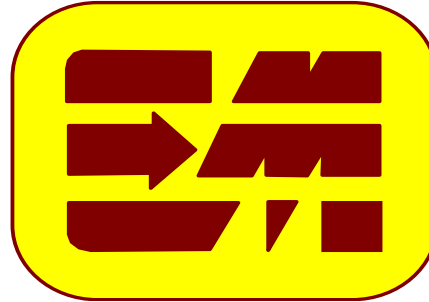




Eskişehir Osmangazi Üniversitesi  
Mühendislik Mimarlık Fakültesi  
Endüstri Mühendisliği Bölümü



# **STAJ KILAVUZU**

(Atölye/Yönetim/İşletme)

Haziran, 2009  
Eskişehir

## ÖNSÖZ

Eğitim öğretim faaliyetlerinin tamamlayıcı bir boyutu, öğrencilerin işletmelerde yaptıkları ve kuramsal bilgilerini uyguladıkları stajlardır. Staj kılavuzu, belirtilen bu amacı sağlamaya hizmet eder. Bu staj kılavuzu, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü öğrencilerinin yapmakla yükümlü oldukları stajlar (Atölye, Yönetim ve İşletme) hakkında bilgi vermek ve onları yönlendirmek amacıyla hazırlanmıştır.

Staj süresince gerekli temel desteği verecek şekilde hazırlanan bu kılavuzun amacına ulaşabilmesi için, staja başlanmadan önce dikkatle okunması ve soruların özenle yanıtlanması gerekmektedir. Başarılı bir staj yapabilmek için kaynak kitaplardan ve ders notlarından yararlanılması tavsiye edilir.

Elinizdeki bu staj kılavuzu, bölümümüzün 1993 yılından beri güncellenerek kullanılmakta olan kılavuzun gözden geçirilmiş ve genişletilmiş halidir. Kılavuzun yazılmasında ve geliştirilmesinde bölüm öğretim elemanları bugüne kadar büyük emek harcamıştır. Bu vesileyle kılavuzun hazırlanmasında bugüne kadar emeği geçen bütün öğretim elemanlarına ve özellikle Prof. Dr. Attila İşlier, Yrd. Doç.Dr. Aydın Sipahioğlu ve Yrd. Doç. Dr. Servet Hasgöl'e teşekkür ederiz.

Kılavuz, izleyen yıllarda da sıklıkla geliştirilecek ve son hali bölümün web sayfasından yayınlanacaktır.

Staj Komisyonu  
Haziran, 2009

## İÇİNDEKİLER

Sayfa No:

1.	ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ VE ÇALIŞMA ALANLARI.....	5
2.	ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ .....	7
3.	STAJLARLA İLGİLİ KURALLAR VE DEĞERLENDİRME .....	8
3.1	Genel Kurallar .....	8
3.2	Staj Defteri Yazım Kuralları.....	10
3.3	Staj Raporu Yazım Kuralları .....	10
3.4	Değerlendirme .....	10
4.	ATÖLYE STAJI .....	12
4.1	İşletmenin Tanıtımı.....	12
4.2	İşletmenin Yapısı .....	12
4.3	Atölye ve Atölye Binası.....	13
4.4	Atölyedeki Tezgâhlar.....	13
4.5	Tezgâhlarda İşlenen Parçalar .....	15
4.6	Atölyedeki Üretim .....	15
4.7	Stajın Değerlendirilmesi .....	17
5.	YÖNETİM STAJI.....	18
5.1	İşletmenin Tanıtımı.....	18
5.2	Genel İşletmecilik Fonksiyonları ve Fonksiyonel Yönetim .....	18
5.3	İşletmede Veri-Bilgi Dolaşımı ve Bilgi Sistemi .....	25
5.4	Stajın Değerlendirilmesi .....	30
6.	İŞLETME STAJI .....	31
6.1	Staj Yeri Tanıtımı .....	31
6.2	Tesis Planlaması .....	31
6.3	Üretim Sistemi .....	32
6.4	Maliyet Analizi .....	34
6.5	İş Etüdü .....	34
6.6	Üretim Planlaması ve Kontrolü .....	35
6.7	Kalite Yönetimi .....	37
6.8	İnsan Etmenlerinin İncelenmesi.....	39
6.9	Bilgisayar Kullanımı.....	40

6.10	Üretimin Çevreye Etkisi.....	40
6.11	Problem Çözme.....	41
6.12	Stajın Değerlendirilmesi.....	41
7.	EKLER.....	43
8.	STAJLARLA İLGİLİ ÇOK SORULAN SORULAR.....	55

## 1. ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ VE ÇALIŞMA ALANLARI

Örgütlerde malzeme, işgücü, makina ve paranın etkili bir şekilde kullanılması için yöntem ve teknikler geliştirerek uygulamayı amaçlayan Endüstri Mühendisliği için aşağıdaki tanım öngörülmektedir:

“Endüstri Mühendisliği insan, malzeme ve makinadan oluşan bütünleşik sistemlerin tasarım, kuruluş ve geliştirilmesiyle ilgilenir. Çalışmalarında matematik, fizik ve sosyal bilimlerdeki özel bilgi ve becerileri mühendislik analiz ve tasarım ilke ve yöntemleriyle birleştirerek, bu sistemlerden elde edilecek sonuçları belirlemeye, kestirmeye ve değerlendirmeye çalışır.”

Endüstri Mühendisleri, kuruluşun kaynaklarının dengeli dağılımından, etkin kullanımından ve uzmanlar arasındaki işbirliğinin kurulmasından da sorumludur. Bir örgütün kendi özgün uğraşları yanında, farklı alanlardaki uzmanlarla yönetim arasında bir köprü gibi iletişim görevi de yapar. Endüstri Mühendisi, her düzeydeki yöneticinin karar verme aşamasında ihtiyaç duyduğu bilgi desteğini, bilimsel yöntemler kullanarak veren kişidir. Gerekliğinde sistem tasarlayan veya var olan sistemleri inceleyerek iyileştiren kişidir. Bu nedenle bir Endüstri Mühendisi kamu, ticaret, hizmet, tasarım, sanayi, bilişim ve hatta askeri alanda faaliyet gösteren bütün örgütlerde çalışabilir.

Endüstri Mühendisliğinin belli başlı görev alanları aşağıdaki gibi gruplandırılabilir:

- a) **İş tasarımı, İş Ölçümü, Ücret Yönetimi:** İş sistemlerinin; gözlem, analiz, yöntem geliştirme, standartlaştırma, süre belirleme ve işgören eğitimini destekleme amaçlarıyla incelenmesini; iş değerlendirme sisteminin kurulmasını ve buna bağlı olarak ücret teşvik sistemi ile ücretlendirme politikalarının belirlenmesini kapsar.
- b) **Tesis Yeri Seçimi, Yerleşim Düzenlemesi ve Malzeme Yönetimi:** Tesisdeki makina ve tesisatın yerlerinin belirlenmesini, malzeme akışının düzenlenmesini, işyeri güvenliğinin artırılmasını, kullanılan araç ve gereçlerin standartlaştırılması ile taşıma, stoklama, bakım-onarım, yenileme, genişleme (tevsî) gibi faaliyetlerin planlanmasını kapsar.
- c) **Üretim Planlaması ve Kontrolü:** Üretilecek ürün miktarına ve işyeri kapasitesine bağlı olarak üretimin planlanmasını ve çizelgelenmesini; tezgâh yükleme, hammadde, yarı mamul ve mamul stoklarının kontrolünü ve depolanmasını; ekonomik üretim miktarlarının saptanmasını kapsar.
- d) **Maliyet ve Bütçe Kontrolü:** Üretim maliyetinin tahminini, birim maliyetlerin hesaplanması kontrolü için gerekli kayıt düzeninin ve sistemin tasarımını; gereksiz malzeme ve işgücü kullanımının önlenmesini kapsar.
- e) **Kalite Yönetimi:** Çoğunlukla istatistikî yöntemler kullanılarak üretilen mamullerin istenen kalitede olup olmadığının belirlenmesini, toplam kalite yönetimi felsefesinin uygulanması ve kalite güvence sisteminin oluşturulması için gerekli sistemlerin tasarlanmasını, kurulmasını, işletilmesini ve kontrol edilmesini kapsar.
- f) **İşbilim ve İş Etüdü:** İnsan, makina, çevre ilişkilerini inceleyerek, insanların sağlıklı ve verimli bir şekilde çalışabilmeleri için iş ortamında gerekli düzenlemelerin yapılmasını kapsar.

- g) Sistem Tasarımı:** İşletmede yeni tasarlanacak bir sistemin kurulması veya var olan bir sistemin (üretim, hizmet veya bilgi sisteminin) sorunlarının belirlenerek iyileştirilmesi için yapılması gerekenleri kapsar. Özellikle uygun bilgi sisteminin ne olduğu ve nasıl tasarlanması gerektiğine yoğunlaşır.
- h) Proje Yönetimi:** Nadir yapılan ve çok sayıda faaliyetten oluşan işlerin karmaşaya düşmeden belli bir sıra ve disiplin içinde gerçekleştirilebilmesi için faaliyetlerin ve bu faaliyetlerde kullanılacak kaynakların nasıl yönetilmesi gerektiği konularını kapsar.
- i) Lojistik ve Tedarik Zinciri Yönetimi:** Hammadde ve yarı mamul tedariki ile ürünlerin bayilere ve müşterilere dağıtımı, işletme içinde malzemelerin birimler arasında taşınması gibi işlemlerin nasıl yapılması gerektiği konularını kapsar.
- j) Yönetim ve Organizasyon:** Kuruluştaki yönetim fonksiyonlarının (planlama, örgütleme, yönlendirme, eşgüdüm ve kontrol) nasıl gerçekleştirileceğinin tanımlanmasını ve bunlar için neler yapılması gerektiğini kapsar.

## 2. ESKİŞEHİR OSMANGAZİ ÜNİVERSİTESİ ENDÜSTRİ MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Bölümü, Endüstri Mühendisliği eğitime 1976 yılında Eskişehir İktisadi Ticari İlimler Akademisi (EİTİA) bünyesinde başlamıştır. 1981 yılında Üniversiteler yasasının yürürlüğe girmesiyle birlikte Anadolu Üniversitesi Müh. Mim. Fakültesi Endüstri Müh. Bölümü olarak isim değiştirmiştir. 1993 yılında çıkartılan bir kanun ile bölümümüz yeni kurulan Osmangazi Üniversitesi bünyesinde yer almıştır. Bu nedenle bölümümüz 2009 yılı itibariyle 32 yıldır Endüstri Mühendisliği eğitimi vermektedir ve 2009 yılında 29. dönem mezunlarını vermiştir.

Bölümün eğitim-öğretim kadrosunda Haziran 2009 itibariyle 6 Profesör, 2 Doçent, 8 Yardımcı Doçent, 1 Arş. Gr. Dr. ve 4 Araştırma Görevlisi vardır. Bölümümüz ülkemize bugüne kadar 1500'den fazla Endüstri Mühendisi kazandırmıştır. Ayrıca yüksek lisans, doktora ve Mühendislik Yönetimi programlarıyla lisansüstü eğitimini de yürütmektedir.

Bölümde eğitim dili Türkçedir. Lisans eğitimi 3 laboratuvar ile desteklenmektedir. Bunlar:

- **İŞLAB:** İşbilim ve İş Etüdü derslerinde görülen konuların anlaşılabilmesi amacıyla iş ortamlarının ve işgören çalışma ortamlarının incelendiği, uygulama ve deneylerin yapıldığı laboratuvardır.
- **ÜSLAB:** Üretim Yöntemleri, Üretim Sistemleri ve Tesis Planlama gibi derslerde görülen konuların anlaşılabilmesi amacıyla üç boyutlu tesis modelleme, robot destekli imalat, bilgisayar destekli ve sayısal kontrollü tezgâhlarla imalat gibi konuların incelendiği laboratuvardır.
- **YÖNTEK:** Yöneylem Araştırması, Proje Yönetimi, Benzetim gibi derslerde görülen konuların anlaşılabilmesi amacıyla bilgisayar ortamında belirtilen derslerle ilgili konulara dair uygulama ve deneylerin yapıldığı laboratuvardır.

Bölümle ilgili olarak daha detaylı bilgi, aşağıda adresi verilen bölüm web sayfasından edinilebilir.

<http://www.endustri.ogu.edu.tr>

### 3. STAJLARLA İLGİLİ KURALLAR VE DEĞERLENDİRME

#### 3.1 Genel Kurallar

a) Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Endüstri Mühendisliği Bölümü'nde öğrenim görecektüm öğrenciler, 4 yıllık eğitimleri boyunca en az 45 işgünü staj yapmakla yükümlüdürler. (İsteyen öğrenciler daha uzun staj yapabilir). Stajların dönem aralarında ve istenen özellikleri sağlayan işletmelerde yapılması gerekir. Stajların isimleri, süreleri ve yapılabileceği dönemler aşağıda verilmiştir:

- **Atölye Stajı:** Süresi 15 işgünüdür ve 2. 3. veya 4. dönemin sonunda yapılabilir. Atölye stajının mutlaka **talaşlı imalat atölyesi** (mekanik işlem atölyesi olarak da isimlendirilir) bulunan bir işletmede yapılması gerekir. Staj yeri herhangi büyük bir işletmenin bir atölyesi olabileceği gibi torna, freze gibi takım tezgâhlarının bulunduğu küçük veya orta ölçekli bir işletme de olabilir. Ama içinde hiç bir mühendisin çalışmadığı bir torna veya freze atölyesi olamaz. Atölyede en az bir Makina mühendisi çalışıyor olmalıdır.
- **Yönetim Stajı:** Süresi 15 işgünüdür ve en erken 4. dönemin sonunda yapılabilir. Yönetim stajının bilgi işlem merkezi bulunan ve bazı işlemlerin bilgi sistemleri kullanılarak gerçekleştirildiği orta veya büyük ölçekli bir **üretim veya hizmet** işletmesinde yapılması gerekir. Yönetim stajı için pazarlama, satış, üretim gibi farklı faaliyetlerin farklı bölümlerde yürütüldüğü işletmeler uygundur. Ayrıca staj, bir banka genel merkezinde, PTT bölge başmüdürlüğünde veya büyük bir hastane gibi bir hizmet işletmesinde yapılabilir. İşletmede Endüstri mühendisinin çalışıyor olması tercih edilir. Öte yandan stajın herhangi bir banka şubesinde, bir PTT şubesinde ve buna benzer sadece işlemlerin yapıldığı ama karar verme veya tasarım faaliyetlerinin bulunmadığı bir yerde yapılamaz. Stajın bir hizmet işletmesinde yapılabilmesi için seçilen yerin uygun olup olmadığına dair staj komisyonundan bir üyenin onayının alınması gerekir.
- **İşletme Stajı:** Süresi 15 işgünüdür ve en erken 6. dönemin sonunda yapılabilir. İşletme stajının orta büyüklükte veya büyük bir **üretim** işletmesinde yapılması gerekir. İşletmede kesinlikle Endüstri mühendisi çalışıyor olmalıdır.

b) 2008 yılında yapılan kanuni değişiklikler nedeniyle her öğrencinin staj süresi boyunca sigortalanması zorunluluğu getirilmiştir. Sigortalama için gerekli resmi işlemler Eskişehir Osmangazi Üniversitesi tarafından yürütecektir. Ancak bu işlemlerin yapılabilmesi için her öğrencinin staj yapacağı yer ve staj tarihleri bilgilerini içeren "**Zorunlu Staj Formu**"nu doldurarak gerekli diğer belgelerle birlikte, ilan edilen tarih aralığında, Endüstri Mühendisliği bölüm sekreterliğine teslim etmesi gerekir. Form, bölümün web sayfasındaki **stajlar** bağlantısından indirilecek ve MS Word ile doldurulup çıktı alındıktan sonra teslim edilecektir. Belirtilen zaman aralığında zorunlu staj formunu teslim etmeyen öğrenci için sigorta yapılamaz ve dolayısıyla öğrenci staj yapamaz. (Kanunen sigortası olmayan öğrenciye işyeri staj yaptırılmaz. Öğrenci işletmede staj yapsa bile sigortası yapılmamış olan öğrencinin stajı kabul edilmeyecektir). Bu nedenle öğrencilere, staj yapacakları işletmeyi dönem bitiminden 2 ay kadar önce belirlemeleri ve gerekli belgelerin hazırlamak için harekete geçmeleri önerilir.



- c) Stajlar dönem aralarında yapılabilir. Staj süresi, yaz okulu da dâhil olmak üzere, eğitimin olduğu zamanla hiçbir şekilde çakışamaz. Bunun yanı sıra herhangi bir staj bölünerek iki ayrı tarih aralığında veya iki farklı işletmede yapılamaz. Bir diğer deyişle staj, bölüme bildirilen işletmede başladıktan sonra kesintiye uğramadan tamamlanmalıdır. Olabilecek istisnai durumlar şunlardır:
- Eğitimin olduğu dönemde hiçbir derse kayıt yaptırmamış (boş kayıt yaptırmış) bir öğrenci, akademik takvimde tanımlanan eğitim dönemi içinde de staj yapabilir.
  - İşletmeden kaynaklanan üretime topluca ara verme veya toplu izin gibi bir durum söz konusu olursa staja ara verilebilir. Bu durumda işletmenin yeniden çalışmaya başladığı tarihte staj da başlamalıdır. İşletme çalışmaya başlamadıysa durum öğrenci tarafından staj komisyonuna bildirilir ve belirlenecek karara göre davranılır.
  - Staj süresinde öğrencinin ciddi bir sağlık sorunu geçirmesi nedeniyle staj tamamlanamazsa; durum, staj komisyonuna bildirilir ve komisyonun alacağı karara göre davranılır.
- d) Stajlar sırayla yapılmalıdır. Bu nedenle önce Atölye stajı sonra Yönetim ve daha sonra İşletme stajlarının yapılması gerekir. Ancak 3 staj bir seferde (ara vermeden) yapılamaz.
- e) Aynı işletmede, farklı dönemlerde olsa bile, en çok 2 staj yapılabilir. Bütün stajların aynı yerde yapılmasına izin verilmez.
- f) Atölye ve Yönetim stajlarını başarıyla tamamlayamayan öğrenci İşletme stajını yapamaz.
- g) Öğrenci yapacağı her staj için ayrı bir defter ve sicil fişi almalı, staj defterine fotoğraf yapıştırmalıdır. Staj için başvuru alan işletmenin öğrenciden isteyebileceği diğer özel belgelerin de (öğrenci belgesi, ikametgâh belgesi, güvenlik soruşturması vb.) öğrenci tarafından hazırlanması gerekir.
- h) Staj boyunca her öğrenci bir staj defteri ve bir staj raporu hazırlamalıdır. Staj defteri ve raporu izleyen bölümde açıklanan kurallara uygun olarak yazılmalıdır. Aksi halde staj geçersiz sayılır. Aynı dönemde iki staj yapılması halinde her staja ait staj defteri ve staj raporunun ayrı ayrı yazılması gerekir.
- i) Staj gününün hesaplanmasında 1 hafta (Pazartesi-Cuma) 5 işgünü olarak kabul edilir. Cumartesi günlerinin çalışılması durumunda bunun staj defterinin ön sayfasında yazıyla belirtilerek altının yetkili bir kişi tarafından onaylanması gerekir. İzin, bayram, üretimin durması vb. nedenlerle çalışılmayan günler staj süresine dâhil edilmez.
- j) Öğrenciler staj yaptıkları kuruluşta, işletmenin belirlediği disiplin ve emniyetle ilgili bütün kurallara uymak zorundadır.
- k) Öğrencilerin staj boyunca hazırladıkları staj defteri, staj raporu, her türlü staj çalışması ve eğer öğrenciye verildiyse staj sicil fişi, stajı izleyen eğitim döneminin ilk 3 haftası içinde bölüm Staj Komisyonuna teslim edilmelidir. Bu tarihten sonra teslim edilen çalışmalar kabul edilmez ve öğrencinin stajı **Başarısız** sayılır. Staj sicil fişi İşletme tarafından mektupla da gönderilebilir. Sicil fişinin mutlaka işletmedeki bir yetkili tarafından imzalanmış ve mühürlenmiş olması gerekir. Aksi halde belge geçersiz sayılır.

- 1) Staj defteri, staj raporu ve diğer çalışmalar değerlendirme sonucu ne olursa olsun geri verilmez.

### 3.2 Staj Defteri Yazım Kuralları

- a) Staj defteri, işletmede çalışılan birimlerin ve yapılan işlerin kısaca açıklandığı defterdir. Defterin her sayfası, bir çalışma gününe ayrılmalı ve çok kısa olarak yapılan işler not edilmelidir. Kılavuzda sorulan soruların yanıtları ve istenen çizimler staj defterinde bulunmamalıdır. (Defterde yapılan staj çalışmalarının özeti olmalıdır. Defterin günlük gibi kullanılarak stajla ilgisi olmayan konuların yazılmaması gerekir).
- b) Staj defterinin ilk sayfasındaki staj çalışma planı, tarihler ve çalışılan bölümler belirtilerek doldurulmalıdır.
- c) Staj defterinin her sayfası çalışılan bölümdeki yetkili kişiler tarafından imzalanmalıdır. Defterin ilk sayfasında da işletmenin onayı (mührü) bulunmalıdır.
- d) Staj defterindeki el yazısı kesinlikle okunaklı olmalı ve yazım kurallarına uyulmalıdır. Yazısı düzgün olmayan bir staj defterinin veya staj raporunun yeniden yazılması istenebilir ya da doğrudan doğruya staj geçersiz kabul edilebilir.

### 3.3 Staj Raporu Yazım Kuralları

- a) Staj raporu, staj kılavuzundaki soruların yanıtladığı, staj yapılan işletmede öğrenciden yapması istenen özel çalışmaların ve çizimlerin bulunduğu rapordur. Staj raporu, A4 boyutundaki beyaz kâğıda yazılmalı ve dosyalanarak teslim edilmelidir. Raporda kesinlikle kapak sayfası bulunmalıdır. (Sayfa tasarımı için Ekler bölümüne bakınız). Kılavuzda yanıtlanması istenen herhangi bir soru, eğer staj yapılan yere uymuyorsa ya da uygun bir yanıt verme olanağı yoksa o soru yanıtlanmayabilir. Ancak yanıtlanmayan her sorunun gerekçeleri ayrıntılı olarak belirtilmelidir.
- b) Staj raporu bilgisayar çıktısı veya el yazması halinde teslim edilebilir. Elle yazım halinde yazının okunaklı çizimlerin de istenen özellikte (kroki veya ölçekli çizim) olması gerekir.
- c) Staj raporunda kullanılan dile ayrı bir önem verilmeli ve bütün yazım kuralları ile noktalama işaretlerine dikkat edilmelidir.
- d) Rapora her türlü ek, açıklama listesi, teknik terimleri açıklayan bir sözlük vb. eklenebilir.

### 3.4 Değerlendirme

- a) Teslim edilen staj evrakının işletme tarafından mühürlenmiş ve yetkili kişiler tarafından imzalanmış olması gerekir. Aksi halde staj çalışmaları değerlendirilmez.
- b) İşletme tarafından gizli olarak doldurulan staj sicil fişinde, öğrencinin başarısız olduğu bildirilirse, ilgili staj çalışmaları değerlendirilmez ve öğrencinin stajı doğrudan **Başarısız** sayılır.
- c) Yukarıdaki nitelikleri sağlayan stajlar, Staj Komisyonu tarafından görevlendirilen bölüm öğretim elemanlarınca incelenir. Değerlendirme sonunda öğrencinin stajı **Başarılı** veya

**Başarısız** olarak ilan edilir. Stajı başarısız bulunan öğrencilerin, Staj Komisyonu tarafından ilan edilen günde, komisyona başvurarak başarısızlık nedenlerini öğrenmeleri mümkündür.

- d) Staj defterini ve raporunu değerlendiren öğretim elemanı değerlendirmede kararsız kalırsa, öğrenci staj komisyonu tarafından sözlü sınava alınır. Bu sınavda komisyonu ikna edemeyen öğrencinin stajı **Başarısız** sayılır. İlan edildiği gün sözlü sınavına gelmeyen öğrencinin stajı doğrudan **Başarısız** sayılır. Değerlendirme sırasında çalışmanın önceki yıllarda yapılan stajlarla benzerlik gösterdiği belirlenirse staj doğrudan **Başarısız** sayılır.
- e) Stajı Başarısız sayılan öğrenci aynı stajı **farklı** bir işletmede tekrarlamak zorundadır.
- f) Staj komisyonunun çok başarılı bulduğu çalışmaların, diğer öğrencilerin de yararlanması sağlamak amacıyla, ilgili öğrenci tarafından bölümde sunulması istenebilir.

## 4. ATÖLYE STAJI

Atölye stajı, üretimde kullanılan makina ve malzeme gibi fiziki öğelerin ve bunlar arasındaki ilişkilerin öğrenilmesi, atölye düzeyinde işlerin nasıl yapıldığının anlaşılması ve yönetim ile işletme stajlarına bir altyapı oluşturulması amaçlarıyla yaptırılmaktadır.

### 4.1 İşletmenin Tanıtımı

Sanayi işletmeleri, imalat ve süreç tipi üretim yapan kuruluşlar olmak üzere başlıca iki ana gruba ayrılabilir. İmalatçı kuruluşlar, otomobil, motor, tezgâh gibi ürünleri ve bunları oluşturan parçaları üretirler. Kimyasal madde, plastik, çelik, çimento gibi malları üreten süreç tipi sanayi kuruluşlarındaki **sürekli** üretime karşılık, imalattaki üretim **kesiklidir**. İmalat atölyelerine giren ham malzemeler, birbirini izleyen **işlemler** ile aktarma, stoklama, montaj, muayene ve kontrol gibi işlem dışı faaliyetler görüp, piyasa değeri bulunan **son ürün** olarak işletmeden çıkarlar.

**Soru 1:** Staj yaptığınız işletmeyle ilgili olarak aşağıdaki bilgileri veriniz:

- İşletmenin tam adı, adresi ve web sitesi,
- İşletmede çalışan mühendis ve varsa Endüstri Mühendisi sayısı,
- İşgörenlerin sayısı (İşçi, teknisyen, mühendis, idari personel vb.),
- İşletmenin faaliyet alanı (Otomotiv, dayanıklı tüketim malı, tekstil, gıda, hizmet vb) ve ürettiği ana ürünler.

### 4.2 İşletmenin Yapısı

İmalat süreci, satın alma, tasarım, üretim, kalite kontrolü, pazarlama gibi çok değişik görevlerin işbirliğini gerektirir. Her farklı görev de ayrı bir birimde yürütülmeye çalışılır. Örgüt şemaları, bu birimleri ve aralarındaki ilişkileri göstermek için elverişli araçlardır.

Üretilen parçaların imalat sırasında gördükleri işlemler, dört ana grupta sınıflandırılabilirler:

- İlk şekillerini veren döküm ve dövme gibi **birincil** işlemler,
- İşleme payı bırakılmış kısımları ölçüsüne getiren tornalama, frezeleme gibi **talaş kaldırma** işlemleri,
- Mekanik özelliklerini iyileştiren sertleştirme, ıslah gibi **ısıl işlemler**,
- Son görünümünü kazandıkları boya, kaplama, parlatma gibi **son işlemler**.

Bunlar arasında önemli bir yer tutan talaşlı işlemlerin yapıldığı bölümlere, makina atölyesi, tezgâh atölyesi gibi adlar verilmektedir.

**Soru 2:** İşletmenin örgüt şeması üzerinde üretim ve diğer görevlerin yürütüldüğü birimleri gösteriniz (Şema, tek sayfaya sığacak).

**Soru 3:** İşletmenin sınırlarını, yakın çevresini, yollarını, giriş ve çıkış noktalarını gösteren bir kroki üzerinde, önemli üretim birimlerini ve özellikle de stajı yaptığınız tezgâh atölyesini gösteriniz (Kroki, tek sayfaya sığacak).

### 4.3 Atölye ve Atölye Binası

İmalat, ağır tezgâhlarla yoğun taşıma yükünü kaldıracak sağlam zeminler, geniş alanlar ve büyük hacimler gerektirir. Atölye binaları da bu ortamı sağlayabilecek şekilde yapılandırılmaktadır. Çelik veya prefabrik beton taşıyıcı elemanlar, yüksek çatılar, vinç yolları, dayanıklı zeminler, malzeme akışını engellemeyen tezgâh ve tesisat yerleşimi ile bu yapı sağlanmaya çalışılır.

Bu ortamda, düz ve nitelikli işçiler, postabaşı, atölye amiri, şef, mühendis vb. amirlerin gözetiminde, temizlikçi, meydancı vb. personelin sağladığı destek hizmetlerinin yardımıyla üretim çalışmalarını sürdürürler.

**Soru 4:** Bu atölyenin özellikle yollarını, giriş ve çıkışını, tezgâhlarının yerleşimini gösteren bir krokisini çizin. Varsa, vinç yolları ve diğer malzeme aktarma donanımını da gösteriniz.

**Soru 5:** Bu atölyenin oturma alanı ve yüksekliği nedir? Taşıyıcı elemanlar (sütun, kiriş, vinç yolu vb.) ve zemin kaplaması ne türdür? Isıtma, havalandırma, soğutma, aydınlatma nasıl sağlanmaktadır? Atölye elektrik, buhar, basınçlı hava, su benzeri tesisata sahip midir? Kısaca açıklayınız.

### 4.4 Atölyedeki Tezgâhlar

#### 4.4.1 Tezgâh Tipleri ve Yerleşim

İmalatta kullanılan tezgâhlar, üç ana grupta sınıflandırılabilir:

- a) Değişik parçaları işlemeye yönelik genel maksatlı **üniversal** tezgâhlar.
- b) Sadece bazı parçalar ve/veya işlemler için tasarlanmış **özel** tezgâhlar.
- c) Esnek olarak kullanılacak **sayısal denetimli** (NC, DNC, CNC) tezgâhlar.

Matkap, torna ve freze tezgâhlarının çoğu üniversal tezgâhlardır. Torna tezgâhında işlenecek parça dönerken, kesici takım ilerleme hareketi yapmaktadır. Frezede durum tersinedir, takım dönerken parça ilerler. Vargel ve planya tezgâhlarında ise, dönme hareketi yoktur, takım veya parça öteleme hareketi yapmaktadır. Bu üniversal tezgâhlar da, işleyebildikleri parçaların büyüklüklerine göre küçük, orta, büyük olarak veya ana eksenlerinin konumlarına göre dik, yatay veya özel olarak sınıflandırılabilirler.

Talaşlı imalat dışındaki, döküm, dövme, saç işleri gibi süreçlerde kalıplama, kalıp bozma, şahmerdan, pres, testere, giyotin, abkant (levha bükme) tezgâhları gibi talaşsız imalat yapan tezgâhlar ile tav ocağı, kaplama banyosu gibi tesisler ve kaynak makinası, el taşı gibi el aletlerinden de yararlanılmaktadır.

**Soru 6:** Atölyedeki üniversal tezgâhları tiplerine göre ayırarak her tipin sayılarını, üretimin hangi aşamalarında nasıl kullanıldıklarını ve her birinin atölyede nasıl tanındığını (isim/ numara gibi) kısaca belirtiniz.

**Soru 7:** Atölyede sayısal denetimli ve/veya özel amaçlı tezgâh varsa, bunları kısaca tanıtır (Adları, fonksiyonları, özellikleri, üretim hızları vb. ile).

**Soru 8:** İşletmede rastladığınız talaşsız imalat yapan tezgâh ve tesisleri, ne iş yaptıklarını da belirterek sıralayın.

#### 4.4.2 Tezgâhın Ana Parçaları ve Ölçüleri

Tezgâhlar gövde, sütun, tabla, araba, dişli kutusu, motor gibi ana parçalardan oluşmaktadırlar. Dönme eksen, ilerleme doğrultuları ve varsa eksen ve tablalara verilebilen açılar tezgâhların temel geometrik özelliklerini belirler. Tezgâhın işleyebileceği parçaların çap, boy, ağırlık gibi ölçüleri; sağlayabileceği yüzey ve ölçü kaliteleri; tekrarlanabilirlik ve duyarlılık; sağlanabilecek kesme ve ilerleme hızları tezgâhla ilgili temel değerlerdir.

**Soru 9:** Atölyedeki tezgâhlardan birinin çalışma prensibini kısaca açıklayınız ve krokisini çizerek, bunun üzerinde, tezgâhın ana parçalarını, kapasitesini (işleyebileceği parçaların ölçüsünü), eksen, ilerleme doğrultusu ve varsa verilebilen açılarını gösterin. Tezgâhın sağlayabileceği kesme ve ilerleme hızlarını birimleri ile beraber belirtin. Elde edebilirsiniz, tezgâh ile ilgili kalite, duyarlılık ve tekrarlanabilirlik değerlerini verin.

#### 4.4.3 Tezgâhta Kullanılan Bağlama Düzenekleri

İşlenecek parçaların tezgâhlara bağlanmasında kullanılan bağlama düzenekleri (kolaylıklar), parçaların tezgâhlara kolay, doğru, güvenli ve hızlı yüklenip boşaltılmalarını sağlarlar. Bu düzenekler, bir yandan parçaların eksen ve referans yüzeylerini tezgâhların işleme eksen ve yüzeylerine göre konumlandırırken, bir yandan da işleme sırasında ortaya çıkacak olan kesme kuvvetlerinin istenmeyen etkilerine karşı, işlenecek parçaları yeterli bir kuvvetle tespit ederler.

**Soru 10:** Kullanılmasını izlediğiniz bir kolaylığın (bağlama düzeneğinin) krokisini çizerek, referans eksen ve yüzeylerini, kesme kuvvetlerinin yönlerini gösterin. Parçanın kolaylığa, kolaylığın da tezgâha nasıl bağlandığını, bağlanırken nelere dikkat edildiğini açıklayın. Kolaylığın tasarımı, imali ve kullanılmasında gördüğünüz aksaklıkları belirtin.

#### 4.4.4 Takım, Takım Tutucu ve Diğer Avadanlıklar

Tezgâhlarda kullanılan kesici takımlar, yüksek nitelikli malzemeden yapılmış, özel bir geometriye sahip olan ve parça üzerinden talaş kaldırmaya yarayan araçlardır. Takım tutucular veya diğer özel bağlama donanımları ile tezgâha bağlanırlar.

Standart donanım dışında, kopya donanımı, döner tabla gibi ek donanımlar da, tezgâhların yeteneklerini arttırmakta kullanılabilmektedir.

**Soru 11:** Atölyede kullanılmakta olan takım tiplerini, malzemelerini ve bunların kullanım yerlerini sıralayınız. Bunlardan birinin krokisini çizerek talaş, boşluk ve kama açıları gibi temel özelliklerini gösteriniz.

**Soru 12:** Atölyede gördüğünüz tezgâhlara ait ek donanımları kısaca tanıtırınız (Ne amaçla ve hangi tezgâhlarda nasıl kullanıldığı gibi bilgilerle).

## 4.5 Tezgâhlarda İşlenen Parçalar

### 4.5.1 İmalatta Kullanılan Malzemeler

Metaller ve özellikle de demir-çelik alaşımları, makina imalinde en çok kullanılan malzemelerdir. Demir dışı metallere alüminyum, bakır, magnezyum ve titanyum da özel kullanım alanları bulmaktadır. Metaller ya döküme hazır külçeler, ya dövülecek taslaklar, ya da levha, çubuk, boru, profil gibi yarı mamuller şeklinde temin edilmektedirler. Metallerin içlerindeki katkı maddeleri, bunların oranları ve görmüş oldukları ısıl işlemler, bu malzemelerin sertlik, çekme dayanımı, süneklik gibi mekanik özelliklerini belirler. Piyasadan temin edilen malzemeler, ekonomik düşüncelerle, bu özellikleri ve ölçülerine göre standartlaştırılmışlardır. Bu standart malzemeler de belli isim ve sembollerle tanınmaktadır.

Metaller dışında, lastik, plastik, cam, yalıtkan, boya gibi çok farklı malzemeler de imalatta kullanılmaktadır.

**Soru 13:** Staj yaptığınız yerde, döküm yapılıyor mu? Yapılıyorsa, hangi malzemeler, hangi tekniklerle dökülüyor?

**Soru 14:** Atölyede kullanıldığını gördüğünüz hammadde, yarı mamul ve nihai ürünlerden birer tanesinin adlarını, cinslerini ve ölçülerini belirtiniz.

### 4.5.2 Teknik Resim ve İşlenen Parçalar

Tasarımcı ile imalatçı arasındaki iletişimi sağlayan teknik resimlerde, imal edilecek olan parçaların şekli, ölçü ve toleransları, malzeme ve yüzey kalitesi gösterilir. Krokiler ise bu bilgileri daha hızlı kaydetmek ve iletmek amacıyla kullanılan elle çizilmiş resimlerdir. Tasarlanan parçaların geometrik modelleri olan teknik resimlerde, simetri ve eksen gibi idealleştirmeye yarayan kavramlar büyük önem taşımaktadır.

**Soru 15:** Tezgâha bağlanıp işlenmesini gözlediğiniz karakteristik bir parçanın bir krokisini çizerek, şeklini, eksenlerini, ana ölçülerini ve talaş payları ile tezgâha bağlandığı yerleri gösteriniz.

### 4.5.3 Parçaların Kontrolü

İşlenen parçaların resimlerde belirtilen özelliklere uyması gerekmektedir. Bunu sağlayabilmek için, tezgâh üzerinde ve(ya) işleminden sonra görünüş, ölçü ve tolerans kontrolü yapılır.

**Soru 16:** Krokisini çizdiğiniz parçanın hangi ölçü ve özellikleri ne zaman, nerede ve nasıl kontrol ediliyor? Parçanın resme uygun olmadığı görülürse ne yapılıyor?

## 4.6 Atölyedeki Üretim

### 4.6.1 Süreç, İşlemler ve İşlem Süreleri

Atölyeye giren malzemeler, çeşitli tezgâhlarda, birbirini izleyen işlemler görerak, işlenmiş parça haline dönüştürülürler. Her işlem, bir sürenin harcanması ve parçaya bir değer

katılması demektir. İşlenen parçalar da genelde daha sonraki montaj işlemleri ile son ürün haline getirilir.

Özellikle parti tipi üretim yapılan atölyelerde, üretilen parça sayısının yüksek olmamasına karşılık parça çeşidi çok fazladır. Tasarım ve imalat kolaylığı sağlamak, esnek üretim sistemleri gibi çağdaş üretim teknolojilerini uygulayabilmek için bu parçaların sınıflandırılması ve benzer parçaların aynı parça ailelerinde toplanması yararlı olmaktadır.

**Soru 17:** Atölyede staj yaptığınız süre içinde imalini gördüğünüz işletmenin ürettiği bir ana ürünün, hammaddenin fabrikaya gelişinden nihai ürün olarak ambara gönderilene kadar geçtiği tüm işlemleri, işlendiği tezgâhları, bu tezgâhlardaki işlem sürelerini sırasıyla açıklayınız.

**Soru 18:** İşlemlerini gözlediğiniz bir tezgâhın yakın çevresinin bir krokisini çizerek, operatör, malzeme, parça, takım ve işle ilgili ilgisiz diğer cisimleri, boşlukları ve yolları gösteriniz.

**Soru 19:** İncelediğiniz bir parçanın tezgâha bağlanması, sökülmesi ve ayarlanması ile ilgili güçlükleri tartışınız.

#### 4.6.2 İşlem Dışı Süreler

Parti tipi üretimde parçalar, atölyede buldukları sürenin yaklaşık olarak %95'ini bekleyerek, taşınarak geçirirler. Tezgâhlarda geçen %5'lik sürenin de %70 kadarı yükleme boşaltma, konumlandırma ve ölçme gibi parçaya değer katmayan işlemlerle geçer. Atölyedeki verim düşüklüğünün en önemli kaynaklarından biri ve aynı zamanda verimi yükseltmede ele alınacak konulardan ilki de işlem dışı sürelerin bu yüksek oranları olmaktadır.

**Soru 20:** İmal sürecini incelemiş bulunduğunuz parçada tezgâh ve çevresinin işleme hazırlama ve ayar süresini, her bir parça için gerekli olan işlem süresi ile karşılaştırıp, sonucu yorumlayınız.

**Soru 21:** İmal edilen parçalar ile ilgili olarak yapılan taşıma, stoklama, bekleme, bağlama, sökme, muayene, kontrol ve test gibi işleme dışı faaliyetleri inceleyip kısaca tanıttınız.

#### 4.6.3 İmalatta Bilgi Akışı

Üretim hedeflerine erişebilmek için, çeşitli faaliyetlerin uyum içinde yürütülmesi gerekmektedir. Bu da, düzenli bir bilgi akışı ile sağlanabilir. Sözlü iletişim dışında, resimler, belgeler, formlar da bilginin saklanması ve iletilmesi için kullanılan araçlardır. Bilgilerin saklanması, talimat ve raporların iletilmesinde bilgisayar ortamından yararlanılması, bilişim sistemlerinin etkinliğini arttırmaktadır.

**Soru 22:** Staj yaptığınız yerde, imalat veya tasarımda bilgisayardan nasıl yararlanılıyor? Kısaca açıklayınız.

**Soru 23:** İmalatta kullanılan teknik resim, kroki, rota kartı, iş emri, sevk pusulası benzeri belgeleri kısaca tanıttınız.



#### 4.7 Stajın Değerlendirilmesi

**Soru 24:** İşletme tarafından yapmanız istenen çalışmalar nelerdir? Kısaca açıklayınız.

**Soru 25:** İşyerinde karşılaştığımız özel durumlar, staj kılavuzunda istenen çalışmaları gerçekleştirmekte çektiğiniz güçlükler, gözlemleriniz sırasında dikkatinizi çeken diğer hususlar, staj uygulaması ile ilgili olarak gördüğünüz eksiklikler nelerdir? Kısaca belirtiniz.

## 5. YÖNETİM STAJI

Yönetim stajı, işletmelerin yönetim ve örgütlenme biçiminin tanınması, bilgi işlem olanaklarının işletmelere sağladığı katkının anlaşılması ve bunlara bağlı olarak işletmelerdeki bilgi akışının anlaşılabilmesi amaçlarıyla yaptırılmaktadır.

### 5.1 İşletmenin Tanıtımı

İktisadi bir mal veya hizmet üretmek (ve/veya pazarlamak) için faaliyette bulunan, kar veya hizmet amacı güden kuruluşlara “işletme” adı verilir.

İşletmeler, çevreden aldıkları girdileri (insan gücü, teknoloji, hammadde, bilgi ve sermaye) dönüştürme süreçlerinden geçirerek çevresine iktisadi bir mal veya hizmet olarak sunan kuruluşlardır.

**Soru 1:** Staj yaptığınız işletmeyle ilgili olarak aşağıdaki bilgileri veriniz:

- İşletmenin tam adı, adresi ve web sitesi,
- Varsa bağlı bulunduğu üst kuruluş
- İşletmede çalışan işgücünün görevlerine göre dağılımı,
- İşletmenin faaliyet alanı (Üretim, hizmet, bilişim vb.)

### 5.2 Genel İşletmecilik Fonksiyonları ve Fonksiyonel Yönetim

İşletmenin iktisadi bir mal/hizmet üretmek ve(ya) pazarlamak biçiminde tanımlanan amaçlarını yerine getirebilmesi için gerçekleştirmek zorunda oldukları faaliyetlere “işletmecilik fonksiyonları” denir. Bu faaliyetler genellikle şu başlıklar altında toplanır:

- Yönetim
- Üretim
- Pazarlama
- Finans ve Muhasebe
- İnsan kaynakları
- Araştırma-Geliştirme
- Halkla İlişkiler

İşletmede çalışan birey ve grupların, yetki ve sorumlulukları itibarıyla alt bölümlere ayrılması, işletmenin örgütsel durumunu oluşturur. Yapılan bölümlenme, yatay ve dikey ilişkilerle gösterilerek, işletmenin örgüt şeması (organizasyon şeması) meydana gelir.

#### 5.2.1 Yönetim

Yönetim, işletmenin kuruluş amacına ulaşmak için insanların faaliyetlerini planlama, örgütlenme (organizasyon), koordine etme, yöneltme ve denetleme faaliyetlerinden oluşan bir süreçtir. İşletme yönetimi dendiğinde de işletmenin bünyesinde yer alan çeşitli bölümlerde (üretim, pazarlama, insan kaynakları gibi) ve çeşitli seviyelerde (alt, orta, üst) sözü edilen faaliyetlerin gerçekleştirilmesi anlaşılır. Bu anlamda fonksiyonel yönetim türlerinden ve işletme içindeki hiyerarşik kademelere göre yönetim türlerinden söz edilir.

Fonksiyonel yönetim türlerine örnek olarak pazarlama yönetimi, üretim yönetimi, insan kaynakları yönetimi, finans yönetimi; hiyerarşik kademelere göre yönetim türlerine örnek olarak da alt kademe yönetimi, orta kademe yönetimi ve üst kademe yönetimi verilebilir. Sözü edilen yönetim türlerinin işletme içindeki görev ve yetki alanları da birbirlerinden farklıdır ve bunlar işletme içindeki alt yönetim sistemlerini oluştururlar.

Planlama, belirli bir gelecekte nereye ulaşılmak istendiğinin ve oraya nasıl ulaşılabileceğinin belirlenebilmesi için neyin, ne zaman, nasıl ve kimlerle yapılacağını kararlaştırılmasıdır. Planlama beş temel aşamadan oluşan sistematik bir süreç olarak görülebilir. Bunlar:

- Ana ve ara amaçların belirlenmesi,
- Fırsatların araştırılması,
- Hedeflerin belirlenmesi,
- Planların oluşturulması,
- Planların denetlenmesi.

Yukarıda belirtilen planlama aşamalarının her biri için pek çok teknik geliştirilmiştir: Başabaş analizleri, talep analizi, doğrusal programlama modelleri, ulaştırma modelleri, rassal (stokastik) yöntemler, benzetim teknikleri ile serim analizleri bu tekniklerden akla ilk gelenleridir.

Yönetimin ikinci fonksiyonu örgütlemedir. Örgütleme, planlama aşamasında saptanan amaçlara ve bunlara ulaşmak üzere belirlenen yollara uygun bir örgüt kurmaktır. Eğer kurulu bir örgüt düzeni varsa o zaman yeniden örgütleme (reorganizasyon) söz konusu olur. Örgütleme sürecinde başlıca şu aşamalardan geçme zorunluluğu vardır:

- Yapılacak işlerin belirlenmesi ve gruplandırılması.
- İşgörenlerin belirlenip atanması.
- Yetki ve sorumlulukların belirlenmesi.
- Yer, araç ve yöntemlerin belirlenmesi.

Bu süreç sonunda ortaya çıkan yapıya “örgüt” adı verilir ve buna da işletmenin “örgütsel yapısı” denir. Bu yapı örgüt (organizasyon) şeması ile gösterilir.

Yönlendirme, en kısa anlatımıyla örgütün işler hale getirilmesidir. Örgütün verimli ve etkin çalıştırılabilmesi, böylelikle de belirlenen amaçlara ulaşılabilmesi için yöneticilerin yönlendirme fonksiyonuna yeterince özen göstermeleri gerekir. İşletmede iyi bir yönlendirme düzeninin kurulabilmesi, örgütsel iletişim düzenine, işgörenlerin motivasyon (isteklendirme) düzeylerine, yöneticilerin liderlik özelliklerine bağlıdır.

Yönetimde eşgüdüm (koordinasyon), işgörenlerin çabalarını birleştirmeyi, zaman bakımından ayarlamayı, ortak amaca varabilmek için faaliyetlerin birbiri ardı sıra gelmelerini ve iç içe geçip birbirlerini bütünlemelerini sağlar. Eşgüdüm, yönetimin diğer fonksiyonları ile çok yakından ilgilidir.

Denetim ise işletme faaliyetlerinin planlara uygun ilerleyip ilerlemediğinin kontrolü ve gerekiyorsa düzeltici faaliyetlerin yapılmasıdır. İyi bir denetim sisteminin gerekleri şunlardır:

- Önceden belirlenmiş bir amacın, planın, standart ya da ölçütün bulunması,

- Günlük faaliyetleri ölçmek için mümkünse niteliksel bir yöntemin olması,
- Günlük faaliyetleri önceden belirlenmiş ölçütlerle karşılaştıracak bir yöntemin bulunması.

İşletme fonksiyonlarına göre denetimde kullanılan araç, teknik ve yöntemler birbirinden farklıdır. Örneğin muhasebede bütçe, standart maliyetler, maliyet dağılım analizi gibi araç ve teknikler kullanılırken; üretim yönetiminde kalite standartları, fiili üretim kapasitesi, vb. araçlar kullanılır.

Her örgütün bilgi gereksinimlerini karşılamak böylece yetersiz ya da yanlış olasılıklarını azaltmak üzere uyguladığı bir bilgi sistemi vardır. Bilgiler verilerin işlenmesi sürecinden sonra elde edilir. Değişik karar verme düzeylerine göre bilgilerin ayrıntı düzeyi de değişir. Karar verme üç düzeyde gerçekleşir:

- a) Stratejik düzey: Politikalar ve uzun vadeli planlar (fabrika genişletimi, ürün tiplerinin belirlenmesi, başka firmalarla birleşme kararları - merging, ürün ayrışımı, sermaye artırımları vb. ile ilgili kararlar)
- b) Taktik düzey: Planların uygulaması (kaynakların ürünlere dağıtımı, bütçe tasarımı, fon akışının irdelenmesi, fabrika yerleşim düzeninin kararlaştırılması, vb. ile ilgili kararlar)
- c) Operasyonel düzey: Günlük, alışlagelmiş işlemler, (malzeme alımı, ürün sevkiyatı, işlemlerin çizelgelenmesi, envanter denetimi, kalite denetimi, işlerin işçilere dağıtımı vb. ile ilgili kararlar)

**Soru 2:** İşletmede planlama denince ne anlaşılmakta ve ne gibi planlar yapılmaktadır? Özellikle stratejik, taktik ve operasyonel düzeyde ne tür kararlar verildiğini ve ne tür yöntemler kullanıldığını örnekler vererek açıklayınız.

**Soru 3:** İşletmede eşgüdüm (koordinasyon) adına nasıl bir yöntem izlenmektedir. Örnek vererek açıklayınız.

**Soru 4:** İşletmede motivasyon (isteklendirme, coşkulandırma) ve yönlendirme için ne tür yaklaşımlar sergilendiğini (ödüllendirme, kurum içi eğitim, toplu piknik düzenleme, birimler arası spor karşılaşmaları, bilgilendirme panoları ile işletme ve çalışanlar hakkında sürekli bilgi akışı sağlama, çalışanlara kreş vb. olanaklar sağlama gibi) örnekler vererek açıklayınız.

**Soru 5:** İşletmedeki denetim sistemlerini, bunların nasıl ve kimler tarafından yürütüldüğünü açıklayınız.

**Örgütlenme**, beşeri ve maddi faktörlerin işletme amaçlarını etkin ve verimli bir biçimde gerçekleştirmek üzere düzenlenmesidir. Örgütlenme ile biçimsel örgüt (organizasyon) yapısı ortaya çıkar.

Organizasyon yapısını oluşturmada kullanılan başlıca ölçütler şunlardır:

- Fonksiyonel esasa göre
- Mamul esasına göre
- Bölgelere göre

- Diğer (matris organizasyon, şebeke organizasyon)

**Soru 6:** İşletmenin örgüt şemasını çizerek, şemanın hangi esasa göre oluşturulduğunu belirtiniz. İşletmecilik fonksiyonlarının bu şemada hangi kısımlar tarafından yerine getirildiğini açıklayınız.

**Soru 7:** Denetim alanı (bir yöneticinin etkin bir biçimde kontrol edebileceği ast sayısı) açısından işletmenin örgüt yapısını inceleyerek yorumlayınız.

### 5.2.2 Üretim Yönetimi

İşletmelerin temel fonksiyonu üretimdir. Üretim; işgücü, malzeme, teknoloji ve enerji kullanarak bir mal ya da hizmetin fiziki olarak ortaya konması, gerçekleştirilmesidir. İşletmenin kuruluş amaçlarını gerçekleştirebilmesi ve varlığını sürdürebilmesi için verimlilik, ekonomiklik ve kârlılık ilkelerine uygun şekilde üretim yapılmalıdır.

Verimlilik, kullanılan girdilerle elde edilen çıktılar arasındaki oranı ifade eder. Verimliliğin artırılabilmesi için kullanılan her girdi için kısmi verimlilik analizlerinin yapılması gerekir.

Üretim yönetiminde amaçlar şöyle özetlenebilir.

- Müşteri isteklerini fiyat, zaman, miktar ve kalite açısından en iyi şekilde karşılamak,
- Hammadde, yarı mamul ve mamul stoklarını asgari düzeyde tutmak,
- Üretim girdilerinden en iyi şekilde yararlanmak.

Üretimde, yönetim fonksiyonlarından özellikle planlama ve denetim (kontrol) çok önemlidir. Bu nedenledir ki, üretim yönetimi denildiğinde, çoğunlukla, üretim planlama ve kontrolü ön planda yer alır.

İşletmelerde üretim yönetimi görevini üstlenen birimlerde (Bu çoğunlukla planlama müdürlüğüdür) talep tahminleri, üretim plan ve programları, iş emirleri, malzeme ihtiyaç planlaması, malzeme taşıma ve ambarların yönetimi, zaman etütleri ve benzeri işler yapılır.

**Soru 8:** İşletmede verimlilik ölçümlerinin nasıl yapıldığını ve hangi amaçlarla kullanıldığını açıklayınız.

**Soru 9:** İşletmede performans ölçümlerinin nasıl yapıldığını ve hangi amaçlarla nasıl kullanıldığını açıklayınız.

Üretim, sadece fiziksel mal üretimi olarak düşünülmemeli, ihtiyacı karşılayacak malların miktarlarının veya faydalarının artırılmasını kapsayan geniş bir bakış açısıyla ele alınmalıdır. Fayda yaratma başlıca dört şekilde gerçekleştirilir:

- Şekil değişikliği yoluyla: Girdilerin veya malların ekonomik, fiziksel, kimyasal veya bunların karışımı olan değişimlere uğratılmasıyla fayda yaratılır.
- Zaman değişikliği yoluyla: Malların kıt olduğu zamanlarda pazara sunulmak üzere depolanması ve muhafaza edilmesiyle ilgili faaliyetlerle zaman faydası yaratılır.
- Yer değişikliği yoluyla: Malların taşınıp kıt olduğu bölgelere veya yerlere ulaştırılmasıyla yer faydası yaratılır.

- Mülkiyet değişikliği yoluyla: Malların mülkiyetinin değiştirilmesiyle ilgili olan değişim faaliyeti ile yaratılır.

İlk fayda yaratma şekli daha dar ve teknik anlamda üretim faaliyeti, diğer üçü pazarlamayla ilgili olup, sadece fiziksel malların değil, ticari ve diğer hizmetlerin üretimini ifade eder.

**Soru 10:** Staj yaptığınız işletme için değer yaratma konusunda (şekil, zaman, yer ve mülkiyet değişikliği yoluyla) ne söyleyebilirsiniz?

İşletmeleri farklı açılardan sınıflandırmak mümkündür: Bunlar:

- Ekonomik yapı bakımından
- Faaliyet konuları bakımından
- Sermaye mülkiyeti bakımından
- Hukuki bakımdan
- Uluslararası olup olmama bakımından
- İşletmeler arası anlaşmalar bakımından

**Soru 11:** . Staj yaptığınız işletme farklı sınıflandırma biçimleri açısından bakıldığında hangi sınıflarda yer almaktadır?

Kâr, satış gelirleriyle toplam giderler arasındaki olumlu farkı işaret eder. Yönetici daha işletmenin kuruluş aşamasındaki araştırmalardan başlayarak, üretime geçtikten sonra toplam gelirlerle toplam giderler ve bunlardaki değişmelere bağlı olarak kârın değişimini analiz eder. Kâr geçiş noktasının (başabaş noktası) gösterildiği bir grafik yardımıyla başabaş analizi yapılır. Üretim miktarına bağlı olarak toplam gelirler ve toplam giderlerin değişimini veren başabaş grafiğinde başabaş noktası şöyle hesaplanır:

Toplam gelirler= Toplam giderler

p: Birim satış fiyatı,

v: Birim değişken maliyeti değeri,

F: Toplam sabit maliyet

Q: Üretim miktarı olmak üzere ilgili formüller şunlardır:

$$P*Q = F + v*Q$$

$$Q = F / (p-v)$$

**Soru 12:** İşletmede seçeceğiniz bir ürün için üretim miktarına bağlı geliri gösteren bir grafik çiziniz. Baba baş analizi yaparak başabaş noktasındaki üretim miktarını bulunuz.

### 5.2.3 Pazarlama Yönetimi

Pazarlama, mal ve hizmetlerin üreticilerden tüketicilere ulaşmasını/akışını sağlayan işletme faaliyetlerinden oluşan bir süreçtir. Bu işletme faaliyetleri satın alma, taşıma, depolama, para bulma, risk taşıma, standartlaştırma ve dereceleme ile satmadır. Bunlara bir de satın alma öncesi ile satma faaliyeti sonrasında yapılan pazarlama araştırmaları

eklenmelidir. Sözü edilen bu faaliyetlere genel pazarlama faaliyetleri ya da fonksiyonları da denir.

Her işletmenin içinde bulunduğu koşullarda kendi yapısına ve imkânlarına uygun pazarlama faaliyetlerini yerine getirmesi gerekir ki bunlara mikro pazarlama fonksiyonları ya da pazarlama karması denir. Bu fonksiyonlar şunlardır:

- Mamul planlaması ve geliştirilmesi,
- Dağıtım kanallarının seçimi ve fiziksel dağıtım,
- Fiyatlama,
- Reklam ve satış arttırıcı çabalar.

Herhangi bir işletmede pazarlama amaçlarına ulaşabilmek için, diğer deyişle mal veya hizmeti en verimli şekilde üretip satmak için pazarlama stratejisi geliştirilir. Pazarlama stratejisi iki aşamalıdır:

- Hedef pazarın seçimi,
- Pazarlama karmasının oluşturulması.

Hedef pazarın seçimi işletmenin ürünlerini satmayı hedeflediği müşteri/tüketici kitlesinin veya kitlelerinin coğrafi, demografik, sosyo-ekonomik ve satın alma davranışları gibi çeşitli özellikleriyle incelenip, belirlenmesini ifade eder. Müşterilerin tespitinden sonra bu müşterilerin ihtiyaçlarını karşılayacak bir pazarlama karması oluşturulur. Pazarlama karmasının oluşturulmasında şu işlemlere yer verilir:

- Müşterilerin (hedef pazarın) ihtiyaçlarını karşılayacak mamulün geliştirilmesi ya da mamul karmasının oluşturulması,
- Bu mamulün istenen zamanda ve en iyi dağıtım kanalını kullanarak müşterilere nasıl ulaştırılacağına kararlaştırılması,
- Söz konusu mamulün satış fiyatı ve satış koşullarıyla ilgili kararların alınması,
- Mamulün satışını arttırmak için reklam gibi satış arttırıcı çabalarının planlanması.

**Soru 13:** İşletmede pazarlama yönetimine dönük hangi kararlar verilmektedir? Bu kararlarda ne gibi bilimsel teknik ve yöntemler kullanılmaktadır?

**Soru 14:** İşletmenin hedef pazarını ya da pazarlarını, ekonomik, demografik ve coğrafi yönleriyle açıklayınız.

#### 5.2.4 Finansal Yönetim

Finansman, işletmenin ihtiyaç duyduğu fonların en uygun koşullarda sağlanması ve bu fonların en etkin kullanımının gerçekleştirilmesi görevini yerine getirmek üzere organize edilmiş bir işletme fonksiyonudur. Bu anlamda finansal yönetimin çalışma alanına (i) finansal planlama ve denetleme, (ii) finansal ihtiyaçları karşılayacak fonların bulunması ve tedariki ve (iii) bu fonların en verimli alanlara yatırılması girer. Finans yönetiminde temel amaç işletme faaliyetlerinin gerektirdiği para akışının aksatılmadan yürütülmesi ve en az likidite ile en büyük karlılığın sağlanmasıdır.

**Soru 15:** İşletmenin sermaye yapısını açıklayarak, finansal yönetimde hangi kararların nasıl verildiğini belirtiniz.

### 5.2.5 İnsan Kaynakları Yönetimi

İnsan kaynakları yönetimi, işletmenin ihtiyaç duyduğu personel miktarının planlanması, işgücünün kullanılması ve geliştirilmesiyle ilgili kararların, tedbirlerin alınması, izlenecek politikaların belirlenmesi çabalarını kapsar. Bu kapsamda herhangi bir işletmede insan kaynakları bölümünün başlıca görevleri şu şekilde sıralanabilir:

- İşletmenin gerçek, yedek, ek ve yeni personel ihtiyaçlarının ne olduğunu hesaplamak,
- İş analizleri ve iş tanımlarını yaparak iş gereklerini ortaya koymak, işe alınacaklarda aranacak özellikleri belirlemek,
- İşe alınacakları bulmak, seçmek, işe yerleştirmek, işe ve çevreye alışmalarına yardım etmek,
- Personelin gelişimini sağlamak üzere hizmet içi eğitim programları düzenlemek,
- Ücret yönetimiyle ilgili çeşitli hizmetleri yerine getirmek,
- İş ve işgören değerlemesi yapmak,
- İşçi sendikalarıyla toplu pazarlık görüşmelerini yürütmek,
- Personelin özlük işleriyle ilgili işlemleri yapmak,
- İşyerinde iş güvenliğiyle ilgili tedbirleri almak ya da alınmasına yardımcı olmak,

**Soru 16:** İşletmedeki insan kaynakları yönetimi birimini inceleyerek burada ne gibi işlemlerin yapıldığını açıklayınız.

**Soru 17:** İşletmedeki işçi sağlığı ve iş güvenliği önlem ve uygulamalarını belirtiniz.

### 5.2.6 Araştırma-Geliştirme

Araştırma-Geliştirme (AR-GE) faaliyetleri, işletmelerin gelişme ve büyüme amaçlarına ulaşabilmeleri açısından çok önem taşıyan bir işletmecilik fonksiyonudur. Araştırma-Geliştirme denildiğinde genellikle teknolojik araştırma ya da ürün geliştirme çabaları anlaşılır. Bu görüş yanlış değil ama eksiktir. Sözcüğü fabrika personelinin eğitim ihtiyaçlarının araştırılması ve bu ihtiyaçları giderecek eğitim programlarının geliştirilmesi de bir araştırma-geliştirme faaliyetidir. Dolayısıyla her işletme fonksiyonuyla (faaliyetiyle) ilgili AR-GE çalışması yapılabilir.

**Soru 18:** İşletmede AR-GE çalışmaları yapılıyorsa, bunların neler olduğunu ve hangi uzmanlarca gerçekleştirildiğini, AR-GE yapılmıyorsa, sizce, öncelikle hangi AR-GE çalışmalarının kimler tarafından yapılabileceğini tartışınız.

### 5.2.7 Halkla İlişkiler

Halkla İlişkiler, günümüzde çok önemsenmiş fakat o ölçüde de anlamında yanlışlıklar yapılan bir işletme fonksiyonudur. Çağdaş anlamda halkla ilişkiler kurum ile hedef kitleleri arasında karşılıklı iletişimi, anlayış, kabul ve işbirliğini sağlayıp, sürdürme amacıyla yapılan faaliyetleri ifade eder. Bu faaliyetler şunlardır:

- Duyuru (ilan),
- Basın sözcülüğü,
- Kurumsal reklamcılık,



- Kamu yararına faaliyetler,
- Lobicilik,
- Yönetim danışmanlığı.

**Soru 19:** İşletmede müşteri ilişkileri yönetimi ve halkla ilişkiler açısından neler yapılmakta olduğunu belirterek, tüketici davranışlarının nasıl izlendiğini ve buna karşılık nasıl uygulamalar yapıldığını açıklayınız.

### 5.3 İşletmede Veri-Bilgi Dolaşımı ve Bilgi Sistemi

Yönetici, önceki kesimde incelenen görevlerini yerine getirirken, sürekli karar veren ve bunu uygulayan kişidir. Aslında insanoğlu, günlük hayatının her anında sürekli karar veren bir varlıktır. Özetle insanoğlu, “problem nedir?”, “seçenekler nelerdir?” ve “eniye seçenek hangisidir?” şeklindeki soruları yanıtlamakla uğraşır durur. Bu uğraş, yetki ve sorumluluk alanı genişledikçe, yani bireyin üst yönetim kademelerinde yer alması halinde, daha da artar.

Bilimsel sözcüğü, en genel anlamda, genellik, doğruluk, tutarlılık ve uygunluk demektir. O halde bilimsel yönetim, karar sürecinin her evresindeki soruların doğru ve tutarlı bir şekilde cevaplandırılması, bir başka deyişle, yönetim fonksiyonları ile ilgili kararlarda, bilimsel kavram, teknik ve yöntemlerden yararlanılmasıdır.

Yönetim fonksiyonlarının yerine getirilmesinde bilimsel destek verebilmek için ilgili kararlarda başvurulacak veya kullanılacak veri ve bilgiye zamanında erişebilmek gerekmektedir. Karar sürecini besleyecek veya destekleyecek veri ve bilgiyi sistemli bir şekilde sağlamaya yönelik örgütlenme ve düzenlemeler ise işletmelerin bilgi sistemlerini oluşturur.

İşletmelerde, veri-bilgi ihtiyaçlarını sistemli bir şekilde karşılayan, bilginin saklanması ve işlenmesiyle gerektiğinde ihtiyaç duyan birime sunulmasından sorumlu bilgi sistemleri bulunmaktadır. Bilgi, verilerin işlenmesi (kayıt, sınıflama, ayıklama, özetleme, hesaplama, saklama, iletişimde bulunma vb.) sürecinden sonra elde edilir. Bilginin sağlanması, işlenmesi ve bölümler arasında bilgi akışı, bilgisayarların gelişmesi ve yaygınlaşması ile daha da önem kazanmıştır.

İşletmelerin bölümleri arasındaki bilgi akışının yanı sıra bölümler içinde de bilgi akışı vardır.

**Soru 20:** İşletmede bilginin elde edilmesi için hangi işlemler uygulanmaktadır? Ne tür bilgiler hangi birimlere ve hangi düzeydeki kişilere aktarılmaktadır? Bilginin akışı nasıl sağlanmakta ne gibi yöntemler kullanılmaktadır? (Bilgisayar, e-posta, duyuru, rapor hazırlama vb gibi)

#### 5.3.1 Bilgisayar Kullanımı

Bilgisayarın ticari kullanıma girişi genellikle muhasebe uygulamalarıyla başlamıştır. Çalışanların bordrolarının çıkarılması, cari hesapların bilgisayarlarla izlenmesi, defter tutma ve bilanço hazırlama gibi işler, genel olarak bilgisayara ilk aktarılan işler arasındadır. Bu işlemleri malzeme yönetimi ve stok kontrolü uygulamaları izlemektedir. Daha sonra, maliyet muhasebesi, üretim planlaması ve kontrolü ile kalite kontrolü gibi konular devreye girmektedir.

**Soru 21:** Staj yaptığınız işletmede hangi birimlerde ne tür işlemler için bilgisayarlardan yararlanılmaktadır? Ne tür yazılımlar (paket programlar) kullanılmaktadır?

Bilgi sistemleri genellikle 5 başlıkta incelenmektedir. Bunlar:

- Kayıt İşleme Sistemi
- Yönetim Bilişim Sistemi
- Karar Destek Sistemi
- Uzman Sistem
- Üst Düzey Yönetici Sistemi

Kayıt işleme sistemi (KİS), büyük miktardaki verileri toplama çıkarma gibi basit matematiksel işlemlerle işleyen ve sonuçlandıran sistemlerdir. Örneğin elektrik, cep telefonu faturalarının hazırlanması işini üstlenen bilgi sistemi aslında bir kayıt işleme sistemidir.

Yönetim Bilişim Sistemi (YBS), yöneticilerin kararlarında verimliliği artırmak için karmaşık matematiksel modeller ve hesaplar kullanan ve sonuçta bir kararı ortaya çıkaran sistemdir. Örneğin binlerce yedek parçanın olduğu bir mamul ambarında hangi parçalardan stokta ne kadar tutulacağını ve sipariş zamanı ile sipariş miktarını belirleyen sistem bir YBS'dir.

Karar Destek Sistemi (KDS), karar verme etkinliğini artırmayı hedefleyen sistemdir. Karmaşık matematiksel modeller, yöntemler kullanır. YBS'den temel farkı tek bir sonuç üretmeyip çeşitli senaryoları ve bu senaryolara göre alternatif sonuçları ortaya koymasındadır. Genellikle belirsizliğin veya bazı parametrelerin olasılıklı (rassal) olarak belirlenebildiği durumlarda kullanılır. Örneğin talep tahmin değerlerini değerlendirerek üretim çizelgelemesi yapan bilgi sistemi bir KDS'dir. Çünkü talep değeri olasılıklı olarak tahmin edilen bir değerdir ve bu değere bağlı olarak farklı üretim programları yapmak mümkündür. KDS ve YBS üç bileşenden oluşur. Bunlar: Model tabanı, veri tabanı ve iletişim arayüzleridir. Model tabanı kullanılan matematiksel yöntemlerin kodlandığı kısım, veri tabanı kullanılan verilerin saklandığı yer ve iletişim arayüzleri ise sistemle kullanıcı arasındaki etkileşimin sağlandığı bilgi geçiş noktasıdır. Arayüz çoğu kez yazılıma ait bir veri giriş veya programın ana kullanım sayfasıdır.

Uzman Sistem (US), tıpkı bir uzman gibi davranarak kendisine verilen bazı bilgilerden sonuç çıkaran, teşhis yapan sistemdir. Örneğin döviz, borsa ve çeşitli finansal verilere bakarak yakın zamanda bir ekonomik kriz olup olmayacağını söyleyebilen sistem bir uzman sistemdir. Benzer şekilde ortamdaki ışık miktarını algılayarak uygun çekim koşullarını kendi kendine ayarlayan bir el kamerası, uzman sistem kullanmaktadır.

Üst Düzey Yönetici Sistemi (ÜDS), CEO gibi üst düzey yöneticiler için geliştirilmiş kullanımı tamamen basit tuşlar ve menülerle sağlanan karar destek ve yönetim bilişim sistemidir. Hedef, kişinin sistemi öğrenmek için zaman harcamadan kullanabilmesini sağlamaktır.

**Soru 22:** Staj yaptığınız işletmede yukarıda sözü edilen bilgi sistemlerinden kullanılanlar var mıdır? Varsa nasıl ve hangi amaçla kullandıklarını açıklayınız. Yoksa işletmeye uygun olacak bir YBS ile bir KDS'nin neler olabileceğini, bunların hangi bilgileri alıp sonuçta ne üreteceğini açıklayınız.

**Soru 23:** İşletmede var olan bir bilgi sistemi için bir veri akış diyagramı veya sistem akış diyagramı çiziniz. Eğer bir bilgi sistemi yoksa kendi tasarlayacağınız bir KDS veya YBS için veri akış diyagramı veya sistem akış diyagramı çiziniz. (Örnek için eklere bakınız)

### 5.3.2 Donanım

Bir bilgisayar sistemini oluşturan fiziksel birimlere “donanım” denir. Donanımın bileşenleri genel olarak şu alt başlıklarda toplanabilir.

- **Merkezi işlem birimi (CPU):** Bilgisayarın temel işlemlerinin ve denetimlerinin yapıldığı birimdir. Bilgisayarların performansları büyük ölçüde merkezi işlem birimine bağlıdır.
- **Ana bellek:** Programların çalışabilmesi için gerekli dosyaların yüklendiği bellek alanıdır. Bu alanın günümüzde yerleşik (conventional), genişletilmiş (expanded) ve uzatılmış (extended) bellek olmak üzere 3 bölümden oluştuğu varsayılmaktadır.
- **Yardımcı bellek:** Verilerin ve programların daha sonra tekrar kullanılmak üzere saklandığı disk, disket, teyp, CD-ROM vb. birimlerdir.
- **Çevre birimleri:** Veri giriş-çıkışı amacıyla kullanılan ekran, klavye, fare, yazıcı, çizici, optik okuyucu, tarayıcı vb. birimlerdir.
- **Bilgisayar Ağı:** Bilgisayar sisteminin aynı anda çok sayıda kullanıcıya hizmet vermesini sağlayan sistemdir. Bilgisayar ağı belli bir bölgeyi veya birimi kapsayan bir yerel ağ (LAN) ya da bölgeler veya birimler arası bilgisayarları birbirine bağlayan bir geniş ağ (WAN) olabilir. Günümüzde Internet bütün bilgisayarların katılabildiği bir uluslararası ağıdır.

**Soru 24:** Staj yaptığınız işletmede bilgi işlem olanaklarını inceleyerek donanım açısından işletmede ne tür bilgisayarlar olduğunu, yerel ağ olup olmadığını, yukarıda tanımlanan donanımdan başka ne gibi farklı donanım bulunduğunu açıklayınız.

### 5.3.3 Yazılım

Bir bilgisayar sisteminde var olan yazılımlar birkaç ana başlıkta toplanabilir.

- **İşletim sistemi,** kullanıcıların bilgisayarla iletişim kurmalarını sağlayan ve kullanım performansını arttıran yazılımlardır (Windows, Unix, Linux, Ubuntu vb.).
- **Programlama dilleri,** özel amaçlı uygulama programlarının geliştirilmesinde kullanılırlar (Visual Basic, Delphi, Pascal, COBOL, C, C++, FORTRAN, Java vb.).
- **Veri tabanı** yönetim sistemi, veri tabanının kurulması, yönetilmesi ve kullanılması için gerekli olanakları sağlayan yazılımları içerir (MS Access, Oracle, SQL, dBASE, FoxPro, Paradox vb.).
- **Hesap tabloları,** etkin bir şekilde veri tabloları oluşturup, tablo elemanları arasındaki matematiksel ilişkileri tanımlayabilen esnek yazılımlardır (MS Excel, Lotus 123, QuattroPro vb.).
- **Kelime işleciler,** kısa notlardan iş mektuplarına, raporlardan kitaplara kadar her türlü metin yazımı, düzeltilmesi ve geliştirilmesinde kullanılan yazılımlardır (MS Word, WordPerfect, AmiPro, Latex vb.).
- **Bilimsel amaçlı paketler,** çeşitli bilimsel tekniklerin bilgisayar desteğiyle uygulanmasını sağlayan paket programlardır. Yöneylem araştırması, proje analiz ve

yönetimi, istatistik gibi alanlarda geliştirilmiş olan yöntemler, bu paketler aracılığıyla kullanılabilir (LINGO, GAMS, Minitab, Arena, SPSS, Storm, QSB, MS-Project, MatLab vb.).

- **Uygulama programları**, bordro, muhasebe, statik hesaplar ve benzeri çeşitli uygulamalar için geliştirilmiş olan programlardır (ETA, Logo vb.), kurumsal kaynak yazılımları (MS Axapta, SAP, Baan, IFS, Mapics vb.)
- **Diğer yazılımlar**, sunu hazırlama (MS Powerpoint), çizim yapma (Autocad, MS Visio), katı modelleme (Catia, Solid Edge, Solid Works), internet yazılımları (FTP), vb.

**Soru 25:** İşletmede kullanılan yazılımları ve kullanım amaçlarını yukarıdaki sınıflamayı dikkate alarak yazınız. İşletmenin kullandığı özel amaçlı yazılımlar ve kendisine ait bir web sayfası var mıdır? Varsa bunların ne amaçla kullanıldığını kısaca açıklayınız.

### 5.3.4 Bilgi İşlem Biriminin Örgütlenmesi

Bilgi işlem biriminin örgütlenmesi, birimin olanaklarının büyüklüğü ve iş yüküyle yakından ilişkilidir. Kuruluşu yeni olan bilgi işlem birimlerinin önemli bir bölümü, biçimsel olarak organizasyon şemasında yer sahibi olmayabilirler. Ancak genel olarak, belirli bir büyüklüğü aşan bilgi işlem servisleri, ayrı bir örgüt birimi olarak tanımlanmışlardır. Her iki durumda da asıl önemli olan, bilgisayarlardan sorumlu olan kişinin kuruluş içindeki pozisyonu ve bilgi işlem hizmetlerinin diğer örgüt birimlerine nasıl dağılmakta olduğudur.

Bilgi işlem hizmetlerini sağlayan birimin örgüt içindeki konumu ile söz konusu birimin iç örgütlenmesi, karşılıklı olarak birbirini etkiler. Büyük bir bilgi işlem merkezinde karşılaşılabilecek görevliler şu şekilde sıralanabilir:

- **BİM Yöneticisi:** Bilgi işlem merkezinin yönetim yetkisine sahip olan kişidir. Merkezin her türlü stratejik kararından sorumludur.
- **Sistem Analisti:** Yapılacak işlerin analizini ve tasarımını yapmakla yükümlü olan ve programcılara işlemin tanımını yaparak programların üretilmesini denetleyen bilgisayar uzmanıdır.
- **Sistem Programcısı:** Donanım ve yazılımın daha iyi kullanılması için gerekli işleri yapan kişidir.
- **Veri Tabanı Yöneticisi:** Kullanıcıların veriye erişim ve değiştirme konusunda uymaları gereken yetki ve sorumlulukları tanımlayıp uygulayan kişidir.
- **Uygulama Programcısı:** Uygun bilgisayar dillerinden birini seçerek, yapılması gereken işler için programlar geliştiren, sınavan ve uygulayan kişidir.
- **Sistem Sorumlusu:** Sistemi çalışmaya hazır tutmak, genellikle kullanıcı sayısından daha az olan yazıcı ve teyp gibi kaynakları paylaşmak gibi işleri yürüten kişidir.
- **Veri Giriş Operatörü:** Gerekli verilerin bilgisayara girilmesinde görev yapan kişidir.

Bazı bilgi işlem merkezlerinde yukarıdaki pozisyonların bir kısmı bulunmayabilir. Örneğin sistem analistliği ile uygulama programcılığı gibi görevler birleştirilebilir. Bütün bunlar, merkezin iş yükünün büyüklüğü ve işlerinin niteliğine göre belirlenir.

Bir merkezde çalışan personelin sayısı kadar önemli bir başka konu da personelin eğitim düzeyidir. Özellikle sistem analisti, sistem programcısı ve uygulama programcısı olarak çalışanların bilgisayarla ne şekilde ve ne zaman tanışmış oldukları büyük önem taşır.

**Soru 26:** Bilgi işlem biriminin örgüt içindeki yerini inceleyerek örgütteki hangi birimlere ne tür hizmetler verdiğini inceleyiniz.

### 5.3.5 Yapılmakta Olan İşler

Bir bilgisayar biriminin tanımlanmasında en kullanışlı göstergelerden biri de, birimde yürütülmekte olan işlerdir. Kuruluşların bir alt birimi olarak çalışan bilgi işlem merkezleri, genellikle bağlı oldukları kuruluşun yönetim fonksiyonlarına yardımcı olmakla yükümlüdürler.

Üretim sistemlerinde bilgisayarlar, alışılmış muhasebe, bordro hesaplamaları, atölyelerdeki iş akışlarının planlanması ve kontrolü gibi değişik amaçlar doğrultusunda kullanılırlar.

Veri toplama ve işleme iki şekilde yapılabilir:

- **Çevrim dışı:** İşler hazırlanıp toplanarak bilgisayara verilir. İşlerin bilgisayara aktarılması belli bir gecikmeyle genellikle belli periyotlarla yapılır.
- **Çevrim içi:** Veriler terminaller kanalıyla kaynağından toplanır ve bilgiler anında aktarılır. Bu tür sistemlerde veri tabanı anında güncelleştirilebilir.

**Soru 27:** İşletmedeki veri toplama ve işleme sisteminin nasıl yapılandırılmış olduğunu açıklayınız. Farklı yapılar söz konusu ise hangi birimde nasıl bir yapının kullanıldığını ve neden böyle bir tercih yapılmış olduğunu açıklayınız.

**Soru 28:** İşletmede kullanılan veri tabanı yönetim sistemini tanıttınız. Sistem hangi yazılımla üretilmiştir? Hangi işleri gerçekleştirmek için kullanılmaktadır?

### 5.3.6 Program Geliştirme

Bir problemin bilgisayar ortamına aktarılması için aşağıdaki aşamaların izlenmesi gerekir.

- **Sistem analizi:** Bu aşamada, girdilerin neler olacağı ve bunların hangi işlemlerden geçeceği belirlenir, daha sonra hangi sıklıkta ne tür raporların türetileceği araştırılır.
- **Tasarım:** Analiz aşamasında belirlenen işlerin nasıl yapılacağı kararlaştırılır ve geliştirilecek programların algoritmaları hazırlanır.
- **Programın yazılması:** Geliştirilen algoritma bir programlama diliyle (Pascal, Delphi, C++, VisualBasic, FORTRAN, Java vb.) kodlanır.
- **Hata giderme ve doğrulama:** Programın çalışıp çalışmadığı ve istenen sonuçları üretip üretmediği kontrol edilir. Program çalışmıyorsa veya istenen değerleri üretmiyorsa hatalar bulunup giderilir.

**Soru 29:** Staj yapılan işletmedeki karar vericilerin talep ettikleri bir konuda veya kendinizin belirlediği bir problemin çözümü için yazılacak bir bilgisayar programına ait program akış diyagramını çiziniz.

#### 5.4 Stajın Değerlendirilmesi

**Soru 30:** İşletmede Endüstri Mühendisi çalışmakta mıdır? Evet, ise hangi kısımlarda ne tür işler yaptıklarını açıklayınız.

**Soru 31:** Yönetim stajının genel bir değerlendirmesini yaparak işyerinde karşılaştığınız özel durumları, staj kılavuzunda yanıtlanması istenen soruların yanıtlanmasında çektiğiniz güçlükleri, gözlemlerinizi sırasında dikkatinizi çeken diğer hususları ve staj uygulaması ile ilgili olarak gördüğünüz eksiklikleri yazınız.

## 6. İŞLETME STAJI

İşletme stajı, Endüstri mühendislerinin işletmelerde görev alabileceği temel alanların ve konuların anlaşılabilmesi ve bugüne kadar derslerde aktarılan konularla ilgili temel tekniklerin ve yöntemlerin işletmede uygulanarak öğrenciye deneyim kazandırılması amaçlarıyla yaptırılmaktadır.

### 6.1 Staj Yeri Tanıtımı

İşletmeleri çeşitli ölçütlere göre tanıtmak mümkündür. Özellikle işletmenin büyüklüğünü belirleyebilmek için çalışan işçi, teknik kadro ve yönetici sayısı, fabrikanın üretim kapasitesi, kapladığı alan, sermayesi vb. bilgiler yararlı olmaktadır.

**Soru 1:** Staj yaptığımız işletmeyle ilgili olarak aşağıdaki bilgileri veriniz:

- İşletmenin tam adı, adresi ve web sitesi,
- İşletmede çalışan Endüstri Mühendisi sayısı,
- İşletmede çalışan beyaz yakalı ve mavi yakalı personel sayısı,
- İşletmenin faaliyet alanı (Otomotiv, dayanıklı tüketim malı, tekstil, gıda, hizmet vb)

### 6.2 Tesis Planlaması

Bir tesisin yer seçiminde birçok etmen göz önüne alınır. Bunların başlıcaları şunlardır:

- Pazarla ilişkiler,
- Hammaddeler,
- Ulaşım,
- İklim,
- Enerji ve güç gereksinimleri,
- İşgücü nitelikleri,
- Çevresel etkiler ve etmenler,
- Yasalar, vergilendirme, özendirme önlemleri.
- Diğer

**Soru 2:** Fabrikanızın yerinin seçiminde yukarıda sıralanan etmenlerin hangilerine ne kadar dikkat edildiğini tartışınız.

Genel olarak 4 tip yerleştirme şekli vardır. Bunlar:

- a) **Sabit Konumlu Yerleştirme:** Malzeme veya ana parçanın sabit bir yerde kaldığı aletler, makineler, işçiler ve diğer malzemelerin buraya getirilerek işlendiği yerleştirme türüdür. Uçak yapımında kullanılan yerleşim, bu tip yerleştirmenin iyi bir örneğidir.
- b) **İşleme (süreç-fonksiyona) Göre Yerleştirme:** Benzer makina ve işlemlerin bir bölümde toplandığı yerleştirme türüdür. Bütün baskı işlemlerinin pres bölümünde yapılması gibi...
- c) **Ürüne (akışa) Göre Yerleştirme:** Üretimdeki malzeme akışlarının düzgün hatlar boyunca olmasını sağlayan bir yerleştirme türüdür. Otomobil üreten montaj bandı

ürüne göre yerleştirmenin iyi bir örneğidir. Bandın bir ucuna gelen hammadde beklemeden bir işlemde diğerine geçer ve ürün haline dönüşür.

**d) Hücresel Üretime Dönük Yerleştirme:** Benzer işlemlerden geçecek parça gruplarının, birkaç tezgâhın bir araya geldiği birimlerde üretilmesini sağlayacak yerleşim türüdür. Örnek olarak torna, freze ve dış taşlama işlemlerinden geçecek farklı ölçü ve şekillerdeki millerin; bir torna, bir freze ve bir taşlama tezgâhından oluşan birimde işlenmesi gösterilebilir.

Fabrikaların çoğu bu klasik yerleştirme tiplerinin bir karışımı olarak planlandığından; bir fabrikanın çeşitli yerlerinde, aynı anda birden fazla yerleştirme tipine rastlanabilmektedir.

**Soru 3:** İşletmenin yerleşim şeklini açıklayınız.

Ayrıntılı Yerleşim Planı, bir fabrikada insan, makina, malzeme ve diğer destekleyici etkinliklerin nasıl düzenleneceğini gösteren bir çizimdir. Bir fabrikanın ayrıntılı yerleşim planını tek bir paftada göstermek zor olduğundan genellikle her bölüm için ayrı bir plan hazırlanır. Ekler bölümünde örnek bir blok planı ve bunun bir bölümü olan torna atölyesinin ayrıntılı yerleşim planı verilmiştir.

**Soru 4:** İşletmede seçtiğiniz bir bölüm için ayrıntılı yerleşim planını (tezgâh vs. yerleşimini) çizin ve bu bölümdeki yerleştirme tipinin uygunluğunu tartışınız.

Malzeme ve parçaların fabrika içinde hareket ve akışı, çeşitli işlemlerin yapılması için gereklidir. Bu olguya “Malzeme Aktarımı” adı verilir. Ekler bölümünde malzeme aktarımında (taşınmasında) kullanılan donanımlara bazı örnekler verilmektedir.

**Soru 5:** İşletmede kullanılan malzeme aktarma (taşımaya) araçlarından 5 tanesini (forklift, konveyör vb.) listeleyiniz bunların hangi bölümlerde, ne amaçla ve nasıl kullanıldığını açıklayınız.

Fabrika içi bölümler arası ilişkilerin belirlenmesinde “Faaliyet İlişki Çizelgesi” kullanılır. Örnek bir faaliyet ilişki çizelgesi Eklerde gösterilmiştir.

**Soru 6:** Fabrikanız için bölümler arası ilişkileri gösteren bir faaliyet ilişki çizelgesi ve buna dayanarak bir faaliyet ilişki diyagramı oluşturunuz.

### 6.3 Üretim Sistemi

Üretim Sistemi, girdileri çıktılara dönüştüren bir kara kutu olarak tanımlanabilir. Bu sistemde girdiler; hammaddeler, enerji, emek, sermaye, bilgi ve öteki sektörlerin ürünleri (ara mallar); çıktılar ise bitmiş ürünler, öteki sektörlerle girdi olacak mallar ve atıklardır.

Üretim sistemleri genel olarak dört ana başlıkta incelenebilir.

**a) Proje tipi üretim:** Nadiren yapılan, faaliyetleri arasında karmaşık öncelik sonralık ilişkileri bulunan ve çıktısı da genellikle bir tek ürün olan işlerin yapılması için uygulanan üretim biçimidir. Bu tür üretimde faaliyetler standart değildir ve birbirine benzeyen projelerde bile üretim zamanı, maliyet ve gerekli kaynaklar açısından önemli farklar vardır. Köprü, otoyol, fabrika binası vb. inşaat faaliyetleri, yeni bir



ürünün tasarımı ve üretimi, olimpiyat, yarışma vb. büyük organizasyonların tasarımı ve bir işletmede genel bakım planının yapılması ve uygulanması, proje tipi üretime örnektir.

- b) Parti (atölye) tipi üretim:** Genellikle siparişe bağlı olarak bir grup ürünün üretimi için gerçekleştirilen kesikli bir üretim biçimidir. Bu tür üretimde işlemler biraz standartlaşmıştır, partiler (kafiler) halinde üretilen bu ürünlerin miktarları azdır ama ürün çeşitliliği yüksektir. Her türlü özel makinanın ve özel siparişin üretimi bu gruba girer.
- c) Seri üretim (akış tipi üretim):** Standartlaşmış ürünlerin bir akış hattı boyunca ve çok sayıda (veya durmaksızın) üretildiği üretim biçimidir. Bu tür üretimde ürün çeşitliliği az ama ürün miktarı çoktur. Yapılan işlerde yoğun bir uzmanlaşma vardır. Günümüzdeki pek çok işletme seri üretim yapmaktadır. Seri üretim kendi içinde ikiye ayrılır.
- **Sürekli seri üretim:** Süreç sanayisinde olduğu gibi üretilen ürünlerin birim olarak sayılmadığı seri üretim biçimidir. **Akışkan** veya **dökme** üretim adıyla da anılır. Çimento, şeker, kâğıt, tekstil, petrokimya vb. ürünlerin üretimi bu gruba girer.
  - **Kesikli seri üretim:** Üretilen ürünlerin birim olarak sayılabildiği seri üretim biçimidir. Otomobil, televizyon, buzdolabı vb. dayanıklı tüketim maddelerinin üretimi bu gruba girer. Üretim miktarının büyüklüğü dolayısıyla bu tür üretim **kitle** üretimi adıyla da anılmaktadır.
- d) Hücresel üretim:** Parti tipi üretimde, seri üretimin üstünlüklerinden yararlanabilmek amacıyla, benzer işlemlerle üretilen parçalar bir araya getirilerek (Grup Teknolojisi) **parça aileleri** oluşturulur. Böylece çeşitlilik azaltılırken, miktarlar da arttırılmış olur. Her parça ailesinin kendi hücresinde üretilmesiyle de taşımalar azalır, malzeme akışları düzelir ve verimlilik artar. Hücresel üretim, modüler imalat ve esnek üretim sistemlerine (FMS) geçişte de bir başlangıç noktası oluşturmaktadır.

Günümüzde seri üretimle sık karşılaşılmaktadır. Ama bir işletmedeki üretim sisteminin mutlaka tek bir tür olması gerekmez. İşletmelerde genellikle yukarıda açıklanan sistemlerin bir karmasının uygulandığı görülmektedir.

**Soru 7:** Bulduğunuz işletmedeki üretim, hangi üretim sınıf(lar)ına girebilir? Nedenleriyle açıklayınız. İşletmede kaç farklı üretim biçiminin olduğunu üretilen ürünlere ait birer örnek vererek açıklayınız.

Üretim çok değişik görevlerin işbirliği ve eşgüdümünü gerektirdiği için, üretim sistemleri aynı zamanda bir örgüttür. Değişik görevler işlevsel birimlerde örgütlenir. Örneğin üretim birimi hammaddelerin ürün şekline dönüştürülmesinden sorumludur, satış birimi talep tahmini ve ürünün pazara dağıtımını yapar. Belirli bir görevi üstlenen işlevsel birimler, üretim sisteminin **alt sistemlerini** oluştururlar. Örgüt (organizasyon) şemaları, bu alt sistemlerin örgütlenme yapısını göstermeye yarayan araçlardır.

**Soru 8:** İşletmenin organizasyon (örgüt) şemasını çizin.

## 6.4 Maliyet Analizi

Bir ürünün birim üretim maliyetinin belirlenmesi, çeşitli planlama ve karar verme işlevlerinde kullanmak için gereklidir. Ürün toplam maliyeti üç temel maliyet ögesinden oluşur:

- **Dolaysız Malzeme Maliyeti:** Üründe kullanılan ve ürünün miktarıyla değişen ana malzemelerin maliyetidir.
- **Dolaysız İşçilik Maliyeti:** Ürünün imalatında doğrudan etkili olan ve ürünün miktarıyla değişen işçiliğin maliyetidir.
- **Fabrika Genel Giderleri:** Dolaysız malzeme ve işçilik maliyetleri dışında kalan, imalat ile ilgili bütün diğer maliyetlerin toplamıdır.

Birim üretim maliyeti, bunlara bağlı olarak şöyle tanımlanır:

$$\text{Birim üretim maliyeti} = \text{Birim malzeme maliyeti} + \text{Birim işçilik maliyeti} \\ + \text{Birim ürün başına düşen fabrika genel giderleri.}$$

Birim dolaysız işçilik maliyetlerini saptamak için işlemlerin standart sürelerin bilinmesi gerekir. Bunun için zaman etüdü yapılabilir.

**Soru 9:** İşletmede birim maliyetlerin hesaplanmasına yönelik nasıl bir maliyet sistemi uygulanmaktadır? Kısaca açıklayınız. Böyle bir sistem yoksa eksikliğin yol açabileceği sakıncaları tartışınız.

## 6.5 İş Etüdü

Metot etüdü ve iş ölçümünden oluşan iş etüdünün temelini süreç analizi oluşturur. Süreç analizi, ürünün elde edilmesinde uygulanan işlemlerin ayrıntılı bilgiler toplanarak incelenmesidir. Süreç analizi için kullanılan en önemli araçlar ana hat iş akış şeması ve iş akış şemasıdır. Şemada kullanılan semboller ve örnek bir süreç şeması Ekler bölümünde verilmiştir.

**Soru 10:** Seçtiğiniz bir ürün için bütün üretim aşamalarını içeren ana hat iş akış ve iş akış şemalarını çizin.

Metot etüdü, bir işin birim başına daha az masrafla daha kısa zamanda yapılabilmesini sağlamak amacıyla tüm işlemlerin ayrıntılarıyla incelenip, bunların yeniden düzenlenmesidir. Metot etüdüyle işlerin daha basit ve verimli yapılma olanakları araştırılıp, yeni yöntemler geliştirilir. Metot etüdünün en önemli aşaması, üretim sürecindeki gereksiz işlemlerle, yönetim ve işçiliğe bağlı gereksiz işlemlerin saptanıp ayıklanmasıdır.

**Soru 11:** Seçtiğiniz bir ürün için metot etüdü çalışması yaparak olabilir iyileştirmeleri kısaca tartışınız.

İş ölçümü, birim üretim için gerekli olan malzeme, makina, insan gücü miktar ve zamanlarının belirlenmesidir. İş ölçümünde çoğunlukla standart sürelerle ilgilenilir ve bu amaçla zaman etüdü yapılır.

Standart süre, bir işlemin belirli çalışma ortamında ve belirli yöntemlerle, yeteri kadar eğitim, bilgi ve deneyime sahip bir işçi tarafından yapılabilmesi için geçen ortalama süredir.

Kişinin, kişisel ihtiyaçları ve beklenmeyen nedenlerle harcanan süreler özel paylar olarak standart süre hesaplanmasında göz önüne alınır.

**Soru 12:** Seçeceğiniz bir ürünün en az 5 işlemi için zaman etüdü çalışması yaparak standart süreyi hesaplayınız.

## 6.6 Üretim Planlaması ve Kontrolü

Üretim Planlaması ve Kontrolünün amacı, bir üretim biriminin zaman içinde izleyeceği gelişim çizgisini belirlemek ve gözetmektir. Üretim planları birkaç düzeyde olabilir. (Burada planlama terimi, sistemin işletimiyle ilgili gerekli etkinlikler için kullanılmaktadır; yani, kısa dönemli amaçlara yönelik günlük, aylık, yıllık üretim için gerekli etkinliklerin planlanması vb). Talep tahmini, birçok önemli kararlar için gerekli bir bilgidir. Stok politikaları, bütünleştirilmiş planlama, çizelgeleme ve üretim kontrolü gibi üretim yönetimine ilişkin kararlar için talep tahminleri önemli bir dayanaktır. Güncel işlemler için yapılan planlar ve programlar kısa dönemli (mevsimlik, yıllık) tahminlere dayandırılır.

**Soru 13:** İşletmede talep tahmininin nasıl yapıldığını açıklayınız? Tahmin yapılmıyor ve değerler işletmenin bağlı olduğu üst kurum tarafından gönderiliyorsa, talep tahmin işleminin orada nasıl yapıldığını, ne gibi tekniklerin kullanıldığını araştırınız. Kitaplardan yararlanarak işletme için talep tahmini çalışması yapılmak istense hangi tekniğin veya tekniklerin uygun olacağını nedenlerini belirterek açıklayınız. (Geçmiş dönemlere ait verinin olduğu veya olmadığı durumlarla, verilerde mevsimselliğin olduğu veya olmadığı durumlar için hangi teknikler uygundur? Bunlardan hangileri işletmede kullanılabilir?)

Üretimdeki istenmeyen dalgalanmaları ortadan kaldırmak amacıyla üretimin çeşitli aşamalarında stok tutulur. Hammadde stokları, imalat süreçlerini besler. Ara stoklar, imalat süreçlerindeki dalgalanmalara karşı bir önlemdir. Bitmiş ürünler mal stoklarıdır. Makina donanımı için tutulan, yedek parça stokları da vardır.

Stok yönetiminde, belirlenen politikalara bağlı olarak ne zaman ve ne kadar sipariş verileceği sorularına yanıt aranır.

**Soru 14:** İşletme hangi stok türleri ile ilgilenmektedir? İşletmenin bunlara ilişkin stok politikaları nelerdir? Stok miktarı nasıl belirlenmektedir?

Malzeme gereksinim planlaması (MRP) ile ana üretim programındaki bir son üründe kullanılan malzemelerin zamanlanmış net gereksinimleri hesaplanabilmektedir. Buradaki ana kural hammadde, parça, yarı mamul vb. malzemelere olan talebin, son ürünün talebine bağımlı olduğudur. Bu yaklaşımdan hareketle stok durum bilgileri de kullanılarak, bağımlı talebe konu olan malzemelerin ne zaman ve ne kadar temin edilmesi gerektiği bulunabilmektedir.

**Soru 15:** İşletmede malzeme gereksinimleri nasıl hesaplanmaktadır? Kısaca açıklayınız.

Son ürün ile malzemeler arasındaki ilişki ürün ağacı ile temsil edilmektedir. Ürün ağacı ve malzeme listesi, son ürünün bir biriminin üretimi için ihtiyaç duyulan hammadde, yarı mamul ve parçaların neler olduğunu, gerekli miktarları ve birbirleriyle hangi aşamada (seviyede) birleştirileceklerini göstermektedir (Eklere bakınız).

**Soru 16:** İşletmede üretilen bir son ürünün veya alt montaj grubunun ürün ağacını ve malzeme listesini oluşturunuz. Karşılaştığınız güçlükleri kısaca tartışınız.

**Soru 17:** Yukarıda seçtiğiniz üründe kullanılan bir parça için gerekli işlemleri ve işlem sırasını (rota) belirleyerek, rota bilgisinin işletmeler için ne tür amaçlarla kullanılabilceğini açıklayınız.

Üretim Kaynakları Planlaması (MRPII) malzeme planlamanın ötesinde işletmede çizelgeleme faaliyetlerinin ve diğer fonksiyonların iyileştirilmesi amacıyla taslak kapasite planlaması, üretim aktivite kontrolü, kapasite gereksinimleri planlaması, finansal planlama, Eğer-ise analizleri için benzetim yapabilme yetenekleriyle genişletilmiş bir planlama sistemidir.

Tam Zamanında Üretim (JIT), doğru ürünü, doğru zamanda, doğru yerde ve doğru miktarlarda üretmek şeklinde kısaca tanımlanabilir. Doğru ürün; pazarın istediği üründür. Doğru zaman; ürüne gereksinim duyulduğu zamandır. Doğru yer; ürünü talep edenin bulunduğu yerdir. Doğru miktar; pazardan birim zaman diliminde gelen bireysel isteklerin çeşit bazında toplamıdır.

Bilgisayar Destekli Tasarım (CAD), mühendislere ve tasarımcılara bilgisayar ortamında tasarımlarını oluşturmaları, değişiklik yapabilmeleri ve yönetebilmelerine imkân sağlayan grafik destekli bir yazılım ve donanım kombinasyonudur.

Bilgisayar Destekli İmalat (CAM), robotlar, nümerik kontrollü makineler (CNC), stoklama ve geri kazanım sistemleri ve otomatik yönlendirmeli araçlar (AGV) gibi değişik imalat bileşenlerini izlemek ve kontrol etmek amacıyla bilgisayar kullanımının imalatla bütünleştirilmesidir.

Esnek üretim sistemleri (FMS), az ya da orta büyüklükteki hacimlerde ve farklı tipteki ürünleri etkin bir şekilde imal edebilmek amacıyla tasarlanmış bir malzeme yönetim sisteminin ve yarı-bağımsız iş istasyonlarının bilgisayar-kontrollü olarak yapılandırılması şeklinde tanımlanmaktadır.

Grup Teknolojisi (GT), parçaların sınıflandırılması ve gruplandırılması yoluyla her bir gruba benzer teknolojik operasyonların uygulanması şeklinde yapılan imalattır. GT uygulanırken benzer parçalar “parça aileleri” şeklinde bir araya getirilir. Böylece bir ailenin her üyesinin işlem görmesi benzer şekilde olacaktır. Bu da imalatın verimliliği ile sonuçlanır. Bu verimlilik, azalan hazırlık zamanları, azalan ara stoklar, daha etkin çizelgeleme, gelişmiş takım kontrolü ve standartlaşmış süreç planlarının kullanımı şeklinde ortaya çıkmaktadır.

Çevik (Agile) Üretim, rekabet ortamında değişen pazar koşullarına hızlı bir şekilde tepki verebilme yeterliliği şeklinde tanımlanmaktadır.

Yalın (Lean) Üretim, israf kalemlerinin ortadan kaldırılması, bir ürün için toplam tedarik süresinin kısaltılması ve sürekli iyileştirme kavramlarını içeren bir üretim felsefesidir. Pratikte, Toplam Kalite Yönetimi (TQM) ve Tam Zamanında Üretim (JIT) felsefelerinde olduğu gibi yalın üretim de, süreç organizasyonu, müşteri tatmini, takım çalışması ve sürekli iyileştirme araçlarını kullanmaktadır.

Bilgisayarların gelişmesi üretim yönetimini iki boyutta etkilemiştir:

- a) Planlamaya dönük uygulamalar:** Malzeme Gereksinim Planlaması (MRP), Üretim Kaynakları Planlaması (MRPII), Tam Zamanında Üretim (JIT) vb.
- b) Üretime dönük uygulamalar:** Bilgisayar Destekli Tasarım (CAD), Bilgisayar Destekli Üretim (CAM), Bilgisayarla Bütünleşik İmalat (CIM), Esnek Üretim Sistemleri (FMS), Grup Teknolojisi (GT), Çevik (Agile) üretim, Yalın (Lean) üretim vb.

Günümüzde bu yeni gelişmeler ülkemizdeki büyük işletmeler tarafından da yakından izlenmekte ve üretim süreçlerinde önemli değişiklikler yapılmaktadır.

**Soru 18:** Yukarıda açıklanan üretim yönetimi fonksiyon, felsefe ve teknolojilerinden hangileri işletmede uygulanmaktadır. Bunların, işletme açısından, üretim yönetimine getirdiği yenilikleri araştırınız. Mevcut olmayan uygulamalara ilişkin herhangi bir hazırlık var mıdır? Açıklayınız.

İşlem çizelgelemesi ve kontrolü, en kısa (yani günlük) planlama dönemini ele alır. Üretimde yer alan işlerin birbiri ardına sıralanması, hangi işlerin hangi makinalarda yapılacağı bu çizelgeleme ile belirlenip denetlenir. Kesikli sistemlerin kontrolü oldukça karmaşıktır, çünkü siparişlerin her biri için değişik bir işlem sıralaması yapmak gerekir. “Gantt Şeması” ve benzeri çizelgeler işlem çizelgelemesinin anlaşılmasında kolaylık sağlar.

**Soru 19:** İşletmede işlem çizelgelemesi yapılıyorsa nasıl yapıldığını, yapılmıyorsa neden yapılmadığını açıklayınız.

Üretimin programlara uygun biçimde sürdürülmesi, makina ve tesislerin aksamadan çalışmasına bağlıdır. Bunu sağlayabilmek için gerçekleştirilen bakım planlaması etkinlikleri iki grupta toplanabilir:

- a) Önleyici Bakım:** Arıza meydana gelmeden gerekli kontrol, makinaların yağlanması, bazı parçaların değiştirilmesi, üretimin durdurularak bütün fabrikanın gözden geçirilmesi gibi işlemlerin belirli aralıklarla yapılarak, arıza olasılığının azaltılmasına koruyucu bakım denir.
- b) Arıza Nedeniyle Bakım:** Arıza meydana geldikten sonra makinaların tamir edilmesine denir.

**Soru 20:** İşletmedeki bakım planlaması etkinliklerini anlatınız.

## 6.7 Kalite Yönetimi

Tüketici isteklerini en ekonomik düzeyde karşılamak amacıyla işletmedeki birimlerin kalitenin oluşturulması, yaşatılması ve geliştirilmesi yolundaki çabalarını sürdüren ve koordine eden sisteme Toplam Kalite Kontrolü (TKK) denmektedir. Toplam kalite bir şirkette tüm faaliyetlerin sürekli olarak iyileştirilmesi amacını taşır. Bu faaliyetler sadece ürün veya hizmet üretimiyle ilgili alanlarla sınırlı değildir, pazar araştırmasından maliyet muhasebesine kadar bütün fonksiyonları ve bütün bireyleri içerir. Bu anlayışa göre kalite işletmedeki herkesin görevidir ve bütün birimler belli derecelerde kaliteden sorumludur.

Kalite Güvence Sistemi (KGS), tüketiciye uygun kalitede ürünler sağlamak amacıyla bir üretim sisteminde kalitenin planlanması, düzenlenmesi, yönlendirilmesi ve denetlenmesini içeren faaliyetler topluluğudur.

Toplam kalite kontrol anlayışı ve kalite güvence sistemi içindeki faaliyetleri tam olarak yerine getirebilmek amacıyla benimsenen yönetime Toplam Kalite Yönetimi (TKY) denmektedir. TKY bir sistem geliştirme sürecidir ve TKY ile her işin ilk seferinde doğru olarak yapılması hedeflenir. TKY aşağıdaki 5 bileşenin sağlanmasıyla gerçekleşebilir.

- a) **Önleyici yaklaşım:** Sorun çıktıktan sonra düzeltmek yerine işleri sorun çıkmayacak şekilde planlayıp uygulamak, bunun için işletme çalışanlarını eğitmek,
- b) **İstatistiksel analiz:** İstatistiksel tekniklerin kullanılmasını sağlayarak olaylara ve konulara bilimsel objektiflik içinde yaklaşmak ve duygusallık yerine akılcılığı hâkim kılmak,
- c) **Grup çalışması:** Her düzeyde grup çalışmalarını etkin şekilde yürüterek yaratıcılığı ve sorun çözmeyi kurumsallaştırmak,
- d) **Sürekli gelişim (Kaizen):** Bulunulan durum ve düzey ne olursa olsun her alanda daha ileriye gitmek için çabalamak ve bunun her aşamada benimsenerek uygulanmasını sağlamak,
- e) **Üst yönetimin önderliği ve desteği:** Üst yönetimin kalite bilincinin yerleştirilmesi ve sürekli gelişim için tam desteğini almak ve önderliğini sağlamak.
- f) **Tedarikçilerle işbirliği:** İşletmeye girdi temin eden tedarikçilerle işbirlikleri oluşturmak.

**Soru 21:** İşletmede toplam kalite yönetimi benimsenmiş midir? Eğer benimsenmişse TKY'nin bileşenlerinin işletmede nasıl uygulandığını açıklayınız. Benimsenmemişse bu yönde bir çalışma olup olmadığını araştırınız.

TKY ile bir kalite düzeyinin tutturulması, yaşatılması ve kontrolü için öncelikle kalite standartlarının belirlenmesi gerekir. Kalite standartları şu düzeylerde belirlenebilir.

- Pazarda tutturulacak kalite düzeyinin belirlendiği politik düzeyde.
- Ürün tasarımı aşamasında.
- İmalat aşamasında (gelen hammaddelerin ve üretim işlemlerinin politikalara ve tasarım özelliklerine uygunluğunun kontrol edileceği zaman).
- Kullanım aşamasında (kalite ve çalışma güvencesinin yürürlüğe konacağı zaman).

Kalite standartlarına ulaşmak ve bunları sürdürmek için çeşitli ölçme ve kontrollere gereksinim vardır. Üretim aşamasındaki kalite kontrolü şu yollarla sağlanır:

- **Parçaları oluşturan süreçleri denetleyerek:** Böylece gerekli ayarlama ve düzeltmeler anında yapılabilir ve hatalı parça sayısı en az düzeyde tutulmuş olur.
- **Ortalama kalite düzeyini inceleyerek:** Böylece belirli bir yüzdeden daha çok hatalı parça geçmemesi sağlanır.

İstatistiksel süreç kontrolünde Pareto diyagramı, sebep-sonuç diyagramı (balık kılıçığı), histogram, kontrol grafikleri, serpm diyagramı, kayıt formu (check list/form), tabakalandırma (gruplandırma) olarak isimlendirilen çeşitli araçlar kullanılmaktadır.

**Soru 22:** İşletme yan sanayiden aldığı ürünlerin veya hammaddelerin kendi kalite düzeylerine uygunluğunu test etmek için nasıl bir yöntem izlemektedir? Açıklayınız.

**Soru 23:** İşletmede istatistiksel süreç kontrolü (İSK) uygulamaları var mıdır? Varsa örnekler vererek açıklayınız.

**Soru 24:** İşletmedeki bir süreç için, problem belirleme ve çözme araçlarını kullanarak (7 araç, 7 yeni araç, kalite kontrol grafikleri vb.) sürecin kontrol altında olup olmadığını belirleyiniz, süreç yeterlilik analizi yaparak sonuçları değerlendiriniz.

Günümüzde işletmeler kalite güvence sistemi belgesi olarak yalnız ürünlerinin değil üretim süreçlerinin de kalite güvencesinde olduğunu belgelemektedir. Bu belge ile üretim sisteminin daima aynı kaliteli ürünleri üretecek şekilde sürekli olarak izlendiği ve kalitenin güvence altına alındığı anlaşılmaktadır. Bu konuda ISO (International Standards Organization) tarafından bir dizi standart geliştirilmiş, ülkemizde de TSE tarafından 1991'de TSE-ISO 9000 serisi standartları adıyla yayınlanmıştır. İsteyen kuruluşların, gerekli düzenlemeleri yapmalarından sonra, kalite güvencesi sistemine sahip olduklarına ilişkin belgelendirme işlemlerine de başlanmıştır.

**Soru 25:** İşletmede kullanılan kalite standartları ve işletmenin sahip olduğu kalite güvence belgeleri hangileridir? İşletmenin kalite güvence belgesi varsa bununla ilgili olarak sistemde neler yapıldığını (ne tür bilgilerin hangi sıklıkta tutulduğu, denetim yapılıp yapılmadığı, prosedürlerin yazılıp yazılmadığı vs.) kısaca açıklayınız. Yoksa geleceğe dönük bir plan veya hazırlık olup olmadığını araştırınız.

## 6.8 İnsan Etmenlerinin İncelenmesi

Bir örgütteki işler çeşitli farklılıklar gösterir. Kimi diğerlerine göre daha çok bedensel güç harcanmasını, kimi yüksek düzeyde zihinsel beceriyi gerektirir, kimi işler de zor çalışma koşullarında yürütülür. Yapılan işlerin değerlendirilebilmesi için öncelikle birbirinden ayrılabilmesi lazımdır. İş Değerlemesi, sistematik bir yaklaşımla işlerin sınıflandırılmasıdır.

İş değerlendirme çalışmalarının sonuçları ücret sisteminin saptanmasında, ayrıca her işin gerekleri detaylı olarak belirlendiği için de işçi alımı ve işletme içi eğitimin düzenlenmesinde kullanılır.

**Soru 26:** İşletmede yapılmış olan iş değerlendirme çalışmaları var mıdır? Eğer varsa sonuçlarının nasıl uygulandığını, yoksa yararları ve kullanım alanları göz önüne alınarak neden gerek duyulmadığını tartışınız.

**İşbilim** (Ergonomi), insanlar ve işleri arasındaki ilişkilerin bilimsel incelemesidir. Konu olarak insanların kullandıkları donanımı, içinde çalıştıkları çevreyi ve bir bütün olarak sistemi ele alır. Yöntem ve verileri için Anatomi, Fizyoloji, Psikoloji, Mühendislik ve İstatistik disiplinlerinden yararlanır.

İşbilim dört ana konuyu içerir:

**a) İnsanın özellikleri:** Boy, dayanıklılık, çalışma konumları gibi fiziksel yetenek ve karakteristikler; tepki gösterme, algılama, karar verme ve öğrenme gibi zihin yetenekleri.

- b) İnsan makina ilişkileri:** Göstergeler, kontroller, bilgi akışı, otomasyon.
- c) Çevre koşulları:** Isıtma, aydınlatma, gürültü, nem, titreşim ve rahatlığı etkileyen diğer etmenler.
- d) İnsan çalışmasının çeşitli yönleri:** Yanılma, gerilim, hatalar, kazalar, emniyet, performans tahdidi, dayanıklılık.

**Soru 27:** Aşağıda belirtilen etmenlerin her birini fabrikanın en az 2 ayrı bölümünde gözleyerek hangileriyle ne yoğunlukta karşılaştığınızı ve koşulların yarattığı olumlu veya olumsuz etkileri yazınız.

- Isıtma, aydınlatma, gürültü, nem, titreşim, havalandırma, konfor ve vücudun ısı dengesini etkileyen diğer etmenler.
- Otururken, ayakta dururken, taşırken ve yükleme yaparken çalışma pozisyonları.
- Gösterge, kontrol tasarımları ve bunların algılama ve karar vermeye etkileri.
- Çalışma temposu nedeniyle yorgunluk, gerilim.
- Yapılan işin özellikleri (monoton, yaratıcı, ağır, bedensel, zihinsel, sürekli vb.) ve çalışma dinlenme sürelerinin düzenlenmesi.
- İşçilerin seçiminde kullanılan ölçütler.
- Yaşın, tecrübenin ve vardiyada çalışmanın üretime etkisi.
- İsteklendirme (motivasyon) varlığı. (Ücretler, sosyal etkinlikler, spor ve dinlenme tesisleri vb. yönüyle).

**Soru 28:** Fabrikadaki bir iş istasyonunu (bir işçinin çalışma ortamını) işbilim açısından inceleyip, sizce işbilim bakış açısına uygun bir iyileştirme öneriniz.

## 6.9 Bilgisayar Kullanımı

Günümüz işletmelerinde, bilgisayarlar çok çeşitli işlemler için kullanılmaktadır. Bugün bilgi sistemlerinin büyük çoğunluğunda bilgisayarlardan yararlanılmaktadır. Bu faaliyetlere uygun birçok yazılım geliştirilerek, işletmelerin faaliyetlerinde otomasyon artırılmıştır. İşletmeler genellikle Proje Yönetimi için MS Project; çizim faaliyetleri için Visio; ERP için SAP, Oracle, IFS, BAAN; İstatistiksel Analizler için SPSS, Minitab, SAS, Statistica; Optimizasyon için LINGO, GAMS, CPLEX; Benzetim için Arena, Siman, Promodel; Veritabanı faaliyetleri için SQL, MS Access gibi birçok yazılımdan faydalanabilmektedirler.

Günümüz işletmeleri için önemli bir durumda bilgi güvenliğidir. İşletmeler tasarım ve AR-GE faaliyetleri için büyük bütçeler ayırdıklarından dolayı, bilgi hırsızlığı ve korsan faaliyetlerin artması nedeniyle büyük kayıplar yaşayabilmektedirler. Bu amaçla “Bilgi Güvenliği Yönetim Sistemi” tanımlanarak, işletmelerin gelecekte olumsuz durumlarla karşılaşmaları önlenmeye çalışılmıştır.

**Soru 29:** İşletmede bilgisayarlar, ne gibi işler için kullanılmaktadır. İşletmede kullanılan yazılımların işlevlerini ve özelliklerini ve niçin kullanıldıklarını belirtiniz.

**Soru 30:** İşletmede bilgi güvenliği için yapılan faaliyetleri, alınan önlemleri belirtiniz.

## 6.10 Üretimin Çevreye Etkisi

Günümüzde üretim kadar, üretim sonunda oluşan sanayi atıkları da önemini arttırmaktadır. Özellikle dünyanın ekolojik dengesine zarar veren sanayi atıklarının artık



kontrollü bir biçimde doğaya bırakılması hedeflenmektedir. Bu amaçla atık temizleme birimleri kullanılmakta veya atıklardan yeniden yararlanmak amacıyla yeni tesisler kurulmaktadır.

Ekolojik dengenin korunması açısından, üretim esnasında oluşan sanayi atıklarının doğaya zarar vermeyecek veya ulusal/uluslararası standartlar arasında kalacak şekilde doğaya salınımı, en fazla üzerinde çalışılan konulardan biridir. Bu amaçla yayınlanan Kyoto Protokolü'ne ülkemizin de iştirak etmesiyle, işletmeleri daha zor ve kontrollü bir süreç beklemektedir. Bu çalışmalardan daha önce oluşturulan "Çevre Yönetim Sistemi" standartları ile işletmelerin çevreye bırakacakları atıklara ilişkin bir yapı oluşturulması hedeflenmiştir.

**Soru 31:** İşletmede atıkların doğaya zarar vermeyecek şekilde düzenlenmesine ilişkin bir yapı ve/veya uygulama bulunmakta mıdır? İşletmenin "Çevre Yönetim Sistemi"ne veya Kyoto Protokolü gereği oluşturulan standartlara ilişkin çalışmaları var mıdır? Kısaca açıklayınız.

### 6.11 Problem Çözme

Bu kesimde işletmede gözlenen herhangi bir problemin tanımlanıp, matematiksel bir yöntem kullanılarak çözümünün bulunması amaçlanmaktadır. Genel olarak bir problemin çözümünde izlenmesi gereken yöntem şudur:

- Problemin ayrıntılı olarak tanımlanması.
- Problemin çözümü için hangi teknik(ler)in kullanılması gerektiğinin belirlenmesi.
- Çözümde kullanılacak sayısal değerler ve parametrelerin belirlenmesi.
- Problemin çözümü.
- Çözüm sonucu elde edilen değerlerin işletmeye uygun olup olmadığının araştırılması. Eğer sonuçlar uygun değilse hatanın nereden kaynaklandığının belirlenerek aynı sürecin tekrarlanması.

**Soru 32:** İşletmede karşılaştığınız veya size incelemeniz için verilen herhangi bir problemi ele alarak, bu problemi çözmek için kendi seçeceğiniz teknik(ler)i belirleyip gerekli parametreleri üretiniz veya bu parametrelerin nasıl elde edilebileceğine dair bir yöntem öneriniz. Daha sonra mümkünse gerçek parametre değerleriyle, değilse sizin belirleyeceğiniz uygun değerlerle probleme ait bir çözüm üretiniz. (Çözümde mutlaka bir yöntem ve sayısal değerler kullanılmalıdır. Teknik olarak, Yöneylem Araştırması, İstatistik, Üretim Planlaması, Kalite Kontrol, Benzetim, İş Etüdü, İşbilim ve Mühendislik Ekonomisi tekniklerinden gördüğünüz herhangi bir yöntemi kullanmanız mümkündür. Çözümde bilgisayar kullanılması tercih edilir. Bu durumda çözüme dair bilgisayar çıktıları da ekte verilmeli, kullanılan yazılım belirtilmelidir. Özel bir program yazılmış ise, programın kodu eklere konmalıdır).

### 6.12 Stajın Değerlendirilmesi

**Soru 33:** İşletmedeki Endüstri Mühendis(ler)inin hangi kısım(lar)da çalıştığını ve ne tür işler yaptıklarını kısaca açıklayınız. Sizce Endüstri mühendisinin bu işletmede başka görev alabileceği bir kısım var mıdır? Belirtiniz.

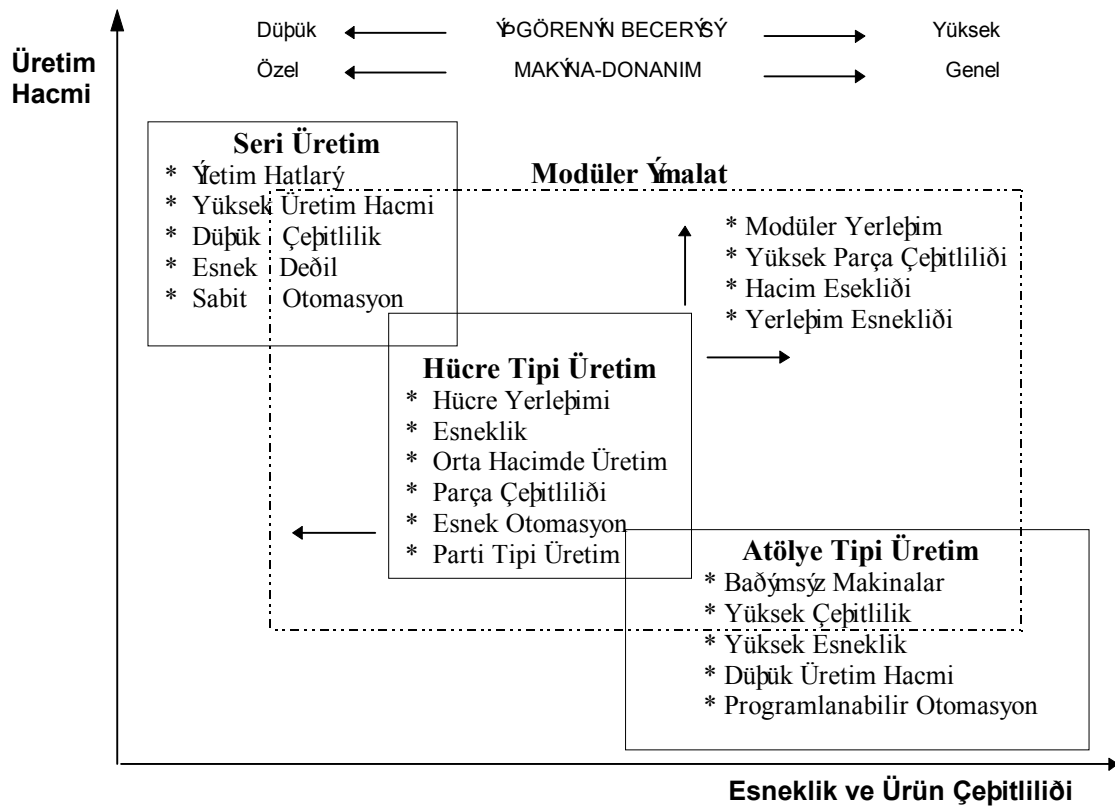
**Soru 34:** İşletme stajının genel bir değerlendirmesini yaparak işyerinde karşılaştığınız özel durumları, staj kılavuzunda yanıtlanması istenen soruların yanıtlanmasında çektiğiniz güçlükleri, gözlemleriniz sırasında dikkatinizi çeken diğer hususları ve staj uygulaması ile ilgili olarak gördüğünüz eksiklikleri yazınız.

## 7. EKLER

### EK1-Staj Raporu Sayfa Düzenlemesi (Kapak ve kenar boşlukları)

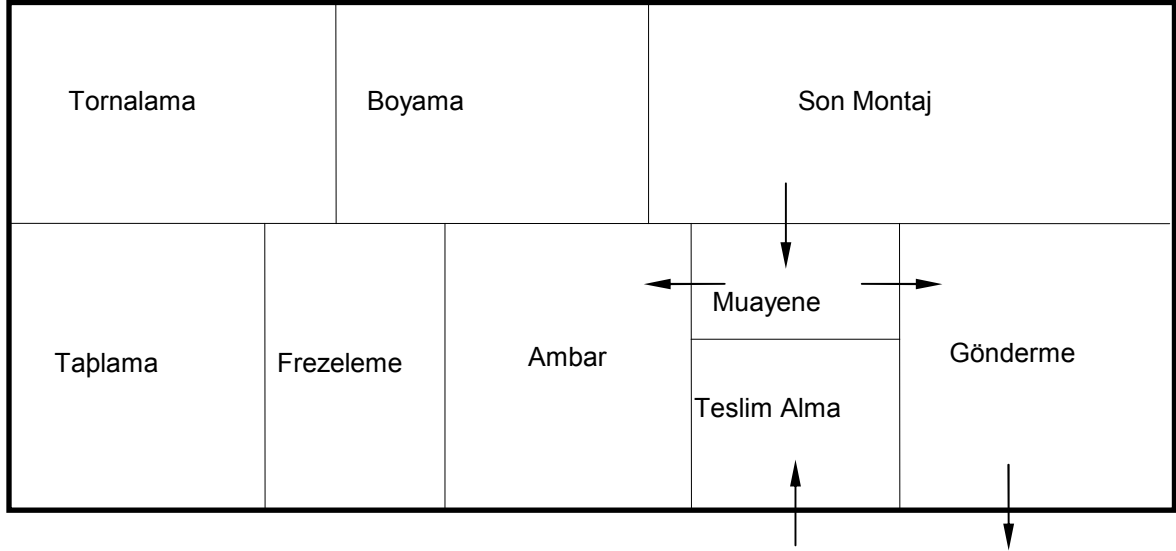
<p>Osmangazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Endüstri Mühendisliği Bölümü</p> <p><b>ATÖLYE STAJI RAPORU</b></p> <p>No : .....</p> <p>Ad soyad : .....</p> <p>Staj yeri : .....</p> <p>Staj tarihi : .....</p>	<p>sayfa no</p> <p>3 cm.</p> <p>3 cm</p> <p>(Yazı Alanı)</p> <p>2 cm</p> <p>2 cm.</p>
---	---

### EK2-Üretim Hacmi, Ürün Çeşitliliği ve Kesikli İmalat Sistemleri

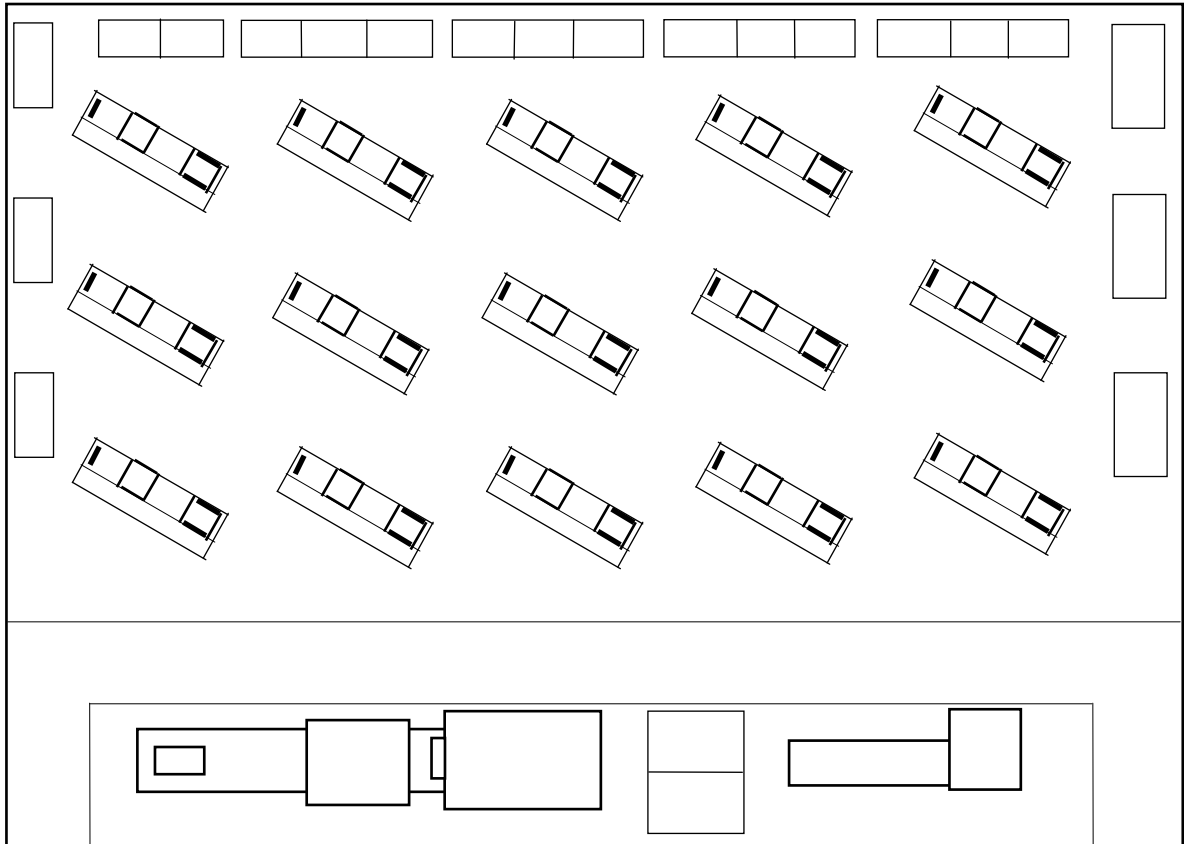


## EK3-Bir Fabrikanın Blok Planı ve Bir Bölümün Ayrıntılı Yerleşimi

### Blok Planı



### Tornalama Atölyesinin Ayrıntılı Yerleşim Planı

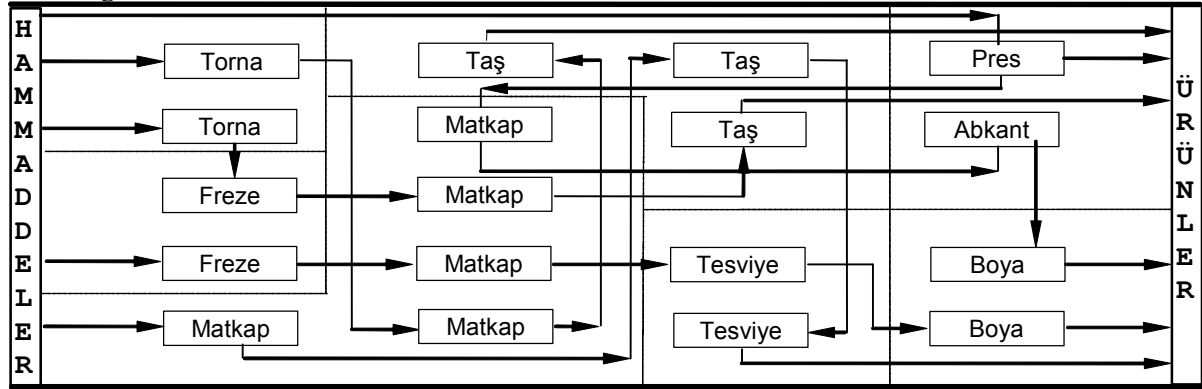


## EK4-Temel Yerleşim Seçenekleri

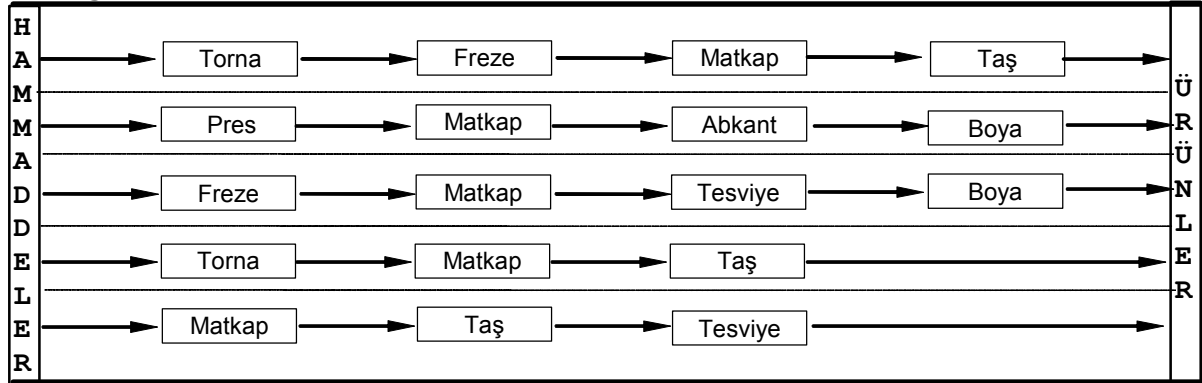
### Sabit konumlu ürüne göre



### Sürece göre



### Akışa göre



### Hücreyel yerleşim



## EK5-Yerleşim Tiplerinin Karşılaştırılması

ÜSTÜNLÜKLERİ	SAKINCALARI
<p><b><u>Sabit Konumlu Ürüne Göre Yerleşim</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Malzeme hareketleri azalır.</li> <li>• Takım çalışması ile süreklilik, sorumluluk ve dolayısıyla kalite bilinci sağlanır.</li> <li>• İş zenginleştirme fırsatları doğar.</li> <li>• Ürün tasarımı, ürün karışımı ve üretim hacmindeki değişikliklere karşı, oldukça esnekler.</li> <li>• Parça bölümden bölüme dolaşmadığından yeniden eğitim ve görevlendirme problemleri yoktur.</li> </ul> <p><b>Hata! Yer işareti tanımlanmamış.</b>Taşıma maliyetleri ve hasar tehlikesi azalır.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yetenekli ve esnek işçiler gerektirir.</li> <li>• İnsan ve makinaların araziye taşınması pahalı olabilir.</li> <li>• Donanımdan yararlanma oranı düşük olabilir.</li> <li>• Aynı donanımdan birkaç adet gerekebilir.</li> <li>• Daha geniş alan ve daha fazla yarı mamul gerekebilir.</li> <li>• Üretimin çizelgelenmesi ve kontrolünde daha çok eşgüdüm gerekir.</li> </ul>
<p><b><u>Sürece Göre Yerleşim</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Donanım ve işgücünün atanması esnekler.</li> <li>• Genel amaçlı tezgâhlar kullanılabilir.</li> <li>• Tezgâh kullanım oranları daha yüksektir.</li> <li>• Daha az yatırım yapılır (tekrarlanan tezgâh yok).</li> <li>• İşçi ve amirinde uzmanlaşma sağlanır.</li> </ul> <p><b>Hata! Yer işareti tanımlanmamış.</b>Monotonluk daha azdır.</p>	<p><b>Hata! Yer işareti tanımlanmamış.</b>Malzeme aktarma verimsizdir.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Büyük ara stoklar oluşur.</li> </ul> <p><b>Hata! Yer işareti tanımlanmamış.</b>Boş beklemler çoktur.</p> <p><b>Hata! Yer işareti tanımlanmamış.</b>Üretim planlaması ve kontrolü karmaşıktır.</p> <p><b>Hata! Yer işareti tanımlanmamış.</b>Nitelikli işgücü gerektirir.</p> <p><b>Hata! Yer işareti tanımlanmamış.</b>Ayar süreleri ve öğrenme süreci, verimi düşürür.</p>
<p><b><u>Akışa Göre Yerleşim</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Basit, düzgün, anlamlı akış hatları oluşur.</li> <li>• Ara stoklar çok azalır.</li> <li>• Birim üretim süreleri düşer.</li> <li>• Daha az malzeme aktarımı olur.</li> <li>• Özel amaçlı basit makinalar da kullanılabilir.</li> <li>• Akış süreleri kısalmır.</li> <li>• Daha sade bir üretim planlama ve kontrol sistemi yeterli olabilir.</li> </ul> <p><b>Hata! Yer işareti tanımlanmamış.</b>Niteliksiz işgücü kullanılabilir.</p>	<p><b>Hata! Yer işareti tanımlanmamış.</b>Süreç esnekliğinden yoksundur.</p> <p><b>Hata! Yer işareti tanımlanmamış.</b>Zamanlamada esneklik yoktur.</p> <p><b>Hata! Yer işareti tanımlanmamış.</b>Büyük yatırım gerektirir (özel amaçlı donanım).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bir tezgâhın arızası, hattın bütünüyle durmasına sebep olur.</li> <li>• Üretim hızını en yavaş olan tezgâh belirler.</li> <li>• Ürün tasarımında değişiklik, hattı kullanılmaz duruma getirir.</li> </ul> <p><b>Hata! Yer işareti tanımlanmamış.</b>İşçiler için monotonluk demektir.</p>
<p><b><u>Hücreye Göre Yerleşim</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ürüne ve sürece göre yerleşimin iyi yönlerini kendinde birleştirmiştir.</li> <li>• Ürünlerin gruplanmasıyla, tezgâh kullanım oranları yüksek olabilir.</li> <li>• Oldukça düzgün akışlar ve kısa taşıma mesafeleri sağlanır.</li> <li>• Takım çalışması ve iş genişletme olanakları vardır.</li> <li>• Genel amaçlı, ucuz donanım kullanılabilir.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Takım çalışması, daha yüksek yetenek gerektirir.</li> <li>• Hücre içi ve hücreler arası yük dengeleme problemleri vardır.</li> <li>• Tampon stoklar gerekebilir.</li> <li>• Ürüne ve sürece göre yerleşimin iyi yönlerini olduğu kadar kötü yönlerini de bünyesinde birleştirmiştir.</li> <li>• Özel amaçlı tezgâh kullanma şansını azaltır.</li> </ul>

## EK6-Malzeme Aktarma Donanımlarından Örnekler

a) **Birim yük Taşıyıcılar** (Malzemeyi içinde-üstünde tutar, korur, bir araya getirir, taşımaya yardımcı olur.)

- Paletler
- Kutular, tavalalar
- Bağlayıcı-birleştirici-balya yapıcılar: *Balya telleri, şeritler, gerdirme naylonları (stretchwrap)*

b) **Malzeme Taşıma Donanımı** (Malzemenin bir yerden başka yere gönderilmesini sağlar.)

**Götürücüler** (konveyör)

- Eğik düzlemler
- Kayışlı (bant) götürücüler: *Düz, uzatılabilir, oluklu, manyetik*
- Makaralı, tekerlekli, levhalı, zincirli, alttan-üstten çekmeli, arabalı, kavramalı, raylı götürücüler
- Yönlendiriciler: *Saptırıcı, itici, alttan kancalı-makaralı-zincirli-yükseltmeli, devirmeli, çapraz kayışlı, alttan düşürmeli*

**Sanayi araçları** (Manevra ve taşıma)

- Yaya araçları: *El arabası, çatallı hidrolik araba, el istif aracı*
- Binicili araçlar: *Palet taşıyıcı, elektrokar, araba çekici, istif aracı, konteynır taşıyıcı, vinçli taşıyıcı*
- Otomatik araçlar: *Otomatik olarak yönlendirilen araç (OYA) (İngilizce kaynaklarda AGVS), tipleri (birim yük, küçük yük, montaj, stoklama-erişim), otomatik monoray, otomatik yükleme-boşaltmalı götürücü*

**Kaldırma araçları** (Yer değiştirme)

- Asma monoraylar: *Şaryolu, vinçli*
- Vinçler: *Konsol, duvar, köprülü, portal, kule, ambar vinçleri*

c) **Stoklama-erişim donanımı** (Malzemenin belli yerlerde tutulması, gerektiğinde buralardan alınabilmesi)

**Birim yük stoklama ve erişimi**

- Stoklama: *Portatif raf, tek-çift sıra raf, sütun raf, akış tipi raf, konsol raf, taşınabilir raf*
- Erişim: *Ambar tipi istif araçları, dar yol araçları (uzun direkli, uzatmalı, yandan yüklemeli, döner direkli, döner çatallı), OSE (otomatik stoklama-erişim sistemleri, İngilizce kaynaklarda AS/RS)*

**Küçük yük stoklama ve erişimi**

- İşçiden stoka: *Ara raf, çekmeceli dolap, makaralı-bilyeli tabla, ranza, kayar raf, raflı araba, erişim robotu*
- Stoktan işçiye: *Athkarınca (Yatay-düşey), mini yük OSE sistemi*

d) **Otomatik tanıma ve iletişim donanımı**

- Otomatik tanıma: *Barkod okuyucu-yazıcı, elektromanyetik etiket, optik okuyucu, manyetik band makina görüşü*
- Kâğıtsız iletişim: *Elektromanyetik veri terminali, mikrofonlu kulaklık, ışıklı uyarılar, akıllı kart*

e) **Diğer araçlar ve donanım:**

Kamyon, treyler, konteynır, yükleme-boşaltma platformları, iskele, duba, mavna ve diğer kanal-nehir-açık deniz taşıtları, hava taşıtları, demiryolu araçları, personel taşıyıcıları, çöp arabaları, etiketleme-paketleme tesisleri ve diğerleri...



## EK7-Örnek Faaliyet-İlişki Çizelgesi ve Diyagramı

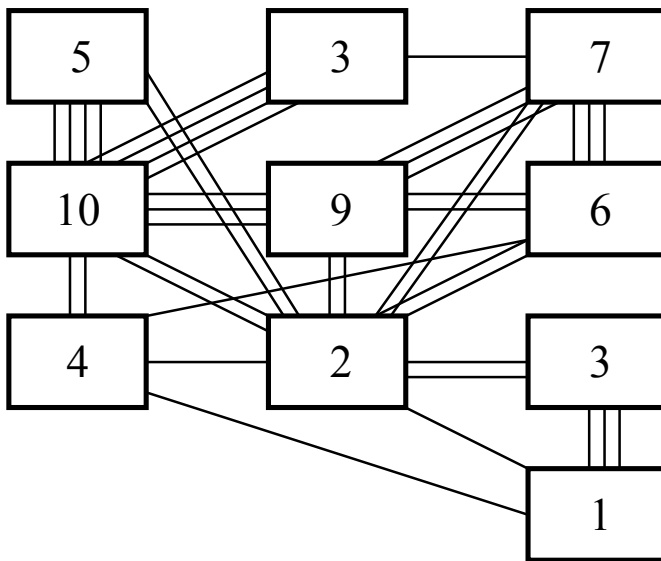
### Faaliyet-İlişki Çizelgesi

1. Bürolar										
2. Ustabaşı	O									
3. Konferans Odası	I	I	O							
4. Giriş Alanı	U	O	I	U						
5. Parça Sevki	U	U	U	I	U					
6. Yedek Parçalar	U	O	U	U	O	U				
7. Bakım Alanı	E	U	U	U	U	I	U			
8. Kabul Alanı	U	U	I	U	A					
9. Test	U	E	U							
10. Genel Depo	E	A								

### Yakınlık Dereceleri

Derece	Tanım
A	Kesinlikle gerekli
E	Özellikle önemli
I	Önemli
O	Normal yakınlık
U	Mühim değil
X	Arzu edilmez

### Faaliyet-İlişki Diyagramı

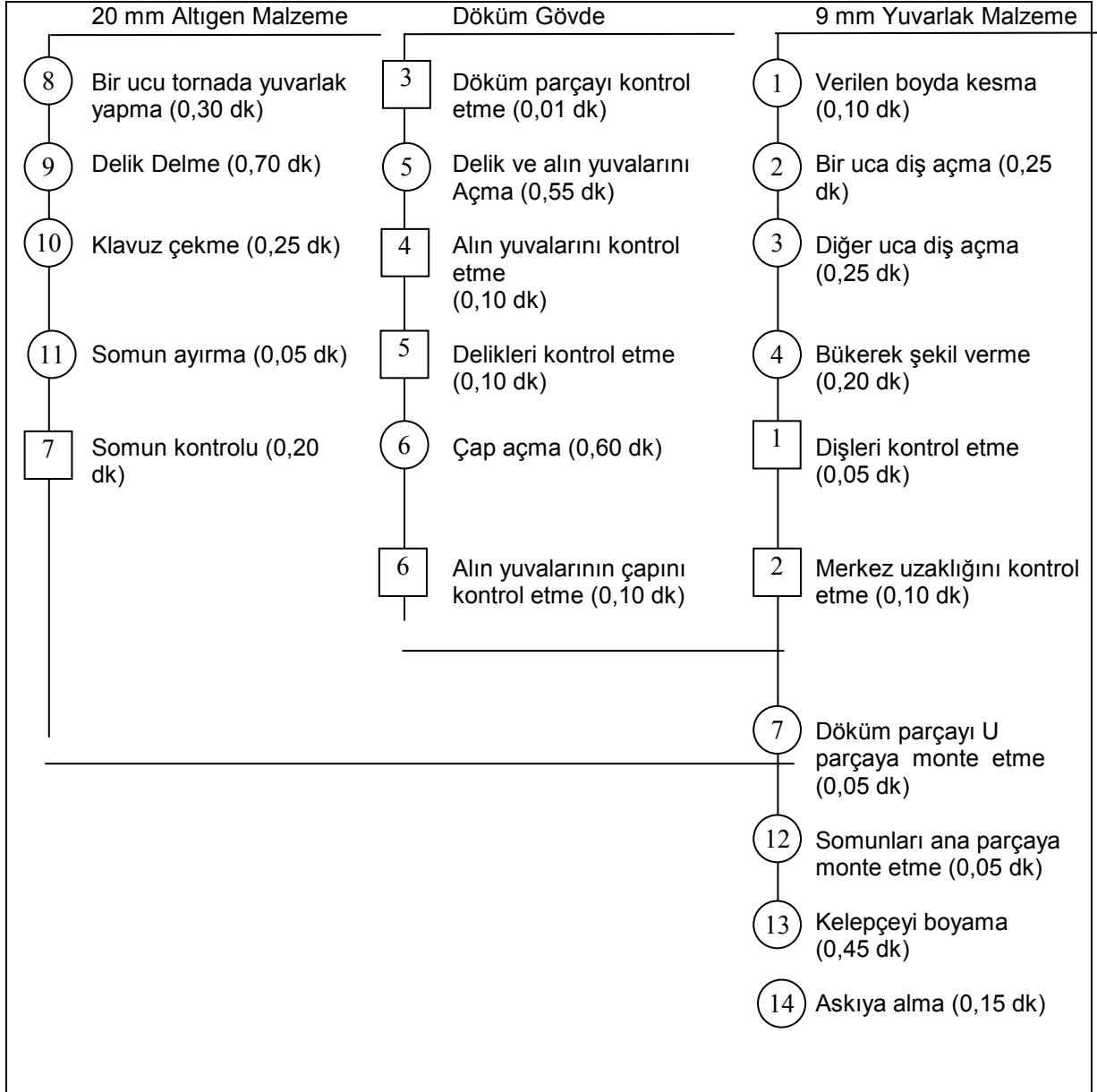


Bağların Anlamý	
≡≡≡	A derecesi
≡≡	E derecesi
≡	I derecesi
—	O derecesi
	U derecesi
~	X derecesi

## EK8-Ana Hat İş Akış ve İş Akış Şeması

### ANA HAT İŞ AKIŞ ŞEMASI

..... KELEPÇE İMALAT A.Ş.		ÖZET		
ÜRÜN	: Boru Kelepçesi		Adet	Süre
METOD	: Mevcut / Önerilen	İŞLEM	14	3,95 dk
HAZIRLAYAN	:	KONTROL	7	0,75 dk
TARİH	:	TOPLAM	21	4,70 dk

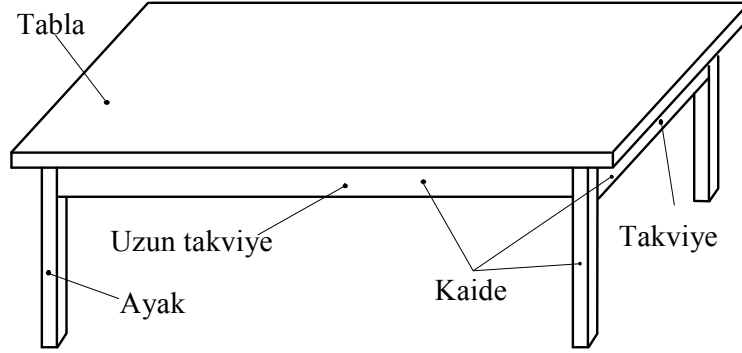


İŞ AKIŞ ŞEMASI					
ÜRÜN KODU ...: BK01	SAYFA NO... : 1 / 3	FAALİYET	MEVCUT	ÖNERİ	FARK
ADI.....: Boru Kelepçesi	TİP.....: MALZEME	İŞLEM	9		
İŞ (KONU) .....: Ana Parça	HAZIRLAYAN :	KONTROL	2		
BAŞ.NOKTASI : Hammade stok	ONAYLAYAN :	TAŞIMA	9		
BİT. NOKTASI : Mamül Stok	TARİH.....: 01/09/1999	GECİKME			
YER.....:	METOD.....:Mev/Öneri	DEPOLAMA	1		
		MESAFE			
		SÜRE			

NO	O	□	⇒	D	▽	FAALİYETİN TANIMI	MİK	MES	SÜRE	NOT
1					*	Yuvarlak malzeme stoğu				
2			*			Makasa (GM1) taşıma	100	8	12	Forklift ile
3				*		Palette biriktirme				
4	*					Verilen boyda kesme			0,50	
5			*			Diş açma tezgahına taşıma	250	12	15	Araba ile
6	*					Bir uca diş açma			0,75	
7	*					Diğer uca diş açma			0,75	
8			*			Merdaneye taşıma	250	5,5	7,50	
9				*		Biriktirme				
10	*					Bükerek şekil verme			1,55	
11		*				Dişleri kontrol etme			0,75	
12		*				Merkez uzaklığını kontrol etme			0,90	
13			*			Montaj tezgahına taşıma	250	5	4,5	
14				*		Biriktirme				
15	*					Döküm parçayı U parçaya monte et			1,25	
16				*		Biriktirme				
17	*					Somunları ana parçaya monte etme			1,55	
18			*			Boyahaneye taşıma				
19				*		Biriktirme				
20	*					Boyama			0,45	
21	*					Askıya alma			0,15	
22			*			Ambara taşıma		8		
23				*		Stoklama				

## EK9-Kroki, Parça Listesi, Ürün Ağacı ve İş Emri

### Kroki



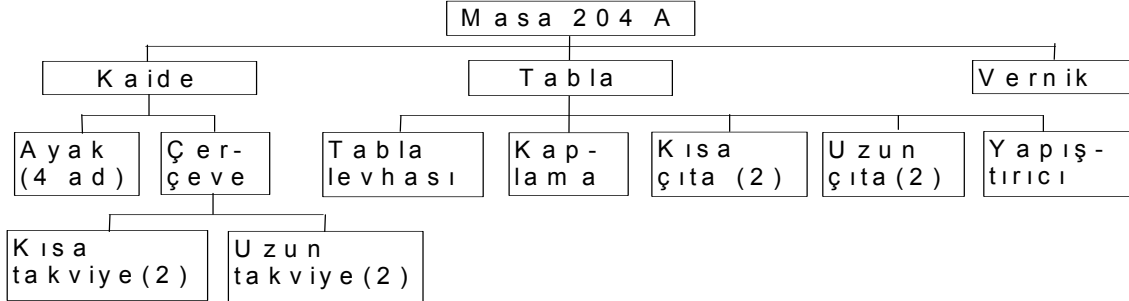
### Parça Listesi

ÜRÜN ADI: Kütüphane Masası

ÜRÜN No : 204 A Resim No: 26 MA123

Parça No	Parça Adı	Hammadde	Kullanım Miktarı	Not
1	Tabla levhası	Sunta	1	
2	Kaplama	Formika	1	
3	Kısa çita	0.5x3x120 gürgen	2	
4	Uzun çita	0.5x3x310 gürgen	2	Parçalı olabilir
5	Kısa takviye	2x12x100 çam	2	
6	Uzun takviye	2x12x290 çam	2	
7	Ayak	12x12x70 çam	4	
8	Vernik	Saydam vernik	1/2 kg	
9	Yapıştırıcı	Formika tutkalı	Yeteri kadar	

### Ürün Ağacı



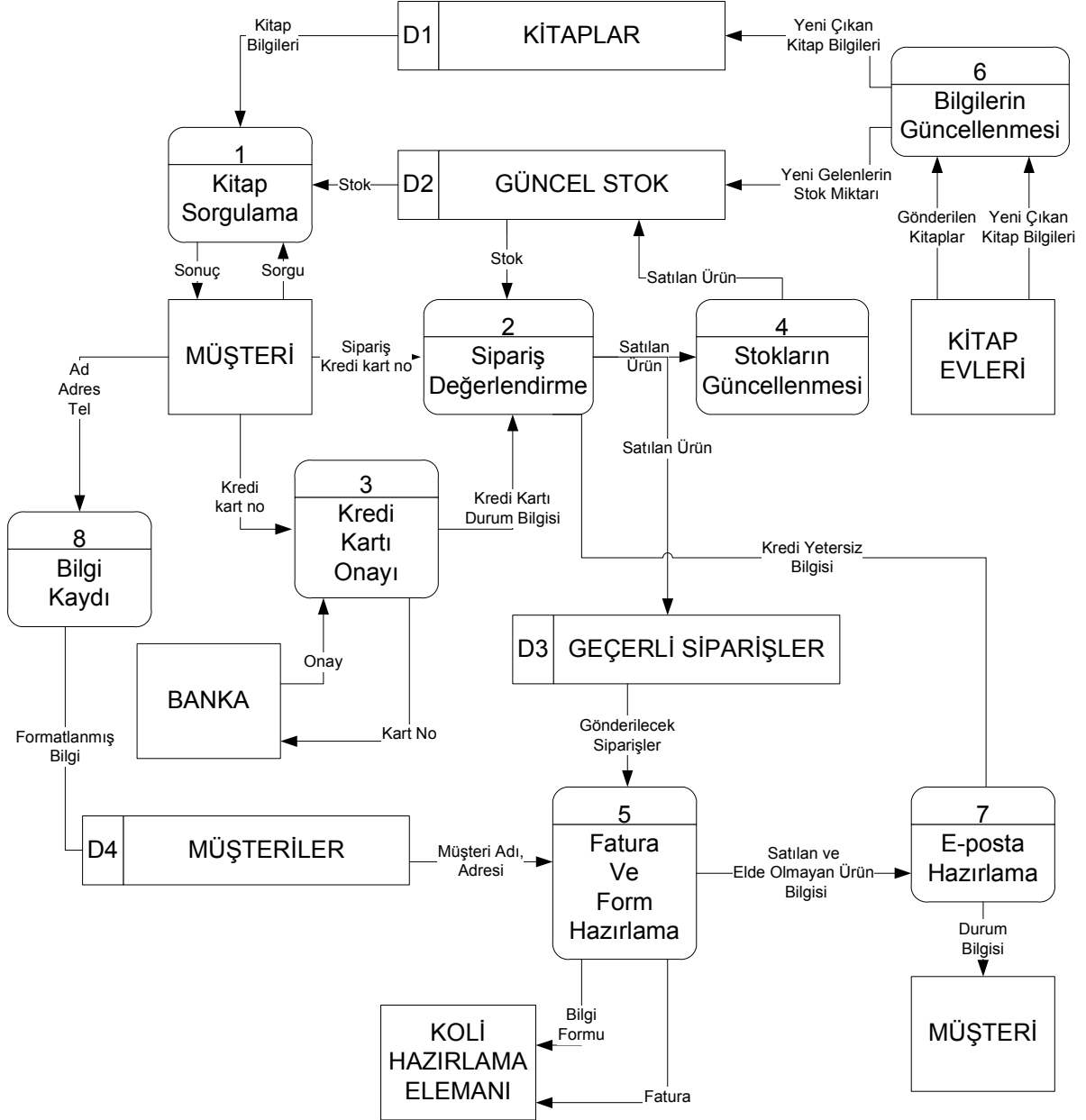
### İş Emri (Rota)

Parça Adı: Kısa takviye	Parça No: 204A /5	Resim No: 26 MA 123/5
Hammalzeme: Fırınlanmış Çam		Not : _____

İşlem No	İşlem (Operasyon)	Makina	Takım ve Bağlama Düzenegi	Standart Süre [Saat/Adet]
210	Kesme	Şerit testere	Destek	0.067
220	Dilme	Üniversal Planya	Daire testere	0.055
230	Yüzey düzeltme	Planya		0.042
240	Kalınlık ayarı	Kalınlık tezgahı		0.038
250	Zımpara.	Zımpara makinası	Band zımpara	0.064
260	Boy kesme	Daire testere	Dayama	0.008

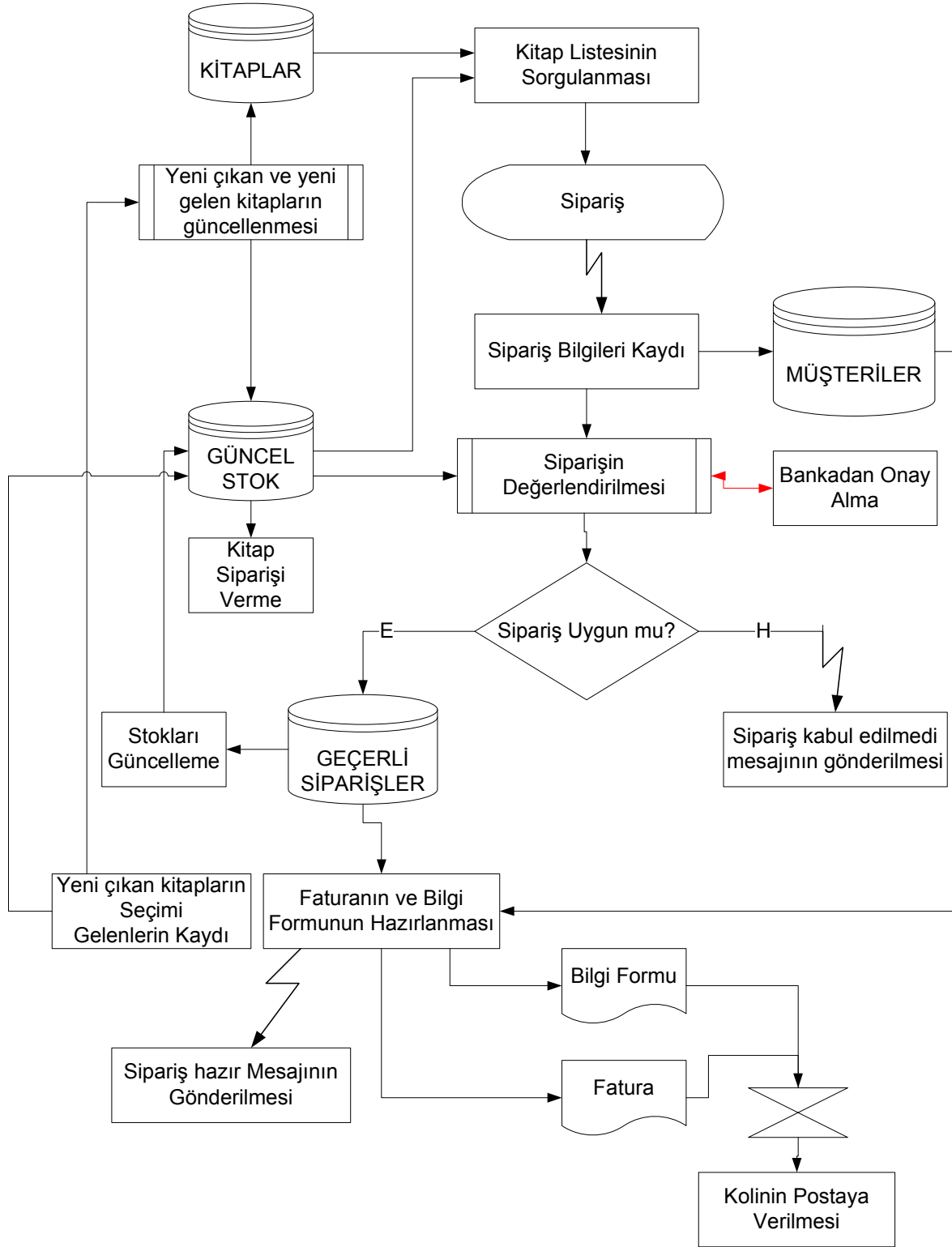
## EK10-İnternet'ten Kitap Satışı Yapan Bir Firma İçin Veri Akış Diyagramı

### İNTERNET KİTAPÇISI VAD



## EK11-İnternet'ten Kitap Satışı Yapan Bir Firma İçin Sistem Akış Diyagramı

### İNTERNET KİTAPÇISI- SAD



## 8. STAJLARLA İLGİLİ ÇOK SORULAN SORULAR

### S1) Bölüm öğrencisi ve çift ana dal öğrencisi için staj süreleri nedir?

C1) Endüstri Mühendisliği bölümü öğrencileri 3 tane 15'er günlük staj yapmakla yükümlüdür. (Bunlar Atölye, Yönetim ve İşletme stajlarıdır). Staj süresi toplamda en az 45 işgünü olmak zorundadır. İsteyen elbette daha fazla süreyle staj yapabilir. Çift ana dal öğrencileri ise toplamda 30 işgünü staj (Yönetim ve İşletme) yapmakla yükümlüdür.

### S2) Stajlarımın hepsini bir dönemde yapabilir miyim?

C2) Hayır! 3 stajın hepsini birden aynı dönemde (örneğin bir yaz döneminde) yapamazsınız. Bir dönemde en çok 2 staj yapılabilir, aksi halde biri geçersiz sayılır.

### S3) Stajları sırayla yapmasam olur mu?

C3) Hayır! Önce Atölye stajının, sonra Yönetim stajının ve sonra da İşletme stajının yapılması gerekir.

### S4) Staj yaptığım süre, okulun açılıp derslerin başladığı zamanla çakışabilir mi?

C4) Hayır! Fakülte staj yönetmeliğine göre öğrencinin staj yaptığı zaman, yaz okulu dâhil, bölümde derslerin yürütüldüğü veya dönem sonu sınavlarının yapıldığı zamanla çakışamaz.

### S5) Hem Yaz Okuluna gitmek istiyorum hem de staj yapmak istiyorum, mümkün mü?

C5) Mümkün, ama staj zamanı ile okul zamanının çakışmaması gerekir. Yani yaz okulundan önce veya sonra stajlardan birini yapmak mümkündür. Benzer şekilde Şubat ayı yarıyıl tatili sırasında derslerin ve dönem sonu sınavlarının olduğu zamanla çakışmayacak şekilde bir staj yapılabilir.

### S6) Staja gitmeden önce neler yapmalıyım?

C6) Stajdan önce mutlaka sigortalama işleminin yapılmış olması gerekir. Aksi halde stajınız geçersiz sayılır. Ayrıca yapacağınız her staj için ayrı bir defter hazırlamalısınız. Bu nedenle her staj için bir staj defteri ve staj sicil fişi, fotokopi bürosundan satın alınmalı ve defterlerin ilk sayfasındaki boşluklar doldurularak, fotoğraf yapıştırılmalı ve öğrenci işlerinden onaylatılmalıdır. Staja giderken mutlaka staj kılavuzunu da edinmiş olmalısınız. Kılavuz, bölüm web sayfasından indirilebilir veya fotokopi bürosundan satın alınabilir. (Güncel kılavuz bölüm web sayfasından yayınlanacaktır). Ayrıca staj için başvurduğunuz işletme sizden ne gibi özel belgeler istiyorsa bunları da tamamlamak zorundasınız.

### S7) İşletmeler ne gibi belgeler isteyebilir?

C7) İşletmeler öğrenci olduğunuza dair bir belge ile staj yapmakla yükümlü olduğunuza dair bir belge isteyebilir. Öğrenci belgesi, öğrenci işlerinden, staj yapmakla yükümlü olduğunuza dair belge ise bölüm sekreterliğinden isteğiniz üzere verilir. Ayrıca ikamet belgesi ve özellikle askeri kuruluşlar tarafından savcılıktan alınacak güvenlik soruşturması istenebilir. Bunlar ise ilgili yerlere başvurularak sizin tarafınızdan alınmalıdır.

**S8) Staj yapacağım yeri okula bildirmek zorunda mıyım?**

C8) Evet. Zaten sigortalama işleminin yapılabilmesi için staj yapılacak yerin ve tarihlerin önceden belirlenmiş ve bölüme zorunlu staj formu ile bildirilmiş olması gerekmektedir.

**S9) Stajlarımı yapacağım işletmelerin taşıması gereken özellikler var mı?**

C9) Evet. Bunlar, staj kılavuzunun 3. bölümünde detaylı olarak tanımlanmıştır.

**S10) Stajda neler hazırlamam ve neler yapmam gerekir?**

C10) Her üç staj için de staj kılavuzunda hangi sorulara yanıt aranması gerektiği ayrıntılı olarak belirtilmiştir. Sizin yapacağınız bu soruları olabildiğince eksiksiz ve güvenilir olarak cevaplamaya çalışmak ve yaptığımız çalışmaları staj defterine ve staj raporuna yazmaktır. Staj defterinin ve raporunun nasıl doldurulacağı staj kılavuzunun 3. bölümünde ayrıntılı olarak belirtilmiştir. Özellikle işletme stajında bazı işletmeler öğrencilerden işletmedeki bir projeye katılıp çalışmalarını isteyebilirler. Bu durumda proje boyunca yaptığınız çalışmaları da staj raporuna yazmanız gerekir.

**S11) Stajım bittiğinde okula neler teslim etmeliyim? Bunları ne zaman vermeliyim?**

C11) Stajınız bittikten sonra staj defterini ve staj raporunu yazmış olmalısınız. Staj defteri ve staj sicil fişi işletmedeki yetkili biri tarafından incelenerek imzalanmış ve onaylanmış olmalıdır. Özellikle sicil fişinin eksiksiz doldurulup işletme mührüyle onaylanması ve kapalı bir zarf içinde size verilmesi veya okula postayla gönderilmesi gerekir. Bu belge olmadan stajınız incelenemez. Bütün bunlar genellikle eğitim döneminin başlamasından sonraki 3 hafta içinde staj komisyonuna teslim edilmelidir. (Eğitim dönemi başladığında evrak teslim zamanı için son tarih bölüm web sayfasından duyurulacaktır ama isteyen hemen verebilir).

**S12) Staj nasıl değerlendirilir? Sonuç nasıl bildirilir?**

C12) Staj defter ve raporları toplandıktan sonra, staj komisyonunun görevlendirdiği bölüm elemanları tarafından okunur ve sonuç Başarılı veya Başarısız olarak ilan edilir. Sonuç Başarısız ise aynı stajın tekrar edilmesi gerekir. Stajın başarısı konusunda emin olunamıyorsa, stajı okuyan öğretim elemanı öğrenciyi çağırarak sözlü sınav yapabilir. Çok başarılı bulunan bir stajın bölümde sunulması istenebilir.

**S13) Staj defterimi ve raporumu geri alabilir miyim?**

C13) Hayır! Bunlar resmi belge olduğu için başarılı da olsanız başarısız da olsanız hiçbir belge size geri verilemez.