



MÜHENDİSLİK EKONOMİSİ

Yrd. Doç. Dr. Beytullah EREN

beren@sakarya.edu.tr

0264 295 5642

www.beren.sakarya.edu.tr

GİRİŞ

- ✓ Günümüzde tüm üretim faaliyetleri ve mühendislik hizmetlerinin ne derece ekonomik olup olmadığı ilk aşamada dikkate alınan değerlendirme kriteri haline gelmiştir.
- ✓ Yapılan mal ve/veya hizmet üretimi faaliyetlerinden uygun olanının seçilip karar verilmesini kolaylaştırmak için belirli ekonomik karşılaştırma kriterleri veya yöntemlerinin bilinmesi gerekmektedir.
- ✓ Özellikle karar verici durumundaki yöneticiler için bu konu çok daha önemli olmaktadır.

www.beren.sakarya.edu.tr

GİRİŞ

- ✓ Günümüz şartlarında iyi bir mühendisin, teknik bilgi ve becerinin yanında ekonomik bazı kavram, ilke ve esasları da bilmesi gerekmektedir.
- ✓ Mühendislik Ekonomisi, bu açıdan mühendisler için büyük öneme sahiptir.

www.beren.sakarya.edu.tr

TEMEL KAVRAMLAR

www.beren.sakarya.edu.tr

TEMEL KAVRAMLAR

1. İŞLETME
2. YÖNETİM MÜHENDİSLİĞİ
3. KARAR VERME
4. PLAN
5. ÜRETİM FAKTÖRLERİ (GİRDİ, INPUT)
6. ÜRÜN (ÇIKTI, OUTPUT)
7. GİDER (MASRAF, MALİYET)
8. GELİR
9. KAR
10. KRİTİK ÜRETİM MİKTARI
11. OPTİMİZASYON

www.beren.sakarya.edu.tr

TEMEL KAVRAMLAR-İşletme

İşletme: İnsan ihtiyaçlarını karşılamak üzere faydalı mal veya hizmet üreten ekonomik ünitelerdir.

Bu tanıma göre bir kuruluşun işletme olabilmesi için;

- ✓ İhtiyaçları karşılamak amacıyla mal veya hizmet üretmesi,
- ✓ üretilen mal veya hizmetlerin fayda yaratması,
- ✓ üretimi gerçekleştiren ünitelerin ekonomik ünite özelliğinde olması gerekir.

İşletmede mühendisin yeri çok önemlidir. Mühendis, genellikle işletmede **karar verici** konumundaki yöneticidir.



www.beren.sakarya.edu.tr

TEMEL KAVRAMLAR-Yönetim Mühendisliği

Yönetim Mühendisliği: İşgücü, makine, para, malzeme ve yönetim gibi 5M (Men, Machines, Money, Materials, Management) olarak da bilinen faktörlerin en verimli biçimde planlanması, organize edilmesi ve planlara uygun olarak kumanda edilmesi, bunlar arasındaki koordinasyonun sağlanması, amaca uygunluklarının kontrol edilmesidir.

www.beren.sakarya.edu.tr

TEMEL KAVRAMLAR-Karar Verme

Karar Verme: Çeşitli bilimlerden, özellikle de matematik ve ekonomiden yararlanarak, çeşitli faaliyet yollarından en olumlu ve en uygun olanının seçilmesidir.

Karar verme **«mevcut değişkenlerin (alternatiflerin) en olumusunun seçilmesi»** olarak tanımlanır.

Karar vermenin ilk şartı, ortama ait **değişkenlerin (alternatiflerin)** var olmasıdır.

www.beren.sakarya.edu.tr

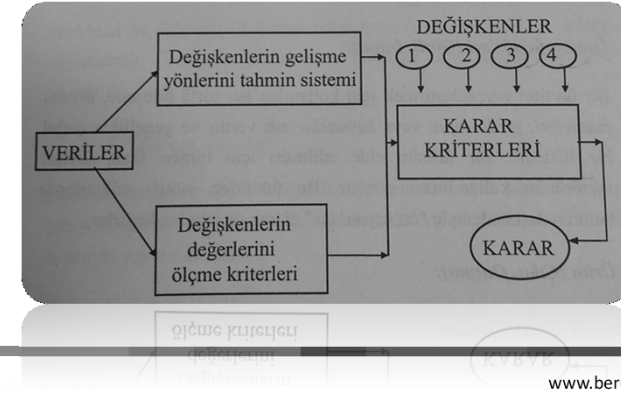
TEMEL KAVRAMLAR-Karar Verme

Karar Vermenin Basamakları:

1. Problemin tanımlanması
2. Hedef veya amacın belirlenmesi
3. Verilerin toplanması
4. Değişkenlerin (alternatiflerin) saptanması ve modellerin kurulması
5. Seçenek sonuçları üzerinde yorumların yapılması
6. Değişkenlerin en olumlusunun seçilmesi (Fayda/Maliyet)

www.beren.sakarya.edu.tr

TEMEL KAVRAMLAR- Karar Verme Süreci



www.beren.sakarya.edu.tr

TEMEL KAVRAMLAR-Plan

Plan, gelecekte ulaşılmak istenen amaca ne zaman, hangi araçlarla, kimlerin yardımı ile, nasıl ve hangi maliyetlerle ulaşılabileceğini belirten bir kararlar dizisidir.



www.beren.sakarya.edu.tr

TEMEL KAVRAMLAR-Üretim Faktörleri

Girdi (İnput):

Bir üretimi gerçekleştirebilmek için kullanılan her türlü bileşene, **girdi**, **input** veya **kaynaklar** denilir.

Ürün (Çıktı, Output):

Üretim faktörlerinin, üretim süreci adı verilen bir değişim işleminden geçirdikten sonraki haline **ürün** yada **çıktı** adı verilir.

Gider (Masraf, Maliyet):

Bir işletmenin kurulabilmesi ve faaliyetlerini sürdürebilmesi için yapılan harcamalara **gider** adı verilir. Kullanım amaçlarına bağlı olarak değişik gider tipleri vardır.

www.beren.sakarya.edu.tr

TEMEL KAVRAMLAR- Gider Türleri

1. Çevirim giderleri,
2. Geçmiş ve üretim öncesi (ölü) giderler,
3. Gelecek ve fırsat giderleri,
4. Dolaysız, dolaylı ve genel giderler,
5. Sabit ve değişken giderler

TEMEL KAVRAMLAR- 1)Çevirim giderleri

Çevirim giderleri: Herhangi bir parça, ürün, proje veya sisteme ilişkin çevirim giderleri parçanın oluşumundan sonuna kadar yapılan tüm harcamaların toplamından oluşur.

Çevirim giderleri;

1. ilk yatırım giderleri,
 2. çalıştırma ve koruma giderleri,
 3. elden çıkarma giderleri
- olmak üzere 3 grupta toplanabilir.

TEMEL KAVRAMLAR- 1)Çevirim giderleri

Çevirim giderleri: Herhangi bir parça, ürün, proje veya sisteme ilişkin çevirim giderleri parçanın oluşumundan sonuna kadar yapılan tüm harcamaların toplamından oluşur.

Çevirim giderleri;

1. ilk yatırım giderleri,
 2. çalıştırma ve koruma giderleri,
 3. elden çıkarma giderleri
- olmak üzere 3 grupta toplanabilir.

TEMEL KAVRAMLAR- 1)Çevirim giderleri

İlk yatırım giderleri; bir parçanın kullanıma hazırlanması için gerekli olan ilk yatırım harcamalarıdır. Bu tür giderler genellikle parçanın ömrü boyunca tekrar geri alınamaz.

Buradaki "parça" terimi; bir makine, bina, sistem vb. olarak yorumlanmalıdır.

Bir parçanın ilk yatırım giderleri; esas parça bedeli, ilgili atölye personeline ait giderler, taşıma ve montaj giderleri, ilk kalıp yapma giderleri ve yardımcı ekipman giderleri olmak üzere başlıca beş gider bileşeninden oluşur.

TEMEL KAVRAMLAR- 1)Çevirim giderleri

Çalıştırma ve korumu giderleri: bir parçanın faydalı ömrü boyunca parçayı işletmek (çalıştırmak) ve korumak için gerekli, geri kazanılamaz özellikteki giderlerdir.

Çalıştırma giderleri genellikle işgücü (dolaysız ve/veya dolaylı), genel giderler (yakıt, elektrik, sigorta harcamaları, envanter harcamaları vb.) ve muhtemel dolaylı malzeme (yağ vb.) giderlerinden oluşmaktadır.

www.beren.sakarya.edu.tr

TEMEL KAVRAMLAR- 1)Çevirim giderleri

Parçayı elden çıkarma giderleri: bir parçanın ömür çevirimi sona erdiğinde o parçayı elden çıkarmak için gerekli olan giderlerdir.

Bu tür giderler, parçanın sökülüp dağıtılması için gerekli işgücü giderleri, taşıma giderleri veya bazı tehlikeli malzemeler için özel bazı giderlerden oluşur.

Parçanın ömür çevirimi sonunda elden çıkarma giderleri oluşabilirken, çoğu parçalar ömürleri sonunda belirli bir parasal değere sahiptirler. Bu değer, parçanın elden çıkarma zamanındaki gerçek piyasa değeridir. Bu değer, parçanın "**hurda değeri**" olarak isimlendirilir ve elden çıkarma giderlerinden düşülür.

www.beren.sakarya.edu.tr

TEMEL KAVRAMLAR- 2) Geçmiş ve üretim öncesi (ölü) giderler:

Geçmiş ve üretim öncesi (ölü) giderler:

Geçmiş giderler, dikkate alınan parça için, parçanın üretiminden önce oluşan giderlerdir.

Üretim öncesi giderler, geri kazanılamaz türdeki geçmiş giderlerdir. Bu giderler, ölü giderler olarak da isimlendirilir.

www.beren.sakarya.edu.tr

TEMEL KAVRAMLAR- 3) Gelecek ve fırsat giderleri:

Gelecek ve fırsat giderleri: Şimdiki zaman, $t=0$ olarak referans alınır, bundan sonra oluşacak olan tüm giderler gelecek giderleri olarak ifade edilir.

Gelecek giderleri, işgücü ve materyale ilişkin çalıştırma giderleri, koruma giderleri, genel giderler ve elden çıkarma giderlerinden oluşabilir.

www.beren.sakarya.edu.tr

TEMEL KAVRAMLAR

3) Gelecek ve fırsat giderleri:

Fırsat gideri, eldeki parayı alternatif yatırımlar (bir yatırım fonunda gelir veya faiz kazanmak) için kullanmayarak, var olan bir fırsattan vazgeçmenin gideri veya maliyeti olarak ifade edilir.

Örneğin; 1000 \$ paraya sahip bir kişi bu nakit parayı, bir kazanç elde etme yerine elinde tutarak, örneğin %5 yıllık bileşik faiz ödeyen yerel bir bankadaki tasarruf hesabına (şüphesiz ki diğer yatırımlar da söz konusudur) yatırarak bir faiz kazanma fırsatından vazgeçerse, bu kişi bir yıl için, $0.05(1000 \$) = 50\$$ değerindeki parayı kazanma fırsatından yararlanmamış olacaktır. Bu 50 \$ değerindeki para, 1000\$'ı elde tutma nedeniyle oluşan fırsat gideri olarak ifade edilir.

TEMEL KAVRAMLAR-

4) Dolaysız, dolaylı ve genel giderler:

Dolaysız hammadde ve işgücü giderleri: belirli bir işlem, üretim veya proje için kullanılmaya hazır ve kolaylıkla ölçülebilen işgücü ve malzeme giderleridir.

Dolaylı hammadde ve işgücü giderleri: belirli bir işlem, üretim veya proje için oluşan idari harcamalar, emekli maaşları ve profesyonel hizmetler gibi doğrudan belirlenmesi çok zor veya imkansız olan giderlerdir.

Bu giderler, genel giderler olarak da isimlendirilmektedir.

TEMEL KAVRAMLAR-

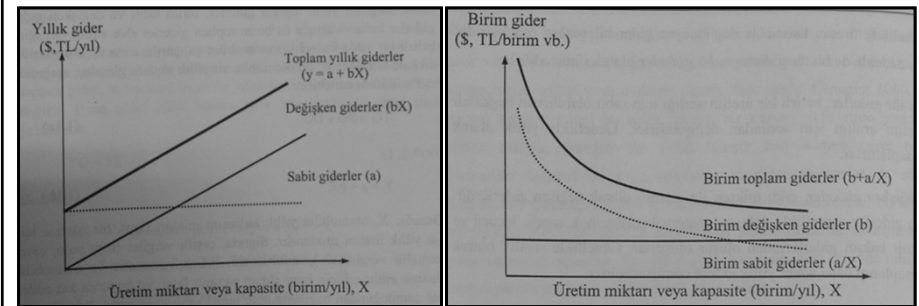
5) Sabit ve değişken giderler:

Sabit giderler: çıktı miktarı veya faaliyet düzeyi ile orantılı olarak değişmeyen giderlerdir.

Genel yönetici maaşları, sigorta ve vergiler, kira, bina yıpranması ve kullanımları (amortisman), yatırıma ayrılan sermayenin faizi genellikle üretim hacmi ile değişmeyen gider bileşenleri örnekleridir. Genellikle yıllık olarak hesaplanır.

Değişken giderler: çıktı miktarı ile orantılı olarak değişen giderlerdir. Bu giderler; genellikle dolaysız materyal (malzeme), enerji, işgücü ve tamir bakım giderlerinden oluşur oluşurlar. Genellikle saatlik olarak hesaplanıp daha sonra yıllık gidere dönüştürülürler.

TEMEL KAVRAMLAR



Yıllık giderlerin üretim miktarına bağlı olarak değişimi

Birim giderlerin üretim miktarına bağlı olarak değişimi

TEMEL KAVRAMLAR

Bu durumda, bir üretime ilişkin toplam giderler (TG), söz konusu ürüne ilişkin sabit giderler (SG) ve değişken giderler (DG) toplamından oluşur.

Örneğin; belirli bir yılda bir otomobilin çalıştırılmasına ilişkin giderler dikkate alındığında, bu otomobile ait yıllık toplam giderler, aşağıdaki eşitlikle ifade edilebilir.

$$TG = SG + DG \quad \text{veya} \quad Y = a + bX$$

Burada; X, otomobilin yıllık kullanım miktarı (km), bir işletme için ise yıllık üretim miktarıdır.

www.beren.sakarya.edu.tr

TEMEL KAVRAMLAR

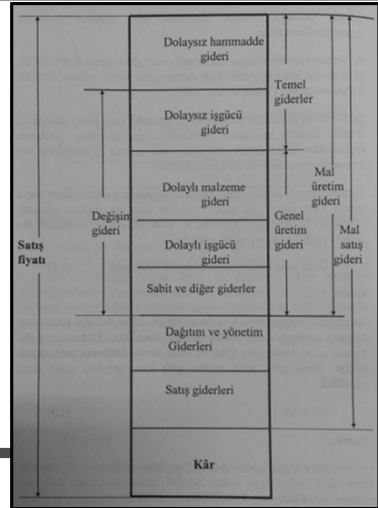
Sigorta, çeşitli vergiler (taşıt pulu, çevre temizlik vergisi vb.), amortisman, belirli korumalar ve otomobilin finanse edilmesi için borç alınan paranın faizi, yıl boyunca kat edilen yol uzunluğundan bağımsız olan temel **sabit giderlerdir**.

Buna karşın; benzin, yağ, lastik yenilemeleri ve belirli tamir-bakım giderleri, alınan yol mesafesi ile orantılı olarak **değişken giderlerdir**.

www.beren.sakarya.edu.tr

TEMEL KAVRAMLAR-

Bir üretime ilişkin giderlerin genel yapısı



TEMEL KAVRAMLAR- Gelir

Gelir: işletmenin yaptığı üretim sonucu ortaya çıkan ürünün (mal veya hizmet) satışından elde edilen parasal karşılıktır.

İşletmenin yıllık toplam geliri, birim satış fiyatı ile yıllık üretim miktarına bağlı olarak değişir.

Buna göre, yıllık toplam gelir için aşağıdaki genel eşitlik yazılabilir.

$$YG = cX$$

YG = Yıllık toplam gelir (TL/yıl, \$/yıl vb.)

c = Birim satış fiyatı (TL/birim, \$/birim vb.)

X = Yıllık üretim miktarı (birim/yıl)'dır.

www.beren.sakarya.edu.tr

TEMEL KAVRAMLAR- Kâr

Kâr: genellikle işletmenin belirli bir dönemine ait gelirlerle giderler arasındaki olumlu fark olarak tanımlanır.

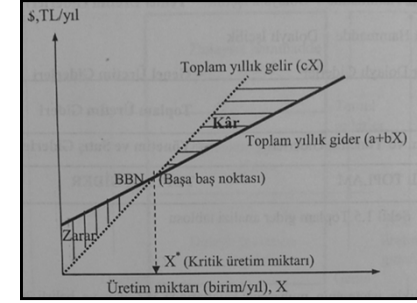
Tüm üretim sistemlerinin ana amacı, yapılacak üretimden kar elde etmektir.

Brüt Kârın matematiksel eşitliği:

$$\begin{aligned} \text{Kâr} &= \text{Üretim miktarı} \times \text{Birim satış fiyatı} - \text{Giderler} \\ &= \text{Satış gelirleri} - \text{Üretim giderleri} \end{aligned}$$



TEMEL KAVRAMLAR- Kâr



Yıllık toplam kârın üretim miktarına bağlı olarak değişimi

TEMEL KAVRAMLAR-Kritik üretim miktarı

Kritik üretim miktarı :

Bir işletmenin gelirleriyle giderlerinin birbirine eşit olduğu, yani işletmenin kâr veya zarar etmediği noktaya (başabaş noktası, kâra geçiş noktası, kârlılık noktası) karşılık gelen üretim miktarı, kritik üretim miktarı olarak tanımlanır.

TEMEL KAVRAMLAR Mühendislik Ekonomisi

Mühendislik Ekonomisi:

Mühendislik ekonomisi, genel olarak mühendislik tasarım alternatiflerinin karşılaştırılmasında ekonomik analiz tekniklerinin uygulanması olarak tanımlanabilir.

Mühendislik ekonomisi, en ekonomik yöntemin seçimine karar verebilmeyi sağlayan yardımcı bir araçtır.

Diğer bir ifadeyle mühendislik ekonomisi, yatırım alternatifleri arasından en uygun ve ekonomik olan alternatifin seçilmesini sağlayacak kararın alınmasını kolaylaştıran teknikler topluluğu olarak da tanımlanabilir.

TEMEL KAVRAMLAR

Mühendislik Ekonomisi

Mühendislik ekonomisinde, "nakit akışı yaklaşımı" yaygın olarak kullanılmaktadır.

Bu yaklaşımın esası, paranın bir durumdan diğer bir duruma veya bir organizasyondan diğerine uygulanması halinde oluşacak gerçek değişimleri ortaya koymaktır.

www.beren.sakarya.edu.tr

TEMEL KAVRAMLAR

Ekonomik Eşdeğerlik

Ekonomik Eşdeğerlik:

Ekonomik eşdeğerliğin anlamı, farklı zamanlarda farklı toplamlara sahip olan paranın ekonomik değer olarak eşit olabileceğidir.

Eşdeğerlik kavramının açıklanabilmesi için paranın zaman değeri ve faiz oranının birlikte kullanılması gerekmektedir.

www.beren.sakarya.edu.tr

TEMEL KAVRAMLAR

Ekonomik Eşdeğerlik

Örneğin, bugünkü 100 \$ para, yıllık %6 faiz oranında bir yıl sonraki 106 \$'a eşdeğer olacaktır.

Bu durumda, herhangi bir kişinin başka birisine bugün 100 \$ veya bugünden itibaren 1 yıl sonra 106 \$ vermeyi teklif etmesi arasında hiçbir fark olmayacaktır. Çünkü, her iki durumda da bugünden itibaren bir yıl sonrasında 106 \$ 'a sahip olunacaktır.

www.beren.sakarya.edu.tr

TEMEL KAVRAMLAR

Ekonomik Eşdeğerlik

Aynı yaklaşımla, önceki yıllardaki paranın bugünkü veya gelecekteki değeri de belirlenebilir. Böylece bugünkü 100 \$, %6 faiz oranı için bir yıl önceki 94.34 \$'a ($100/1.06 = 94.34$ \$) eşdeğerdir.

Bu örnekte de görüldüğü gibi, %6 faiz oranında 1 yıl önceki 94.34 \$; bugün 100 \$, gelecek yıl için de 106 \$'lık eşdeğere sahiptir.

www.beren.sakarya.edu.tr

TEMEL KAVRAMLAR

Yatırım Alternatifleri

Alternatif, bir faaliyet alanı içerisinde değerlendirmeye alınabilecek özelliklere sahip seçeneklerdir.

Uygun alternatif ise, verilen bir durum için seçilen en uygun çözümdür.

Uygun alternatifin belirlenebilmesi için, söz konusu duruma ilişkin en az iki farklı alternatifin bulunması gerekir.

Mühendislik uygulamalarında, verilen bir işin tamamlanmasında genellikle birkaç yol vardır. Bu yollar arasından, en ekonomik yolun seçilebilmesi amacıyla, bunların akılcı bir şekilde karşılaştırılmaları gerekmektedir.

www.beren.sakarya.edu.tr

TEMEL KAVRAMLAR

Yatırım Alternatifleri

Mühendislik uygulamalarındaki alternatifler genellikle;

1. mal satın alma fiyatı (ilk fiyat),
 2. malın ömrü,
 3. malın yıllık tamir bakım gideri (yıllık çalışma gideri),
 4. malın beklenen geri satış değeri (hurda değeri) ve
 5. faiz oranı
- gibi bileşenleri içerir.

www.beren.sakarya.edu.tr

TEMEL KAVRAMLAR

Optimizasyon

Mühendislik ekonomisi teknik projelerin ve işletme projelerinin minimum maliyetle maksimum getiri sağlamakla meşgul olur. Amaç, alternatif çözüm yolları arasından en uygun olanının seçilmesidir.

Bir işletmede; tasarımda, işletilmesinde, fabrika makine ve teçhizatlarının analizinde, endüstriyel proseslerde, üretimin planlanmasında, herhangi bir masrafın yapılmasında ve gelirin sağlanmasında hemen hemen bütün problemler, birkaç değişkene ait fonksiyonun en büyük veya en küçük değerinin bulunmasına indirgenebilir.

www.beren.sakarya.edu.tr

TEMEL KAVRAMLAR

Optimizasyon

En büyük veya en küçük değer bulunması ise maksimizasyon veya minimizasyondur.

Projelerde her zaman kısıtlık halleri bulunabilir. Eğer kısıtlık hallerinin bulunduğu projelerde maksimizasyon veya minimizasyon aranıyorsa bu taktirde ulaşılan sonuca OPTİMİZASYON denir.

www.beren.sakarya.edu.tr