

5. Bölüm: Maliyet

Bu bölümde mikro iktisadın temel kavramlarından olan maliyet ele alınacak. Bütün karar alma problemleri son tahlilde kazanç/fayda ile maliyetin karşılaştırılmasına dayanır. Maliyet kavramını bu açıdan tanımladıktan sonra teknoloji ve maliyet arasındaki ilişkiyi ortaya koyacağız.

İçindekiler:

- 5.1 Fırsat Maliyeti
- 5.2 Tek Girdili Üretim ve Maliyet Fonksiyonu
- 5.3 İki Girdili Üretim ve Maliyet Fonksiyonu
- 5.4 Maliyet Fonksiyonun Özellikleri
 - 5.4.1 Maliyet – Çıktı İlişkisi
 - 5.4.2 Maliyet – Girdi Fiyatı İlişkisi
- 5.5 Kısa Dönem Maliyetler
- 5.6 Uzun ve Kısa Dönem Maliyet İlişkisi

5.1 Fırsat Maliyeti

Muhasebe anlamında maliyet doğrudan yapılan ödemeler, tarihi maliyet üzerinden yapılan amortisman hesaplamaları gibi muhasebe kayıtlarını içerir. Örneğin yanında iki işçi çalıştıran bir torna usta/patronu bir ay boyunca 50 TL işyeri kirası, 20 TL elektrik faturası ve işçilerine 200 TL ücret ödüyorsa, bu işletmenin aylık maliyetini 270 TL olarak hesaplar. Buna torna makinesi için, yasal olarak kabul edilmiş uygun bir yöntemle, makinenin tarihi maliyeti üzerinden hesaplanan aylık amortisman maliyetini (30 TL diyelim) de ekleyerek 300 TL rakamına ulaşır. Bu şekilde hesaplanan maliyet vergi hesaplamaları için kabul edilebilir olmakla birlikte, iktisadi analiz için yetersizdir. Diyelim ustamız ayda 400 TL ciro yapar. Vergi matrahı açısından 100 TL gelir beyan eder ve varsayalım ki bu miktar vergiden muaftır. Buna göre ustanın aylık net geliri 100 TL olur. Çalıştırdığı işçiye ayda 100 TL öderken, kendisi usta olarak çalışmasına ve torna makinesinin sahibi olmasına karşılık 100 TL kazanır. Bu iyi bir ticaret midir? Neden? İşte iktisadi maliyet kavramı bu tür sorulara cevap olabilecek ve buna bağlı karar alabilmeye, yani seçim yapabilmeye, temel oluşturacak bir kavram olmalıdır.

- İktisadi maliyet karar almaya esas olacak bir hesaplama olmalıdır.

Ustanın bu soruyu doğru cevaplayabilmesi için ‘Bu işi yapmazsam yerine ne yapabilirim?’ sorusunu sorması, yani alternatifler cinsinden düşünmesi gerekir.

- Vazgeçilen alternatifler cinsinden maliyete fırsat maliyeti denir.

Usta için makul bir alternatifin torna makinesini satın parasını faiz kazandıran bir varlıkta değerlendirmek, kendisi de başka bir işyerinde tornacı olarak çalışmak olduğunu düşünelim. Usta torna makinesini 10 yıl önce 15000 TL’ye almış olabilir. Ama bugün itibarıyla yapacağı hesapta faiz kazandıran varlığa yatırılabileceği miktar makinenin bugünkü değeridir. Diyelim makinesi bugün 5000 TL eder. Varsayalım ki bu miktar ayda 50 TL faiz kazandırabilir. Gene varsayalım ki usta tornacı olarak ayda 150 TL maaşla hemen iş bulabilir. Buna göre ustanın torna makinesinin sahibi olmasının fırsat maliyeti 50 TL, tornacı olarak kendi işinde çalışmasının fırsat maliyeti ise 150 TL’dir.¹ Kısaca, usta işini tasfiye ederse ayda 200 TL net gelir elde edebilir. Bu doğrudan ödenen bir miktar olmamakla birlikte ustanın en iyi alternatif kullanımda elde edebileceği miktardır ve iktisadi maliyet hesaplamasında yer almalıdır. Sürdürdüğümüz örnek Tablo 5.1’de özetlenmiştir.

Tablo 5.1			
Muhasebe Maliyeti		İktisadi Maliyet	
Ücretler	200	Ücretler	200
Kira	50	Kira	50
Girdiler	20	Girdiler	20
Amortisman	30	İzafi Kira Giderleri	50
		İzafi Ücret Giderleri	150
TOPLAM (A)	300	TOPLAM (A)	470
HASIL (B)	400	HASIL (B)	400
Kâr/Zarar (B – A)	100	Kâr/Zarar (B – A)	– 70

Tabloda ‘izafi’ kalemler gerçekleşen ödemeleri değil, ustanın elindeki varlıkların en iyi alternatif kullanımda kazanabileceği miktarları gösterir. İzafi ücret gideri satırını ustanın hemen güvenceli bir iş bulabileceği varsayımıyla doldurduk. Eğer iş piyasasında durum bir torna ustasının güvenceli bir iş bulmasına müsait değilse, yani

¹ Kendi patronu olmanın da (bunun sağladığı görece yüksek iş güvencesi ile birlikte) bir değeri vardır ve iktisadi maliyetin bir parçasıdır. Bu örnekte ustanın kendi işinde çalışmasının maliyeti ayda 150 TL eksi kendi patronu olmaya atfedilen öznel değer olmalıdır ama bunu ihmal ediyoruz.

usta işini tasfiye edince işsiz kalacaksa, ustanın kendi işinde çalışmasının iktisadi ya da alternatif maliyeti sıfırdır. Bu durumda izafi ücret giderleri de sıfır olur. Benzer şekilde 10 yıllık bir torna makinesi ikinci el piyasada ancak hurda fiyatına satılabiliyorsa, izafi faiz (kira) gideri de sıfır olabilir. İzafi kira gideri işletmenin sermaye mallarının en iyi alternatif kullanımında kazanabileceği miktardır. Yukarıda örneği kurarken bunu sermaye mallarının bugünkü değerleri üzerinden kazanabilecekleri faiz gibi düşündük. Aslında söz konusu olan sermaye mallarının kira bedelidir. Usta şöyle de düşünebilirdi: ‘Torna makinesini kiralamış olsam (ya da ben makinemi başkasına kiraya versem) aylık maliyeti ne olurdu?’ Makineyi satmakla elde edilecek faiz geliri ve kiralamak yoluyla elde edilecek gelirlerinin aslında aynı şeyler olacağını, ya da en azından birlikte hareket edeceğini, düşünebiliriz (eğer kira gelirleri çok düşükse, makinenin ikinci el satış fiyatı ve kazanabileceği faiz de düşük olurdu).

Özetlersek:

- Bir girdinin iktisadi maliyeti girdinin en iyi alternatif kullanımında elde edeceği getiriye, yani girdinin fırsat maliyetine eşittir. Bunu eşdeğer olarak bir girdinin iktisadi maliyeti girdiyi mevcut kullanımında tutmak için gerekli ödemedir diye de ifade edebiliriz.

Bu iki ifade eşdeğerdir çünkü girdi bir alternatif kullanımında mevcut kullanımından fazla kazanabiliyorsa, uzun süreyle mevcut kullanımında tutulamaz. Fırsat maliyeti kavramı temel bir kavramdır çünkü iktisadi kararlar fırsat maliyeti üzerinden alınır. Örneğin, tüketici teorisinde önemini vurguladığımız görelî fiyat, p_x/p_y , x -malının y -malı cinsinden fırsat maliyetidir. Tüketicinin kaynağı parasal gelirdir ve bunu x -malı almak için kullandığında vazgeçtiği en iyi alternatif y -malı almaktır. Fırsat maliyeti ancak alternatifler, yani seçme olanağı varsa tanımlıdır. Buradan hareketle kavramla ilgili şu temel prensipleri sıralayabiliriz:

- Alternatifi olmayan bir işlemin fırsat maliyeti sıfırdır.
- Kaçınılamayan bir maliyet fırsat maliyeti ya da iktisadi maliyet anlamında maliyet değildir. Çünkü bir maliyetten kaçınamama ancak alternatifsizlikten olabilir. Alternatifi olan her işlemin maliyeti kaçınılabildir.
- A ve B gibi iki seçenek arasında seçim yaparken bu seçimden etkilenmeyen bir maliyet varsa bu maliyet A ve B arasındaki seçimi etkilememelidir. Çünkü karardan etkilenmeyen bir maliyet (ilgili karar çerçevesinde) kaçınılmazdır.

Usta işyerini kapatıp kapatmama kararıyla torna makinesini on yıl önce 15000 TL'ye almış olduğu gerçeğinden kaçınamaz. Dolayısıyla işyerini kapatıp kapatmama kararı bu gerçekten etkilenmemelidir. Geline aşamada makine 5000 TL eder ve bunun mevcut kullanımındaki maliyeti, makineyi satmak ya da kiraya vermek yoluyla, kaçınılabilirdir. Verilecek karar da zaten mevcut kullanımındaki maliyetten kaçınıp kaçınmama (işe devam edip etmeme) kararıdır.

- Kaçınılamayan maliyetlere batık maliyet denir. Batık maliyet geçmişte alınan kararların sonucudur ve cari kararlar geçmişe, yani kaçınılamayana, değil, ileriye dönük olarak bugün itibariyle varolan alternatiflerin değerlendirilmesiyle alınır.

5.2 Tek Girdili Üretim ve Maliyet Fonksiyonu

İktisat teorisinin temel problemlerinden birisi maliyet minimizasyonu problemidir. Çünkü herhangi bir karar alma probleminde o karardan kaynaklanan maliyetleri en düşük düzeye indirmedikçe kazanılacak bir şey kalmadı diyemeyiz. Problem esas itibariyle bir kısıtlı optimizasyon problemidir ve çok genel bir şekilde ifade edilebilir. Buna göre problem bir faaliyeti belirli bir düzeyde tutacak şekilde en düşük maliyetli yolu bulmaktır. Örneğin bir okul binasında sınıflarda ortalama sıcaklığı 20° C'de tutmak için kalorifer sistemini gün içinde en düşük maliyetle hangi aralıklarla, kaç derecede çalıştırılacağı problemi, bir maliyet problemidir. Bu problemde kısıt ortalama ısının 20° C olması, amaç bunu en düşük maliyetle yapacak şekilde sistemi çalıştırmanın alternatifleri arasında seçim yapmaktır.

Bizim ele alacağımız maliyet problemi Q kadar bir çıktıyı en ucuz üretme yolunu (girdi kullanım miktarlarını) bulmaktır. Tek girdili durumda $Q = F(L)$ olduğuna göre maliyet problemi

$$\begin{aligned} \text{Min}_L \quad wL & \equiv Q_0 \text{ çıktısını en ucuz üretecek } L \text{ girdisini seç} \\ \text{k.a. } F(L) &= Q_0 \end{aligned}$$

olarak yazılır. Burada L kadar girdi kullanmanın maliyeti wL dir. Buna göre firma açısından bir birim L girdisinin fırsat maliyetinin nominal ücret (w) olduğunu varsayıyoruz. L girdisi içinde firmanın sahibinin işgücünün de hesaba katılır. Firma sahibi kendi mesaisi için doğrudan ödeme yapmaz. Ama fırsat maliyeti prensibi gereği kendi emeğine de en az başkalarına ödediği kadar ücret ödediğini düşüneceğiz. Problemi bu şekilde tanımlamakla üretim sürecinde başka girdi

kullanılmadığını ya da daha doğrusu kullanılan başka girdilerin maliyetlerinin fırsat maliyeti oluşturmadığını varsaymış oluyoruz. Bunu anlamı da varsa bile başka girdilerin maliyetlerinin bu problemde kaçınılamayacak maliyet olduğudur.

Tek girdili durumda problemin çözümü gayet basittir. Tek girdili üretim fonksiyonu ile bir miktarı üreten tek bir etkin teknik olabilir. Örneğin, (Bölüm 4) Şekil 4.1'de Q_0 miktarını etkin olarak üreten tek girdi miktarı L_0 dır. Açıktır ki bir Q miktarını üreten tek etkin yol aynı zamanda en ucuz yoldur (neden!). Buna göre, veri bir Q miktarını üretmenin tek etkin yolu $L^*(Q)$ ise Q kadar üretim yapmanın en düşük maliyeti,

$$C(w, Q) = wL^*(Q)$$

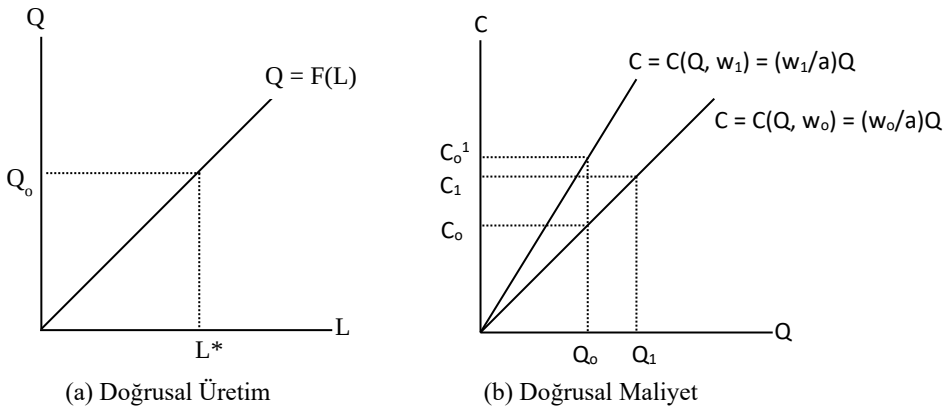
olur. Bu fonksiyona **maliyet fonksiyonu** denir. Buna göre:

- (Maliyet fonksiyonu) $C(w, Q)$ fonksiyonu bir Q çıktısını üretmenin en ucuz yolu kullanıldığında oluşan maliyeti gösterir. Girdi fiyatı (w) veri iken Q miktarı $C(w, Q)$ maliyetinden daha ucuz üretilemez. Maliyet çıktıda ve girdi fiyatında (w) artan fonksiyondur.

Buradaki muhakemeyi en kolay doğrusal üretim fonksiyonu, $Q = aL$ ($a > 0$), ile takip edebiliriz. Buna göre, veri bir Q miktarını üretmenin tek etkin ve en ucuz yolu $L^* = Q/a$ kadar girdi kullanmaktır. Bu en ucuz yolu kullanıldığında maliyet fonksiyonu

$$C(w, Q) = wL^* = (w/a)Q$$

olur. Bu fonksiyonun girdi fiyatında ve çıktıda artan fonksiyon olduğu açıktır. Maliyet fonksiyonu genellikle maliyet–çıktı düzleminde gösterilir. Doğrusal üretimle elde ettiğimiz maliyet fonksiyonu Şekil 5.1'de gösterilmiştir. $C(w_0, Q)$ fonksiyonu ücret w_0 düzeyinde sabitken maliyet ile çıktı arasındaki ilişkiyi gösterir. Üretim yapmamanın maliyeti sıfırdır ($Q = 0 \rightarrow C = 0$). Doğrusal üretim fonksiyonuna karşı gelen maliyet fonksiyonu çıktıda doğrusaldır. Çıktı Q_0 düzeyinden Q_1 düzeyine artınca maliyet $C(w_0, Q)$ maliyet fonksiyonu üzerinde aynı oranda artar (C_0 'dan C_1 'e). Maliyet fonksiyonu girdi fiyatı arttığında sola–yukarıya döner (kayar), yani her çıktı düzeyinde maliyet artar. Örneğin, girdi fiyatı w_0 iken Q_0 üretmenin maliyeti C_0 , $w_1 > w_0$ girdi fiyatıyla C_0^1 olur.



Şekil 5.1 Doğrusal Üretim ile Maliyet Fonksiyonu:

Maliyet çıktıda doğrusal ve girdi fiyatlarıyla artıyor.

Bu basit çerçeveden elde ettiğimiz sonuçlar teknolojik olanaklar ile maliyet arasında doğrudan bir ilişki olduğuna işaret ediyor. Bu ilişkiyi genellemek için önce

- Ortalama (birim) maliyet = $AC = \frac{C}{Q}$
- Marjinal maliyet = $MC = \frac{\Delta C}{\Delta Q}$ (maliyet fonksiyonunun Q 'ya göre türevi)

kavramlarını tanımlayalım. Ortalama maliyet birim maliyettir. Marjinal maliyet üretimde marjinal bir artışın (ΔQ) yol açacağı maliyet artışını (ΔC) gösterir. Örneğin doğrusal teknolojiye karşı gelen $C(w, Q) = (w/a)Q$ maliyet fonksiyonu ile

$$AC = C/Q = (w/a)Q/Q = w/a$$

$$MC = w/a$$

bulunur. Buna göre, genel olarak

$$C = AC \times Q \quad (\text{maliyet} = \text{ortalama maliyet} \times \text{çıktı})$$

$$\Delta C = MC \times \Delta Q \quad (\text{maliyette değişim} = \text{marjinal maliyet} \times \text{çıktıda değişim})$$

olur. Şimdi, ortalama ve marjinal maliyet ile ortalama ve marjinal ürün kavramları

arasında bir ilişki kurabilirsek maliyet – teknoloji ilişkisini de kurabiliriz. Önce,

$AP_L = Q/L$ ve $C = wL$ olduğuna göre

$$C = wL \rightarrow \frac{C}{Q} = w \frac{L}{Q} = \frac{w}{AP_L} \quad \text{ya da } AC = \frac{w}{AP_L}$$

sonucunu elde ederiz. Buna göre ortalama maliyet ile ortalama üretkenlik arasında ters bir ilişki vardır:

- ortalama üretkenlik artıyorsa $\rightarrow$ ortalama maliyet azalır,
- ortalama üretkenlik sabitse $\rightarrow$ ortalama maliyet sabittir,
- ortalama üretkenlik azalıyorsa $\rightarrow$ ortalama maliyet artar.

Benzer şekilde marjinal üretkenlik ile maliyet arasındaki ilişkiyi görmek için ΔL kadar daha fazla girdi kullanıldığını düşünelim. ΔL kullanımı maliyeti $\Delta C = w \cdot \Delta L$, çıktıyı $\Delta Q = MP_L \cdot \Delta L$ kadar arttırır. O halde,

$$MC = \Delta C / \Delta Q = \frac{w \cdot \Delta L}{MP_L \cdot \Delta L} = \frac{w}{MP_L}$$

olur. Buna göre marjinal maliyet ile marjinal üretkenlik arasında da ters bir ilişki vardır:

- marjinal üretkenlik artıyorsa $\rightarrow$ marjinal maliyet azalır,
- marjinal üretkenlik sabitse $\rightarrow$ marjinal maliyet sabittir,
- marjinal üretkenlik azalıyorsa $\rightarrow$ marjinal maliyet artar.

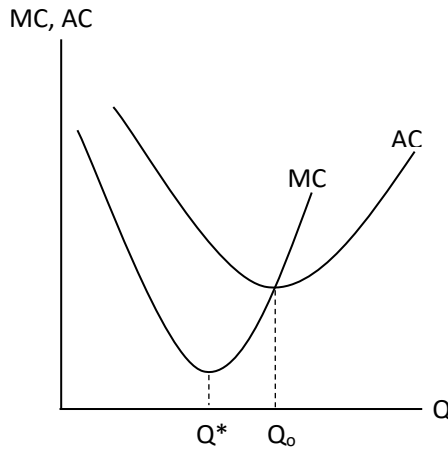
Öte yandan genel olarak marjinal ortalamadan (büyük, eşit, küçük)se, ortalama (artar, sabit kalır, azalır) özelliğini de biliyoruz. Öyleyse yukarıdaki üç durum için:

- $MP_L > AP_L \rightarrow MC < AC$
- $MP_L = AP_L \rightarrow MC = AC$
- $MP_L < AP_L \rightarrow MC > AC$

temel ilişkileri elde ederiz. Örneğin, doğrusal $Q = aL$ için, $MP_L = AP_L = a$ olduğuna göre, yukarıda da gördüğümüz gibi, $AC = w/a = MC$ olur. Bu ilişkileri teknoloji bölümünde elde ettiğimiz sonuçlarla birleştirirsek $C(w, Q)$ maliyet fonksiyonu için maliyet ile çıktı arasındaki ilişkiyi genel olarak ifade edebiliriz:

- içbükey teknoloji ($MP_L < AP_L$) → dışbükey maliyet fonksiyonu ($MC > AC$)
- doğrusal teknoloji ($MP_L = AP_L$) → doğrusal maliyet fonksiyonu ($MC = AC$)
- dışbükey teknoloji ($MP_L > AP_L$) → içbükey maliyet fonksiyonu ($MC < AC$)

Aşağıda bu durumlar için örnekler verilmiştir (Örnek 5.1). Genel olarak ters U–biçimli MP ve AP eğrilerine (Bölüm 4: Şekil 4.4) karşılık gelen U–biçimli ortalama ve marjinal maliyet eğrileri Şekil 5.2’de gösterilmiştir. Buna göre $MC < AC$ olduğu sürece AC azalır ve AC’nin minimum (AP_L ’nin maksimum) olduğu noktada $MC = AC$, sonrasında $MC > AC$ olur ve AC artar.



Şekil 5.2 U–Biçimli MC ve AC Eğrileri

Özetlersek:

- Maliyet çıktının artan fonksiyonudur, yani daha çok üretmenin maliyeti, aynı girdi fiyatında, daha fazladır. Üretim fonksiyonu doğrusal, içbükey veya dışbükey ise, maliyet fonksiyonu çıktıda, sırasıyla, doğrusal, dışbükey ve içbükeydir.
- Girdi fiyatı arttığında maliyet her çıktı düzeyinde artar ki bu da maliyet fonksiyonunun sola–yukarıya kayması (dönmesi) ile gösterilir (Şekil 5.1). Girdi fiyatlarında bir artış MC ve AC eğrilerini de sola–yukarıya kaydırır. Dolayısıyla daha yüksek girdi fiyatında marjinal ve ortalama (birim) maliyet her çıktı düzeyinde daha yüksek olur.

Örnek 5.1

1. $Q = L^{0.5}$ içbükey üretim fonksiyonu ile bir Q miktarını üretmenin tek etkin yolu, üretim fonksiyonunun her iki tarafının karesini alarak, $L^* = Q^2$ olarak bulunur. Öyleyse maliyet fonksiyonu

$$C(w, Q) = wL^*(Q) = wQ^2$$

olur. Bu maliyet fonksiyonunun dışbükey olduğuna dikkat ediniz ve bir şekil üzerinde gösteriniz. Ortalama ve marjinal maliyet fonksiyonları

$$AC = C/Q = wQ^2/Q = wQ$$

$$MC = (\text{maliyet fonksiyonunun } Q\text{'ya göre türevi}) = 2wQ$$

olur. Buna göre AC sürekli artar ve her çıktı düzeyinde $MC > AC$ 'dir. MC ve AC eğrilerini bir şekil üzerinde göstermeyi okuyucuya bırakıyoruz.

2. $Q = L^2$ dışbükey üretim fonksiyonu ile veri bir Q miktarını üretmenin tek etkin yolu $L^* = Q^{0.5}$ olur. O halde maliyet fonksiyonu

$$C(w, Q) = wQ^{0.5}$$

olur. Bu maliyet fonksiyonu içbükeydir. Buradan

$$AC = C/Q = wQ^{0.5}/Q = w/Q^{0.5}$$

$$MC = 0.5wQ^{-0.5} = 0.5w/Q^{0.5}$$

elde edilir. Buna göre AC sürekli azalır ve her çıktı düzeyinde $MC < AC$ 'dir. Maliyet, MC ve AC fonksiyonlarını bir şekil üzerinde göstermeyi okuyucuya bırakıyoruz.

$$3. C(w, Q) = 1.5Q^3 - 6Q^2 + 10Q$$

maliyet fonksiyonunu ele alalım. Buradan,

$$AC = C/Q = 1.5Q^2 - 6Q + 10$$

$$MC = 4.5Q^2 - 12Q + 10 \quad (\text{maliyet fonksiyonunun } Q\text{'ya göre türevi})$$

buluruz. $Q^* = 2$ için $AC = MC = 4$ olur. $Q < 2$ için $AC > MC$; $Q > 2$ içinse $AC < MC$ olur (Şekil 5.2). MC ve AC eğrilerini bir şekil üzerinde gösteriniz.

5.3 İki Girdili Üretim ve Maliyet Fonksiyonu

$Q = F(K, L)$ üretim fonksiyonu durumunda maliyeti hesaplanması gereken iki girdi vardır. Firma sahibinin de mesaisini içerecek şekilde hesaplanan L girdisinin maliyeti daha önce olduğu gibi nominal ücrettir. K girdisinin firmaya maliyeti birim sermayenin nominal kira maliyetidir. İşletme kendi sahip olduğu sermaye malları için doğrudan ödeme yapmayacak olmakla birlikte L girdisi için olduğu gibi fırsat maliyeti prensibi gereği bu girdiye de kimin olduğundan bağımsız olarak birim kullanım için bir kira ödendiğini düşüneceğiz.

İki girdili $Q = F(K, L)$ durumunda maliyet problemi

$$\begin{aligned} \min_{K, L} \quad & wL + rK \quad \equiv Q \text{ kadar üretimi en ucuz yapacak} \\ \text{k.a. } & F(K, L) = Q \quad (K, L) \text{ girdi kullanımını seç.} \end{aligned}$$

olur. Burada,

w = birim işgücüne ödenen nominal ücret

r = birim sermaye kullanımının nominal kira bedeli

olur. Amaç fonksiyonu $(wL + rK)$ belirli bir girdi kullanmanın veri olan girdi fiyatları ile hesaplanan maliyetini gösterir. Problemin nasıl çözüleceği teknolojinin (üretim fonksiyonunun) tanıdığı ikame olanaklarına bağlıdır. İkame olanaklarını içeren genel duruma geçmeden önce problemi sabit katsayılı üretim fonksiyonu ile ele alacağız. Bu görece kolay egzersiz maliyet fonksiyonunun temel özelliklerini görmemizi olanaklı kılar.

Örnek 5.2

Sabit Katsayılı Üretim Fonksiyonu ve Maliyet

Bu üretim fonksiyonunun genel olarak

$$Q = \min[K/a, L/b]; a, b > 0$$

biçiminde yazıldığını gördük. Buna göre bir Q çıktısını üretmenin tek etkin yolu $L^* = bQ$ ve $K^* = aQ$ girdi bileşenidir (Bölüm 4 Şekil 4.6'da A noktası). Bu tek etkin yol da en ucuz yol olmalıdır. Çünkü etkin olmayan bir teknik

aynı çıktı için etkin bir tekniğe göre en az bir girdiyi daha fazla kullanır (Şekil 4.6'da C noktası) dolayısıyla de maliyeti daha fazladır. O halde,

$$C(w, r, Q) = wL^* + rK^* = (bw + ar)Q$$

olur. Dikkat edilirse

- Maliyet fonksiyonu Şekil 5.1'de olduğu gibi çıktıda doğrusaldır. Çünkü üretim fonksiyonu girdilerde doğrusaldır, ölçeğe göre sabit getiri vardır.
- Maliyet fonksiyonu girdi fiyatlarının artan bir fonksiyonudur. Yani, girdi fiyatları arttığında (biri ya da her ikisi birden) maliyet artar.
- Öte yandan maliyet fonksiyonu girdi fiyatlarında birinci dereceden homojendir: girdi fiyatları aynı oranda artarsa, maliyet de aynı oranda artar: $C(tw, tr, Q) = (b(tw) + a(tr))Q = t[(bw + ar)Q]$.

Son olarak tek girdili durumda olduğu gibi ortalama ve marjinal maliyet

$$AC = \frac{C}{Q}, \quad MC = \frac{\Delta C}{\Delta Q}$$

olarak tanımlanır. Buna göre sabit katsayılı üretim fonksiyonu için

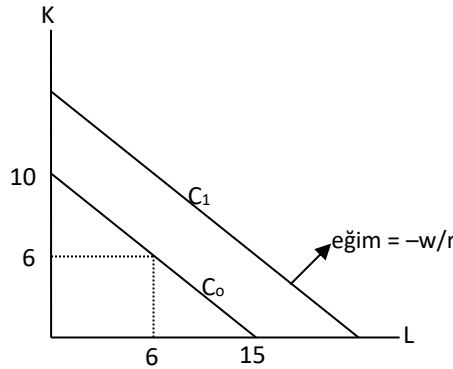
$$AC = MC = bw + ar$$

olmak üzere sabittir. Bu da maliyet fonksiyonunun doğrusallığının sonucudur. Bu özelliğin genel olarak üretim fonksiyonunun ölçeğe göre sabit getirili olmasından kaynaklandığını aşağıda göreceğiz.

Bu örnekten anlaşılacağı gibi maliyet probleminin çok girdili durumda çözümü de bir çıktıyı üretmenin, girdi fiyatları veri iken, minimum maliyetini gösteren $C(w, r, Q)$ maliyet fonksiyonunu verir. Şimdi problemin çözümünü ele alabiliriz. Problemin kısıdı veri Q düzeyine karşı gelen eşürün eğrisiyle gösterilir (Şekil 5.4). Problemin amaç fonksiyonunu $C = wL + rK$ **eşmaliyet eğrileri** ile gösterilir. Eşmaliyet eğrisi maliyeti sabit olan girdi (mal) bileşimlerini gösterir. Şekil 5.3'te C_0 eşmaliyet eğrisi üzerinde maliyeti $C_0 = wL + rK$ olan girdi bileşimleri kiralanabilir. Örneğin, $C_0 = 30$ TL, $w = 2$ TL/saat ve $r = 3$ TL/saat ise, Şekil 5.3'te C_0 eşmaliyet eğrisi üzerinde $30 = 2L + 3K$ eşitliği sağlanır ve 6 birim L ile 6 birim K kiralanabilir (iki farklı bileşim de siz bulunuz). Eşmaliyet eğrisinin eğiminin (mutlak değerce) gördeli girdi fiyatı w/r olduğu açıktır (bunu tüketici bütçe kısıdı ile karşılaştırınız).

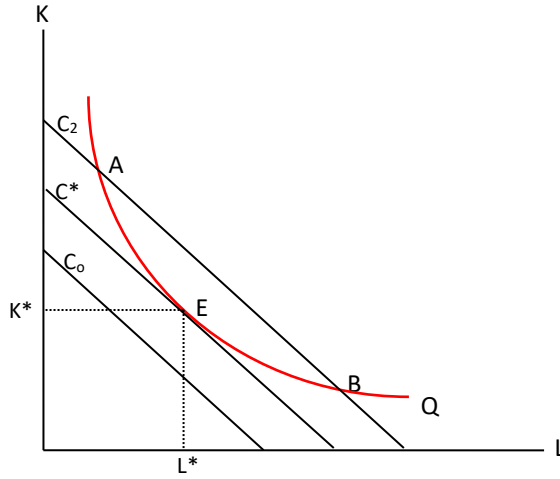
- Bir eşmaliyet eğrisi üzerindeki bütün girdi bileşimlerinin maliyeti aynıdır. Eşmaliyet eğrisinin eğimi ($-w/r$) dir. Eğim piyasada girdiler arasında ikamenin hangi oranda yapılacağını gösterir.

Örneğin Şekil 5.3'teki $C_0 = 30$ ($w = 2$, $r = 3$) eşmaliyet eğrisinin eğimi (mutlak değerce) $2/3$ olduğundan, bir birim L girdisi yerine $2/3$ birim K girdisi kiralanabilir demektir. Doğal olarak girdi fiyatlarında bir değişme eşmaliyet eğrisinin eğimini ve konumunu değiştirir. Öte yandan maliyet arttıkça eşmaliyet eğrileri sağa-yukarıya kayar. Şekil 5.3'te $C_1 > C_0$ olduğu için C_1 eşmaliyet üzerindeki girdi bileşimleri C_0 eşmaliyet eğrisine göre her girdiden daha fazla içerir.



Şekil 5.3 Eşmaliyet Eğrileri

Maliyet problemi Şekil 5.4'te gösterilmiştir. Şekilde gösterilen bütün eşmaliyet eğrileri aynı eğime sahiptir. Buna göre veri girdi fiyatları ile Q çıktı düzeyini en düşük maliyetle üretmenin yolunu bulacağız. C_0 gibi bir maliyetle Q miktarı üretilemez, çünkü C_0 ile kiralanabilecek girdi bileşimleri Q eşürün eğrisi üzerinde değildir. Q miktarını üretecek girdi bileşimleri (A ve B noktalarında olduğu gibi) eşürün eğrisi üzerinde olmalıdır. Dolayısıyla C_2 maliyeti ile Q üretmek mümkündür. Ama C_2 minimum maliyet değildir, eşmaliyet eğrisini biraz aşağıya kaydırarak hâlâ Q eşürün eğrisi üzerinde kalabiliriz. Bu kaydırmayı sürdürürsek E girdi bileşiminde C^* maliyeti ile Q üretebiliriz. E noktasında eşmaliyet eğrisi eşürün eğrisine teğettir. Bu nedenle eşmaliyet eğrisi daha aşağı kaydırılamaz, çünkü bu noktadan sonraki eşmaliyet eğrileri Q çıktı düzeyine karşı gelen eşürün eğrisini kesmez, yani daha düşük maliyetle kullanılabilecek girdi bileşimleri Q çıktı düzeyini üretemez.



Şekil 5.4 Maliyet Problemi

O halde çözüm eşmaliyet ve eşürün eğrilerinin teğet olduğu $w/r = MRTS$ olan noktadadır. Bu noktada L^* ve K^* girdi miktarları kullanılır ve minimum maliyet

$$C^* = wL^* + rK^*$$

olur. Problemin marjinalist prensiple çözümü Kutu 5.1'de açıklanmıştır. Buna göre:

- Maliyet Probleminin çözümü eşmaliyet eğrisinin $Q = F(K, L)$ kısıt eşürün eğrisine teğet olduğu noktada

$$1) MRTS = w/r$$

$$2) Q = F(K, L)$$

koşullarının sağlandığı durumdur.

KUTU 5.1 Maliyet Probleminin Marjinalist Prensip ile Çözümü

Maliyet problemini tüketici dengesini bulurken kullandığımız marjinalist prensiple de çözebiliriz. Buna göre marjinal bir değişikliğin bize ne kazandıracağına bakılır. Q eşürün eğrisi üzerinde bir noktadan başlayarak L girdisini ΔL kadar arttırdığımızı düşünelim. Kısıda uymak için aynı eşürün eğrisi üzerinde kalmak gerektiğine göre, K girdisi, MRTS'nin tanımını gereği, $\Delta K = -MRTS\Delta L$ kadar azalmalıdır. Bu değişikliğin maliyete etkisi

$$\begin{aligned}\Delta C &= w\Delta L + r\Delta K = w\Delta L - r \times MRTS \times \Delta L \\ &= r\Delta L \{w/r - MRTS\}\end{aligned}$$

olur. Dolayısıyla $w/r \neq MRTS$ olduğu sürece girdiler arasında ikame yaparak kaçınılacak maliyet var demektir:

a) Şekil 5.4'te B noktasında olduğu gibi $w/r > MRTS$ ise daha fazla L girdisi kullanmak maliyeti arttırır ($\Delta C > 0$). Aksine daha az L ($\Delta L < 0$) girdisi kullanılarak maliyet azaltılır ve eşürün eğrisi üzerinde E noktasına doğru hareket edilir.

b) Şekil 5.4'te A noktasında olduğu gibi $w/r < MRTS$ ise daha fazla L girdisi kullanmak maliyeti azaltır ($\Delta C < 0$). Böylece daha çok L (daha az K) girdisi kullanılarak maliyet azaltılır ve eşürün eğrisi üzerinde E noktasına doğru hareket edilir.

E noktasına gelindiğinde girdi kullanımını değiştirerek kazanılacak bir şey, yani kaçınılacak maliyet, kalmamıştır. Son olarak, denge (çözüm) koşulunu düzenlersek

$$MRTS = \frac{MP_L}{MP_K} = \frac{w}{r} \rightarrow \frac{w}{MP_L} = \frac{r}{MP_K}$$

olarak yazabiliriz. Burada $\frac{w}{MP_L}$ tek girdili durumda gördüğümüz gibi bir birim daha fazla L girdisi kullanmaktan kaynaklanan marjinal maliyettir. Benzer şekilde $\frac{r}{MP_K}$ bir birim daha fazla K girdisi kullanmaktan kaynaklanan marjinal maliyettir. Dengede bu ikisi eşit olmalıdır ki ikame olanakları kullanılarak kaçınılacak bir maliyet kalmamış olsun. Çünkü bunlar bize girdilerin maliyete katkısını gösterir ve katkısı daha az olanı kullanarak maliyet azaltılabilir.

Örnek 5.3

$Q = K^{0.6}L^{0.4}$ üretim fonksiyonu ile üretim yapan bir firma $Q = 8$ birim üretim yapmayı planlamaktadır. Girdi fiyatları $w = 2$, $r = 3$ olarak verilmektedir. Firmanın optimum, yani en düşük maliyetli, girdi kullanımını hesaplayalım. Maliyet probleminin çözüm koşullarını yazarsak:

$$(1) \quad MRTS = w/r = 2/3$$

$$(2) \quad Q = 8 = K^{0.6}L^{0.4}$$

olur. Bu iki denklemi kullanarak K^* ve L^* optimum girdi kullanımı hesaplayabiliriz. Bölüm 4 Örnek 4.3'ten $Q = AK^aL^b$ Cobb-Douglas üretim fonksiyonu için $MRTS = (b/a)(K/L) = (2/3)(K/L)$ olacağını biliyoruz. Öyleyse, (1) koşulundan

$$(2/3)(K/L) = 2/3 \rightarrow K/L = 1 \rightarrow K^* = L^*$$

olacağını buluruz. Yani çözümde iki girdi aynı miktarda kullanılır. Bunu (2) koşulunda yerine koyarsak:

$$8 = (L^*)^{0.6}(L^*)^{0.4} = L^* \rightarrow L^* = 8$$

bulunur. Buradan $K^* = 8$ bulunur. Buna göre veri teknoloji ile $w = 2$, $r = 3$ fiyatlarıyla $Q = 8$ birim üretmenin minimum maliyeti $C^* = 2L^* + 3K^* = 40$ TL'dir. Aşağıdaki açıklamalara temel oluşturmak açısından bu örneği aynı teknoloji ve fiyatlarla $Q = 10$ için tekrarlayınız. Girdi kullanımları ve maliyet nasıl değişir? Şimdi bu örneği aynı teknoloji ile ama $w = 3$, $r = 3$ fiyatları ile $Q = 8$ için tekrarlayınız. Girdi kullanımları ve maliyet nasıl değişir?

5.4 Maliyet Fonksiyonun Özellikleri

Şekil 5.4'te E dengesinde Q üretmenin minimum maliyeti girdi fiyatlarının ve çıktının fonksiyonu olmak üzere

- (Maliyet Fonksiyonu) $C(w, r, Q) = wL^* + rK^*$

ile gösterilir. Maliyet fonksiyonunun özelliklerinden kasıt maliyetin çıktıyla ve girdi fiyatlarıyla nasıl değiştiğini belirlemektir.

5.4.1 Maliyet – Çıktı İlişkisi

İlk olarak maliyetin çıktı ile olan ilişkisini ele alarak

- Girdi fiyatları sabitken daha fazla üretmenin maliyeti daha fazladır, yani maliyet fonksiyonu çıktının artan bir fonksiyonudur ($\partial C/\partial Q > 0$)

sonucunu görebiliriz. Çünkü, daha fazla üretmek için en azından bir girdiyi daha fazla kullanmak gerekir (neden!) ve maliyet artar. Şekil 5.4'te üretilmesi gereken çıktı artarsa yeni kısıt Q eşürün eğrisinin sağ–üstünde bir eşürün eğrisi olur. Dolayısıyla maliyet probleminin çözümünde eşmaliyet eğrisini yukarıya–sağa (paralel) kaydırmak suretiyle yeni eşürün eğrisine teğet olduğu noktaya gelinir (bunu şekil üzerinde gerekli eklemeleri yaparak gösteriniz). Ama eşmaliyet eğrisinin sağa–yukarıya kayması demek maliyetin artması demektir.

Genel olarak ulaşabileceğimiz sonuç bundan ibarettir. Ama üretim fonksiyonunun homojen olduğunu varsayarsak daha güçlü bir sonuç ortaya koyabiliriz:

- Üretim fonksiyonu ölçeğe göre sabit, azalan ve artan getiri özelliğine sahipse, maliyet fonksiyonu çıktıda, sırasıyla, doğrusal, dışbükey ve içbükeydir. Buna göre ölçeğe göre sabit (sırasıyla azalan, artan) getiri durumunda çıktıyı %10 arttırdığımızda maliyet %10 (sırasıyla %10'dan fazla, %10'dan az) artar.

Çünkü homojen üretim fonksiyonlarında MRTS ölçekten bağımsızdır ve sadece K/L oranına bağlıdır: $w/r = \text{MRTS}$ koşulu w/r aynı kalmak üzere aynı K/L oranında sağlanır. Dolayısıyla her iki girdi kullanımını %10 arttırsak K/L oranı aynı kalır ve maliyet %10 artar. Ama ölçeğe göre sabit (azalan/artan) getiri varsa çıktı da %10 (%10'dan az/fazla) artar. Doğal olarak, maliyet–çıktı ilişkisini ortalama (AC) ve marjinal (MC) maliyet cinsinden de ifade edebiliriz.

- Ölçeğe göre sabit getiri → AC = MC olmak üzere sabittir.
- Ölçeğe göre azalan getiri → AC çıktı ile artar: $AC < MC$ 'dir.
- Ölçeğe göre artan getiri → AC çıktı ile azalır: $AC > MC$ 'dir.

İki girdili durumda U–biçimli maliyet–çıktı ilişkisi üretim fonksiyonunun ölçeğe göre getiri özelliği açısından yorumlanır. Buna göre, Şekil 5.2'de Q^* çıktı düzeyine kadar ölçeğe göre artan getiri vardır, çünkü ortalama maliyet azalmaktadır. Q^* çıktı düzeyinden sonra AC arttığına göre ölçeğe göre azalan getiri olmalıdır. $AC = MC$ olduğu Q^* noktasında ölçeğe göre sabit getiri vardır.

Örnek 5.4 Cobb–Douglas Maliyet Fonksiyonu

Bu örnekte $Q = K^{0.5}L^{0.5}$ ölçeğe göre sabit getirili Cobb–Douglas üretim fonksiyonu için maliyet fonksiyonunu çıkaracağız. Maliyet probleminin denge koşullarını yazarsak:

$$(1) w/r = MRTS = K/L$$

$$(2) Q = K^{0.5}L^{0.5}$$

denklemlerini elde ederiz. (1) koşulundan

$$(3) K = (w/r)L$$

olur. Bunu (2) koşulunda yerine koyarsak

$$Q = (wL/r)^{0.5}L^{0.5} = w^{0.5}r^{-0.5}L$$

buluruz. Bu ifade L için düzenlenirse $L^* = w^{-0.5}r^{0.5}Q$ bulunur. Bu bize maliyet minimize eden L girdi miktarını gösteren (şartlı, yani Q'ya bağlı) girdi talep fonksiyonudur. Bunu (3) denkleminde yerine koyarsak diğer (şartlı) girdi talep fonksiyonunu buluruz: $K^* = w^{0.5}r^{-0.5}Q$. Bu ikisini kullanarak

$$C(w, r, Q) = wL^* + rK^* = 2w^{0.5}r^{0.5}Q$$

buluruz. Bu maliyet fonksiyonu çıktıda doğrusal, girdi fiyatlarında artan ve birinci dereceden homojendir. Örneğin, $w = 1$ ve $r = 4$ ise maliyet fonksiyonu $C(w, r, Q) = 4Q$ olmak üzere çıktıda doğrusaldır. Girdi fiyatları iki katına çıkarsa maliyet fonksiyonu $C(w, r, Q) = 8Q$ olur. Aynı özelliklerin ölçeğe göre sabit getirili sabit katsayılı teknoloji için de geçerli olduğunu Örnek 5.2'de görmüştük. Son olarak bu maliyet fonksiyonu için

$$AC = C/Q = 2w^{0.5}r^{0.5} \quad \text{ve} \quad MC = 2w^{0.5}r^{0.5}$$

olur. Beklediğimiz gibi $MC = AC$ olduğu görülür.

5.4.2 Maliyet – Girdi Fiyatı İlişkisi

Şimdi $C(w, r, Q)$ maliyet fonksiyonunun, veri bir çıktı düzeyinde, girdi fiyatları ile olan ilişkisine dönerek, Örnek 5.2 ve Örnek 5.4'te gördüğümüz özelliklerin genel olarak geçerli olduğunu gösterebiliriz:

- Maliyet fonksiyonu girdi fiyatlarının artan bir fonksiyonudur. Aynı çıktıyı üretmenin maliyeti girdi fiyatları artınca artar.

Çünkü girdi fiyatları arttığında bir çıktıyı üretmenin daha ucuz bir yolu varsa, aynı yol ilk fiyatlarla da daha ucuz olurdu.

- Maliyet fonksiyonu girdi fiyatlarında birinci dereceden homojendir: girdi fiyatlarında orantısal bir artış her çıktı düzeyinde maliyeti de aynı oranda arttırır.

Çünkü, dengede $w/r = MRTS$ olmalıdır. Girdi fiyatları aynı oranda artarsa w/r aynı kalır ve denge değişmez. Şekil 5.4'te bu w/r aynı kaldığı sürece dengenin E noktasında olacağı ve girdi kullanımının (K^*, L^*) olarak kalacağı anlamına gelir. Girdi kullanımları aynı kalınca, w ve r hangi oranda artmışsa maliyet de o oranda artar. Dikkat edilirse bu sonuç üretim fonksiyonunun özelliklerinden bağımsızdır.

Son olarak bu kitapta aksi belirtilmedikçe tek girdili durumda gösterdiğimiz

- Girdi fiyatlarında (w veya r) bir artış MC ve AC eğrilerini sola-yukarıya kaydırır sonucunu kabul edeceğiz. Girdi fiyatları arttığında, her çıktı düzeyinde, $C = C(w, r, Q)$ arttığına göre $AC = C/Q$ de artar, yani AC eğrisi yukarıya kayar. MC eğrisi her zaman AC eğrisini minimum noktada kestiğine göre MC eğrisi de AC ile birlikte kayar. Bu sonuca göre AC sola-yukarıya kayar ve MC eğrisi de onu (Şekil 5.2 itibarıyla Q^* çıktısının solunda bir noktada) minimum noktasında kesecek şekilde sola-yukarıya kayar, yani girdi fiyatları arttığında MC artar.²

² Bunun aksi ancak fiyatı artan girdi “düşük,” yani çıktı düzeyi artınca kullanımı azalan bir girdiyse olabilir. Dolayısıyla tek girdili durumda mümkün değildir, çok girdili durumdaysa nadir bir olay olabilir. Çok girdili durumda normal, yani çıktı düzeyi artınca kullanımı artan, girdiler için sonuç her zaman geçerlidir.

5.5 Kısa Dönem Maliyetler

Maliyet analizinde kısa dönem değiştirilemez girdilerin, dolayısıyla bunlara ilişkin maliyetlerin kaçınılmaz, olduğu dönemdir. Tersine uzun dönemde bütün girdiler değiştirilebilir. Bu anlamda kısa–uzun dönem ayrımı gerçek zaman ölçeğinde farklı zaman uzunluklarına karşı gelebilir. Örneğin, bir lokantanın kısa dönemde sabit sayıda masa sayısı vardır. Lokantanın masa sayısını değiştirmesi, yer sınırlaması yoksa, birkaç günde gerçekleşebilir. Dolayısıyla lokanta için kısa dönem birkaç gün olabilir. Bir otomobil fabrikası için kısa dönemde montaj hattı kapasitesi veridir. Montaj hattı sayısını arttırmak için belki birkaç yıl gerekebilir ve kısa dönem daha uzundur.

$Q = F(K, L)$ üretim fonksiyonu üzerinden ifade edersek, kısa dönem sermaye stokunun sabit olduğu dönemdir. Kısa dönemde sermaye stokunun $K = K_1$ olmak üzere sabit olduğunu varsayılırsa kısa dönem üretim fonksiyonu

$$Q = F(K_1, L) = f(L)$$

olur. Burada $f(L)$ kısa dönem fonksiyonunun tek girdili $F(L)$ fonksiyonundan farklı olduğuna dikkat ediniz. $f(L)$ fonksiyonu ile ne kadar üretim yapılabileceği K_1 değerine bağlıdır. Örneğin, $Q = K^{0.5}L^{0.5}$ Cobb–Douglas fonksiyonu, $K = 1$ olarak sabit varsayılırsa, $f(L) = L^{0.5}$ içbükey tek girdili üretim fonksiyonuna dönüşür. $L = 1$ için $Q = 1$ olur. Aynı fonksiyonla $K = 4$ varsayılırsa, $f(L) = 2L^{0.5}$ ve $L = 1$ için $Q = 2$ olur.

Bu açıklamalardan sonra kısa dönem maliyetler için tek girdili durumda bulduğumuz sonuçları, sabit maliyetleri hesaba katmak kaydıyla, kullanabileceğimiz görülür. Sabit maliyet sabit tutulan sermaye girdisinin dönem için maliyetidir. Buna sabit maliyet denir çünkü dönem boyunca bu maliyet değişmez. Sabit maliyetin batık maliyetten farklı bir kavram olduğuna dikkat ediniz. Maliyet konusunu açıklarken kullandığımız tornacı usta örneğine dönersek, tornanın on yıl önceki 15000 TL’lik satın alma maliyetinin batık maliyet olduğunu, yani alınacak hiçbir karardan etkilenmeyeceğini, gördük. Şimdi, kısa dönemin bir ay olduğunu düşünelim. Her aybaşında usta işe devam edip etmeyeceğine karar verir. Devam kararı verirse ay içinde usta sadece kendi çalışabilir, ek olarak iki ya da üç işçi daha istihdam edebilir ve buna bağlı olarak az ya da çok üretim yapabilir. Sermayenin (torna makinesi) zımni kira bedeli o ay için sabit maliyettir çünkü az ya

da çok üretilmesi kararından bağımsızdır. Ustanın makineyi başkasından belirli bir bedel karşılığı bir aylığına kiraladığını düşünürsek; ay boyunca hiç üretim yapmasa da makineyi günde 18 saat çalıştırса da kira bedeli ödenir. Ama bu ay sabit olan maliyet gelecek aybaşında karar dönemi geldiğinde kaçınılabildir. Öte yandan, 15000 TL'lik satın alma maliyeti halâ batık maliyettir.

- Sermayenin sabit varsayıldığı dönem boyunca üretim kararlarından etkilenmeyen maliyetlere sabit maliyet denir.

Bu tanımlarla kısa dönem (toplam) maliyet

$$SC = FC + VC = \text{Sabit Maliyet (FC)} + \text{Değişken Maliyet (VC)}$$

olarak yazılır. Değişken maliyet dönem boyunca ne kadar üretim yapılacağına bağlı olarak değişen girdilerin maliyetidir. Buradan,

$$\text{Kısa Dönem Ortalama Maliyet: } SAC = SC/Q = F/Q + VC/Q = AFC + AVC$$

$$\text{Kısa Dönem Marjinal Maliyet: } SMC = \Delta SC / \Delta Q = \Delta VC / \Delta Q$$

tanımlamaları da yapılır. Burada,

$$AFC = FC/Q = \text{ortalama sabit maliyet}$$

$$AVC = VC/Q = \text{ortalama değişken maliyet}$$

olur. Buna göre kısa dönem ortalama maliyetin iki bileşeni vardır: ortalama sabit maliyet ve ortalama değişken maliyet. Ortalama sabit maliyet çıktı arttıkça azalır. Ortalama değişken maliyet tek girdili üretim fonksiyonlarında olduğu gibi teknolojinin özelliklerine bağlı bir seyir izler. Kısa dönem marjinal maliyet, sabit maliyet tanım gereği çıktıdan bağımsız olduğuna göre ($\Delta FC = 0$), değişken maliyetin çıktı değiştiğinde nasıl değiştiğini gösterir ve tek girdili durumda olduğu gibi teknolojinin özelliklerine bağlıdır.

Bizim ele alacağımız $f(L) = F(K_1, L)$ kısa dönem üretim fonksiyonu ile

$$\text{Sabit Maliyet} = FC = rK_1$$

yani K_1 düzeyinde sabit olan sermayenin kira bedelidir. Değişken maliyet $f(L)$ fonksiyonunun özelliklerine bağlı olarak belirlenir.

Örnek 5.5

$Q = K^{0.5}L^{0.5}$ fonksiyonu, $K = 1$ olarak sabit kalmak üzere

$$Q = f(L) = L^{0.5}$$

içbükey tek girdili üretim fonksiyonuna dönüşür. Sabit ve ortalama sabit maliyetler

$$FC = rK_1 = r \text{ ve } AFC = r/Q$$

olur. $Q = L^{0.5}$ kısa dönem üretim fonksiyonu için değişken maliyetlerin

$$VC = wQ^2$$

olacağını biliyoruz (Örnek 5.3). O halde,

$$AVC = wQ$$

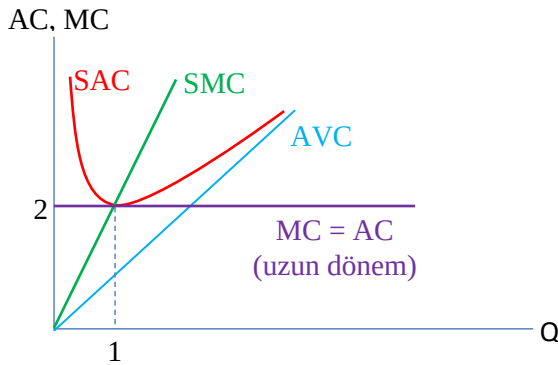
$$SMC = 2wQ$$

olur. Buna göre,

$$SC = FC + VC = r + wQ^2$$

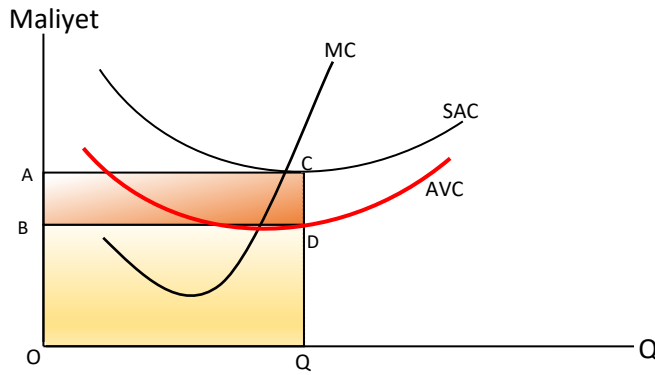
$$SAC = AFC + AVC = r/Q + wQ$$

olur.



Şekil 5.5 Cobb-Douglas Kısa ve Uzun Dönem Maliyetler

Bu fonksiyonlar $r = 1$ ve $w = 1$ varsayılarak $SAC = 1/Q + Q$; $AVC = Q$ ve $MC = 2Q$ olmak üzere Şekil 5.5'te gösterilmiştir. Çizimde ayrıca Örnek 5.4'te elde edilen uzun dönem Cobb-Douglas $AC = MC = 2w^{0.5}r^{0.5} = 2$ fonksiyonları da gösterilmiştir ($w = r = 1$ için). Kısa dönem ortalama maliyetin hep uzun dönem ortalama maliyetin üstünde kaldığına dikkat ediniz. Bu örneği $K = 4$ ile tekrar ediniz ve bulduğunuz SAC eğrisini Şekil 5.5 üzerinde gösteriniz.



Şekil 5.6 Maliyet Geometrisi:

$QD = AVC$, $DC = AFC$, $QC = SAC$,
 $OQDB = VC$, $BDCA = FC$, $OQCA = SC$

Ders kitaplarında genellikle Şekil 5.6'daki gibi U-biçimli kısa dönem marjinal ve ortalama maliyet eğrileri gösterilir. Bu tür maliyet eğrileri tek girdili durumda olduğu gibi değişken olan L girdisinde önce artan, sonra azalan getiriler olduğu varsayımın yansıtır. SAC ve AVC eğrileri arasındaki dikey mesafe her çıktı düzeyinde ortalama sabit maliyeti (AFC) gösterir. AFC çıktı arttıkça azaldığı için iki eğri arasındaki mesafe giderek azalır. SMC eğrisi her iki ortalama maliyet eğrisini en düşük ortalama maliyet olan noktada keser. Şekil 5.6'da OQDB dikdörtgeninin alanı Q çıktısını üretmenin toplam değişken maliyetidir:

$$VC = AVC \times Q = (QD) \times (OQ) = OQDB \text{ dikdörtgeninin alanı}$$

olur. Benzer şekilde,

$SC = SAC \times Q = (QC) \times (OQ) = OQCA$ dikdörtgeninin alanı

olduğundan $OQCA$ dikdörtgeninin alanı Q çıktısını üretmenin toplam kısa dönem maliyetidir. Toplam sabit maliyet ikisi arasındaki fark olduğuna göre

$FC = SC - VC = BDCA$ dikdörtgeninin alanı

olarak bulunur. Şekilde CD uzaklığı Q çıktısı üretildiğinde oluşan ortalama sabit maliyettir. Dolayısıyla $FC = (CD) \times (OQ)$ olarak da hesaplanabilir.

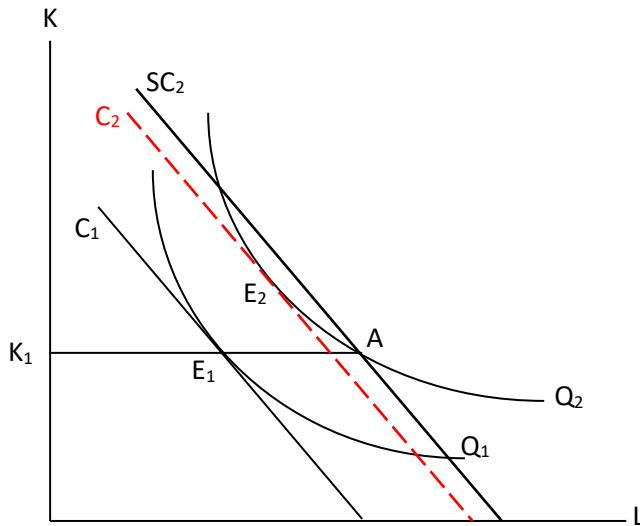
5.6 Uzun ve Kısa Dönem Maliyet İlişkisi

Genel bir kısıtlı optimizasyon probleminde

- Seçenekler daha azken ya da daha fazla kısıt varken, daha iyi bir seçim yapılamaz

diyebiliriz. Kısa dönemde üretimi sadece bir girdiyi (L) değiştirerek artırabiliriz. Uzun dönemde her iki girdi de değişkendir, yani seçenek daha fazladır. O halde,

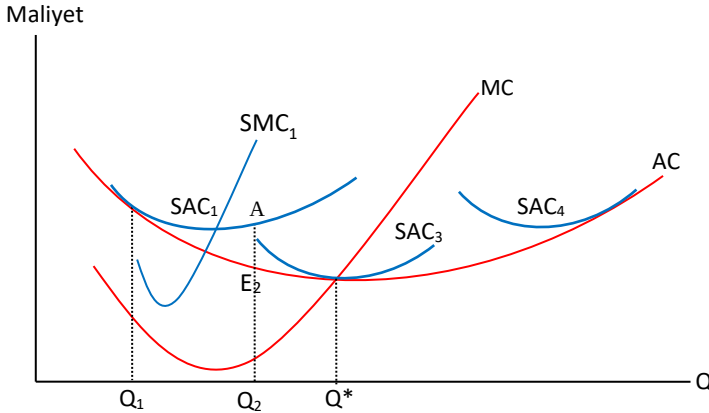
- Sadece L 'nin değişebildiği kısa dönemde hem K hem L 'nin değişebildiği uzun döneme göre daha iyi seçim yapılamaz, yani daha düşük maliyet elde edilemez.



Şekil 5.7 Uzun ve Kısa Dönem Maliyetler

Bunu göstermek için Şekil 5.7’de başlangıçta E_1 noktasında Q_1 çıktısının en az maliyetle (C_1) üretildiğini varsayalım. Buna göre E_1 noktasında $MRTS = w/r$ olur ve bu noktada kısa ve uzun dönem maliyet aynıdır. Şimdi, aynı girdi fiyatlarıyla Q_2 çıktısının üretilmek istendiğini varsayalım. Uzun dönemde maliyet problemi E_2 noktasında $MRTS = w/r$ olacak şekilde hem K hem de L girdisinin artmasıyla çözülür. Bu noktada minimum (uzun dönem) maliyet C_2 olur. Ama eğer sermaye stoku K_1 düzeyinde sabit kalırsa, kısa dönemde Q_2 çıktısı ilgili eşürün eğrisi üzerinde A noktasında üretilebilir. A noktasında (kısa dönem) maliyet (SC_2) daha fazladır (şekilde bütün eşmaliyet eğrilerinin eğimlerinin aynı olduğuna dikkat ediniz).

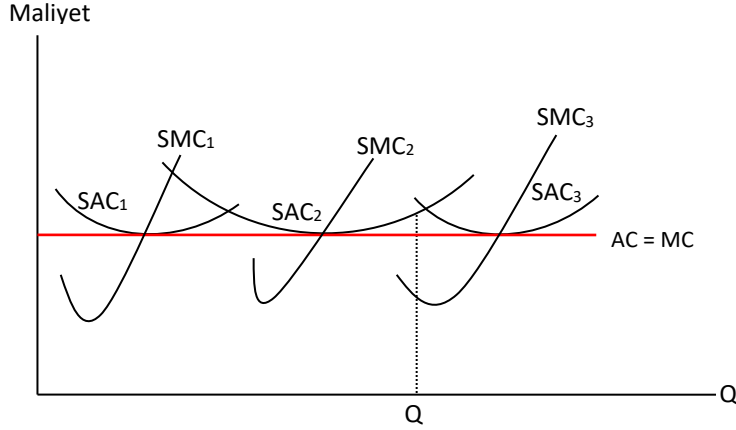
- Kısa dönem maliyet uzun dönem maliyetten az olamaz ve bir çıktı düzeyi dışında daha fazladır.



Şekil 5.8 Uzun Dönem U-Biçimli Maliyet – Kısa Dönem Maliyet

Şekil 5.8’de uzun dönem U-biçimli AC eğrisi ile uzun/kısa dönem maliyet ilişkisi gösterilmiştir. Q_1 çıktısının kısa ve uzun dönem maliyetleri aynıdır. Bu Şekil 5.7’de E_1 dengesine karşı gelir. Ama Q_1 dışında başka bir çıktının kısa dönem maliyeti uzun dönem maliyetinden fazladır. Örneğin, Q_2 çıktısının kısa dönem maliyeti (Şekil 5.7’de A noktasındaki maliyet) uzun dönem maliyetinden fazladır (Şekil 5.7’de E_2 noktasındaki maliyet). Genel olarak SAC eğrileri AC eğrisine bir noktada teğet olur bunun dışında AC eğrisinin üzerinde kalır. Sermaye stoku K_2 düzeyinde sabit tutulursa, AC eğrisine E_2 noktasında teğet olan (şekilde gösterilmeyen) SAC_2 eğrisi

elde edilir. Özetle, her SAC eğrisi için uzun ve kısa dönem maliyetlerin eşit olduğu bir çıktı düzeyi vardır, bunun dışında SAC uzun dönem ortalama maliyetin üstündedir. Uzun dönemde ölçeğe göre sabit getirilerle uzun ve kısa dönem maliyetler Şekil 5.9’da gösterilmiştir.



Şekil 5.9 Uzun Dönemde Ölçeğe Göre Sabit Getiri

Son olarak sıklıkla bahsi geçen **ölçek ekonomileri** kavramına değinelim. Uzun dönem ortalama maliyetin üretimle birlikte düşürülebilmesine ölçek ekonomileri denir. Burada “ölçek” ve “çıktı düzeyi” eşanlamlıdır. Yani ölçek ekonomisi daha fazlayı daha ucuz üretebilme olanağıdır. Bu da uzun dönemde ölçeğe göre artan getiriler demektir. Şekil 5.8’de Q^* çıktı düzeyinin solunda ölçek ekonomileri vardır. Q^* çıktısının sağında azalan getiriler ve “negatif ölçek ekonomileri” vardır: üretim arttıkça uzun dönem ortalama maliyet artar. Bu bölgede ölçeği düşürmek ölçek ekonomisi yaratır. Şekil 5.9’daki uzun dönemde sabit ortalama maliyetle ölçek ekonomisi oluşmaz.

ÖZET

- ✓ Vazgeçilen alternatifler cinsinden maliyete fırsat maliyeti denir. Buna göre alternatifi olmayan bir işlemin fırsat maliyeti sıfırdır. Seçim yapma ya da karar alma problemleri açısından esas olan fırsat maliyetidir çünkü bu problemler ancak alternatifler varsa ilginç olur. Muhasebe anlamında maliyet esas olarak gerçekleşen ödemeleri içerir. İktisadi maliyet ödeme yapılsın yapılmasın bir süreçte kullanılan bütün kaynakların fırsat maliyetini hesaba katar.
- ✓ Bir kaynağın fırsat maliyeti onu bir kullanımda tutmak için yapılması gereken en az ödemedir.
- ✓ Maliyet problemi bir işlemi belirli bir düzeyde tutmanın alternatif yolları arasında en düşük maliyetli yolu bulma problemidir.
- ✓ Tek girdili $Q = F(L)$ fonksiyonu ile bir çıktıyı üretmenin en düşük maliyetli yolu etkin olan $(Q, -L^*)$ tekniği kullanmaktır. Buna göre maliyet (kendilerine doğrudan ödeme yapılsın yapılmasın kullanılan tüm girdiyi kapsayan) L^* kadar girdi kullanmanın fırsat maliyetidir. Girdinin fırsat maliyeti onu kullanımında tutmak için gerekli olan ödeme olduğunu varsaydığımız nominal ücrettir (w). Buradan $C(w, Q) = wL^*$ maliyet fonksiyonu elde edilir.
- ✓ $C(w, Q)$ maliyet fonksiyonu çıktının ve girdi fiyatının artan fonksiyonudur.
- ✓ $C(w, Q)$ fonksiyonu ile ortalama ($AC = C/Q$) ve marjinal maliyet ($MC = \Delta C/\Delta Q$) tanımlanır. Maliyet ve üretim fonksiyonları arasında $AC = w/AP_L$ ve $MC = w/MP_L$ ilişkileri yoluyla doğrudan ilişki kurulur. Buna göre üretim fonksiyonu doğrusal/içbükey/dışbükey ise maliyet fonksiyonu da çıktıda (sırasıyla) doğrusal/dışbükey/içbükeydir.
- ✓ İki girdili $Q = F(K, L)$ fonksiyonu ile bir çıktıyı üretmenin en ucuz yolu çıktıya karşı gelen eşürün eğrisi üzerinde $MRTS = w/r$ şartını sağlayan tekniği kullanmaktır. Buna göre maliyet fonksiyonu $C(w, r, Q)$ olur. Maliyet çıktının ve girdi fiyatlarının artan fonksiyonudur.
- ✓ Maliyet fonksiyonu girdi fiyatlarında doğrusal, yani birinci dereceden homojendir.
- ✓ Kısa dönem bir girdinin maliyetinin değiştirilemediği dönemdir ve kısa dönem maliyet uzun dönem maliyetten az olamaz. Kısa dönemde ortalama maliyet ortalama sabit ve değişken maliyet olarak ayrışır. Kısa dönem marjinal maliyet sadece değişken maliyetler üzerinden tanımlanır.

Problemler

1. Bazı kişiler 2001 sonbaharında dolar/TL kuru 1.6–1.7 aralığındayken, kurun daha da yükseleceği beklentisiyle, dolar aldılar. İlerleyen aylarda kur 1.4–1.5 aralığına geriledi ve TL cinsi varlıkların (banka mevduatı gibi) faizleri halâ cazipti. Kimileri ‘1.7’den aldığım doları 1.4’ten satamam’ diyerek dolarda kalmaya devam ettiler. Bu kişiler nasıl bir hata yapıyorlardı ve geline aşamada doğru tavır ne olmalıydı?

2. $L \geq 1$ için tanımlanan $Q = L^{0.5} - 1$ üretim fonksiyonu için maliyet fonksiyonunu bulunuz; ortalama ve marjinal maliyet eğrileri ile birlikte bir grafikte gösteriniz.

3. “Ortalama maliyet artıyorsa, emeğin ortalama üretkenliği artıyor olmalıdır.” Bu önerme neden doğru ya da yanlıştır.

4. $Q = \min[K/2, L/3]$ üretim fonksiyonu için maliyet fonksiyonunu bulunuz. Ortalama ve marjinal maliyet eğrilerini bir şekil üzerinde gösteriniz. Aşağıdaki tabloyu tamamlayınız ve sonuçları $C - Q$ düzleminde aynı şekil üzerinde gösteriniz.

Q	K*	L*	$C(w, r, Q)$ $w = 1, r = 2$	$C(w, r, Q)$ $w = 1.5, r = 2$	$C(w, r, Q)$ $w = 2, r = 4$
1	2	3	7	8.5	14
2					
3					
4					
5					
6					

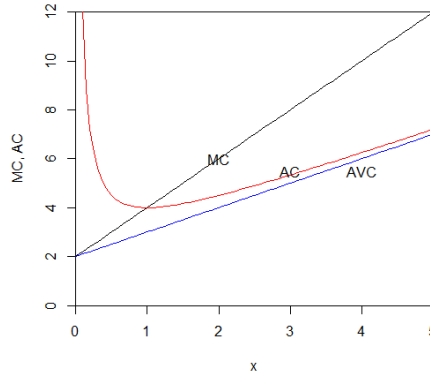
5. $C(w, r, Q)$ fonksiyonunda girdilerden sadece birinin fiyatı artarsa maliyet nasıl etkilenir? Maliyet artışı doğrusal mıdır, doğrusaldan az ya da fazla mıdır? Neden? (Sabit katsayılı üretim fonksiyonu için bulduğunuz maliyet fonksiyonu ile Örnek 5.4’ü yeniden inceleyiniz).

6. Kısa dönem ortalama maliyet eğrisi $SAC = 1/Q + wQ^2$ olan bir firmanın $Q = 5$ için toplam maliyet kaç olur?

7. $SC(w, r, Q) = 5 + wQ^2$ kısa dönem maliyet fonksiyonu ile ortalama sabit, ortalama ve marjinal maliyet eğrilerini bir şekil üzerinde gösteriniz.

Seçilmiş problemlerin çözümü

2. Bu teknoloji ile bir çıktıyı üretmenin tek etkin yolu $L^* = (Q + 1)^2$ olur. Buradan $C(w, Q) = w(Q + 1)^2$; $MC = 2w(Q + 1)$ ve $AC = w(Q + 2 + 1/Q)$, $AVC = w(Q + 2)$. $w = 1$ için eğriler aşağıdaki şekilde gösterilmiştir.



3. $AC = w/AP_L$ olduğu için önerme yanlıştır.

4. Örnek 5.2. Burada $K^* = 2Q$, $L^* = 3Q$ ve $C(w, r, Q) = (2r + 3w)Q$ olur.

5. Tek bir girdinin fiyatı artarsa ve ikame olanağı varsa o girdi daha az kullanılır ama maliyet artar. Maliyet artışının bir bölümünden kaçınıldığı için artış doğrusaldan az olur. İkame olanağı yoksa aynı girdi bileşimi kullanılmaya devam edeceği için fiyat artışı maliyete birebir yansır.

6. $SC = Q \times SAC = 1 + wQ^3$ olduğu için $SC(5) = 1 + 125w$.

7.

