

장기 경제성장

7ed Ch 10 - 11

6ed Ch 10 - 11

주제

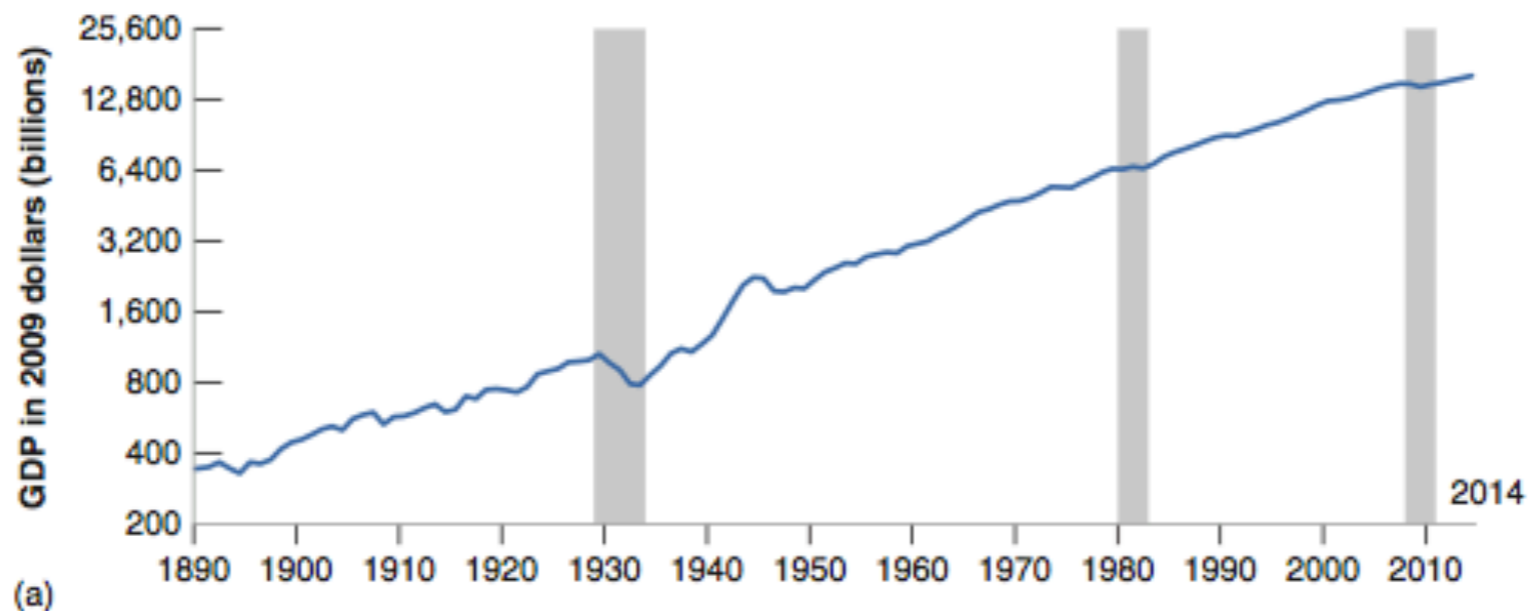
- 장기 경제성장
- 저축, 자본축적, 그리고 총산출

경제성장: 목차

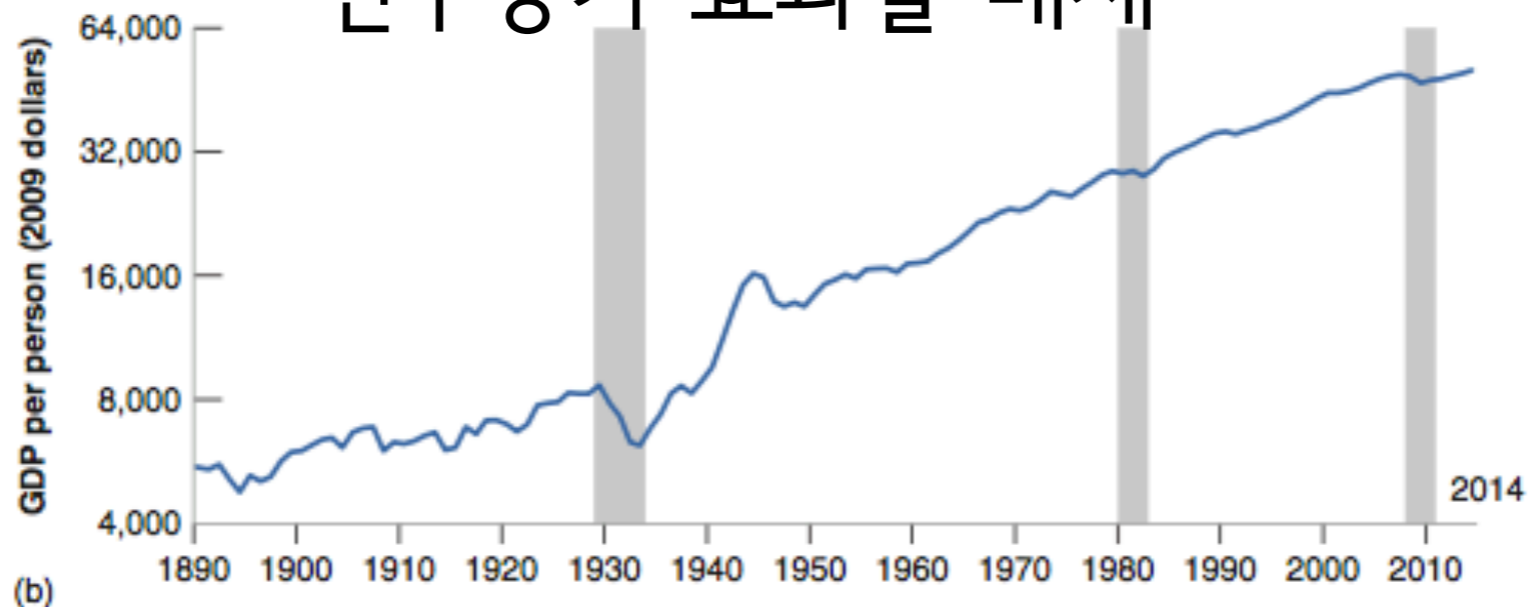
- 생활 수준의 측정 문제
- 경제성장 패턴
- 경제성장에 대해 생각하기
- 성장 모형

위: 미국 총 실질산출 아래: 1인당 rGDP

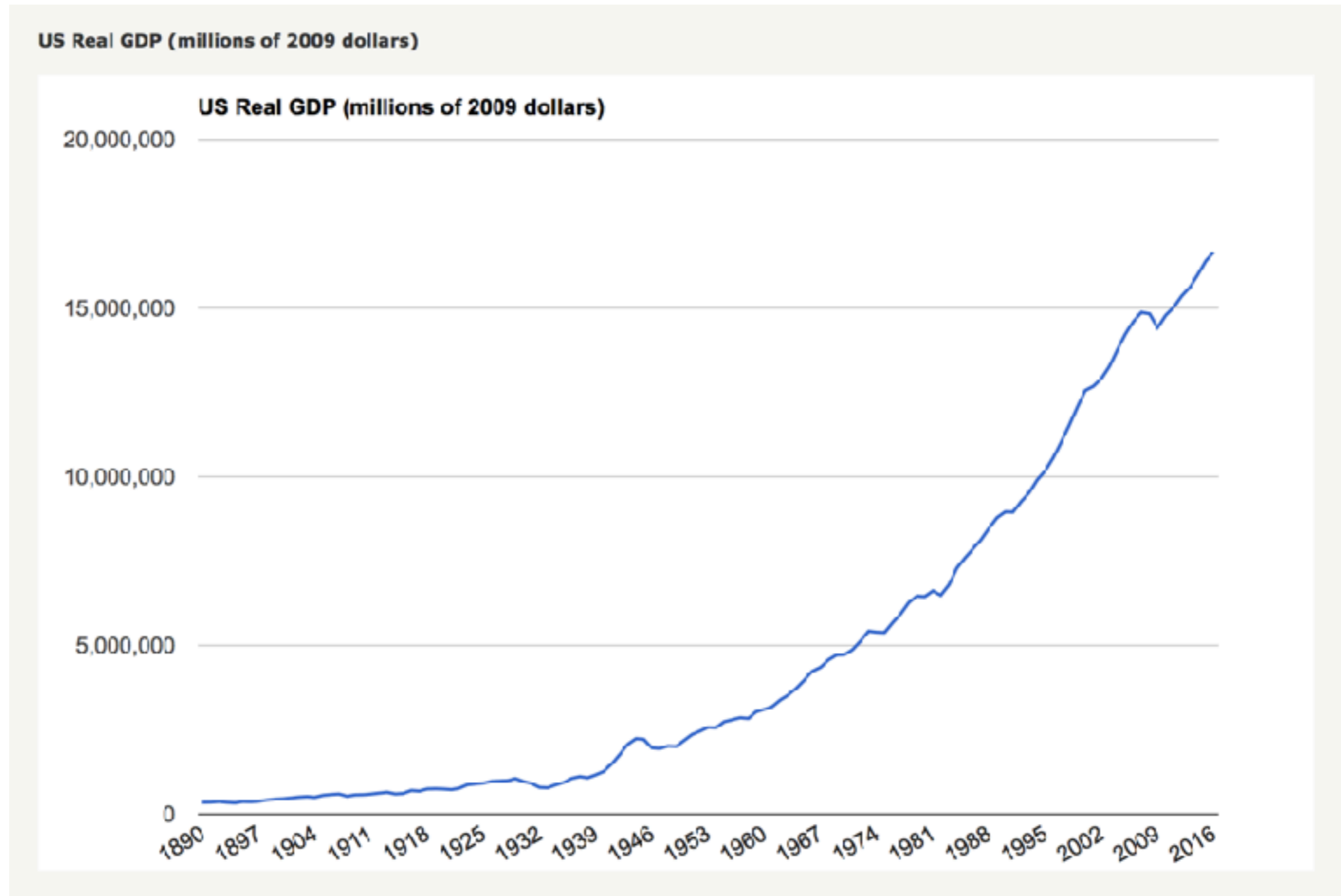
세로축: log scale



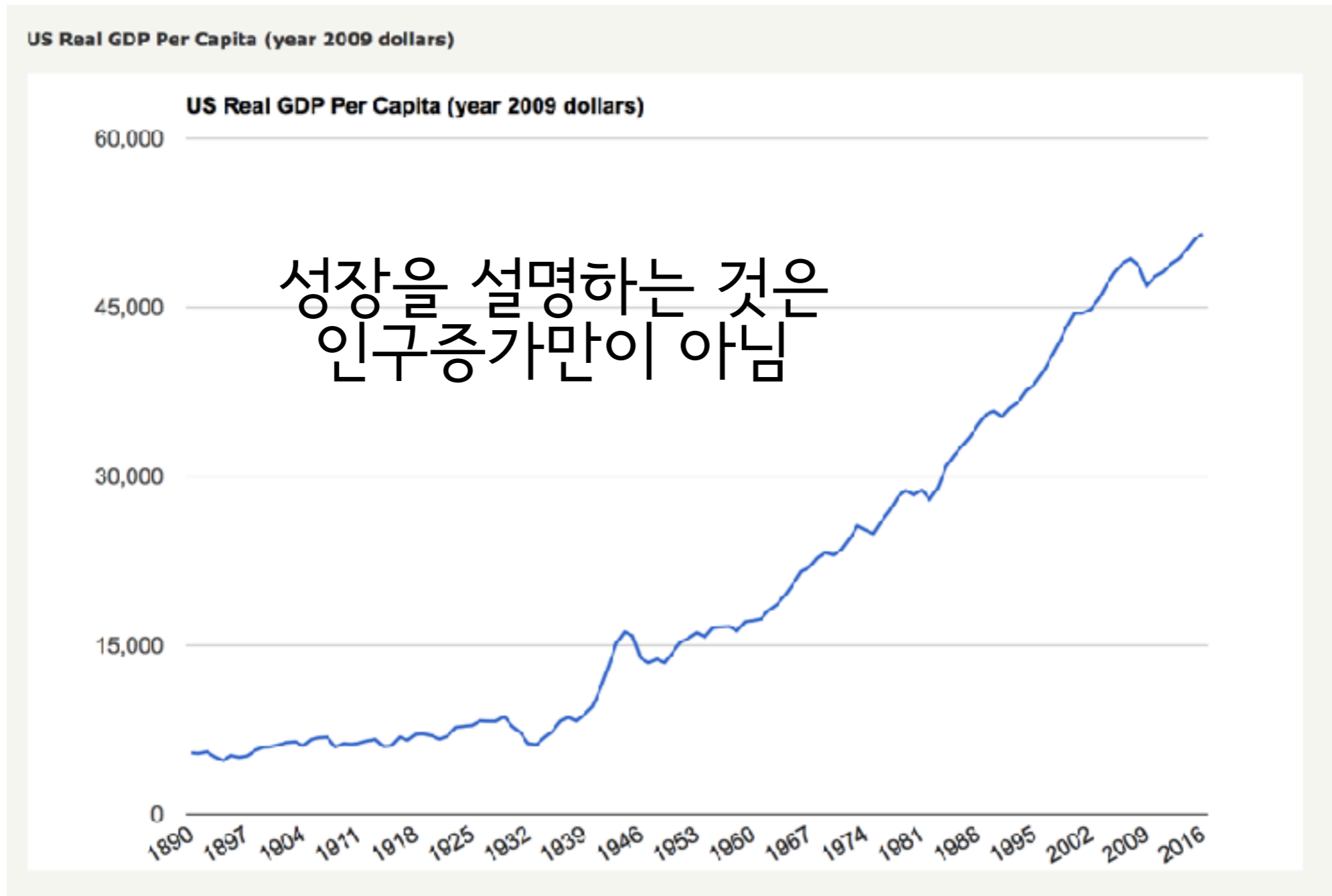
인구증가 효과를 배제



미국 총 실질산출량 1890 - 2016



미국 1인당 실질산출량 1890 - 2016



생활 수준의 국가간 비교

- 국가간 생활수준의 비교에 있어서 1인당 GDP 비교 문제가 존재함
 - 각국의 GDP 단위가 자국 통화임
 - 환율 환산은 부적합 - 물가를 감안하지 않음
 - 2011년 인도 1인당 rGDP: 1,529 USD
 - 2011년 미국 1인당 rGDP: 47,880 USD
- 각국의 물가산정 기준도 다르다는 것이 문제

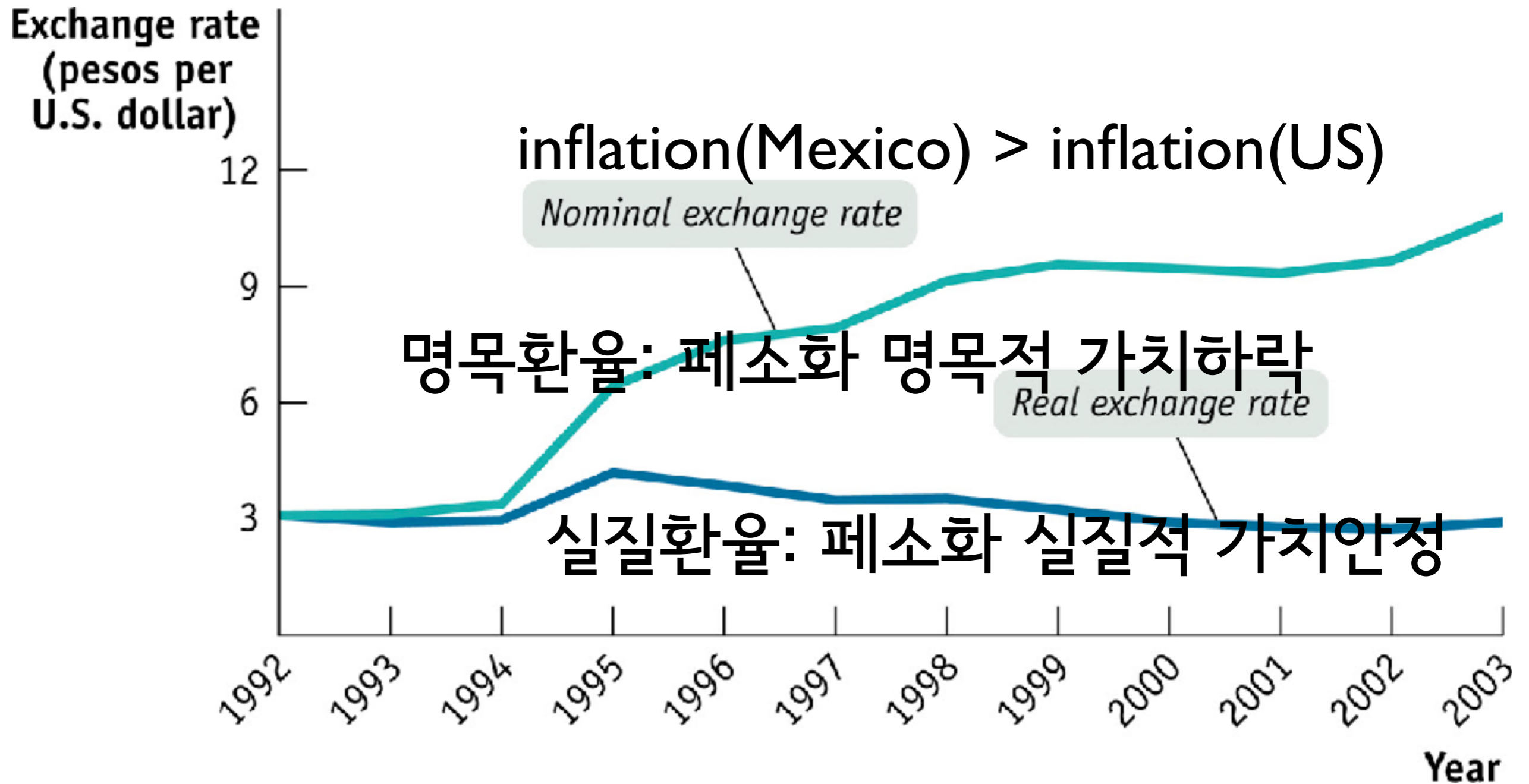
실질환율

Real Exchange Rate

- 명목환율만으로는 인플레이션으로 인한 화폐가치 변화를 반영할 수 없음
- 실질환율: 물가차이를 반영한 환율
- [실질환율] = [명목환율]*[자국물가]/[비교국물가]

$$\text{실질환율} = \frac{\frac{\text{자국화폐}}{\text{자국물가}}}{\frac{\text{비교국화폐}}{\text{비교국물가}}}$$

Case: US and Mexico



물가지수의 산정 기준

- 물가지수는 가중평균
 - 기준년도의 X상품의 가격을 X상품의 상대적 거래량을 가중치로 하여 평균을 낸 것
 - 국가마다 상품들의 사용량이 다르기 때문에 국가마다 가중치는 다를 수 밖에 없음

표 3-1

소비자물가지수의 분류별 품목수, 가중치 및 지수

분 류		품목수	가중치	2003
총 지 수		516	1000.0	110.7
기 본 분 류	식 료 품	180	271.2	112.4
	식 료 품 이 외	336	728.8	110.1
	주 거 비	15	156.4	113.2
	광 열 · 수 도	8	58.0	113.1
	가 구 집 기 · 가 사 용 품	57	37.1	106.7
	피 복 및 신 발	43	56.5	110.1
	보 건 의 료	42	43.9	114.1
	교 육	33	114.6	110.3
	교 양 오 락	58	53.6	100.0
	교 통 · 통 신	44	159.3	102.7
기 타 잡 비	36	49.4	114.9	

구매력평가

PPP: Purchasing Power Parity

- PPP: 주어진 재화와 서비스 바구니(basket) 구매 비용이 각국에서 동일해지도록 하는 명목환율
- 같은 상품은 어디서든 같은 가격을 가진다는 이론을 전제(일물일가의 법칙)
 - 공산품(교역용이)에는 잘 맞고, 서비스상품(교역 어려움)에는 잘 안맞음
- 2004년 한국의 1인당 GNI는 14000달러지만, PPP 환율에 의한 1인당 GNI는 20530달러임: 상대적으로 낮은 물가로 인해 상향조정됨

PPP: exercise

Basket: 짜장면1, HDD1



3000KRW
10USD



Basket: 83000KRW

PPP Exchange rate: $83000/90 = 922.2$



80000KRW
80USD

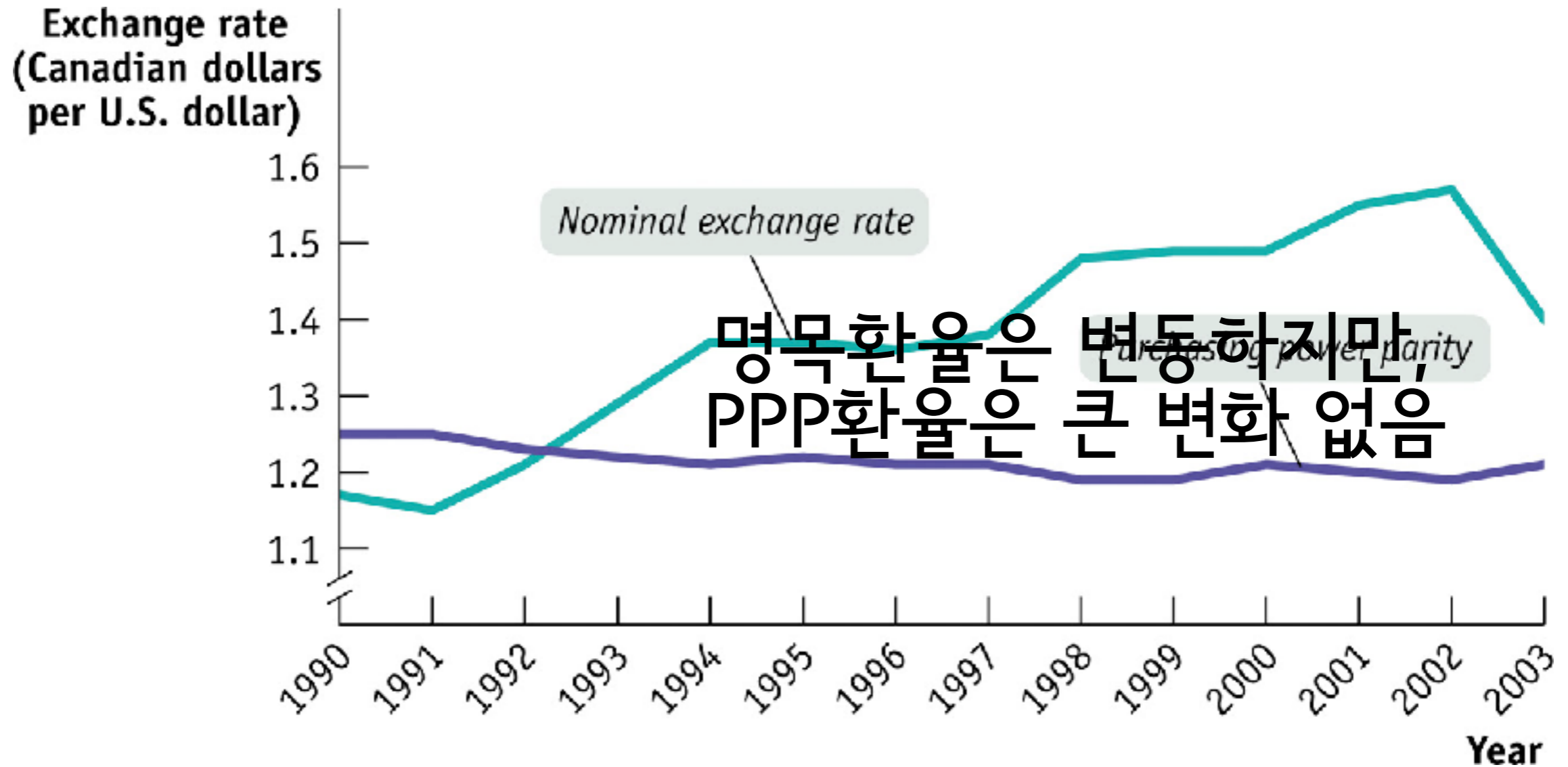


Basket: 90USD

빅맥지수

- PPP와 유사한 아이디어
- PPP의 표준 바스킷 대신 빅맥을 쓴 것

PPP: US and Canada



PPP and Nominal Exchange Rate

- 장기적으로 PPP는 명목환율의 실제 변화를 비교적 잘 예측
- 특히 경제발전 수준이 유사한 국가간 명목환율은 PPP환율 부근에서 변동하는 경향이 있음

PPP 기준 rGDP 격차

- 환율만으로 본 1인당 rGDP 격차
 - 2011년 인도 1인당 rGDP: 1,529 USD
 - 2011년 미국 1인당 rGDP: 47,880 USD
 - 30배 이상 차이남
- PPP 기준 rGDP 격차:
 - 약 11배 차이 남
 - 인도의 물가가 더 싸기 때문 (동일 화폐로 더 많은 구매력을 행사할 수 있음)

생활 수준 지표로서의 1인당 rGDP

- 후생비교에 있어서는 1인당 산출보다 1인당 소비가 더 직접적인 지표
 - 산출 대비 소비 비율이 차이날 경우 감안해야 할 요소
- 생산성의 측면에서는 1인당 산출보다는 노동자당 산출, 혹은 1노동시간당 산출이 직접적인 지표
 - 국가마다 고용률, 평균노동시간이 다름
- 행복의 지표로서 1인당 rGDP를 사용하는 것에는 신중해야 함.

1인당 소득과 행복도

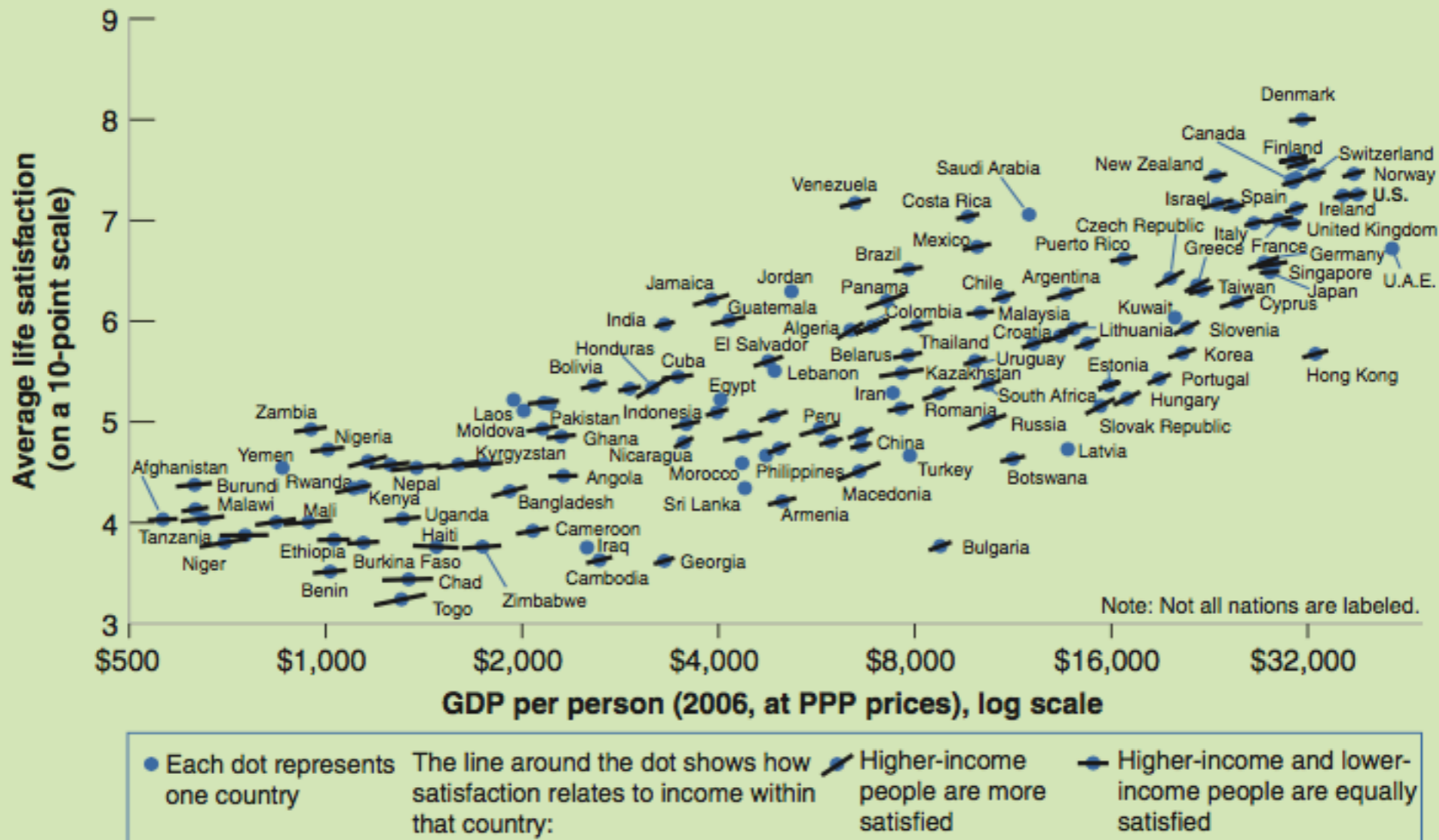
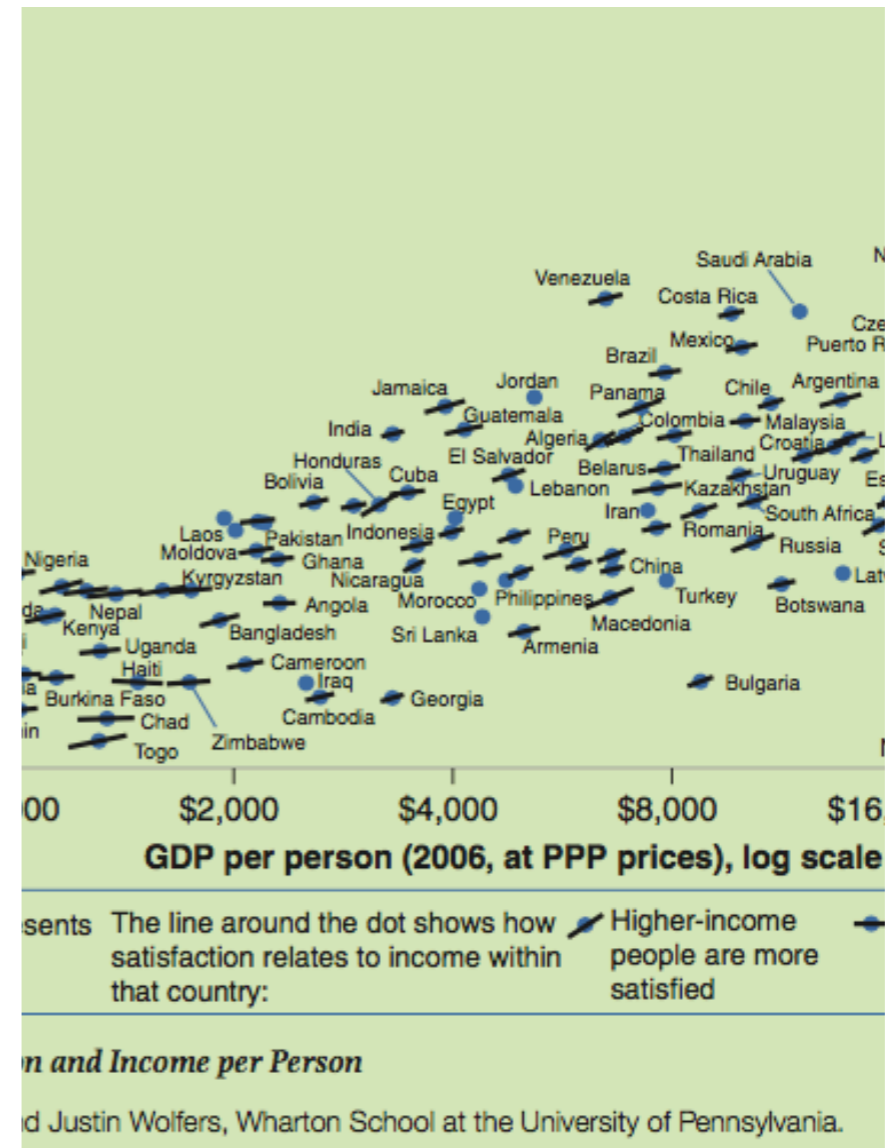


Figure 1 Life Satisfaction and Income per Person

Source: Betsey Stevenson and Justin Wolfers, Wharton School at the University of Pennsylvania.

관찰된 사실들

- 부유한 국가일수록 행복도는 높은 경향이 있음
- 같은 국가 내 사람들의 부에서도 비슷한 경향성이 관찰
 - 부자들의 행복도 > 빈자들의 행복도 - 상대적 부의 분포도 중요함
- 논쟁중인 주제
 - 빈국의 행복도가 낮은 것은 대체로 합의
 - 부국의 행복도에 대해서는 상관관계가 강하지 않다는 견해 존재



목적과 수단

- 경제활동의 궁극적 목적: 행복한 삶
- 행복도 측정의 모호성

경제성장패턴

- 지수 성장
- 작은 성장률 차이가 큰 결과를 가져올 수 있음.
- The force of compounding

Table 10-1 The Evolution of Output per Person in Four Rich Countries since 1950

	Annual Growth Rate Output per Person (%)	Real Output per Person (2005 dollars)		
	1950–2011	1950	2011	2011/1950
France	2.5	6,499	29,586	4.6
Japan	4.1	2,832	31,867	11.3
United Kingdom	2.0	9,673	32,093	3.3
United States	2.0	12,725	42,244	3.3
Average	2.4	7,933	33,947	4.3

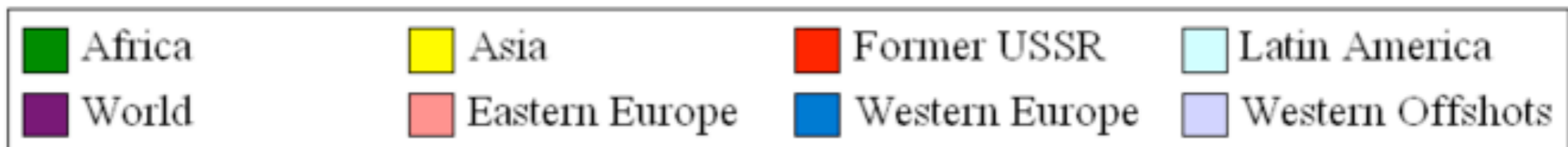
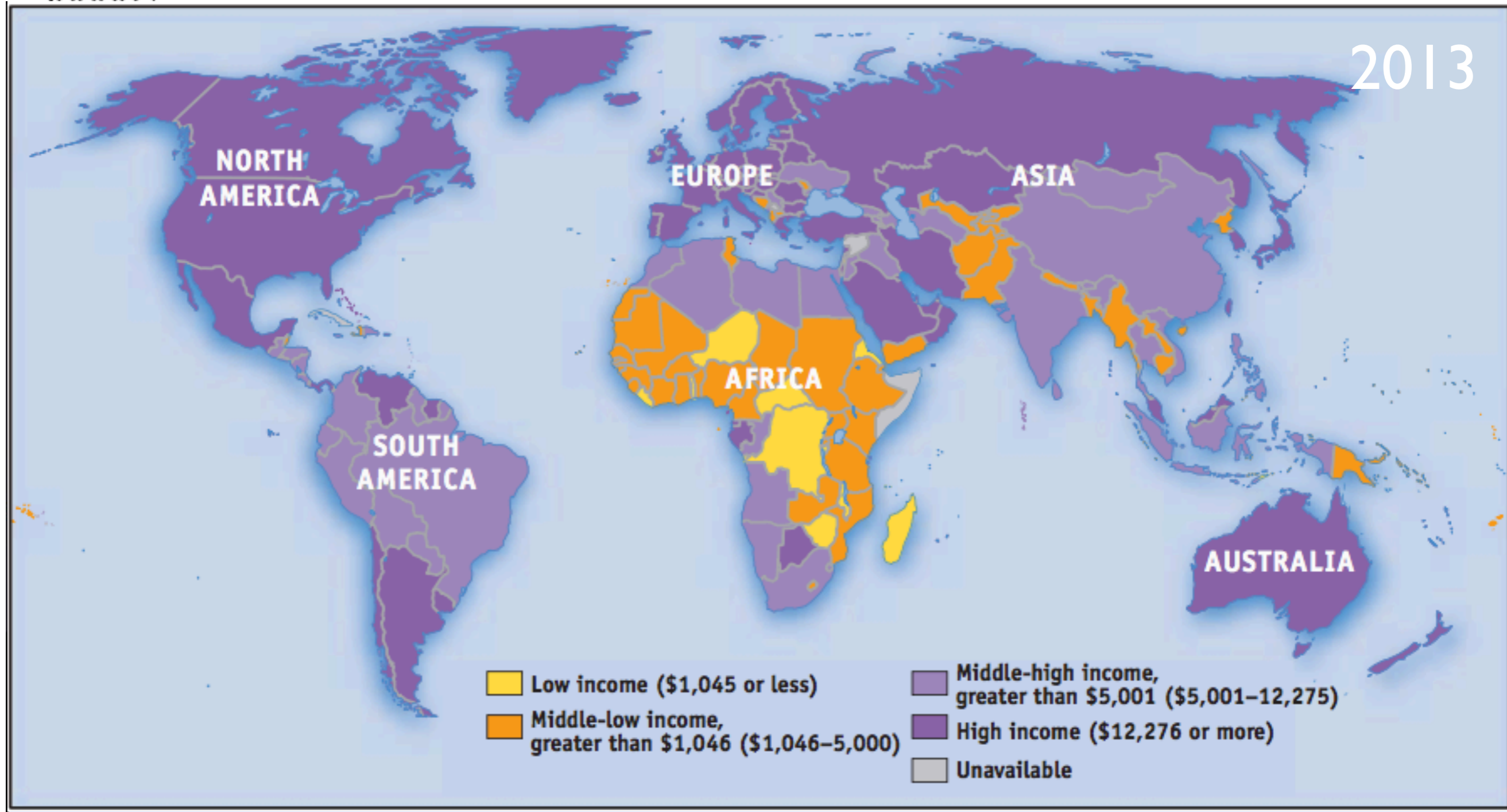
Notes: The data stop in 2011, the latest year (at this point) available in the Penn tables. The average in the last line is a simple unweighted average.

Source: Penn Tables. <http://cid.econ.ucdavis.edu/pwt.html>

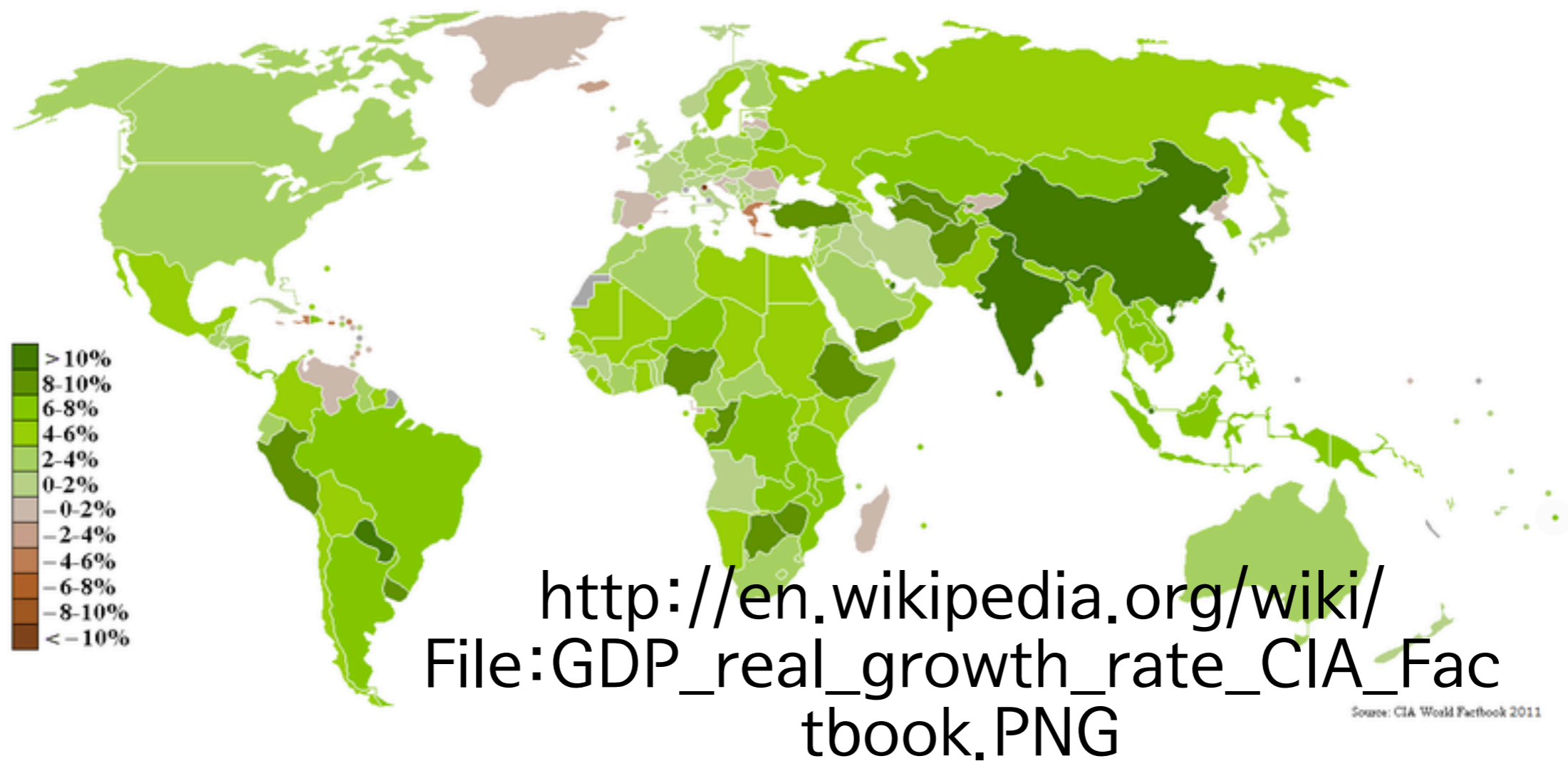
World GDP/capita 1-2003 A.D.

30000-

2013



rGDP growth rate, 2011



70법칙

어떤 변수가 두 배 되는데 걸리는 햇수 = $\frac{70}{\text{변수의 연간 증가율}(\%)}$

- 성장률의 작은 차이는 성장수준의 큰 격차를 보일 수 있음
- 아르헨티나와 독일의 예: 20세기 초에는 비슷했으나, 2%p 정도의 성장률 격차가 현재의 차이에 이르게 함.
- 국가간 일인당 생산량 격차는 경제 성장률의 차이로 설명할 수 있음.

ex) 성장률 3% vs. 5%

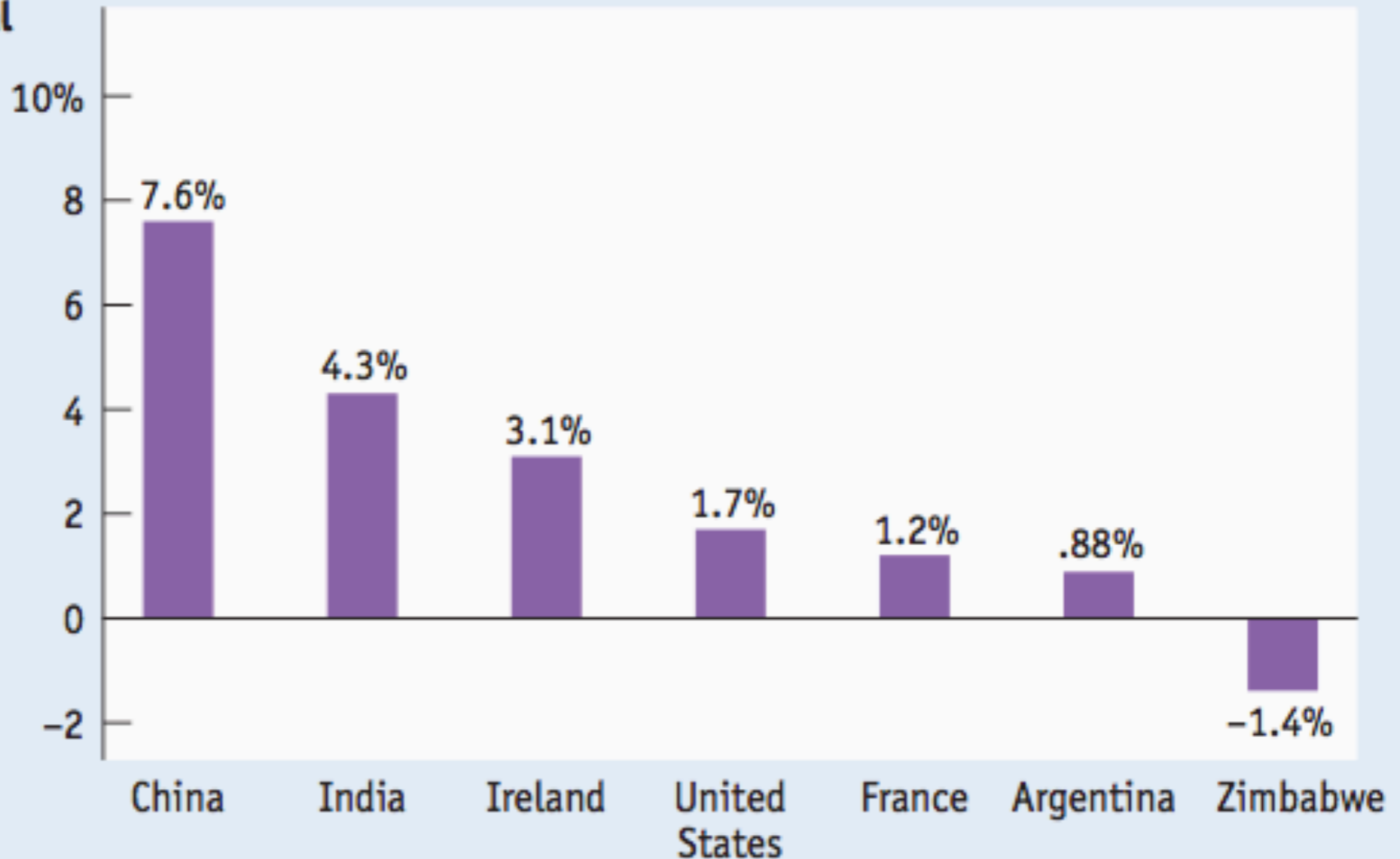
- GDP가 100인 두 국가A, B가 있다. A국은 성장률이 3%이고, B국은 성장률이 5%이다. 20년후, 40년후의 GDP 수준을 계산해보자.

3% vs. 5%

year	A	B
0	100	100
1	103	105
10	134	163
15	156	208
20	181	265
25	209	339
30	243	432
35	281	552
40	326	704

국가간 경제성장률 L-R economic growth rates between countries

Average annual
growth rate
of real GDP
per capita,
1980-2013



수렴

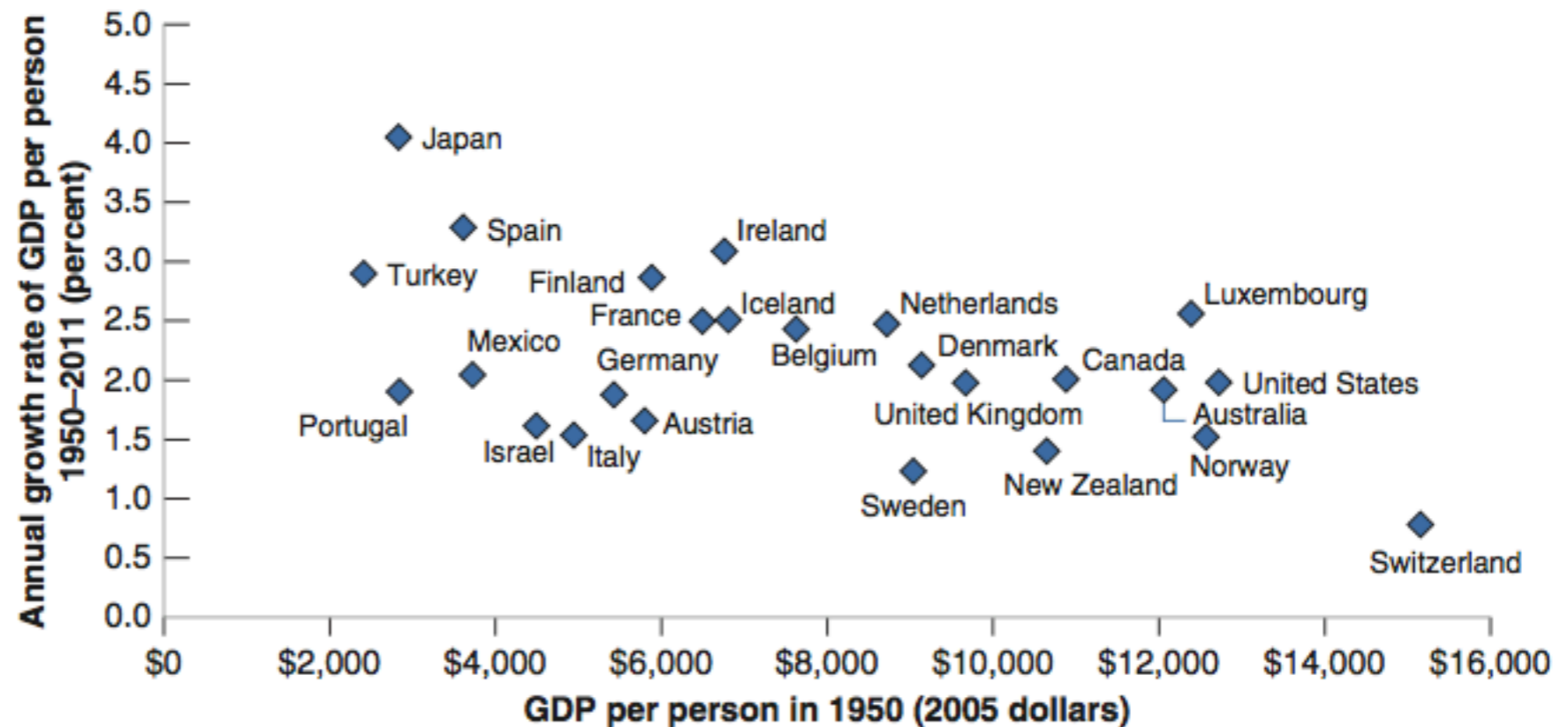
- 빈국의 성장률 > 부국의 성장률
 - 귀결점: 빈국의 부국으로의 수렴
 - 일부 국가에서 실증적으로 관찰되기도 함.

Figure 10-2

Growth Rate of GDP per Person since 1950 versus GDP per Person in 1950; OECD Countries

Countries with lower levels of output per person in 1950 have typically grown faster.

Source: Penn World Table Version 8.1./Feenstra, Robert C., Robert Inklaar and Marcel P. Timmer (2015), "The Next Generation of the Penn World Table" forthcoming American Economic Review, available for download at www.ggdc.net/pwt.



경제성장 패턴 (국가별)

조건부 수렴: 제도적 요소 등을 통제해야 패턴이 관찰

Figure 10-3

Growth Rate of GDP per Person since 1960, versus GDP per Person in 1960 (2005 dollars); 85 Countries

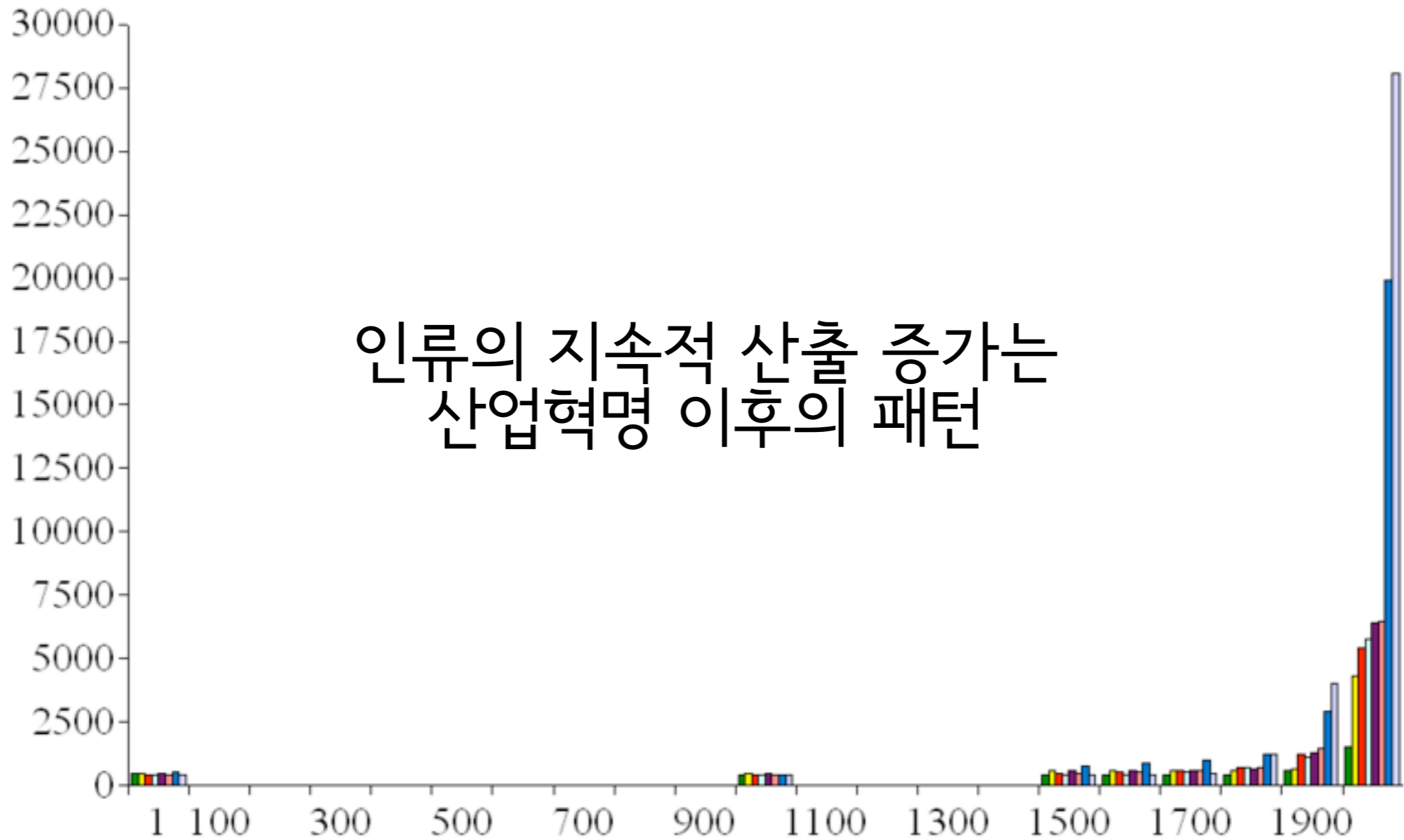
There is no clear relation between the growth rate of output since 1960 and the level of output per person in 1960.

Source: Penn World Table Version 8.1./Feenstra, Robert C., Robert Inklaar and Marcel P. Timmer (2015), "The Next Generation of the Penn World Table" forthcoming American

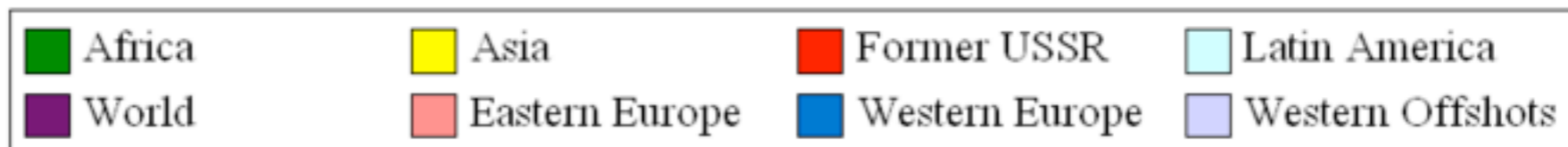


역사적 패턴

World GDP/capita 1-2003 A.D.



인류의 지속적 산출 증가는
산업혁명 이후의 패턴



성장 모형

- 총생산함수 Aggregate Production Function
 - 지금까지는 $Y = AN$ 으로 설정
 - 총생산이 고용량에 비례 \Rightarrow 인구증가에 의한 성장만 설명 가능한 모형
 - 가정 완화: 생산요소에 노동 (N)과 함께 자본 (K)를 도입

$$Y = F(K, N)$$

총생산함수

$$Y = F(K, N)$$

- K: 경제 내의 생산에 사용하는 상품의 가치합
 - 기계, 설비, 사무실 등의 이질성을 무시
 - 노동의 이질성도 무시 (인적자본)
 - 이후 다른 요소들을 추가해나갈 것임.
- F: 기술 수준을 의미
 - 기술 수준이 높은 국가는 동일한 K, N으로 더 많은 Y를 생산할 것이기 때문

생산함수 관련 가정

- 규모에 대한 수확불변
 - Constant Return to Scale (CRS)
- 자본에 대한 수확체감
 - Decreasing Return to Capital
- 노동에 대한 수확체감
 - Decreasing Return to Labor

규모에 대한 수확불변

$$xY = F(xK, xN)$$

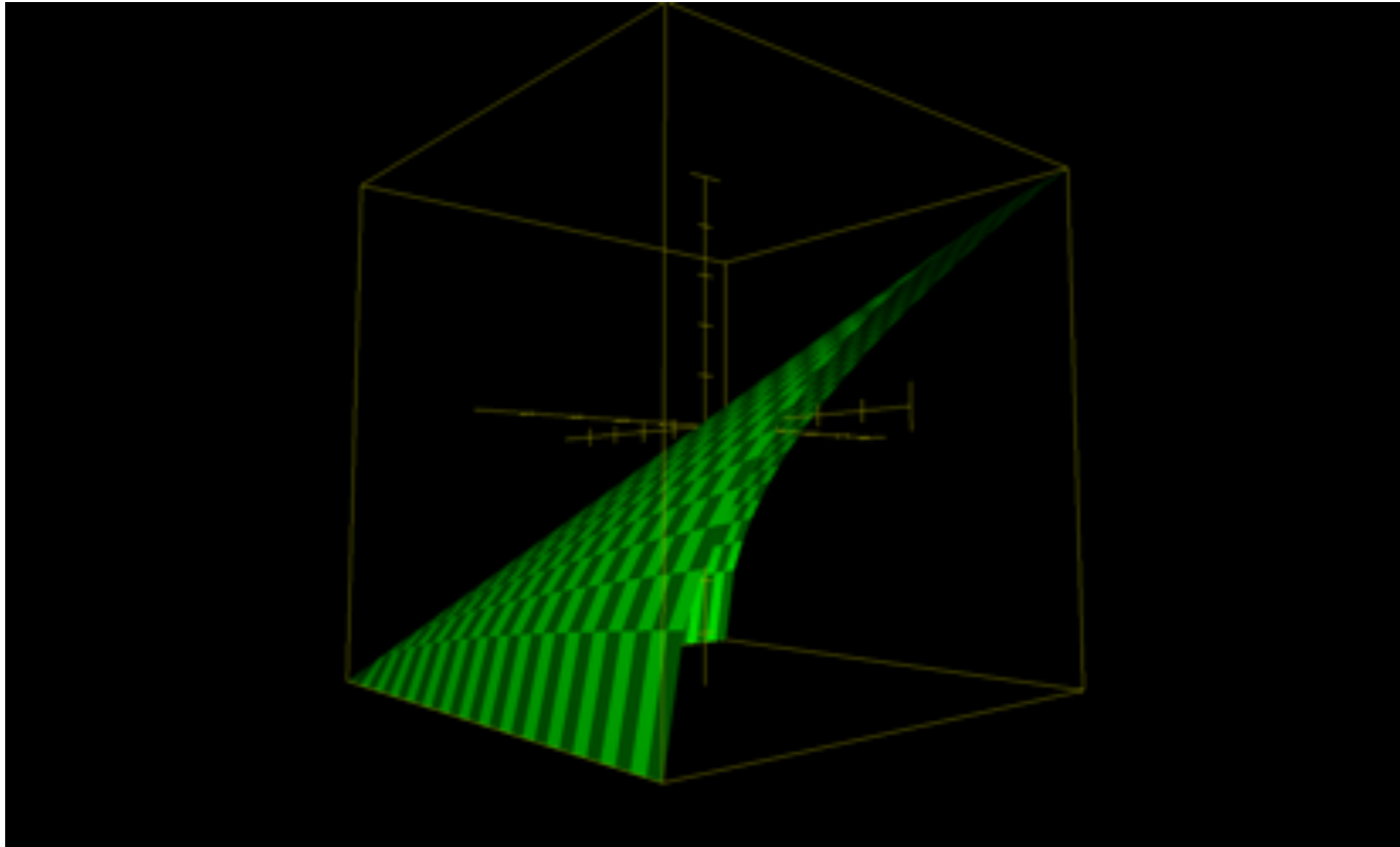
- 동일 비율 (x)의 규모 변화는 총산출의 규모 변화도 수반할 것이라는 가정
 - 사고실험: 동일 규모 경제를 복제했을 경우 그 경제의 산출량도 동일할 것이다.

자본(노동)에 대한 수확체감

- 다른 생산요소가 변함이 없을 경우, 단일 생산요소 (K 혹은 N)의 한계효과는 지속적으로 감소
 - 사고실험: 동일한 공작기계의 수를 유지하는 상태에서 고용을 늘려보기
 - 동일한 고용량을 유지하는 상태에서 공작기계의 수를 늘려보기

Example

$$Y = K^{1/2} N^{1/2}$$



1변수로의 변환

$$xY = F(xK, xN) \Rightarrow \frac{Y}{N} = F\left(\frac{K}{N}, \frac{N}{N}\right) = f\left(\frac{K}{N}\right)$$

$$f\left(\frac{K}{N}\right) \equiv F\left(\frac{K}{N}, 1\right)$$

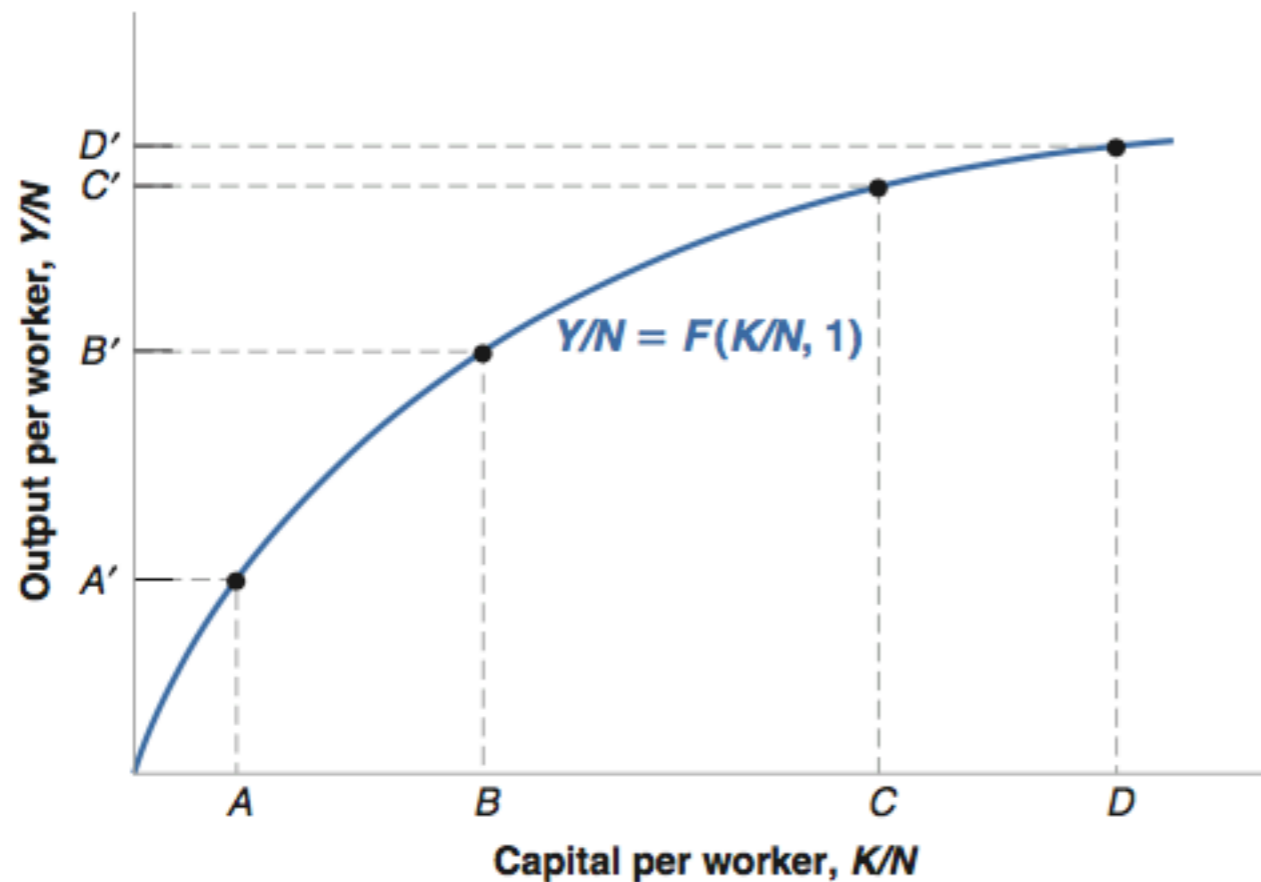


Figure 10-4

Output and Capital per Worker

Increases in capital per worker lead to smaller and smaller increases in output per worker.

MyEconLab Animation

K/N : 노동자 1인당 자본

Y/N : 노동자 1인당 산출

Simple Example



K: 5000원 N: 1
Y/N: 50가정/일



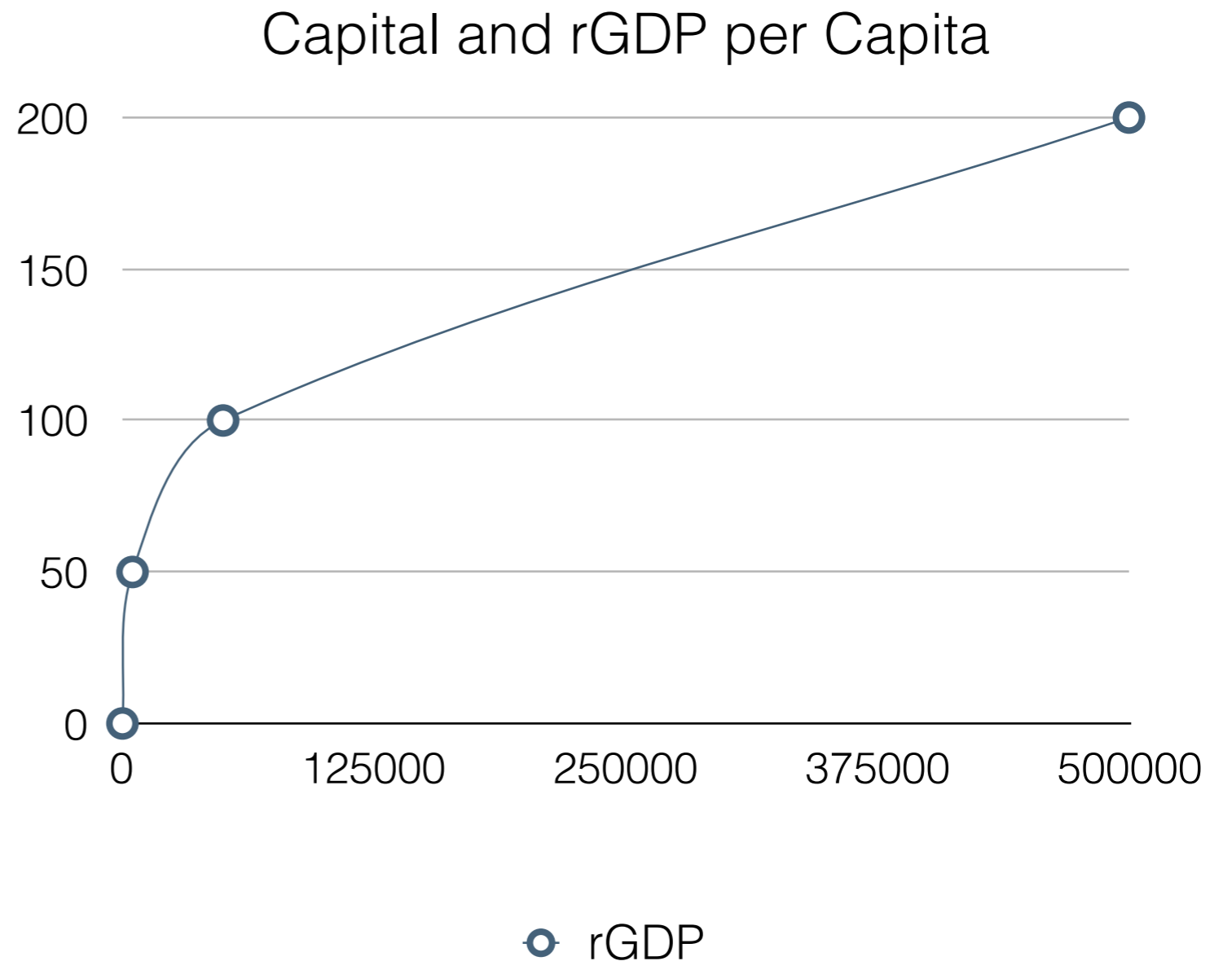
K: 50000원 N:1
Y/N: 100가정/일



K: 500000원, N:1
Y/N: 200가정/일

총생산함수의 도출

Capital Accumulation (KRW/Labor)	rGDP per capita(KRW)
0	0
5000	50
50000	100
500000	200



성장의 원천

- 자본축적 (K/N)
 - 자본축적이 증가하면 총산출 증가 \Rightarrow 경제성장
 - 자본축적 그 자체는 성장을 지속할 수 없음
 - K의 꾸준한 상대적 상승이 필요 (한계 존재)
 - 11장
- 기술진보 (F)
 - 동일한 K/N 이더라도 더 나은 기술은 총산출을 증가시킴 \Rightarrow 경제성장
 - K/N의 한계를 극복할 수 있음. 12-13장

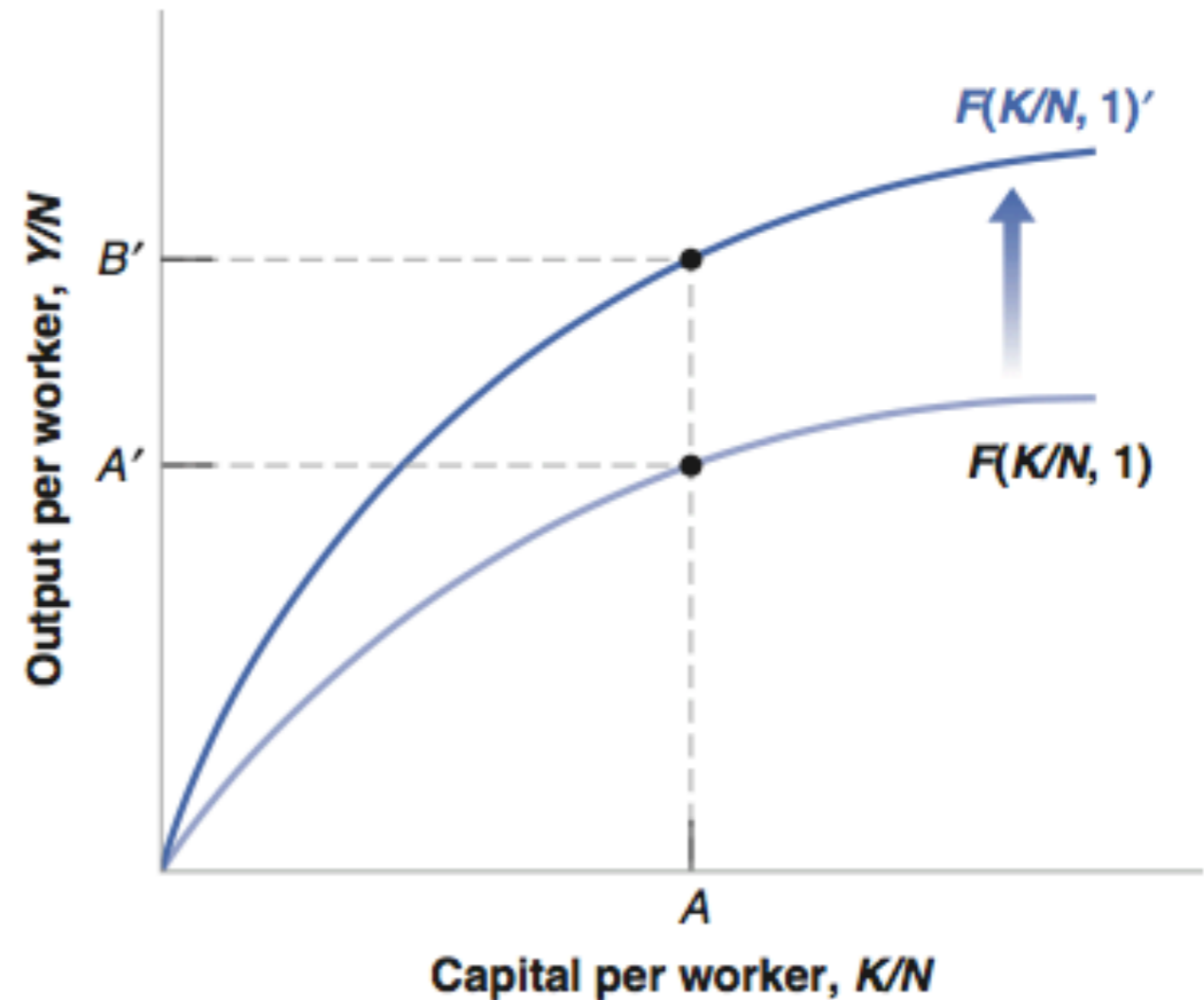
기술진보 $F \rightarrow F'$

Figure 10-5

The Effects of an Improvement in the State of Technology

An improvement in technology shifts the production function up, leading to an increase in output per worker for a given level of capital per worker.

MyEconLab Animation



저축, 자본축적, 산출

Ch 11

주제

- 총산출과 자본
- 저축과 자본, 그리고 산출
- 저축률의 장기 효과
- 물질적 자본과 인적 자본

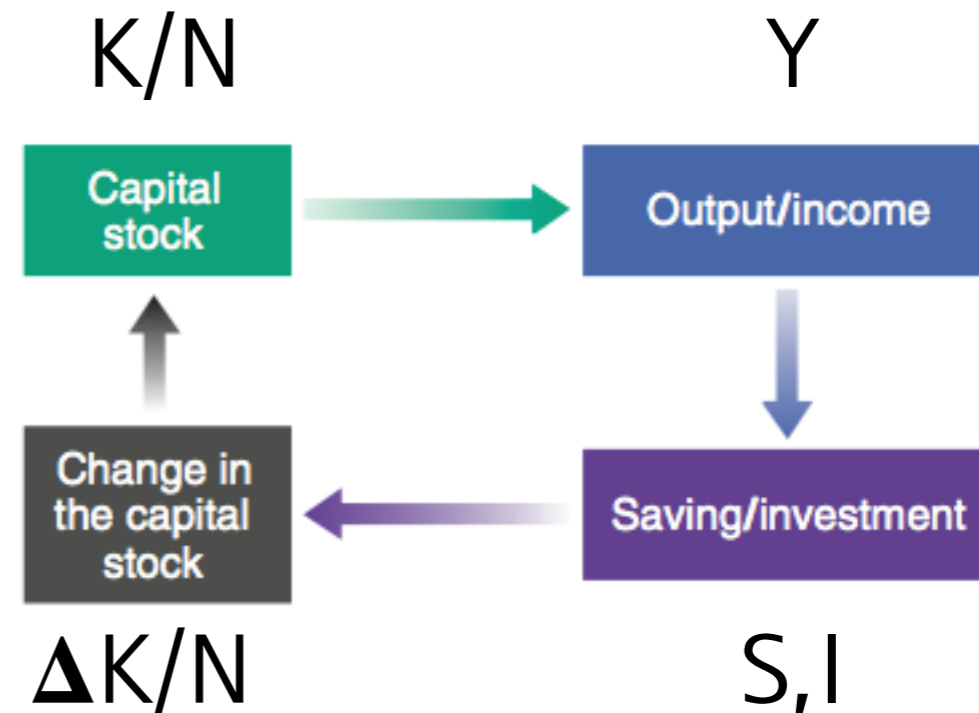
총생산함수 관련 가정

$$\frac{Y_t}{\bar{N}} = f\left(\frac{K_t}{\bar{N}}\right) \equiv F\left(\frac{K_t}{\bar{N}}, 1\right)$$

- 인구규모, 경제활동참가율, 실업률 불변
 - N이 상수
 - 자본축적 K/N의 성장 기여도에 초점을 맞추기 위함
 - 12장: 인구, 고용 증가 도입
 - 13장: 단기-중기 분석 (고용 고려) 과 장기 분석 (고용 미고려) 의 통합
- f 불변 (기술진보가 없음): 12장에서 도입

전체 논리 구조

- 산출(Y)과 투자(I),저축(S)의 관계
- 투자(I),저축(S)와 자본축적(K/N)의 관계
- 자본축적(K/N)과 산출(Y)의 관계



추가 가정들

- 폐쇄경제 ($X = IM = 0$)
 - $I = S_p + S_g = S + (T - G)$
- 공공부문 없음 ($T = G = 0$)
 - $I = S$
- 민간저축은 소득에 비례
 - $S = sY, \quad 0 < s < 1$
 - s : 저축률 $:= 1 -$ 한계소비성향 (MPC)

투자(I)와 저축(S), 산출(Y)간의 관계

$$I_t = \bar{s}Y_t$$

- $I = S$
- $S = sY$
- $\Rightarrow I = sY$
- s : 저축성향
 - 저축 행태를 나타내는 파라미터: 상수로 취급

투자(I)와 자본축적(K/N)

- 유량(flow)로써의 I, 저장량(stock)으로써의 K 간의 관계를 규명해야 함.
 - 사고실험: 나의 월급(flow)과 나의 재산(stock) 간의 관계
- 감가상각 (depreciation)
 - 시간의 흐름에 따라 존재하던 K의 일부는 가치가 저하됨
 - 매 기 $0 < \delta < 1$ 의 비율만큼 가치저하 발생하는 것으로 고려

$$K_{t+1} = \underbrace{(1 - \delta)K_t}_{\text{감가상각되고 남은 자본량}} + \underbrace{I_t}_{\text{새로이 추가된 자본량}}$$

I and K/N

$$K_{t+1} = \underbrace{(1 - \delta)K_t}_{\text{감가상각되고 남은 자본량}} + \underbrace{I_t}_{\text{새로이 추가된 자본량}}$$

$$I_t = \bar{s}Y_t$$

$$\frac{K_{t+1}}{\bar{N}} = \underbrace{(1 - \delta)\frac{K_t}{\bar{N}}}_{\text{감가상각되고 남은 자본량}} + \underbrace{\bar{s}\frac{Y_t}{\bar{N}}}_{\text{새로이 추가된 자본량}}$$

$$\underbrace{\frac{K_{t+1}}{\bar{N}} - \frac{K_t}{\bar{N}}}_{\text{노동자 1인당 자본량의 변화}} = \underbrace{\bar{s}\frac{Y_t}{\bar{N}}}_{\text{노동자 1인당 저축량}} - \underbrace{\delta\frac{K_t}{\bar{N}}}_{\text{자본 감가상각}}$$

저축률 (s) 변화의 효과

$$\underbrace{\frac{K_{t+1}}{\bar{N}} - \frac{K_t}{\bar{N}}}_{\text{노동자 1인당 자본량의 변화}} = \underbrace{\bar{s} \frac{Y_t}{\bar{N}}}_{\text{노동자 1인당 저축량}} - \underbrace{\delta \frac{K_t}{\bar{N}}}_{\text{자본 감가상각}}$$

$$\frac{Y_t}{\bar{N}} = f\left(\frac{K_t}{\bar{N}}\right) \equiv F\left(\frac{K_t}{\bar{N}}, 1\right)$$

$$\underbrace{\frac{K_{t+1}}{\bar{N}} - \frac{K_t}{\bar{N}}}_{\text{노동자 1인당 자본량의 변화}} = \underbrace{\bar{s} f\left(\frac{K_t}{\bar{N}}\right)}_{\text{노동자 1인당 저축량}} - \underbrace{\delta \frac{K_t}{\bar{N}}}_{\text{자본 감가상각}}$$

자본(K)과 산출(Y)의 동학

$$\frac{\Delta K}{\bar{N}} \equiv \underbrace{\frac{K_{t+1}}{\bar{N}} - \frac{K_t}{\bar{N}}}_{\text{노동자 1인당 자본량의 변화}} = \underbrace{\bar{s} f\left(\frac{K_t}{\bar{N}}\right)}_{\text{AC: 노동자 1인당 저축량}} - \underbrace{\delta \frac{K_t}{\bar{N}}}_{\text{AD: 자본 감가상각}}$$

노동자 1인당 자본량의 변화

AC: 노동자 1인당 저축량

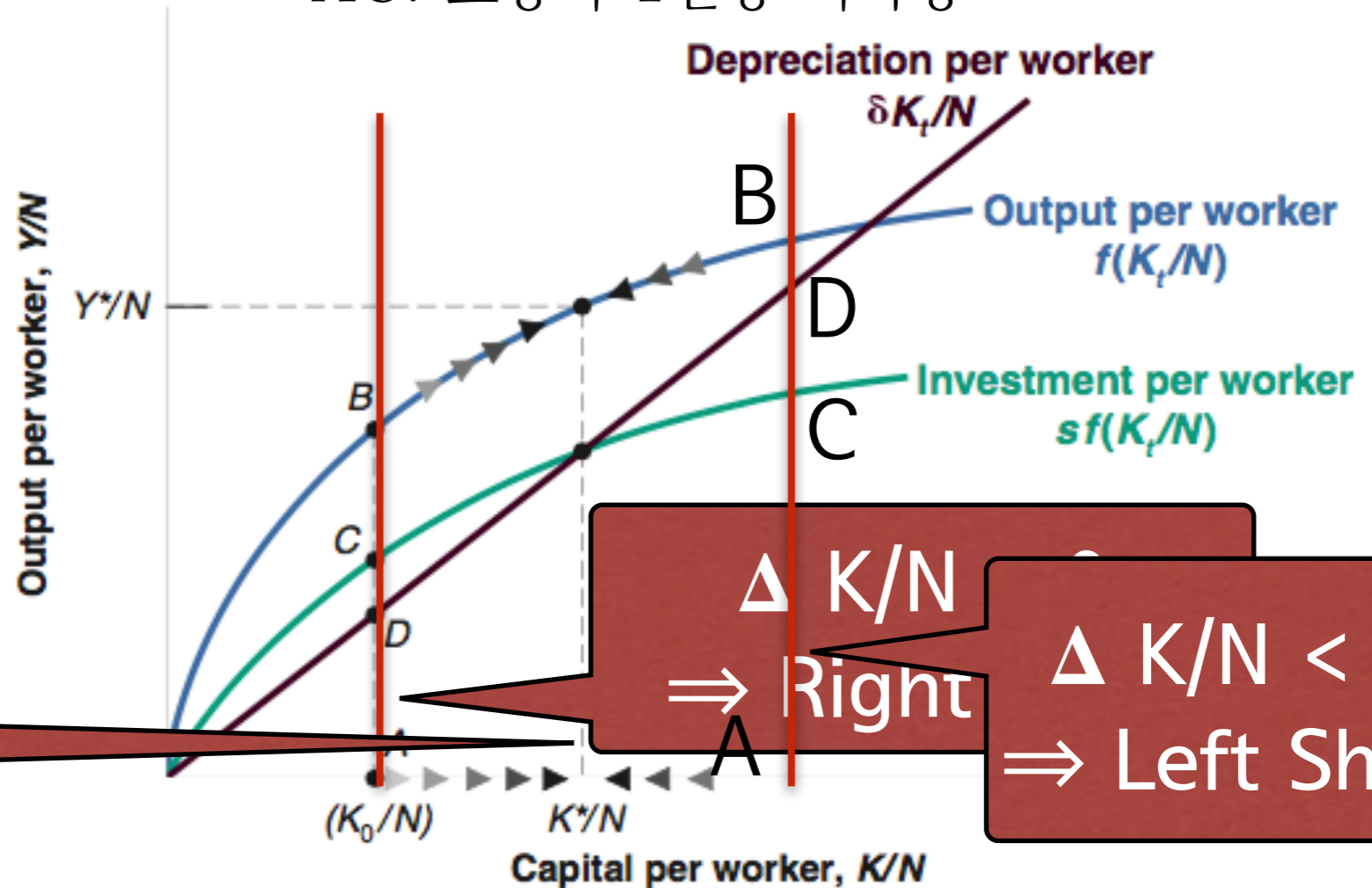
AD: 자본 감가상각

Figure 11-2

Capital and Output Dynamics

When capital and output are low, investment exceeds depreciation and capital increases. When capital and output are high, investment is less than depreciation and capital decreases.

MyEconLab Animation



steady state

$\Delta K/N > 0$
=> Right

$\Delta K/N < 0$
=> Left Shift

과소축적, 과잉축적

- 과소축적: $\Delta K/N < 0$
 - $K < K^*$
 - 예: 전쟁 혹은 천재지변 직후의 경제
- 과잉축적: $\Delta K/N > 0$
 - $K > K^*$
 - 장기유지 불가능

과소축적의 예: 2차대전과 프랑스

Table 1 Proportion of the French Capital Stock Destroyed by the End of World War II

Railways	Tracks	6%	Rivers	Waterways	86%
	Stations	38%		Canal locks	11%
	Engines	21%		Barges	80%
	Hardware	60%		Buildings	(numbers)
Roads	Cars	31%		Dwellings	1,229,000
	Trucks	40%		Industrial	246,000

- rGDP growth rate (1946-1950): 9.6%
- 자본 축적 외의 다른 요인들: 대공황의 기저효과, 기술진보

정상상태 (Steady state)

$$\bar{s} f\left(\frac{K^*}{\bar{N}}\right) = \delta \frac{K^*}{\bar{N}}$$

- $\Delta K/N = 0$ 인 상태
- 그때의 자본량을 K^* 라고 한다면 그에 상응하는 Y^* 가 존재: 장기 산출 “수준”
 - 장기 성장률은 0를 의미함 $\Delta Y = 0$ ($\because \Delta K=0$)

$$\frac{Y^*}{\bar{N}} = f\left(\frac{K^*}{\bar{N}}\right)$$

저축률과 산출

- 저축률 s 는 Y/N 의 장기 성장률에 영향을 미치지 못한다
 - 장기 성장률은 0: Y/N 일정 수준유지
- 저축률 s 는 Y^*/N 의 수준(level)을 결정한다
- 저축률 s 가 변할 경우 일정 기간동안 성장률은 0 이상의 값을 가진다. (Y/N : 일시적으로 성장하고 다시 새로운 수준을 유지)
 - 장기적으로는 다시 0으로 되돌아온다.

저축률 s 와 Y^*/N $s_0 \rightarrow s_1 (> s_0)$

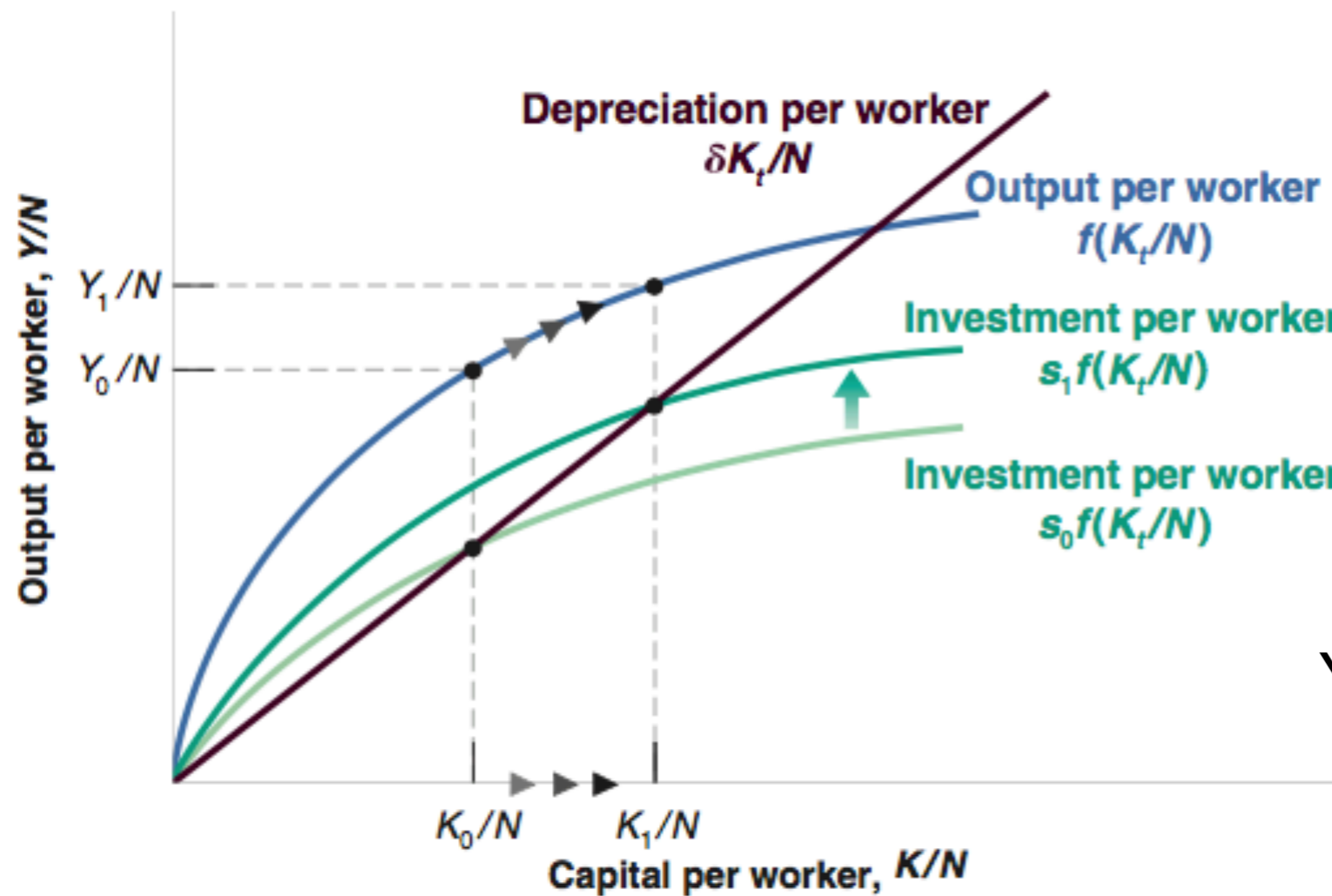


Figure 11-3

The Effects of Different Saving Rates

A country with a higher saving rate achieves a higher steady-state level of output per worker.

MyEconLab Animation

$$Y^*/N: Y_0/N \rightarrow Y_1/N$$

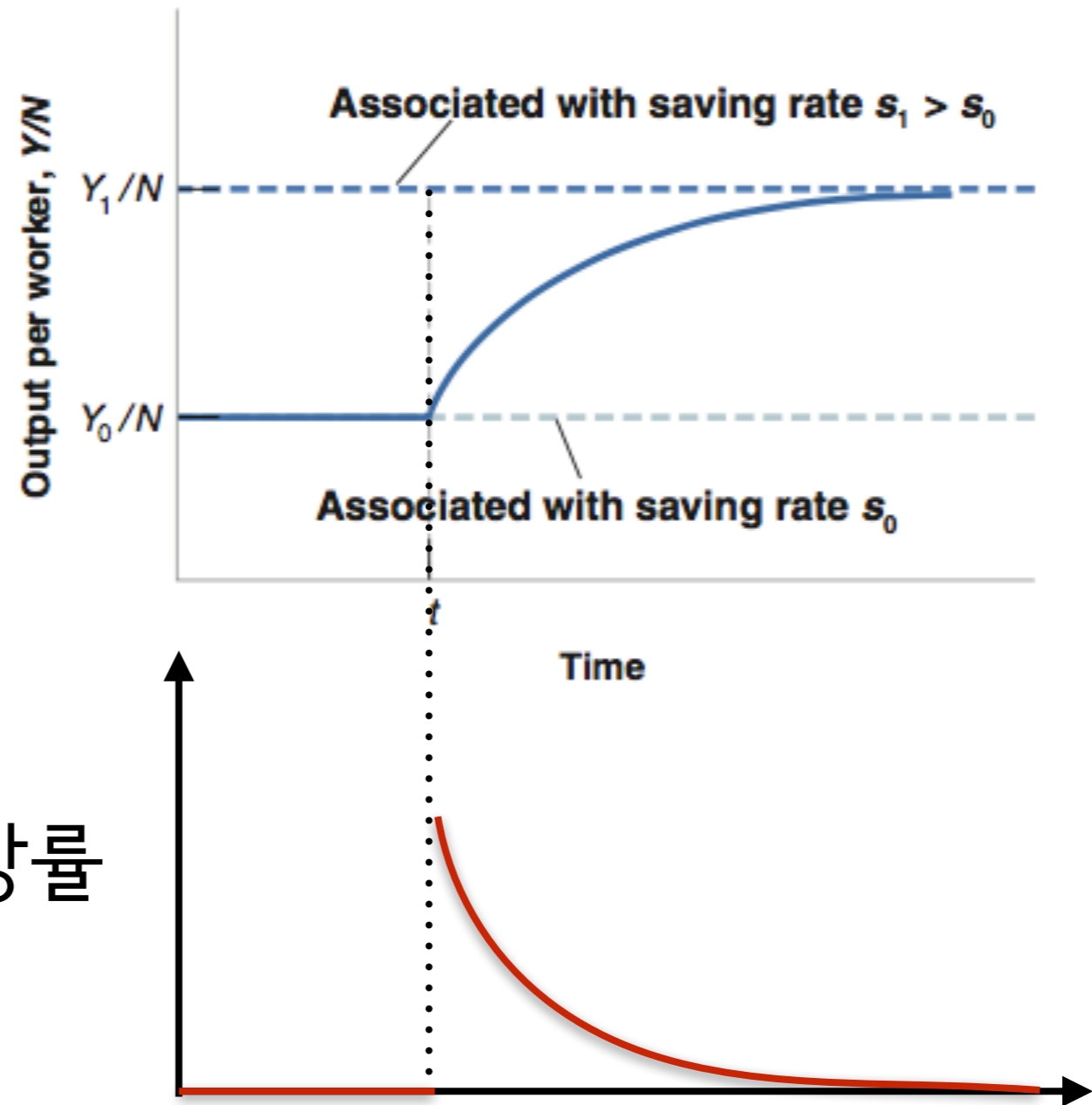
S 상승의 Y 성장률에 대한 효과

Figure 11-4

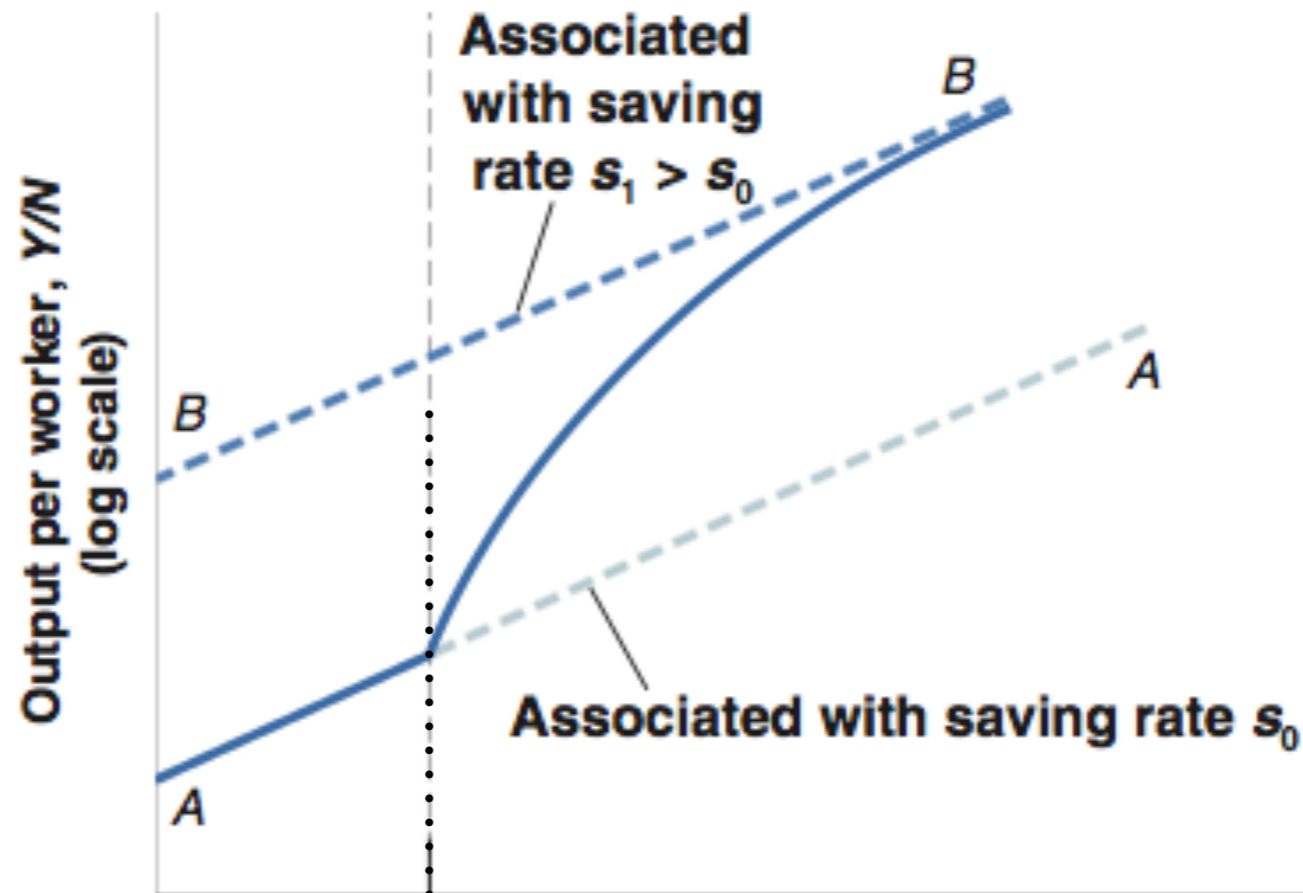
The Effects of an Increase in the Saving Rate on Output per Worker in an Economy without Technological Progress

An increase in the saving rate leads to a period of higher growth until output reaches its new higher steady-state level.

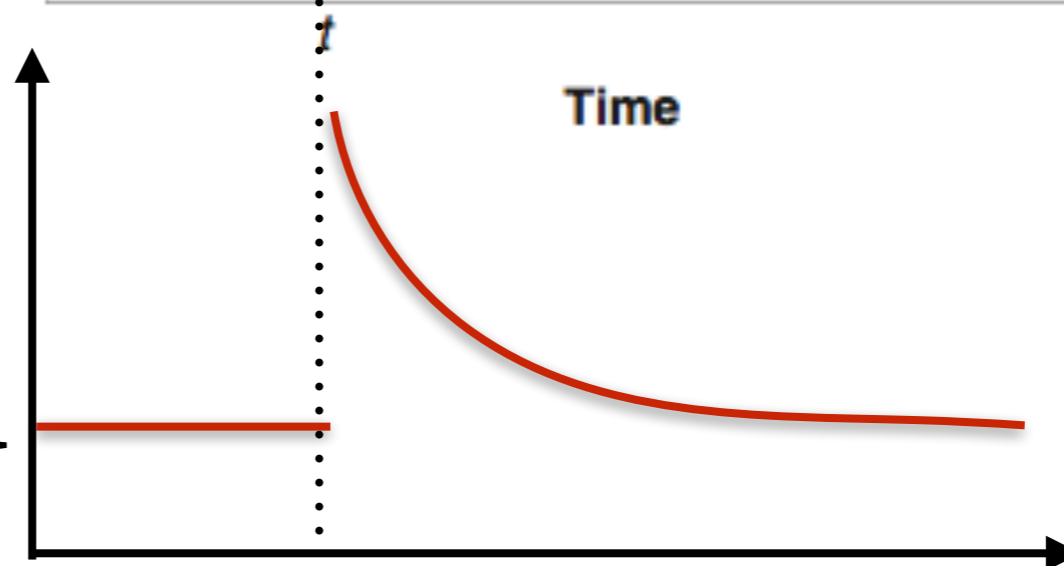
MyEconLab Animation



기술진보를 감안할 경우



성장률 (log)



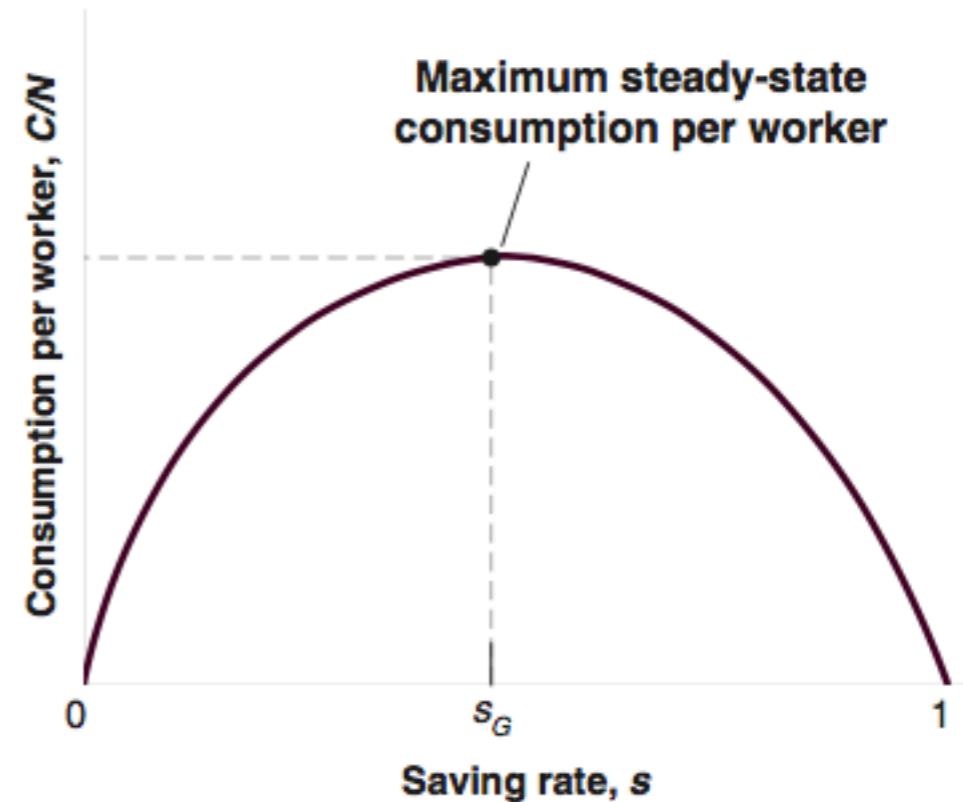
기술진보에 의한
지속성장부분

공공저축: T-G

- $I = S + (T-G)$
- 정부의 저축률에 대한 영향력
 - S가 일정하다는 전제하에
 - $T-G > 0$ (재정흑자)는 경제 전체의 저축을 증가시킴
 - $T-G < 0$ (재정적자)는 경제 전체의 저축을 감소시킴
- 저축에 대한 조세정책 (세금감면 등)으로 저축행태를 변화시킬 수 있음 ($s \uparrow$ & $T \downarrow$)

저축률과 소비

- 정부가 목표로 할 저축률은 얼마인가?
 - 중요한 것은 행복 \Rightarrow 목표는 소비수준임
 - 사고실험: 저축률 ≈ 1
- 정상상태의 소비량을 극대화하는 s^* 를 선택하는 것이 중요함.
 - 하지만 대부분 국가들의 s 는 s^* 미만인 상태



연습

- 구체적인 총생산함수로 성장 분석을 해보기
- 제시된 함수는 가정했던 조건들을 충족함
 - 규모에 대한 수확불변 (CRS)
 - 자본[노동]에 대한 수확 체감
- Cobb-Douglas 생산함수의 일종

$$Y = F(K, N) = K^{1/2} N^{1/2}$$

$$Y/N = F(K/N, 1)$$

$$\equiv f(K/N) = (K/N)^{1/2}$$

$$\frac{K_{t+1}}{\bar{N}} - \frac{K_t}{\bar{N}} = \bar{s} f\left(\frac{K_t}{\bar{N}}\right) - \delta \frac{K_t}{\bar{N}}$$

$$\frac{K_{t+1}}{\bar{N}} - \frac{K_t}{\bar{N}} = \bar{s} \sqrt{\frac{K_t}{\bar{N}}} - \delta \frac{K_t}{\bar{N}}$$

Steady State

- 정상상태에서는
 - $\Delta K = 0$
 - $LHS = 0$
- 감가상각률이 일정하다는 전제하에
 - 저축률이 $x\%$ 증가하면 노동자1인당 정상상태 산출 수준도 $x\%$ 증가함

$$0 = \bar{s} \sqrt{\frac{K^*}{\bar{N}}} - \delta \frac{K^*}{\bar{N}}$$

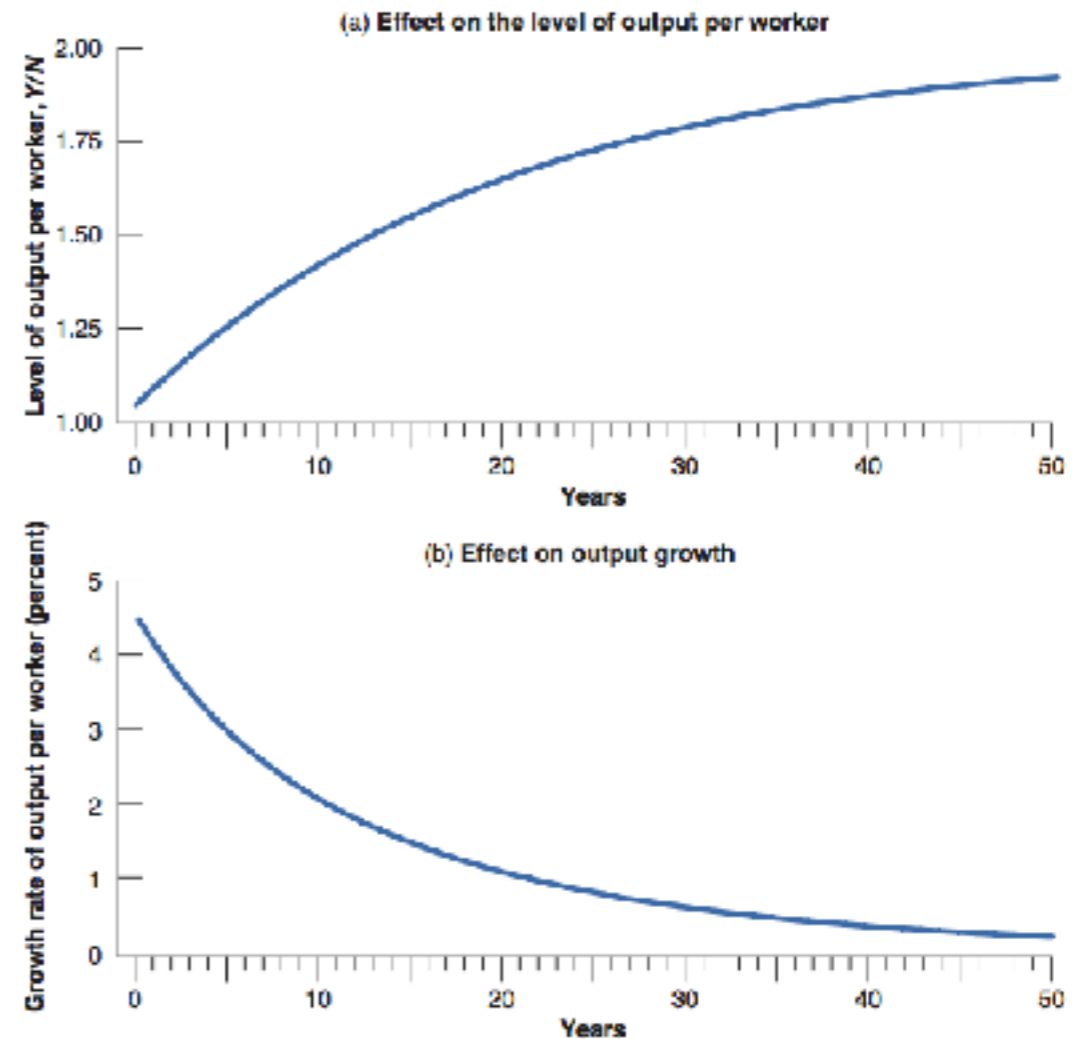
$$\bar{s} \sqrt{\frac{K^*}{\bar{N}}} = \delta \frac{K^*}{\bar{N}}$$

$$\bar{s}^2 \frac{K^*}{\bar{N}} = \delta^2 \left(\frac{K^*}{\bar{N}} \right)^2$$

$$\frac{Y^*}{\bar{N}} = \sqrt{\frac{K^*}{\bar{N}}} = \frac{s}{\delta}$$

저축률 증가의 동학적 효과

- s 가 0기에 10%에서 20%로 변한 경우를 상정
- 매 기 $t=1,2,3\dots$ 에 대입하여 계산하면 오른쪽의 그래프를 얻을 수 있음.
- 영원하지는 않지만 장기간의 성장률 증가 효과가 존재함



정상상태에서의 소비를 극대화하는 저축률 (s^*)

$$S = I = sY$$

- 정상상태에서 저축량은 감가상각량과 동일
- delta 를 상수로 두면:
 - C^*/N 은 s 에 대한 이차식
 - $s=1/2$ 에서 최대값을 가짐을 확인할 수 있음
- 즉, 이 경우 황금저축률 $s^*=0.5$

$$\frac{C^*}{N} = \frac{Y^* - S^*}{N} = \frac{Y^*}{N} - \delta \frac{K^*}{N}$$

$$\frac{Y^*}{N} = \sqrt{\frac{K^*}{N}} = \frac{s}{\delta}$$

$$\frac{C^*}{N} = \frac{s}{\delta} - \delta \left(\frac{s}{\delta}\right)^2 = \frac{s(1-s)}{\delta}$$

인적자본

Human Capital

- 노동력에 체화되어 있는 기술이나 지식
 - 교육/훈련을 통해 습득 - 노동력의 질
 - 체화되지 않는 보편적 기술/지식과 혼동해선 안 됨
 - ‘자본’이라는 표현을 쓰는 이유: 이론적으로 자본처럼 취급되기 때문

인적자본 Human Capital

- H/N: 노동자 1인당 인적자본의 양
 - 교육훈련가치합
 - 임금 수준으로 간접측정
 - 논란 존재
- 1인당 인적자본에 대한 수확체감
 - 자본과 마찬가지로 다른 조건이 동일할 때 인적자본의 한계효과는 감소성향을 가질 것임

$$\frac{Y}{N} = f\left(\frac{K}{N}, \frac{H}{N}\right)$$

인적자본과 확장된 장기성장 모형 (스케치)

- 한 경제가 인적자본 형태로 축적 규모를 확대할 경우
 - 예: 교육 수준 증가, 직장내 훈련 수준 증가
 - 정상상태에서의 H^*/N 증가 $\Rightarrow Y^*/N$ 증가
- 함의: 1인당 산출은 저축 정도와 교육 정도에 의존

미국의 H/N

- 미국 정규교육 지출 수준 (정부+민간):
 - GDP의 6.5%
- 물적 자본에 대한 총투자율:
 - GDP의 16%
- 단순 추계상으로 H/N은 K/N의 약 40% 정도

복잡한 문제

- 물적 자본 (K)와 달리 인적 자본(H)은 측정에 있어 불분명한 요소가 많음
 - 교육에는 투자뿐만 아니라 소비의 요소도 존재
 - 교육비용에는 기회비용(포기한 편익)도 포함해야 함
 - 직장내 훈련을 포함해야 하는데 측정하기 어려움
 - 인적자본은 감가상각요소가 불분명함
 - 망각? 사용도에 따라 감가상각률은 다를 수도

내생성장론

- 저축 증가, 교육지출 증가는 영원히 경제성장을 이루지는 않음 (언젠가 정상상태에 도달)
- 내생성장론은 이에 대한 반론 중 하나
 - 기술진보 없이 지속적 성장을 만들어내는 모형
 - K/N 과 H/N 이 결합 증가할 경우에 대한 고찰

현재까지의 (대략적인) 합의지점

- Y/N은 K/N, H/N에 모두 의존적이다
 - K/N는 물적 자본에 대한 투자 (I)를 통해 축적
 - H/N은 교육, 훈련에 대한 지출을 통해 축적
 - 기술진보가 일정할 경우 위 두 요소로 영구적인 경제성장률을 이끌어내기 어려움
- 기술진보는 복합적이다
 - 특히 인적자본축적(H/N)와 기술진보는 양의 관계를 가질 가능성이 높음 → 다음 장의 주제

수고하셨습니다!