

Hazırlayan: Prof.Dr.Nuri Yıldırım

Mikroekonomi:

Ekonominin (iktisadın), ayrı ayrı ekonomik birimlerin – tüketiciler, firmalar, çalışanlar, yatırımcılar - ve bu birimlerin oluşturdukları piyasaların davranışlarını inceleyen alt dalı.

Makroekonomi:

Ekonominin, ulusal gelir, ulusal gelirin büyüme hızı, faiz hadleri, işsizlik, enflasyon gibi makro değişkenleri inceleyen alt dalı.

Amaçların (çıkarların) zıtlığı ilkesi (Trade offs):

- Ekonomide kaynaklar sınırlı olduğu için her kazanımın mutlaka bir bedeli vardır.
- A malından bir birim daha tüketebilmek için mutlaka başka bir B malından belli bir miktar daha az tüketmemiz gerekecektir. Buna **trade off** denir.
- Örneğin, bir gün 24 saatten ibaret olduğu için, çalışma saatleri ile dinlenmeye ayrılan zaman bir trade off oluşturur.
- Birini artırmak istediğimizde diğerini azaltmamız gerekir. Tüm tüketiciler, üreticiler (firmalar) bu kural çerçevesinde kararlarını oluşturur.

Fiyatlar ve Piyasalar (Pazarlar) (Prices and Markets):

- Fiyatların piyasada nasıl belirlendiği mikroekonominin bir konusudur.
- SSCB gibi merkezi planlı bir ekonomide fiyatları hükümet belirler. Serbest piyasa ekonomilerinde ise fiyatlar piyasada (*markets*) belirlenir.
- **Piyasa (Market):** Alıcı ve satıcıların alış veriş amacıyla bir araya gelmeleri durumu ya da bir araya geldikleri yer demektir. Piyasa belli bir coğrafi bölgeyi ve belli bir mal grubunu kapsar. Örneğin, İzmir 2.ci el oto piyasası, Türkiye çimento piyasası, dünya petrol piyasası, Londra kıymetli madenler piyasası,...
- Piyasada bir araya gelen tüketiciler, ücretliler ve firmalar karşılıklı etkileşim (*interaction*) içinde fiyatları belirlerler.
- **Piyasa dengesi (equilibrium):** Arz ve talep edilen miktarları birbirine eşitleyen fiyat (P^*) denge fiyatı adını alır: $Q_S (P^*) = Q_D (P^*)$. Denge fiyatı piyasayı temizleyen (clear) fiyattır, yani dengeye ulaşmış bir piyasada ne kıtlık (arz noksanlığı) ne de üretim fazlası mevcut değildir.
- Arbitraj: Bir malı belli bir yerde daha ucuza satın alıp başka bir yerde daha pahalıya satma eylemidir. Piyasada “**tek fiyat**” ilkesinin gerçekleşmesi arbitraj sayesinde olur.

Teori (Kuram) ve Model:

- Ekonomi biliminde açıklama ve kestirimler teorilere dayandırılır.
Teori, gözlenen olayları açıklamak için belli varsayımlar ve önermelerden hareketle oluşturulmuş bütünsel bir düşüncedir.
Örnek, yer çekimi kuramı, arz talep kuramı, ...
- **Model** ise ekonomik birimin (firma, tüketici, çalışan vs) teoriye dayanılarak kurulan bir matematik temsili resmi ya da sunumudur.
Örnek, Solow'un büyüme modeli, Keyneziyen para talebi modeli,

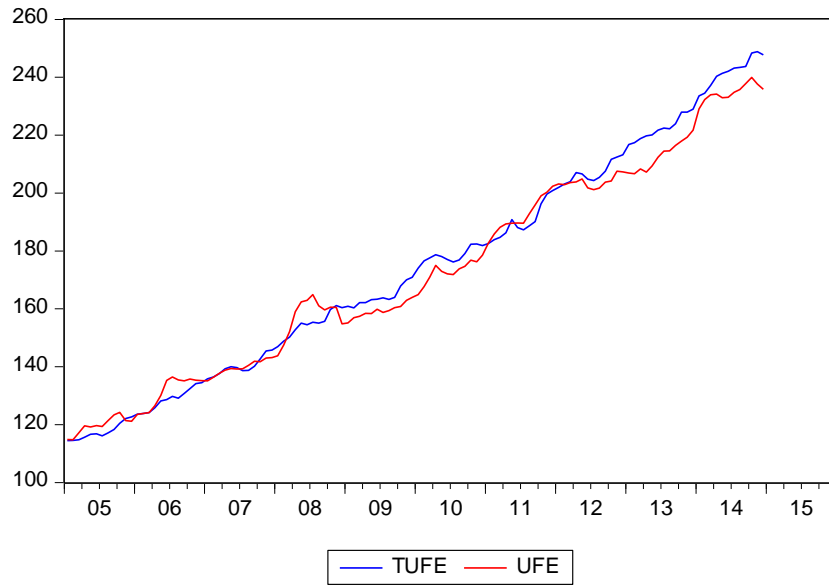
Pozitif ve Normatif Analiz:

- **Pozitif analiz**, olayların sebep ve sonuç ilişkilerini inceler. Değer yargısı içermez. Örnek: Para arzı artışı ekonomide boş kapasite yokken enflasyona sebep olur.
- **Normatif analiz**, olayların nasıl olması gerektiğini analiz eder. Değer yargısı içerir. Örnek: Eşitçi bir gelir dağılımı eşitsiz dağılıma her zaman tercih edilmelidir. Üretim çevreyi kirletmeden yapılmalıdır.

Nominal ve Reel Fiyatlar (Nominal and Real Prices):

- Nominal Fiyat: Bir mal ya da hizmetin enflasyona göre uyumlaştırılmamış mutlak fiyatıdır. Örnek: 2014 asgari ücreti 900 TL'dir.
- Reel Fiyat: Enflasyona göre uyumlanmış fiyat demektir. Bir mal ya da hizmetin fiyatlar genel düzeyine göre göreceli fiyatıdır.

- **Tüketici Fiyat Endeksi (TÜFE) (Consumer Price Index, CPI):**
Tüketici mal ve hizmetlerinin toplu (aggregate) fiyat düzeyini temsil eder.
- **Üretici Fiyatları Endeksi (UFE, eski TEFE) (Producer Price Index, PPI):** Ara malı, girdiler ve toptan ticaret mallarının toplu fiyat seviyesini gösterir.



TÜFE (CPI)	1970	1975	1980	1985	1990	1998
	38.8	53.8	82.4	107.6	130.7	163.0
Nomian Fiyatlar (NF)						
Yumurta (Düzine)(\$)	0.61	0.77	0.84	0.8	1.01	1.04
Üniversite harçları(\$)	2,530	3,403	4,912	8,156	12,800	19,213
Reel Fiyatlar (RF) (1970 fiyatları ile)						
Yumurta (Düzine)(\$)	0.61	0.56	0.40	0.29	0.30	0.25
Üniversite harçları(\$)	2,530	2,454	2,313	2,941	3,800	4,573

Reel fiyatların hesabında kullanılan formül:

$$RF_t = NF_t \times (TÜFE_{\text{baz yılı}} / TÜFE_t)$$

Örnek: 1998 yılı üniversite harçları 1970 fiyatları ile kaç dolardır?

$$RF_{98} = NF_{98} \times (TÜFE_{1970} / TÜFE_{98}) = 19,213\$ \times (38.8 / 163.0) = 4,573 \$$$

➤ Türkiye’de asgari ücretteki gelişmeler:

	Nominal Net Asgari Ücret (TL)	TÜFE Endeksi (2003=100)	Reel asgari Ücret (2008 Fiyatlarıyla)	% değişme
2008	481.6	154.7	481.7	
2009	527.1	164.3	496.2	3.01
2010	576.6	178.4	500.0	0.76
2011	630	189.9	513.1	2.62
2012	701	206.8	524.3	2.18
2013	773	222.3	537.9	2.58
2014	846	242.0	540.8	0.54
2015	1000			

➤ ARZ - TALEP ANALİZİ (Supply - Demand Analysis)

- Arz talep analizi pek çok farklı alana uygulayabileceğimiz güçlü temel bir araçtır. Örneğin,
 - Dünyadaki ya da belli bir bölgedeki ekonomik koşullarda meydana gelen değişmelerin fiyatları ve üretimi nasıl etkileyeceğini arz-talep analizi ile görebilir ve tahmin edebiliriz.
 - Hükümetlerin asgari ücret, taban ve tavan fiyatları ya da üretim teşvik politikalarının üretim ve fiyatlara etkilerini yine bu analizle değerlendirebiliriz.
 - Vergi, kota, tarife ya da teşviklerin üretici ve tüketicileri nasıl etkileyeceğini arz-talep analizi ile görebiliriz.

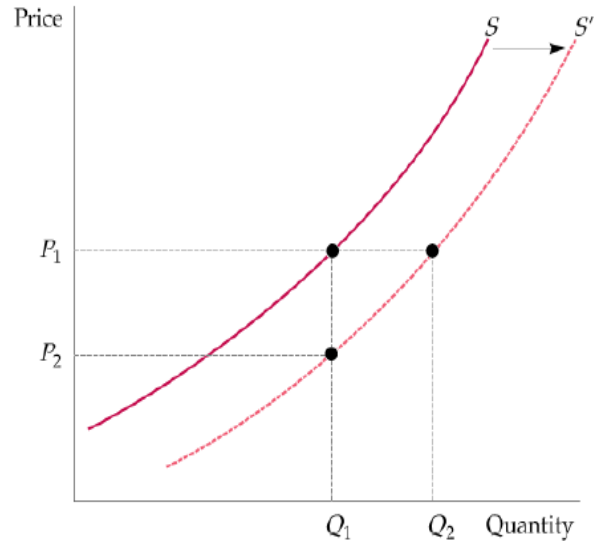
Arz Eğrisi (Supply Curve):

Üreticilerin farklı fiyat düzeylerinde üretmeye niyetli oldukları mal miktarlarını gösterir. Yani, üretim (Q) fiyatın (P) bir fonksiyonudur:

$$Q_s = Q_s(P)$$

Diğer her şey aynı iken, **ceteris paribus**, fiyat arttıkça üreticiler daha çok mal üretmek

isteyeceklerinden arz eğrisi pozitif (+) eğimli bir eğridir. P yükseldikçe aynı S eğrisi üzerinde sağa yukarı doğru kayma olur, yani arz edilen miktar artar.



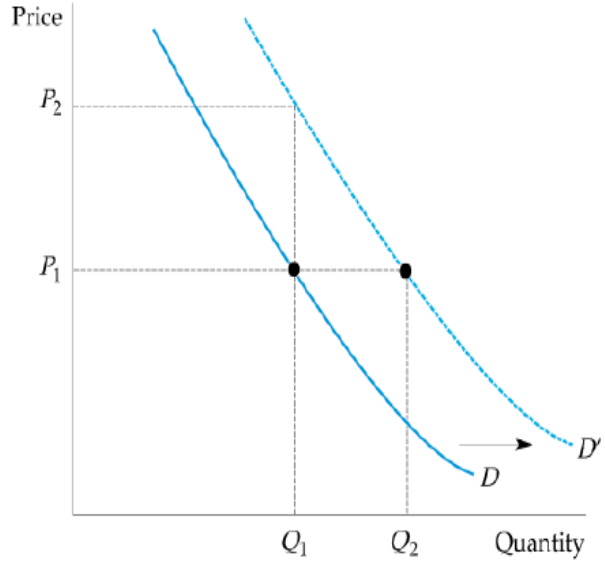
Şekil 2.1

Arz eğrisinin sağa ve sola kayması:

- Üretim maliyetlerini (costs) düşüren tüm gelişmeler (ücret, enerji ve ham maddelerin ucuzlaması, teknolojik gelişmeler ve verim artışları, olumlu iklim koşulları, vergilerin ve faizlerin azalması vb.) arz eğrisini bütünüyle sağa kaydırır (Şekil 2.1 de $S \rightarrow S'$).
- Düşen maliyetler yeni firmaların üretime geçmesini sağlayacağı için aynı fiyat düzeyinde (P_1) daha çok mal üretilecektir ($Q_1 \rightarrow Q_2$ 'ye kayacaktır).
- Ters durumda, yani üretim maliyetlerini artıran tüm faktörler arz eğrisini sola kaydıracak, aynı P_1 fiyatı düzeyinde daha az mal üretilecektir (bir kısım firmalar piyasadan çekiliyor).

Talep Eğrisi (Demand Curve):

Fiyatlarla bu fiyatlardan tüketicilerin ne kadar mal satın alacakları ilişkisini gösterir. Fiyatlar arttıkça, *ceteris paribus*, tüketiciler daha az mal tüketecekleri için talep eğrisi negatif (-) eğimlidir. (P_1 den P_2 ye çıkıldığında satın alınmak istenen mal miktarı Q_2 den Q_1 e düşer). Böylece, P değiştikçe aynı talep eğrisi üzerinde yukarı ve aşağı doğru hareket ederiz.



Şekil 2.2

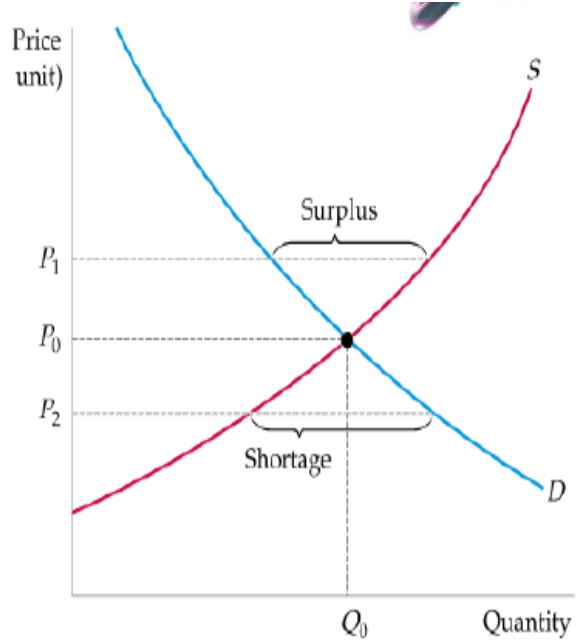
- Tüketilen mal miktarı sadece o malın fiyatına bağlı değildir. Başta kişinin geliri olmak üzere zevk ve tercihler, iklim koşulları, diğer rakip (ikame) ve tamamlayıcı malların fiyatları da talebi etkiler. Bu durumda talep eğrisi tümüyle sola ya da sağa kayar.
- Gelir artışları talep eğrisini tümüyle sağa (Şekil 2.2 de $D \rightarrow D'$) kaydırır, böylece aynı P_1 fiyat düzeyinde daha çok mal ($Q_1 \rightarrow Q_2$) satın alınır. Gelir düşüşleri ise tersine talep eğrisini sola kaydırır.
- Rakip malların (sığır eti ile tavuk eti gibi) fiyatlarındaki ucuzlama talep eğrisini sola, pahalılaşma ise sağa kaydırır. Vergi artışları kullanılabilir geliri azaltacağı için talep eğrisini sola kaydırır.

➤ **İkame ve Tamamlayıcı Mallar (Substitutes and Complementary)**

- Sığır eti ile tavuk eti gibi **ikame** (*substitute*) – birbirinin yerine geçen - mallardan birisi pahalılaşırsa diğerinin talebi artar. Yani, eğer $P_A \uparrow$ iken $Q_B \uparrow$ ise, A ve B malları ikame mallardır.
- Tersine, $P_A \uparrow$ iken $Q_B \downarrow$ ise A ve B malları tamamlayıcı mallardır. Örneğin, binek otomobil ile benzin, çay ile şeker bu tür mallardır.

➤ **PİYASA (PAZAR) MEKANİZMASI (Market mechanism)**

- Piyasa P_0 fiyat düzeyinde dengededir, yani arz ve talep edilen miktarlar birbirine eşittir: $Q_S = Q_D$
- Denge fiyatının üzerinde bir fiyat oluşursa (P_1) arz talebi aşar ve ürün fazlası (**surplus**) meydana çıkar ($Q_S > Q_D$).
- Denge fiyatının altında bir fiyat oluşursa (P_2) talep arzı aşar ve ürün yetersizliği- kıtlık- (**shortage**) ortaya çıkar ($Q_S < Q_D$).



- ❖ Yukarıda anlatılan piyasa mekanizması tam rekabeti varsayar. Piyasada sonsuz sayıda satıcı ve alıcı vardır, hiçbirisi fiyatı etkileme gücüne sahip değildir. Firmaların fiyatı etkileme gücüne **pazar gücü** (**market power**) denir.

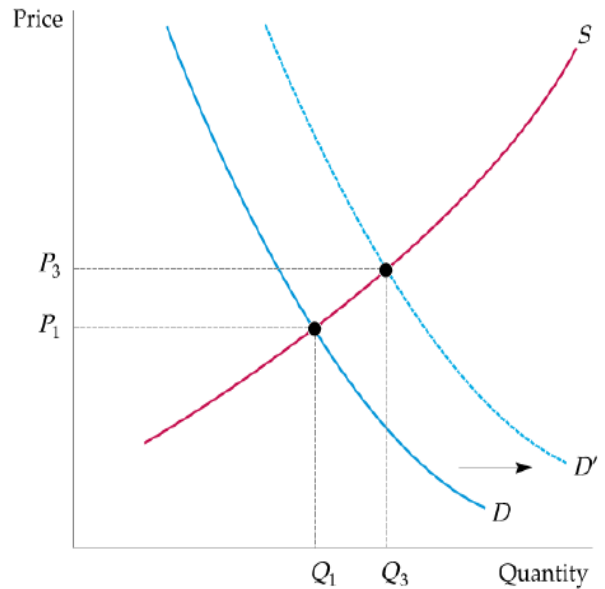
✓ **Arz eğrisinde kaymalar ve yeni piyasa dengesi**

- Üretim maliyetlerini düşüren herhangi bir değişme S arz eğrisini sağa kaydırır S').
- D talep eğrisi değişmediği için yeni denge noktası D ve S' eğrilerinin kesim noktasıdır.
- Malın fiyatı ucuzlamış (P_1 den P_3 e düştü) ve satılan mal miktarı artmış (Q_1 den Q_3 e çıktı) oldu.



✓ **Talep eğrisinde kaymalar ve yeni piyasa dengesi**

- Herhangi bir nedenle (örneğin gelir artışı) talep eğrisi sağa kaydığına ($D \rightarrow D'$) arz eğrisi sabit olduğu için yeni denge S ve D' eğrilerinin kesim noktasında oluşacaktır.
- Talepdeki artış hem fiyatları (P_1 den P_3 e), hem de satılan mal miktarını artırmış (Q_1 den Q_3 e) olacaktır.



Hem talep hem de arz eğrisinde kayma olması durumunda yeni piyasa dengesi

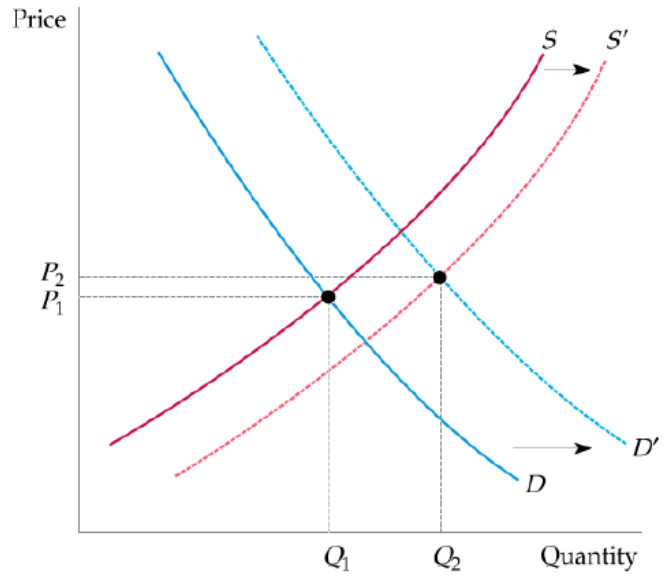
-Diyelim ki, maliyetlerde düşüş olduğu için arz eğrisi, gelirdede artış olduğu için de talep eğrisi sağa kaymış olsun: $S \rightarrow S'$ ve $D \rightarrow D'$

-Yeni denge S' ve D' eğrilerinin kesiştiği noktada oluşacaktır.

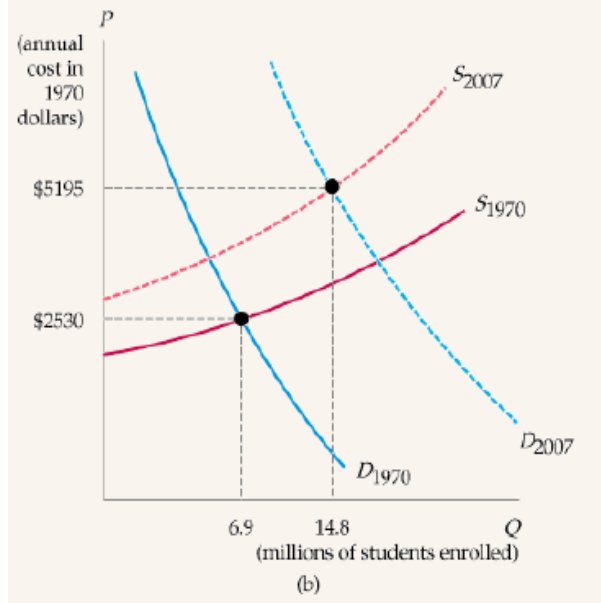
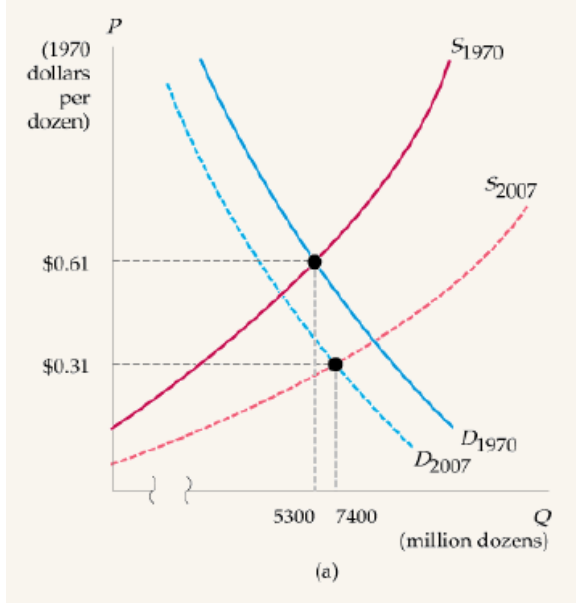
-Satılan mal miktarı

artacaktır: $Q_1 \rightarrow Q_2$

-Fiyatın ne yönde değişeceği eğrilerin eğimine ve hangisinin daha çok kaymış olduğuna bağlıdır. Şekilde talep eğrisi daha çok kaydığı için P artmıştır.



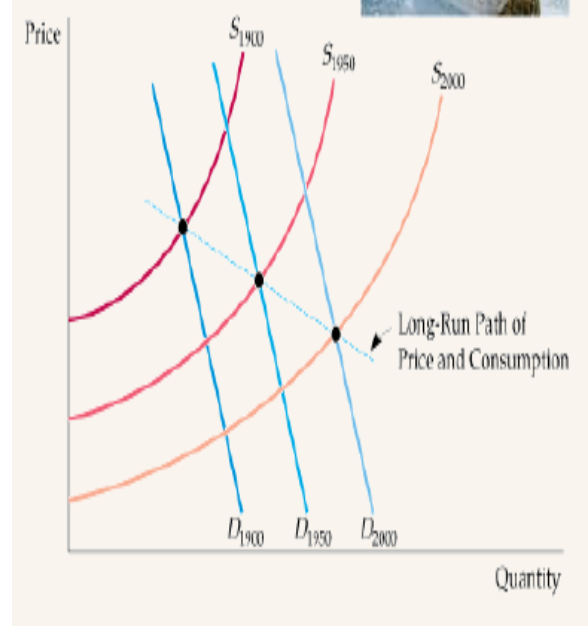
✓ Örnek 2.1: ABD de 1970 den 2007 yılına yumurta ve üniversite harçları piyasalarında değişme



- (a) Yumurta piyasasında maliyetlerdeki düşüş nedeniyle arz eğrisi büyük ölçüde sağa kaymış, tüketim tercihlerindeki değişme nedeniyle de talep eğrisi sola kaymıştır (talep azalması). D_{2007} ve S_{2007} eğrilerinin kesim noktası olan yeni denge noktasında fiyatta büyük bir düşüş olmuş, satılan mal miktarı küçük oranda artmıştır.
- (b) Üniversite harçları piyasasında girdilerdeki artış dolayısıyla arz eğrisi sola kaymış, talepteki patlama dolayısıyla da talep eğrisi sağa doğru büyük bir kayış göstermiştir. Yeni denge noktasında hem fiyatlar (harçlar) hem öğrenci sayısı büyük sıçrama göstermiştir.

✓ **Örnek 2.3: Uzun dönemde doğal madenlerin fiyatları**

- 20. Yüzyılda bakır, alüminyum gibi madenlere karşı büyük talep artışı olmasına rağmen fiyatlar düşüş eğilimi göstermiştir.
- Nedeni üretim teknolojilerindeki ilerlemelerin yarattığı maliyet azalışlarıdır.
- Arz eğrilerindeki sağa kaymalar talepteki sağa kaymalardan daha büyük olduğu için fiyatlar uzun dönemde düşmüştür.



➤ **ESNEKLİK (Elasticity)**

- ✓ x değişkeninde meydana gelen %1'lik bir artışın y değişkeninde oluşturacağı % değişmeye "y'nin x'e göre esnekliği" denir:

$$E = (\Delta y/y) / (\Delta x/x)$$

- ✓ **Talebin fiyat esnekliği (Price elasticity of demand):**

Fiyattaki %1'lik artışın talep edilen miktarda yol açacağı % değişmedir.

$$E_p = (\% \Delta Q) (\% \Delta P)$$

$$E_p = \frac{\Delta Q/Q}{\Delta P/P} = \frac{P \Delta Q}{Q \Delta P} \quad (2.1)$$

✓ Doğrusal talep eğrisi (Linear demand curve)

-Talep doğrusu denklemi:

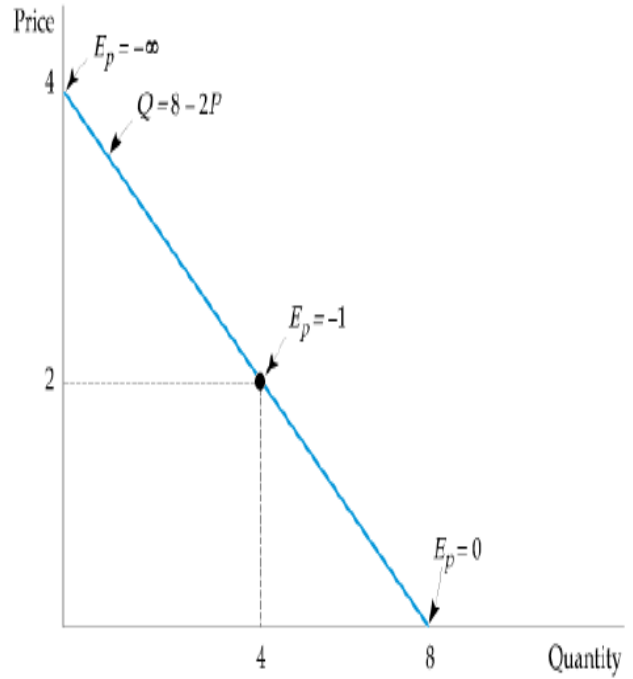
$$Q = a - bP$$

a : sabit terim (Şekilde 8' eşittir)

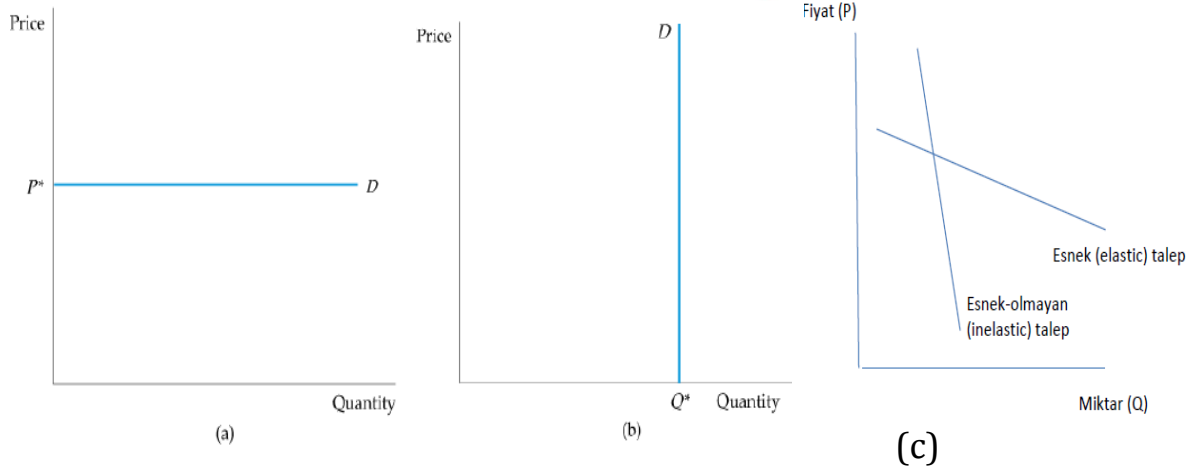
- Eğim (*slope*)

$-1/b$: Talep eğrisinin eğimidir ($\Delta P/\Delta Q$). Doğrusal talep eğrisinde bu eğim ($-1/b$) sabittir.

- Talebin fiyat esnekliği E_p , eğimden başka değişken bir oran olan " P/Q " ya da bağlı olduğu için, doğrusal talep eğrisinin her noktasında esneklik farklı ($-\infty$ ile 0 arasında) değerler alır.



✓ Değişik Talep Eğrileri



(a) Sonsuz esnek (infinitely elastic) talep eğrisi

(b) Tamamen esnek-olmayan (completely inelastic) talep eğrisi

(c) Esnek (elastic) ve esnek-olmayan (inelastic) talep eğrileri

✓ **Örnek 2.5:**

Buğday piyasası: A ülkesinde buğday arz ve talep eğrilerinin doğrusal (linear) olduklarını ve denklemlerinin de aşağıdaki gibi yazılabileceklerini varsayalım:

$$Q_S = 1800 + 240P$$

$$Q_D = 3550 - 266P$$

Q: Milyon bushel (bushel 35.24 litreye denk gelen hacim ölçü birimidir)

P: \$/bushel olarak ölçülmektedir.

i) Grafiklerini çiziniz.

Yanıt:

Arz denkleminde $Q_S = 0$ için $P = 1800 / 240 = -7.5$ bulunur. Bu, arz doğrusunun dikey eksenini kestiği noktadır. $P = 0$ için $Q_S = 1800$ bulunur. Bu, arz doğrusunun yatay eksenini kestiği noktadır. Fiyata sıfırdan büyük bir değer vererek Q_S için yeni bir değer bulunuz. Örneğin, $P = 10$ için $Q_S = 1800 + 2400 = 4200$ olur. Bu üç noktayı birleştirerek arz doğrusunu çizebilirsiniz.

Benzer şekilde, talep denkleminde $P = 0$ için $Q_D = 3550$ (talep doğrusunun yatay eksenini kestiği nokta) ve $Q_D = 0$ için $P = 3550 / 266 = 13.3$ bulunur (Dikey eksenini kestiği nokta). Bu iki noktayı birleştirerek talep doğrusunu çizebilirsiniz.

ii) Denge fiyatını ve miktarını bulunuz.

Yanıt: $Q_s = Q_D$ eşitliğini yazarak,

$$1800 + 240P = 3550 - 266P \rightarrow 506P = 1750 \rightarrow \text{Denge fiyatı: } P^* = 3.46\$$$

$P^* = 3.46$ değerini arz ya da talep denklemlerinden birinde yerine koyarak denge miktarını $Q^* = 2630$ olarak buluruz.

iii) Denge noktasında talep ve arzın fiyat esnekliğini hesaplayınız:

Yanıt: Talep eğrisinin eğimi, $\Delta P / \Delta Q_D = - (1/266) \rightarrow \Delta Q_D / \Delta P = -266$ bulunur. Denge değerlerini ve eğimi esneklik formülünde yerlerine koyarak, talebin fiyat esnekliğini

$$E_P^D = \frac{P}{Q} \frac{\Delta Q_D}{\Delta P} = \frac{3.46}{2630} (-266) = -0.35$$

olarak hesaplarız.

Yorum: Söz konusu ülkede, *ceteris paribus*, buğday fiyatlarında %1'lik (%10'luk) bir artış, buğday talebini %0.35 (%3.5) oranında azaltmaktadır.

Denge noktasında arzın fiyat esnekliği:

Benzer şekilde formülde denge P ve Q değerlerini ve arz

doğrusunun eğimini $(\Delta P / \Delta Q_s = 1/240 \rightarrow \Delta Q_s / \Delta P = 240)$

kullanarak, arz esnekliğini

$$E_P^S = \frac{P}{Q} \frac{\Delta Q_s}{\Delta P} = \frac{3.46}{2630} (240) = 0.32 \quad \text{olarak buluruz.}$$

Yorum: *Ceteris paribus*, fiyatlardaki %1'lik (%10'luk) bir artış buğday arzını %0.32 oranında (%3.2) artırır.

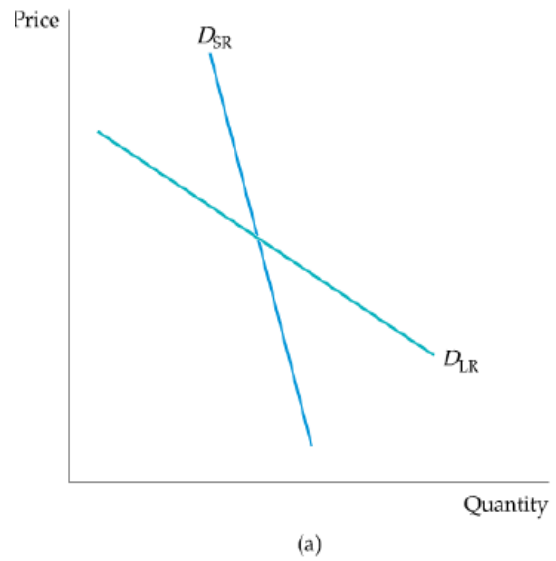
Soru: Arz ve talep doğrusunun her noktasında bu esneklikler aynı mıdır?

Yanıt: hayır. Doğrusal arz ve talep eğrilerinde eğimin sabit olmasına karşın P/Q oranı değişken olduğu için her noktada esneklik farklıdır.

✓ **Benzin Kullanımında Kısa ve Uzun Dönem esneklikleri (Elasticity in the short and long run)**

-Tüketiciler fiyat artışlarına kısa dönemde yeterli tepkiyi hemen gösteremeyebilirler. Bu yüzden, kısa dönem talep eğrisi (D_{SR}) uzun döneminkine (D_{LR}) kıyasla daha az esnektir (daha diktir).

- Örneğin, benzine zam gelince kısa dönemde talebimiz fazla etkilenmez, ancak uzun dönemde daha ekonomik arabalara geçerek talebimizi azaltırız.



Not: Dayanıklı mallarda (otomobil, beyaz eşya) durum tam tersinedir.

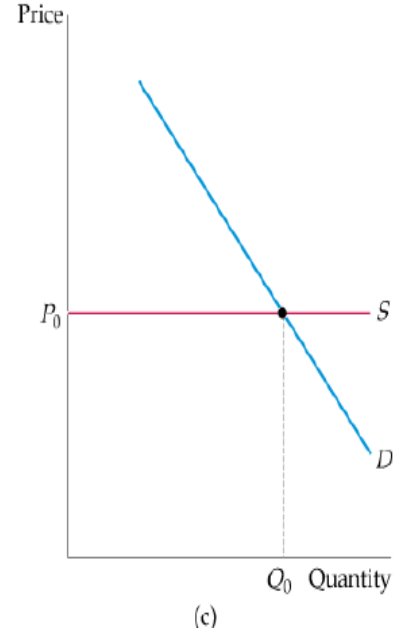
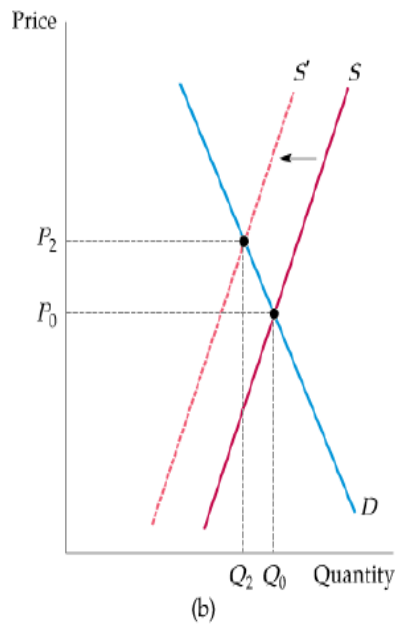
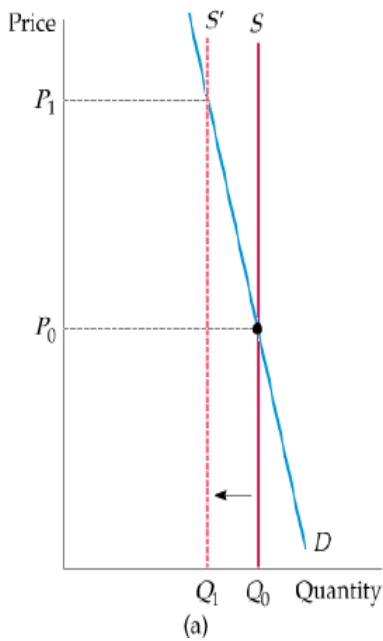
İlk zam geldiğinde genellikle talebimizi erteleyeceğimiz için kısa dönem talep eğrisi uzun döneminkine kıyasla daha esnektir (daha yatıktır).

✓ **Kısa ve Uzun Dönemde Kahve Arz ve Talebi**

(a) Kısa Dönem: Arz tamamen inelastik (dikey doğru). Talep çok az esnek. Brezilya'da kuraklık fiyatta büyük bir artış yaratıyor ($P_0 \rightarrow P_1$).

(b) Orta Dönem: Arz ve talep biraz daha esnek. Fiyat P_1 den P_2 ye düşüyor.

(c) Uzun Dönem: Yeni kahve ağaçları devreye girdiği için arz sonsuz esnek (yatay). Fiyat tekrar başlangıçtaki P_0 düzeyine geriliyor.

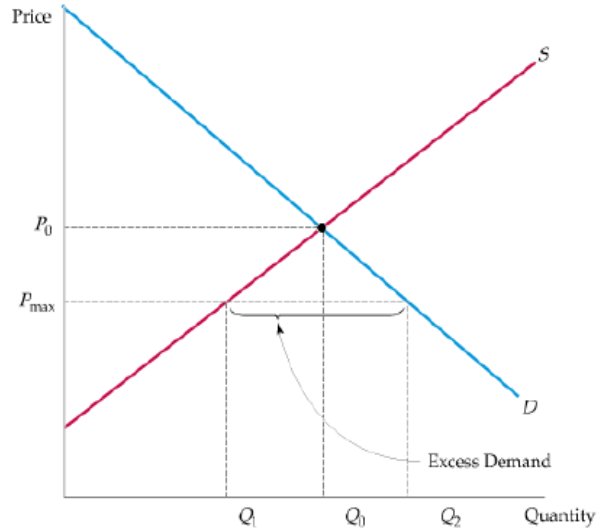


✓ Fiyat Kontrolünün (taban ve tavan fiyatlar) Piyasa Dengesine Etkisi

- Fiyatlara hükümet müdahalesi yokken piyasa denge fiyatı P_0 , miktar ise Q_0 olacaktır.

- Hükümet fiyat için belli bir tavan, P_{max} , (denge fiyatının altında) koyduğunda, arz Q_1 'e düşecek, talepte Q_2 'ye yükselecektir.

- Sonuçta $Q_S < Q_D$ olacak ve " $Q_2 - Q_1$ " kadar bir üretim açığı (talep fazlası- excess demand) ortaya çıkacaktır.



Şekil 2.24

➤ TÜKETİCİ TERCİHLERİ (CONSUMER PREFERENCES)

Tüketiciler çeşitli mal sepetlerini karşılaştırarak birini ötekine tercih eder ya da iki alternatif arasında kayıtsız (*indifferent*) kalır. Tercihler şu temel varsayımlar üzerine kurulur:

1. Tercihlerin tamlık (Completeness) özelliği: Tüketiciler tüm alternatif mal sepetlerini karşılaştırarak tercih sıralaması yaparlar. Bir alternatifi diğerine yeğler ($A > B$) ya da ikisi arasında kayıtsız kalırlar ($A \sim B$).
2. Geçişlilik (transitivity): Tercihler geçişlidir, yani, eğer bir tüketici A sepetini B sepetine, B sepetini de C sepetine tercih ediyorsa, o tüketici mutlaka A sepetini C sepetine tercih edecektir. Bu varsayım tüketicinin tercihlerinde tutarlı olmasını sağlar.

3. Çok mal her zaman az maldan daha üstündür. Tüketicinin doyuma ulaşmadığı, her zaman çok malı aza tercih edeceğini varsayıyoruz.

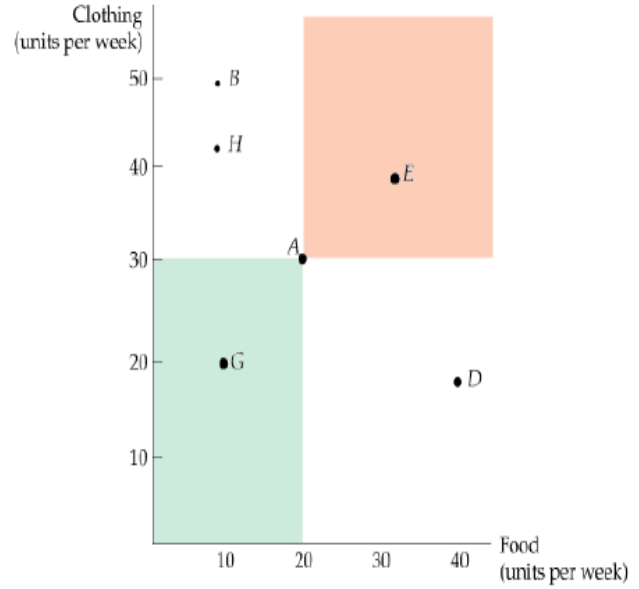
Şekil 3.1

Bireysel Tercihler

- Çok mal az mala tercih edilir ilkesi gereği mal sepetleri $E > A > G$ olarak sıralanır.

- Pembe alanda yer alan tüm mal bileşimleri yeşil alandakilere tercih edilir.

- Ancak, ek bilgi olmaksızın A sepetini B, H ve D sepetleri ile kıyaslayamayız.

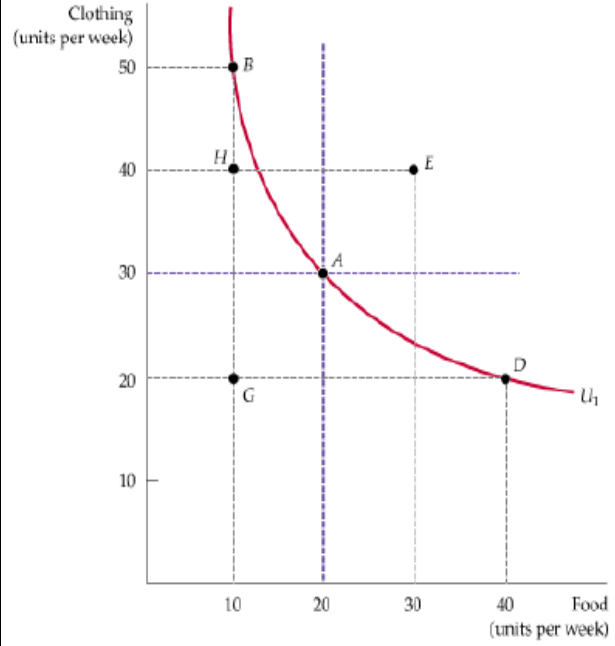


Şekil 3.2 Kayıtsızlık (farksızlık) Eğrisi (Indifference Curve)

- Tüketicie aynı tatmin (**fayda – utility**) düzeyini sağlayan çeşitli mal bileşimlerinin oluşturduğu eğridir.

- A, B ve D mal sepetleri aynı U_1 fayda düzeyini sağlar. Tüketici gözünde bu üç sepet eşittir, aynı derecede tercih edilir sepetlerdir.

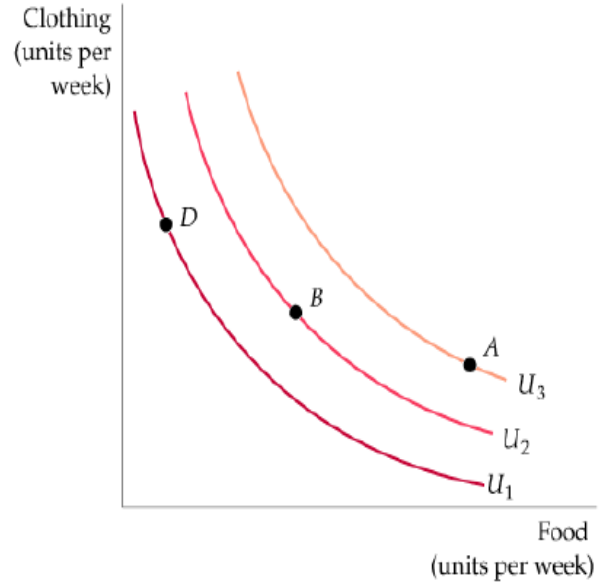
-Tüketici E gibi kayıtsızlık eğrisinin sağında (üzerinde) yer alan sepetleri A sepetine tercih eder. A sepeti ise, C gibi eğrinin altında kalan sepetlere tercih edilir.



Şekil 3.3 Kayıtsızlık Eğrileri Haritası

- Bir tüketicinin tercihlerini yansıtan sıralı kayıtsızlık eğrileri kümesidir.

- En yüksek tatmin (fayda) düzeyini temsil eden U_3 kayıtsızlık eğrisi üzerindeki tüm mal bileşimleri daha alttaki (soldaki) eğriler üzerindeki sepetlere tercih edilir: $A > B > D$



Şekil 3.4

Kayıtsızlık Eğrileri kesişemez

- Yukarıda anlatılan tercih

varsayımları dolayısıyla kayıtsızlık eğrileri kesişemezler.

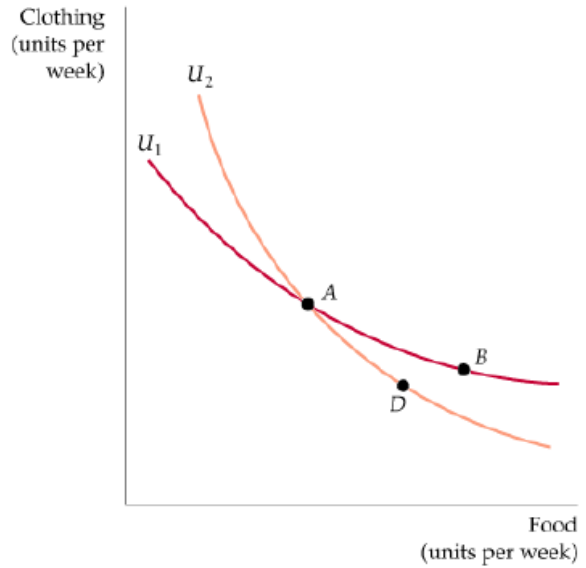
- Eğer Şekil 3.4 deki gibi

kesişselerdi, B sepetini D sepetine tercih etmemiz gerekecekti. Oysa, aynı kayıtsızlık eğrisi üzerinde

oldukları için $A \sim B$ ve $A \sim D$

olduğundan $\rightarrow B \sim D$ olmak

zorundadır.



Şekil 3.5

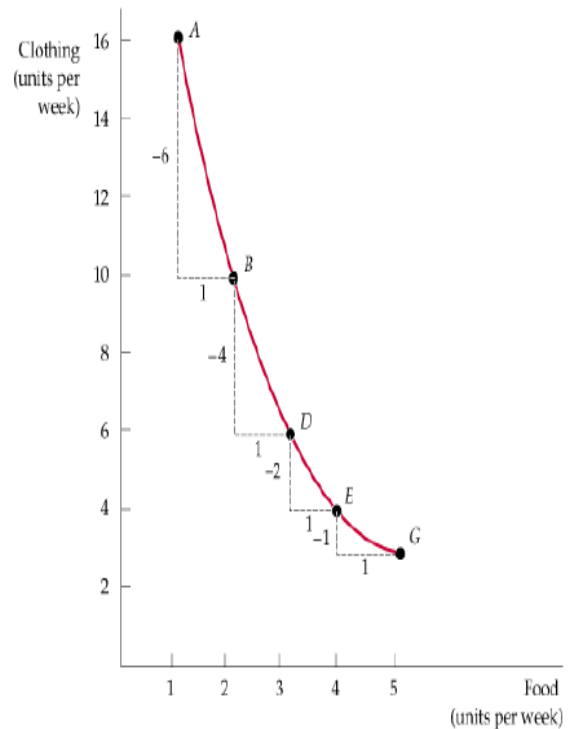
Marjinal İkame Haddi (*Marginal rate of substitution*): MİH (MRS)

- Tüketicinin bir maldan ilave bir birim elde etmesi için diğer maldan vazgeçeceği azami miktarı gösterir.

- Kayıtsızlık eğrisinin eğimi (slope) MİH (MRS) 'e eşittir.

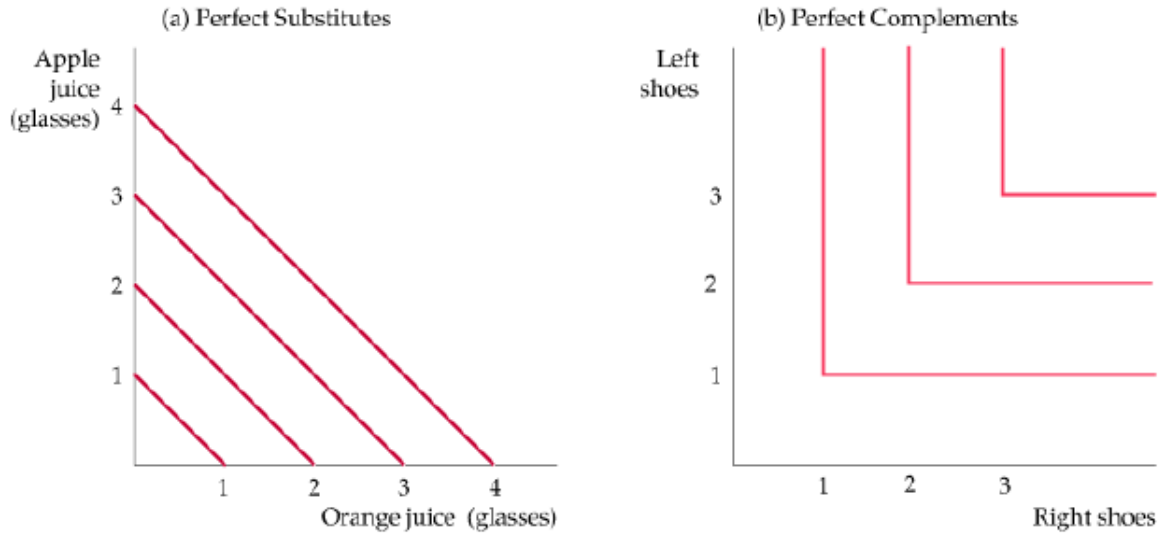
- Şekil 3.5 de AB bölgesinde MİH=-6, BD bölgesinde -4, EG arasında -1 olmaktadır.

-AB bölgesinde giyim (clothing) çok bol, buna karşılık gıda (food) kıt olduğu için MİH mutlak olarak çok yüksektir: 1 birim ekstra gıda için 6 birim giyimden vazgeçilmektedir. EG bölgesinde tersine gıda görece olarak daha bol olduğu için 1 birim ilave gıda için sadece 1 birim giyimden vazgeçilmektedir.



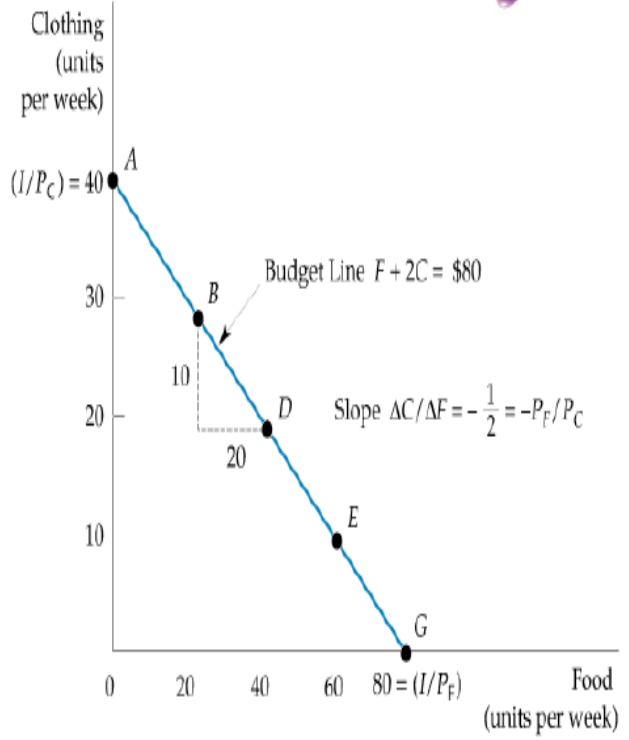
- ✓ Birbirlerinin yerlerine tamamiyle geçebilen (*perfect substitutes*) mallar: Şekil 3.6/a da görüldüğü gibi MİH (MRS) -1'e eşit ve sabit olan mallar böyledir. Örneğin, elma ve portakal suyu tam ikame edilebilir mallardır.
- ✓ Birbirlerini tamamiyle tamamlayan (*perfect complements*) mallar: Bir çift ayakkabının sol ve sağ teki gibi mallardır. Bu malların kayıtsızlık eğrileri Şekil 3.6/b de görüldüğü gibi 90°'lik dik açı oluşturur. Bir üst kayıtsızlık eğrisine atlamak için malların ikisinin birden artması (2 çift, 3 çift ayakkabı gibi) gerekmektedir.

Şekil 3.6



Şekil 3.10
Bütçe Doğrusu (BD) (Budget Line)

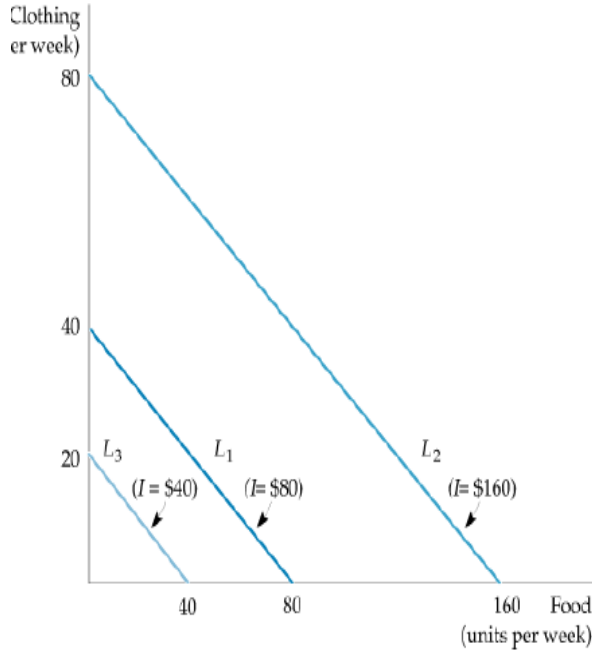
- Mal fiyatları verilmişken tüketicinin sabit bir gelire satın alabileceği mal bileşimlerini gösterir.
- Yandaki Şekil’de 80 dolara sahip bir tüketicinin alabileceği alması gıda (Food, F) ve giyim (clothing, C) miktarlarının oluşturduğu bütçe doğrusu görülmektedir.
- Giyim fiyatı 2, gıdanınki 1 dolar olarak verilmiştir. Doğru üzerindeki her nokta ayrı bir gıda-giyim bileşimini temsil eder. Her noktada iki mala harcanan toplam para 80 dolara eşittir.



- ✓ Bütçe doğrusunun denklemi (Fiyatı P, miktarı Q, geliri Y ile gösterelim):
$$P_1 \times Q_1 + P_2 \times Q_2 = Y$$
 olarak yazılır.
- ✓ Bütçe doğrusunun dikey eksenini kestiği nokta Y/P_1 'e (Şekil’de $80/2 = 40$) eşittir ve gelirin sadece 1.ci mala (burada giyim) harcanması halinde satın alınacak mal miktarını (Q_1) verir. Benzer şekilde, BD’nun yatay eksenini kestiği nokta Y/P_2 'ye (Şekil’de $80/1 = 80$) eşittir ve gelirin tamamının 2.ci mala (gıda) harcanması halinde satın alınacak mal miktarını gösterir.
- ✓ BD’nun eğimi (BD denkleminde Q_1 'i sol tarafta yalnız bırakınız ve elde ettiğiniz denklemin Q_2 'ye göre türevini alınız):
$$Q_1 = Y - (P_2/P_1) \times Q_2 \rightarrow \Delta Q_1 / \Delta Q_2 = -P_2 / P_1$$

Demek ki, bütçe doğrusunun eğimi mal fiyatları oranının negatif işaretli haline eşittir. Şekil 3.10 da bu eğim “ $- P_{\text{food}} / P_{\text{clothing}} = - 1/2$ ” ye eşittir.

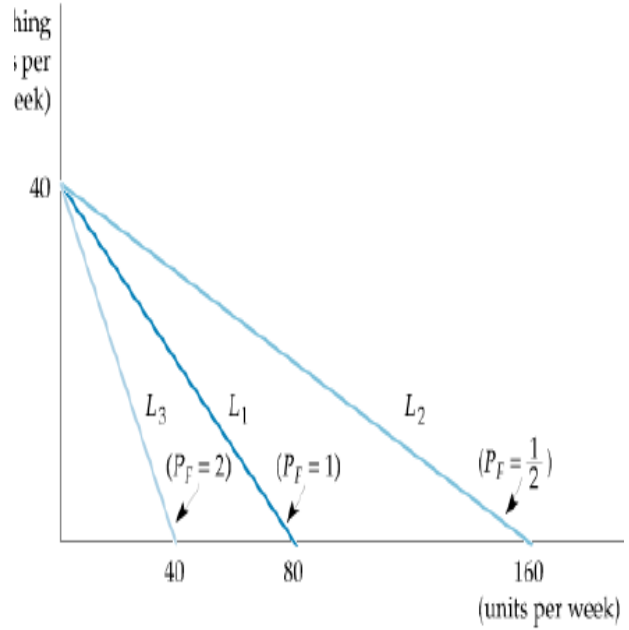
✓ **Gelir ve Fiyatlardaki Değişmeler Bütçe Doğrusu Değiştirir:**



Şekil 3.11

*Mal fiyatları sabitken gelirdeki (Y) artışlar bütçe doğrusunu paralel bir şekilde sağa kaydırır.

* $(- P_2 / P_1)$ oranı sabit olduğu için BD'nun eğimi değişmemektedir (Şekilde $-1/2$).



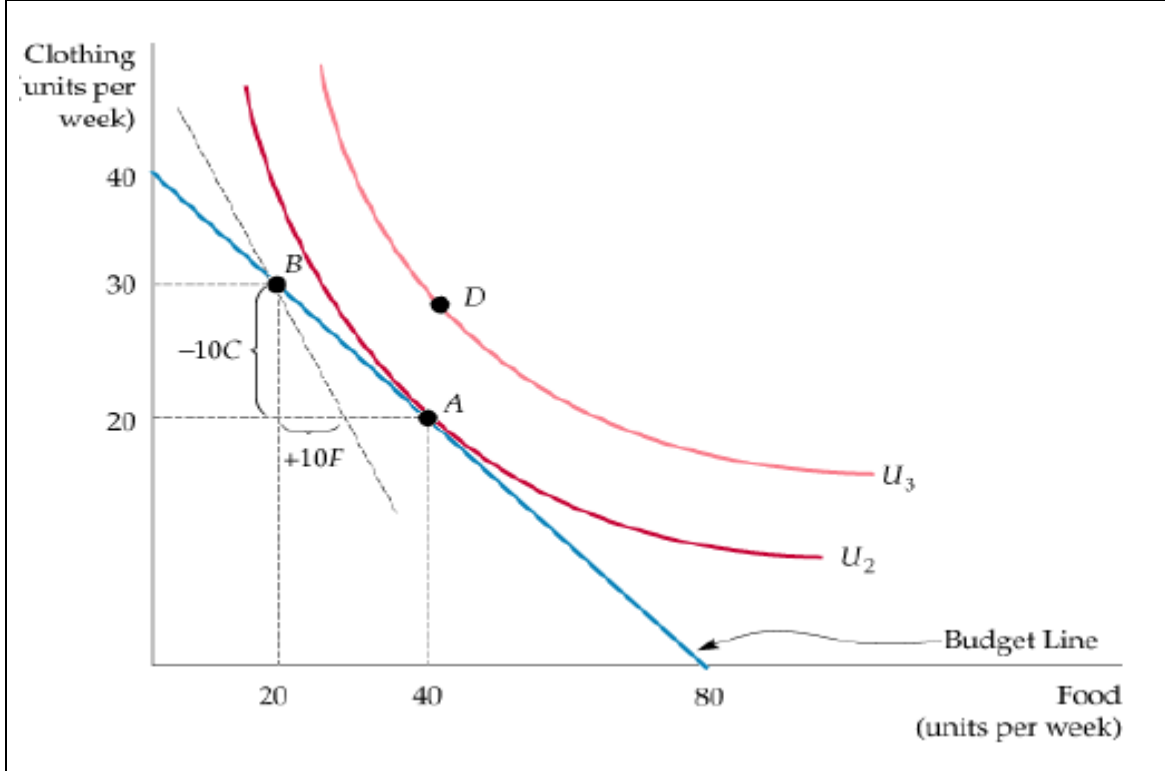
Şekil 3.12

* $- P_2 / P_1$ oranı değişince (Şekil'de Gıda fiyatları değişiyor) BD'nun eğimi değişir.

* Giyim fiyatı sabit (2\$) olduğu için BD'nun dikey eksenini kestiği yer $(80\$/2\$=40\text{m kumaş})$ sabittir. Yatay eksenini kestiği yer gıda fiyatı değiştikçe değişmekte, $Y/P_{\text{Gıda}}=40, 80$ ya da 160 olmaktadır.

✓ Tüketicinin fayda maksimizasyonu:

Tüketici elindeki geliri mevcut mallar arasında toplam faydasını (tatminini) maksimum kılacak şekilde dağıtır.



Şekil 3.13

- Bütçe doğrusunun kayıtsızlık eğrisine teğet olduğu nokta (A noktası) tüketicinin faydasını maksimuma ulaştırdığı noktadır. Şekil’de tüketici 80\$ olan geliri ile 20 birim giyim ($20 \times 2\$ = 40\$$) ve 40 birim gıda ($40 \times 1\$ = 40\$$) satın alacaktır.
- Tüketici mevcut geliri ile daha yüksek bir fayda düzeyi (D noktası gibi) sağlayamaz. Tüketici 80\$’lık gelirini B sepetine de haralayabilirdi, ancak B noktası daha düşük bir fayda düzeyi üzerindedir. Böylece, A sepetine kıyasla daha az bir tatmin elde edecektir.
- Kayıtsızlık eğrisinin A noktasındaki eğimi MİH (MRS)’e eşit olduğundan tüketici fayda maksimizasyonu kuralı şudur: $MİH (MRS) = - P_2 / P_1$
Şekil’de bu oran, $- P_{\text{food}} / P_{\text{clothing}} = -1/2$ dir.

✓ **Marjinal Fayda ve Azalan marjinal Fayda İlkesi**

(Marginal utility and diminishing marginal utility)

- **Marjinal Fayda (MF):** Tüketicinin bir maldan ilave bir birim daha tükettiğinde elde ettiği fayda miktarıdır.
- **Azalan marjinal Fayda İlkesi:** Bir maldan tüketilen miktar arttıkça her ilave birim malın sağladığı fayda miktarı azalır.
- **Eşit Marjinal İlkesi (Equal marginal principle):** Tüketici, her bir mala harcadığı 1 TL'den elde ettiği marjinal faydaları eşitlediğinde fayda maksimizasyonu gerçekleşmiş olur. Bu, malların "Marjinal Fayda/Fiyat" oranlarının eşitlenmesi demektir:

$$MF_A / P_A = MF_B / P_B = MF_C / P_C = \dots = MF_Z / P_Z \quad (3.7)$$

- Örnek: Yukarıdaki örnekte iki mal, kumaş ve gıda vardı. Kumaşın metresi 2 \$, gıdanın kilosu 1 \$ idi. Elindeki 80\$'lık bütçeyi bu iki mal arasında dağıtan tüketici fayda maksimizasyonu yapmak için

$$MF_{\text{kumaş}} / 2 = MF_{\text{gıda}} / 1$$

eşitliğini sağlayacak şekilde davranacaktır. Fayda ölçülemez bir kavramdır. Bir an için faydanın ölçülebildiğini varsayarsak, tüketicinin denge noktasında 1\$'lık gıdadan (1 kg) elde ettiği fayda ile 1\$'lık kumaştan (0.5 metre) elde ettiği fayda eşit olacaktır.

- Bu ilke, iki mal durumunda marjinal faydalar oranının fiyatlar oranına eşit olması anlamına gelir:

$$MF_{\text{kumaş}} / MF_{\text{gıda}} = 2 / 1 = 2$$

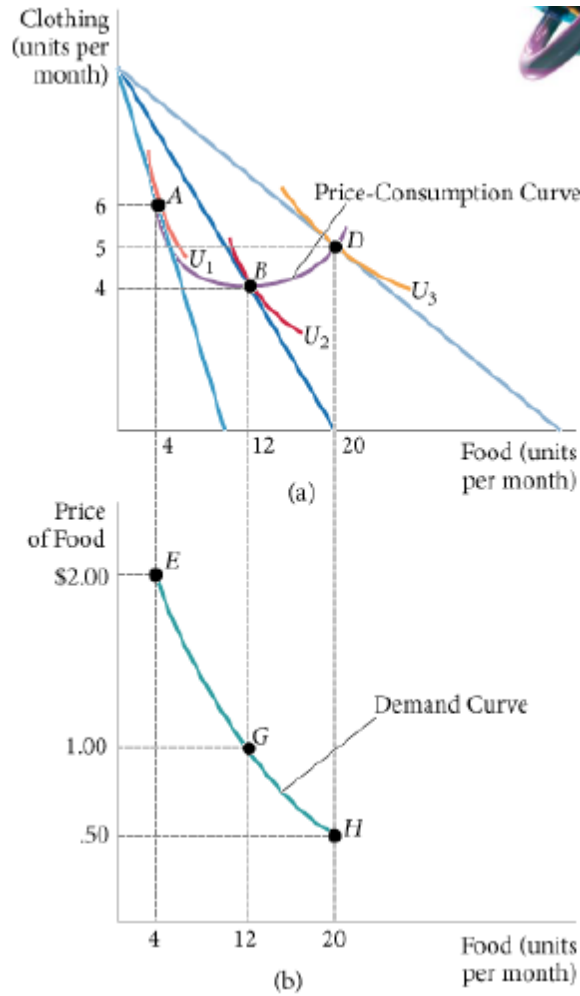
Yani, bir birim kumaşın (1 m.) tüketiminden elde edilecek olan fayda bir birim gıdadan (1 kg) alınan faydanın iki katıdır.

✓ Farklılık Eğrisi ve Bütçe Doğrusundan Bireysel Talep Eğrisinin Türetilmesi

-Tüketici bütçesi 20\$, kumaş (clothing) fiyatı 2\$ (sabit) olsun.
- Gıda (food) fiyatı başlangıçta 2\$ olsun. Bu durumda tüketici A noktasında, 6m kumaş, 4kg gıda satın alarak toplam faydasını maksimize edecektir:
 $6 \times 2 + 4 \times 2 = 20 \$$

- Gıdanın fiyatı 1\$'a düşünce, tüketici B noktasında ($4 \times 2 + 12 \times 1 = 20 \$$), gıda fiyatı 0.5\$'a düşünce D noktasında ($5 \times 2 + 20 \times 0.5 = 20 \$$) dengeye ulaşacaktır.

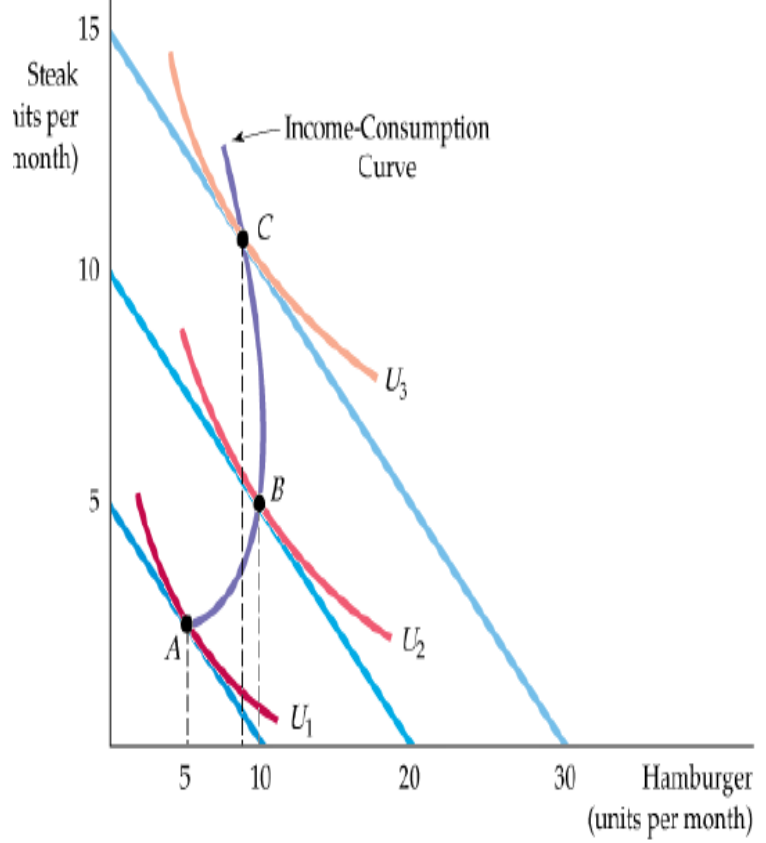
- Altdaki Şekil'de görüldüğü gibi, her bir gıda fiyatına denk gelen gıda tüketim miktarları birleştirildiğinde o tüketicinin gıda talep eğrisi elde edilmiş olacaktır.



Şekil 4.1

Şekil 4.3
Bayağı (*Inferior*) Mallar

- Gelir arttıkça tüketimi artan mallara **normal mal** denir. Mal ve hizmetlerin çoğusu bu guruba girer.
- Bazı malların tüketimi gelir arttıkça düşer. Bunlara **bayağı (*inferior*) mallar** denir. Makarna, patates gibi dar gelirli ailelerin sıkça tükettiği mallar böyledir.
- Bu malların gelir-tüketim eğrileri belli bir gelir düzeyinden sonra negatif eğimli olur (sola döner).



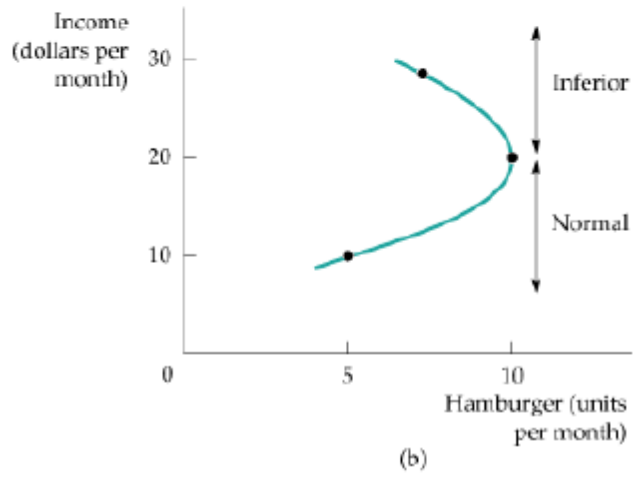
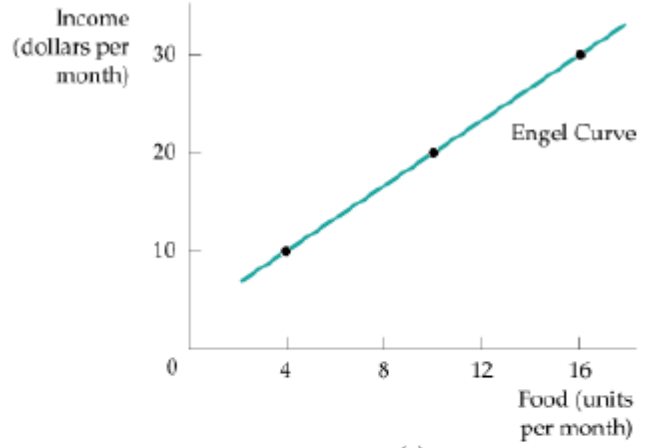
Şekil 4.4

Engel Eğrisi

- Gelirle malların tüketim miktarları arasındaki ilişkiyi gösteren eğriye **Engel eğrisi** denir. Gelir dikey ekseninde gösterilir.

- Normal malların Engel eğrileri Şekil 4.3/a da olduğu gibi pozitif eğimlidir.

- Bayağı malların engel eğrileri Şekil 4.3/b de olduğu gibi, belli bir gelir düzeyinden sonra negatif eğimli olmaya başlar.

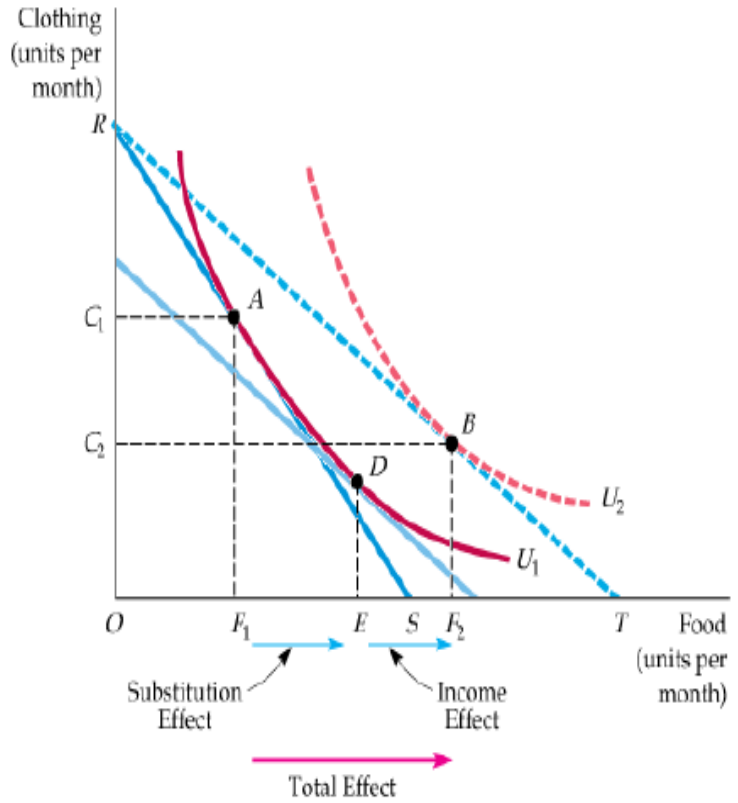


Şekil 4.6
Gelir ve İkame Etkisi
(Income and substitution effects)

- Mallardan birisinin (Şekilde gıda) fiyatı ucuzlayınca o mala olan talep gelir ve ikame etkisi dolayısıyla artar. Tüketici A noktasından B'ye geçmiştir.

- Gıda tüketimindeki **toplam artışın (F₁F₂)** bir kısmı **ikame (F₁E)**, bir kısmı ise **gelir (EF₂)** etkisi nedeniyle.

- İkame etkisi ucuzlayan malın fiyatı aynı kalan mal (kumaş) yerine ikamesidir. Gelir etkisi ise, gıdanın ucuzlaması dolayısıyla tüketicinin satın alma gücündeki görece artıştan ileri gelmektedir.



✓ **Piyasa Talep Eğrisi (Market Demand Curve)**

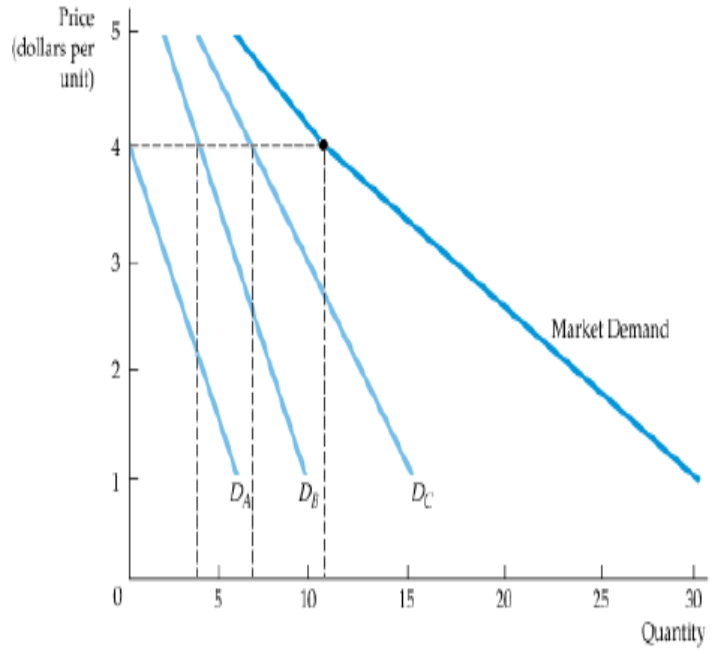
Piyasadaki tüm bireysel talep eğrilerinin yatay toplamından oluşur.

Örnek: Üç tüketiciden (A, B ve C) oluşan bir piyasa olsun.

(1) Price (\$)	(2) Individual A (Units)	(3) Individual B (Units)	(4) Individual C (Units)	(5) Market (Units)
1	6	10	16	32
2	4	8	13	25
3	2	6	10	18
4	0	4	7	11
5	0	2	4	6

Şekil 4.10 Piyasa Talep eğrisi

- Üç tüketicinin (A, B ve C) bireysel talepleri yatay olarak toplanır ve piyasa talebi bulunur.
- Örneğin, P = 1 iken üç tüketicinin toplam talebi 32 dir. P=2 iken 25, P=5 iken 6.
- Yüksek fiyatlarda bazı tüketiciler devre dışı kaldığı için piyasa talep eğrisi dirseklidir.
- Piyasada tüketici sayısı arttıkça piyasa talep eğrisi sağa kayar.



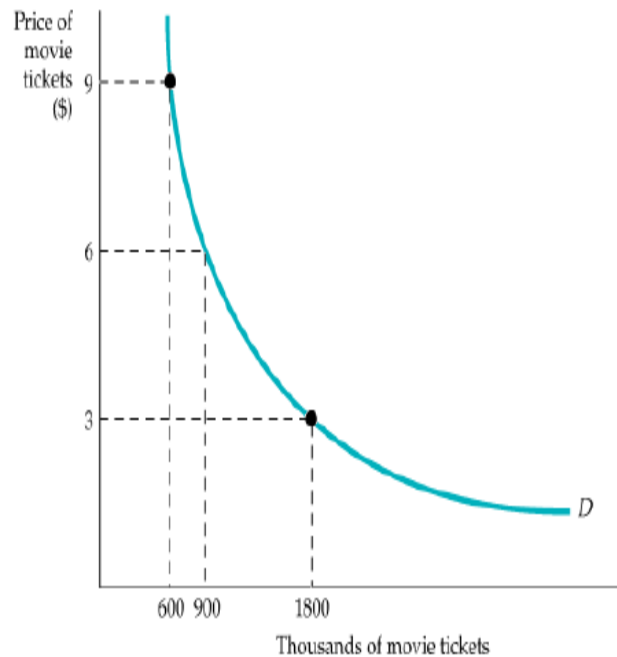
✓ Birim Esnekliğe Sahip Talep eğrisi (Unit-elastic demand curve)

Şekil 4.11

- Sağdaki Şekil’de görülen talep eğrisinin her noktasında “talebin fiyat esnekliği” “-1”dir. Yani, fiyatlar % kaç artmışsa (azalmışsa) talep edilen miktar da % o kadar azalacaktır (artacaktır).

$$E_P = (\Delta Q/Q) / (\Delta P/P)$$
$$= (\Delta Q / \Delta P) \times (P/Q) = -1$$

- Birim esnekliğe sahip talep eğrisi üzerinde her noktada mala harcanan para sabittir.



✓ Talebin Fiyat Esnekliği ve Toplam Tüketim Harcaması (TTH) İlişkisi

- Ekmek gibi zorunlu tüketim mallarının fiyat esnekliği mutlak olarak 1'den küçüktür. Bu mallarda fiyatlar %10 arttığında talebimizdeki düşüş %10'dan daha az olacaktır.
- Lüks mallarda fiyat esnekliği mutlak olarak 1'den büyüktür. Bu mallarda %10'luk bir zam %10'dan daha yüksek bir talep azalmasına yol açar.

Talep	P ↑	P ↓	Örnek
Esnek deđil (inelastic): $ E < 1$	TTH ↑	TTH ↓	Zorunlu mallar
Birim-esnek: $ E = 1$	Sabit	Sabit	Seyahat, kültürel harcamalar*
Esnek (elastic): $ E > 1$	TTH ↓	TTH ↑	Lüks mallar

TTH: Toplam tüketim harcaması

* Birim esnekliğe sahip mal ve hizmetlerde tüketiciler o mal ya da hizmet için belirli bir bütçe ayırırlar. Satın alınan miktar fiyattaki değişmelere göre kendiliğinden belirlenir.

✓ Tüketici Artığı (Consumer Surplus):

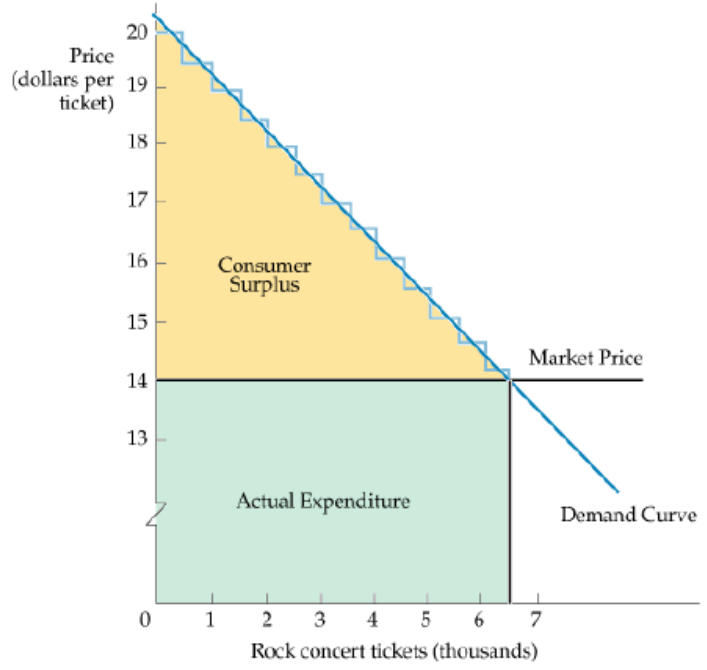
Şekil 4.14

-Tüketici artığı (fazlası), tüketicinin o mal için ödemeye **razı olacağı** fiyat ile **fiilen ödediği** fiyat arasındaki farktır.

- Şekil'de sarı renkli üçgenin alanı toplam tüketici artığını oluşturur. Bu alan: $(1/2) \times (20-14) \times 6500 = 19,500\$$ 'a eşittir.

-Toplam harcama: $14 \times 6.5 = 91$

-Tüketici artığı talep eğrisinin altında, fiyat doğrusunun üstünde kalan alana eşittir.



• Doğrusal talep eğrisi denklem:

$$Q = a - bP$$

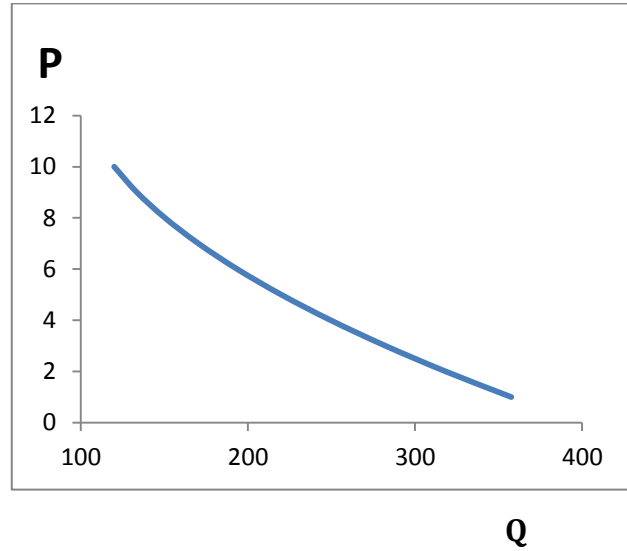
şeklindedir. Q ile P arasındaki ilişki negatif yönlü olduğu için aradaki işaret eksidir. P'yi yalnız bırakıp Q'ya göre türev alırsak talep eğrisinin eğimini (slope) buluruz.:

$$P = a/b - (1/b)Q \rightarrow \Delta P/\Delta Q = -1/b$$

- Doğrusal -olmayan (**nonlinear**) talep eğrisi

-Aşağıdaki fiyat ve talep miktarları verilerine ait talep eğrisi sağda yer almaktadır.

P (TL)	Q (Kg)
1	357.6
2	318.4
3	282.4
4	249.6
5	220.0
6	193.6
7	170.4
8	150.4
9	133.6
10	120.0



Eğrinin denklemi şu şekildedir:

$$Q = 400 - 44P + 1.6 P^2$$

➤ **BELİRSİZLİK VE RİSKLE İLGİLİ TEMEL KAVRAMLAR**

- **Olasılık (probability):** Belli bir sonucun ortaya çıkma şansıdır. Örneğin, dengeli bir zar atıldığında “şeş” (6) gelme olasılığı 1/6 dır. Dengeli bir metal para atıldığında tura gelme olasılığı ½ dir. Şubjektif olasılıkta ise algılamalarımıza dayanarak bir tahminde bulunuruz.
- **Ödeme / kazanç (payoff):** Belli bir olasılık gerçekleştiğinde ödeyeceğimiz bedel ya da elde edeceğimiz kazançtır.
- **Beklenen değer (expected value):** Tüm olası sonuçların ödeme/kazanç miktarlarının olasılıklara göre ağırlıklı toplamıdır. n olası sonuç varsa beklenen değer, E(X):

$$E(X) = Pr_1X_1 + Pr_2X_2 + \dots + Pr_nX_n$$

olacaktır. Beklenen değer ortalamayı ölçer.

- **Değişkenlik, oynaklık (variability):** Meydana gelmesi olası sonuçların geniş ya da dar bir aralık içinde değişmesi. Örneğin, Tablo 5.1 de beklenen değeri aynı (1500\$) olan iki alternatif (komisyona ve sabit maaşa dayanan) iş türü verilmektedir.

TABLE 5.1 Income from Sales Jobs					
	OUTCOME 1		OUTCOME 2		Expected Income (\$)
	Probability	Income (\$)	Probability	Income (\$)	
Job 1: Commission	.5	2000	.5	1000	1500
Job 2: Fixed Salary	.99	1510	.01	510	1500

Soru: Hangi iş türü daha yüksek risk içermektedir?

Yanıt: Değişkenlik hangi iş türünde yüksek ise o daha risklidir. Değişkenliği varyans ve standart sapma ile ölçeriz.

$$\text{Varyans } (\sigma^2) = Pr_1. [X_1 - E(X)]^2 + Pr_2. [X_2 - E(X)]^2 + \dots + Pr_n. [X_n - E(X)]^2$$

$$\text{Standart sapma } (\sigma) = \sqrt{\text{Varyans}}$$

$$\text{1.ci işin varyansı: Var (job 1) = 0.5 x (2000-1500)^2 + 0.5 x (1000-1500)^2 = 25,000}$$

$$\text{1.ci işin standart sapması: } \sigma_1 = \sqrt{25,000} = 500$$

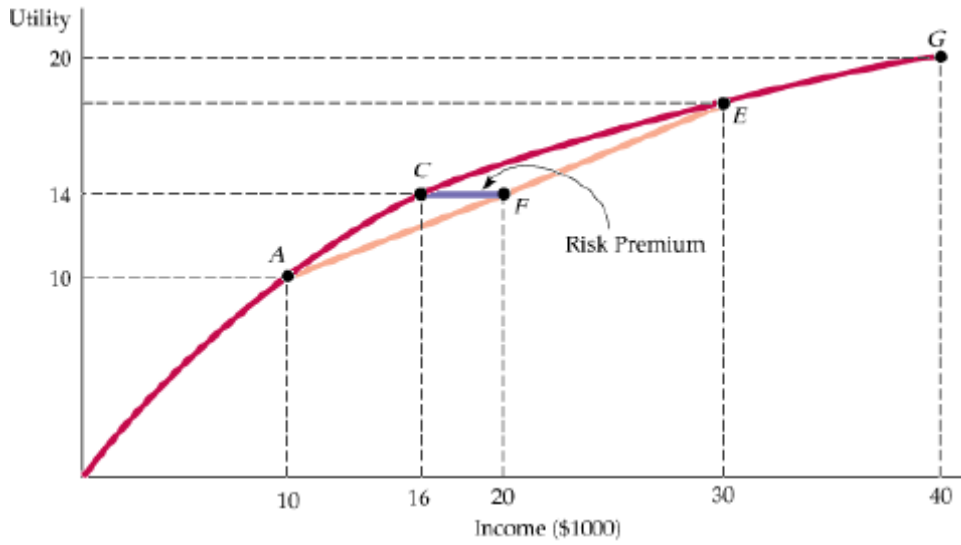
$$\text{2.ci işin varyansı: Var (job 2) = 0.99 x (1510-1500)^2 + 0.01 x (510-1500)^2 = 9,900}$$

$$\text{2.ci işin standart sapması: } \sigma_2 = \sqrt{9900} = 99.5$$

Sonuç: Komisyon bazlı işin kazanç rakamları geniş bir aralıkta değiştiği için, standart sapması maaşlı işinkinin 5 katı çıkmıştır. Dolayısıyla, 1.ci iş daha yüksek volatiliteye ve riske sahiptir. Standart sapma riskin bir ölçüsüdür.

✓ Riskten kaçan (**risk averse**), risk nötr (**risk neutral**) ve risk seven (**risk loving**) tüketici ve yatırımcılar:

- **Riskten kaçan** kişi: Belirli kesin bir geliri beklenen değeri aynı büyüklükte olan riskli bir gelire tercih eden kişi.
- **Risk nötr** kişi: Belirli kesin bir gelir ile beklenen değeri aynı büyüklükte olan riskli bir gelir arasında farksız kalan kişi.
- **Risk seven** kişi: Belirli kesin bir gelir ile beklenen değeri aynı büyüklükte olan riskli bir gelir arasında riskli gelir lehine tercih yapan kişi.
- **Risk primi (Risk premium)**: Riskten kaçan bir kişinin risk almamak için ödeyebileceği maksimum para miktarıdır.

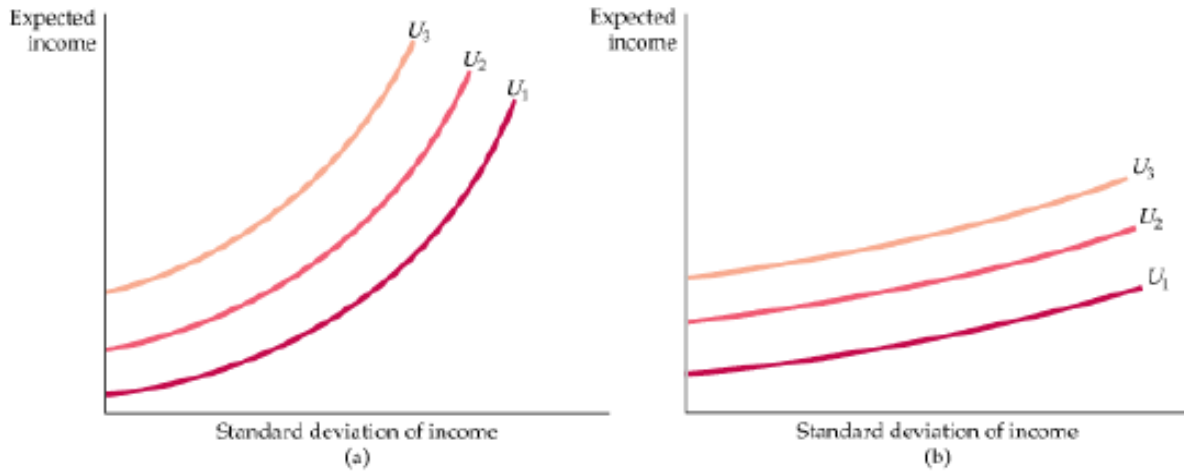


Şekil 5.4

Risk Primi

-Kişinin iki seçeneği vardır: **(a)** 16,000\$'lık kesin geliri seçebilir ve bu gelir ona 14 birim fayda sağlar (C noktası). **(b)** Kişi olasılıklı durumu seçebilir: %50 olasılıkla 10,000\$, %50 olasılıkla 30,000\$ kazanacaktır (A ve E noktaları). Beklenen değer: $0.5 \times 10 + 0.5 \times 30 = 20,000\$$. Bu gelir ona yine 14 birim fayda sağlayacaktır. Kişi, kesin gelir yerine aynı faydayı sağlayan olasılıklı geliri seçmesi için 4,000\$ (CF) risk primi talep edecektir.

- Riskten kaçan bir kişi için gelirdeki değişkenlik (variability) arttıkça (varyans ya da standart sapma yükseldikçe) risk primi de artacaktır.



Şekil 5.5

Risken çok (a) ve az (b) kaçan (korkan) iki kişinin farksızlık eğrileri

(a) Riskten çok korkan bir kişi risk (standart sapma) arttıkça aynı farksızlık eğrisi üzerinde kalabilmesi için beklenen gelirin hızla yükselmesi gerekmektedir. Yani, ilave risk alması için ona giderek daha çok gelir vaad edilmelidir.

(b) Riskten az korkan kişi ise ilave riskleri küçük gelir artışları karşısında kabul edebilmektedir.

SORU: Aşağıdaki, beklenen değerleri aynı olan iki alternatif işten hangisini seçersiniz?

	A işi		B işi	
	Pr	Gelir (TL)	Pr	Gelir (TL)
	0.1	1000	0.3	1000
	0.7	2000	0.4	2200
	0.2	5000	0.4	3300
E(X)		2500		2500
Varyans (σ^2)		8,750,000		2,980,000
Standart sapma (σ)		2958		1726.3

$$\sigma^2 (1.iş) = 0.10 \times (1000-2500)^2 + 0.70 \times (2000-2500)^2 + 0.20 \times (5000-2500)^2 = 8,750,000 \rightarrow \sigma = 2958$$

$$\sigma^2 (2.iş) = 0.30 \times (1000-2500)^2 + 0.40 \times (2200-2500)^2 + 0.40 \times (3300-2500)^2 = 2,980,000 \rightarrow \sigma = 1726.3$$

Sonuç: Risk sevmeyen bir kişi, olası gelirlerin daha az oynak olduğu (standart sapmanın daha düşük olduğu) 2.ci işi seçer. Risk-seven bir kişi ise, tersine, 1.ci işi seçer.

✓ Portföy Çeşitlendirme (Diversification)

- Yatırımcılar riski azaltmak için paralarının mümkün olduğu kadar değişik yatırım araçlarına yatırırlar. Yani, tüm yumurtaları aynı sepete koymamaya çalışırlar. Buna portföy çeşitlendirme denir.
- Çeşitlendirmenin riski azaltması için seçilen yatırım araçlarının getirileri ilişkisiz ya da negatif yönde ilişkili olmalı. Pozitif yönde kuvvetli ilişki varsa çeşitlendirme işe yaramaz.
- Örneğin, paramızın tümünü borsada beyaz eşya üreten firmaların hisse senetlerine yatırmamız, getiriler pozitif yönde ilişkili olacağı için iyi bir çeşitlendirme stratejisi değildir. Farklı sektöri seçmeliyiz ki, bir kısmında zarar ettiğimizde diğer kısmında kazanalım ve belli bir ortalama getiriye tutturabilelim.

Tablo 5.3 Satışları negatif ve pozitif yönde ilişkili olan sektörlerde portföy çeşitlendirmesi (diversification)						
	A Firması			B Firması		
Satışlar (000TL)	Sıcak hava (Pr.=0.50)	Soğuk hava (Pr.=0.50)	E(X)	Sıcak hava (Pr.=0.50)	Soğuk hava (Pr.=0.50)	E(X)
Klima	30	12	21	30	12	21
Isıtıcılar	12	30	21	-	-	
Vantilatör	-	-		12	2	7
Toplam Satış	42	42		42	14	

Not: Klimaların sadece soğutma amaçlı kullanıldığını varsayılmıştır.

- Klima ve ısıtıcı satışları hava durumuna göre ters yönde (**negatif korelasyon**) değişmektedir. Oysa, klima ve vantilatör satışları güçlü bir **pozitif** ilişkiye sahiptir.
- Satışları hava durumuna göre zıt yönde değişen mallar üreten A firması başarılı bir çeşitlendirme yapmıştır. B firması sadece havaların sıcak gitmesi durumunda satılabilecek mallar ürettiği için soğuk hava şikkının gerçekleşmesi halinde büyük bir satış kaybına uğrayacaktır.

✓ Korelasyon Katsayısı (Correlation coefficient)

- İki değişken (x ve y) arasındaki ilişkiyi ölçer. -1 ile 1 arasında değerler alır: $-1 \leq r \leq 1$.
- $r = 0$, iki değişken arasında ilişkinin bulunmadığını gösterir.

$$r = r_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}$$

Örnek: Tablo'da 6 öğrenciye ait matematik ve tarih notları verilmektedir. İki not arasında nasıl bir ilişki mevcuttur? Korelasyon katsayısını hesaplayarak yanıtlayınız.

Öğrenci	Matematik notu (x)	Tarih notu (y)	$x - \bar{x}$	$y - \bar{y}$	$(x - \bar{x}) \times (y - \bar{y})$	$(x - \bar{x})^2$	$(y - \bar{y})^2$
1	80	45	16	-4	-64	256	16
2	45	90	-19	41	-779	361	1681
3	68	34	4	-15	-60	16	225
4	100	14	36	-35	-1260	1296	1225
5	24	89	-40	40	-1600	1600	1600
6	67	22	3	-27	-81	9	729
Ortalama	$\bar{x} = 64$	$\bar{y} = 49$					
Toplam					-3844	3538	5476
Standart sapma	26.6	33.1					
Korelasyon	-0.873						

$$r_{xy} = (-3844) / (3538)^{0.5} \times (5476)^{0.5} = -0.873$$

Yorum: Öğrencilerin matematik ve tarih notları arasında güçlü bir negatif ilişki mevcuttur. Matematikten yüksek not alan öğrenciler genellikle tarihten düşük not almışlardır, *vice versa*.

population Pearson correlation coefficient. The formula for $\rho^{[7]}$ is:

$$\rho_{X,Y} = \frac{\text{cov}(X, Y)}{\sigma_X \sigma_Y}$$

where:

- cov is the **covariance**
- σ_X is the **standard deviation** of X

The formula for ρ can be expressed in terms of mean and expectation. Since

- $\text{cov}(X, Y) = E[(X - \mu_X)(Y - \mu_Y)]^{[7]}$

Then the formula for ρ can also be written as

$$\rho_{X,Y} = \frac{E[(X - \mu_X)(Y - \mu_Y)]}{\sigma_X \sigma_Y}$$

✓ **Büyük Sayılar Yasası (BSY) (The law of large numbers, LLN)**

- Bu yasa, tek tek olayların rastgele (tesadüfi) olabileceğini ve tahmin edilemeyeceğini, buna karşılık çok sayıda benzer olayların ortalama olarak tahmin edilebileceğini söyler.
- Örneğin, dengeli bir metal parayı 10 kez havaya attığınızda teorik olarak beklenen sonucun (5 yazı, 5 tura) gerçekleşmediğini görürüz. 8Y, 2T ya da 1Y, 9T gibi uç gerçekleştirmelerle bile karşılaşabiliriz.
- Oysa, aynı parayı 1000 kez attığımızda Y ve T gelme sayılarının teorik değer olan 500'e yaklaştığını görürüz.
- BSY (LLN), deneme sayısının sonsuza gittiği durumlarda teorik olasılıkların gerçekleşeceğini söyler. Dengeli bir zarı 6,000 kez atarsanız şaş (6) gelme sayısının 1000'e yöneldiğini görürsünüz. Oysa, bir zarı 6 kez attığımızda 1 kez şaş (6) gelmesi ancak raslantıyla olur.
- BSY (LLN) finansta riski azaltmak için kullanılmaktadır. Büyük yatırım fonları (Mutual Funds) küçük tasarrufları birleştirerek büyük fonlar oluşturur ve bunlarla çok büyük ölçekte çeşitlendirme yaparak riski düşürürler.

✓ **Riskli ve Risksiz Varlıklar (Risky assets, risk-free assets)**

- Yatırımcısına belli bir gelir akışı sağlayan şeylere **varlık (assets)** denir.
- Faizi önceden belli bir tahvil **risksiz** varlıktır. Getirisi önceden belli olmayan (borsadaki hisse senetlerine, yatırım fonlarına vs.

yapılan yatırımlar böyledir) varlıklara **riskli varlıklar (risky assets)** denir.

- Yatırımların getirileri ile risk düzeyleri pozitif yönde ilişkilidir. Risksiz yatırımlar (vadeli banka hesabı, ABD hazine bonosu gibi) çok düşük getiri sağlar. Riski yüksek yatırımlar (fazla güvenilir olmayan firmaların hisse senetleri gibi) yatırımcı çekebilmek için çok yüksek getiri vaad etmek zorundadırlar.

•

✓ **ABD de alternatif yatırım araçlarının tarihsel getiri verileri**

Aritmetik ortalama (Arithmetic Average)

Dönem	S&P 500	3-aylık hazine bonosu (3-month T.Bill)	10 yıllık hazine bonosu
1928-2014	11.53%	3.53%	5.28%
1965-2014	11.23%	5.04%	7.11%
2005-2014	9.37%	1.44%	5.31%

Geometrik ortalama (Geometric Average)

1928-2014	9.60%	3.49%	5.00%
1965-2014	9.84%	4.99%	6.70%
2005-2014	7.60%	1.42%	4.88%

Kaynak:

: <http://www.stern.nyu.edu/~adamodar/pc/datasets/histretSP.xls>

- Tablo'dan görüldüğü gibi, 1928-2014 döneminde en az kazandıran yatırım aracı yıllık ortalama olarak %3.53 ile ABD hazine bonosu (US Treasury bills) olmuştur. Çünkü, hazine bonosunun riski sıfıra yakındır, ABD hükümetinin iflas durumuna düşme olasılığı hemen hemen sıfırdır.
- Bu yıllık %3.53 oranının %2.5 kadarı enflasyonu karşılamaktadır. Reel getiri 0.7-0.8% civarındadır.
- Ele alınan dönemde 10 yıllık bonolar (tahvil) ortalama olarak %5.28, S&P'un 500 şirketine ait hisse senetleri ise %11.53 kazandırmıştır.

Hisse senetlerinde getiri önceden belli olmadığı için risk bonolara göre çok daha yüksektir.

✓ **Risk (σ) ve Getiri (R) Arasındaki Zıt Yönlü İlişki (trade off)**

- R : getiri oranı (return)

p : Portföy (portfolio): Eldeki parayı çeşitli yatırım araçları arasında dağıtarak

oluşturulan genel yatırımın adı.

m : Piyasa (market) portföyü. Piyasadaki tüm yatırım araçlarının içerildiği genel

portföy. İMKB100 endeksini piyasa portföyü yerine temsili olarak kullanabiliriz.

R_f : Risksiz yatırımın getirisi (güçlü bir devlet bankasının vadeli mevduata verdiği faizi

ya da devlet hazine bonusu (ABD de) faizini R_f olarak alabiliriz.

R_p : Oluşturulan p portföyünün beklenen getiri haddi.

R_m : Piyasa (m) portföyünün beklenen getiri haddi.

σ_p : p portföyünün standart sapması

σ_m : piyasa (m) portföyünün standart sapması

b : Mevcut paranın riskli yatırım araçlarına ayrılan yüzdesi.

$$R_p = bR_m + (1-b)R_f \quad (5.1)$$

$$\sigma_p = b\sigma_m \quad (5.2)$$

- (5.1) nolu eşitlik, oluşturulan p portföyünün getiri haddinin (R_p), riskli (R_m) ve risksiz (R_f) yatırım araçları getiri hadlerinin ağırlıklı ortalamasına eşit olduğunu söylemektedir.

- (5.2) nolu eşitlik, oluşturulan p portföyünün standart sapmasının (dolayısıyla risk düzeyinin) toplam paramızın ne kadarının riskli yatırımlara ayrıldığı (b) tarafından belirlendiğini söylemektedir.
- (5.1)'i yeniden düzenleyerek ve $b = \sigma_p / \sigma_m$ değerini kullanarak şu denklemlere ulaşabiliriz:

$$R_p = R_f + b(R_m - R_f)$$

$$R_p = R_f + \frac{(R_m - R_f)}{\sigma_m} \sigma_p \quad (5.3)$$

- p ve piyasa (m) portföyleri risk içerdikleri için getirileri risksiz yatırım aracı getirisinden (R_f) her zaman daha yüksek olacaktır:

$$R_p > R_f \quad \text{ve} \quad R_m > R_f$$

Öte yandan, standart sapmalar da her zaman sıfır ya da sıfırdan büyük oldukları için,

(5.3) deki doğrunun eğim katsayısı pozitif olacaktır:

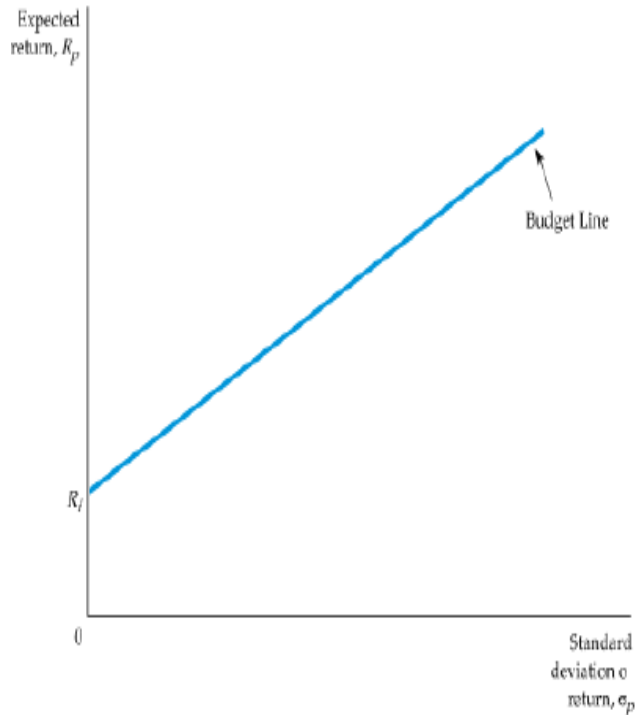
$$(R_m - R_f) / \sigma_m > 0$$

- O halde, (5.3) bize şunu söyler: Yatırımcı bir puan daha fazla ekstra risk almak için (σ_p , 1 puan yükseliyor) risksiz yatırım faizinin (banka faizi, diyelim), R_f üzerinde ilave olarak “ $(R_m - R_f) / \sigma_m$ ” kadar bir getiri daha isteyecektir. Aksi halde riske girmesi mantıksız olur.
- İşte, bu “ $(R_m - R_f) / \sigma_m$ ” ilave getiri miktarına “**risk in fiyatı**” (**price of risk**) denir.

✓ Risk ve getiri ilişkisi

Şekil 5.6

- Şekildeki bütçe doğrusu, risk (σ_p) ve ona denk gelen beklenen getiri oranı, R_p , ilişkisini vermektedir.
- Mevcut paramızın tümünü risksiz araca yatırdığımızda (banka vadeli hesabı) R_f noktasında olacağız ve $\sigma_p = 0$ olacaktır.
- Paramızın ne kadar çoğunu riskli yatırımlara (hisse senedi, diyelim) yatırırsak Şekil'deki doğru üzerinde o kadar çok sağa gideceğiz (σ_p ve R_p yükselecek).
- Bütçe doğrusunun eğimi riskin fiyatına, " $(R_m - R_f) / \sigma_m$ ", eşittir.



✓ Yatırımcının Seçimi: Risk ve Kayıtsızlık Eğrileri

Şekil 5.7

- Yatırımcının, parasının ne kadarını riskli araçlara yatıracağı onun riskten kaçınma derecesine bağlıdır.
- Yatırımcı, kendi kayıtsızlık eğrisinin bütçe doğrusuna teğet olduğu noktayı seçecektir.
- Şekil'de B'nin risk iştahı daha yüksektir (kayıtsızlık eğrisi daha sağda yer alıyor).
- B, A'ya kıyasla, parasının daha büyük oranını riskli yatırımlara yatıracaktır.

