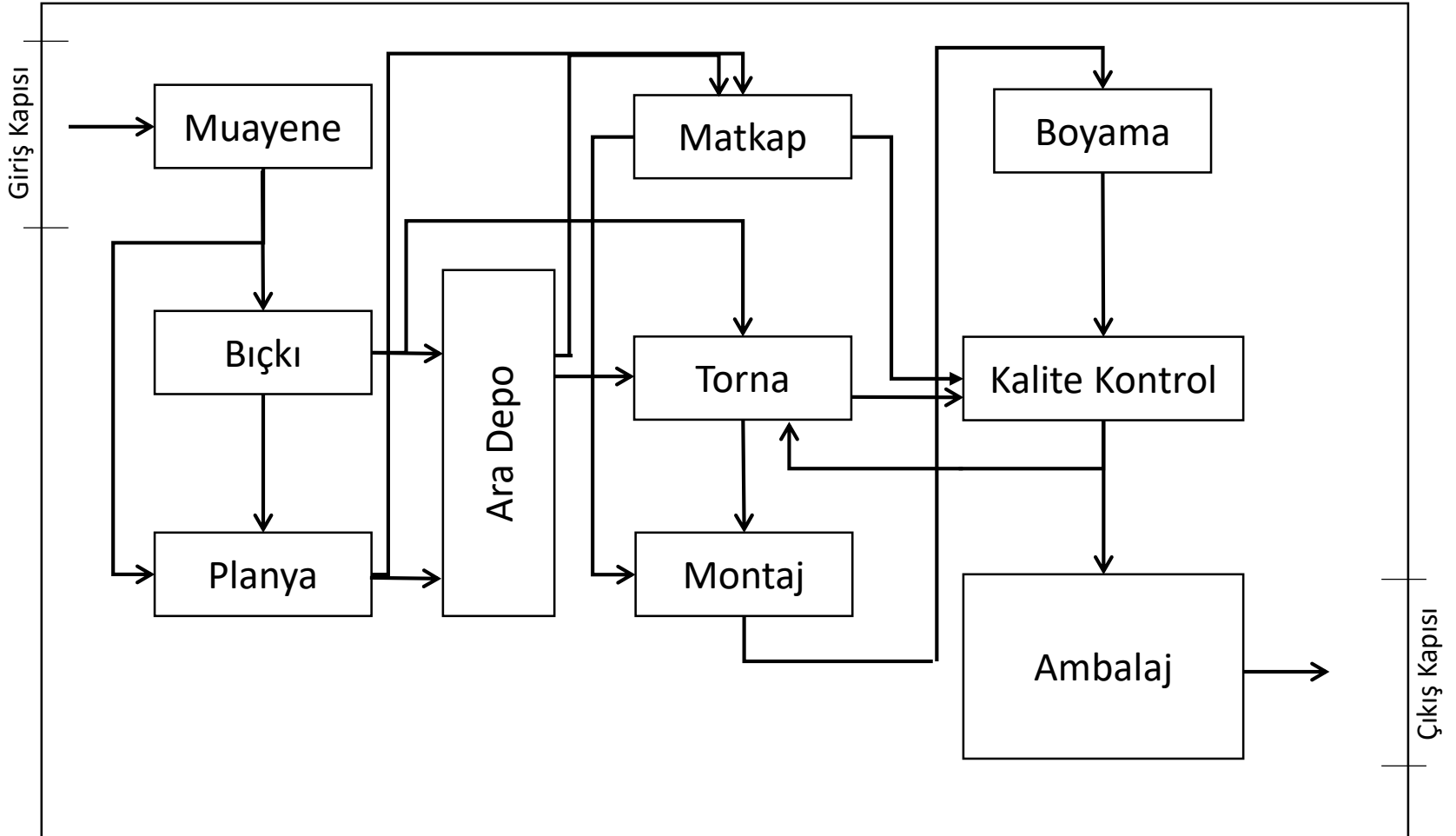
Çoklu Faaliyet Şeması

Zaman (saat)	İşçi A	Makine B	İşçi B	Makine A
1	Hammadde taşıma		Hammadde Yükleme	
2	Makine hazırlık			İşlem
3	Hammadde taşıma ve yükleme	İşlem	Makine boşaltma	
4				
5			Makine boşaltma	
6	Makine temizliği		Makine temizliği	

Akış Diyagramı

- İncelenen işin yapıldığı yerin ve burada bulunan makine/donanımın ölçekli bir krokisi kullanılarak işçi ve malzeme hareketini yönlü çizgiler ile gösterir.

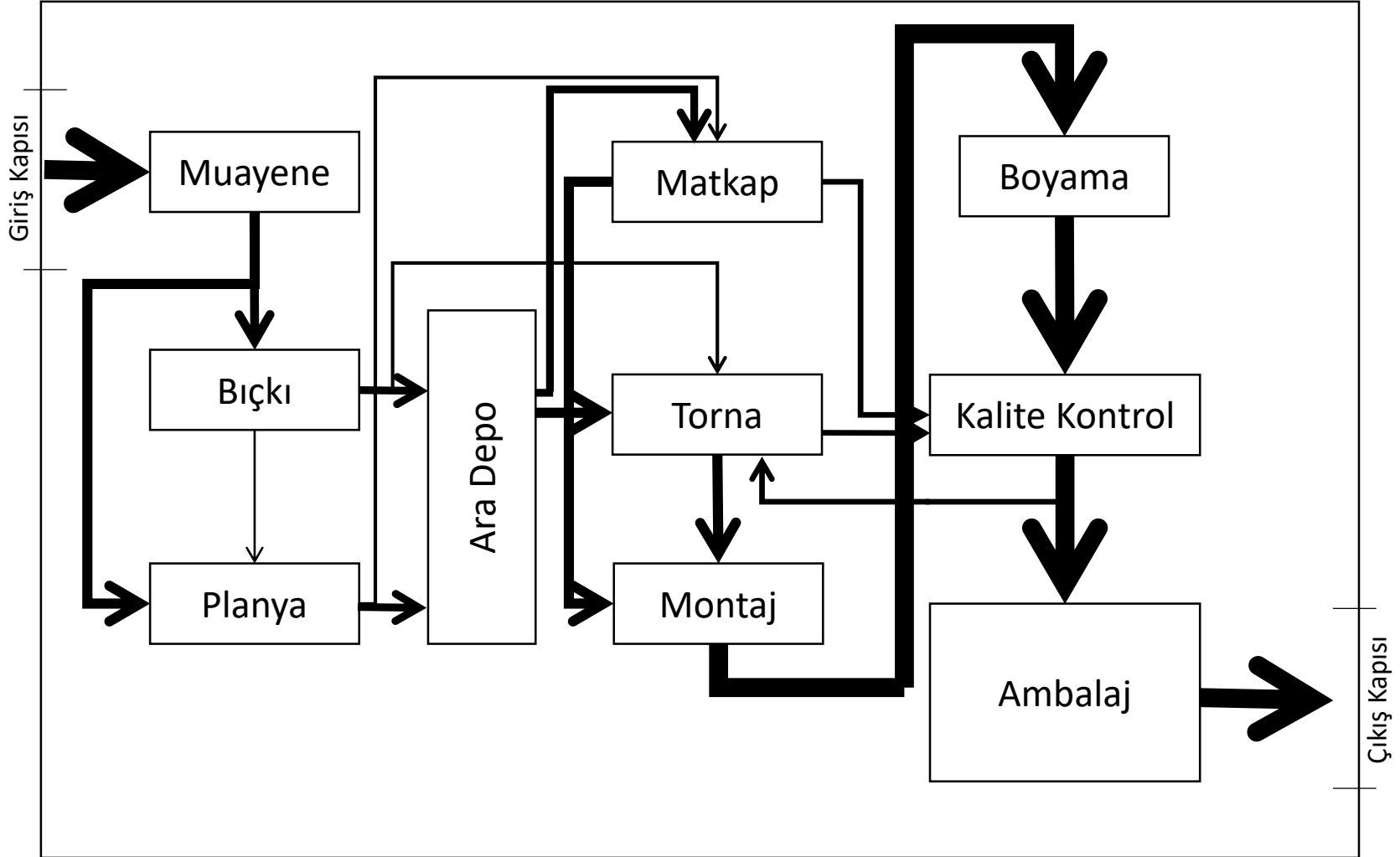
Akış Diyagramı



İp Diyagramı

- İş ortamının ölçekli bir krokisi kullanılarak işçi, malzeme, makine gibi kaynakların iş içerisindeki hareket yolları ve hareketin yoğunluğu incelenir.

İp Diyagramı



Gezi Çiziti

- Gezi çiziti, belirli bir zamanda belirli sayıdaki yer arasında işçi, malzeme ya da donanım hareketini niceliksel olarak kaydetmek için kullanılan tablo şeklinde bir gösterimdir.

Gezi Çiziti

		İstasyondan Giden İş				
İş İstasyonu		1	2	3	4	5
İstasyona Gelen İş	1		X		/	
	2	XXX/		/	/	
	3		XXX/			
	4	X	X			
	5			XXX/		

İş İstasyonu	İş istasyonuna gelen iş sayısı toplamı	
1		3
2		9
3		7
4		4
5		7

İş İstasyonu	1	2	3	4	5
İş İstasyonundan giden iş sayısı toplamı					
	9	11	8	2	-

Metot Etüdü

-İncele-

- Kaydedilen iş eleştirel gözle incelenmeli, yapılan faaliyetlerin neden yapıldığı ve yapılması gerekip gerekmediği sorgulanmalı, nasıl daha iyi/kolay/kısa zamanda yapılabilir sorusu sorulmalıdır.
- Bu aşamada metot etüdünün ilkeleri göz önünde bulundurularak mevcut durumun değerlendirilmesi yapılmaktadır.

Metot Etüdü İlkeleri

-İnsan Vücudunun Kullanımına İlişkin-

- İki el aynı anda harekete başlamalı ve aynı anda durmalıdır.
- İki el dinlenme süresi dışında aynı anda boş kalmamalıdır.
- Kolların hareketleri karşılıklı ve simetrik yönlerde olmalıdır.
- Ellerin düzgün ve kesiksiz hareket yapmaları sağlanmalıdır.
- El ve bacak hareketlerinin mümkün olduğunca basit ve küçük hareketlerle iş görmeleri sağlanmalıdır.
- Momentum işçiye yardımcı olacak şekilde kullanılmalı ve kas gücü ile yenilecek direnç en az düzeye indirilmelidir.
- Yönü ani ve sert değişen hareketlerden kaçınılmalıdır.
- Balistik hareketler, sınırlı veya kontrollü hareketlerden daha çabuk, daha kolay ve daha doğru olarak yapılmalıdır.
- Bir işlemin otomatik olarak yapılmasında ve yumuşaklıkta uyum asaldır ve iş, gerektirdiği yerlerde kolay ve doğal bir uyuma olanak verecek şekilde düzenlenmelidir.
- Çalışma yeri, işçinin en az göz hareketi gerektirecek uygun bir görüş alanı içine yerleştirmelidir.

Metot Etüdü İlkeleri

-İşyeri Düzenine İlişkin-

- Bütün aletler ve malzemeler sabit yerde olmalıdır
- Alet ve malzemeler işçinin kolaylıkla ulaşabileceği yerlere konulmalıdır.
- Malzemeyi kullanım noktasına taşımada kayma ve yumuşak düşmeyi sağlayan kutu ve eğik düzlemler kullanılmalıdır.
- Malzemeler ve aletler hareketlerin normal sırasını göz önüne alarak yerleştirilmelidir.
- İşçinin biten işi göndermek üzere ellerini kullanmasını önlemek amacıyla, fırlatma veya bırakma sonucu işin kendiliğinden bir sonraki yere gitmesini sağlayacak düzenler kurulmalıdır.
- Uygun ışıklandırma için gerekli önlemler alınmalı ve işe göre iyi bir oturma sağlayacak tip ve yükseklikte sandalye olmalıdır.
- Çalışma yeri ve sandalye yüksekliği ayakta veya oturarak çalışmaya elverişli şekilde olmalıdır.
- İşyerinin rengi yapılan işin rengi ile zıt olmalıdır.

Metot Etüdü İlkeleri

-Alet ve Cihazlara İlişkin-

- Ellerin iş yükü ayakla işleyen pedal vb. tertibat kullanılarak azaltılmalıdır.
- Olanığı varsa iki veya daha fazla alet birleştirilerek kullanılmalıdır.
- Alet ve malzemelerin çalışma ve kullanma pozisyonlarına otomatik olarak gelmeleri sağlanmalıdır.
- Her parmağın ayrı bir hareket yaptığı yerlerde yük parmakların normal güçlerine göre dağıtılmalıdır.
- Aletlerin tutulma, kumanda ve kontrol sağlayan kısımları vücudunun durumunu çok az değiştirerek ve mekanik avantajdan en çok yararlanarak kullanabilecek biçimde yerleştirilmelidir.

Metot Etüdü

-Geliştir/Değerlendir-

- Kaydetme ile tanımlanan mevcut durum incelendiğinde, ortaya çıkacak iyileştirme seçenekleri değerlendirilerek yeni yöntem/ler tanımlanır.
- Yeni yöntemin tanımlanmasında kaydetme aşamasında mevcut durumu tanımlamak için kullanılan araçlardan yararlanır.
- Yeni yöntem seçenekleri birden fazla olabilir, bunların bir sonraki aşamada değerlendirmesi yapılarak uygulanacak yöntem belirlenir.

Metot Etüdü

-Tanımla-

- Bu aşamada seçilen yeni yöntem açık bir şekilde tanımlanır.
- Yeni yöntem için gerekli kaynaklar, eğitim, prosüdür gibi ihtiyaçlar belirlenir ve yerine getirilmesi koşulları oluşturulur.

Metot Etüdü

-Uygula/Sürdür-

- Seçilen yeni yöntemin uygulanması için yeni düzenlemeler yapılır, kaynak tahsisleri gerçekleştirilir, işçilere eğitim verilir.
- Uygulama aşamasının başlarında denetim gereği fazla olacaktır.
- Yeni yöntemin uygulanması kalıcı olacağını garanti etmez. Kalıcı hale gelebilmesi için denetimler, eğitimler, kabullendirme vb. mutlaka yapılmalıdır.

İş Ölçümlemesi

- İş ölçümlemesi temelde bir işin sorgulanması ve işe ilişkin etkin olmayan zamanın belirlenmesi ile ilgilidir.
- Tanımı itibarıyla kalifiye bir çalışanın bir işi belirlenmiş standart yöntemle yapabileceği standart zamanın belirlenmesidir.
- İş ölçümü sonucunda birim "ürün (işlem)" için gereken süre (dk/ürün, s/işlem vb. gibi) üzerinden ifade edilen bir büyüklük elde edilir.

İş Ölçümlemesinin Nedenleri

- İşgücü ihtiyacının ve çalışma kapasitesinin tahminlenmesi
- İş çizelgelerinin belirlenmesi, kapasite planlaması ve yönetimi
- İşgücünün performans standartlarının belirlenmesi ve motivasyonu
- Mevcut performansın ölçülmesi ve istihdamın devamı kararları
- Teşvikli ücret sistemleri uygulaması
- Farklı yöntemlerin etkinliklerinin karşılaştırılması
- Muhasebe sistemi açısından işçilik maliyetlerinin hesaplanması
- Kıyaslama

İş Ölçümlemesinin Aşamaları

- İşin seçimi
- Metot etüdü yoluyla işin standart yolunun belirlenmesi
- İşi yapan elemanların iş yapma zamanlarının ölçümü
- Standart zamanın hesaplanması
- Standart zamanın kullanılma biçiminin tanımlanması

İş Ölçümlemesi

- İş ölçümlemesinde standart zaman belirlenirken
 - Zaman etüdü
 - Önceden belirlenmiş hareket-zaman verileri
 - Standart veriler
 - İş örnekleme
- gibi yöntemlerden yararlanılabilir.

İş Örneklemesi

- Bir iş sisteminde tüm etkin zamanların ve atıl zamanların ölçülebilmesi, sistemin sürekli olarak gözlenmesini gerektirecektir. Sistemin büyük olduğu düşünüldüğünde, bu durum uygulamada mümkün olmayacaktır.
- Bunun yerine belirli zamanlarda tekrarlamalı olarak ölçümler yaparak bir sonuca varmak (örnekleme yapmak) sistemin işleyişini yansıtacak bir resim sunabilir.
- Örneklemin yeterli büyüklükte olması ve gözlemlerin gerçekten rassal olması durumunda iş sisteminin gerçek yapısının belirlenebilmesi yüksek bir olasılık olacaktır.

İş Örneklemesi

- Örneklem büyüklüğü istatistiksel olarak hesaplanabilir:

$$\sigma_p = \sqrt{\frac{p \times q}{n}}$$

- σ_p = Hata marjının standart sapması
- p = Atıl zaman yüzdesi
- q = Çalışma zamanı yüzdesi
- n = Örneklem büyüklüğü
- *Güven aralığı belirlenerek hesaplama yapılmalıdır.*

İş Örneklemesi

- Belirlenen örneklem sayısında gözlem, rassal olarak gerçekleştirilip kayıt altına alındığında çalışılan ve atıl süreler belirlenmiş olacaktır.
- Atıl sürelerin nedenlerinin belirlenmesi önemlidir.

Zaman Etüdü

- Yapılan işin zamanına ve performansına yönelik doğrudan gözlem yoluyla veri toplanması ve bunlardan yararlanılarak işin tanımlanan bir performansta yapılabilmesi için gereken zamanın hesaplanmasını öngören bir yöntemdir.
 - Zaman etüdü yapılacak olan iş seçilir.
 - İş bileşenlerine ayrılır.
 - Her bir iş bileşeni için gereken zaman gözlemlenir.
 - Her bir iş bileşeni için normal zaman hesaplanır.
 - İşin standart zamanı bulunur.

Zaman Etüdü

- **Gözlem Zamanı:** İşin yapılması sırasında her iş bileşenine ilişkin doğrudan gözlem yoluyla kaydedilmiş olan zaman değeridir.
- **Normal Zaman:** Her iş bileşeni için ortalama gözlem zamanı ve gözlem sırasındaki performans derecesi değerlendirilerek hesaplanan zamandır. Performans derecesi, gözlemlenen çalışanın ortalama bir çalışana kıyasla hızlı mı yavaş mı çalıştığının bir değerlendirmesidir.
- **Performans oranlama:** Performans derecesi zaman etüdünü gerçekleştiren uzmanın öznel yargısını yansıtır. Bu yargıya göre gözlemlenen çalışan ortalama çalışana göre düşük performansla (yavaş) çalışıyorsa normal zaman daha kısa olmalı, yüksek performansla (hızlı) çalışıyorsa normal zaman daha uzun olmalıdır. Uzman performans derecesini oran olarak belirlemelidir (% 90, % 110 vb.). Buna bağlı olarak normal zaman hesaplanabilir.

$$\text{Normal Zaman} = \text{Ölçüm Zamanı} \times \text{Performans Derecesi}$$

Zaman Etüdü

- **Standart Zaman:** Bir işin standart performansta tamamlanması için gereken toplam zamandır. Bu zaman içerisinde sistemden kaynaklanan tolerans (gerekli kayıp zamanlar) da dikkate alınmaktadır.

$$\text{Standart Zaman} = \text{Normal Zaman} + \text{Dinlenme Payları} + \text{Seyrek Bileşen Zamanı} + \text{Zorunlu Gecikme Zamanı}$$

$$\text{Standart Zaman} = \frac{\text{Normal Zaman}}{1 - \text{tolerans oranı}}$$

- Standart zaman içerisindeki dinlenme payları sabit ve değişken dinlenme payları olarak iki başlık altındadır.

Zaman Etüdü

- **Sabit Dinlenme Payları:** Kişisel gereksinim ve temel yorgunluk paylarıdır.
- **Değişken Dinlenme Payları:** Sabit paylara eklenen, işin ve çalışma ortamının özelliklerinden kaynaklanan yorgunluk paylarıdır.
 - **Seyrek Bileşen Payları:** İş için gerekli olan ve mutlaka yapılması gereken işlemler için verilen paylardır.
 - **Zorunlu Gecikme Payları:** Düzensiz oluşları nedeni ile kesin ölçümleri ekonomik olmayan, geçerli ve beklenebilen işleri veya gecikmeleri karşılamak üzere standart zamana eklenen küçük bir paydır.
 - **Özel Paylar:** İşin olağan bir parçası olmayan ancak işin başarıyla tamamlanması için gerekli etkinlikler için verilir.

Zaman Etüdü

-İşin Bileşenlerine Ayrılması-

- Bir bileşen, bir işin gözlem, ölçüm ve analiz için kolaylıkla ayırt edilebilir ve belirgin bir parçasıdır.
- Bir iş çevrimi (döngüsü), bir işin yapılması ya da bir birim çıktı elde edilmesi için gerekli bileşenler dizisidir.

Zaman Etüdü

-Örneklem Büyüklüğü-

$$N = \left[\frac{40 \sqrt{n \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2$$

- N = Gerekli gözlem sayısı
- n = Yapılan gözlem sayısı
- x = Gözlem süresi

Zaman Etüdü

- Zaman etüdünde gözlenen zamanların belirlenmesi için kronometre, kayıt formları, gerekli durumlarda kamera vb. donanım kullanılır.