

ÜRETİM FONKSİYONU

Üretim fonksiyonu, bir malın üretiminde kullanılan üretim faktörleriyle (girdi), üretilen miktar (çıktı) arasındaki ilişkiyi ifade eder. Eğer A malının üretiminde; üretim faktörü Emek (E), Sermaye(S) ve Doğal Kaynaklar (DK) kullanılıyorsa , üretilen mal miktarı Q_a ile gösterildiğinde Girdi ile çıktı arasındaki ilişkiler, girdilerden birinin, birkaçının ya da tamamının değiştirilmesine yetecek kadar zamanın olup olmamasına göre değerlendirilir.

Üreticinin girdilerden sadece bir kaçını değiştirebildikleri dönem kısa dönem olarak adlandırılır. Kısa dönemde değiştirilebilen faktörlere (emek, hammadde, enerji gibi) *değişken faktörler*, değiştirilmesi mümkün olmayan faktörlere de *sabit faktörler* (fabrika, bina, makine) adı verilir.

Tüm faktörlerin değiştirilmesine yetecek kadar uzunluktaki dönem uzun dönem olarak adlandırılır. Bu dönemde sabit faktör olmayacağından bütün faktörler değişken faktör niteliğindedir.

Üretim faktörlerinden bazılarını değişken bazılarının ise sabit olduğu kısa dönemde üretimi arttırmak için değişken faktör miktarı arttırıldığında, değişen faktörün verimi giderek azaldığından azalan verimler kanunu geçerli olur. Uzun dönemde ise tüm faktörler değiştirilebildiği için azalan verimlerden değil, ölçeğe göre getiriden bahsedilir.

AZALAN VERİMLER KANUNU

Değişen Oranlı Verim Kanunu olarak da adlandırılan bu kanun, üretim faktörlerinin sabit ve değişken olarak sınıflandırıldığı kısa dönemde, değişken faktör arttırıldığında üretimin nasıl arttığını gösterir. Değişken faktör miktarı arttırıldığında toplam üretim önce artan hızla artar, daha sonra azalan hızla artmaya devam eder. Değişken faktör arttırılmaya devam edildikçe toplam ürün maksimuma ulaştıktan sonra azalmaya başlar. Bu genel durumu sayısal bir örnek yardımıyla daha detaylı bir şekilde ortaya koyalım.

Kullandığı toprak miktarı (K) sabitken, tarlada çalıştırdığı işçi sayısı (X) değişken olan mısır üreticisi bir çiftçinin, işçi sayısını arttırması durumunda, elde ettiği *toplam ürün*, *ortalama ürün* ve *marjinal ürün* miktarları aşağıdaki tablodaki gibi olsun. Tabloda birinci sütunda sabit faktör durumunda olan toprak miktarı gösterilmektedir. İkinci sütunda işçi sayısındaki artış, üçüncü sütunda toplam üretimdeki artış görülmektedir.

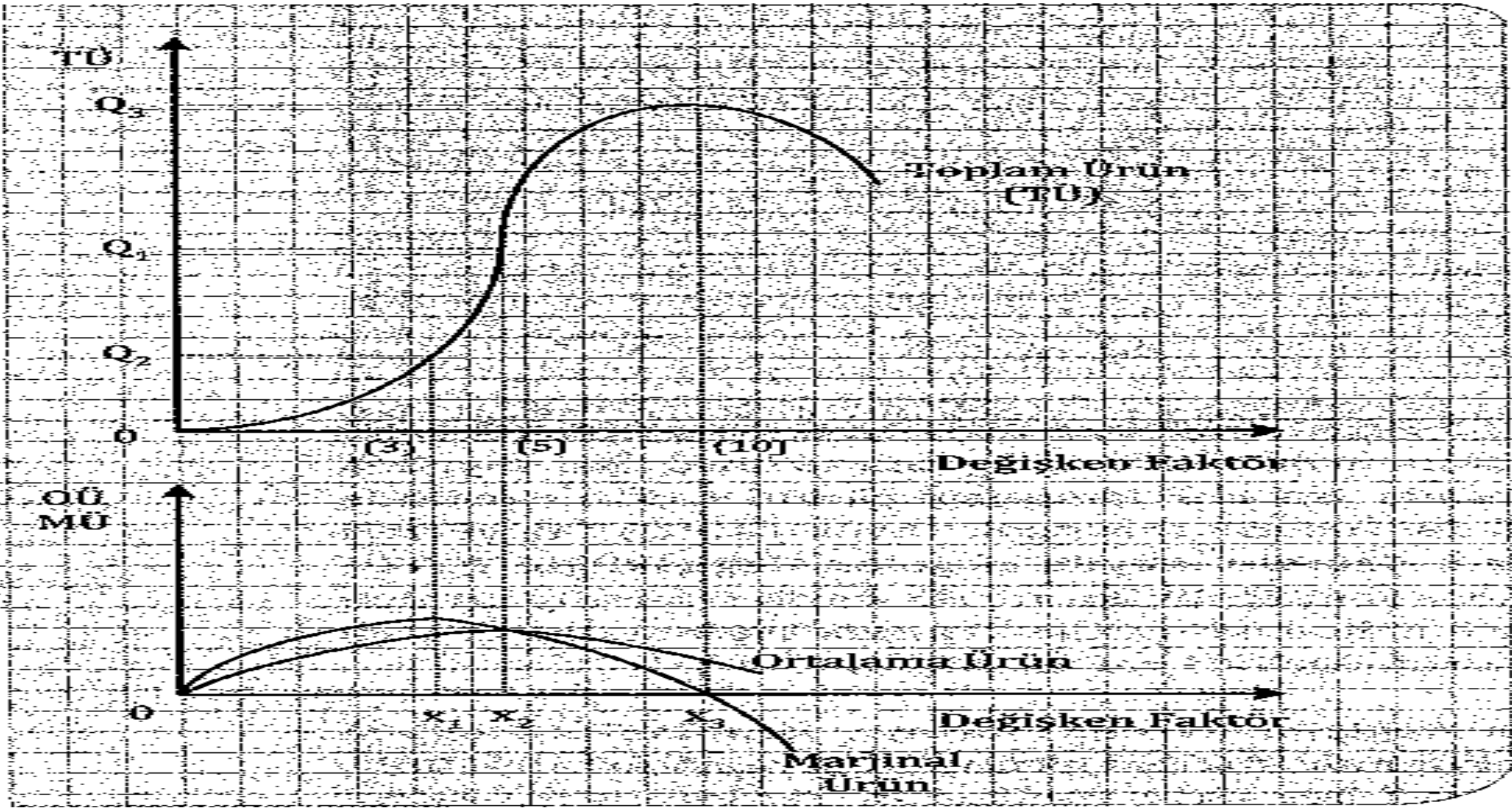
Toplam, Ortalama ve Marjinal Ürün

| Sabit Faktör (K) | Değişken Faktör (X) | Toplam Ürün (TÜ) | Ortalama Ürün (OÜ=TÜ/X) | Marjinal Ürün (MÜ=ΔTÜ/ΔX) |
|------------------|---------------------|------------------|-------------------------|---------------------------|
| 10 | 0 | 0 | -- | -- |
| 10 | 1 | 50 | 50 | 50 |
| 10 | 2 | 120 | 60 | 70 |
| 10 | 3 | 231 | 77 | 111 |
| 10 | 4 | 340 | 85 | 109 |
| 10 | 5 | 440 | 88 | 100 |
| 10 | 6 | 510 | 85 | 70 |
| 10 | 7 | 574 | 82 | 64 |
| 10 | 8 | 624 | 78 | 50 |
| 10 | 9 | 657 | 73 | 33 |
| 10 | 10 | 670 | 67 | 13 |
| 10 | 11 | 660 | 60 | -10 |

Dördüncü sütunda ise, işçi başın düşen ürün miktarını temsil eden ortalama ürün (OÜ) değerleri görülmektedir. Ortalama ürün miktarı, toplam ürünün işçi sayısına bölünmesi ile bulunur. Beşinci sütunda ise her ilave işgücünün toplam üründe meydana getirdiği değişmeyi ifade eden marjinal ürün (MÜ) değerleri görülmektedir. Marjinal ürün, toplam üründe meydana gelen değişikliğin (ATÜ) işçi sayısındaki artışa (AX) bölünmesi sonucu bulunur. Bu veriler bir diyagrama aktarıldığında aşağıdaki şekildeki grafik elde edilir. Üst kısımda toplam ürün eğrisi alt kısımda ise ortalama ve marjinal ürün eğrileri yer almaktadır.

Aşağıdaki şekilde toplam ürünlerdeki değişim evreleri ortaya konulabilir. İşgücü miktarı X_1 'e kadar (3 işgücü) arttırıldığında toplam ürün artan hızla artmaktadır. Bunun nedeni, mevcut işgücüne katılan her ilave işgücünün veriminin (marjinal ürün) bir öncekinden fazla olmasıdır. İşgücü arttırılmaya devam edildiğinde (3 işgücü ile 10 işgücü arası) toplam ürün artmakta ancak azalan hızla artmaktadır. Bunun nedeni de üretime katılan her işgücünün veriminin (marjinal ürün) bir öncekinden daha az olmasıdır. Onuncu işgücünden sonraki işçilerin üretime katkısı olmadığından yani marjinal ürün negatif olduğundan toplam ürün azalmaya başlar.

Ortalama ürün eğrisi ise X_2 işgücüne (5 işçi) kadar artar, daha sonra azalmaya başlar. Toplam ve ortalama ürüne yön veren marjinal ürün eğrisidir. Marjinal ürün X_1 [3 işgücü] işgücüne kadar hızla artmakta, X_1 , X_s işgücü arası azalmaktadır. Marjinal ürünün sıfır olduğu noktada toplam ürün maksimuma ulaşmakta, marjinal ürün negatif olduğunda da toplam ürün azalmaktadır. Azalan verimlerin ortaya çıkışı en uygun (optimal) faktör bileşimi oranının seçimi ile ilgilidir.



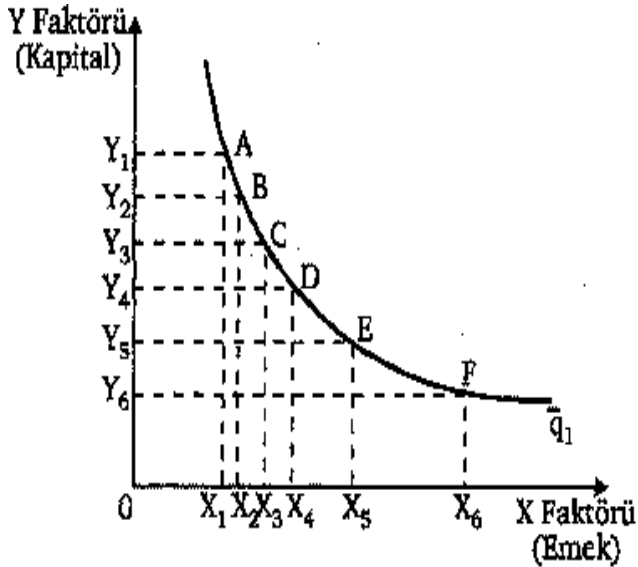
ÜRETİCİ DENGESİ EN DÜŞÜK MALİYETLE ÜRETİM (OPTİMAL FAKTÖR BİLEŞİMİ SEÇİMİ)

Firmanın minimum maliyetle üretimi sağlayan optimal faktör bileşim oranını nasıl saptayacağını açıklamak için, önce firmanın belirli bir üretim miktarını hangi faktörlerden ne miktarda kullanarak üretilebileceğini ortaya koymaya olanak sağlayan "*eş ürün eğrileri*"nden söz edilecektir. Bundan sonra, belirli bir bütçeye sahip olan firmanın bütçesindeki paraların tümü ile hangi faktörden ne kadar satın alabileceğini gösteren "*eş-maliyet doğrusu*" belirtilecektir. Bu ikisi bilinince, optimal faktör bileşiminin nasıl saptanacağını ortaya koymak mümkün olacaktır.

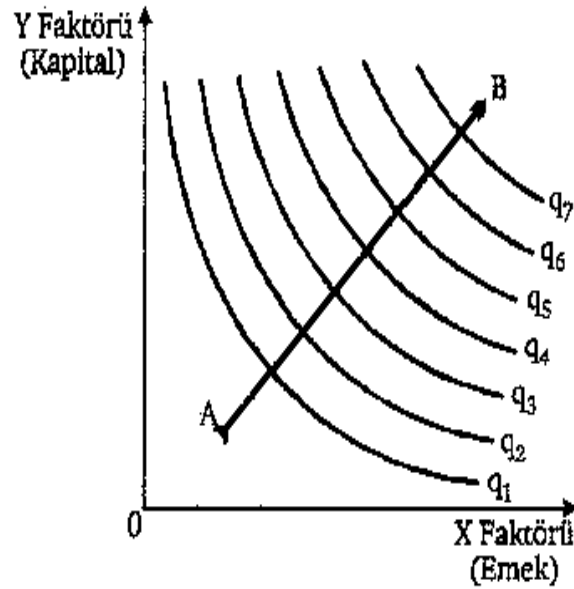
EŞ-ÜRÜN ANALİZİ

Eş-ürün eğrisi "girişimciye aynı üretim düzeyini sağlayan çeşitli faktör bileşimlerinin geometrik yeridir

İki üretim faktörünü farklı bileşimlerde kullanarak, q_1 benzeri, sonsuz sayıda eş-ürün eğrileri oluşturmak olasıdır. Şekil'de bu eş-ürün eğrilerinden birkaçı görülmektedir. Bu şekilde orijinden kuzey doğuya doğru uzanan AB oku üzerindeki her noktadan, farklı üretim düzeyini temsil eden bir eş-ürün eğrisi geçmektedir.



Şekil 17-1
Eş-ürün Eğrisi



Şekil 17-2
Eş-ürün Haritası

İki üretim faktörü kullanarak erişebileceği üretim düzeylerini gösteren eş-ürün eğrilerinin tümüne, eş-ürün haritası ya da eş-ürün paftası adı verilir. Bu eğrilerden, eksenlerden daha uzakta olan, kendisinden bir öncekinden daha yüksek bir üretim düzeyini yansıtır. Her eş-ürün eğrisinin üretim düzeyinin ne kadar üretimi temsil ettiği bilindiğinden, bu eğriler birbirleriyle karşılaştırılabilir. Örneğin q_1 eş-ürün eğrisi 1000 kg un, q_2 eş-ürün eğrisi 2000 kg unu gösteriyorsa $2q_1 = q_2$ dir.

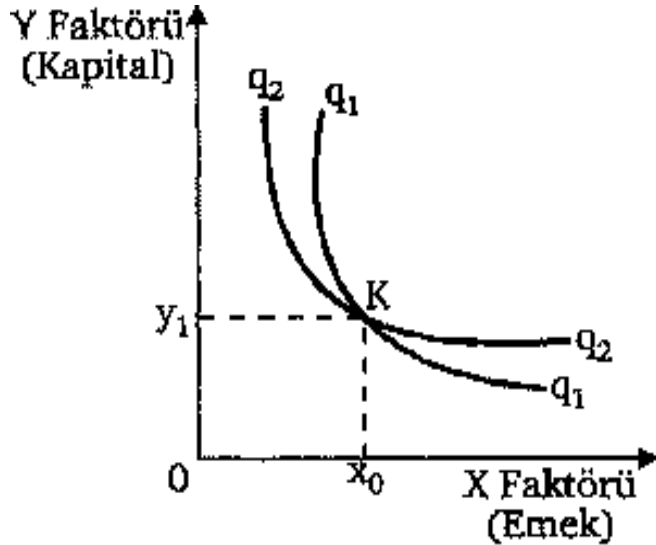
Eş-Ürün Eğrilerinin Özellikleri

Eş-ürün eğrilerinin de farksızlık eğrilerinininki gibi üç özelliğinden söz edilebilir.

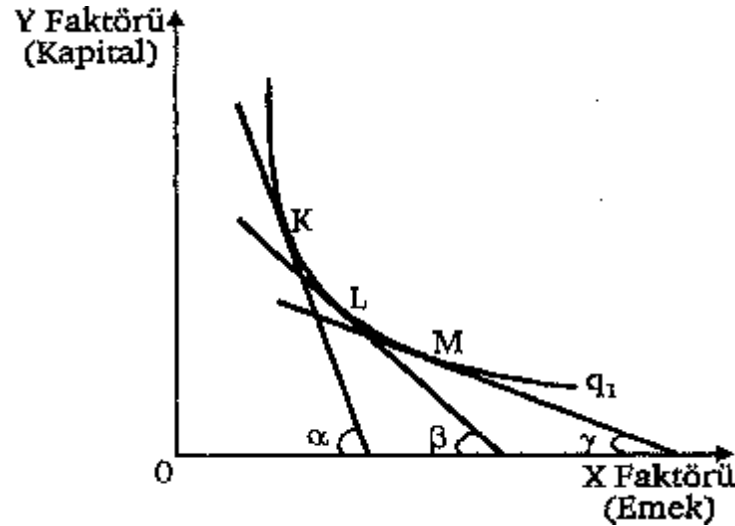
-Eş-Ürün Eğrileri Sol Yukarıdan Sağ Aşağıya İnerler: Eğrilerin sol yukarıdan sağ aşağıya inen bir yönseme göstermesi, aynı üretimi gerçekleştirebilmek için iki üretim faktöründen biri daha az kullanıldıkça, öteki faktörden daha fazla kullanılması gereğinin sonucudur.

-Eş-Ürün Eğrileri Birbirlerini Kesmezler: Eğer eş-ürün eğrilerinin birbirlerini kesebilecekleri kabul edilirse, girişimcinin belirli bir faktör bileşimi ile iki ayrı üretim düzeyine erişebileceği kabul edilmiş olacaktır.

q_1 ve q_2 eş-ürün eğrilerinin kesiştiğini kabul edersek, x_0 ve y_0 faktör bileşimiyle, hem q_1 hem de q_2 kadar üretimi gerçekleştirmek mümkün olmaktadır. Bu ise olanaksızdır. Firma belirli faktör bileşimleriyle üretebileceği en yüksek üretimi gerçekleştirecek, düşük üretim düzeyini göz önüne almayacaktır.

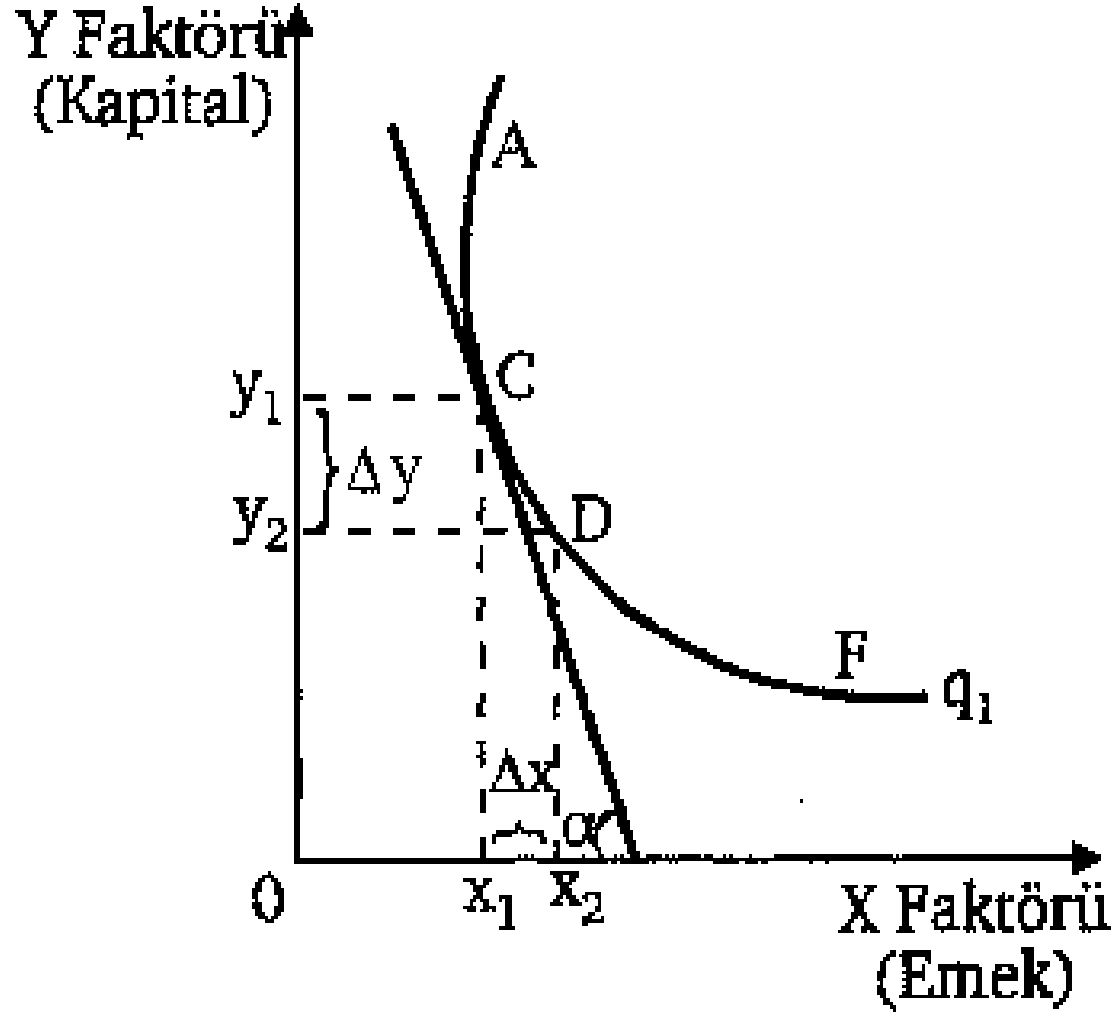


Şekil 17-3



Dışbükeydirler: Eş-ürün eğrilerinin birinci özelliği, sol yukarıdan sağ aşağıya inmesiydi. Sol yukarıdan sağ aşağıya inen bu eğriler, aynı zamanda orijine göre dışbükeydir. Eş-ürün eğrisinin eğimi ise, üretim faktörleri arasındaki "marjinal teknik ikame oranı"na eşittir.

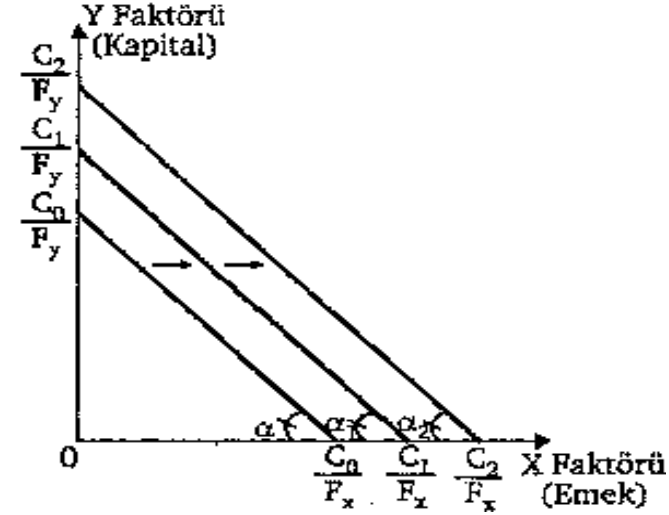
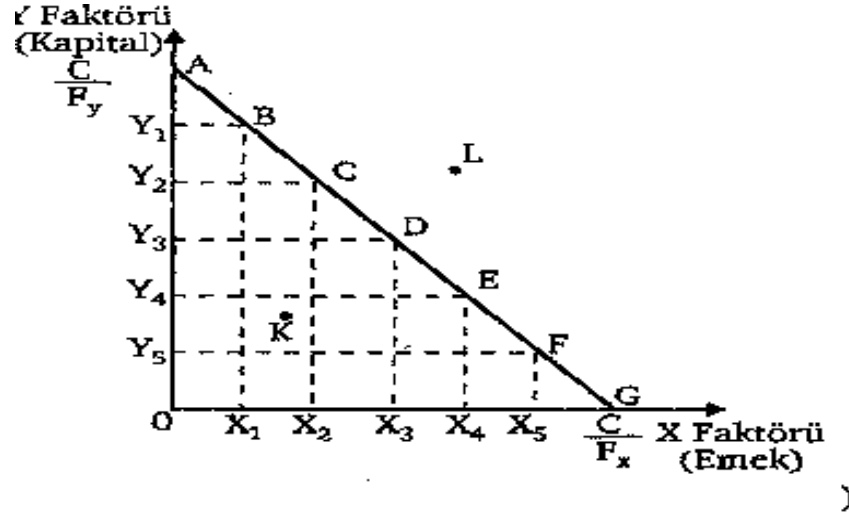
Faktörler arası Marjinal Teknik İkame Oranı ve İkame Sınırı



Eş-ürün eğrisi üzerindeki herhangi bir bileşimden öteki bileşime geçildiğinde, aynı ürün düzeyini koruyabilmek için bir faktör daha az kullanılırken, onun yerine öteki faktör ikame edilmektedir. C noktasında y_1 kadar kapital x_1 kadar emek kullanılarak q_1 kadar A malı üreten bir firma, D bileşiminde aynı miktar malı, kullandığı kapitali Δy kadar azaltıp, emeği Δx kadar artırarak gerçekleştirmektedir. Şu halde söz konusu firma q_1 eş-ürün eğrisi üzerinde, C noktasından D noktasına geçerken aynı üretim düzeyini koruyabilmek için Δy kadar kapital yerine Δx kadar emek ikame etmektedir. İşte aynı üretim düzeyini koruyabilmek için, faktörler arasındaki bu ikame oranına, marjinal teknik ikame oranı (MTİO) denilmektedir.

EŞ- MALİYET DOĞRUSU

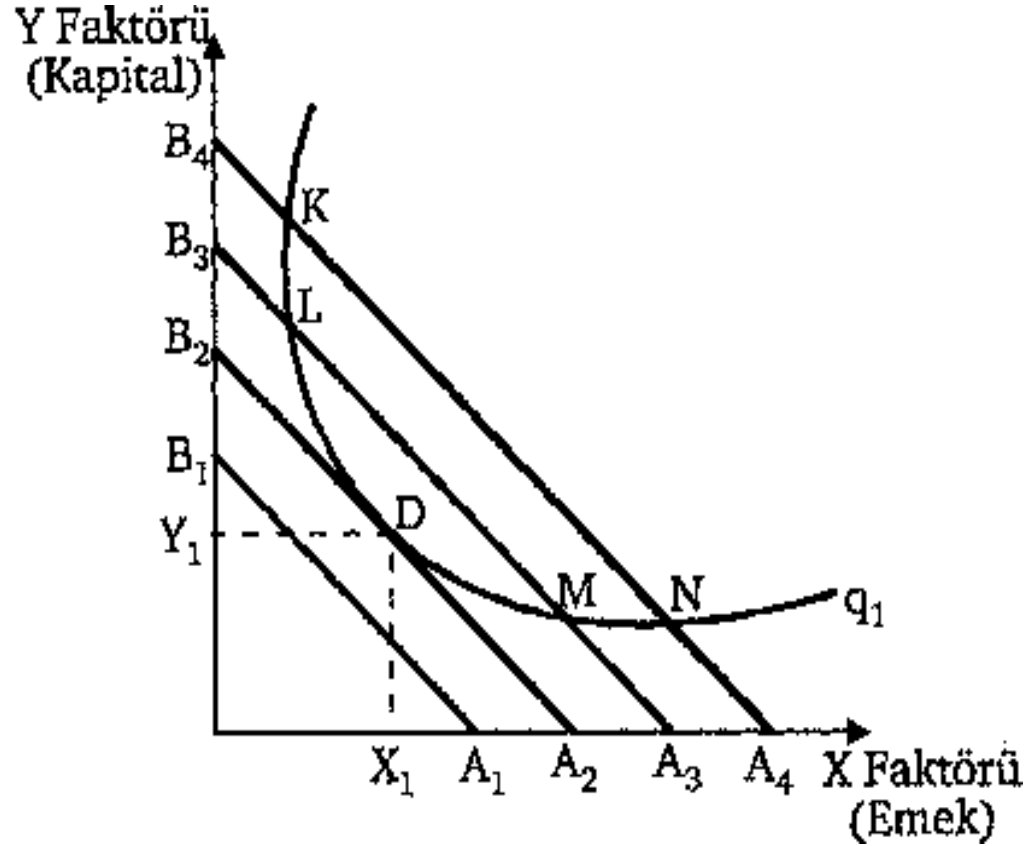
Eş-maliyet doğrusu "üreticinin belirli bir bütçe ile faktör fiyatları veri iken her iki faktörden satın alabileceği bileşimleri veren noktaların geometrik yeridir.



Üretici, tüm bütçe olanaklarını harcamayarak eş-maliyet doğrusu üzerindeki herhangi bir bileşimi satın alabilecektir. Üretici, eş-maliyet doğrusu ile eksenler arasındaki AOG üçgeni içindeki bir noktanın, örneğin K noktasının belirlediği bir faktör bileşimini almak istediğinde, tüm bütçe olanaklarını harcamayacaktır. Öte yandan, maliyet doğrusunun dışındaki bir noktanın -örneğin L noktasının- belirlediği bileşimi satın alması (G bütçe olanaklarıyla) mümkün değildir. Zira, böyle bir faktör bileşimi için ödenmesi gereken para miktarı bütçe olanaklarının üzerinde olacaktır.

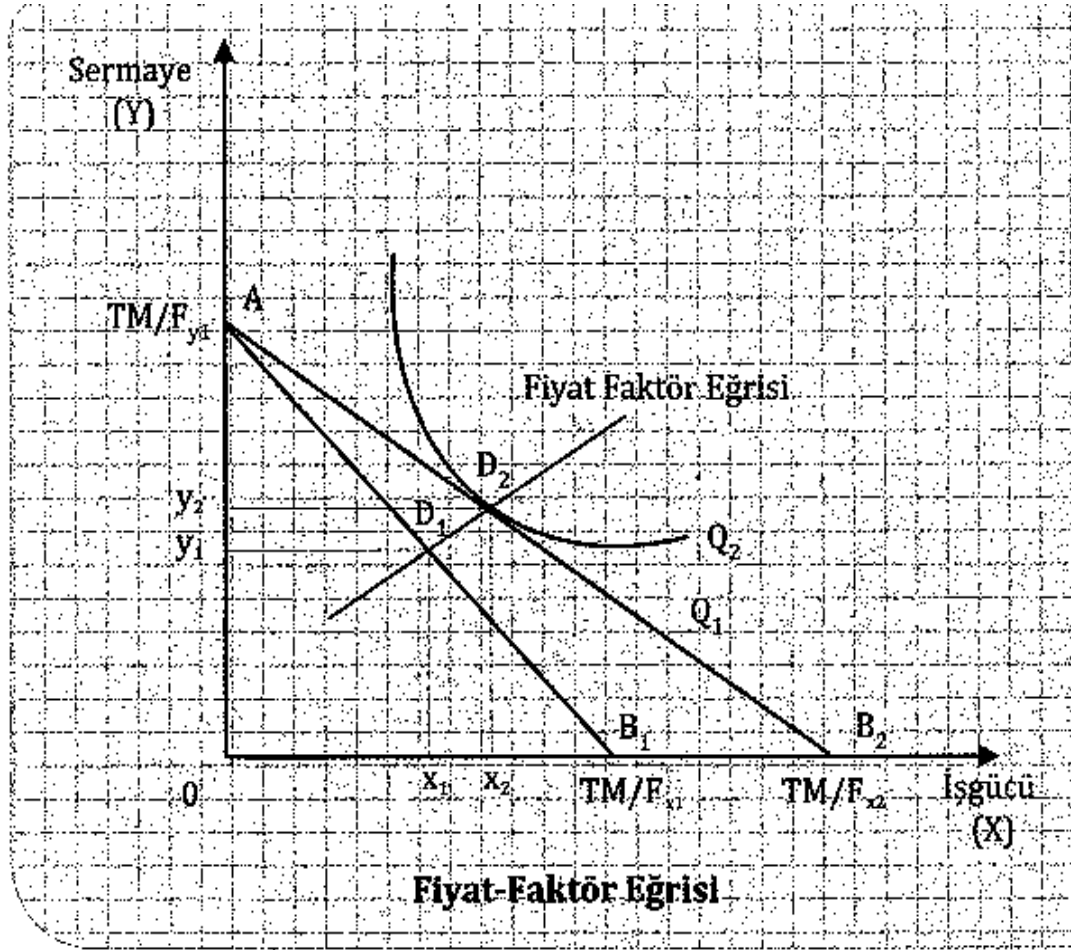
Faktör fiyatları sabitken, üretici firmanın bütçesi değiştiği zaman eş-maliyet doğrusu bütçe değişikliğinden önceki eş-maliyet doğrusuna paralel bir şekilde kayar. Doğrunun kayma yönü bütçe arttıkça sağa, bütçe azaldıkça sola doğrudur.

EN DÜŞÜK MALİYETLE ÜRETİM (OPTİMAL FAKTÖR BİLEŞİMİ SEÇİMİ)



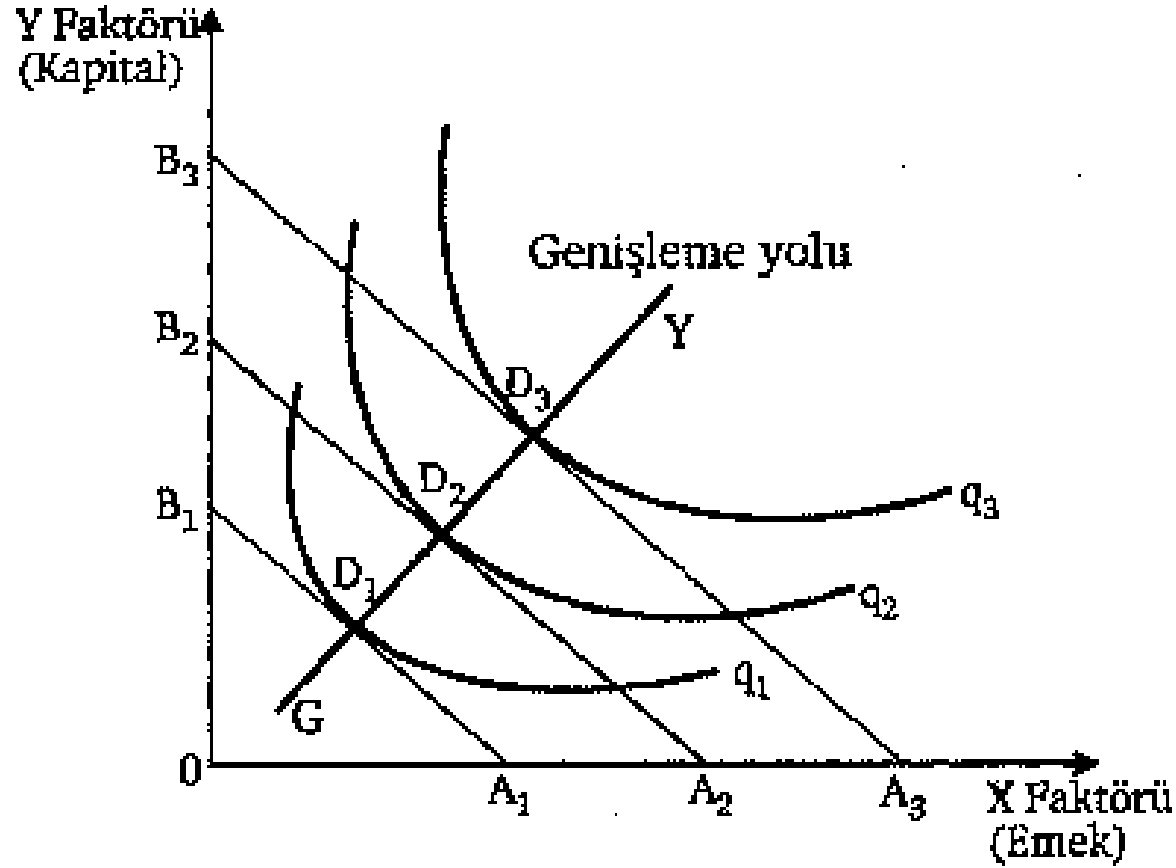
Firmanın üretimini gerçekleştirmek istediği üretim miktarı q_1 kadar olsun. q_1 eş-ürün eğrisi, firmanın q_1 kadar malı üretmesi için gereken çeşitli (sonsuz sayıda) faktör bileşimlerini göstermektedir. q_1 eş-ürün eğrisiyle, firmanın eş-maliyet haritasını, aynı diyagrama taşıyalım. Firmanın, bu eş-ürün eğrisi üzerindeki sonsuz sayıdaki faktör bileşiminden kendisine minimum maliyetle üretimi gerçekleştirmesini sağlayacak olanını seçmesi gerekir. Bu bileşim ise q_1 eş-ürün eğrisinin A_2B_2 eş-maliyet doğrusuna teğet olduğu D noktasındaki bileşimdir. Zira, bu eş-ürün eğrisini kesen, tüm öteki eş-maliyet doğruları aynı üretimin farklı faktör bileşimleriyle (L, K, M, N...gibi) ve daha yüksek maliyetle gerçekleştirileceğini göstermektedir. Girişimci, X faktöründen x_1 , Y faktöründen y_1 kadar satın alarak, q_0 üretim hacmini en düşük-maliyetle (A_2B_2 eş-maliyet doğrusunun maliyet düzeyi) gerçekleştirerek dengeye gelecektir (Şekil 17.10).

Faktör Fiyatlarındaki Değişmeler ve Üretici Dengesi

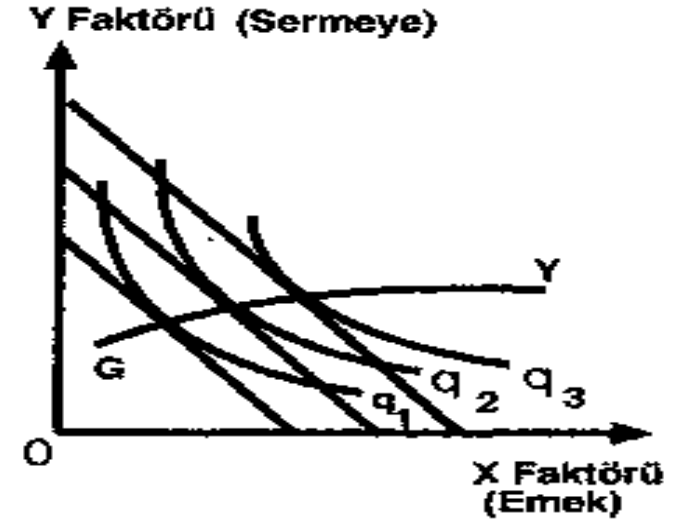
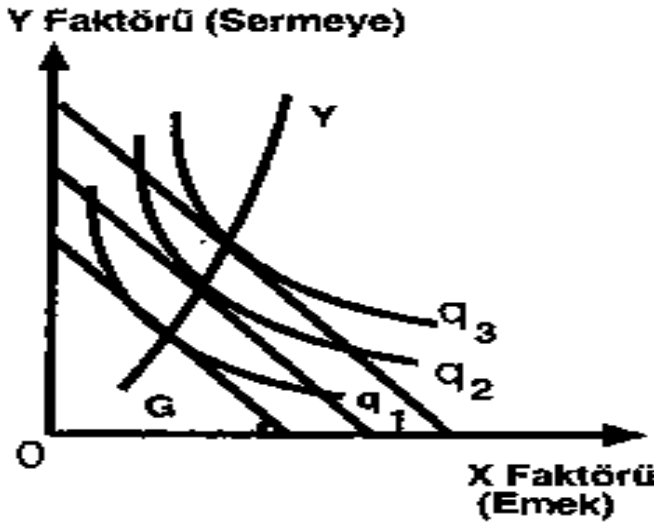
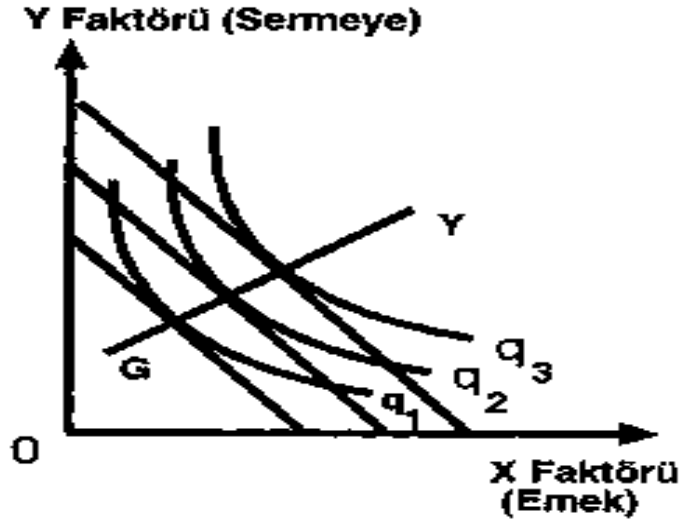


İşgücünün fiyatı F_{x1} 'den F_{x2} 'e düştüğünde/ üretici daha fazla işgücü kullanabilecek duruma gelir. Eş-maliyet doğrularının eğimi değişerek AB_1 'den AB_2 konumuna gelir. İşgücünün fiyatının düşmesi üreticinin satın alma gücünü artırır. Daha büyük üretim miktarlarını (Q_2), en düşük maliyetlerle gerçekleştirebileceği D_2 yeni denge noktasına gelir. Fiyatlar düşmeye devam ettikçe yeni denge noktaları oluşur. Yeni denge noktaları faktör fiyatındaki değişim nedeniyle oluşmuştur. Bu nedenle, yeni denge noktalarının birleştirilmesi ile elde edilen eğriye *fiyat-faktör eğrisi* adı verilir. Fiyat-faktör eğrisi, üretim faktörlerinin birinin fiyatının değişmesi durumunda çeşitli üretim miktarlarının en düşük maliyetle üretilmesini sağlayan optimal faktör bileşimlerinin geometrik yeri olarak tanımlanır.

GENİŞLEME YOLU



Faktör fiyatları sabitken, bir firmanın çeşitli üretim miktarlarını minimum maliyetle gerçekleştirmesini sağlayan optimal faktör bileşim noktalarının geometrik yeridir. Firma çeşitli üretim miktarlarını en düşük maliyetle gerçekleştireceği faktör bileşimleri ile ilgilendir. Bu bileşimleri gösteren noktalar birleştirildiğinde, firmanın genişleme yolu elde edilir.



Birincisi, çeşitli üretim düzeylerinde optimal faktör bileşim oranının değişmemesidir. Bu durumda, genişleme yolu doğru şeklindedir. Üretim miktarını artırabilmek için üretim faktörlerinin aynı oranda arttığı bu durumda, firma tesis ölçeğini büyüttükçe aynı teknoloji ile üretimi gerçekleştirmektedir.

*İkincisi, üretim arttıkça optimal faktör bileşim oranında, **sermayenin** ağırlığının artması halidir. Dolayısıyla daha yüksek üretim miktarını en düşük maliyetle gerçekleştirmek için, kapital yoğun üretim teknolojilerine yönelinilmesi gerekmektedir*

*Nihayet üçüncüsü, üretim arttıkça, en düşük maliyeti sağlayan faktör bileşiminde sermaye yerine **emeğin** ikame edilmesidir. Bu durumda üretim hacmi arttıkça emek yoğun üretim teknolojilerine geçilmektedir. Gerçek ekonomik hayatta daha çok son şekilde'deki durum söz konusu olmaktadır.*