

İŞ ANALİZİ ve TEKNİKLERİ

Bir Uygulama

Akif ABDULLAH



İŞ ANALİZİ ve TEKNİKLERİ*

Bir Uygulama

Akif ABDULLAH

* Bu çalışma 2003 yılında Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalının Üretim Yönetimi ve Pazarlama Dalında yapılan Yüksek Lisans Tezinden üretilmiştir. Danışman Prof.Dr Osman Demirdöğen. Savunma tarihi: 05.02.2003.



İŞ ANALİZİ ve TEKNİKLERİ
Bir Uygulama
Akif ABDULLAH

Genel Yayın Yönetmeni: Berkan Balpetek
Kapak ve Sayfa Tasarımı: Duvar Design
Baskı: Aralık 2025
Yayıncı Sertifika No: 49837
ISBN: 978-625-8698-24-4

© Duvar Yayınları
853 Sokak No:13 P.10 Kemeraltı-Konak/İzmir
Tel: 0 232 484 88 68

www.duvar yayinlari.com
duvarkitabevi@gmail.com

İÇİNDEKİLER

GİRİŞ.....	1
------------	---

BİRİNCİ BÖLÜM

İŞ ANALİZİ	3
1.1 İş Analizinin Tanımı.....	3
1.2 İş Analizlerinin Yapılma Amaçları.....	4
1.3 Toparlanacak İş Verileri	5
1.3.1 İş Kimliğinin Belirlenmesi	5
1.3.2 İşin Görev ve Sorumlulukları	5
1.3.3 Kişisel Gerekler.....	6
1.3.4 İşletmenin Çalışma Koşulları	6
1.4 İş Verilerini Toplama Yöntemleri	6
1.5 Analizcilerin Seçimi ve Eğitimi	7
1.5.1 Analizcinin Taşınması Gereken Nitelikler	8
1.5.2 Analizci Sayısı Formülü	8
1.6 Analizcilere Bilgi Verecek İşgörenlerin Seçimi	9
1.7 İş Analizi ve Ergonomi İlişkisi	10
1.8 İşletmelerde Yenilik Politikaları	12
1.8.1 Yeniliğin İlkeleri	12

İKİNCİ BÖLÜM

İŞ ANALİZİ TEKNİKLERİ	14
2.1 Metot Etüdünün Tanımı	14
2.2 Metot Etüdünde Yapılacak İşler	14
2.2.1 Üzerinde Etüt Yapılacak İşin Seçimi.....	15
2.2.2 İşin Özelliklerini Belirleyecek Bilgilerin Toplanması.....	15
2.2.3 İşin Ayrıntılarının İncelenmesi ve Aksak Noktaların Belirlenmesi.....	16
2.2.4 Yeni Metodun Geliştirilmesi.....	17
2.2.5 Seçilen Yeni Metodun Uygulanmasına Geçiş	17
2.2.6 Uygulamanın Takip ve Kontrolü, Gerekli Düzeltmelerin Yapılması....	17
2.3 Metot Etüdünün Temel Elemanları	17
2.3.1 İşlemin Amacı	18
2.3.2 İş Parçasının Dizayını	18
2.3.3 Tolerans ve Kalite Spesifikasyonları	18
2.3.4 Malzeme	18
2.3.5 İmalat İşlemleri.....	19

2.3.6 Takım ve Teçhizat	19
2.3.7 İş Yeri Şartları	19
2.3.8 Malzeme Nakli	19
2.3.9 İş Yeri Düzeni	20
2.3.10 Hareket Ekonomisi Prensipleri	20
2.4 Hareket Ekonomisi Prensipleri	20
2.5 Metot Etüdünde Kullanılan Grafik Araçlar	22
2.6 Zaman Etüdü	23
2.6.1 Zaman Etüdünde Kullanılan Araçlar	25
2.6.2 Standart Zaman ve Gerçek Zaman	25
2.6.3 Kronometrik Zaman Etüdü	26
2.6.4 Bilgisayar Destekli Zaman Etüdü	28
2.7 Mikrohareket Etüdü	28
2.8 Finansal Etüt	29
2.9 Memohareket Etüdü	29

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

İŞ ANALİZİ TEKNİKLERİNDEN ZAMAN ETÜDÜ'NÜN BİR

MOBİLYA DEKORASYON İŞLETMESİNDE UYGULANMASI 30

3.1 Çalışmanın Kapsamı	30
3.2 Uygulamada Kullanılan Yöntemler ve Firma Tanıtımı	30
3.3 Atölyede Yapılan İlk Uygulamanın Sonucu ve Değerlendirilmesi	33
3.3.1 Kronometre ile Gözlemlenen Zaman Ölçümü	33
3.3.2 Ortalama Sürenin Hesaplanması	34
3.3.3 Normal Sürenin Hesaplanması	34
3.3.4 Standart Zamanın Hesaplanması	35
3.4 Gözlemler Sonucunda Tespit Olunan Problemler ve Çözüm Yolları	39
3.4.1 Firmada Organizasyon Yetersizliği	39
3.4.2 İş Bölümünün Olmaması	39
3.4.3 Kalifiye Eleman Yetersizliği	39
3.4.4 İşçilerin Eğitim Düzeylerinin Yetersiz Olması	40
3.4.5 Sorumluluk ve Yetkinin Tam Belirlenmemesi	40
3.4.6 İş Yeri Temizliğinin Yapılmaması	41
3.4.7 Bakım-Onarım Yetersizliği	41
3.4.8 Kontrol Yetersizliği	41
3.4.9 Disiplinin Olmaması	42
3.4.10 Havalandırma ve Güvenliğin Yeterli Olmaması	42
3.4.11 Aydınlatmanın Yetersiz Olması	42
3.5 İkinci Uygulamada Yapılan Gözlem ve Sonuçları	43

3.5.1 İkinci Uygulamada Yapılan Gözlemler	43
3.5.2 İkinci Uygulamanın Gözlem Sonuçlarına Göre Ortalama Sürenin Hesaplanması ve Karşılaştırılması.....	44
3.5.3 İkinci Uygulamaya Göre Normal Sürenin Hesaplanması ve Karşılaştırılması.....	45
3.5.4 İkinci Uygulamanın Gözlem Sonuçlarına Göre Standart Zaman Hesaplanması ve Karşılaştırılması	46
3.5.5 İlk ve Son Uygulamanın Değerlendirilmesi	52
SONUÇ VE ÖNERİLER	56
KAYNAKÇA	58
ÖZGEÇMİŞ	60

GİRİŞ

İnsan, yeryüzünde yaşama mücadelesine başladığı günden günümüze kadar, bu savaşta yenik düşmeme zorunluluğu karşısında kaldığından, ihtiyaçlarını gidermek için her türlü çareye başvurmuş ve bu alanda özellikle doğanın koşullarına uyması ya da onlara egemen olması gerekmiştir. Önceleri, doğada hazır bulunanları elde etme çabasına düşmüş, başka bir deyişle, toplayıcı bir ekonomi düzeni kurmuştur. Sonraları, ihtiyaçlarının çoğalmaya ve aynı zamanda niteliklerinin de değişmeye başlaması ile sadece doğa ve emek faktörlerinin şekillendirdiği bu ekonomik yapıya, **kapital** etmenini de katarak, üretim eylemine geçmiştir. En ilkel anlamda bu yeni düzene geçişle insan toplumu, evrim sürecinin ilk basamağına adımını atmıştır. Zaman akışında birey, ürettiği mal ve hizmetlerle bağıni gittikçe kopararak, bunları başkalarının ihtiyacını karşılama amacıyla birleştirmiş; kendisi gerek işveren, gerekse işgören olarak, araya giren para faktörü nedeniyle dolaylı şekilde kişisel ihtiyaçlarını giderme aşamasına gelmiştir.

Bu oluşum içinde özellikle dikkati çeken nokta, insanların çoğunlukla işgören durumunda bulunması ve niteliğı ne olursa olsun üretimin ana öğelerinden olan emeğin kaynağını meydana getirmeleridir.

Avrupa ile bütünleşme sürecinde olan ülkemiz işletmelerinin yoğun rekabet ortamında varlıklarını sürdürebilmeleri için verimliliklerini artırmaları gerekmektedir. Verimliliğı artırmanın tek yolu, kısıtlı kaynakları daha iyi ve akılcı bir şekilde kullanmak ve yönetmektir. Kaynaklar, ancak çeşitli planlama teknikleri ile uygun bir biçimde yönetildikleri zaman verimli bir üretim mümkün olmaktadır. Verimlilik artırma tekniklerinden olan **iş analizi (iş etüdü)**, üretimi çok az ya da hiç yatırım gerektirmeksizin artıran vazgeçilmez bir araçtır. İş analizinin temel amacı, mevcut sistemleri inceleyerek gereksiz etkinliklerin kaldırılmasını, işin en kısa zamanda, en az enerji harcayarak, en düşük maliyetle yapılmasını amaçlar. Bunun yanında, işletmede var olan veya oluşabilecek her türlü problemleri tespit etmekte ve bu problemleri çözmekte iş analizi ve tekniklerinden yararlanılır.

Günlük yaşantımızın hemen her boyutunda, gerek tasarrufu özendirme gerek israfı önleme sloganlarıyla ortaya konmaya çalışılan konu, ihtiyaçlarımızı karşılarken "gereksiz tüketimden" kaçınmak ya da bunu sağlayıcı tedbirler almakla ilgilidir. Sonsuz ihtiyaçları, kısıtlı kaynaklarla karşılama fonksiyonunu yerine getirmeye çalışan üretim sistemleri açısından bu yaklaşım, sistemin başarısını belirleyen ölçütlerden biri olarak tanımlanmakta ve değerlendirilmektedir.

İş analizinin kapsamı oldukça geniştir. İşletme etkinliklerinin planlanması, izlenmesi ve ücretlendirmede kullanılan verilerin saptanması, birim maliyetlerin hesaplanması, iş sistemlerinin ekonomik ve insana uygun biçimde düzenlenmesi, iş değerlendirme, ücretlendirme ve iş öğretimi gibi konuları içermektedir. Bu kapsam, işletmelerde sistematik bir şekilde uygulandığında, daha akılcı ve kolay bir yönetim ile denetim olanağı, daha kısa zamanda ve düşük maliyetle üretim ve kaynak tasarrufu getirecektir. Bu bağlamda, işletmeler açısından artan bir rekabet gücü ve karlılık, çalışanlar açısından ise daha sağlıklı ve güvenli bir çalışma ortamı sağlanabilecektir.

İşletmelerde iş analizleri uygulamaları yapılarak var olan veya gelecekte olabilecek problemleri şimdiden tahmin etmek ve çözüm yolları araştırmak mümkün olacaktır. Uygulama sayesinde sadece problemlerin tespit edilmesi değil, günümüz koşullarında ve globalleşme sürecinde yurt içi ve yurt dışı firmalarla rekabet edebilmek için teknolojik gelişmeleri de takip etme imkânı doğmuş olur.

Bu çalışma üç bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde; iş analiziyle ilgili tanımlar, analizcilerin seçimi ve eğitimi ile ilgili konular temel oluşturmuştur. İkinci bölümde; iş analizinde yararlanılan teknikler konusunda teorik bilgi verilmiştir. Üçüncü bölümde ise bir işletmede iş analizi tekniklerinden zaman etüdüyle ilgili uygulama yapıp değerlendirilmiştir.

BİRİNCİ BÖLÜM

İŞ ANALİZİ

1.1 İş Analizinin Tanımı

Üretim faktörlerinden mümkün olan en yüksek düzeyde yararlanabilmek için aralarındaki ilişkilerin belirlenmesi, düzenlenmesi ve ölçülmesi gerekir. Bu amaca yönelik sistematik araştırmaların tümüne **İş Analizleri** denir [Kobu, 1987].

İş analizinin temel amacı, işletmelerin her türlü üretim kaynaklarının olabildiğince yüksek verimlilikle kullanılmasında yöneticilere yardımcı olmaktır. Bu amaç, daha açık ve ayrıntılı olarak iki bölümde ifade edilebilir:

- Bina, makine-teçhizat ve diğer sabit üretim kaynaklarının, insan gücünün etkin kullanımının veya diğer bir ifadeyle yararlılık oranlarının optimum olmasının sağlanması; çalışma yöntemlerinin geliştirilmesi; genel verimliliğin en üst düzeye çıkarılması.
- İnsan emeğinin bilimsel yöntemlerle ölçülerek yöneticiye planlama ve kontrol için gerekli objektif ve güvenilir verilerin sağlanması; iş yükünün tarafsız ve insancıl ölçüler içinde saptanması; elde edilen verilerin üretim dışındaki alanlara da kaydırılarak bunlardan çok yönlü yararlanılması [Barutçugil, 1983].

İş Analizi, her bir işin niteliğini ve o işin görüldüğü çevre ve koşulları gözlem ve inceleme yolu ile belirleme ve bunlarla ilgili bilgileri yazıya dökme işlemidir [Şibil, 1987].

Analiz, belli bir iş için gerekli olan kriterlerin ve performans boyutlarının belirlenmesi sürecidir. İş etüdü ile ilgili genel olarak kabul gören bir terminoloji geliştirilmiştir. Bu terminolojiye göre:

- **Görev**, belli bir amaç doğrultusunda yürütülen iş faaliyetleridir.
- **Pozisyon** ise, bir işletme tarafından bir kişiye verilen sorumlulukları ve görevleri kapsar.
- **İş**, bir işletme içindeki benzer sayıdaki pozisyonlardan oluşur.
- **Meslek**, farklı zamanlardaki farklı işlerin bütünüdür.
- **İş tanımlaması**, belli bir iş için gerekli olan görev, sorumluluk ve davranışların yazılı ifadeleri ile tüm adayların o iş için sahip olması gereken kişisel özellikleri içerir. İş tanımlamaları oluşturulurken 5 kriter göz önünde bulundurulmalıdır:

1. İşin unvanı
2. Aktiviteler ve prosedürler
3. Fiziksel çevre
4. Sosyal çevre
5. Çalışma koşulları

Görüşmelerin yapılması halinde, birçok işe uygunluğu açısından görüşme tekniği en fazla tercih edilen iş analizi metodudur [URL:1].

İş analizi için çeşitli tanımlamalar yapılmış olsa da, bunlar içinde oldukça geniş benimsenen şöyledir:

"İş analizi, her bir işin niteliğini ve o işin görüldüğü çevre ve koşulları gözlem ve inceleme yolu ile belirleme ve bunlarla ilgili bilgileri yazıya dökme işlemidir. Bununla, bir yandan işi oluşturan eylemler ve ödevler ile bu işin başarıyla yürütülmesi için gerekli ustalık, bilgi, yetenek ve sorumluluk belirlenir; bir yandan da söz konusu işin hangi çevre içinde ve hangi koşullar altında yapıldığı öğrenilmiş olur."

Zamanımızda endüstride iş analizleri iki genel bölümde toplanmaktadır. Şöyle ki:

1. İşgören eylemleri için bilgileri geliştirmekte iş analizleri.
2. Mühendislik amaçları için zaman ve devim incelemeleri ile yönetim analizleri.

Sonuçlarından geniş çapta yararlanılması nedeniyle iş analizleri, insan gücü yönetimine ilişkin programların temelinde yer almaktadır. Bir iş değerlendirme programı ya da planı yapmada, en önemli evrelerden birini oluşturan iş analizleri ile sağlanan gerçeklere dayanılarak işlerin değerlemesi yapılabilmektedir [Aşkın, 1978].

İş analizi, gelişme olanağı yaratabilmek amacıyla, belirli bir olayı ya da etkinliği ekonomiklik ve etkinlik yönünden etkileyen tüm kaynakları ve etmenleri dizgisel olarak araştırmaya yönelik ve insan çalışmasını geniş kapsamda inceleyen bir tekniktir [Kuruüzüm, 1992].

1.2 İş Analizlerinin Yapılma Amaçları

İş analizlerinin yapılma amaçları şöylece sıralanabilmektedir:

- İş değerlemesinde işlerin göreceli değerini belgelemek için gerçekleri yahut verileri sağlamak.
- Yarıştırma boylandırması veya daha geniş anlamıyla işgören değerlemesi için ölçülebilen iş başarısına göre iş gereklerini belgelemek.
- İşgören seçimi, yerleştirmesi, aktarma (transfer) ve yükselinde (promotion) işle ilgili gerekleri belirlemek.

- İşgören eğitime ilişkin olarak, işgörenin kendi işini başarmada yapacakları hakkında ayrıntılı bilgi sağlamak.
- İş görülürken, karşılaşılabilecek tehlikeleri önleyecek tedbirlerin alınmasına yardımcı olmak.
- Çalışma koşullarını iyileştirmek.
- Üretim standartlarını düzenlemeye yardım etmek.
- İş yalınlaştırması ve yöntemlerin iyileştirilmesi ile işgören üretkenliğinin artırılmasını sağlamak.
- Örgütte, her konunun görevleri ile, konular arası ilişkilerin belirtilip, uygun yetki ve sorumluluk dağıtımına yardımcı olmak ve bunlardaki çatışmaları yahut gecikmeleri önlemek.
- İşlerin bağlı bulunduğu meslekleri geliştirme planlamasına yardım etmek.
- İşgören kayıt ve istatistiklerine temel olmak.

İyi bir iş analizi yapmak vakit alıcı ve zor bir iştir. Eğer bunun çabuk olması ve başarılı şekilde yürütülmesi isteniyorsa, önceden iş analizinin yapılması ile ilgili başlıca kararların alınıp, planların hazırlanması zorunluluğu vardır. Bunları aşağıdaki dört bölümde toplamak uygun olur.

1.3 Toparlanacak İş Verileri

İş analizi planlaması yapılırken, ne gibi iş gereklerinin ve iş verilerinin öğrenilmesi gerektiği belirlenmelidir [Aşkın, 1978].

Veri toplama yöntemleriyle verileri toplarken işlemin düzenli yürütülmesi için bir plan yapmak gerekir. Bu plana "**veri toplama planı**" denir. Bu planda, anketörlerin seçimi, eğitimi ve denetimi gibi konular yer alır. Veri toplama planı araştırma yöneticisi tarafından yapılır. Toplanan bilginin güvenilirliği büyük ölçüde anketörün tecrübesine, bilgisine ve objektifliğine bağlıdır [Tokol, 1984].

1.3.1 İş Kimliğinin Belirlenmesi

Bununla, işi tanıttak, onu diğer işlerden ayıracak; işin adı, yeri, varsa kod numarası, iş gerçeklerinin toplandığı gün, işgörenin adı, devamlı gözetimcinin adı ve iş unvanı, işin tanındığı öteki adlar ve girdiği başlıca sınıf (büro, satışlar, mühendislik vb.) ile analizcinin adı gibi veriler elde edilir.

1.3.2 İşin Görev ve Sorumlulukları

İşle ilgili görev ve sorumluluklar açıklanmalı; iş akışı içinde söz konusu iş nereden aktarma ediliyorsa, işgören ne gibi katkıda bulunuyorsa, bunun için hangi eylemleri nasıl, niçin ve ne zaman yapıyor ve işi nereye aktarıyor vb. hususlar belirtilmelidir. Ayrıca kafa ve kas gücüne dayanan ödevler

gösterilmeli; yargılama, planlama, karar verme ve yaratma gibi düşünsel ödevlerle; hangi alet, aygıt, materyal, yöntem ve işlemlerden yararlanıldığını belirten kas gücüne dayanır ödevler de anlatılmalıdır. Böylece düşünsel ve kas gücüne dayanan ödevlerin niçin yapıldığı ve işin amacı ile çeşitli düşünsel ve kas gücüne dayanan ödevler arasındaki ilişkiler ortaya konmuş olur. Bu arada, her gün yapılan ödevlerle düzenli aralıklarla yapılan ödevler de dikkate alınmalıdır.

1.3.3 Kişisel Gerekler

Problemin analizi, alternatiflerin tespiti çalışmaları büyük ölçüde karar vermeyi kolaylaştırır. Karar verme sürecini makineleştirme yolundaki eğilim, model yoluyla problem çözümlemeyi yaygınlaştırmaktadır [İrwin, 1953].

İşin yapılmasında gereken kişisel yeterliklere önem verilmelidir. Bunun için söz gelişi, öğrenim, görgü (tecrübe), yargı, öncelik, analiz yeteneği, yaratma, düşünsel uygulama ve iş bilgisi gibi düşünme ustalığı ile; makine kullanma, el, kol ve parmak becerisi gibi ustalıklara değgin veriler toplanmalı ve işin yapılmasında bütün bunlara ne derece ihtiyaç duyulduğu belirtilmelidir. Böylece öbür işlere göre, üzerinde durulan işin yapılmasındaki kolaylık veya zorluk anlaşılmış olacaktır.

Ayakta durmak, oturmak, çömelmek, eğilmek, bükülmek, dolanmak, tırmanmak, çökmek, itmek, kaldırmak, atlamak vb. gibi kas gücü gerekleri ile bunların çalışma zamanına oranları da belirtilerek yine söz konusu işin öteki işlere göre kolaylık ve zorluğu ortaya konacaktır.

1.3.4 İşletmenin Çalışma Koşulları

Çalışma koşulları ve iş tehlikeleri hakkında da bilgi toplanmalıdır. Bir işletme içinde, çalışma yerlerinin durumları ve çalışma koşulları, işten işe değişiklik gösterir. Sıcak, soğuk, nemli, ıslak, gürültülü, pis kokulu, kirli, dumanlı, isli, yağlı, tozlu çalışma yerleri ile, açık havada, kapalı, basık, aydınlık, karanlık çalışma yerleri; ayrıca fiziksel bozukluklar yaratan, el, kol, bacak, parmak kopmasına, kesilmesine, kırılmasına yol açan iş tehlikeleri ve bunların yoğunlukları ve sıklıklarıyla belirtilmiş olmalıdır [Aşkın, 1978].

1.4 İş Verilerini Toplama Yöntemleri

"Veri" karar vermimizi sağlayan ve ya üzerinde inceleme yapılabilen materyal (bilgi, belge, madde vb.) şeklinde tanımlanabilir.

Veri toplamada dikkate alınması gereken ilkeler şunlardır:

- "Veri toplamının amacı nedir?": Verilerin niçin toplandığını, bunları toplamaya başlamadan önce belirlemek gerekir.

- "Hangi veriler toplanacaktır?": Amacımıza hangi verileri toplayarak ulaşabilecek isek, sadece bunların toplanması uygun olur.
- "Veriler nasıl toplanacaktır?": Verilerin hangi teknikle, kimler tarafından, nerede, ne zaman ve hangi şartlar altında toplanacağını belirlenmesi uygun olur.
- "Veriler nasıl ve kim tarafından değerlendirilecektir?": Toplanan verilerden hangi tabloların çıkartılacağı, hangi istatistiksel tekniklerin uygulanacağı, değerlendirmenin hangi düzeydeki personelle yapılacağı, tabloların bilgisayar yardımıyla mı yoksa elle mi düzenleneceği vb. hususlar ayrıca belirlenmelidir.
- "Veriler nasıl saklanacak ve kullanıcıların yararına nasıl sunulacaktır?": Toplanan veriler başkaları tarafından da kullanılabileceklerine göre, bunların nerede ve nasıl saklanacaklarının ve kullanıcıların bunları nasıl elde edebileceklerinin belirlenmesi gerekir [Serper ve Gürsakal, 1989].

İş analizinin yapılması için ya görüşme yöntemi veya soru kâğıdı yöntemi kullanılır. Ya da üçüncü olarak bunların ikisinin bileşimi olan görüşme - soru kâğıdı yöntemine başvurulur.

Görüşme Yöntemi: Görüşme yönteminde iş analizcileri işletmede görülmekte olan belirli işler için gerekli bilgileri ve işin görüldüğü çevre koşullarını ya işçi, ya gözetimci veya her ikisiyle görüşerek belirlerler.

Görüşme yöntemiyle iş verilerinin elde edilmesinde bazı formların kullanılması lazımdır. Bunlar başlıca iki türde bölümlendirilebilir:

- İş analizi görüşme kılavuzu
- İş analizi veri kâğıdı

Görüşme kılavuzu başlangıçta, iş analizcisinin görüşmeyi yaparken önemli noktaları görmezlikten gelmemesini güvence altına alacak şekilde hazırlanır. İş analizi veri kâğıdından maksat, analizciye gözlem ve görüşme sırasında elde ettiği verileri kaydetmede kolaylık sağlamaktır.

1.5 Analizcilerin Seçimi ve Eğitimi

Zaman etüdü, işgörenlerin çalışmalarını değerlendirdiğinden dolayı işçiler tarafından tepkiyle karşılanması ihtimali vardır. Özellikle sendikalar bu tür etütlere karşı çıkmakta veya bu tür etütlerin yapılmasını sınırlandırmaktadırlar. Çalışanların etüt sonucu ortaya çıkacak değişikliğe karşı psikolojik olarak bir korku duymalarının bazı önemli nedenleri vardır. Söz gelişi insanlar, alışılmış metot ve prosedürlerin değiştirilmesinden hoşlanmazlar.

İkincisi, değişiklik önerisi, mevcut çalışma şeklinin eleştirilmesi anlamını taşır. yrica etüdü yapan analistin kişiliğine karşı olumsuz duygular beslenmesi,

yeni metotlara karşı tepki şeklinde belirebilir. Bu tepkileri önlemenin bazı yolları vardır. Söz gelişi, bu tür bir etüt sonucu hiç kimsenin işten çıkarılamayacağı garantisi verilebilir. Ayrıca bu tür etütlerin sağlayacağı tasarrufların bir bölümü işçi ücret artışı, ikramiye vb. yollarla dağıtılabilir [Öz-Alp, 1977].

Analiz çalışmalarında iş verilerini toparlayacak kişilerin seçimi ve eğitimi çok önemli bir konu olarak ortaya çıkmaktadır. Sağlanacak başarı, bu sorunu yüklenecek analizcilere bağlı olacaktır. İyi bir analiz çalışmasının özünü, çok iyi seçilmiş analizciler ile, iyi bir işleyiş yöntemi ve yine iyi hazırlanmış formlar oluşturmaktadır.

İş analizcilerinin seçiminde başlıca üç kaynak söz konusu olabilmektedir. Buna göre, analizciler ya işletme içinden, ya dışarıdan bulunur, ya da analiz işinde ustalaşmış bir kuruluştan hizmet alınır.

1.5.1 Analizcinin Taşınması Gereken Nitelikler

Analizcinin taşınması gereken özellikler şöyle sınıflanabilir:

Kişisel Nitelikler

1. Başkalarıyla iyi geçinme yeteneği
2. Başkalarıyla kolayca görüşüp, konuşma yeteneği
3. İyi görünüşlü olma
4. Sıcak ve arkadaş canlısı kişilik
5. Anlayış ve sabırlı bir tutum
6. Tarafsız görüş

Düşünsel Yetenekler

1. Verileri analiz etme ve yorumlama yeteneği
2. İşleyiş planlarını düzenleme ve yürütme yeteneği
3. Sözcükleri anlama ve etkili olarak kullanma yeteneği
4. Kısa ve açık yazabilme yeteneği
5. Kendi başına çalışabilme yeteneği

1.5.2 Analizci Sayısı Formülü

Analizci sayısını bulmak için aşağıdaki şekilde basit bir formül düzenlenebilir:

$$A = I / G \times S$$

- **A:** Analizci sayısı
- **I:** Görüşme yapılacak işgörenlerin sayısı
- **G:** Analizcinin yapacağı ortalama görüşme sayısı
- **S:** Tüm görüşmelerin devam süresi

Analizcilerle ilgili olarak, seçimden sonra diğer önemli bir konu da onların eğitilmeleridir. Eğitimin planlanması ve yürütülmesinden, iş değerlendirme programı yönetmeni veya onun kadrosundan, bu alanda görgüsü olan iş analiz şefi sorumlu olacaktır.

Eğitimde türlü yöntemler veya yöntem bileşimleri kullanılabilir. Bunların en önemlileri şunlardır:

1. Analizcileri, özellikle analizlerin nasıl yürütüleceğini anlatan yayınlar üzerinde çalıştırmak.
2. Analizcilere ne yapacakları, nasıl yapacakları ve kullanacakları formlar konusunda, ayrıntılı noktaları açıklayıcı dersler, konferanslar vermek.
3. Onlara görüşme uygulaması yaptırma ve karşılaştıkları sorunlarla birlikte görüşme üzerinde tartışma açma.
4. Örnek iş verileri üzerinde araştırma, kendilerine düzenletme ve yorumunu yaptırma.

1.5.3 Eğitim Kapsamına Giren Konular

Öte yandan, eğitim programının kapsamına giren konular ise şöyle sıralanabilmektedir:

1. İş değerlemesinin ne olduğu.
2. İş değerlendirme programlarının faydaları.
3. İşletmenin bu konuda sağlayacağını umduğu faydalar.
4. Hangi değerlendirme yönteminin kullanılacağı ve neden onun seçildiği.
5. İş analizinin ne olduğu.
6. Tam ve doğru iş verilerinin önemi.
7. İşler hakkında hangi bilgilerden yararlanılacağı.

Bundan sonra, analizci grup gerçeklerin toplanması, bunların analizi, düzene konulması ve kaydı şeklinde deyimlendirebileceğimiz konularda eğitileceklerdir.

1.6 Analizcilere Bilgi Verecek İşgörenlerin Seçimi

İş analizcilerinin yanında onlara bilgi verecek işgörenlerin seçimi de dikkat gerektiren bir konudur. Analizcilere kimler bilgi verecektir? Yalnızca işçiler veya gözetimciler mi, yoksa her iki gruptan mı? Şüphesiz bilgi kaynağı olarak birbirleriyle olan ilişkilerinden dolayı her iki taraftan da yararlanmak en iyisidir. Öte yandan, iş analizi için kullanılacak yöntem söz konusu işgörenlerin seçimini büyük çapta etkileyecektir.

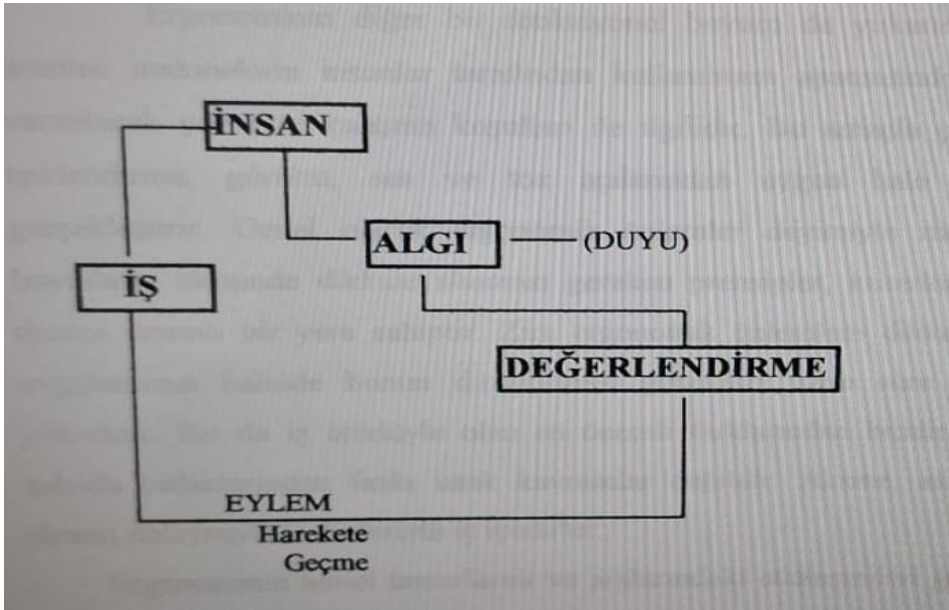
Örneğin görüşme yönteminde bütün işgörenlerle görüşülebileceği gibi işçilerinden yalnızca en iyi birkaçı ile de görüşme yapılabilir. Bunun yanında soru kâğıdı yönteminde, formları bütün işgörenlerin doldurma olanağı

bulunacağından, içlerinden özellikle birkaçın seçilmesi söz konusu olmayacaktır.

Bunların dışında işgörenlerle, edimli analiz çalışmalarına geçmeden, iş birliği yapmalarını ve eylemleri kolaylaştırmalarını sağlamak için, çalışmaya ilişkin olarak, ne yapılacağı, nasıl yapılacağı, niçin yapılacağı konularında çeşitli bildirim araçlarıyla ön açıklamalarda bulunma yerinde olacaktır.

1.7 İş Analizi ve Ergonomi İlişkisi

Ergonomi (Türkçe karşılığıyla bilim), geniş anlamda insan-makine çiftinin birlikte çalışması sırasındaki uyumluluğunu artırmayı, insanın fiziksel özelliklerini, fizyolojik ve psikolojik yeteneklerini en uygun biçimde kullanarak en iyi çalışma ortamının sağlamayı amaç edinen bir bilim dalıdır. Bu tanımdan da görülebileceği gibi ergonominin temel amacı iş ile insan arasındaki uyumluluğu artırmaktır.



Şekil 1.0 Ergonomi Kapalı Çevrimi

Kaynak: Kuruüzüm, 1992

Verimlilik, bu amacın gerçekleştirilmesi sonucunda sağlanacaktır. Günümüzden 50 yıl öncesine kadar fabrika ve bürolardaki işçilerin çalışma koşullarına önem verilmiyordu.

Ancak, zaman içinde alternatif iş alanlarının yaratılması ve işçi birliklerinin güç kazanması dolayısıyla bu kötü koşullarda iyileşmeler sağlanmıştır. Son 20

yılda ise ergonomi, tüm boyutları ile çalışma ve günlük yaşantımızda yerini almıştır [URL 2]

Ergonomiyi çalışma alanları itibarıyla farklı boyutlarıyla ele almak ve fonksiyonlarını incelemek mümkündür. Laboratuvar düzeyi olarak tanımlanabilecek makine, araç-gereç ve tezgâhların tasarım aşamasındaki ergonomik çalışmalar, ilk boyut olarak ifade edilebilir. Burada makinelerin fiziksel özelliklerinin, kumanda anahtarlarının ve göstergelerinin, onu kullanacak insan veya insanlar tarafından en kolay ve rahat nasıl algılanabileceği ve kontrol edilebileceği çalışmaları yapılır. Bu çalışmalardaki başarı derecesi, insanın fiziksel ve psikolojik özelliklerinin ölçümlendiği antropometrik ve biyomekanik ölçülere bağlıdır. Bu ölçüler de yine ergonominin önemli çalışma boyutlarından birini oluşturur. Böylece tasarımı yapılan makineleri kullanacak insanların söz konusu özellikleri hakkında standart verilerin tutulduğu bir veri tabanı yaratılır.

Ergonominin diğer bir fonksiyonel boyutu da yukarıdaki çalışmalar sonucunda üretilen makinelerin insanlar tarafından kullanılması aşamasında yani iş görme sırasında yaratılacak çevre ve çalışma koşulları ile ilgilidir. Bu amaçla çalışma ortamının titreşim, ışıklandırma, gürültü, ses ve toz açısından uygun hale getirilmesi fonksiyonunu gerçekleştirir. Genel olarak ergonomik önlemler deyimiyle ifade edilen ve yukarıdaki boyutların tümünde dikkate alınması gereken prensipler, kriterler ve benzeri unsurlar son derece önemli bir yere sahiptir. Zira ergonomik önlemlere dikkat edilmemesi veya yanlış uygulanması halinde bunun düzeltilmesi genellikle uzun süre alır ve maliyeti oldukça yüksektir. Bu da iş etüdüyle olan en önemli farklarından biridir. Ancak her iki yaklaşım aslında birbirlerinden fazla uzak kavramlar değildir. Aksine, asıl uğraş alanlarının insan olması dolayısıyla birbirleriyle iç içedirler.

Ergonominin temel unsurlarını ve aralarındaki etkileşimleri gösteren sisteme **ergonomi kapalı çevrimi** denir. Çevrimde, ergonomik önlemlerin beş temel unsuru yer almaktadır. Bunlar; Bilgiler, Algılama, Değerleme, Eylem, Ortam olarak ifade edilebilir. Bu çevrim negatif geri beslemeli bir akım halindedir. Önemli olan, buradaki unsurların iyi tanımlanması ve birbirleriyle uyumlu hale getirilmesidir [URL 2].

İşin daha verimli yapılmasını sağlamak için insan-makine arasındaki ilişkiler ve hareket ekonomisi dışında diğer faktörleri de göz önüne almakta fayda vardır [Kobu, 1987].

1.8 İşletmelerde Yenilik Politikaları

Yenilik tek bir kaynağa dayandırılmayacak kadar geniş ve kapsamlı konudur. Bu nedenle yeniliği sadece işletme içinde gerçekleştirilebilecek bir olay olarak düşünmek tarihsel gerçeklere olduğu kadar günümüz gerçeklerine de aykırı olmaktadır. Yenilik milliyeti olmayan evrensel bir olaydır. Her yeniliğin altında yatan olay teknoloji, onu yaratan uluslardan çeşitli yollarla diğer ülkelere hızla yayılır. Ancak her ülkenin kendi koşullarına uyarlanır [Basche ve Duerr, 1977].

1.8.1 Yeniliğin İlkeleri

1. **Yeniliğin Gerekliliği İlkesi:** Bir örgütün devamlı ve başarılı olması isteniyorsa, o örgüte yeniliğin kaçınılmaz olduğu ortaya çıkar.
2. Örgütlerdeki araştırma ve geliştirme faaliyetlerini, ne yeniliğin kendisiyle ne de onu oluşturan elemanlarla karıştırılmamalıdır.
3. **Kâr ya da Kazanca Yönelme İlkesi:** Koşullar ne olursa olsun yapılan her yenilik faaliyeti belirli bir kâr hedefine yönelmiştir ve kazanç yeniliğin kökünü oluşturmaktadır.
4. **Yeniliğin Dinamikliği İlkesi:** Yenilik sadece bir zamana ilişkin değildir ve devamlı şekilde sürdürülmesi gereken bir faaliyettir.
5. **Radikallik İlkesi:** Yenilik köklü değişikliklerle ilgilidir.
6. **Yeniliğin Zamanlaması İlkesi:** Yenilik, toplumun hazır ve ona en çok ihtiyaç duyduğu zamanlarda yapılmalıdır.
7. **Veri Tamlığı İlkesi:** Yenilik kavramları nicelik ve nitelik bakımından birçok verinin toplanmasını gerektirir. Kararlar, verilerin hepsinin mevcut olduğu hallerde kolay ve etkili olmaktadır.
8. **Yeniliğin Çok Yönlülüğü:** Yenilikçi düşünme süreçlerine, ekonomiklik ve mühendislik bilgilerine ilave olarak davranış bilimleri ve diğer sosyal bilimlerle ilgili bilgileri de katmak gerekebilir.
9. **Kaynak Bulma İlkesi:** Ek faaliyetlerin öngörüsü, yeniliğin diyeti olan yenilik karşılıklarını ayırmayı zorunlu hale getirmektedir.
10. **Erken Seçenek Eleme İlkesi:** Yeniliğin ana sakıncalarından biri, çok uzun bir süreç boyunca birçok alternatif projeyi almak, geliştirmek ve bunların arasından seçimi ancak son anda yapmak ve o zamana kadar üzerinde çalışılan diğer seçenekleri yüzüstü bırakmaktır.
11. **Yeniliğin Planlı Olması ve Kabul Görmesi:** Yenilik gerçekleştirildiği örgüt içerisinde kabul görmelidir.
12. **Yeniliğin Belli Koşullarda Reddedilme İlkesi:** İnsanlar onlara yararlı olmayan ve hatta çeşitli kontrollerle temel güvencelerini değiştirmeye yönelik, değişiklik ve yeniliklere direnç gösterir ve bu konudaki her türlü zorlamalara karşı koyarlar.

13. **Ek Fazlalık Üretme İlkesi:** Yeniliğin amacı materyal, enerji, insan zamanı, fiziksel ve zihinsel insan gücü gibi üretim sürecinde kullanılan kaynakların tümü ya da bir kısmı üzerinden bir fazlalık üreterek verimliliği artırmaktır.
14. **Basit Olma İlkesi:** Karmaşıklık zaten yeterli ölçüde güçlük nedeni olan bilinmeyen sorunlara, gereksiz ilaveler yapmaya neden olacak. Bu da yeniliğin taşıdığı riski ağırlaştıracaktır [Eren, 1982].

İKİNCİ BÖLÜM

İŞ ANALİZİ TEKNİKLERİ

2.1 Metot Etüdünün Tanımı

Metot etüdü, daha kolay ve **etkin** yöntemlerin geliştirilmesi, uygulanması ve maliyetin düşürülmesi amacıyla bir işin yapılışındaki mevcut ve önerilen yolların sistematik olarak kaydedilmesi ve eleştirilerek incelenmesidir [Barutçugil, 1983].

Metot etüdünün amaçlarıyla ilgili birtakım göstergeler, tanım ve elde edilen sonuçlarda gözükmektedir. Bunlardan ilk ve en önemlisi, faktör verimliliğini, özellikle emek verimliliğini artırmaktır [Kuruüzüm, 1992].

Metot etüdü, iş etüdünün bir parçasını meydana getirmekte olup, sistematik bir yaklaşımla üretim sürecinde analitik çözümler sağlamaktadır.

Metot etüdü, bir iş veya işlemin yapılmasında mevcut ve alternatif durumları dikkate alarak daha kolay ve etkili metotların geliştirilmesi ve uygulanmasıyla ilgili çalışmalara denir.

Metot etüdüyle işleri planlama ve gruplama iki duruma uygun olarak yapılmalıdır. Birinci durumda, geliştirilecek yeni metot daha önce işletmenin üretim sürecinde kullanılmamış yeni bir metot olabilir. İkinci durumda, mevcut metodun geliştirilerek yeniden kullanılabilir duruma getirilmesi söz konusu olabilir [URL: 2].

2.2 Metot Etüdünde Yapılacak İşler

İşlemin kapsamının azaltılması ile, iş ölçümü ise metot etüdü ile belirtilen iş kapsamına dayanarak etkin olmayan sürenin incelenmesi ve azaltılması ve işlem için standart zamanların konması ile ilgilenir [Yaraloğlu, 1988].

Sistematik olarak yapılan araştırmaların hemen hepsinde aynı temel faaliyetler belirli bir sıraya göre yürütülürler. Bu faaliyetler ve izledikleri sıra şöyle özetlenebilir:

- I. Problemin (veya çalışma konusunun) tanımlanması.
- II. Problemlle ilgili bilgilerin toplanması.
- III. Toplanan bilgilerin düzenlenip analiz edilmesi.
- IV. Alternatif çözümlerin bulunması ve karşılaştırılması.
- V. Karar verilmesi (yani en uygun görülen alternatifin seçimi).
- VI. Uygulamaya geçiş ve uygulamanın kontrolü.
- VII. Düzeltici kararlar alınması.

Metot etüdü çalışmalarında, yukarıdaki çerçeveye uyulmak kaydı ile yer alan faaliyetler şunlardır:

1. Üzerinde etüt yapılacak işin seçimi.
 2. İşin özelliklerini belirleyen bilgilerin toplanması.
 3. İşin ayrıntılarının incelenmesi ve aksak noktaların belirlenmesi.
 4. Daha iyi metodun (veya alternatif metotların) geliştirilmesi.
 5. Seçilen yeni metodun uygulanmasına geçiş.
 6. Uygulamanın takip ve kontrolü, gerekli düzeltmelerin yapılması.
- Şimdi bu faaliyetleri biraz daha ayrıntılı olarak inceleyelim:

2.2.1 Üzerinde Etüt Yapılacak İşin Seçimi

Orta büyüklükteki bir fabrikada birbirinden farklı yüzlerce işlem vardır. Bunların büyük bir çoğunluğunda verimliliği artırıcı değişiklikler yapmak mümkündür. Ancak araştırma ve geliştirme faaliyetlerinin de bir maliyeti vardır. Dolayısıyla hangi işler üzerinde metot etüdü yapılacağı, sağlanacak verimlilik artışı ile bunun maliyeti arasında bir karşılaştırma yaparak kararlaştırılmalıdır. Bu temel görüşün ışığı altında öncelikle basitleştirilmesine çalışılacak işlerin seçiminde şu noktalar göz önüne alınmalıdır:

- (a) İşin ömrü ve tekrarlanır olma özelliği,
- (b) Makine-insan güçlerinin kullanılma oranları,
- (c) İşin toplam maliyete katkısı ve
- (d) Aksaklık belirtilerinin derecesi.

2.2.2 İşin Özelliklerini Belirleyecek Bilgilerin Toplanması

Metot etüdünde görev alacak kişilerin, fabrikadaki bütün işlemleri ayrıntıları ile bilmesi olanaksızdır. Üstelik basitleştirme çalışmalarının daima sınırlı bir zaman içinde yapılması şartı vardır. Bu nedenlerle işlere ait bilgilerin sistematik bir şekilde toplanmasını sağlamak için çeşitli grafik araçlardan yararlanılır [Kobu, 1987].

Metot etüdü çalışmaları bir yandan işletmeye süre ve maliyet açısından bazı yükler getirirken, çalışmanın tamamlanmasından sonra doğrudan ve dolaylı olarak (verimlilik artışı ile) birçok tasarruflar ve getiriler de sağlayacaktır [Kuruüzüm, 1992].

Metot etüdüyle incelenecek olan işlerin bir değerlendirme yapılarak seçilmesi gereklidir. Seçim işlemi genellikle uzun bir zaman süresini gerektirebilir. Metot etüdüyle incelenecek iş seçiminde ele alınacak konuların bir standart listesi oluşturulmalıdır [Tekin, 1995].

Hareket etüdü, her çeşit işlemin daha ucuz, daha kolay ve daha rasyonel olarak yapılma şeklini ortaya koyar. Verimliliği artırma, maliyeti düşürme, kaliteyi iyileştirme ve çalışma şartlarını düzenlemede bu etütten yararlanılır. İlk

kez bu asrın başlarında geliştirildiği halde ancak 1930'larda önemi anlaşılmıştır [Öz-Alp, 1977].

Bilgi toplamada yapılacak işler şöyle sıralanabilir:

- a. Mevcut işlemler tespit edilir. Bunun için işlemlerin listesi hazırlandıktan sonra akış, proses, sağ-sol el, makine-adam diyagramları çizilir.
- b. Mamulün özelliklerine ilişkin olarak kullanılacak malzemeler, kapasite spesifikasyonları, toleranslar vb. bilgiler tespit edilir.
- c. Kullanılan takım ve teçhizatın çalışma hızı, kapasite, maliyet, bakım vb. özellikleri bulunur.
- d. İş gücüne ilişkin özellikler tespit edilir. İşçi-işveren arasında çalışma şartları ile ilgili anlaşmalar, ustabaşı ve işçilerin firmaya karşı tutumları, ücret ödeme yöntemleri göz önüne alınır.
- e. İşyeri şartları ile bilgiler toplanır. Aydınlatma, emniyet, ısıtma, havalandırma vb. şartların üretime etkileri tespit edilir.

2.2.3 İşin Ayrıntılarının İncelenmesi ve Aksak Noktaların Belirlenmesi

Üretimle ilgili işlem, taşıma, depolama, muayene gibi bütün faaliyetler incelenir. Aksak noktaların ortaya çıkarılmasında pek çoğu basit mantığa dayanan **Hareket Ekonomisi Prensipleri** uygulanır. Her faaliyet için bu prensiplerin ışığı altında bazı sorulara yeterli cevaplar verilmesine çalışılır. Bu sorular şunlardır:

A. NE yapılmalıdır? Bu işin yapılmasındaki faaliyetlerin hepsi gerçekten gerekli midir? İşin niteliğini bozmadan bazıları ELİMİNE edilebilir mi?

B. NEDEN yapılmaktadır? Faaliyetlerin her birinin bir amacı var mıdır? İki veya daha fazlasını BİRLEŞTİRMEK sureti ile faaliyet sayısını azaltma olanağı var mıdır?

C. NEREDE yapılmalıdır? İşlemin yapıldığı yeri veya diğerlerine göre SİRASINI DEĞİŞTİRMEK basitleştirme sağlayabiliyor mu?

D. KİM yapıyor? İş yapan kişinin işe uygunluk derecesi nedir? İş başka birine vermekle BASİTLEŞTİRMEK veya yük dağılımını dengelemek olanağı var mıdır?

E. NE ZAMAN yapılıyor? İşin yapılış zamanı uygun mudur? Daha önce veya sonra yapılmasının olumlu bir etkisi var mıdır?

F. NASIL yapılıyor? İş oluşturan faaliyetler nelerdir? Bunları basitleştirme olanakları var mıdır?

Yukarıdaki basit temel soruları her kademede tekrarlamak ve yeterli cevaplar aramak metot etüdünün önemli bir aşamasıdır.

2.2.4 Yeni Metodun Geliştirilmesi

İşin elemanları ayrı ayrı incelenip çözüm yolları tespit edildikten sonra bunlar bütün olarak yeniden ele alınır. Metodun maliyeti ve eskisine oranla sağlayacağı tasarruf hesaplanır.

2.2.5 Seçilen Yeni Metodun Uygulanmasına Geçiş

Uygulamaya geçmeden önce yapılacak önemli bir iş, yeni metodun fabrikanın üst düzeydeki yöneticilerine tanıtılması ve onaylarının alınmasıdır. Onay alındıktan sonra daha çok beşerî ilişkiler yönü ağır basan bir başka problemle karşılaşılır: Yeni metodun ustabaşı ve işçi düzeyindeki personele tanıtılması ve benimsetilmesi. Fabrikanın alt kademelerindeki personel; yeniliğe ve değişikliğe karşı çıkma, işini kaybetme endişesi, yönetime karşı güvensizlik, peşin yargı gibi çeşitli ve karmaşık nedenlerle yeni metodun uygulamasına karşı çıkabilir. Yeni metodun getirdiği değişik çalışma düzeni işçinin yeni yetenekler kazanmasını zorunlu kılabilir. Bunun için deneme uygulamaları yapılır veya çeşitli eğitim metotlarına başvurulur.

2.2.6 Uygulamanın Takip ve Kontrolü, Gerekli Düzeltmelerin Yapılması

Yeni metodun ilk uygulamaları esnasında, önceden kâğıt üzerinde görülemeyen bazı aksaklıkların çıkması doğal karşılanmalıdır. Bu nedenle uygulama bir süre takip edildikten sonra ortaya çıkan aksaklıkların tespit edilerek gerekli düzeltmelerin yapılması yerinde olur [Kobu, 1987].

2.3 Metot Etüdünün Temel Elemanları

Metot etüdünde şu çalışmalar yapılır:

1. Mevcut metot belirlenir.
2. İşin yapıldığı ortam belirlenir.
3. İşin elemanları ve bu elemanlar arasındaki ilişkiler saptanır.
4. Mevcut metot zaman, miktar, kalite, maliyet, kullanılan araçlar, iş koşulları yönünden analiz edilir.
5. Yeni bir metot geliştirilir.
6. Bu metot denenir.
7. Yeni metot ilgililere öğretilir ve uygulaması izlenir.

Bu konuları incelerken konuya ait kavram ve ilkelerin uygulamaları kolayca gösterilebildiği için örnek olarak, fabrika işlemleri ele alınabilir [Karayalçın, 1986].

İşin daha verimli yapılmasını sağlamak için insan-makine arasındaki ilişkiler ve hareket ekonomisi dışında diğer faktörleri de göz önüne almakta fayda vardır. Bir metot etüdü çalışmasında üzerinde durulacak faktörler şöyle sıralanabilir:

2.3.1 İşlemin Amacı

Bir mamulü ortaya çıkarmak için uygulanan işlemlerin bir kısmının kesinlikle zorunlu olduğunu, fakat diğerlerinin sadece çeşitli hataları gidermeye yaradığını daha önce belirtmiştik. Gereksiz işlemleri tespit edip ortadan kaldırmak için başvurulacak en etkin yol, her işlemi "**üretim için gerekli mi?**" veya "**bu işlemin amacı nedir?**" sorusu karşısında dikkatle incelemektir. Bunu yapabilmek için mamul dizaynı ve üretim yöntemleri hakkında yeterli bilgiye sahip olmanın zorunluluğu açıktır.

2.3.2 İş Parçasının Dizaynı

Bir mamulün dizaynı; tüketici istekleri, teknolojik olanaklar ve yöntemlerin yanı sıra metot etüdü açısından da incelenmelidir. Örneğin, mamulün dizaynını;

- (a) Kullanılan parça sayısının azaltılmasını,
- (b) Talaş uzaklıkları ve işlem sayılarının azaltılmasını,
- (c) Daha iyi ve ucuz malzeme kullanılmasını ve
- (d) Gereksiz tolerans ve spesifikasyonların kaldırılmasını sağlayacak biçimde basitleştirmek mümkün olabilir. Bu yolda tespit edilecek önerilerin mamul mühendisliği departmanına iletilmesi ve ortak bir çalışma yapılması yerinde olur.

2.3.3 Tolerans ve Kalite Spesifikasyonları

Gereğinden fazla sıkı tespit edilen toleranslar ve kalite nitelikleri, işlem sürelerini ve dolayısıyla maliyeti hızla artıran bir etki yaparlar. Mamul dizaynını yapanlar iki nedenle gereğinden daha sıkı tolerans verme eğilimindedir:

- (a) Sıkı toleransların maliyet üzerindeki etkisini idrak edememeleri.
- (b) İmalat kısmına duydukları güvensizlik yüzünden, istedikleri toleransı elde etmek için daha sıkı toleranslar vermek gerektiğine inanmaları.

Metot analizcisi, toleransların gerçekte ne olmaları gerektiğini inceleyerek önerilerini metot mühendisliğine iletmelidir.

2.3.4 Malzeme

İşletmelerde yapılacak değişikliklerle malzemeyi daha dikkatli kullanma olanaklarının araştırılması zorunludur. Bu yolda başvurulacak çareler şunlardır:

- a. Aynı işi görecektir daha ucuz malzeme bulmak.
- b. İşlenmesi daha kolay malzeme kullanmak.
- c. Malzemenin, şekil verme sonucu atılan kısımlarını azaltmak.
- d. Atılan malzemeden yararlanma olanaklarını araştırmak.

2.3.5 İmalat İşlemleri

Mamulün, son şeklini alıncaya kadar geçirdiği işlemler tek tek incelenerek basitleştirme olanakları araştırılır. Bu yapılırken dikkat edilecek noktalar şöyle sıralanabilir:

- a. Bir işlemde yapılacak değişikliğin diğer işlemler üzerinde olumsuz etkiler yapmamasını sağlamak.
- b. Üretim hattının sadece bir kısmında sağlanacak verim artışının tıkanıklık ve gecikmelere yol açabileceğini düşünmek.
- c. El ile yapılan işlemleri ucuz ve basit alet ve tertibatlar kullanarak elimine etmek.
- d. Takım ve teçhizatı daha verimli kullanmaya çalışmak veya mevcutları daha ekonomik olanlarla değiştirmek.

2.3.6 Takım ve Teçhizat

Kullanılacak takım ve teçhizatın işe uygunluğu ve maliyeti açısından yapılacak hesaplarda;

- a. İmalat hacmi,
- b. Tekrar kullanılma olasılığı,
- c. İşçilik,
- d. Yatırım miktarı,

faktörleri göz önüne alınmalıdır. Takım ve teçhizatın seçiminde ana amaç, işin daha basit, daha verimli ve işçiyi az yoracak şekilde yapılmasını sağlayacak bir seçim yapmaktır.

2.3.7 İş Yeri Şartları

İş yerinin, çalışanların rahatı ve emniyeti bakımından elverişli duruma getirilmesi, hem iş kanunu ve toplu sözleşme şartları, hem verimi artırma amacının bir gereğidir. İş yeri şartlarının geliştirilmesinde üzerinde durulacak noktalar şunlardır:

- a. Aydınlatma.
- b. Isıtma ve sıcaklık kontrolü.
- c. Havalandırma.
- d. Gürültü kontrolü.
- e. Temizlik.
- f. Zararlı madde, koku, duman vb. nin dışarı atılması.
- g. İş kazalarını önleyici koruma tedbirleri.

2.3.8 Malzeme Nakli

Fabrika içindeki taşımalar, kendi maliyetleri ve imalat işlemlerinin verimine olan etkileri yönünden önem taşır. Malzeme naklini geliştirerek;

- a) Maliyetlerin düşürülmesi,
- b) İş akışındaki yığılma ve gecikmelerin azaltılması,
- c) İnsan gücünden tasarruf sağlanması,
- d) Dağıtım ve verimin artırılması gerçekleştirilebilir.

Malzeme naklinin ana amacı, en iyi taşınan malzeme, en az el değendir prensibine uymaya çalışmaktır.

2.3.9 İş Yeri Düzeni

Fabrikadaki makinaların, iş istasyonlarının ve ara depoların yerleşme düzeni yeni metotların başarısını etkiler. Yeni metotlar konusundaki bütün çalışmalar bittikten sonra fabrika yerleşme düzeninin bir kere daha ele alınarak incelenmesinde fayda vardır.

2.3.10 Hareket Ekonomisi Prensipleri

İşlerin mümkün olan en az insan gücü harcanarak yapılmasını sağlamaktır [Kobu, 1987].

2.4 Hareket Ekonomisi Prensipleri

Metot etüdünde başarının temel koşullarından biri de olayların tam ve doğru olarak saptanması ve kaydedilmesi için uygun tekniklerin ve araçların kullanılmasıdır [Barutçugil, 1983].

Hareket ekonomisi prensipleri; insan ve kullandığı makine ile araç ve gereçlerden oluşan sistemde işin görülmesi esnasında yapılan hareketlerin zaman ve enerji bakımından en ekonomik biçimde yerine getirilmesi amacına yöneltmiştir. İlk kez 1920'lerde Gilbert tarafından ortaya atılmış, zamanla yapılan ufak tefek değişikliklerle bugüne kadar uygulanmaya devam etmiştir.

Aşağıda vereceğimiz prensipleri küçük farklarla ilgili literatürde aynen bulmak mümkündür. Hareket ekonomisi prensipleri uygulandıkları yerlere göre 3 grupta toplanmış 22 prensipten oluşur:

I. İnsan Vücudunun Kullanılmasına İlişkin Prensipler

- (1) Her iki el aynı anda harekete geçmeli veya durmalıdır.
- (2) İki el, dinlenme zamanları dışında, aynı anda boş kalmamalıdır.
- (3) Kolların hareketleri karşılıklı ve simetrik yönlerde olmalıdır.
- (4) Ellerin mümkün olduğu kadar basit ve küçük hareketlerle iş görmeleri sağlanmalıdır.

(5) Mevcut momentler mümkün olan her yerde işçiye yardımcı olacak şekilde kullanılmalı ve adale gücü ile yenilecek moment minimuma indirilmelidir.

(6) Ellerin düzgün ve kesiksiz hareketler yapması sağlanmalı, yönü ani ve keskin değişen hareketlerden kaçınılmalıdır.

(7) Balistik hareketlerin sınırlı ve kontrollü hareketlere oranla daha hızlı, kolay ve duyarlı olduğu göz önüne alınmalıdır.

(8) Hareketlerin düzgün ve otomatik yapılmasını sağlamak amacı ile ritme uygun düzenlenmelidir.

II. İş Yeri Düzenine İlişkin Prensipler

(9) İşle ilgili malzeme, alet ve işlenmiş parçalar belirli yerlerde bulunmalıdır.

(10) Alet, malzeme ve kontrol cihazları işçinin kolaylıkla ulaşabileceği yerlere konulmalıdır.

(11) Malzemeyi kullanma noktasına getirmek için kayma veya yumuşak düşmeyi sağlayan kutu ve kaplar kullanılmalıdır.

(12) Mümkün her yerde yer çekiminden yararlanan taşımalar yapılmalıdır.

(13) Malzeme ve aletler hareketlerin normal sırası göz önüne alınarak yerleştirilmelidir.

(14) Yerleştirme, malzeme ve aletler, normal görüş açısının içinde kalacak şekilde yapılmalı ve yeterli bir aydınlatma sağlanmalıdır.

(15) Çalışma masası ve sandalye, işin yapılması esnasında alınacak çeşitli pozisyonlara imkân verecek şekilde düzenlenmelidir.

(16) Oturma yeri, farklı fizik yapıdaki kişilere göre kolay ayarlanabilir özellikte olmalıdır.

III. Alet ve Cihazların Yapısına İlişkin Prensipler

(17) Ellerin iş yükü, ayakla işleyen pedal ve benzeri tertibatlar kullanarak azaltılmalıdır.

(18) Mümkün hallerde iki veya daha fazla alet kombine edilmelidir.

(19) Alet ve malzemelerin çalışma veya kullanma pozisyonlarına otomatik olarak gelmeleri sağlanmalıdır.

(20) Her parmağın belirli ve farklı hareketler yapması halinde (daktilo ile yazmada olduğu gibi) iş yükünün parmakların kapasitelerine göre dağıtılması sağlanmalıdır.

(21) Aletlerin tutulmasını sağlayan yüzeyler, ellerin mümkün olduğu kadar fazla temasını sağlayacak şekilde dizayn edilmelidir.

(22) Aletlerin tutulma, kumanda veya kontrol sağlayan kısımları, işçinin bunları vücut pozisyonunda en az değişim ve en fazla mekanik avantajla kullanılabileceği şekilde yerleştirilmelidir [Kobu, 1987].

2.5 Metot Etüdünde Kullanılan Grafik Araçlar

Yeni bir metot geliştirilirken hâlen uygulanan işlemler hakkında ayrıntılı bilgiler toplanarak incelenir. Böylece hem işin nitelikleri öğrenilmiş, hem aksayan noktaları daha kolay görme olanağı artmış olur.

Toplanan bilgilerin sistematik olarak düzenlenmesi ve metot etüdü prensiplerinin ışığı altında incelenmesi için bazı grafik araçlar kullanılır. Bunların etüt çalışmalarına katkısı çözüm araştırmacı veya sonuç çıkarıcı nitelikte değildir. Sadece bilgileri düzenli ve açık-seçik göz önüne sermek amacına hizmet ederler.

Grafik araçların en tanınmış tiplerine ait tanıtıcı özel bilgiler ve örnekler aşağıda sıralanmıştır:

1. **Proses Akış Diyagramı:** Bir tam sayfa üzerine çizilen bu diyagram üç kısımdan oluşur. Sol üst kısım yapılan analizin özetine ayrılmıştır. Buraya hâlen uygulanan metot ile önerilen metot arasındaki farkları kolaylıkla görebilecek özet bilgiler yazılır. Sağ üst kısımda; işin yapıldığı yer ve cinsi, diyagramın hangi esasa göre (işçi veya malzeme) hazırlandığı, tarih vb. gibi tanıtıcı bilgiler yer alır. Prosesin akışı işçinin veya malzemenin hareketleri izlenerek incelenir. Diyagramın gövde kısmındaki ilk sütunun her satırına prosesin bir aşaması (bir işlemi) hakkında tanıtıcı bilgiler yazılır. İkinci sütunda her aşamanın ait olduğu faaliyet sınıfını belirleyecek semboller yer almıştır. Faaliyet hangi sınıfa giriyorsa o semboller işaretlenir.

2. **İşlem Proses Diyagramı:** Parçaların ayrı iş istasyonlarında işlendikten sonra bir noktada bir araya getirilen (monte edilen) mamullere ait iş analizlerinde kullanılır.

3. **Akış Diyagramı:** Belirli bir işin yapıldığı yerin ve burada bulunan tezgâhların ölçekli bir krokisi üzerinde, işçi ve malzeme hareketlerinin yönünün çizgilerle gösterilmesinden ibarettir. Diyagram boş hâlde iken bir başlık ve ölçekli karelere bölünmüş bir gövde kısmından oluşur. Yönlendirilmiş çizgiler işçinin taşıma veya yalnız yürüme esnasında izlediği yollardır. Proses akış diyagramı ile akış diyagramı birbirini tamamlayıcı nitelikte olduğundan beraberce kullanılmaları hâlinde daha iyi sonuç alınması doğaldır.

4. **Akış-Frekans Diyagramı:** Çizim bakımından akış diyagramı gibidir. Ancak bunda prosesin başlangıcından bitişine kadar olan bütün hareketler, aynı rotayı izler olsalar dahi, belirtilir. Dolayısıyla iş istasyonları arasındaki çizgilerin sıklığına bakılarak hareketlerin yoğunluğu hakkında bir fikir edinilebilir.

5. **İşlem Diyagramı (Sol-Sağ El Diyagramı):** İki elin bir iş masası alanındaki hareketlerini incelemek amacıyla kullanıldığından sol-sağ el

diyagramı adı ile tanınır. Diyagramın başlık kısmının sonunda inceleme sonuçlarının özetini, sağında tanıtıcı bilgileri yazmak için yer ayrılmıştır.

6. **Faaliyet Diyagramı (İşçi-Makine Diyagramı):** Genellikle işçi ile makine faaliyetlerinin uyumunu sağlamak amacını taşıdığından, işçi-makine diyagramı adıyla tanınır. Bu yöntem bir işçinin iki tezgâhı kullanması veya bir tezgâhın iki işçi tarafından kullanılması olanaklarının araştırılmasından çok yararlıdır.

7. **Simo Diyagramı:** Gövde kısmında zaman skalası bulunduğundan faaliyet diyagramına benzer. Yalnız incelediği hareketler mikro niteliktedir. Adından anlaşılacağı üzere (Simo= Cinema Motion) sinema makinesi ile filme alınan küçük hareketlerin zaman skalası ile diyagram üzerinden çevrilmesinden ibarettir. Küçük parçaların montaj işlemlerinin incelenmesinde yararlı bir araçtır [Kobu, 1987].

8. **Hareket Diyagramları:** İşe katılan vücut organlarının hareket yörüngelerini saptamak ve iş ile ilgili bir takım ilkeler ortaya çıkarmak amacıyla kullanılır. Oldukça pahalı olan bu çalışmalar genellikle laboratuvar düzeyinde gerçekleştirilir. Hareket yörüngesinin tespiti için işçinin ellerine birer ışık kaynağı (ampul gibi) bağlanır ve sürekli çalışan bir fotoğraf makinası ile çalışma yörüngesi çizgisel olarak tespit edilir [Kuruüzüm, 1992].

2.6 Zaman Etüdü

İş ölçümü uzmanının konusunda başarılı olabilmesinin birinci koşulu onda bazı yeteneklerin bulunmasıdır. Bu yeteneklerin başında eğitim gelir. İş ölçümü uzmanı en az lise mezunu olmalıdır. Aksi hâlde iş ölçümü kurslarından yarar sağlanması zor olur. Uzmanda bulunması gereken ikinci koşul deneyimdir. İş ölçümü uzmanlarının ileride çalışacakları endüstride staj yapmış olmaları, hem uygulamada başarılı olmaları, hem kendilerine güvenmeleri bakımından gereklidir [Caroll, 1954].

Kronometraj yöntemi olarak da bilinen bu yöntem en eski ve halen en yaygın kullanım alanına sahip olan bir iş ölçümü yöntemidir, ancak tempo takdiri gibi sübjektif bir sabitin belirlenmesi dolayısıyla hatalara açık bir yöntemdir [URL:2].

Zaman standartları modern dünyamızda saatlerin oynadığı role benzer bir özellik taşımakta ve gittikçe daha fazla kullanılış alanı bulmaktadır. Bir zaman standardı, belirtilmiş koşullar altında tanımlanan bir çalışmanın yapılabilmesi için gerekli zamandır [Karayalçın, 1986].

Metot etüdüyle işletmelerde işlemlerin yapılmasında mevcut ve alternatif durumlar dikkate alınarak daha kolay ve etkili metotlar geliştirilir. Zaman

etüdüyle, geliştirilen metotla ilgili olarak zaman ölçümü yapılarak belirli bir standart zamanla karşılaştırılır.

Zaman etüdü, belirli bir işin nitelikli bir işçi tarafından belirlenen bir performansla göre yapılabilmesi için gerekli zamanın tespiti amacıyla yapılan çalışmalardır [Tekin, 1996].

Taylor'un zaman standartlarını tespit ederek verimliliği artırmak için geliştirdiği zaman etüdü, teşvik sistemlerine temel olmuş ve kısa zamanda büyük kabul görmüştür [Öz-Alp, 1977].

Sentetik Zamanlar: Dolaylı iş ölçümü tekniklerindendir. Üretim sistemindeki işçi ve makine faaliyetleri kurumlar ve araştırmacılar tarafından bir takım kriterlere göre sınıflandırmalara tabi tutulmuşlardır. Daha sonra bu faaliyetler için zaman etütleri yapılarak sentetik veriler olarak bilinen bazı temel süreler ve katsayılar hesaplanmıştır. Herhangi bir faaliyet ile ilgili standart zaman bu yöntemle hesaplanmak istendiğinde söz konusu faaliyete uygun sentetik veriden yararlanılır. Burada önemli konu en uygun sentetik verinin seçimi ile ilgilidir. Eğer yanlış bir seçim yapılırsa hatalı bir standart zaman bilgisine erişilebilir [Kuruüzüm, 1992].

Zaman etüdü, metot etüdünün ayrılmaz bir parçası olup ikisi birbirini tamamlayan bir özelliğe sahip bulunmaktadır. Günümüzde zaman etüdü işletme yönetiminde kullanılan etkili bir yöntem aracı olup, aşağıdaki alanlarda yaygın olarak kullanılmaktadır:

- a) İş programlarının tespitinde ve işin planlanmasında kullanılır.
- b) Zaman etüdü, standart maliyetlerin tespitinde ve işletme bütçelerinin hazırlanmasında kullanılmaktadır.
- c) Üretim başlamadan önce mamulün maliyetinin hesaplanmasında zaman etüdünden yararlanılmaktadır.
- d) Zaman etüdü, bir işçinin kaç makineyi çalıştırabileceğinin tespitinde ve makine etkinliğinin belirlenmesinde kullanılır.
- e) Direkt işçilikte teşvikli ücrete esas olarak alınacak zaman standartlarının tespit edilmesinde zaman etüdü bilgilerinden faydalanılmaktadır.
- f) Dolaylı işçilik maliyetlerinin kontrolünde temel alınacak zaman standartlarının belirlenmesinde kullanılır.
- g) İşçilik maliyetlerinin kontrolünde temel alınacak standart zamanın belirlenmesinde yardımcı olur.
- h) Zaman etüdü işletme yönetiminde etkili bir denetim aracı olarak kullanılmaktadır [Tekin, 1996].

2.6.1 Zaman Etüdünde Kullanılan Araçlar

Zaman etüdü yapmak için gerekli temel araçlar "**kronometre**", "**gözlem altlığı**" ve "**zaman etüdü formları**"ndan oluşmaktadır. Bu temel araçların dışında saniyeli güvenilir bir saatin, sürgülü bir hesap cetvelinin, bir hesap makinesinin, bir çelik mezuranın bulundurulması da yararlı olur [Timur, 1984].

Zaman etüdünden istenilen sonucun sağlanabilmesi için bazı araçların kullanılması gerekir.

Zaman etüdünde kullanılan başlıca araçlar şunlardır:

- Kronometre
- Film makinası
- Zaman etüdü makinası
- Gözlem tahtası
- Gözlem formları
- Hesap makinası
- Ölçüm araçları

2.6.2 Standart Zaman ve Gerçek Zaman

Standart zaman: Belirli bir işi yapan orta derecede yeteneğe sahip bir kişinin orta derece çaba harcayarak normal şartlarda ihtiyaç duyacağı zaman süresidir.

Zaman etüdüyle ilgili çalışmalarda istenilen amaca uygun olarak ölçüm yapabilmek için standart zamanla birlikte gerçek zamanın da tespit edilmesi gerekir.

Standart zamanın hesaplanmasında normal zamana kişisel ihtiyaçlar, yorgunluk ve gecikmeler dolayısıyla bir **tolerans payı** eklenmektedir. Toleranslar başlıca 3 gruba ayrılmaktadır:

a) Kişisel İhtiyaçlar Toleransı: Bu toleranslar işçilerin temizlik, su içmek, sigara içmek vb. ihtiyaçlarını karşılamak üzere verilmektedir. %2-5 arasında değişebilmektedir.

b) Yorulma Toleransları: İşçilerin belirli bir çalışma süresi içinde bedensel ve zihinsel yorulmaları başlar. Bedensel ve zihinsel yorgunluğu azaltarak dinlenme sağlamak amacıyla yorulma toleransları ayrılır. Yorgunluğa neden olan temel faktörler şu şekilde sıralanabilir:

Çalışma şartlarıyla ilgili faktörler;

- Işık
- Nem
- Gürültü
- Havalandırma
- Çalışılan yerin rengi

İşin tekrarlanmasıyla ilgili faktörler;

- Bazı kasları sürekli sıkılmaktan doğan kas yorgunluğu.
- Aynı hareketleri sürekli yapmanın sonucu ortaya çıkan monotonluk.

İşçilerin ve zihinsel sağlık durumuyla ilgili faktörler;

- Sağlıklı beslenme
- Dinlenme
- Düzenli çalışabilme
- Bedeni yapının çalışma şartlarına uygunluğu

c) **Gecikme Toleransları:** Gecikmeler önlenabilir gecikmeler ve önlenemeyen gecikmeler olmak üzere başlıca iki gruba ayrılır. Önlenemeyen gecikmeler, işletme içi ve işletme dışı bazı faktörler nedeniyle birtakım iş duraklamaları meydana gelmesi durumunda ortaya çıkabilir. Önlebilen gecikmeler makine ve insan çalışmalarındaki düzensizlik veya dar boğazlar sonucu meydana gelmektedir [Tekin, 1996].

2.6.3 Kronometrik Zaman Etüdü

İşlemin veya onu oluşturan elemanların yapılış süresini doğrudan bir zaman ölçme aracı ile tespit etmekten ibarettir. Literatürde kronometraj veya zaman etüdü adı ile tanınan bu ölçme yönteminde kullanılan araçlar oldukça basit ve ucuzdur [Kobu, 1987].

Kronometrik zaman etüdü, belirli bir eğitim görmüş, belli vasıftaki iş gücünün üretim sürecinde yapılmakta olan işleri yapım süresini kronometre kullanarak ölçme işlemidir.

Kronometrik zaman etüdünde aşağıdaki aşamalar sırasıyla takip edilmelidir:

1. Bilgilerin toplanması ve kaydedilmesi.
2. Etüdü yapılacak olan işin elemanlara ayrılması.
3. Sürelerin ölçülmesi ve kaydedilmesi.
4. Gözlem sayısı ve örnek büyüklüğünün belirlenmesi.
5. Ortalama süre, tempo takdiri ve normal sürenin hesaplanması.
6. Toleransların hesaplanması.
7. Standart zamanın hesaplanması.

Zaman kaybının neden olduğu düşük verimliliğin ortadan kaldırılması ya da olanaklı en alt düzeye indirilmesi için, iş ölçümü sonucu saptanacak standart zamanlara göre iş planlaması yapılmalıdır. Bu yolla, işçilerden beklenen günlük işin ya da üretimin ne olacağı açıklığa kavuşturulacağı gibi, işçiler üzerinde otomatik bir kontrol mekanizması kurularak yönetimin kontrol görevi de kolaylaştırılmış olur [Timur, 1984].

Kronometrik zaman etüdüne başlamadan önce etüdü yapılacak olan işlerle ilgili bilgilerin toplanarak, ilgili forma kaydedilmesi gerekir.

- **İşin Elemanlara Ayrılması:** Kronometrik zaman etüdüyle ölçüm yapılmadan önce işletmede yapılmakta olan işlerin mümkün olduğu kadar küçük parçalara ayrılması gerekir. İşin elemanları ayrıntılı olarak birer birer zaman etüdü formlarına kaydedilerek incelenir. İş elemanları ait olduğu işlere göre gözlem yapılmak üzere kaydedilerek üretim sürecinde harcanan toplam zaman hesaplanabilir.
- **Sürelerin Ölçülmesi ve Kaydedilmesi:** İş elemanlarına ilişkin süre ölçümü, kronometre kullanılarak yapılır ve her işin yapılmasıyla ilgili süreler standart formlara kaydedilir. Ölçme işlemi yapılırken her iş elemanına ilişkin süreler birer birer ölçülerek tespit edilir.
- **Gözlem Sayısı veya Örnek Büyüklüğünün Belirlenmesi:** Uygun gözlem sayısı seçebilmek için %95 güven aralığı ve ± 5 duyarlılıkla aşağıdaki notasyonlar ve formül kullanılır:

$$N = Z^2 [n \sum X^2 - (\sum X)^2] / P^2 (\sum X)^2$$

- **N:** İstenilen duyarlılık ve güven aralığı sınırı içerisinde öngörülen gözlem sayısı
- **n:** Hâlen yapılmış olan gözlem sayısı
- **X:** Elemanın kronometre ile ölçülen süresi
- **$\sum$:** Kronometreyle yapılan ölçüm sürelerinin toplamı
- **P:** Duyarlılık sınırı (önem derecesi)
- **Z:** Güven aralığı
- **Ortalama Sürenin Hesaplanması:** Ortalama süre, her iş elemanına ilişkin olarak kronometrik zaman ölçümüyle tespit edilen değerlerin aritmetik ortalaması alınmak suretiyle hesaplanmaktadır.

Ortalama Süre = {Her iş elemanına ilişkin kaydedilen süre} / Gözlem sayısı

- **Normal Sürenin Hesaplanması:**

$$\text{Normal Süre} = \{\text{Ortalama Süre}\} \times \{\text{Tempo Takdiri}\}$$

- **Standart Zamanın Hesaplanması:** Standart zaman, normal zamana belirli bir tolerans payı ilave edilerek bulunmaktadır. (Genellikle tolerans, normal süreye bir çarpan olarak eklenir.)

$$\text{Standart Zaman} = \{\text{Normal Süre}\} / 1 - \{\text{Tolerans Payı}\}$$

Kronometrik zaman etüdüyle ilgili yukarıdaki işlemler sırasıyla yapılarak en uygun örnek hacmi ve standart zaman hesaplanabilir [Tekin, 1996].

Özet olarak açıklamaya çalışırsak, zaman etüdü, işçilik çıktıları için standartlar oluşturmanın temelidir. Bu standartların, üretim sisteminin tasarım

ve işleyiş amaçlarında büyük önemi vardır. Tasarım aşamasında, ürünlerin ve değişik yöntemlerin işçilik maliyetlerinin tahmin edilmesinde başarı standartları önemlidir. Üretim sisteminin işletme ve denetiminde, üretimin programlanması, başarı değerlendirmesi ve işçilik maliyetlerinin denetlenmesi, yapma, satın alma ve araçların değiştirilmesi gibi seçeneklerin değerlendirilmesi için başarı standartları gereklidir.

Üretim standartlarının kesinlik olasılığını gerçekçi olarak dikkate almalıyız. Eğitilmiş bir kişinin dikkatli bir şekilde başarıyı değerlendirdiği bir durumda bu kesinlik ± 10 'dan daha iyi olamaz [Buffa, 1946].

Ayrıca sendikalar, geçmişte yaşadıkları kötü deneyimler nedeniyle, iş analizi ve onun temel tekniği olan zaman etüdü konusunda çok dikkatli davranmaktadırlar [Wiedemann, 1959].

2.6.4 Bilgisayar Destekli Zaman Etüdü

Kronometre ile yapılan zaman etütlerinde, tecrübeli ve bilgi birikimi fazla olan analistlere ihtiyaç vardır. Bu niteliklere sahip analistlerin yetişmesi oldukça uzun bir süre alır ve maliyetleri de yüksektir. Diğer taraftan, zaman etüdü sırasında harcanan kronometre okuma zamanının ve standart zaman hesaplama süresinin azaltılması gerekir. Günümüzde birçok çalışmada kronometre ile etüt yapma yerini, elektronik ya da bilgisayarlı zaman etütlerine bırakmıştır.

Analistler elektronik bilgi toplayıcıları kullanarak zaman etütlerini, kronometre ile yapılan etütlere nazaran daha doğru ve daha kısa zamanda gerçekleştirecek biçimde birçok işe uygulayabilmektedirler. Zira bilgisayar desteği ile bilgileri güncelleştirme, gerekli hesaplamaları ve analizleri yapma son derece hızlanır. Ayrıca üretim sürecinde zaman etüdü tamamlandıktan sonra bazı bürokratik faaliyetlerden de kurtulunur [Kuruüzüm, 1992].

2.7 Mikrohareket Etüdü

Mikrohareket etüdü, bir işin ayrıntılı olarak analizini yapma yöntemidir. Mikrohareket etüdü, elle yapılan işlerin temel elemanlarını ve bölümlerini bir film makinesiyle tespit etmeyi ve bu hareketleri zamanlamayı kapsar. Böylece filmin ayrıntılı analizini yapma, zaman değerini tespit etme ve geliştirilen yöntemleri uygulanabilir hâle getirme ve öğretme mümkün olmaktadır.

Mikrohareket etüdü dört aşamadan oluşur:

- Etüdü edilecek işin filme alınması
- Filmin analiz edilmesi
- Analiz sonucunun şemalandırılması
- Problem çözme süreciyle daha iyi bir metodun geliştirilmesi

[Öz-Alp, 1977].

2.8 Finansal Etüt

Finansal etüt, işletmenin kurulması için gerekli ülke içi ve dış kaynaklı fonların miktarlarının saptanmasını ve en uygun bir şekilde (en düşük faizlerle) karşılanması, işletmenin gelir ve gider tahminleri ve işletmenin kârlılık durumuyla ilgili analizleri kapsar. Daha spesifik olarak bu çalışma şu konuları ele alır:

- Yatırım tutarının hesaplanması
- İşletmenin gelir ve gider tahminlerinin yapılması
- Finansal kaynakların saptanması
- İşletmenin kârlılık durumuyla ilgili analizler
- Organizasyon durumu [Mucuk, 1983].

2.9 Memohareket Etüdü

Memohareket etüdü mikrohareket etüdünün özel bir şeklidir. Burada işlemler son derece düşük hızla filme alınır. Genellikle dakikada altmış kere veya yüz kere film çekilir.

Memohareket etüdü, materyalin akışını veya taşıyan ekipmanların kullanılmasını veya işçinin çalışmasını aynı anda tespit etmede de kullanılır. Memohareket etüdü, uzun devreli işlerde, belirsiz devreli işlerde, ekip faaliyetini gerektiren işlerde ve uzun süreli etütlerde başarıyla kullanılabilir. Söz gelişi, hava yollarının yer hizmetlerinde, ev işlerinde, vagonların boşaltılmasında bu metottan yararlanılabilir [Mundel, 1955].

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

İŞ ANALİZİ TEKNİKLERİNDEN

ZAMAN ETÜDÜ'NÜN BİR MOBİLYA

DEKORASYON İŞLETMESİNDE

UYGULANMASI

3.1 Çalışmanın Kapsamı

Bu çalışma, 41/2 Sok. No:1 Altındağ/İZMİR adresinde faaliyet gösteren Uğurlu Mobilya Dekorasyon San. ve Tic. Ltd. Şirketinde yapılmıştır. Firmada 12 kişi çalışmaktadır. Atölyede 3 kişi çalışmaktadır. Şirket 11.08.1997 tarihinde 200.000.000 TL sermaye ile kurulup faaliyete geçmiştir.

Çalışma, araştırma maliyetinin pahalılığı, uzun zaman alması vb. nedenlerle tek bir firmada gerçekleştirilmiştir. Elde edilecek sonuçları genelleştirebilmek için birden fazla işyerinde araştırma yapmak daha iyi olabilirdi.

Bu uygulama işletmenin atölyesinde gerçekleştirilmiştir. Atölyede üretilmekte olan mutfak dolaplarının zaman açısından başlama ve bitiş süreleri göz önünde bulundurularak harcanan süre gözlemlenmiştir. Yapılan gözlemler sonucunda atölyede ortaya çıkan problemler ve nedenleri tespit olunup giderilmeye çalışılmıştır.

Çalışmanın bu konuyla ilgilenen kişilere sağlayacağı yararlar konusunda faydalı bilgiler elde edileceği umulmaktadır.

3.2 Uygulamada Kullanılan Yöntemler ve Firma Tanıtımı

Özel sektör olarak bilinen, mülkiyeti ve sermayesi özel kişilere ait olan işletmeler için başta gelen amaç kâr elde etmektir [Sabuncuoğlu ve Tokol, 1997]. İşletmeler kâr elde edebilmek için teknolojik gelişmeleri takip etmelidirler.

Teknoloji geliştirmesi Sanayi Devrimi ile hızlanmış, uzay ve elektronik çağında baş döndürücü bir düzeye ulaşmıştır. Yüzyıllar boyu biriken teknolojiler bir taraftan daha iyileştirilmekte, diğer taraftan yenileri geliştirilmektedir [Işık, 1986].

Otomatik döşeme ve donatımların etkin bir biçimde işlemesi için, işletmenin mevcut makinelerini tam kapasiteyle çalıştırmasına olanak veren bir imalat hacmine sahip olması gerekir [Üstün, 1978].

Teknoloji gelişimine örnek olarak bilgisayar destekli üretimi verebiliriz.

En basit seviyede merkezi bir bilgisayar tarafından kontrol edilmeyen robotlar ve mikro işlemcili sayısal kontrollü makinalar (küçük, bağımsız, özel

amaçlı bilgisayarlar) söz konusudur. En karmaşık seviyede ise esnek üretim sistemleri vardır. Bu sistem, birkaç doğrudan sayısal kontrollü makine, bilgisayar kontrollü stok ve erişim sistemi ve makineleri depo arasına parçaları taşıyan otomatik yönlendirmeli araçları ihtiva eder [Demirdöğen, 2001].

Uygulamada iş analizi tekniklerinden zaman etüdüyle mobilya üretiminde harcanan zaman tespit edilmeye çalışılmıştır. Çalışma fabrikanın atölyesinde gerçekleşmiş olup, üretimde toplam harcanan süreler kronometre ile ölçülüp değerlendirmeye tabi tutulmuştur.

Etüdün başarılı olabilmesi için sadece kronometre değil, bunun yanında gözle kontrol ve yüz yüze görüşme tekniklerine de başvurulmuştur.

Uygulamaya geçmeden önce firmanın çalışma sistemi ve demirbaşları konusunda bilgi verelim:

- **Normal Mesai:** 9 Saat/Gün
- **Çalışma Günü:** Haftada 6 Gün, Ayda 25 Gün çalışılmaktadır.
- **Fazla Mesai:** Yok

Mamullerin cinsi dikkate alınarak her mamul için iş akışı aşağıdaki gibidir:

1. Çizim (Kâğıt üzerinde ölçülere göre mutfak dolabının)
2. Ölçülere göre plaka kesimi
3. Folyo bantlama (PVC)
4. Ön montaj
5. Arkalık (Ölçüm, Kesim, Montaj)
6. Kapak
7. Çekmeceler (Ölçüm, Kesim, Montaj)
8. Son Montaj (Eve teslim hariç)

Bunları genel olarak aşağıdaki şekilde gözleme tabi tutacağız:

1. Plaka Kesimi
2. Folyo Bantlama (PVC)
3. Ön Montaj
4. Arkalık
5. Kapak
6. Çekmeceler
7. Son Montaj

Atölyede mevcut makinalar aşağıda sıralanmıştır:

Makine Adı	Adet
1. Freze	1 Adet
2. Planya	1 Adet
3. Dik Matkap	1 Adet
4. Bıyık	1 Adet
5. Yatar Makinası	1 Adet
6. Kalınlık	1 Adet
7. Devirli Matkap	1 Adet
8. Palet Zımpara	1 Adet
9. Montaj Masası	1 Adet
10. Folyo Bandı Yapıştırıcı	1 Adet
11. Kompresör	2 Adet
12. Dekopaş	1 Adet

İmalatta bu makinaların hepsi kullanılmaktadır. Gözlem yapacağımız mutfak dolabı imalatında bazı aşamaları birleştirip zaman ölçümünü tek kalemde hesaplayacağız. Örneğin; arkalık yapımında arkalığın ölçümü, kesimi ve montajını tek kalemde "**Arkalık**" şeklinde zaman ölçümünü gerçekleştireceğiz.

Atölyede üç kişi çalışmaktadır. Bu çalışanlardan ikisinin eğitim durumu düşük olup sadece ilköğretim okulunu bitirmişler. Usta sayılan işçi ise lise mezunudur. Ancak, bu çalışanların mobilya atölyesindeki iş deneyimleri en az 3 yıldır.

3.3 Atölyede Yapılan İlk Uygulamanın Sonucu ve Değerlendirilmesi

3.3.1 Kronometre ile Gözlemlenen Zaman Ölçümü

İlk uygulamada dolabın başlanıp tamamlanma süreleri kronometreyle kaydedilip gözle kontrol ve yüz yüze görüşme teknikleri de kullanılarak atölyedeki problemler tespit olunmaya çalışılmıştır. Her bir üretim aşamasında gözlemlenen süreler tabloda daha açık bir şekilde verilmiştir.

Tablo 3.1: İlk Uygulamada Ölçülen Gözlem Değerleri (Dakika/Eleman)

Üretim Aşamaları	Gözlem 1	Gözlem 2	Gözlem 3	Gözlem 4	Gözlem 5	Tempo Takdiri (%)
1.Plaka Kesimi	205	210	207	215	203	80
2.Folyo Bantlama	60	65	63	70	62	85
3.Ön Montaj	236	218	249	257	229	85
4. Arkalık	43	46	51	52	48	95
5. Kapak	523	533	534	519	528	90
6.Çekmecele r	46	49	51	57	59	90
7.Son Montaj	29	31	26	30	28	95

Tempo takdiri, belirli bir işi yapan işçinin iş yapma performansının değerlendirmesi demektir. Tempo takdiri, kişinin bedensel ve zihinsel gücü, çalışma ortamı ve çalışma süresi, iş yapma yeteneği gibi faktörlere bağlı olarak hesaplanır.

Atölyede plaka kesimi makinasında iki kişi çalışmaktadır. Çalışma ortamı, işçilerin iş yapma yeteneği vb. kriterler göz önünde bulundurularak tempo takdirleri değerlendirilmiştir. Yukarıda gözlemlenen sürelerle göre ortalama süre, normal süre ve standart zamanı hesaplayalım.

3.3.2 Ortalama Sürenin Hesaplanması

Ortalama süre her iş elemanına ilişkin olarak kronometrik zaman ölçümü ile tespit edilen değerlerin aritmetik ortalamasının alınmasıyla hesaplanmaktadır.

Ortalama Süre (O.S) = Her İş Elemanına İlişkin Kayıt Edilen Süre /Gözlem Sayısı

Üretim Aşaması	Toplam Süre (dk)	Ortalama Süre (dk)
Plaka Kesimi	1052	210.4
Folyo Bantlama	439	87.8
Ön Montaj	1257	251.4
Arkalık	326	65.2
Kapak	2702	540.4
Çekmeceler	342	68.4
Son Montaj	144	28.8
Toplam		1252.4

3.3.3 Normal Sürenin Hesaplanması

Tempo takdiri belirlendikten sonra normal süre hesaplanır.

Normal Süre (N.S.)={Ortalama Süre} x {Tempo Takdiri}

- Plaka Kesimi: $210.4 \times 0.80 = 168.3$ dk
- Folyo Bantlama: $87.8 \times 0.85 = 74.6$ dk
- Ön Montaj: $251.4 \times 0.85 = 213.7$ dk
- Arkalık: $65.2 \times 0.95 = 61.9$ dk
- Kapak: $540.4 \times 0.90 = 486.4$ dk
- Çekmeceler: $68.4 \times 0.90 = 61.6$ dk
- Son Montaj: $28.8 \times 0.95 = 27.4$ dk
- **Toplam Normal Süre:** 1093.9 dk

1093.9 dk = 18.2 saat = 2 gün yaklaşık olarak

Normal süre hesaplamasına göre mutfak dolabının başlama ve bitiş süresi yaklaşık 18.2 saatte, yani yaklaşık 2 günde tamamlanmıştır.

3.3.4 Standart Zamanın Hesaplanması

Standart zaman, normal zamana belli bir tolerans payı ilave edilerek bulunmaktadır.

Tolerans Payları:

1. Kişisel İhtiyaçlar: % 2
2. Yorulma Toleransı: % 3
3. Gecikme Toleransı: % 5

Toplam Tolerans Payı (T): % 10 olarak hesaplayalım.

- Plaka Kesimi: $168.3 / (1 - 0.10) = 187.0$ dk
- Folyo Bantlama: $74.6 / (1 - 0.10) = 82.9$ dk
- Ön Montaj: $213.7 / (1 - 0.10) = 237.4$ dk
- Arkalık: $61.9 / (1 - 0.10) = 68.8$ dk
- Kapak: $486.4 / (1 - 0.10) = 540.4$ dk
- Çekmeceler: $61.6 / (1 - 0.10) = 68.4$ dk
- Son Montaj: $27.4 / (1 - 0.10) = 30.4$ dk
- **Toplam Standart Zaman:** 1215.3 dk olmuştur.

1215.3 dk = 20.2 saat

Standart zaman hesaplamasına göre mutfak dolabı üretimi 20.2 saatte tamamlanır. Bu da normal süreye göre (normal süre 18.2 saat) 2 saat daha fazla çalışmaları gerekmektedir.

Normal süreye göre mutfak dolabı üretmek için parçaların hangi üretim aşamasında ve ne kadar süreye tamamlanmıştır. Bunu yüzde olarak tabloda görelim;

Tablo 3.2: Normal Süreye Göre Parçaların % Olarak Üretim Aşamalarında Harcanan Süre

Üretim Aşamaları	Normal Süre (dk)	Oran (%)
1. Plaka Kesimi	168.3	15.4
2. Folyo Bantlama	74.6	6.8
3. Ön Montaj	213.7	19.5
4. Arkalık	61.9	5.7
5. Kapak	486.4	44.5
6. Çekmeceler	61.6	5.6
7. Son Montaj	27.4	2.5
Toplam	1093.9	100.0

Tablodan da görüldüğü gibi sırasıyla en çok zaman harcanan üretim aşamaları aşağıdaki gibidir:

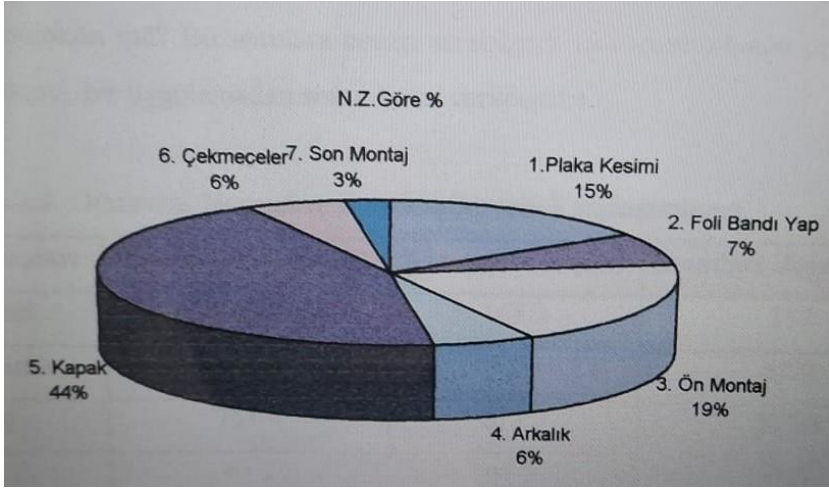
1. Kapak 8.1 saat
2. Ön Montaj 3.6 saat
3. Plaka Kesimi 2.8 saat
4. Foli Bantlama 1.2 saat
5. Arkalık 1.03 saat
6. Çekmeceler 1.02 saat
7. Son Montaj 0.45 saat

Toplam 18.2 saat = 2 gün

Bu durumu yüzde olarak gösterecek olursak;

Üretim aşamaları	%
Kapak	44.5
Ön Montaj	19.5
Plaka Kesimi	15.4
Foli Bantlama	6.8
Arkalık	5.7
Çekmeceler	5.6
Son Montaj	2.5

Dolap üretim işlerinin üretim aşamalarındaki yüzde dağılımını grafik şeklinde inceleyelim:



Grafik 3.1: Üretim aşamalarının dağılımı
Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur.

Grafikten de gördüğümüz gibi toplam zamanın % 44'ünü kapakların kesim ve montaj işlemi oluşturmaktadır ki, bunun nedeni profil kapak kullanılmasıdır. Eğer normal kapak kullanılsaydı bu süre azalabilirdi. En az harcanan zaman ise son montaj aşamasındadır. Çünkü bu aşamada tüm işlemler tamamlanmış olup sadece bağlantıların yapılmasıyla dolap tamamlanmış oluyor.

Mutfak dolabı imalatının 18.2 saatlik bölümünün % 15'sini plaka kesimi oluşturmaktadır ki bu aşama üretimin ilk aşamasıdır. Bu aşama çok dikkat gerektiren aşama olup, küçük bir hata zaman kaybına, maliyetin artmasına ve atıkların çoğalmasına neden olabilir.

% 19'lık payı ise ön montaj aşaması oluşturmaktadır. Bu montajın ilk aşaması olup ölçüm işleri çok olduğu için çok zaman harcanmaktadır. Arkalıkların kesilip montaj edilmesi elemanların deneyimsizliğinden dolayı üretim süresini artırmaktadır. Atölyede 3 kişi çalıştığından dolayı her işçinin ayrı ayrı performansını net olarak belirlemek mümkün olmamaktadır. Bazı üretim departmanları hariç işçiler daha çok yardımlaşarak çalışmaktadırlar.

Gözlem, yüz yüze görüşme ve gözle kontrol yöntemlerini kullanarak atölyede mutfak dolabının üretim aşamalarını zaman etüdü açısından incelemiş bulunuyoruz. Aşağıdaki tabloyu da inceledikten sonra şu soruyu sormamız lazım: Acaba tespit olunan süreler normal mi? Veya verimliliği düşürmeden daha kısa bir zamanda üretimi tamamlamak mümkün mü? Bu sorulara cevap

verebilmek için tespit olunan problemleri değerlendirip ikinci bir uygulamadan sonra karar verilecektir.

Tablo 3.3: Ortalama, Normal ve Standart Sürelerin Karşılaştırılması

Üretim Aşamaları	Ortalama Süre (dk)	Normal Süre (dk)	Standart Zaman (dk)
1. Plaka Kesimi	210.4	168.3	187.0
2. Folyo Bantlama	87.8	74.6	82.9
3. Ön Montaj	251.4	213.7	237.4
4. Arkalık	65.2	61.9	68.8
5. Kapak	540.4	486.4	540.4
6. Çekmeceler	68.4	61.6	68.4
7. Son Montaj	28.8	27.4	30.4
Toplam	1252.4	1093.9	1215.3

Ortalama süreye göre mutfak dolabının tamamlanma süresi $1252.4 \text{ dk} = 20.8 \text{ saat} = 2.3 \text{ gün}$. Normal süreye göre ise $1093.9 \text{ dk} = 18.2 \text{ saat} = 2 \text{ gün}$. Standart zamana göre ise $1215.3 \text{ dk} = 20.2 \text{ saat} = 2.2 \text{ gündür}$.

Ortalama süre ve standart zamana göre işçiler mutfak dolabını yaklaşık 2.2 gün süre zarfında tamamlayabilmektedirler. Ancak normal süreye göre ise işçilerin tempo takdirleri göz önünde bulundurulursa üretim yaklaşık 2 günde tamamlanmaktadır. İlk uygulama sonucunda yapılan değerlendirmelerle ortaya çıkan problemleri aşağıda sıralayıp, bir sonraki uygulamada çözüme ulaşım ulaşılmadığını tespit edebiliriz.

3.4 Gözlemler Sonucunda Tespit Olunan Problemler ve Çözüm Yolları

3.4.1 Firmada Organizasyon Yetersizliği

Bir gün birleşerek büyüme, sadece kuvvetli rakipler için değil aynı zamanda korkunç bir şekilde gelişen yeni ve gelişmiş mamuller üretebilmek için de şarttır [Keith ve Gubellini, 1958].

İşletmenin başarıya ulaşması için iyi bir yönetim kadrosuyla olabilir. Özellikle üst kademe yöneticileri bu konuda önemli bir faktördür. Başarılı bir şekilde yönetilen işletmeler ellerine geçen fırsatları iyi bir şekilde değerlendirebilirler [Dale, 1965]. İşyerinde işçilerin kendi aralarında ve yönetimle ilişkileri iyi bir şekilde organize edilmezse firmada iletişim sorunları, dedikodular vb. problemlerle karşılaşılacaktır. Herhangi bir departmanda değişiklik yapılmak istendiğinde önce işçi ve işverenlerin bu konuda bilgilendirilmeleri gerekir.

Firmada organizasyon yetersizliği mevcut olup yetki, sorumluluk ve görev dağılımları tam belirlenmiş değil. Bu durum beraberinde birçok problemin yaratılmasına neden olabilmektedir. Atölyede işçilerin keyfi davranması sonucu bazı işler aksamaktadır. Organizasyon yetersizliğinden dolayı ast-üst ilişkilerinde problemler oluşmaktadır.

3.4.2 İş Bölümünün Olmaması

İş bölümü: İşin çok küçük parçalara ayrılarak her bir parçanın ayrı bir işgören tarafından yapılmasını gerektiren uygulamadır. Böylelikle bireylerin çabalarını işin belli bir parçası üzerinde yoğunlaştırmaları ve bu iş parçası üzerinde uzmanlaşmaları sağlanmış olur. İş bölümünün yapılması zaman kaybını önüyor, verimliliği artırıyor, üretim hızını yükseltiyor, üretim programını ve denetimini kolaylaştırıyor.

Atölyede iş bölümü olmadığından dolayı oluşan bazı problemlere değinelim:

Örneğin, kesme bölümünden sorumlu bir kişi olmadığından dolayı kesmeden anlayan ve anlamayan da makinayı çalıştırmaya ve kesim işini yaptırmaya çalışılır. Bu da zaman kaybına, maliyetlerin artmasına, verimliliğin düşmesine, yanlış kesime ve siparişlerin geri dönmesine neden olur.

İşçi sayısının az olması bir kişiye birden fazla yük getirmektedir ki bu da o işçinin performansının düşmesine, işe adapte olmasına engel olmaktadır.

3.4.3 Kalifiye Eleman Yetersizliği

Firmada kalifiye eleman yetersizliği işlerin aksamasına, siparişlerin zamanında teslim edilmemesine vb. olumsuz sonuçlara neden olur. Siparişlerin zamanında teslimi firma imajını artırdığına göre yeterli sayıda kalifiye eleman

bulundurulması gerekiyor. Kalifiye elemanlarla firma büyük başarılarla imza atabilir.

3.4.4 İşçilerin Eğitim Düzeylerinin Yetersiz Olması

Çalışanların eğitim düzeyi işletmenin büyümesi, devamlılığını sürdürmesi, rekabet edebilmesi için önemlidir. Çalışanların eğitim durumunun düşük olmasından dolayı işçilerle yönetim arasında uyumsuzluklar ortaya çıkabilmektedir.

Uyumsuzlukların başlıca nedenleri:

- a) İş ve mevkilerin sahipleri arasında, çeşitli nedenlerden dolayı ortaya çıkan anlaşmazlıklar;
- b) Organizasyon ve düzen bozuklukları;
- c) Haberleşme noksanları;
- d) Organların birinde veya bir kısmında aylak üretim gücü oluşturan çeşitli etkenlerin varlığı [Tosun, 1987].

İşçilerin eğitim düzeylerinin düşük olması işletmede bazı sorunları beraberinde getirecektir. Düşük eğitim düzeyli çalışanların firmada diğer meslektaşlarıyla veya işverenle çatışmaya girmeleri ya da bazı anlaşmazlıkların ortaya çıkmasına neden olacaktır. İşverenin anlatmak istediği bazı konular bu işçiler tarafından yanlış yorumlanabilir ve böyle ortamlarda dedikoduların oluşması kaçınılmazdır. Tüm bunlar tabii ki verimliliğin düşmesine neden olacaktır.

3.4.5 Sorumluluk ve Yetkinin Tam Belirlenmemesi

İşgörenler, ne yapılması gerektiğini en iyi bilen kişilerin sadece kendi amirleri veya yöneticileri olduğunu düşünürler. Bu nedenle, gerçekleştirilmek istenen yenilikler, ilgili birimin yöneticileri ile elbirliği edilerek ve onların fikir ve onayları alınarak yapılırsa hem direnç azalacak ve hem de başarı şansı artırılmış olacaktır [Zender, 1962].

Bu konu firmanın başarıya ulaşması için en önemli etkenlerden biridir. İşletmede çalışanların yetki ve sorumluluklarının tam belli olmaması farklı kademelerdeki çalışanlar arasında çatışmalara neden olacaktır.

Örnek verilecek olursa plaka kesimi makinesinden sorumlu bir kişi yoktur. Bu durum makinede oluşacak herhangi bir arızanın nedenlerini ve arızaya sebebiyet veren kişinin bulunmasını zorlaştıracaktır. Bu nedenle işler de aksamış olacaktır. Eğer makineden sorumlu bir kişi olsaydı makinenin tüm işlevlerini yerine getirip, bakım onarımını üstlenip ve olası problemlerin kısa sürede çözülmesi mümkün olacaktır.

Ancak şunu da belirtmekte yarar vardır ki kişiye sorumluluk verip yetki vermemek veya tam tersi olan durumlarda çalışanlar arasında kargaşa meydana gelecektir. Bu tür sorunların ve problemlerin en aza indirilmesi için firmada tüm çalışanlara yetki ve sorumluluklarının neler olduğunu belirtmekte fayda vardır.

3.4.6 İş Yeri Temizliğinin Yapılmaması

İşletmenin büyümesiyle birlikte organizasyonla ilgili olarak ortaya çıkan sorunlar, işletmenin faaliyetini sağlayan yönetimle ve işletme organizasyonunda görev alan fertlerle ilgilidir [Özalp, 1975].

İşyerinde kimin hangi işi yapacağı, kime karşı sorumlu olacağı, ne zaman yapacağı organize edilmediğinden işletme içinde herkes keyfi davranmaktadır.

İş yerinde çalışanların sağlığı, rahat ve güvenli hareket etmeleri işçilerin verimliliğini etkileyecektir. Temizliğin zamanında yapılmaması insan sağlığı açısından ve fabrikada iş kazalarına neden olabilir. Temiz bir çalışma ortamı çalışanların moralini de yükseltecektir.

Örnek: Yerdeki atıkların temizlenmemesi işçilerin yürümesini engelleyip toz oluşmasına neden oluyor. Yerde toplanmamış parçalar malzemelerin taşınmasında işçilerin rahat hareket etmelerini engelliyor. Bu durum malzeme tahribine de neden olabiliyor. Eğer zamanında temizlik işleri gerçekleştirilirse bu durumlar ortaya çıkmaz.

3.4.7 Bakım-Onarım Yetersizliği

Firmada yapılan gözlemler sonucunda makinaların bakım-onarımının yapılmadığı tespit olunmuştur. Mesela: Plaka kesim makinasındaki malzeme atıkları yığın oluşturup uzun zamandır ki temizlenmemektedir. Bu durum ileride makinanın durmasına, bozulmasına veya iş kazasına neden olabilir. Eğer şimdiden önlem alınmazsa gelecekte firmanın işlerinin aksamasına neden olacaktır. Sadece bununla kalmayıp siparişlerin gecikmesi, diğer işlerin aksaması vb. problemleri de beraberinde getirecektir. Diğer bir örnek ise folyo bandı makinesi olduğu halde bakım-onarım yapılmadığından bozulmuş ve çalıştırılmıyor. Buna göre bu işlem imalatla el ütüsüyle yapılıyor ki, bu da zaman kaybına neden oluyor.

İşyeri yöneticileri bu probleme çözüm getirmezlerse verimliliğin artması ve maliyetlerin düşmesi mümkün olmayacaktır. Bu olumsuzluklar firmanın piyasada güvenini kaybetmesine neden olacaktır.

3.4.8 Kontrol Yetersizliği

Burada kontrol sadece üretim veya kalite kontrol değil firmada tüm işlevlerin kontrol altına alınmasıdır. Mesela: Stok kontrolü zamanında

yapılmadığı için stokta bitmiş olan herhangi bir malzemeyi dışarıdan temin etmek zorunluluğu ortaya çıkıyor ki bu da işlerin aksamasına neden olmaktadır.

3.4.9 Disiplinin Olmaması

Fabrikada veya atölyede işçilerin işe devam etmelerinde keyfi davranışları, yönetime haber vermeden işe geç gelmeleri vb. nedenler işin aksamasına neden oluyor. Bunun için çalışanlara iş disiplini kuralları konusunda bilgi verilmesi gerekiyor. Bu durumda işe devamsızlık problemleri de belli ölçüde giderilmiş olacaktır.

3.4.10 Havalandırma ve Güvenliğin Yeterli Olmaması

Toz, duman ve bazı rahatsız edici kokular insan sağlığına zarar verebilir. Atölyede çalışanların tiner kokusundan rahatsız olmamaları mümkün değil. Bunun için önlem alınması gerekiyor.

Güvenlik: İş kazaları işgörenlerin dikkatsizliğinden ya da güvensiz iş koşullarından kaynaklanmaktadır. İş kazalarının önlenmesi için çalışanlara güvenlik eğitimi verilmeli, koruyucu gözlük, kulak tıkayıcı cihazlar vb. gibi araçlar dağıtılmalı ve bunların kullanılmaları sağlanmalıdır. Mesela; kesme makinasının toz emici kısmı yok, yatar makinesinden çıkan atıklar temizlenmiyor, her gün yapılması gereken genel temizlik yaptırılmıyor. Yerde biriken atıklar işçilerin rahat yürütmesine engel olup, düşme ve kaza geçirme olasılığını artırmaktadır.

3.4.11 Aydınlatmanın Yetersiz Olması

Bir işletmede aydınlatmanın amacı, işletme içindeki her cismin yeteri kadar görülebilmesini sağlamak ve çalışanları azami bir görme rahatlığı içinde bulundurabilmektir [Onat, 1973].

3.5 İkinci Uygulamada Yapılan Gözlem ve Sonuçları

3.5.1 İkinci Uygulamada Yapılan Gözlemler

İkinci uygulama ise ilk uygulama sonuçlarını göz önünde bulundurarak ve tespit ettiğimiz problemleri işletme yöneticilerine ileterek iyileştirme olup olmadığı gözlemlenmeye çalışılmıştır.

Tablo 3.4: İkinci Uygulamada Gözlemlenen Süreler (Dakika/Eleman)

Üretim Aşamaları	Gözlem 1	Gözlem 2	Gözlem 3	Gözlem 4	Gözlem 5	Tempo Taktiri (%)
1.Plaka Kesimi	205	210	207	215	203	80
2.Folyo Bantlama	60	65	63	70	62	85
3.Ön Montaj	236	218	249	257	229	85
4.Arkalık	43	46	51	52	48	95
5.Kapak	523	533	534	519	528	90
6.Çekmecele r	46	49	51	57	59	90
7.Son Montaj	32	29	33	25	23	95

Kaynak: Tablo yazar tarafından oluşturulmuştur.

Tablodan da anlaşıldığı gibi tempo taktirlerinde hiçbir değişme olmamıştır. Ancak çalışanlara işi aksatmamaları için uyarılar yapılmış, makinalar bakım onarımına alınmış ve bazı işçilerin yetki ve sorumlulukları kesinleştirilmiştir.

İkinci uygulamada da birinci uygulamada olduğu gibi gözle kontrol ve yüz yüze görüşme tekniklerini kullanmaya devam edeceğiz. Bunun sonucunda iki uygulama arasında fark olup olmadığını tespit etmeye çalışacağız.

3.5.2 İkinci Uygulamanın Gözlem Sonuçlarına Göre Ortalama Sürenin Hesaplanması ve Karşılaştırılması

Tablo 3.5: Ortalama Süre Hesaplaması ve Karşılaştırılması

Üretim Aşamaları	2. Uyg. Ort. Süre (dk)	1. Uyg. Ort. Süre (dk)	Fark (dk)
1. Plaka Kesimi	208.0	210.4	2.4
2.Folyo Bantlama	64.0	87.8	23.8
3. Ön Montaj	237.8	251.4	13.6
4. Arkalık	48.0	65.2	17.2
5. Kapak	527.4	540.4	13.0
6. Çekmeceler	52.4	68.4	16.0
7. Son Montaj	28.4	28.8	0.4
Toplam	1166	1252.4	86.4

Kaynak: Tablo yazar tarafından oluşturulmuştur.

Tablodan da görüldüğü gibi ortalama süre hesaplamasına göre en fazla değişim üretim aşamalarından Folyo Bantlama aşamasında olmuştur (23.8 dk). Bunun nedeni, daha önce değindiğimiz el ütüsüyle yaptırma işleminin yerine makine kullanılmasıdır. 23.8 dakikalık bir fark firma için çok önemlidir.

Tablodan da görüldüğü gibi en az değişim ise son montaj aşamasında olup 0.4 dakikalık bir zamanla en son sırada yer almaktadır. Ancak normal zaman ve standart süre hesaplamasından sonra daha geniş değerlendirme yapılacaktır.

İkinci uygulama sonucunda ortalama sürede 86.4 dakikalık bir tasarruf söz konusu olmuştur. Bu zaman tasarrufu işletme maliyetlerini etkileyecektir. Yapılan gözle kontrollerde de sadece süre tasarrufu değil diğer işlemlerde de iyileştirmeler olmaktadır. Örneğin, parça atıklarında azalma görülmektedir.

İlk değerlendirme sonrasında tespit olunan problemler, işletmenin finansman yetersizliğinden dolayı kısa zamanda çözüme kavuşturulması imkânsız gibi görülmektedir. Ancak işçilerle yapılan görüşmeler sonucunda onların

problemlerinin bazıları çözüme kavuşturulmuştur. Bu da işçilerde moral yüksekliğine neden olmuştur.

3.5.3 İkinci Uygulamaya Göre Normal Sürenin Hesaplanması ve Karşılaştırılması

İkinci uygulamada da normal süreyi tespit ederken aynı tempo takdirleri kullanılmıştır. Çünkü, işletmede eleman değişikliği, görev değişikliği, kademe değişikliği ve çalışma sürelerinde hiçbir değişiklik yapılmamıştır.

Tablo 3.6: Normal Süre Hesaplama ve Karşılaştırılması

Üretim Aşamaları	2. Uyg. Normal Süre (dk)	1. Uyg. Normal Süre (dk)	Fark (dk)
1.Plaka Kesimi	166.4	168.3	1.9
2.Folyo Bantlama	54.4	74.6	20.2
3.Ön Montaj	202.1	213.7	11.6
4.Arkalık	45.6	61.9	16.3
5.Kapak	474.6	486.4	11.8
6.Çekmeceler	47.2	61.6	14.4
7.Son Montaj	26.9	27.4	0.5
Toplam	1017.2	1093.9	76.7

Kaynak: Tablo yaaar tarafından oluşturulmuştur

Normal süre hesaplamalarına göre mutfak dolabının tamamlanma süresi 76.7dk bir önceki hesaplama göre erken olmuştur. Ortalama süre hesaplamasında yaptığımız açıklamalar burada da geçerlidir.

İkinci uygulama sonucu tespit olunan normal süre, ortalama süreye göre 9.7 dakikalık bir azalma görülmektedir. Ancak ilk uygulamadaki normal süreye göre son uygulamadaki normal sürede de zaman tasarrufu sağlandığı görülmektedir.

Eğer tempo takdirlerinde bir değişme olsaydı bu normal süreyi de etkileyecektir. Sonuçlara göre sadece değerlendirme sonrası bazı iyileştirmeler normal süreyi de etkilemiştir.

3.5.4 İkinci Uygulamanın Gözlem Sonuçlarına Göre Standart Zaman Hesaplaması ve Karşılaştırılması

Tablo 3.7: Standart Zaman Hesaplanması ve Karşılaştırılması

Üretim Aşamaları	2. Uyg. Standart Zaman (dk)	1. Uyg. Standart Zaman (dk)	Fark (dk)
1. Plaka Kesimi	184.9	187.0	2.1
2.Folyo Bantlama	60.4	82.9	22.5
3. Ön Montaj	224.6	237.4	12.8
4. Arkalık	50.7	68.8	18.1
5. Kapak	527.4	540.4	13.0
6. Çekmeceler	52.4	68.4	16.0
7. Son Montaj	29.9	30.4	0.5
Toplam	1130.3	1215.3	85.0

Kaynak: Tablo yazar tarafından oluşturulmuştur.

Standart zamana göre bu aşamada mutfak dolabının bitim süresinde 85 dakikalık zaman tasarrufu olmuştur. Aşağıdaki tabloda hangi üretim aşamalarında daha çok değişimin olduğu sırasıyla verilmiştir.

Tablo 3.8: Ortalama, Normal ve Standart Zamana Göre Üretim Aşamalarındaki Değişim Sırası

Üretim Aşamaları	Ortalama Süre Farkı (dk)	Normal Süre Farkı (dk)	Standart Süre Farkı (dk)
1.Folyo Bantlama	23.8	20.2	22.5
2. Arkalık	17.2	16.3	18.1
3. Çekmeceler	16.2	14.4	16.0
4. Kapak	13	11.8	13.0
5. Ön Montaj	13.6	11.6	12.8
6. Plaka Kesimi	2.4	1.9	2.1
7. Son Montaj	0.2	0.5	0.5
Toplam	86.4	76.7	85.0

Kaynak: Tablo yazar tarafından oluşturulmuştur.

Her üç sütundan da görüldüğü gibi değerlendirme sonucundan sonra en çok değişim üretim aşamasının 2.si olan folyo bandı yapıştırma aşamasında olmuştur. Sırasıyla yukarıdan aşağıya gelindiğinde son tabloya göre ikinci en çok değişim aralık kısmında olmuştur.

Değişimin nedeni, elemanlara görev ve yetkilerini açıklama ve denetim mekanizmasını hayata geçirmedir.

Her iki uygulamada da standart zaman ortalama sürenin altında, normal sürenin üstünde olmuştur. Bunun nedeni ortalama sürede tolerans payları ve tempo takdirleri göz önünde bulundurulmamıştır. Normal zamana belirli bir tolerans payı eklendikten sonra standart zaman bulunur. Bu toleranslar gecikme, yorulma ve kişisel ihtiyaçlar toleranslarıdır. Eklenen toleranslar standart zamanı normal

zamanın üstüne çıkarmaktadır. Ona göre de standart zaman ve normal süre arasındaki fark 9.6 dakika olmuştur.

Değerlendirme sonucu tespit edilen problemler tam çözülmediğine göre istenilen sonuca ulaşamamıştır. İkinci uygulamada da ilk uygulamada ortaya çıkan problemler tam çözülmemiştir. Gözlemlenen zamanlar açısından az bir fark olmasına rağmen bu, firmanın sadece bazı problemleri çözüme kavuşturulabilmiştir. Ancak piyasada büyük firmalarla rekabet edebilmek için işletmede en kısa zamanda temel problemlere çözüm yolları aranmalıdır. Bu da yönetici değişikliği, yeni metotların geliştirilmesi, denetimin artırılması, deneyimli iş elemanlarının kullanılmasıyla sağlanacaktır.

Uygulama sonuçlarına göre işletme mutfak dolabı üretiminde yaklaşık 1 saatlik zaman tasarrufu sağlayabilmiştir. Ancak bu, işletmenin tüm problemleri çözülmüştür anlamına gelmez. Gözle kontrol ve yüz yüze görüşme sonucunda ikinci uygulama sonrasında da problemlerin çok az kısmı giderilmiştir.

Yapılan uygulamalardaki gözlem süreleri sonucunda hesaplanan ortalama süre, normal süre ve standart zamanların özeti aşağıdaki tablolarda gösterilmiştir:

Tablo 3.9: İlk Uygulamada Hesaplanan Ortalama Süre, Normal Süre, Standart Zaman

Üretim Aşamaları	Ortalama Süre (dk)	Normal Süre (dk)	Standart Zaman (dk)
1. Plaka Kesimi	210.4	168.3	187.0
2. Folyo Bantlama	87.8	74.63	82.9
3. Ön Montaj	251.4	213.7	237.4
4. Arkalık	65.2	61.9	68.8
5. Kapak	540.4	486.4	540.4
6. Çekmeceler	68.4	61.6	68.4
7. Son Montaj	28.8	27.4	30.4
Toplam	1252.4	1093.9	1215.3
<i>Tolerans Payı = 0.10</i>			

Kaynak: Tablo yazar tarafından oluşturulmuştur.

İkinci uygulamadan sonra gözlemlenen süre sonucu hesaplanan sürelerin özet halinde tabloda gösterelim.

Tablo 3.10: İkinci Uygulamada Hesaplanan Ortalama Süre, Normal Süre, Standart Zaman

Üretim Aşamaları	Ortalama Süre (dk)	Normal Süre (dk)	Standart Zaman (dk)
1. Plaka Kesimi	208.0	166.4	184.9
2. Folyo Bantlama	64.0	54.4	60.4
3. Ön Montaj	237.8	202.1	224.6
4. Arkalık	48.0	45.6	50.7
5. Kapak	527.4	474.6	527.4
6. Çekmeceler	52.4	47.2	52.4
7. Son Montaj	28.4	26.9	29.9
Toplam	1166	1017.2	1130.3

Kaynak: Tablo yazar tarafından oluşturulmuştur.

Tablolardaki süre hesaplamalarına göre ilk uygulama ve sonraki uygulamalar arasındaki zaman farkları aşağıdaki gibidir:

Kriter	1. Uygulama	2. Uygulama	Fark
Ortalama Süre	1252.4 dk	1166.0 dk	86.4 dk
Normal Süre	1093.9 dk	1017.7 dk	76.4 dk
Standart Zaman	1215.3 dk	1130.3 dk	85.0 dk

Kaynak: Tablo yazar tarafından oluşturulmuştur.

Atölyede değerlendirme sonrası ortalama sürede 86.4 dk, normal sürede 76.7 dk, standart zamanda ise 85 dakikalık zamanla erken bitirilmiştir. Bunlar değerlendirme sonrası ortaya çıkan olumlu sonuçlar olarak değerlendirilir.

Üretim faktörlerinden etkin ve verimli bir şekilde yararlanabilmek için iş analizi uygulamaları yapılmalıdır. Başarılı bir iş analiziyle iş gücü kayıplarının ve zaman israfının olduğu işler bilimsel ve analitik olarak incelenerek yeniden düzenlenir.

SPSS İstatistik Programı Sonuçları

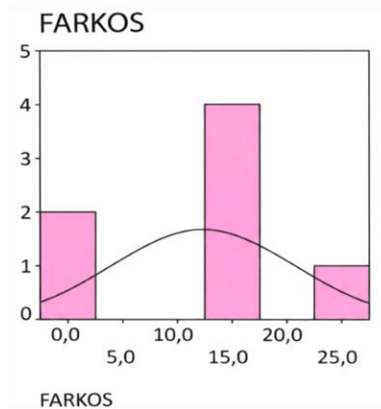
İstatistik	FARKOS (Ort. Süre)	FARKNS (Normal Süre)	FARKSZ (Standart Zaman)
N (Gözlem Sayısı)	7	7	7
Ortalama	12.343	10.957	12.143
Standart Sapma	8.284	7.284	8.116
Çarpıklık	-0.417	-0.545	-0.528
Basıklık	-0.635	-0.934	-0.932

Kaynak: Tablo yazar tarafından oluşturulmuştur.

Standart sapma = 8.28

Ortalama = 12.3

Aşama sayısı = 7

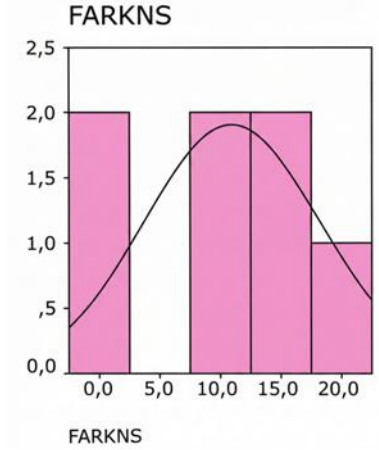


Çizelge 3.1 Ortalama süre farkları dağılımı

Standart sapma = 7.28

Ortalama = 11.3

Aşama sayısı = 7

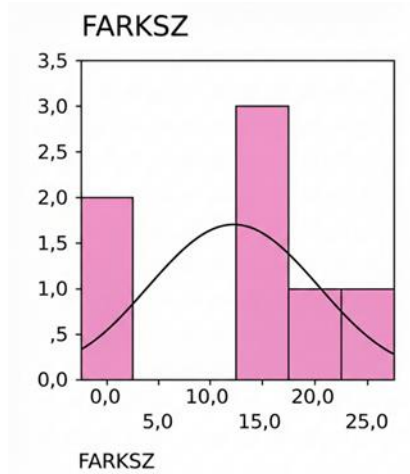


Çizelge 3.2 Normal süre farkları dağılımı

Standart sapma = 8.12

Ortalama = 12.1

Aşama sayısı = 7



Çizelge 3.3 Standart zaman farkları dağılımı

3.5.5 İlk ve Son Uygulamanın Değerlendirilmesi

Eğer iki değişken birbirinden farklı değilse pozitif sıralamanın toplamı yaklaşık olarak negatif sıralamanın toplamına eşit olacaktır. Örneğimizde her iki değişken için (İlk ve Son Uygulama Değerleri) negatif sıralama toplamı pozitiften büyük olduğu için **Wilcoxon Testine** göre bu iki durum birbirinden tamamen farklıdır.

Negatif sıralamaya göre son uygulamada gözlemlenen süreler ilk uygulamadaki gözlem sürelerinden küçüktür.

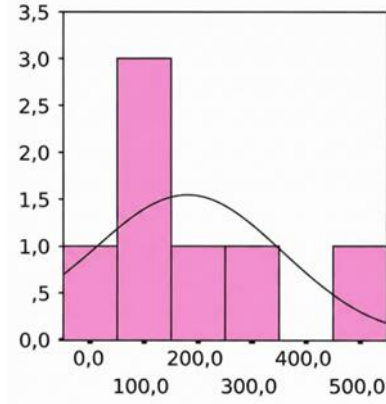
Wilcoxon Sıralama Testi sonuçlarına göre, hem ortalama süre, hem normal süre hem de standart zaman açısından negatif sıralama toplamının pozitif sıralamadan büyük olması, son uygulamadaki sürelerin istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde ilk uygulamadaki sürelerle göre daha kısa olduğunu (iyileşme gösterdiğini) kanıtlamaktadır.

Wilcoxon Sıralama Testi	N	Ortalama Sıra	Sıra Toplamı
Ortalama Süre Farkı:			
Negatif Sıralama	7	4.50	36.00
Pozitif Sıralama	0	0.00	0.00
Normal Süre Farkı:			
Negatif Sıralama	7	4.50	36.00
Pozitif Sıralama	0	0.00	0.00
Standart Zaman Farkı:			
Negatif Sıralama	7	4.50	36.00
Pozitif Sıralama	0	0.00	0.00
<i>Negatif Sıralama: 2. değişkenin değerinin 1. Değişkenin değerinden küçük olduğu durumdur. (Son uygulama süresi ilk uygulamadan küçük)</i>			
<i>Pozitif Sıralama: 1. Değişkenin 2. Değişkenden küçük olduğu durumdur.</i>			
<i>Bağlantı (Tie): Her iki değişkenin birbirine eşit olduğu durumu gösterir.</i>			

Standart sapma = 179.30

Ortalama = 178.9

Aşama sayısı = 7

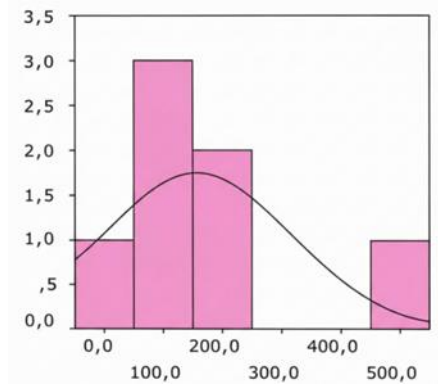


Çizelge 3.4 İlk uygulamada gözlemlenen ortalama süre dağılımı

Standart sapma = 159.99

Ortalama = 156.3

Aşama sayısı = 7

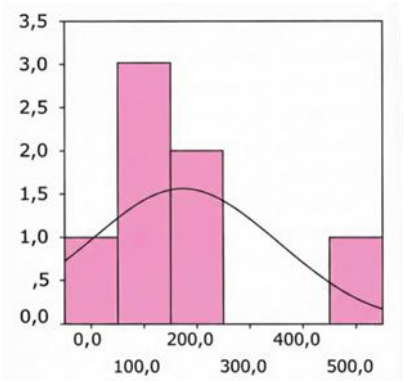


Çizelge 3.5 İlk uygulamada gözlemlenen normal süre dağılımı

Standart sapma = 177.75

Ortalama = 173.6

Aşama sayısı = 7

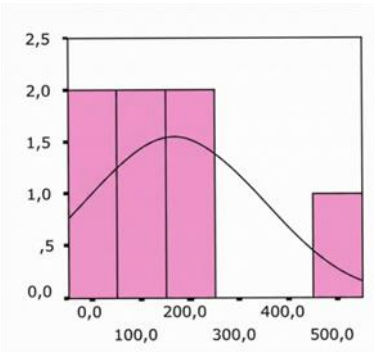


Çizelge 3.6: İlk uygulamada gözlemlenen standart zaman dağılımı

Standart sapma = 179.67

Ortalama = 166.6

Aşama sayısı = 7

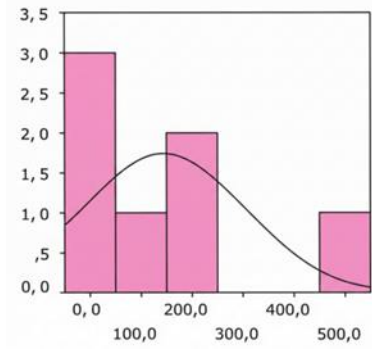


Çizelge 3.7: İkinci uygulamada gözlemlenen ortalama süre dağılımı

Standart sapma = 160.18

Ortalama = 145.3

Aşama sayısı = 7

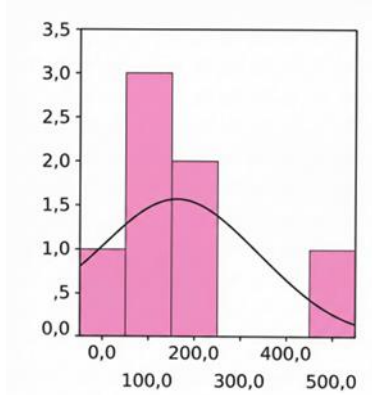


Çizelge 3.8: İkinci uygulamada gözlemlenen normal süre dağılımı

Standart sapma = 178.01

Ortalama = 161.5

Aşama sayısı = 7



Çizelge 3.9: İkinci uygulamada gözlemlenen standart zaman dağılımı

SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapılan uygulamanın sonuçlarından yola çıkarak genelleme yapmak doğru olmayacaktır. Çünkü bu uygulama sadece bir firmada gerçekleştirilmiştir. Eğer birden fazla firmada çalışma yapılsaydı, yani örnek sayısını çoğaltabilseydik o zaman genelleme yapılabilirdi.

İş analizi tekniklerinden zaman etüdü uygulaması günümüzde sadece üretimle değil, birçok üretim dışı alana da yayılmaktadır. Tarım, eğitim, sağlık, toptancı depoları ve taşımacılıkta vb. alanlarda uygulanmaktadır. Zaman etüdü, bir iş analizi çalışmasında ihtiyaç duyulan her durumda uygulanabilir.

Teknolojideki hızlı gelişmeler birçok imalat endüstrisi tarafından bir süreden beri kabul edilmektedir; birçok işletme, yapı ve fonksiyonları gereği hızlı gelişmeye ayak uyduramaz. Bilgisayarın getirdiği hızlı değişikliklere ayak uydurabilmek için verilerin toplanması, işlenmesi ve değerlendirilmesini bu yeni teknoloji sayesinde kısa bir sürede gerçekleştirebilmekteyiz. Uygulamada da bilgisayar yardımıyla verileri kısa sürede değerlendirip, sonuçları karşılaştırmadaki faydalar teknolojik gelişmenin bir sonucudur. Bu, bizim açımızdan da zaman tasarrufu sağlamıştır.

Uygulama sonucunda firmada bazı problemlerin belirlenip çözülmesi, işveren ve işçilerin eğitimi, yetki ve sorumluluklarının belirlenmesi, zaman israfının önlenmesi vb. konularda bilgi verilmiştir.

Bir işletmenin devamlılığını sürdürebilmesi, rekabet edebilmesi ve gelişebilmesi için bu tür uygulama ve araştırmalara ihtiyacı vardır. Bu uygulama ve araştırmalar sonucunda işletmeler var olan veya oluşabilecek problemleri şimdiden tespit edip çözüme kavuşturabilir.

Yapılan uygulama sonuçlarına göre firmadaki gözlem ve değerlendirmelerden sonra atölyede en az **1 saatlik** iyileşme olmuştur. Yani mutfak dolabının tamamlanma süresinde 1 saatten fazla tasarruf sağlanmıştır. Ancak bu iyileşmeyi diğer kriterler için söylememiz pek mümkün değil. Çünkü daha önce tespit olunan problemlerden hepsi giderilmiş değil. Örneğin, temizlik, disiplin, görev dağılımı ve yetki belirlenmesinde var olan problemler devam etmektedir.

Firma yetkilileriyle yapılan görüşmelerde bu problemlerin giderilememesinin nedeni finans kaynağının yetersizliğidir. İşletme, piyasadaki ekonomik olumsuzluklardan fazla etkilenmemek için bu problemlerin giderilmesine para ayıramamaktadır. Firma, olumsuz piyasa koşullarına rağmen devamlılığını sürdürebilmek için mücadele etmektedir. Bundan dolayı yeni

teknolojiyi takip edememekte, kalifiye eleman çalıştıramamakta, normal mesai dışında çalışmamaktadırlar.

İşletmede yaptığımız uygulamanın çalışanlara ve yöneticilere büyük faydası olmuştur. Böyle bir uygulamanın iş yerinin sadece atölye kısmında değil, diğer departmanlarda da yapılmasının taraftarı olmuşlardır. Firmanın kuruluşundan bu güne kadar firmada hiçbir konuda araştırma ve uygulama gerçekleştirilmemiştir. Yetkililer, ilk başta finansman problemlerini çözdükten sonra diğer problemleri de ortadan kaldırmaya çalışacaklarını beyan ettiler.

Ancak şunu da belirtmekte yarar vardır ki, iyileştirme olarak saptadığımız sonuç yani zaman tasarrufu firmada sürekliliğini korursa işletme kısa sürede olmasa da uzun sürede problemlerin üstesinden gelebilecektir.

KAYNAKÇA

1. KİTAPLAR

1. **AŞKIN**, İ.Cem. İşgören, Eskişehir: İTİA yayınları No: 207. 1978.
2. **BARUTÇUGİL**, İsmet Sabit. *Üretim Sistemi ve Yönetim Teknikleri*. Bursa: Uludağ Üniversitesi Basımevi, 1983
3. **BUFFA**, Elwood S. *Temel Üretim Yönetimi*. Çev. Atilla Sezgin. 2. Baskı. Ankara: Olgun Yayın Basım Dağıtım, 1981.
4. **BROSS**, Irwin D. *Design for Decision*. London: Mc Millan Book Co., 1953.
5. **CAROLL**, Phill. *Time Study for Cost Control*. New York: McGraw-Hill Book Company Inc., 1954.
6. **DALE**, Ernest. *Readings in Management, How An Organization Grow*. New York: McGraw Hill Co., 1965.
7. **DEMİRDÖĞEN**, Osman. *Üretim Yönetimi*. 3. Baskı, Erzurum: Atatürk Üniversitesi İ.İ.B.F. Z.F. Fındıkoğlu Araştırma Merkezi Ders Notları Yayın No: 184, 2001.
8. **EREN**, Erol. *İşletmelerde Yenilik Politikası*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Yayını No: 2884, 1982.
9. **İŞİK**, Orhan. *Örnek Sanayici*. Ankara: Ankara Sanayi Odası Yayını No: 33, 1986.
10. **İDİL**, Orhan. *Örnekleme Teorisi ve İşletme Yönetiminde Uygulanması*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Yayınları No: 2708, 1980.
11. **KARAYALÇIN**, İ. İlhami. *Endüstri Mühendisliği ve Üretim Yönetimi El Kitabı*. 1. Baskı. İstanbul: Çağlayan Kitabevi, 1986.
12. **KEITH**, A. Lyman ve Carlo E. Gubellini. *Business Management*. New York: McGraw Hill Book Co., 1958.
13. **KOBU**, Bülent. *Üretim Yönetimi*. 6. Baskı. İstanbul, 1987.
14. **KURUÜZÜM**, Orhan. *Verimliliği Artırmada İş Etüdü Teori ve Uygulamaları*. İstanbul: İstanbul Teknik Üniversitesi Matbaası, 1992.
15. **MUNDEL**, Marvin E. *Motion and Time Study*. New York: McGraw Hill Book Co., Inc, 1955.
16. **ONAT**, Esin. *Sınai İşletmelerinde Fiziksel Planlama Sorunları*. Ankara: Türkiye Ticaret Odaları, Sanayi Odaları ve Ticaret Borsaları Birliği Matbaası, 1973.
17. **ÖNCER**, Mustafa ve Özlem Özkanlı. *Ülkemiz İşletmelerinde İş Etüdü Tekniklerinin Uygulanma Düzeyi*. Ankara: M.P.M Yayınları, 1996.
18. **OKUN**, İ. Cem. İşgören. Eskişehir: EİTİA Yayınları No: 207, 1978.

19. **ÖZALP**, İnan. *İşletmelerin Büyümesinde Ortaya Çıkan Organizasyon Sorunları*. Adana: Adana İktisadi ve Ticari İlimler Akademisi Yayını, 1975.
20. **ÖZ-ALP**, Şan. *Hareket ve Zaman Etüdü*. Eskişehir: Eskişehir İktisadi ve Ticari İlimler Akademisi Yayınları No: 184/115, 1977.
21. **SABUNCUOĞLU**, Zeyyat ve Tuncer Tokol. *İşletme I-II*. Bursa: Furkan Ofset, 1997.
22. **TEKİN**, Mahmut. *Üretim Yönetimi*. 3. Baskı. Konya: An Ofset Matbaacılık, 1996.
23. **TİMUR**, Hikmet. *İş Ölçümü ve Planlaması Verimlilik*. TODAİE Yayınları, 1984.
24. **TOSUN**, Kemal. *İşletme Yönetimi*. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Yayınları No: 3462, 1987.
25. **USTUN**, Rıfat. "İmalat Endüstrisi İşletmelerinde İmal Etme Ya Da Satın Alma Kararlarının Alınması ve Türkiye'deki Uygulama", *Eskişehir İktisadi ve Ticari İlimler Akademisi Yayınları*, No: 203/132, 1978.
26. **YARALIOĞLU**, Kaan. İmalat Hattındaki Kritik Bir Tezgahta İş Etüdü Uygulaması İle Dar Boğazların Giderilmesi. İzmir: Yüksek Lisans Tezi. Dokuz Eylül Üniversitesi, 1988
27. **WIEDEMANN**, Charles. *Labor - Management Relations*. New York: Reinhold Publishing Corporation, 1959.

2. MAKALELER

1. **BASCHE**, J.R ve M.G. Duerr. "International Transfer of Technology". *A Worldwide Survey of Chief Executives*, 1977.
2. **SİBİL**, M. Hakkı. "Pazarlama Dünyası". Yıl: 1, Sayı: 6 Kasım/Aralık: 1987.
3. **ZANDER**, A. "Resistance to Change, it's Analysis and Prevention", der. Bannes ve Diğerleri, *The Planning of Change*, New York, 1962.

4. İNTERNET KAYNAKLARI

- URL 1: <http://www.insankaynaklari.arthurandersden.com/bireyler/trendst/makale/jobeva.asp>
- URL 2: <http://www.students.itu.edu.tr/ergonomi/bilbank/default.htm>.

ÖZGEÇMİŞ