

생산자 이론

ECON201

조남운

<mailto:economic.namun@gmail.com>

주제

- 생산기술
- 비용

생산 기술

- 기존의 재화와 서비스로 (투입물, input) 새로운 재화 혹은 서비스(산출물, output)를 만드는 방법 (know-how)
 - 생산요소를 통해 상품을 생산하는 방법
 - 생산함수(단순 모형)
 - 다투입-다산출
 - 여기에서는 간단히 두 가지 투입물 (K, L), 한 가지 재화만을 생산하는 모형을 검토

Production Function F

$$q = F(K, L)$$

- 자본과 노동을 투입하여 항상 q 의 생산량을 얻는다는 의미는 아님
 - K, L 을 가장 효율적으로 사용한다는 전제에서, 현재의 생산기술이 허용하는 최대의 양이라는 뜻
 - 즉, K, L 만큼의 생산요소를 아무리 효율적으로 사용하더라도 q 이상으로 생산할 수 없지만,
 - 비효율적으로 사용한다면 q 이하로 생산할 수 있음

Input, Output

- 투입량과 산출량 모두 유량변수 (flow)
- 노동 L : 일정 기간에 투입된 노동시간
- (실물)자본 K : 일정 기간에 (자본 그 자체가 아니라) 자본에서 나오는 서비스
 - 생산과정에서 중요한 것은 트럭 그 자체가 아니라, 트럭으로 가능한 수송 서비스
- 산출물 q : 일정 기간에 생산된 생산물의 양

생산 기간

- 단기 (short-run)
$$q = F(L : \bar{K})$$
 - 일부 생산요소의 투입량을 변화시킬 수 없는 기간
 - 본 모형에서는 K 가 조정되지 않는 기간
 - 이때의 생산함수는 1변수함수, K 는 상수
- 장기 (long-run)
$$q = F(L, K)$$
 - 모든 생산요소의 투입량을 변화시킬 수 있는 기간
 - 본 모형에서는 K 가 조정 가능한 기간

고정요소, 가변요소

Fixed and Variable Factors

- 고정요소
 - 단기애 투입량을 변화시킬 수 없는 생산요소
 - K
- 가변요소
 - 단기에도 투입량을 변화시킬 수 있는 생산요소
 - L

1변수 생산함수

- 가장 간단한 형태의 생산함수
 - 노동은 가장 근원적 생산 요소 (누락 불가능)
 - 노동만이 유동적인 단기 생산함수
- 두 가지 특징
 - 투입이 없으면 산출도 없음
 - 생산의 단조성: 더 많은 생산요소를 투입하면 더 많은 산출이 나옴

$$q = F(L : \bar{K})$$

$$\Rightarrow q = F(L)$$

$$F(0) = 0$$

$$L_1 > L_0 \Rightarrow F(L_1) > F(L_0)$$

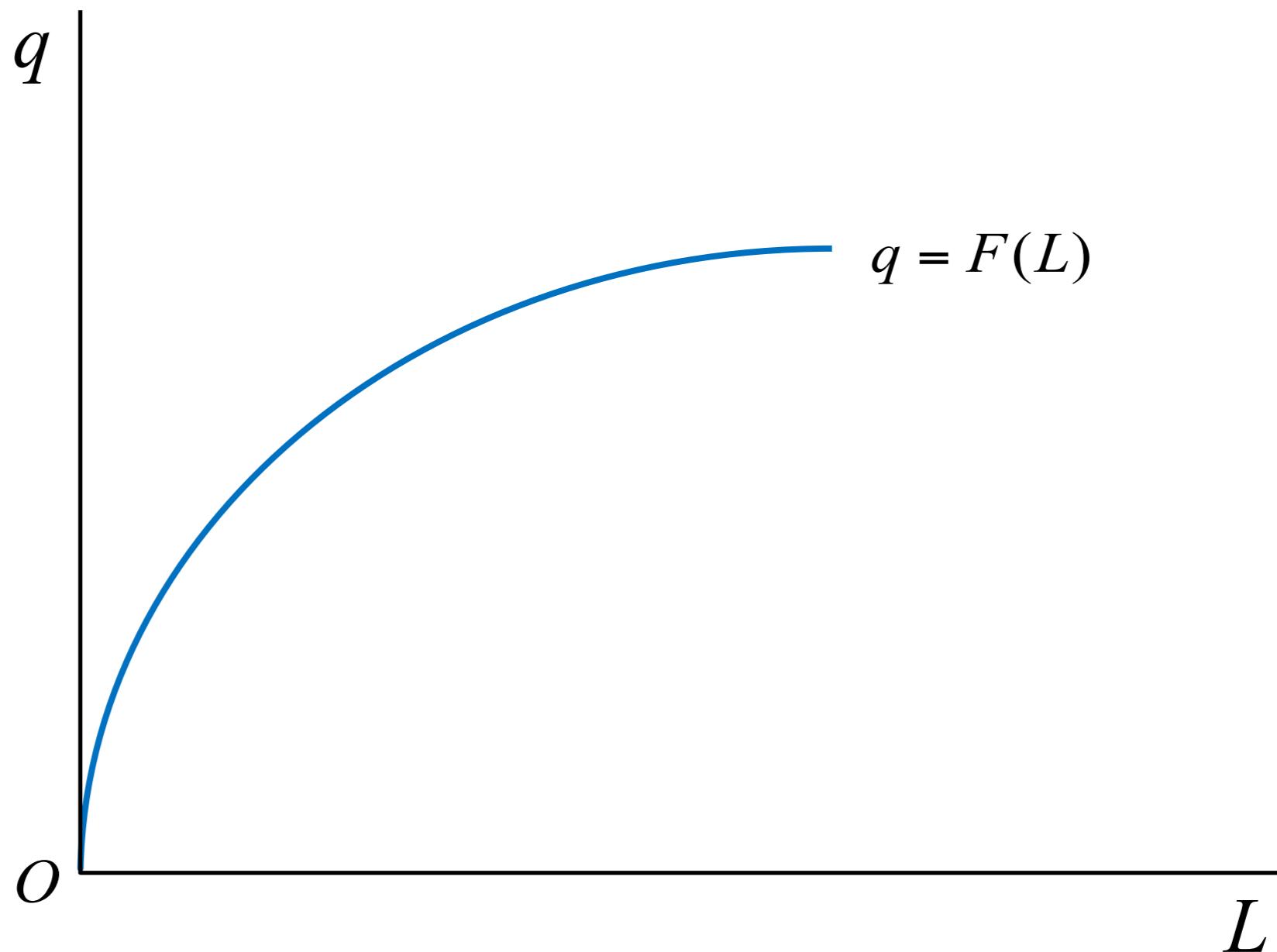
함의

- $F(0) = 0$
 - 기업은 조업중단을 선택할 수 있음
- F 는 단조증가함수
 - 단조성이 성립하지 않으면 생산이 감소하거나 생산수준을 유지하는 생산량이 존재함을 의미.
 - 이는 경제적으로 합리적인 기업이 선택하지 않을 결정, 경제학적으로 의미있는 대상이 아님

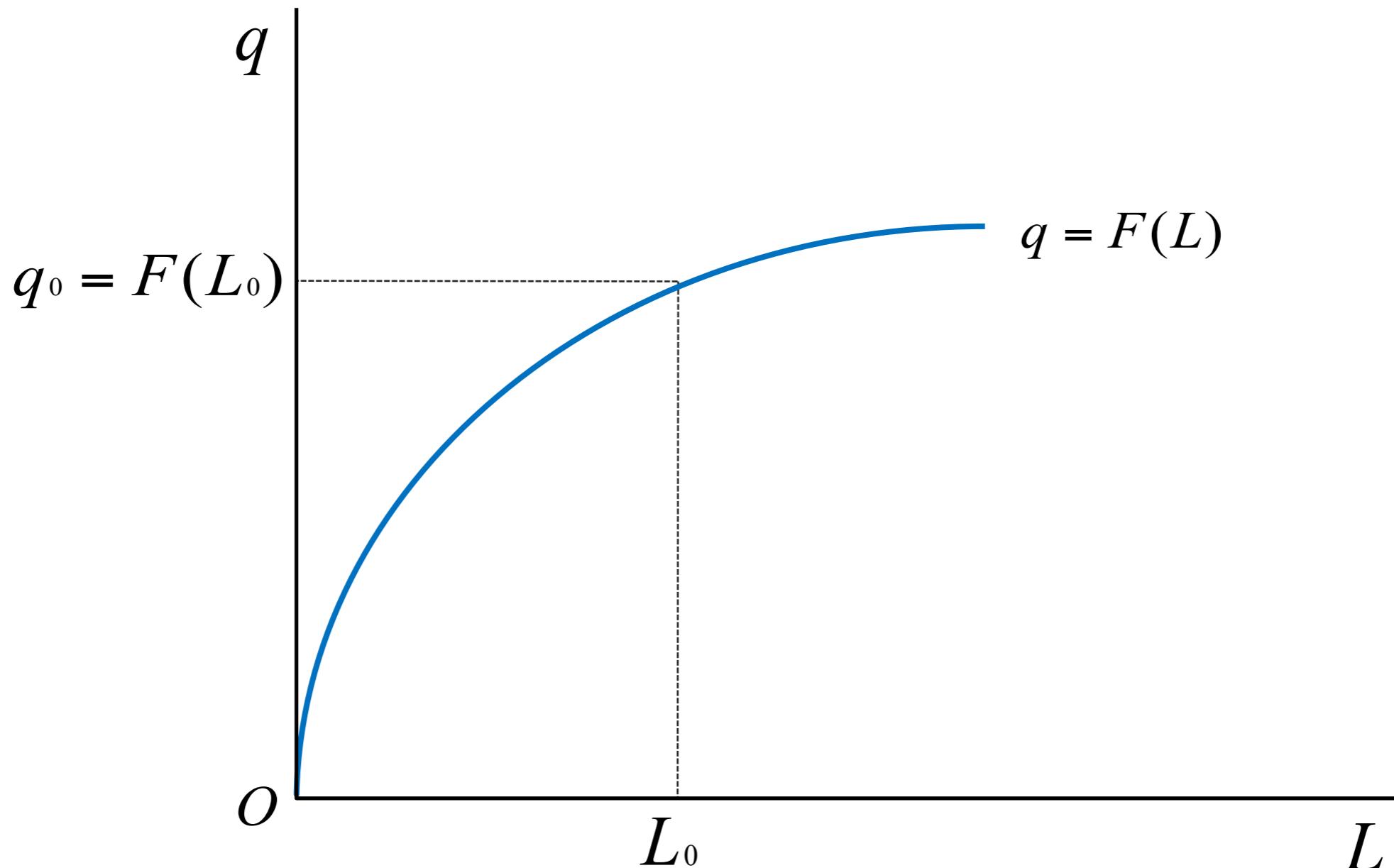
Production Function



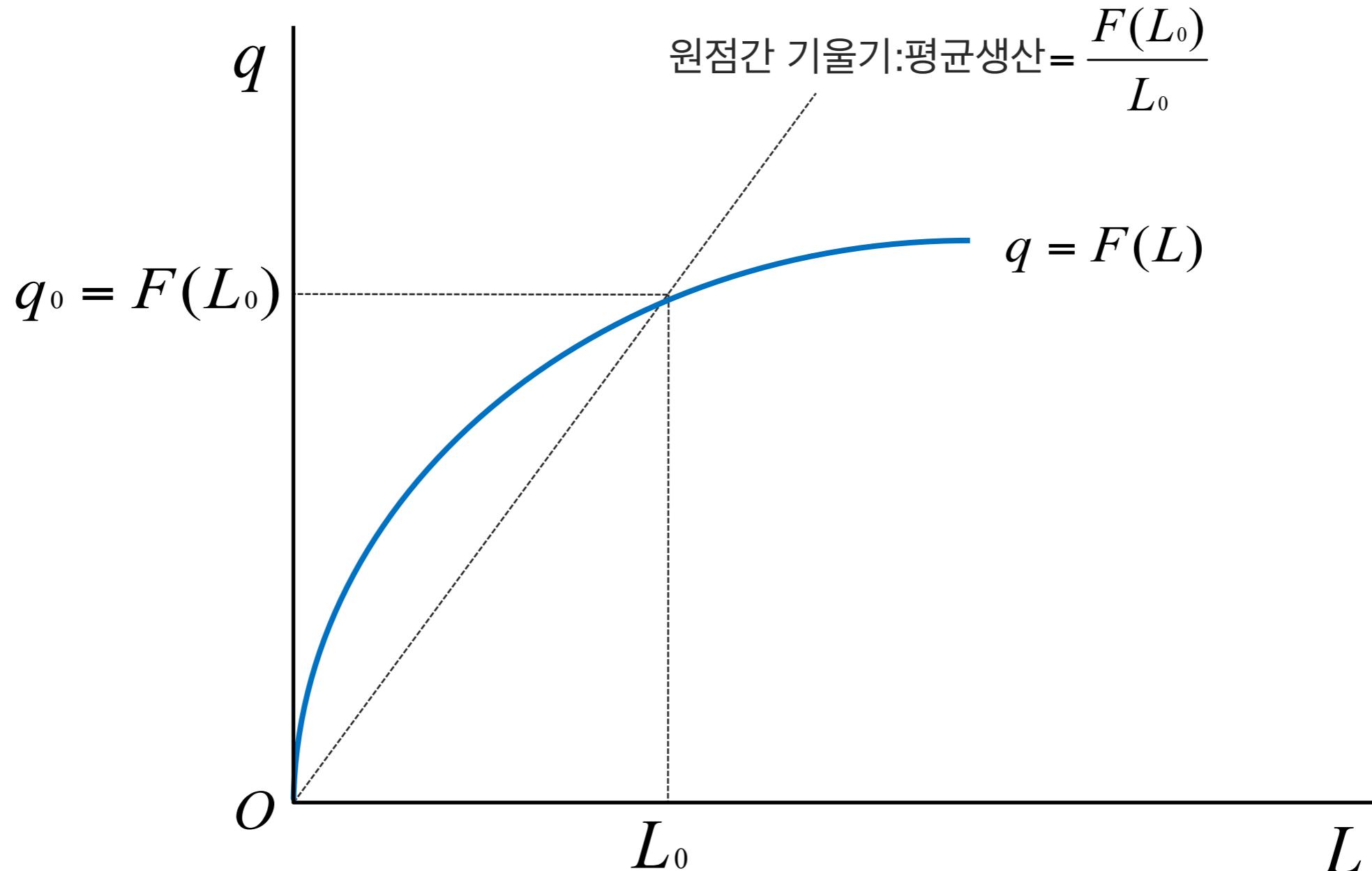
Production Function



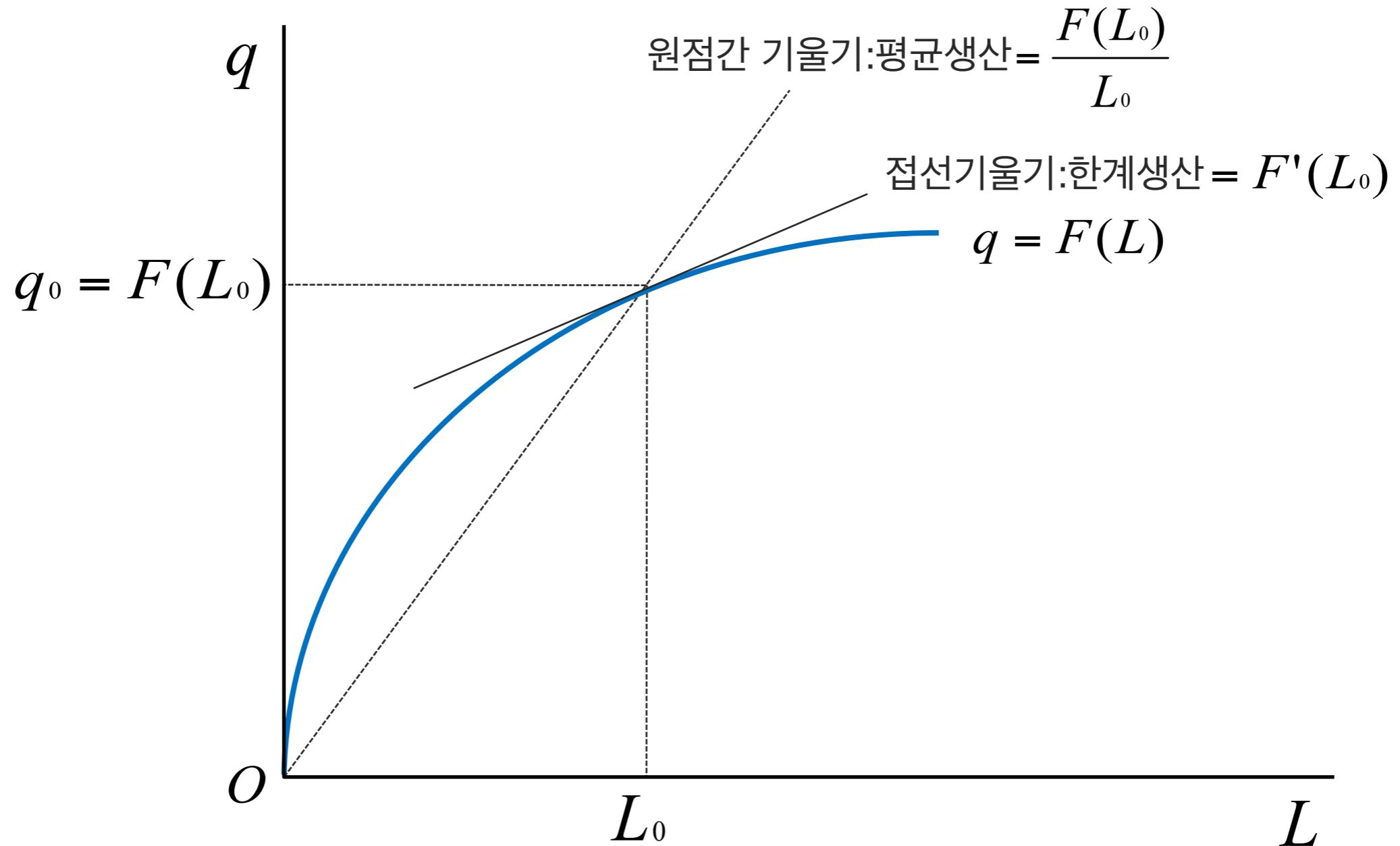
Production Function



Production Function



Production Function

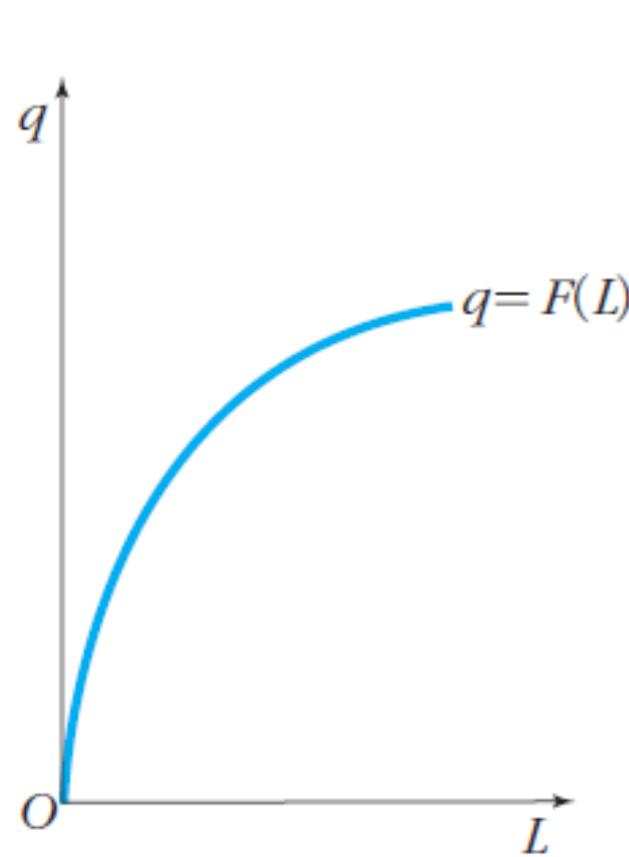


한계생산 체감/체증/불변

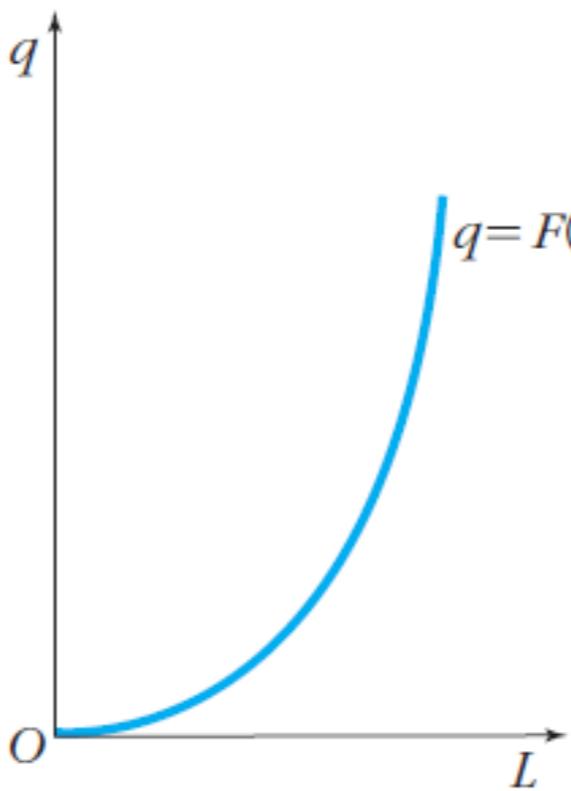
- 다변수 생산함수에서 A라는 요소의 한계생산은 생산 요소 A 이외의 생산요소는 고정되어 있는 상황에서 A 요소의 투입량의 변화에 의한 최종생산물의 변화를 나타냄
 - A에 대한 편미분
 - 1변수함수에서 편미분은 단순미분과 동일 \Rightarrow 순간 기울기를 의미
- 각 생산요소별 한계생산은 (궁극적으로) 체감함
 - 한 생산요소가 고정되어 있으므로, 언젠가는 병목으로 작동할 것

한계생산 Marginal Product

• 체감 $F''(L) < 0$

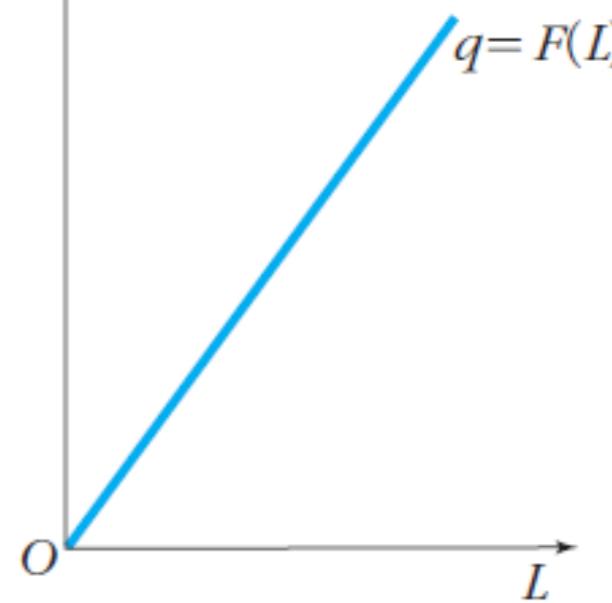


(a) 한계생산체감



(b) 한계생산체증

• 체증 $F''(L) > 0$



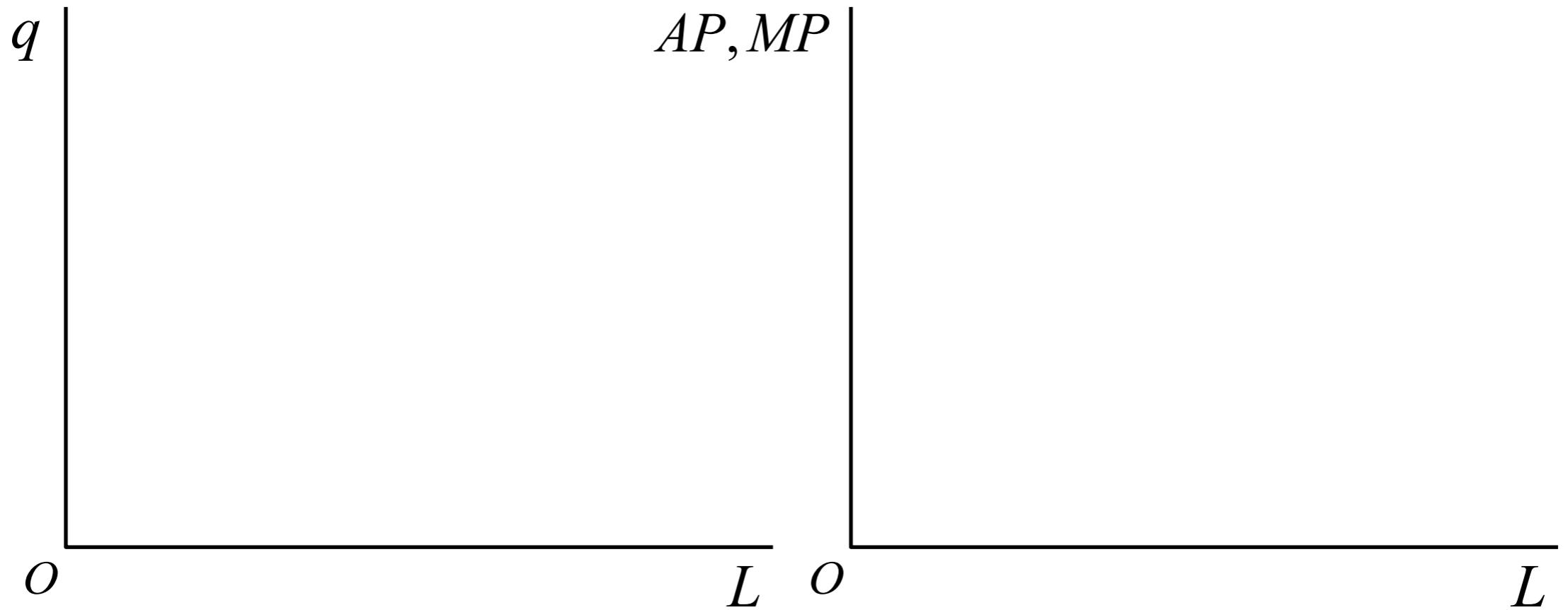
(c) 한계생산불변

그림 11-2 한계생산체감 · 체증 · 불변

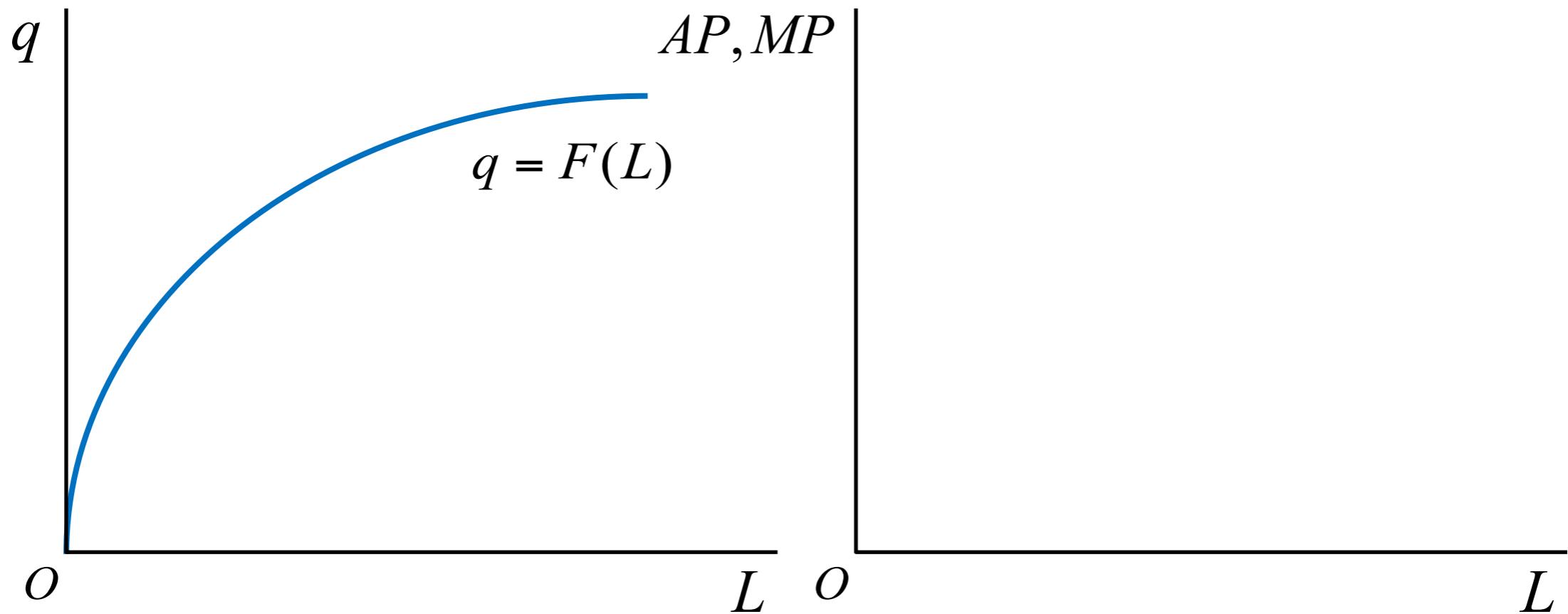
좀 더 현실적인 생산함수

- 생산 함수가 항상 한계 생산 체감이거나 항상 한계 생산체증이어야 할 이유는 없음
 - 투입요소의 양에 따라 한계생산체감이다가 한계생산체증, 또는 그 반대일 수 있음
- (궁극적) 한계생산체감
 - 노동의 투입량이 어느 정도 이상을 넘으면 한계생산체감이 성립
 - 그렇지 않을 경우 해당 생산요소가 많을수록 이윤이 증가하는 상황이 발생할 수 있음
- 그 이하의 수준에서는 한계생산체증이 성립할 수도 있음

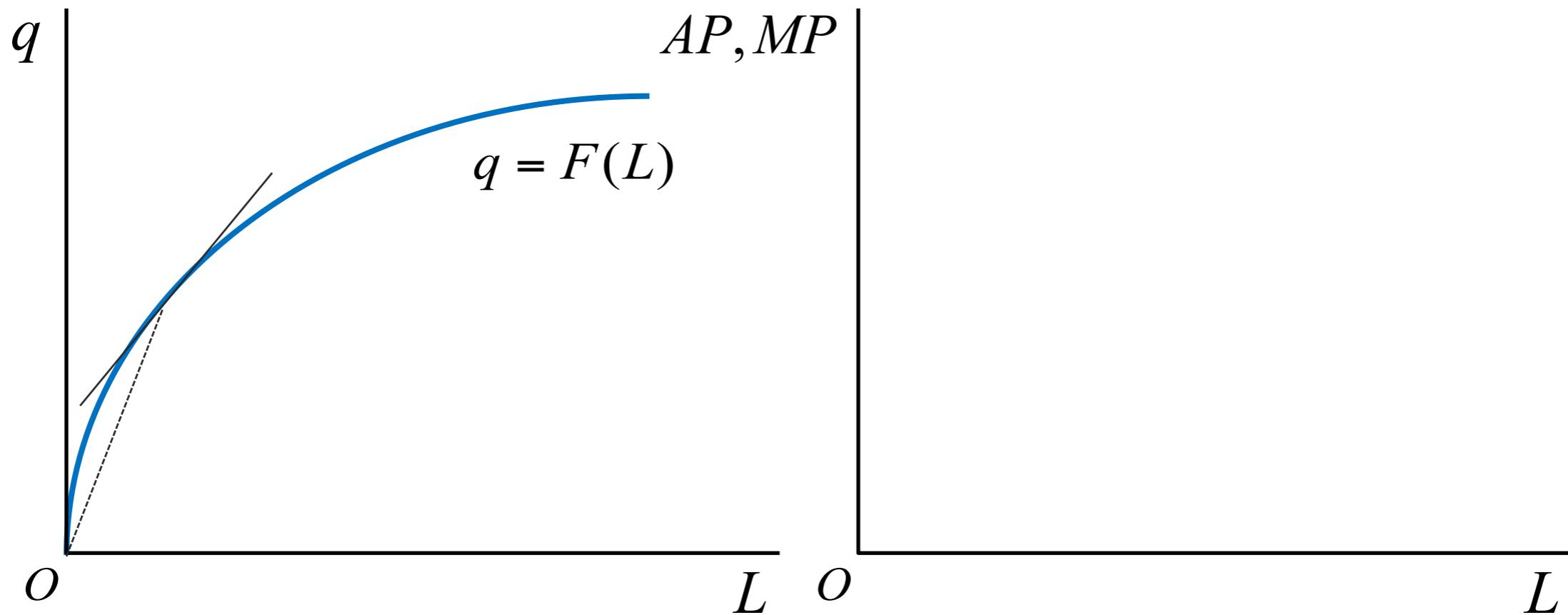
Diminishing Marginal Product



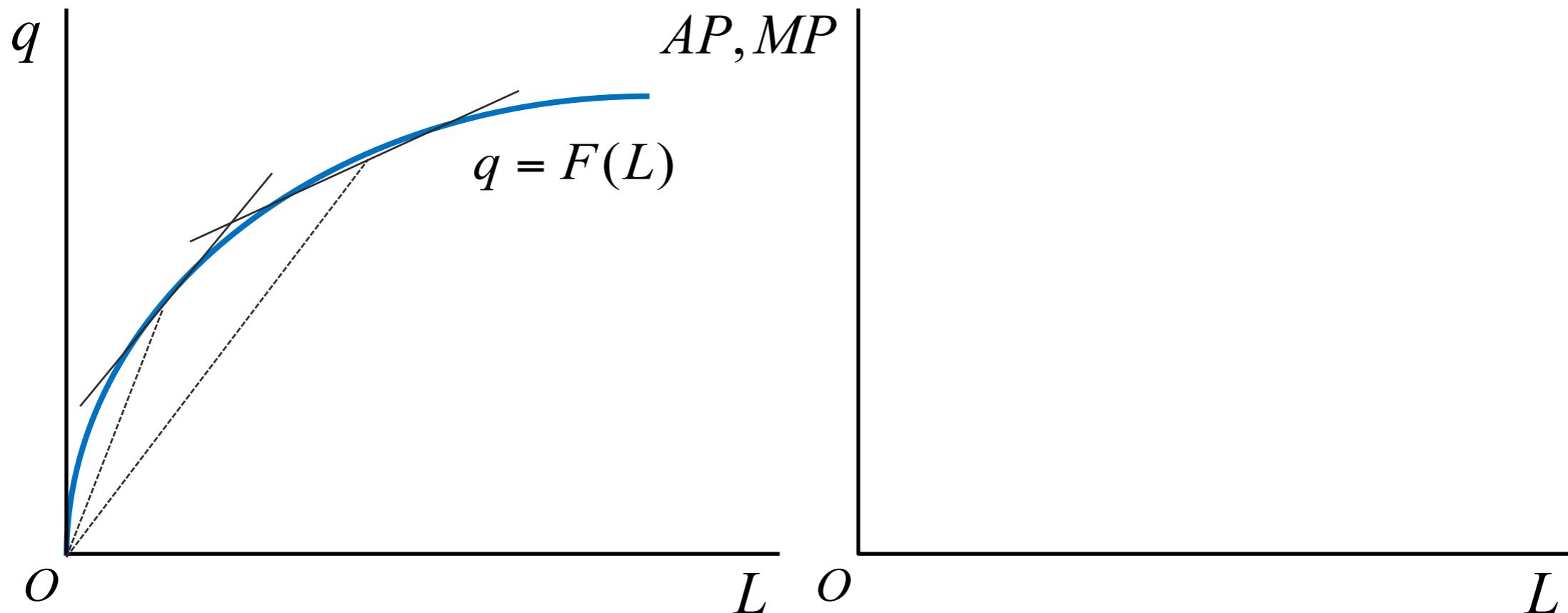
Diminishing Marginal Product



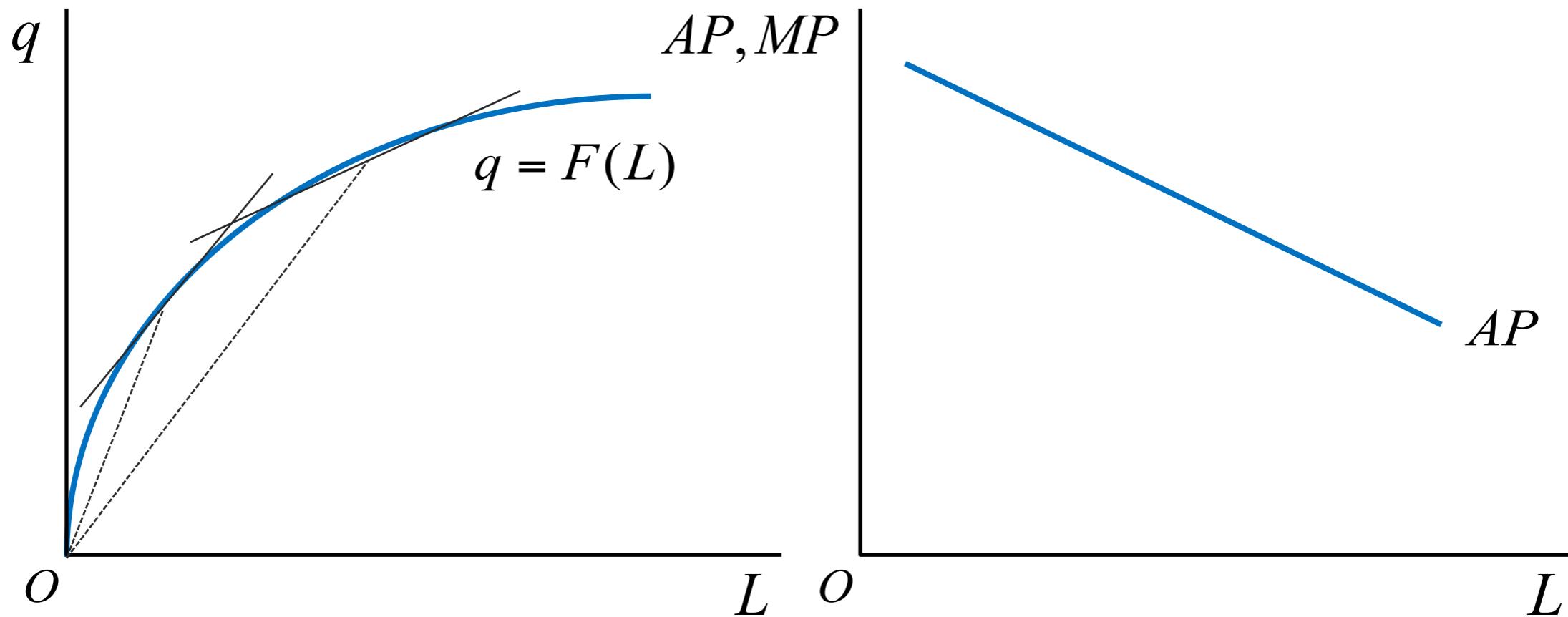
Diminishing Marginal Product



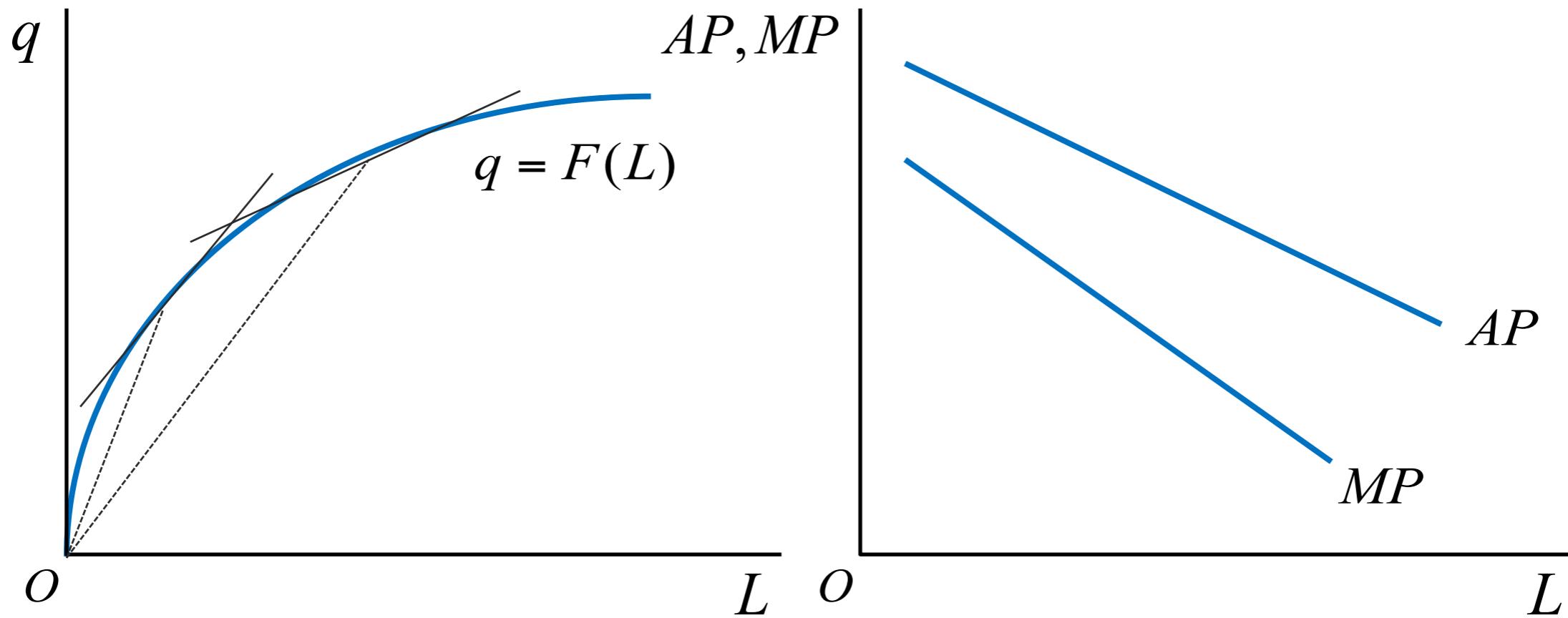
Diminishing Marginal Product



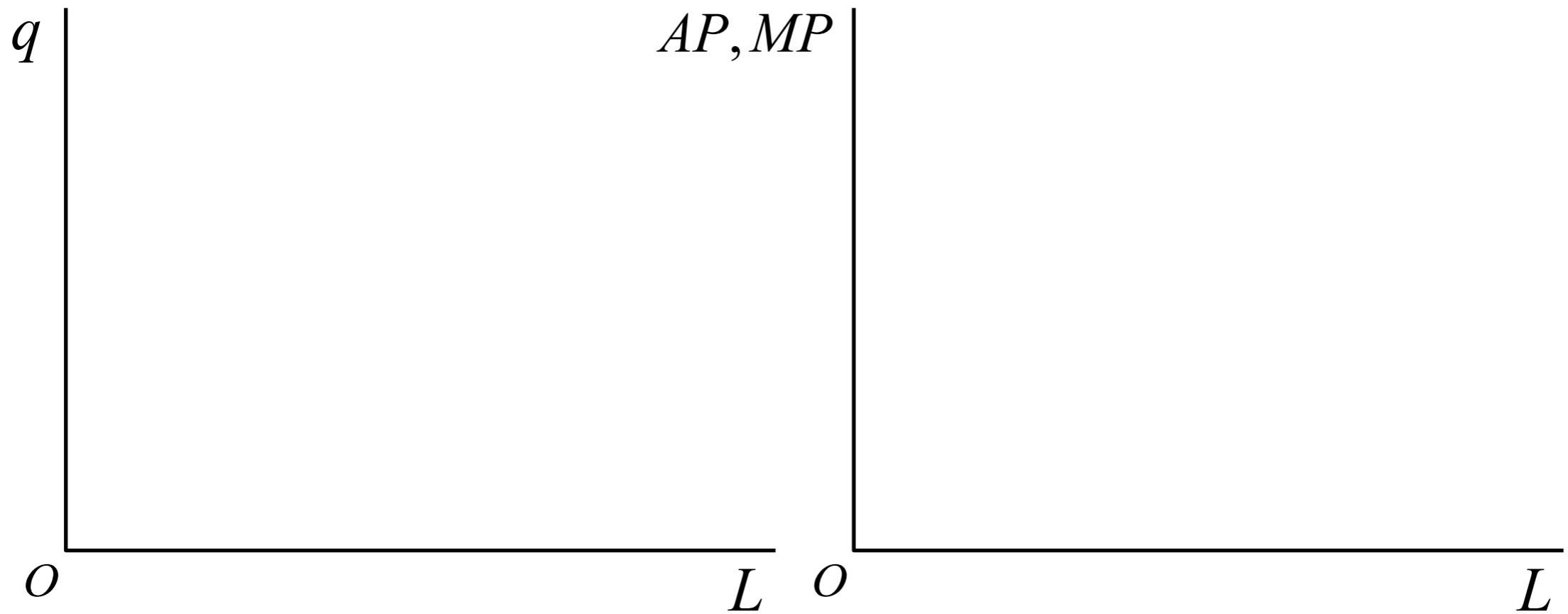
Diminishing Marginal Product



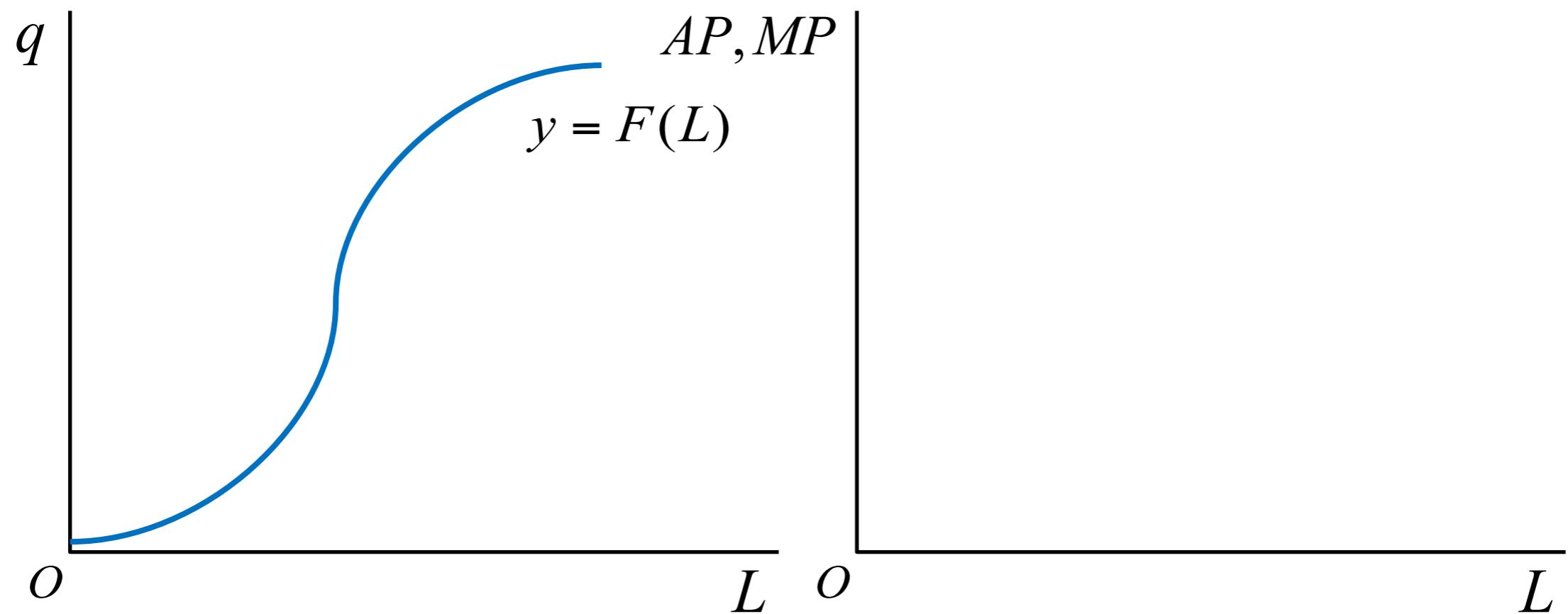
Diminishing Marginal Product



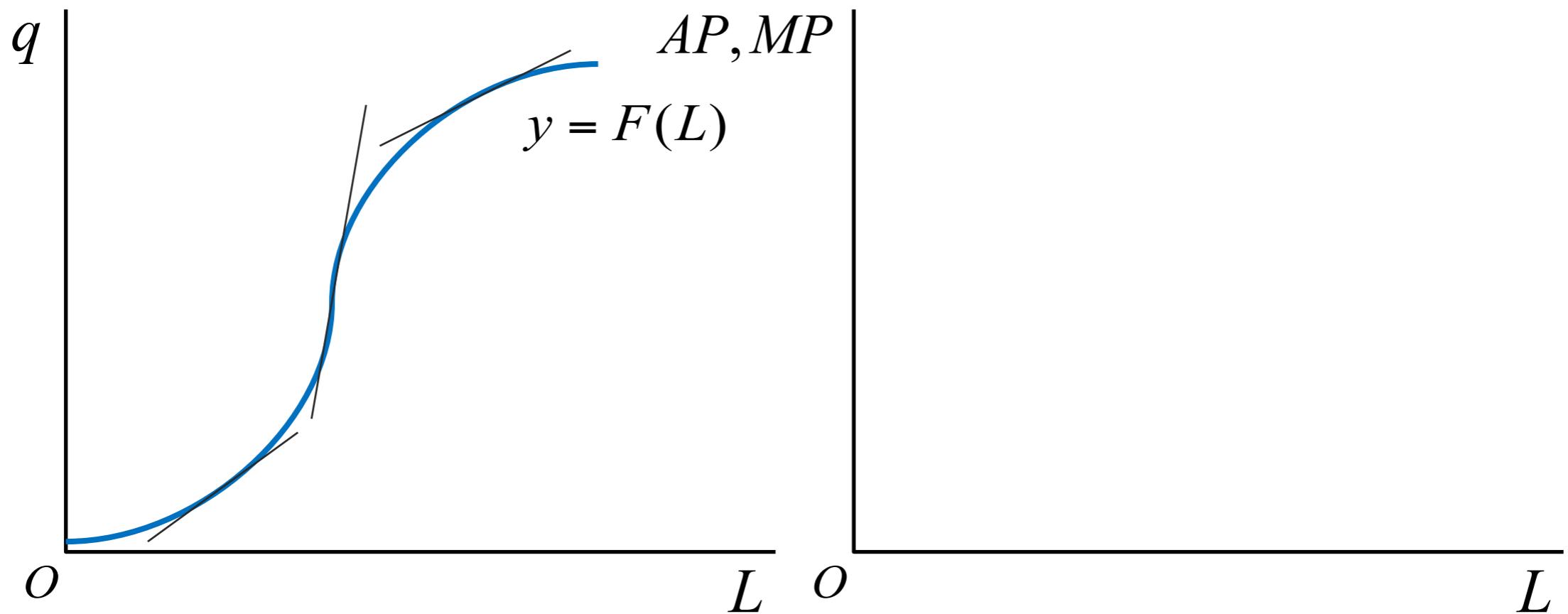
궁극적으로 한계생산이 체감하는 함수의 예



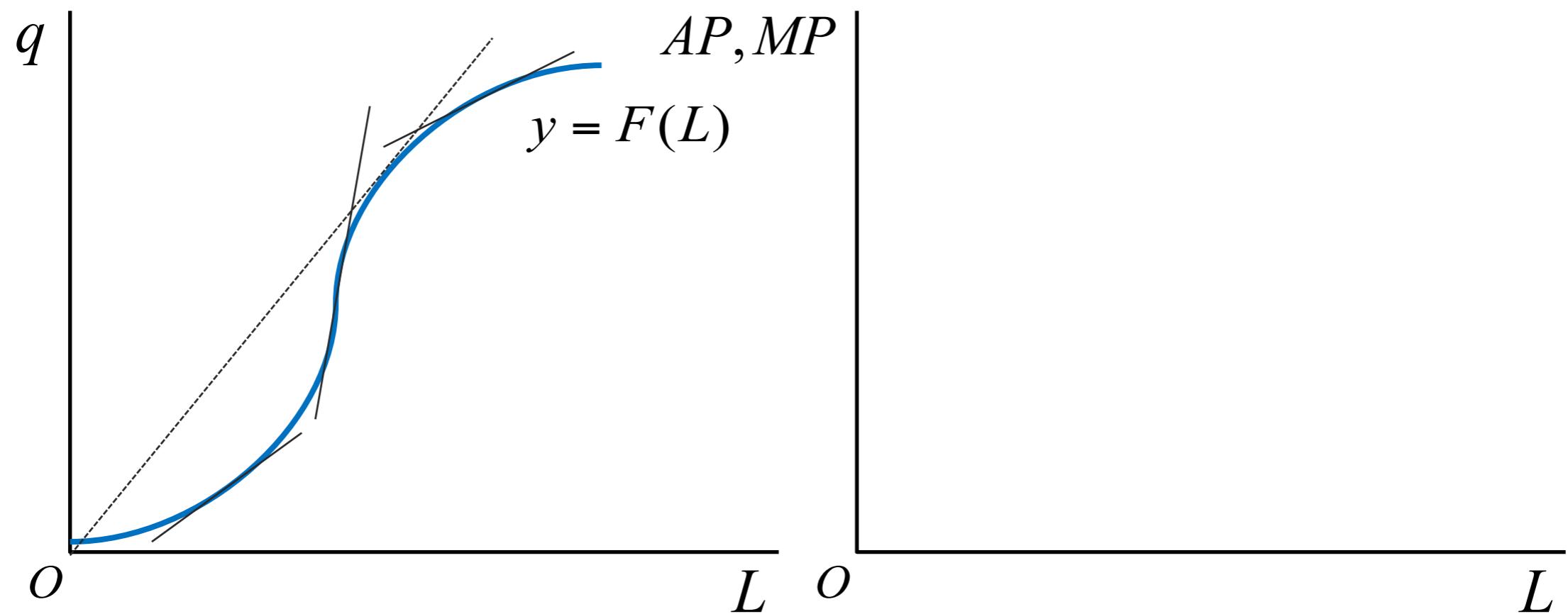
궁극적으로 한계생산이 체감하는 함수의 예



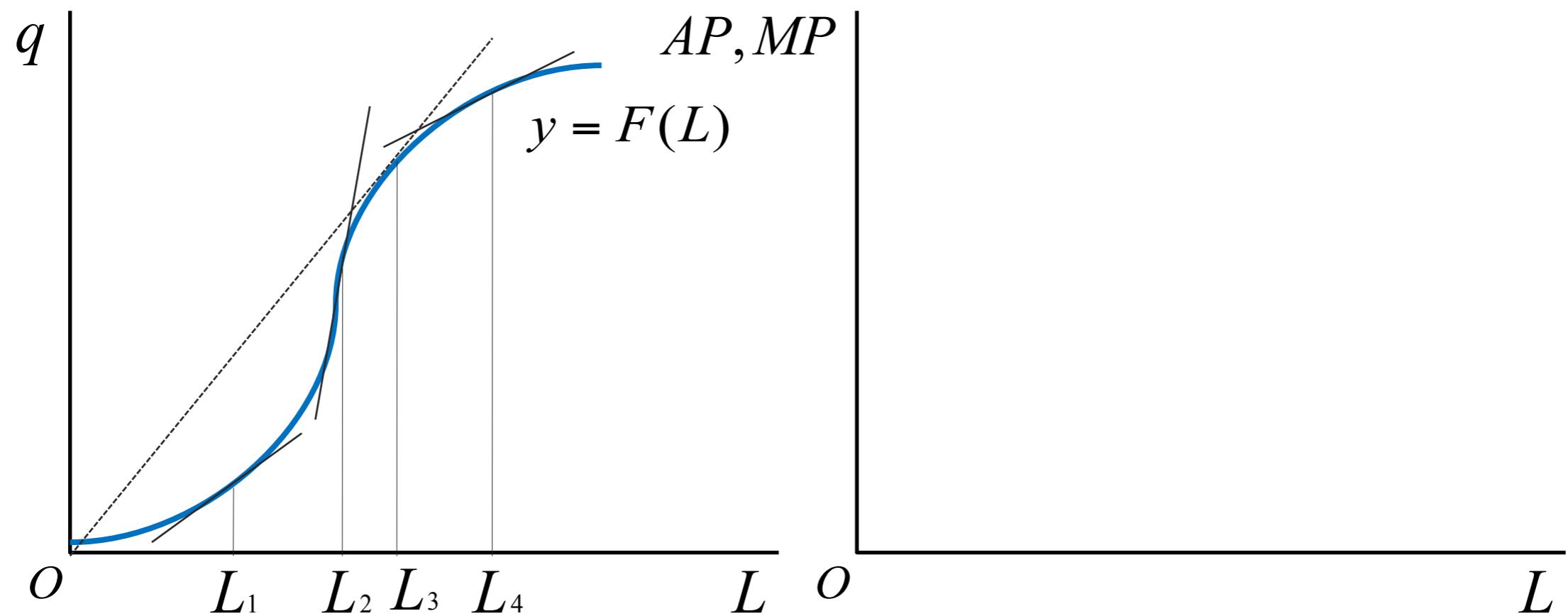
궁극적으로 한계생산이 체감하는 함수의 예



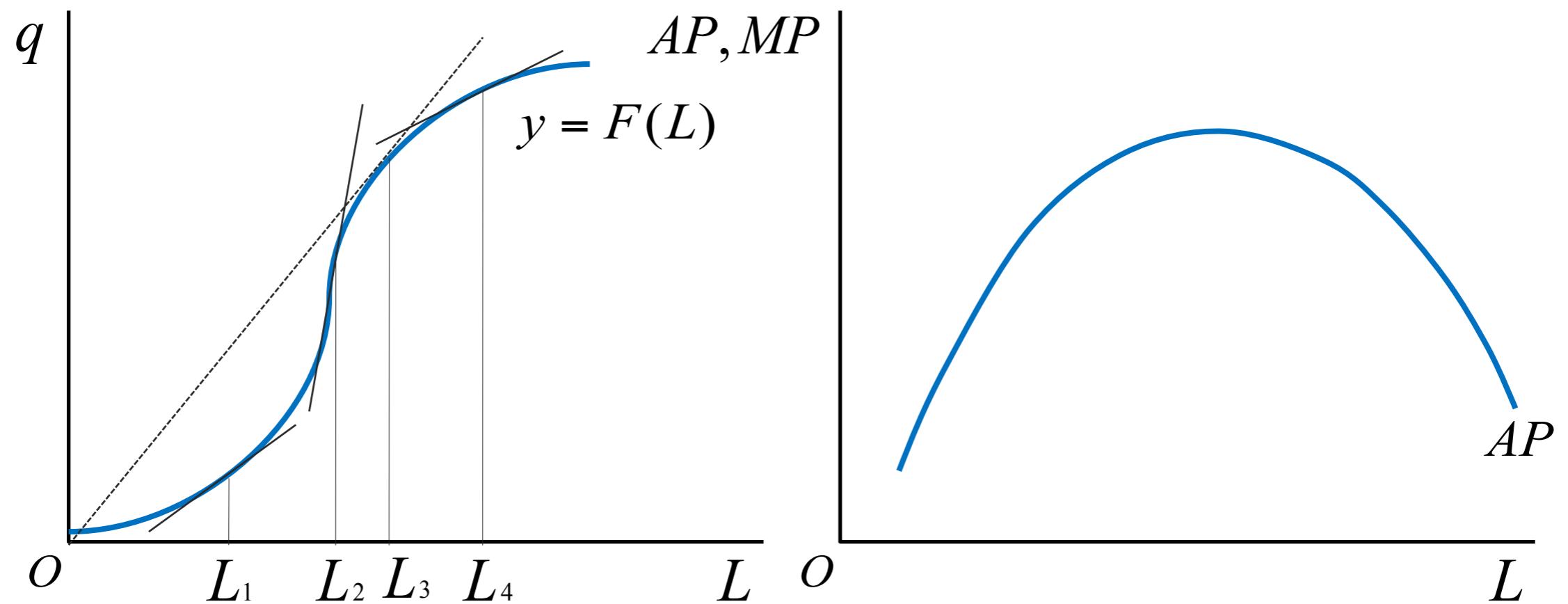
궁극적으로 한계생산이 체감하는 함수의 예



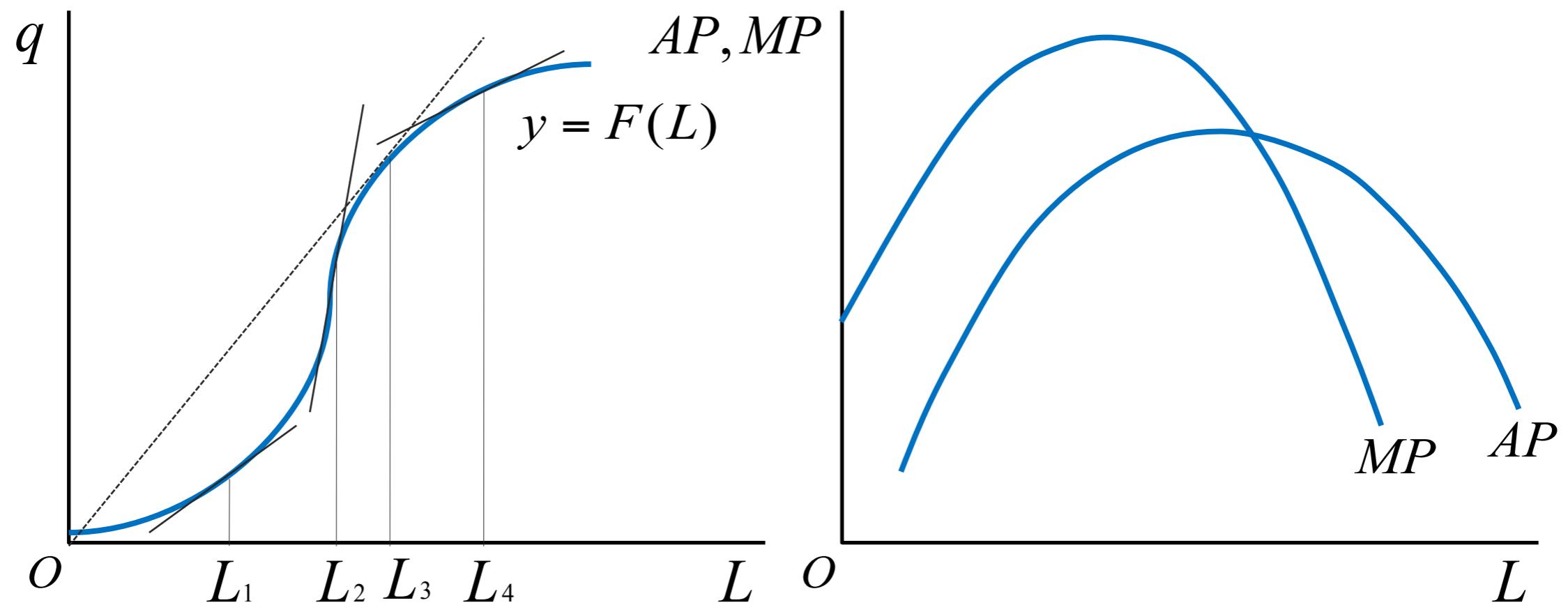
궁극적으로 한계생산이 체감하는 함수의 예



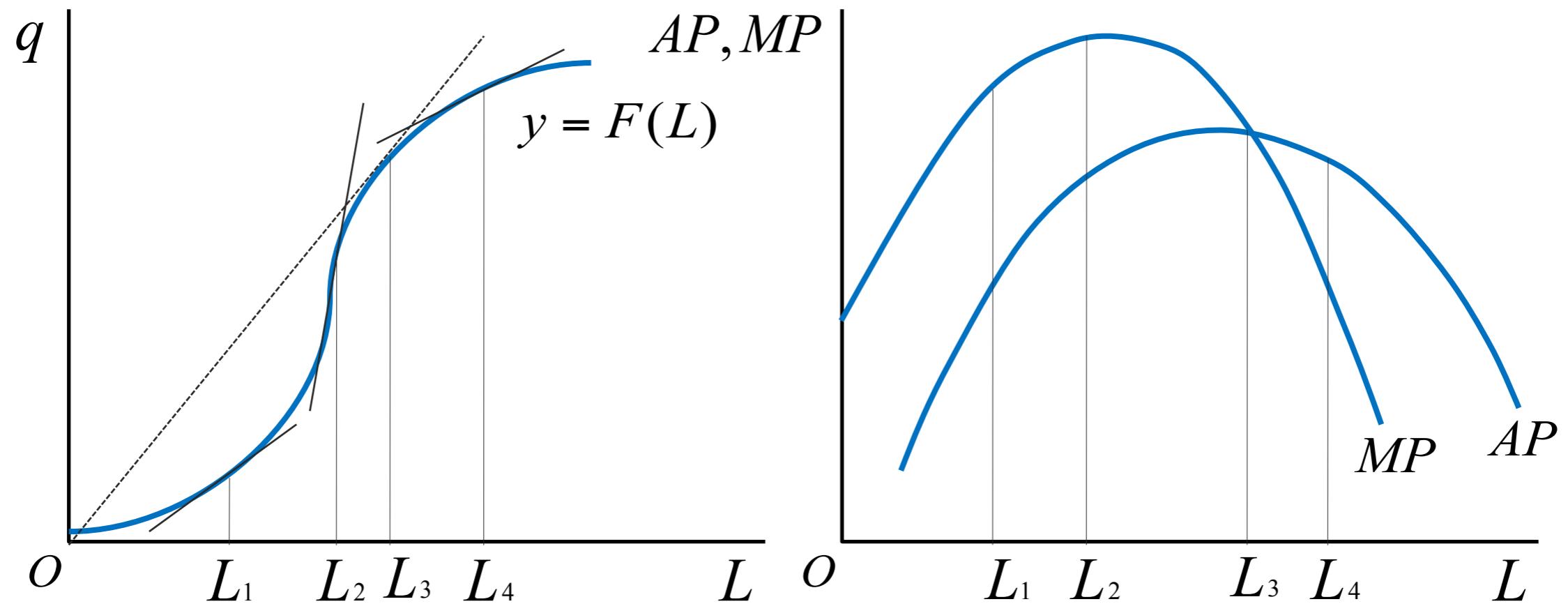
궁극적으로 한계생산이 체감하는 함수의 예



궁극적으로 한계생산이 체감하는 함수의 예



궁극적으로 한계생산이 체감하는 함수의 예



생산요소가 두 가지인 생산함수

$$q = F(L, K)$$

- 두 가지 특징
 - $F(0, 0) = 0$
 - 단조성 $MP_L > 0, MP_K > 0$

Average Product, Marginal Product, and Monotonicity

노동[자본]의 평균생산

$$AP_L := F/L$$

$$AP_K = F/K$$

노동[자본]의 한계생산

$$MP_L := \frac{\partial F(L, K)}{\partial L}$$

$$MP_K := \frac{\partial F(L, K)}{\partial K}$$

단조성

$$MP_L > 0, MP_K > 0$$

단기, 장기 생산 함수

단기 생산 함수

Short-run Production Function

- 생산요소 중 자본 고정 ($K = K_0$)
 - $q = F(L : K_0)$
 - $K_1 > K_0 \rightarrow F(L : K_1) > F(L : K_0)$
 - $$\frac{F(L : K_1)}{L} > \frac{F(L : K_0)}{L}$$

q

O

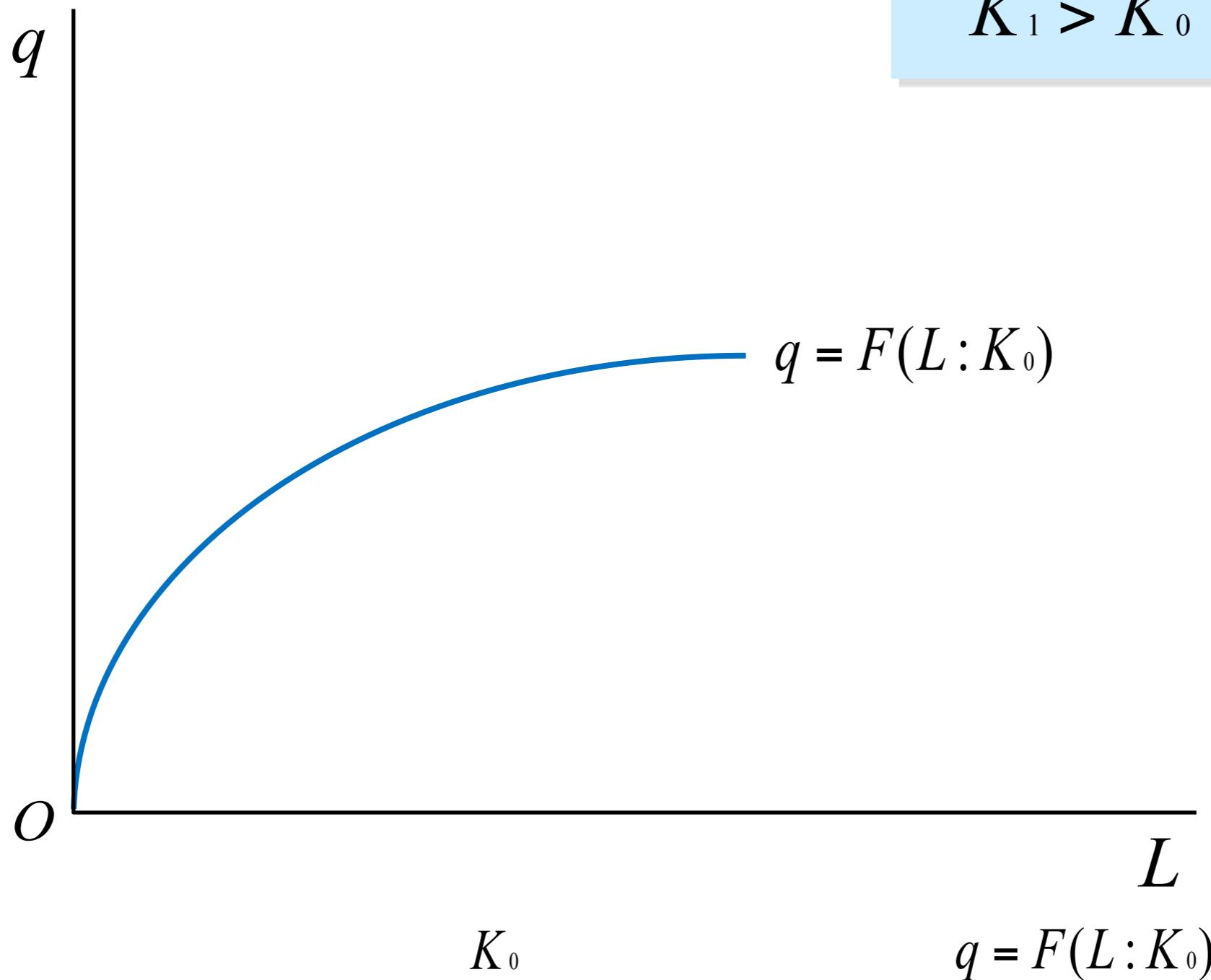
L

K_0

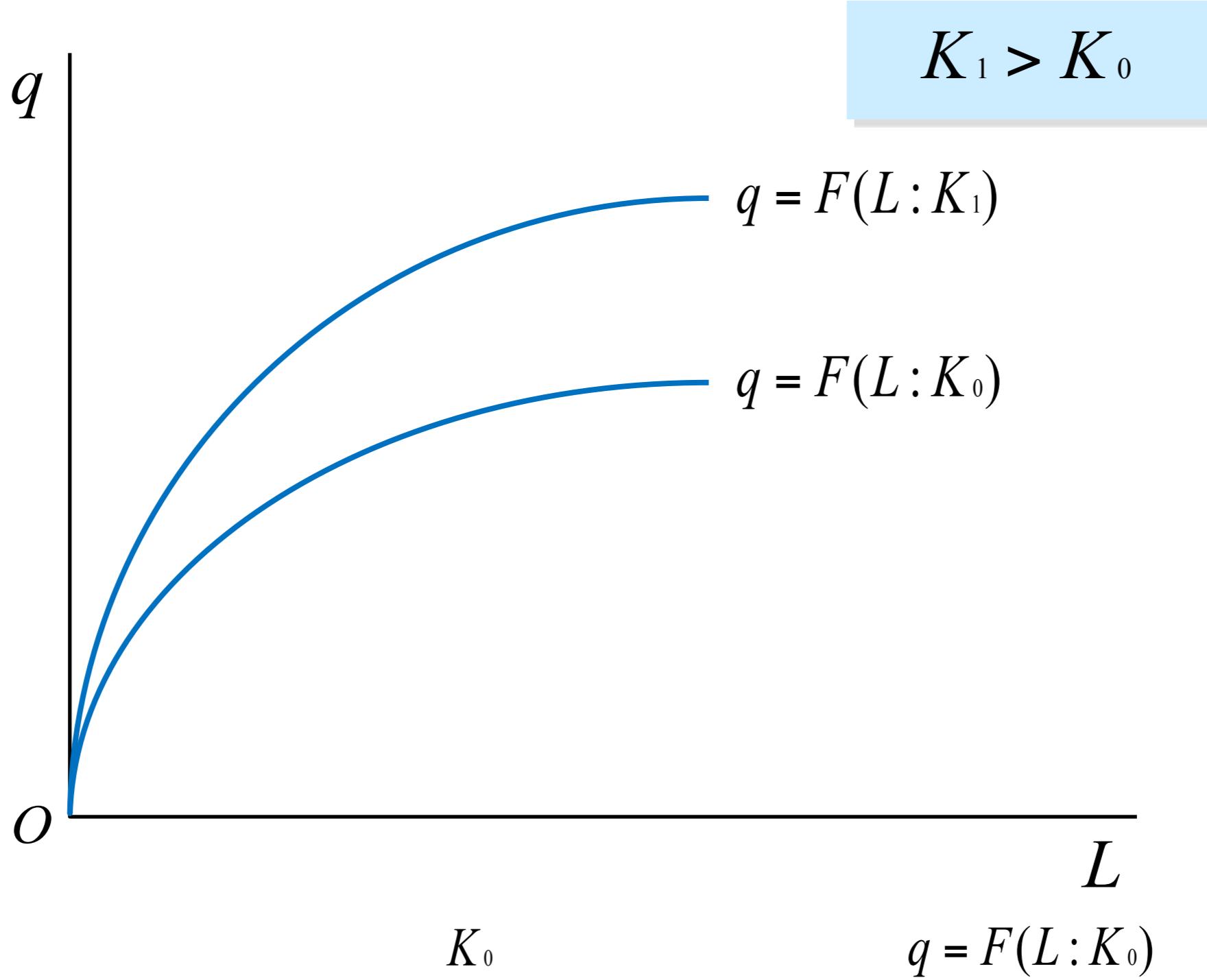
$K_1 > K_0$

$q = F(L : K_0)$

Parameter(축 외 변수)의 변화는 곡선의 이동을 야기



Parameter(축 외 변수)의 변화는 곡선의 이동을 야기



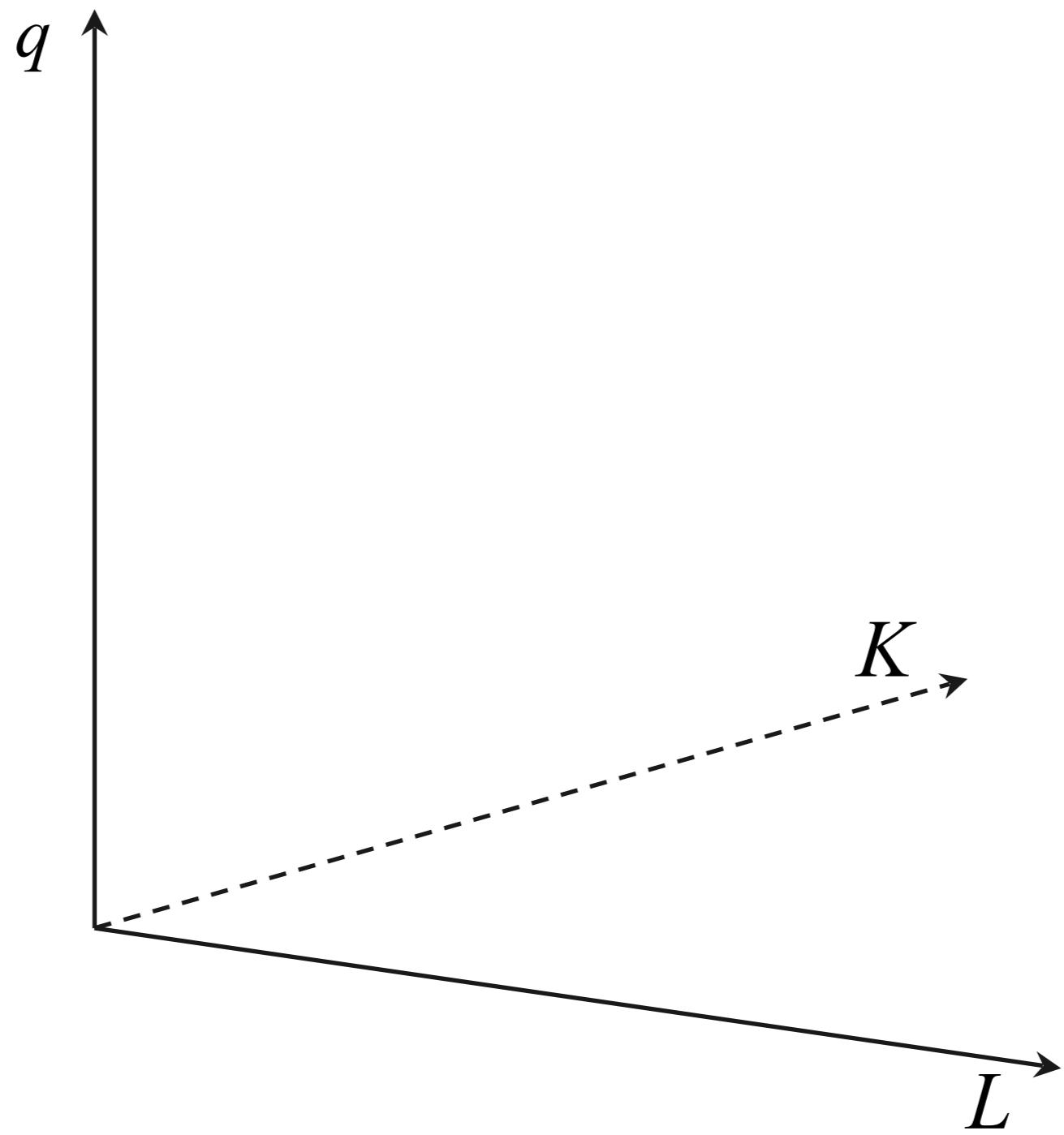
Parameter(축 외 변수)의 변화는 곡선의 이동을 야기

장기 생산 함수

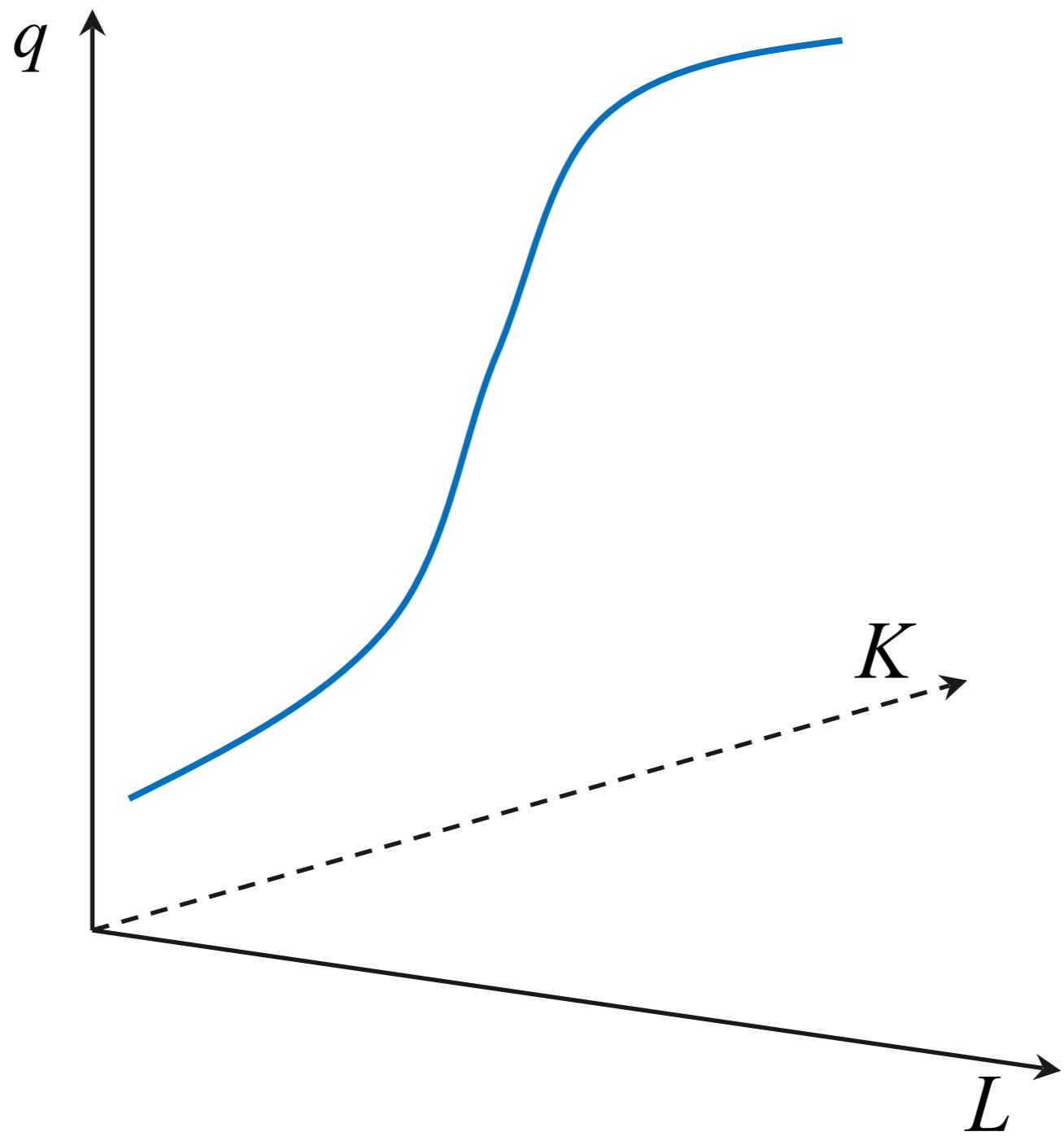
Long-run Production Function

- 모든 생산요소가 변화 가능
- 자본과 노동의 대체성 존재
- 노동을 더 투입하면 자본을 덜 투입하여도 동일한 생산량 달성 가능

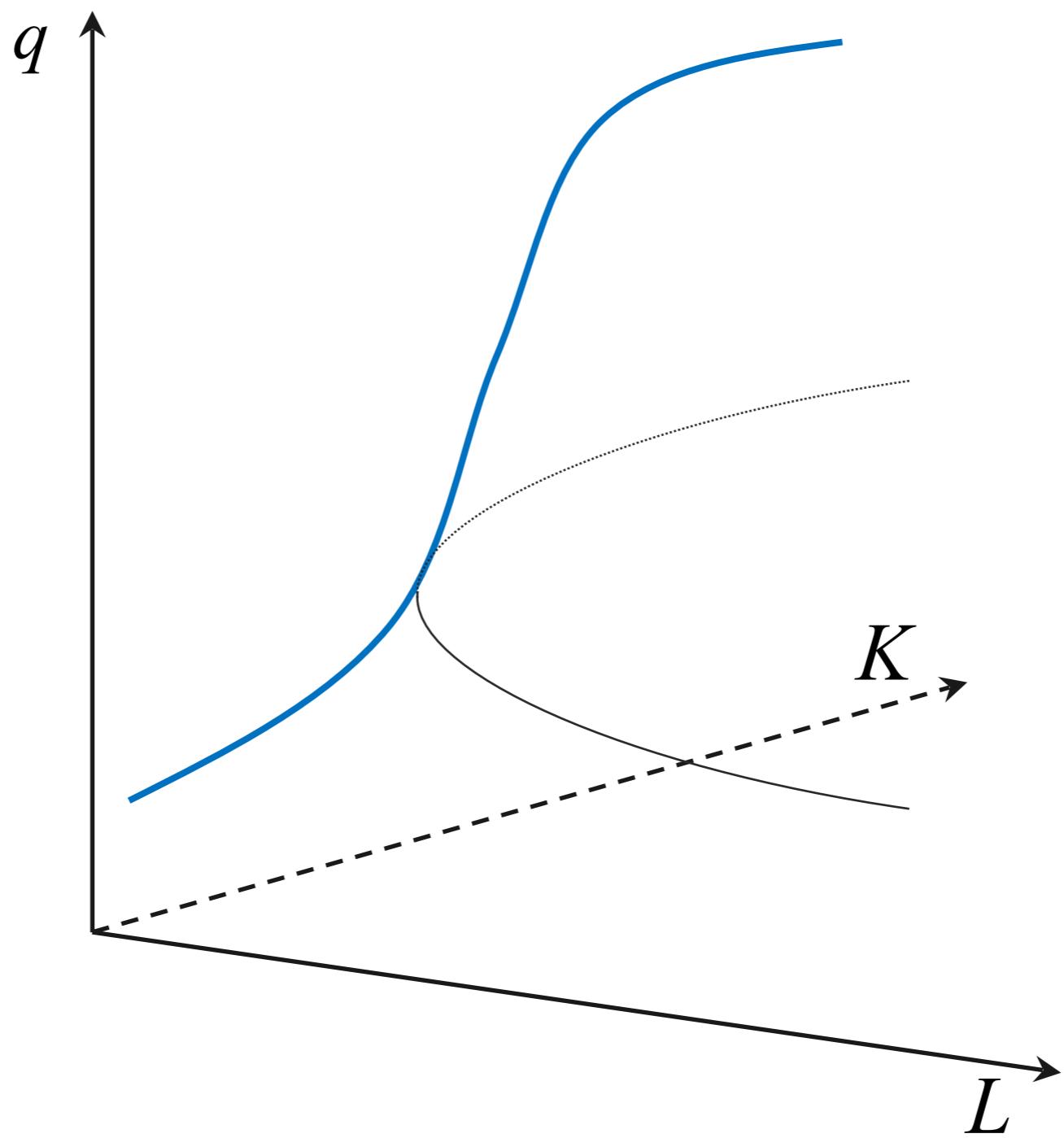
$$q = F(L, K)$$



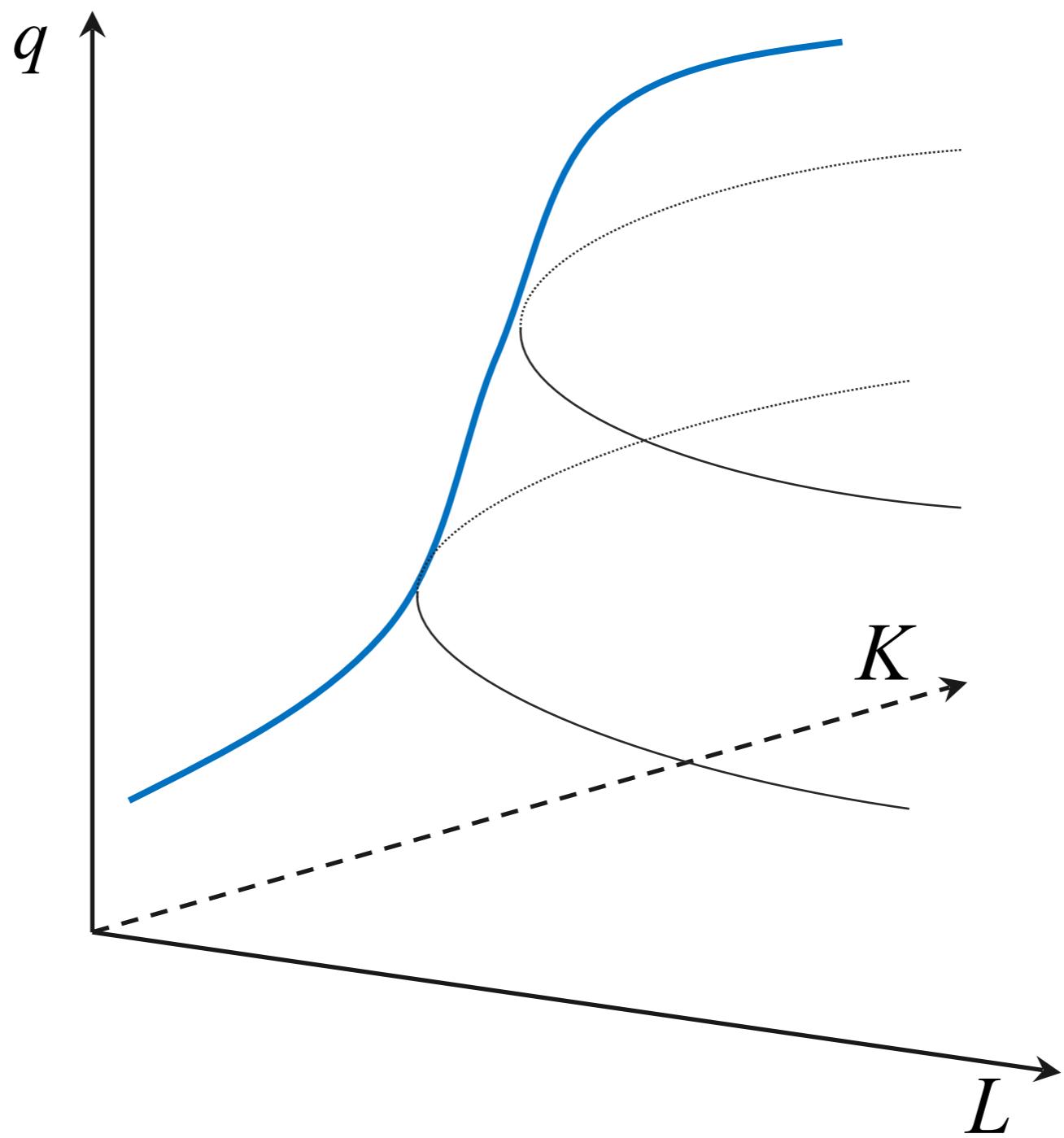
$$q = F(L, K)$$



$$q = F(L, K)$$



$$q = F(L, K)$$

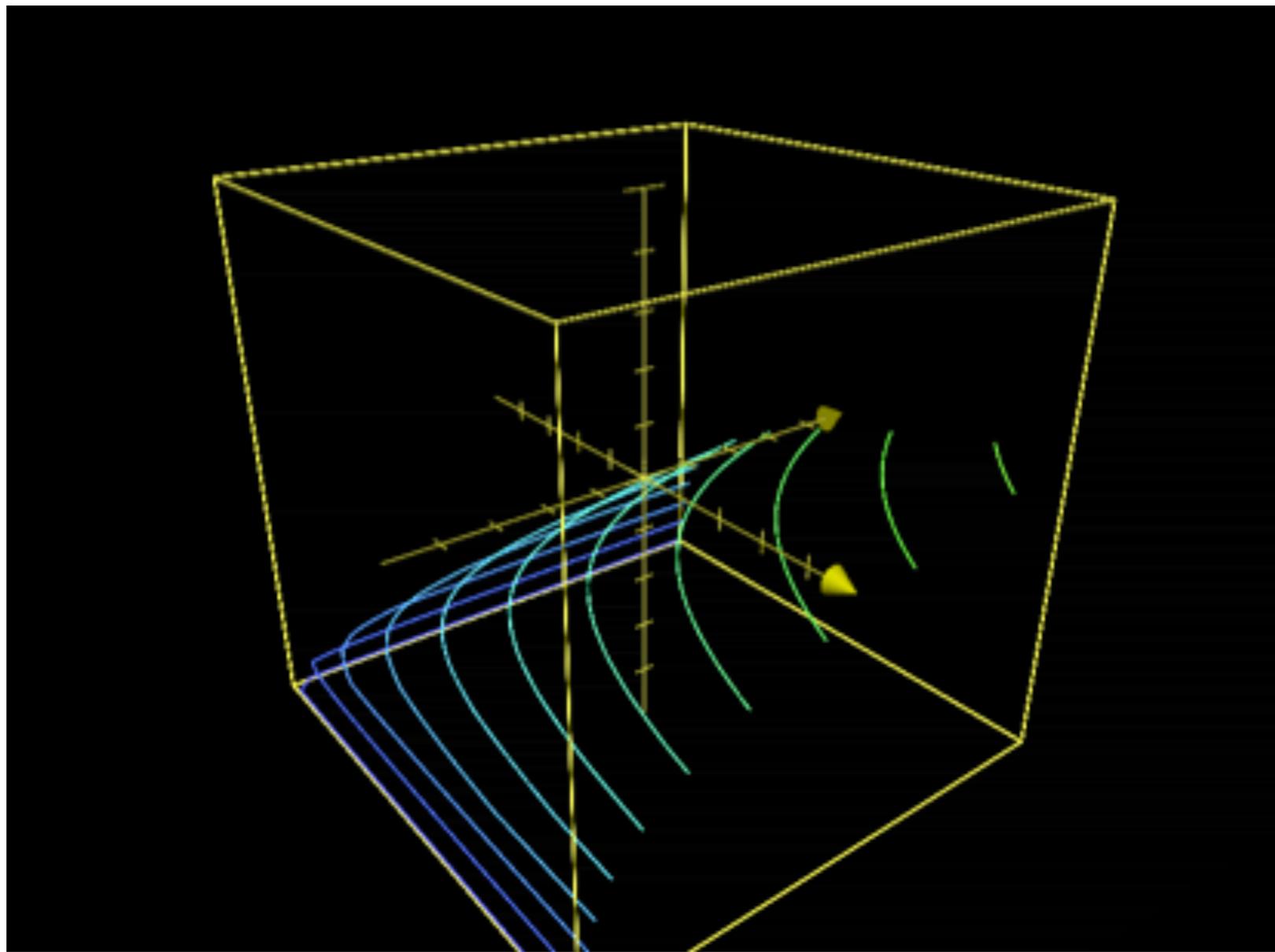


등량 곡선 Isoquant

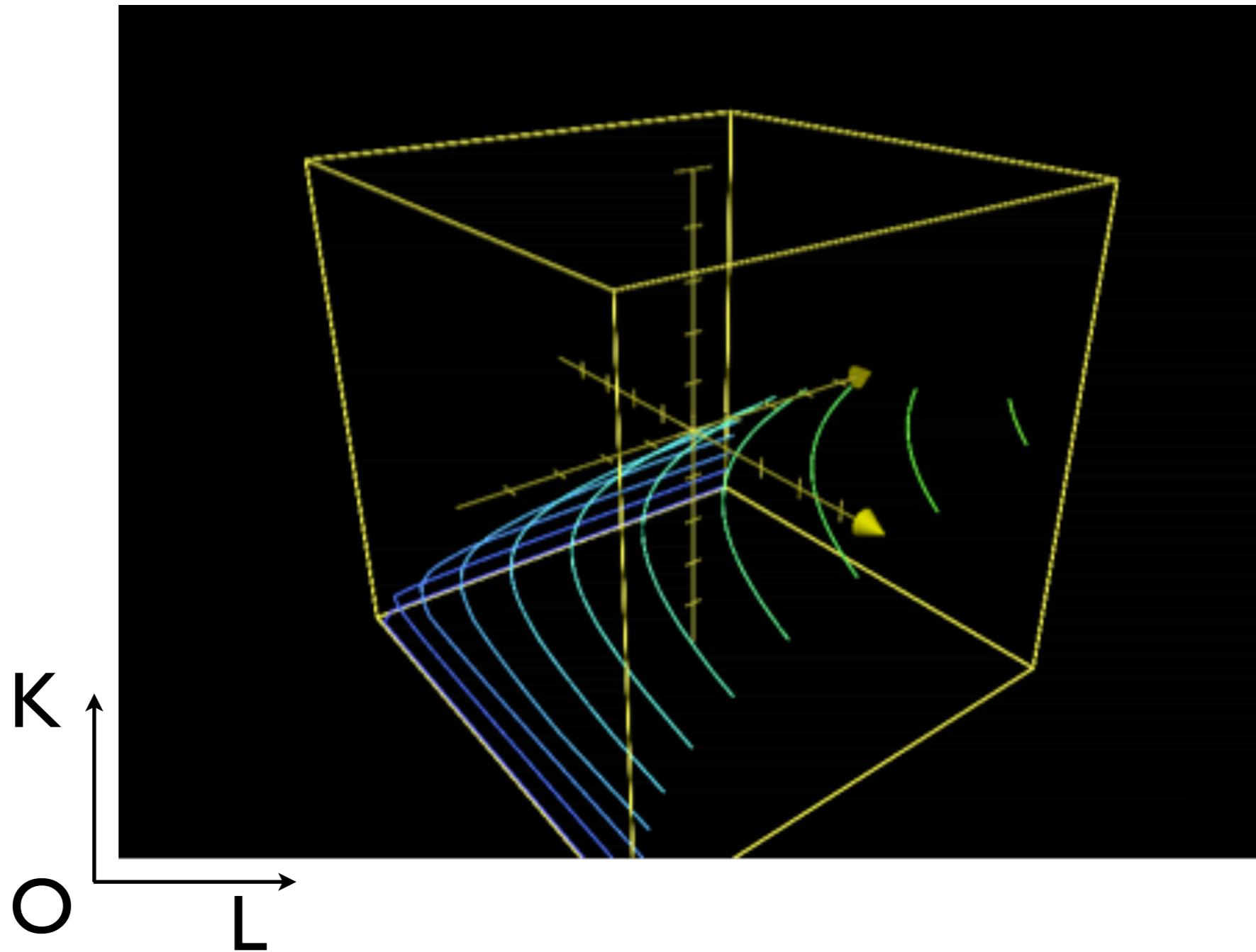
- 주어진 산출량 q_0 를 생산할 수 있는 (L, K) 의 조합을 모아놓은 곡선
 - 소비자이론의 무차별 곡선에 대응하는 개념 (Level Set)
- 등량곡선의 특성
 - 우하향 (생산요소간 대체성)
 - 서로 다른 수준의 등량 곡선은 교차하지 않음 (Level Set의 성질)
 - 원점에서 멀리 떨어질 수록 많은 산출량 (단조성)

Isoquant: Concept

Isoquant: Concept



Isoquant: Concept



Marginal Rate of Technical Substitution (MRTS)

- 기술적 한계대체율
- 동일한 산출량을 생산할 때,
노동 한 단위가 대체할 수 있
는 최대한의 자본의 양
- 등량곡선의 접선의 기울기의
절대값
- 기술적 한계대체율은 체감한
다고 가정
 - 원점에 대해 볼록

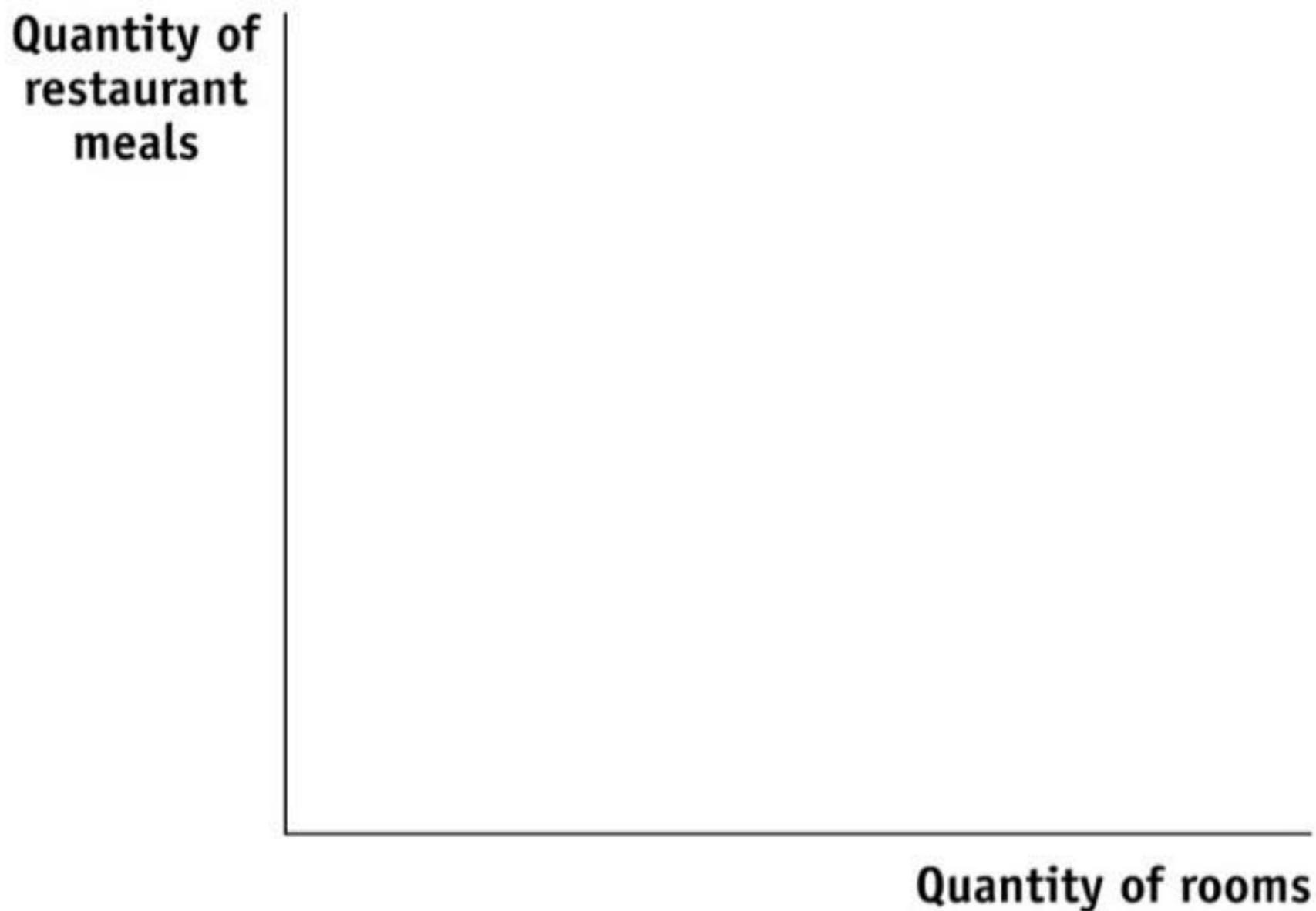
$$MRTS = \frac{MP_L}{MP_K}$$

$$\bar{q}_0 = F(L, K)$$

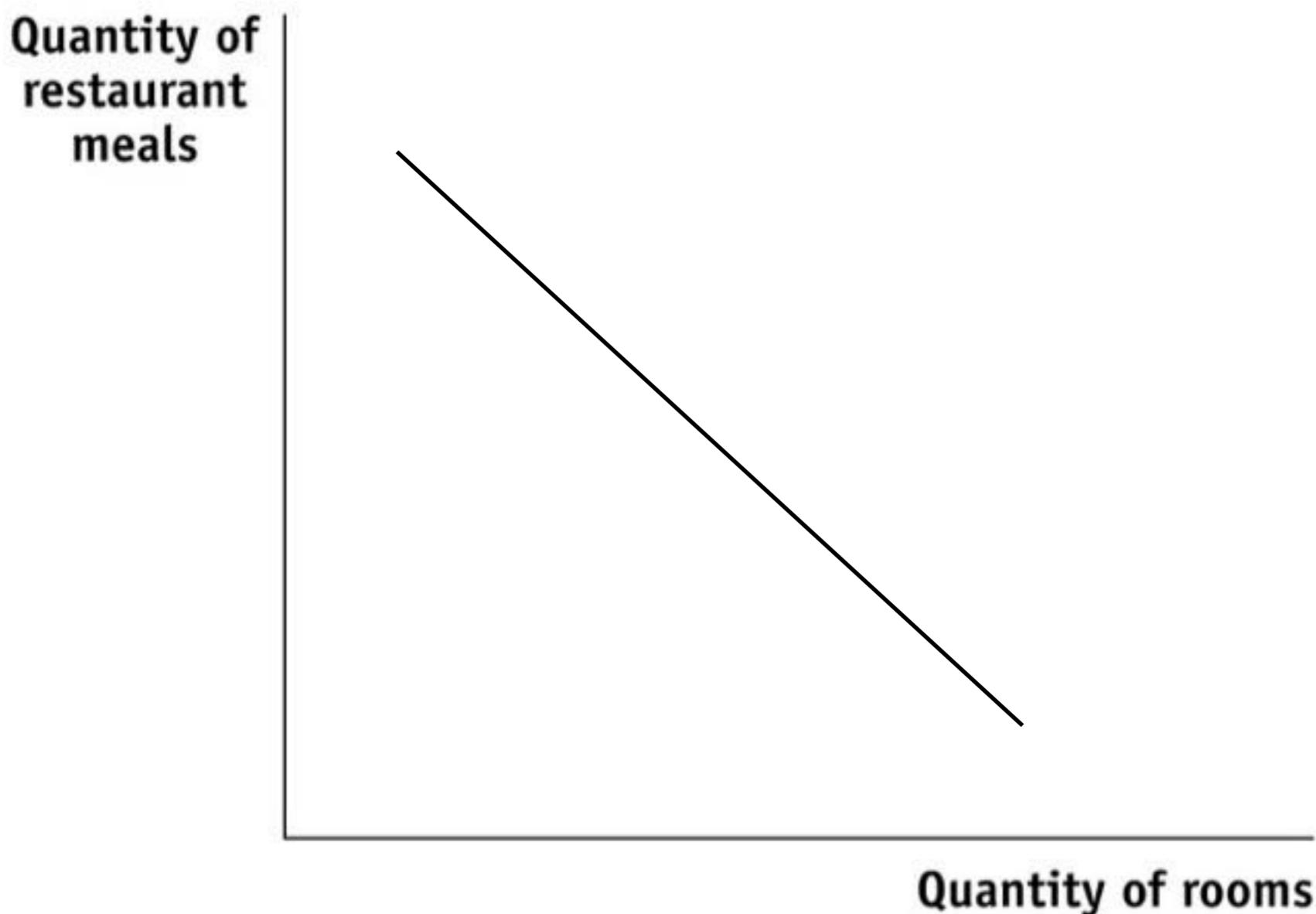
$$dF = 0 = \frac{\partial F}{\partial L} dL + \frac{\partial F}{\partial K} dK$$

$$MRTS := \left| \frac{dK}{dL} \right| = \frac{MP_L}{MP_K}$$

한계대체율이 체감하지 않을 때 (1)

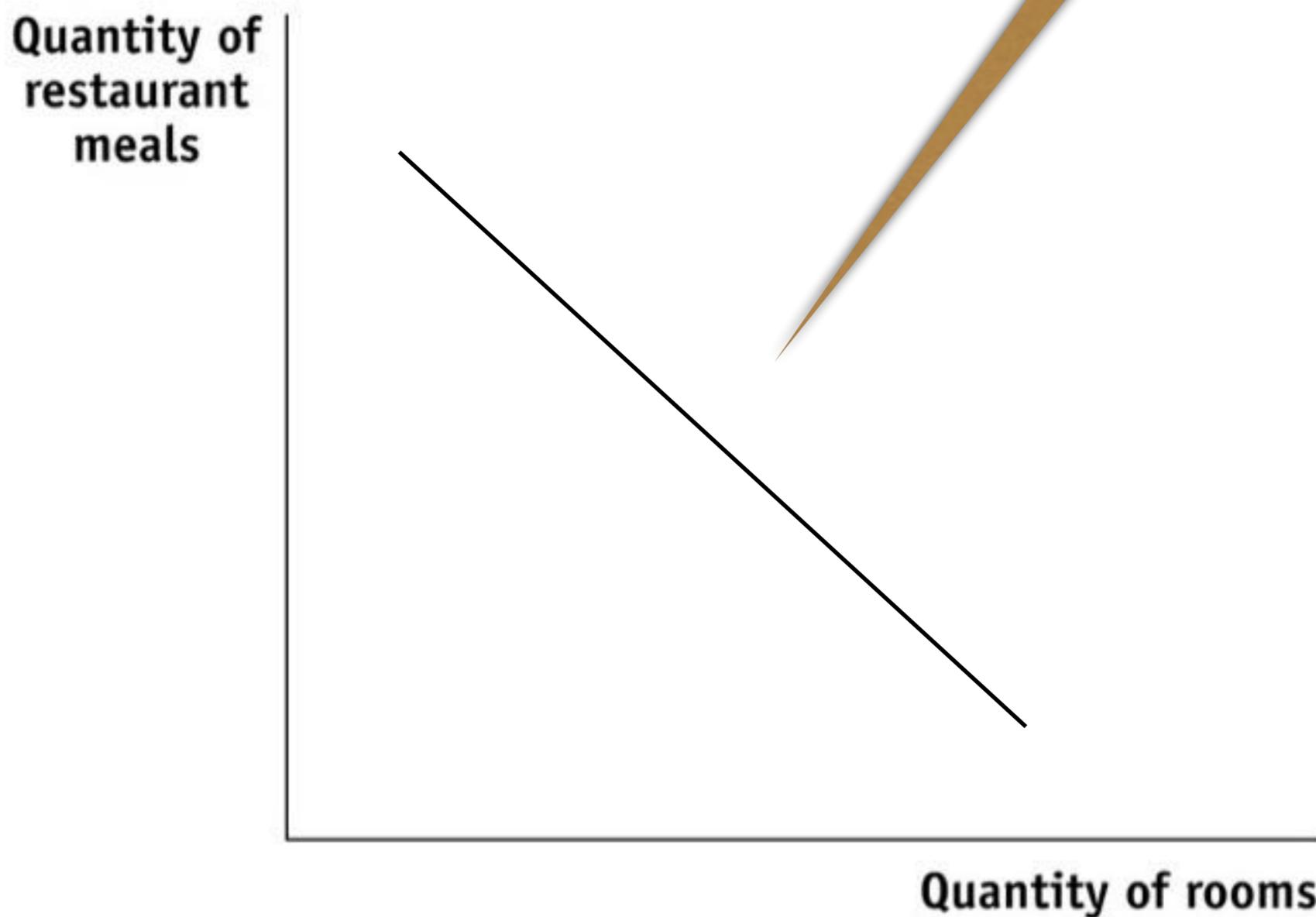


한계대체율이 체감하지 않을 때 (1)



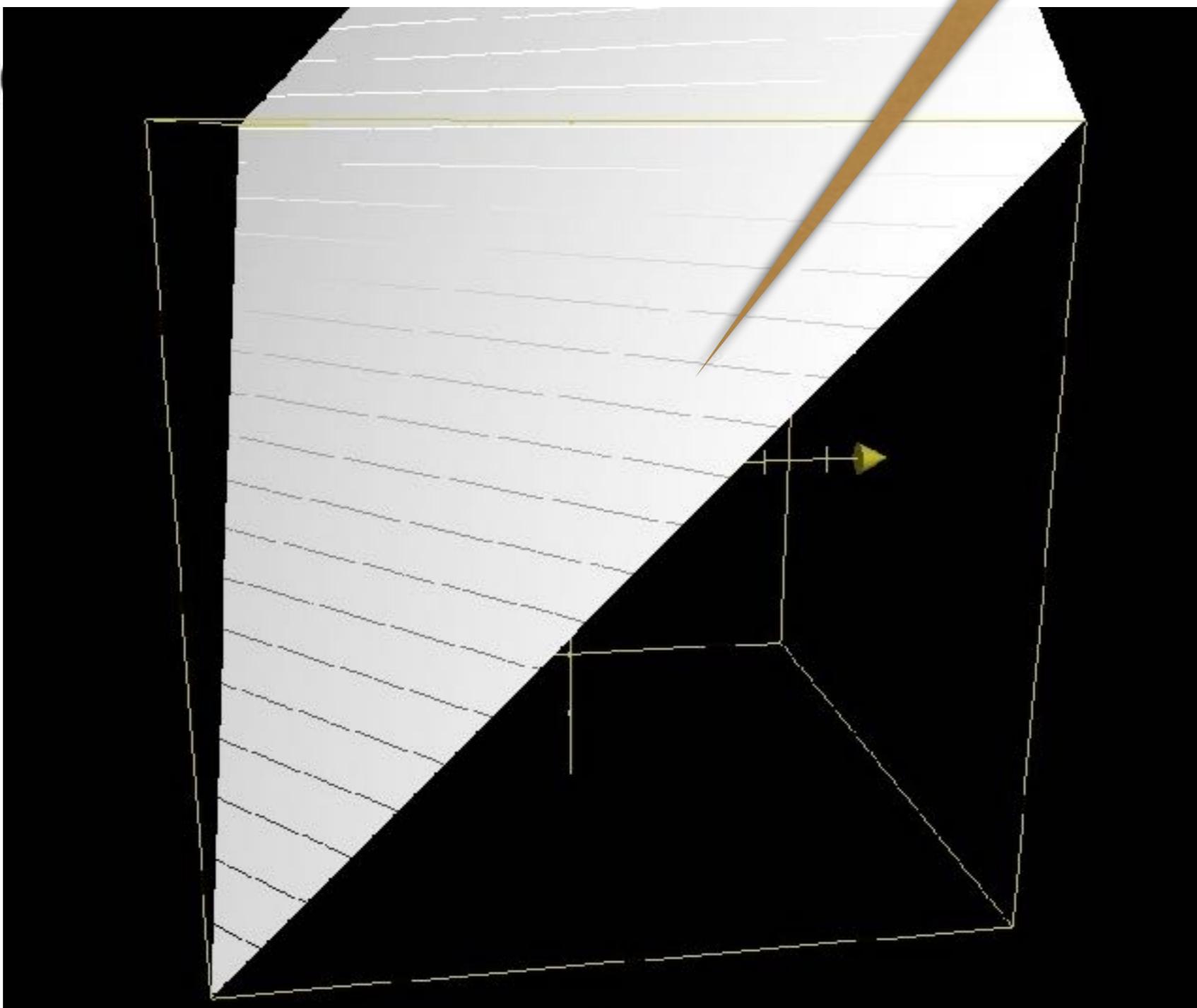
한계대체율이
체감하지 않을 때 (..)

MRTS: 일정

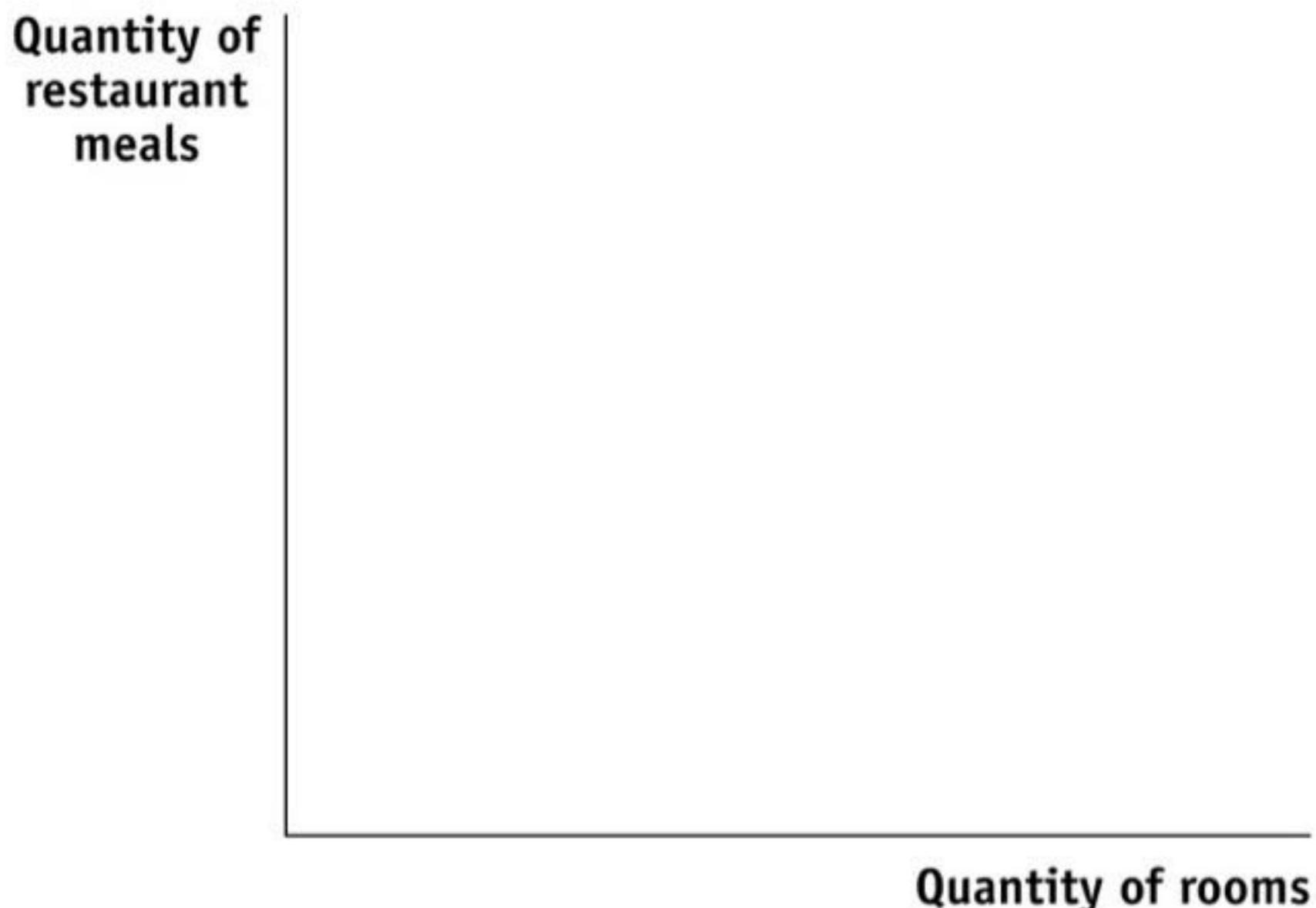


한계대체율이
체감하지 않을 때 (..)

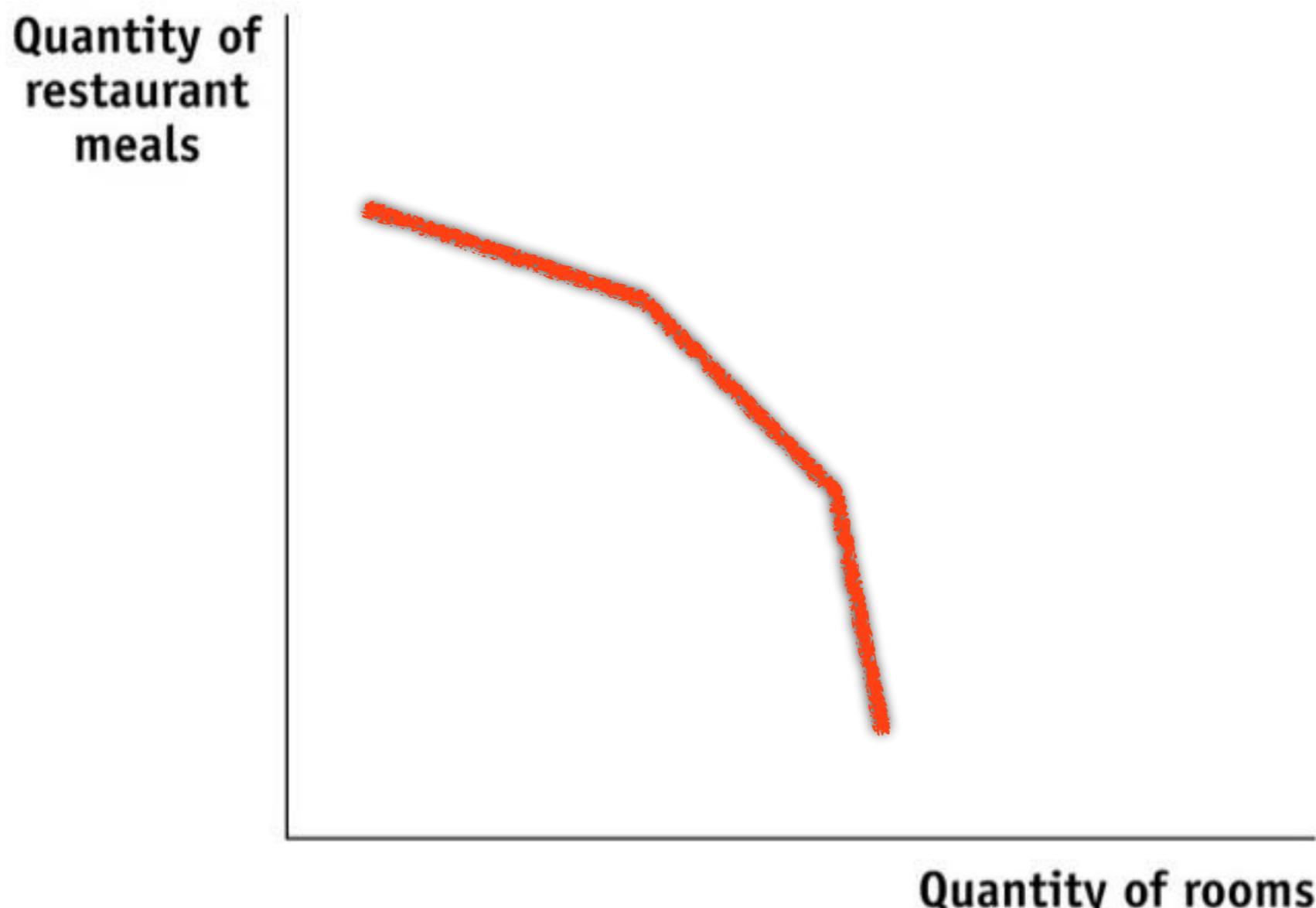
MRTS: 일정



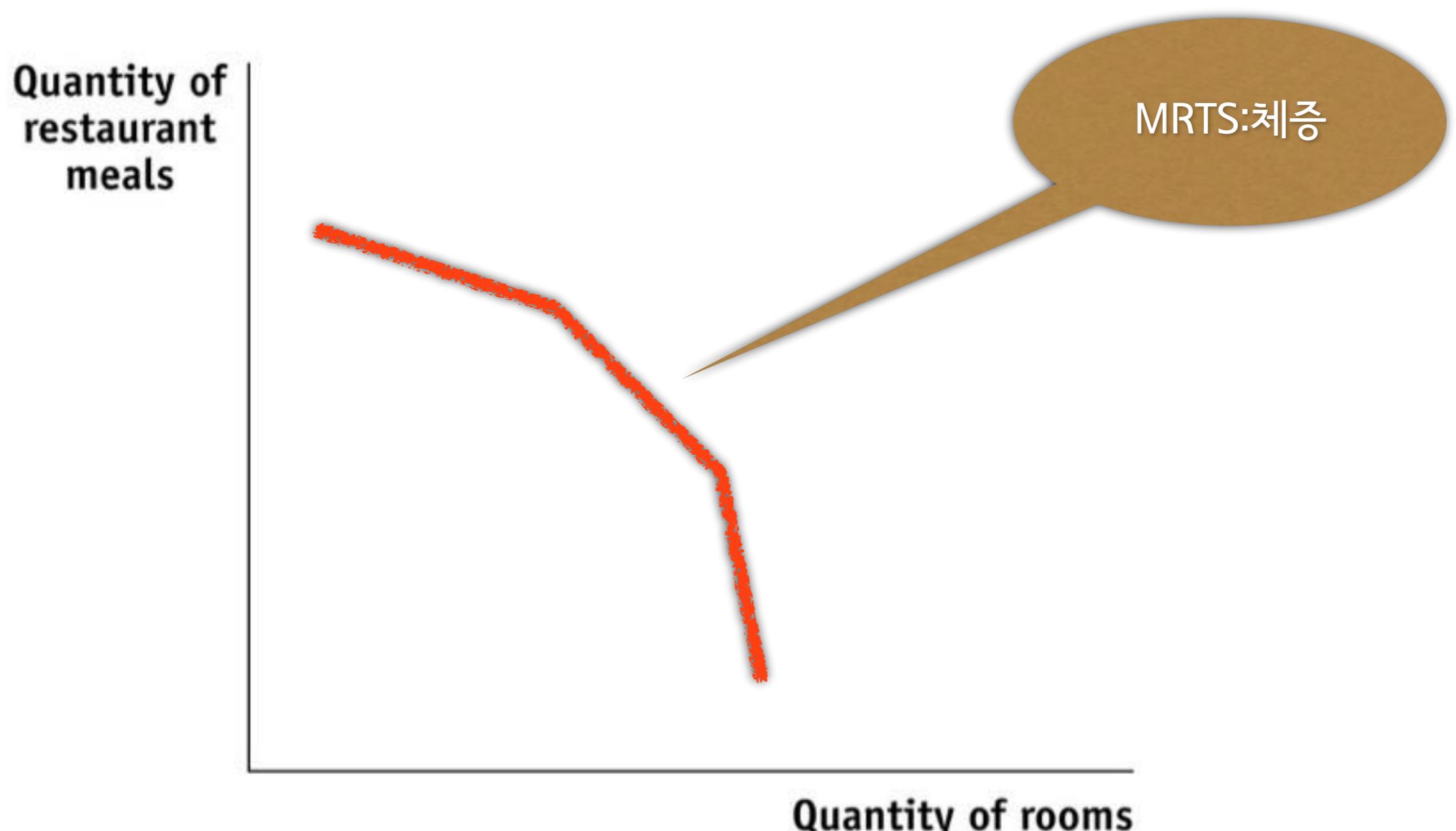
한계대체율이 체감하지 않는 예 (2)



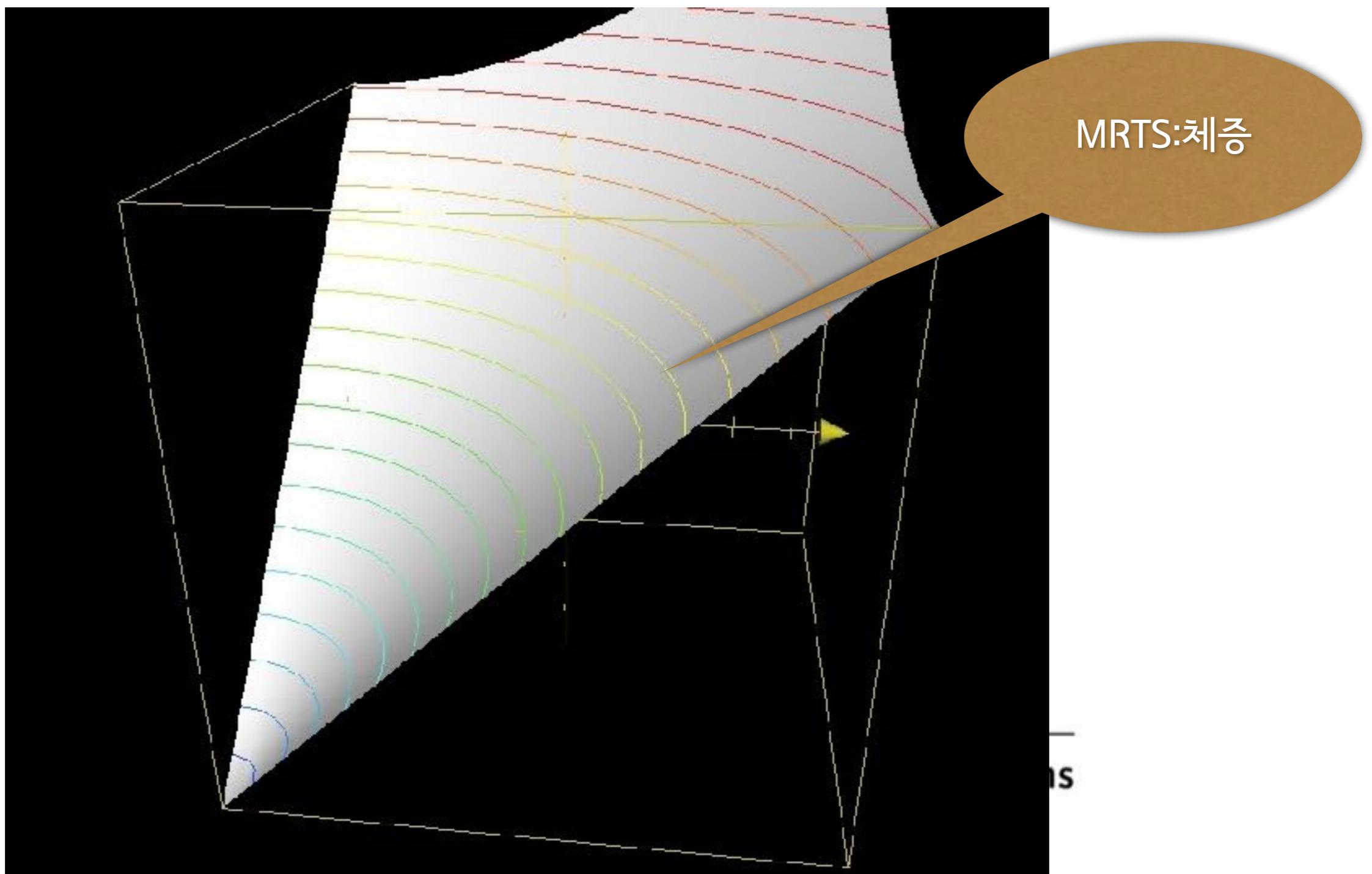
한계대체율이 체감하지 않는 예 (2)



한계대체율이 체감하지 않는 예 (2)



한계대체율이 체감하지 않는 예 (2)



규모에 대한 보수 Return to Scale

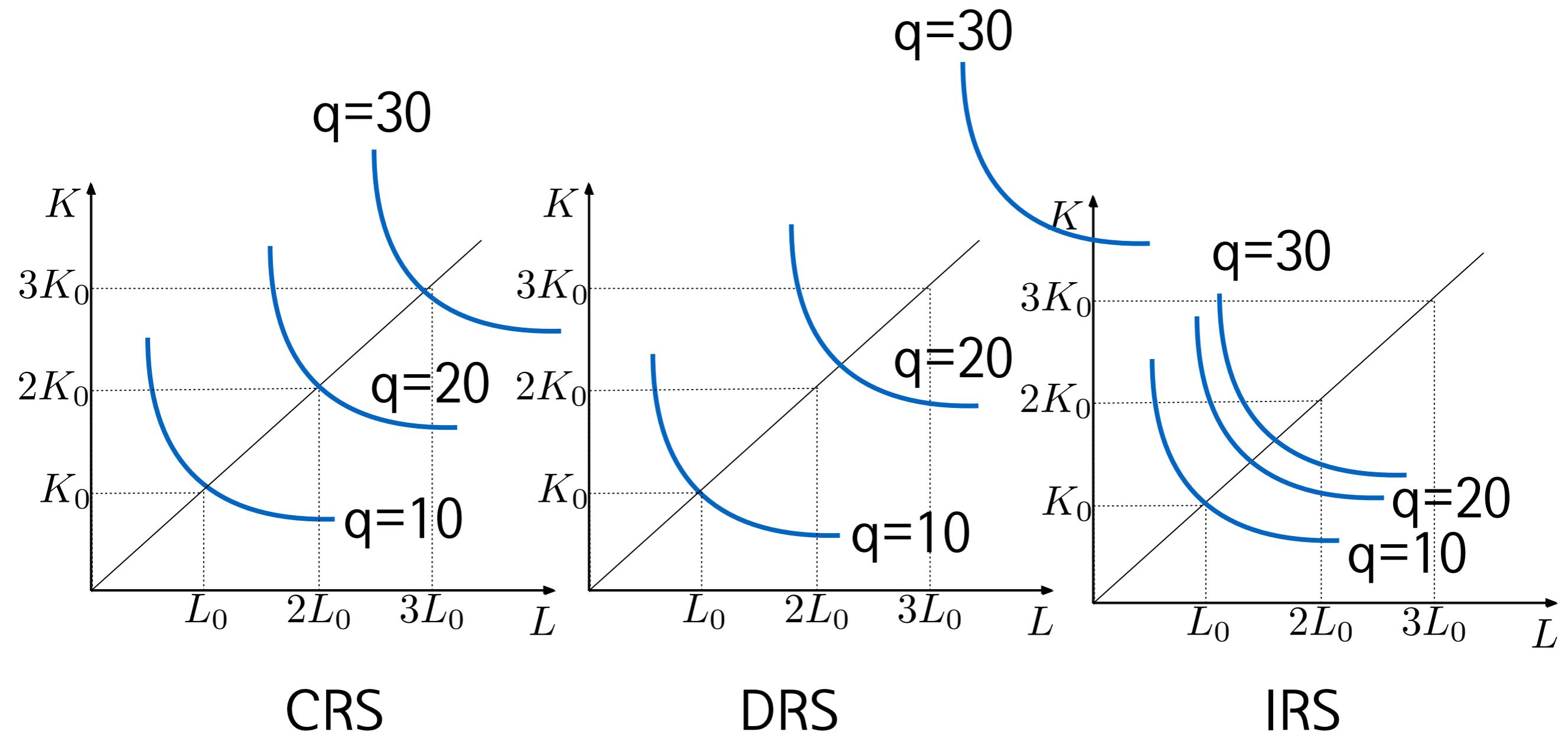
- 규모에 대한 보수 체증
Increasing RS (IRS)
- 규모에 대한 보수 체감
Decreasing RS (DRS)
- 규모에 대한 보수 불변
Constant RS (CRS)

$$F(tL, tK) > tF(L, K)$$

$$F(tL, tK) < tF(L, K)$$

$$F(tL, tK) = tF(L, K)$$

규모보수별 등량곡선 형태



규모수익의 함의

- 규모수익은 시장 구조를 결정
- 규모에 대한 보수 체증이면 동일한 양을 생산할 때
 - 큰 기업 하나가 모든 것을 생산하는 것이 유리
 - 자연독점 경향
- 규모에 대한 보수 체감이면 동일한 양을 생산할 때
 - 여러 개의 기업이 나누어 생산하는 것이 유리
 - 수요 규모에 따라 완전경쟁시장 혹은 과점시장이 형성될 수 있음

소비자이론과의 비교

| | 소비자이론 | 생산자이론 |
|-------------------------------|----------|-----------|
| Function | 효용함수 | 생산함수 |
| Input | 재화 | 생산요소 |
| Output | 효용 (서수적) | 산출량 (기수적) |
| Level Set | 무차별곡선 | 등량곡선 |
| Marginal Function | 한계효용 | 한계생산 |
| Marginal Rate of Substitution | 한계대체율 | 기술적 한계대체율 |

여러가지 생산함수와 그 성질

Cobb-Douglas Production Function

$$F(L, K) = \bar{A}L^{\bar{\alpha}}K^{\bar{\beta}}, \quad \bar{A} > 0, \bar{\alpha} > 0, \bar{\beta} > 0$$

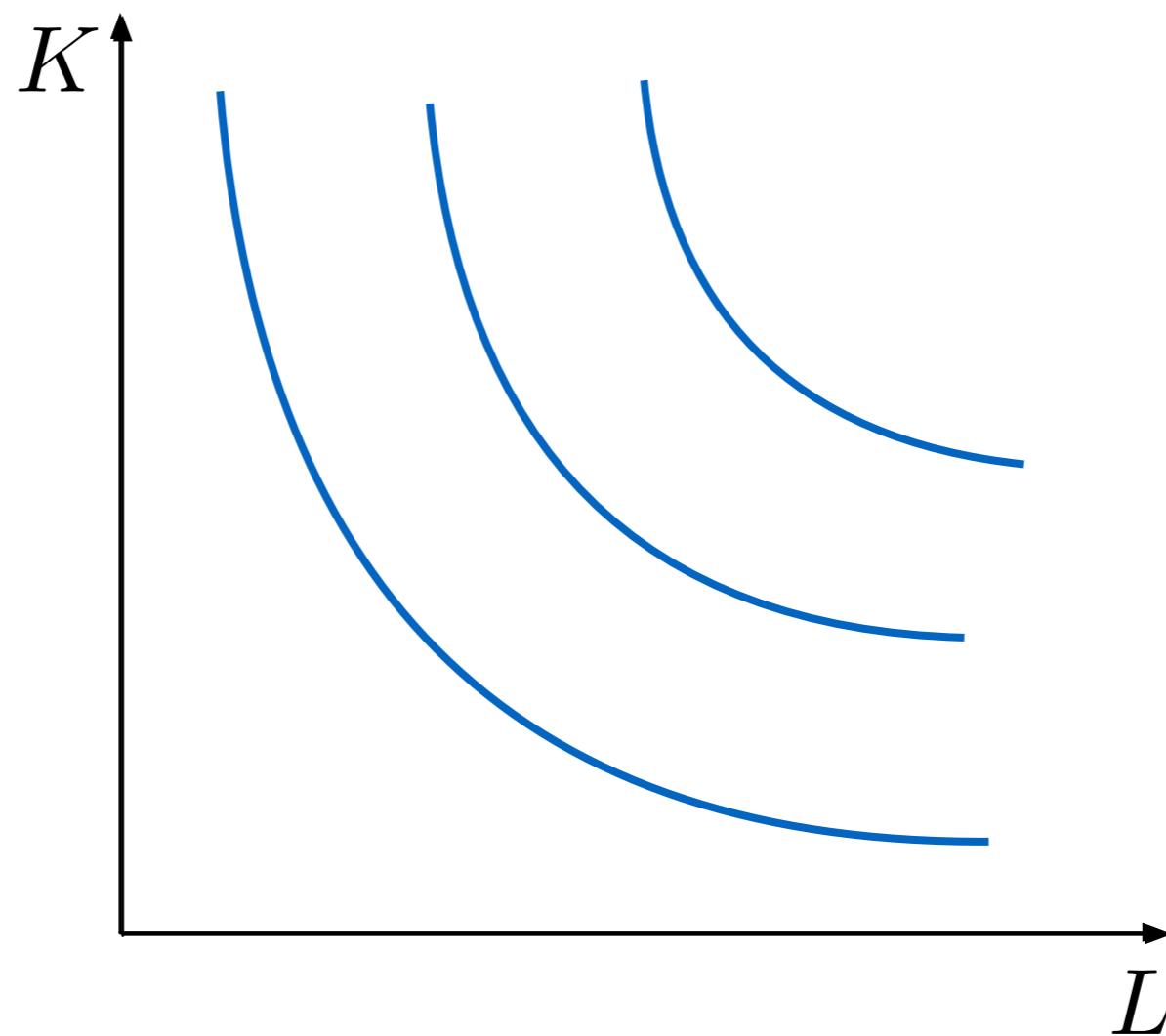
$$AP_L = \frac{AL^\alpha K^\beta}{L} = AL^{\alpha-1}K^\beta$$

$$MP_L = \frac{\partial AL^\alpha K^\beta}{\partial L} = \alpha AL^{\alpha-1}K^\beta$$

$$\frac{\partial MP_L}{\partial L} = \alpha(\alpha - 1)AL^{\alpha-1}K^\beta \begin{cases} \alpha - 1 > 0, & \text{Increasing } MP_L \\ \alpha - 1 < 0, & \text{Decreasing } MP_L \end{cases}$$

K에 대해서도 마찬가지로 계산 가능

Cobb-Douglas PF: Isoquant



Cobb-Douglas PF: 생산요소간의 관계

$$\frac{\partial MP_K}{\partial L} = \boxed{\frac{\partial^2 F}{\partial K \partial L} = \frac{\partial^2 F}{\partial L \partial K}} = \frac{\partial MP_L}{\partial K}$$

Young's Theorem

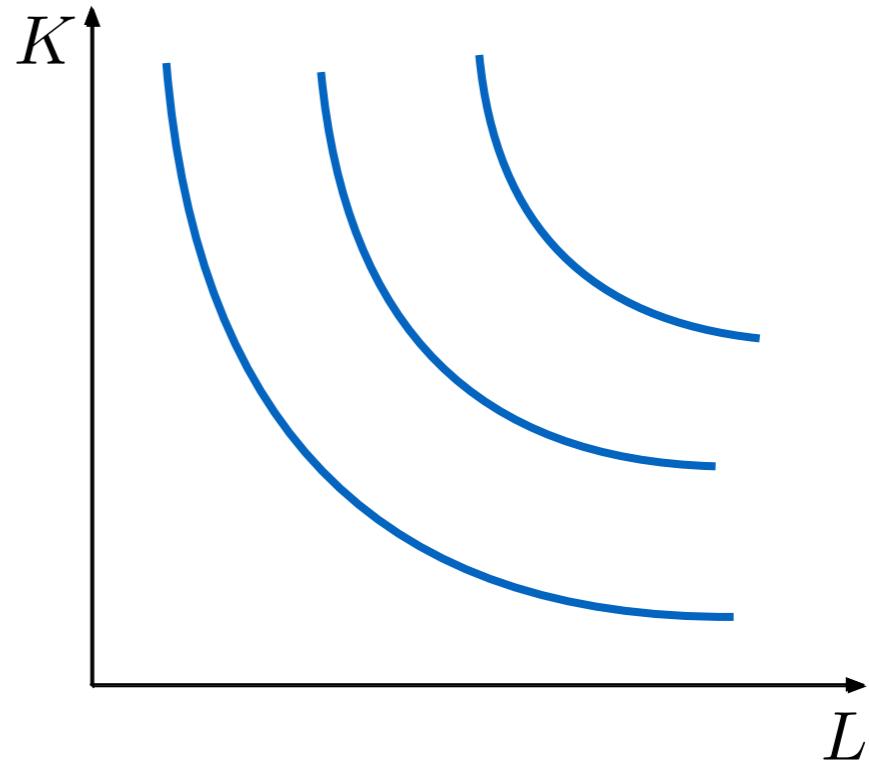
$$= \alpha \beta A L^{\alpha-1} K^{\beta-1} > 0$$

어떤 생산요소의 증가는 다른 생산요소의 한계생산을 증가시킴

Cobb-Douglas PF: MRTS

$$MRTS = \frac{MP_L}{MP_K} = \frac{\alpha AL^{\alpha-1}K^\beta}{\beta AL^\alpha K^{\beta-1}} = \frac{\alpha K}{\beta L}$$

- 동일 생산을 위해 노동 1단위를 대체할 수 있는 자본의 양 (dK/dL)
 - L 이 클수록, β 가 클수록 작아지고
 - K 가 클수록, α 가 클수록 커짐



Cobb-Douglas PF is Homogeneous Function

f is a homogeneous function
of degree r if:

$$f(t\mathbf{x}) = t^r f(\mathbf{x})$$

$$f(t(x_1, \dots, x_n)) = t^r f(x_1, \dots, x_n)$$

$$\begin{aligned} F(t(L, K)) &= F(tL, tK) = A(tL)^\alpha (tK)^\beta \\ &= t^{\alpha+\beta} AL^\alpha K^\beta = t^{\alpha+\beta} F(L, K) \end{aligned}$$

CDPF는 $\alpha+\beta$ 차 동차함수

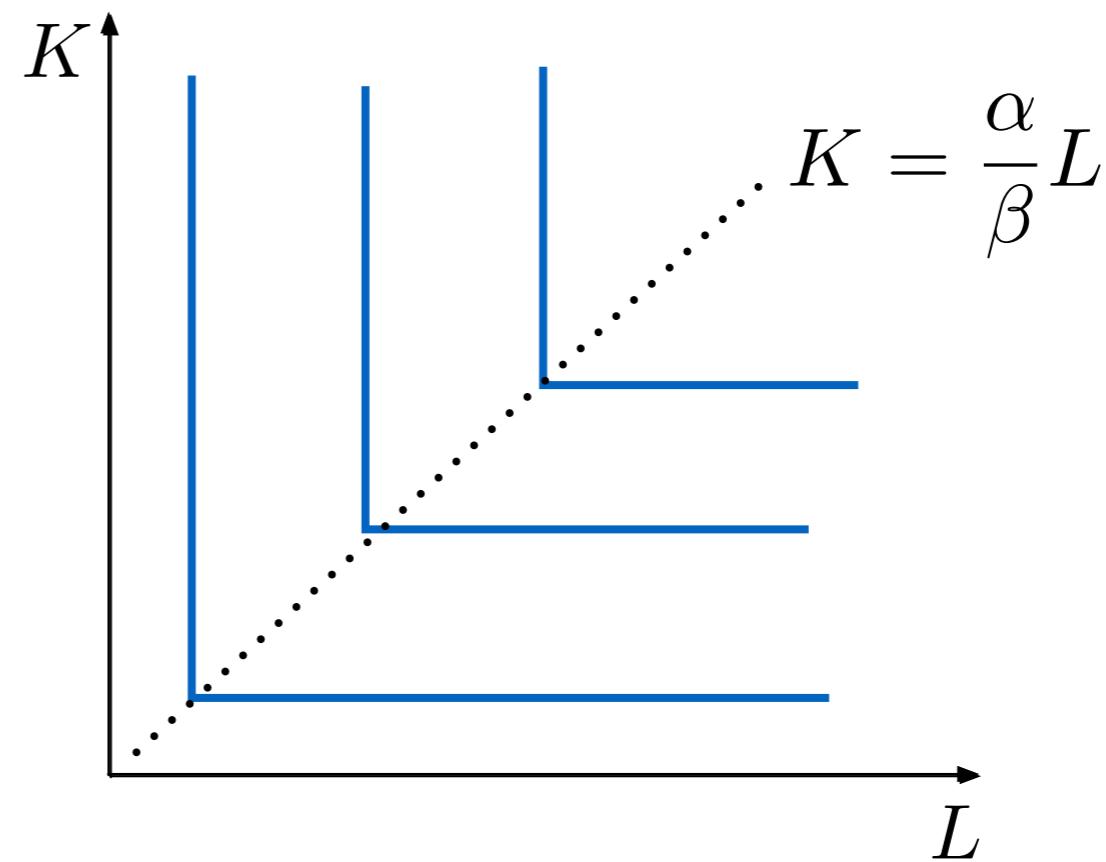
Cobb-Douglas PF: Return to Scale

- $\alpha + \beta > 1 \Rightarrow$ IRS
- $\alpha + \beta = 1 \Rightarrow$ CRS
- $\alpha + \beta < 1 \Rightarrow$ DRS

Leontief PF: Definition, Isoquant

$$f(L, K) = \min\{\alpha L, \beta K\}, \quad \alpha > 0, \beta > 0$$

두 요소는
완전보완관계



Leontief PF: Return to Scale

$$\begin{aligned}F(tL, tK) &= \min\{\alpha tL, \beta tK\} \\&= t \min\{\alpha L, \beta K\} = tF(L, K)\end{aligned}$$

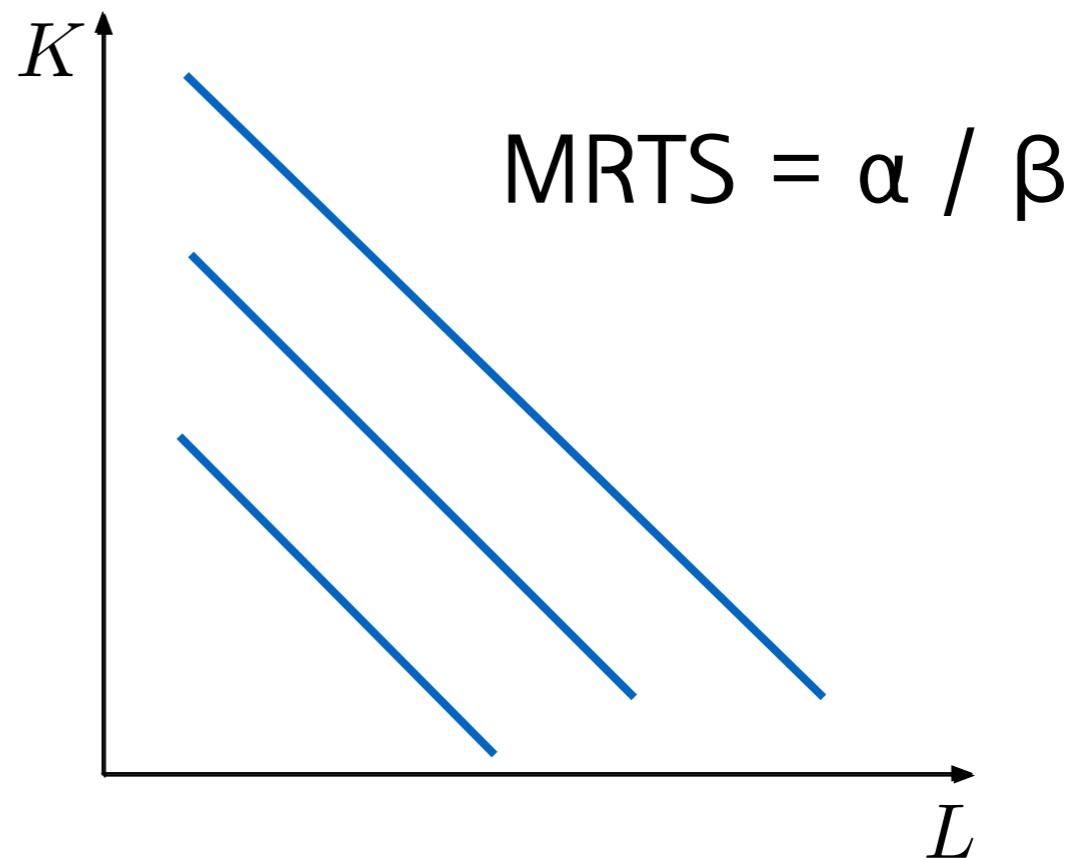
Leontief PF is a homogenous function of degree 1

i.e., Leontief PF is CRS

Linear PF: Definition and Isoquant

$$F(L, K) = \alpha L + \beta K, \quad \alpha > 0, \beta > 0$$

두 요소는
완전대체관계



Linear PF: Properties

- Constant MP
 - $MP_L = \alpha, MP_K = \beta$
- Constant MRTS
- Constant Return to Scale (CRS)
 - Homogeneous function of degree 1

CES (Constant Elasticity of Substitution) PF

$$F(L, K) = (\alpha L^\rho + \beta K^\rho)^{\frac{1}{\rho}}, \quad \alpha > 0, \beta > 0, \rho \leq 1$$

- 대체탄력성 (ES) σ 는 MRTS의 변화율에 대한 노동 대비 자본 비율의 변화율
- 생산요소 사이의 대체 용이도에 대한 measure
 - $\sigma = 0$: 대체 불가능 (완전 보완)
 - $\sigma = \infty$: 완전히 대체가능 (완전 대체)
- 이 ES가 일정한 함수

$$\sigma := \frac{\frac{d(K/L)}{K/L}}{\frac{d\text{MRTS}}{\text{MRTS}}}$$

CES PF: MP, MRTS

$$MP_L = \alpha\rho L^{\rho-1}(\alpha L^\rho + \beta K^\rho)^{\frac{1}{\rho}-1}$$

$$MP_K = \beta\rho K^{\rho-1}(\alpha L^\rho + \beta K^\rho)^{\frac{1}{\rho}-1}$$

$$MRTS = \frac{MP_L}{MP_K} = \frac{\alpha}{\beta} \left(\frac{L}{K} \right)^{\rho-1} = \frac{\alpha}{\beta} \left(\frac{K}{L} \right)^{1-\rho}$$

$\rho \leq 1$: MRTS 체감을 위한 조건

| $\rho (\leq 1)$ | CES PF |
|----------------------------|-----------------|
| $\rho = 1$ | Linear PF |
| $\rho \rightarrow 0$ | Cobb-Douglas PF |
| $\rho \rightarrow -\infty$ | Leontief PF |

CES PF: Elasticity of Substitution

$$MRTS = \frac{MP_L}{MP_K} = \frac{\alpha}{\beta} \left(\frac{L}{K} \right)^{\rho-1} = \frac{\alpha}{\beta} \left(\frac{K}{L} \right)^{1-\rho}$$

$$\frac{K}{L} = \left(\frac{\beta}{\alpha} MRTS \right)^{\frac{1}{1-\rho}}$$

$$\sigma := \frac{\frac{d(K/L)}{K/L}}{\frac{dMRTS}{MRTS}}$$

$$\frac{dK/L}{dMRTS} = \frac{1}{1-\rho} \frac{\beta}{\alpha} \left(\frac{\beta}{\alpha} MRTS \right)^{\frac{1}{1-\rho}-1}$$

$$= \frac{1}{1-\rho} \frac{\beta}{\alpha} \left(\frac{\beta}{\alpha} MRTS \right)^{\frac{\rho}{1-\rho}}$$

$$\Rightarrow \sigma = \frac{MRTS}{K/L} \frac{dK/L}{dMRTS} = \frac{MRTS}{K/L} \frac{1}{1-\rho} \frac{\beta}{\alpha} \left(\frac{\beta}{\alpha} MRTS \right)^{\frac{\rho}{1-\rho}}$$

$$= \frac{L}{K} \frac{1}{1-\rho} \left(\frac{\beta}{\alpha} MRTS \right)^{\frac{1}{1-\rho}}$$

$$= \frac{L}{K} \frac{1}{1-\rho} \left(\frac{\beta}{\alpha} \frac{\alpha}{\beta} \left(\frac{K}{L} \right)^{1-\rho} \right)^{\frac{1}{1-\rho}} = \frac{1}{1-\rho}$$

CES PF: Elasticity of Substitution

$$MRTS = \frac{MP_L}{MP_K} = \frac{\alpha}{\beta} \left(\frac{L}{K} \right)^{\rho-1} = \frac{\alpha}{\beta} \left(\frac{K}{L} \right)^{1-\rho}$$

$$\frac{K}{L} = \left(\frac{\beta}{\alpha} MRTS \right)^{\frac{1}{1-\rho}}$$

$$\frac{dK/L}{dMRTS} = \frac{1}{1-\rho} \frac{\beta}{\alpha} \left(\frac{\beta}{\alpha} MRTS \right)^{\frac{1}{1-\rho}-1}$$

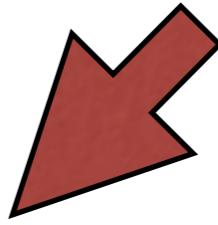
$$= \frac{1}{1-\rho} \frac{\beta}{\alpha} \left(\frac{\beta}{\alpha} MRTS \right)^{\frac{\rho}{1-\rho}}$$

$$\Rightarrow \sigma = \frac{MRTS}{K/L} \frac{dK/L}{dMRTS} = \frac{MRTS}{K/L} \frac{1}{1-\rho} \frac{\beta}{\alpha} \left(\frac{\beta}{\alpha} MRTS \right)^{\frac{\rho}{1-\rho}}$$

$$= \frac{L}{K} \frac{1}{1-\rho} \left(\frac{\beta}{\alpha} MRTS \right)^{\frac{1}{1-\rho}}$$

$$= \frac{L}{K} \frac{1}{1-\rho} \left(\frac{\beta}{\alpha} \frac{\alpha}{\beta} \left(\frac{K}{L} \right)^{1-\rho} \right)^{\frac{1}{1-\rho}} = \frac{1}{1-\rho}$$

$$\sigma := \frac{\frac{d(K/L)}{K/L}}{\frac{dMRTS}{MRTS}}$$



여러가지 탄력성의 개념

산출탄력성

Output Elasticity

- 생산요소를 1% 증가시킬 때 산출이 몇 % 증가하는가?

- 노동의 산출탄력성
- 자본의 산출탄력성

$$e_L = \frac{\partial F(L, K)}{\partial L} \frac{L}{F(L, K)} = \frac{MP_L}{AP_L}$$

$$e_K = \frac{\partial F(L, K)}{\partial K} \frac{K}{F(L, K)} = \frac{MP_K}{AP_K}$$

대체탄력성

Elasticity of Substitution

$$\sigma = \frac{d\left(\frac{K}{L}\right)}{dMRTS} \frac{MRTS}{\frac{K}{L}}$$

- 등량곡선 상에서 기술적 한계대체율이 1% 변할 때, 자본-노동 비율이 몇 % 변할까?

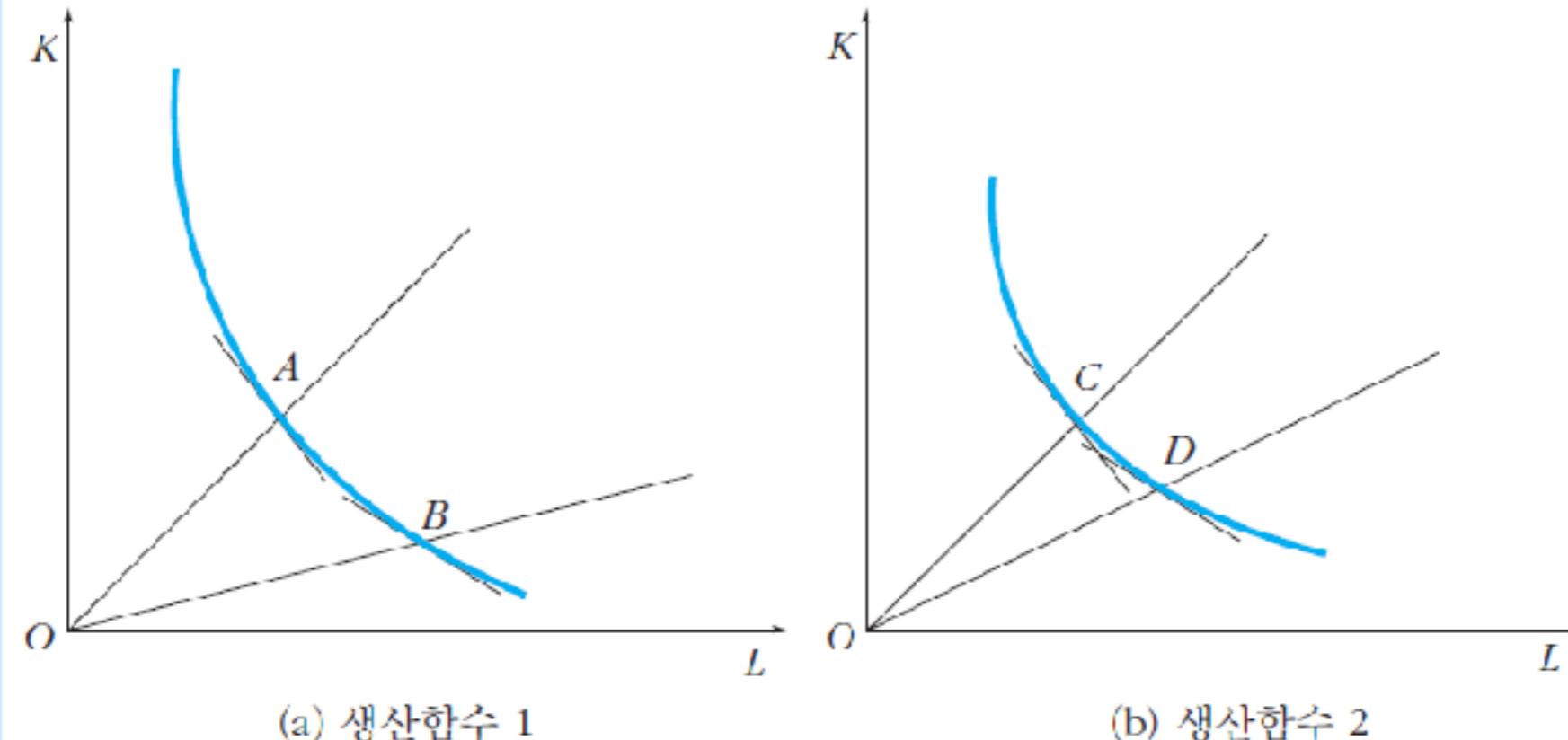


그림 11-15 대체탄력성의 개념

- 등량곡선의 휘어짐이 작을수록: 생산함수 1
 - σ 는 큰 값을 갖고 두 생산요소의 대체가 쉬움
- 등량곡선의 휘어짐이 클수록: 생산함수 2
 - σ 는 작은 값, 두 생산요소의 대체가 어려움

기술진보

Technological Progress

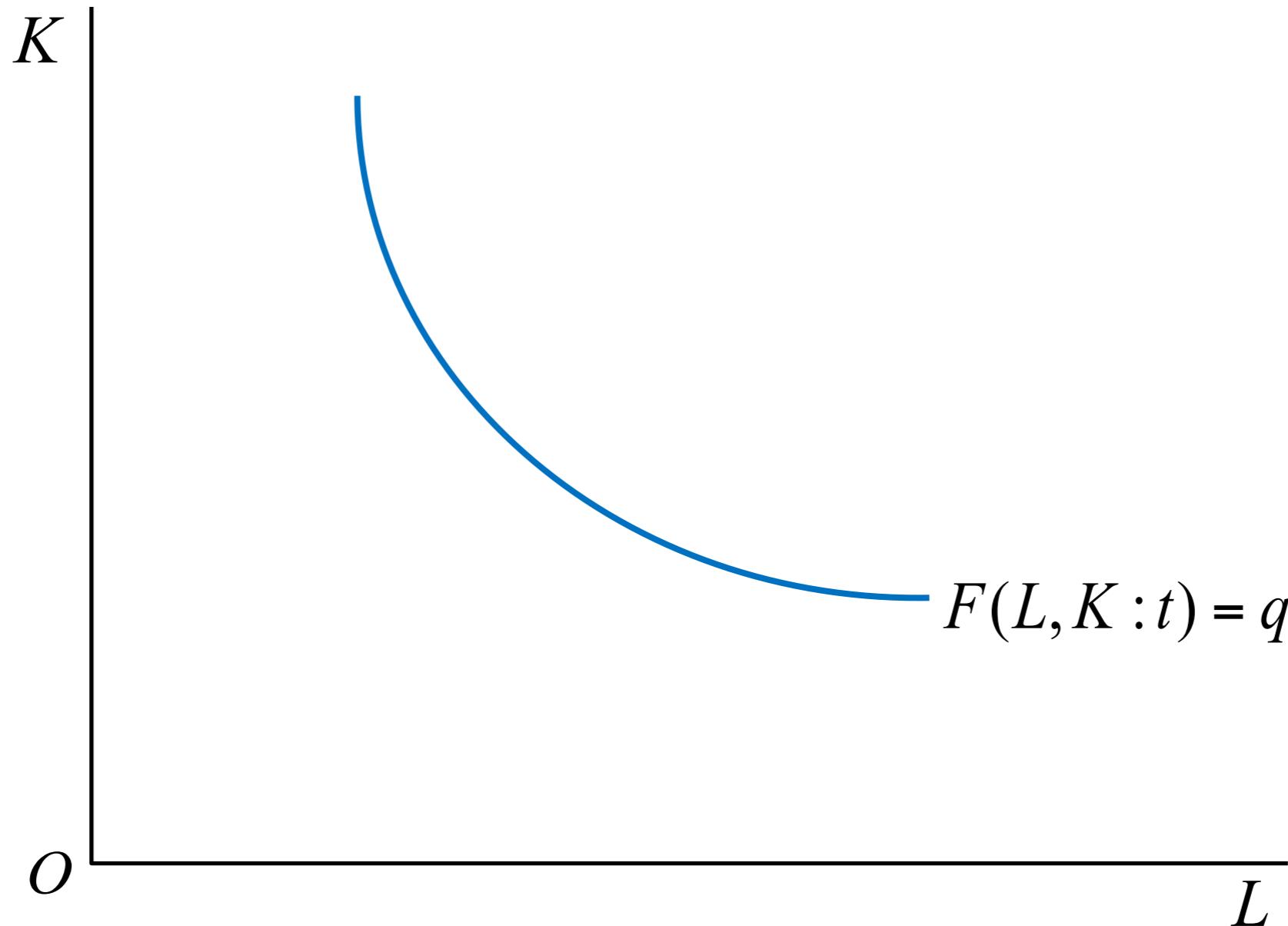
기술진보

- 생산함수는 주어진 생산요소를 사용하여 생산할 수 있는 최대의 산출량
 - 주어진 생산요소를 사용하여 생산할 수 있는 최대의 산출량도 변할 수 있지 않을까?
- 기술진보(technological progress)
 - 생산기술(함수)의 변화

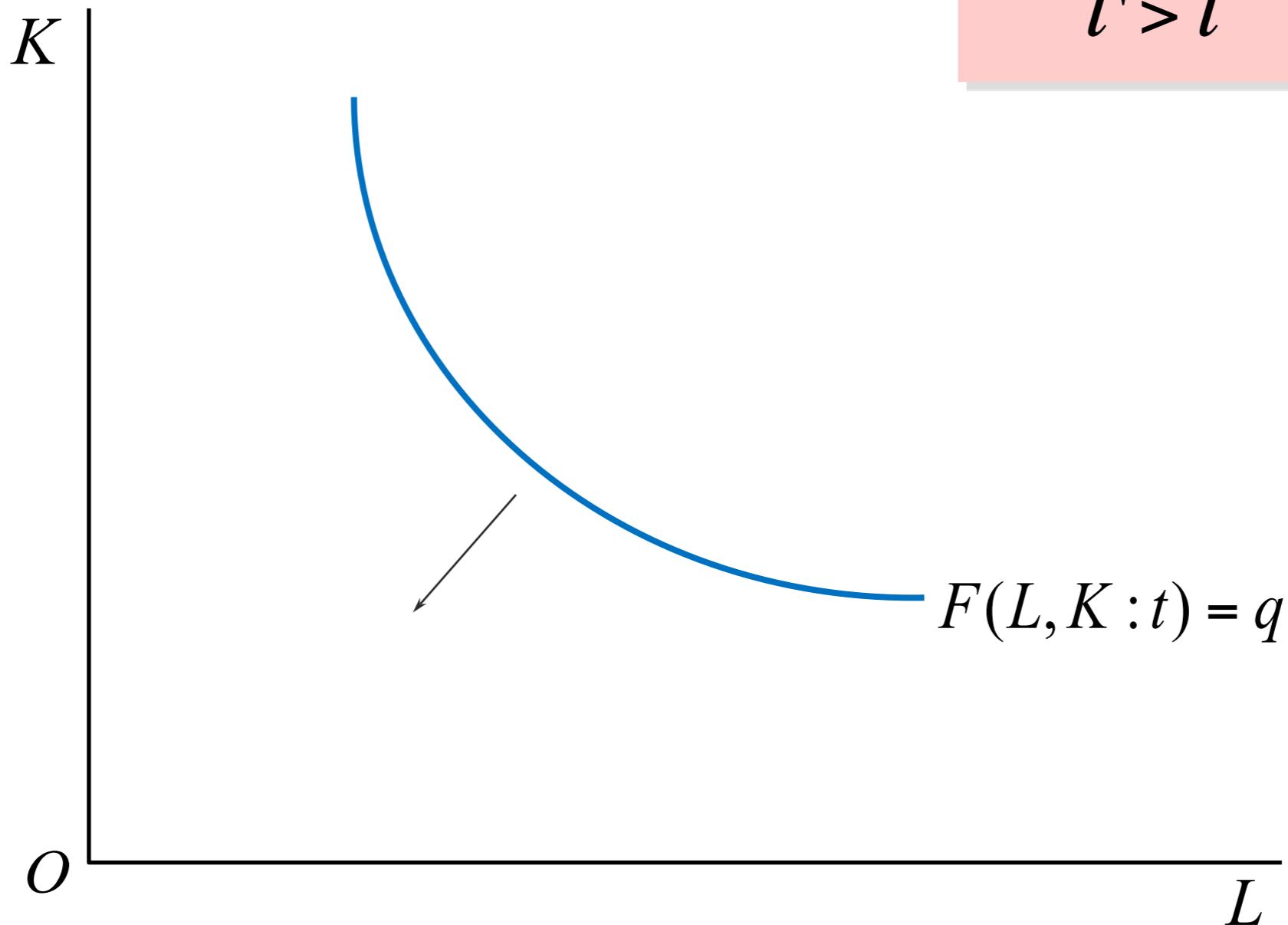
t' : new technology



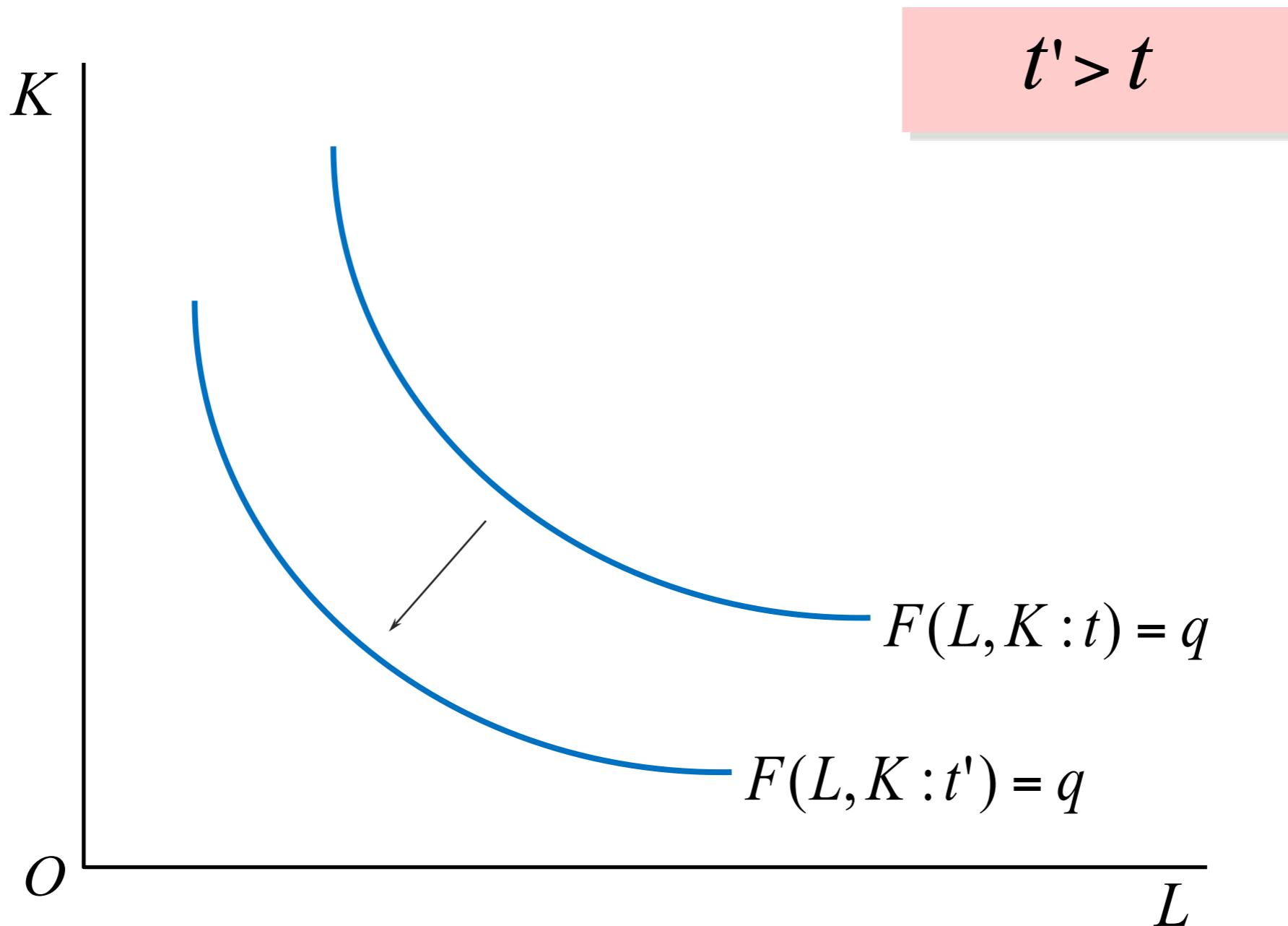
t' : new technology



t' : new technology



t' : new technology



기술진보의 수학적 표현

- 기술진보
 - 시간이 지남에 따라 기술진보는 증가
- 중립적 기술진보
 - 기술진보가 노동과 자본의 생산성에 동일한 영향
- 자본 확장적 기술진보
 - 기술진보가 자본에만 영향을 미치는 경우
 - 새로운 기계 설비의 개발 등
- 노동 확장적 기술진보
 - 기술진보가 노동에만 영향을 미치는 경우
 - 인적자본 (고도의 교육훈련)

$$A(t)$$

$$q = A(t)F(L, K)$$

$$q = F(L, A(t)K)$$

$$q = F(A(t)L, K)$$

비용이론

Topics

- 기본 개념
- 단기비용
- 장기비용
- 단기비용 versus 장기비용
- 장기에서 생산과 비용의 관계

비용: 기본 개념

비용함수

$$C = C(q)$$

- 비용함수
 - 주어진 산출량과 이를 생산하기 위해 필요한 최소한의 금액을 나타내는 함수
 - 생산 기술을 가장 효율적으로 이용한다는 것을 전제

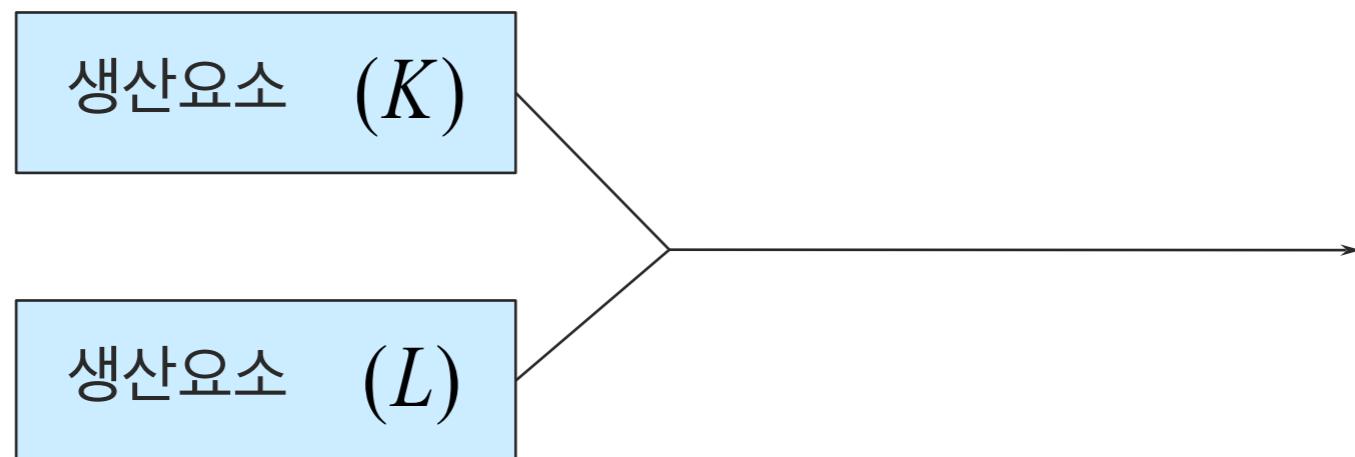
생산함수와 비용함수의 관계

생산함수와 비용함수의 관계

생산요소 (K)

생산요소 (L)

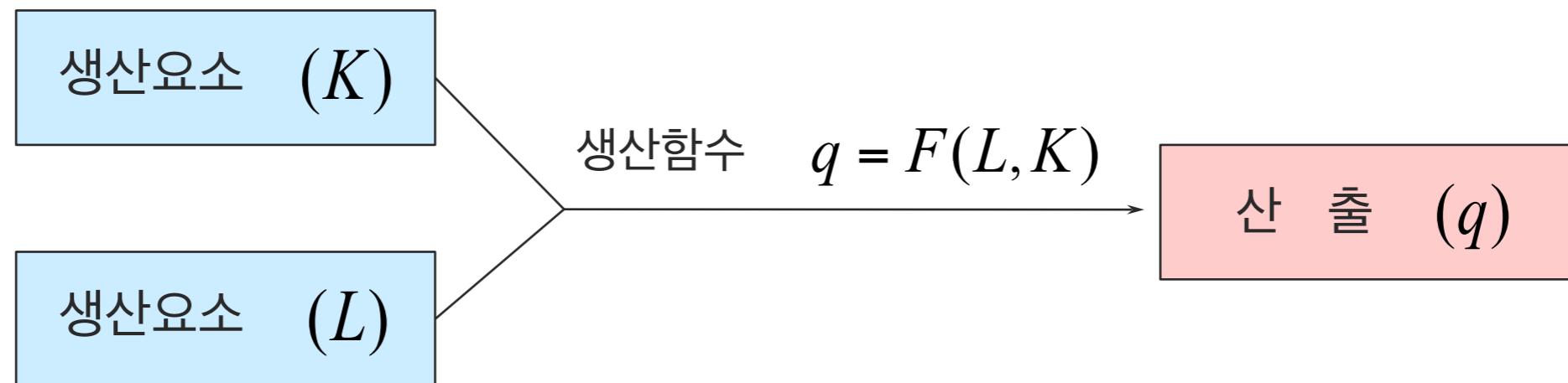
생산함수와 비용함수의 관계



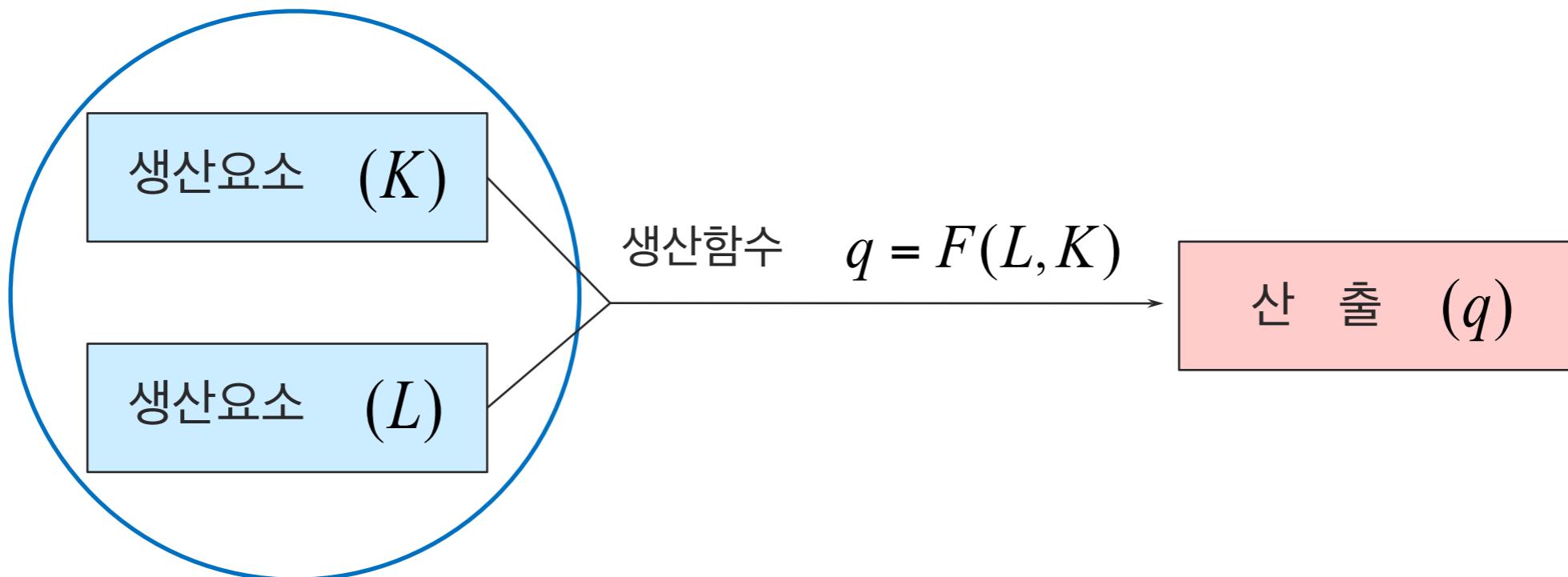
생산함수와 비용함수의 관계



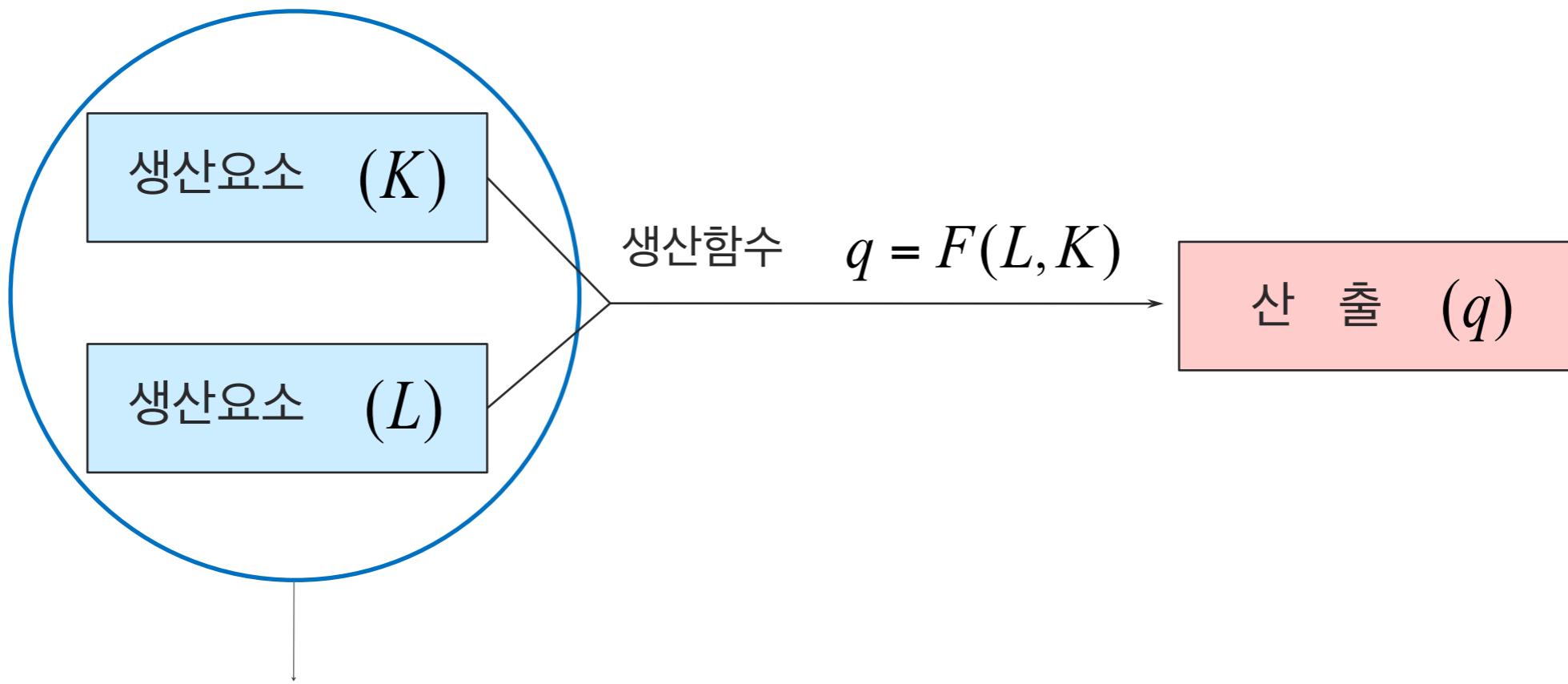
생산함수와 비용함수의 관계



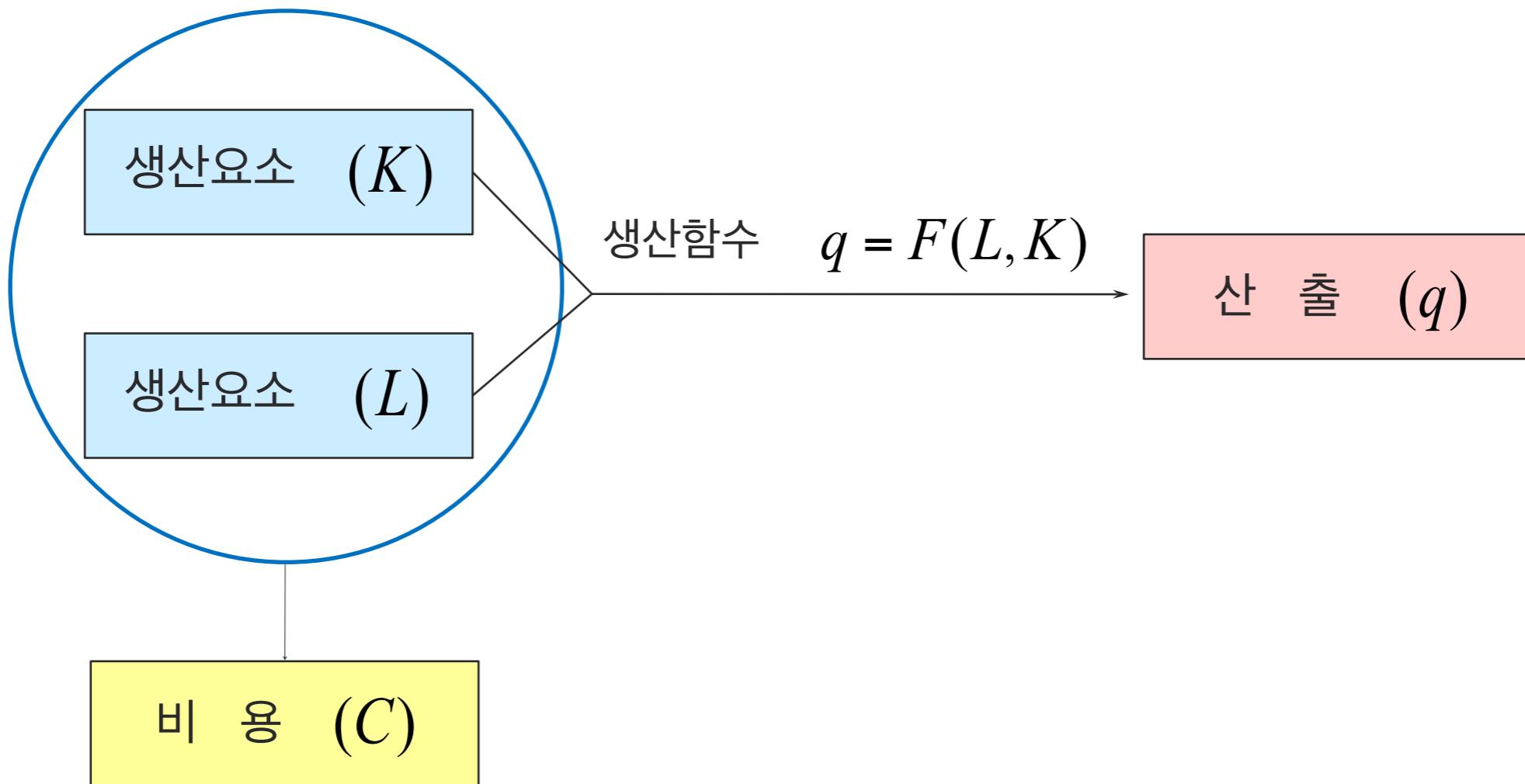
생산함수와 비용함수의 관계



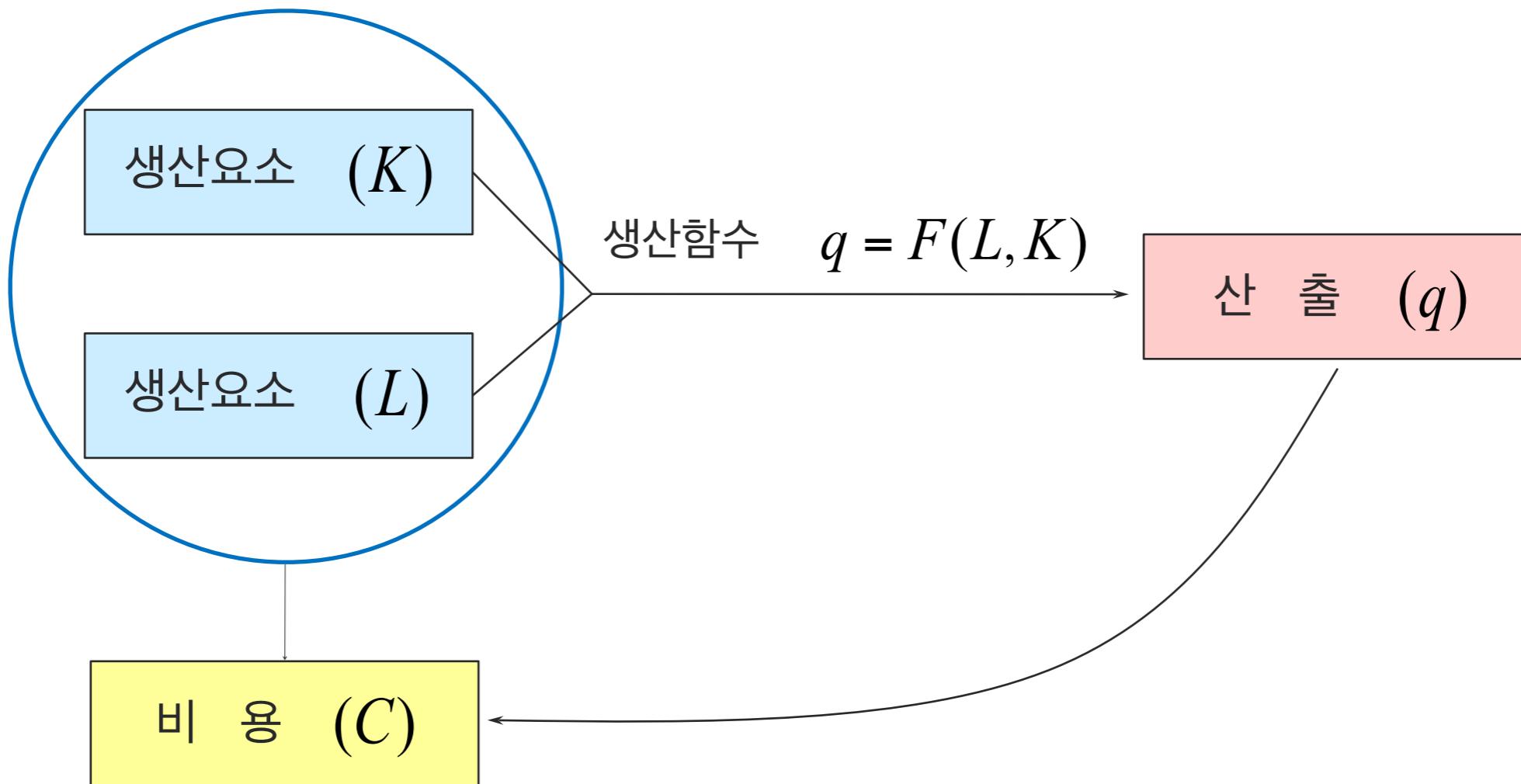
생산함수와 비용함수의 관계



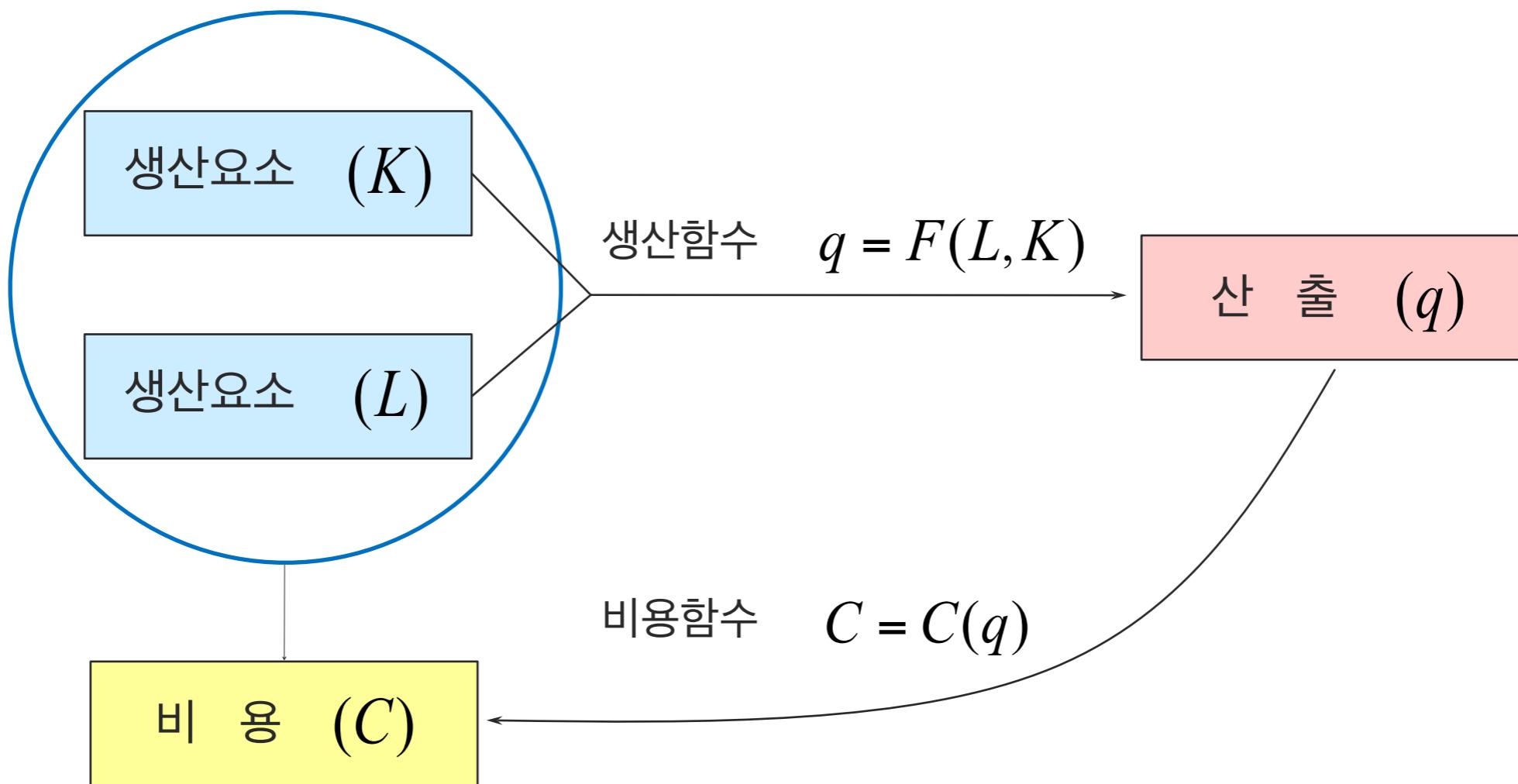
생산함수와 비용함수의 관계



생산함수와 비용함수의 관계



생산함수와 비용함수의 관계



기회비용

Opportunity Cost

- 기회비용 = 명시적 비용 + 암묵적 비용
- 기회비용 (경제적 비용)
 - 명시적 비용 외에 암묵적 비용도 감안한 비용
- 명시적 비용(회계적 비용)
 - 선택시 실제로 지불해야 하는 금전적 대가
- 암묵적 비용(귀속가치)
 - 금전적 대가 이외에 추가로 포기해야하는 자원의 경제적 가치 (순편익)

| 구분 | 금액 |
|--|---------|
| I. 점포 임대료 | 1,000만원 |
| 2. 커피머신 임대료 | 50만원 |
| 3. 바리스타 급여 | 1,500만원 |
| 4. 아르바이트 생 급여 | 500만원 |
| 5. 원두 및 기타 재료비 | 700만원 |
| 건물/커피머신 소유, 본인이 바리스타 명시적 비용(4+5) | 3,750만원 |
| 암묵적 비용(I+2+3) | 1,200만원 |
| 건물/커피머신 임대, 바리스타 고용 명시적 비용(I+2+3+4+5) | 2,550만원 |
| 3,750만원 | 3,750만원 |

단기비용 Short-run Cost

단기비용극소화

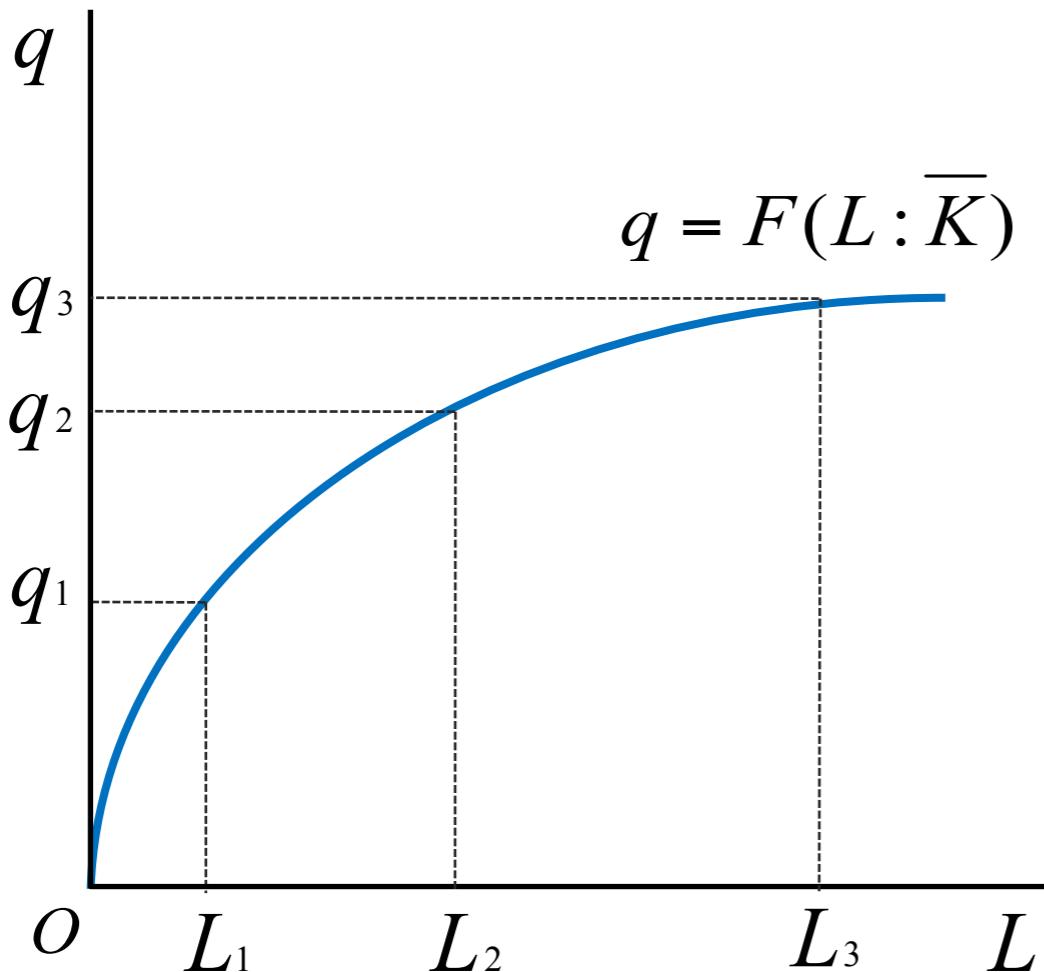
Minimization of S-R Cost

- 노동이 유일한 가변요소

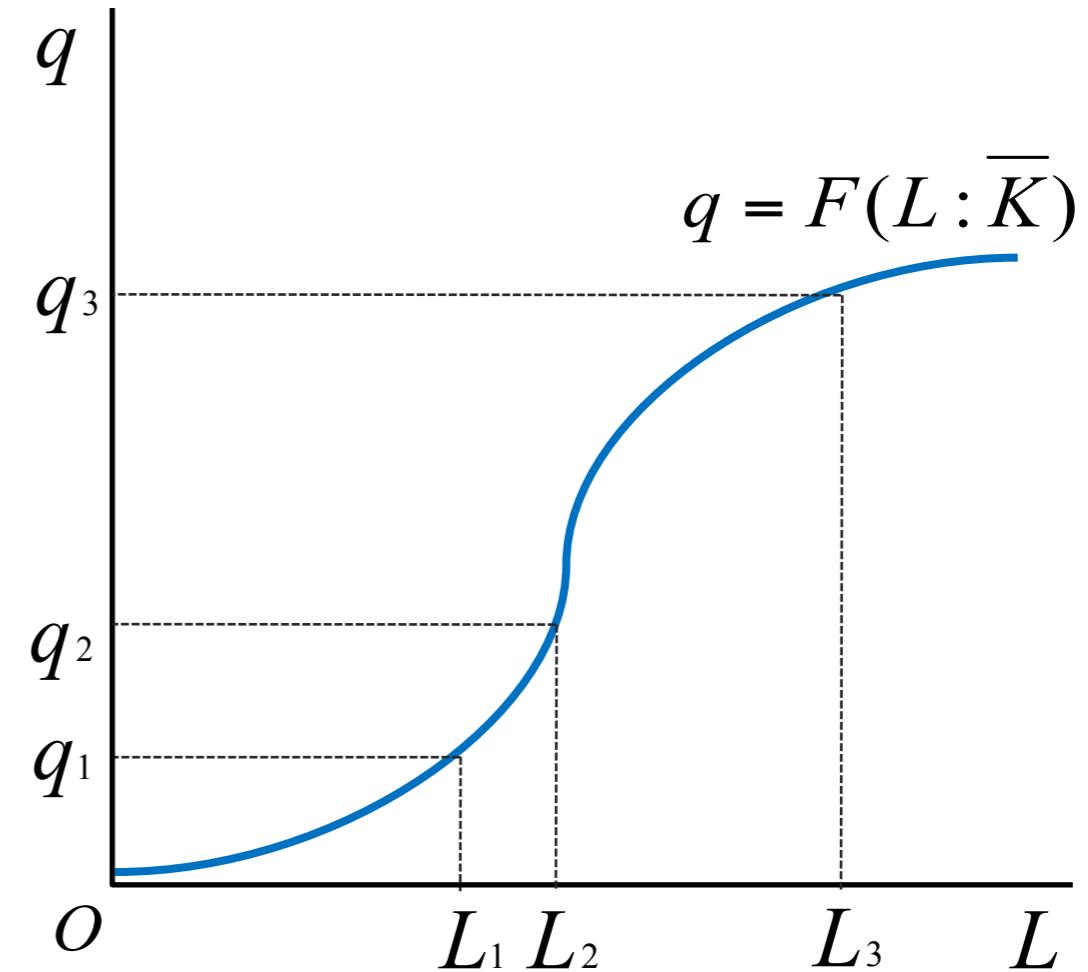
$$q = F(L : \bar{K})$$

- 노동 투입량과 산출량 사이에 1:1의 관계가 성립
- 주어진 산출량을 생산하기 위해 필요한 노동의 크기를 보여주는 그래프를 그릴 수 있음
- 단기생산함수가 뒤집어진 형태(역함수)

단기생산함수

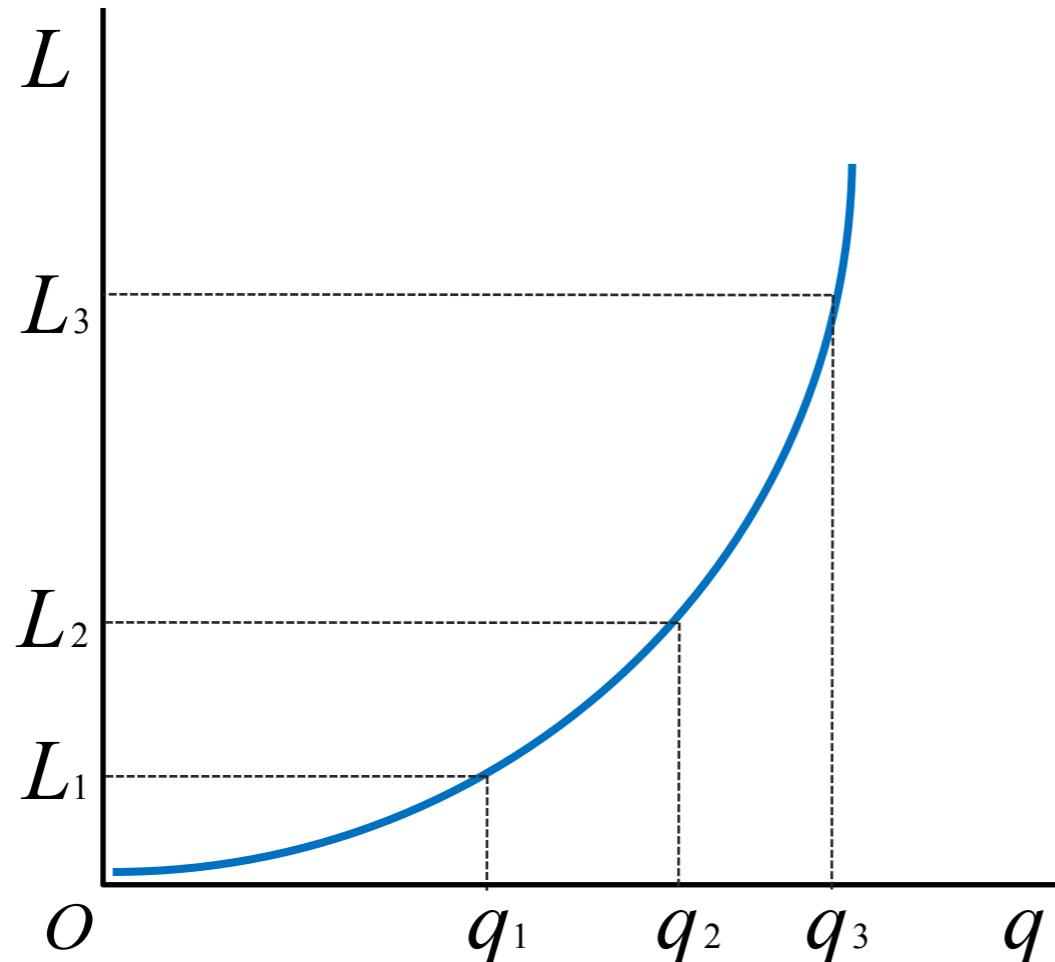


(a)

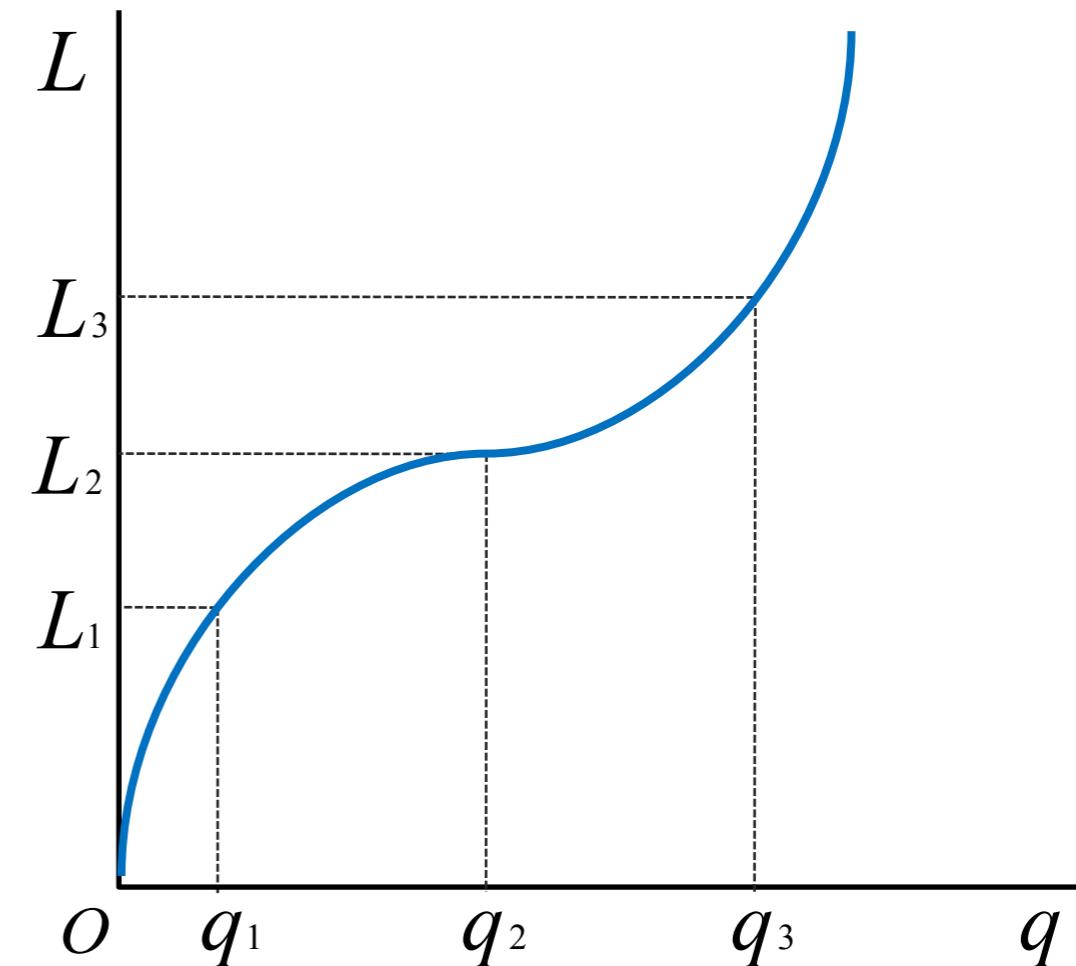


(b)

단기조건부노동수요함수 Short-run Conditional Labor Demand



(a)



(b)

단기조건부 노동수요함수

$$L^* = L(q : \bar{K})$$

- 생산요소가 고정되어 있는 단기 비용극소화 문제에서 도출
 - 산출량 q 를 생산하기 위한 가변 생산 요소로서의 노동에 대한 수요함수 (K 는 고정)
 - 임금의 크기와 무관하게 주어진 산출량을 생산하기 위해 필요한 노동의 투입량은 정해져 있음
 - 요소가격(임금)은 조건부 노동 수요와 무관함

Example

$$q = L^{\frac{1}{2}} \overline{K}^{\frac{1}{2}}$$

$$q^2 = LK$$

$$L(q : \overline{K}) = \frac{q^2}{\overline{K}}$$

고정비용

Fixed Cost

- 고정비용
- 산출량에 따라 변하지 않는 비용
 - 단기에만 존재
 - r: 실물자본 K의 시간별 임금

단기 가변 비용

Short-run Variable Cost

- 단기 가변 비용
 - 산출량에 따라 변하는 비용
 - 현재 모형에서는 노동 비용 wL
 - $SVC = wL(q : \bar{K})$
 - 개별기업에게 임금률 w 는 노동시장에서 결정되는 외생변수 (모형 밖에서 결정되어 주어짐)

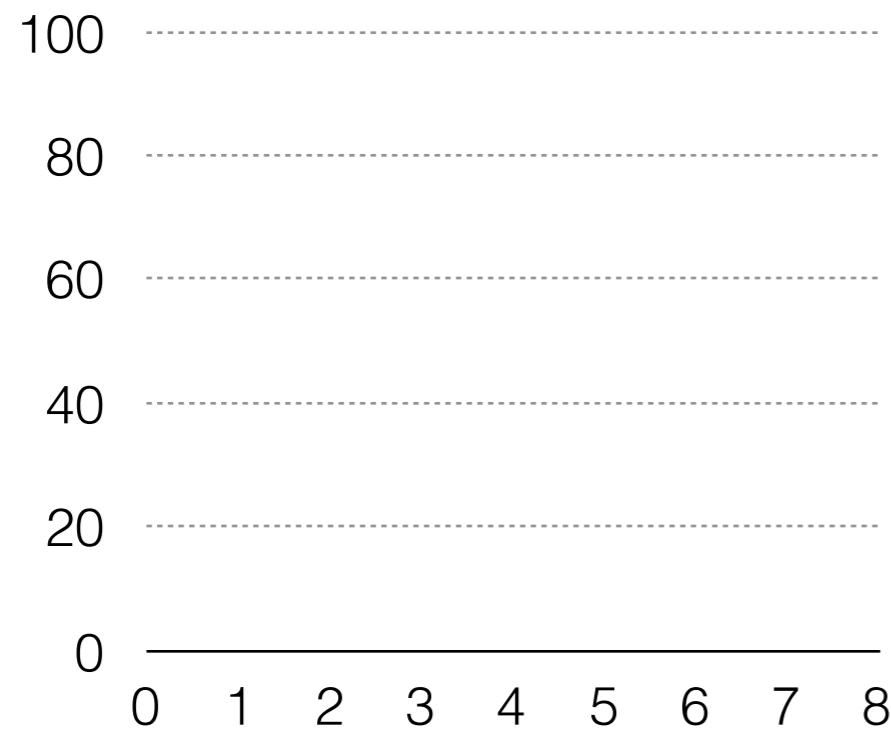
단기 총비용

Short-run Total Cost

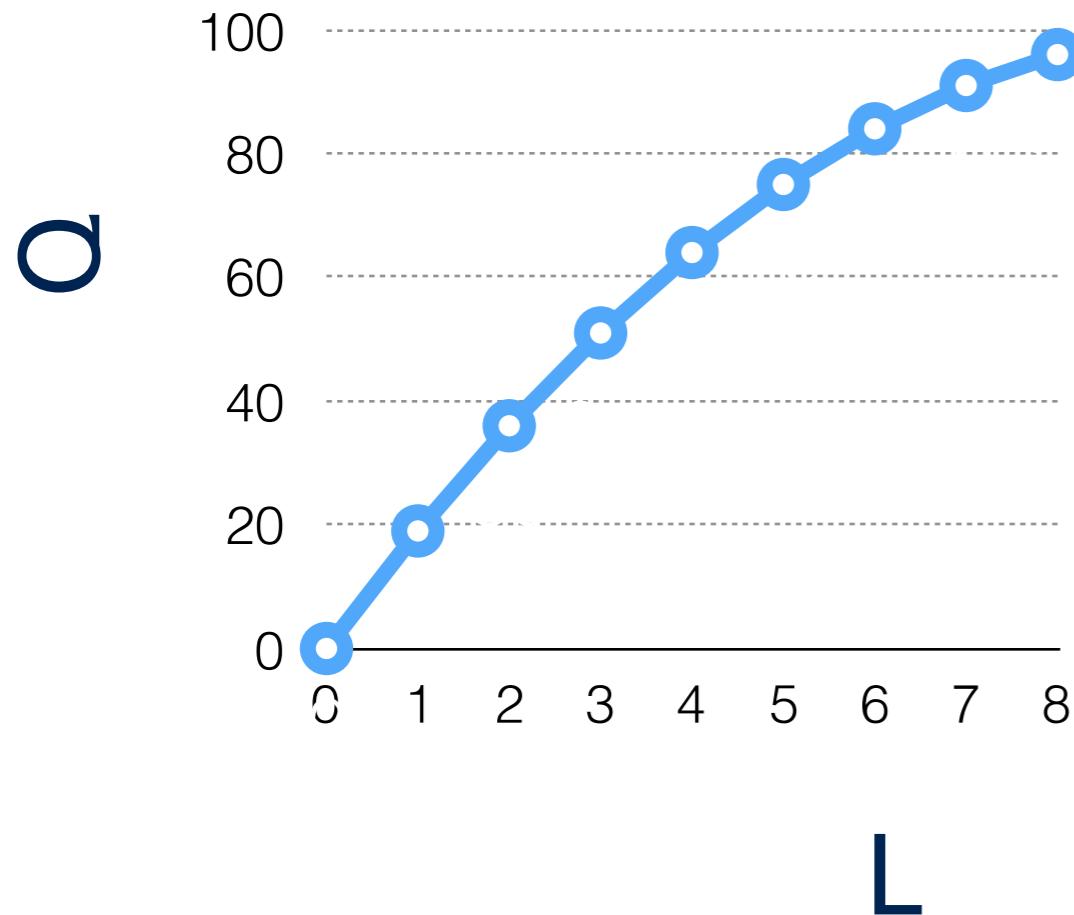
- 단기총비용 $STC = SVC + FC$
 $C(q : w, r, \bar{K}) = wL(q : \bar{K}) + r\bar{K}$
 - 가변비용곡선을 고정비용의 크기만큼 위로 이동
 - 총비용곡선과 가변비용곡선은 서로 평행

TC Cv. & TP Cv

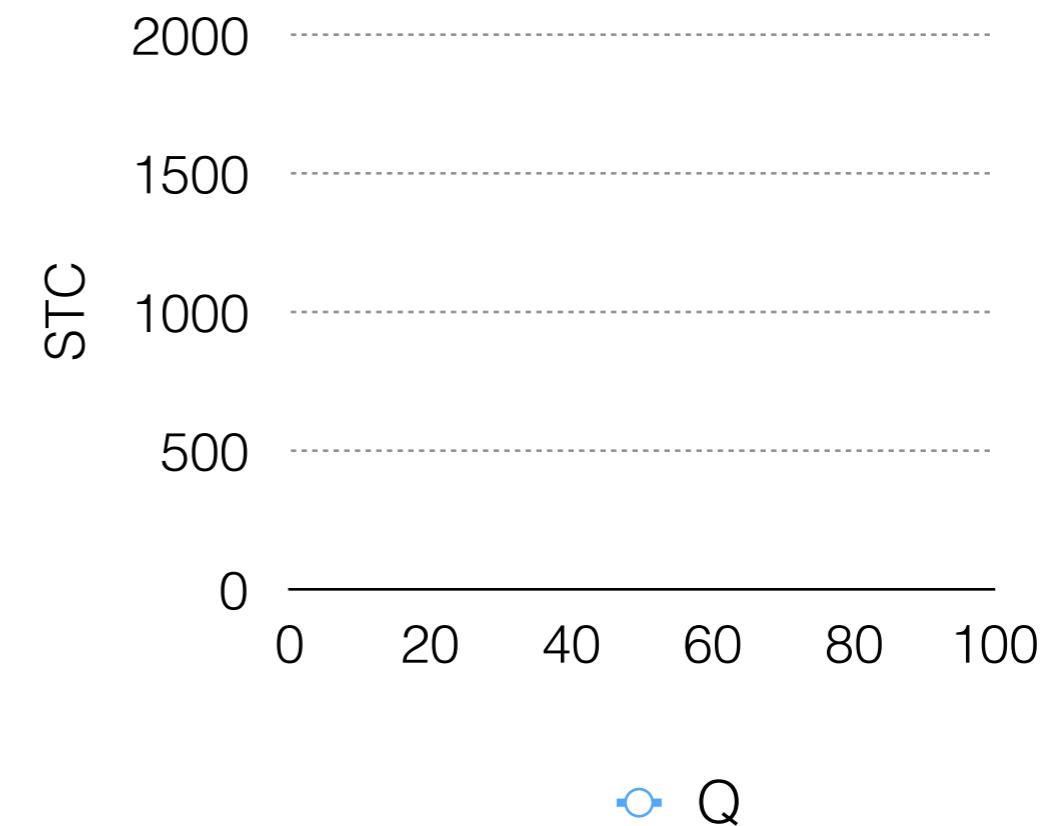
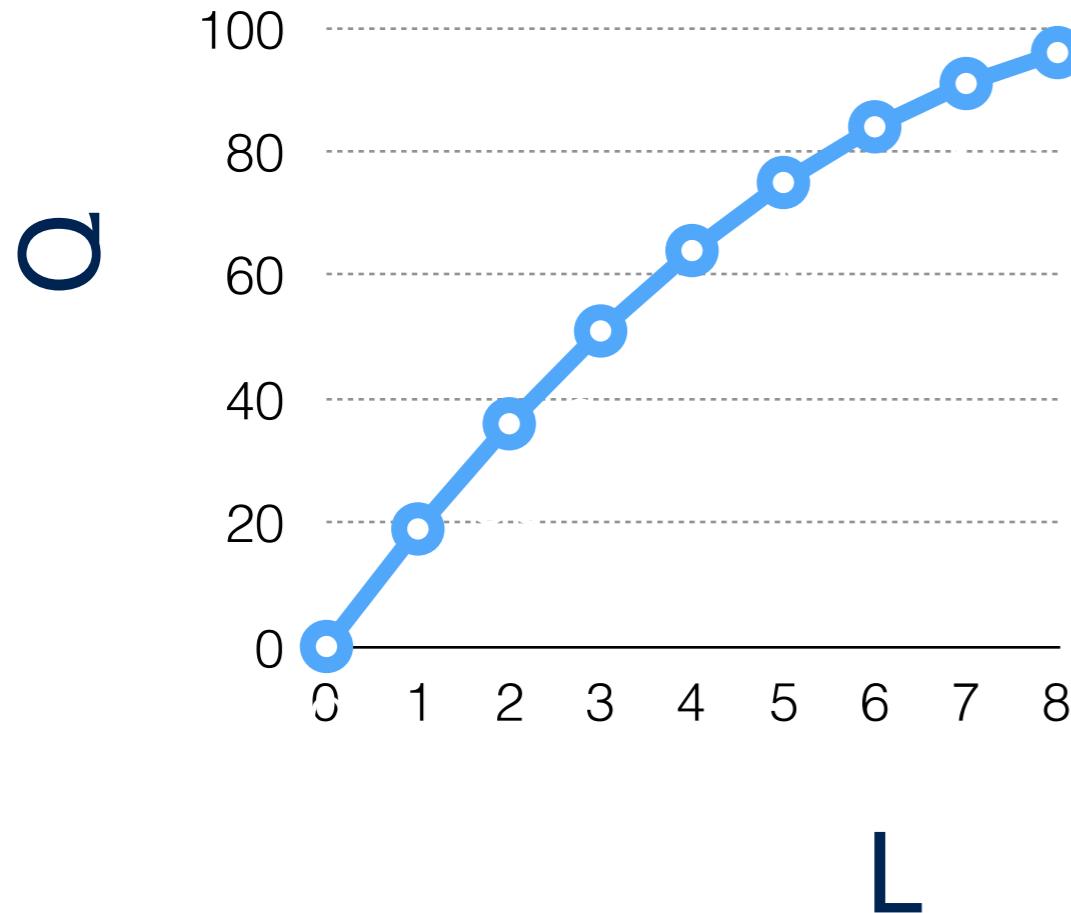
TC Cv. & TP Cv



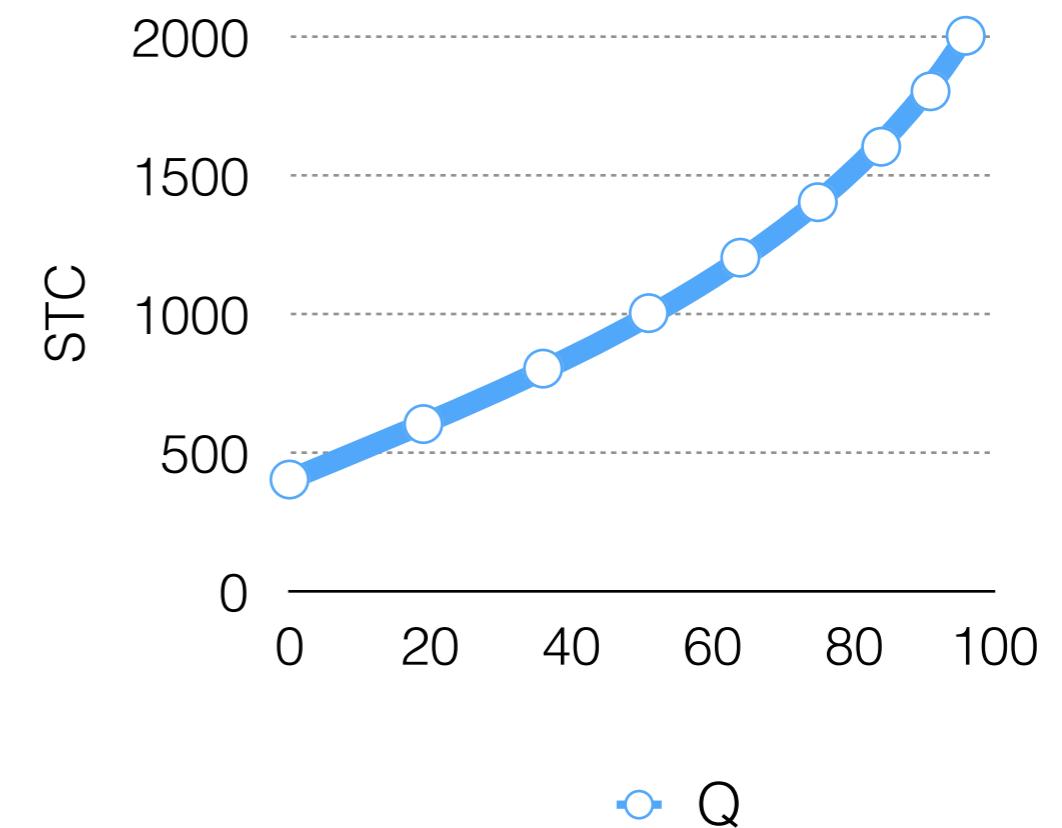
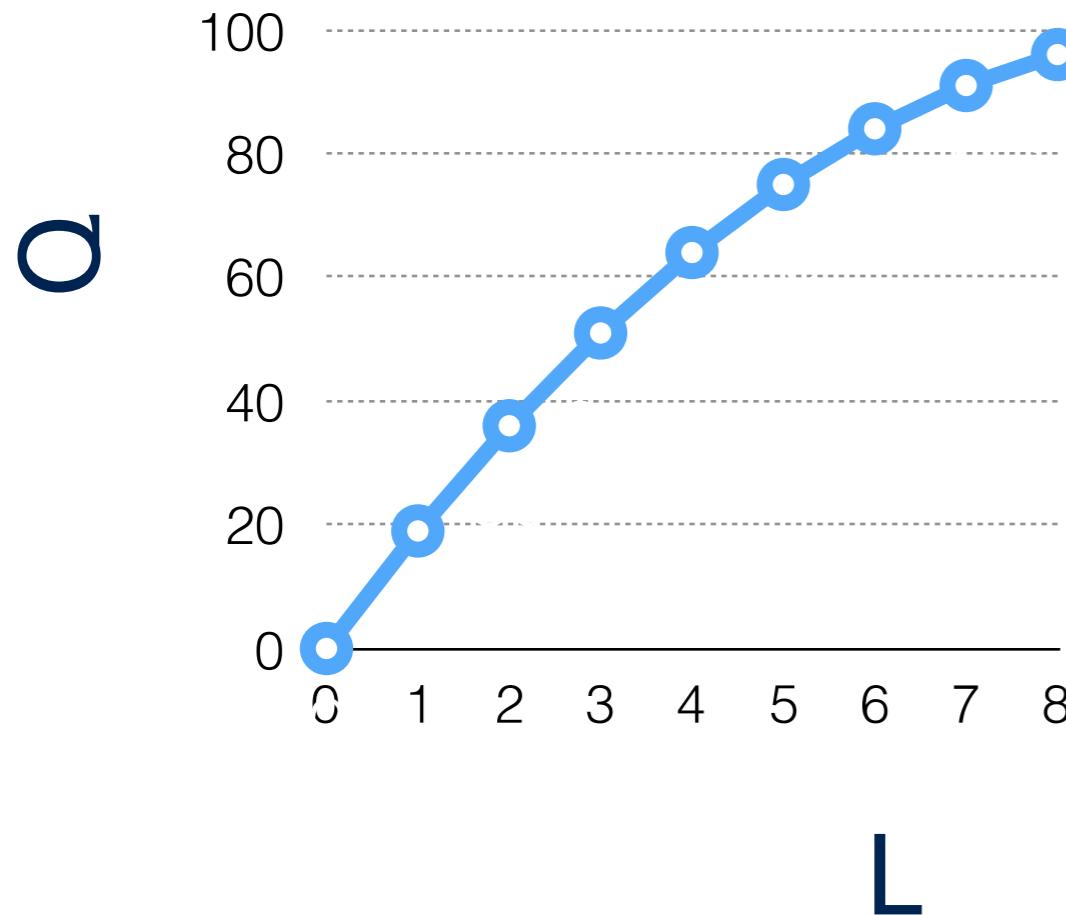
TC Cv. & TP Cv



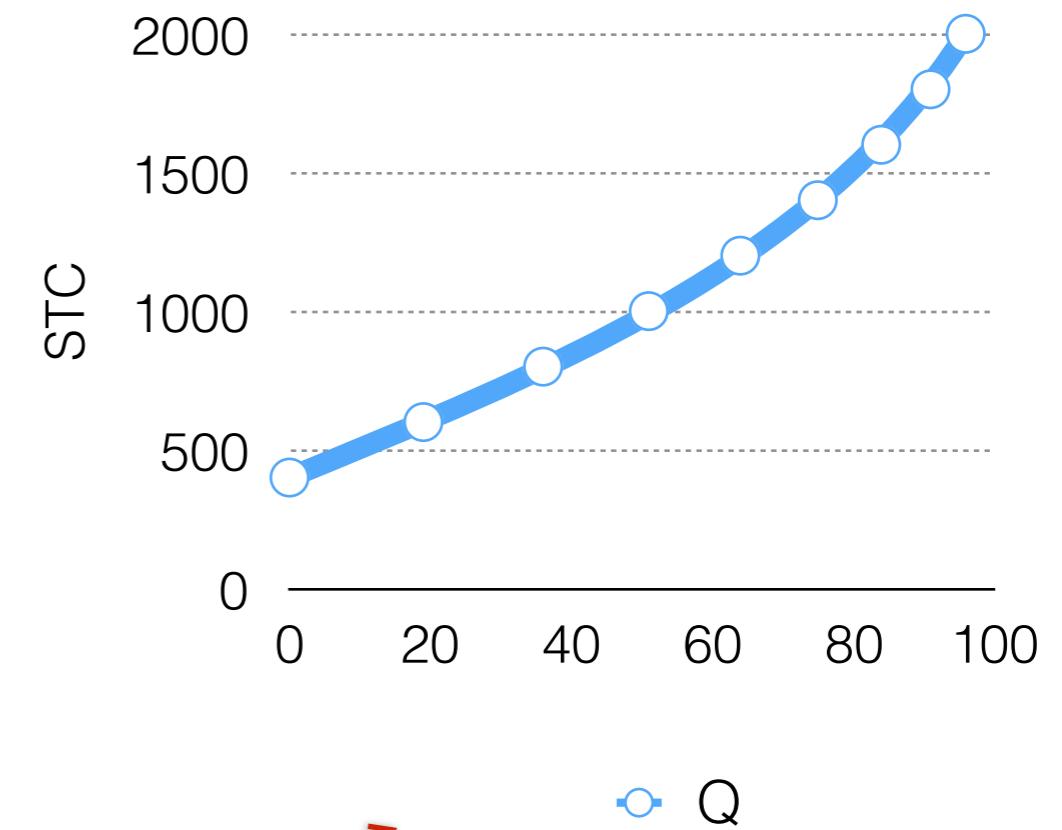
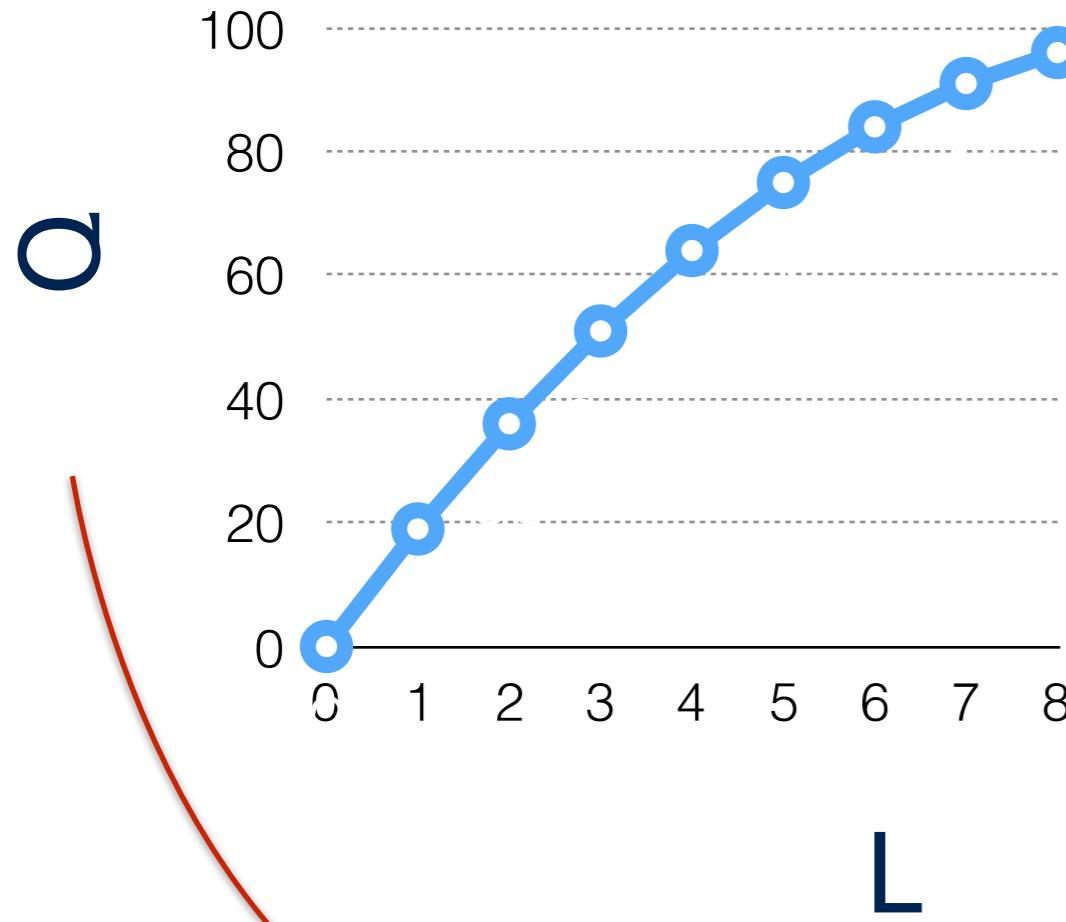
TC Cv. & TP Cv



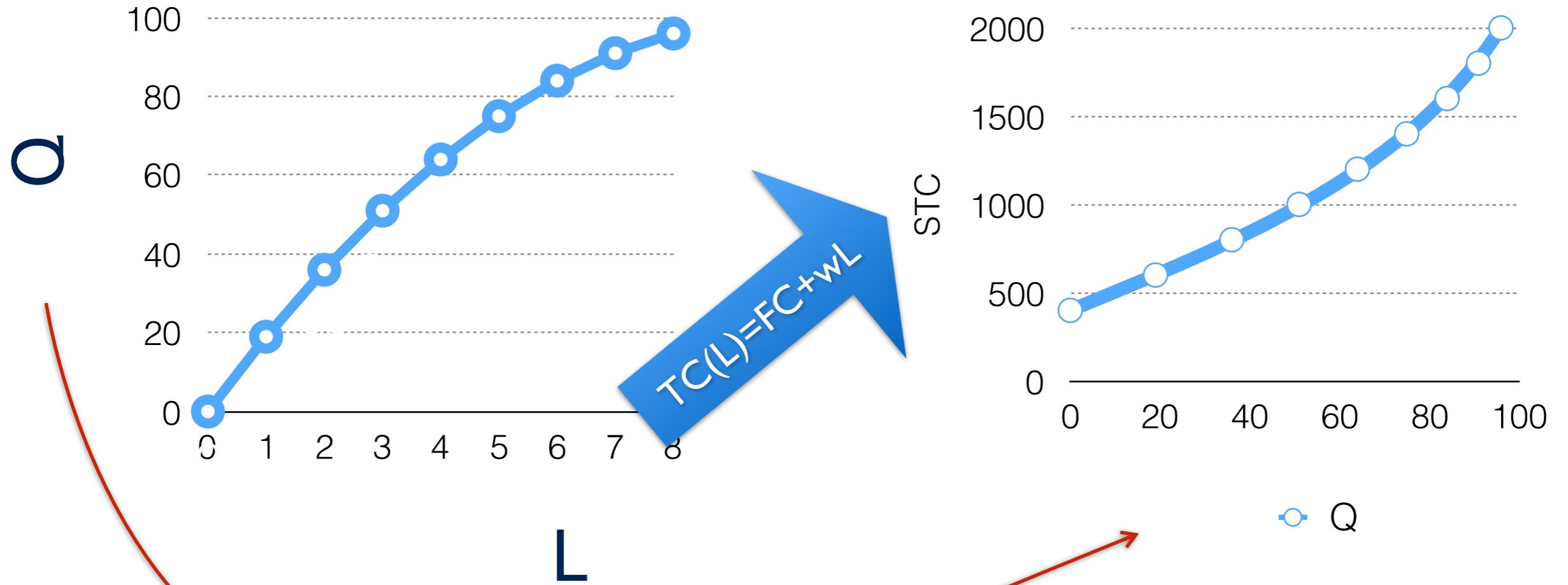
TC Cv. & TP Cv



TC Cv. & TP Cv

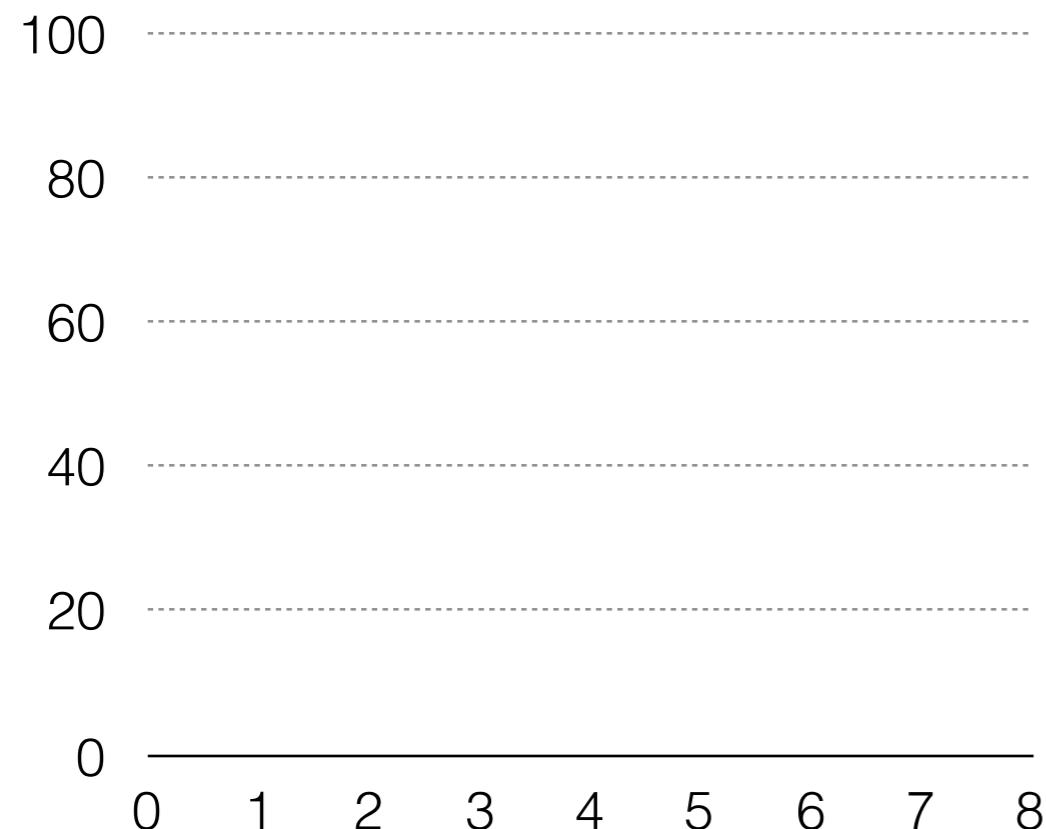


TC Cv. & TP Cv

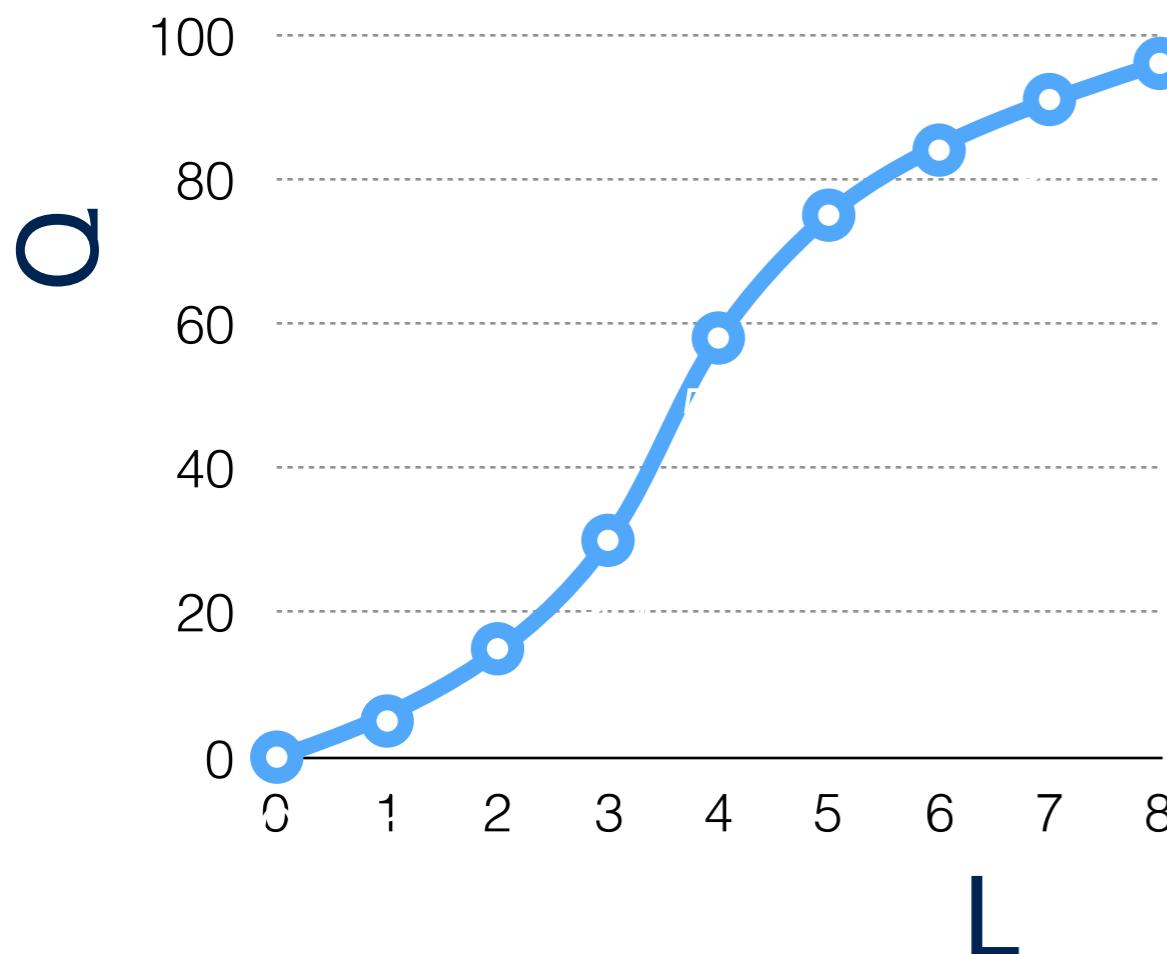


More General TC Curve

More General TC Curve

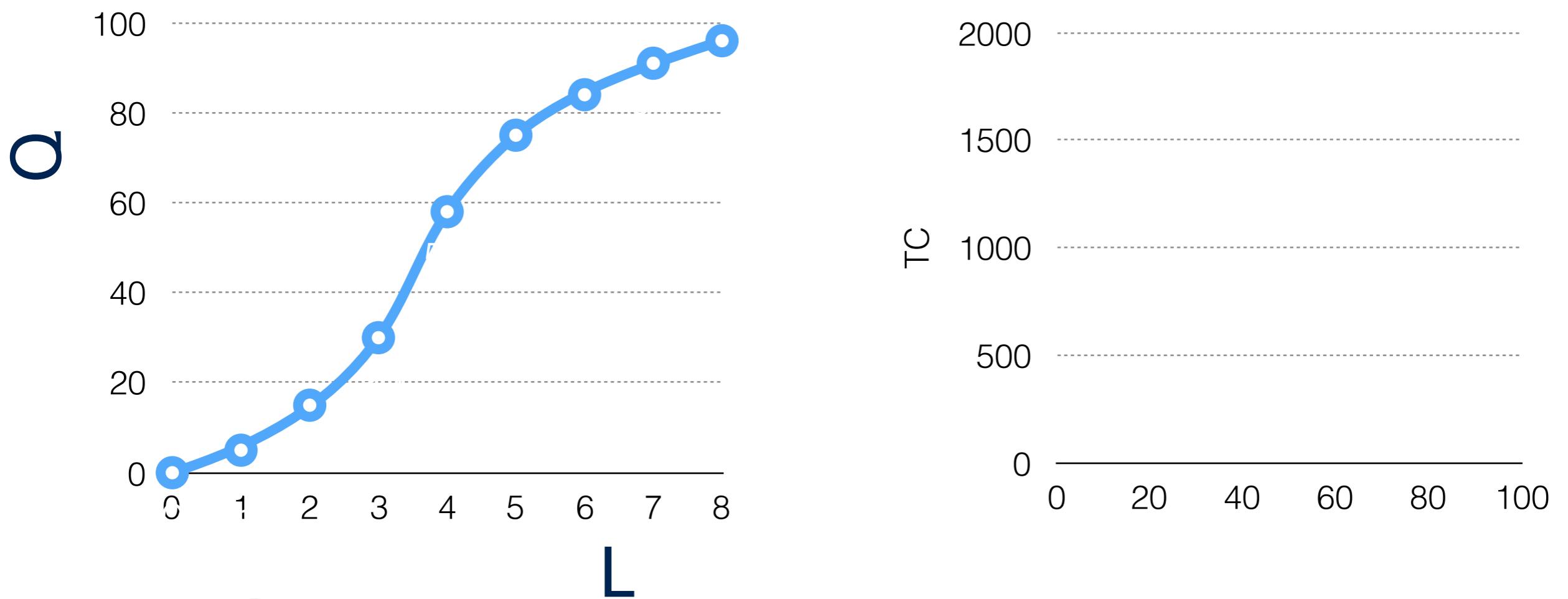


More General TC Curve



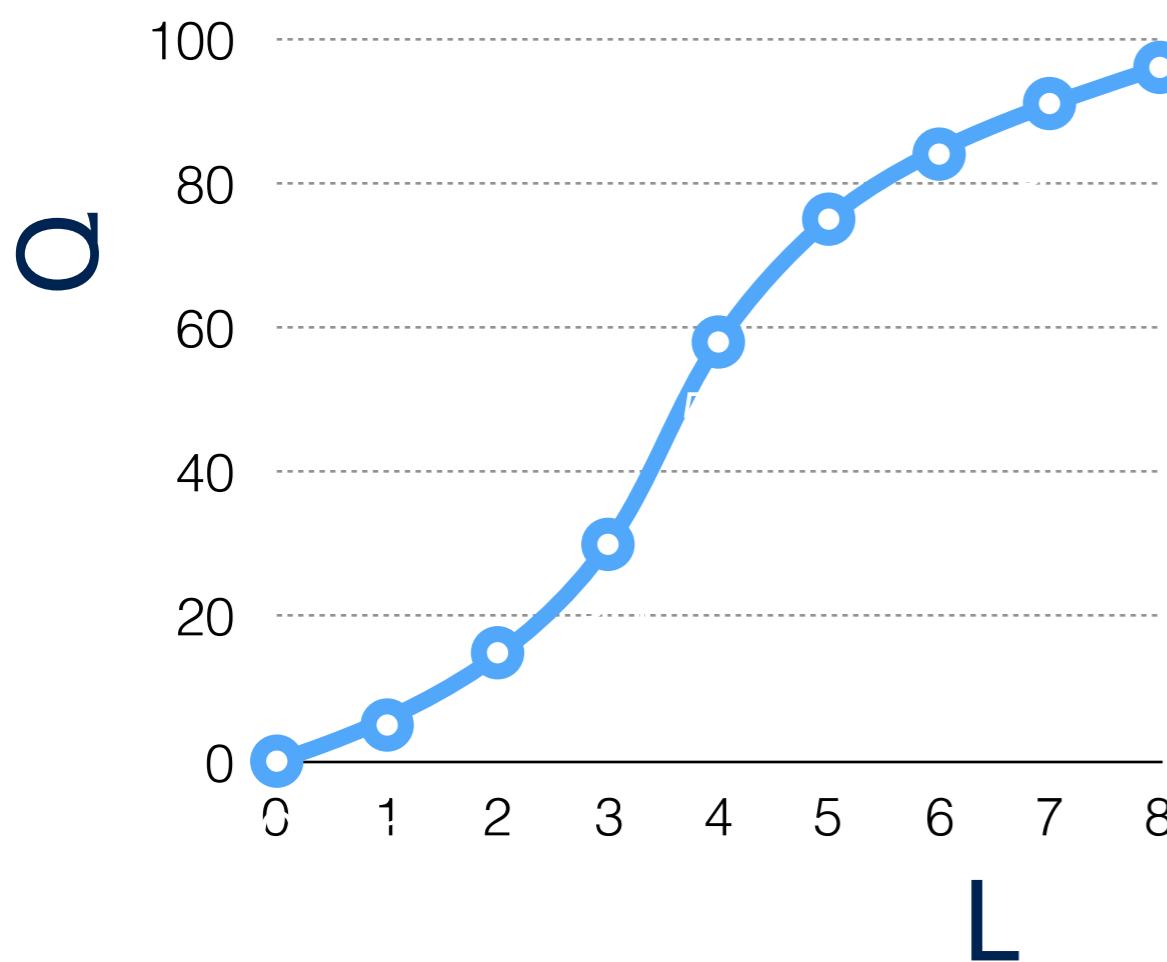
General
TP Cv.

More General TC Curve

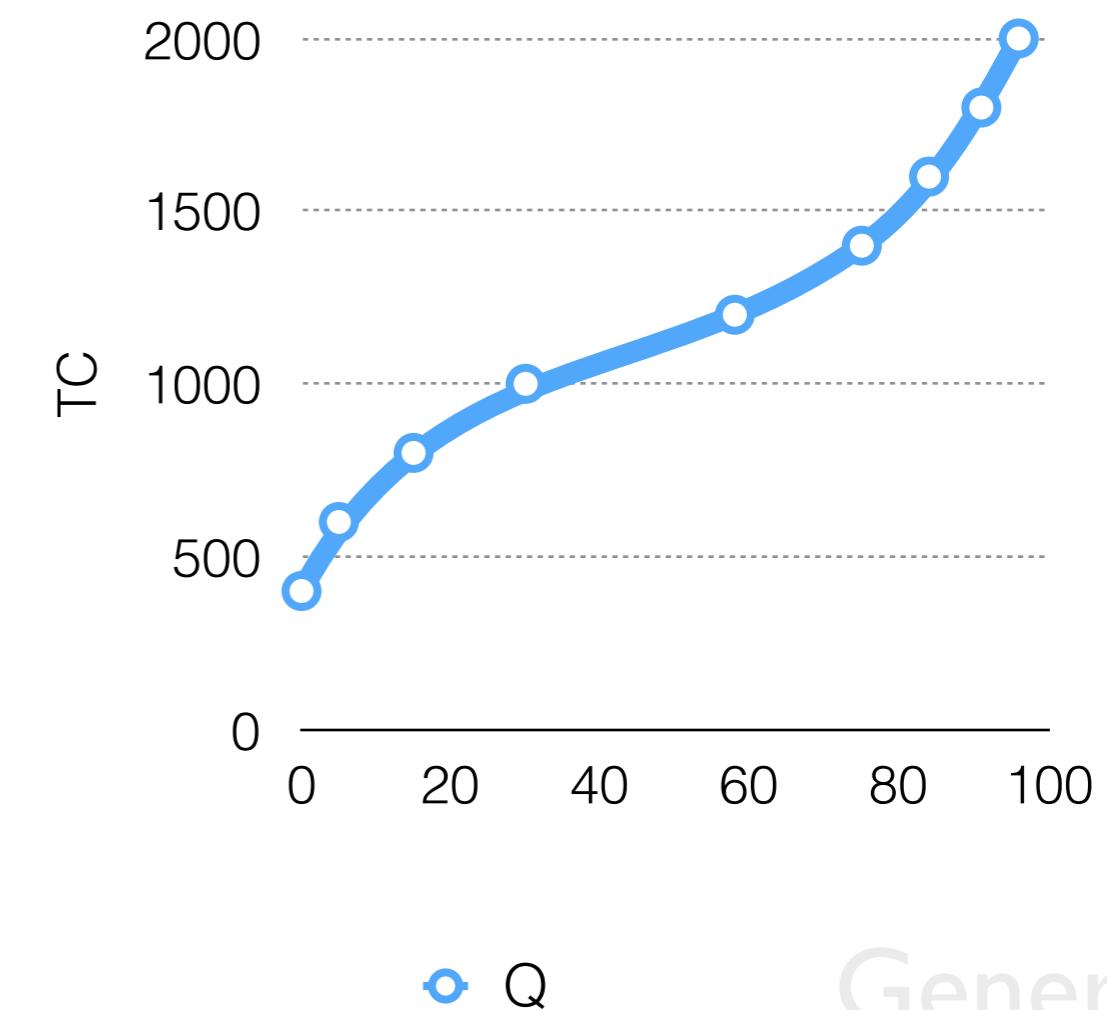


General
TP Cv.

More General TC Curve

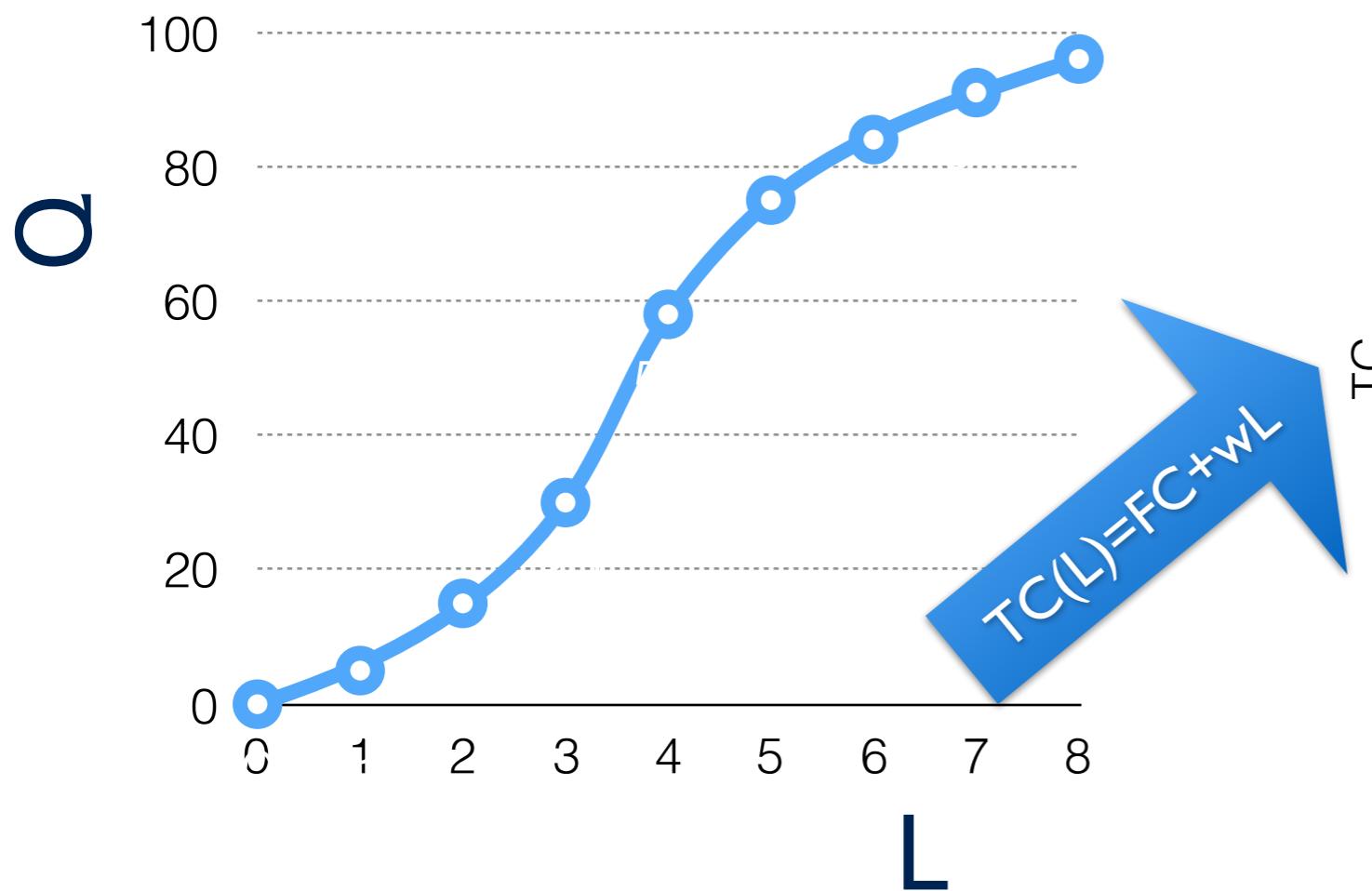


General
TP Cv.

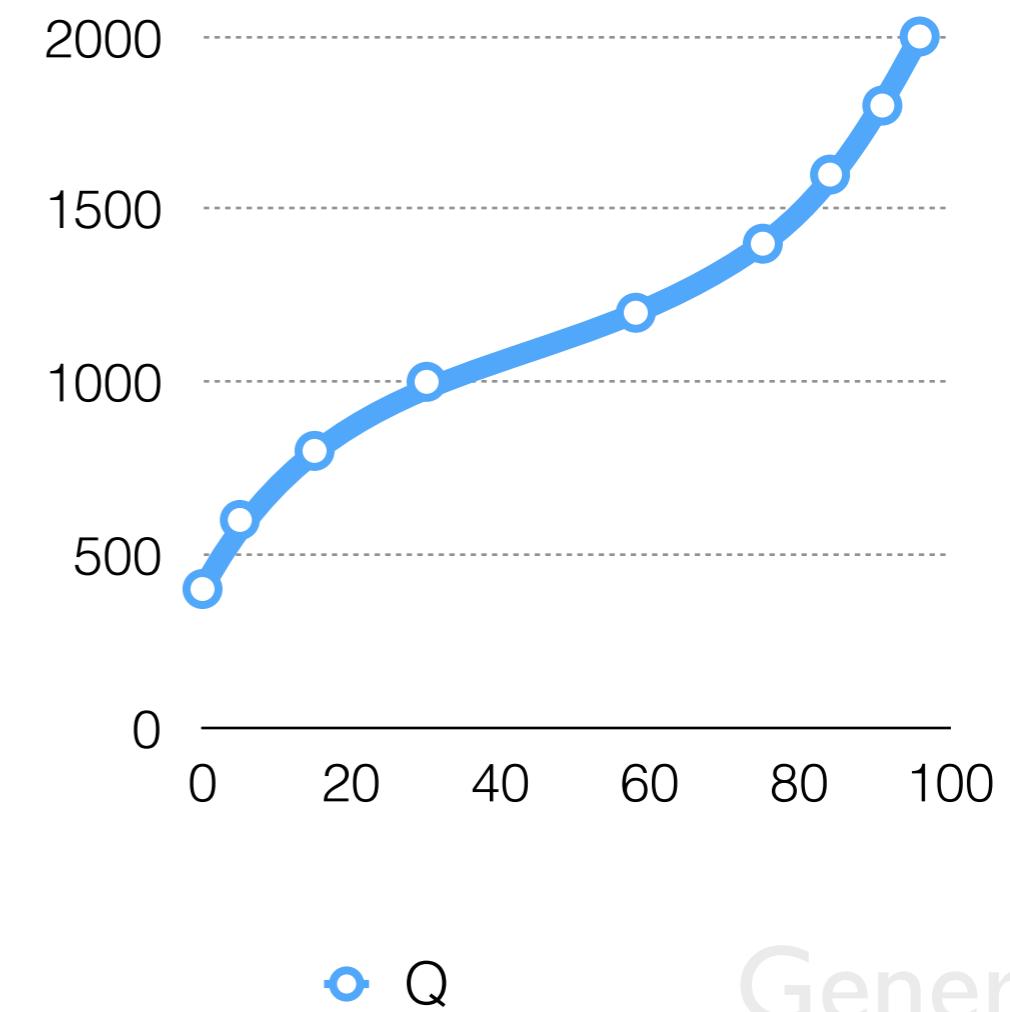


General
TC Cv.

More General TC Curve



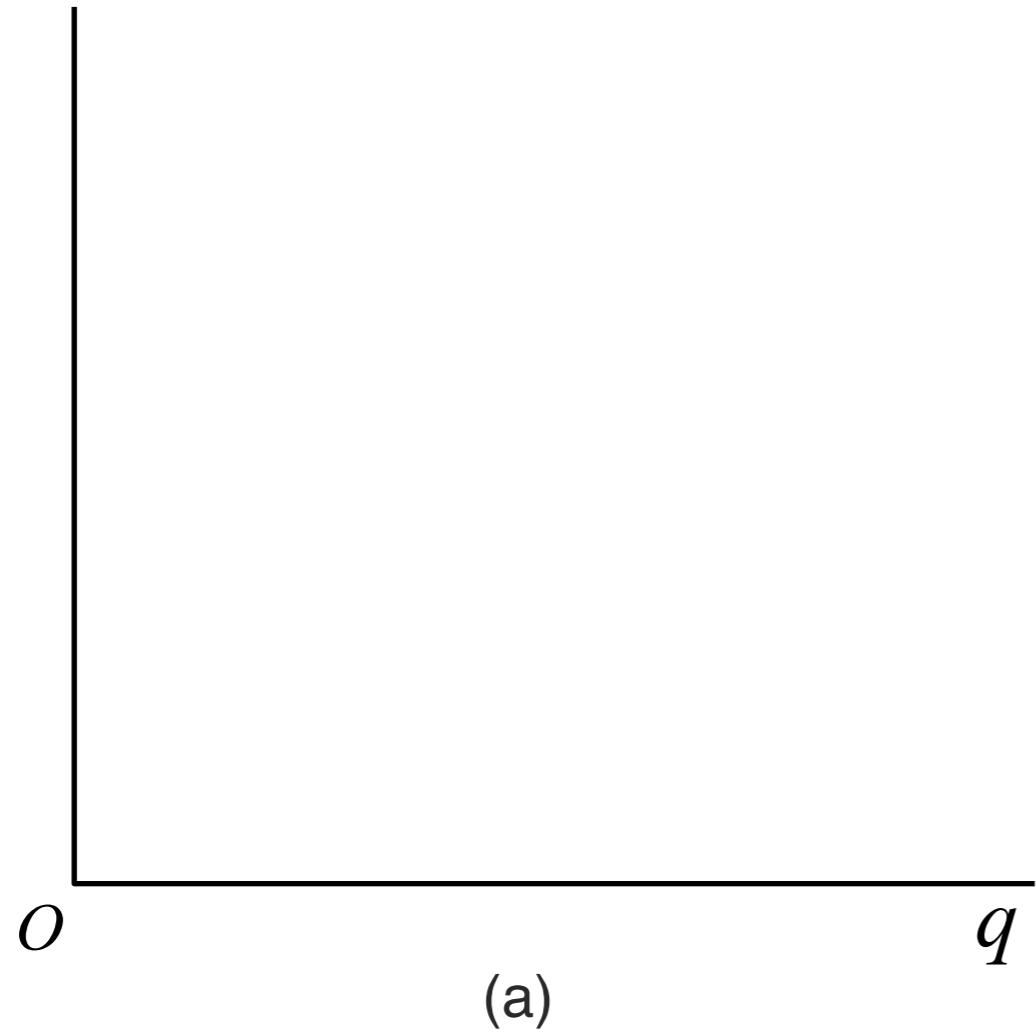
General
TP Cv.



General
TC Cv.

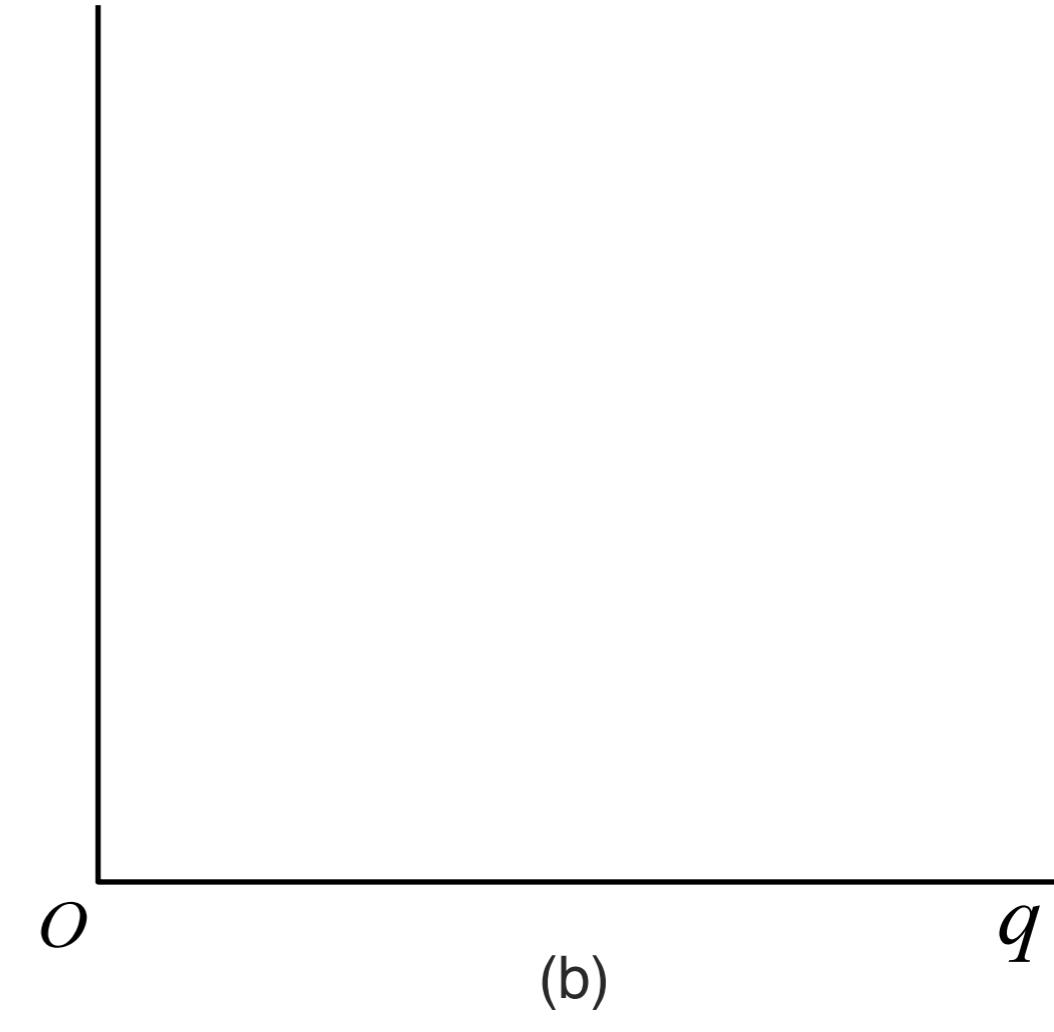
단기비용곡선

STC, SVC, FC



(a)

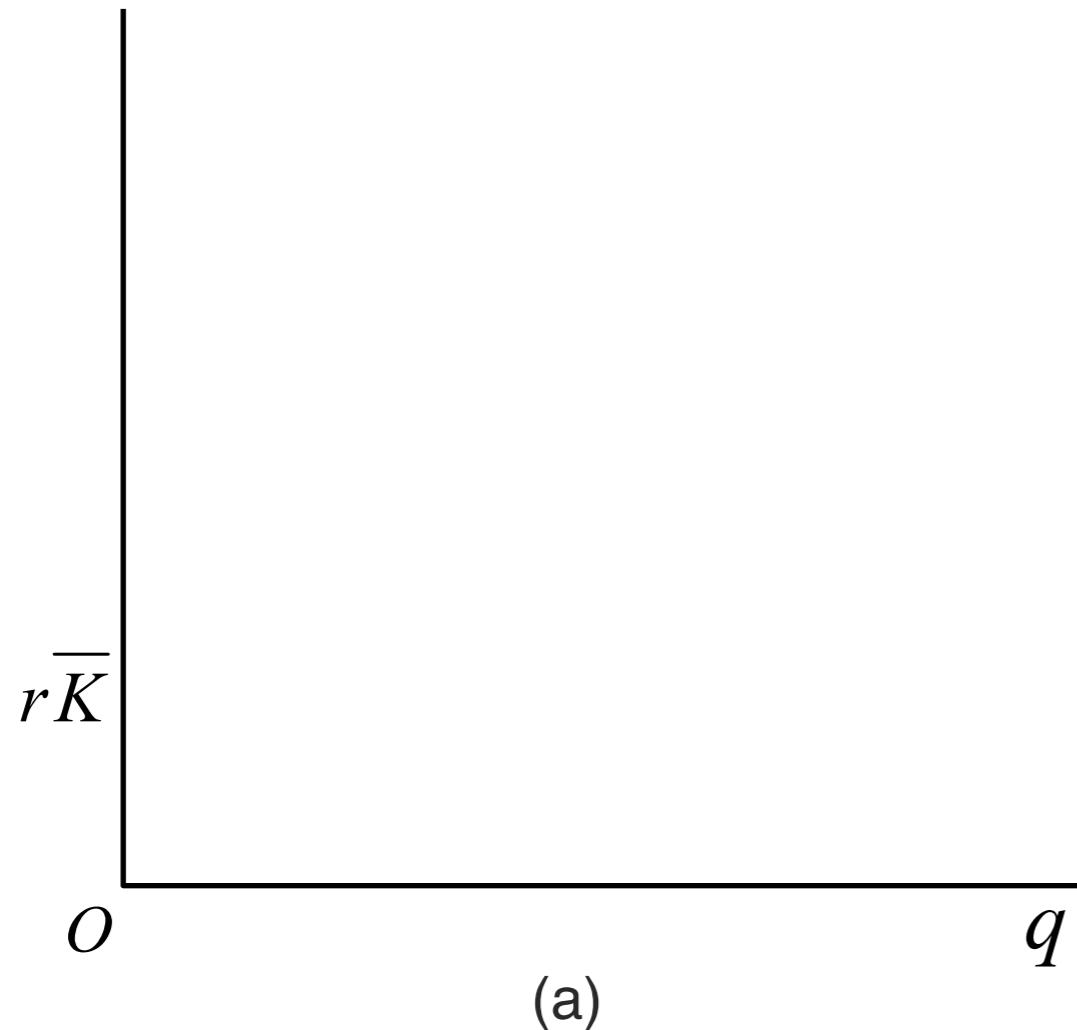
STC, SVC, FC



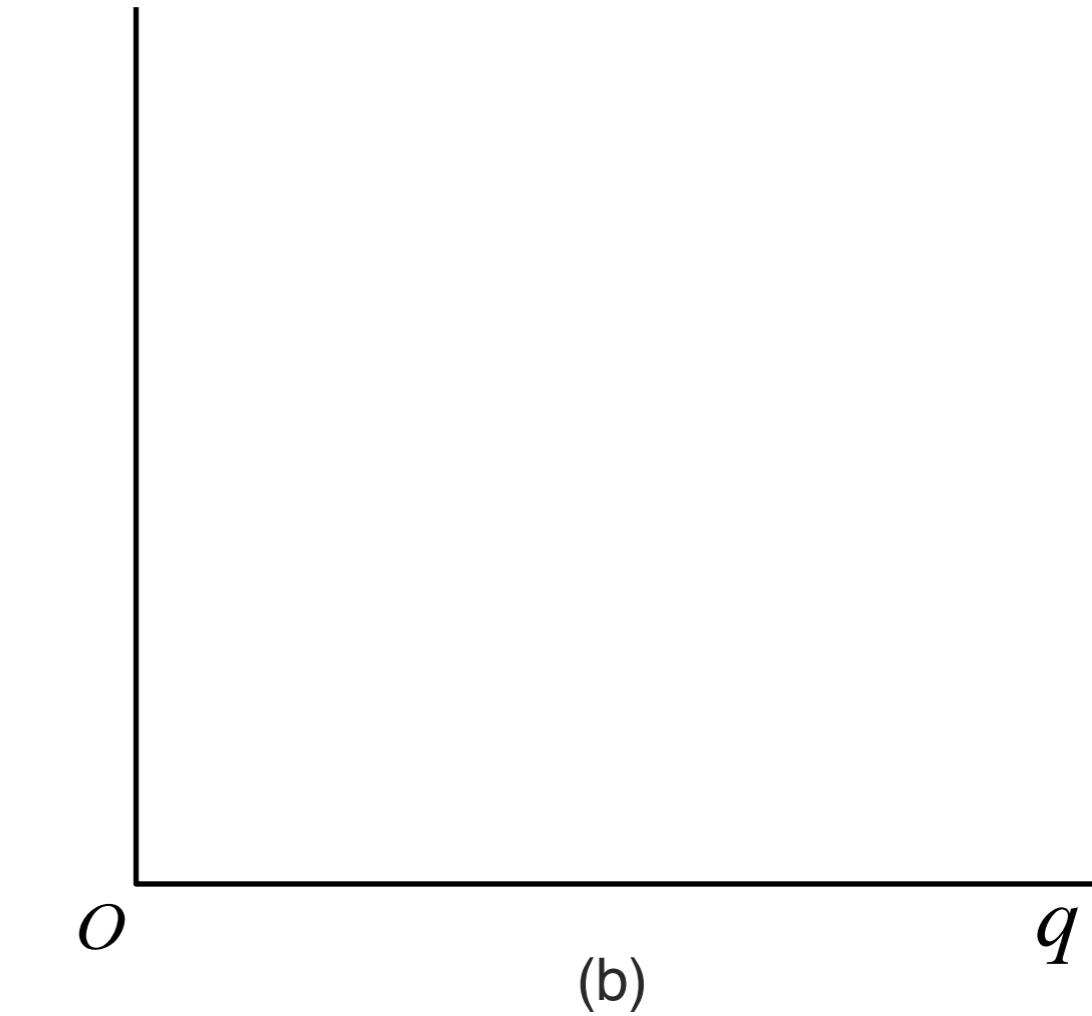
(b)

단기비용곡선

STC, SVC, FC

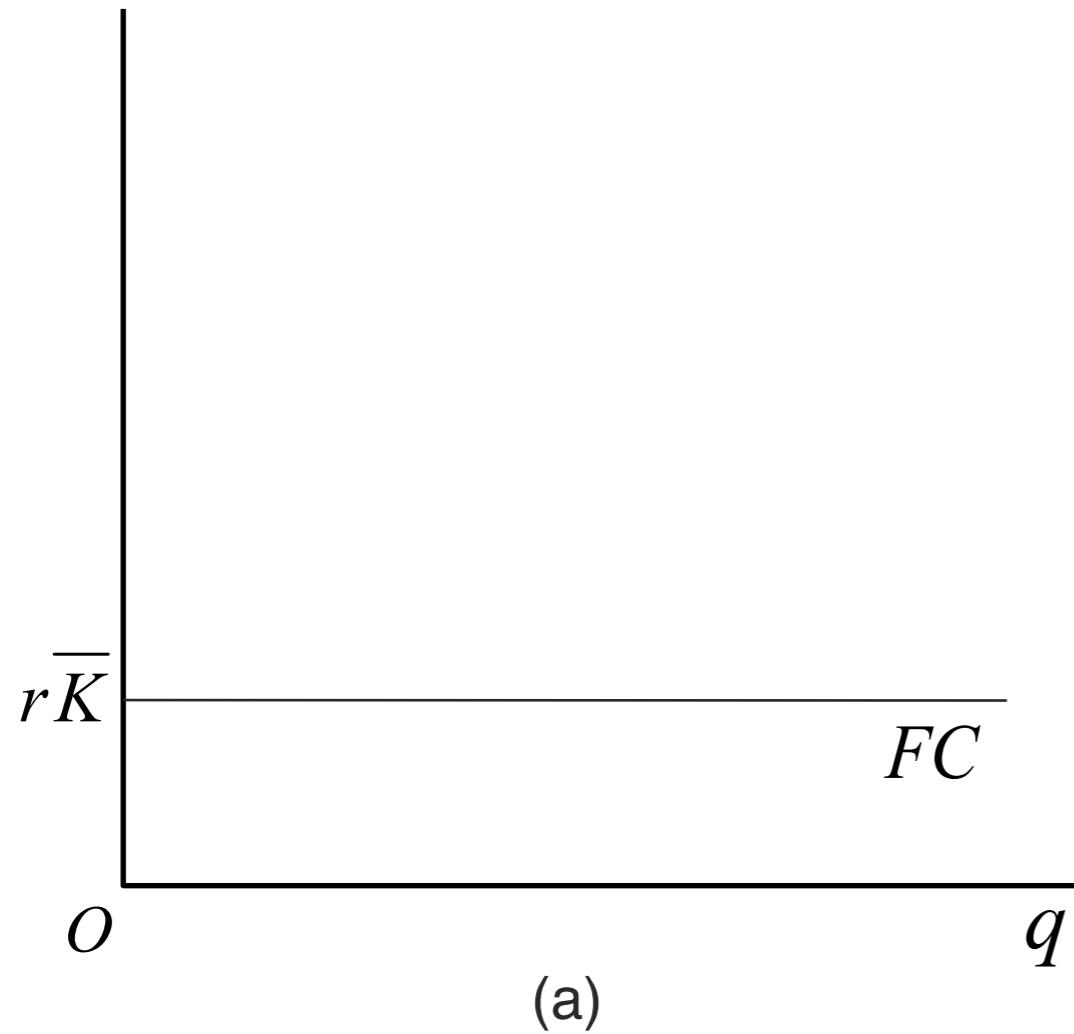


STC, SVC, FC

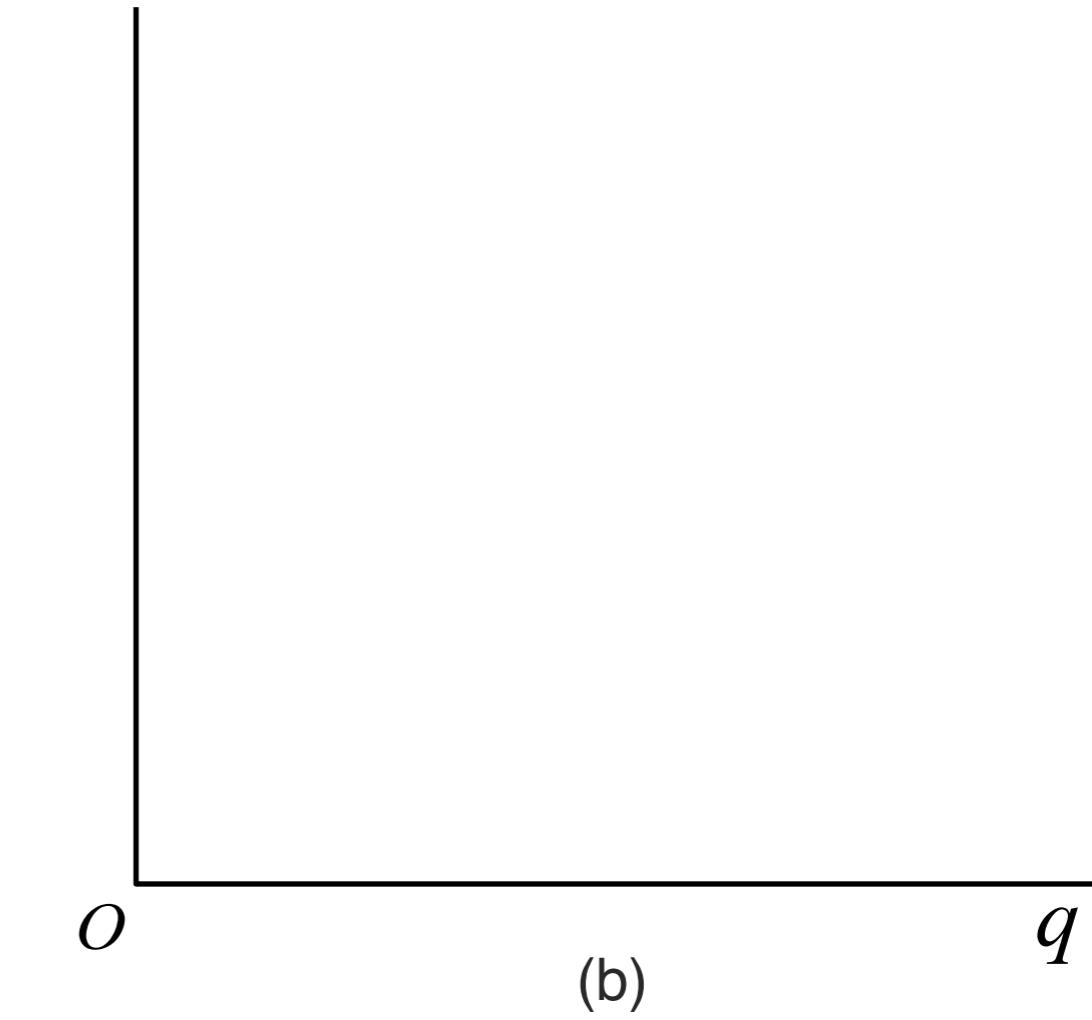


단기비용곡선

STC, SVC, FC

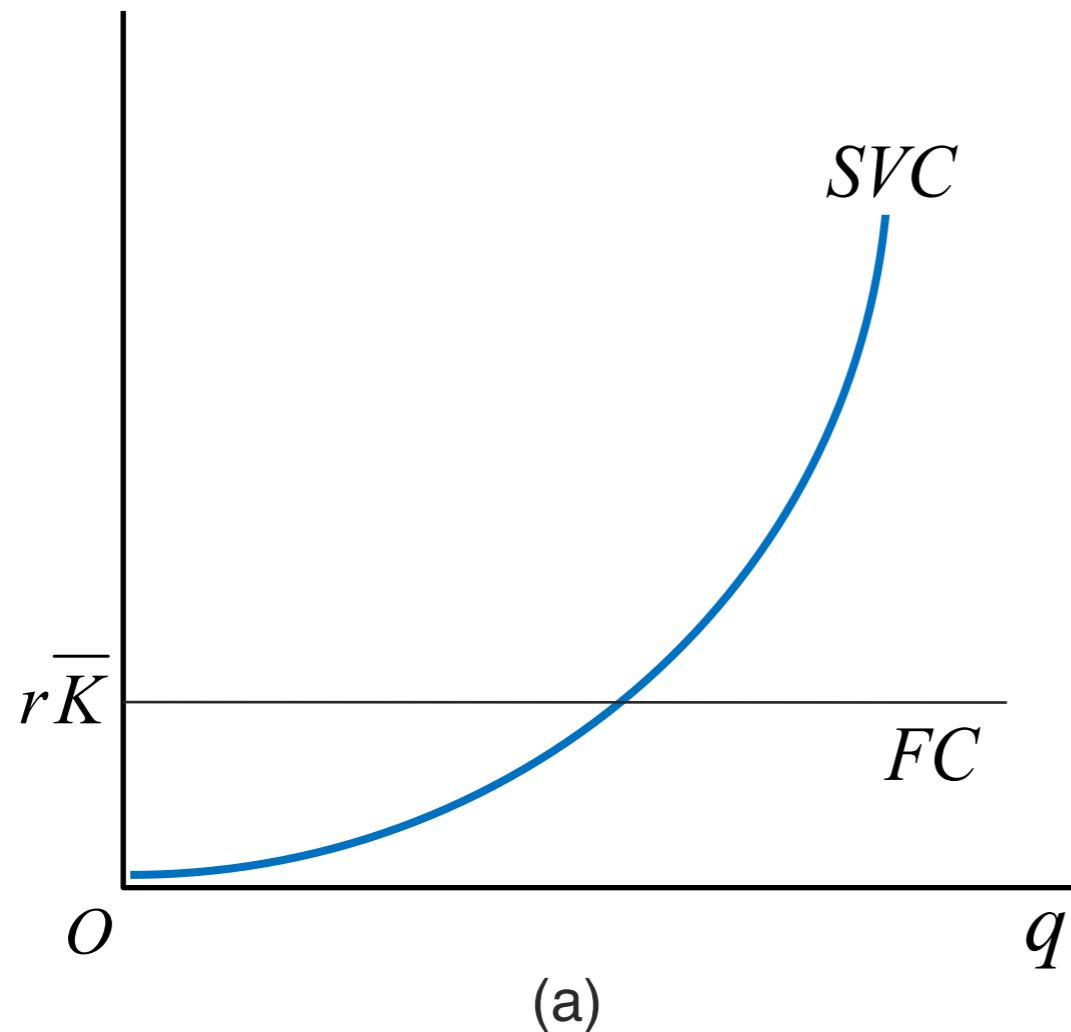


STC, SVC, FC

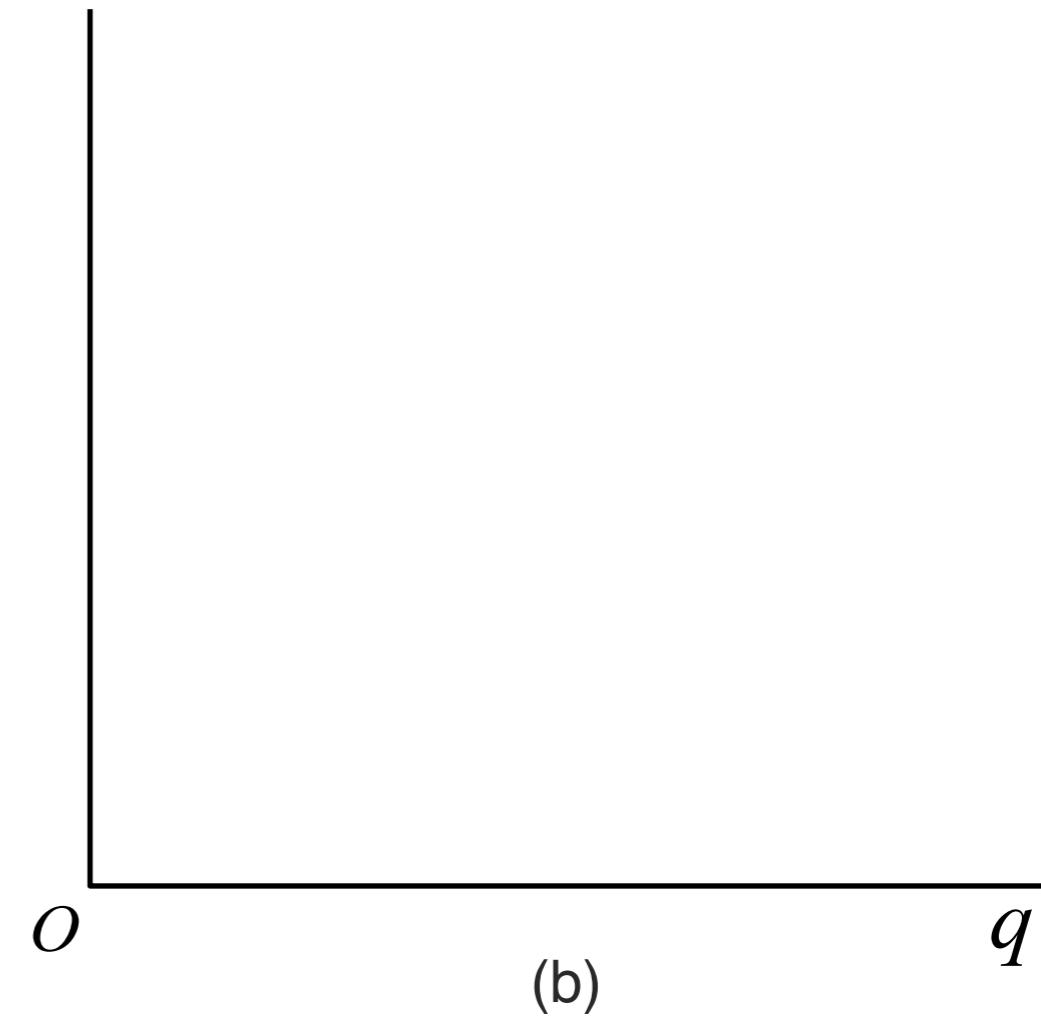


단기비용곡선

STC, SVC, FC

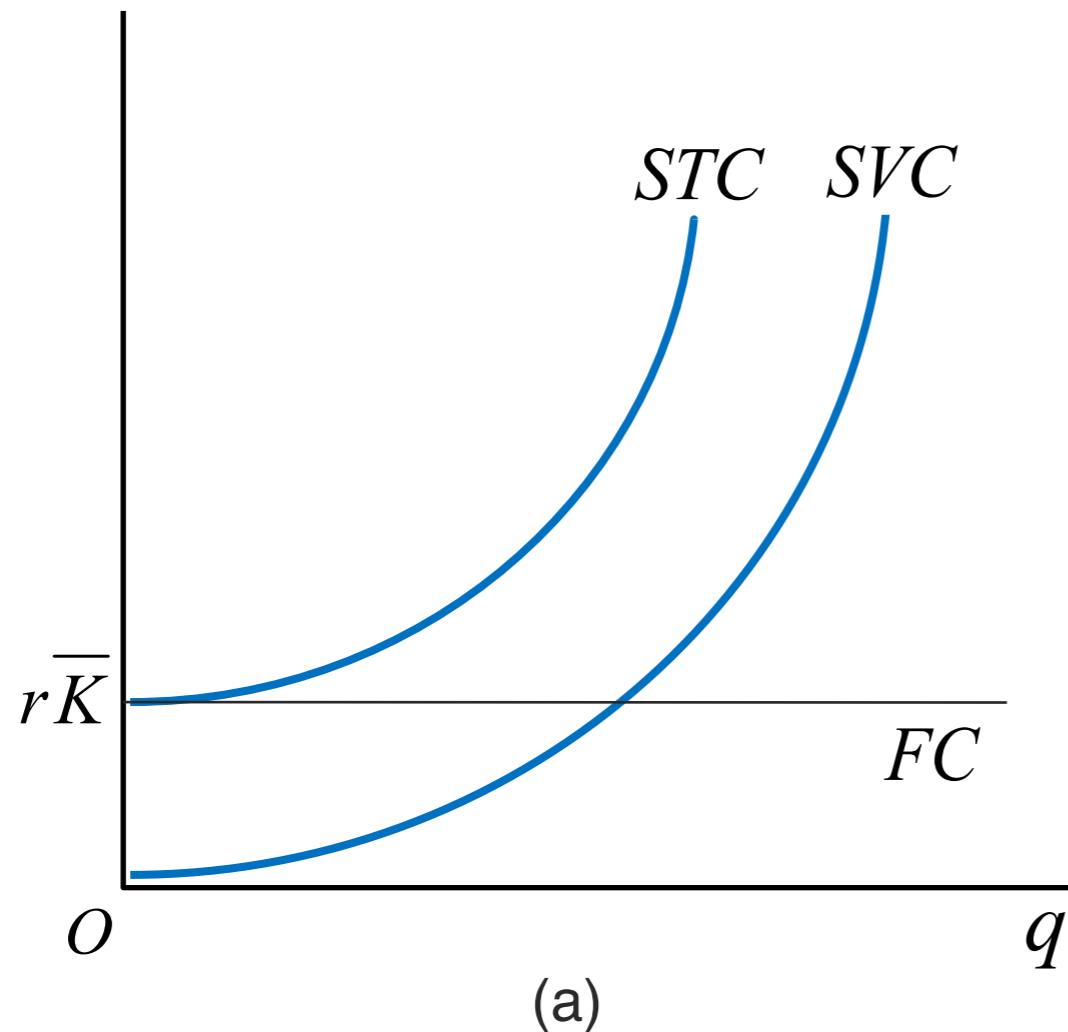


STC, SVC, FC

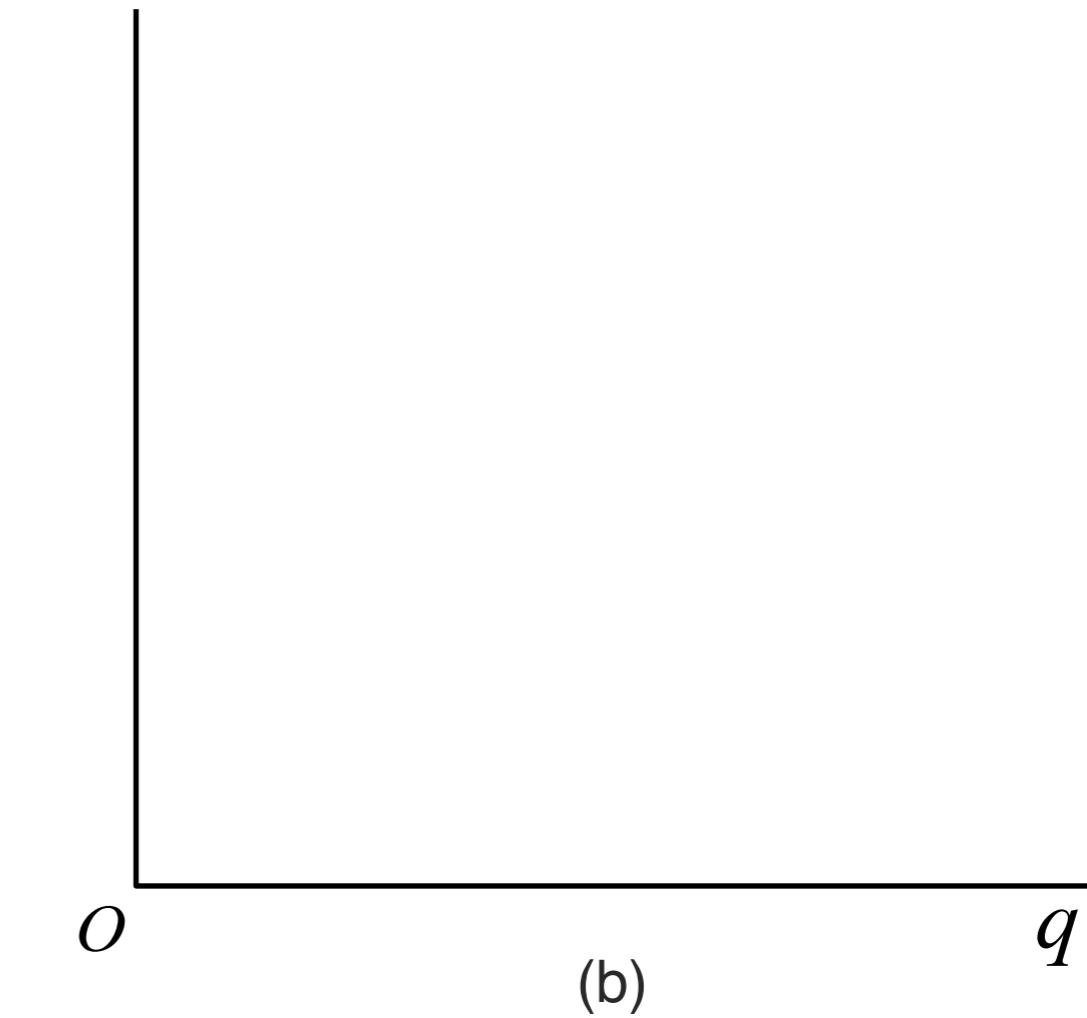


단기비용곡선

STC, SVC, FC

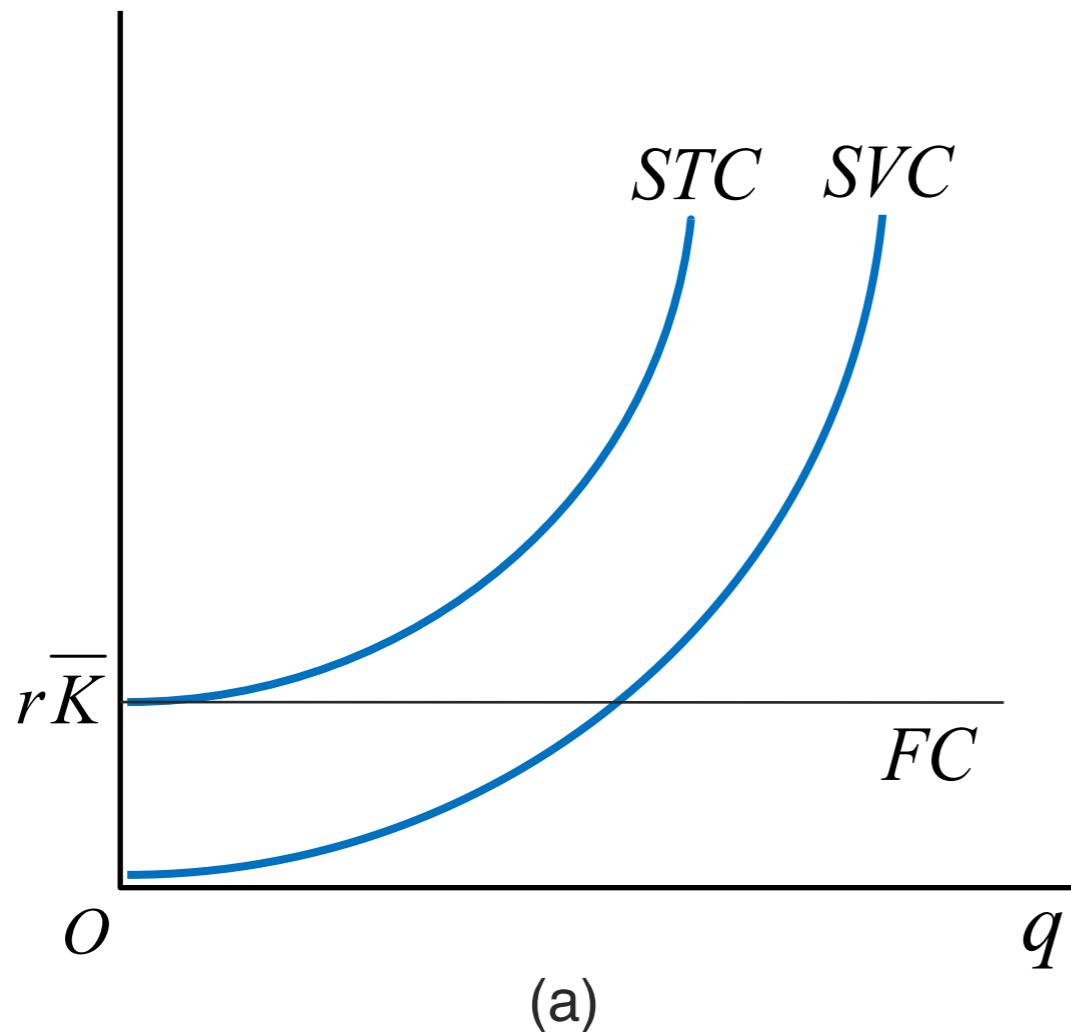


STC, SVC, FC

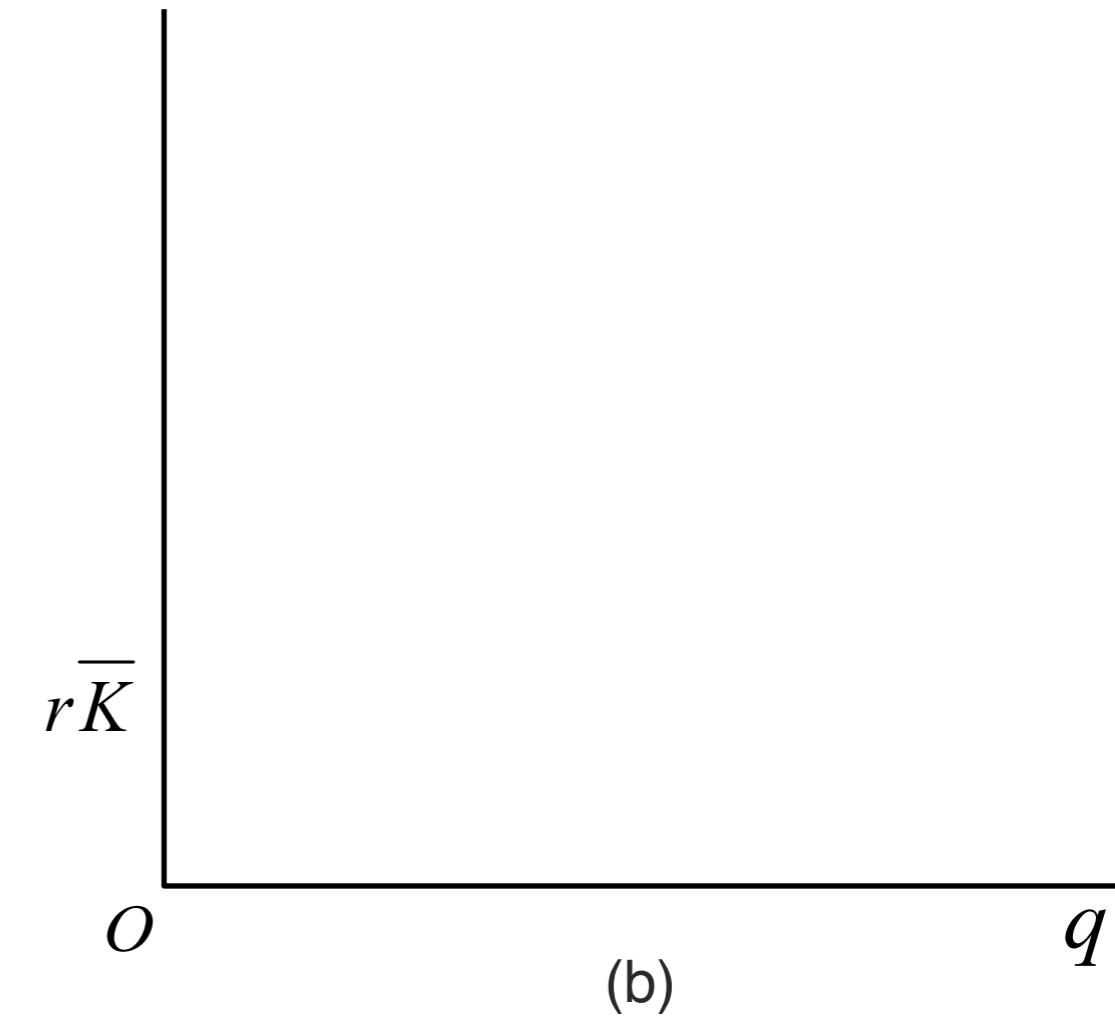


단기비용곡선

STC, SVC, FC

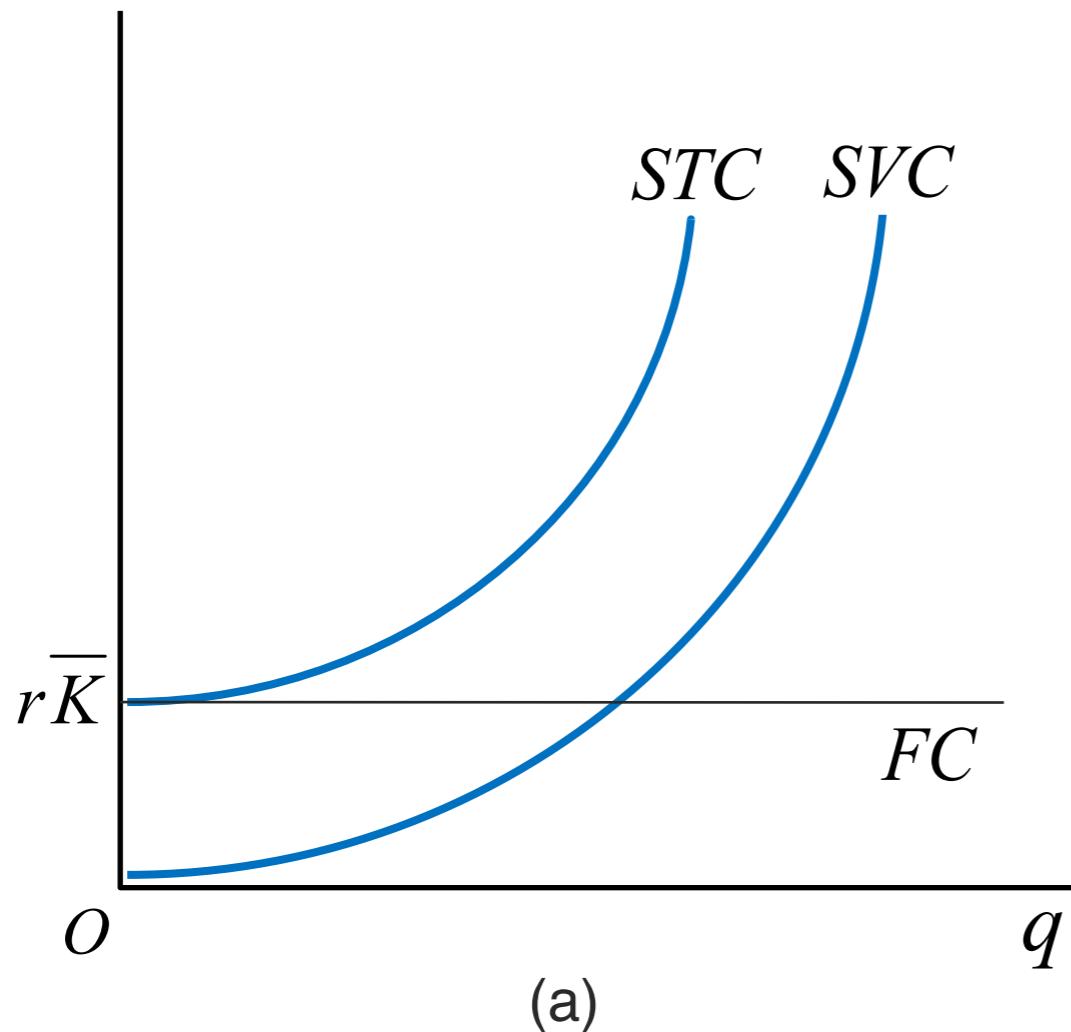


STC, SVC, FC

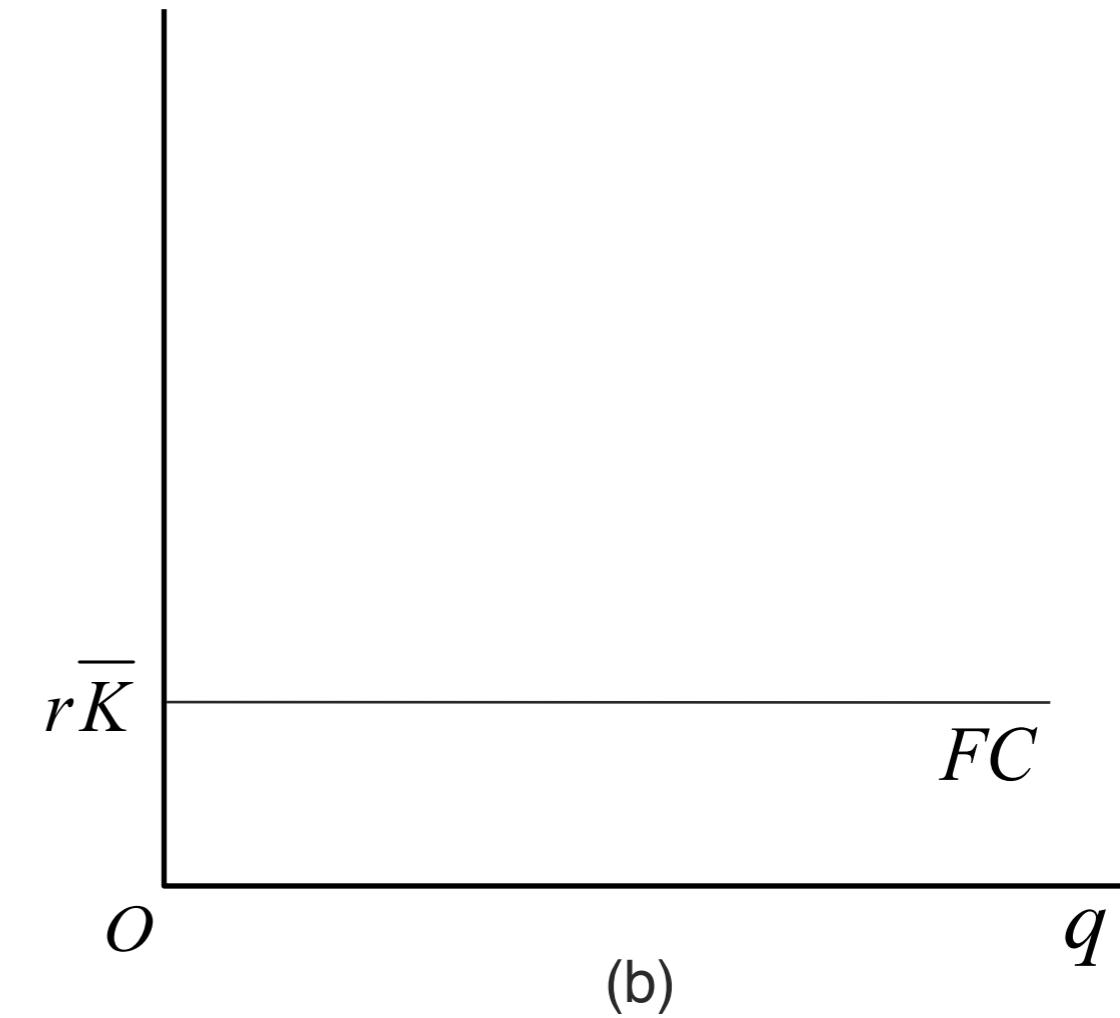


단기비용곡선

STC, SVC, FC

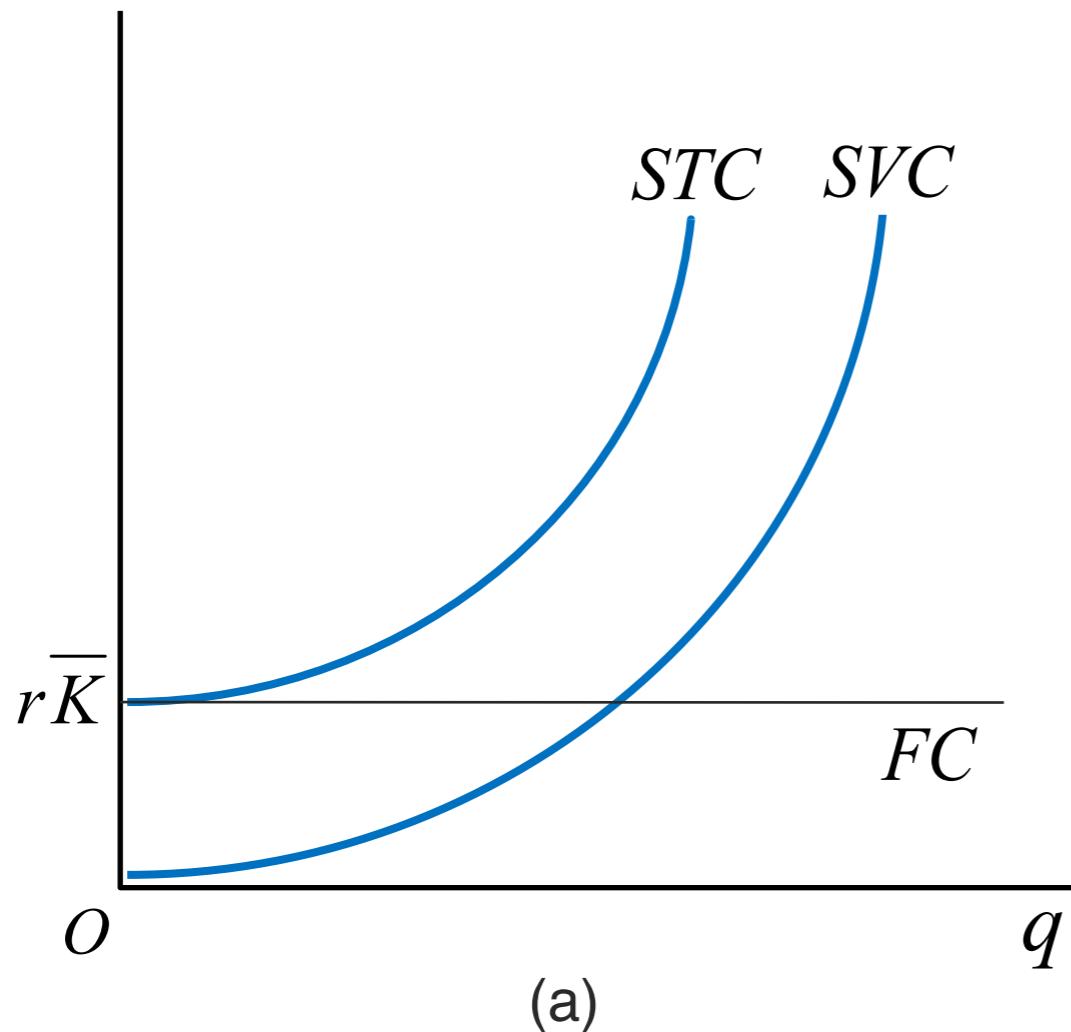


STC, SVC, FC

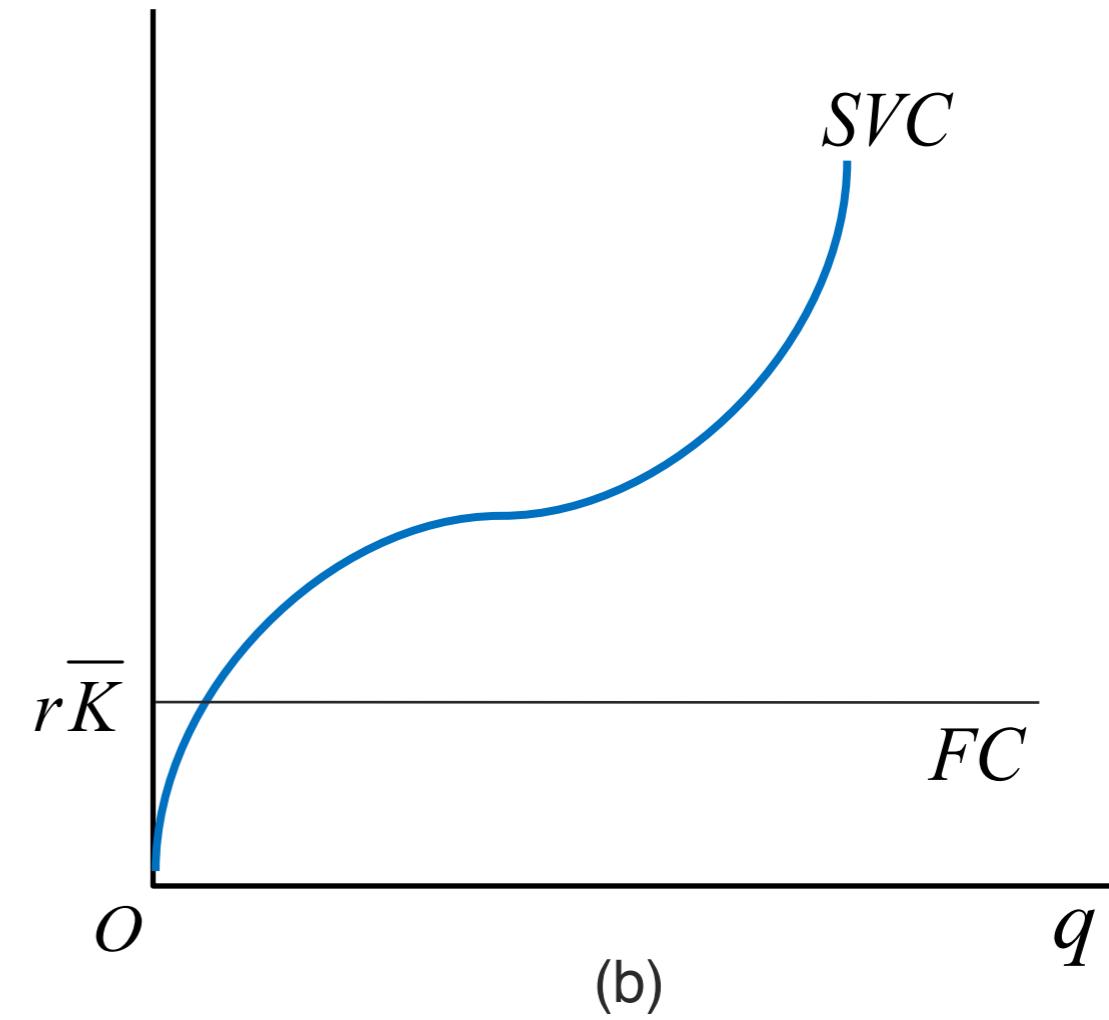


단기비용곡선

STC, SVC, FC

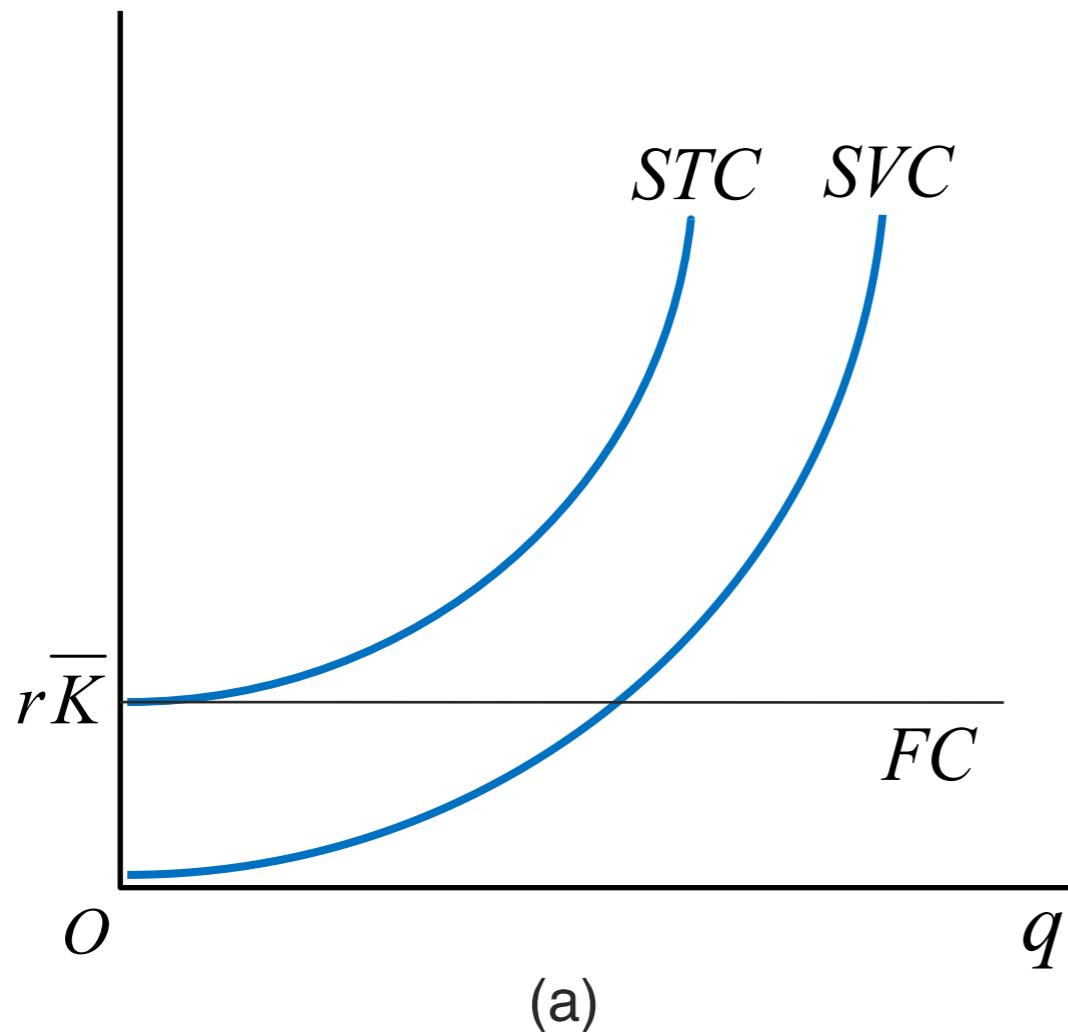


STC, SVC, FC

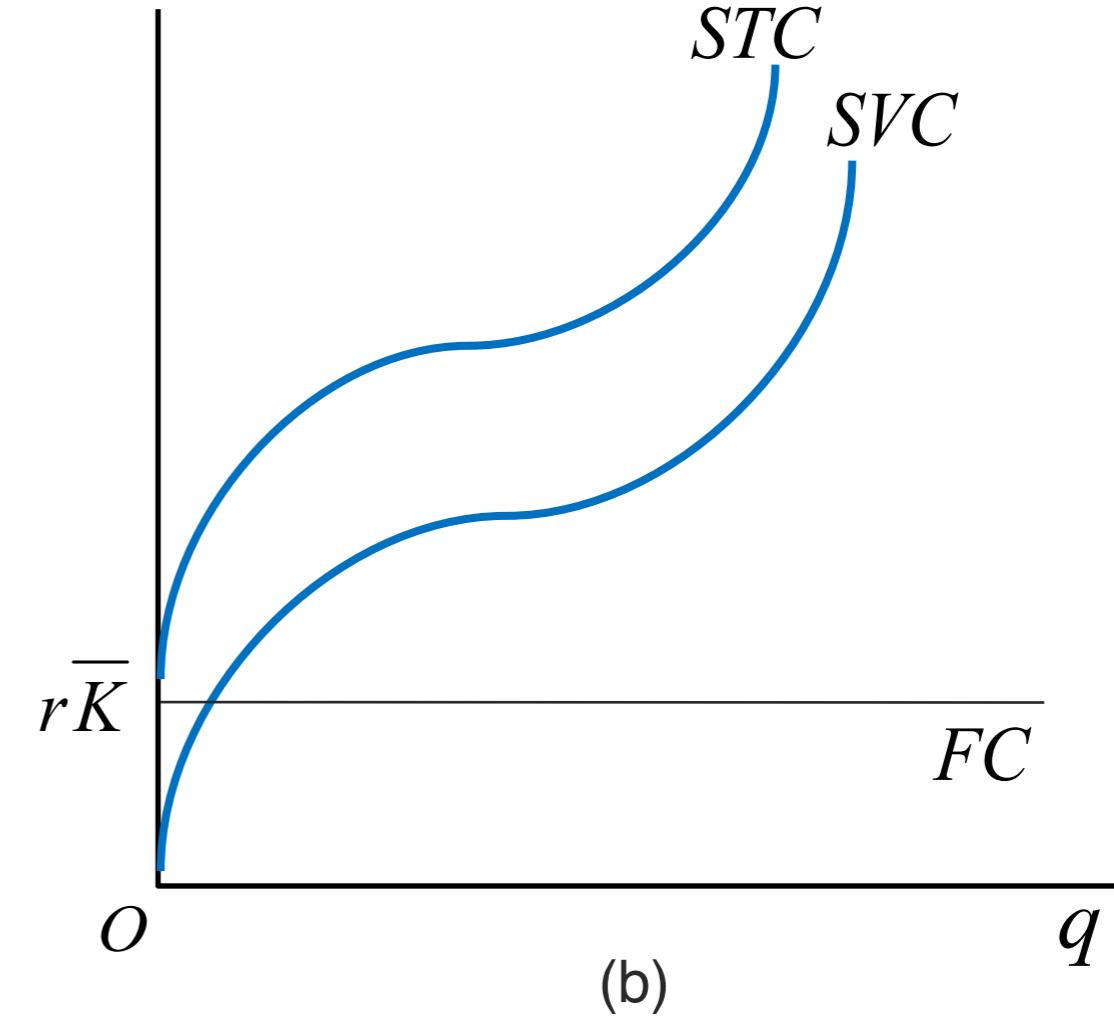


단기비용곡선

STC, SVC, FC



STC, SVC, FC



(단기) 평균비용과 한계비용

Average Cost, Marginal Cost

- 단기평균비용

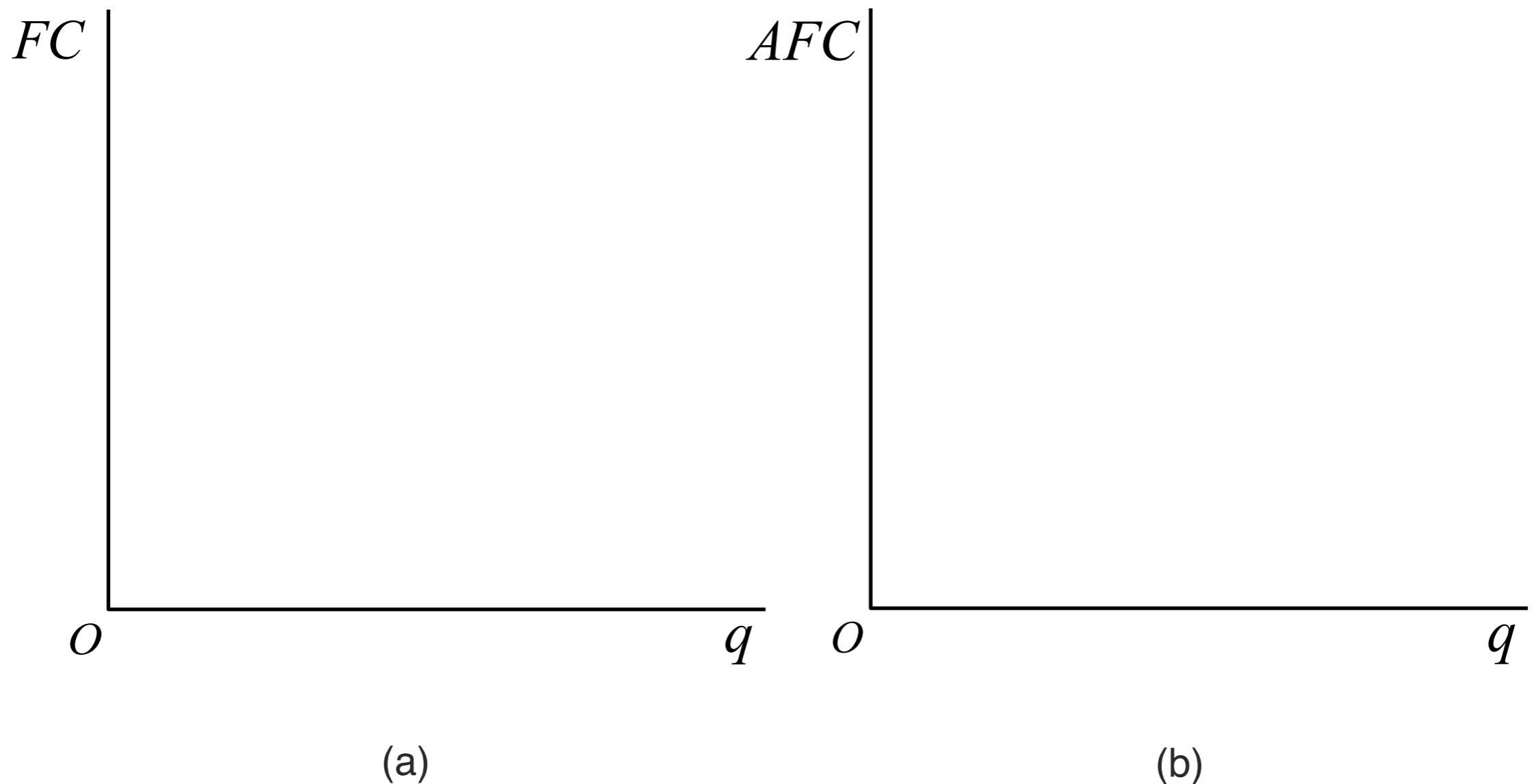
$$\frac{STC}{q} = \frac{SVC}{q} + \frac{FC}{q}$$

$$SAC = SAVC + AFC$$

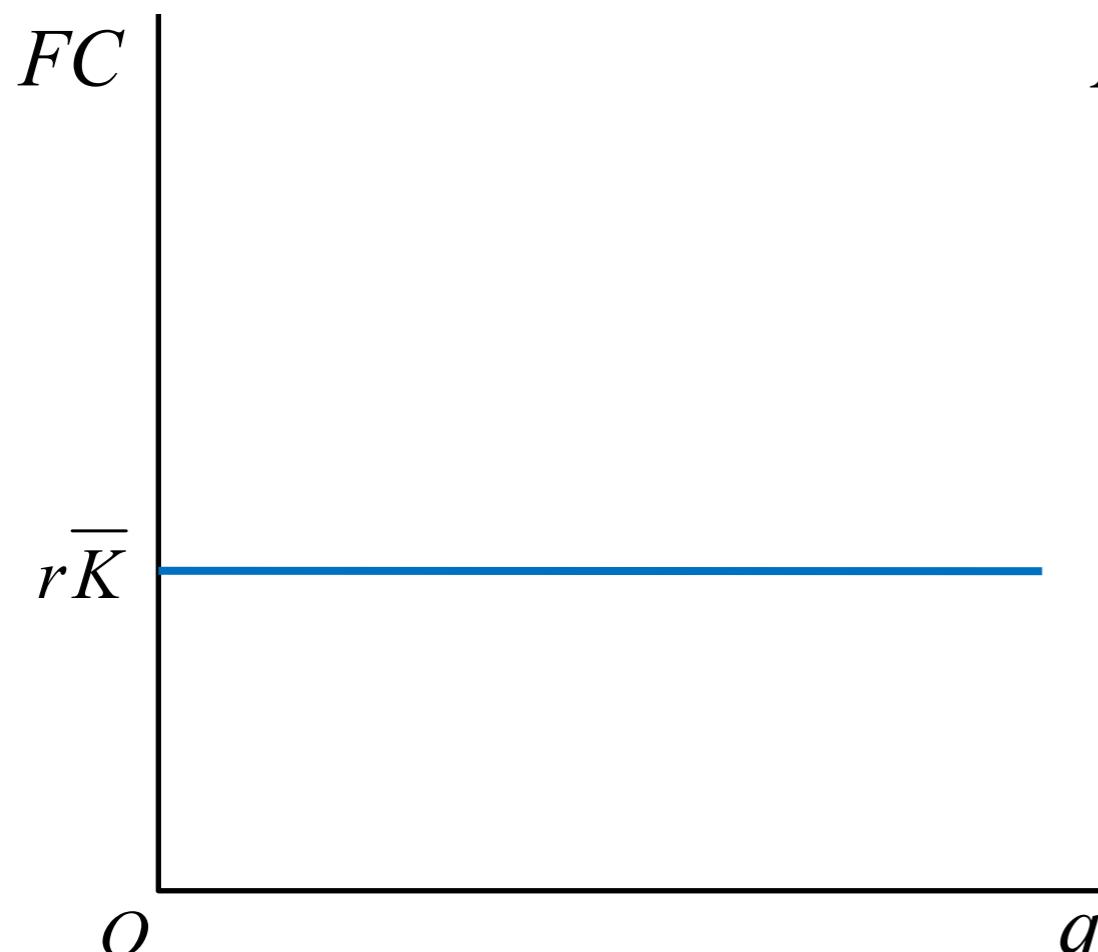
- 단기한계비용

$$SMC = \frac{dSTC}{dq}$$

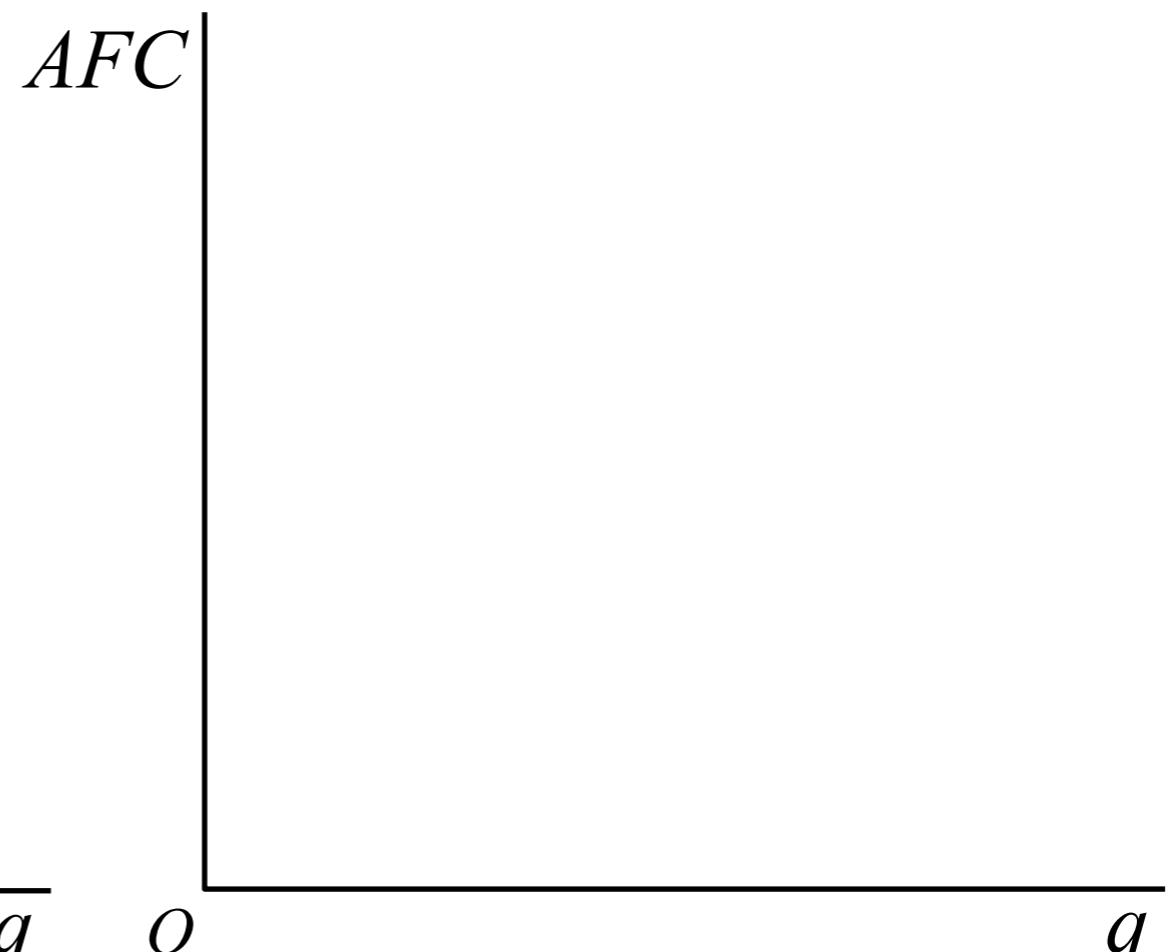
(단기) 고정비용과 평균고정비용 FC and AFC



(단기) 고정비용과 평균고정비용 FC and AFC

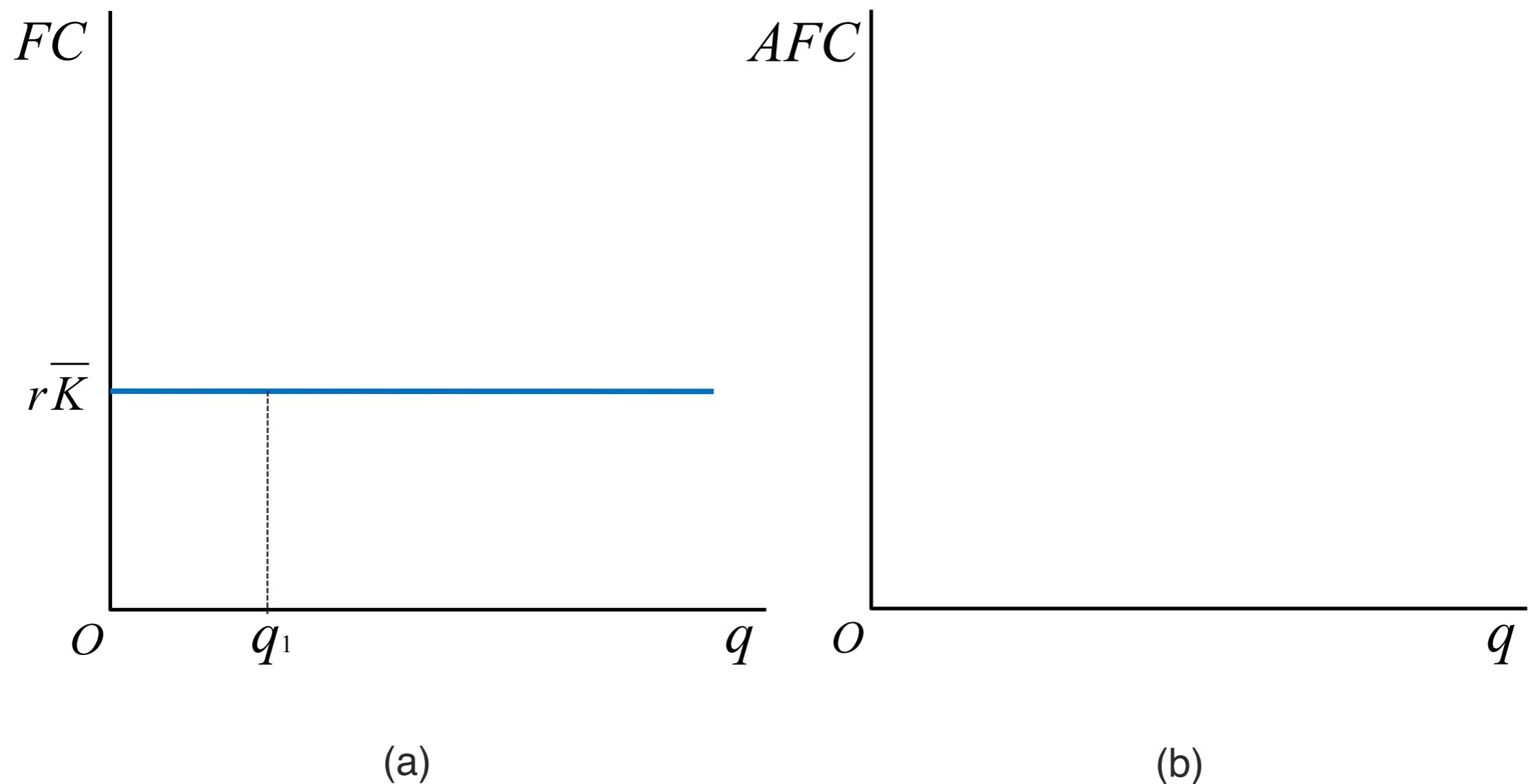


(a)

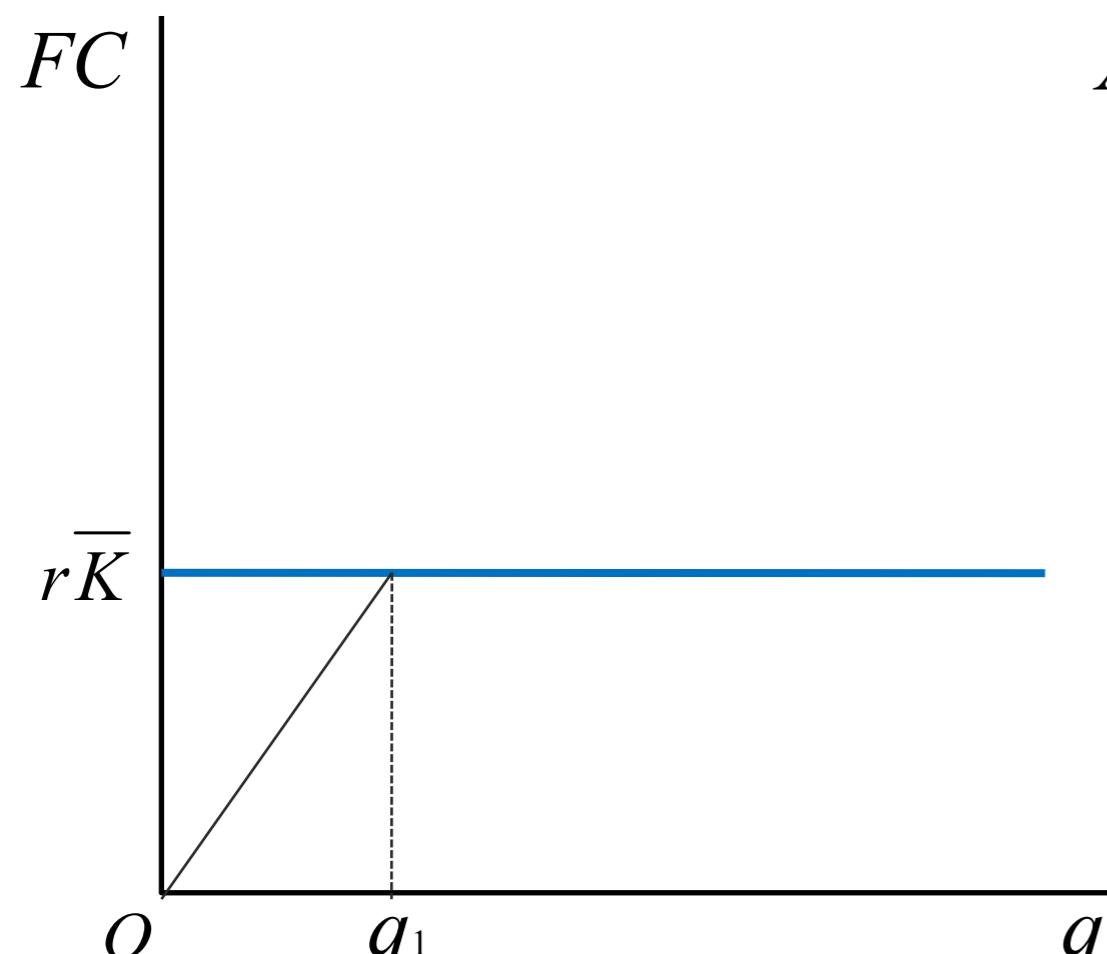


(b)

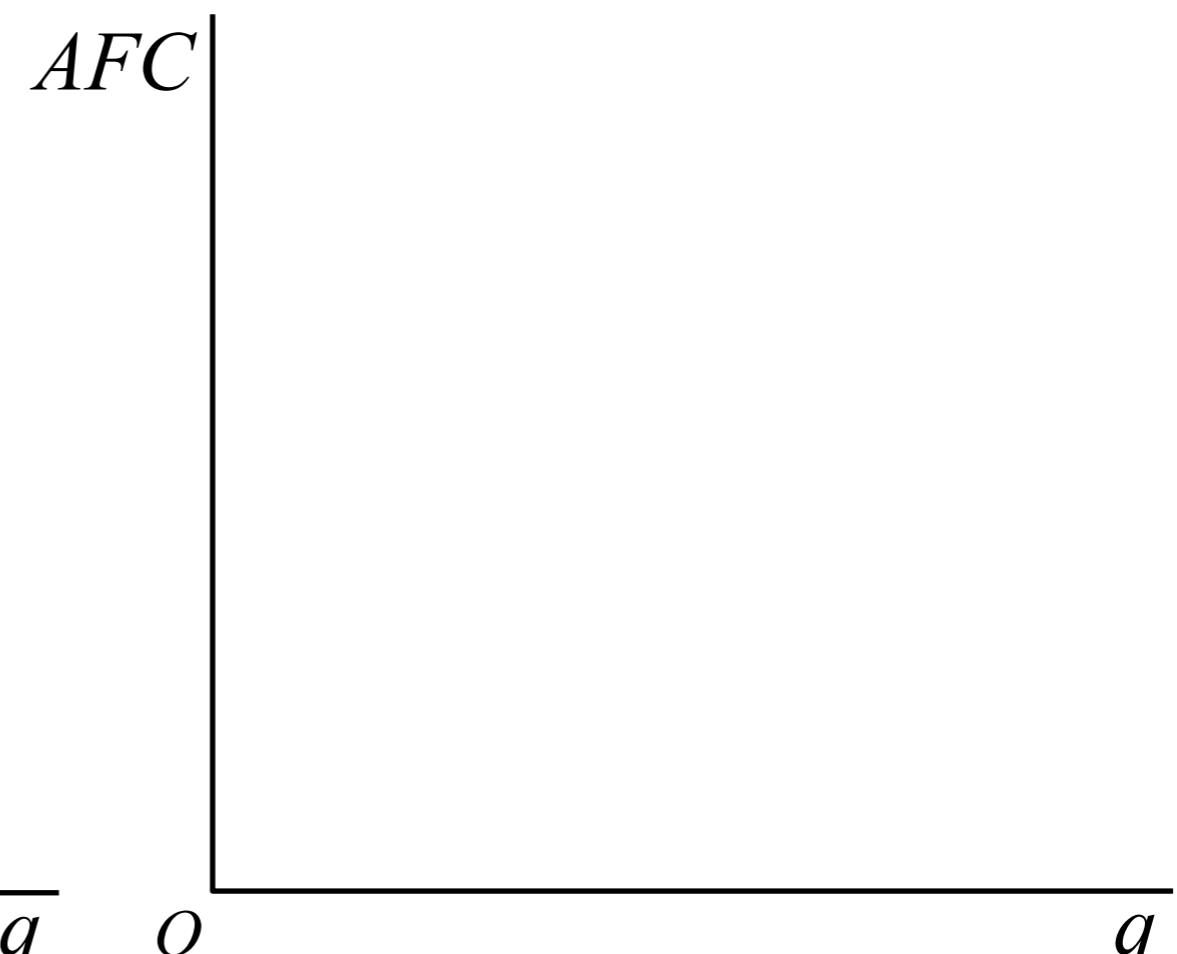
(단기) 고정비용과 평균고정비용 FC and AFC



(단기) 고정비용과 평균고정비용 FC and AFC

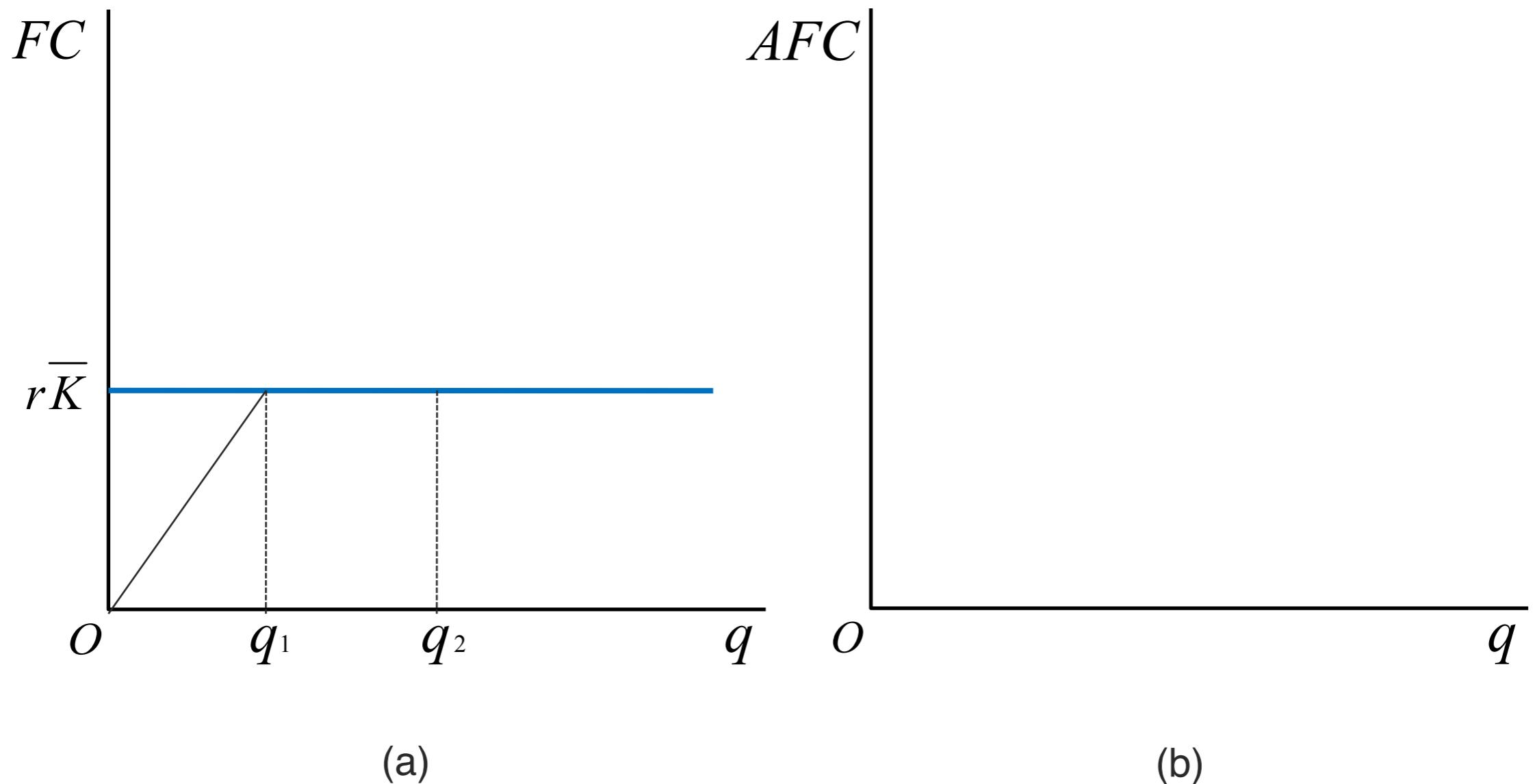


(a)

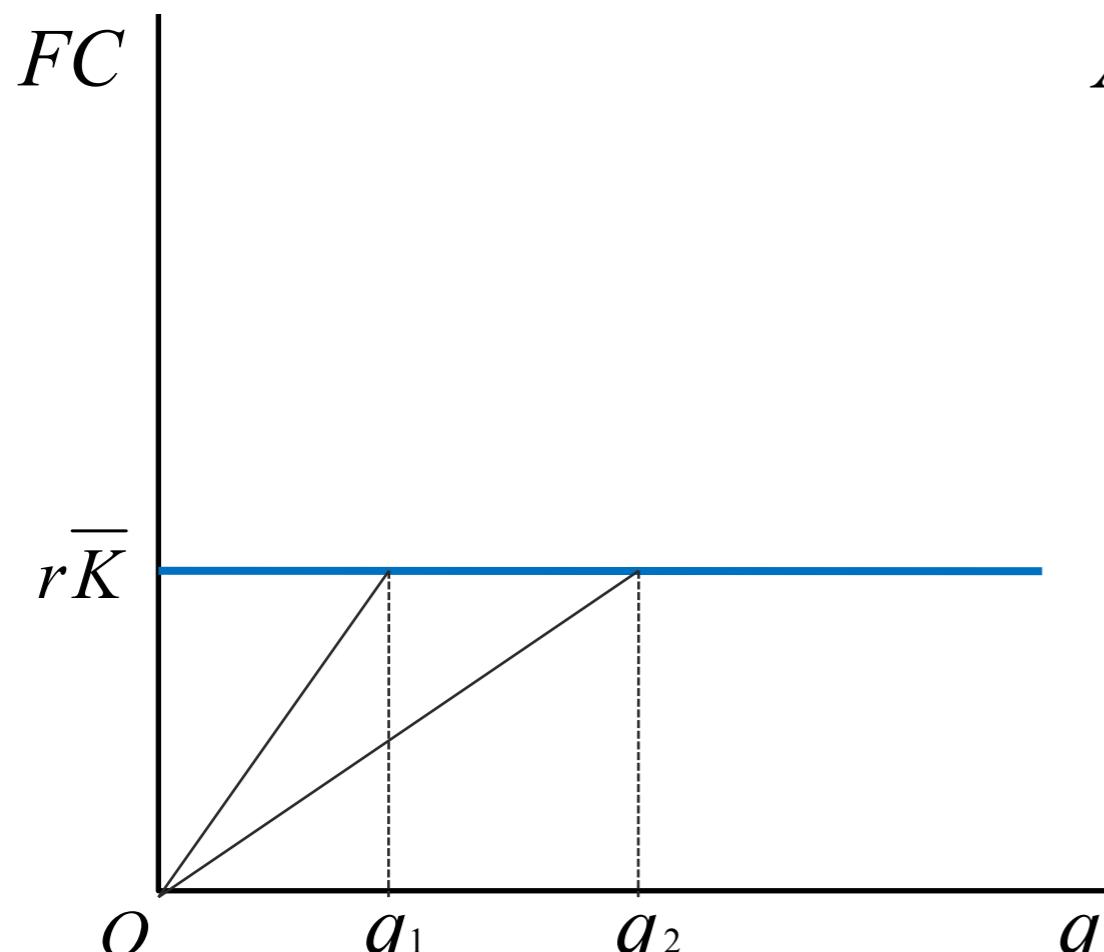


(b)

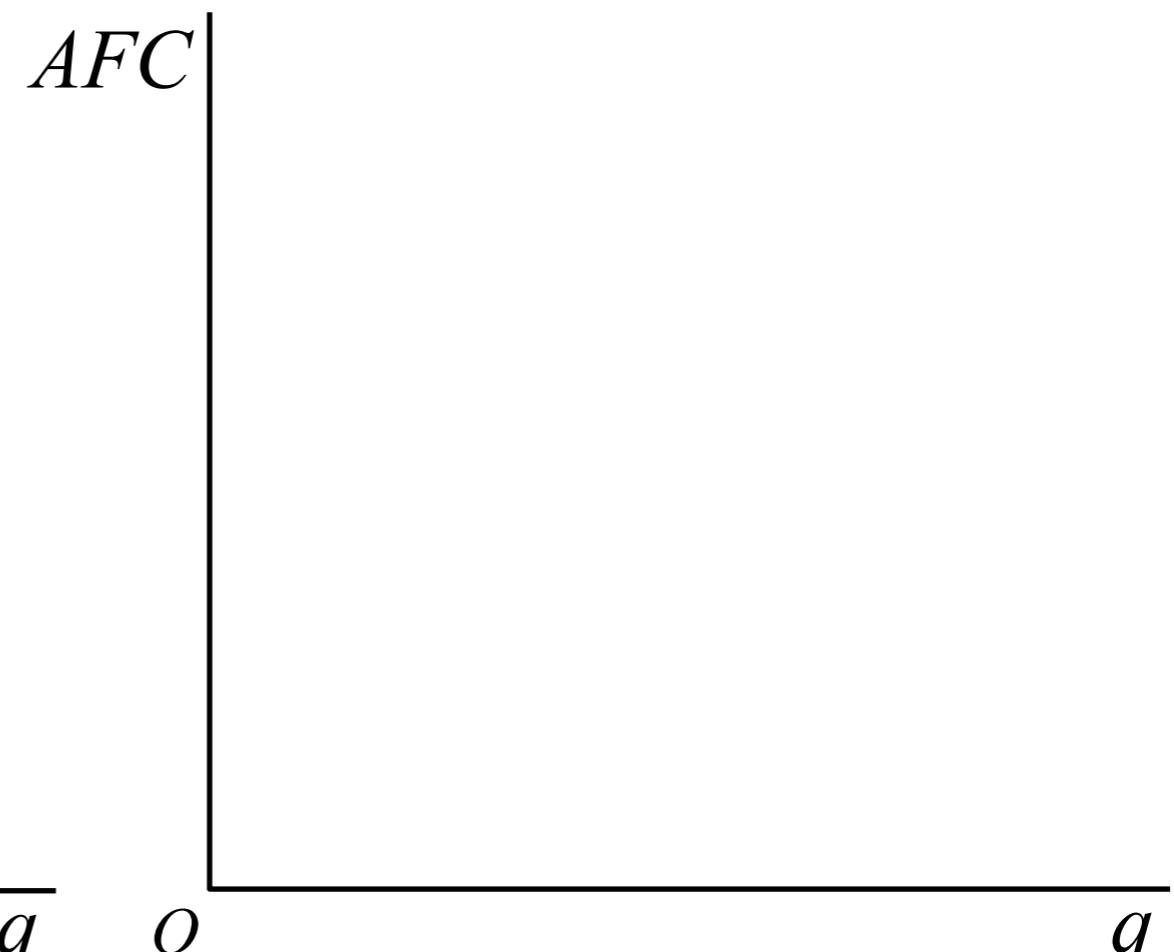
(단기) 고정비용과 평균고정비용 FC and AFC



(단기) 고정비용과 평균고정비용 FC and AFC

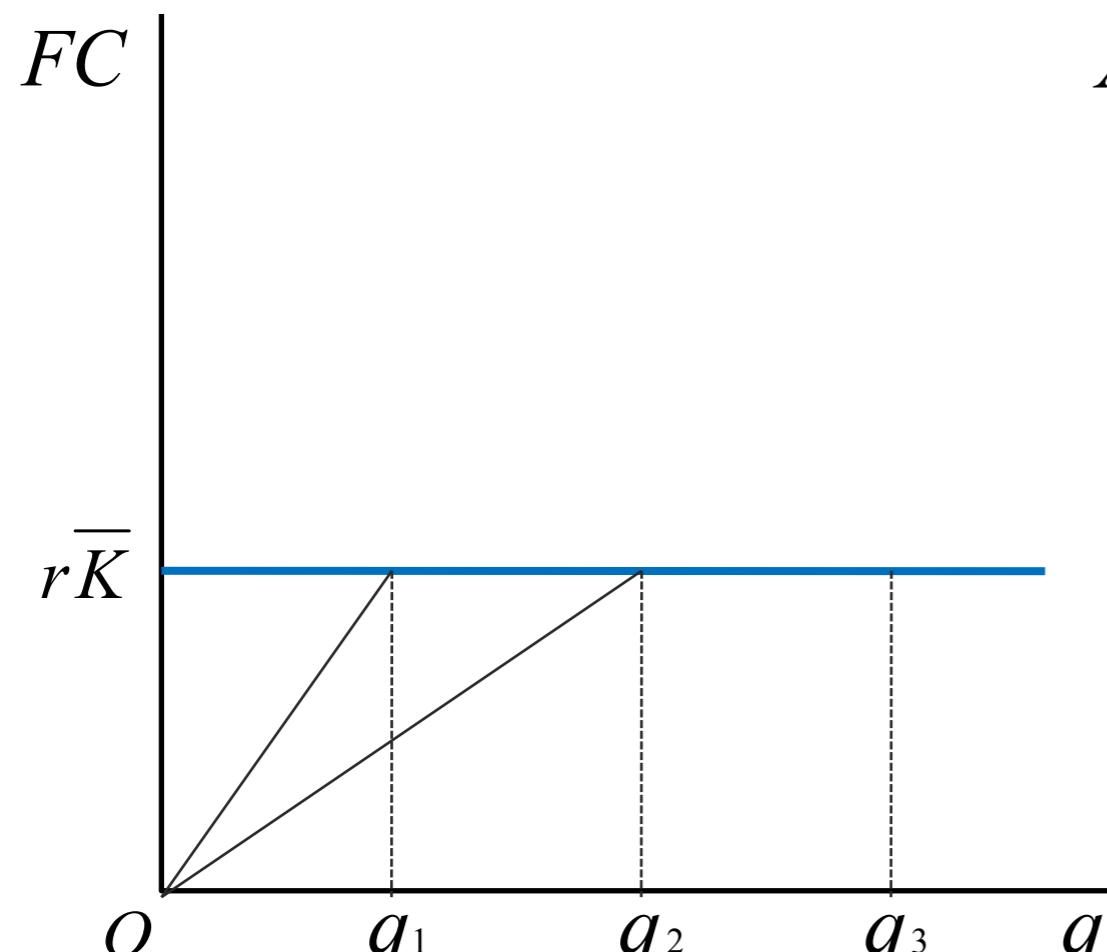


(a)

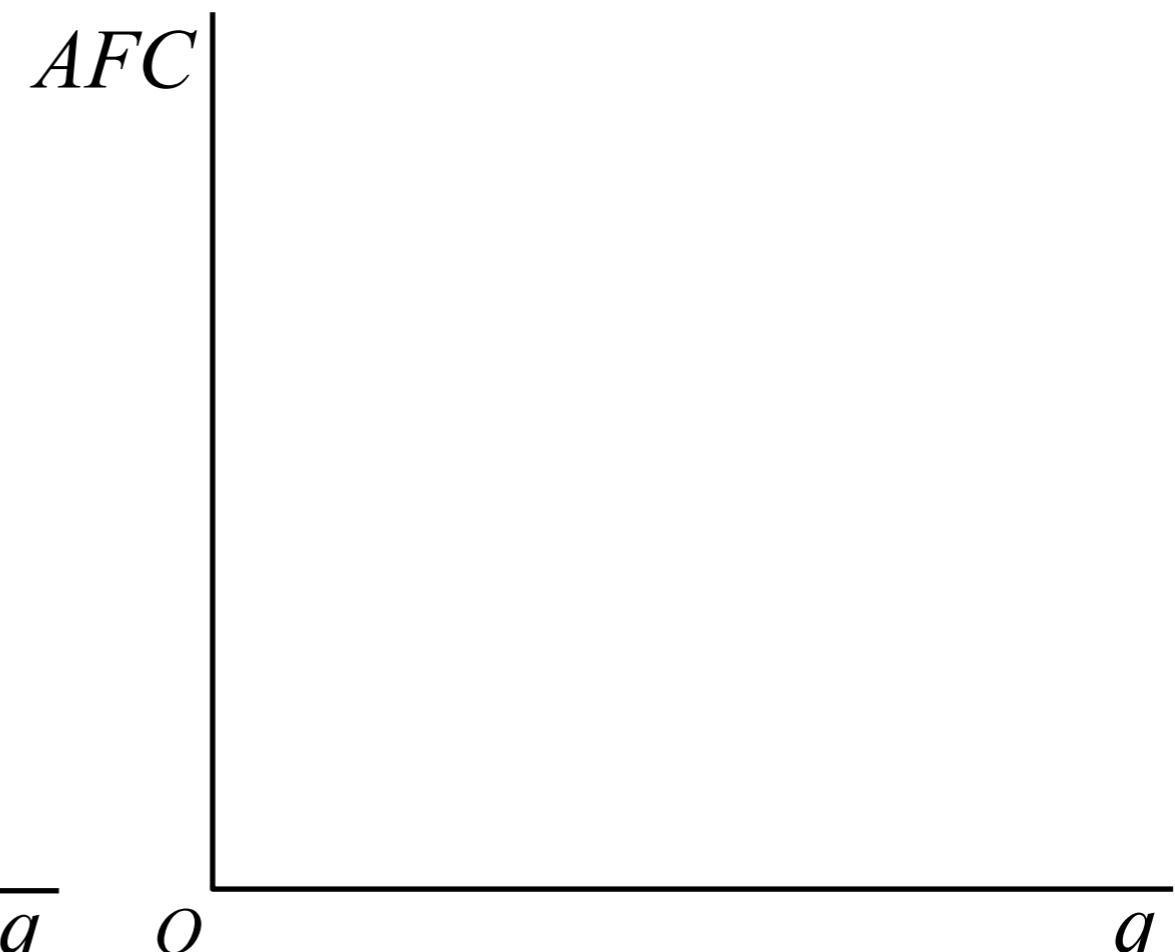


(b)

(단기) 고정비용과 평균고정비용 FC and AFC

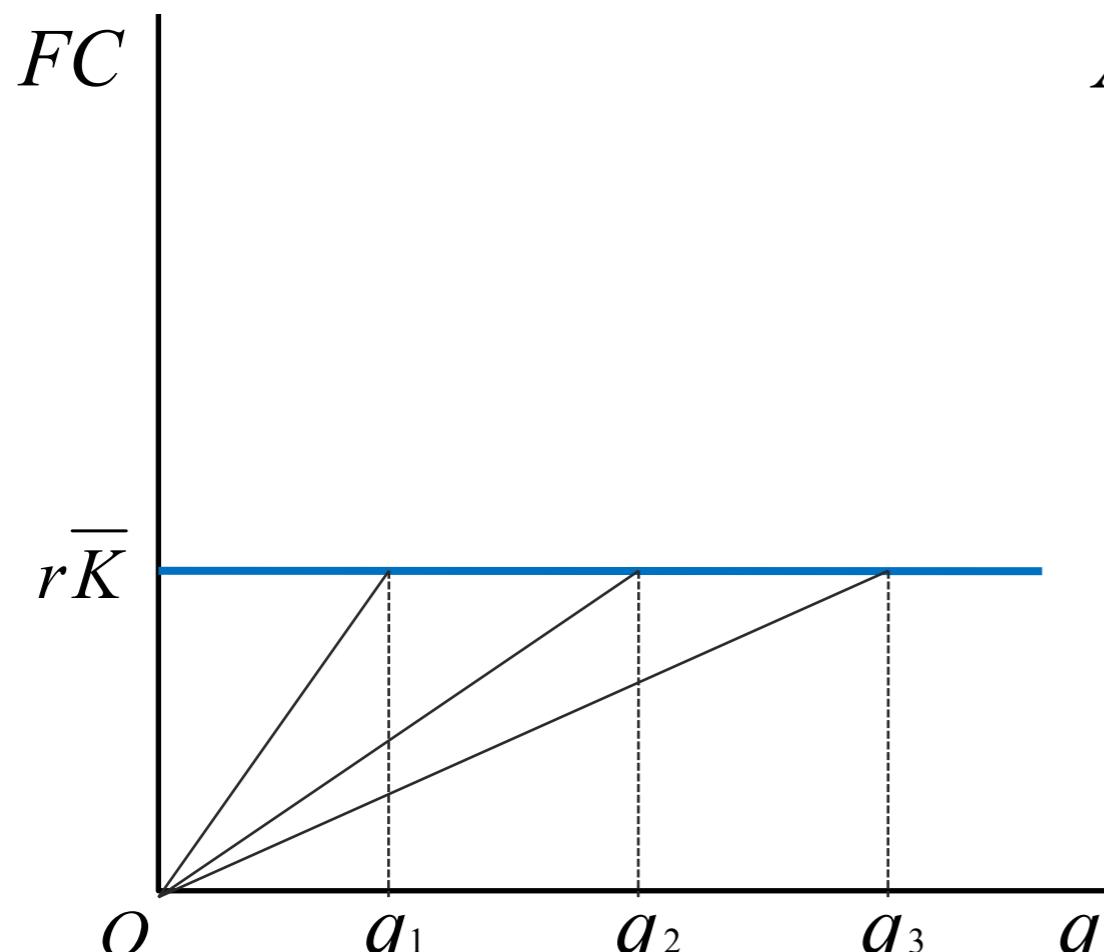


(a)

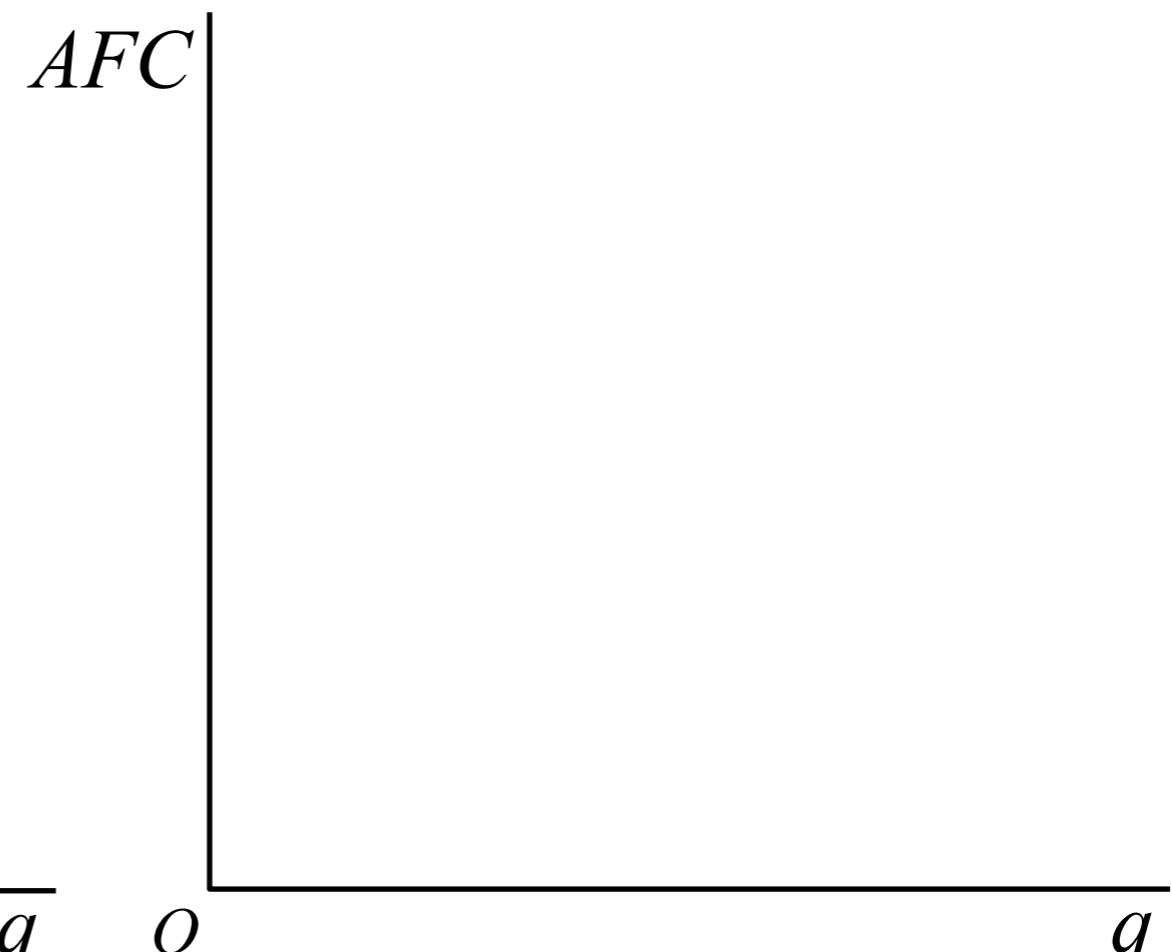


(b)

(단기) 고정비용과 평균고정비용 FC and AFC

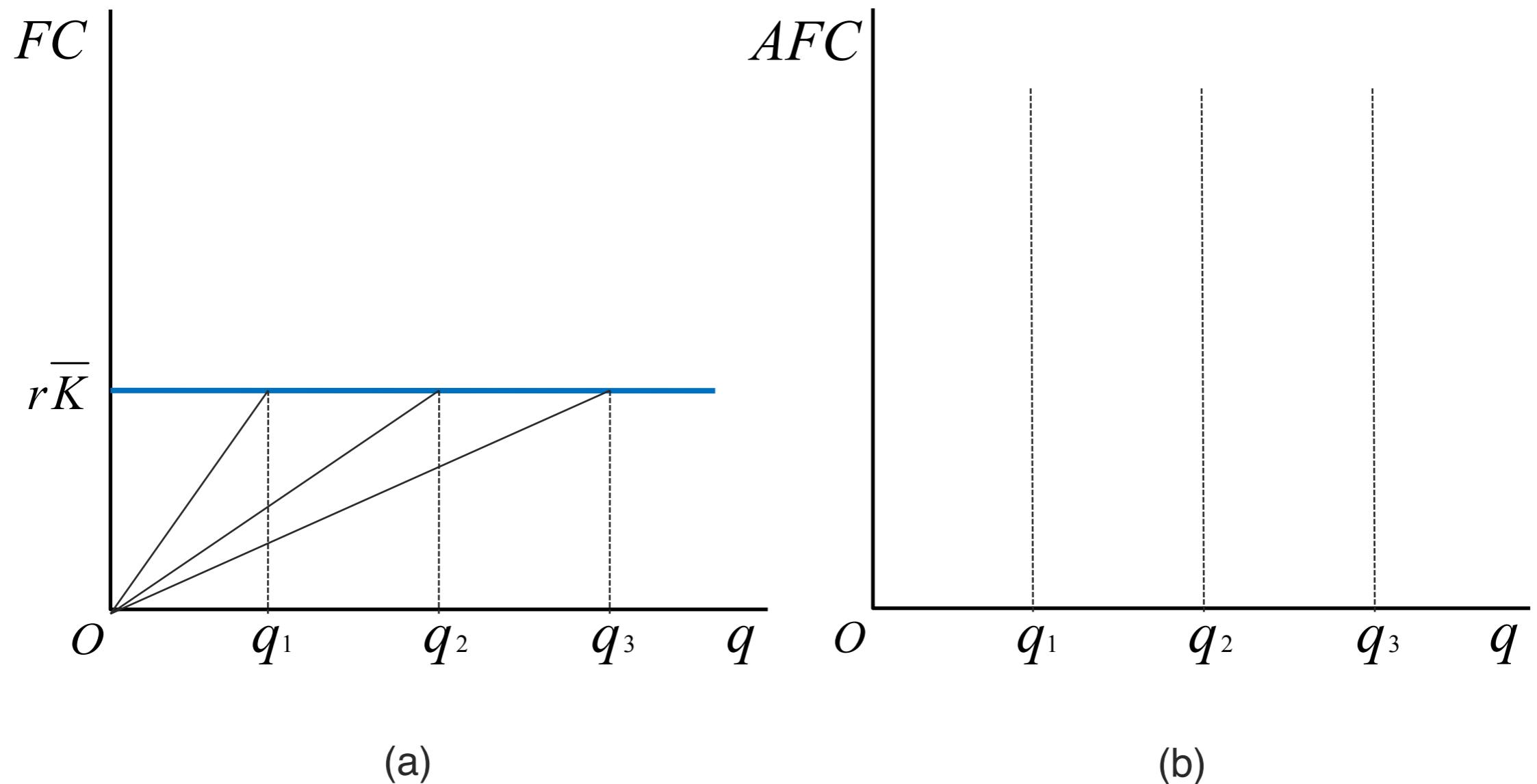


(a)

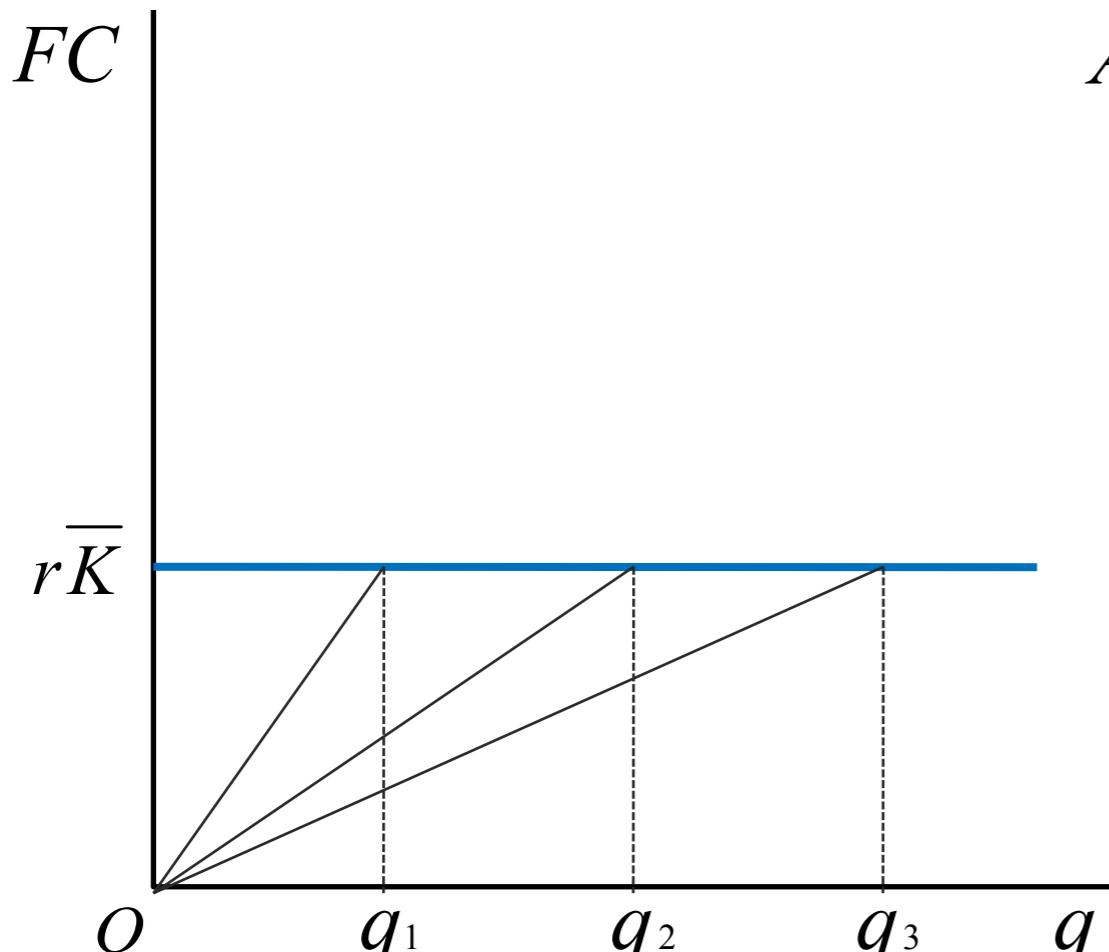


(b)

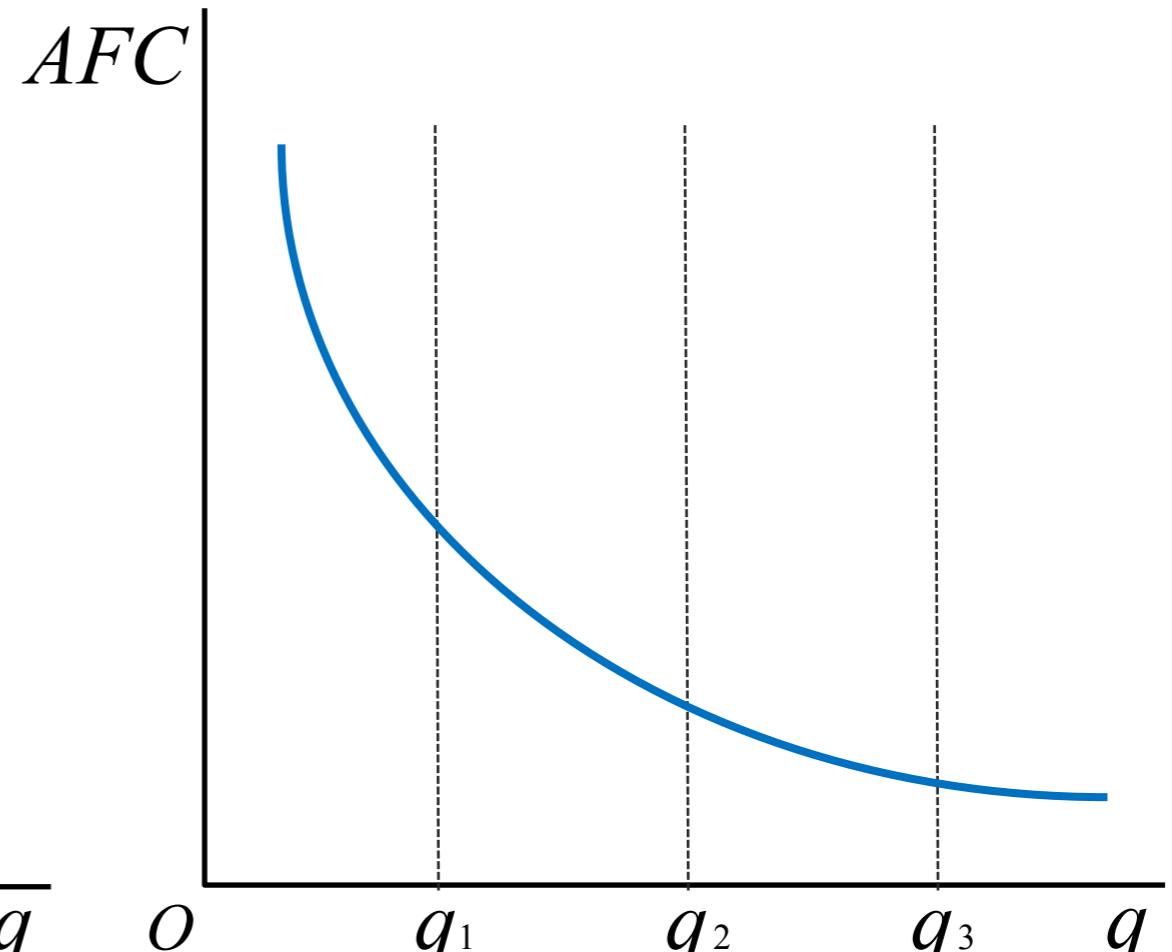
(단기) 고정비용과 평균고정비용 FC and AFC



(단기) 고정비용과 평균고정비용 FC and AFC

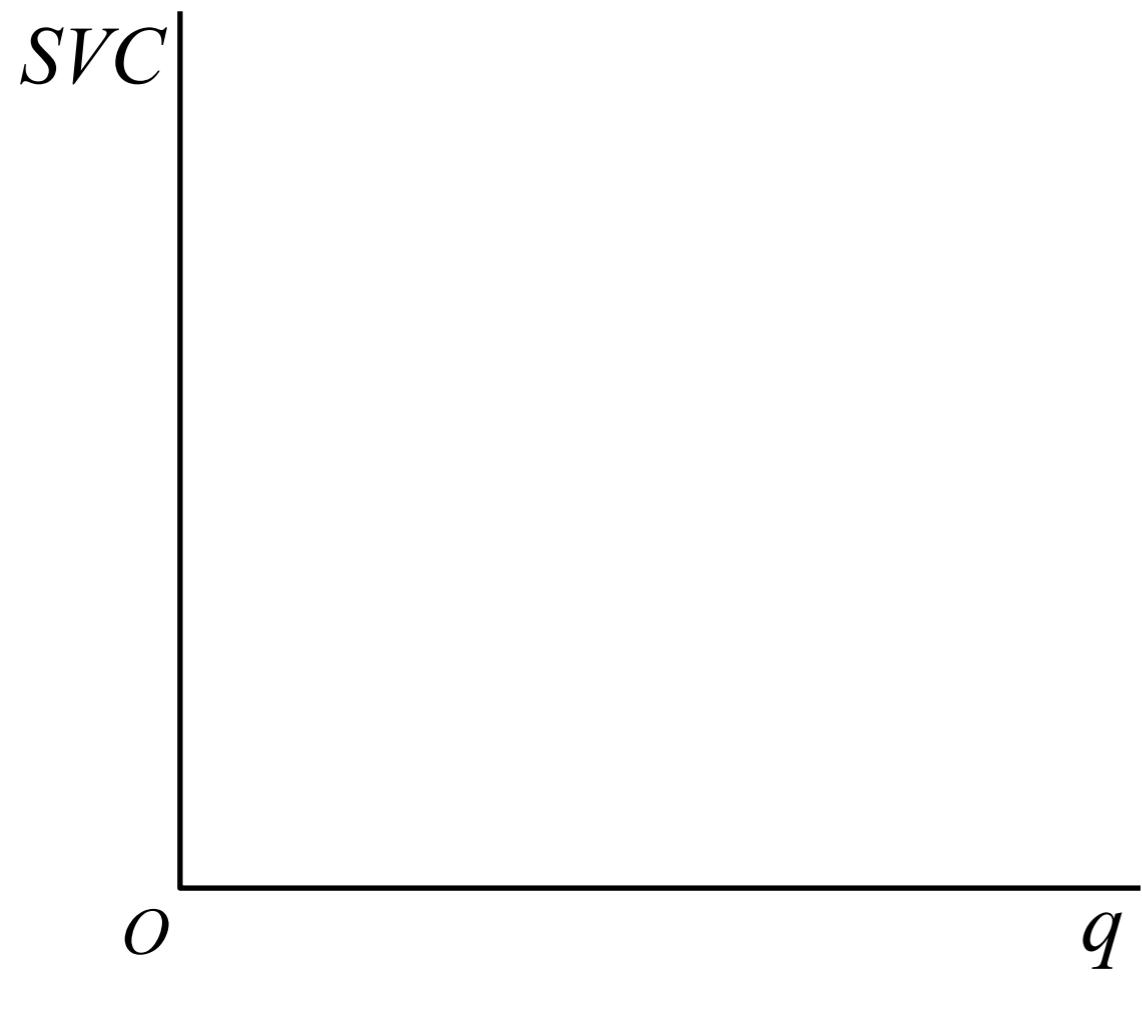


(a)

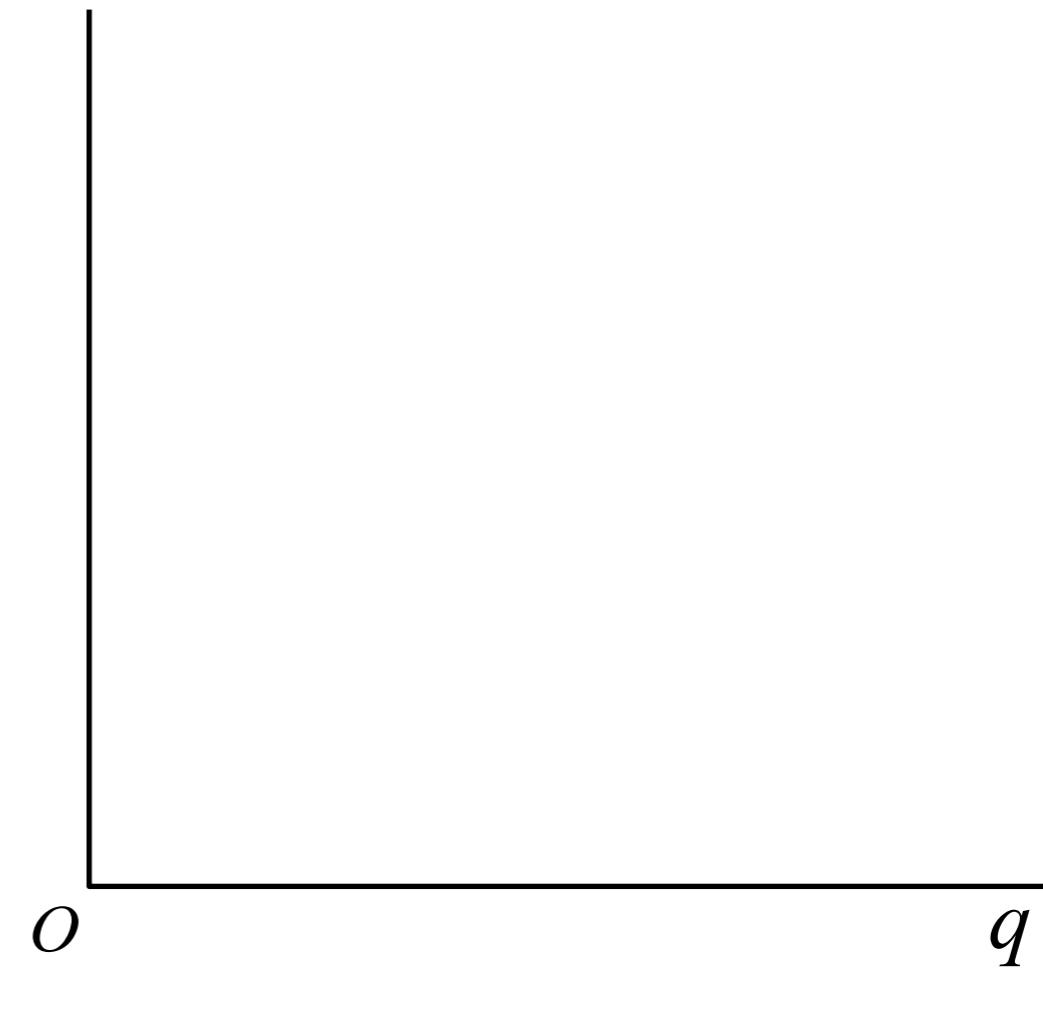


(b)

단기 가변비용 (SVC), 단기 평균가변비용 (SAVC)

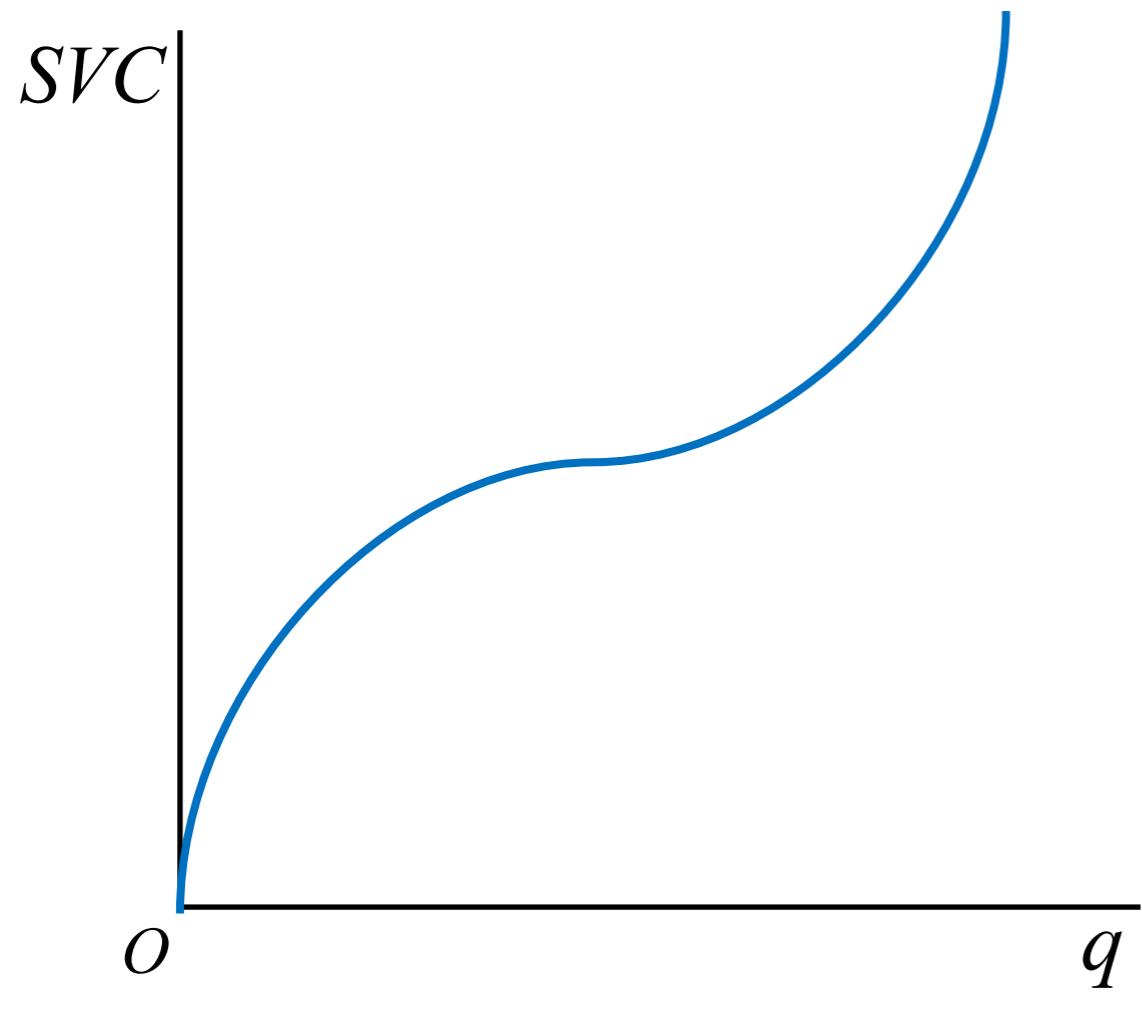


(b)

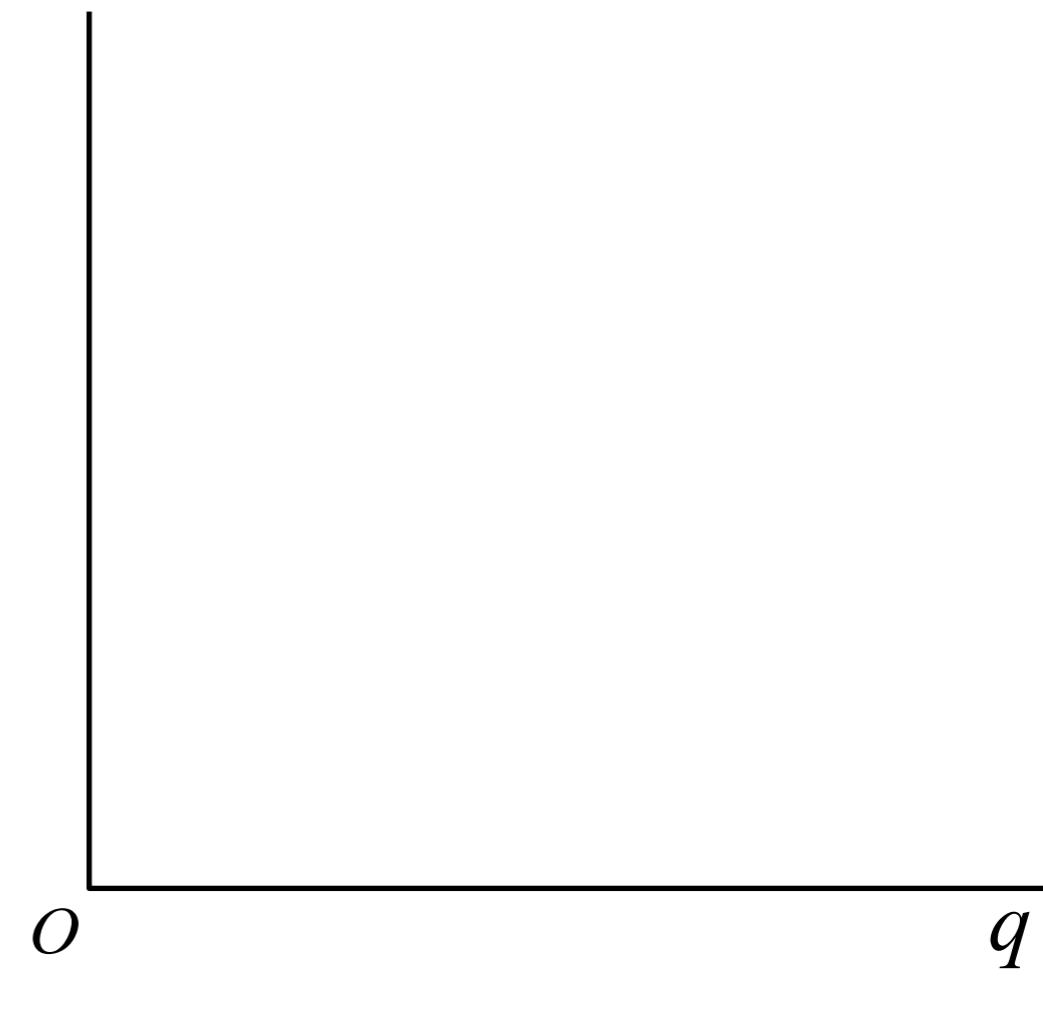


(b)

단기 가변비용 (SVC), 단기 평균가변비용 (SAVC)

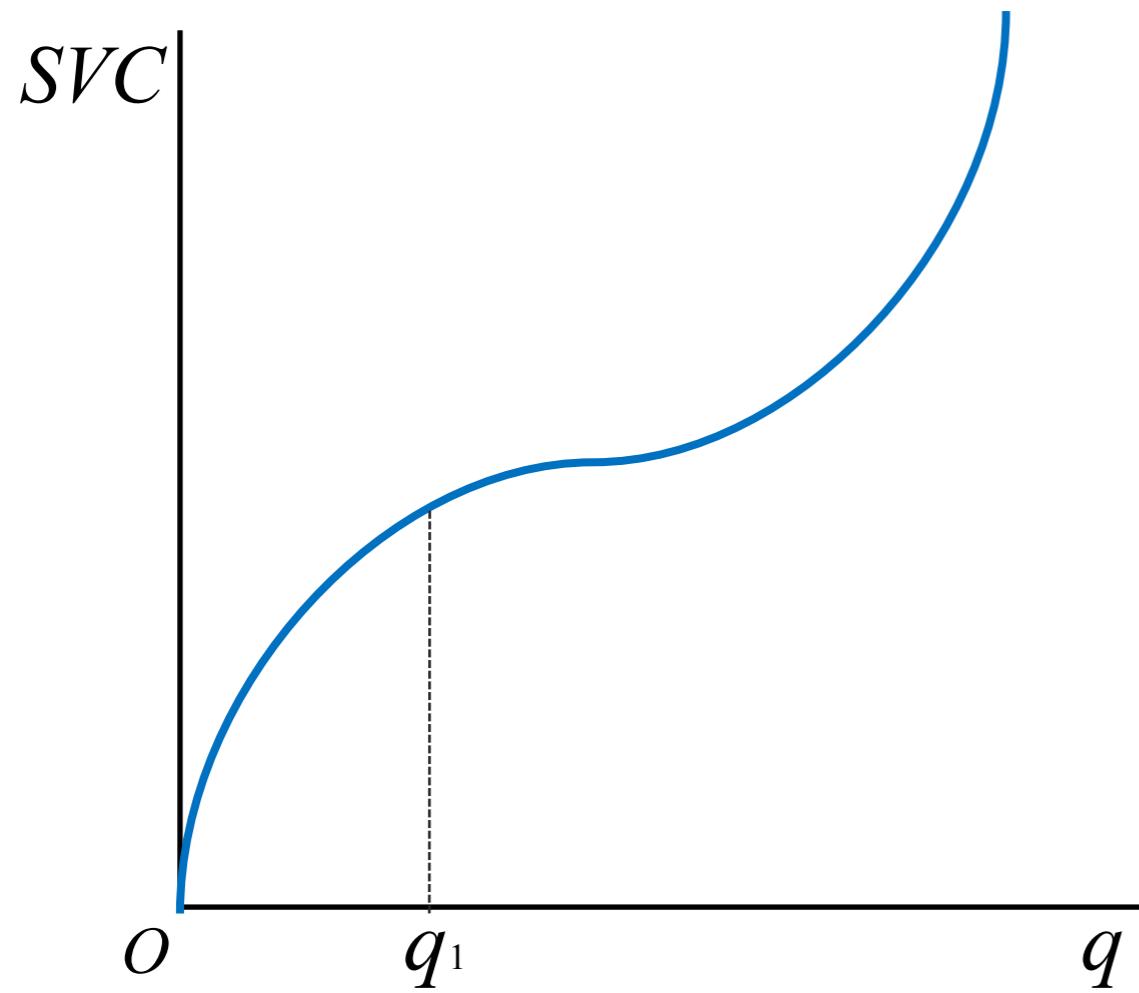


(b)

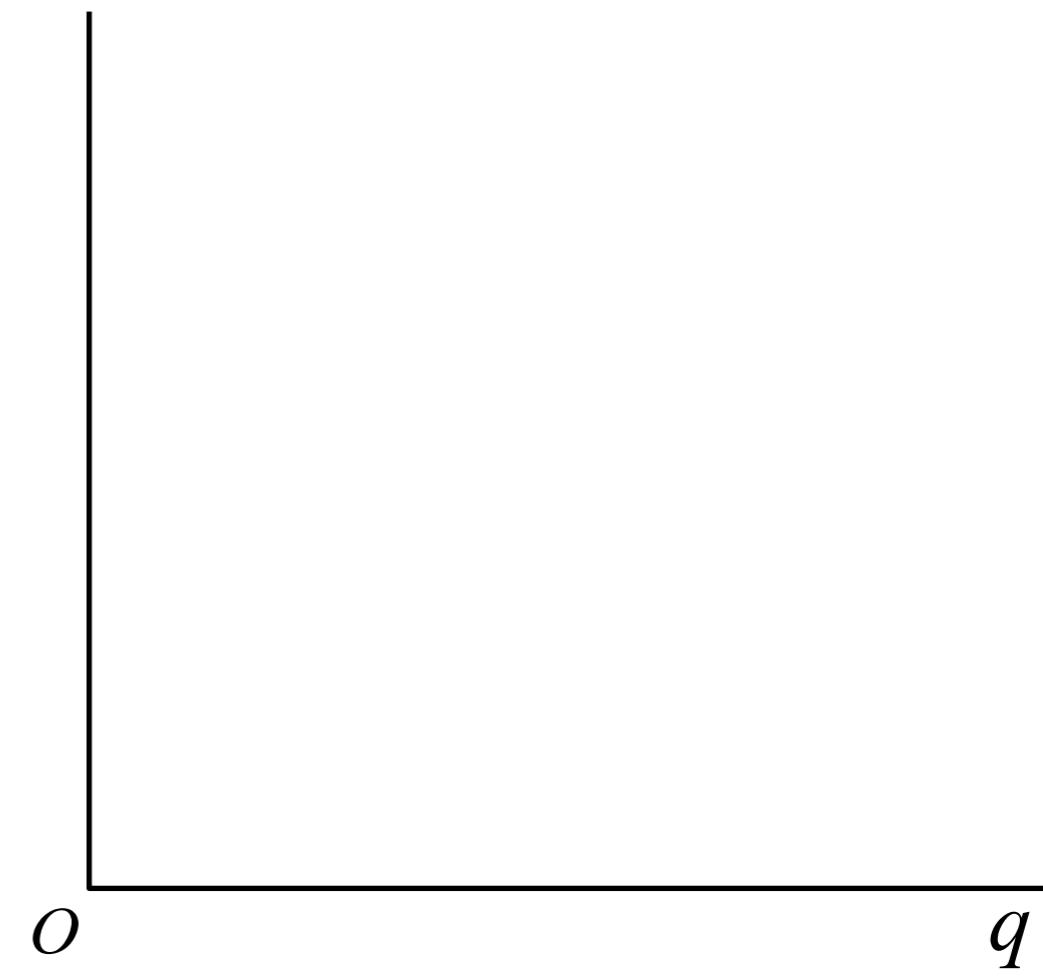


(b)

단기 가변비용 (SVC), 단기 평균가변비용 (SAVC)

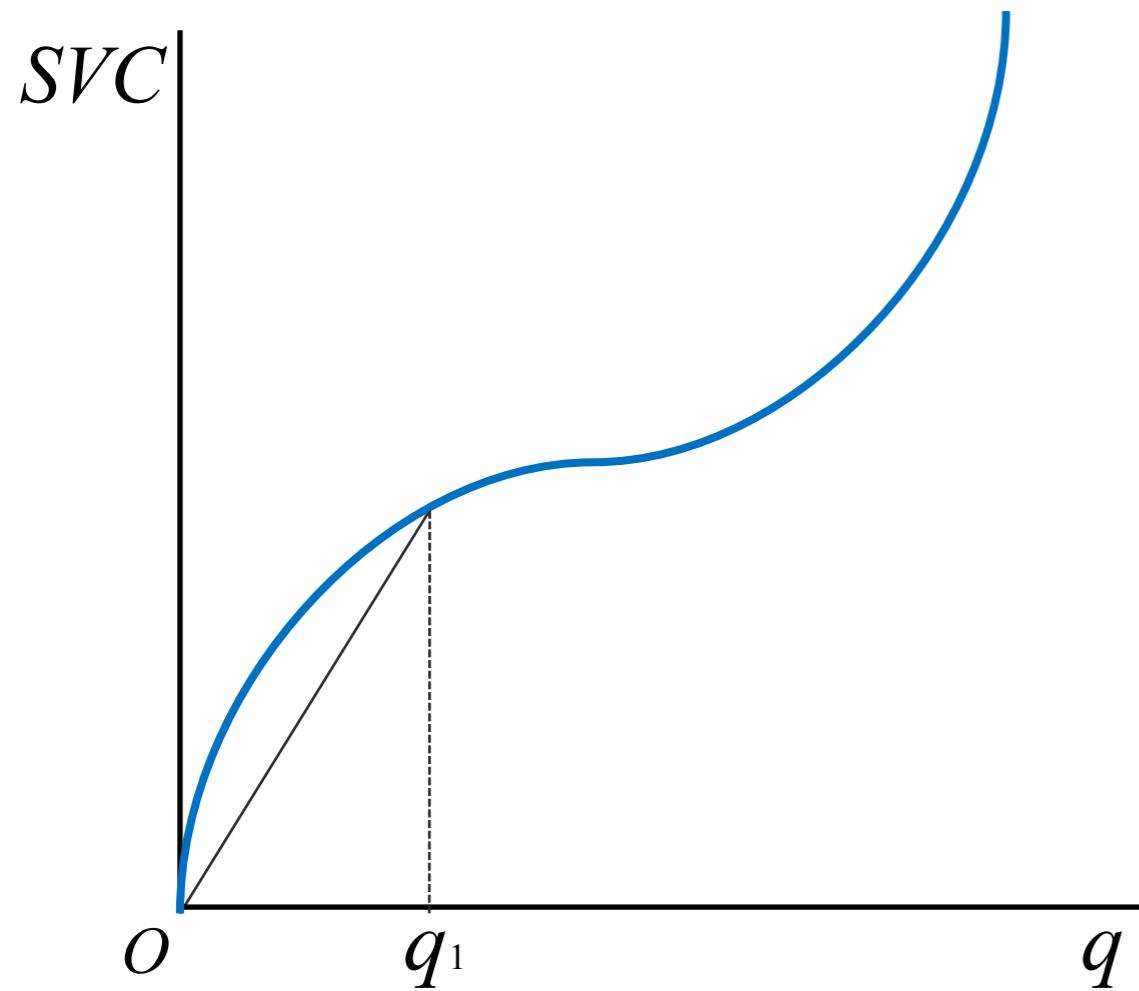


(b)

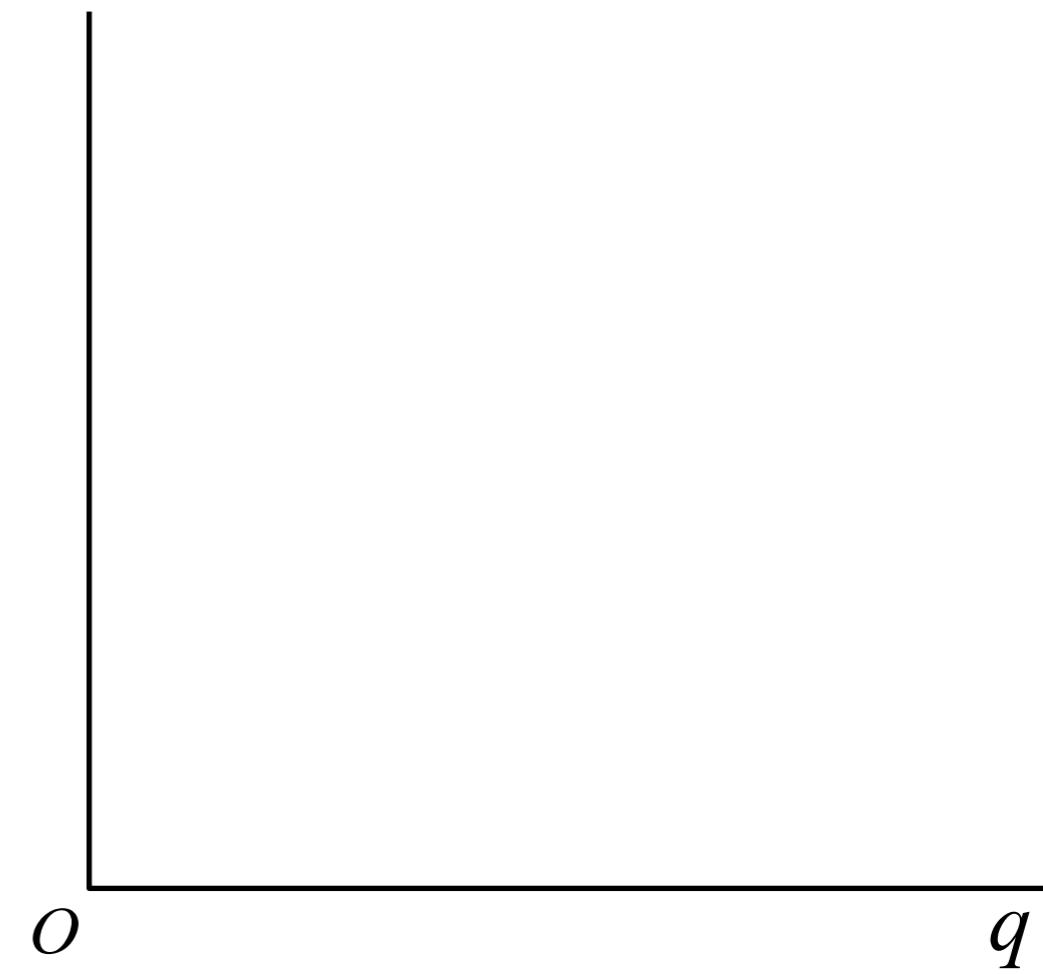


(b)

단기 가변비용 (SVC), 단기 평균가변비용 (SAVC)

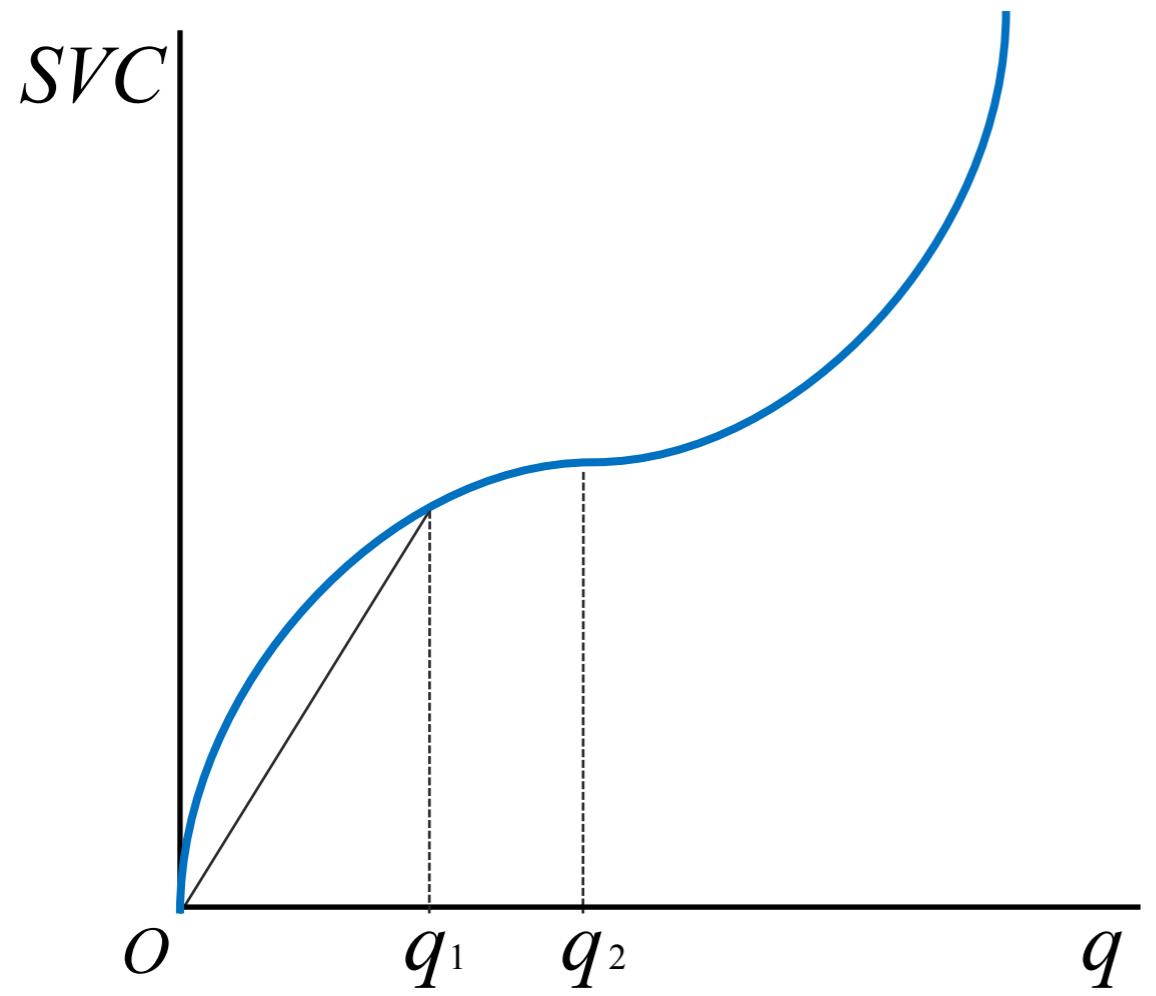


(b)

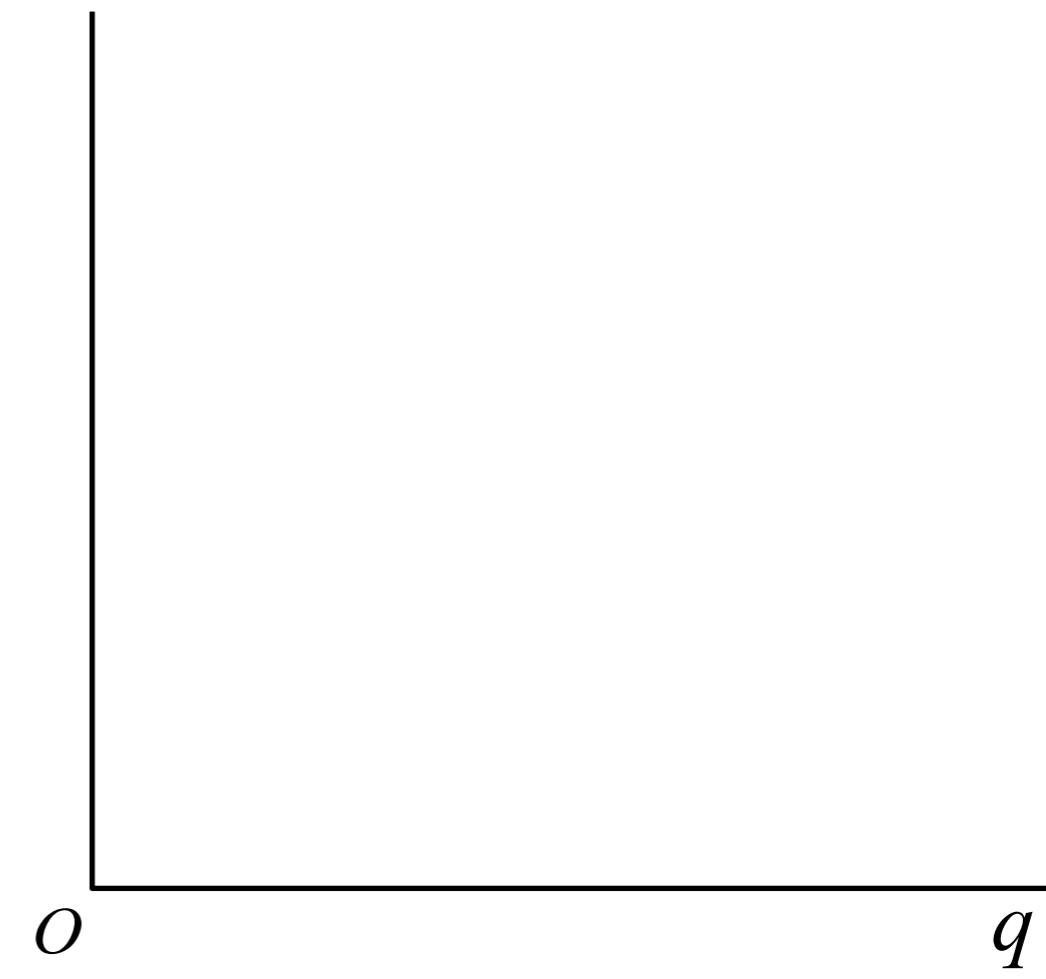


(b)

단기|가변비|용 (SVC), 단기 평균가변비용 (SAVC)

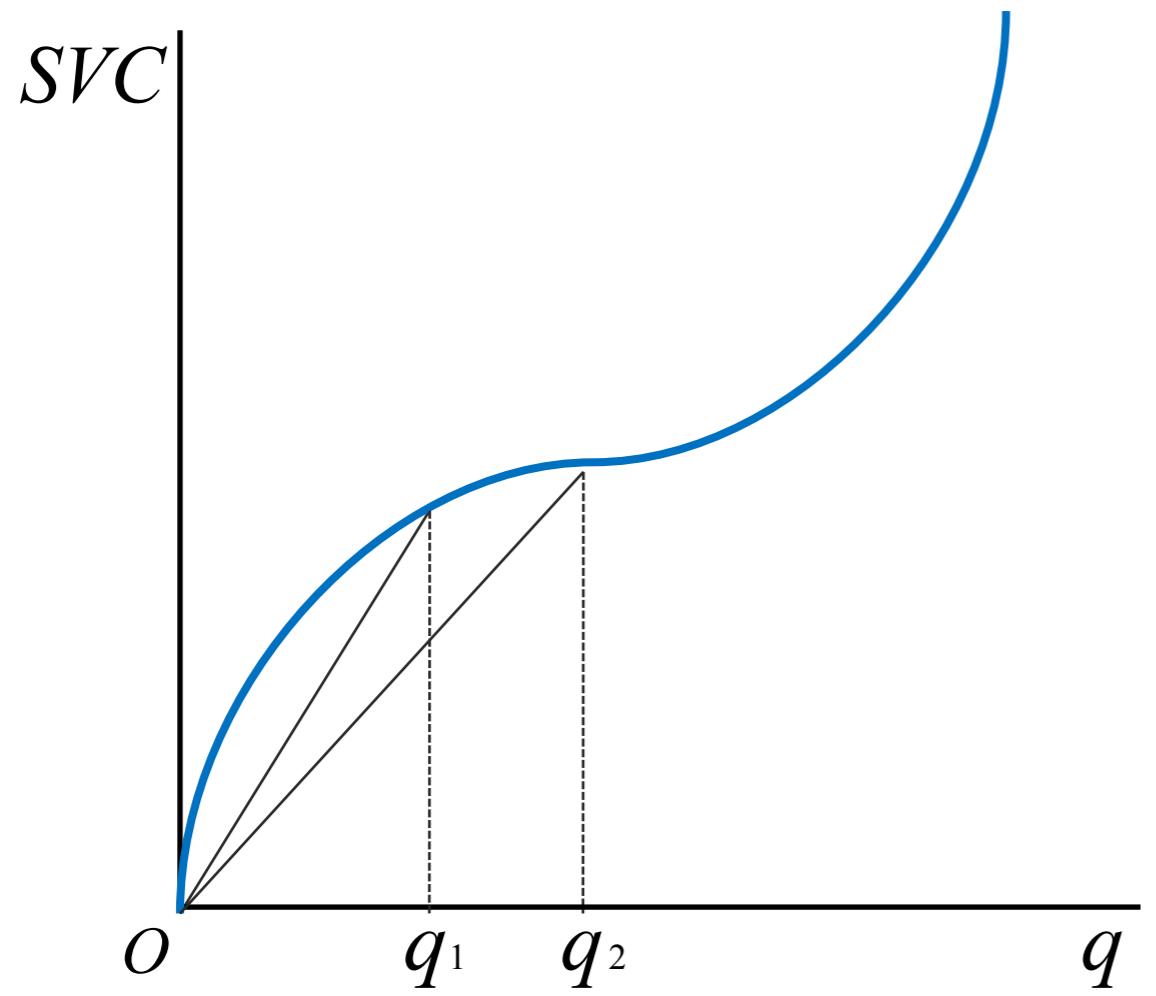


(b)

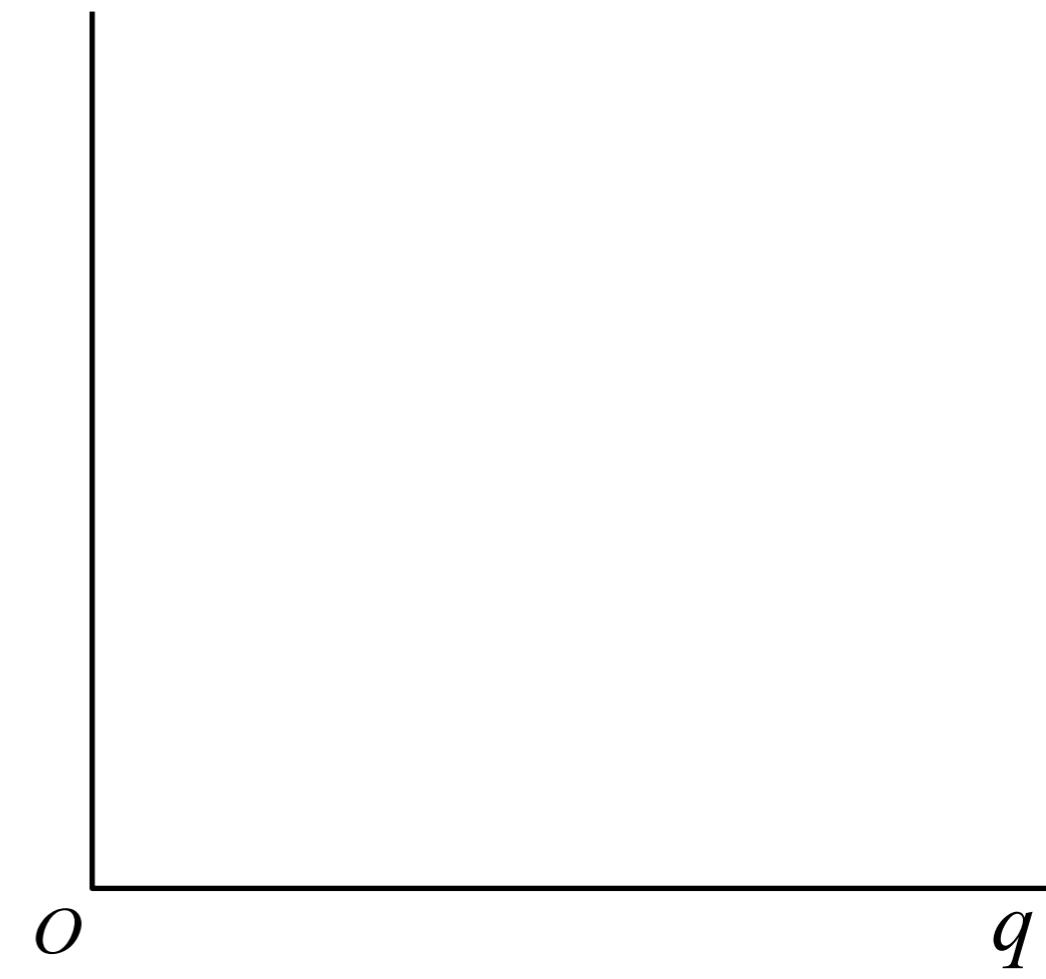


(b)

단기|가변비|용 (SVC), 단기 평균가변비용 (SAVC)

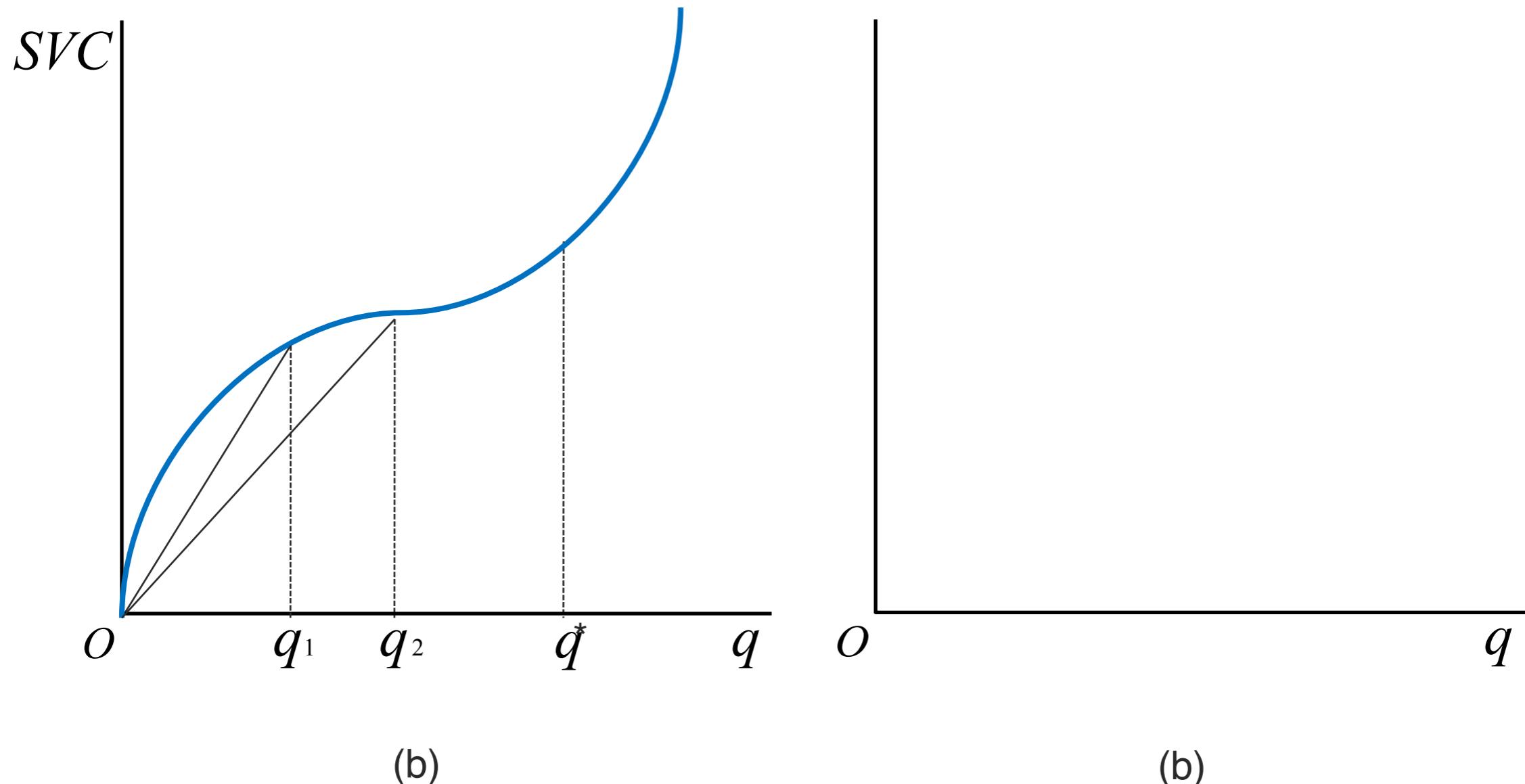


(b)

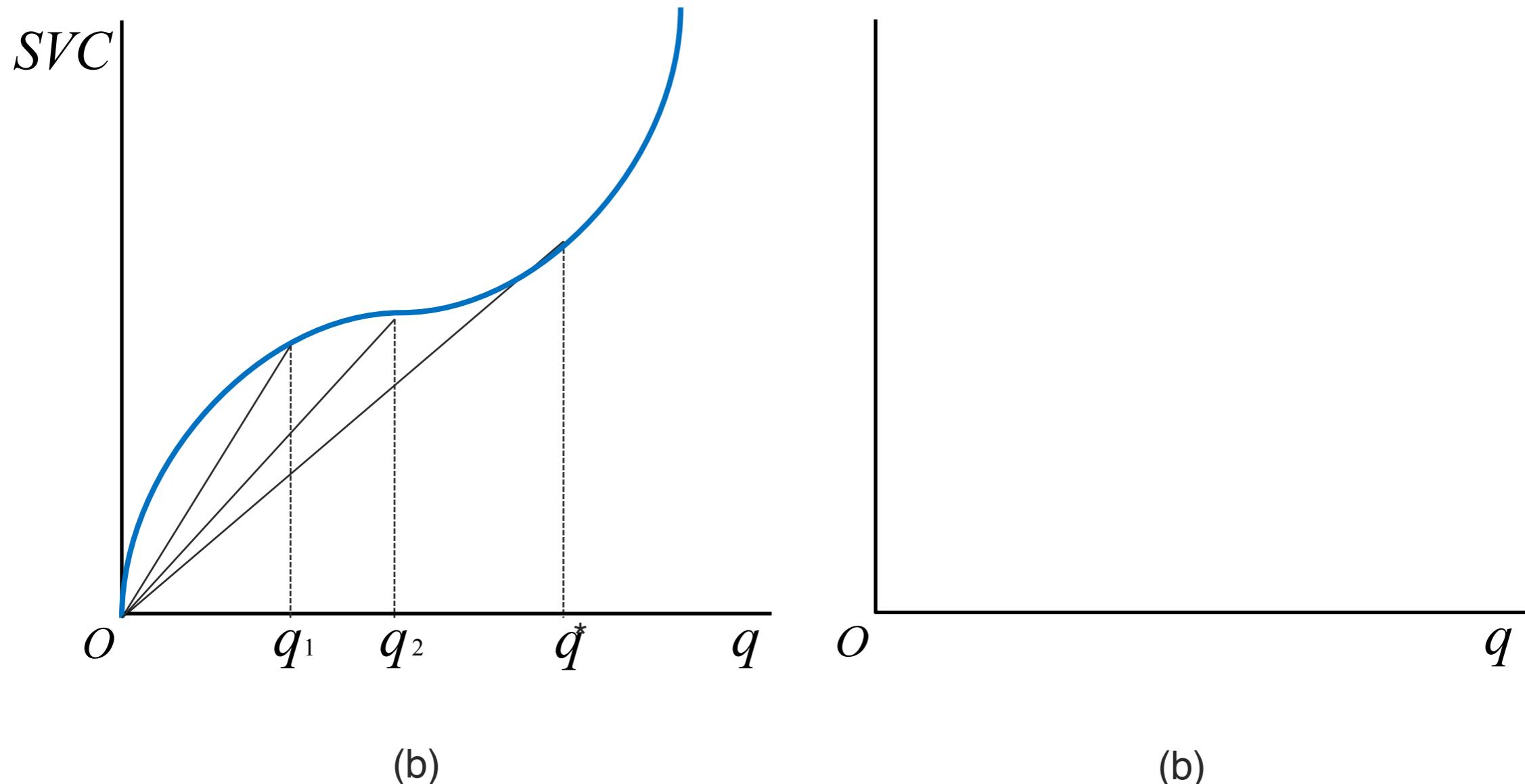


(b)

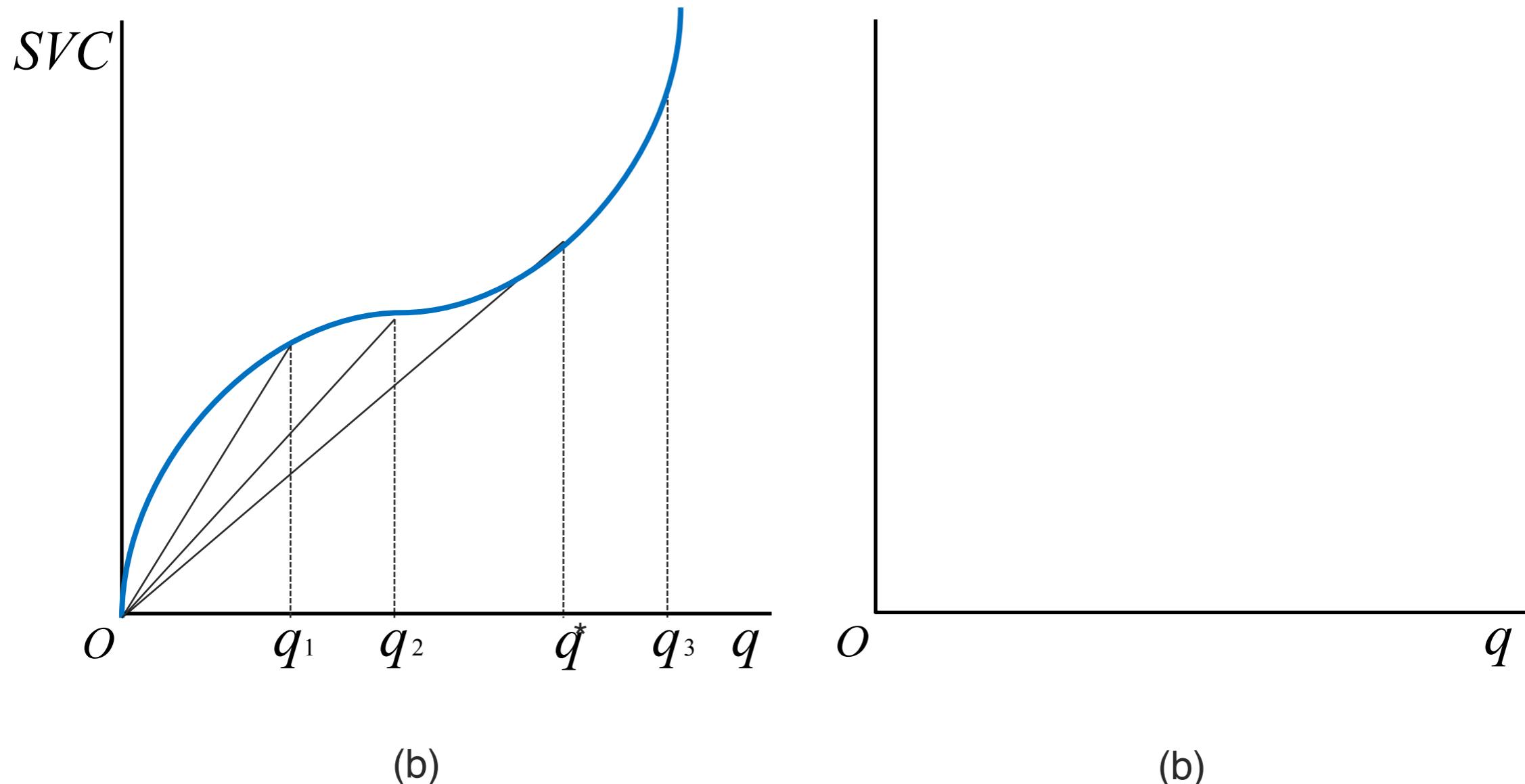
단기 가변비용 (SVC), 단기 평균가변비용 (SAVC)



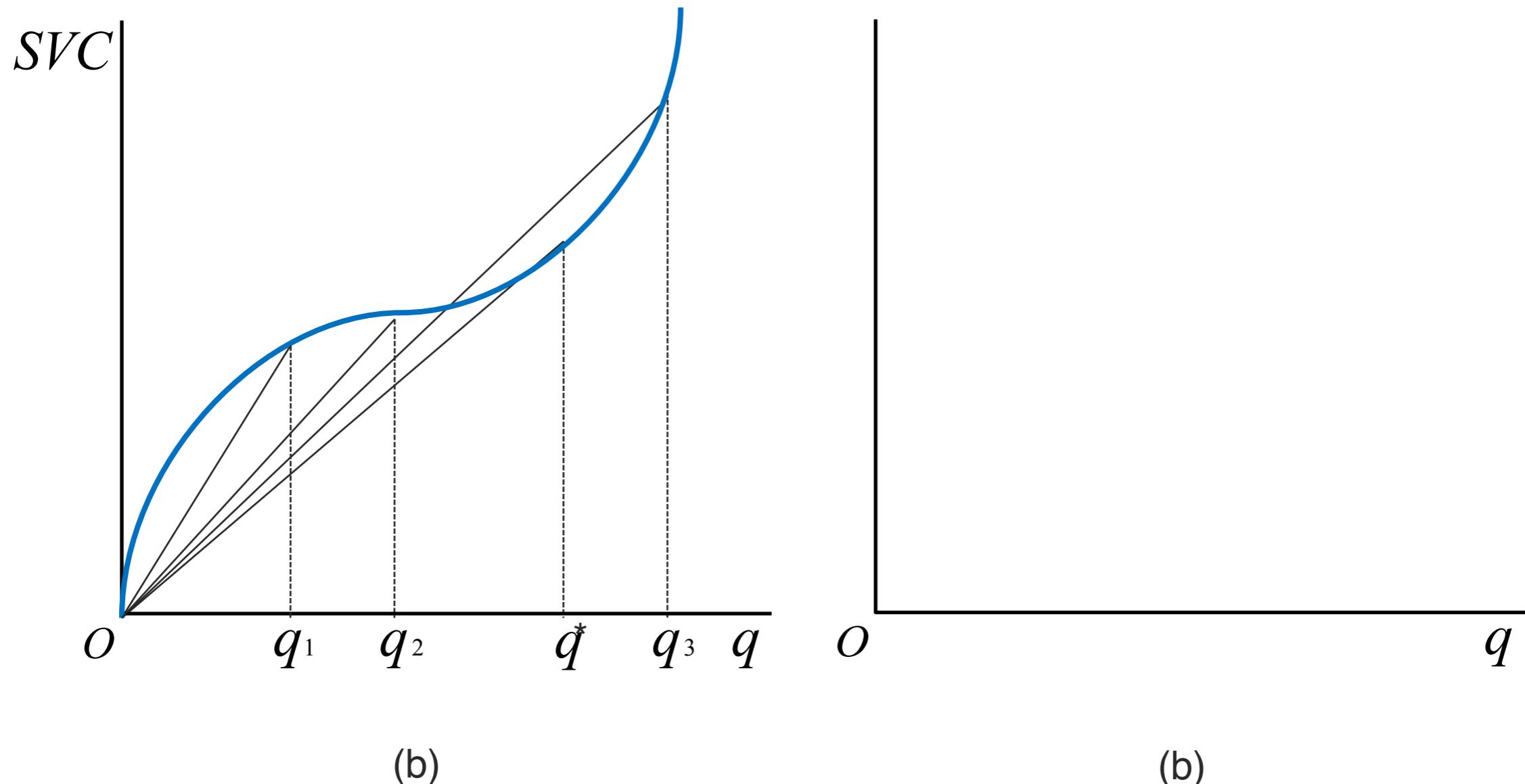
단기 가변비용 (SVC), 단기 평균가변비용 (SAVC)



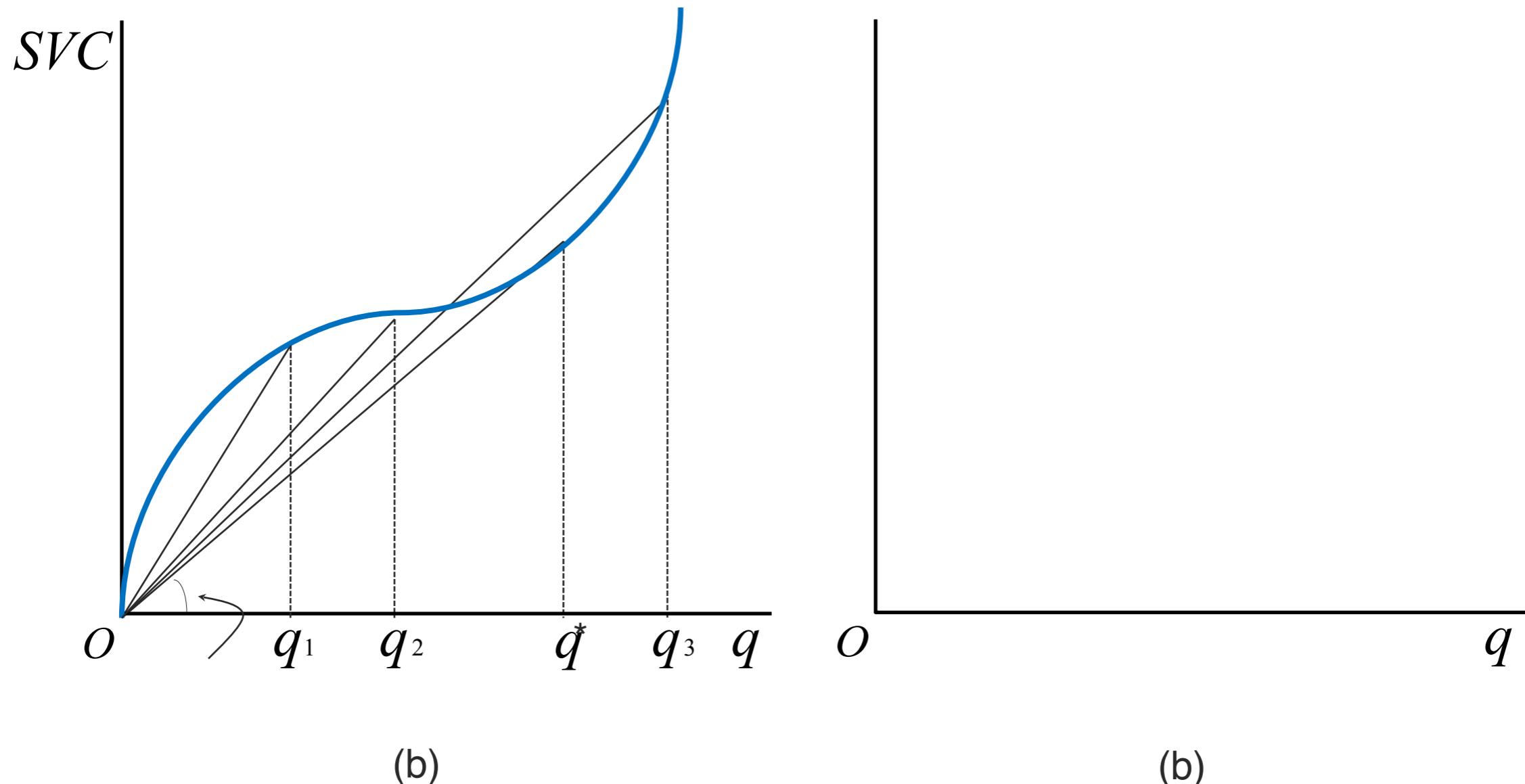
단기 가변비용 (SVC), 단기 평균가변비용 (SAVC)



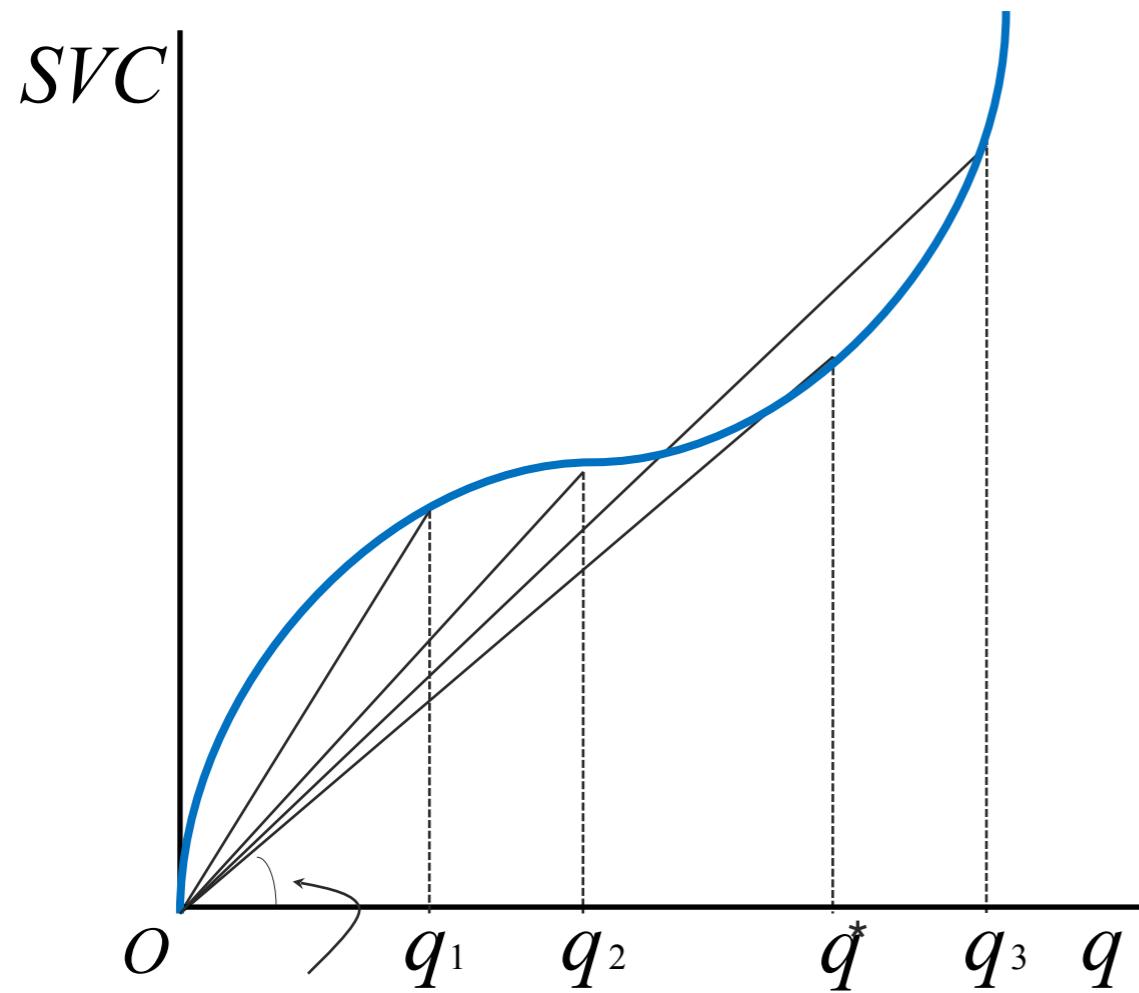
단기 가변비용 (SVC), 단기 평균가변비용 (SAVC)



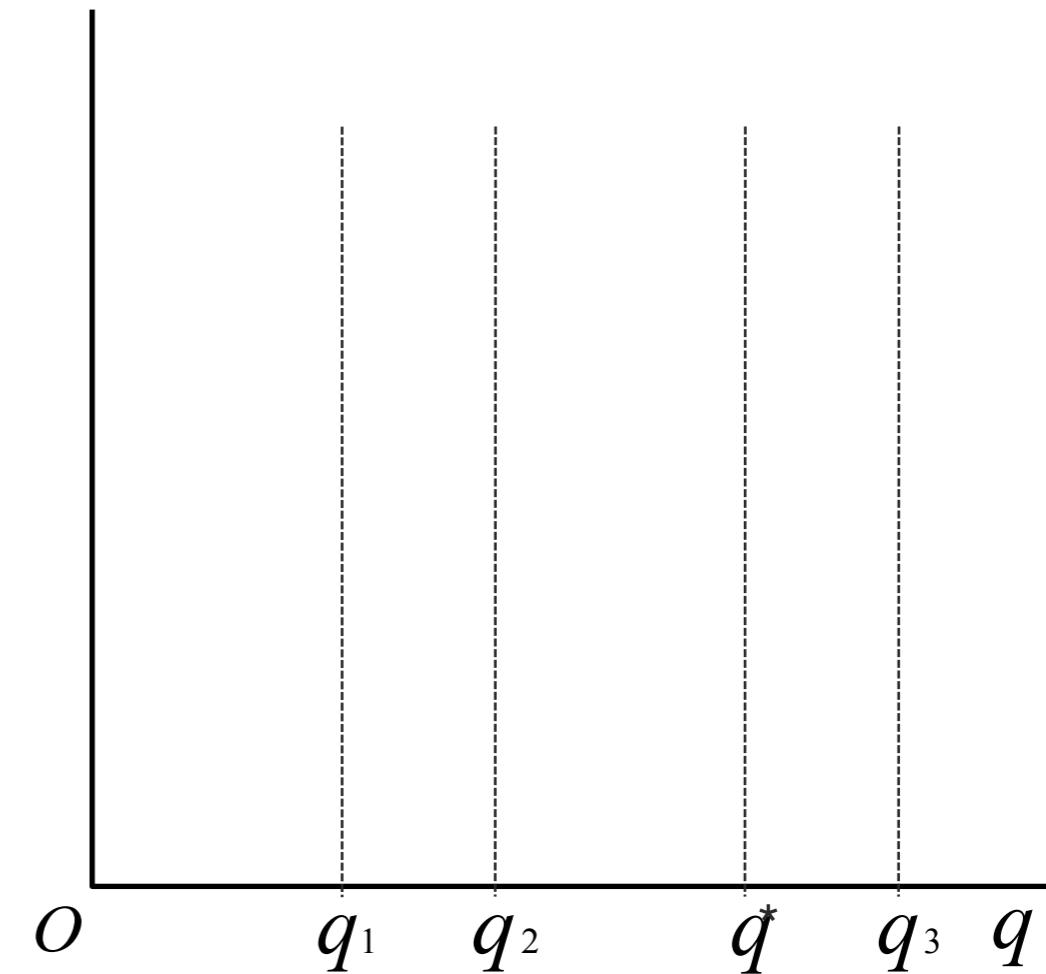
단기 가변비용 (SVC), 단기 평균가변비용 (SAVC)



단기 가변비용 (SVC), 단기 평균가변비용 (SAVC)

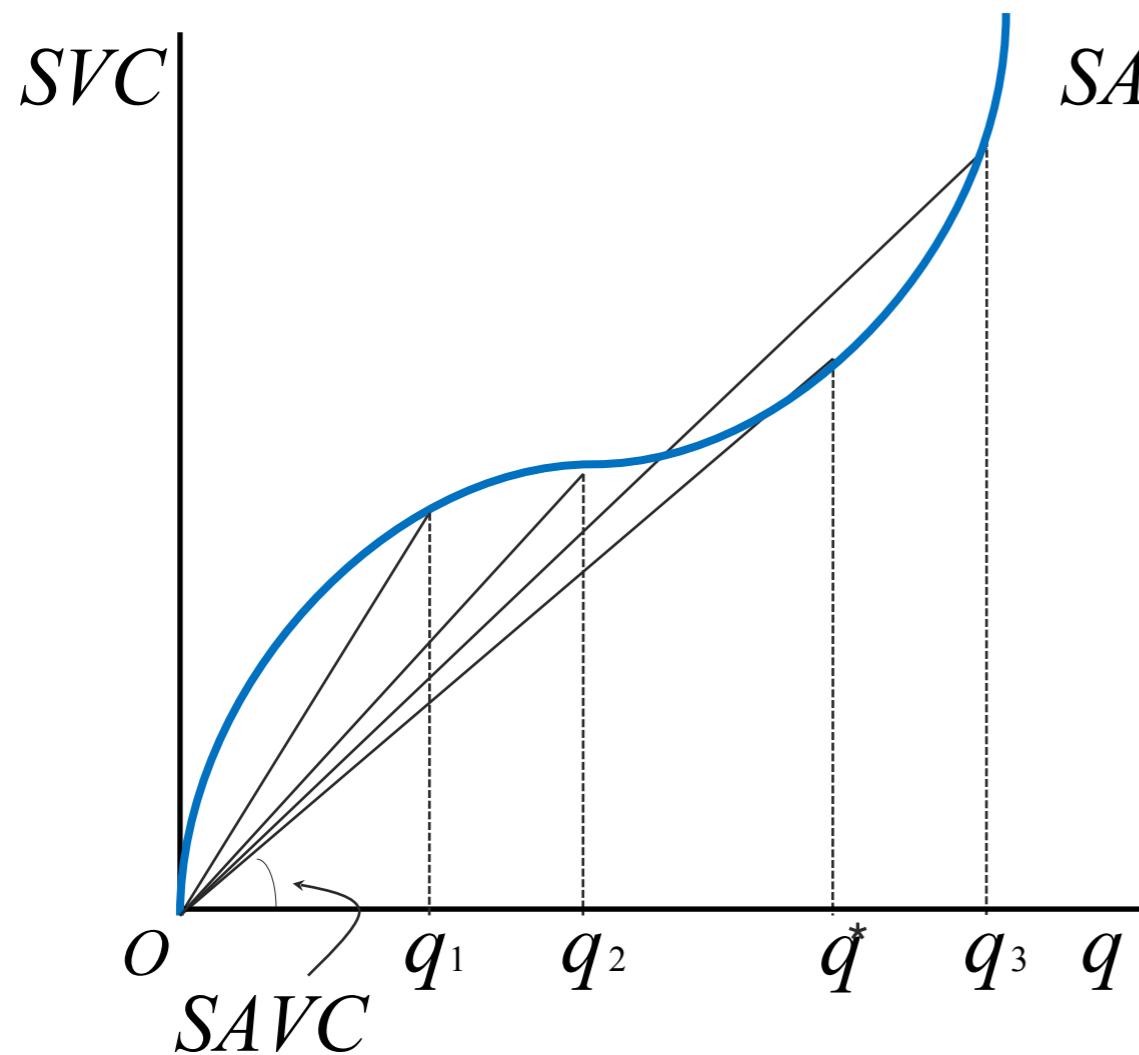


(b)

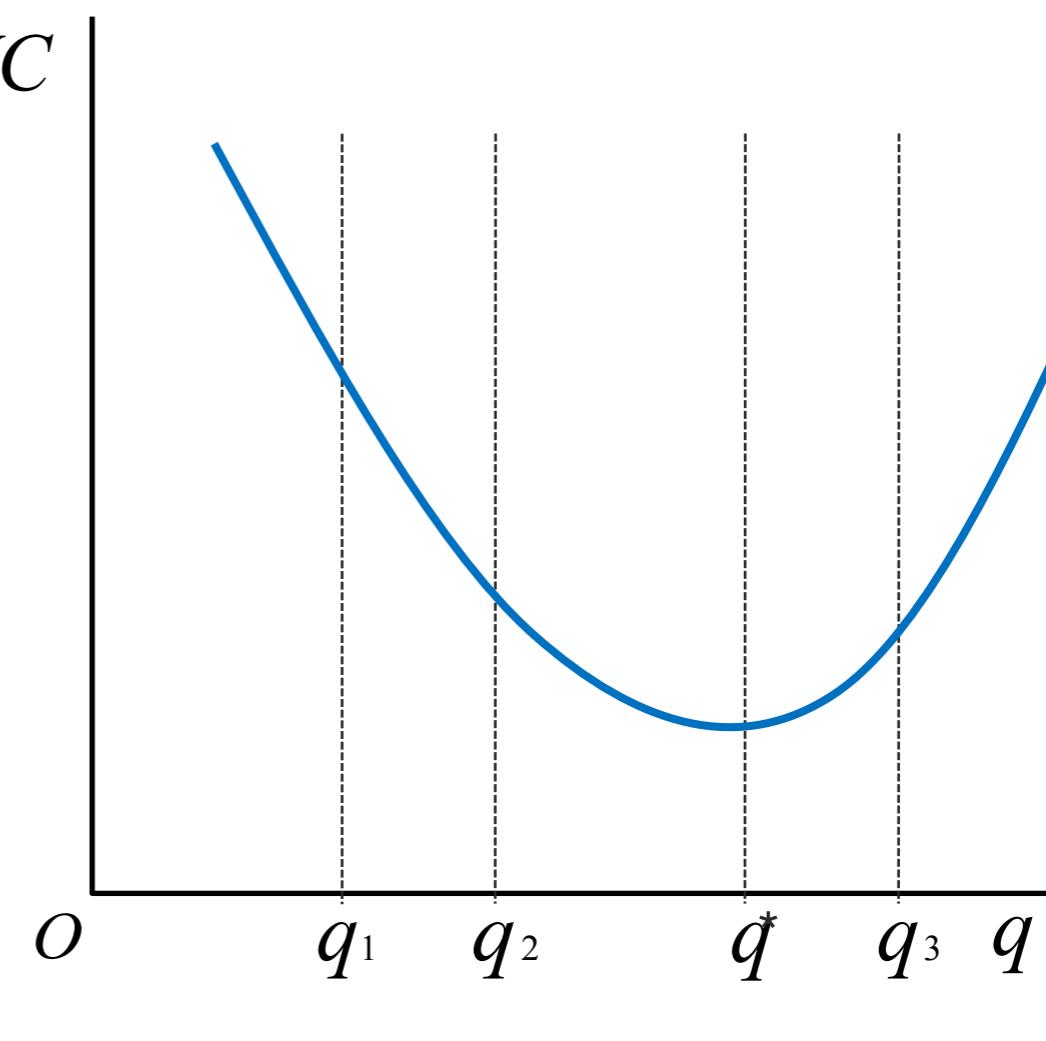


(b)

단기 가변비용 (SVC), 단기 평균가변비용 (SAVC)

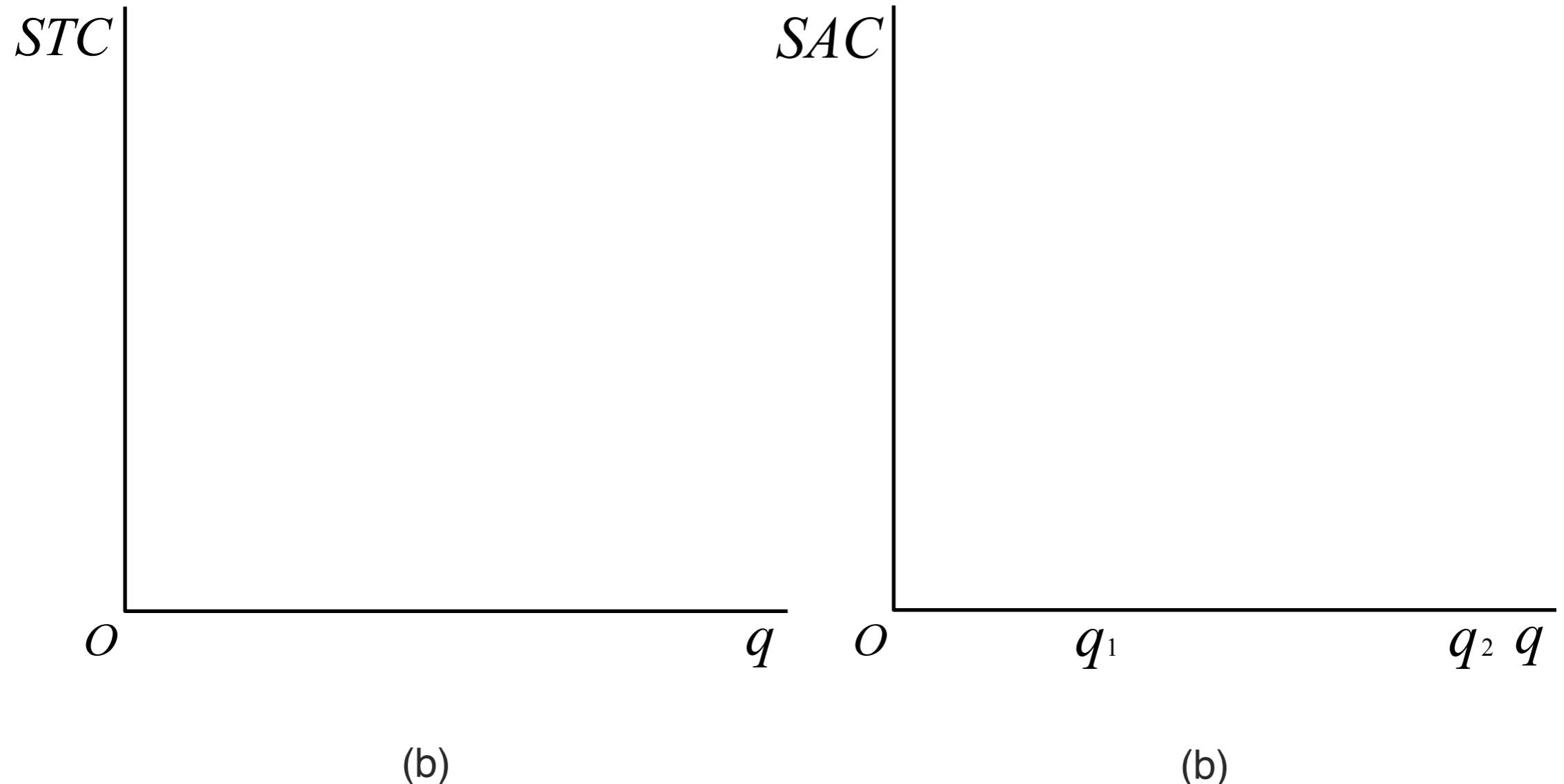


(b)

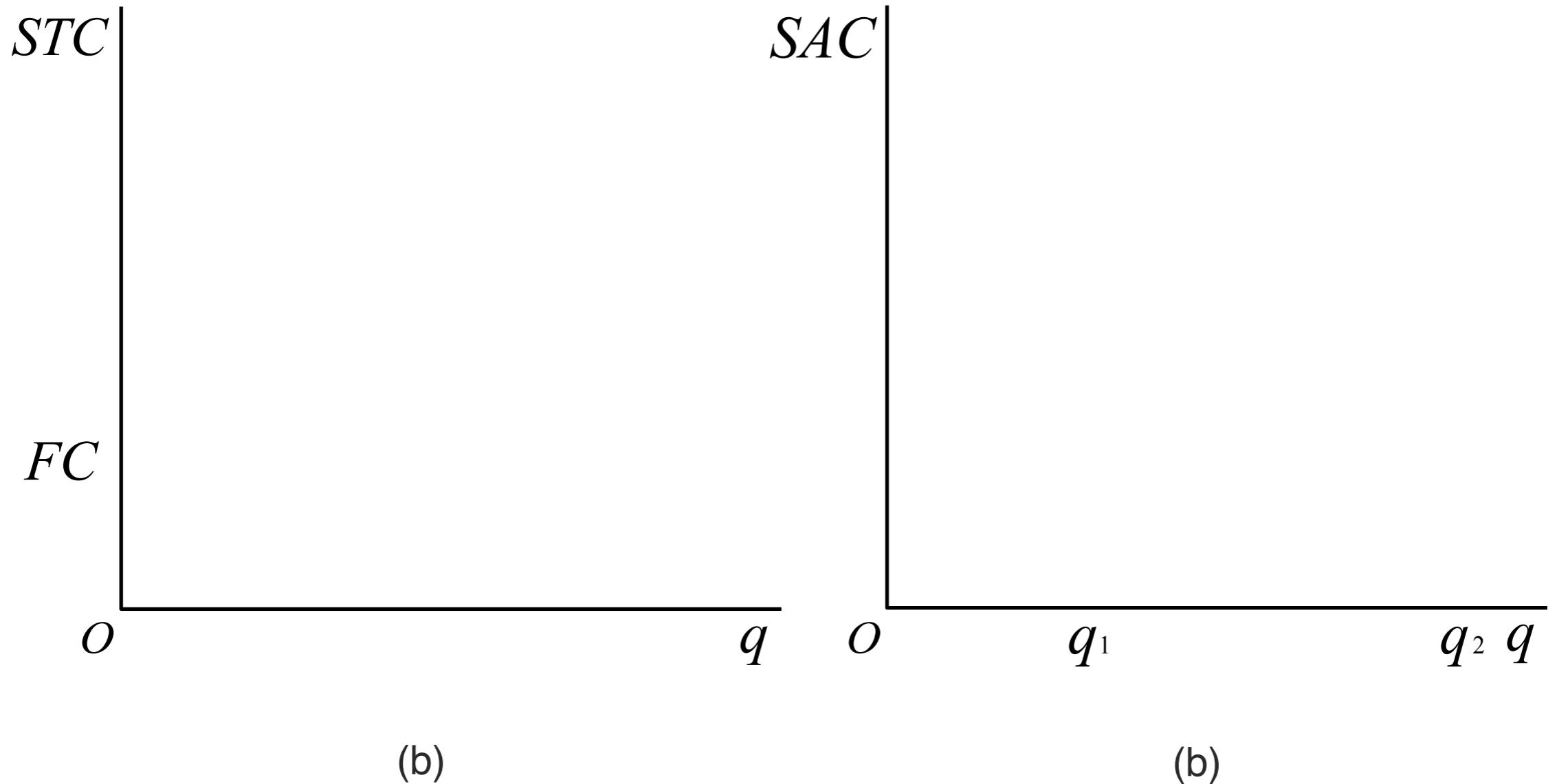


(b)

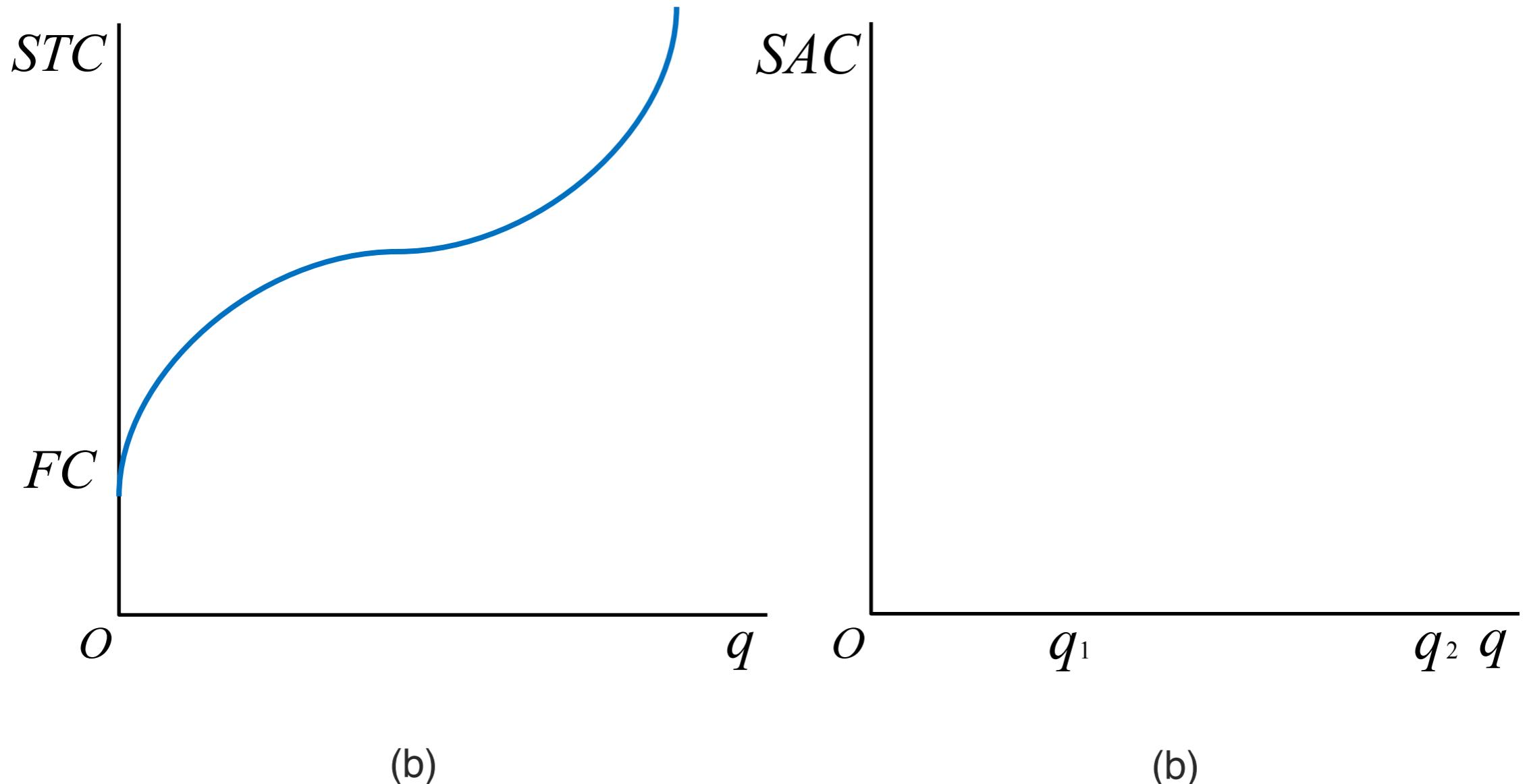
단기총비용, 평균비용



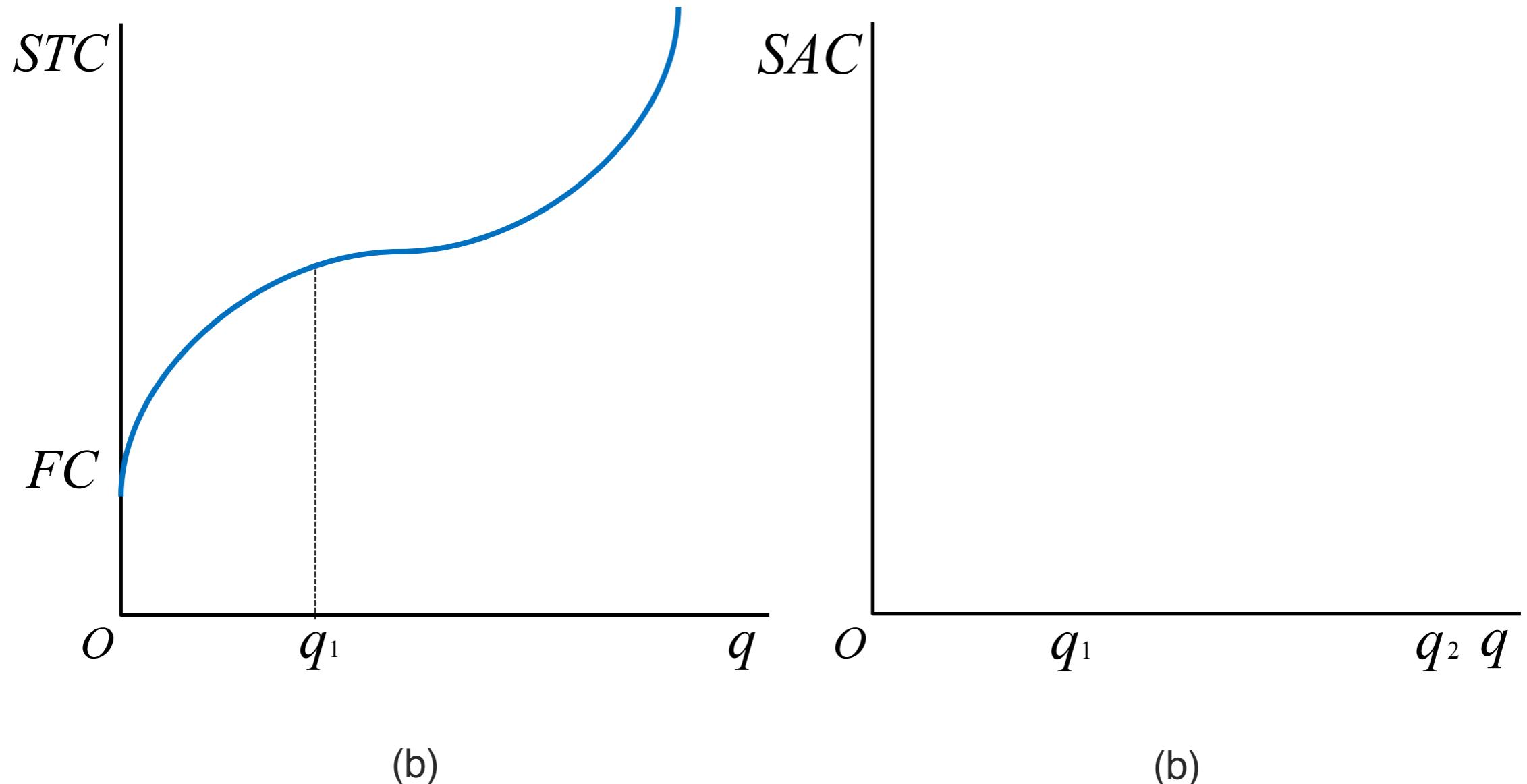
단기총비용, 평균비용



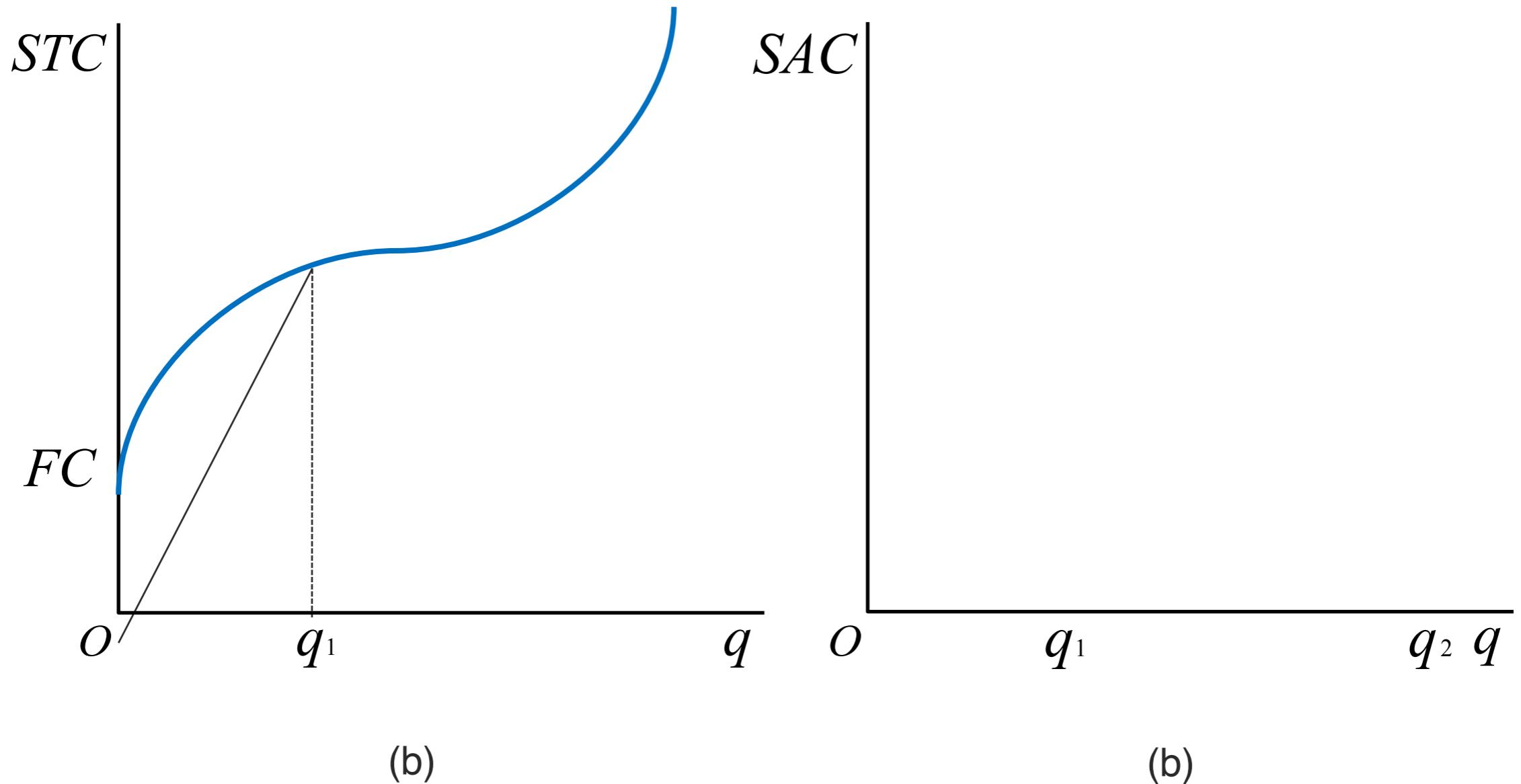
단기총비용, 평균비용



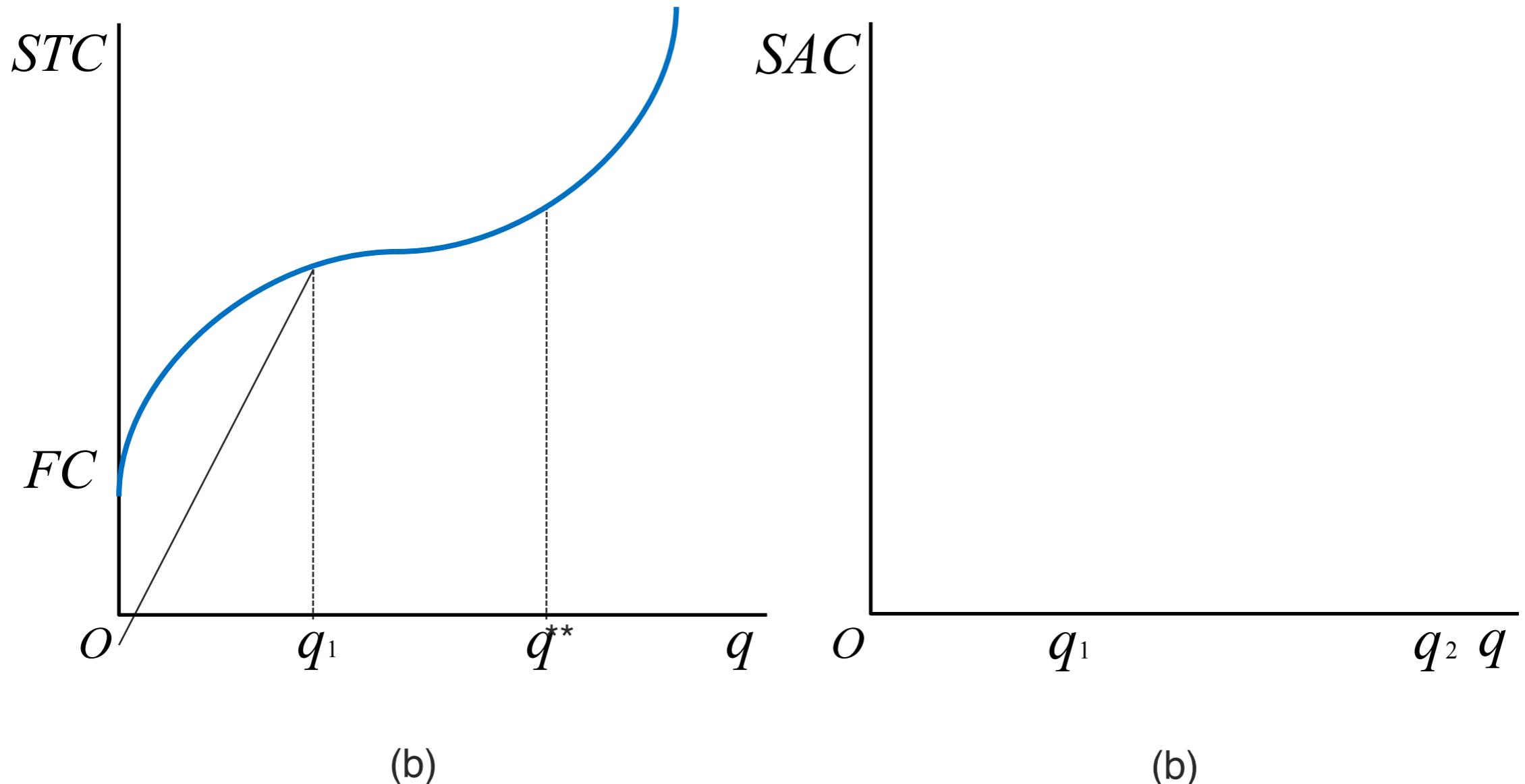
단기총비용, 평균비용



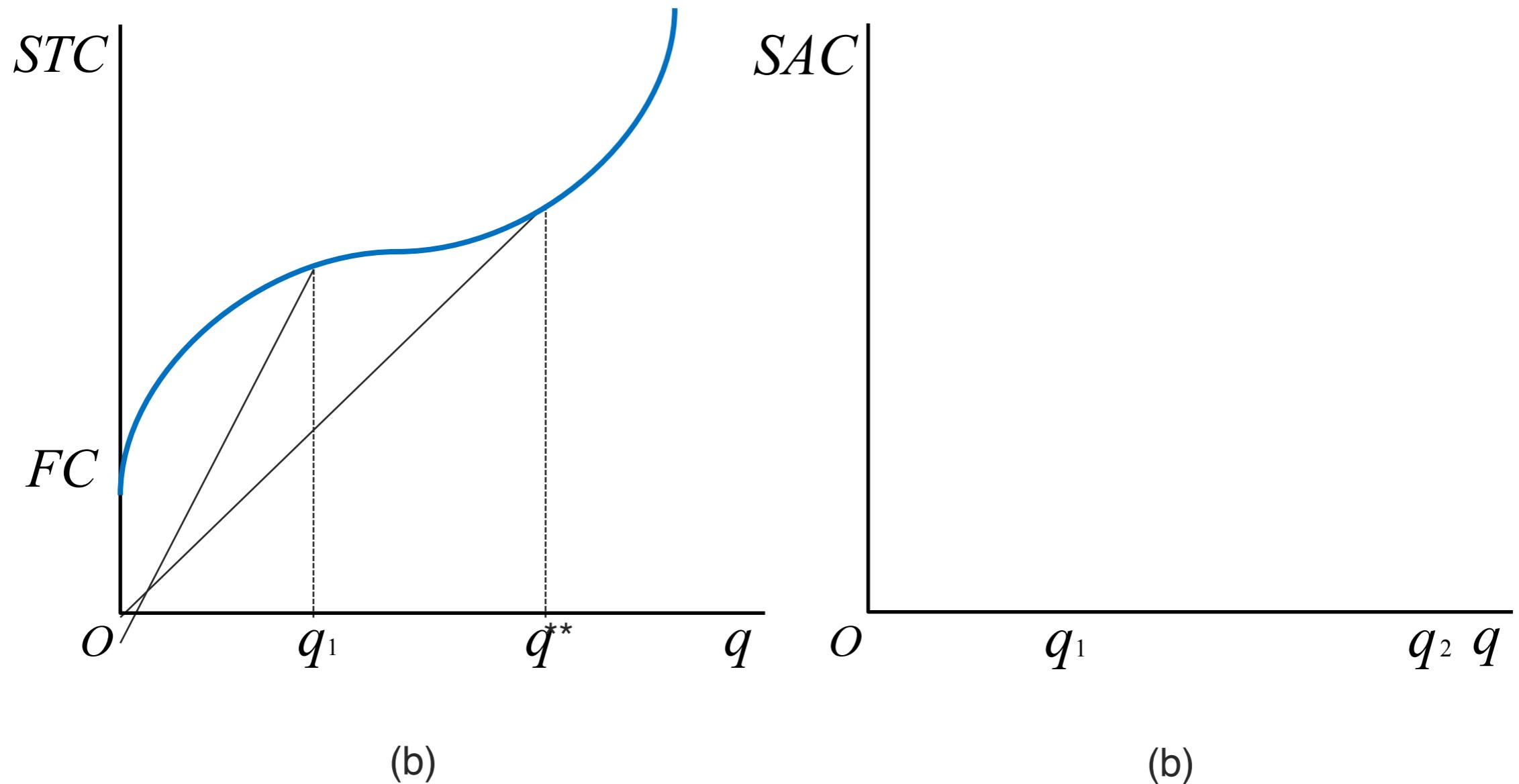
단기총비용, 평균비용



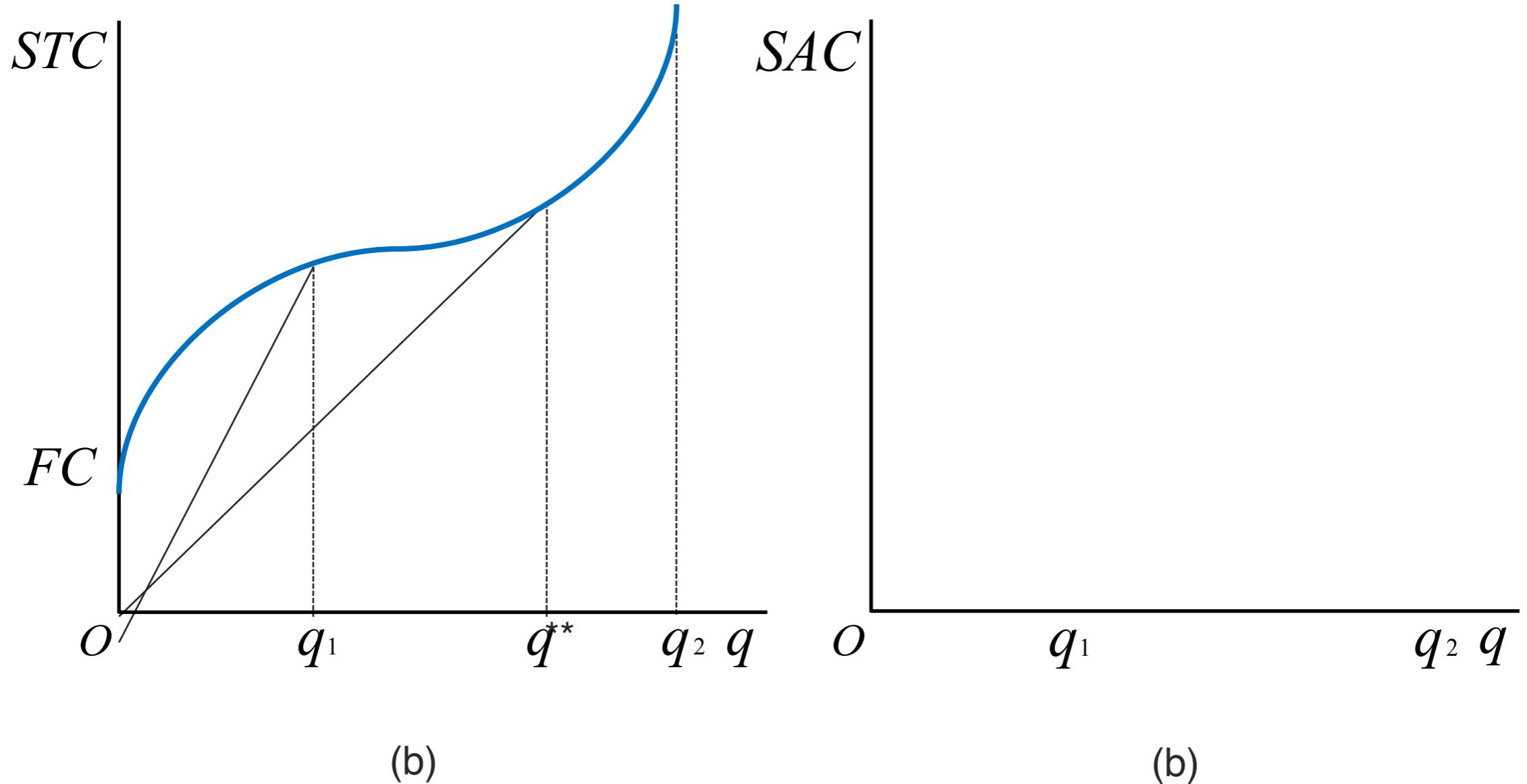
단기총비용, 평균비용



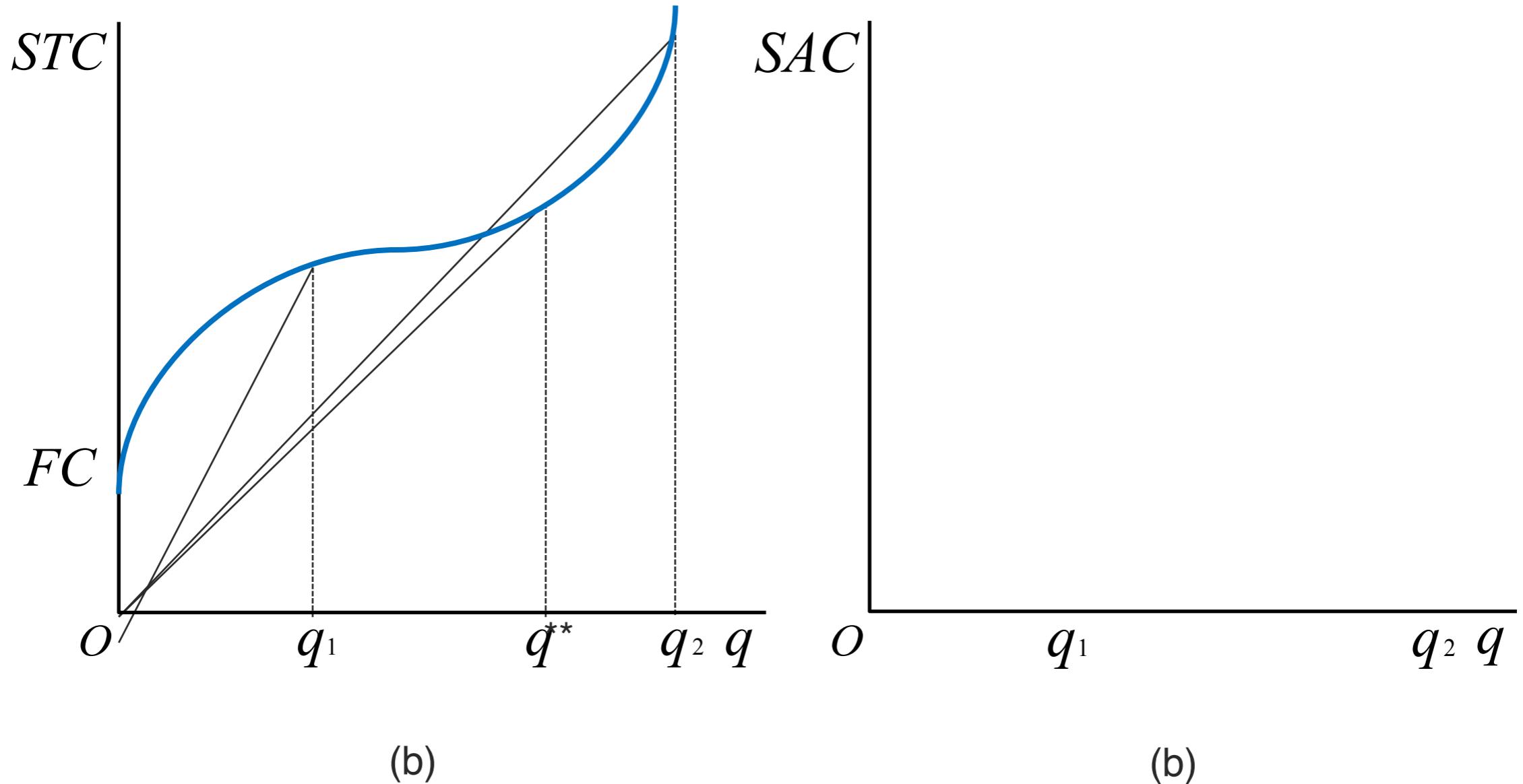
단기총비용, 평균비용



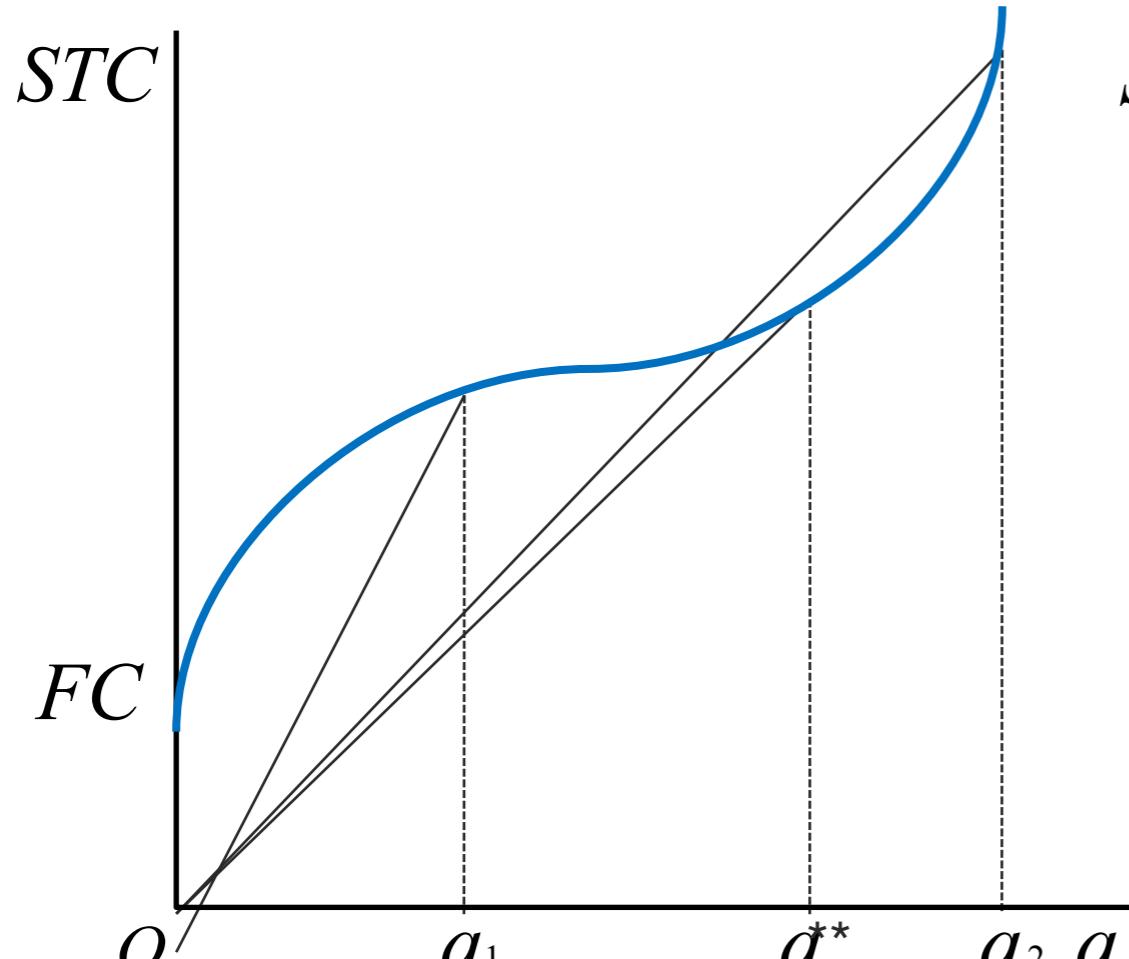
단기총비용, 평균비용



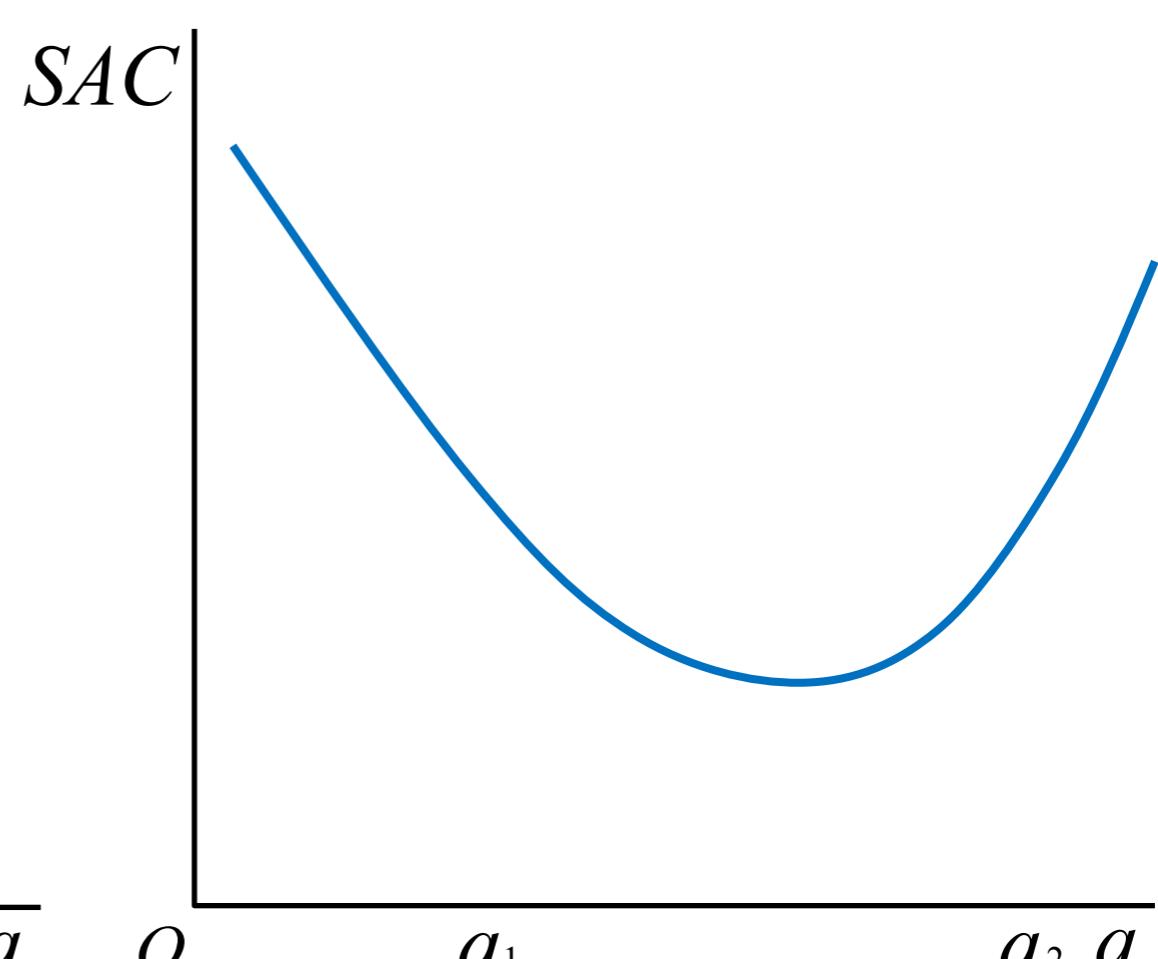
단기총비용, 평균비용



단기총비용, 평균비용

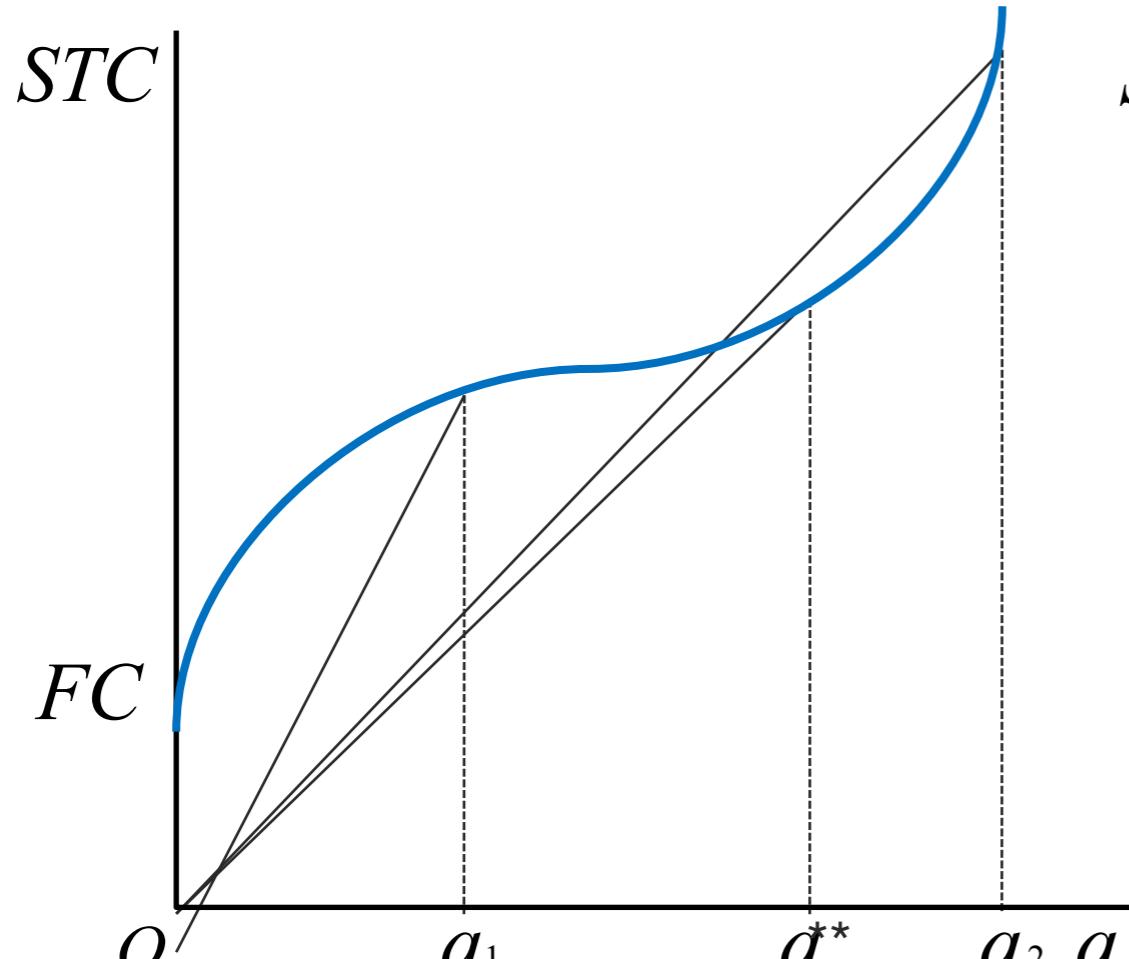


(b)

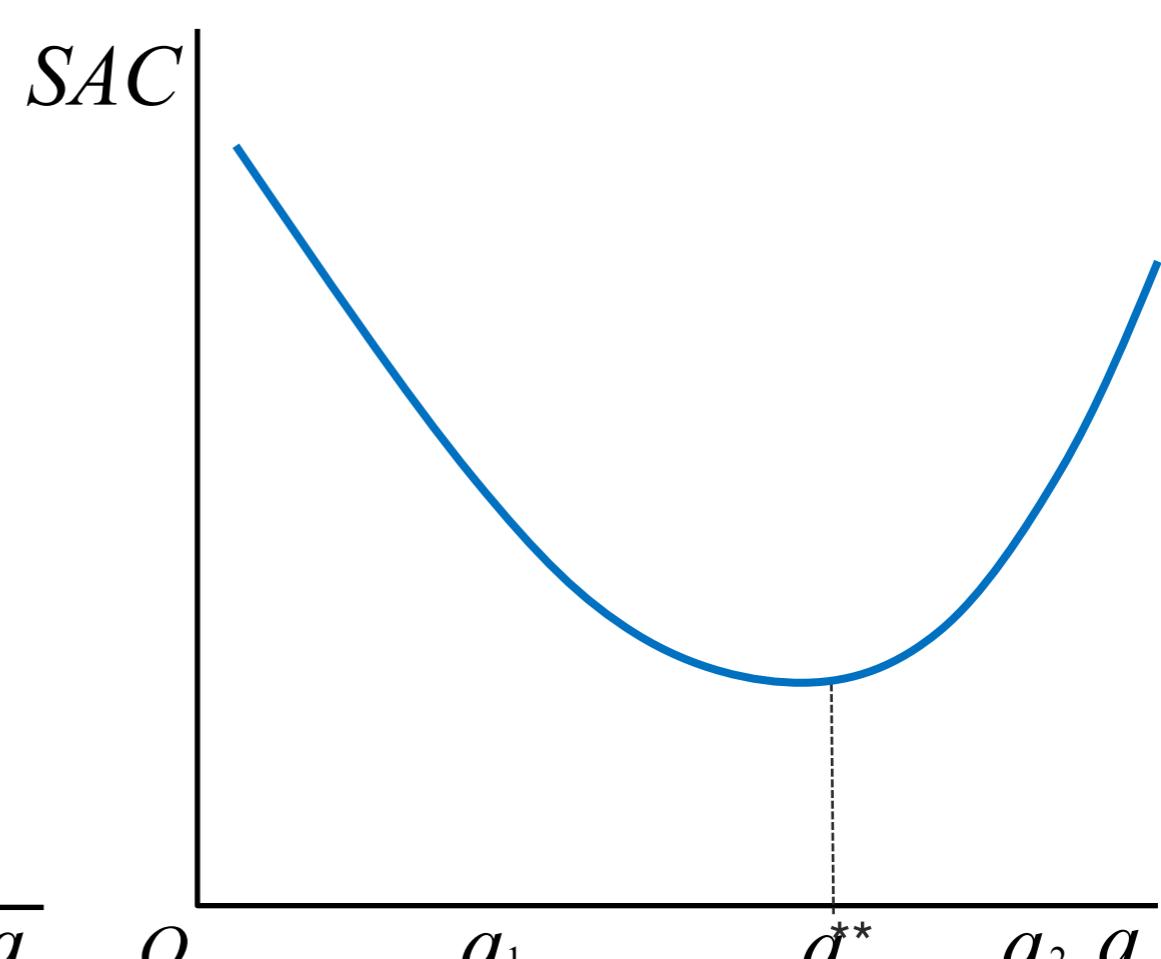


(b)

단기총비용, 평균비용



(b)



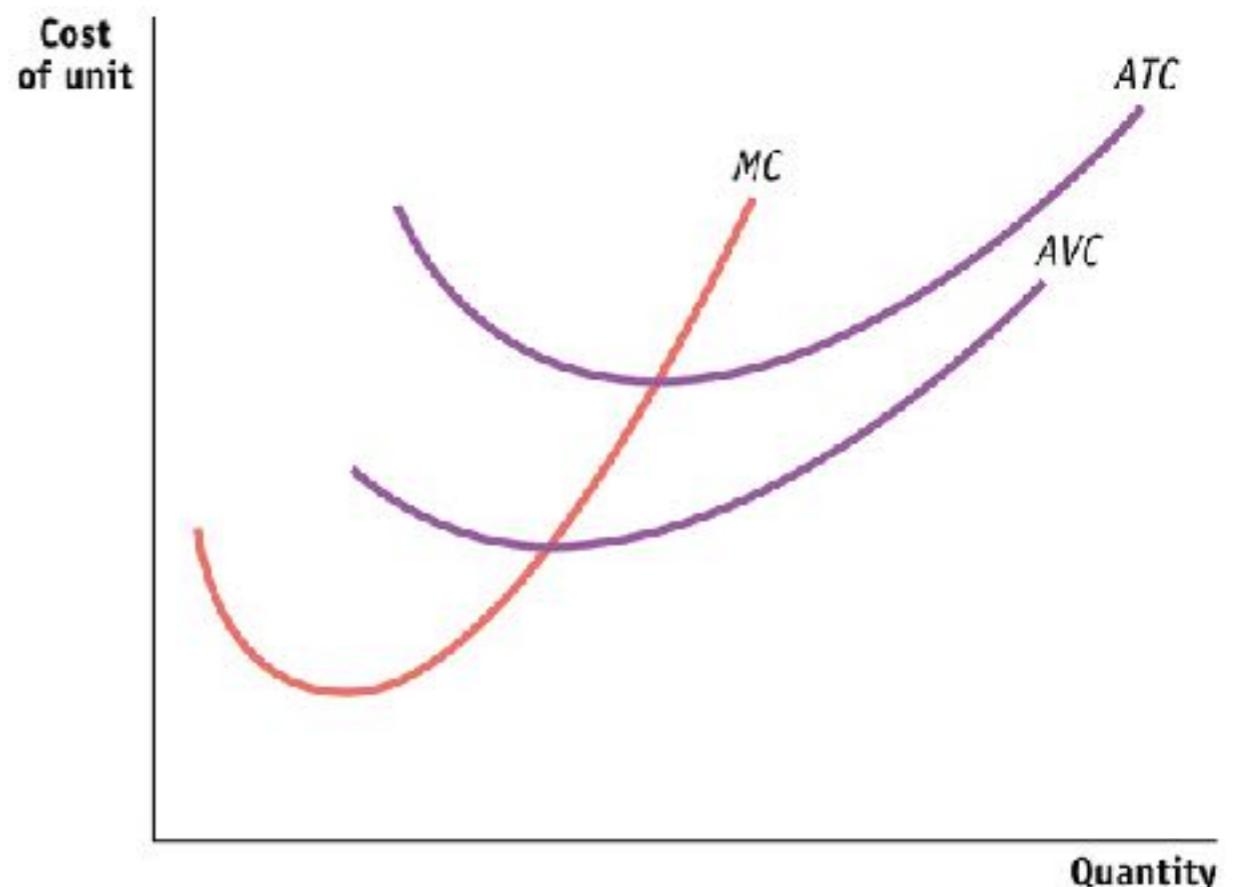
(b)

평균비용과 한계비용

- 단기생산함수가 S자 형태이면
 - STC와 SVC 곡선은 역 S자
 - SAVC, SMC 곡선은 U자
- 평균비용과 한계비용간의 관계
- 산출량이 증가할 때, 평균비용이 증가
 - 평균비용 < 한계비용
- 산출량이 증가할 때, 평균비용이 감소
 - 평균비용 > 한계비용
- 산출량이 증가할 때, 평균비용이 불변
 - 평균비용 = 한계비용

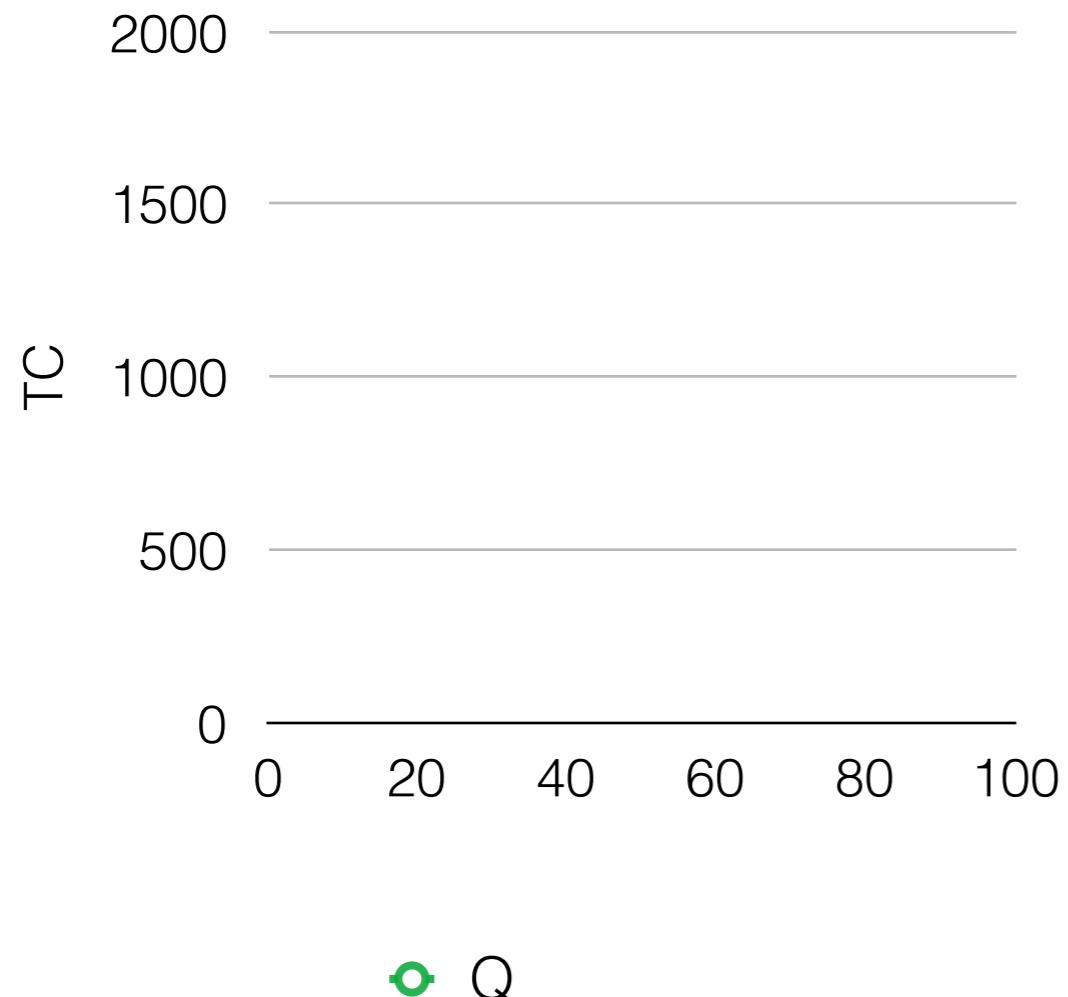
평균비용과 한계비용

- 단기생산함수가 S자 형태이면
 - STC와 SVC 곡선은 역 S자
 - SAVC, SMC 곡선은 U자
- 평균비용과 한계비용간의 관계
- 산출량이 증가할 때, 평균비용이 증가
 - 평균비용 < 한계비용
- 산출량이 증가할 때, 평균비용이 감소
 - 평균비용 > 한계비용
- 산출량이 증가할 때, 평균비용이 불변
 - 평균비용 = 한계비용

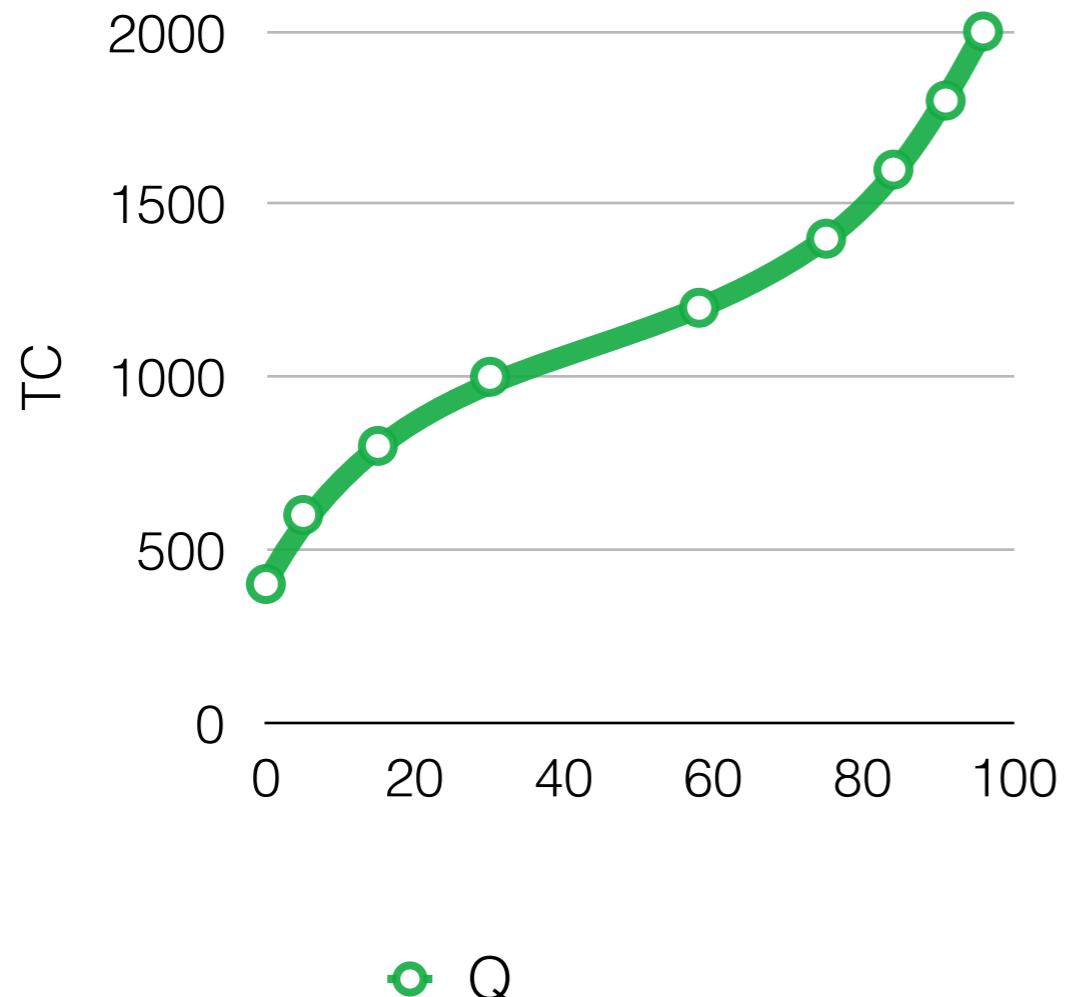


General SMC Cv: U-Shape

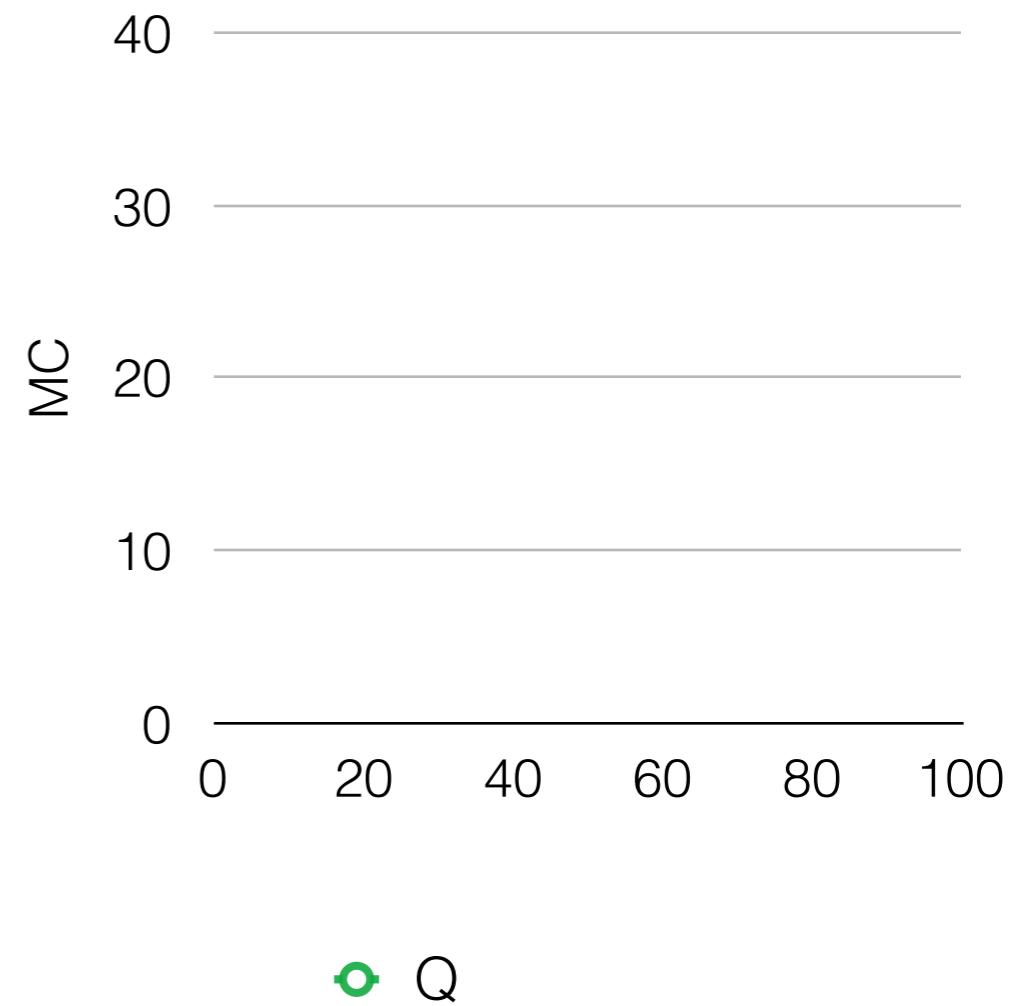
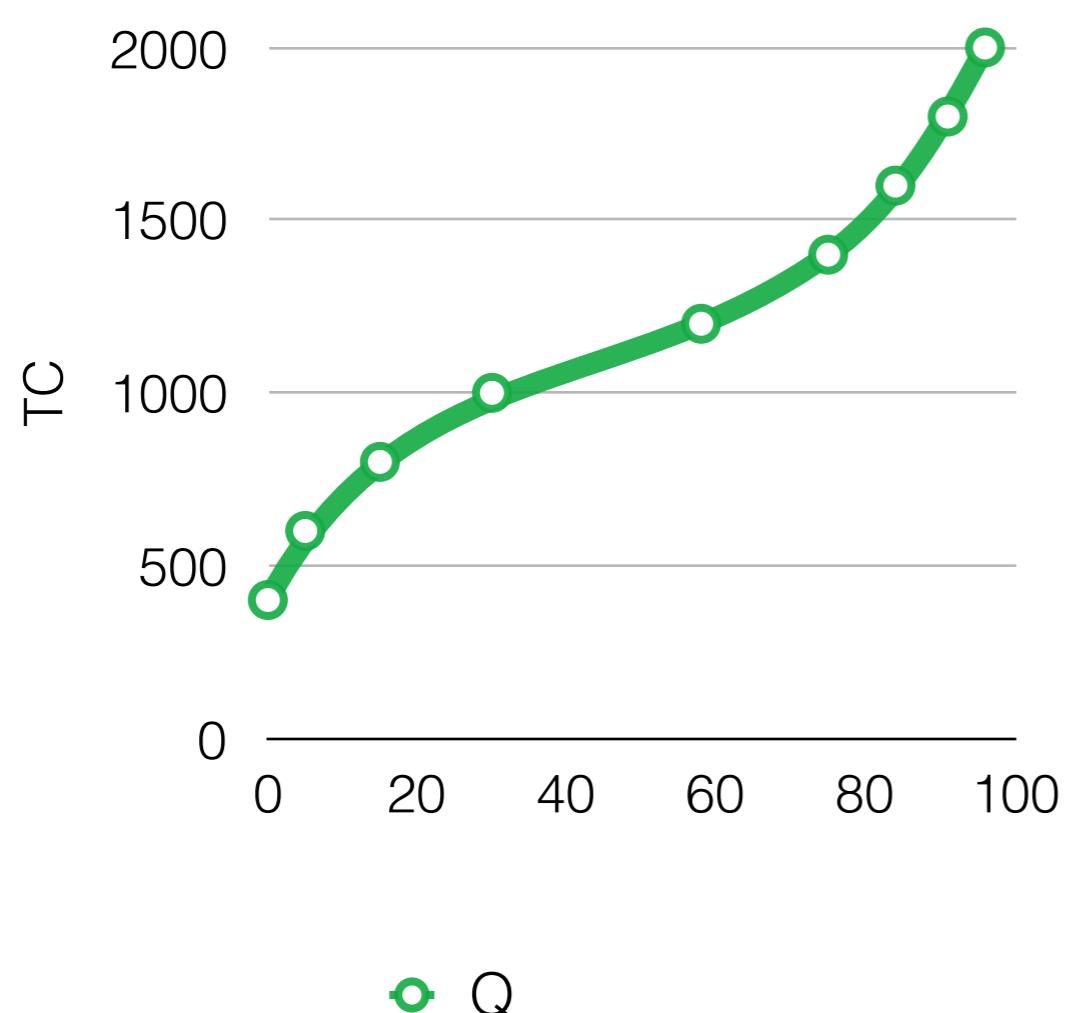
General SMC Cv: U-Shape



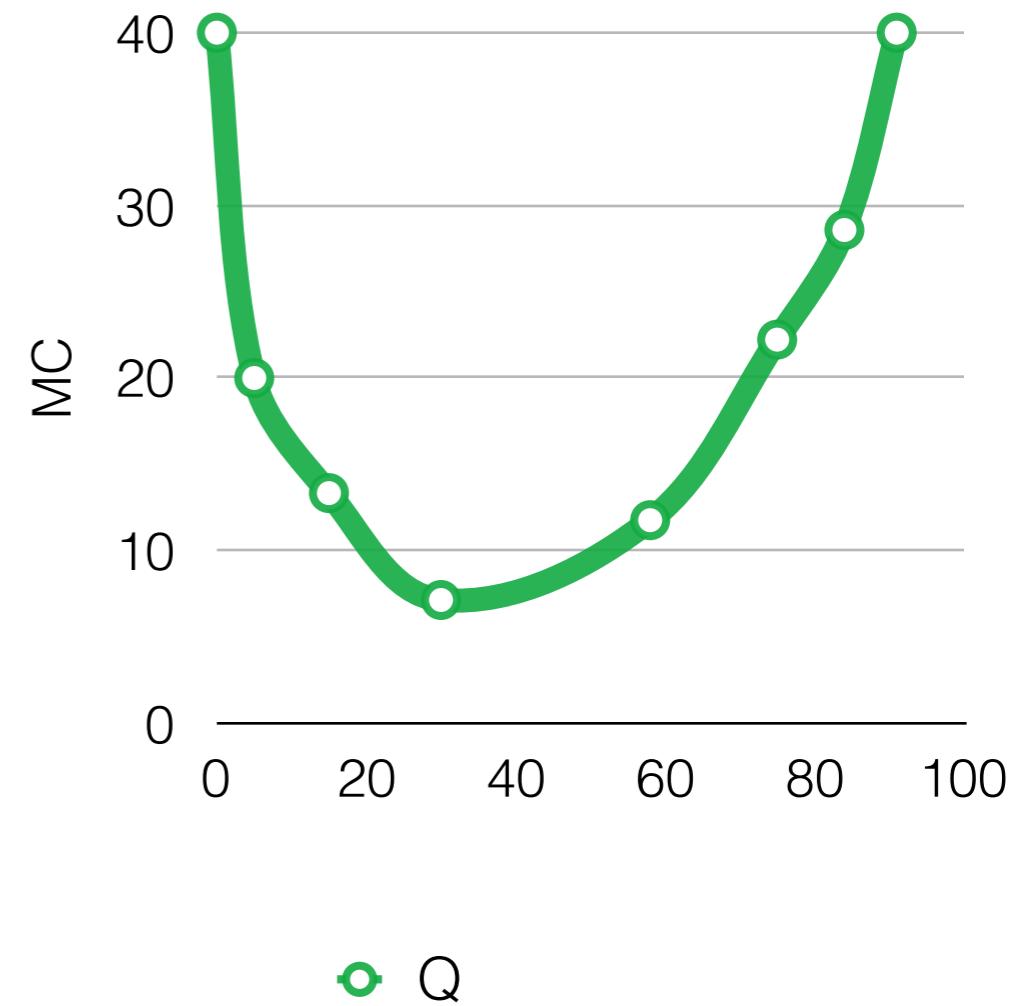
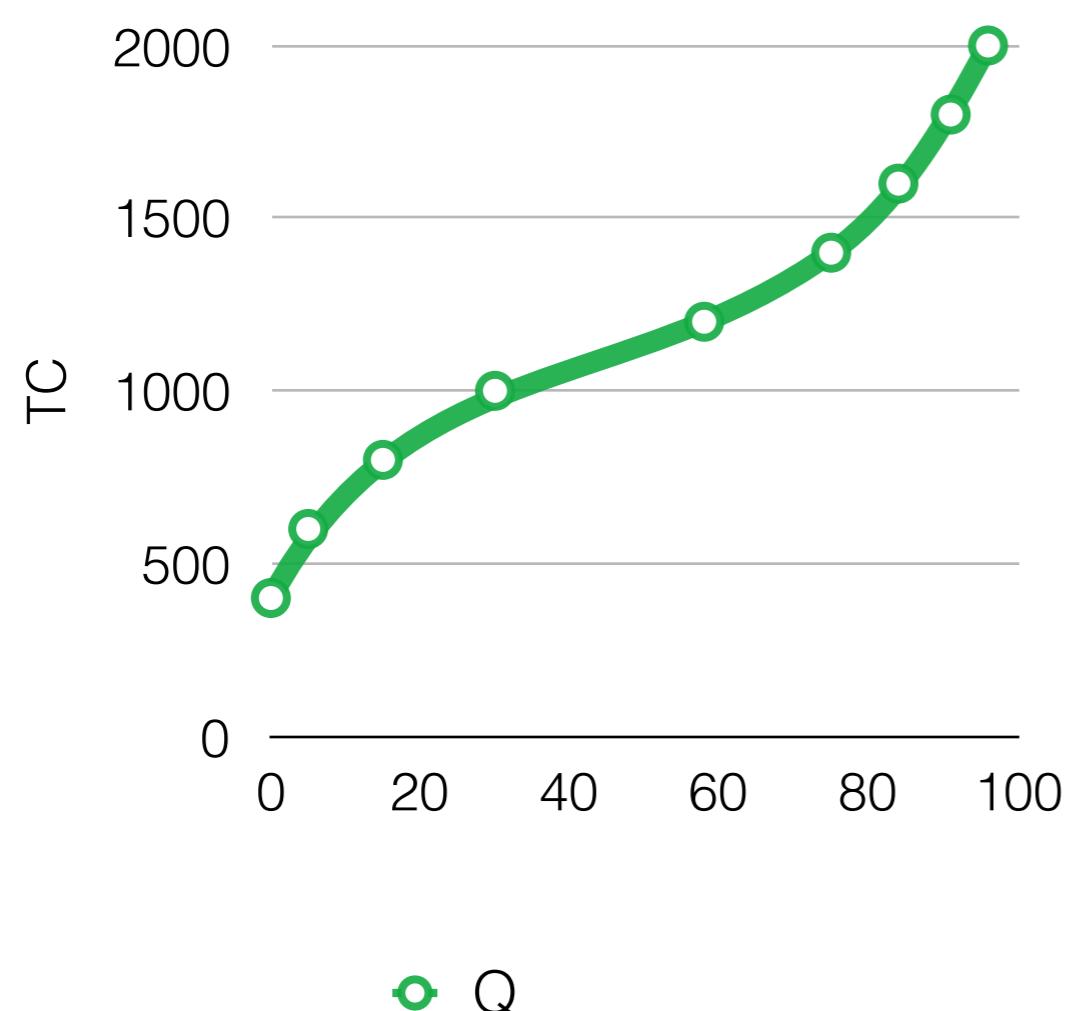
General SMC Cv: U-Shape



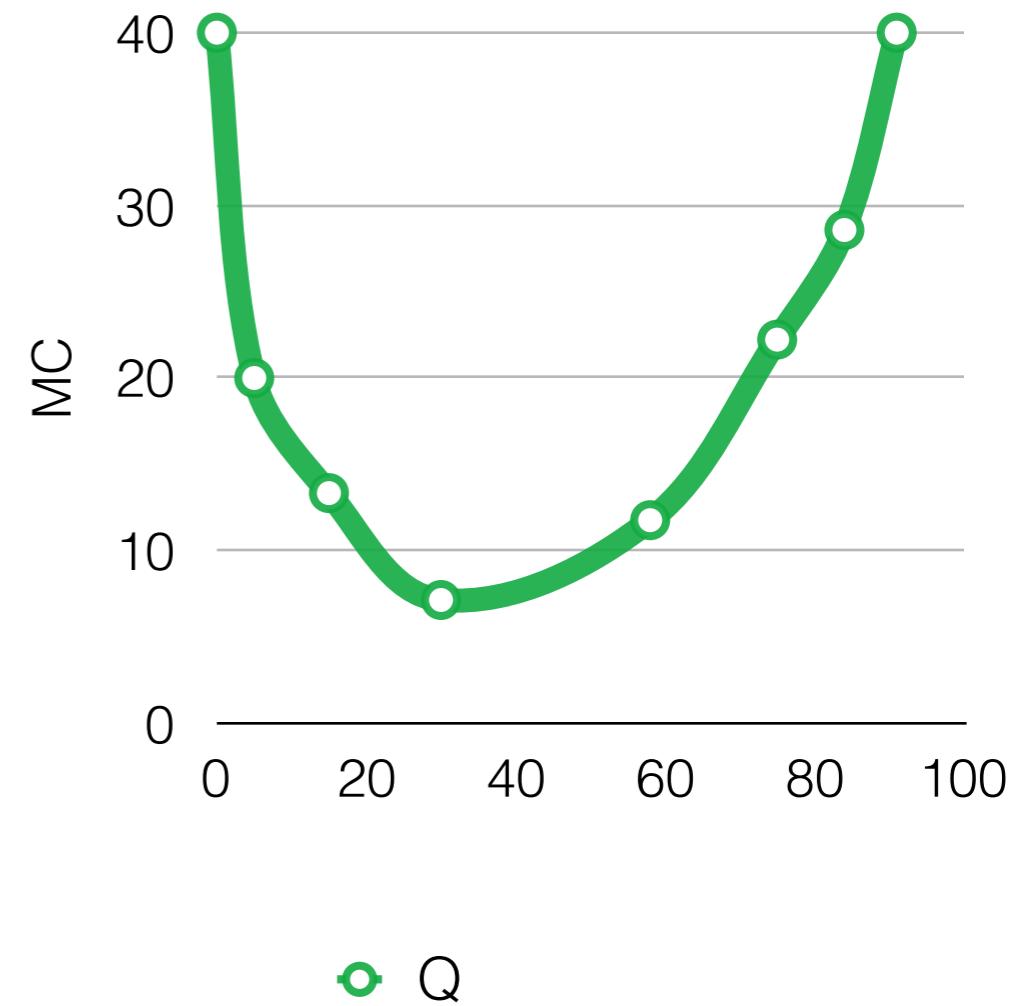
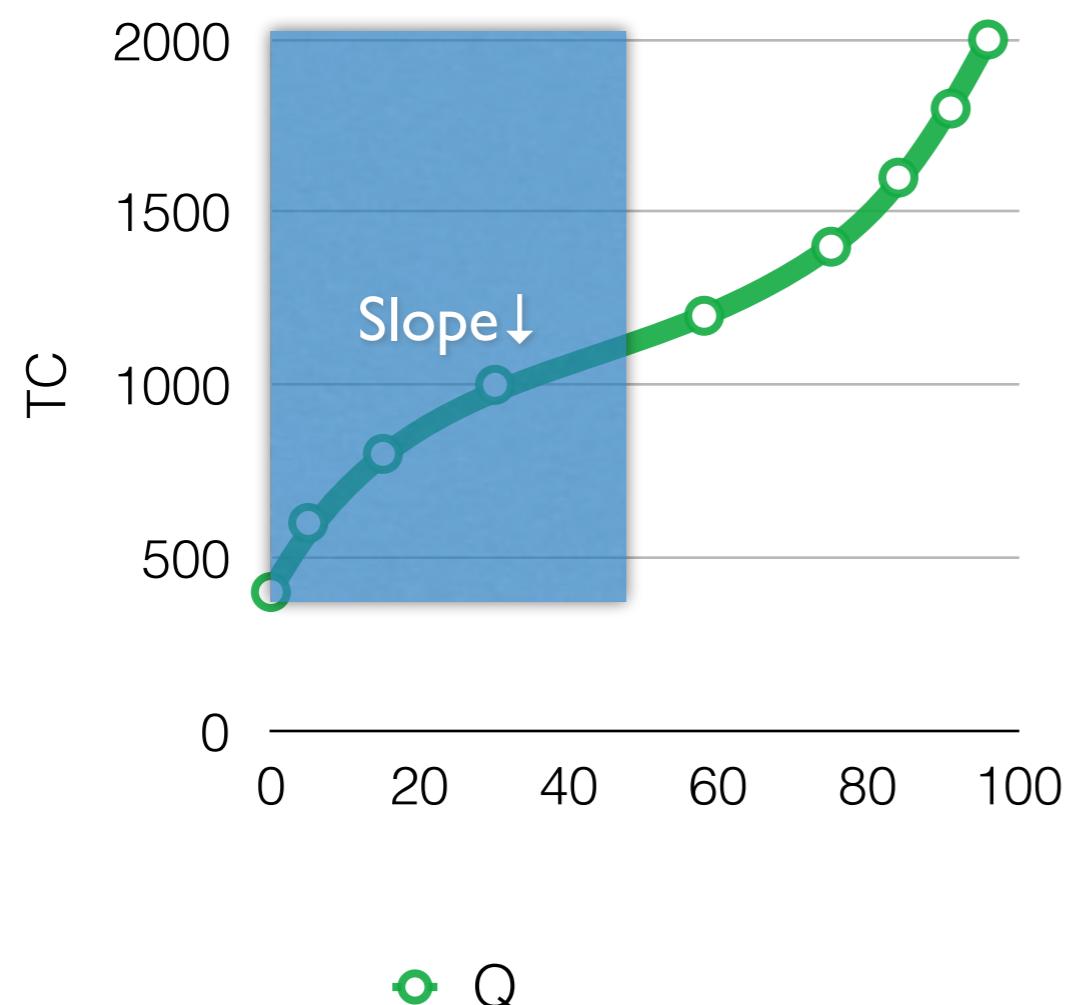
General SMC Cv: U-Shape



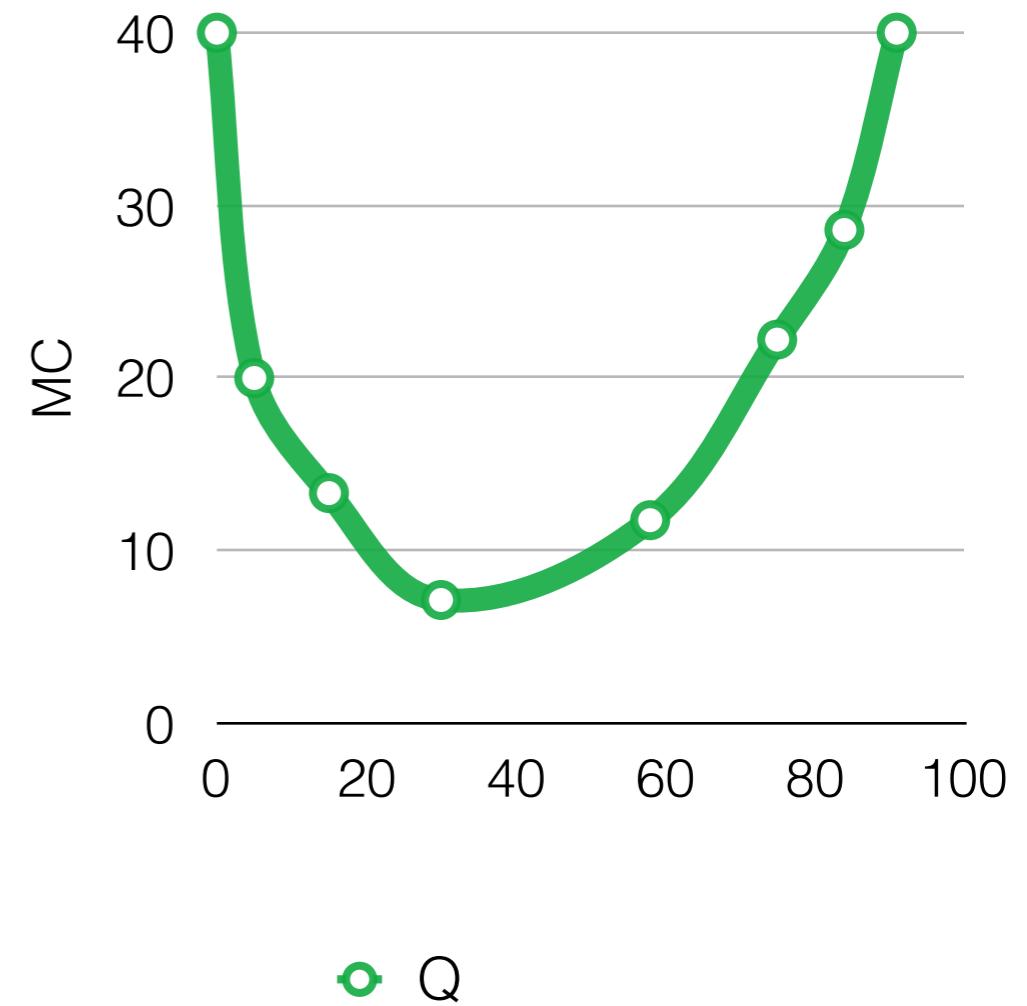
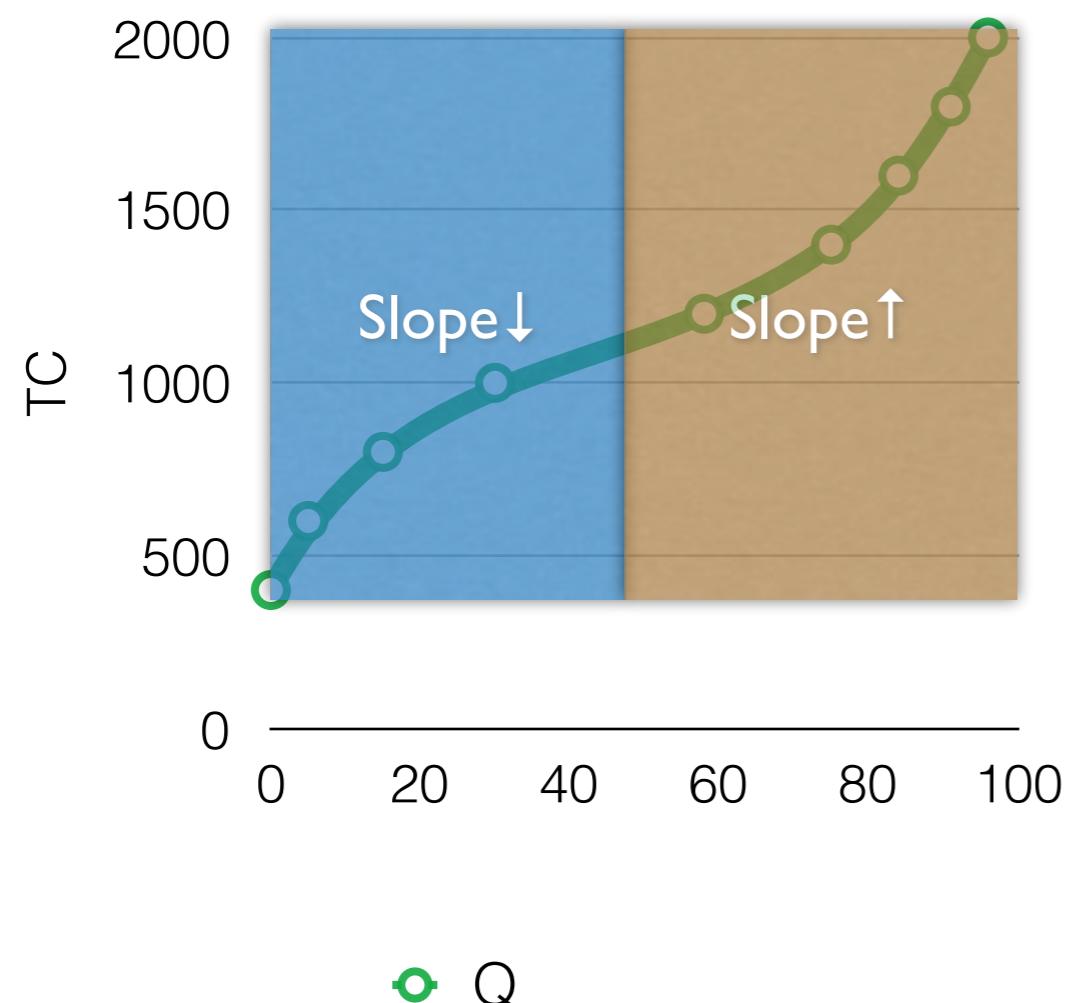
General SMC Cv: U-Shape



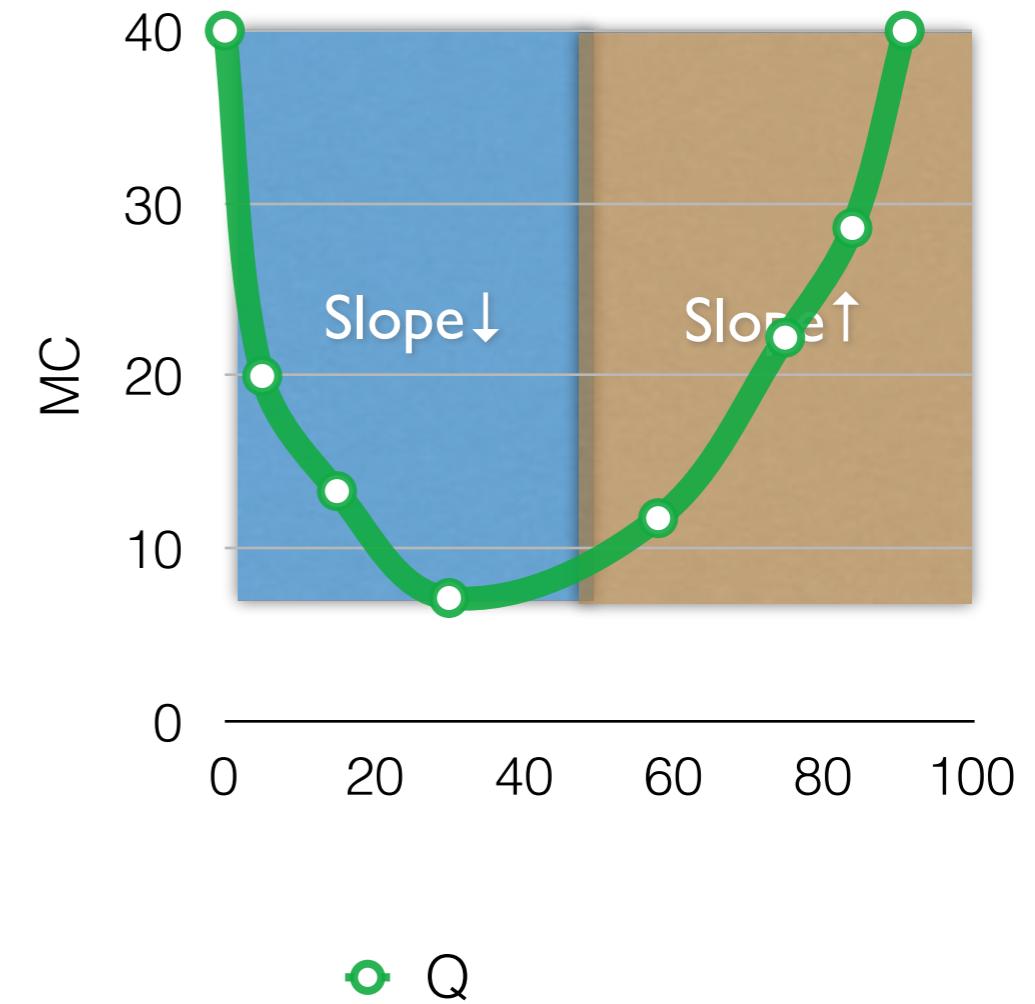
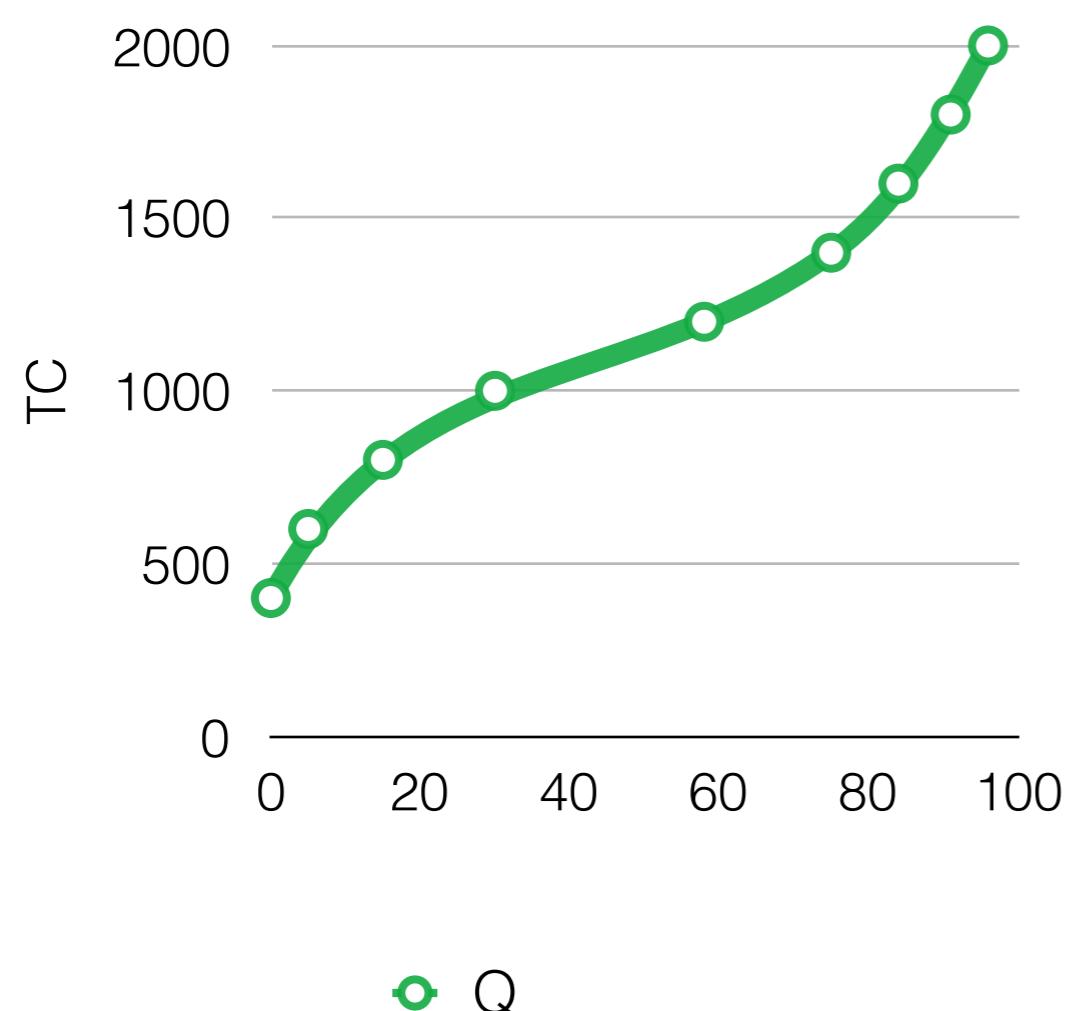
General SMC Cv: U-Shape



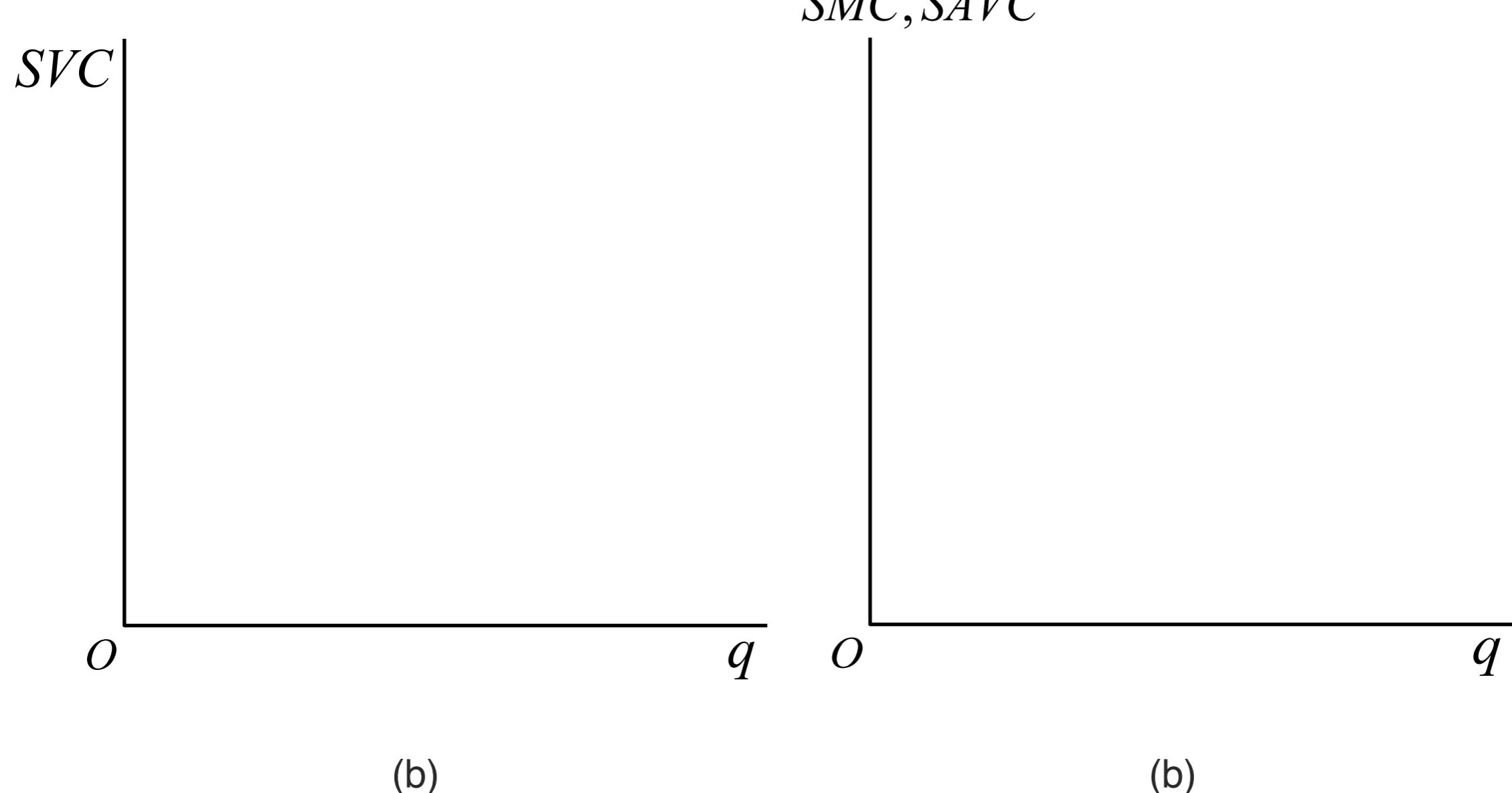
General SMC Cv: U-Shape



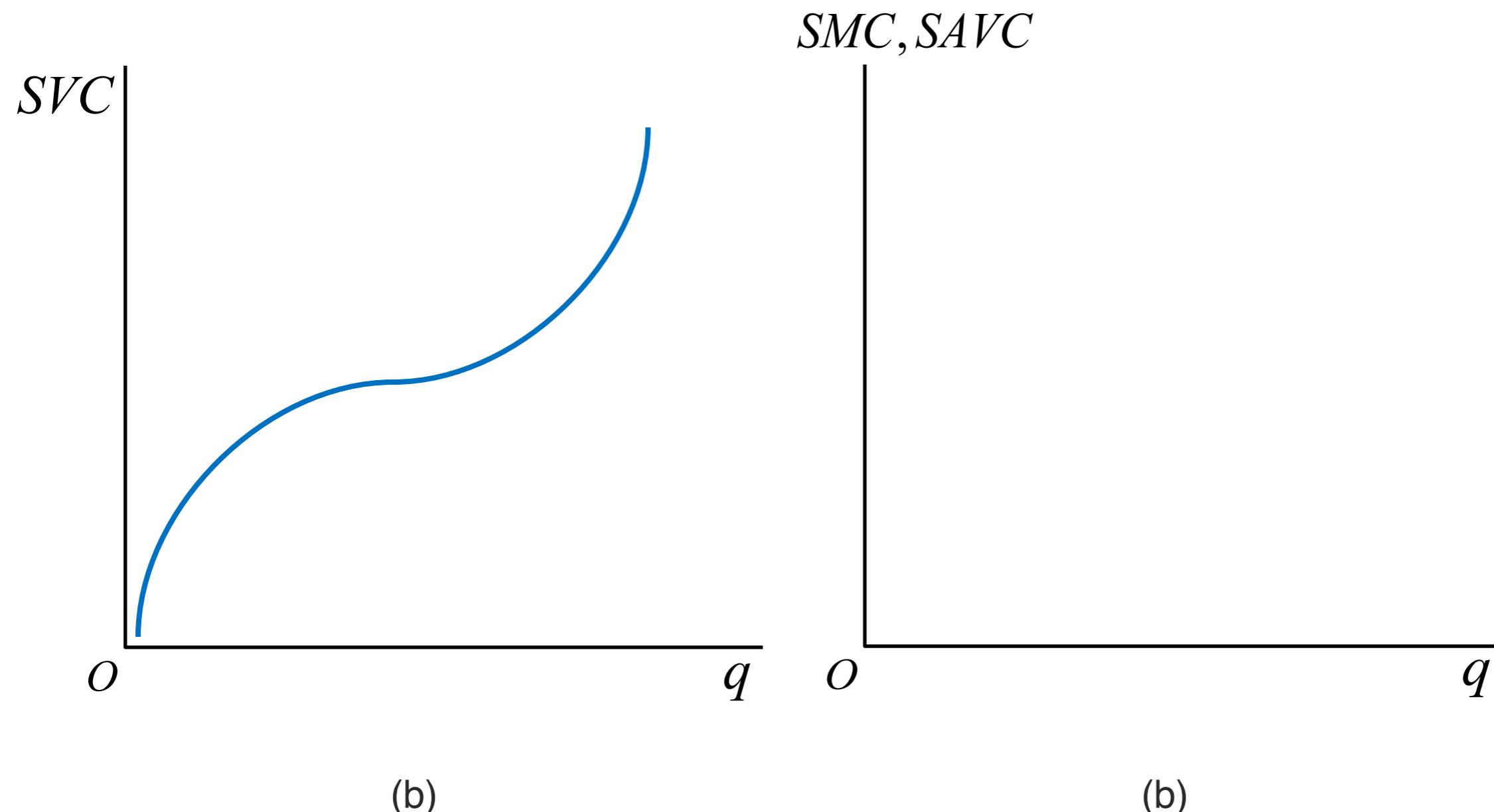
General SMC Cv: U-Shape



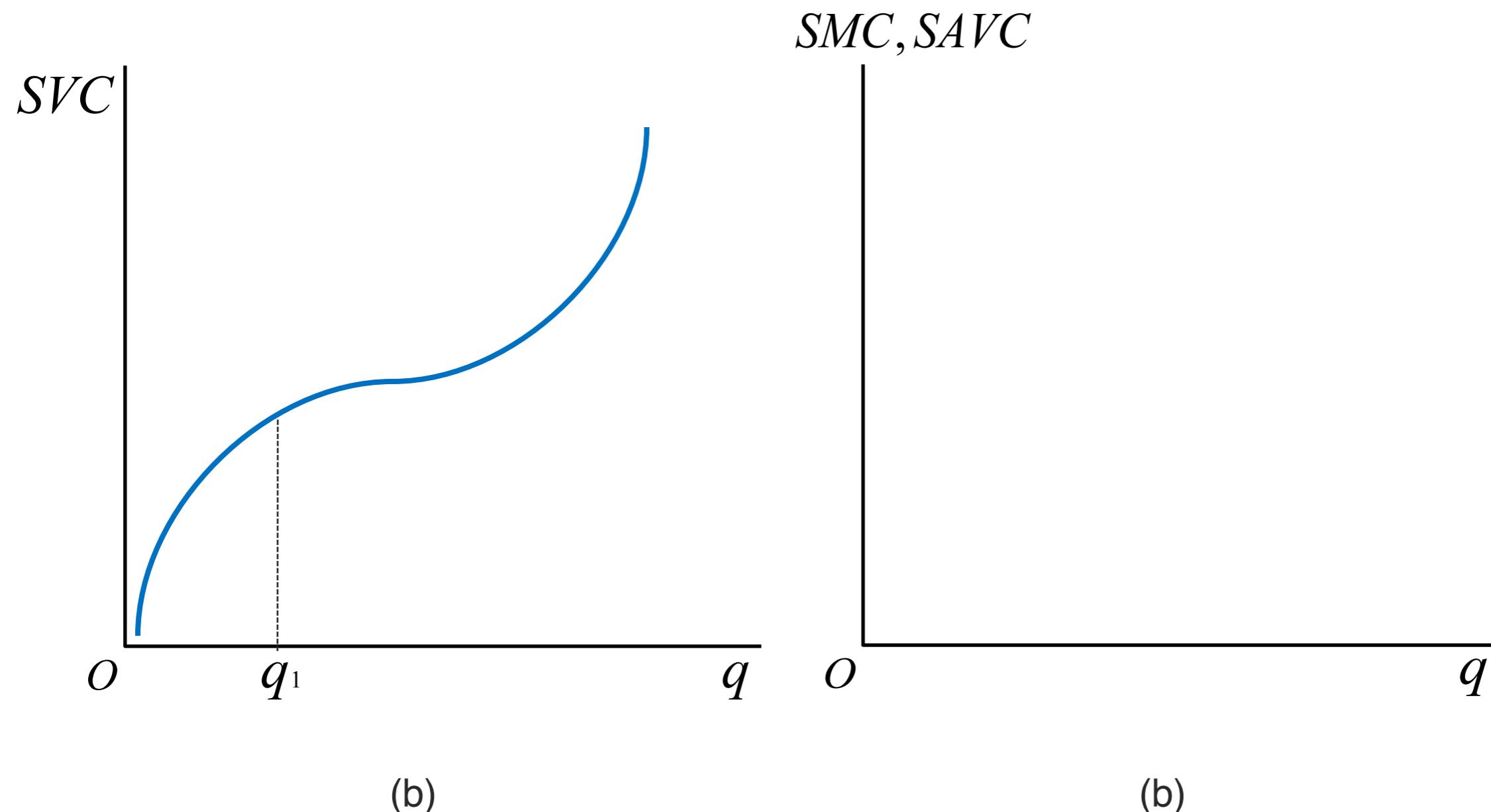
평균비용과 한계비용



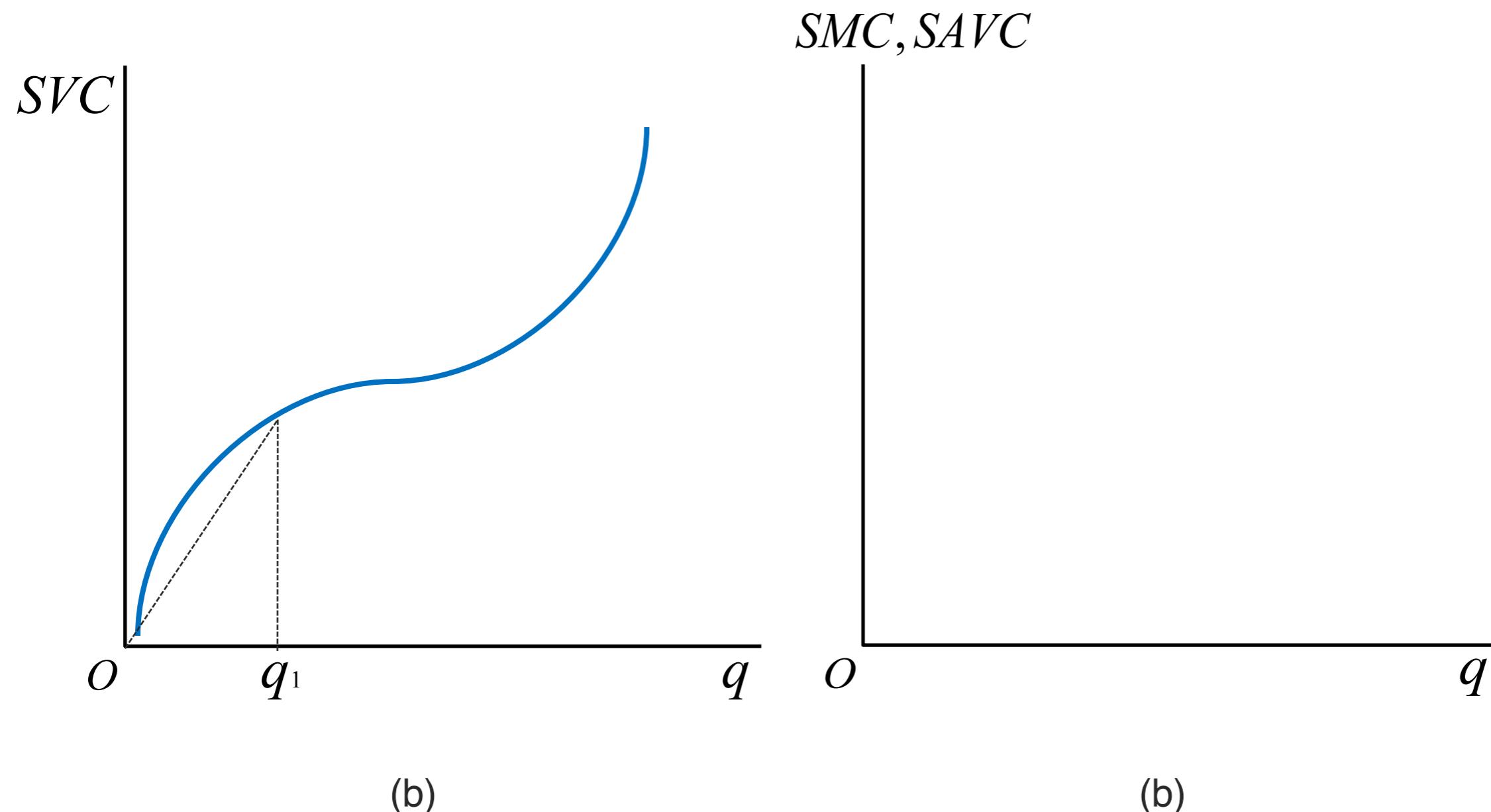
평균비용과 한계비용



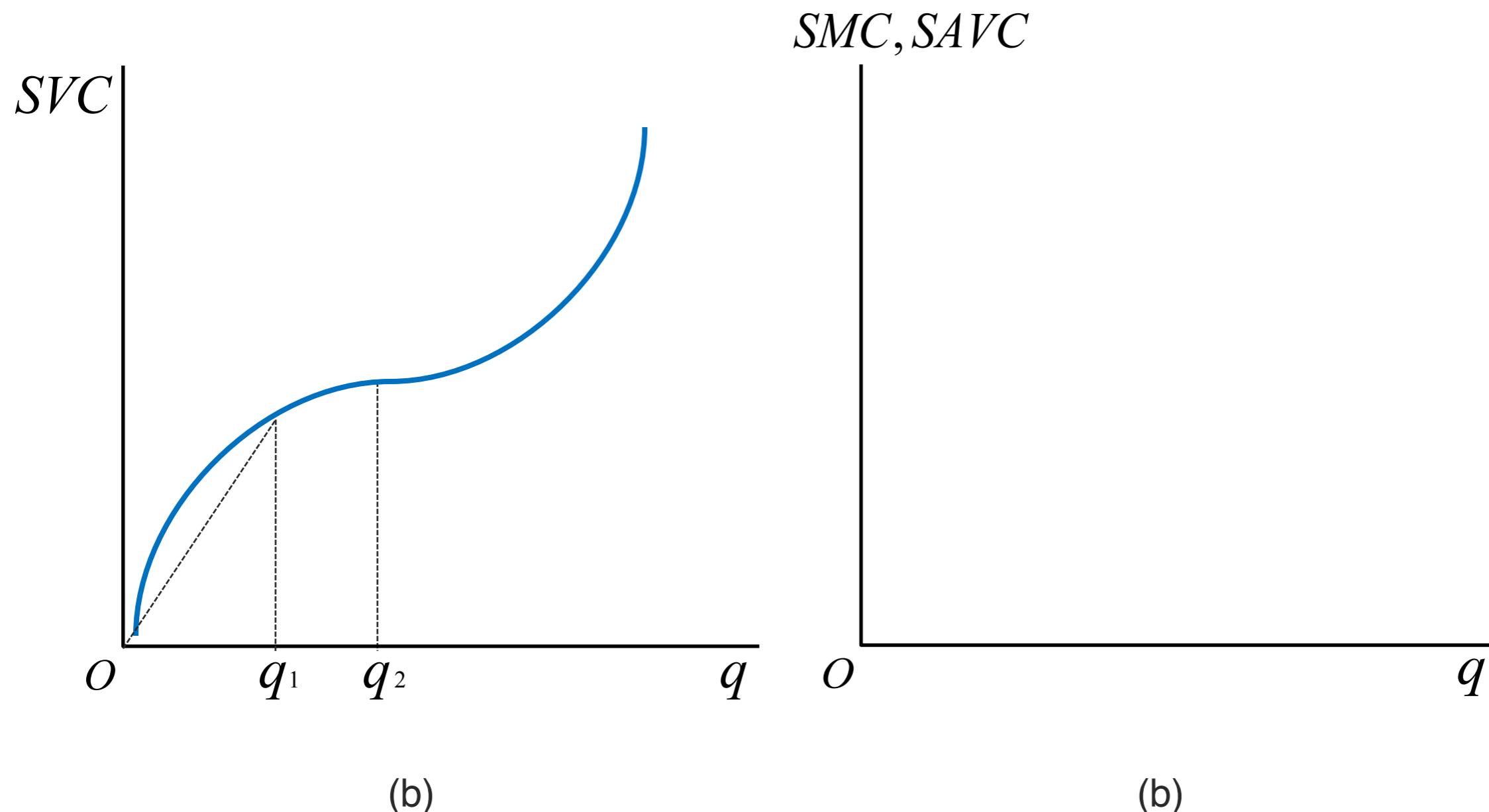
평균비용과 한계비용



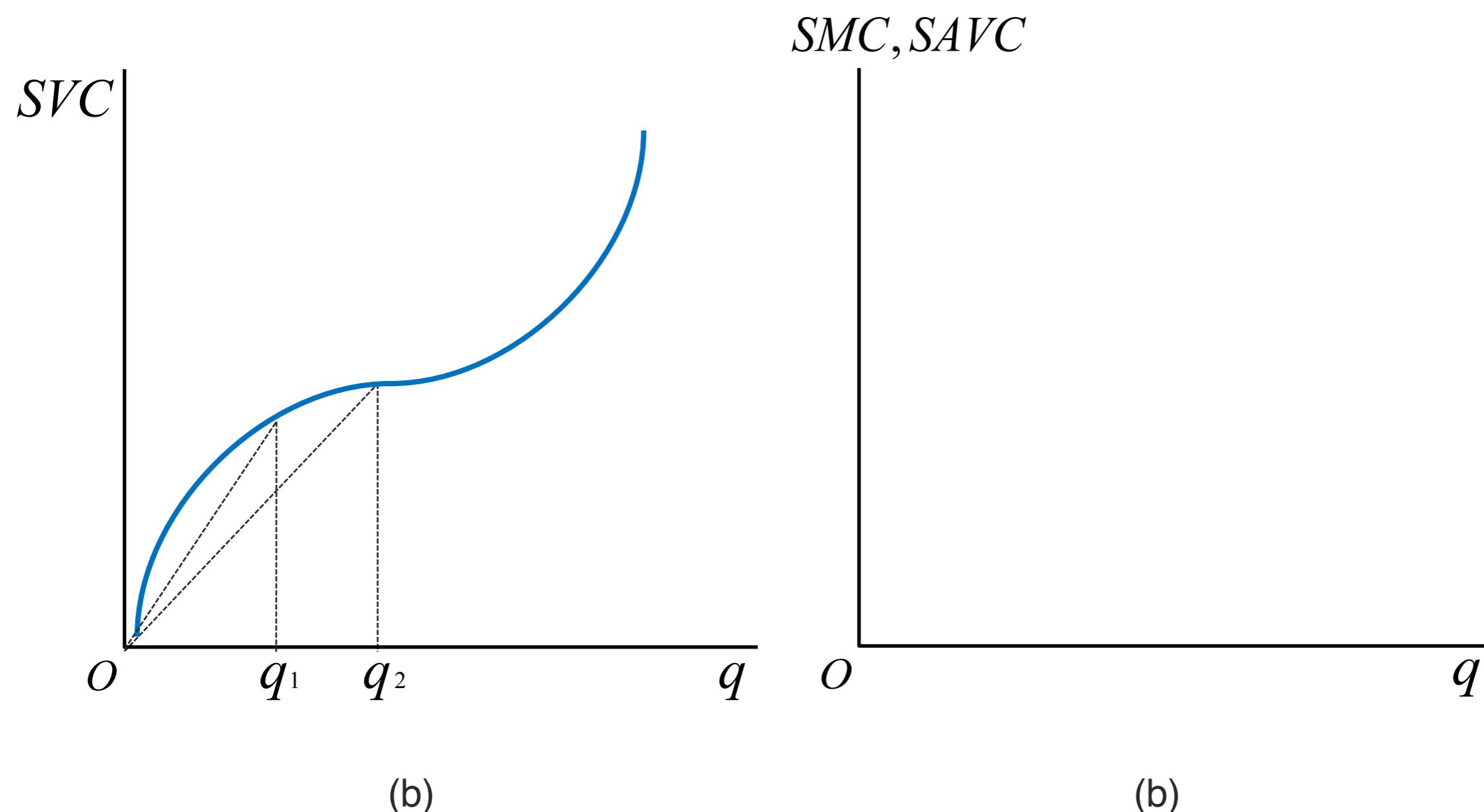
평균비용과 한계비용



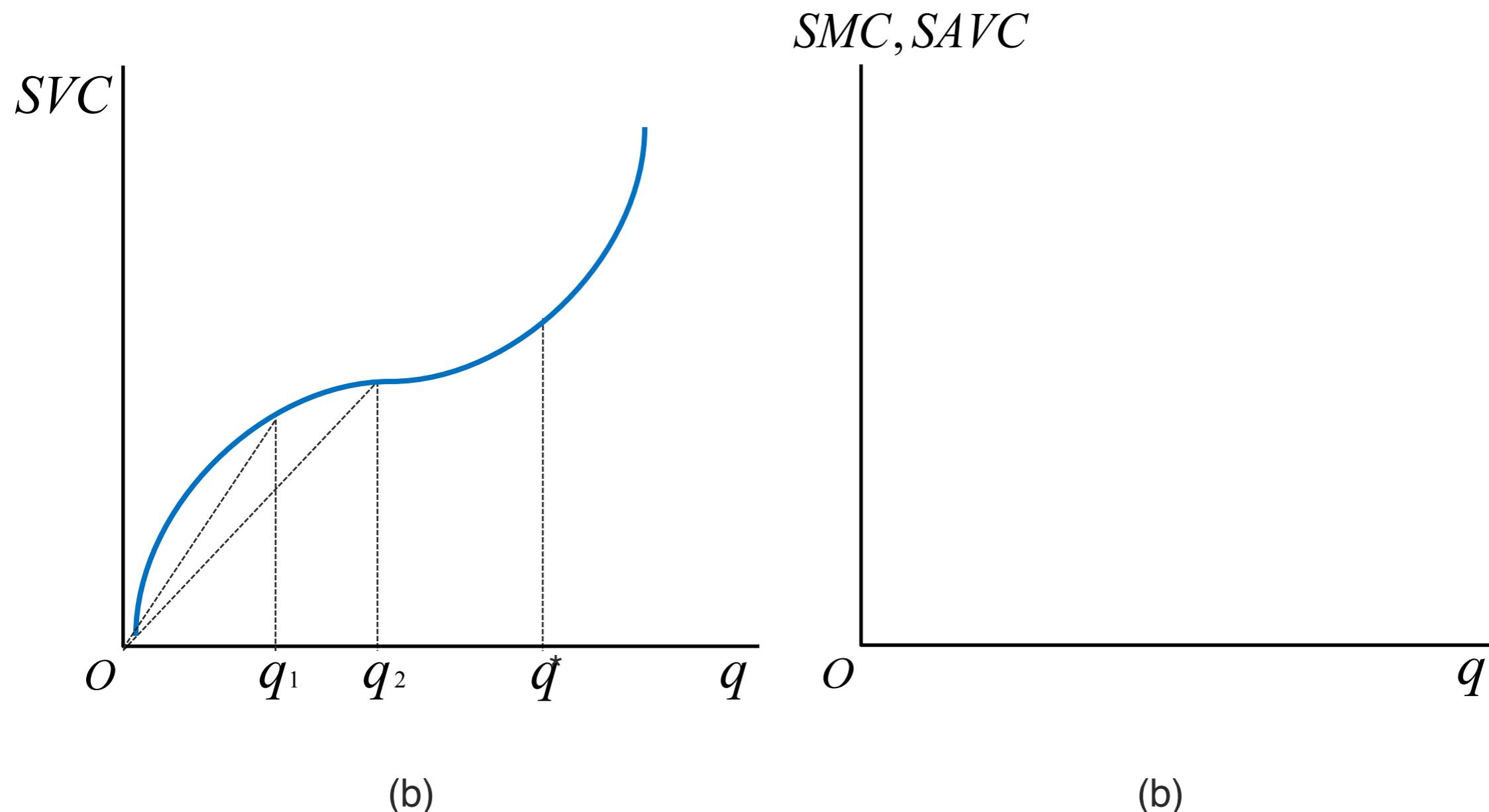
평균비용과 한계비용



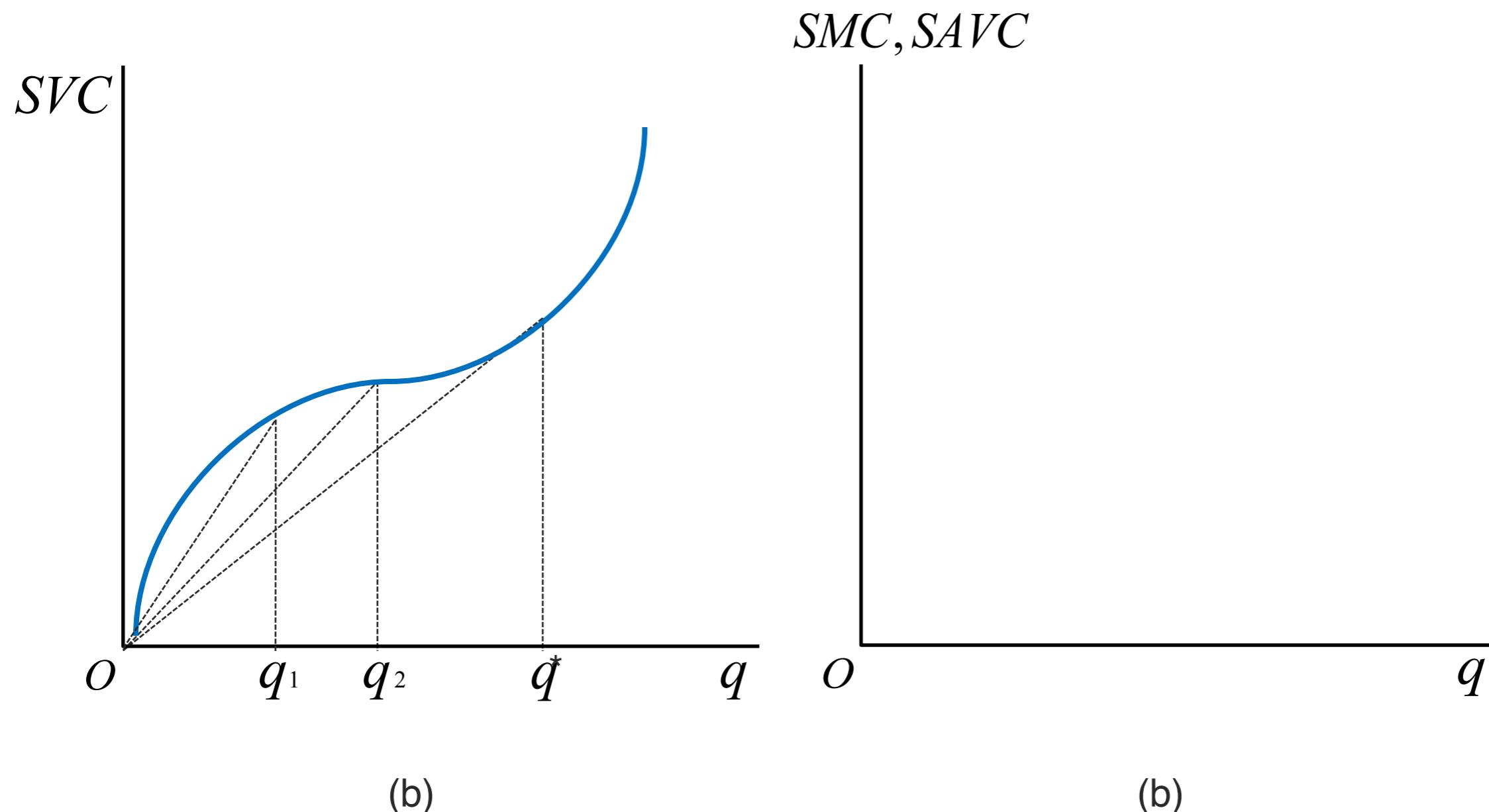
평균비용과 한계비용



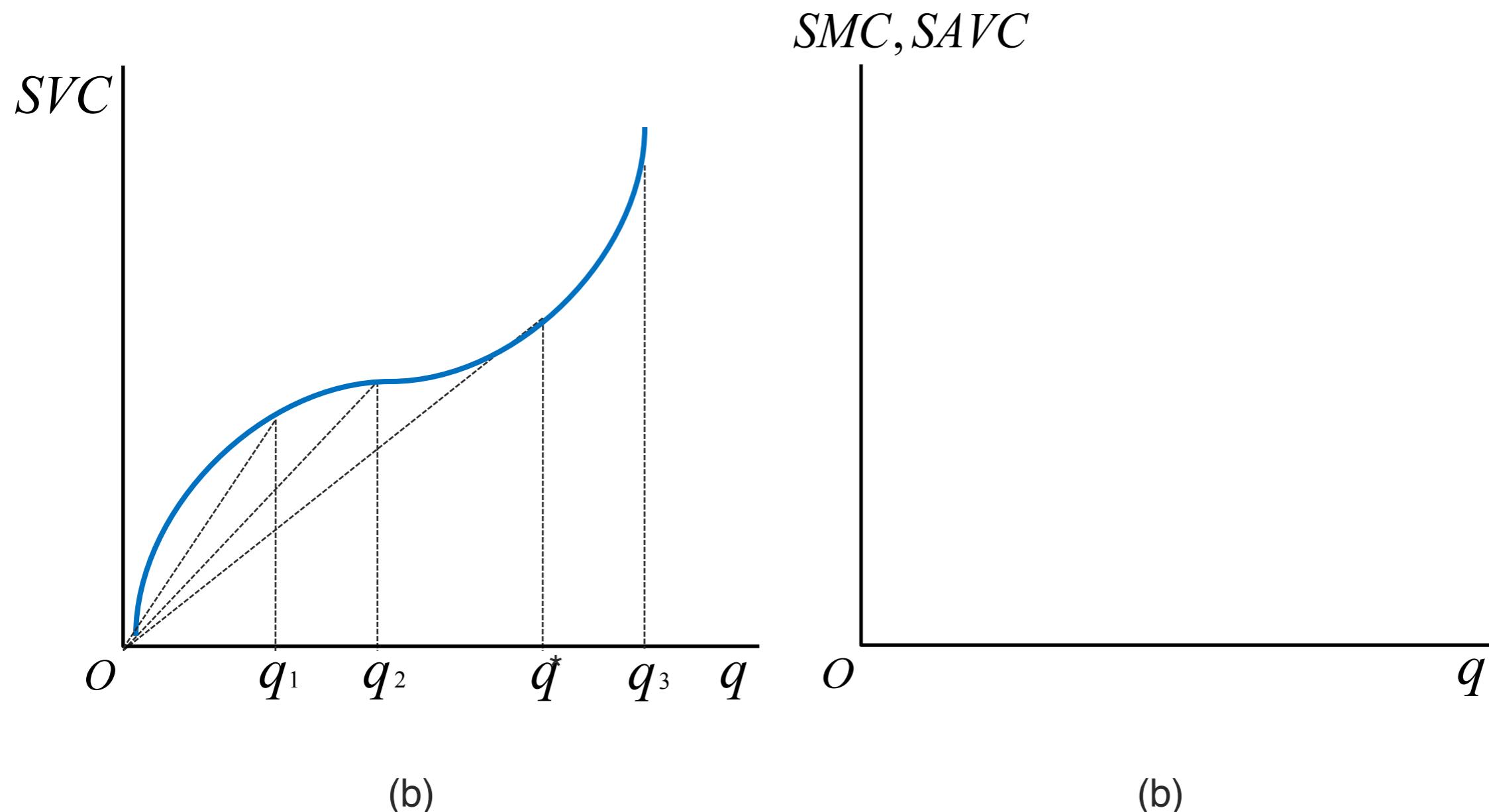
평균비용과 한계비용



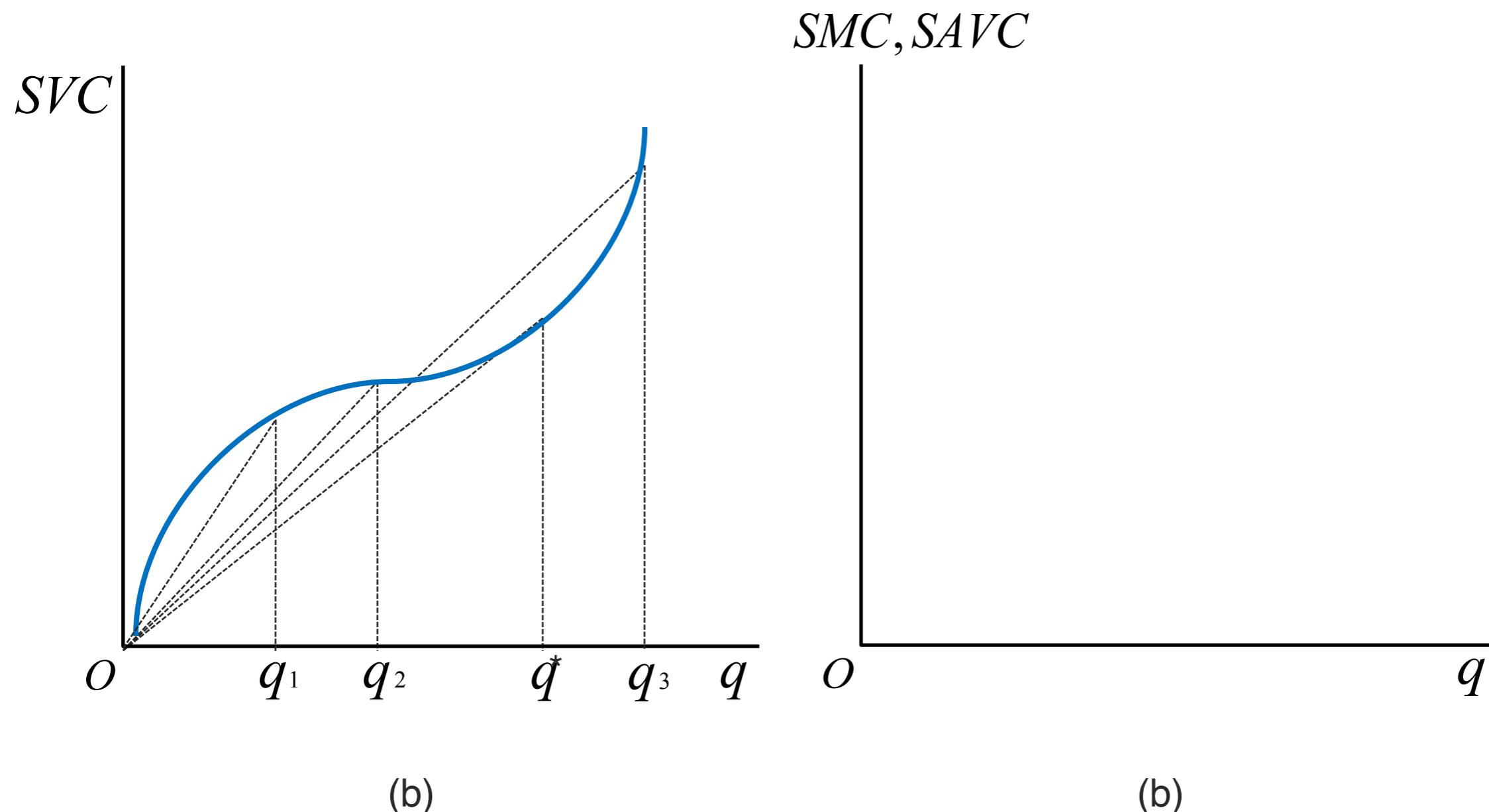
평균비용과 한계비용



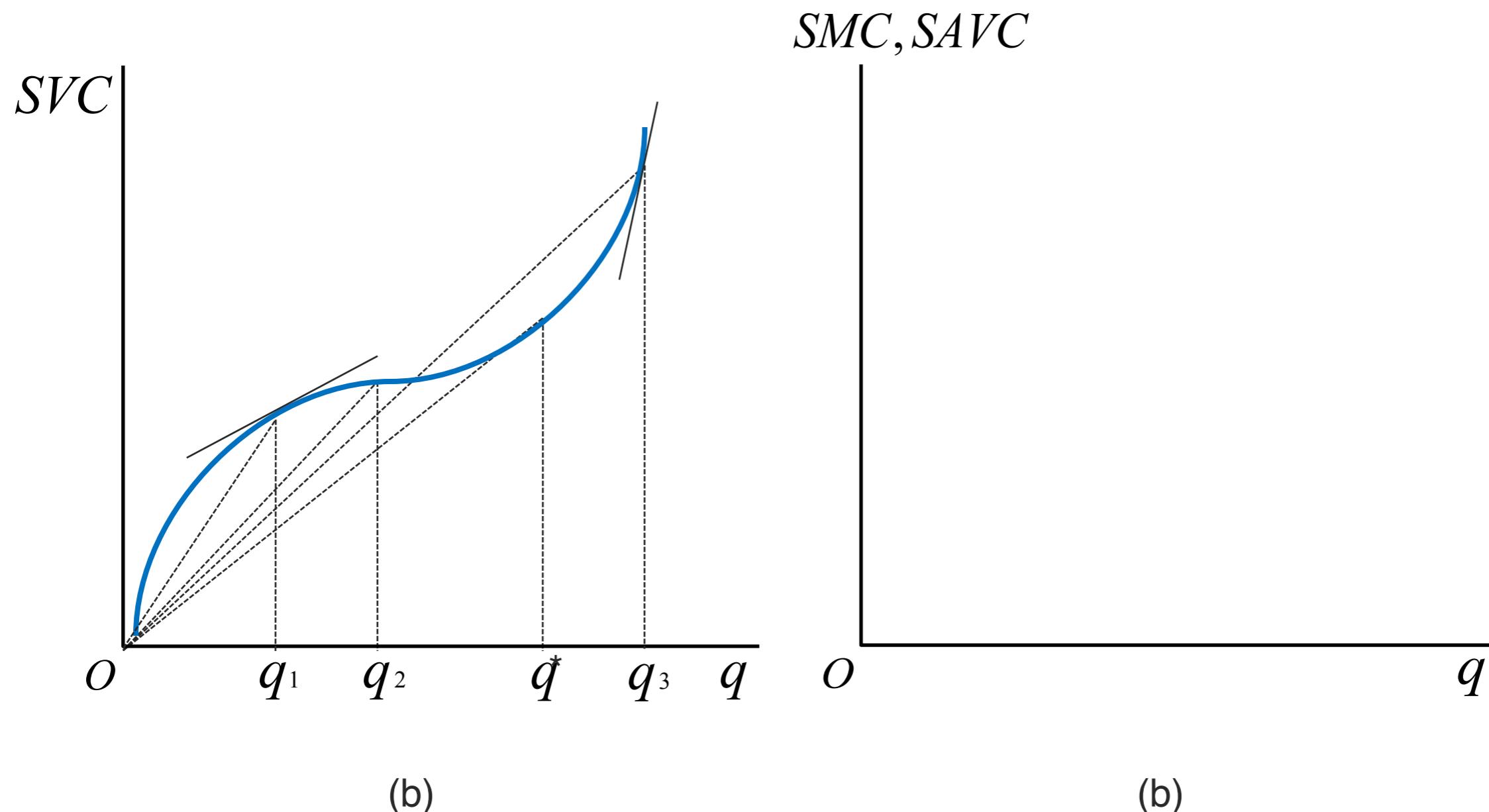
평균비용과 한계비용



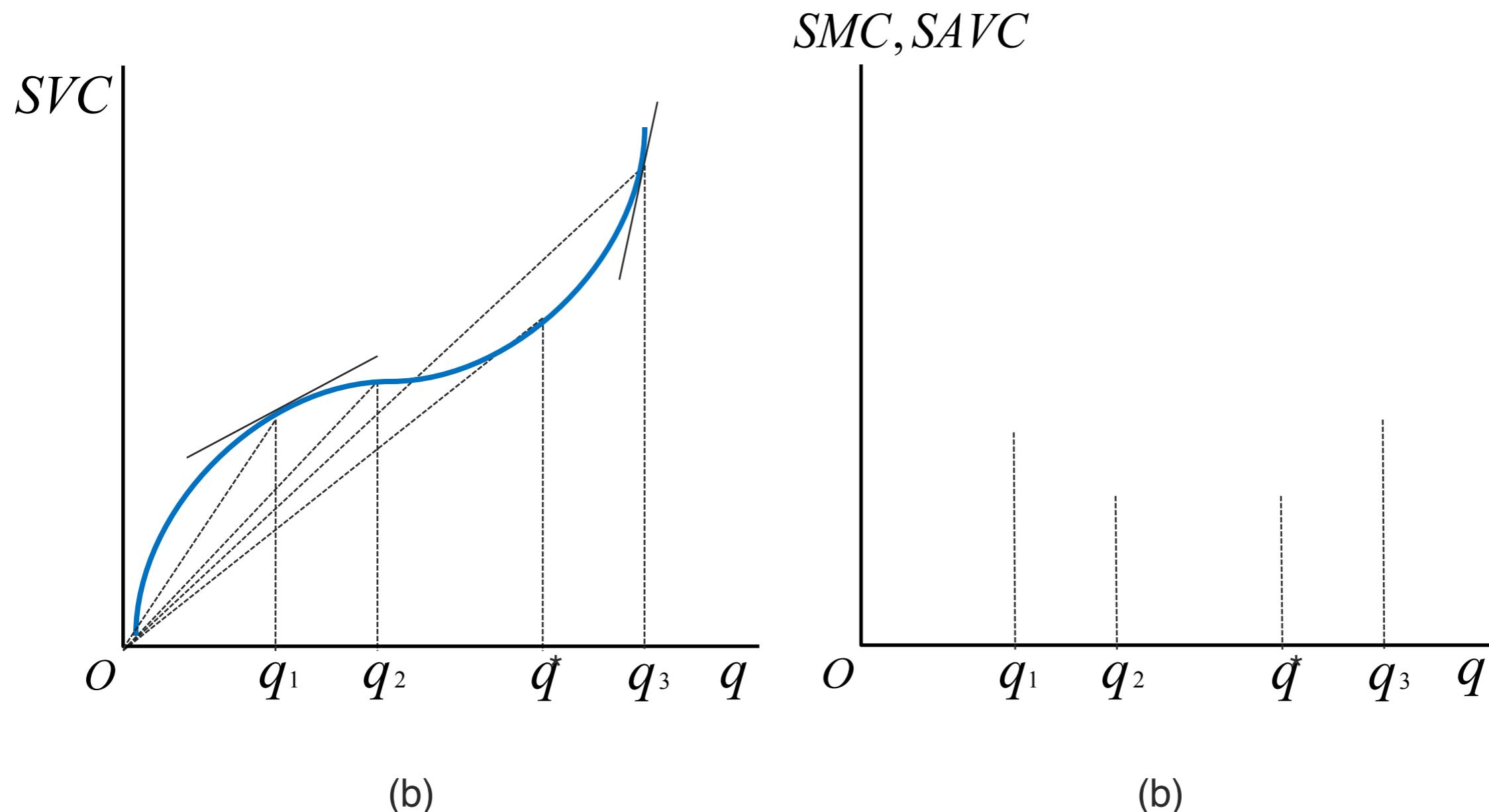
평균비용과 한계비용



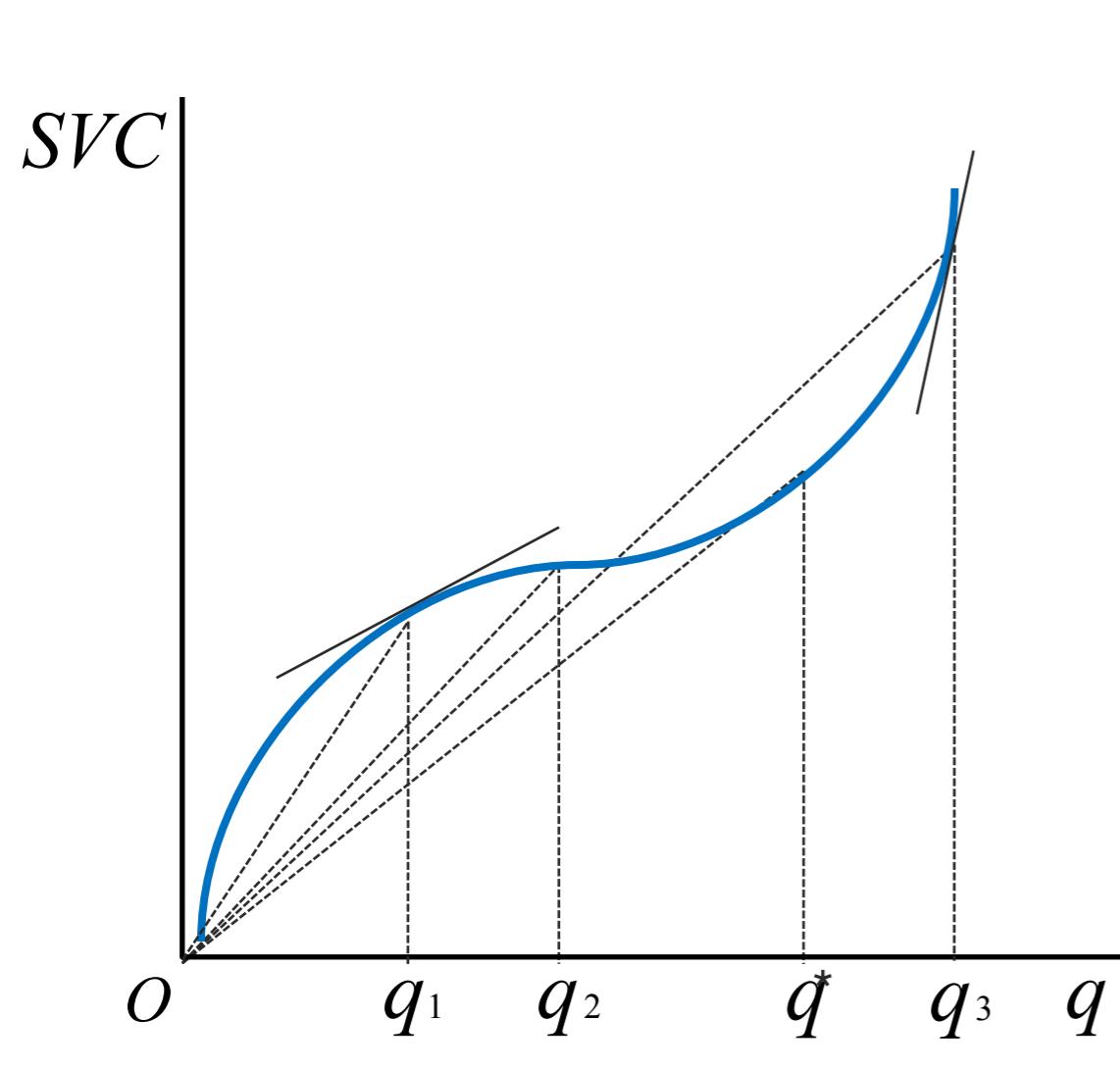
평균비용과 한계비용



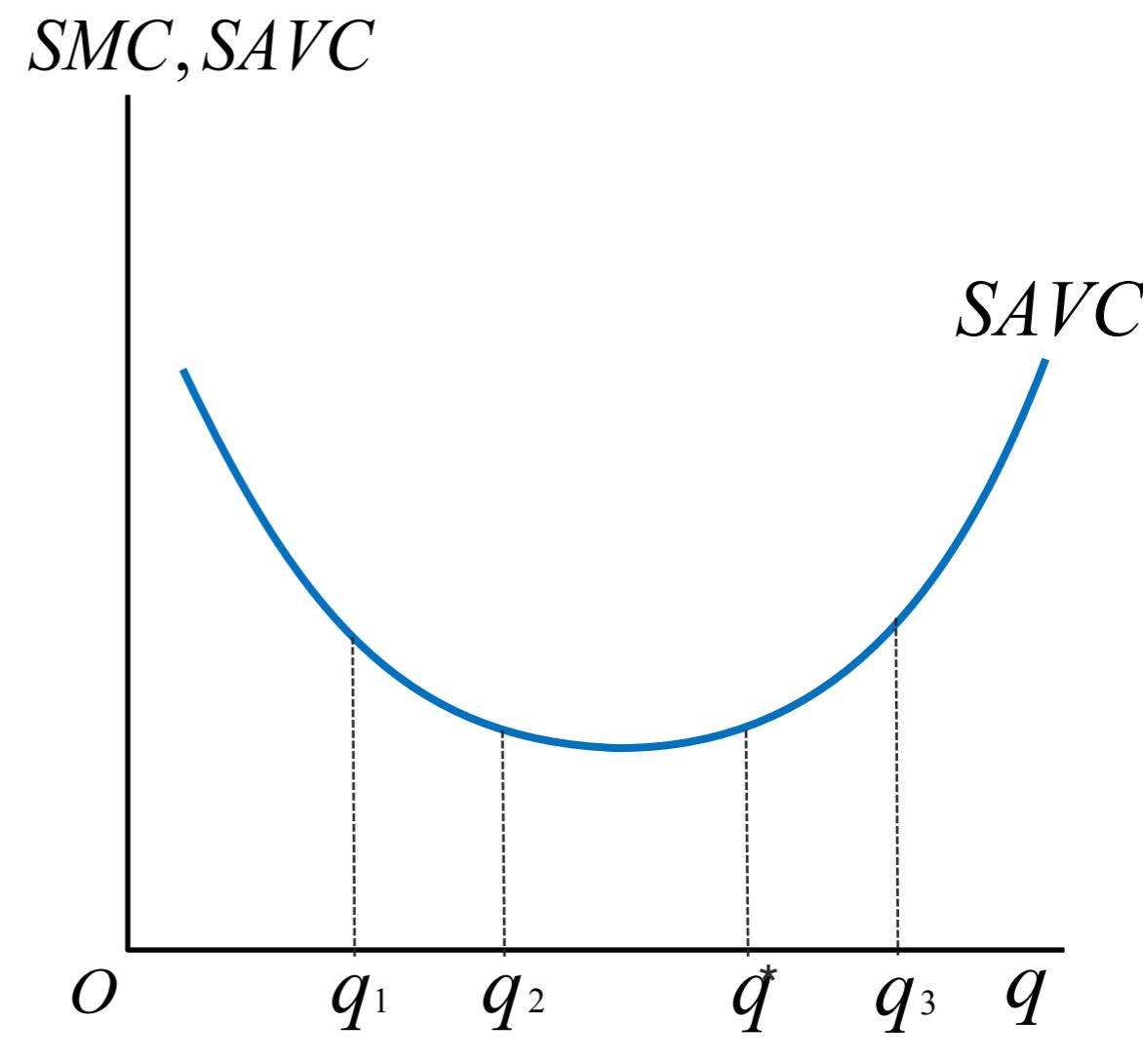
평균비용과 한계비용



평균비용과 한계비용

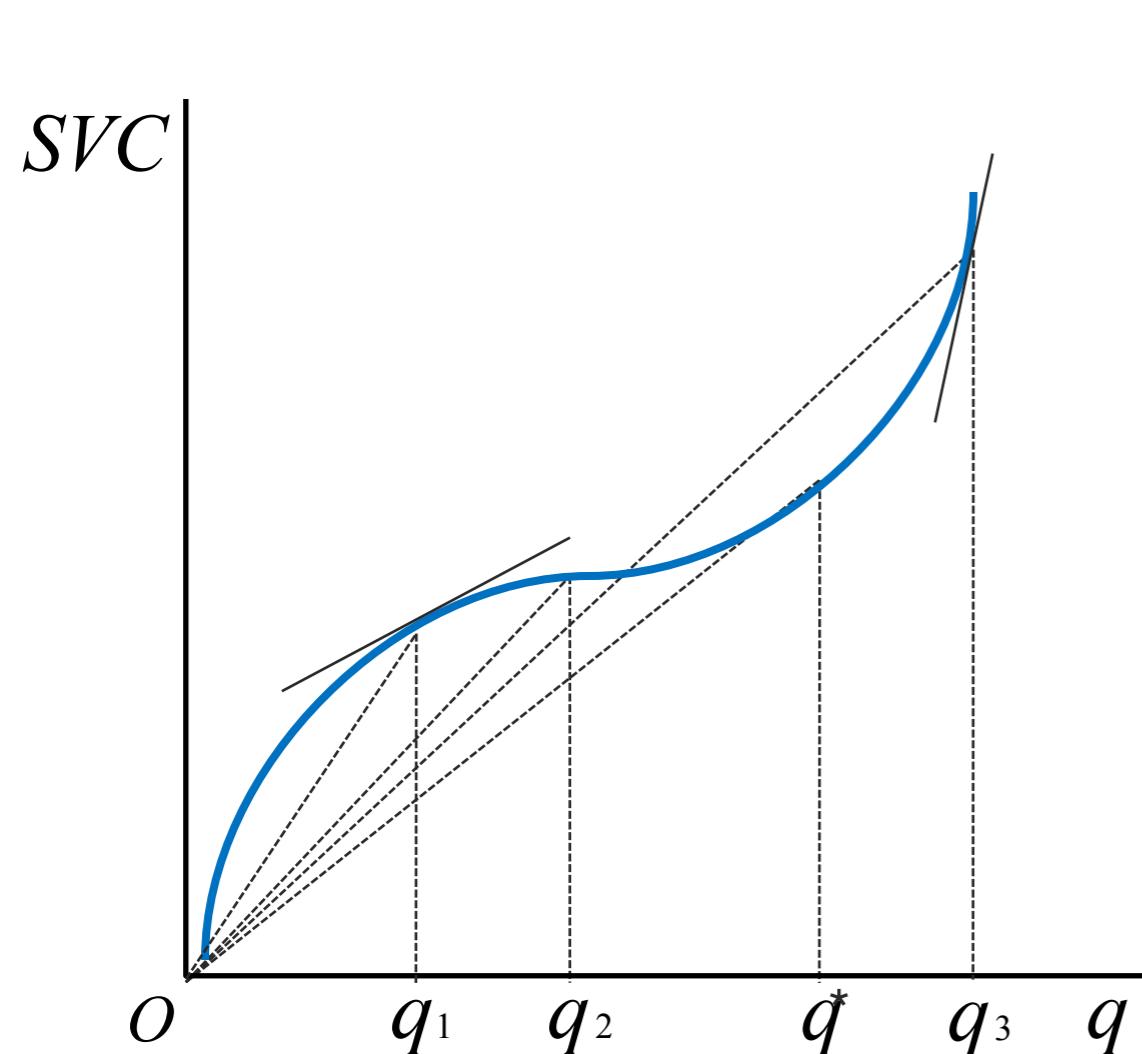


(b)

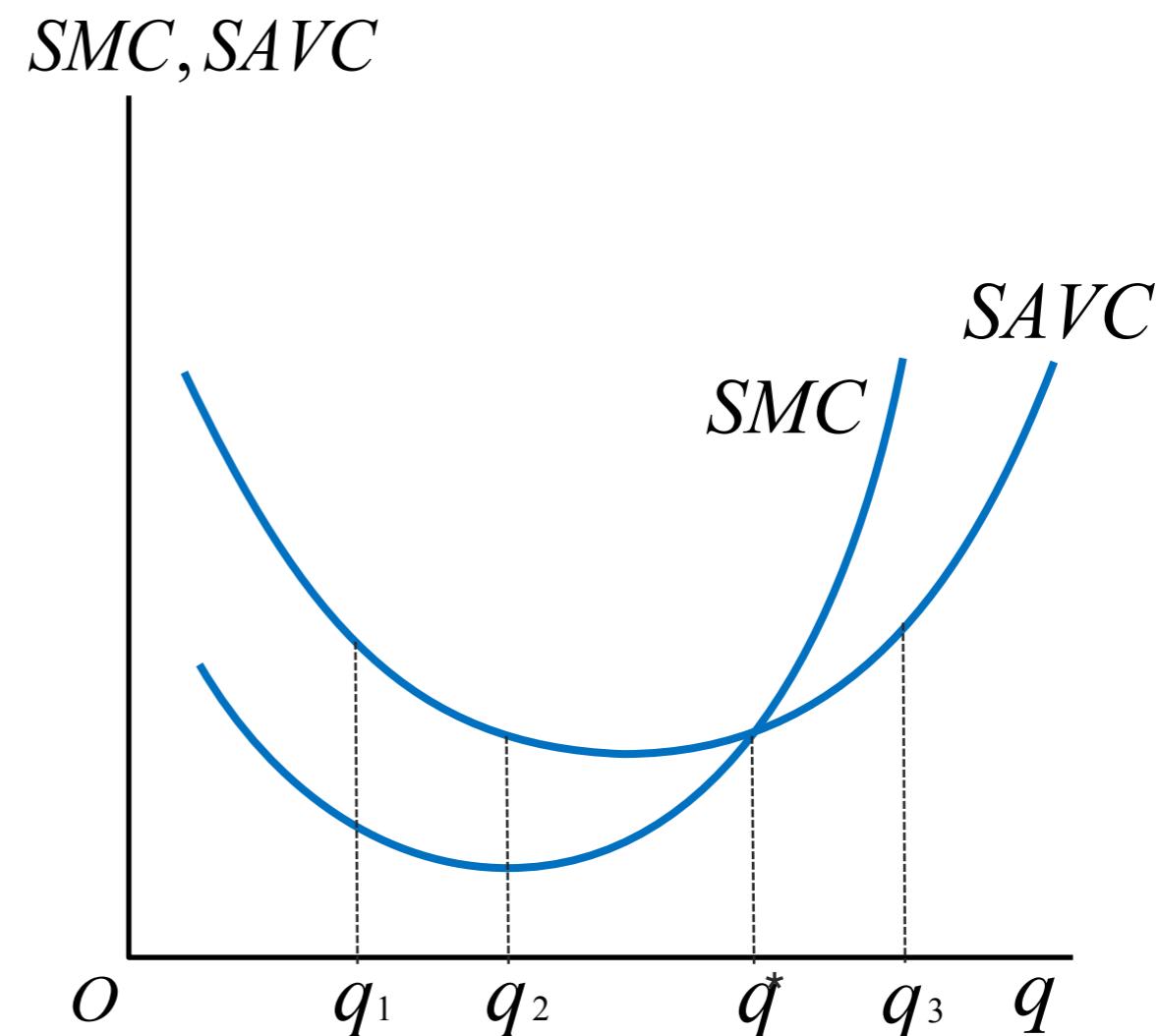


(b)

평균비용과 한계비용

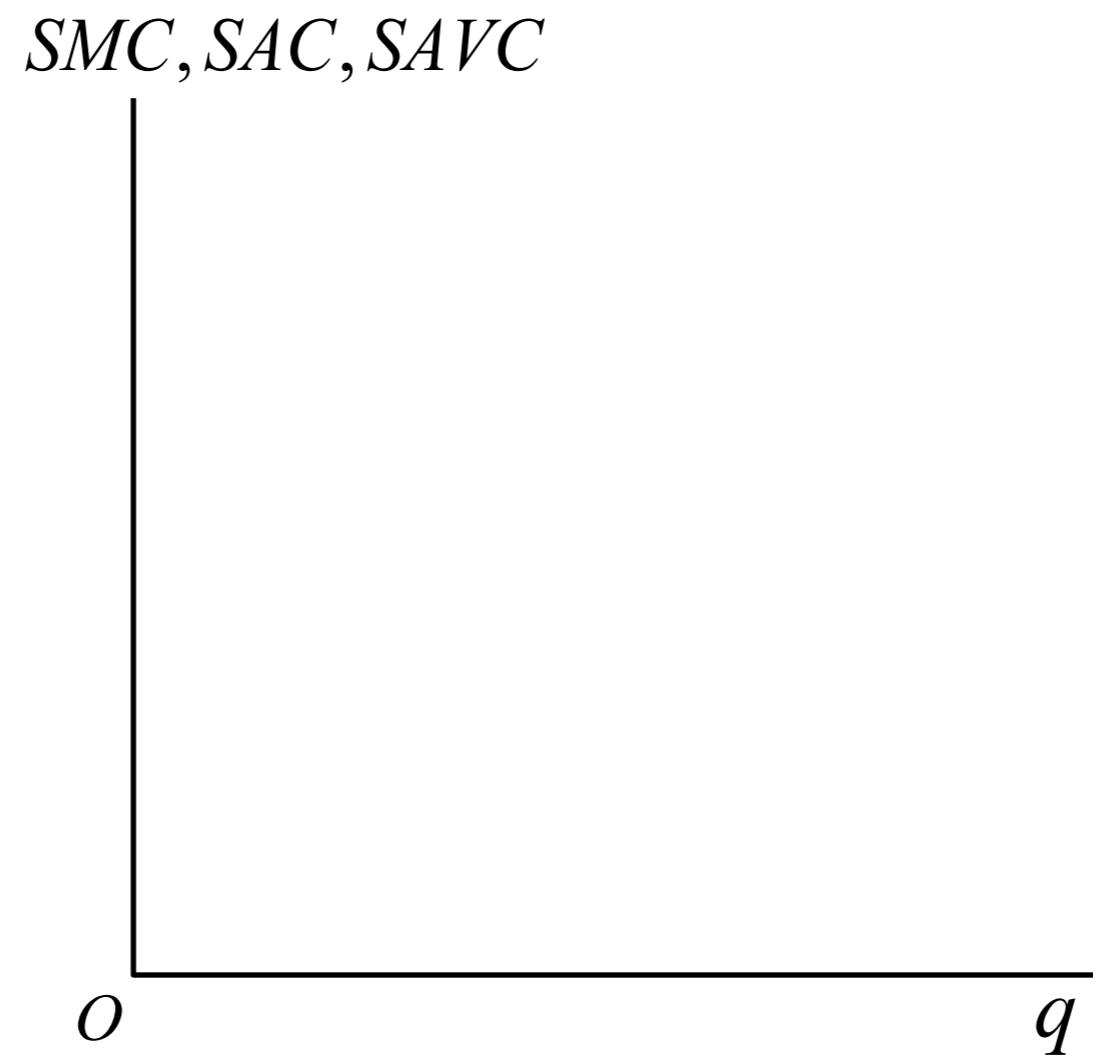


(b)

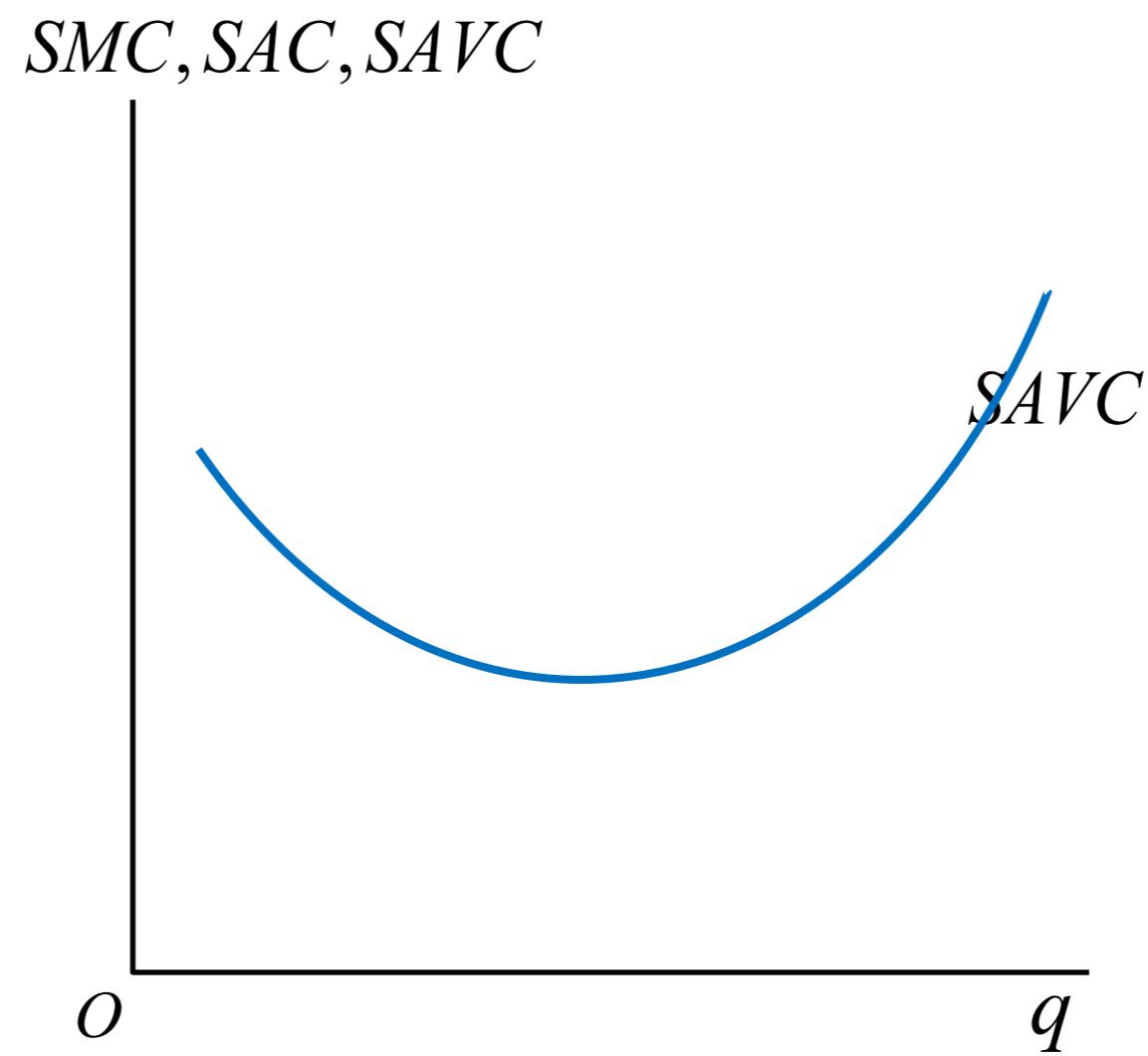


(b)

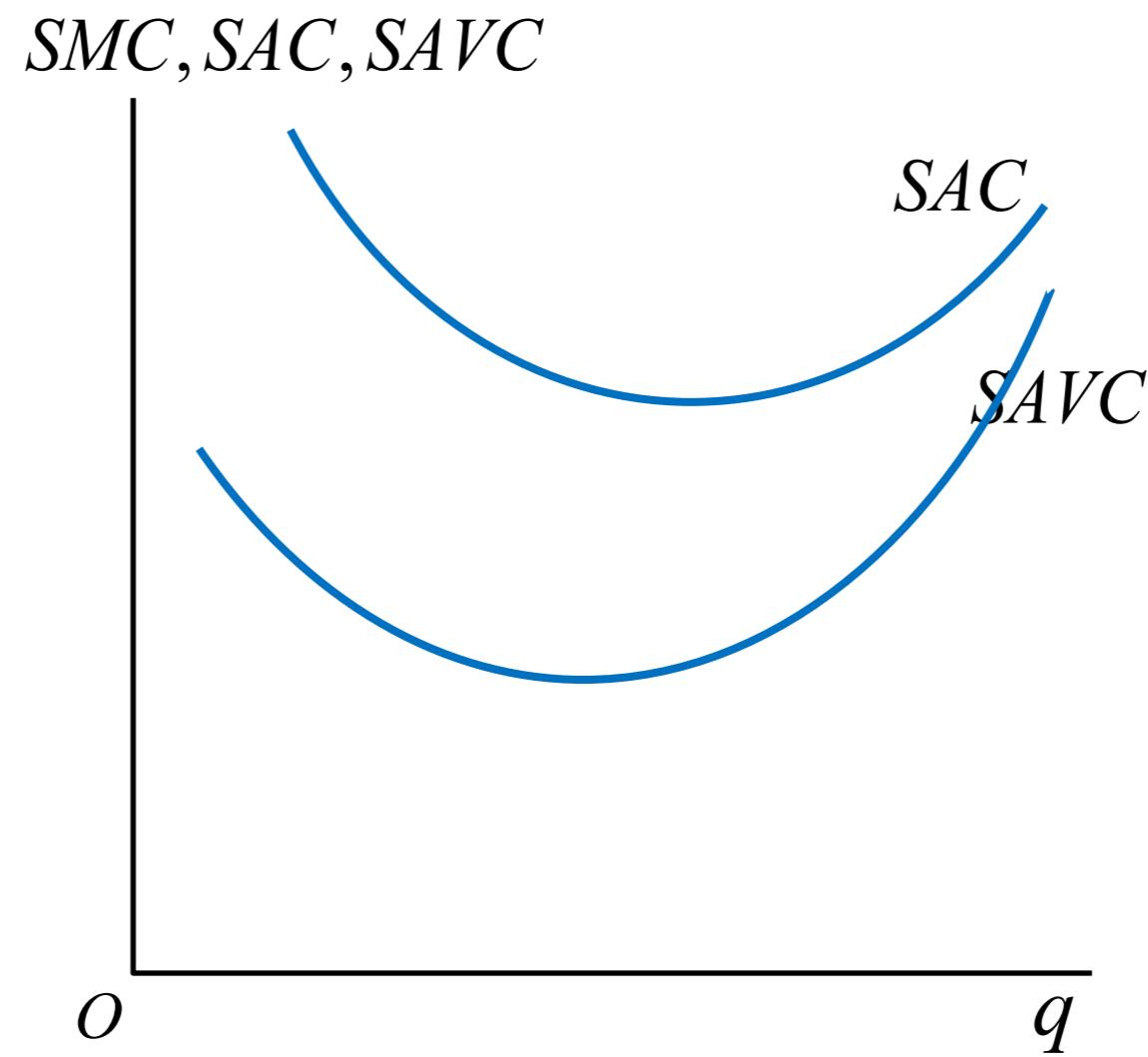
단기 평균/한계 비용



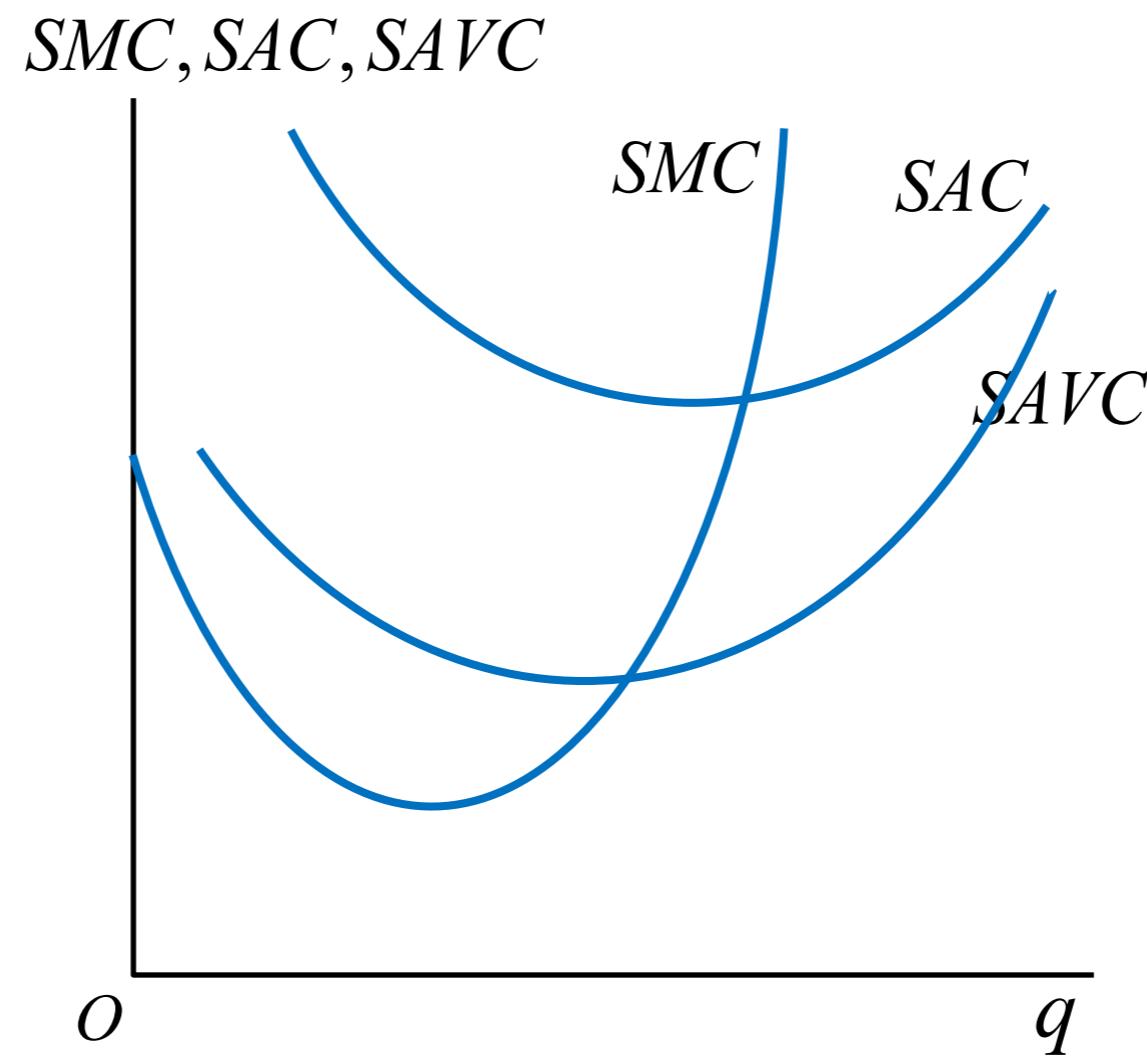
단기 평균/한계 비용



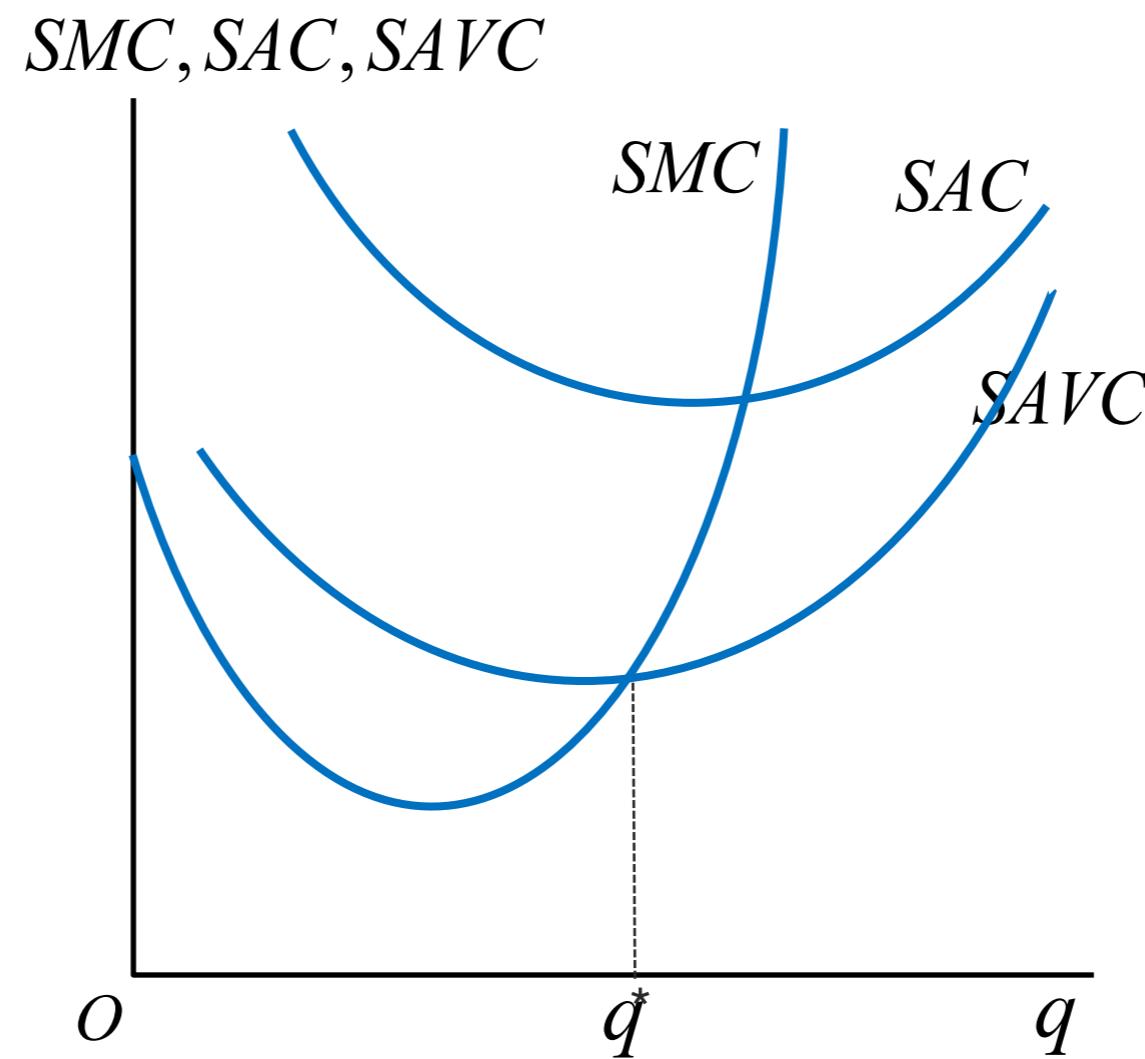
단기 평균/한계 비용



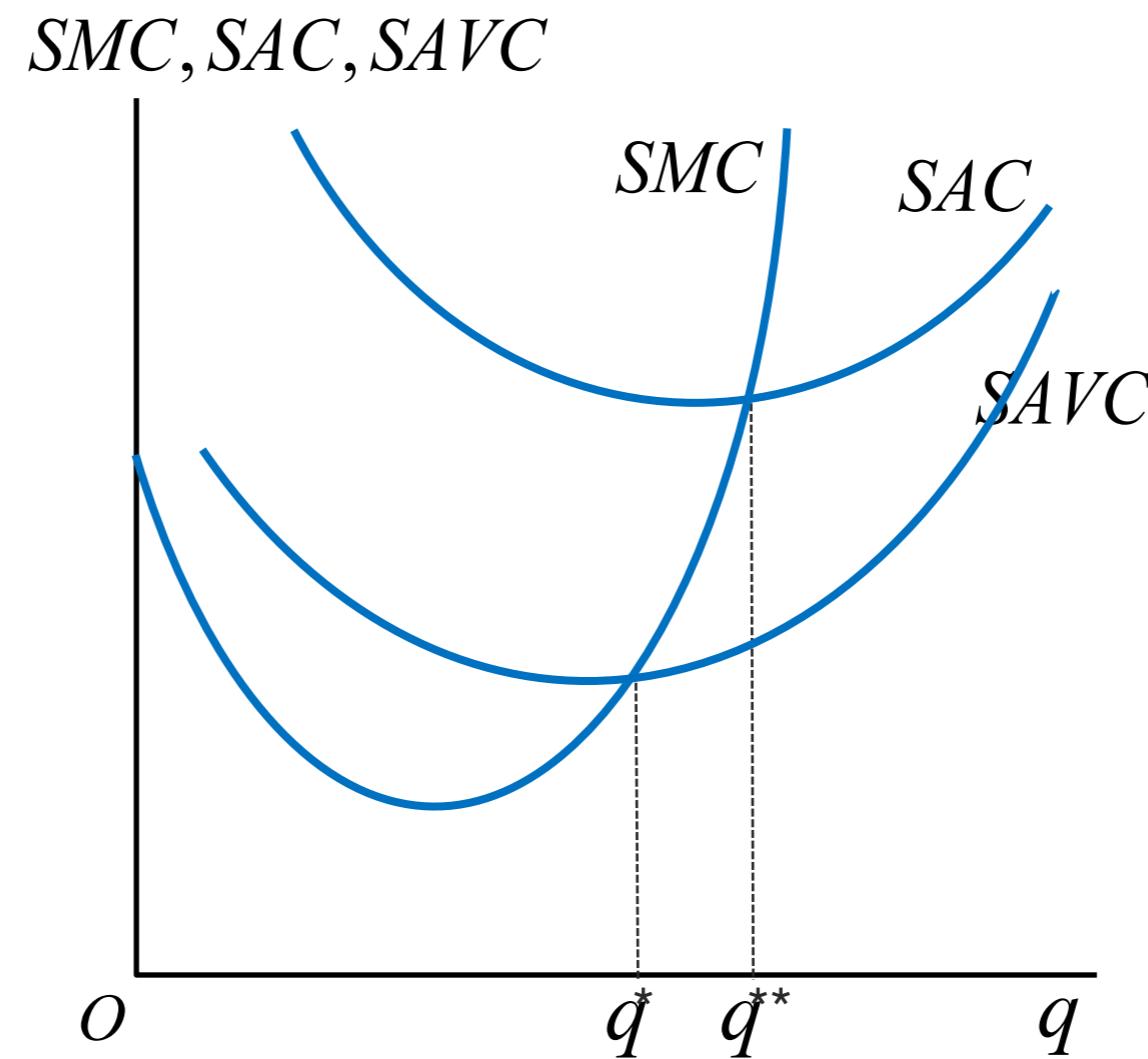
단기 평균/한계 비용



단기 평균/한계 비용



단기 평균/한계 비용



단기에서 생산과 비용의 관계

- 생산성과 비용은 항상 역의 관계
 - 노동이 유일한 가변요소일 때
 - 노동의 평균생산이 높으면 평균가변비용이 낮아지고
 - 노동의 한계생산이 높으면 한계비용이 낮아짐

$$SAVC = \frac{wL}{q} = w \frac{L}{q} = w \frac{\frac{w}{q}}{\frac{q}{L}} = \frac{w}{AP_L}$$

$$SMC = \frac{dwL}{dq} = w \frac{dL}{dq} = w \frac{\frac{w}{dq}}{\frac{dL}{dq}} = \frac{w}{MP_L}$$

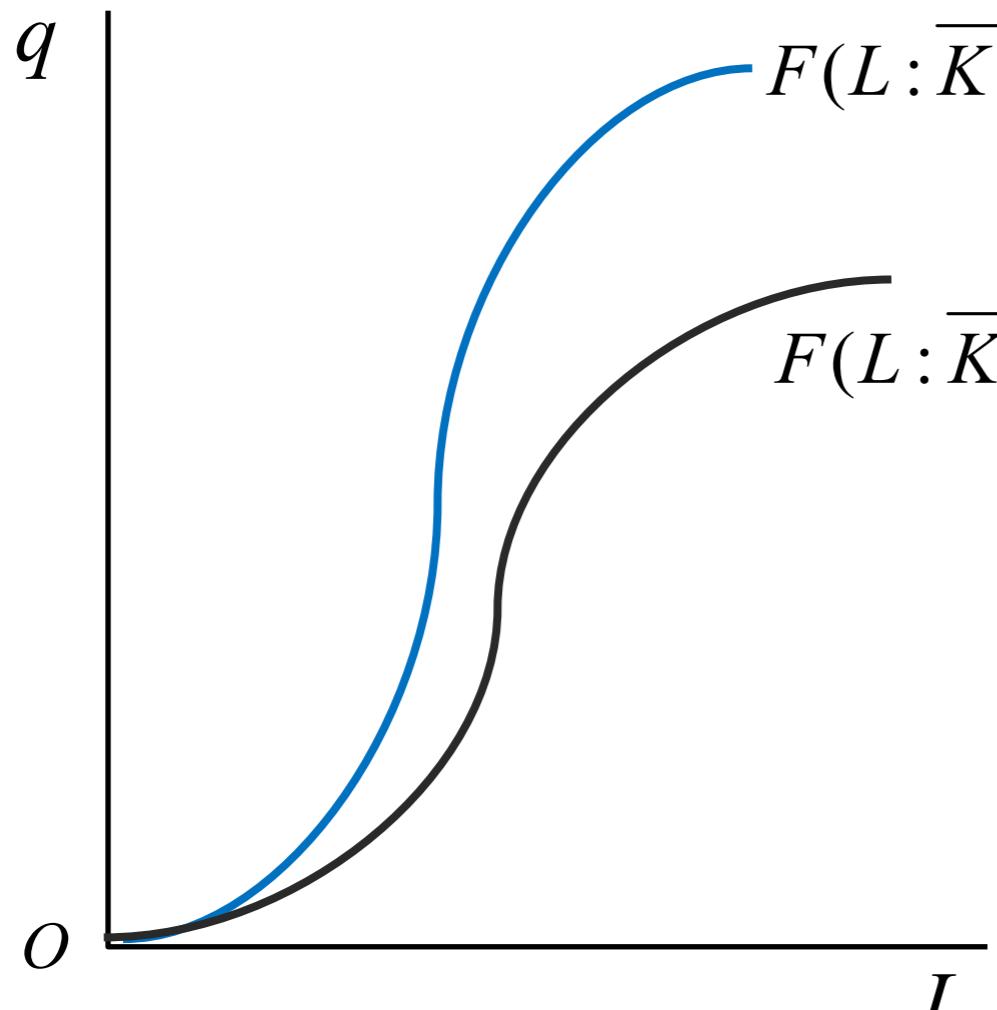
요소가격과 고정요소가 비용에 미치는 영향

- 요소가격의 변화
 - 노동이 유일한 가변요소인 경우,
 - 노동의 조건부요소수요나 자본투입량 모두 생산 요소 가격에 영향을 받지 않음
 - 따라서 요소가격의 변화는 요소의 사용량에 비례하여 총비용을 변화시킬 뿐

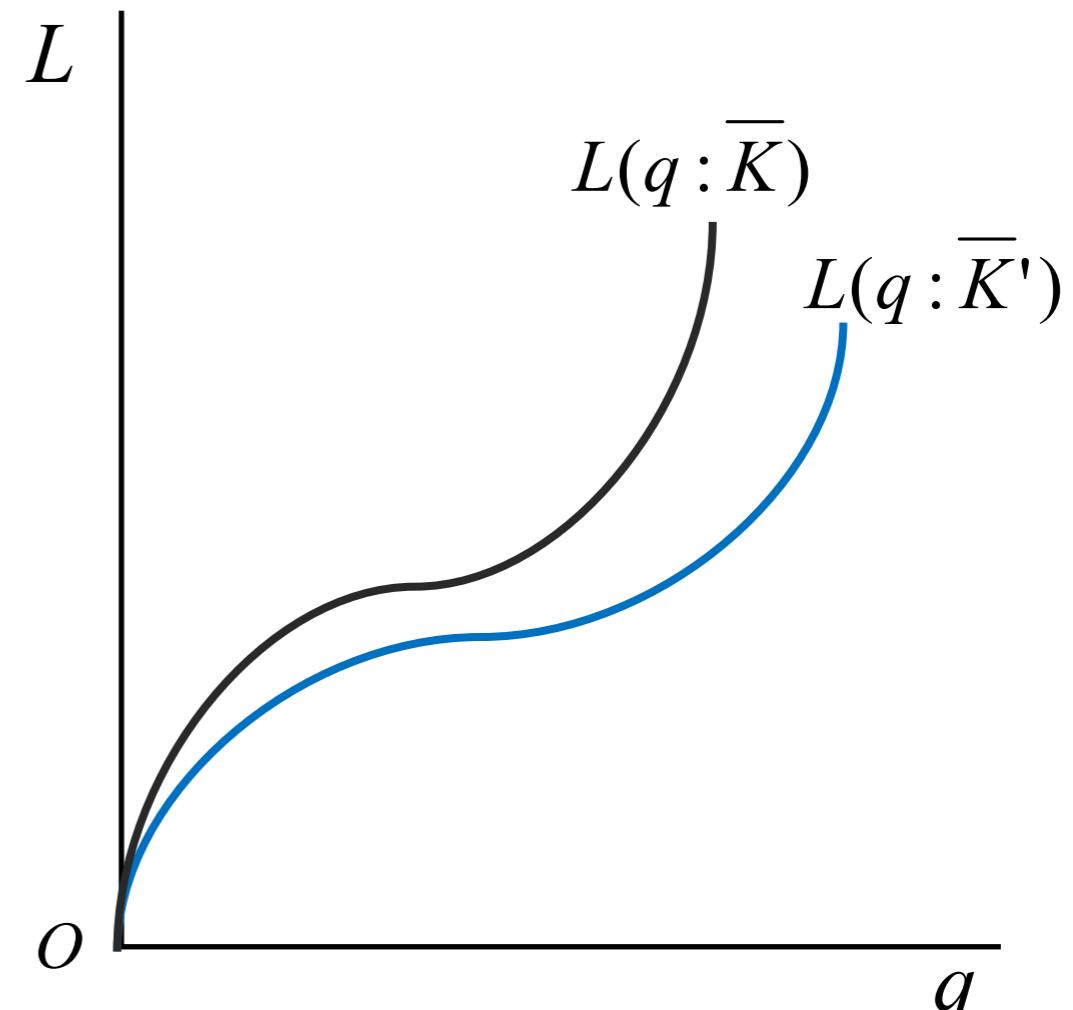
고정요소

- 고정요소의 차이
 - 자본투입량이 커지면, 같은 산출량을 생산하기 위해 필요한 노동의 투입량은 감소
 - 이 경우 가변비용은 감소
 - 그러나 자본비용 즉 고정비용은 높아짐
- 총비용의 변화는 정확히 알 수 없음

대체탄력성



(a) 단기생산함수



(b) 단기조건부노동수요

단기에서 규모의 경제

Return to Scale: Short-run

- 단기에서 규모의 경제
 - 산출량이 증가할 때 평균비용이 감소
- 단기에서 규모의 비경제
 - 산출량이 증가할 때 평균비용이 증가

단기비용곡선

- 가장 전형적인 기업의 단기비용곡선은 역 S자
- 산출량이 증가함에 따라
 - 평균비용이 감소하다가 (규모의 경제)
 - 평균고정비용이 계속 감소하기 때문
 - 단기평균가변비용이 하락할 수 있기 때문
 - 노동의 평균생산성 상승(분업, 전문화, 협동의 효과)
 - 평균비용이 증가 (규모의 비경제)
 - 단기평균가변비용이 상승하기 때문
 - 궁극적 한계생산체감의 법칙

장기비용 Long-run Cost

등비용선

- 등비용선

$$\bar{C} = wL + rK$$

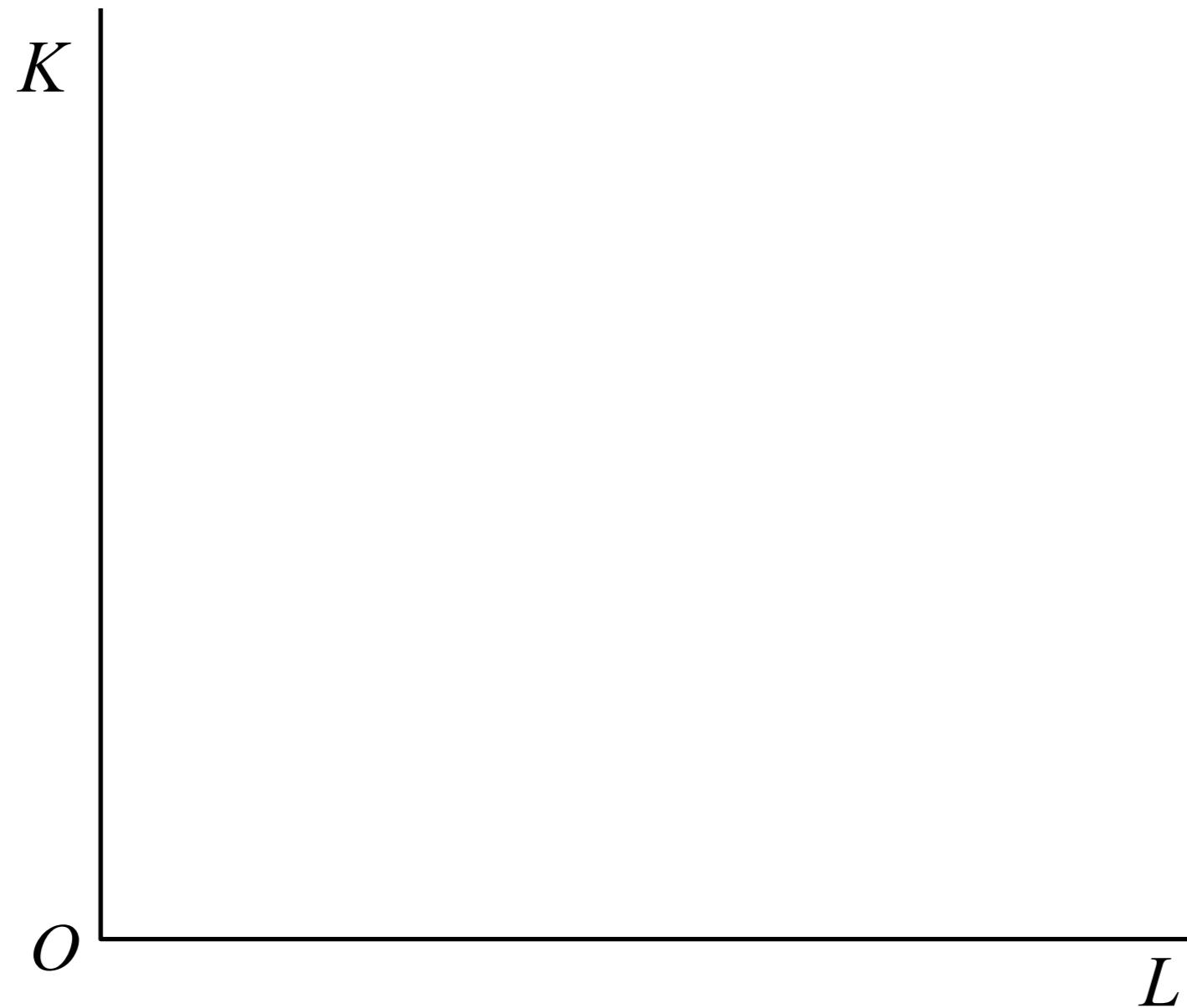
$$K = -\frac{w}{r}L + \frac{\bar{C}}{r}$$

- 등량곡선

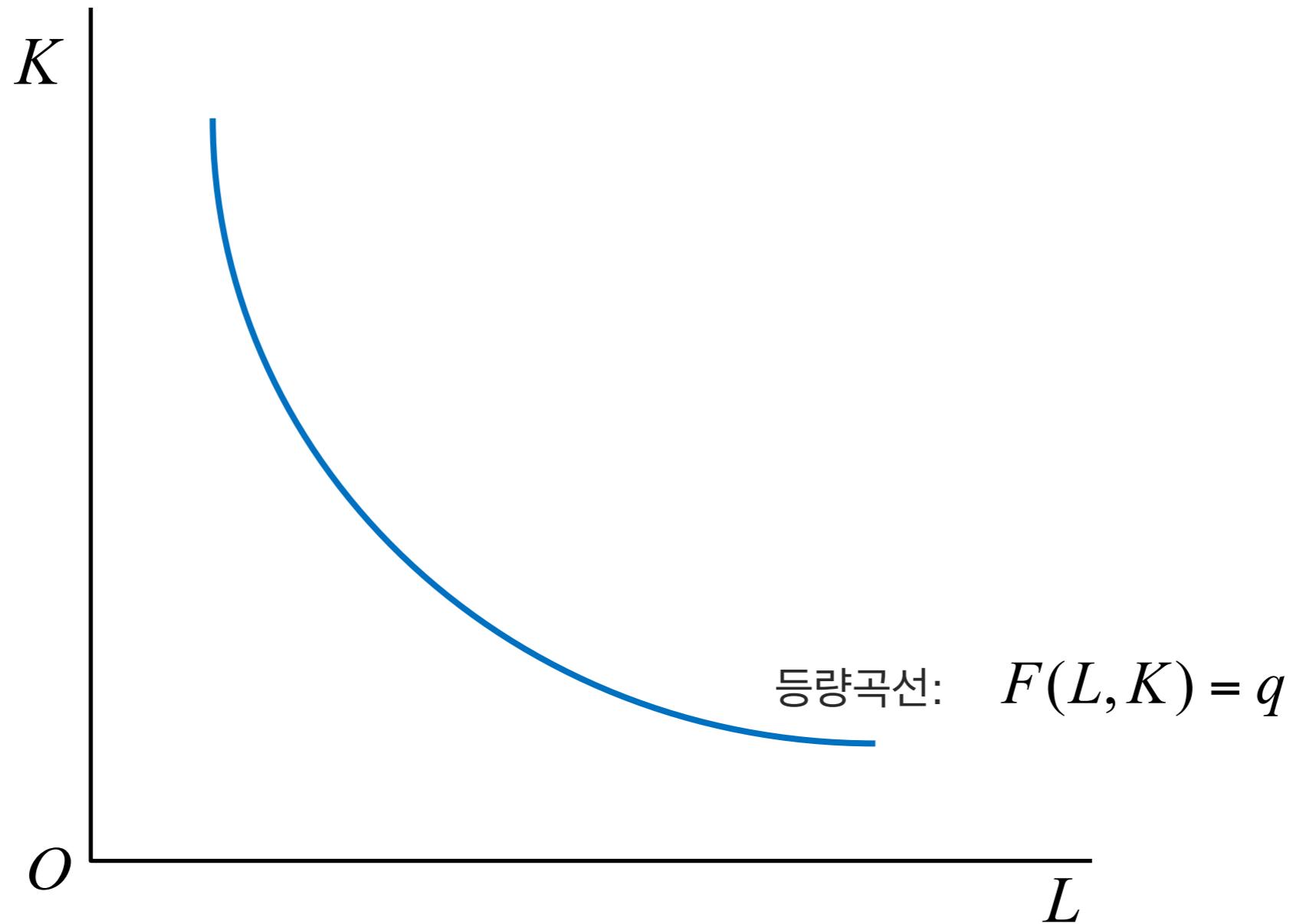
장기비용곡선화

- 1계조건
 - 주어진 산출량을 생산
 $F(L, K) = q$
 - 등량곡선과 등비용곡선이 접해야 한다
- 2계조건
$$MRTS = \left(\frac{MP_L}{MP_K} \right) = -\frac{w}{r}$$
 - 등량곡선이 원점에 대해 볼록, 즉 기술적 한계대체율이 체감

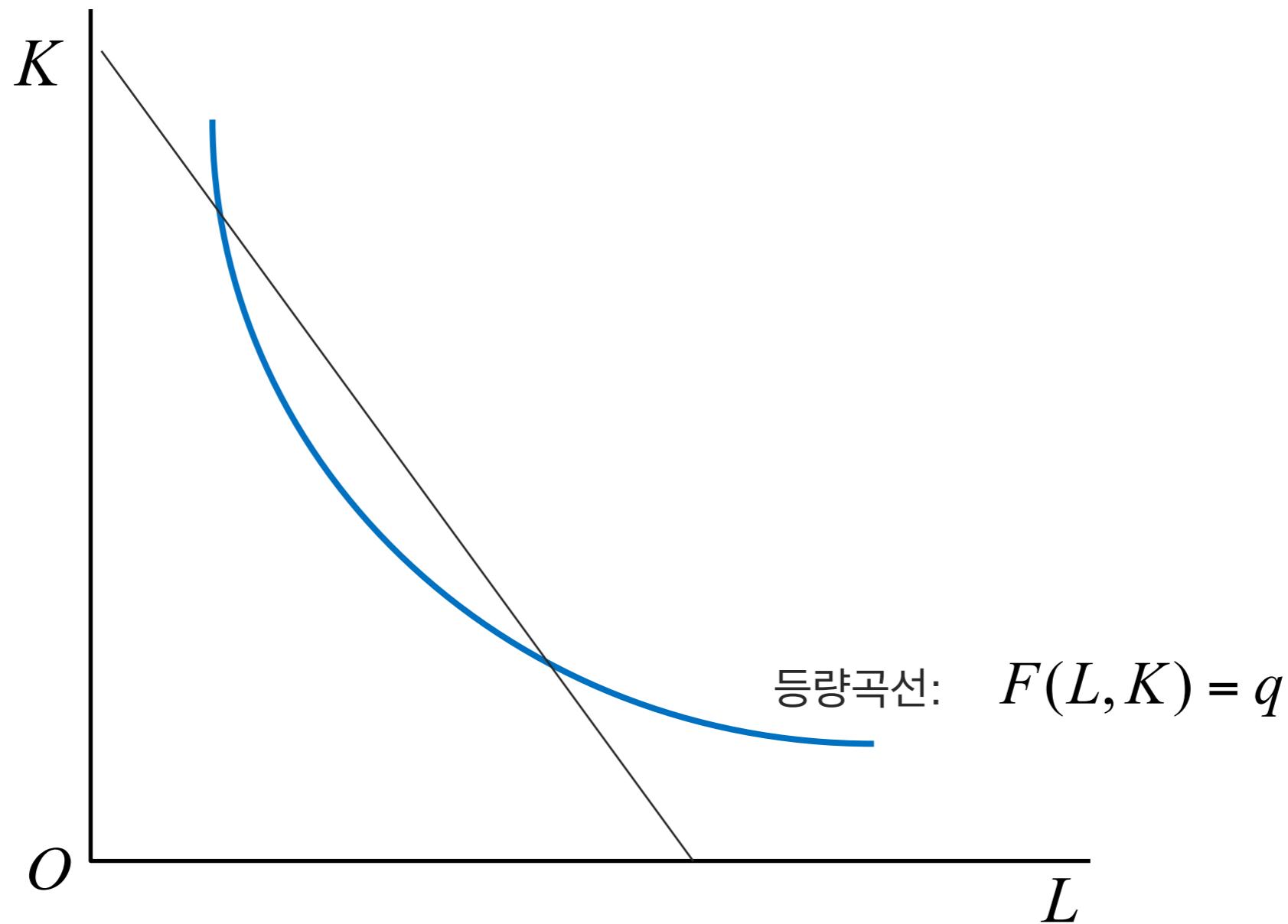
등비용 곡선



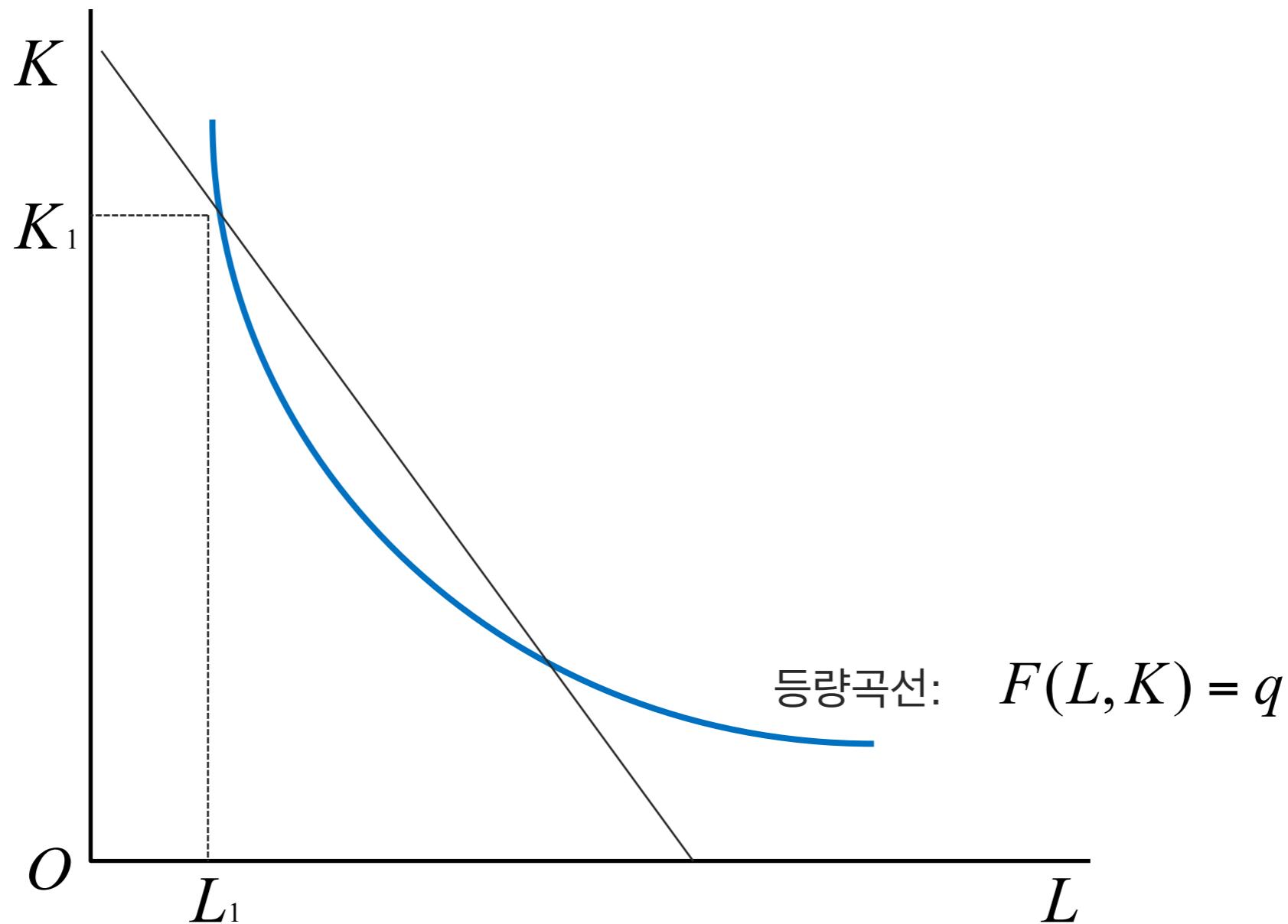
등비용 곡선



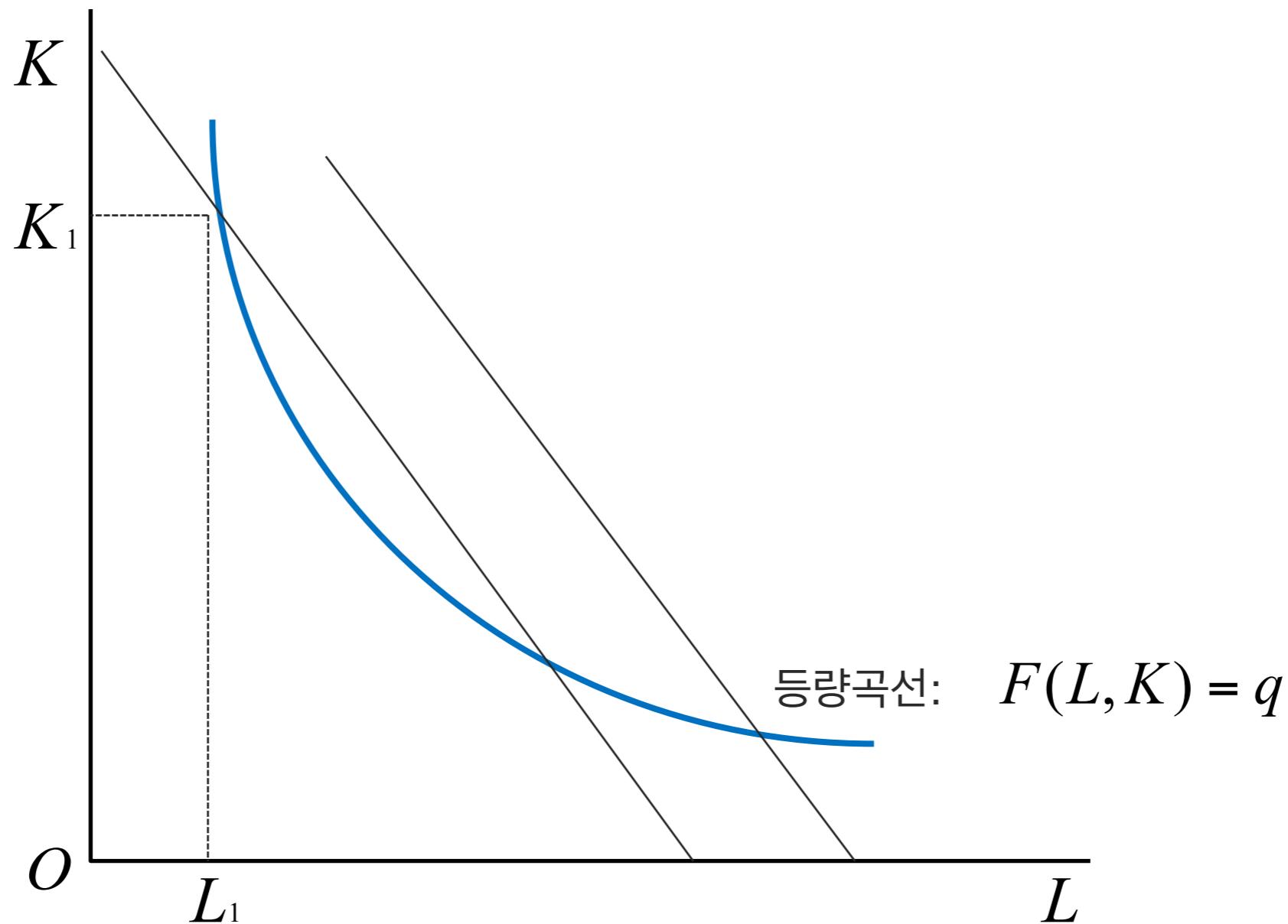
등비용 곡선



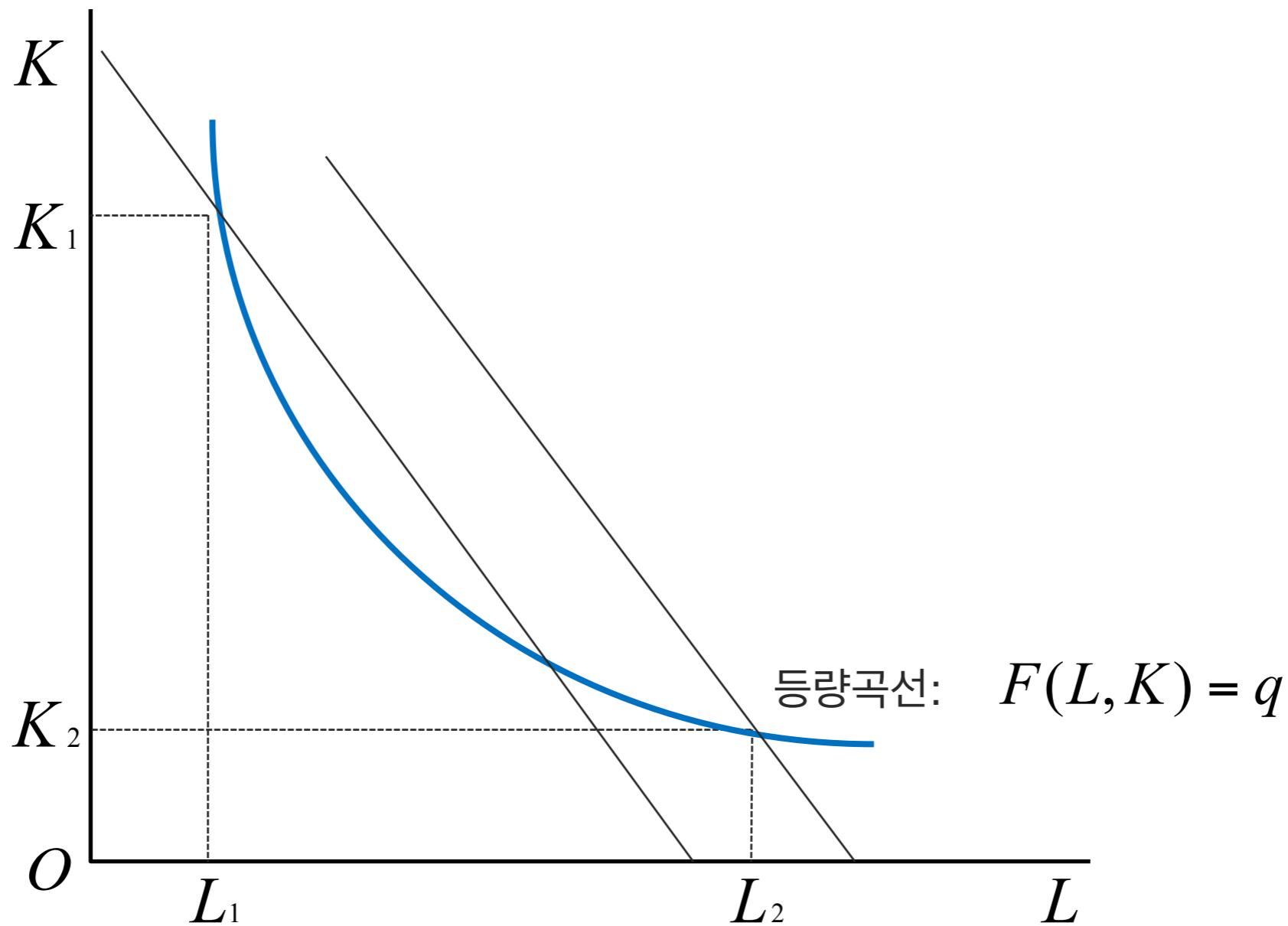
등비용 곡선



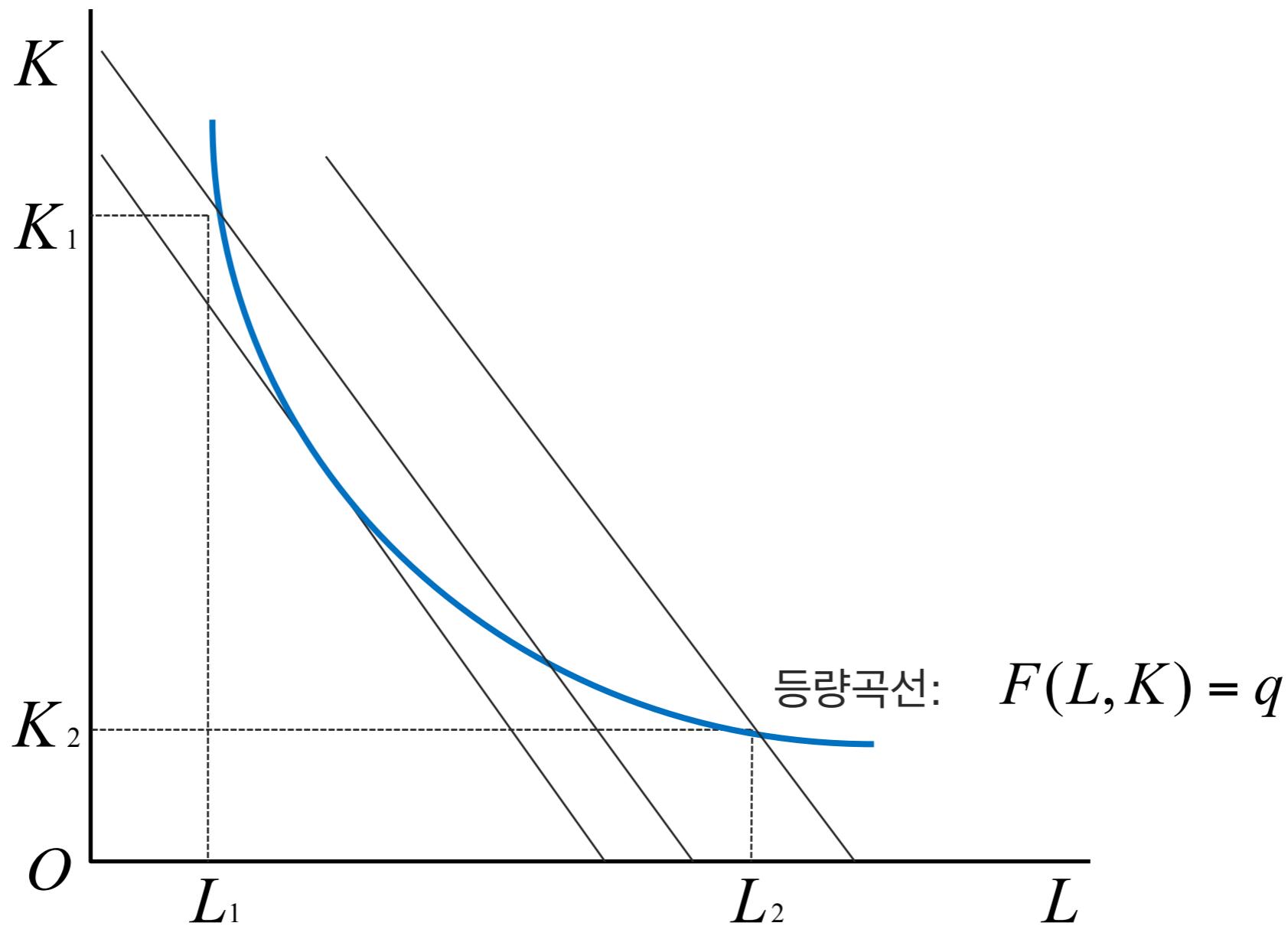
등비용 곡선



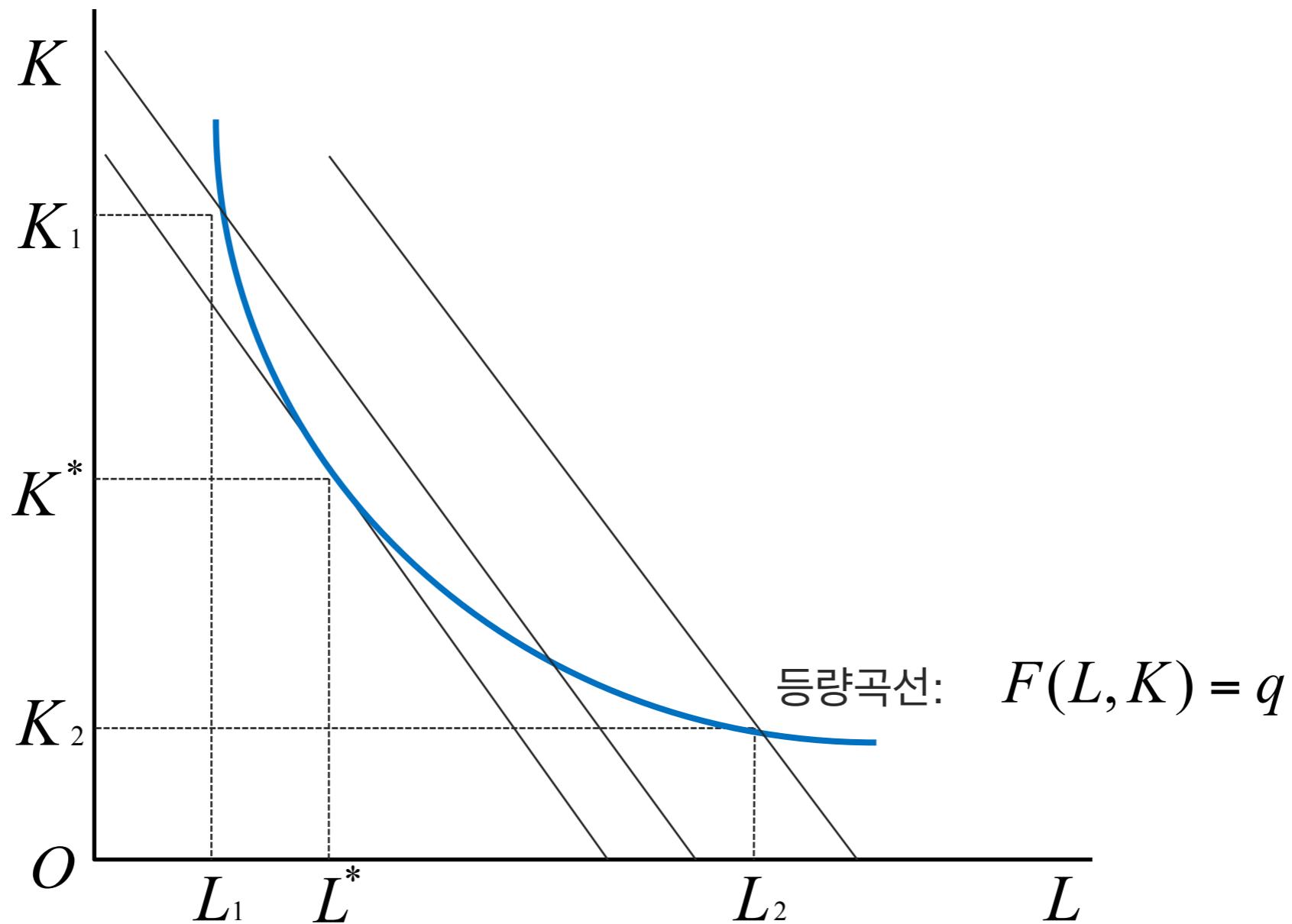
등비용 곡선



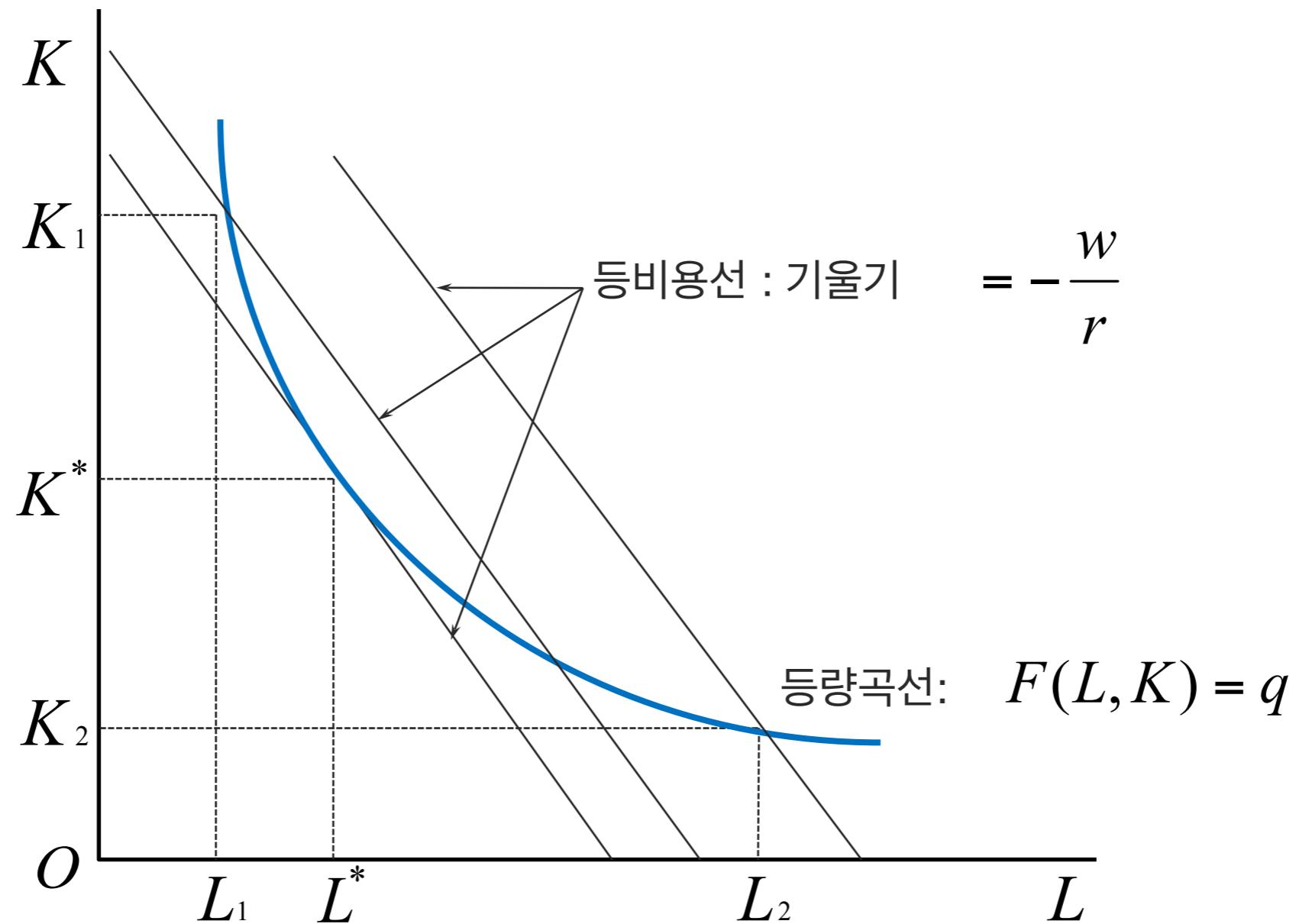
등비용 곡선



등비용 곡선



등비용 곡선



장기조건부요소수요함수: Exercise

- 장기에 주어진 산출량을 최소의 비용으로 생산할 수 있는 생산요소의 투입량

$$L(q, w, r)$$

$$K(q, w, r)$$

$$q = LK, \quad w = 5, \quad r = 10, \quad q = 128$$

$$MRTS = \frac{MP_L}{MP_K} = \frac{K}{L} = \frac{w}{r} = \frac{5}{10}$$

$$L = 2K$$

$$LK = 128$$

$$L^* = 16, K^* = 8$$

장기비용함수

$$C(q, w, r) = wL(q, w, r) + rK(q, w, r)$$

- $C(q)$
 - w, r : 요소 시장에서 결정
 - q : 기업이 자체적으로 결정
- 장기비용극소화 문제는 소비자 이론의 지출극소화 문제와 동일한 구조
 - 효용 : 산출량
 - 보상수요함수 : 장기조건부요소수요함수
 - 지출함수 : 장기비용함수

$$LAC = \frac{C(q)}{q}$$

$$LMC = \frac{dC(q)}{dq}$$

비용극소화 조건의 의미와 한계비용

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

- 장기에 자본을 고정한 채
- 노동만 조절하여 산출을 한 단위 증가시킬 때 추가 비용
- 장기에 노동을 고정한 채
- 자본만 조절하여 산출을 한 단위 증가시킬 때 추가 비용

$$\frac{w}{MP_L}$$

$$\frac{r}{MP_K}$$

Long-run Marginal Cost

- 비용극소화 조건은 이 둘이 같다는 것
 - 즉, 비용극소화 조건은 노동을 조절하여 산출을 한 단위 늘리나
 - 자본을 조절하여 산출을 한 단위 늘리나 추가비용은 같다는 의미
- 이 조건이 충족되지 않으면, 똑같은 산출량을 더 낮은 비용으로 생산할 수 있는 기회가 존재한다는 뜻
⇒ It is not optimal!

$$LMC = \frac{w}{MP_L} = \frac{r}{MP_K}$$

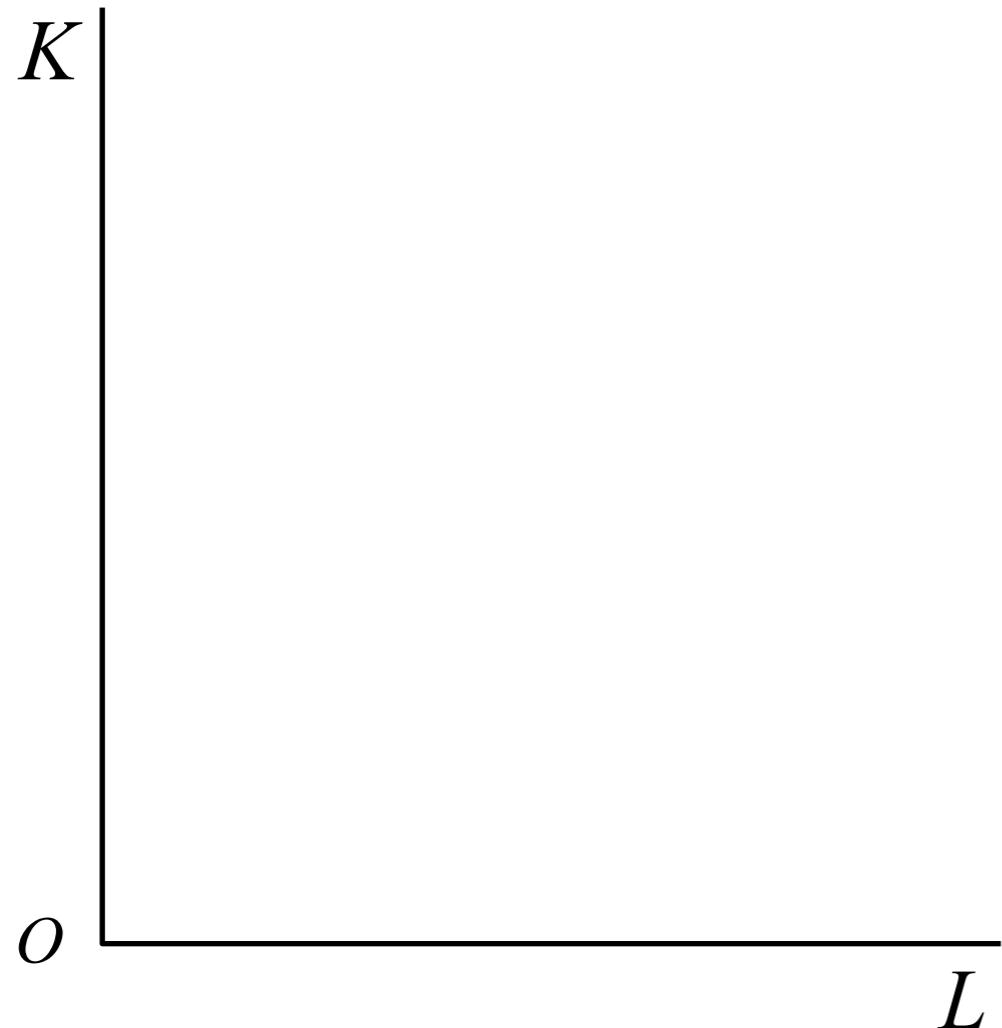
요소가격과 산출량변화가 비용에 미치는 영향

- 요소가격의 변화
 - w상승으로 w/r 커짐
 - 등량 곡선 상에서 MRTS가 큰 쪽으로 반드시 이동
 - 등량 곡선이 원점에 대해 볼록하다면
 - 노동의 사용을 줄이고, 자본의 사용을 늘려야 함
 - 장기조건부요소수요함수는 가격 변화에 대해 반드시 반대 방향으로 움직임

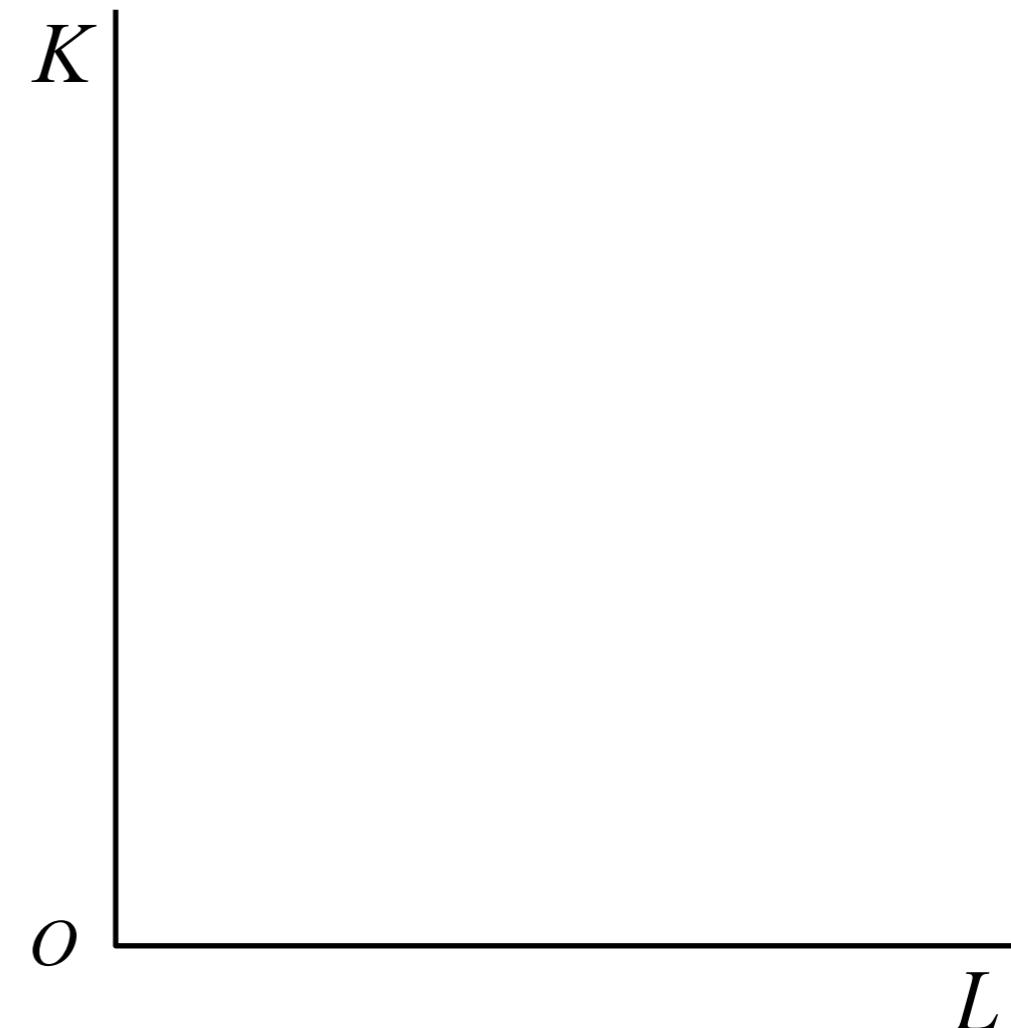
산출량 변화의 영향

- 정상투입 또는 정상생산요소
 - 산출량이 증가할 때 장기조건부요소수요가 증가하는 생산요소
- 열등투입 또는 열등생산요소
 - 산출량이 증가할 때 장기조건부요소수요가 감소하는 생산요소
- 산출량이 증가하면 비용은 반드시 증가
 - 단조성 가정

정상|열등 투입요소

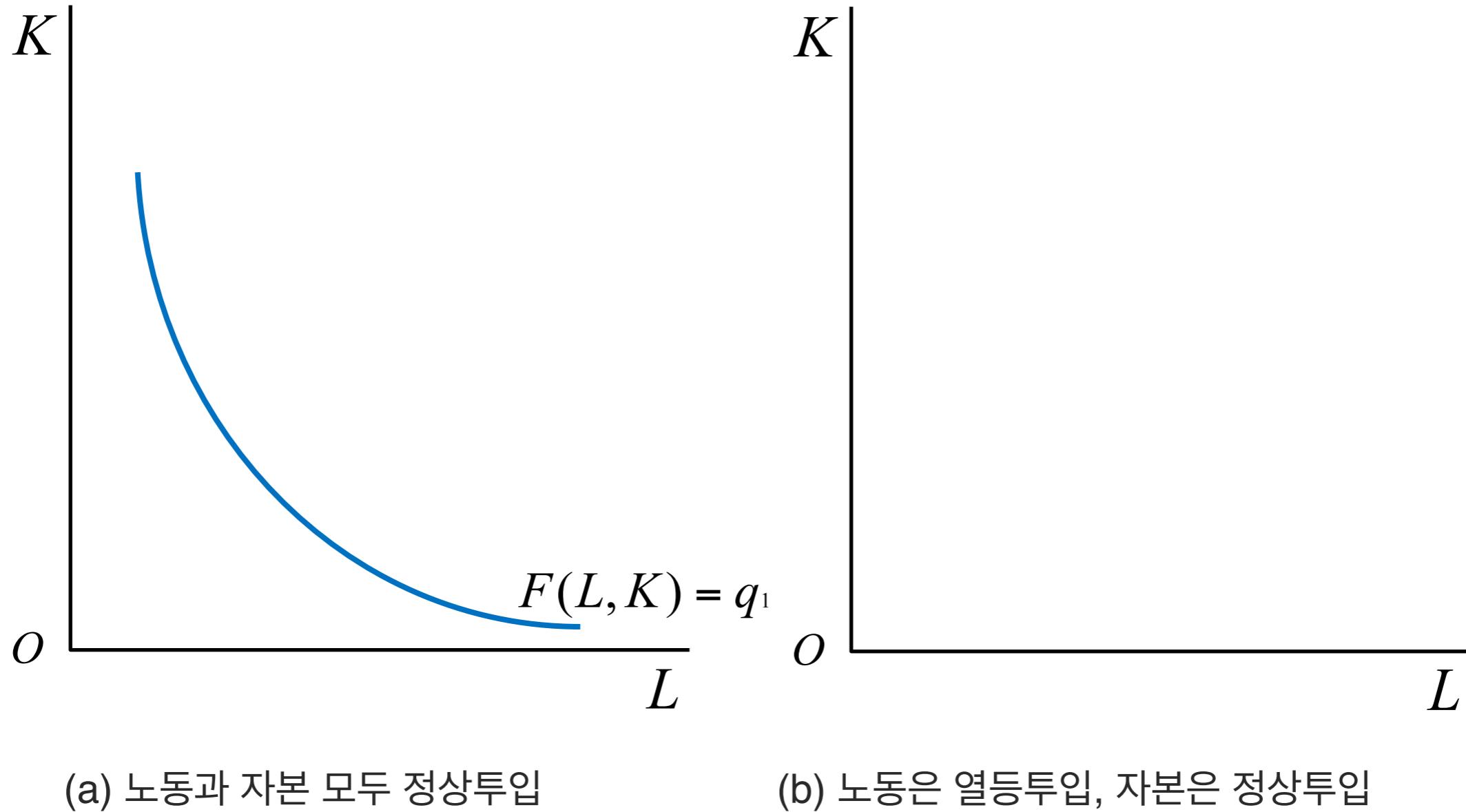


(a) 노동과 자본 모두 정상투입

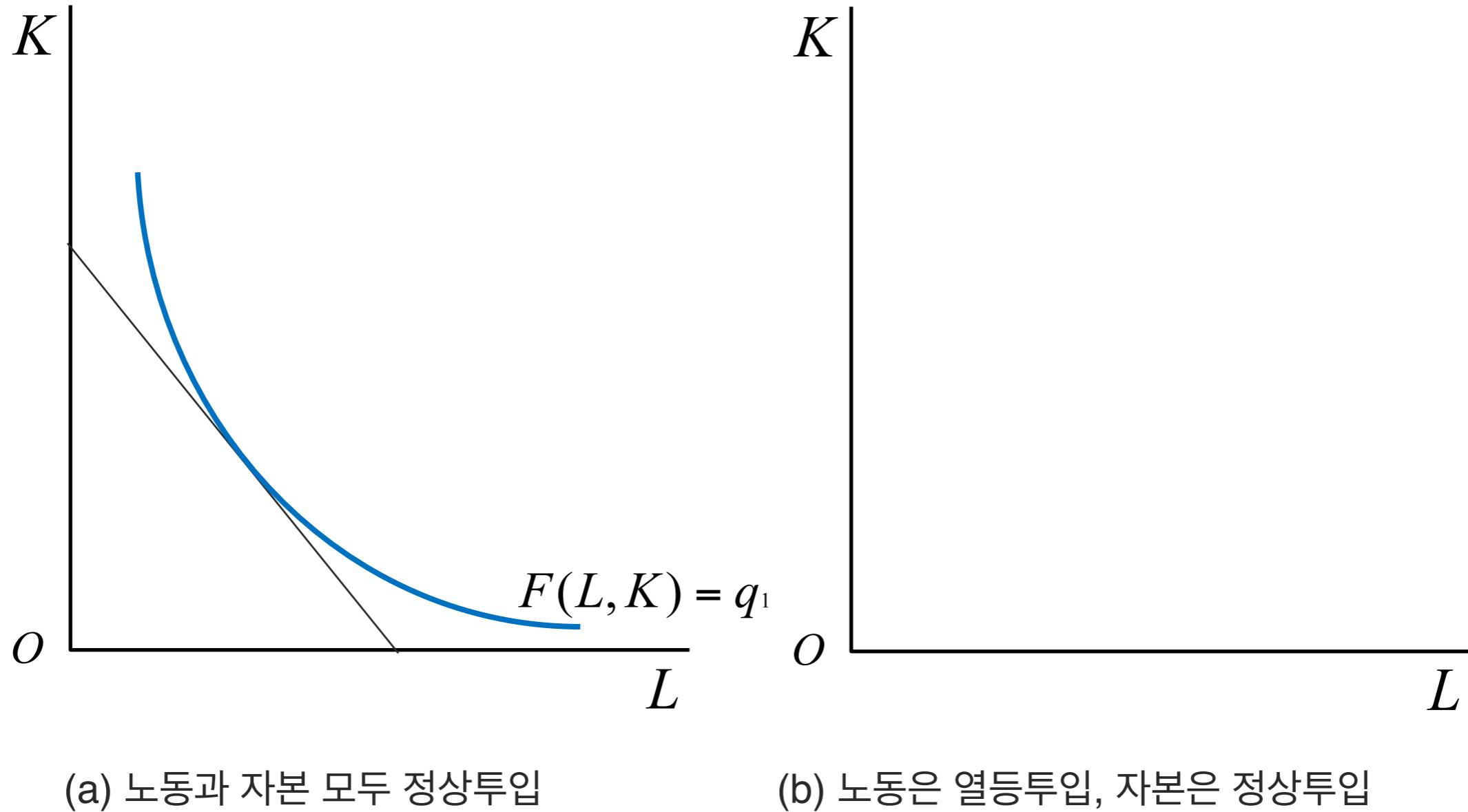


(b) 노동은 열등투입, 자본은 정상투입

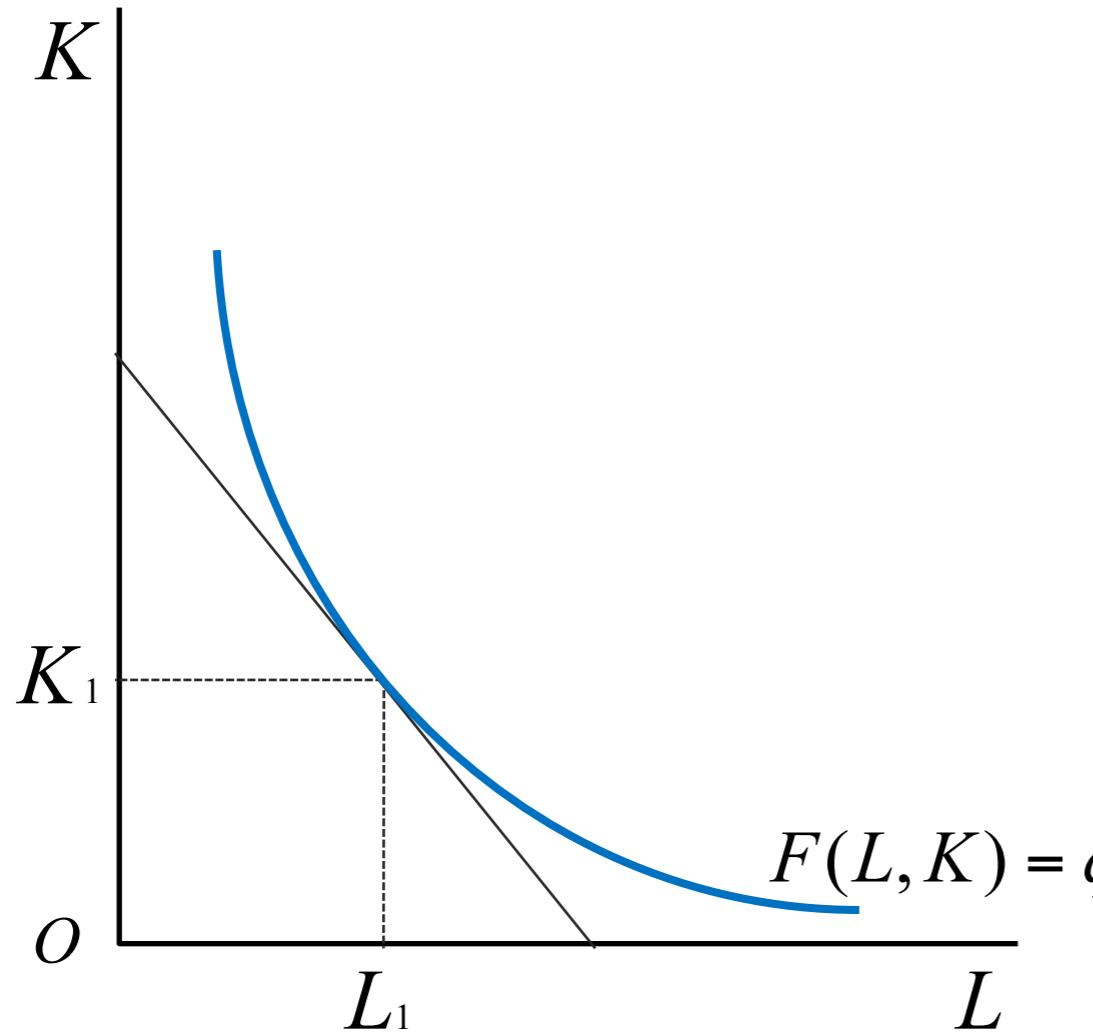
정상|열등 투입요소



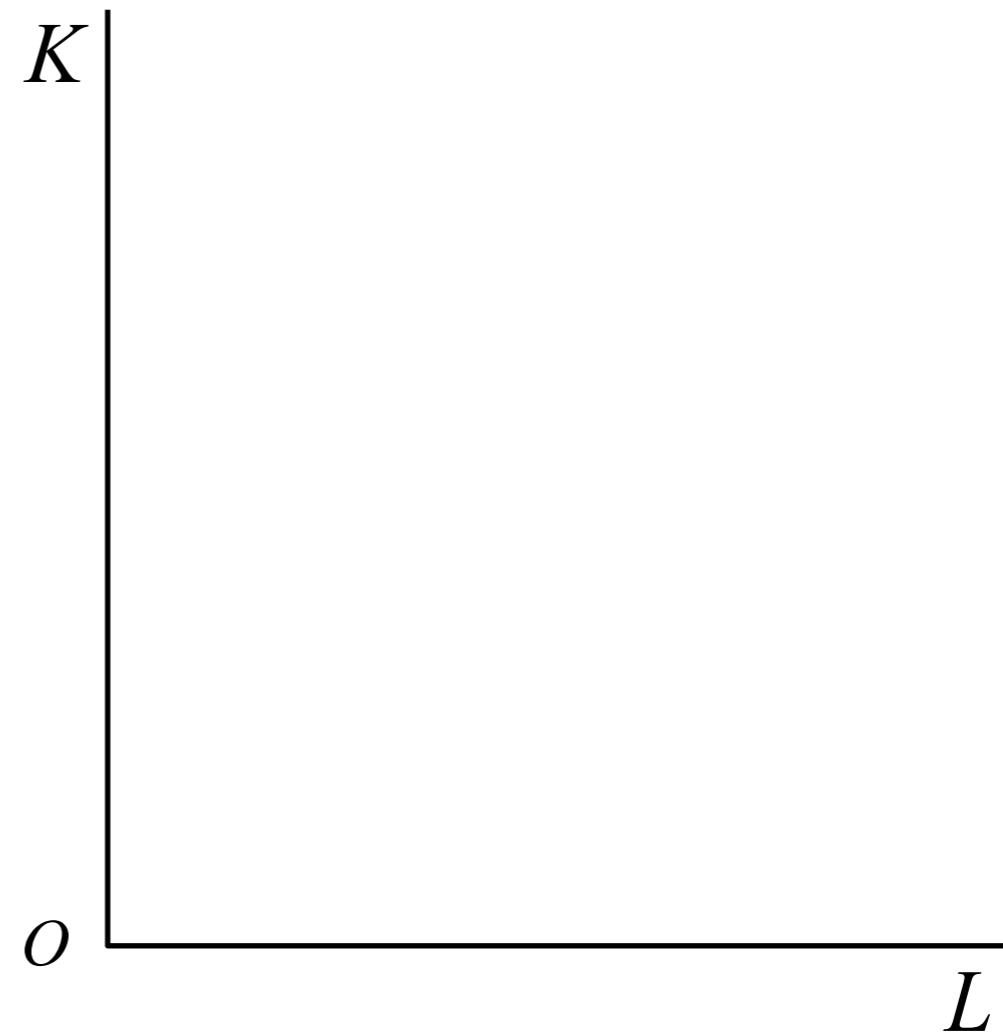
정상|열등 투입요소



정상|열등 투입요소

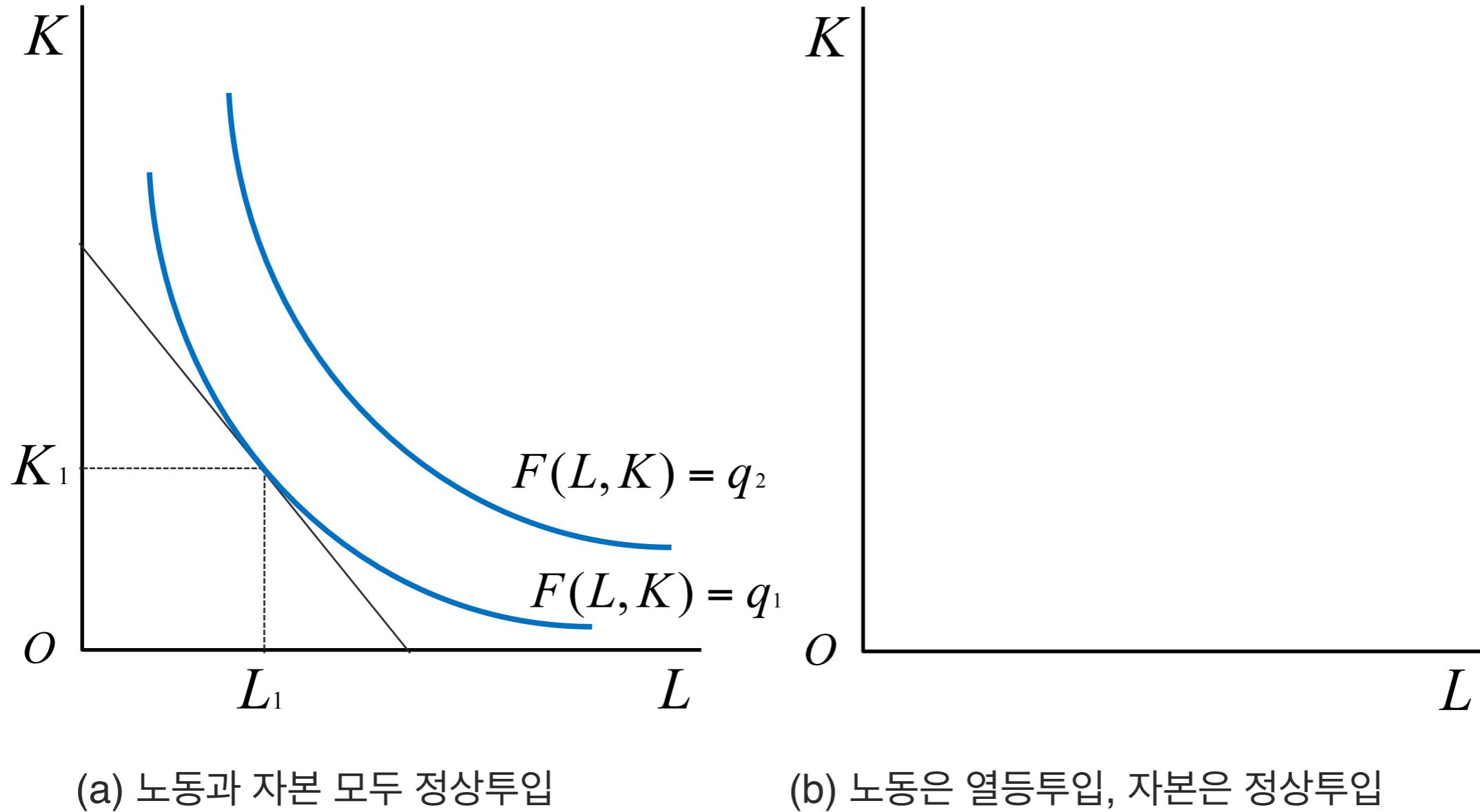


(a) 노동과 자본 모두 정상투입

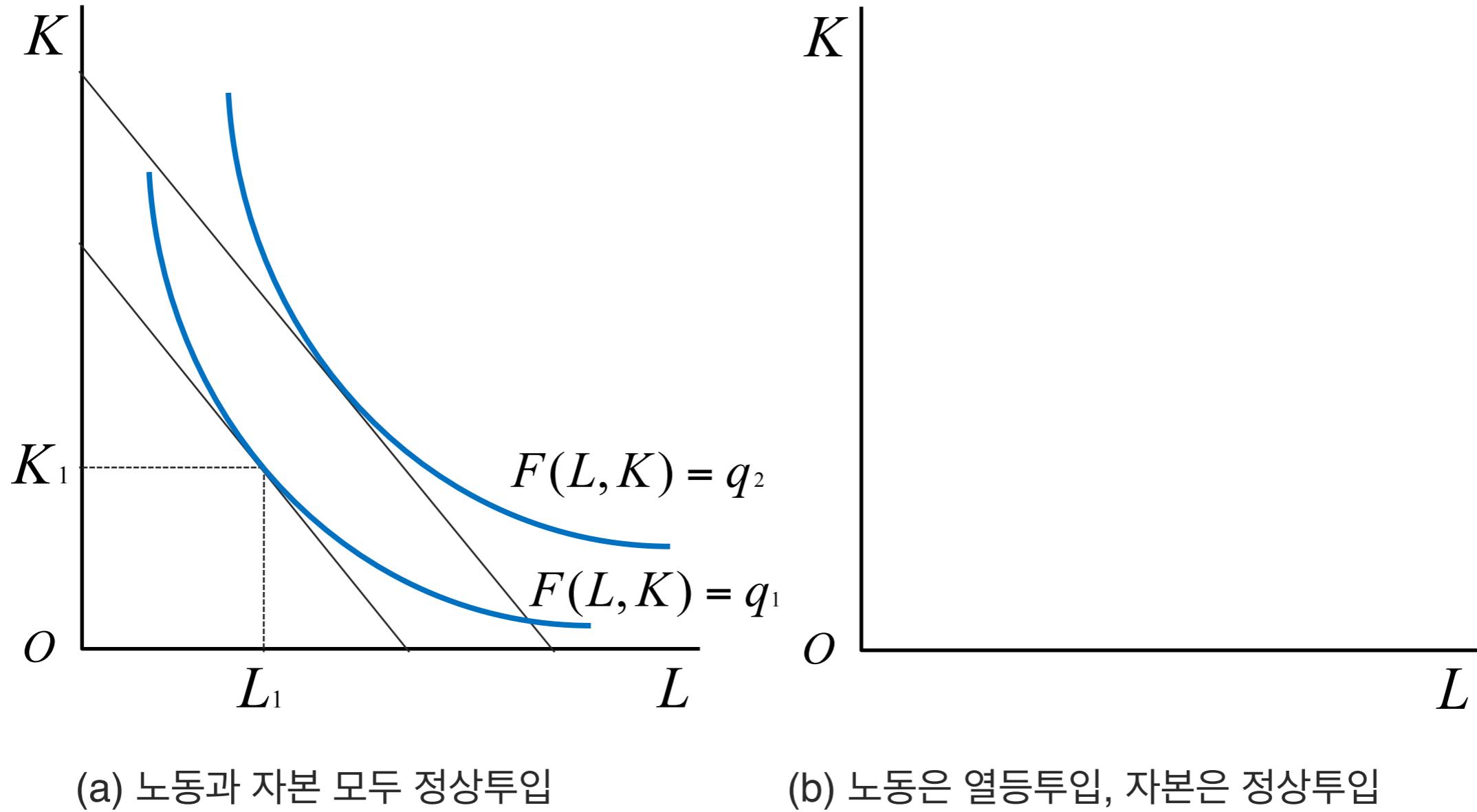


(b) 노동은 열등투입, 자본은 정상투입

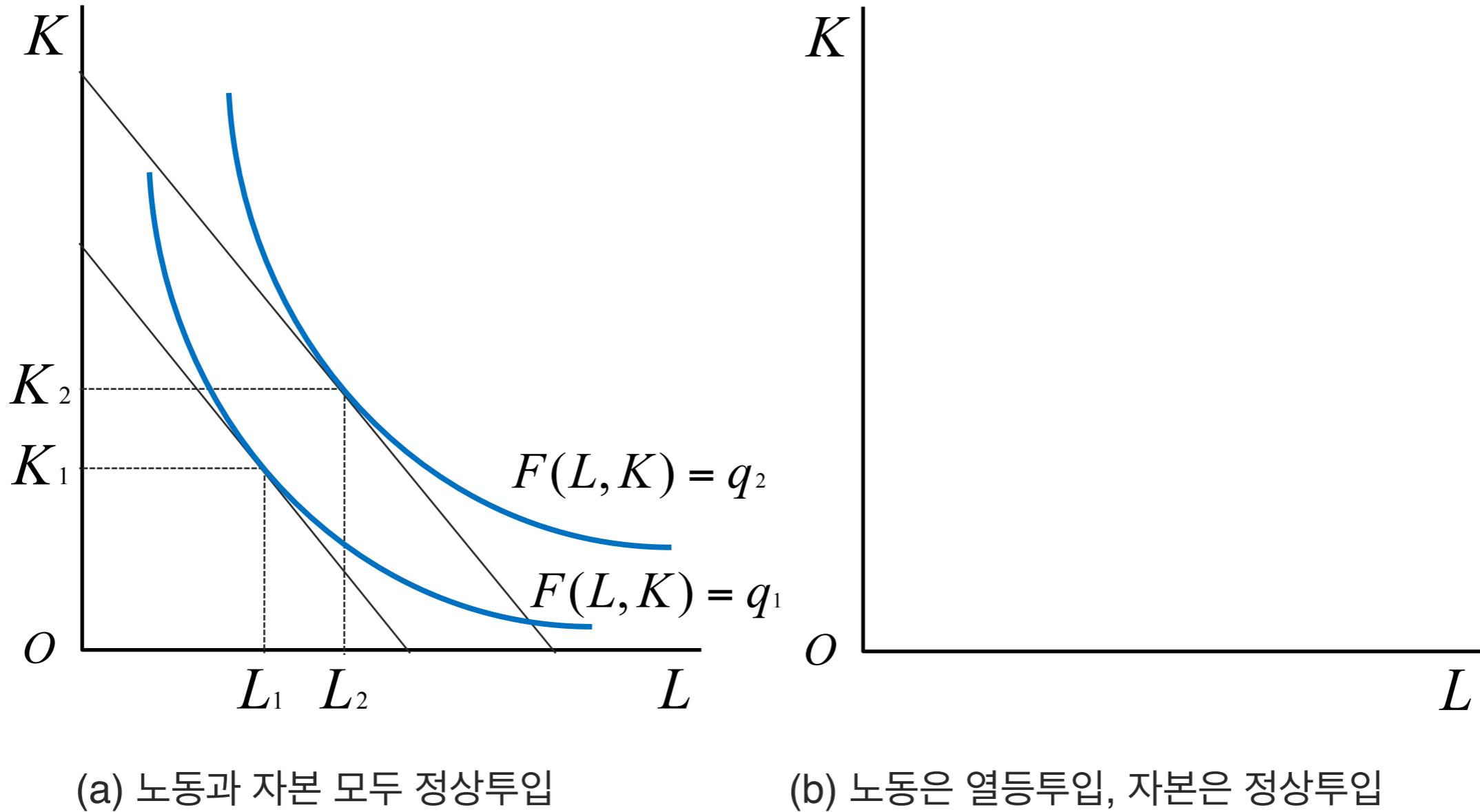
정상|열등 투입요소



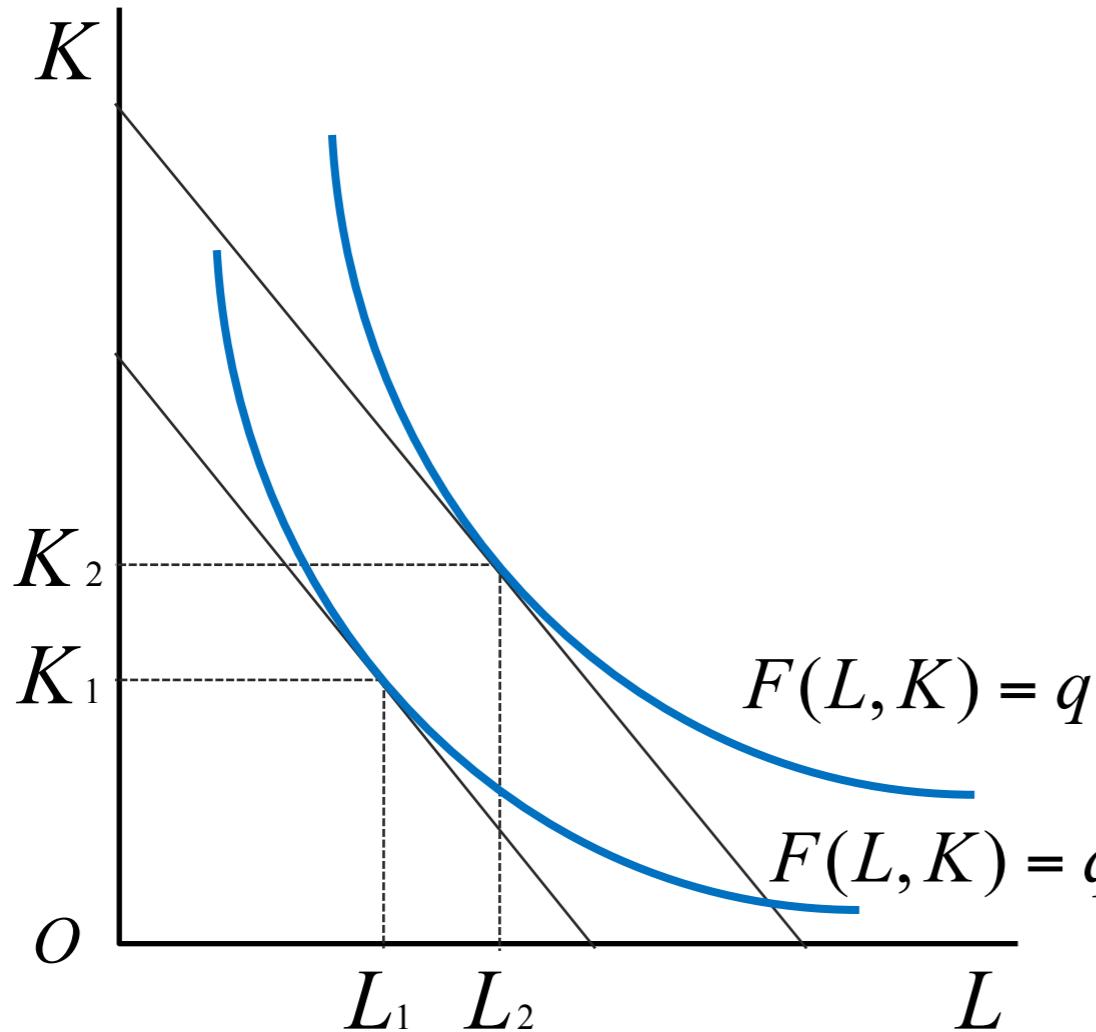
정상|열등 투입요소



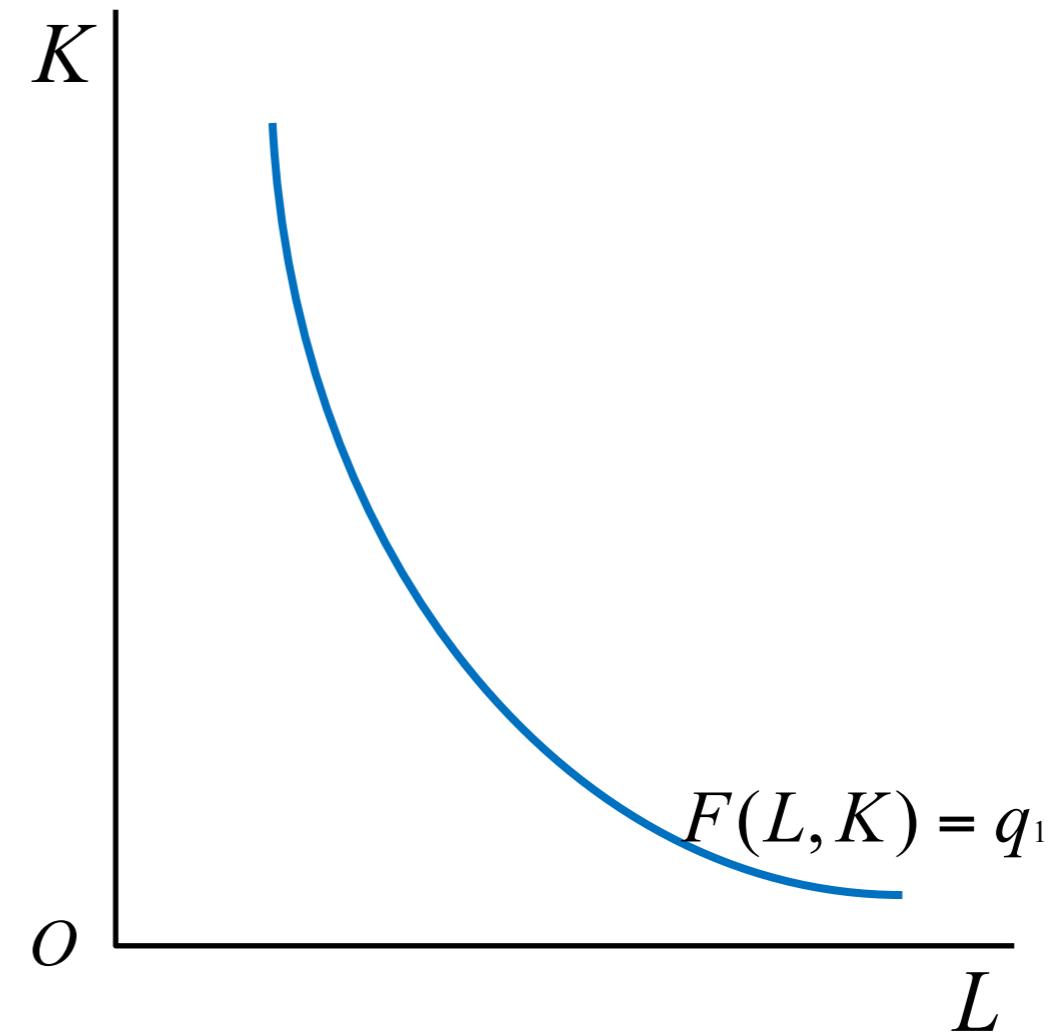
정상|열등 투입요소



정상|열등 투입요소

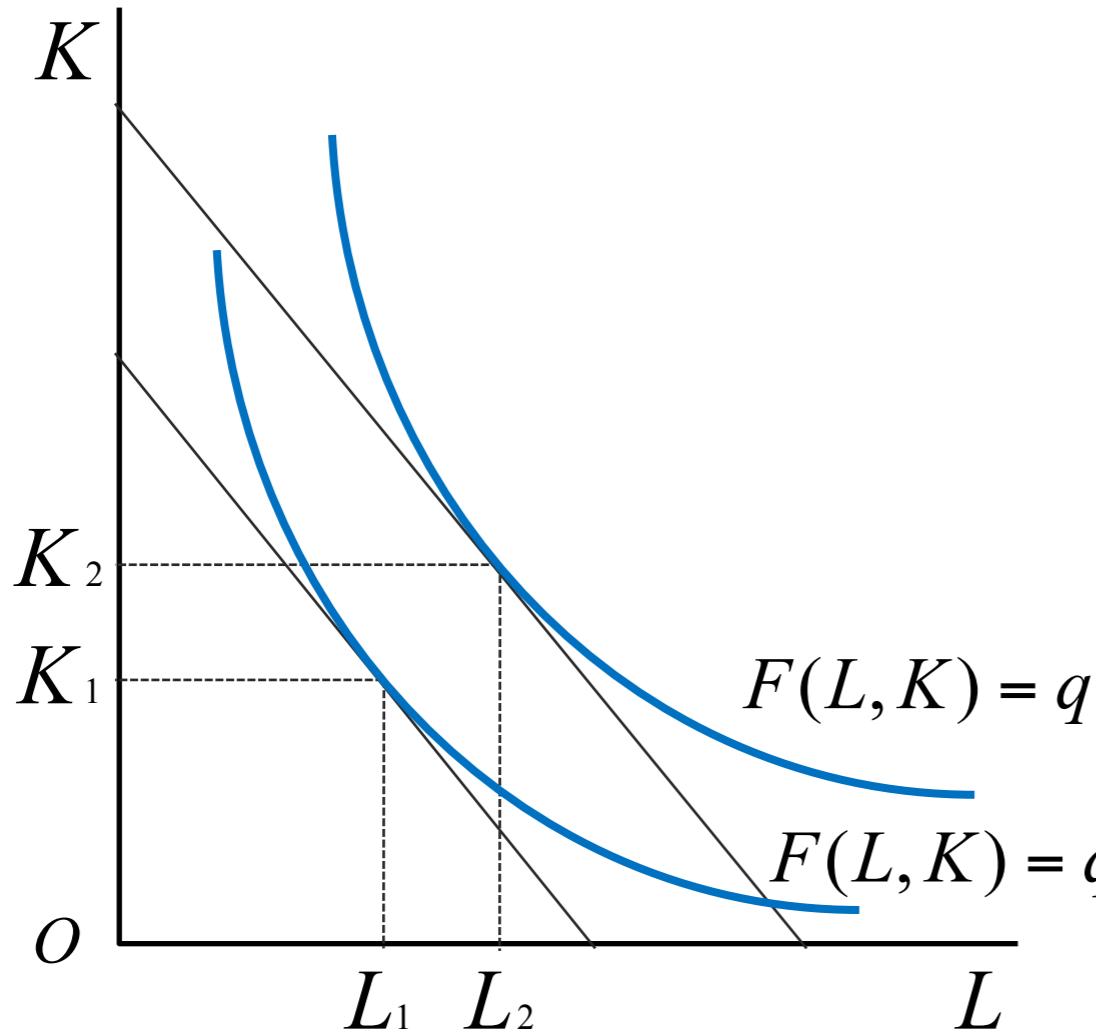


(a) 노동과 자본 모두 정상투입

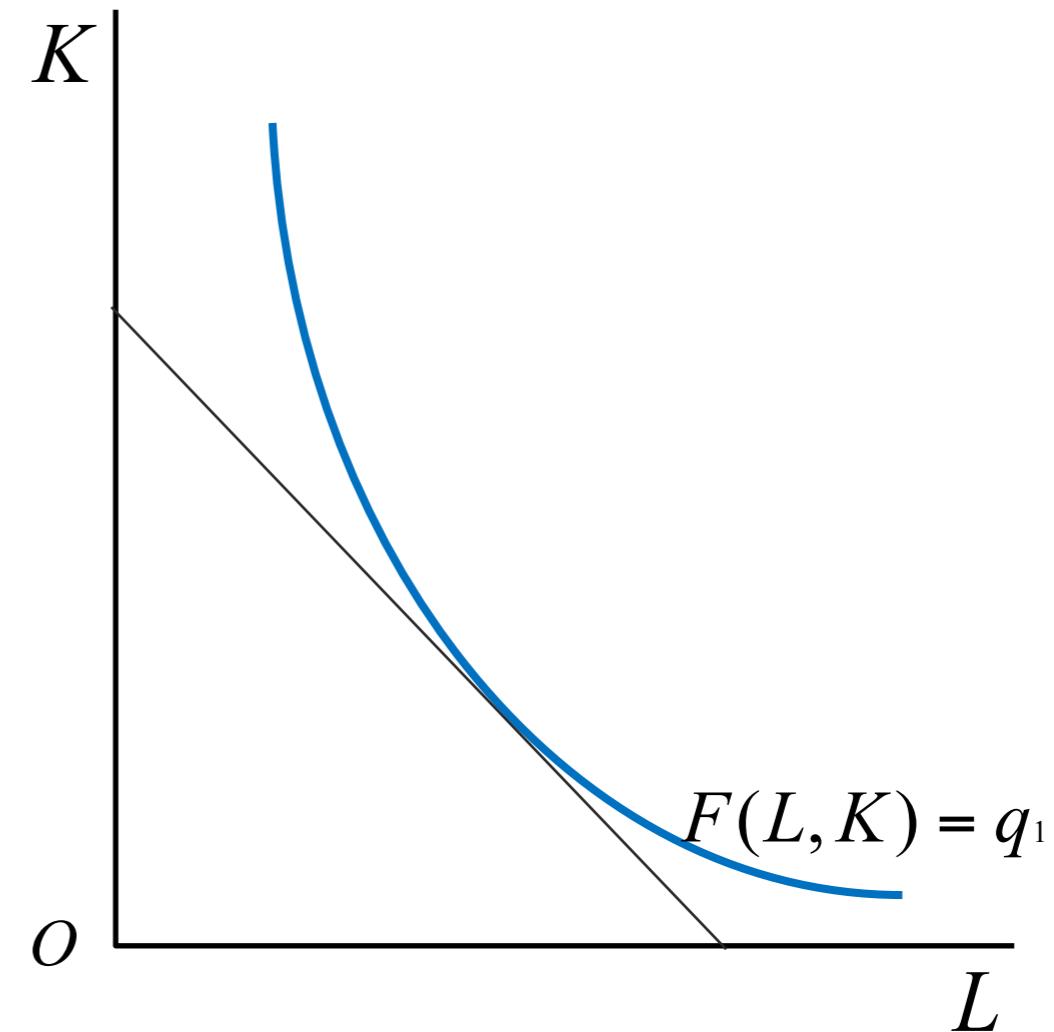


(b) 노동은 열등투입, 자본은 정상투입

정상|열등 투입요소

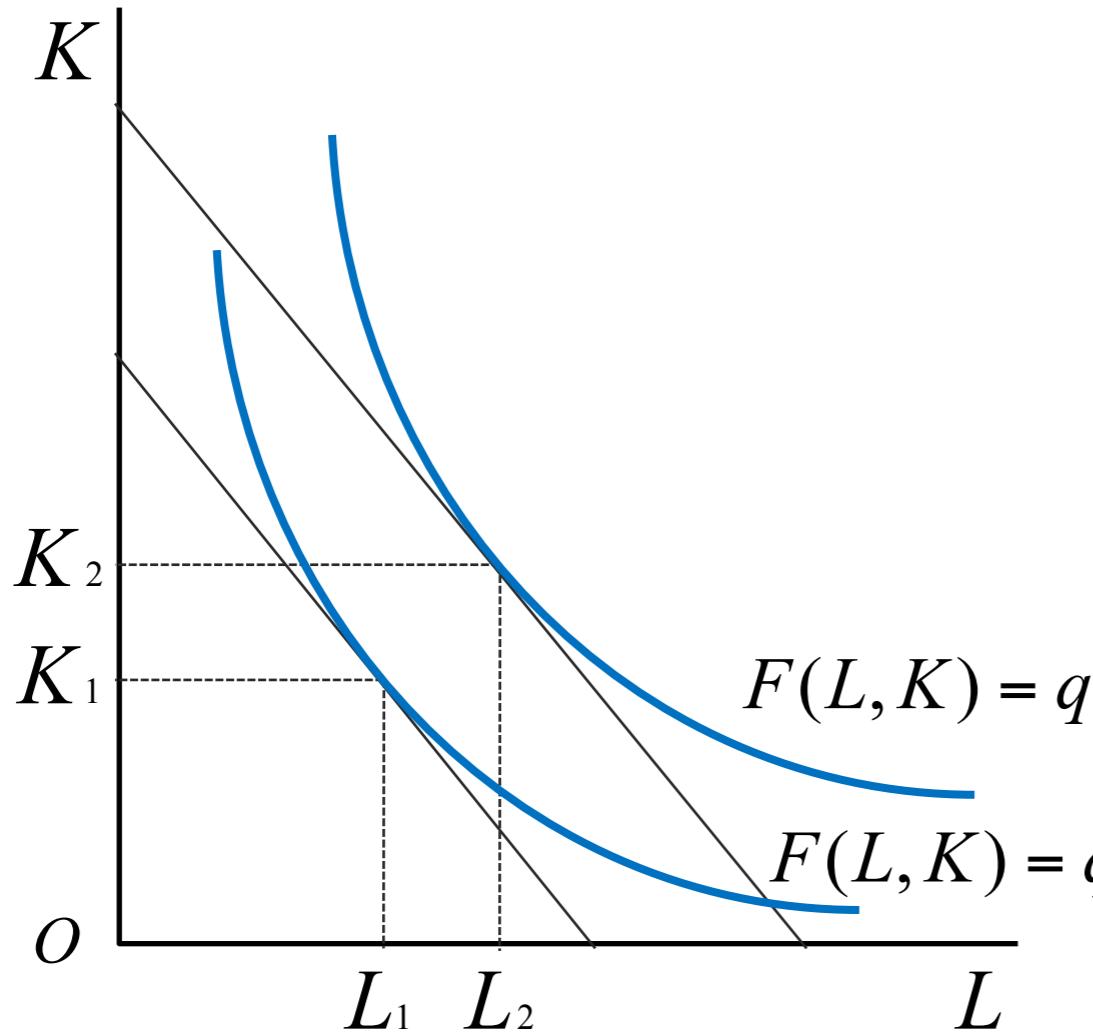


(a) 노동과 자본 모두 정상투입

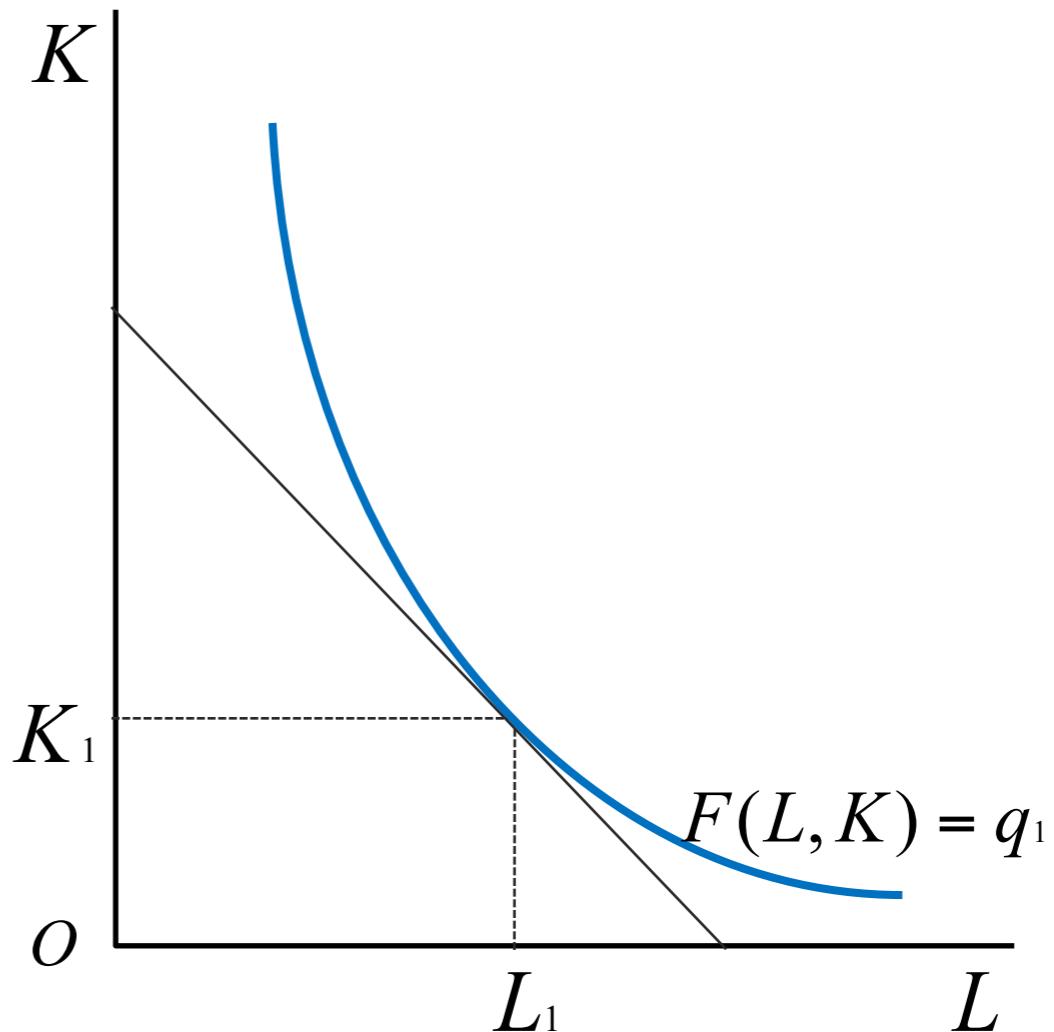


(b) 노동은 열등투입, 자본은 정상투입

정상|열등 투입요소

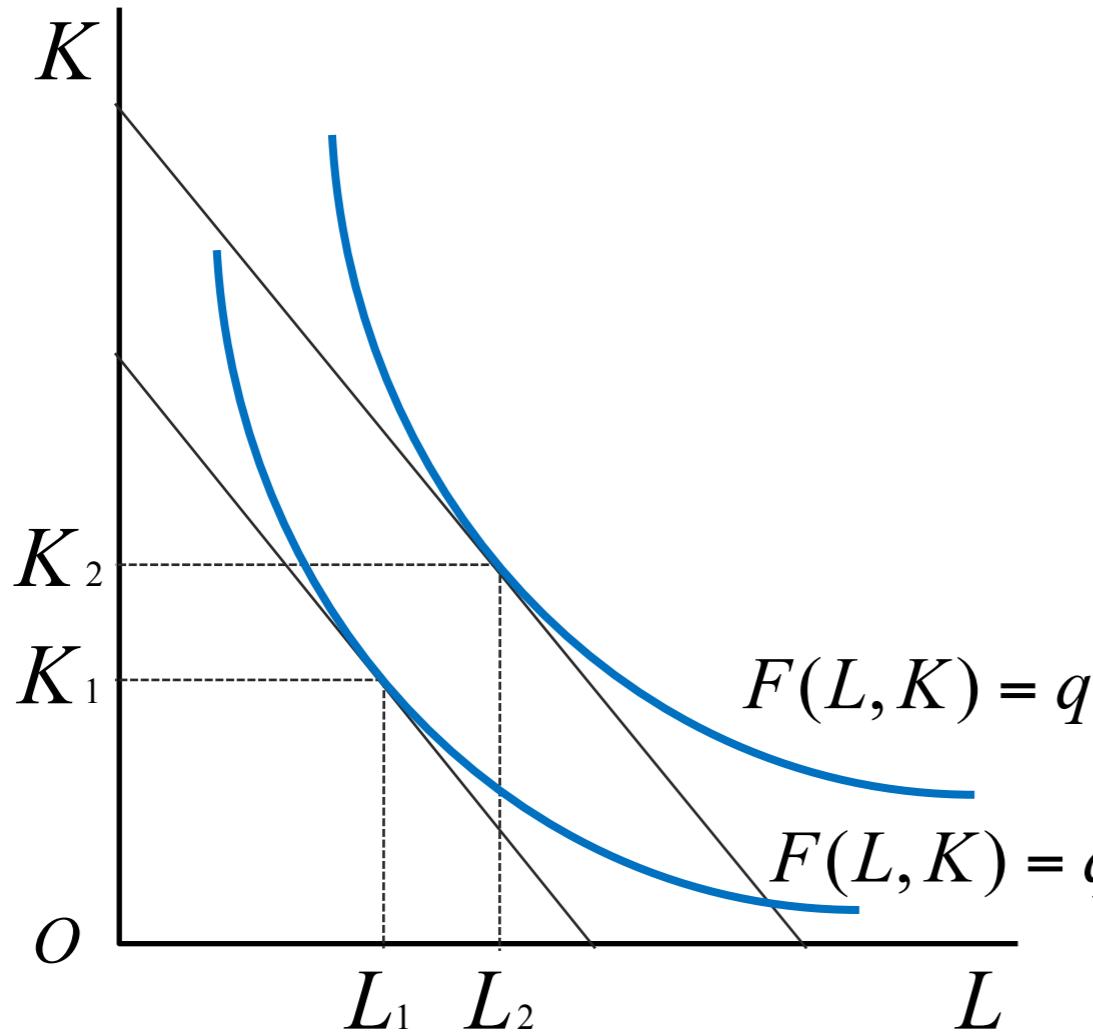


(a) 노동과 자본 모두 정상투입

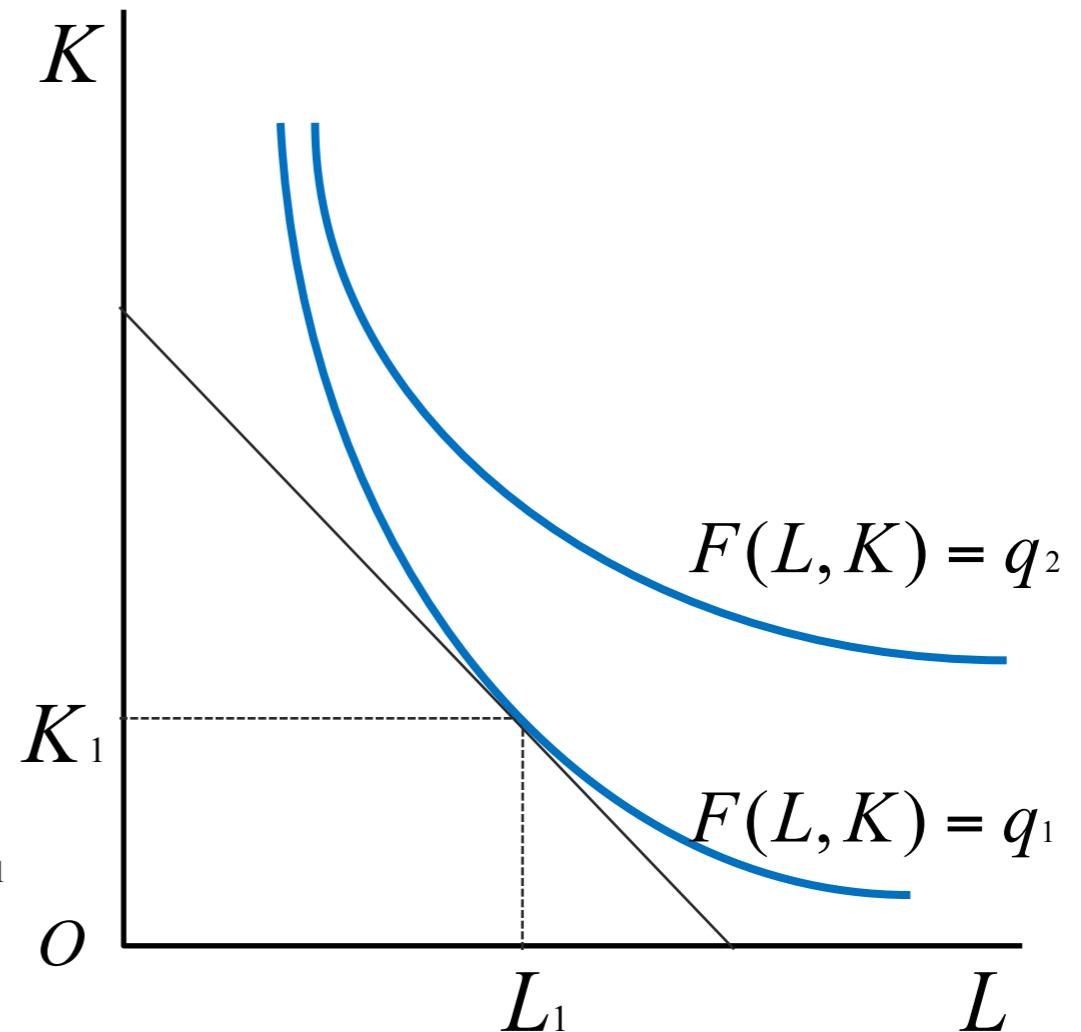


(b) 노동은 열등투입, 자본은 정상투입

정상|열등 투입요소

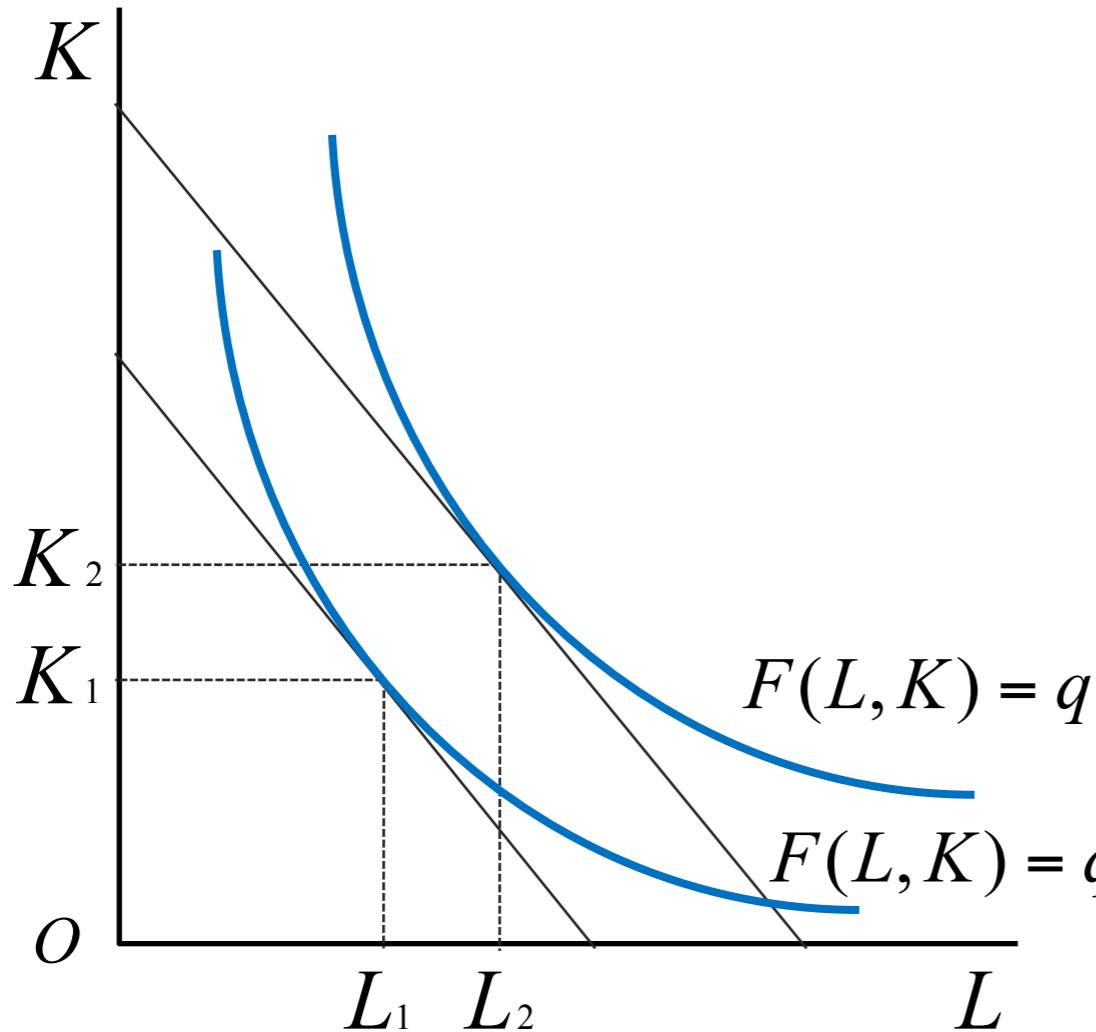


(a) 노동과 자본 모두 정상투입

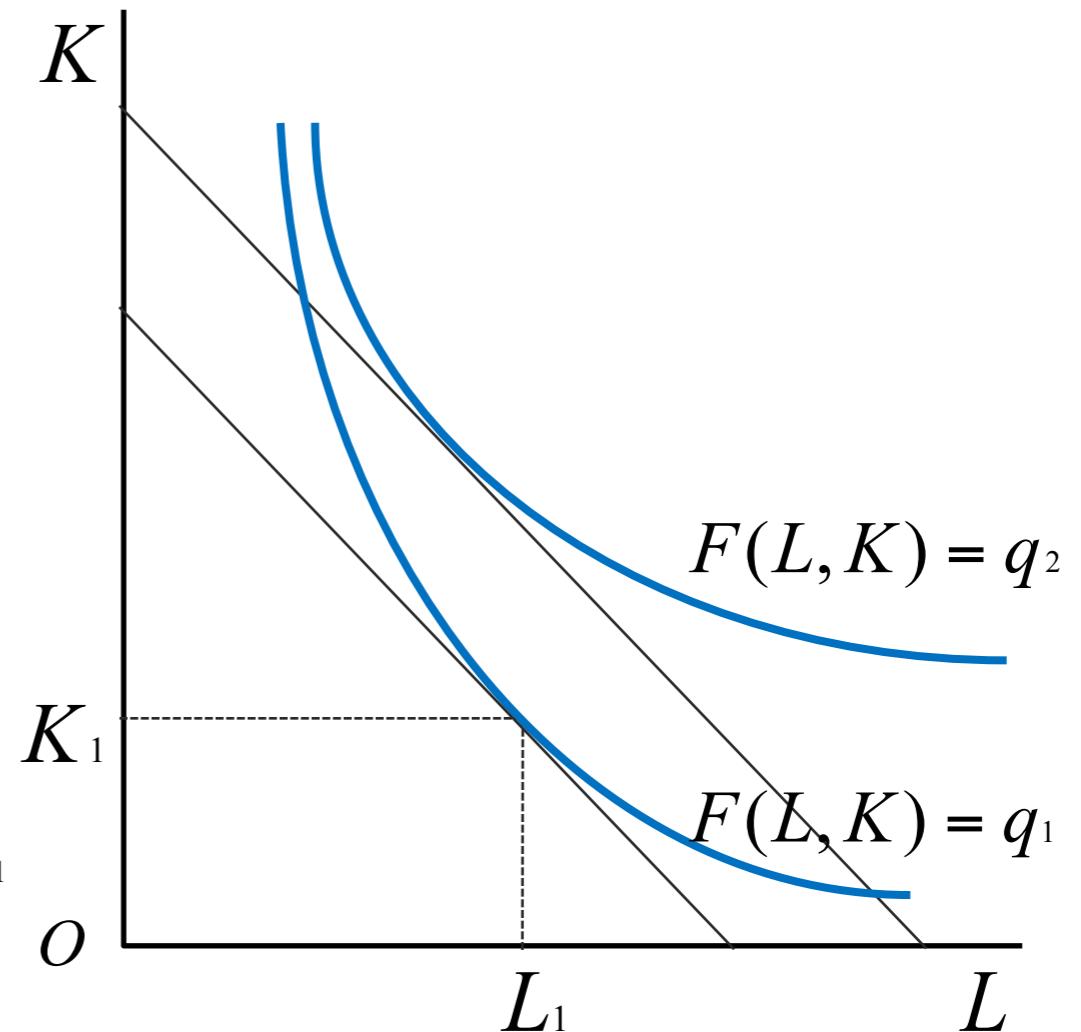


(b) 노동은 열등투입, 자본은 정상투입

정상|열등 투입요소

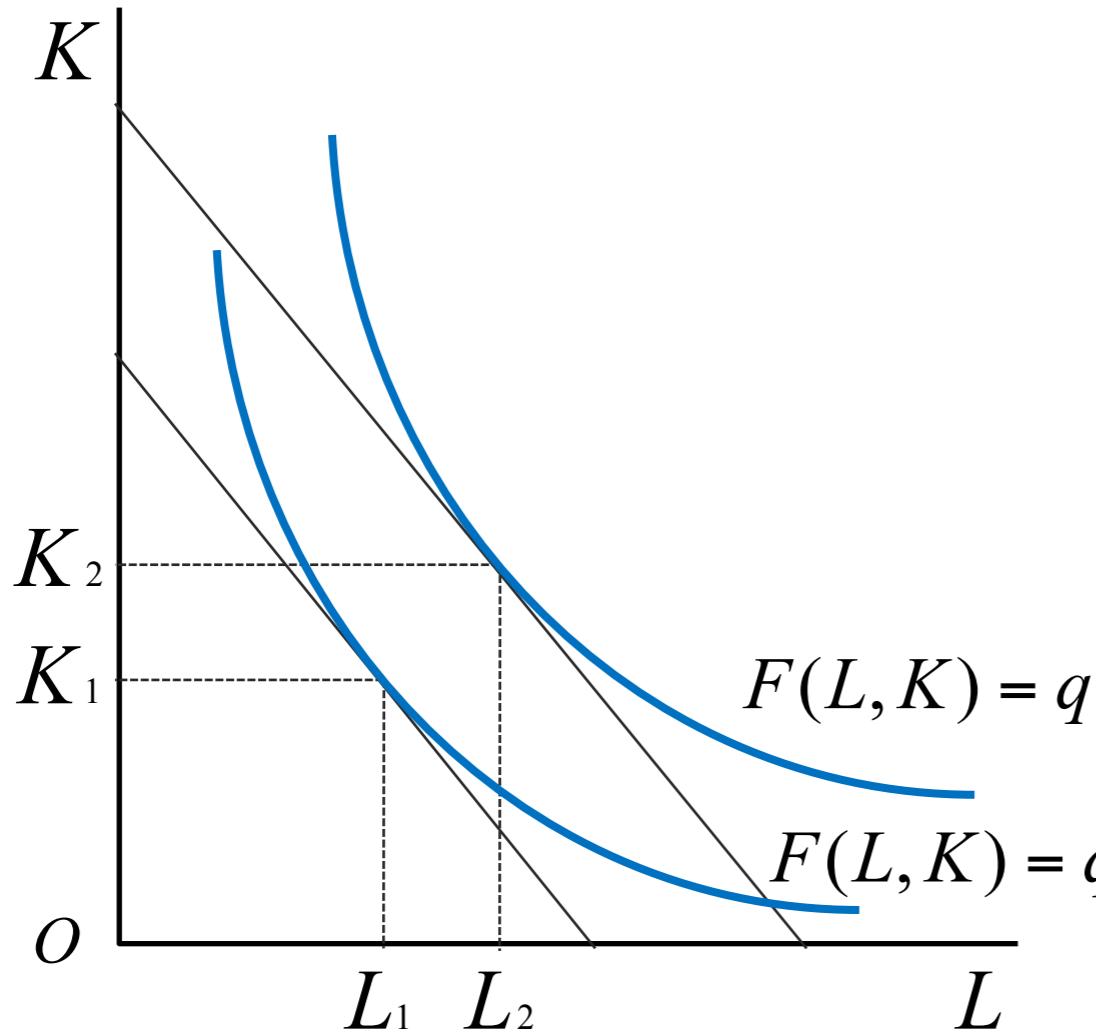


(a) 노동과 자본 모두 정상투입

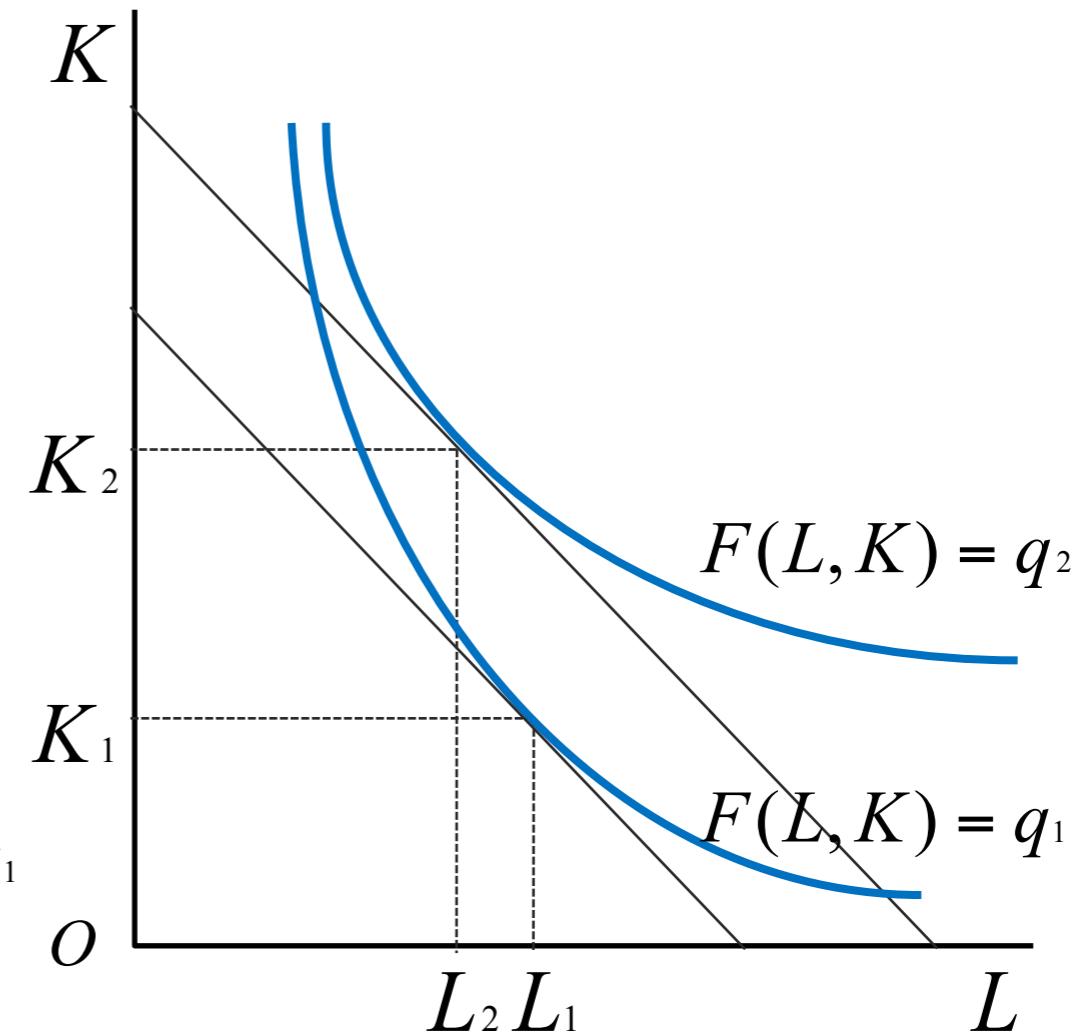


(b) 노동은 열등투입, 자본은 정상투입

정상|열등 투입요소



(a) 노동과 자본 모두 정상투입



(b) 노동은 열등투입, 자본은 정상투입

단기비용과 장기비용의 비교

장기비용곡선: 단기비용곡선의 포락선 Envelop Curve

- 모든 산출량 수준에서 단기비용은 장기비용보다 작을 수 없음
- 단기에는 하나의 생산요소만 변화시킬 수 있지만, 장기에는 모든 생산요소를 자유롭게 조정할 수 있기 때문

$$C(q) \leq C_s(q)$$

장기비용곡선의 형태

- 이론적으로 U자형 단기평균비용곡선의 포락선은 어떤 형태나 가능
- 경험적으로 장기에도 U자 형태의 평균비용곡선이 가장 일반적
- 산출량을 늘릴때 평균 비용이 하락하다 일정 지점을 지나면 다시 평균 비용이 상승

Ex. 스타크래프트의 선택문

- 낮은 테크트리(저자본) + 등장이 빠르지만 비용대비 낮은 화력
- 높은 테크트리(고자본) + 등장이 늦지만 비용대비 강한 화력



Extended Example for Long Run Analysis

- 어떤 생산의 예에서, 고정비용을 2배로 늘릴 경우, 가변비용이 $\frac{1}{2}$ 배가 되는 성질이 있다고 가정
 - 고정비용과 가변비용간의 Trade-off 존재

AC1 vs. AC2

AC1 vs. AC2

| L | Q | VC | FC | AC1 |
|---|----|------|-----|----------|
| 0 | 0 | 0 | 400 | ∞ |
| 1 | 19 | 200 | 400 | 31.6 |
| 2 | 36 | 400 | 400 | 22.2 |
| 3 | 51 | 600 | 400 | 19.6 |
| 4 | 64 | 800 | 400 | 18.8 |
| 5 | 75 | 1000 | 400 | 18.7 |
| 6 | 84 | 1200 | 400 | 19.0 |
| 7 | 91 | 1400 | 400 | 19.8 |
| 8 | 96 | 1600 | 400 | 20.8 |

AC1 vs. AC2

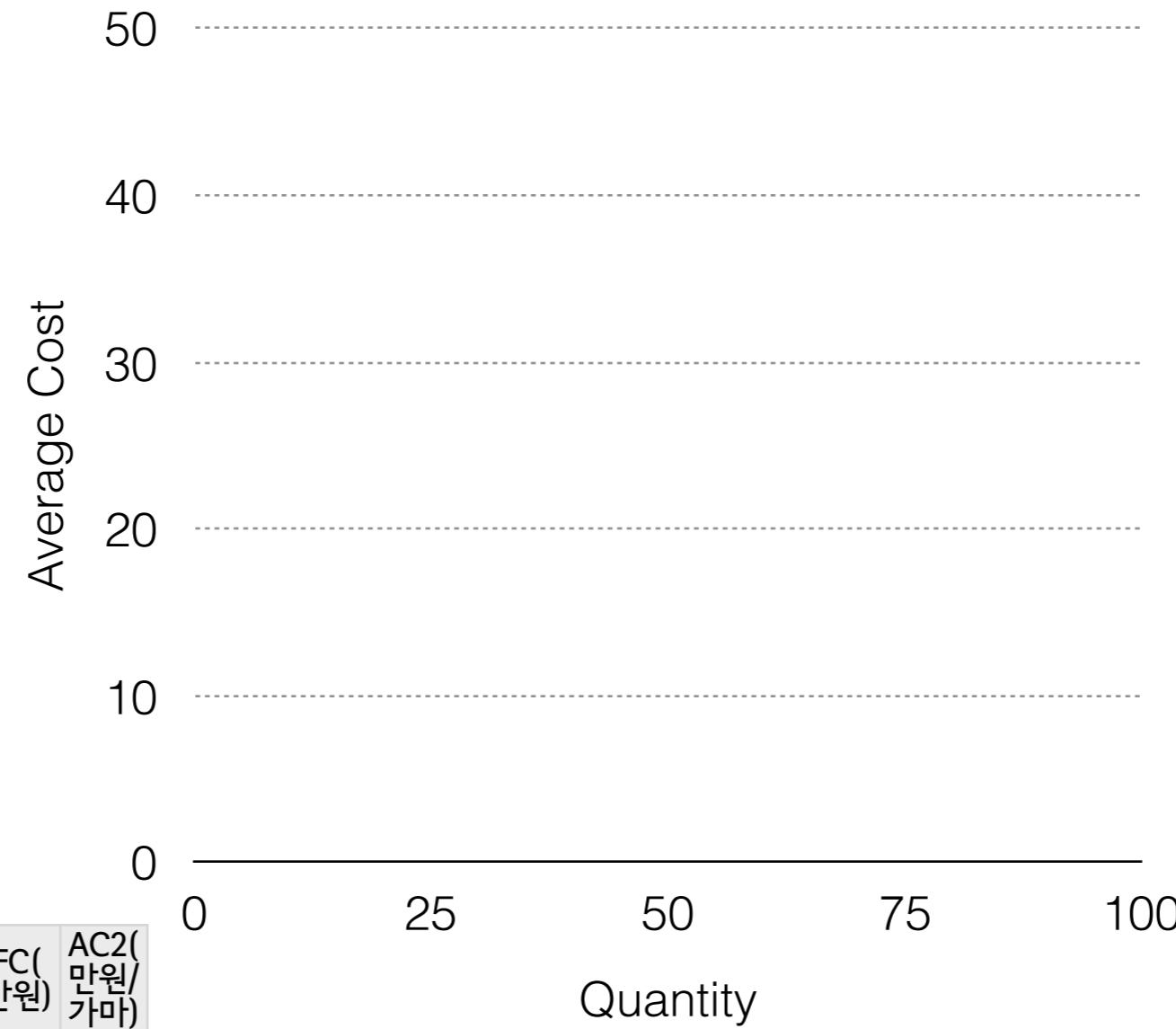
| L | Q | VC | FC | AC1 | Q | VC | FC | AC2 |
|---|----|------|-----|----------|----|-----|-----|----------|
| 0 | 0 | 0 | 400 | ∞ | 0 | 0 | 800 | ∞ |
| 1 | 19 | 200 | 400 | 31.6 | 19 | 100 | 800 | 47.4 |
| 2 | 36 | 400 | 400 | 22.2 | 36 | 200 | 800 | 27.8 |
| 3 | 51 | 600 | 400 | 19.6 | 51 | 300 | 800 | 21.6 |
| 4 | 64 | 800 | 400 | 18.8 | 64 | 400 | 800 | 18.8 |
| 5 | 75 | 1000 | 400 | 18.7 | 75 | 500 | 800 | 17.3 |
| 6 | 84 | 1200 | 400 | 19.0 | 84 | 600 | 800 | 16.7 |
| 7 | 91 | 1400 | 400 | 19.8 | 91 | 700 | 800 | 16.5 |
| 8 | 96 | 1600 | 400 | 20.8 | 96 | 800 | 800 | 16.7 |

AC curve

AC curve

| L(명) | Q(가마) | VC(만원) | FC(만원) | AC1(만원/가마) | Q(가마) | VC(만원) | FC(만원) | AC2(만원/가마) |
|------|-------|--------|--------|------------|-------|--------|--------|------------|
| 0 | 0 | 0 | 400 | ∞ | 0 | 0 | 800 | ∞ |
| 1 | 19 | 200 | 400 | 31.6 | 19 | 100 | 800 | 47.4 |
| 2 | 36 | 400 | 400 | 22.2 | 36 | 200 | 800 | 27.8 |
| 3 | 51 | 600 | 400 | 19.6 | 51 | 300 | 800 | 21.6 |
| 4 | 64 | 800 | 400 | 18.8 | 64 | 400 | 800 | 18.8 |
| 5 | 75 | 1000 | 400 | 18.7 | 75 | 500 | 800 | 17.3 |

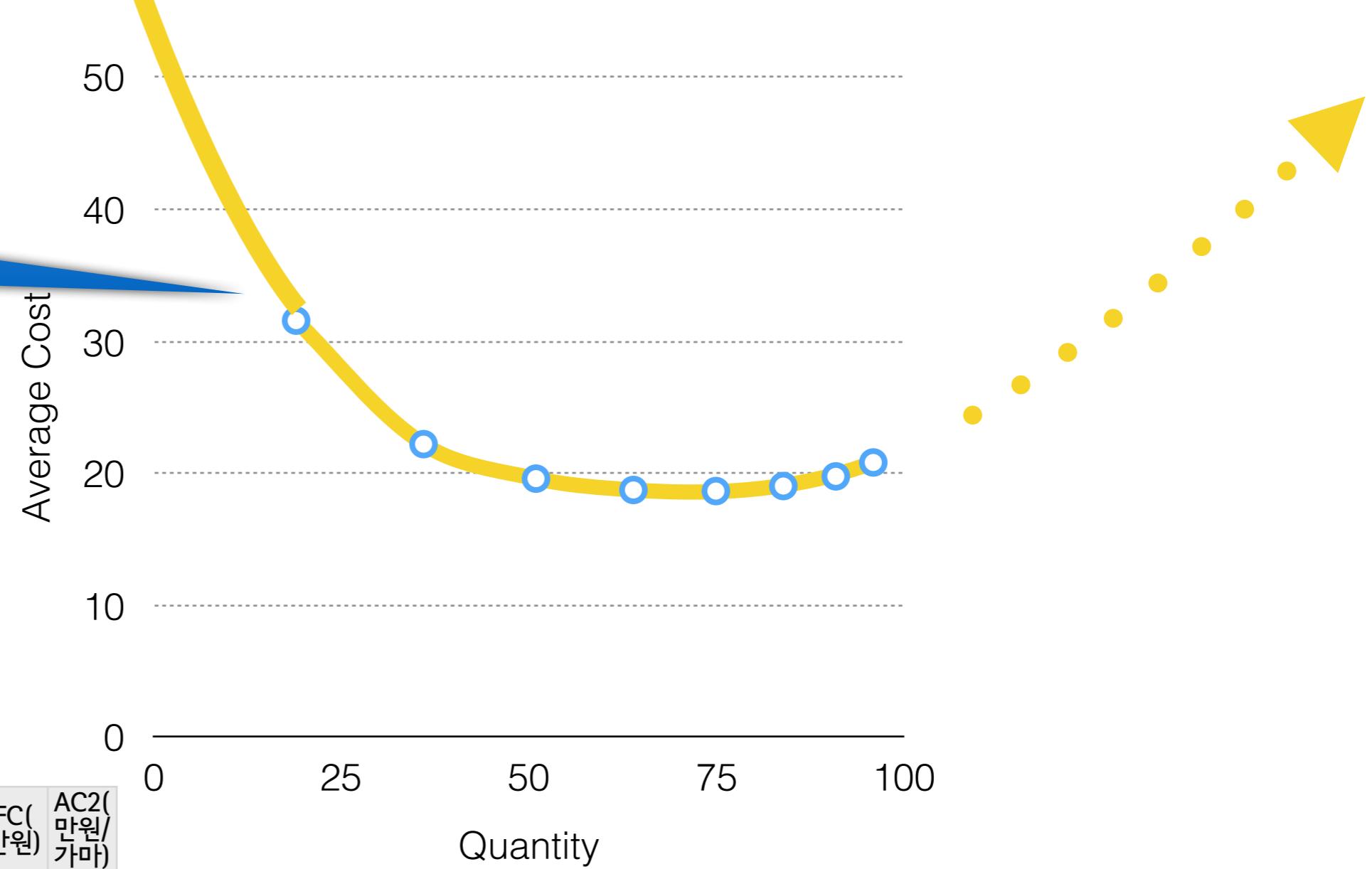
AC curve



| L(명) | Q(가마) | VC(만원) | FC(만원) | AC ₁ (만원/가마) | Q(가마) | VC(만원) | FC(만원) | AC ₂ (만원/가마) |
|------|-------|--------|--------|-------------------------|-------|--------|--------|-------------------------|
| 0 | 0 | 0 | 400 | ∞ | 0 | 0 | 800 | ∞ |
| 1 | 19 | 200 | 400 | 31.6 | 19 | 100 | 800 | 47.4 |
| 2 | 36 | 400 | 400 | 22.2 | 36 | 200 | 800 | 27.8 |
| 3 | 51 | 600 | 400 | 19.6 | 51 | 300 | 800 | 21.6 |
| 4 | 64 | 800 | 400 | 18.8 | 64 | 400 | 800 | 18.8 |
| 5 | 75 | 1000 | 400 | 18.7 | 75 | 500 | 800 | 17.3 |

AC curve

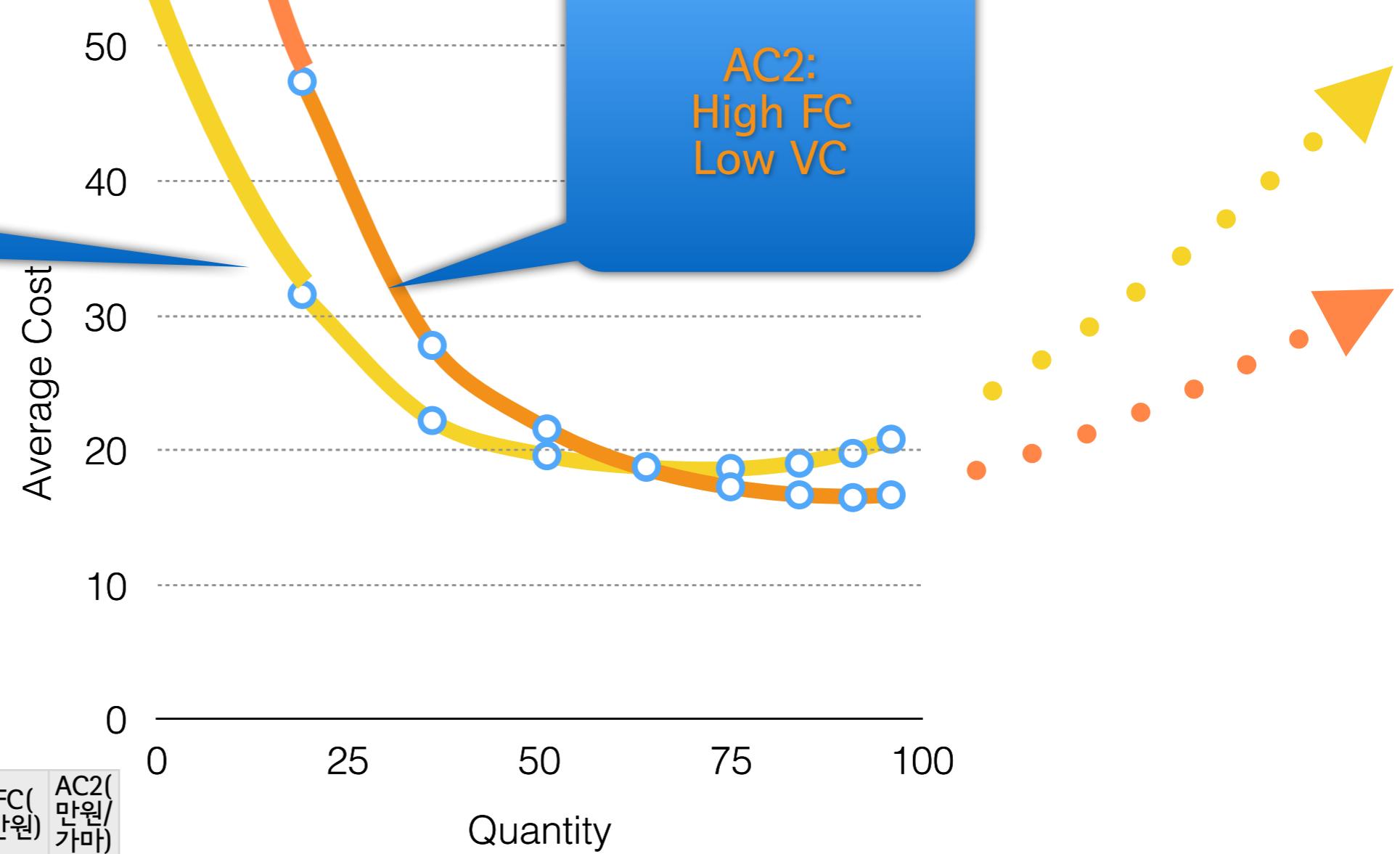
AC1:
Low FC
High VC



AC curve

AC1:
Low FC
High VC

AC2:
High FC
Low VC

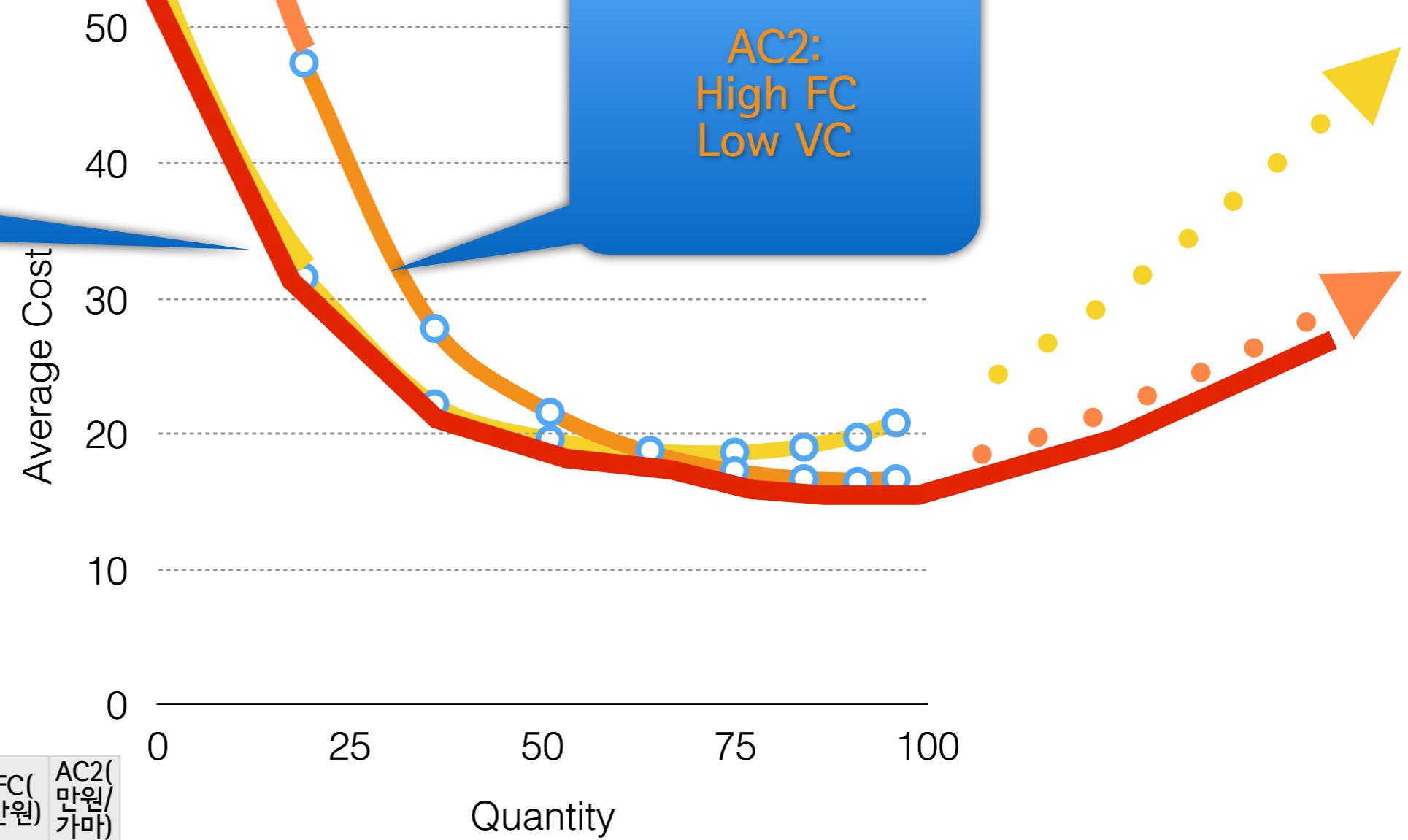


| L(명) | Q(가마) | VC(만원) | FC(만원) | AC1(만원/가마) | L(명) | Q(가마) | VC(만원) | FC(만원) | AC2(만원/가마) |
|------|-------|--------|--------|------------|------|-------|--------|--------|------------|
| 0 | 0 | 0 | 400 | ∞ | 0 | 0 | 800 | 0 | ∞ |
| 1 | 19 | 200 | 400 | 31.6 | 19 | 100 | 800 | 0 | 47.4 |
| 2 | 36 | 400 | 400 | 22.2 | 36 | 200 | 800 | 0 | 27.8 |
| 3 | 51 | 600 | 400 | 19.6 | 51 | 300 | 800 | 0 | 21.6 |
| 4 | 64 | 800 | 400 | 18.8 | 64 | 400 | 800 | 0 | 18.8 |
| 5 | 75 | 1000 | 400 | 18.7 | 75 | 500 | 800 | 0 | 17.3 |

AC curve

AC1:
Low FC
High VC

AC2:
High FC
Low VC



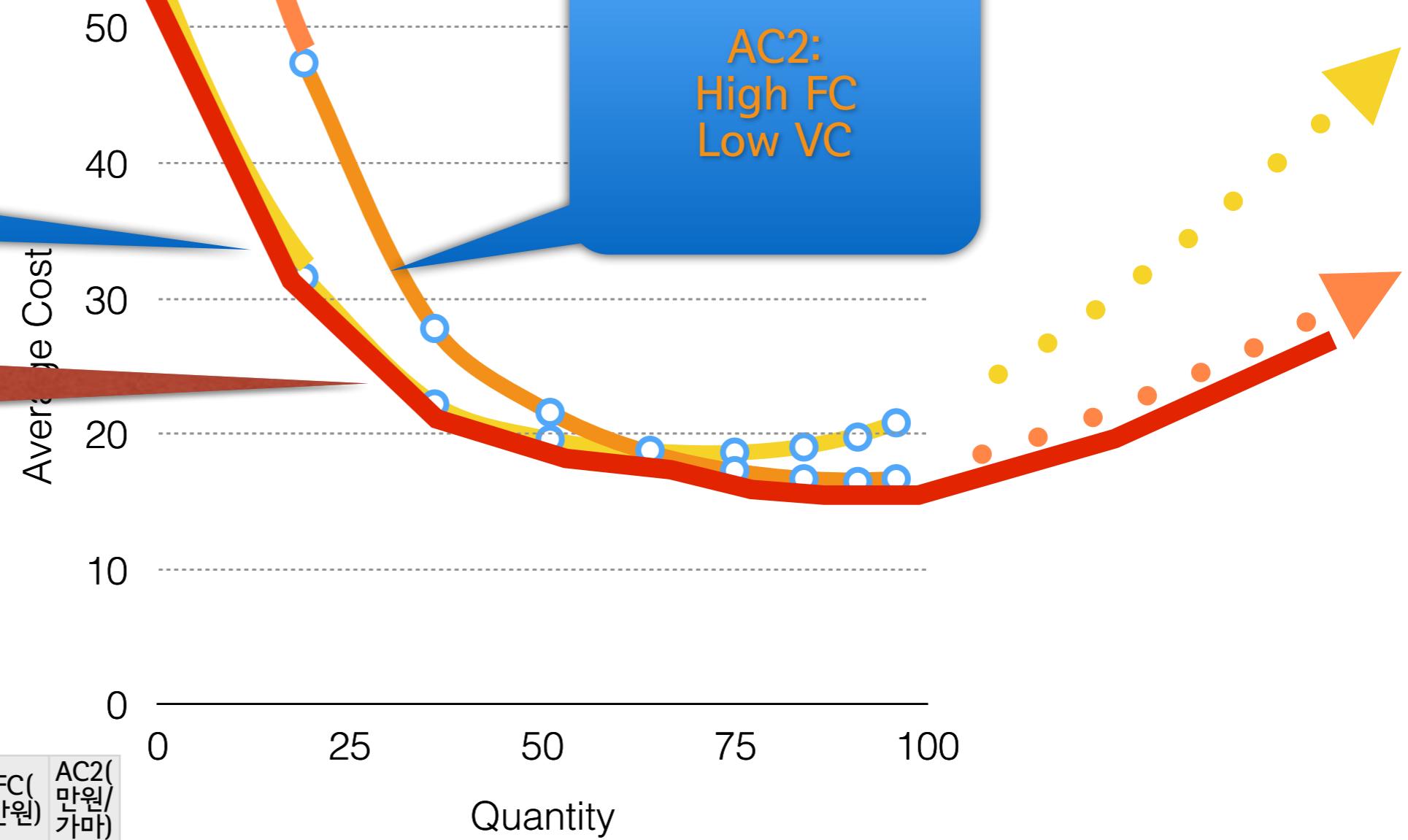
| L(명) | Q(가마) | VC(만원) | FC(만원) | AC1(만원/가마) | L(명) | Q(가마) | VC(만원) | FC(만원) | AC2(만원/가마) |
|------|-------|--------|--------|------------|------|-------|--------|--------|------------|
| 0 | 0 | 0 | 400 | ∞ | 0 | 0 | 800 | 400 | ∞ |
| 1 | 19 | 200 | 400 | 31.6 | 19 | 100 | 800 | 400 | 47.4 |
| 2 | 36 | 400 | 400 | 22.2 | 36 | 200 | 800 | 400 | 27.8 |
| 3 | 51 | 600 | 400 | 19.6 | 51 | 300 | 800 | 400 | 21.6 |
| 4 | 64 | 800 | 400 | 18.8 | 64 | 400 | 800 | 400 | 18.8 |
| 5 | 75 | 1000 | 400 | 18.7 | 75 | 500 | 800 | 400 | 17.3 |

AC curve

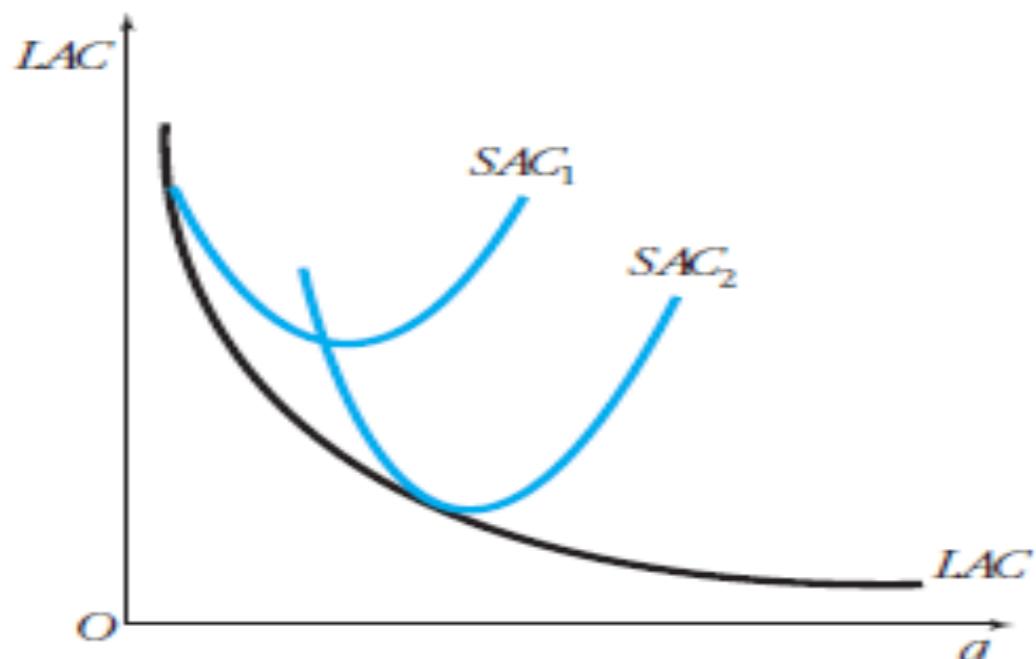
AC1:
Low FC
High VC

AC2:
High FC
Low VC

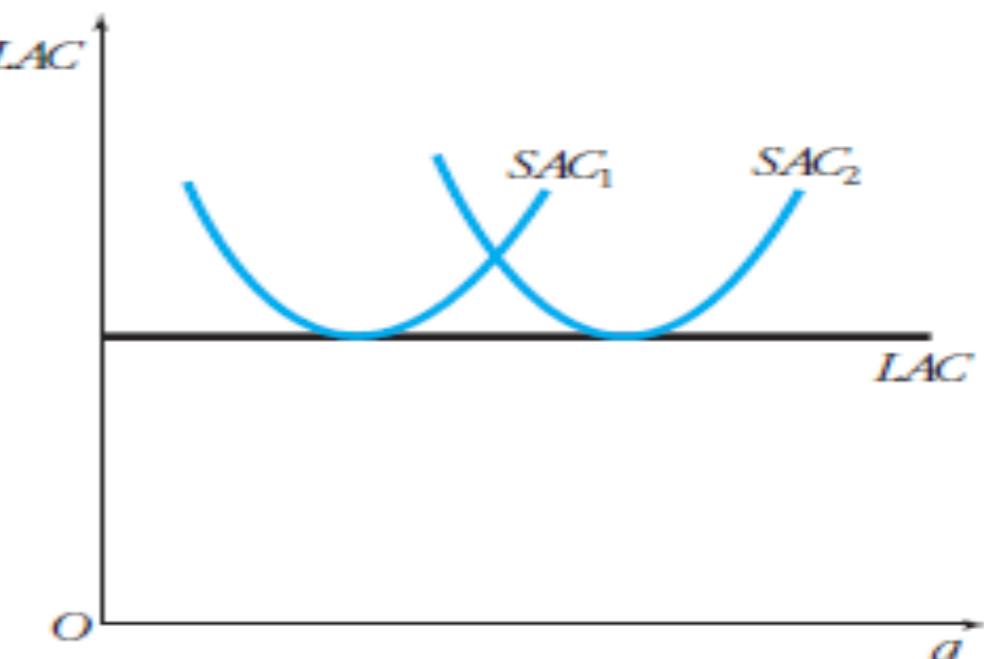
LAC:
Envelope
Curve



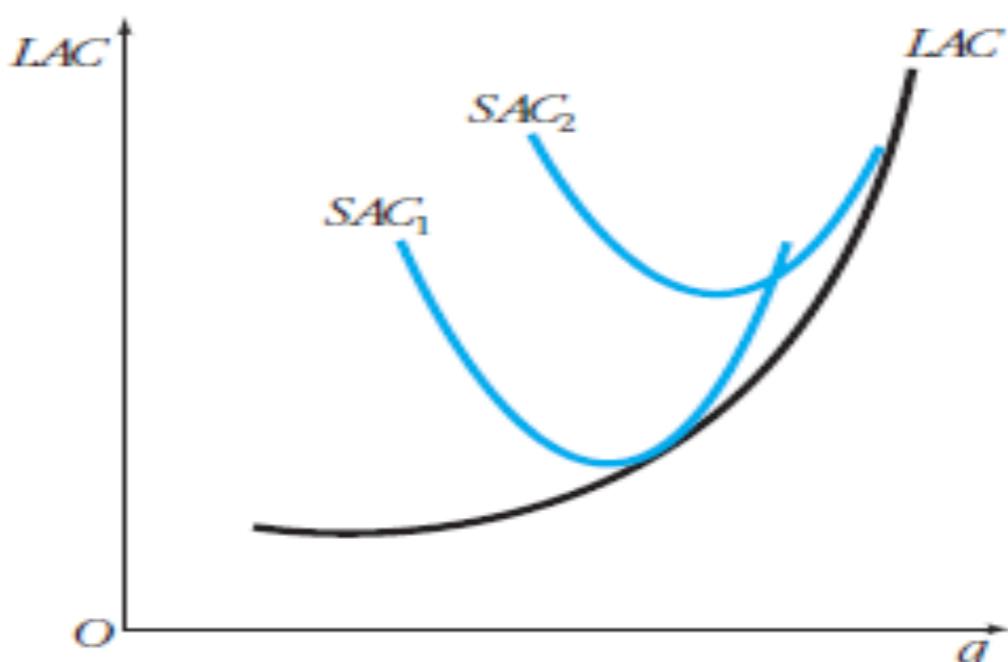
| L(명) | Q(가마) | VC(만원) | FC(만원) | AC1(만원/가마) | Q(가마) | VC(만원) | FC(만원) | AC2(만원/가마) |
|------|-------|--------|----------|------------|-------|--------|----------|------------|
| 0 | 0 | 400 | ∞ | 400 | 0 | 800 | ∞ | 800 |
| 1 | 19 | 200 | 400 | 31.6 | 19 | 100 | 800 | 47.4 |
| 2 | 36 | 400 | 400 | 22.2 | 36 | 200 | 800 | 27.8 |
| 3 | 51 | 600 | 400 | 19.6 | 51 | 300 | 800 | 21.6 |
| 4 | 64 | 800 | 400 | 18.8 | 64 | 400 | 800 | 18.8 |
| 5 | 75 | 1000 | 400 | 18.7 | 75 | 500 | 800 | 17.3 |



(a)



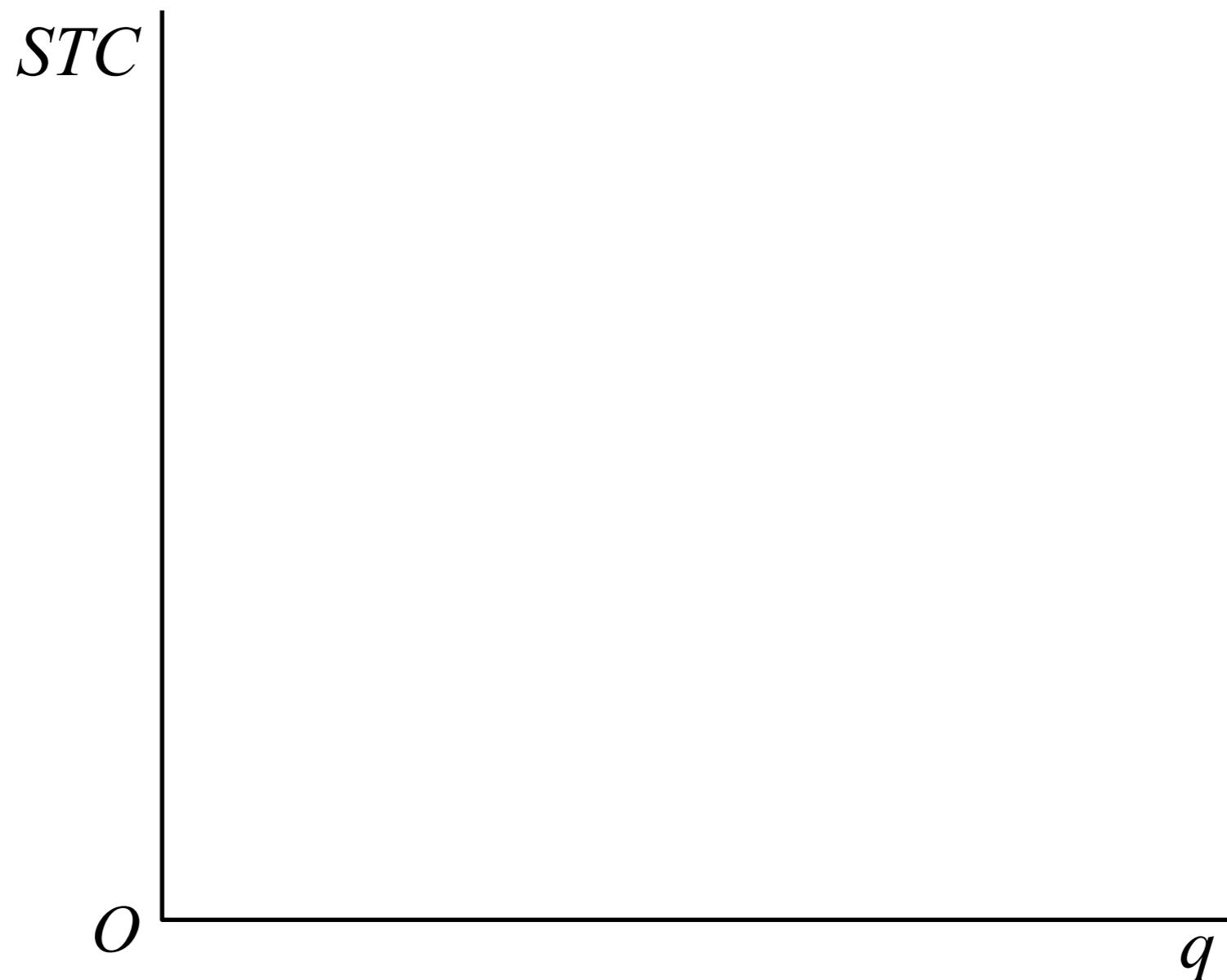
(b)



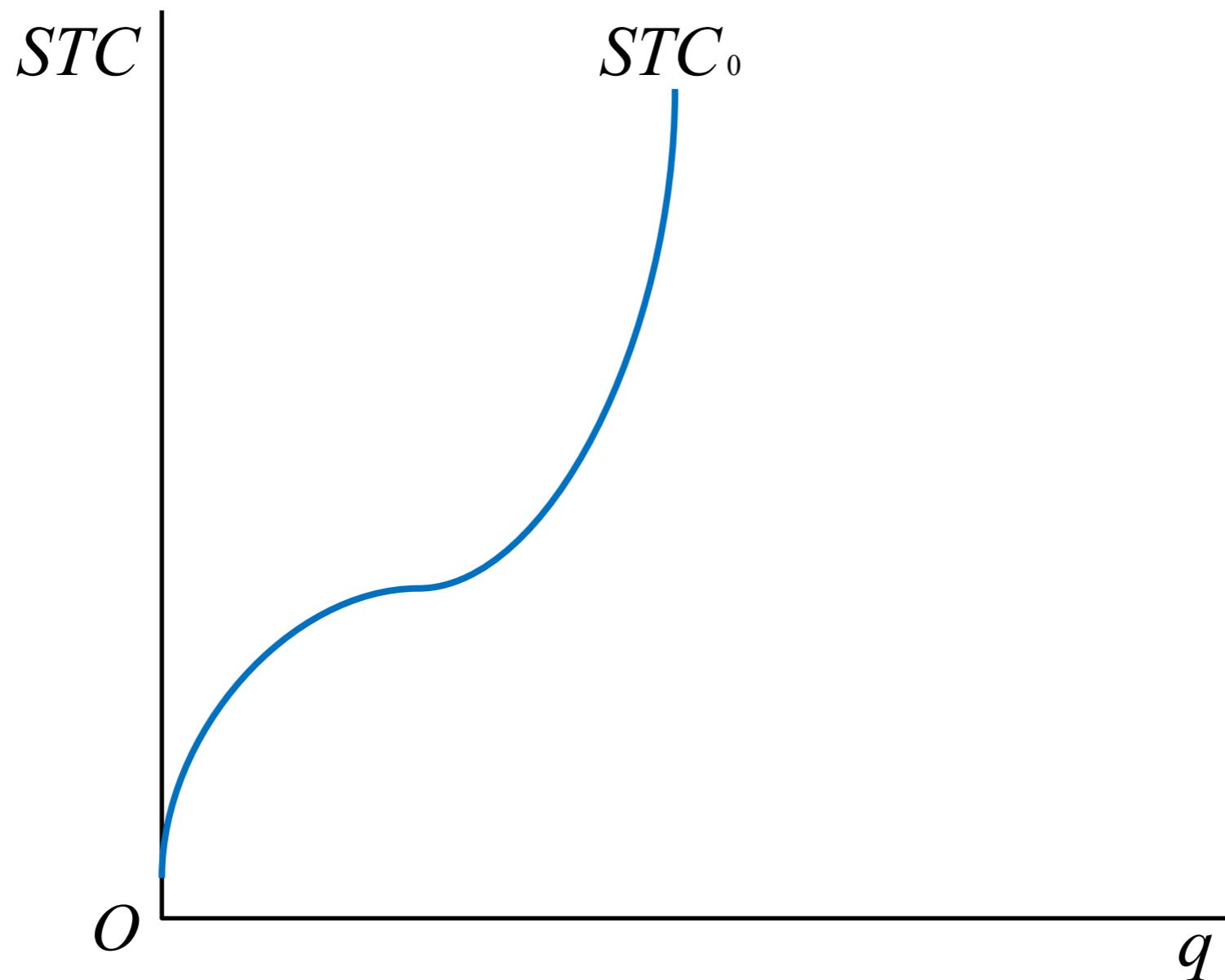
(c)

그림 12-18 장기평균비용곡선의 형태

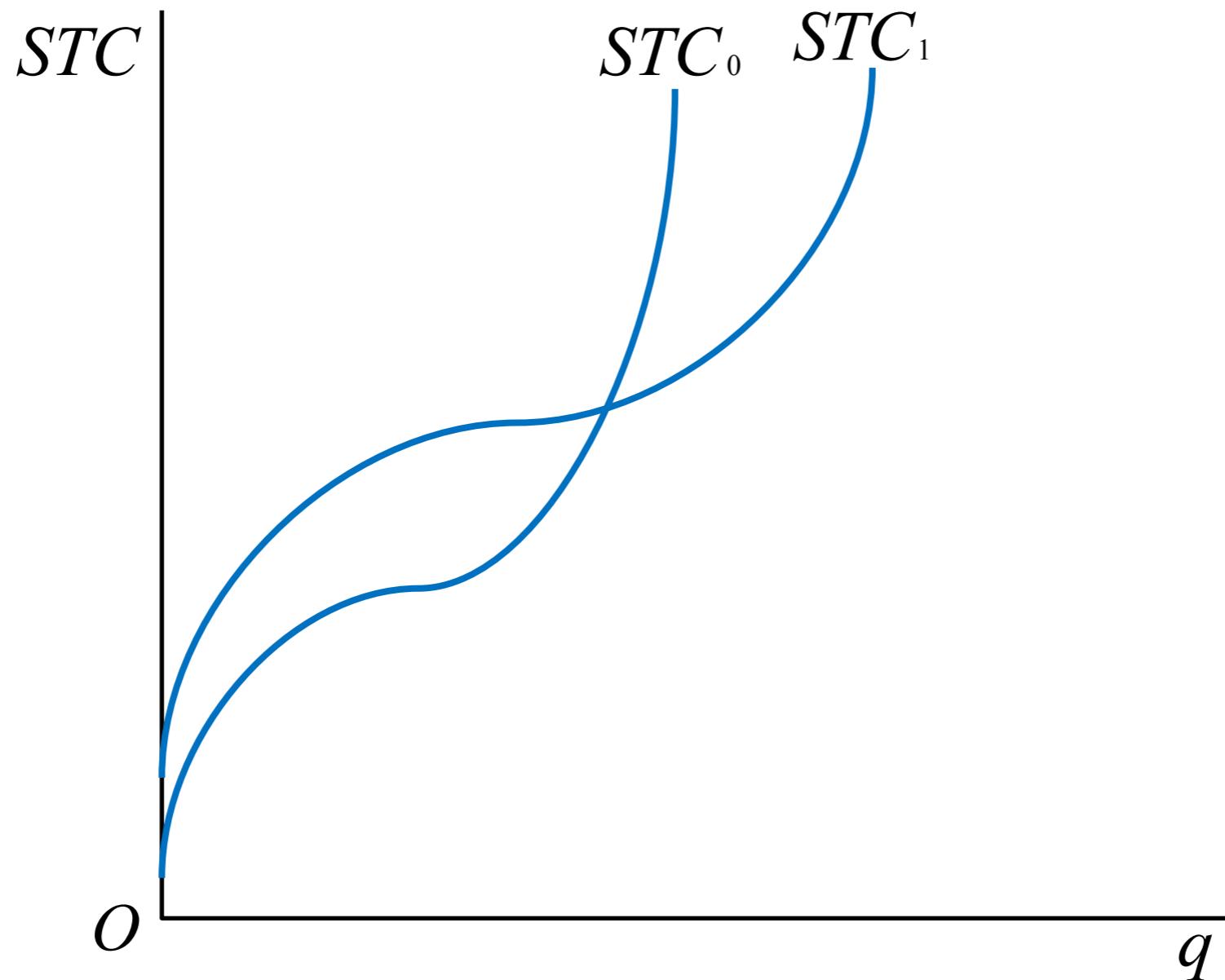
Long-run Cost Curve



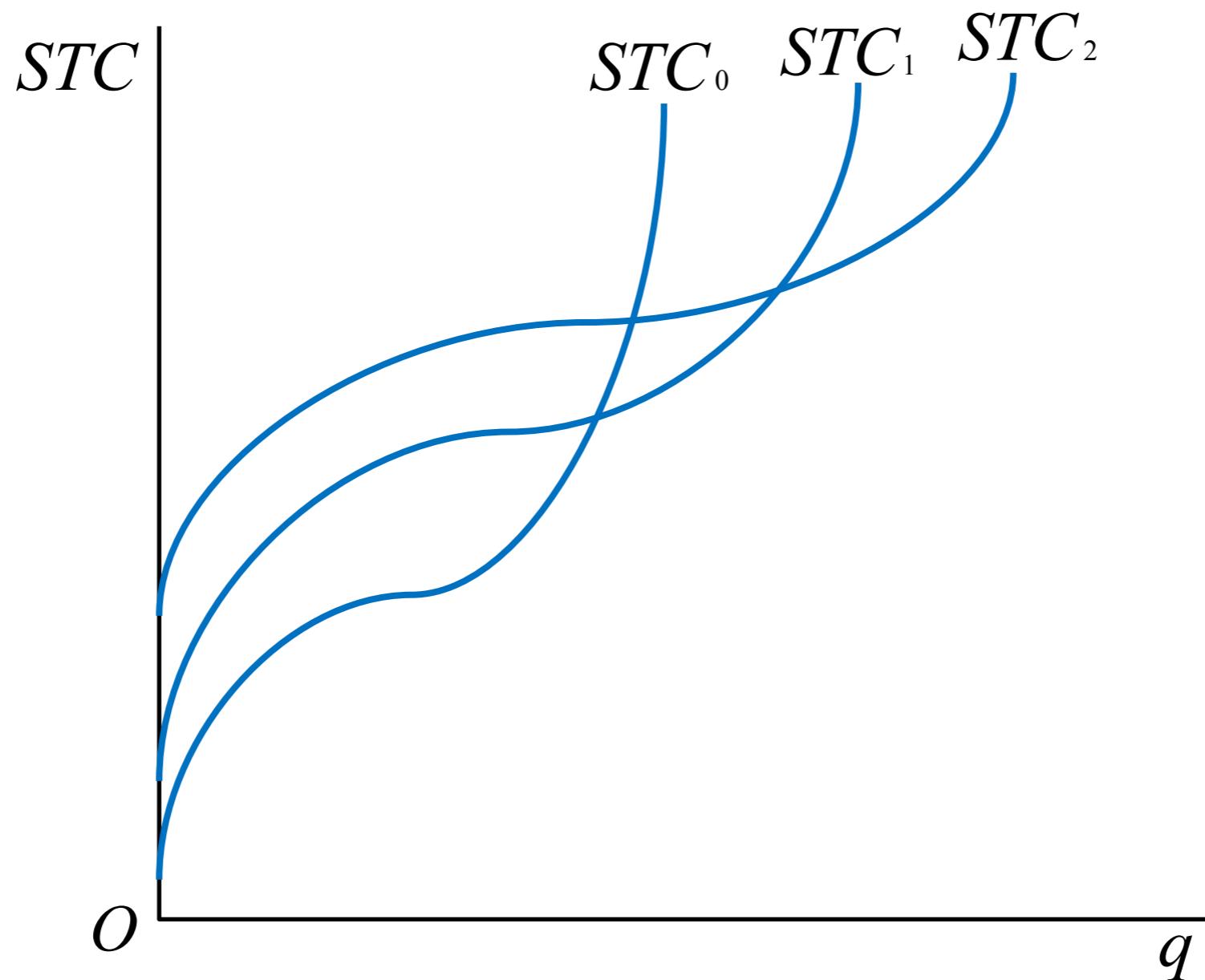
Long-run Cost Curve



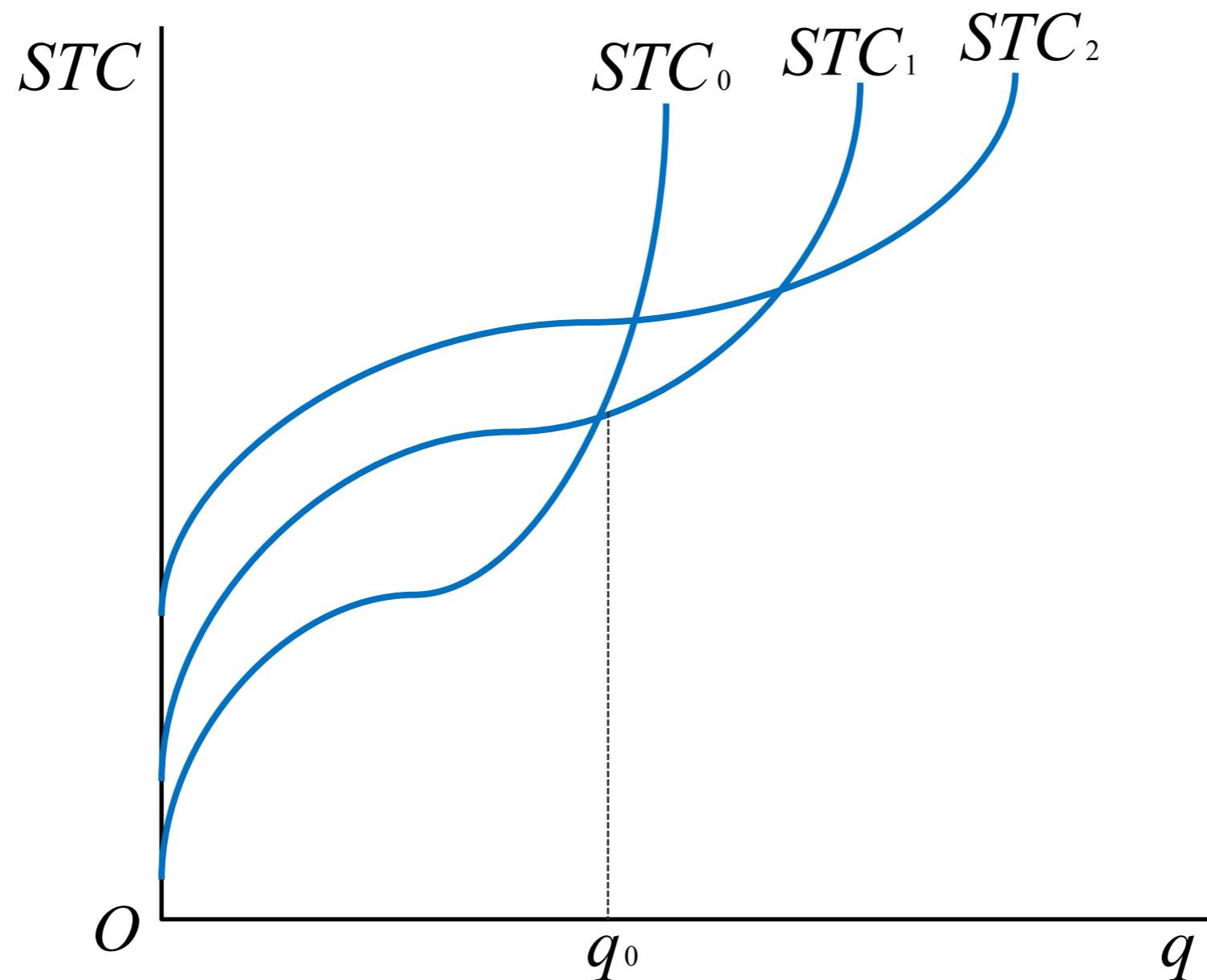
Long-run Cost Curve



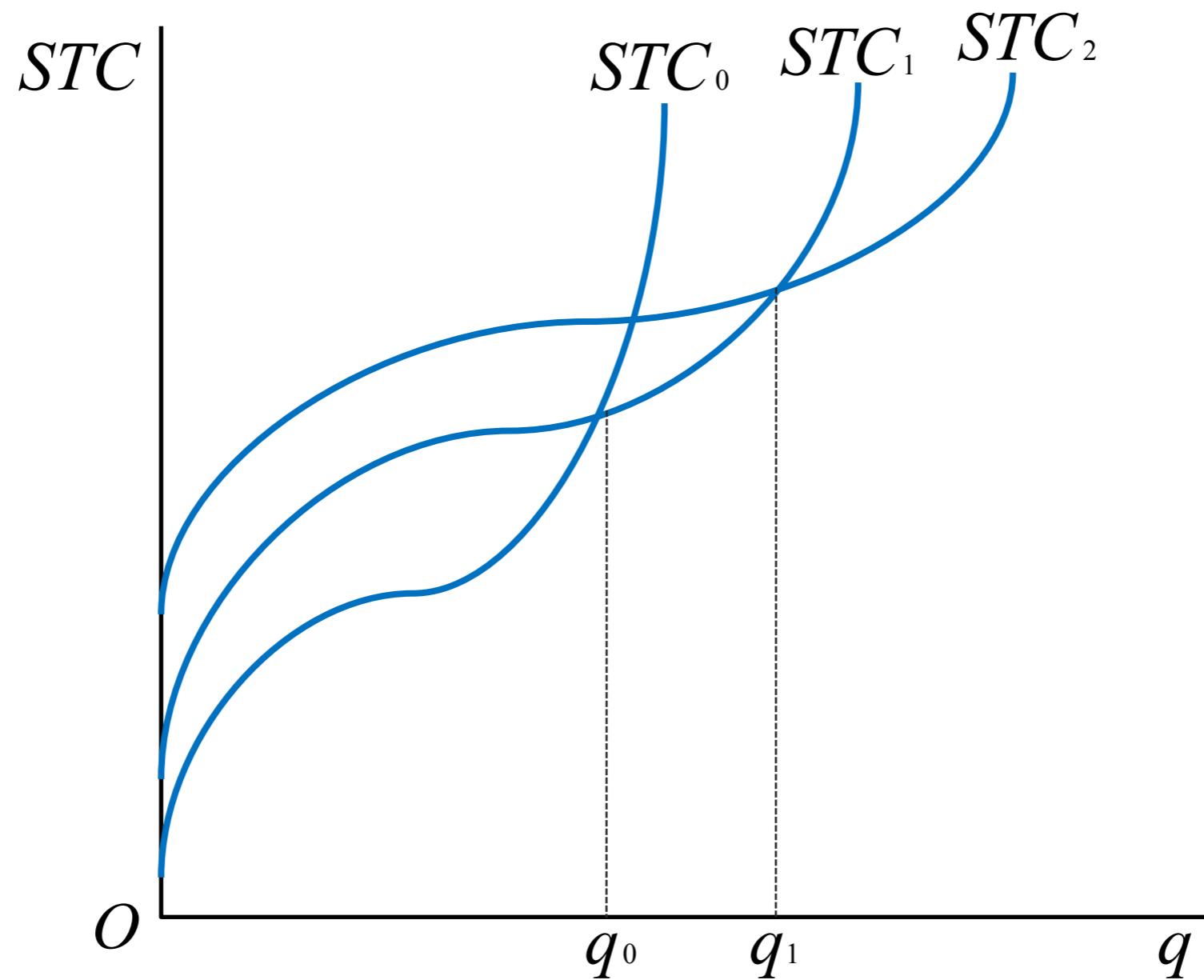
Long-run Cost Curve



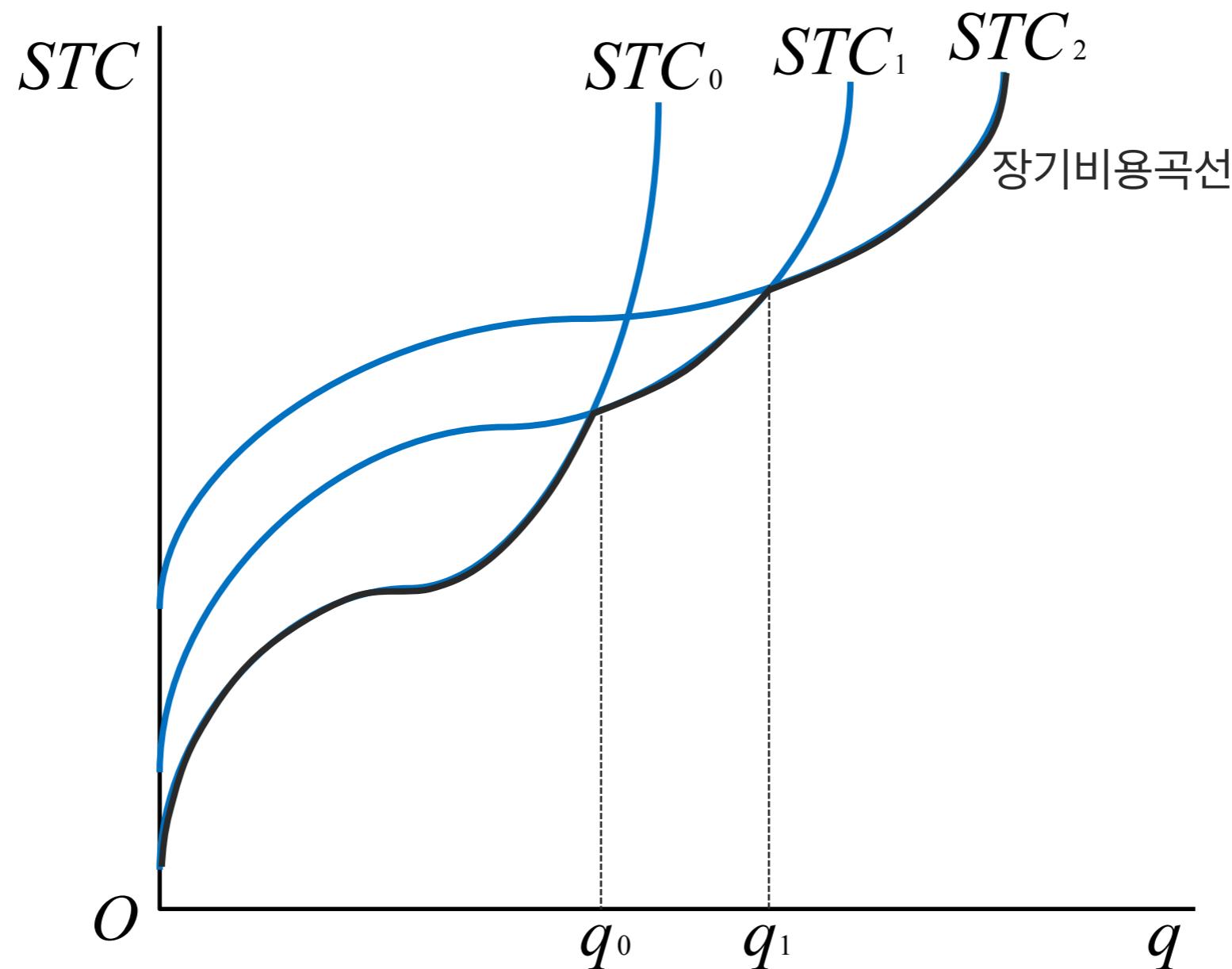
Long-run Cost Curve



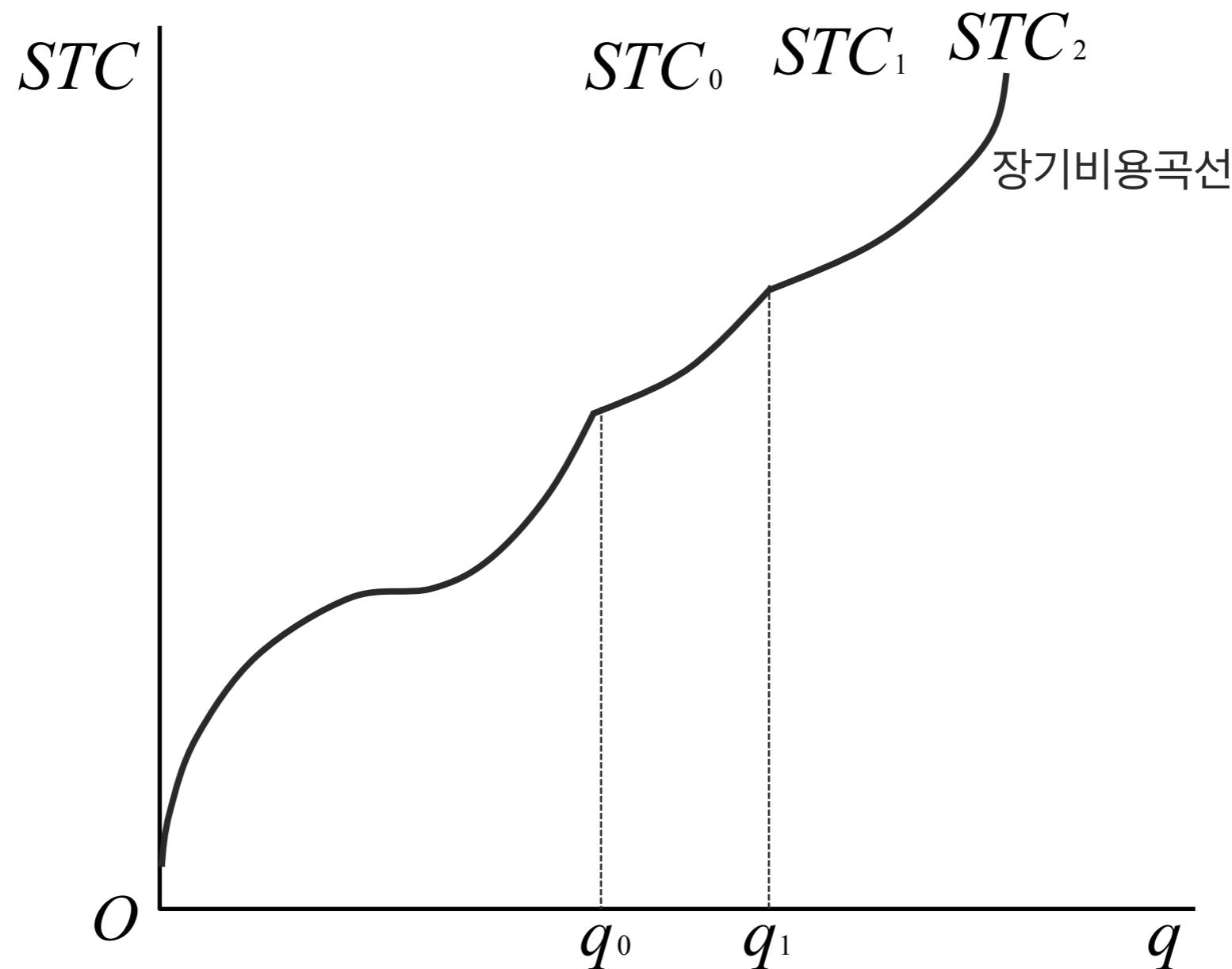
Long-run Cost Curve



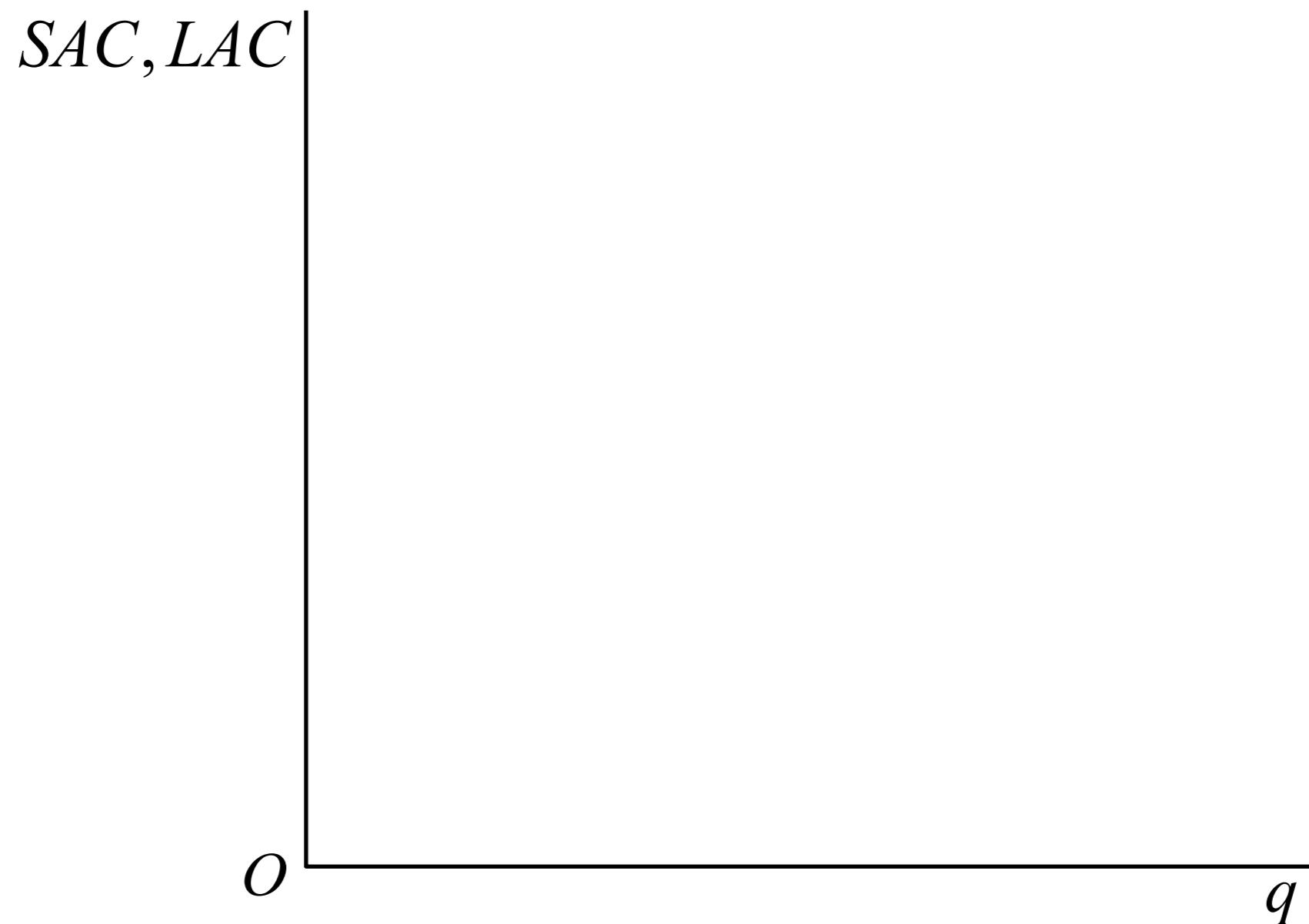
Long-run Cost Curve



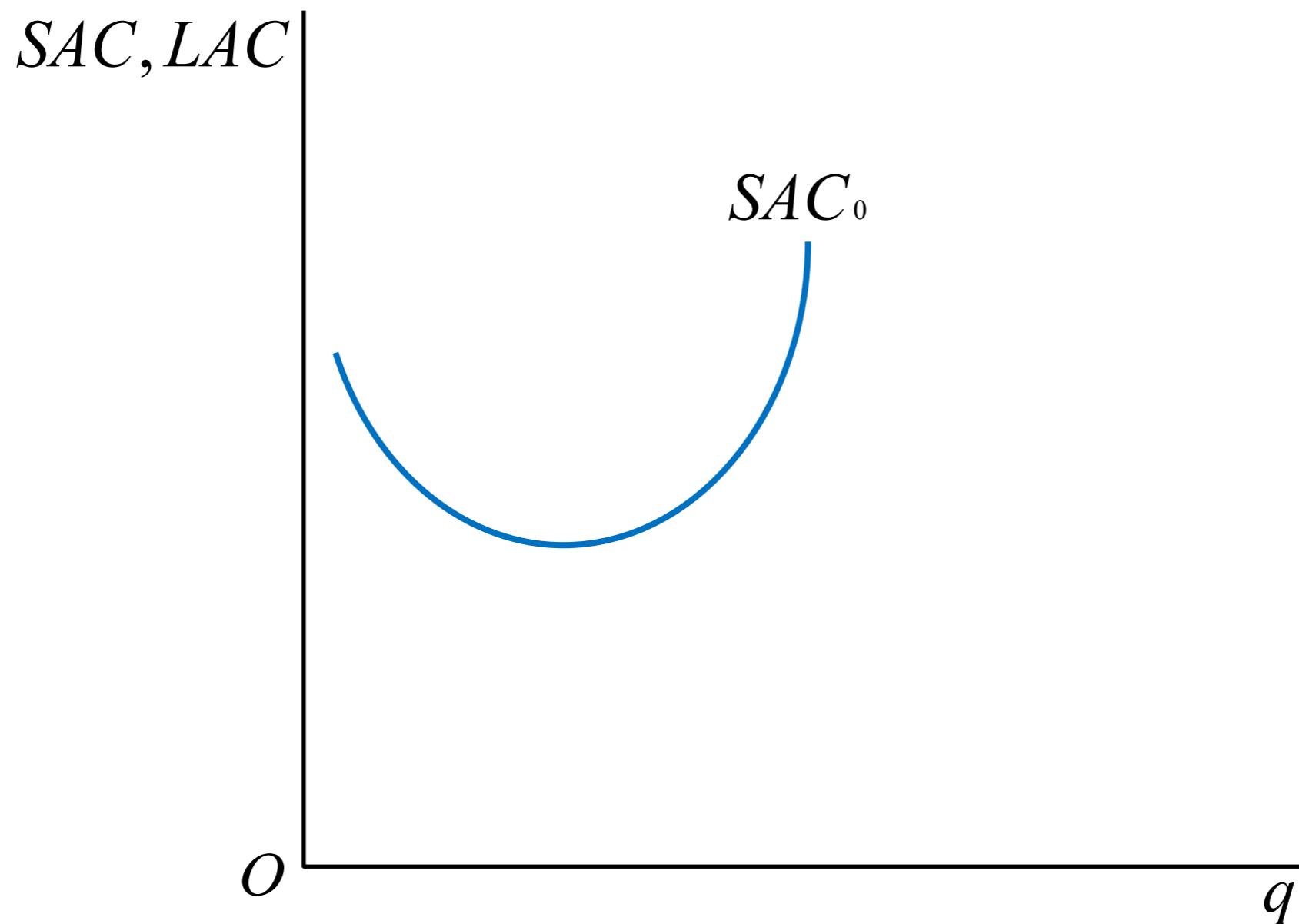
Long-run Cost Curve



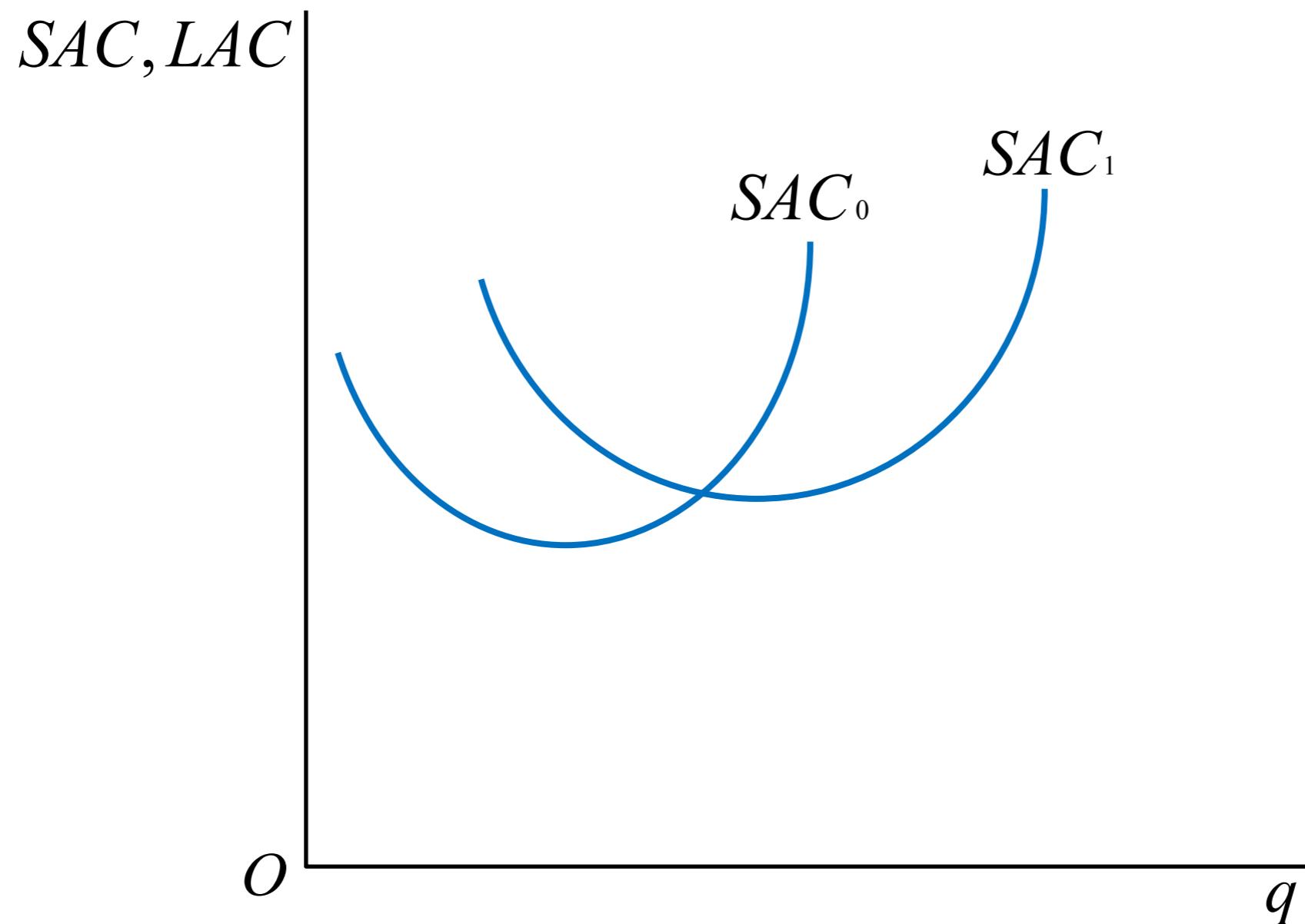
Long-run Average Cost Curve



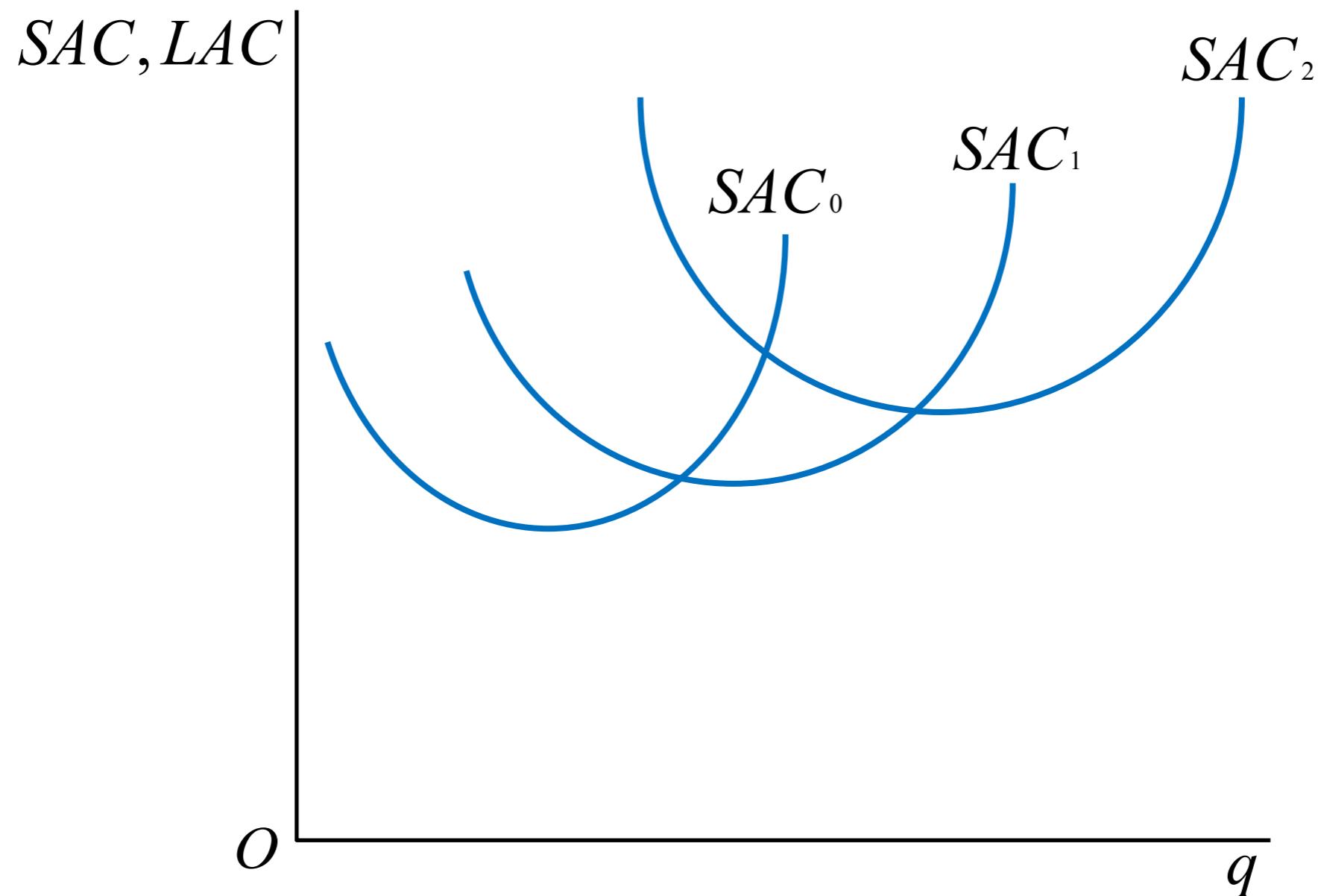
Long-run Average Cost Curve



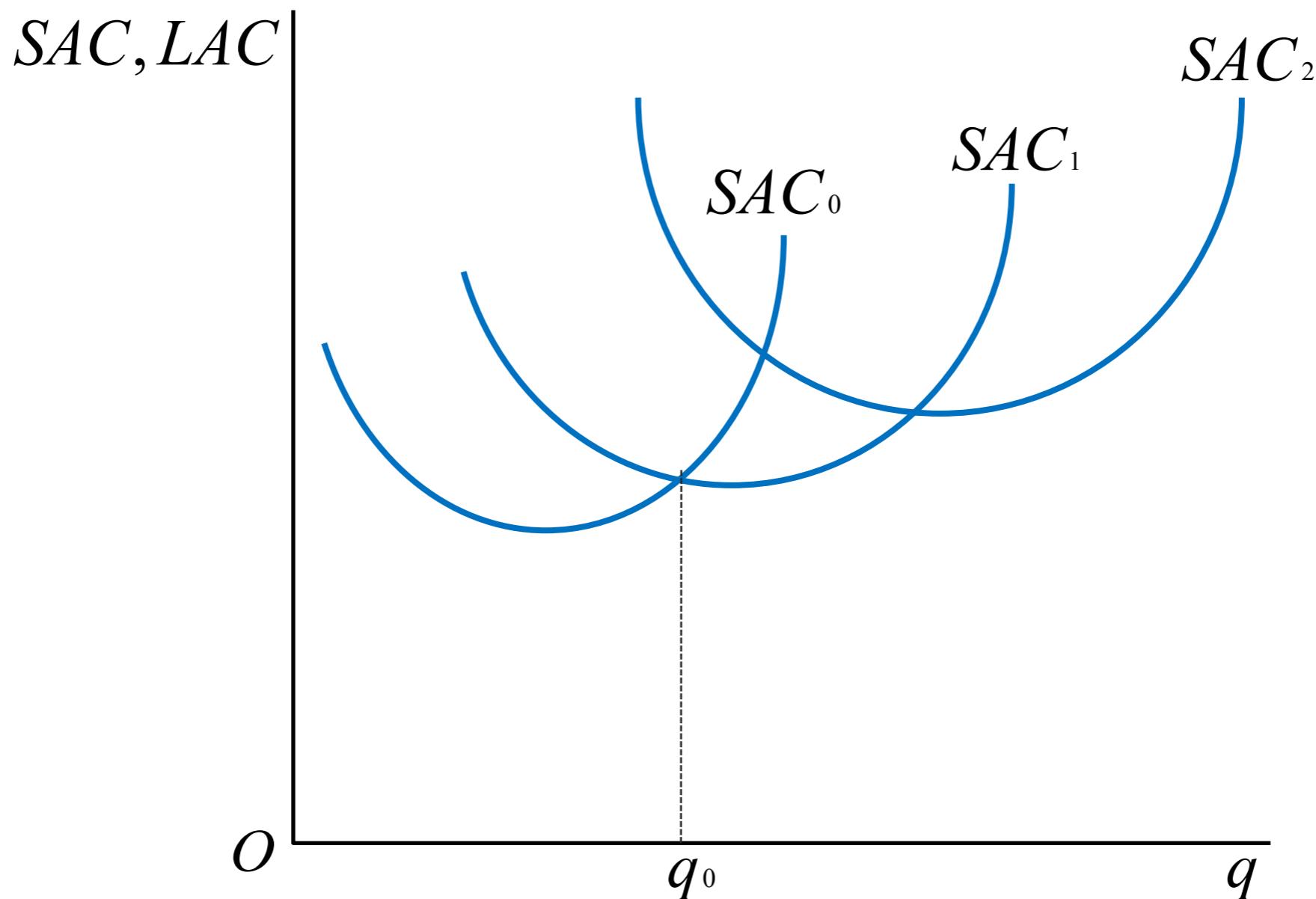
Long-run Average Cost Curve



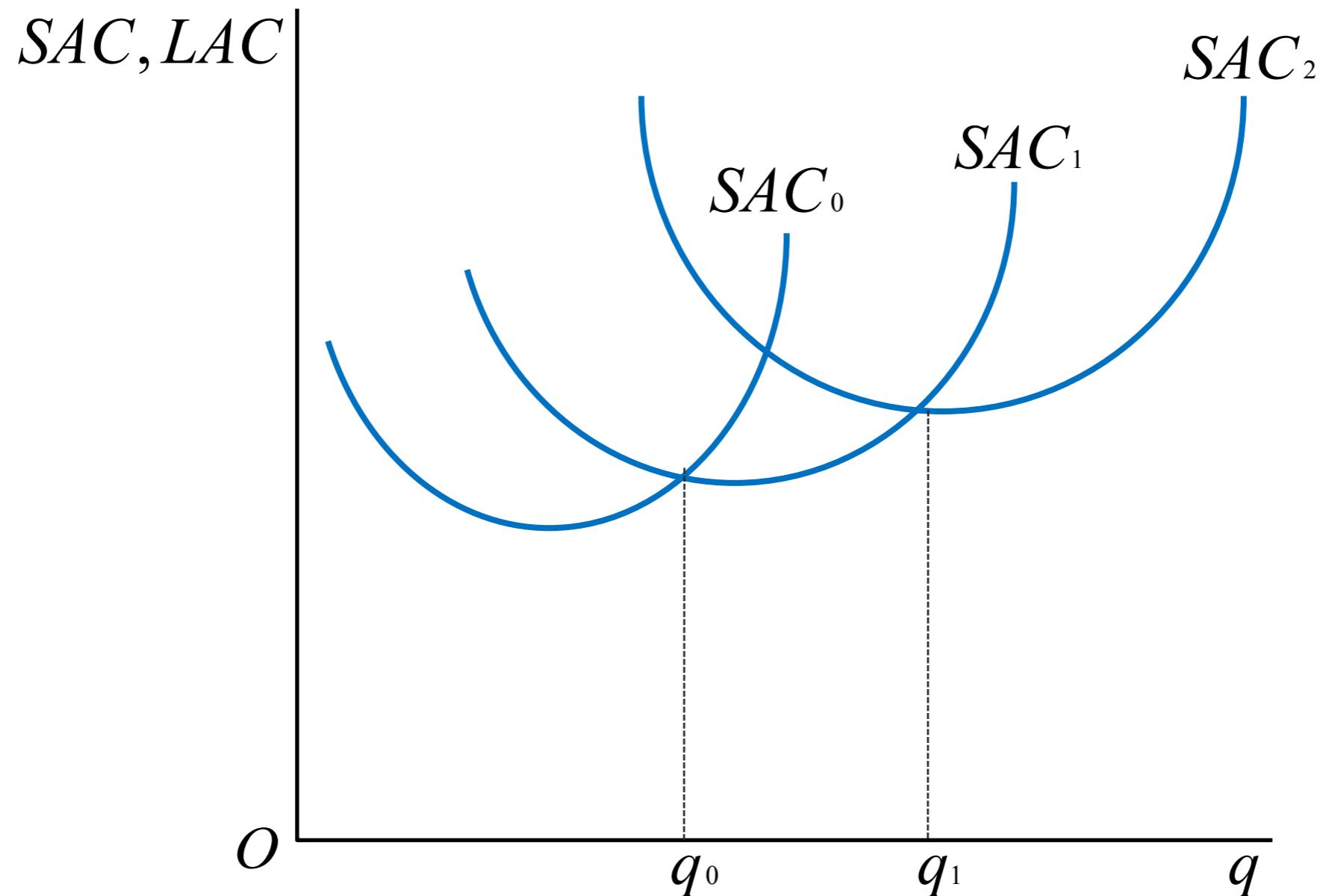
Long-run Average Cost Curve



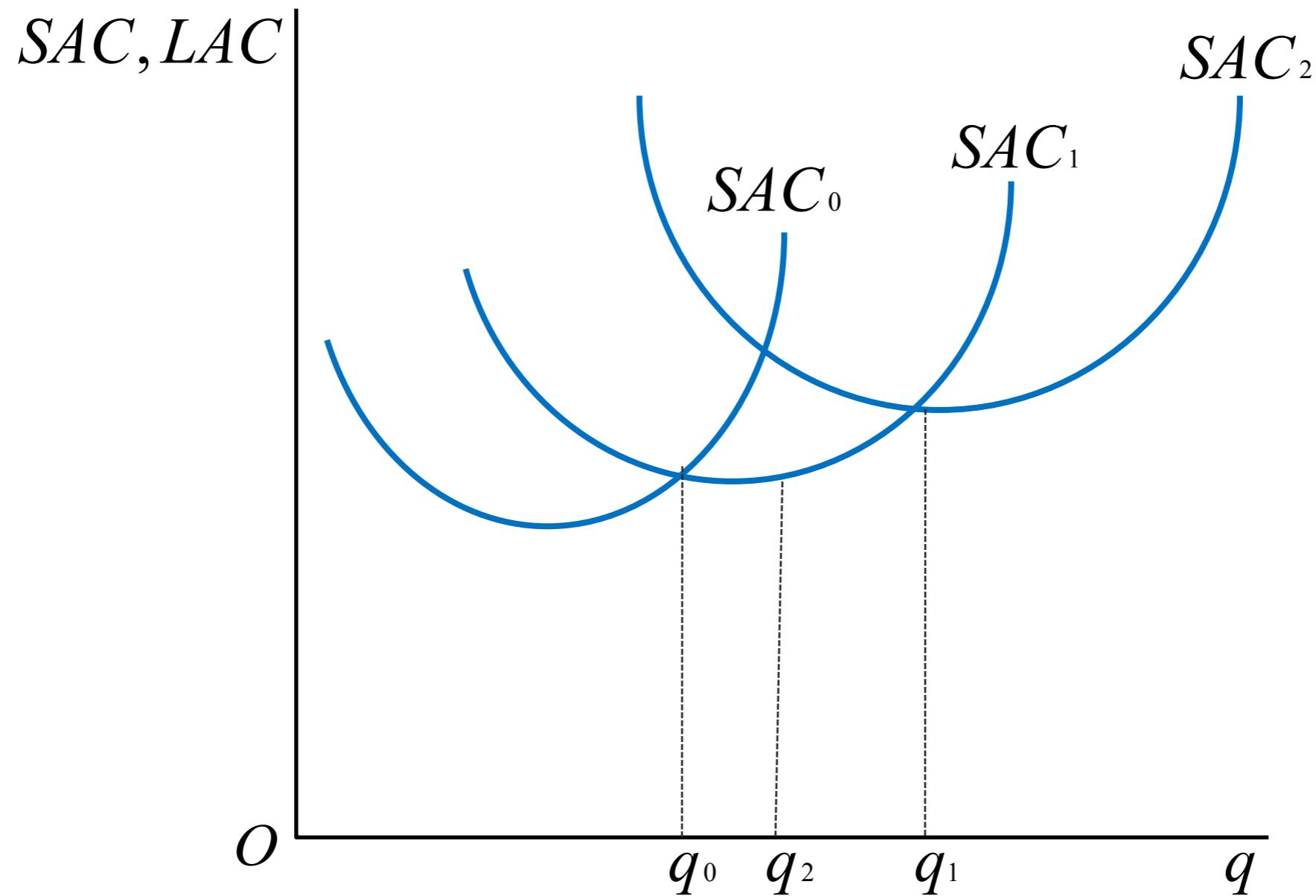
Long-run Average Cost Curve



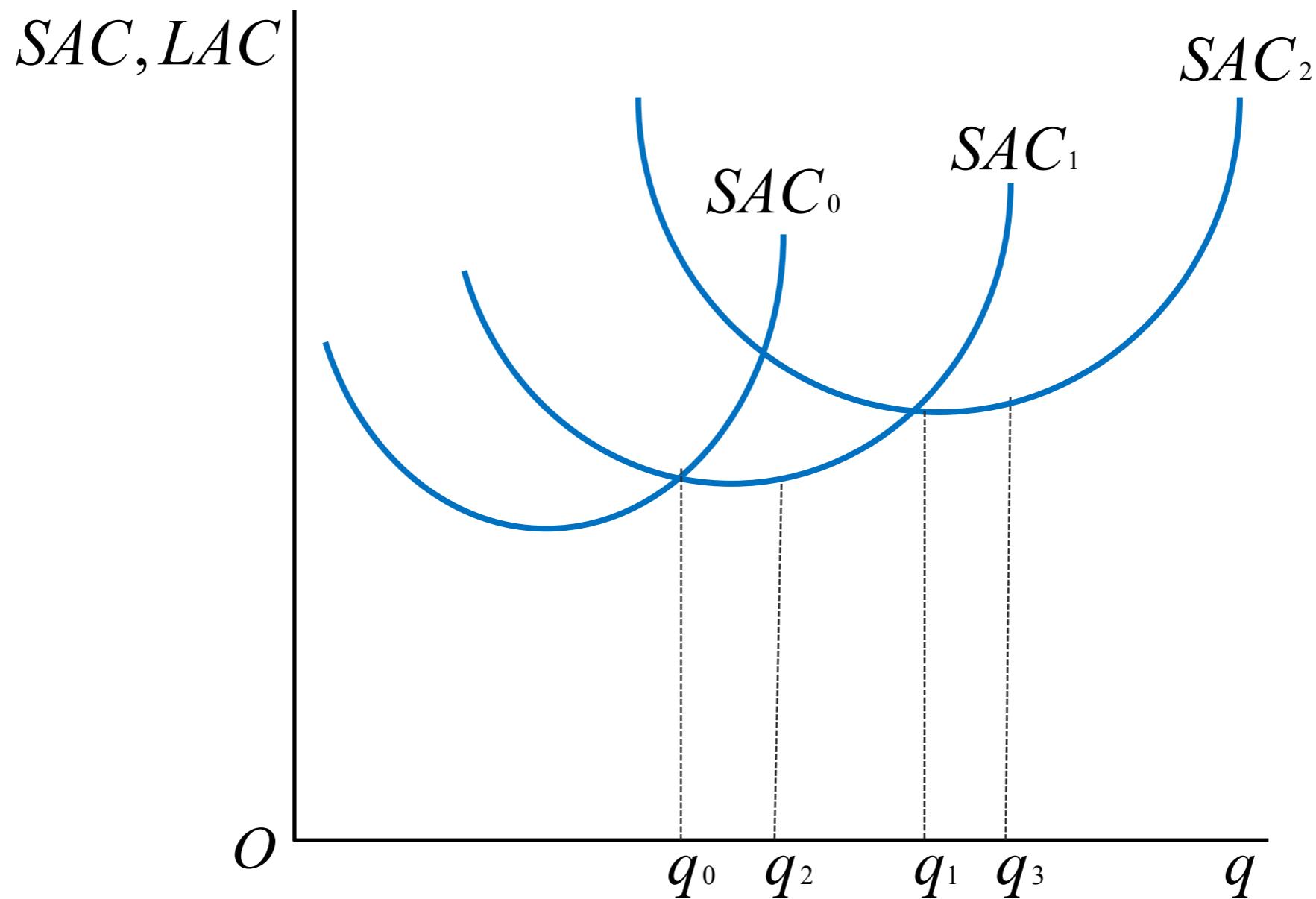
Long-run Average Cost Curve



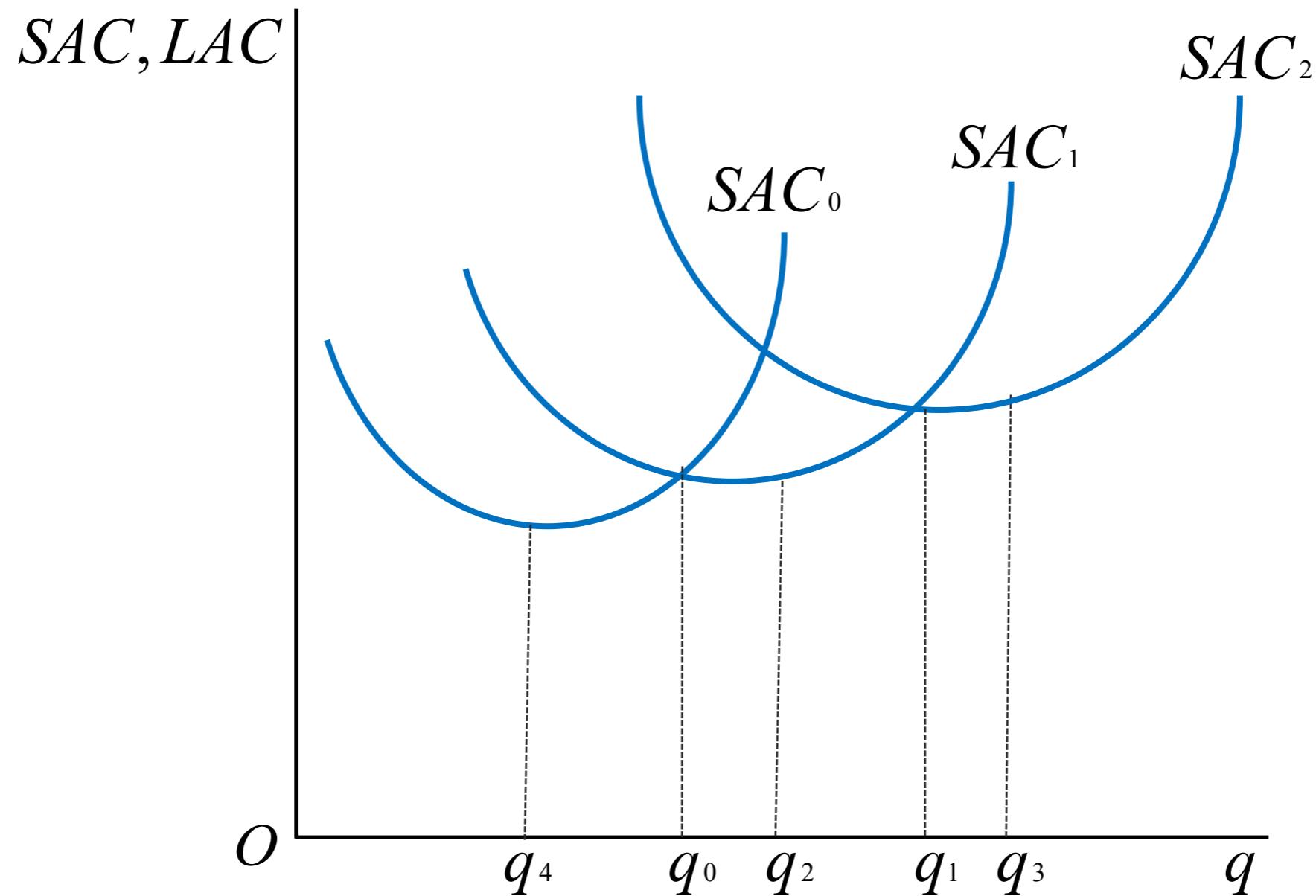
Long-run Average Cost Curve



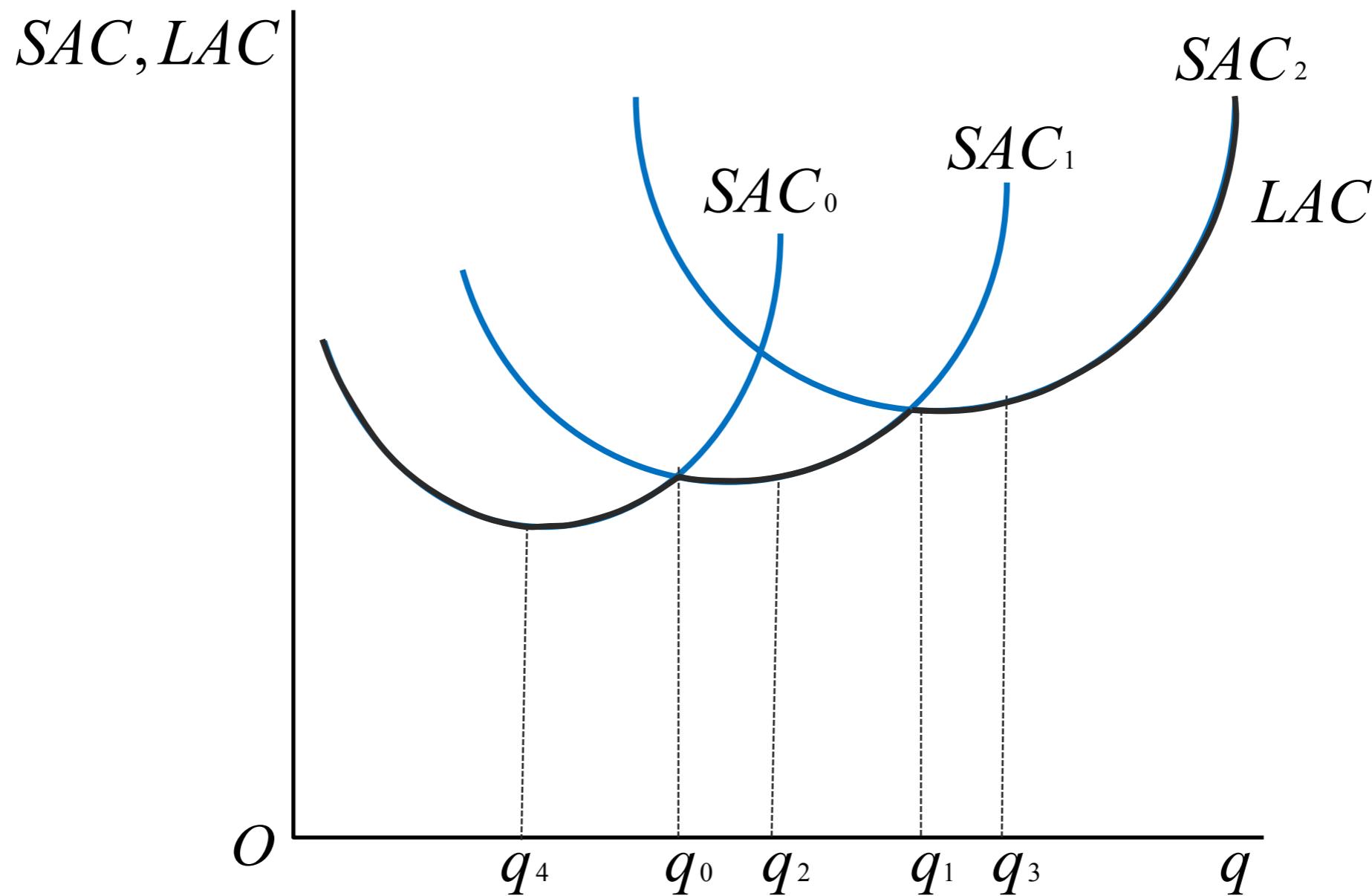
Long-run Average Cost Curve



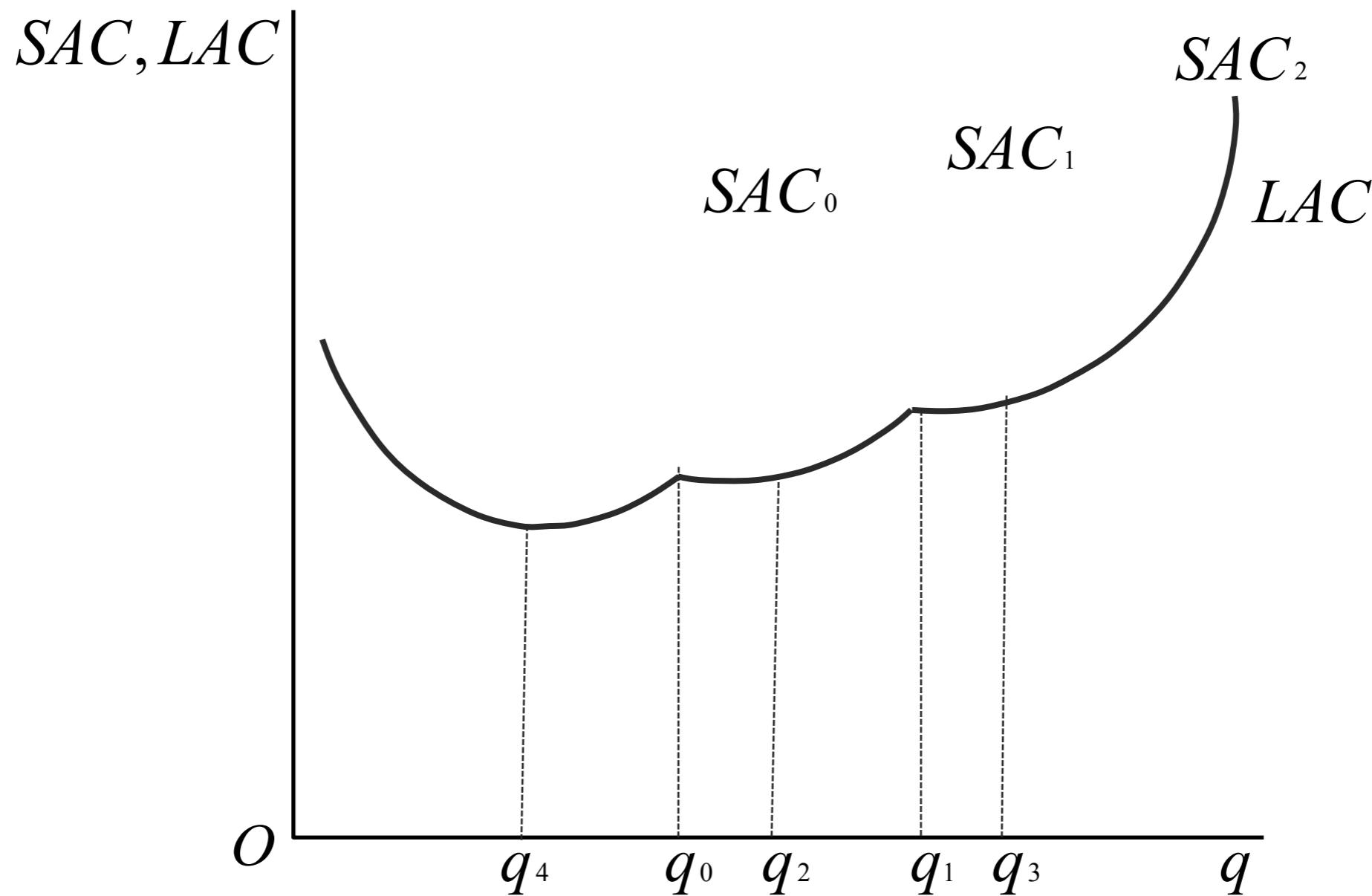
Long-run Average Cost Curve



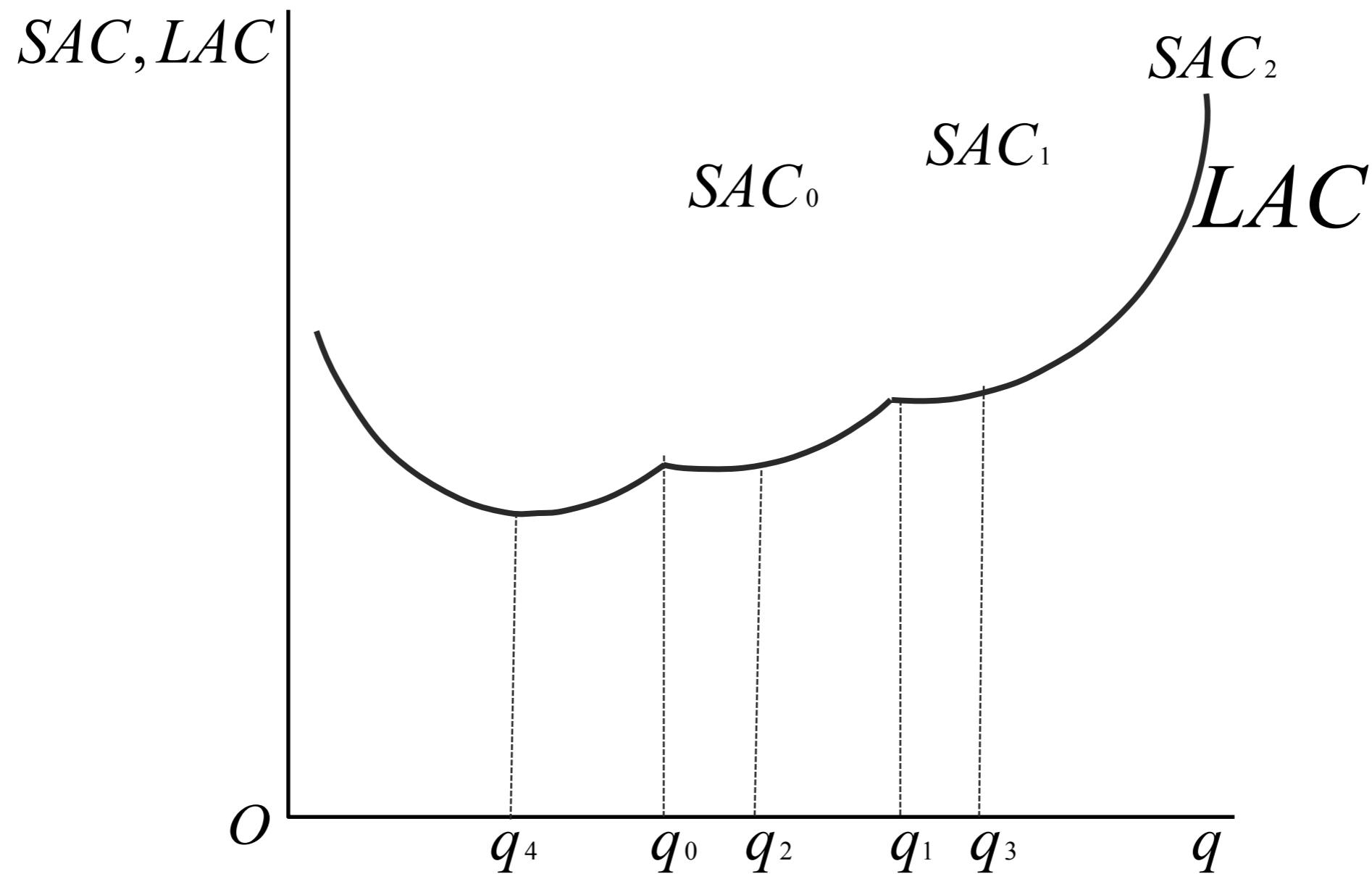
Long-run Average Cost Curve



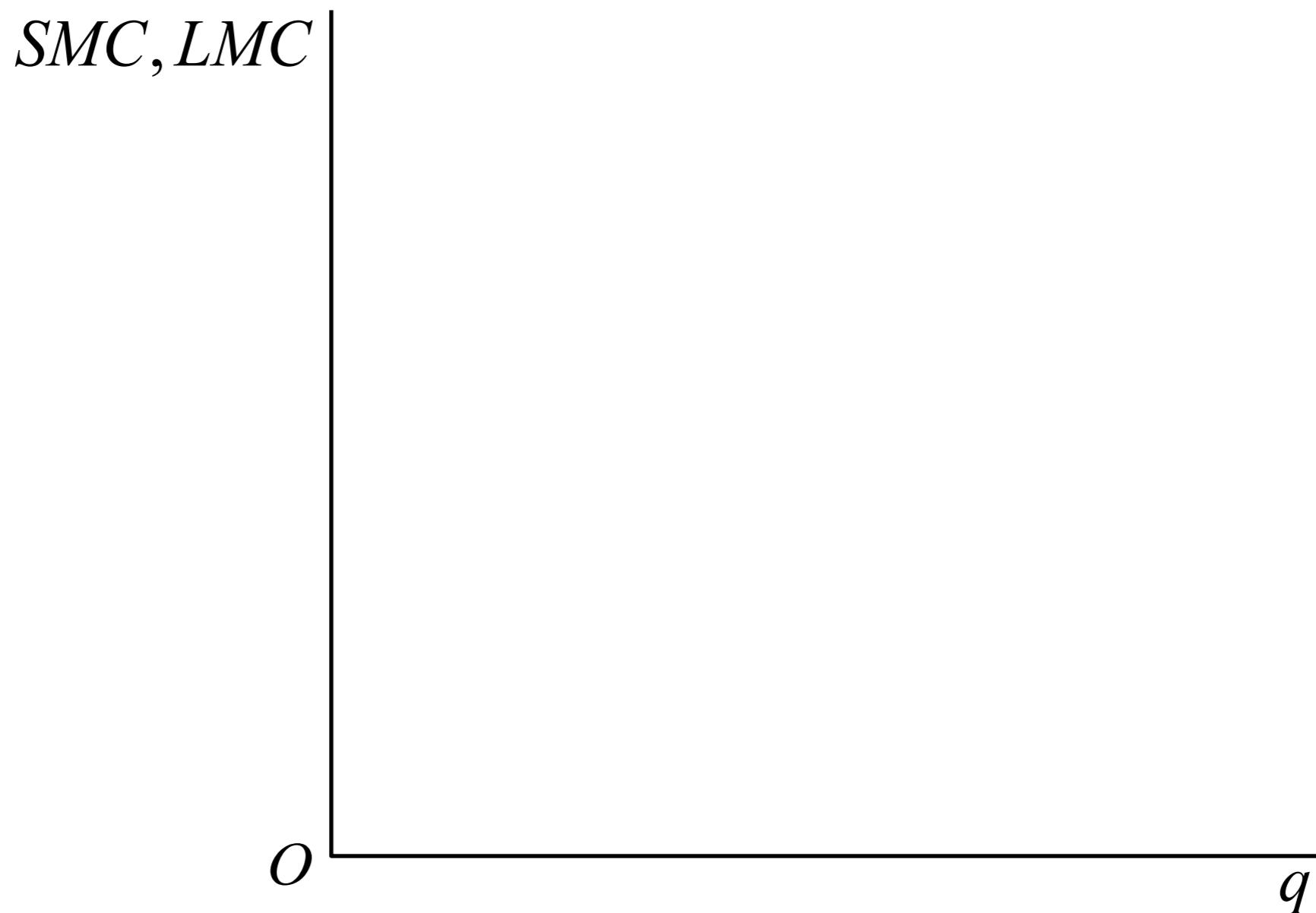
Long-run Average Cost Curve



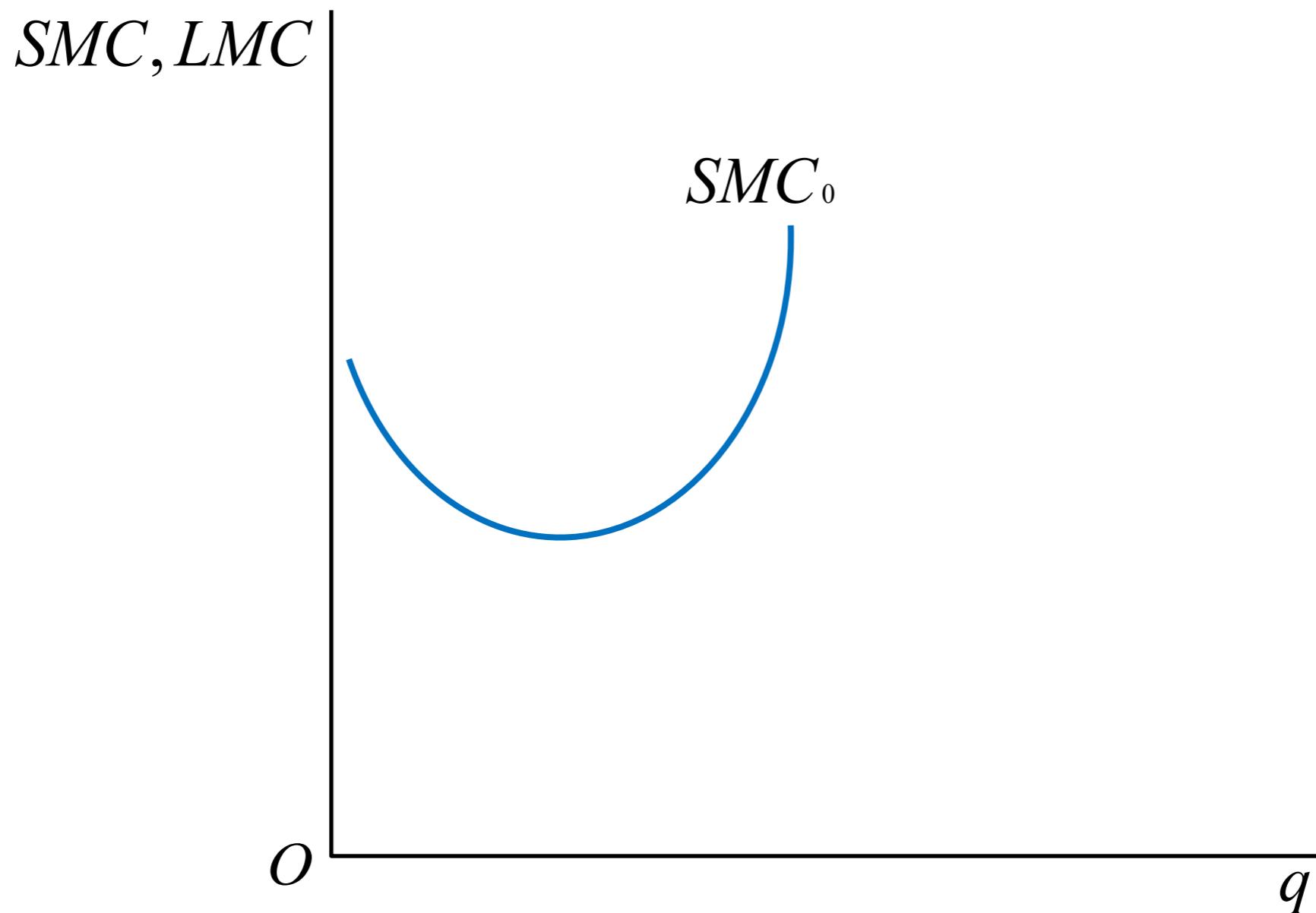
Long-run Average Cost Curve



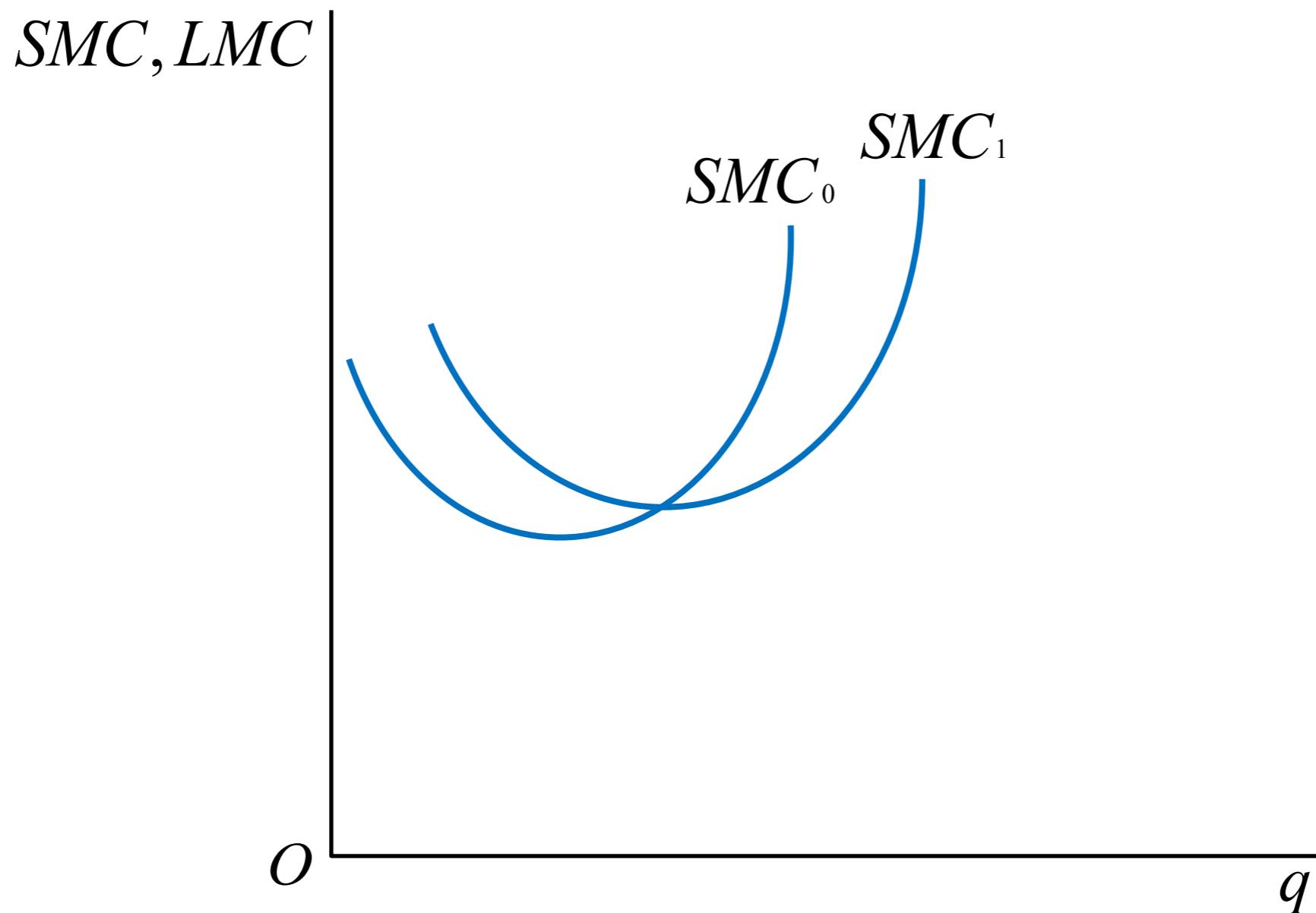
Long-run Marginal Cost Curve



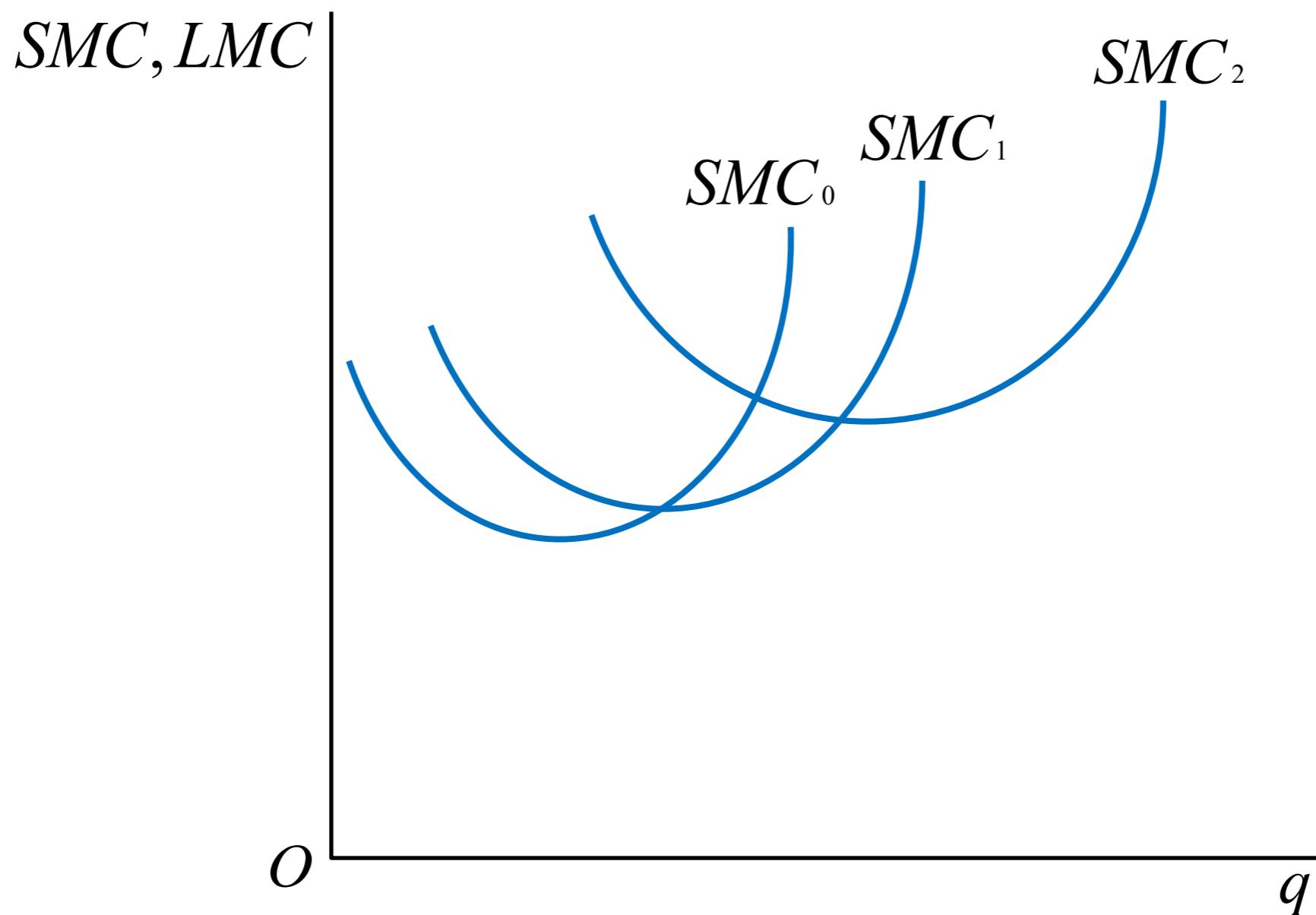
Long-run Marginal Cost Curve



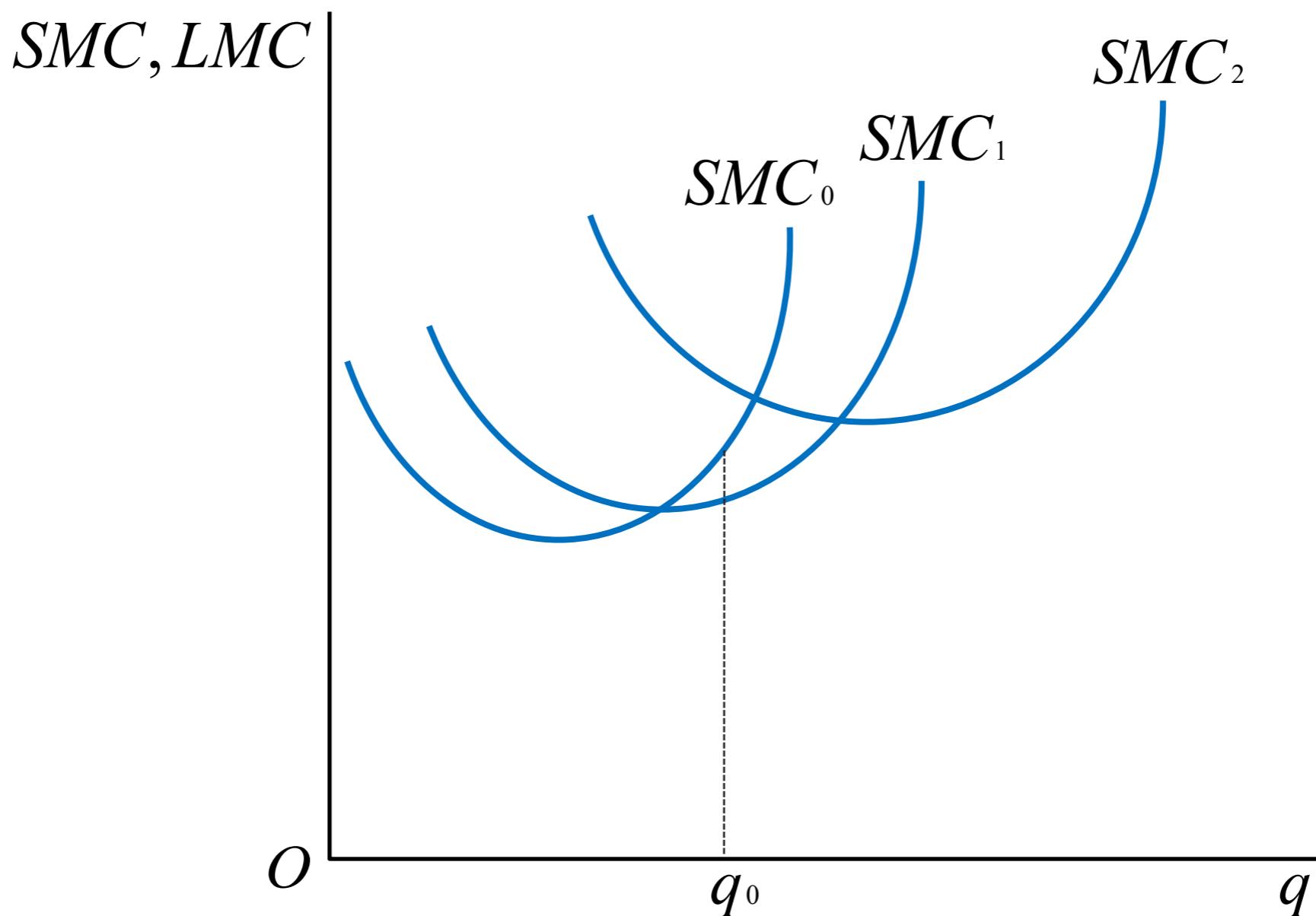
Long-run Marginal Cost Curve



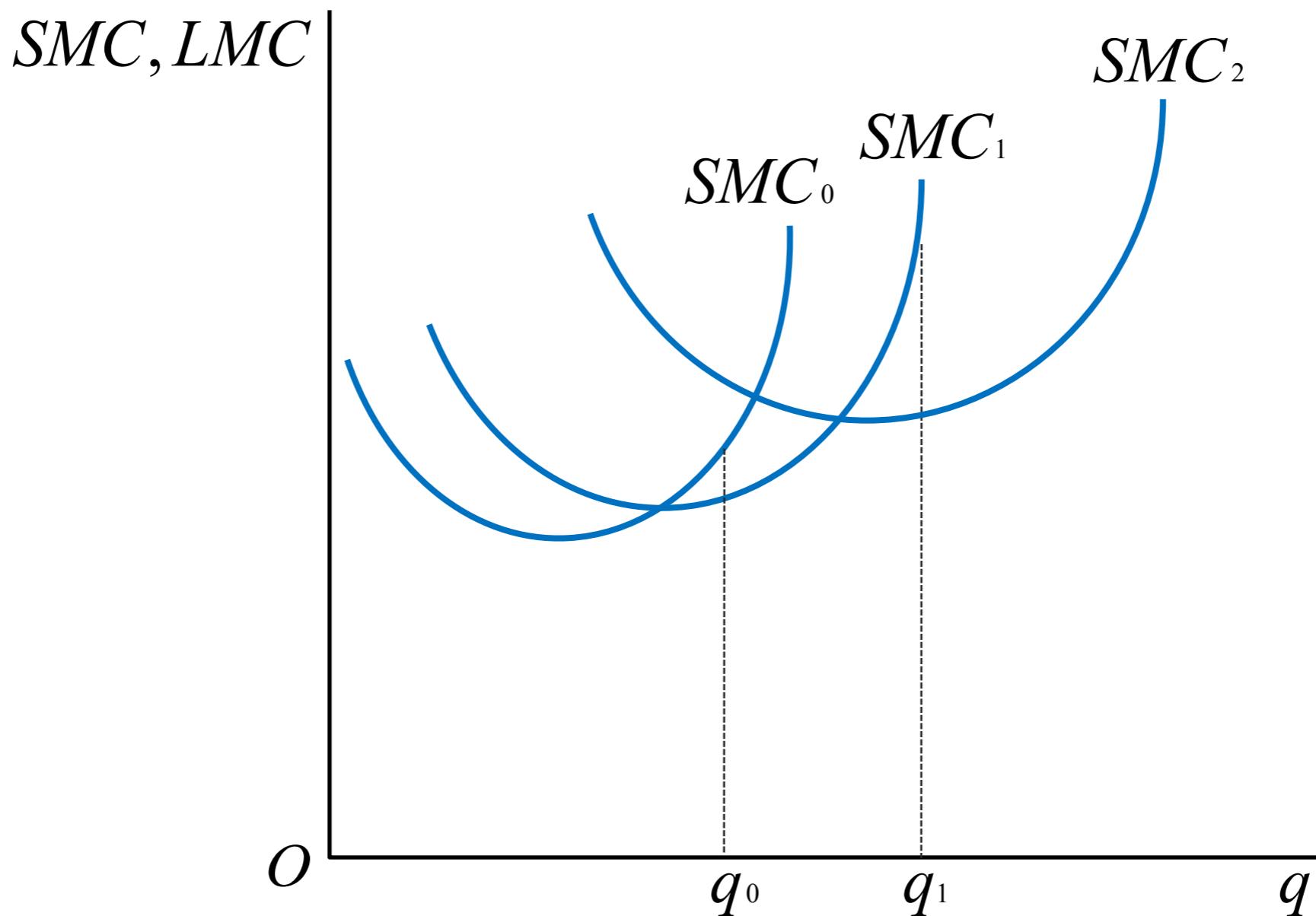
Long-run Marginal Cost Curve



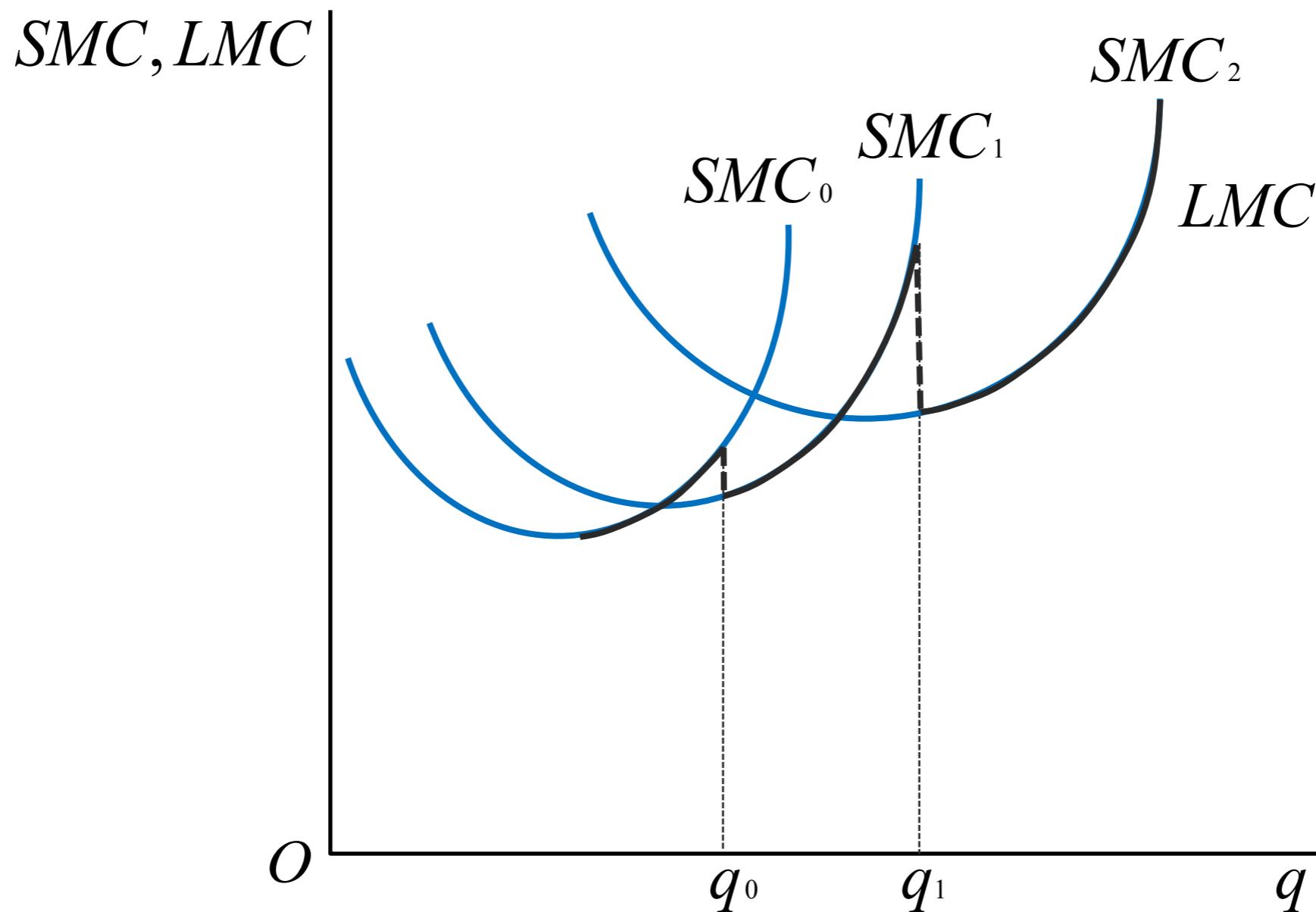
Long-run Marginal Cost Curve



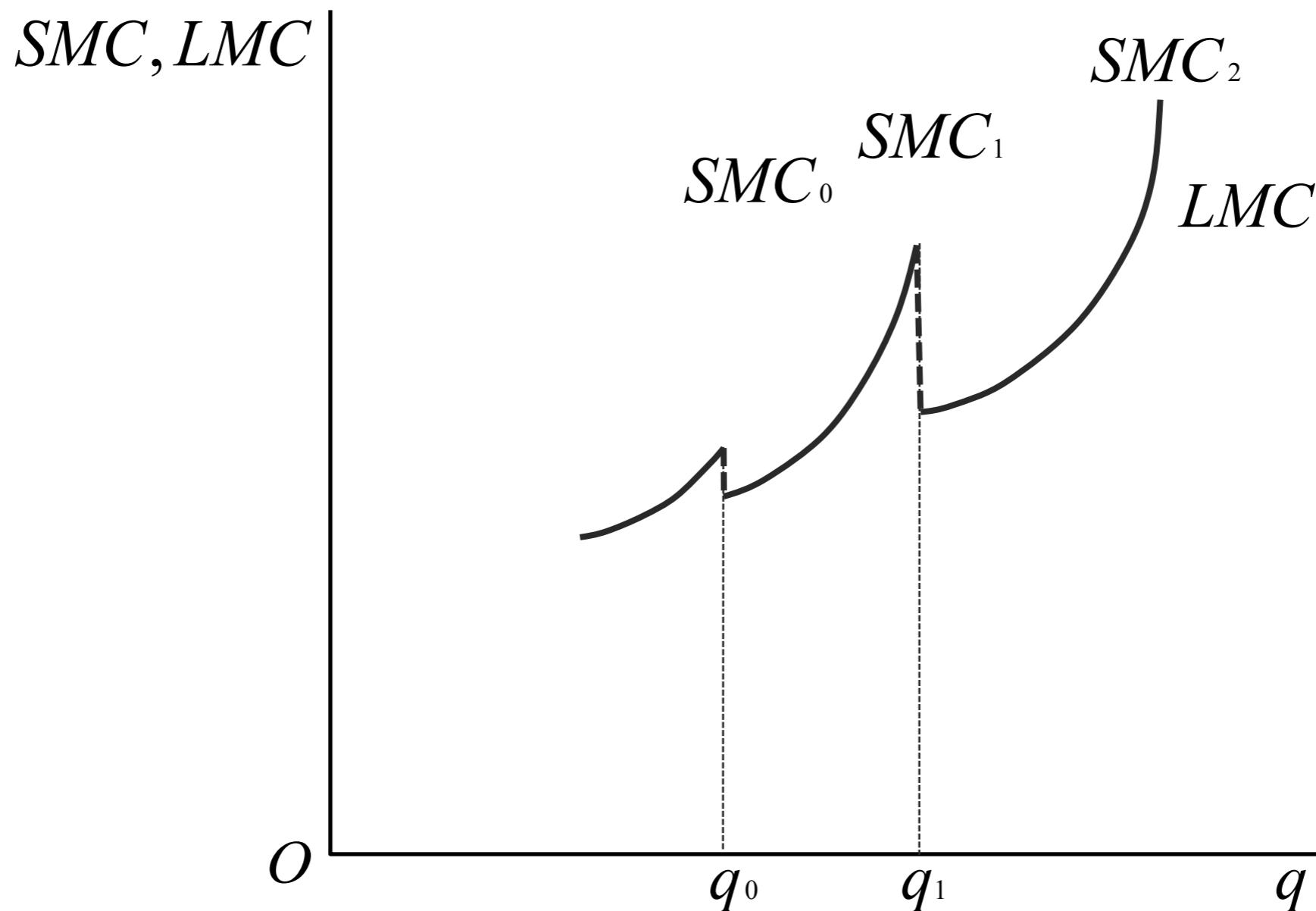
Long-run Marginal Cost Curve



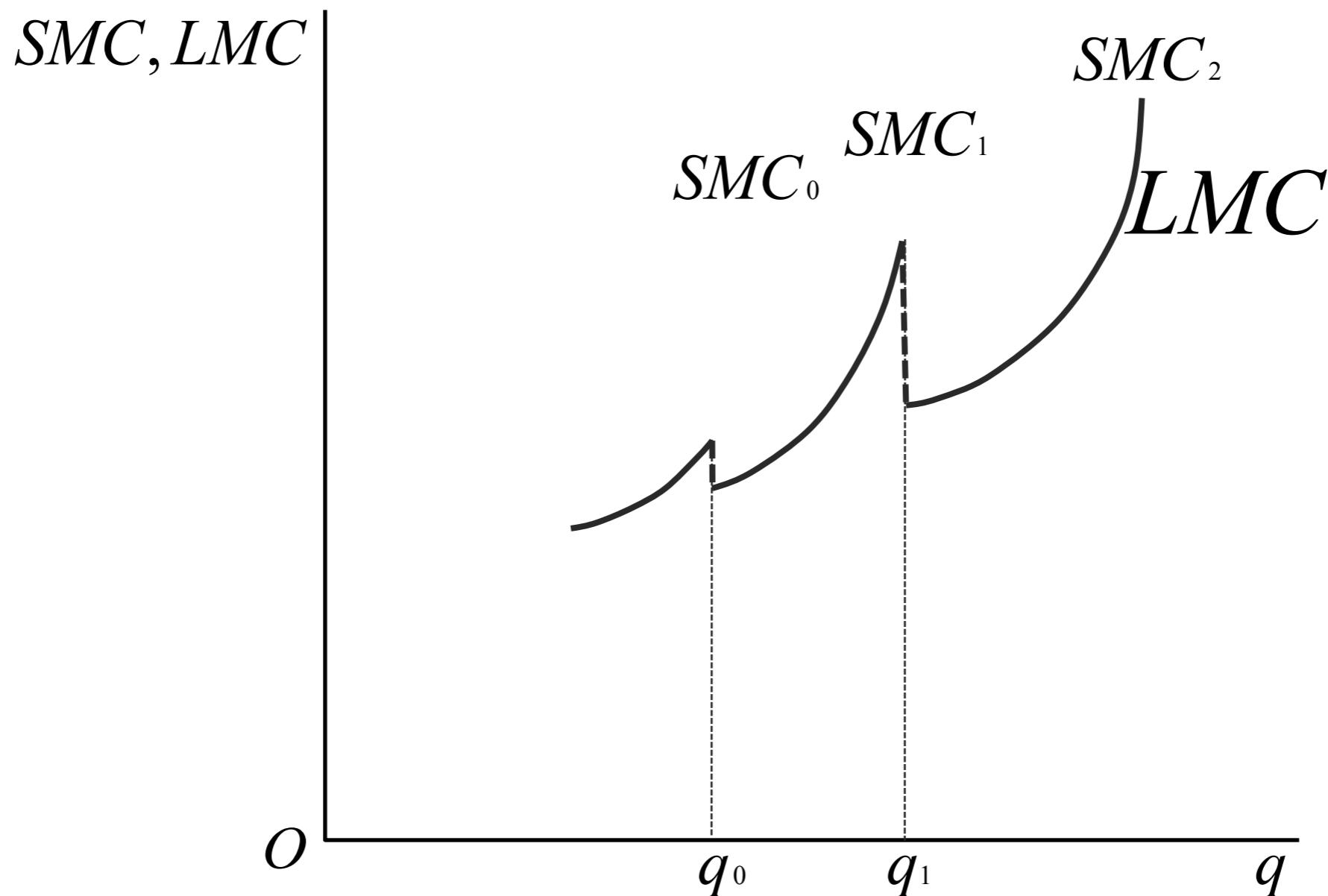
Long-run Marginal Cost Curve



Long-run Marginal Cost Curve



Long-run Marginal Cost Curve



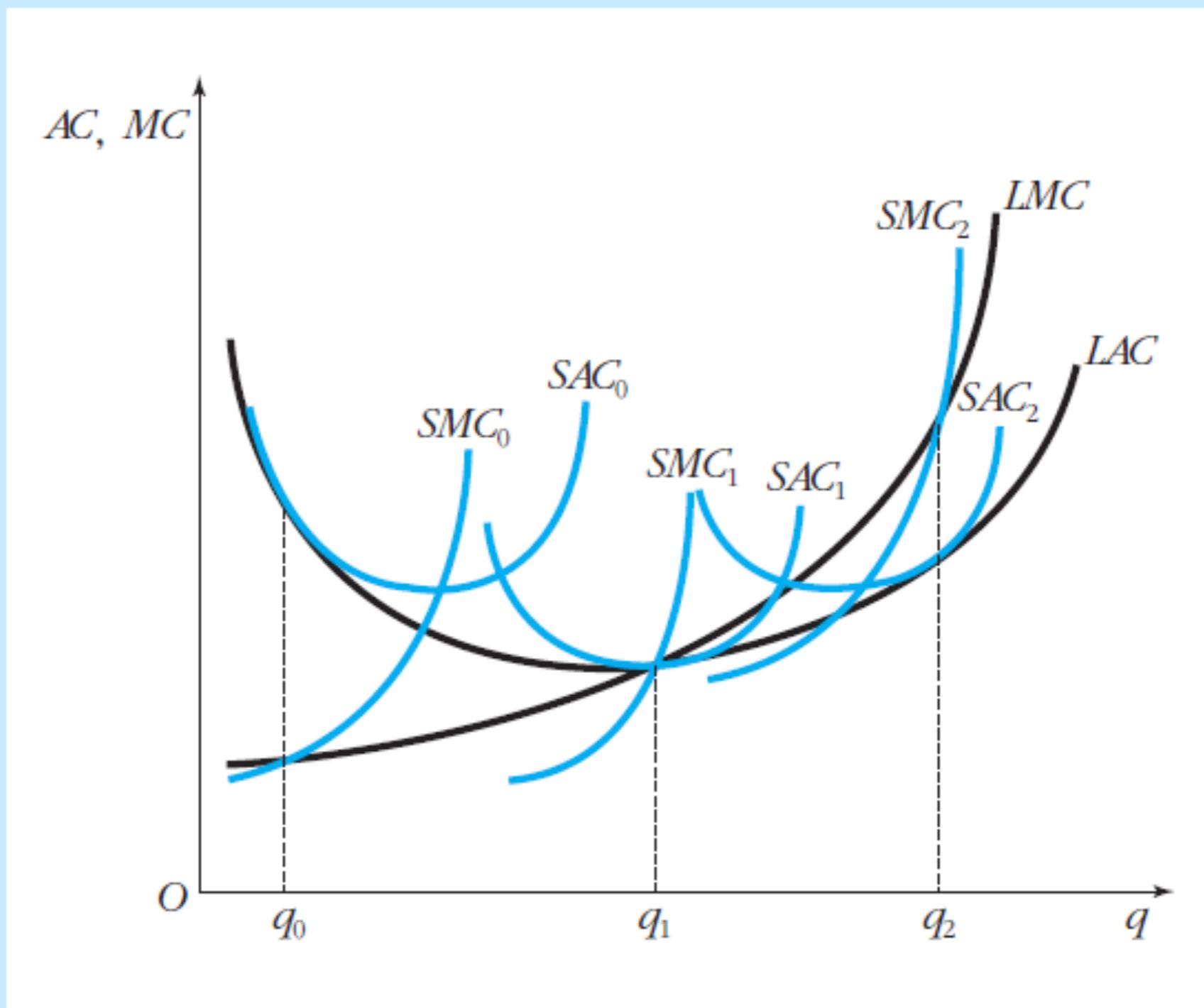


그림 12-17 자본이 연속적인 경우 단기평균비용 vs. 장기평균비용,
단기한계비용 vs. 장기한계비용

준고정비용 Quasi-Fixed Cost

$$C(q) = cq + F, \quad q > 0, C(0) = 0$$

- $C(0)=0$ 이므로, F 는 고정비용이 아님
 - 고정비용은 산출량이 0일때도 지불하는 비용
- F
 - 준고정비용(quasi-fixed cost)
 - 시작비용(start-up cost)
 - 설치비용(set-up cost)

Quasi-Fixed Cost

- 초기투자비용이 큰 네트워크 산업에서 많이 찾아볼 수 있음
 - 지하철(최소 운송량), 통신(최소 중개소), 전기(최소 발전 규모) 등
- 생산요소의 최소 단위가 존재하는 경우 불가분성이 있다 고 함
 - 엄밀한 의미에서 불가분성이 없는 생산요소는 없음
 - 하지만, 많은 경우 장기에는 불가분성이 무의미해지므로 무시
 - 그러나 무시하기에는 크기가 너무 큰 경우가 있음

장기에서 생산과 비용의 관계

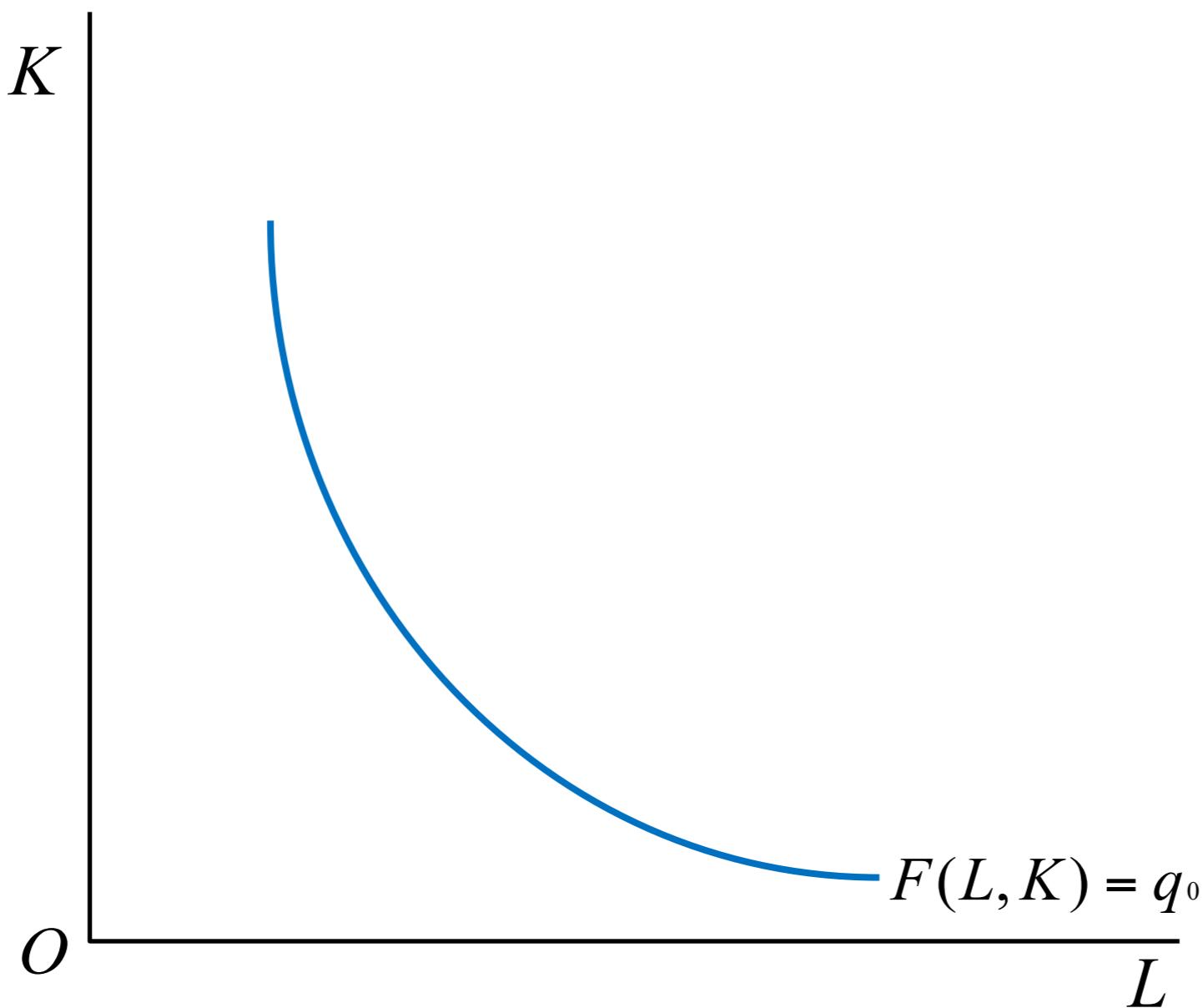
규모에 대한 보수와 규모의 경제

- 규모에 대한 보수와 장기평균비용 간의 관계
 - 규모에 대한 보수 체증
 - 산출량이 증가할 때, 장기평균비용이 감소
 - 규모에 대한 보수 체감
 - 산출량이 증가할 때, 장기평균비용이 상승
 - 규모에 대한 보수 불변
 - 산출량과 관계없이, 장기평균비용은 일정

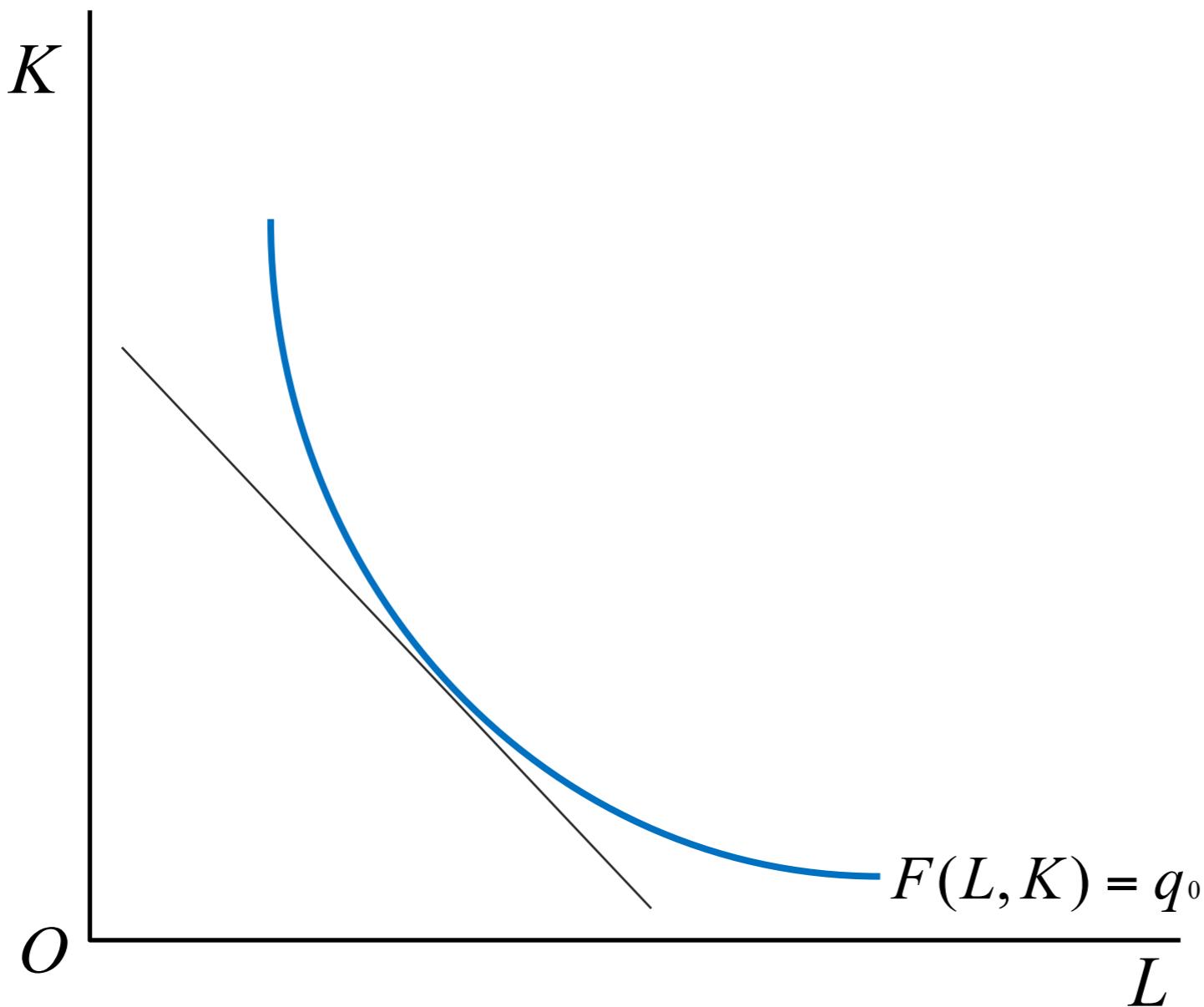
규모에 대한 보수 체증과 장기 평균비용의 감소



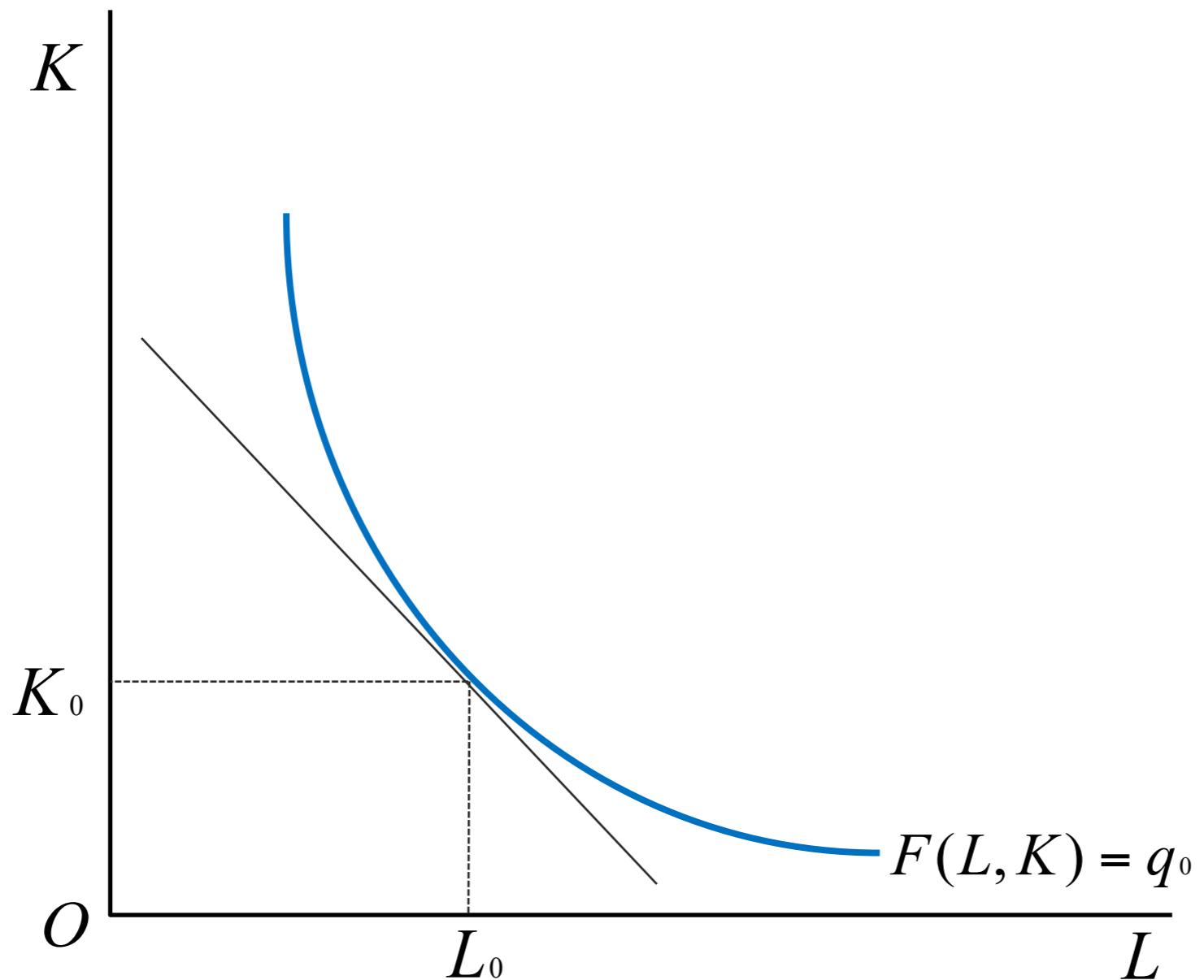
규모에 대한 보수 체증과 장기 평균비용의 감소



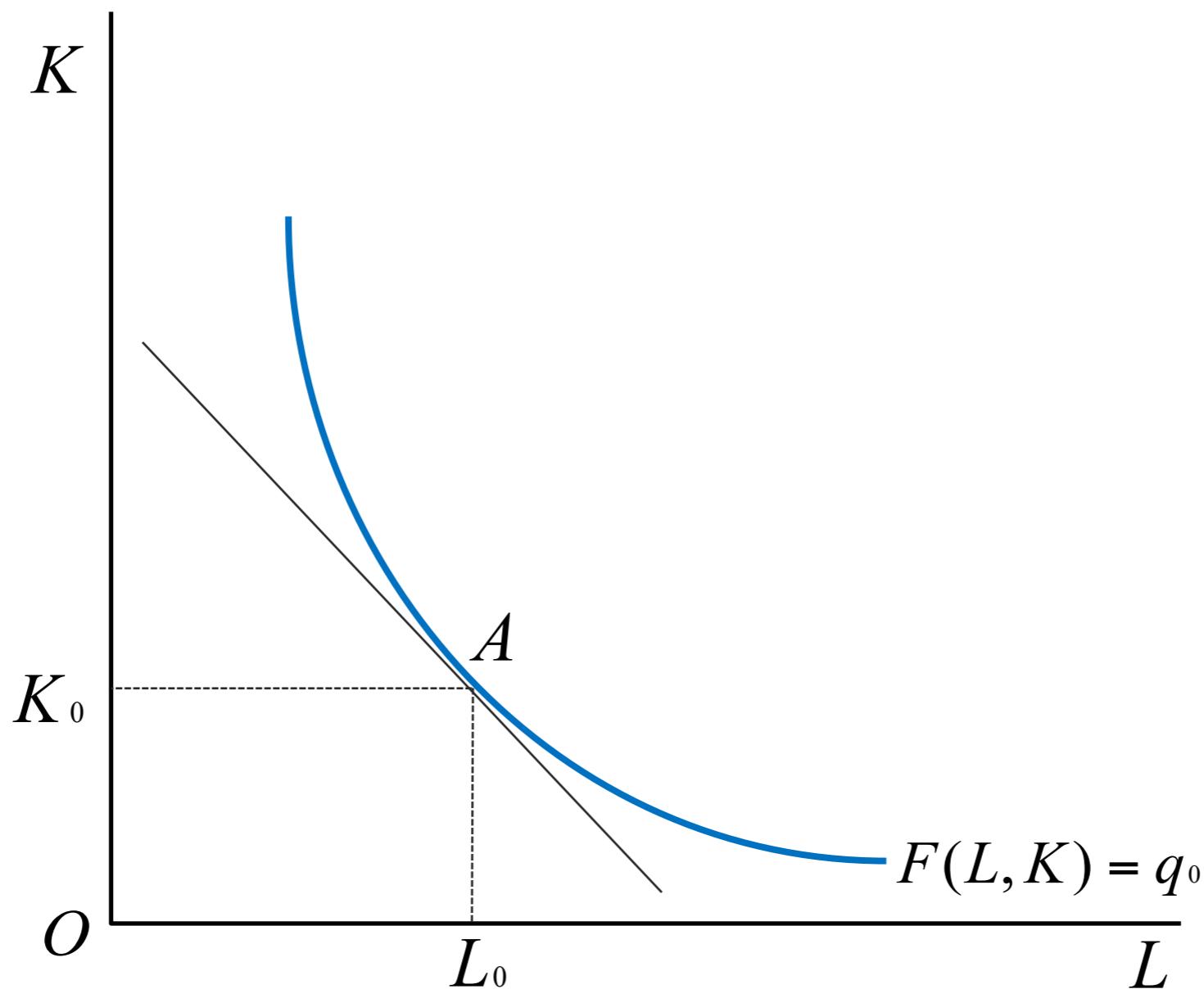
규모에 대한 보수 체증과 장기 평균비용의 감소



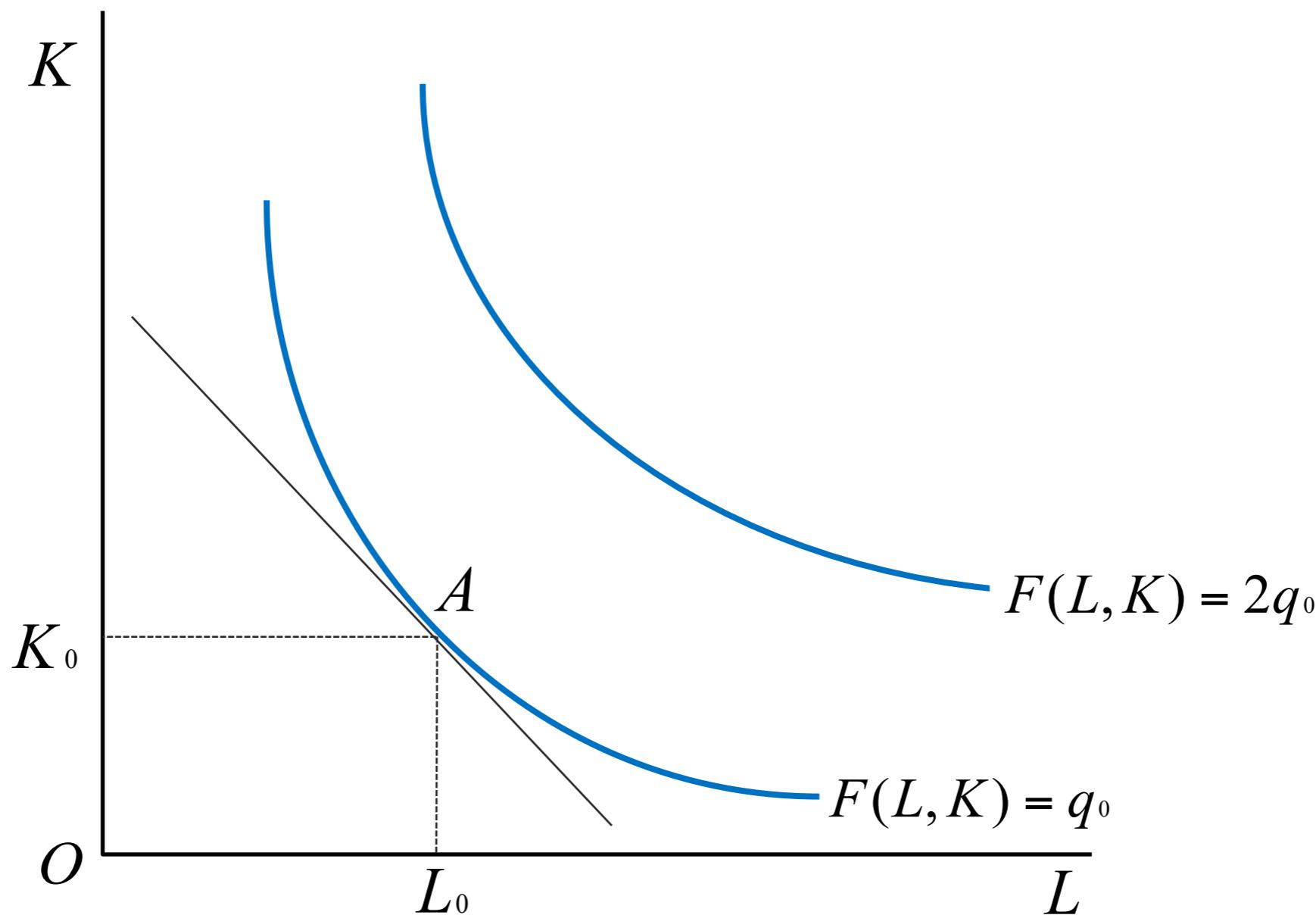
규모에 대한 보수 체증과 장기 평균비용의 감소



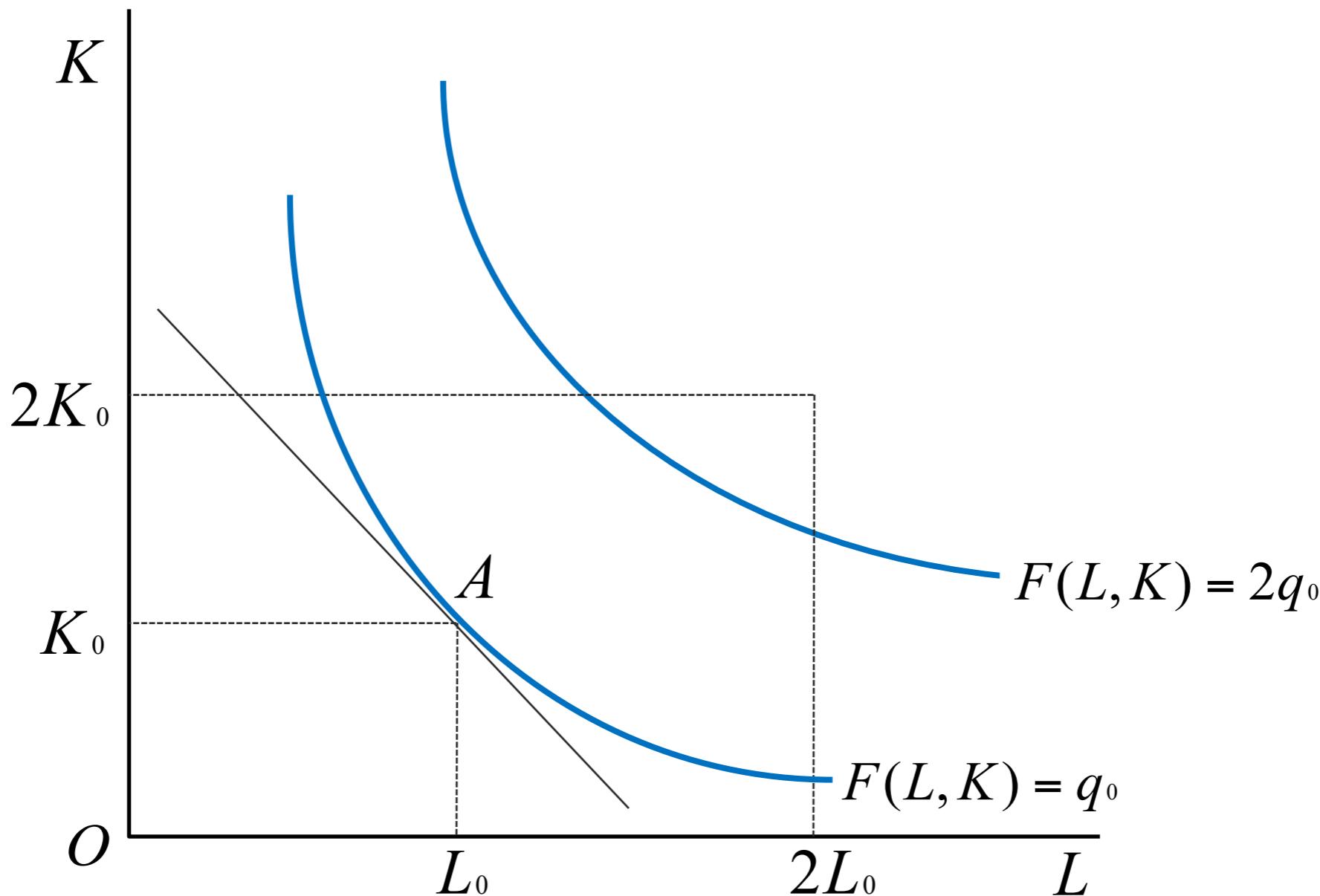
규모에 대한 보수 체증과 장기 평균비용의 감소



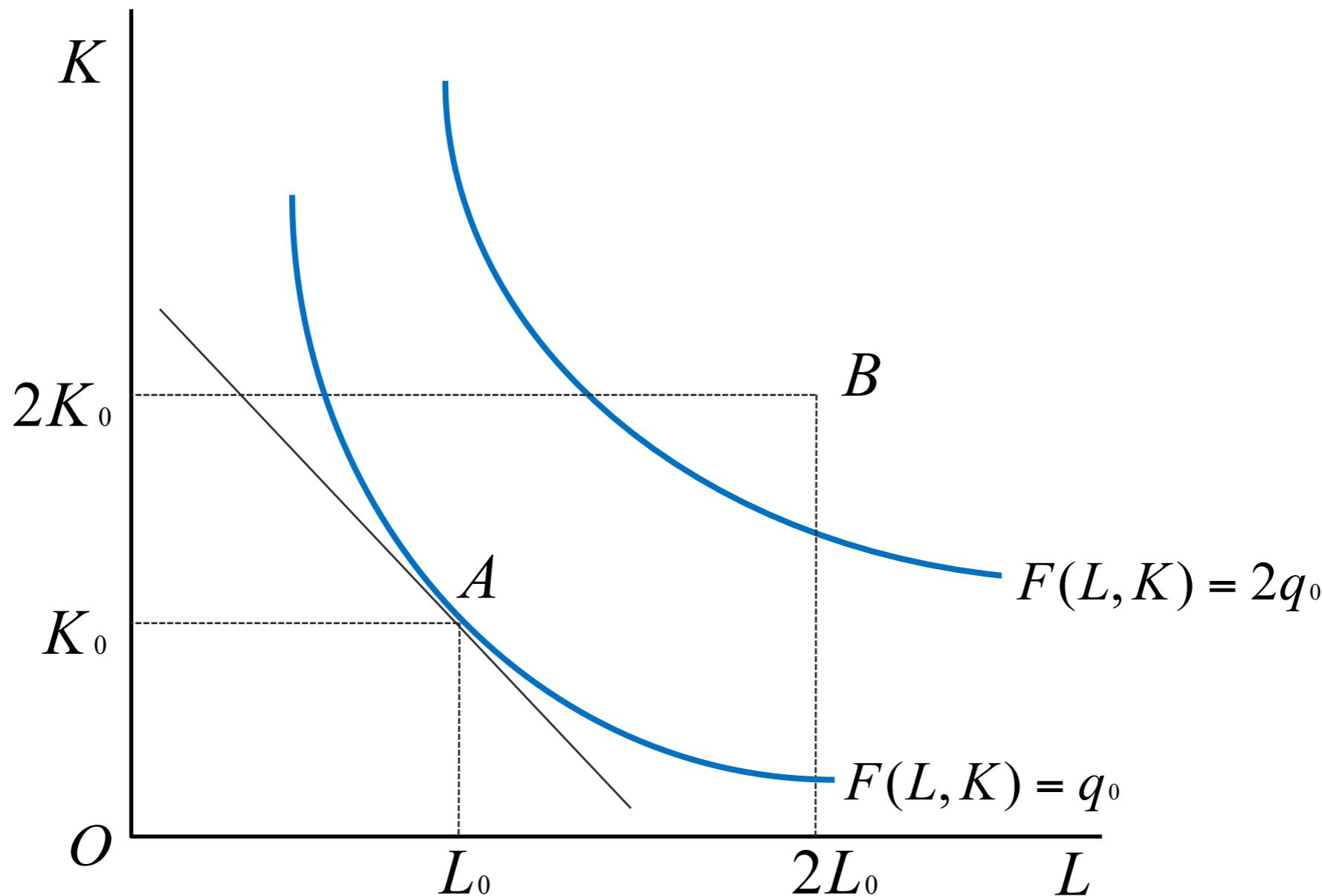
규모에 대한 보수 체증과 장기 평균비용의 감소



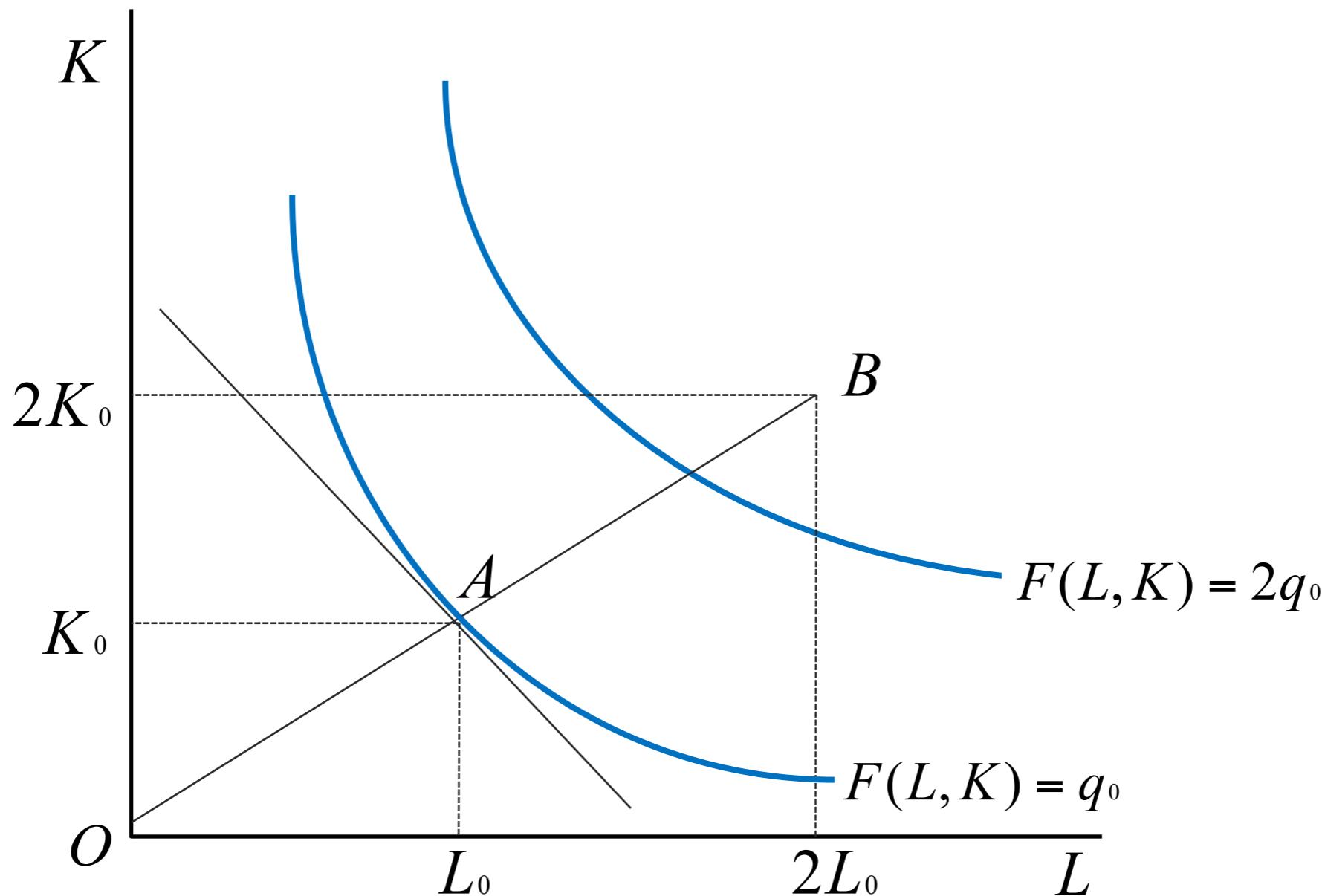
규모에 대한 보수 체증과 장기 평균비용의 감소



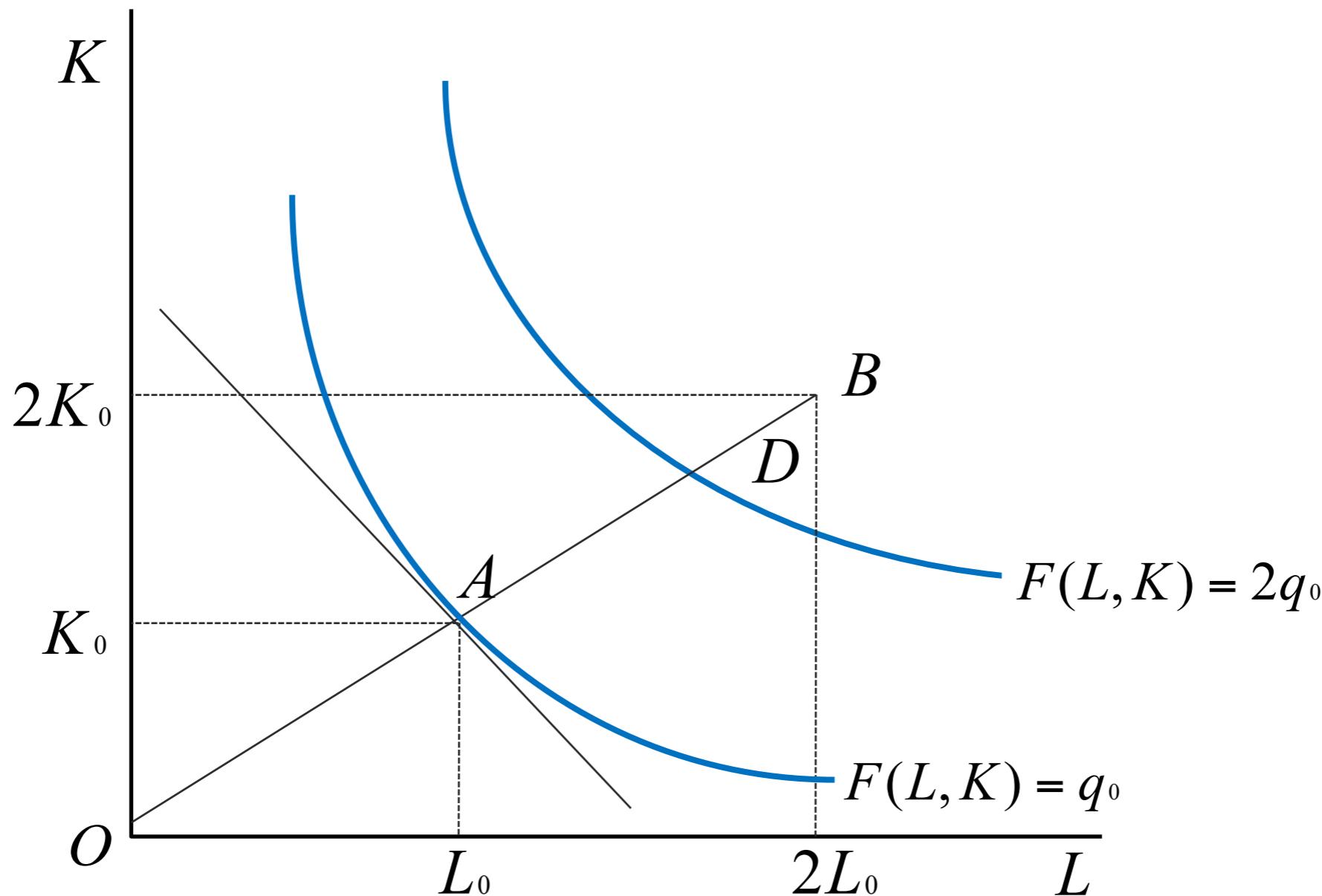
규모에 대한 보수 체증과 장기 평균비용의 감소



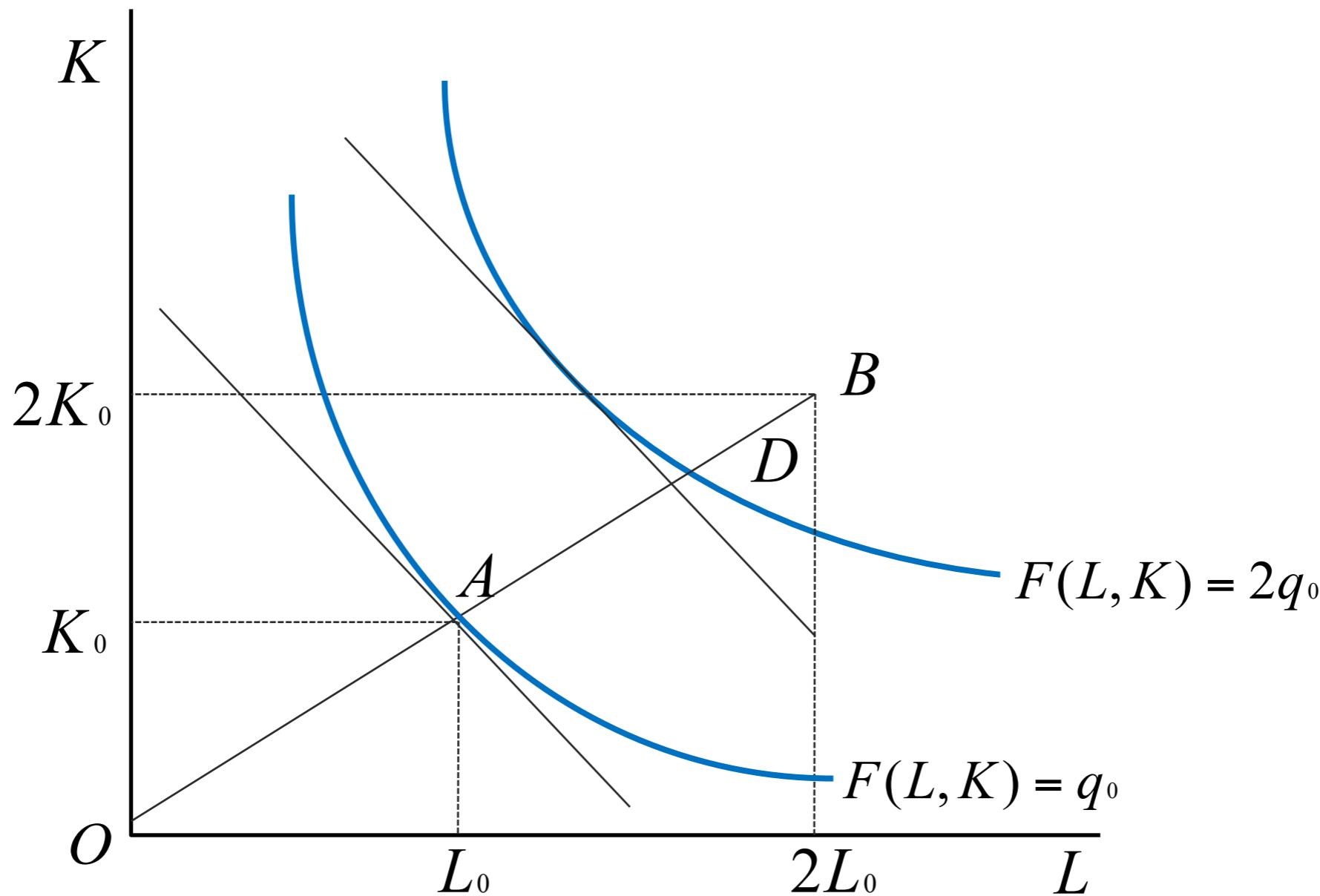
규모에 대한 보수 체증과 장기 평균비용의 감소



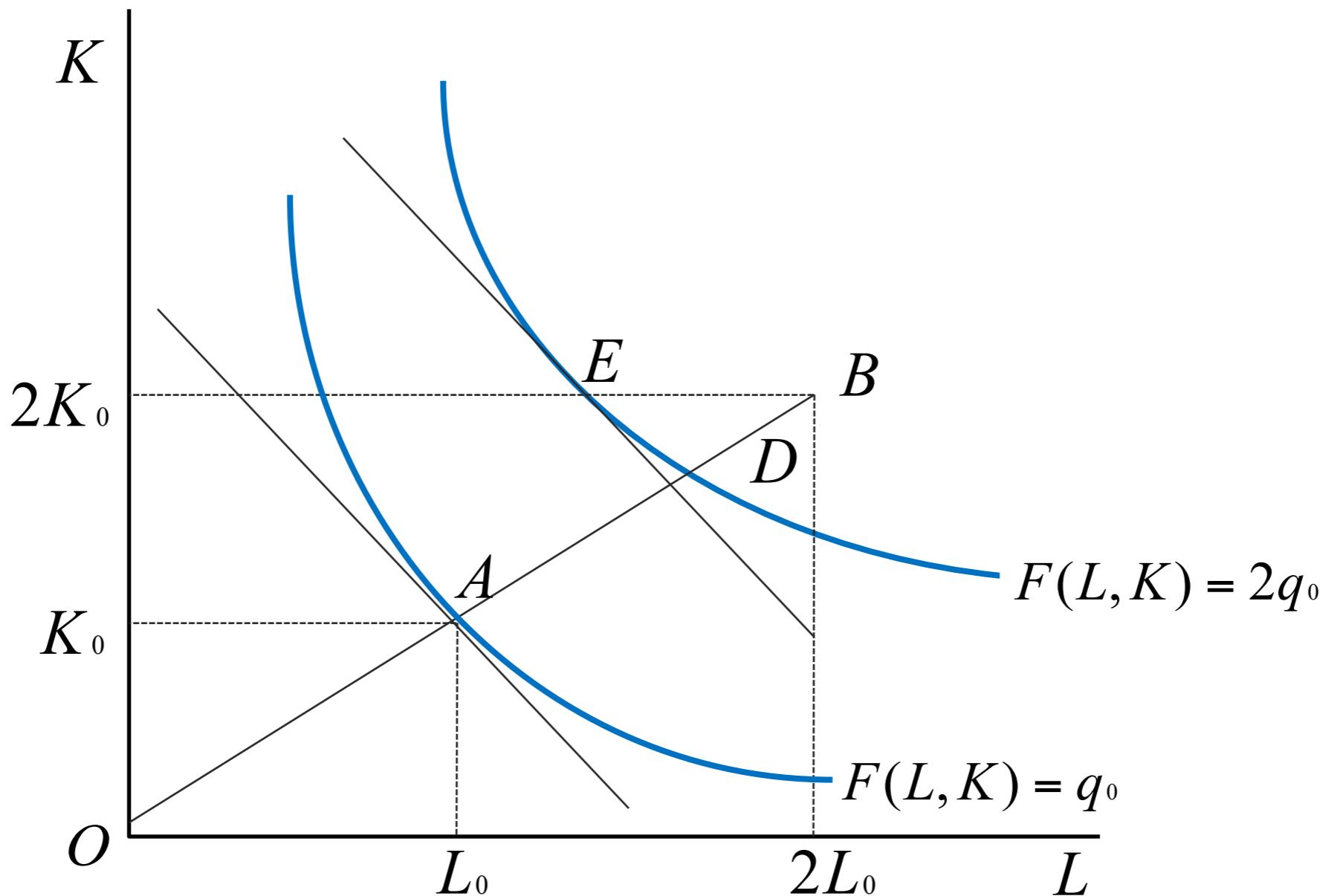
규모에 대한 보수 체증과 장기 평균비용의 감소



규모에 대한 보수 체증과 장기 평균비용의 감소



규모에 대한 보수 체증과 장기 평균비용의 감소



장기에 규모의 경제가 작용하는 이유

- 준고정비용의 존재
 - 산출량이 증가할 때 평균비용이 감소
- 대규모 설비의 비용상 효율성
 - 큰 설비를 만드는 것이 작은 설비를 만드는 것보다 비용 효율적일 수 있음
- 연구개발의 효율성
 - 기업의 규모가 크고 취급하는 상품의 종류가 광범위할수록 파급효과(spill-over effect)를 더 잘 이용할 수도

- 광고의 효율성
 - 규모와 광고의 효율성은 비례
- 대규모 구매의 이점
 - 생산요소를 대규모 구매하므로 협상력이 높아져 구매 비용을 더 낮출 수 있음

장기엔 규모의 불경제가 나타나는 이유

- 경영상의 비효율
- 부처간 의사소통 효율성 저하
- IBM versus Dell: Online Marketing Decision

효율적 규모와 최소효율 규모

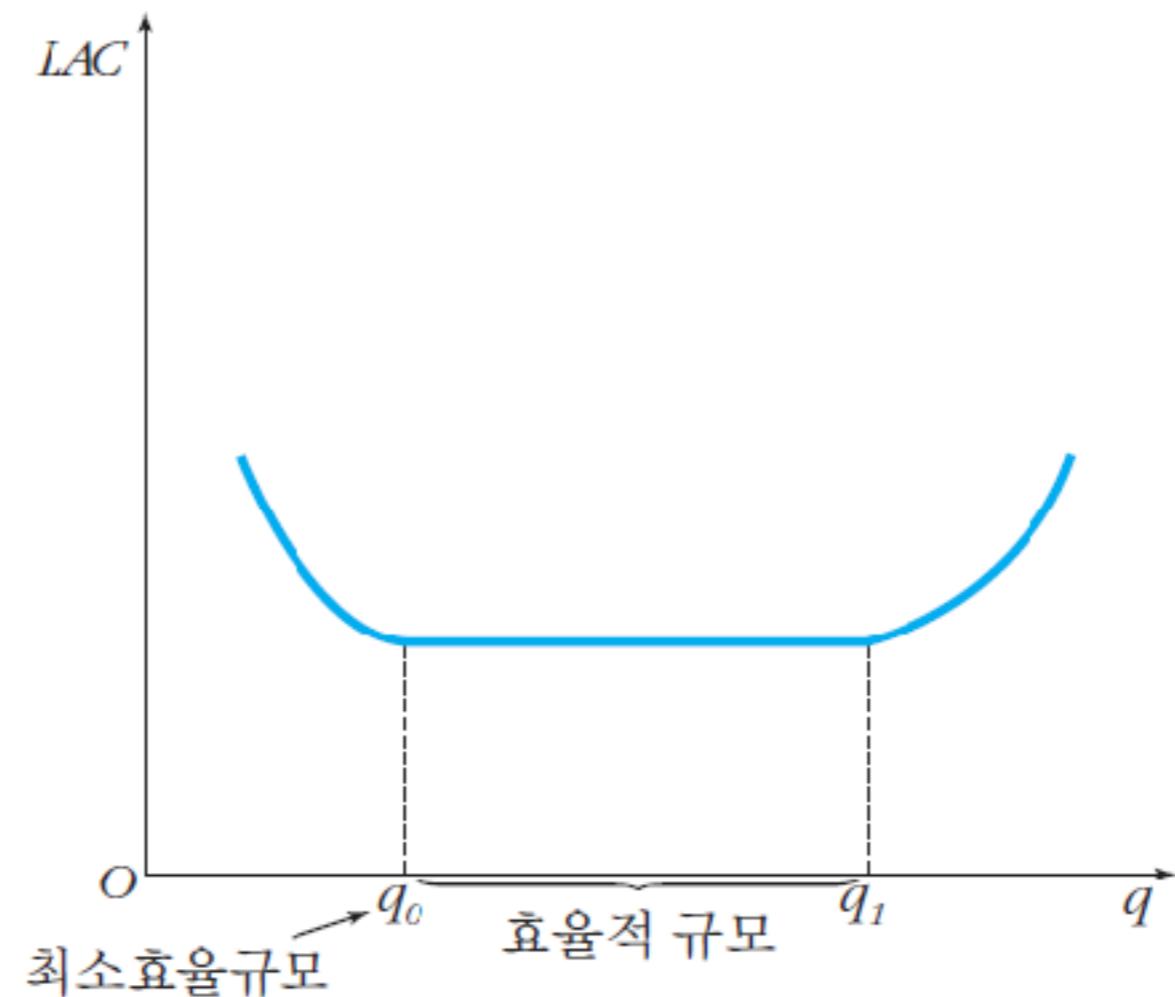


그림 12-22 효율적 규모와 최소효율규모

규모의 경제/불경제의 중요성

- 시장 수요의 크기에 비하여 규모의 경제가 작용하는 정도
 - 시장의 경쟁 구조에 영향을 미침
 - 시장 수요에 비해 규모의 경제가 아주 작은 경우
 - 다수의 기업이 존재하는 경쟁적인 시장 형성
 - 시장 수요에 비해 규모의 경제가 아주 큰 경우
 - 자연독점(natural monopoly)
 - 하나의 기업이 모든 생산을 담당하는 것이 비용면에서 효율적

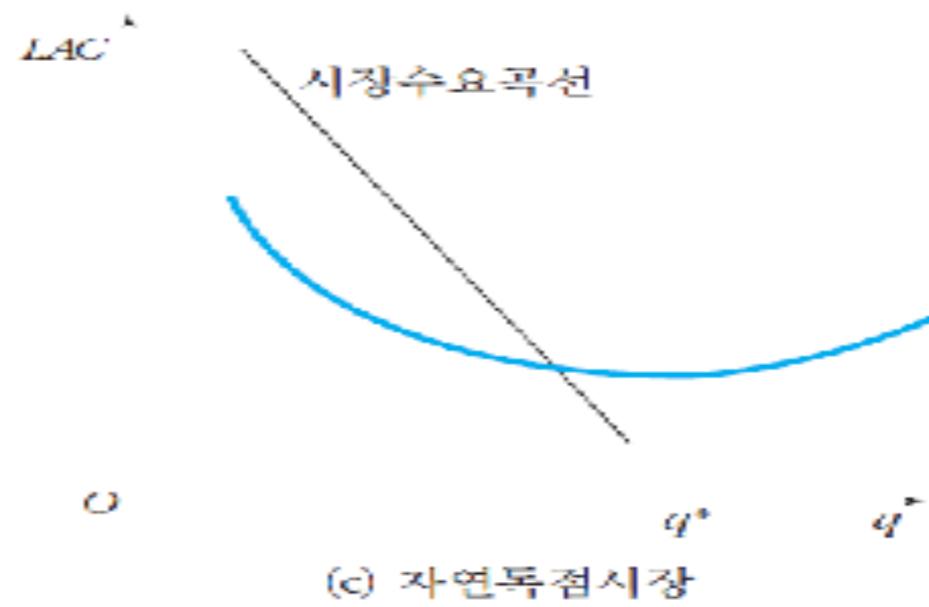
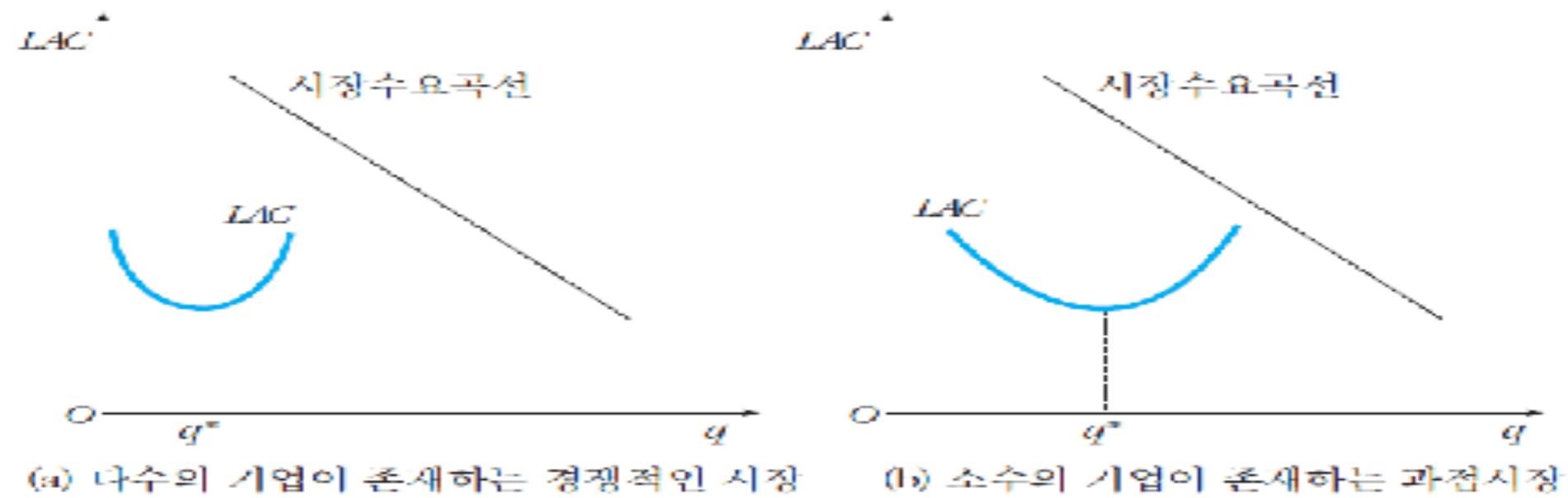


그림 12-23 규모의 경제와 시장구조

범위의 경제

- 한 기업이 여러 재화를 생산하는 경우
 - 항공사와 택배서비스
 - 범위의 경제
$$C(q_1, q_2) < C_1(q_1) + C_2(q_2)$$
 - 범위의 불경제
$$C(q_1, q_2) > C_1(q_1) + C_2(q_2)$$

범위의 경제의 척도

- 개별 생산에 비교하여 동시 생산의 비용 절약 비율

$$\frac{C_1(q_1) + C_2(q_2) - C(q_1, q_2)}{C(q_1, q_2)}$$

- 0보다 크면: 범위의 경제가 존재
- 0보다 작으면: 범위의 불경제가 존재

범위의 경제가 발생하는 이유

- 한 재화생산의 부산물로 다른 재화가 생산되는 경우
 - 열병합발전소: 전기 + 온수
- 하나의 고정생산요소가 두 재화의 생산에 공동으로 이용되는 경우
 - 인터넷 선과 TV 서비스

Next Topic

- 시장구조 (1): 완전경쟁시장

수고하셨습니다!



4GIFS.com

수고하셨습니다!



4GIFS.com