

Mühendislik Yönetimine Giriş

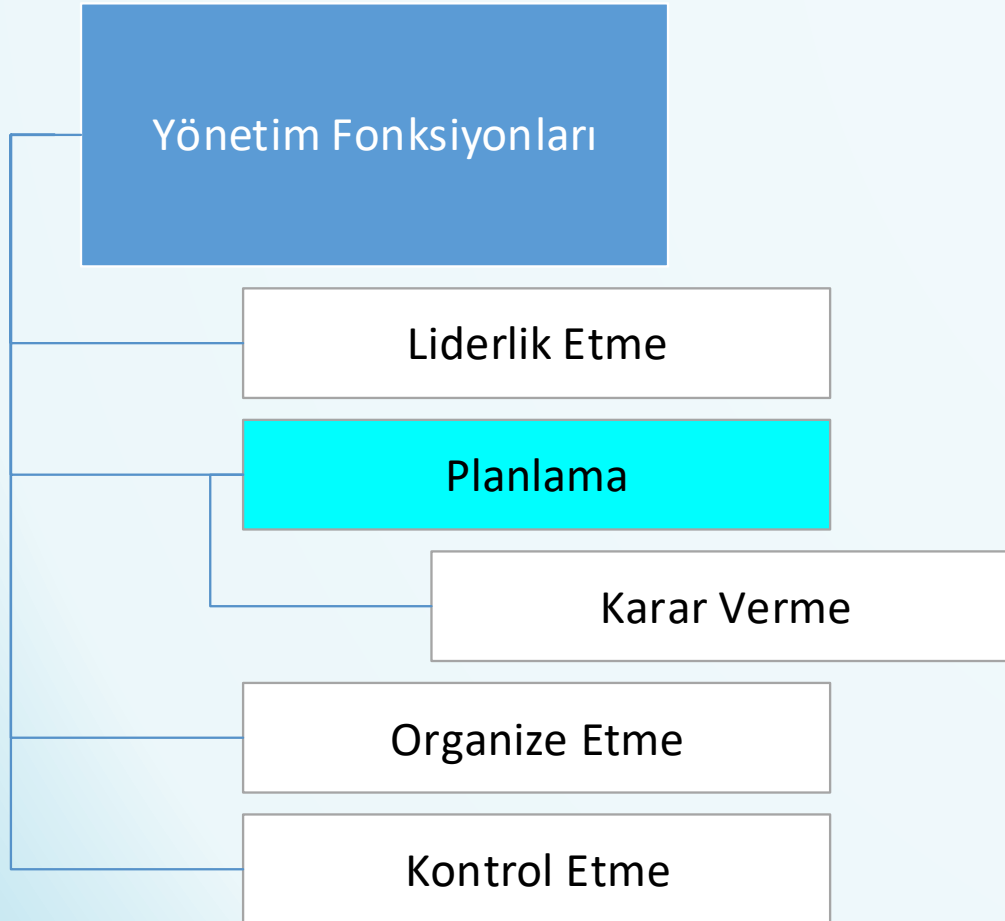
*Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Mühendislik ve Teknoloji Yönetimi Tezsiz YL. Programı*

Doç. Dr. Hakan ÇERÇİOĞLU

Kaynak: Morse L.C. and Babcock D. L., 2014, «Managing Engineering and Technology», 6th ed., Pearson Ed.

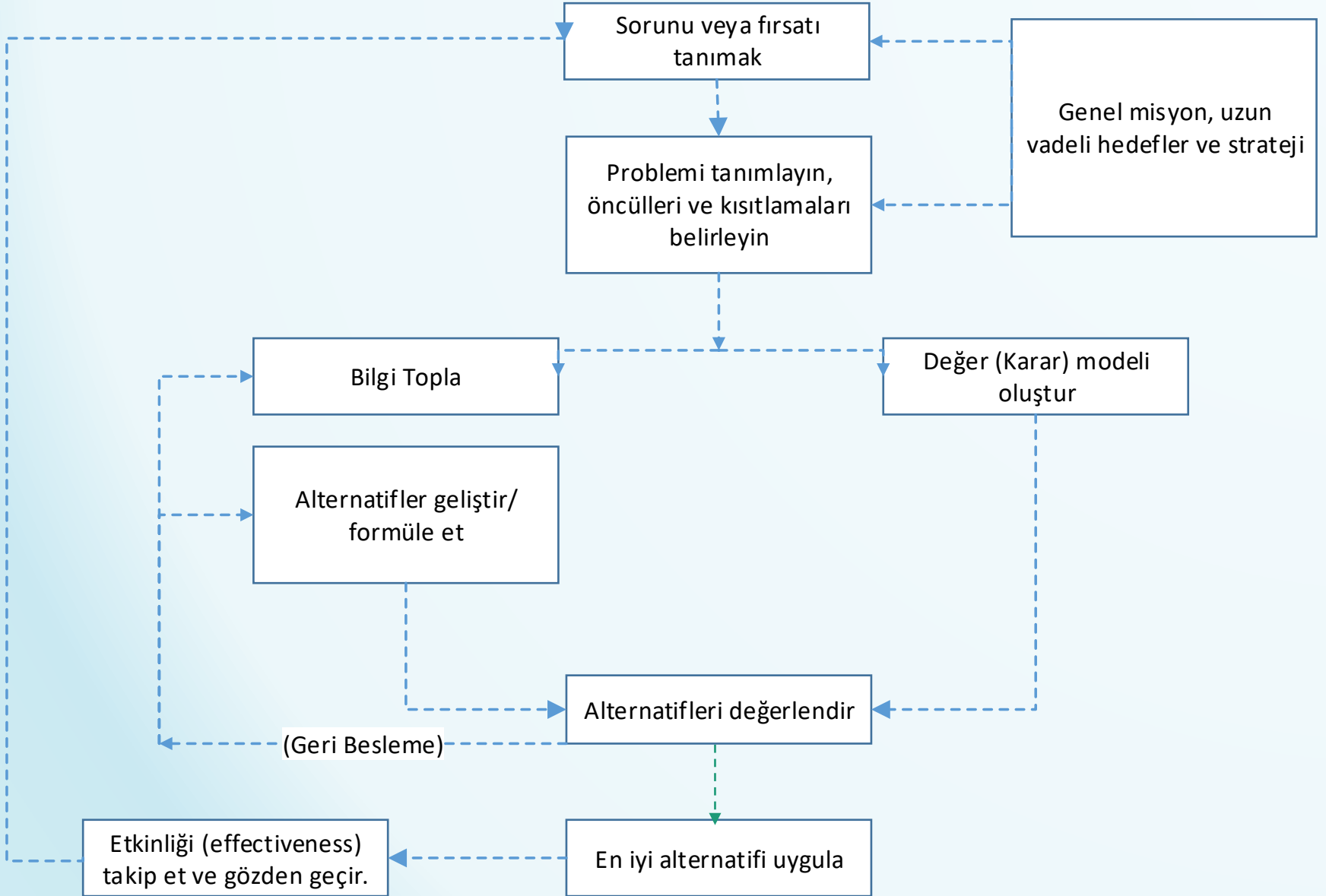
Planlama ve Tahmin

Bölüm 4

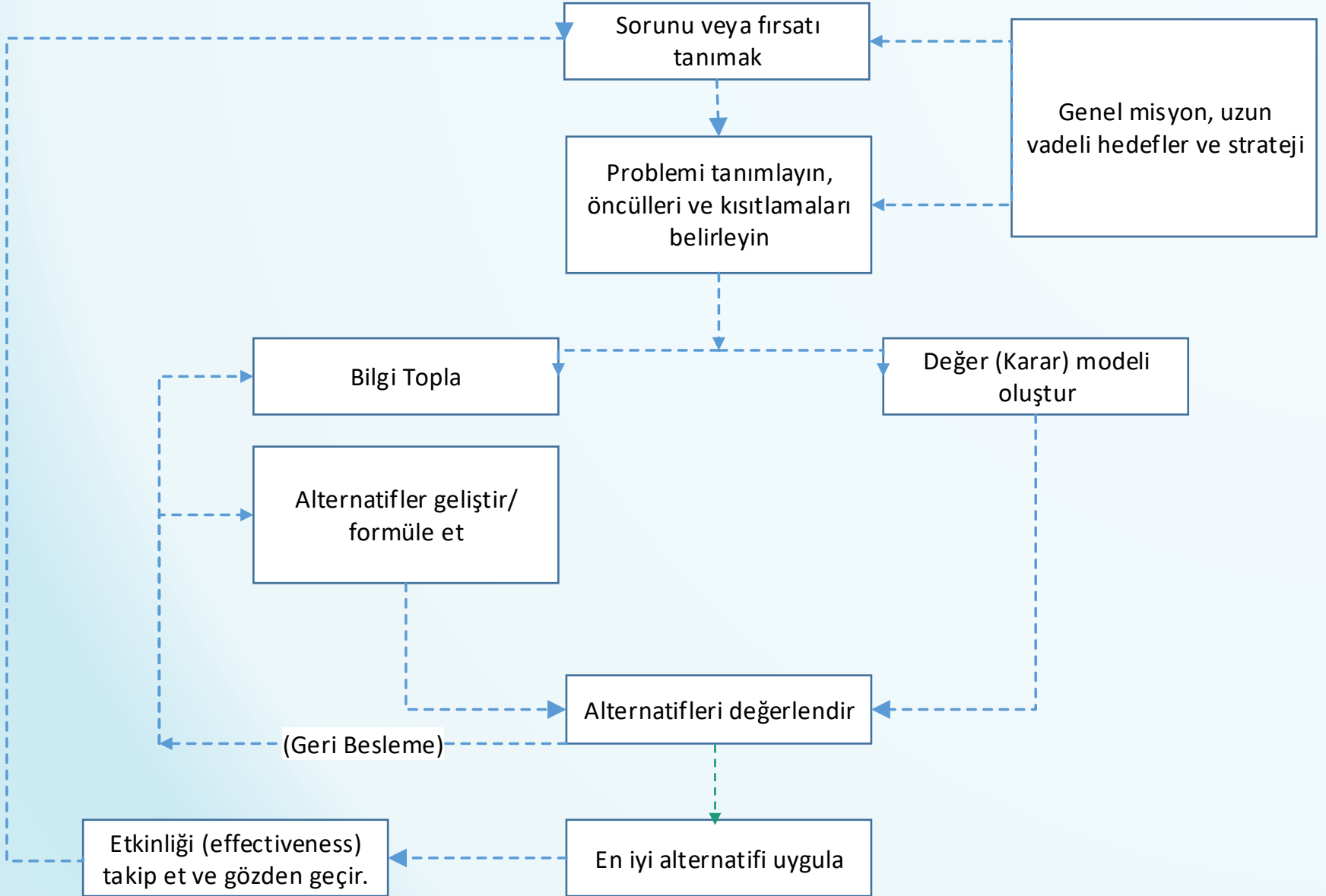


Bölüm Hedefleri

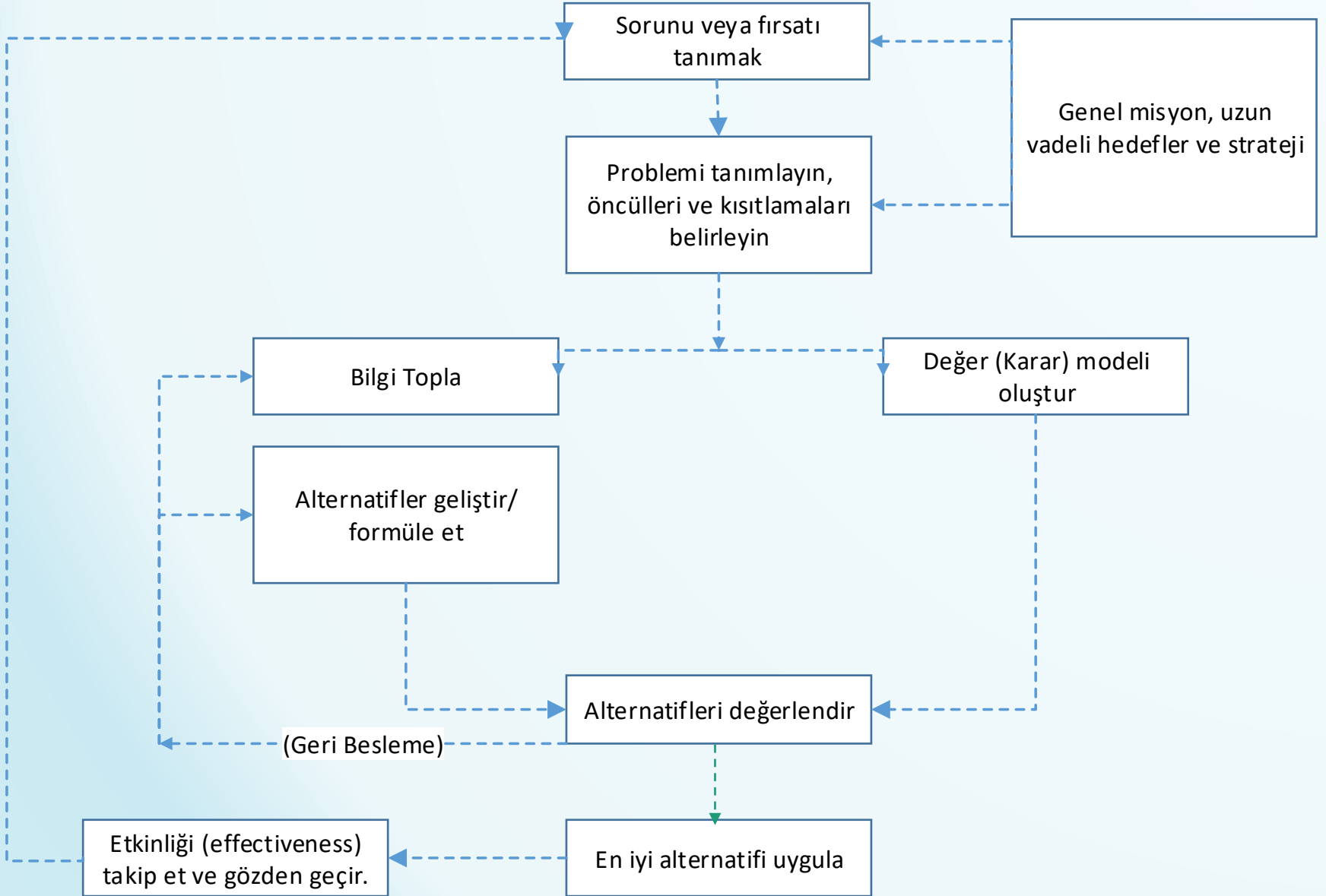
- Planlamanın öneminin açıklanması
- Görevlerin tanımlanması
- Amaç ve hedeflerin rollerinin açıklanması
- Stratejilerin tanımlanması
- Farklı tahmin türlerinin tanımlanması
- Delphi Yönteminin tanımlanması
- Farklı Tahmin yaklaşımlarının tanımlanması
- Teknolojiyi yönetmek için bazı stratejilerin tartışılması



Planlama/Karar verme Süreci



Planlama/Karar verme Süreci



Planlama/Karar verme Süreci

Planlama

- Hedefleri belirlemek için yöntem sağlar
- Hedeflere ulaşmak için programların ve faaliyetlerin sırasını tasarlama

Etkin Planlama

- Planlamayı planlamak
- Planı uygulayan kişiler, planın hazırlanmasına dahil edilmelidir.

Planlama

- Ne yapılmalı?
- Kim yapacak?
- Nasıl yapılacak?
- Ne zaman yapılmalı?
- Kaça mal olacak?
- Bu görevi yapmak için neye ihtiyacımız var?

Planlama

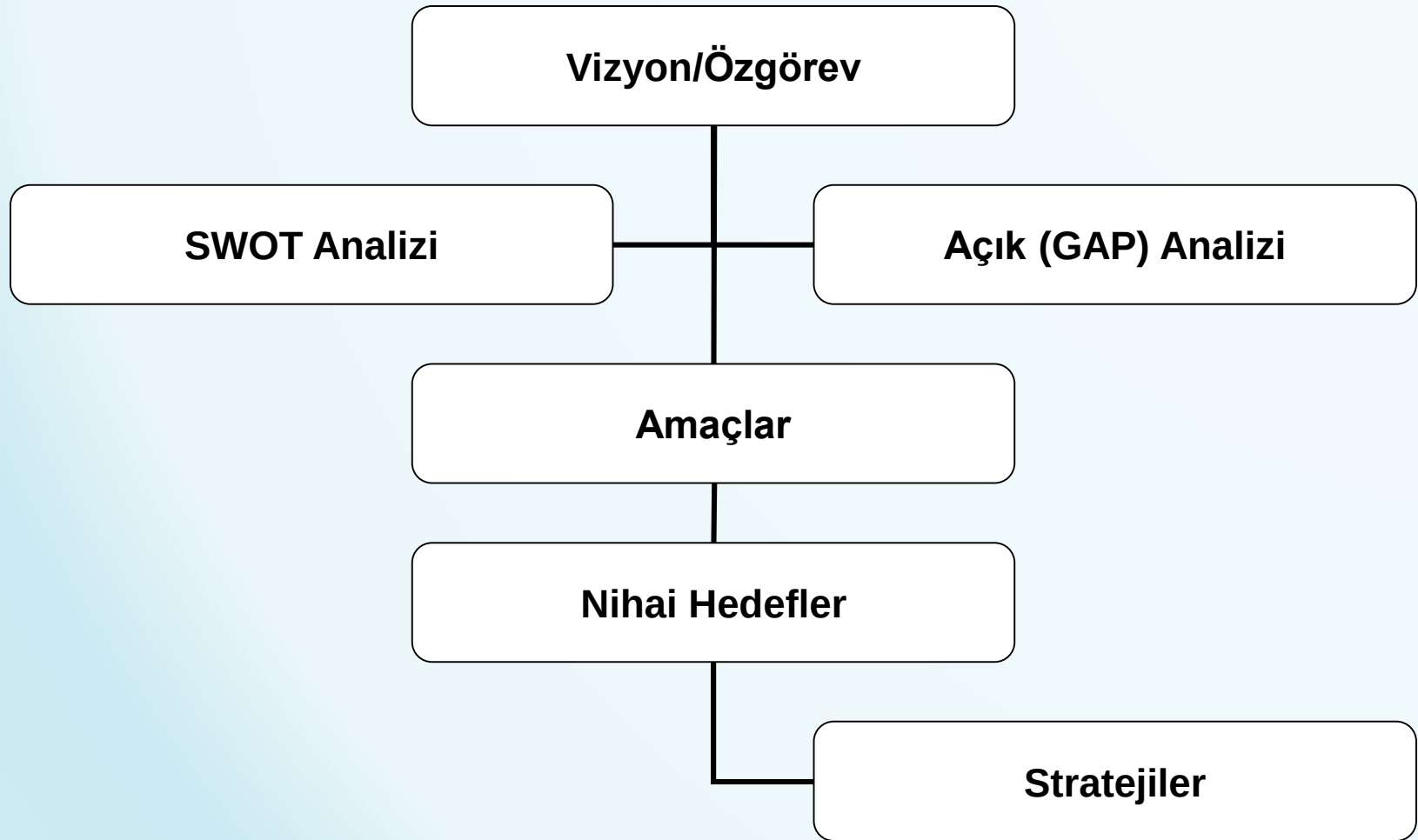
- Sorun/Amaç nedir?
- Amaç/Hedefler Oluşturun
- Projeden Müşterinin Hangi İhtiyacı Karşılanıyor?
- Başarı (Performans) Kriterlerini Belirleyin

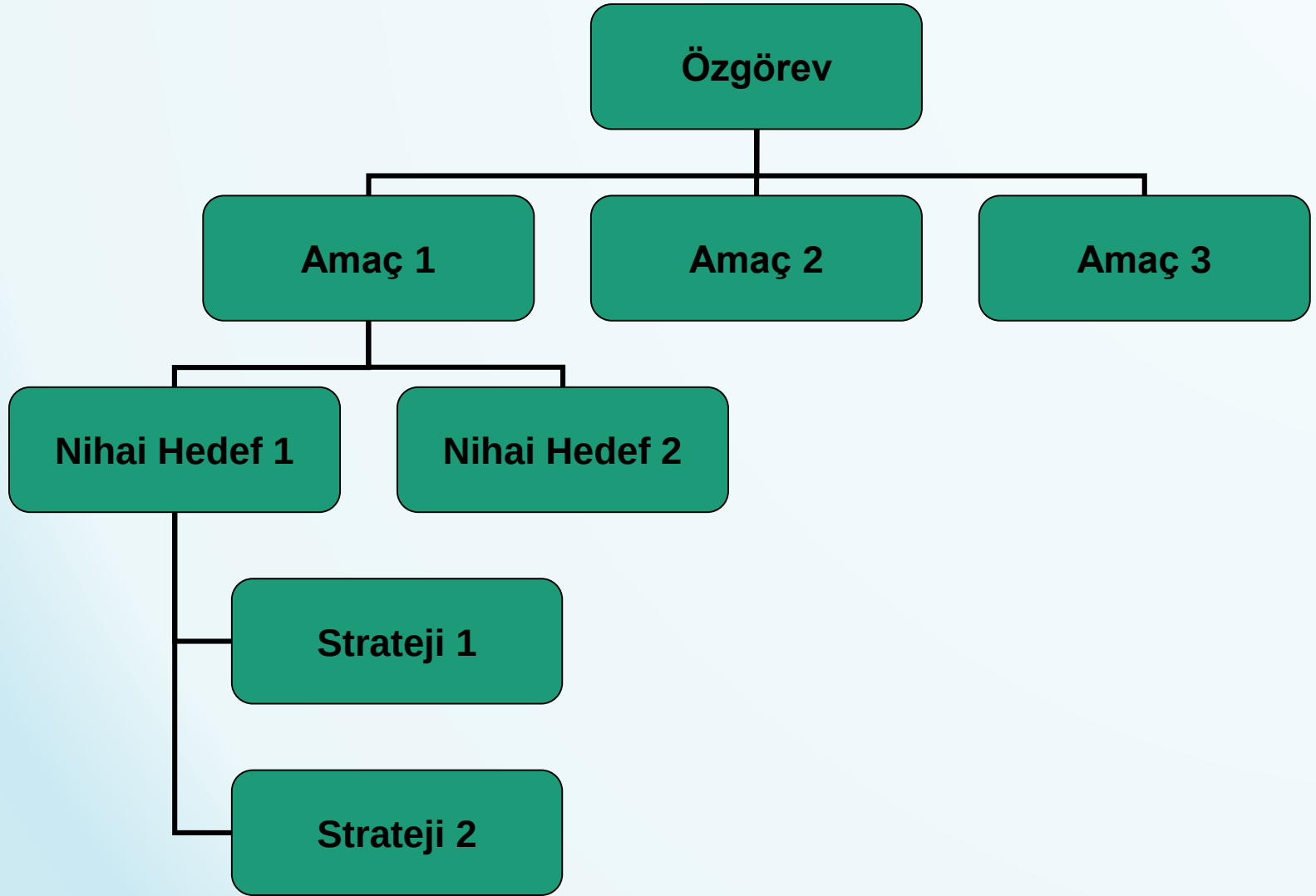
Planlama için Temel

- Misyon
- Amaç veya Hedef
- Nihai Hedefler
- Stratejiler

Tümü müşteri odaklı

Stratejik Planlama

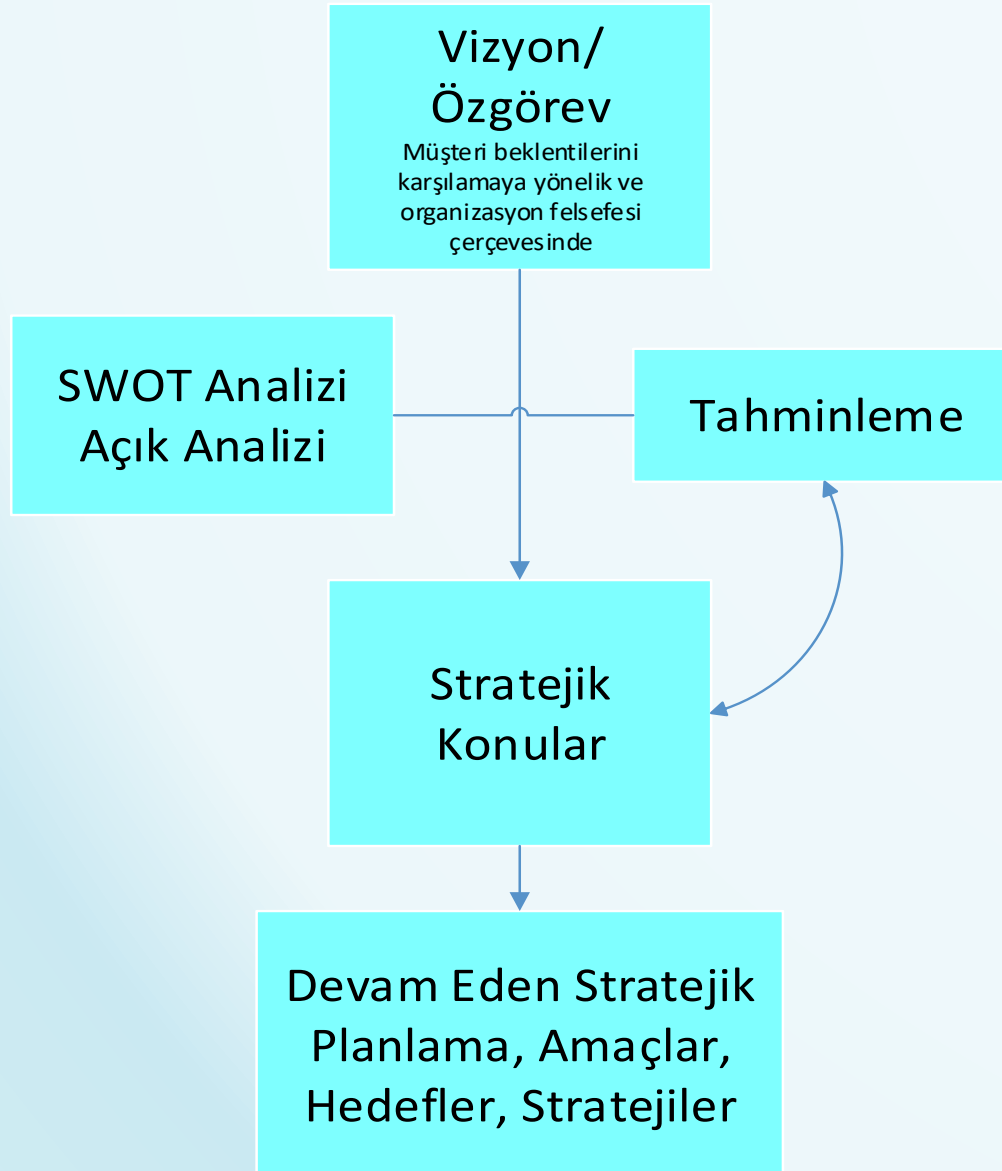




Stratejik Plan

- İstenen gelecekteki durumları belirlemek ve bunlara doğru ilerlemek için yollar (stratejiler) önerir
- Amaç ve hedeflere ulaşmak için plan geliştirme ve uygulama sürecini içermektedir.

Stratejik Planlama



Stratejik Plan

- Bir iş planı değildir
- Bir uygulama (operasyonel) planı değildir.

Vizyon

Bir vizyon ifadesi, hedef belirleyenlerin gelecekte kendilerini nerede konumlandırmak istediklerini grafiksel olarak tanımlar.

Vizyon – Microsoft (1980ler)

“Her masada bir kişisel bilgisayar ve herbirinde Microsoft yazılımının kullanılması.”

Planlama

Misyon (Özgörev) ifadesi

- Planlama sürecinde ilk adım
- Ne yapmak istediğimiz

Özgörev İfadesi

- Bir vizyon ifadesine benzer.
- Belirli bir zaman ufku ile vizyona göre daha acil bir iş odağına sahiptir.

Misyon (Özgörev) – Pal's

Olağanüstü kaliteye odaklanmış bir menü sunarken yemek hizmetinde mükemmellik sunmak.



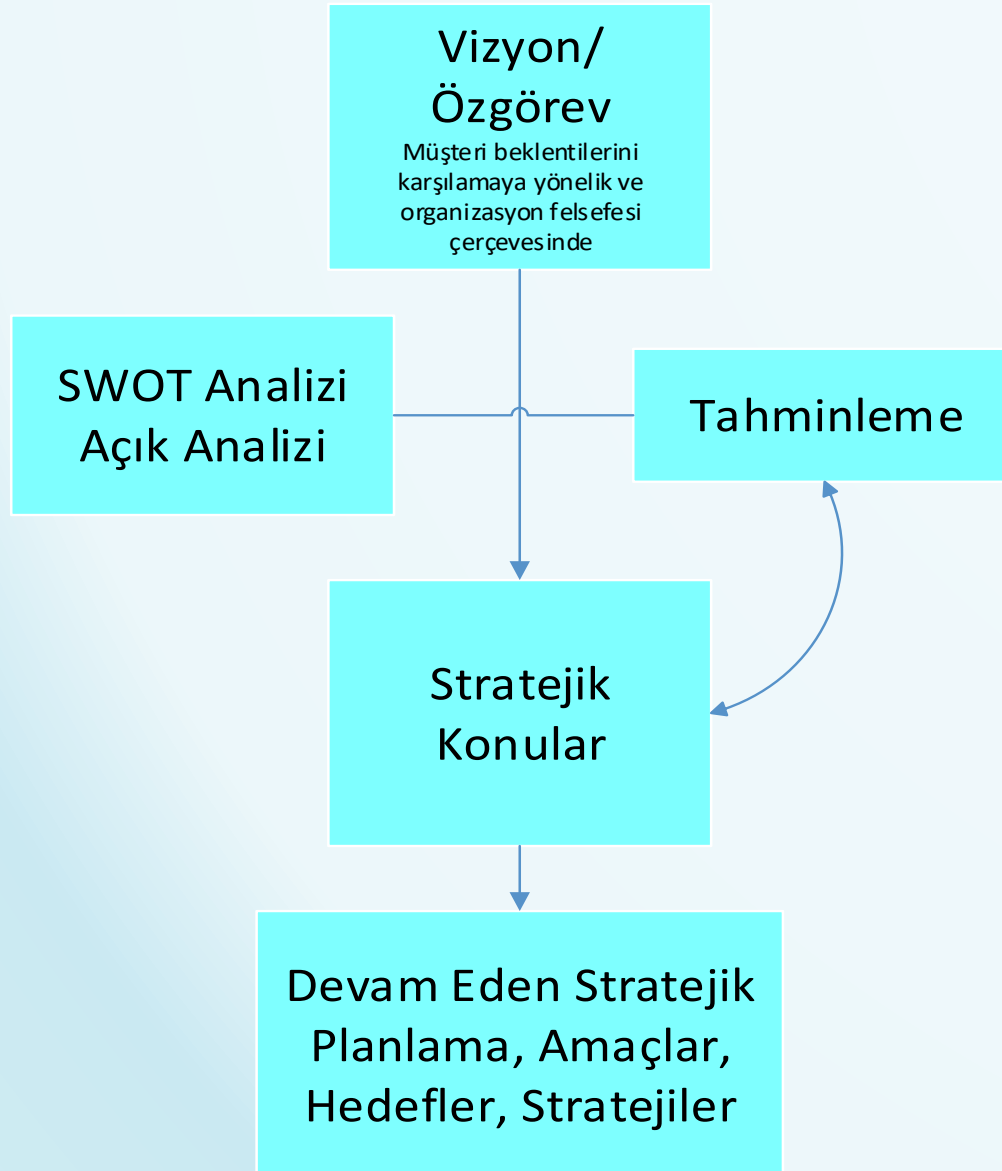
Misyon (Özgörev) Örnek

Southwest Airlines'ın özgörevi; sıcaklık, samimiyet, bireysel gurur ve Şirket Ruhu duygusuyla sunulan en yüksek Müşteri Hizmetleri kalitesine kendini adanaktır.

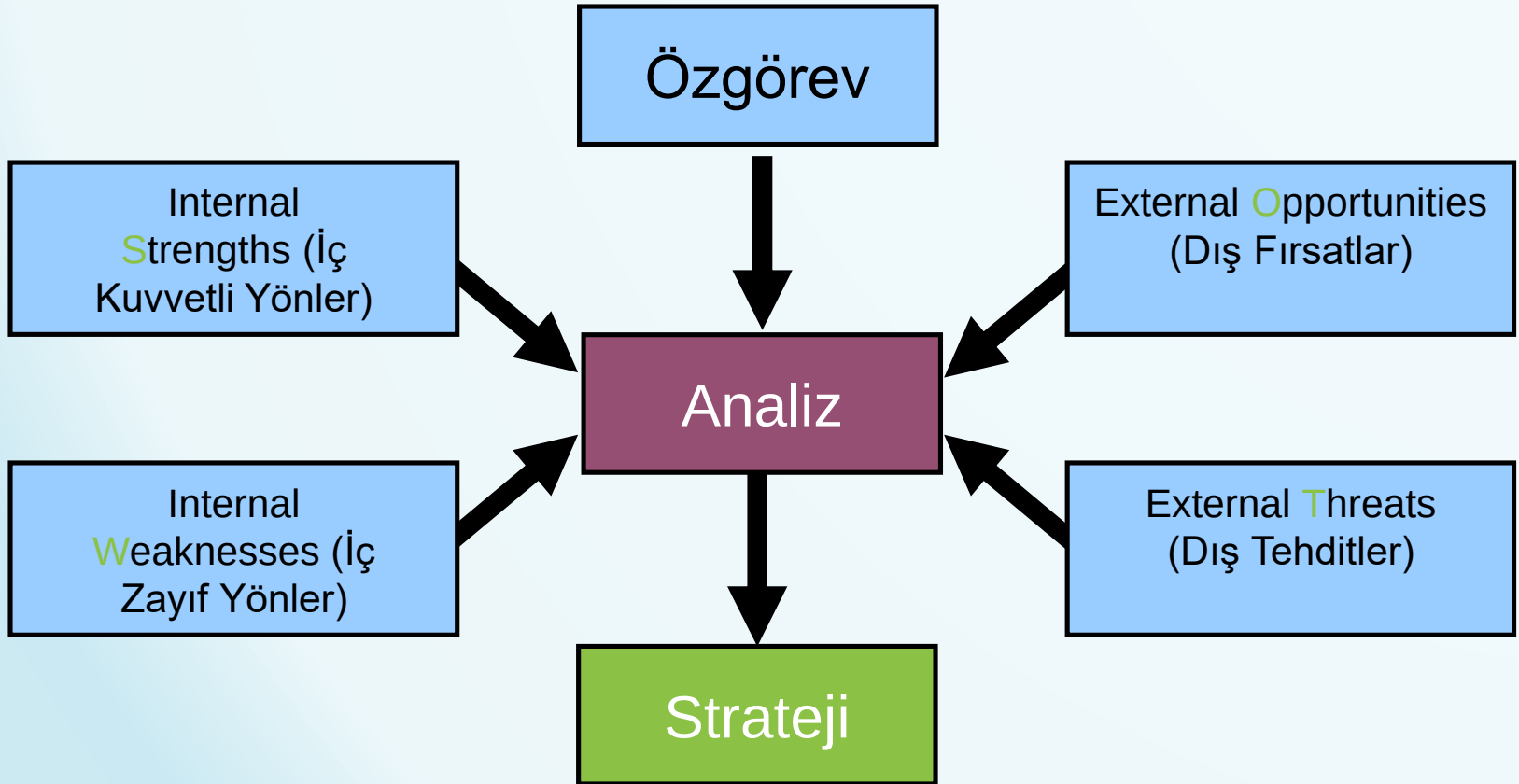
<http://www.southwest.com> 9/9/05



Stratejik Planlama



SWOT Analizi



SWOT Analizi

- İç Etkiler

Strengths (Kuvvetlilikler)

Weaknesses (Zayıflıklar)

- Dış Etkiler

Opportunities (Fırsatlar)

Threats (Tehditler)

Planlama

Hedef Bildirimi

- Neden?
- Biz ne yapıyoruz?
- Bunu kimin için yapıyoruz?

Planlama

Hedef Bildirimi

- Amaç ve yön verir.
- Kapsam veya amaç ile ilgili sorular için sürekli referans noktası olarak kullanılır

Planlama

Nihai amaçlar

- Daha ayrıntılı hedef bildirimi
- Hedefi netleştirir
- «Hangi konuda nasıl gideceğiz?» sorusuna cevap arar.
- Kime (eylem fiili)
- Organizasyon ile tutarlı

Planlama

Nihai Amaçların Geliştirilmesi

- Specific (Özgün)
- Measurable (Ölçülebilir)
- Attainable (Ulaşılabilir)
- Realistic (Gerçekçi)
- Time-limited (Zaman sınırlı)

Hedefler

Karakteristik Özellikler

- Sonuç – başarılması gerekenler
- Zaman Çerçevesi – beklenen tamamlanma tarihi
- Ölçü – başarı için ölçütler
- Eylem – amaca nasıl ulaşılacağı

Amaçlar ve Hedefler

- Drucker'ın Örgütsel Hayatta Kalma için Hedefleri
 - Pazar payı
 - İnovasyon / Yenilikçilik
 - Üretkenlik
 - Fiziki ve Finansal Kaynaklar
 - İdareci Performans ve Gelişimi
 - Çalışan Performans ve Tavrı
 - Karlılık
 - Sosyal Sorumluluk

Örgütsel Hayatta Kalma için Hedefleri

- 1. *Pazar payı*. Pazar payı, belirli bir pazardaki bir işletmenin parasal satışlarının, o pazardaki tüm rekabetçi ürün ve hizmetlerin toplam satışlarına oranıdır.
- 2. *Yenilik*. En başarılı şirketler, özellikle çoğu mühendisin çalışacağı teknoloji alanlarında, sürekli olarak yeni ürün ve hizmetler aramaktadır.

Örgütsel Hayatta Kalma için Hedefleri

- 3. *Verimlilik ve kalite.* Verimlilik, bir kuruluşun girdi birimi (emek, malzeme ve yatırım) başına daha fazla mal ve hizmet üretme yeteneğini ölçer. Son yıllarda kalite, hedeflerin belirlenmesi için ilgili ve temel bir alan olarak eklenmiştir.
- 4. *Fiziksel ve finansal kaynaklar.* Bir işletmenin etkin bir şekilde gerçekleştirmesi gereken kaynaklar (tesis, ekipman, envanter ve sermaye) için hedefler belirlemesi gerekir.

Örgütsel Hayatta Kalma için Hedefleri

- 5. *Yönetici performansı ve gelişimi.* İyi yönetim, kurumsal başarının anahtarı olduğundan, etkili firmalar, yöneticilerin, organizasyonun gelişmesi için ihtiyaç duyulan nitelik ve nicelikte önümüzdeki yıllarda hazır bulunmalarını sağlamak için dikkatli bir şekilde plan yaparlar. Destekleyici hedefler daha sonra işe alma, eğitim ve değerlendirme gibi alanlarda geliştirilir.
- 6. *Çalışan performansı ve tutumu.* Bireysel çalışana saygının pazarın en başarılı işletmelerinde ortak bir konu olduğu ifade edilmiştir. Günümüzün daha eğitilmiş işgücünün, onları nasıl motive edeceğini ve etkili bir şekilde onlara nasıl meydan okuyacağını bilen şirkete sunacağı çok şey var.

Örgütsel Hayatta Kalma için Hedefleri

- 7. *Karlılık*. Bir girişimin karlılığı, devamı için esastır ve istenen seviye, işletme başarısını ölçmek için bir hedef olarak açıkça belirlenmelidir.
- 8. *Sosyal sorumluluk*. Her işletmenin kurumsal bir vatandaş olarak yasal ve ekonomik gerekliliklerin ötesine geçen sorumlulukları vardır.

Tahminleme

Tahminleme

- Etkili planlama için gerekli ön hazırlık
- Mühendislik yöneticisi hem gelecekteki pazarlarla hem de geleceğin teknolojisiyle ilgilenmelidir.

Neden Tahminleme?

- Yeni tesis planlama
- Üretim planlama
- İşgücü çizelgeleme

Uzun vadeli Tahminler

- Yeni ürün tasarımı
- Yeni ürünler için kapasitenin kararlaştırılması
- Uzun vadede malzeme tedarikinin planlanması

Kısa Vadeli Tahminler

- Gelecek ay için stok miktarı
- Gelecek hafta için üretimi yapılacak ürün miktarı
- Gelecek hafta için ne kadar hammadde teslim edildiği
- Gelecek hafta için çizelgesi oluşturulan işçiler

Tahminlerle İlgili Gerçekler

- Tahmin nadiren mükemmeldir. Genellikle yanlıştır.
- İyi bir tahminde kabul edilen bir hata payı olmalıdır. Çoğu tahmin teknikleri sistemin durağan olduğunu kabul etmektedir.
- Büyük gruplar halindeki partiler için yapılan tahminler daha doğrudur.
- Tahmin ufku uzadıkça tahminlerin doğruluğu azalır.
- Tahminlerin bilinen bilgiler haricinde kullanılmaması gerekir.
- Ürün ailesi ve bütünleşik ürün tahminleri tek başına ürün tahminlerinden daha doğru sonuç verir.

Tahmin Yaklaşımları

Nitel Yöntemler

- ◆ Durumun bulanık olduğu ve bilginin az olduğu durumlarda kullanılır.
 - ◆ Yeni ürünler
 - ◆ Yeni teknoloji
- ◆ Sezgi ve deneyimleri içerir.
 - ◆ örn., internet üzerinden satışların tahmini

Nicel Yöntemler

- ◆ Durumun durağan olduğu ve tarihi bilginin olduğu durumlarda kullanılır.
 - ◆ Halihazırdaki ürünler
 - ◆ Şimdiki teknoloji
- ◆ Matematiksel teknikleri kullanır.
 - ◆ örn., renkli televizyon satışlarının tahmini

Tahminleme Nitel Yöntemler

Muhakeme Metotları

Uzman Görüşü

Yönetim kurulu görüşü

Delphi

Tarihsel

Sayım Metotları

Pazar Testi

Pazar Araştırması

Nitel Yaklaşımlara Bir Bakış

► Yönetim Toplantısı

- Üst düzey yöneticilerin fikir havuzları, bazen istatistik yöntemlerle artırılır.

► Satış Elemanları Fikir Toplantısı

- Her satıcının tahminleri kabul edilebilirlik bakımından gözden geçirilerek, daha sonra birleştirilir.

► Delphi Yöntemi

- Uzman Heyeti, sıralamalı bir şekilde sorgulama yapılır

► Tüketici Pazar Anketi

- Müşteriye sorma

Yönetim Toplantısı

- ◆ Üst düzey yöneticilerden küçük bir grubu içerir.
 - ◆ Grup talebi beraber çalışarak tahmin eder.
- ◆ Yönetim deneyimleri ile istatistik metodları birleştirirler.
- ◆ Göreceli olarak hızlıdır.
- ◆ ‘Grup düşüncesi’ dezavantajı



Satış Elemanları Fikir Toplantısı

- ◆ Her satıcı kendi satışlarını yansıtır.
- ◆ Bölgesel ve ulusal seviyede birleştirilir.
- ◆ Satış temsilcileri müşteri isteklerini bilir.
- ◆ Fazla iyimser olma trendindedir.



Tüketici Pazar Anketi

- ◆ Müşteriye satılma planı sorulur
- ◆ Tüketicilerin söyledikleri ile gerçekte uyguladıkları genellikle farklıdır.
- ◆ Bazen cevaplanması güçtür.

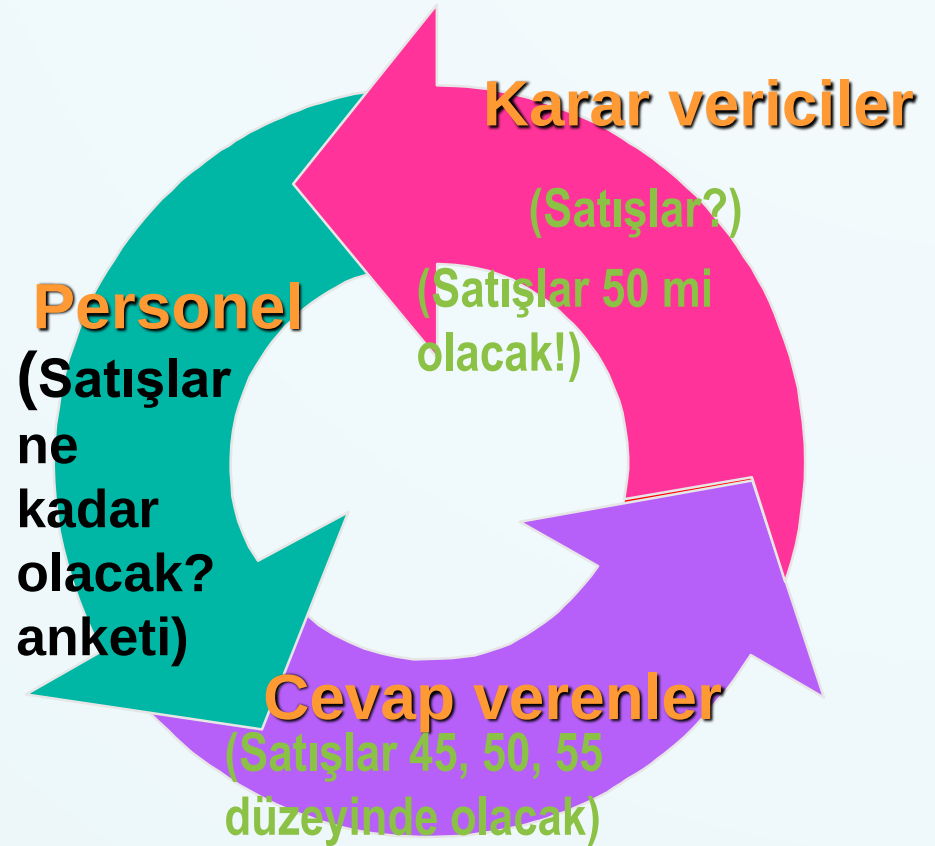
Gelecek hafta kaç saat internet kullanmayı düşünüyorsunuz?



© 1995 Corel Corp.

Delphi Metodu

- Sıralamalı grup süreci
- 3 tip insan vardır
 - Karar vericiler
 - Personel
 - Cevap verenler
- 'Grup düşüncesini' azaltır.



Delphi Metodu

- Üyeler arasındaki etkileşimlerin etkilerini ortadan kaldırır
- Uzmanların diğer uzmanların kim olduğunu bilmesine gerek yoktur
- Delphi koordinatörü üyelerden konuyla ilgili görüş ve tahminler ister

Delphi Metodu, (devam)

- Tahminin amacı geliştirilir
- Katılımcı sayısı belirlenir
- Katılımcılar seçilir ve iletişim kurulur
- İlk anket geliştirilir ve gönderilir
- Koordinatör yanıtları analiz eder

Delphi Metodu, (devam)

- Birincinin sonuçlarına dayalı olarak ikinci anket geliştirilir
- Yanıtlar analiz edilir
- Görüşmeler, fikir birliğine varılana veya uzmanların görüşleri değişmeyene kadar devam eder.

Tahminleme

Nicel Metotlar

- Zaman Serisi Metotları
 - Hareketli Ortalama
 - Ağırlıklı Hareketli Ortalama
 - Üstel Düzeltme
- İlişkilendirme veya Nedensel Yöntem
 - Çoklu Regresyon

Tahminleme Yöntemleri

Amaç

- Zaman Serisi Metotları
 - Hareketli Ortalama
 - Ağırlıklı Hareketli Ortalama
 - Üstel Düzeltme
- İlişkilendirme veya Nedensel Yöntem
 - Çoklu Regresyon

Hareketli Ortalama Metodu

- ▶ Hareketli ortalama tekniği aritmetik ortalamaların bir serisidir.
- ▶ Çok az trend olduğunda veya hiç trend olmadığında kullanılır (Durağan Durum)
- ▶ Genellikle düzeltme için kullanılır
 - ▶ Zamanın bilgi üzerindeki genel etkisini bulmayı sağlar
- ▶ Denklemi=

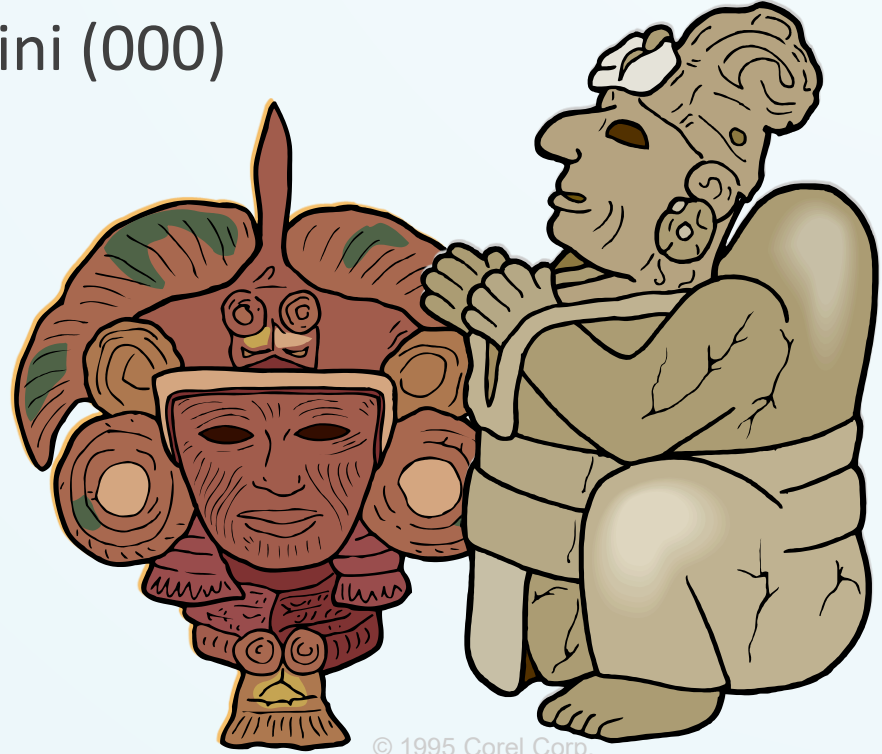
$$HO = \frac{\sum \text{Önceki } n \text{ Periyottaki Toplam Talep}}{n}$$

Hareketli Ortalama Örneđi

Müzenin Tarihi eserlerin kopyalarının satıldığı bölümünün yöneticisisiniz. 3-dönemlik hareketli ortalama kullanarak

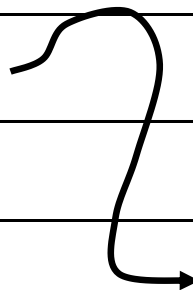
2018 yılı satış tahminlerini (000) yapmak istiyorsunuz.

2013	4
2014	6
2015	5
2016	3
2017	7



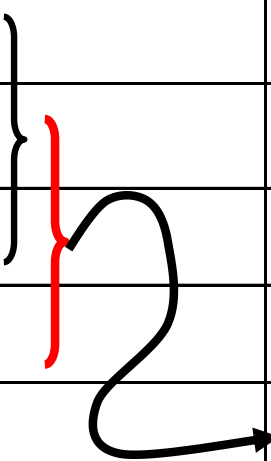
Hareketli Ortalama Çözümü

Zaman	Yanıt Y_i	Hareketli Toplam ($n=3$)	Hareketli Ortalama ($n=3$)
2013	4	NA	NA
2014	6	NA	NA
2015	5	NA	NA
2016	3	$4+6+5=15$	$15/3 = 5$
2017	7		
2018	NA		



Hareketli Ortalama Çözümü

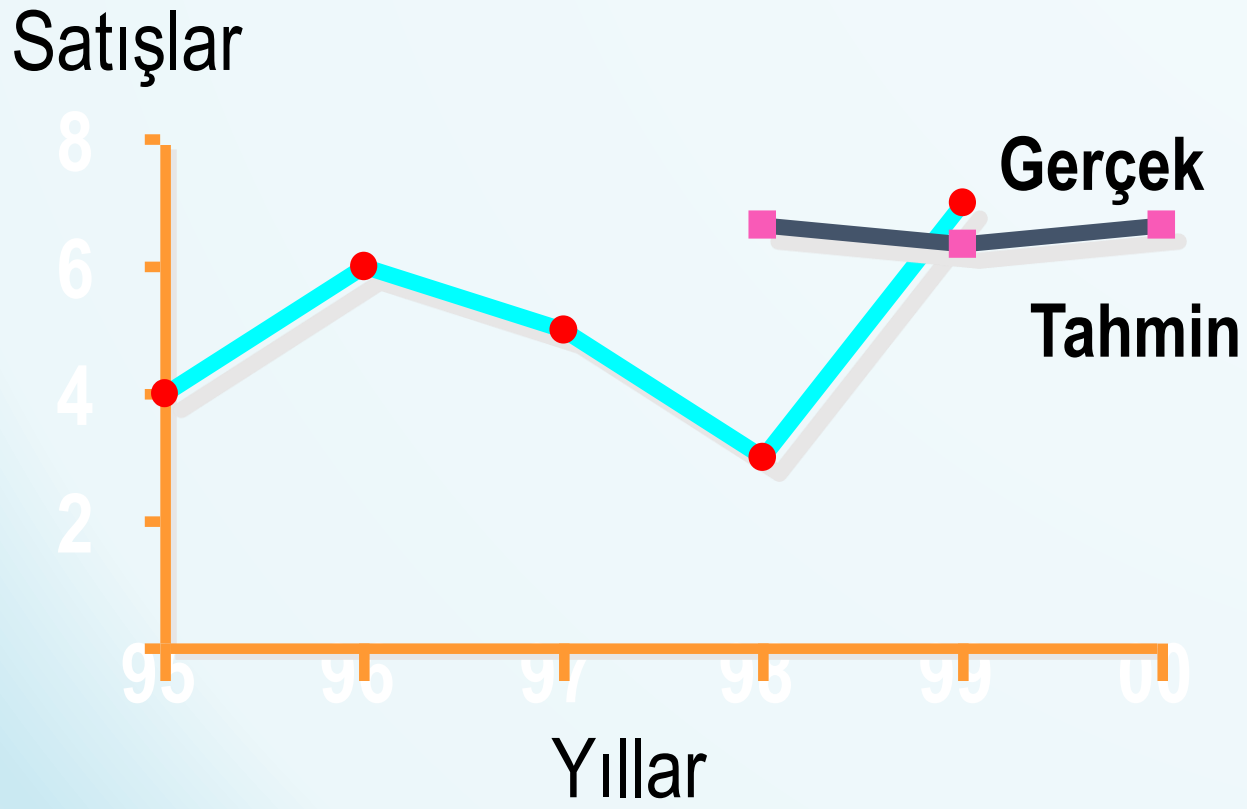
Zaman	Yanıt Y_i	Hareketli Toplam ($n=3$)	Hareketli Ortalama ($n=3$)
2013	4	NA	NA
2014	6	NA	NA
2015	5	NA	NA
2016	3	$4+6+5=15$	$15/3 = 5$
2017	7	$6+5+3=14$	$14/3=4 \frac{2}{3}$
2018	NA		



Hareketli Ortalama Çözümü

Zaman	Yanıt Y_i	Hareketli Toplam ($n=3$)	Hareketli Ortalama ($n=3$)
2013	4	NA	NA
2014	6	NA	NA
2015	5	NA	NA
2016	3	$4+6+5=15$	$15/3=5.0$
2017	7	$6+5+3=14$	$14/3=4.7$
2018	NA	$5+3+7=15$	$15/3=5.0$

Hareketli Ortalama Grafiği

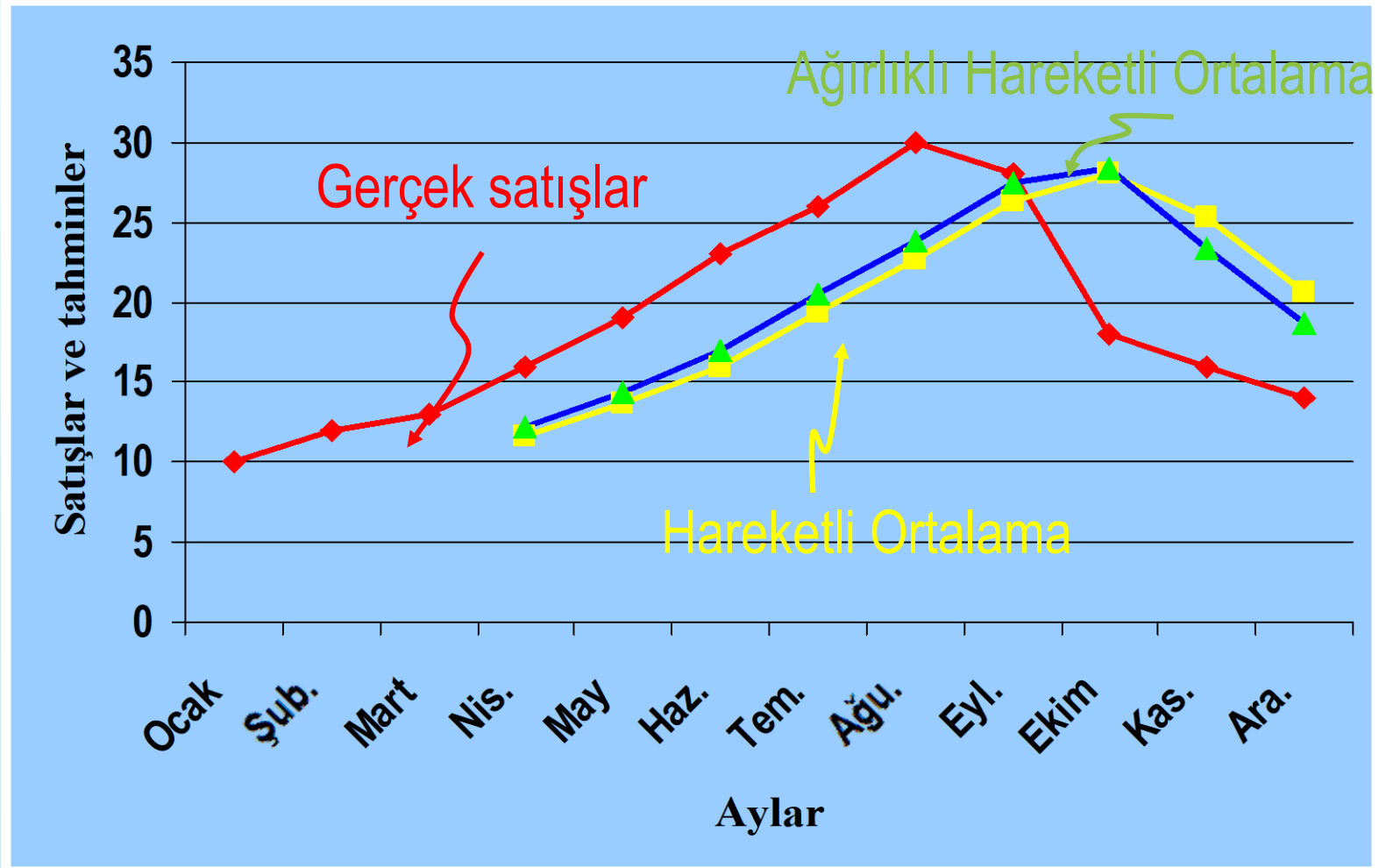


Ağırlıklı Hareketli Ortalama Metodu

- ▶ Trend olduğunda kullanılır
 - ▶ Eski veriler genellikle daha az önemlidir.
- ▶ Ağırlıklar sezgilere dayalıdır.
 - ▶ Genellikle 0 ile 1 arasındadır, ağırlıklar toplamı 1.0'dir.
- ▶ Denklem

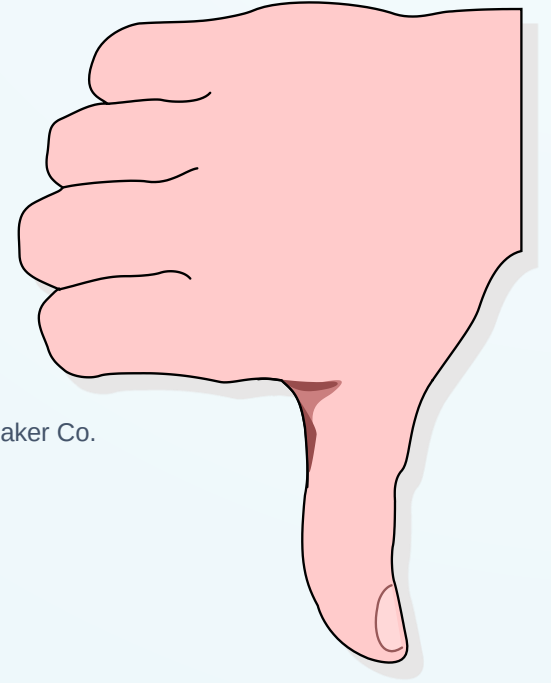
$$AHOM = \frac{\sum(n \text{ periyodu için ağırlık}) (n \text{ periyodundaki talep})}{\sum \text{Ağırlıklar}}$$

Gerçek Talep, Hareketli Ortalama, Ağırlıklı Hareketli Ortalama



Hareketli Ortalama Tekniklerinin Dezavantajları

- ▶ Artan n (dönem sayısı) tahminleri değişimlere daha az duyarlı hale getirmektedir.
- ▶ Trendleri (eğilimleri) iyi tahmin edememektedir.
- ▶ Fazla geçmiş veri gerektirmektedir.



© 1984-1994 T/Maker Co.

Üstel Düzeltme Teknikleri

- ▶ Ağırlıklı hareketli ortalama düzenindedir.
 - ▶ Ağırlıklar üstel olarak sapma gösterir.
 - ▶ En güncel bilgi daha fazla ağırlık alır.
- ▶ Düzeltme katsayısı gerektirir (α)
 - ▶ 0 ile 1 arasında değer alır.
 - ▶ Nesnel olarak seçilir. (Genellikle literatürde 0.05-0.30 arasında bir değer alınması öngörülmüştür. Bir başka bakış açısı ise n dönem sayısına bağlı olarak $\alpha=2/(n+1)$ tanımlanmasıdır.)
- ▶ Geçmiş bilginin az miktarda kaydını içerir.

Üstel Düzeltme Denklemleri

► $F_t = \alpha(\text{Talebin en son gözlenen değeri}) + (1-\alpha)(\text{En son tahmin değeri}) = \alpha D_{t-1} + (1-\alpha)F_{t-1}$

► $F_t = F_{t-1} + \alpha(D_{t-1} - F_{t-1}) \quad [= F_{t-1} - \alpha e_{t-1}]$

► e_t = tahmin hatası

► Tahminin hesabı için kullanımı

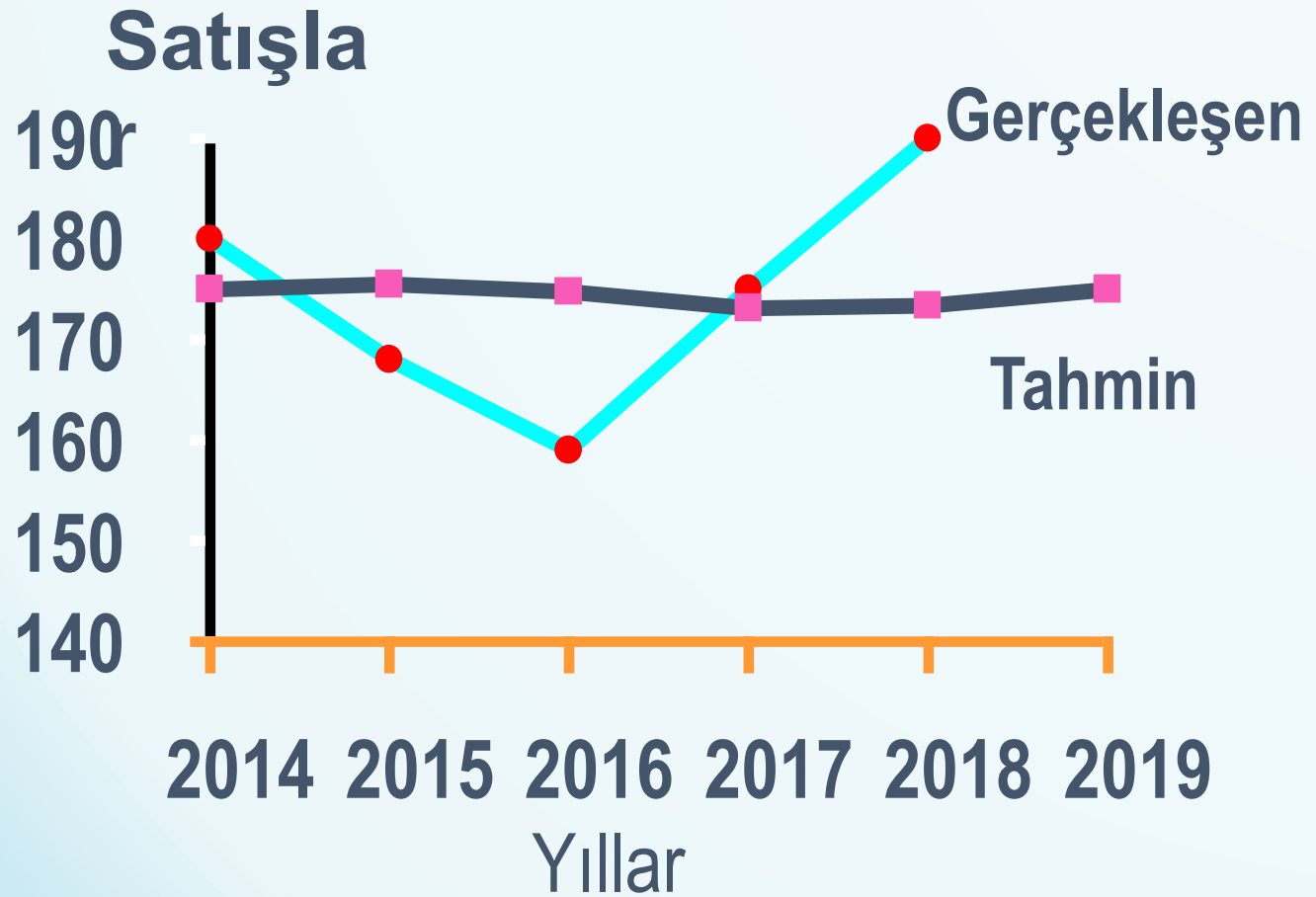
► $F_t = \alpha D_{t-1} + \alpha(1-\alpha)D_{t-2} + \alpha(1-\alpha)^2 \cdot D_{t-3} + \alpha(1-\alpha)^3 D_{t-4} + \dots + \alpha(1-\alpha)^{t-1} \cdot D_0$

► F_t = Tahmin değeri

► D_t = Gerçek değer

► α = Düzeltme katsayısı

Üstel Düzeltme Grafiği



Doğrusal Regresyon Modeli

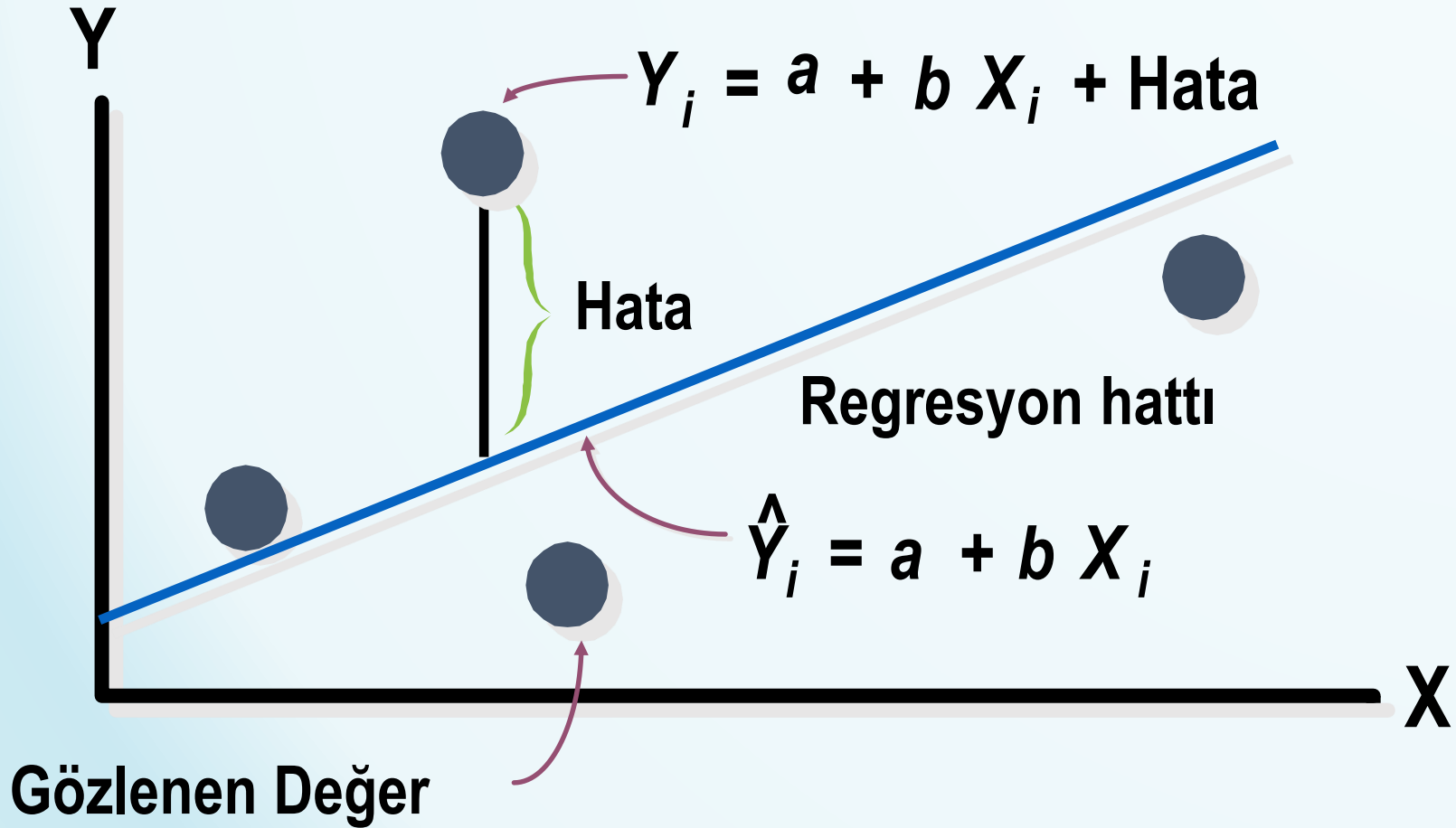
- Bağımlı değişkenlerle açıklayıcı değişkenler arasındaki doğrusal ilişkiyi gösterir.
 - Örnek: Satışlar & reklam (*zaman değil*)

The diagram illustrates the linear regression equation $\hat{Y}_i = a + b X_i$ with the following labels and arrows:

- Y-bileşeni**: Points to the predicted value $\hat{Y}_i$.
- Eğim**: Points to the slope coefficient b .
- Bağımlı (tepki) değişken**: Points to the predicted value $\hat{Y}_i$.
- Bağımsız (açıklayıcı) değişken**: Points to the independent variable X_i .

The equation is displayed in green text: $\hat{Y}_i = a + b X_i$.

Doğrusal Regresyon Modeli



En küçük kareler Denklemleri

Denklem: $\hat{Y}_i = a + bx_i$

Eğim:
$$b = \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i - n\bar{x}\bar{y}}{\sum_{i=1}^n x_i^2 - n\bar{x}^2}$$

Y-Bileşeni: $a = \bar{y} - b\bar{x}$

En Küçük Kareler Varsayımları

- ▶ İlişkilerin doğrusal olduğu varsayılır. Öncelikle grafiğin çizimi yapılır- Eğer eğimli bir grafik oluşuyorsa, eğimli regresyon analizi yöntemleri uygula.
- ▶ İlişkinin sadece verilen veri aralığı için geçerli olduğu varsayımıyla hareket edilir. Bu veri aralığından çok uzak dönemler için tahmin yapılmaya uğraşılmamalıdır.
- ▶ En küçük karelerden oluşan regresyon doğrusunun etrafındaki sapmaların rassal olarak dağıldığı varsayılır.

Hangi Yöntem?

- Birkaç yöntem seçilir.
- Tahmin yapılır
- Basit ortalama alınır
- Tek bir en iyi yöntem yoktur

Tahmin Hata Denklemleri

- Ortalama Hata Kareleri (Mean Square Error) (MSE)

$$MSE = \frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2}{n} = \frac{\sum \text{tahmin hataları}^2}{n}$$

- Ortalama Mutlak Hata (Mean Absolute Deviation) (MAD)

$$MAD = \frac{\sum_{i=1}^n |y_i - \hat{y}_i|}{n} = \frac{\sum |\text{tahmin hataları}|}{n}$$

Tahmin Hata Denklemleri

- Ortalama Mutlak Yüzde Hata(Mean Absolute Percentage Error) (MAPE)

$$MAPE = \frac{\sum_{i=1}^n \left| \frac{y_i - \hat{y}_i}{y_i} \right|}{n} * 100 = \frac{\sum \left| \frac{\text{tahmin hataları}}{\text{gerçekleşen}} \right|}{n} * 100$$