

# 위험회피성향과 보험

게임이론, 진화, 그리고 협력 보충자료  
조남운

# 기대값의 예 2

- 화재로 인한 비용  $F$ : 확률변수
  - 가능상태: 화재경우(1): 1억원, 아닌경우(2): 0원
  - 확률분포: (1): 10%/년, (2): 90%/년

$$E(F) = 0.1 * 100,000,000 + 0.9 * 0 = 10,000,000$$

# 화재위험 문제

- 연간 화재비용의 기대값: 연 1000만원
- 미리 1억을 준비해 두는 것부터 매년 1000만원씩 저축하는 것 등 어떤 조합도 불확실한 화재 비용을 대비할 수 없음

# 화재보험 계약

## Contract of Fire Insurance

- 화재비용  $F$ 의 연간 기대값:  $E(F)=1000$ 만원/년
- 어떤 기업(보험사)이 매년 1000만원을 받는 대신 화재 발생시 1억원을 지급하는 보험 제안
- 실제로는 보험료가  $E(F)$ 인 1000만원을 초과할 경우에도 거래가 성립. Why?

# 기대소득, 기대효용

## Expected Income, Expected Utility

- 추가적 가정: 화재가 없을 경우의 소득: 연 1억원
  - 기대소득: 화재확률\*화재시소득+미화재확률\*미화재시소득
$$E(\text{소득}) = 0.1*(10000-10000)+0.9*10000=9000$$
- 효용:  $U(\text{소득})$ 
  - 소득량을 독립변수로 하는 효용함수값
- 기대소득효용:  $U(E(\text{소득}))$
- 기대효용:  $E(U(\text{소득}))$ : 화재확률\*화재시소득의효용+미화재확률\*미화재시소득의효용
  - $E(U(\text{소득}))$ 
$$= 0.1*U(10000-10000)+0.9*U(10000)$$

# 일반적 효용체계

# 일반적 효용체계

소득(천만원)
-1
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11

# 일반적 효용체계

소득(천만원)	TU(util)
-1	-34
0	0
1	32
2	62
3	90
4	116
5	140
6	162
7	182
8	200
9	216
10	230
11	242



# 일반적 효용체계

소득(천만원)	TU(util)	MU(util/천만원)
-1	-34	34
0	0	32
1	32	30
2	62	28
3	90	26
4	116	24
5	140	22
6	162	20
7	182	18
8	200	16
9	216	14
10	230	12
11	242	10

# 일반적 효용체계

화재시

소득(천만원)	TU(util)	MU(util/천만원)
-1	-34	34
0	0	32
1	32	30
2	62	28
3	90	26
4	116	24
5	140	22
6	162	20
7	182	18
8	200	16
9	216	14
10	230	12
11	242	10

# 일반적 효용체계

화재시

평상시

소득(천만원)	TU(util)	MU(util/천만원)
-1	-34	34
0	0	32
1	32	30
2	62	28
3	90	26
4	116	24
5	140	22
6	162	20
7	182	18
8	200	16
9	216	14
10	230	12
11	242	10

# 일반적 효용체계

화재시

소득(천만원)	TU(util)	MU(util/천만원)
-1	-34	34
0	0	32
1	32	30
2	62	28
3	90	26
4	116	24
5	140	22
6	162	20
7	182	18
8	200	16
9	216	14
10	230	12
11	242	10

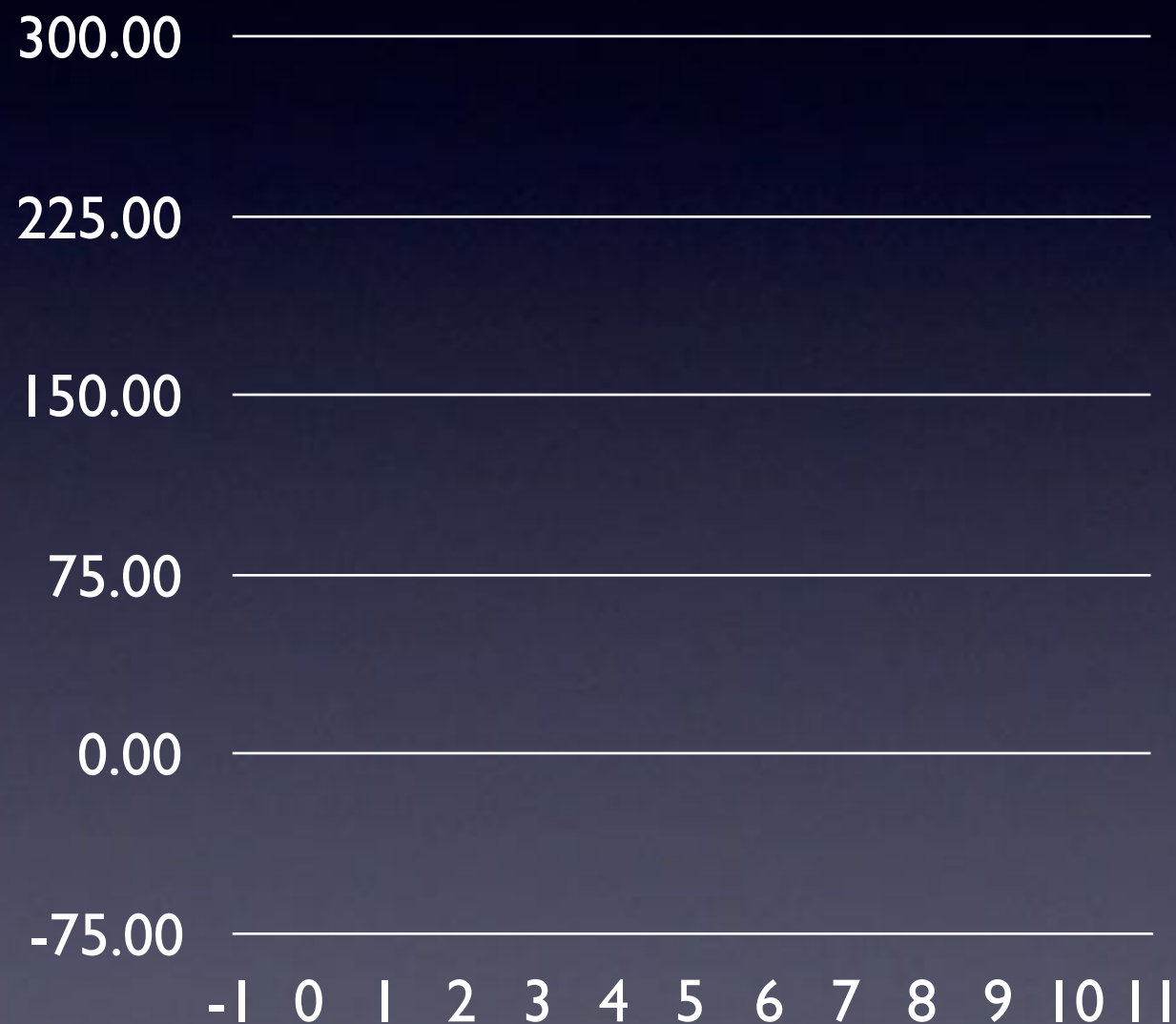
특징:  
한계효용  
(MU) 체감

평상시

# Total Utility, Marginal Utility Curve

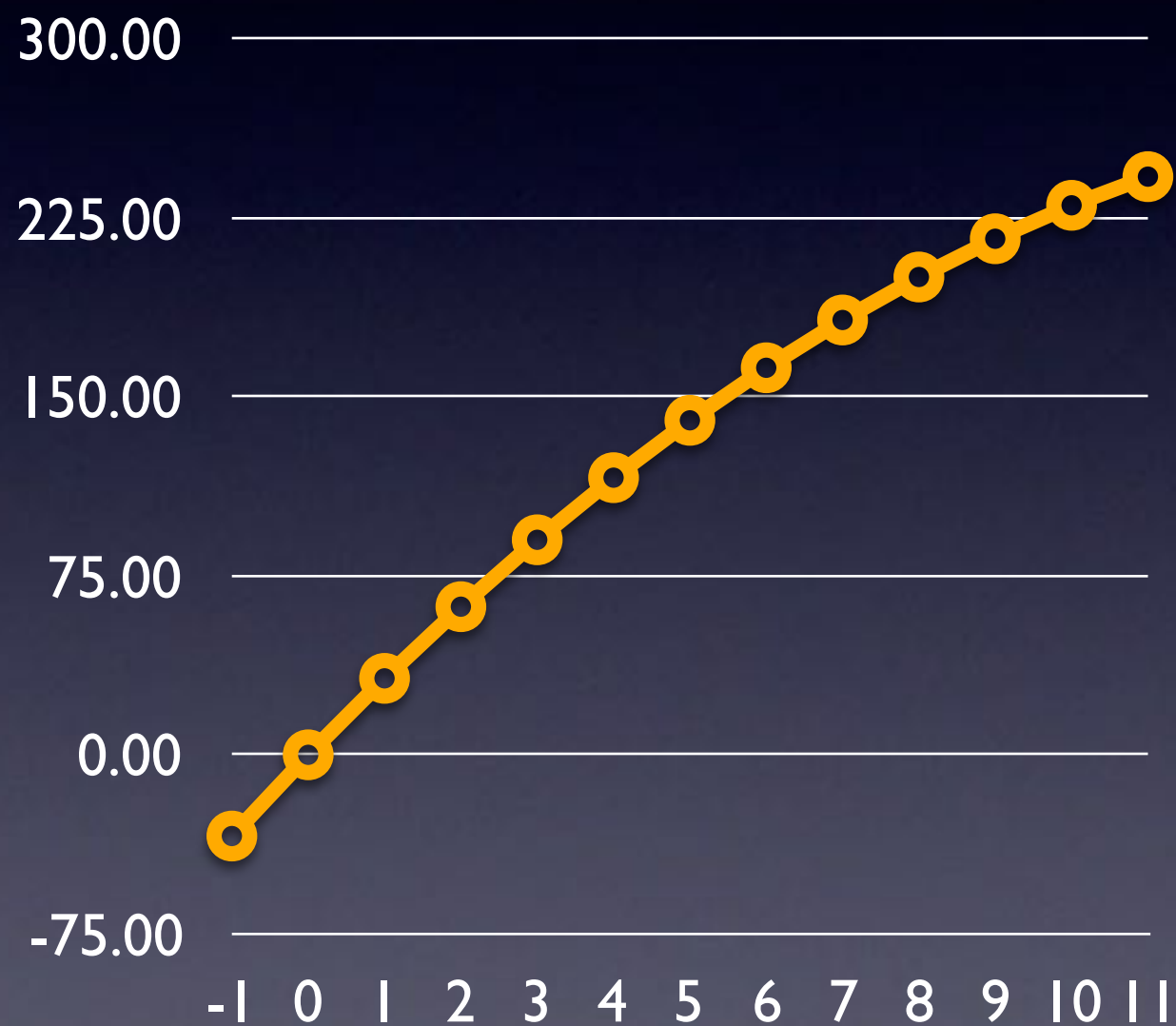
# Total Utility, Marginal Utility Curve

○ TU(util)



# Total Utility, Marginal Utility Curve

○ TU(util)

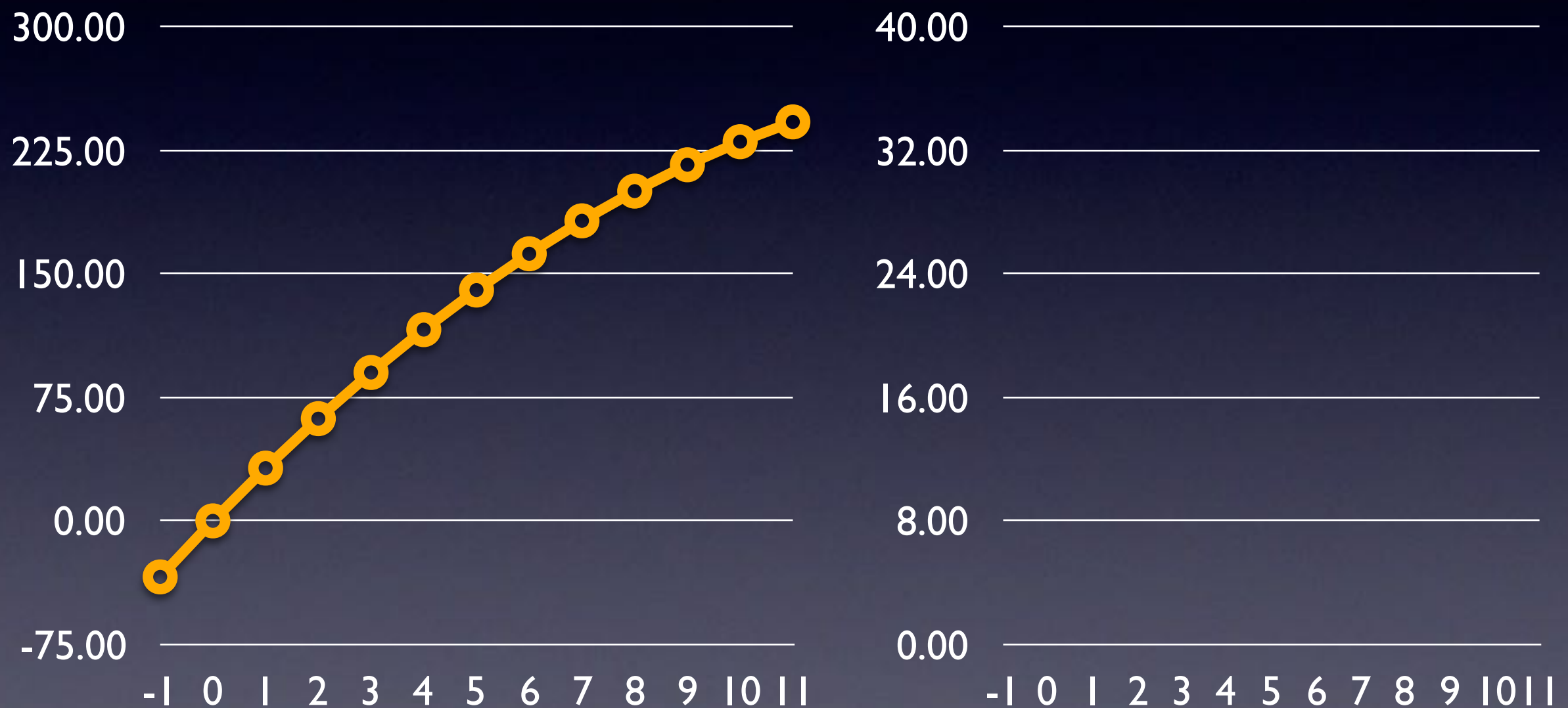


Income(천만원)

# Total Utility, Marginal Utility Curve

○ TU(util)

○ MU(util/천만원)

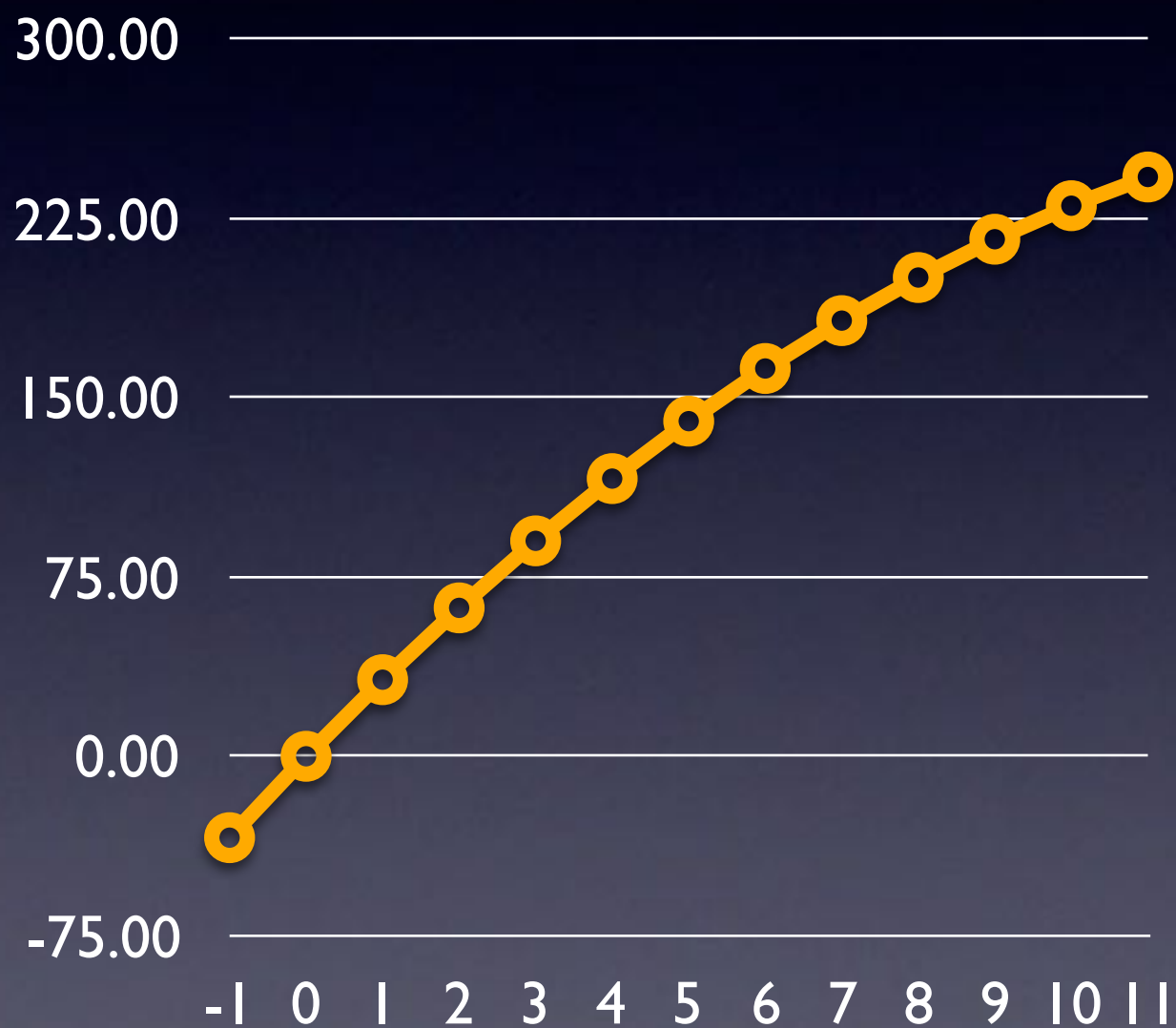


Income(천만원)



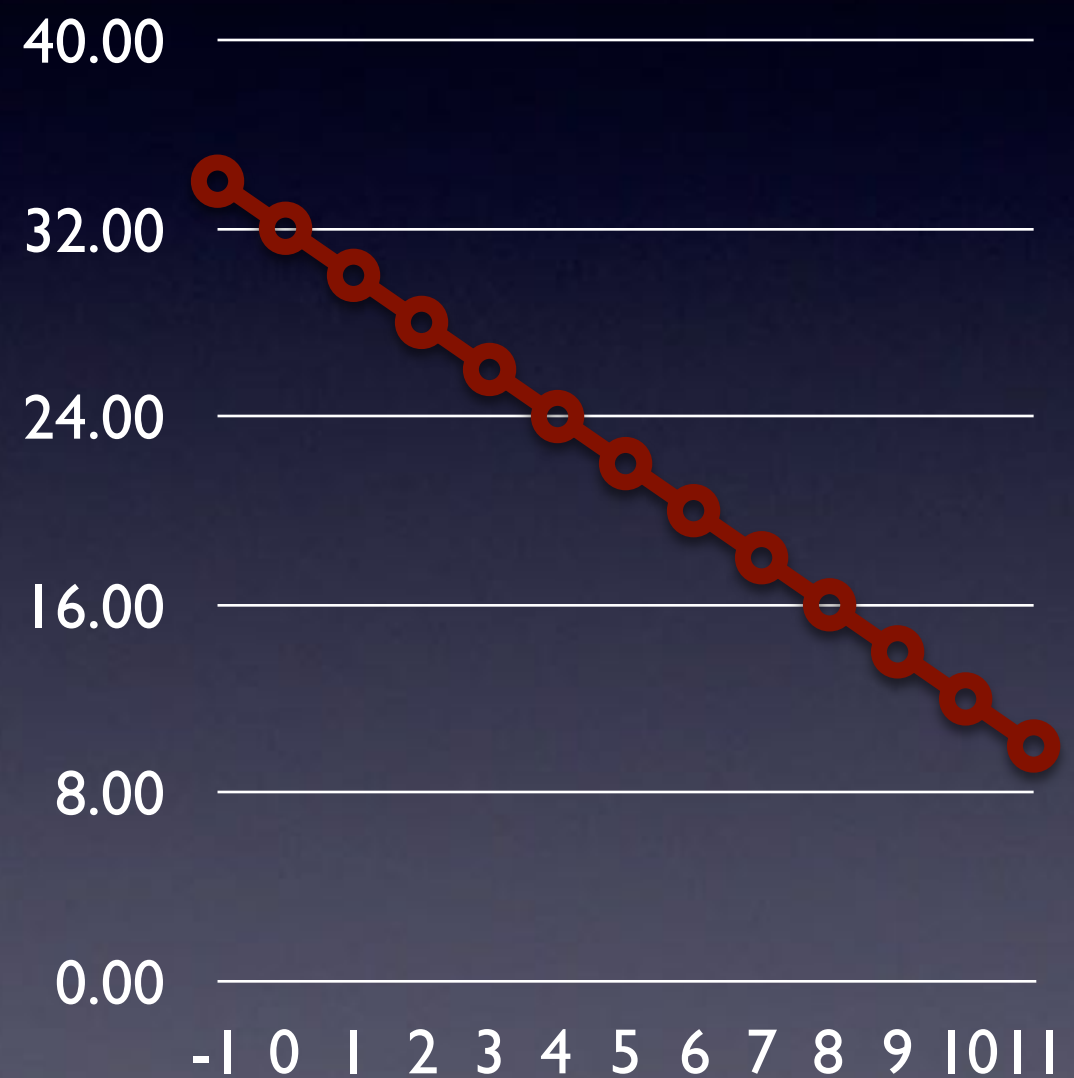
# Total Utility, Marginal Utility Curve

○ TU(util)



Income(천만원)

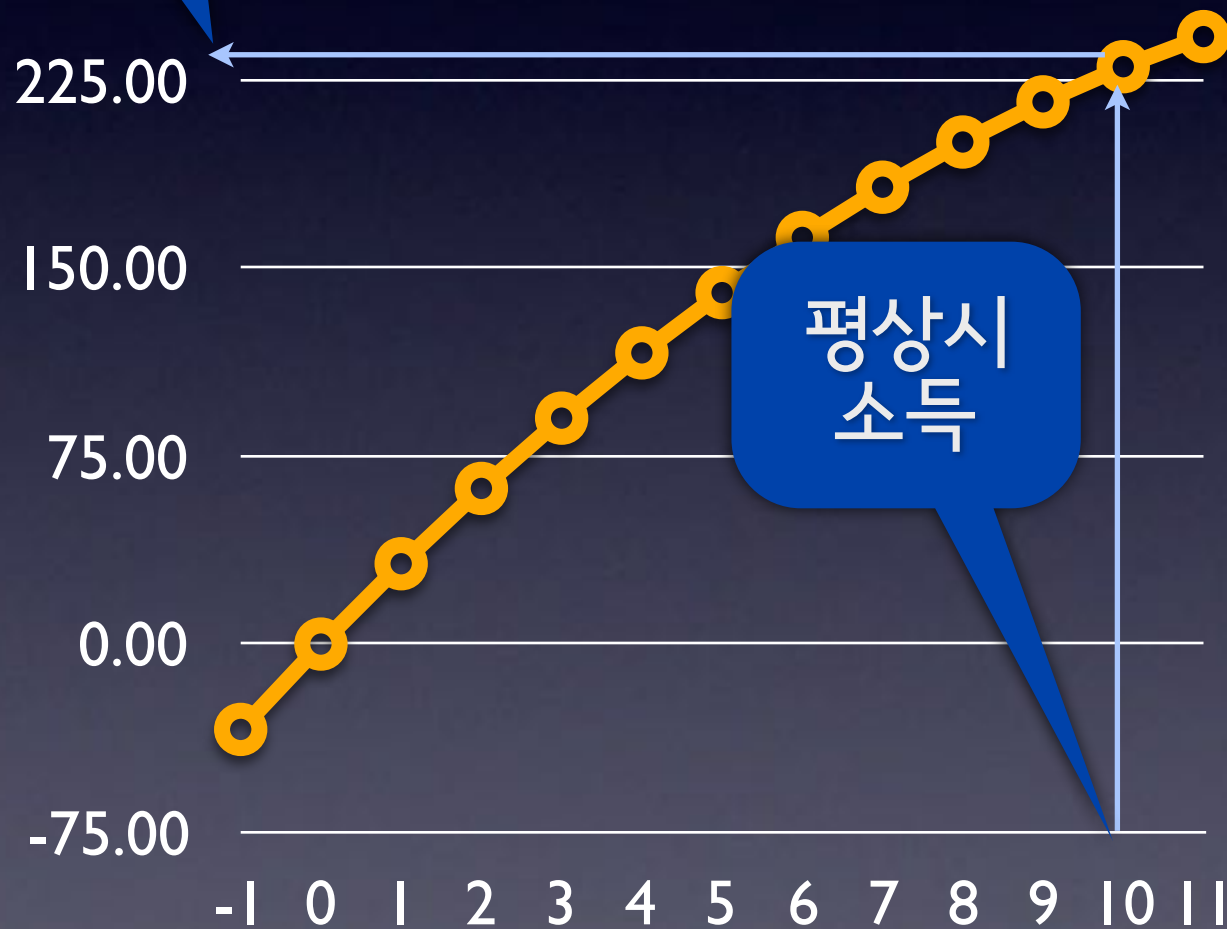
○ MU(util/천만원)



Income(천만원)

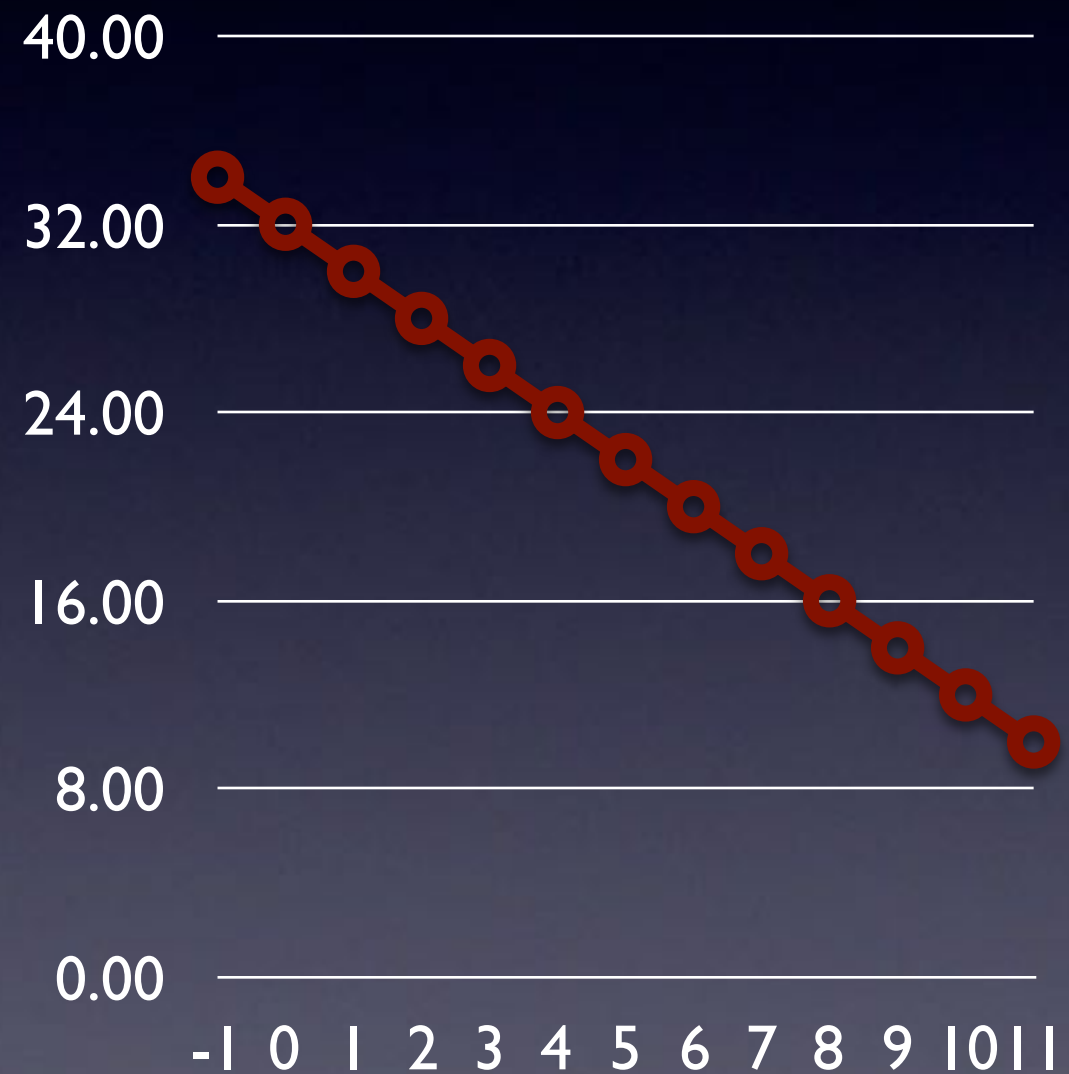
# Total Utility, Marginal Utility Curve

평상시  
소득의 효용



Income(천만원)

MU(util/천만원)



Income(천만원)

# Total Utility, Marginal Utility Curve

평상시  
소득의 효용

225.00

화재시  
소득의 효용

0.00

-75.00

-1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

Income(천만원)

평상시  
소득

화재시  
소득

MU(util/천만원)

40.00

32.00

24.00

16.00

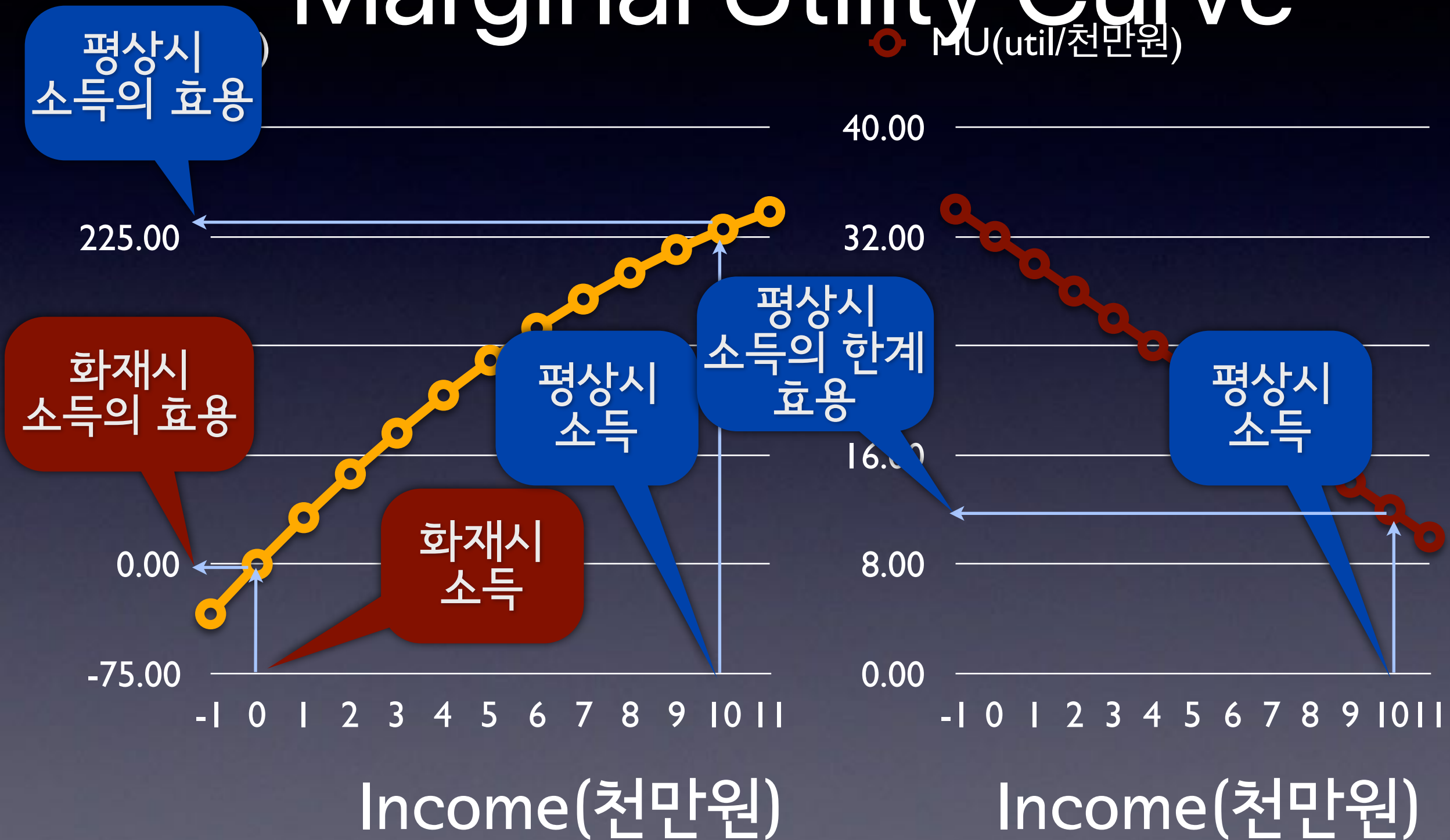
8.00

0.00

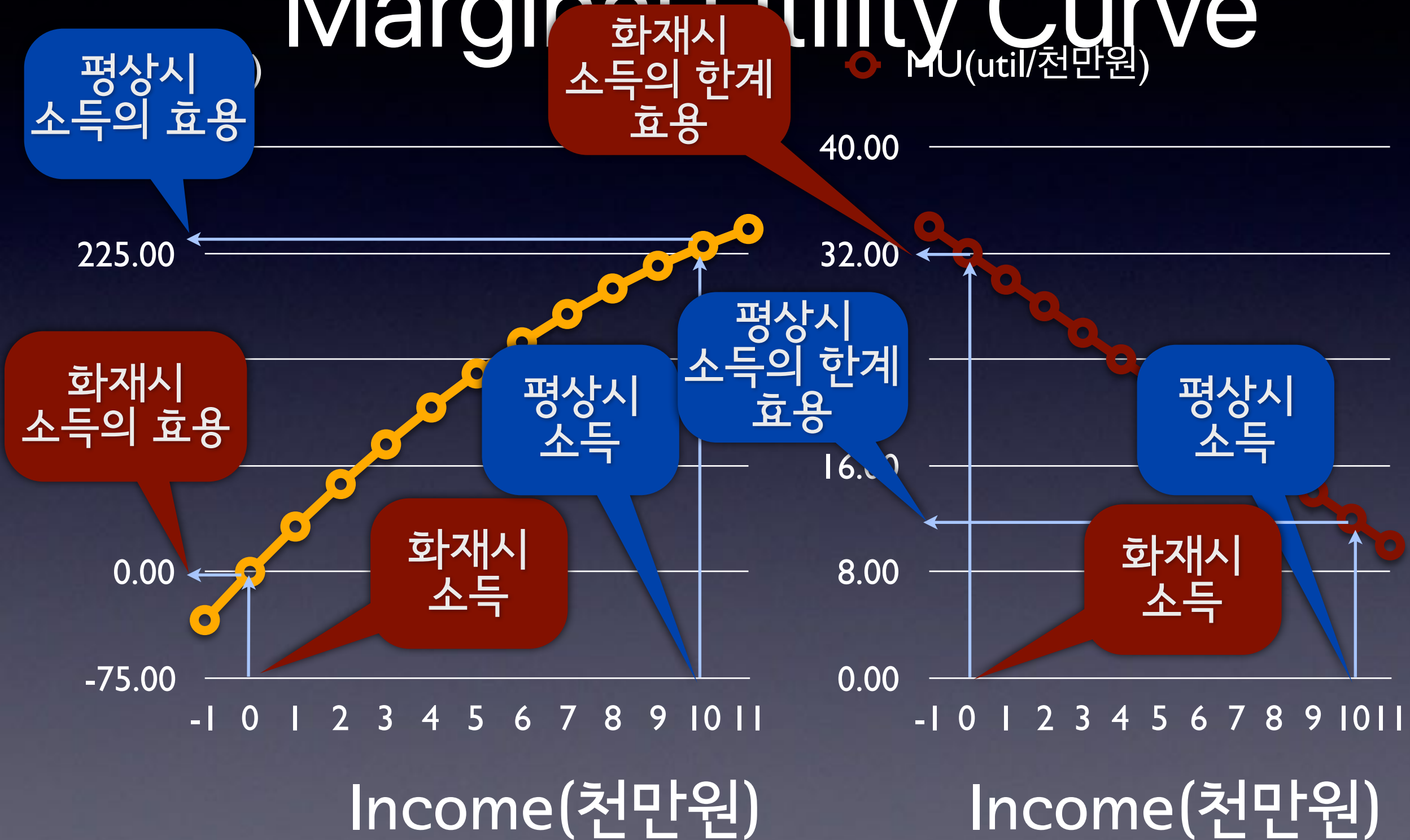
-1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

Income(천만원)

# Total Utility, Marginal Utility Curve



# Total Utility, Marginal Utility Curve



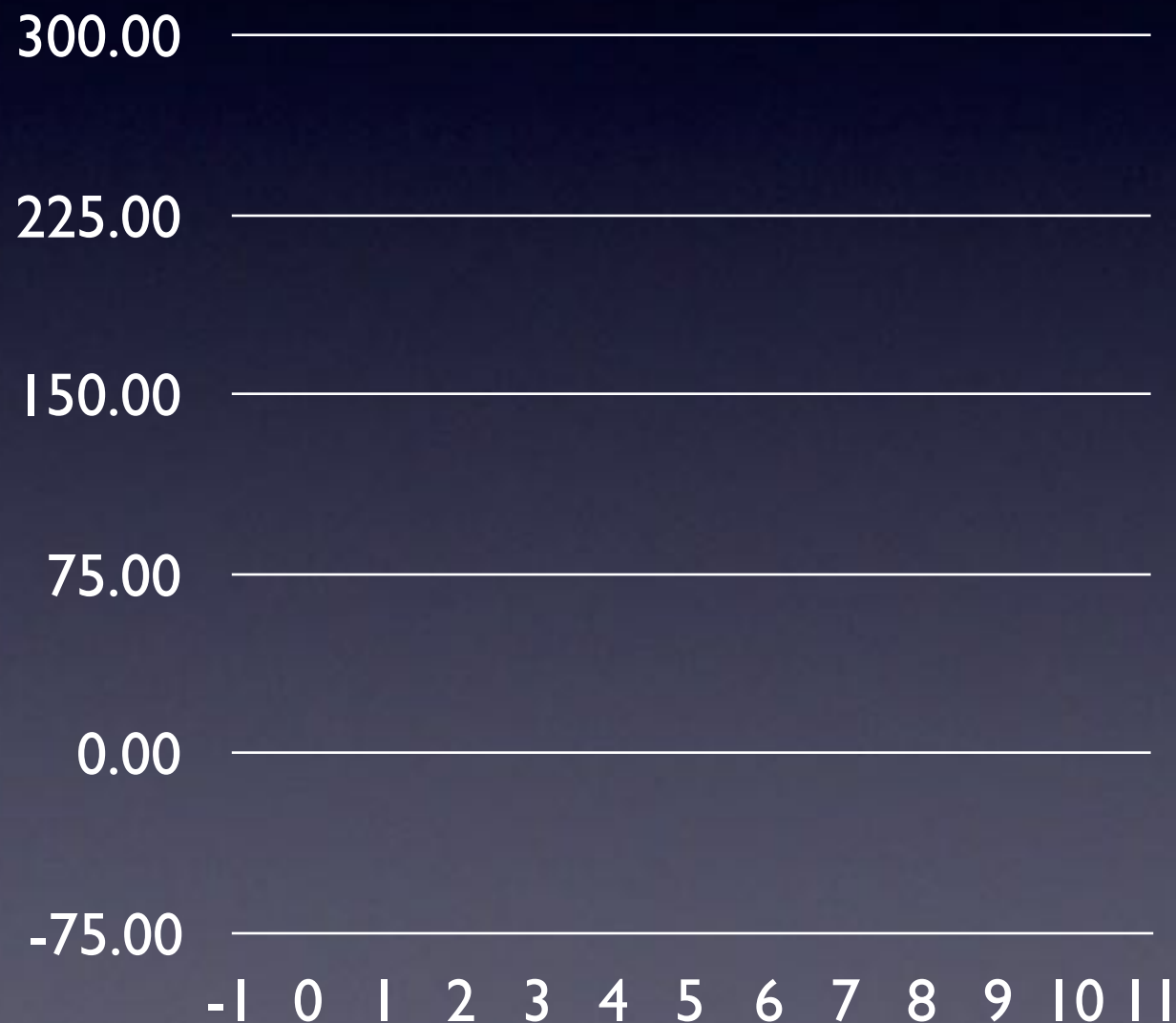
# 한계효용체감과 위험기피성향

## Diminishing MU & Risk Averse Property

# 한계효용체감과 위험기피성향

## Diminishing MU & Risk Averse Property

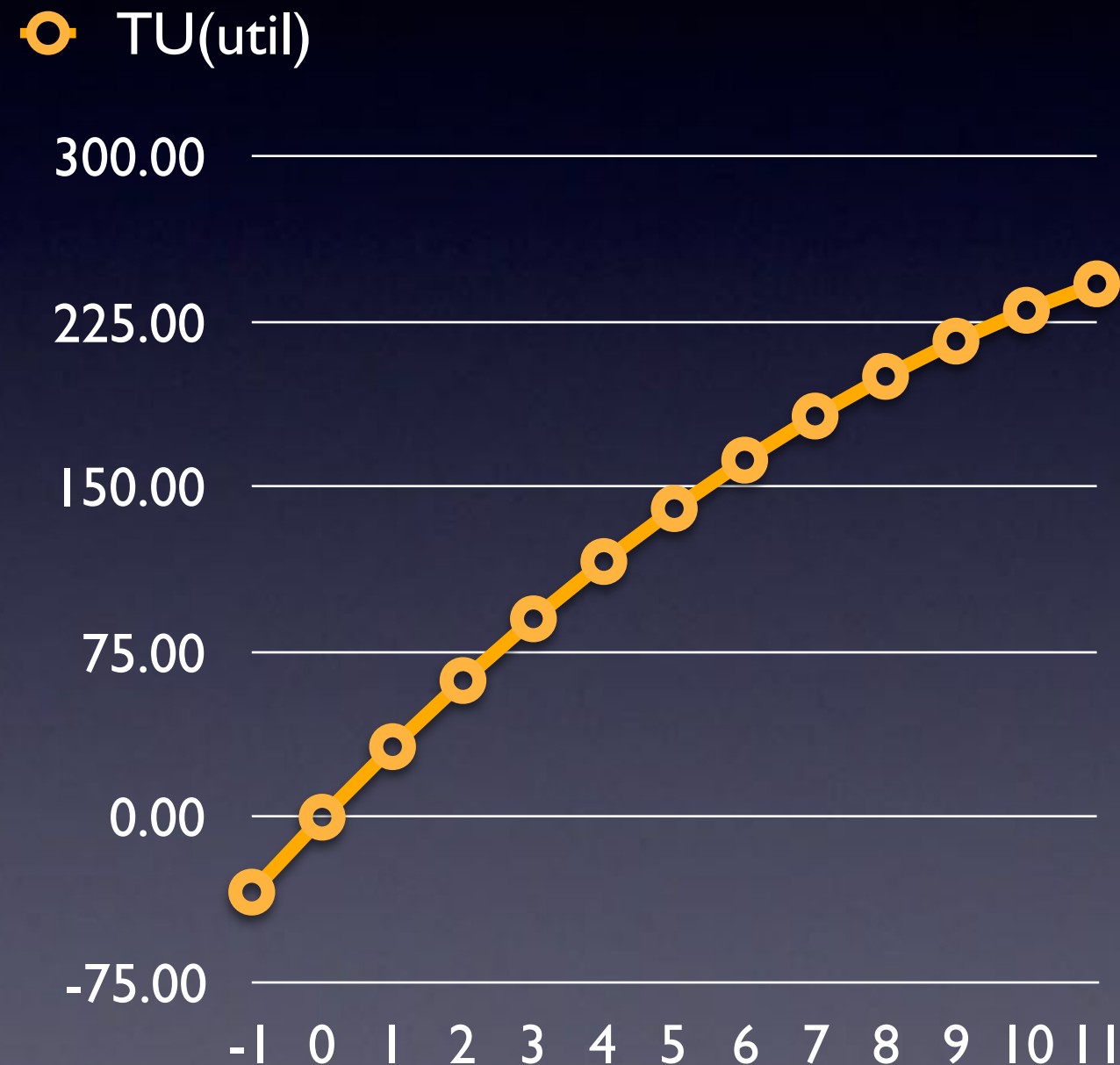
○ TU(util)





# 한계효용체감과 위험기피성향

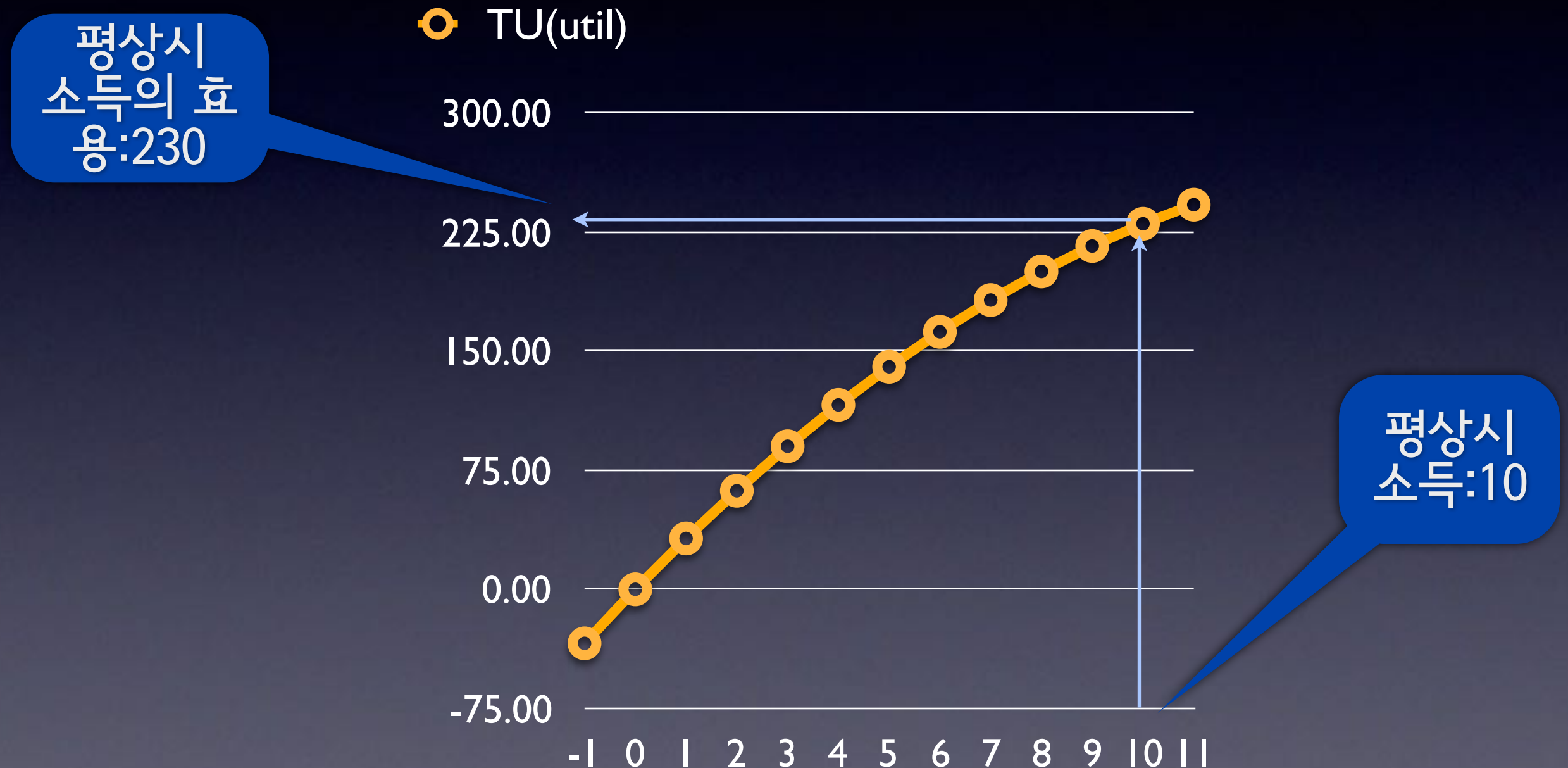
## Diminishing MU & Risk Averse Property





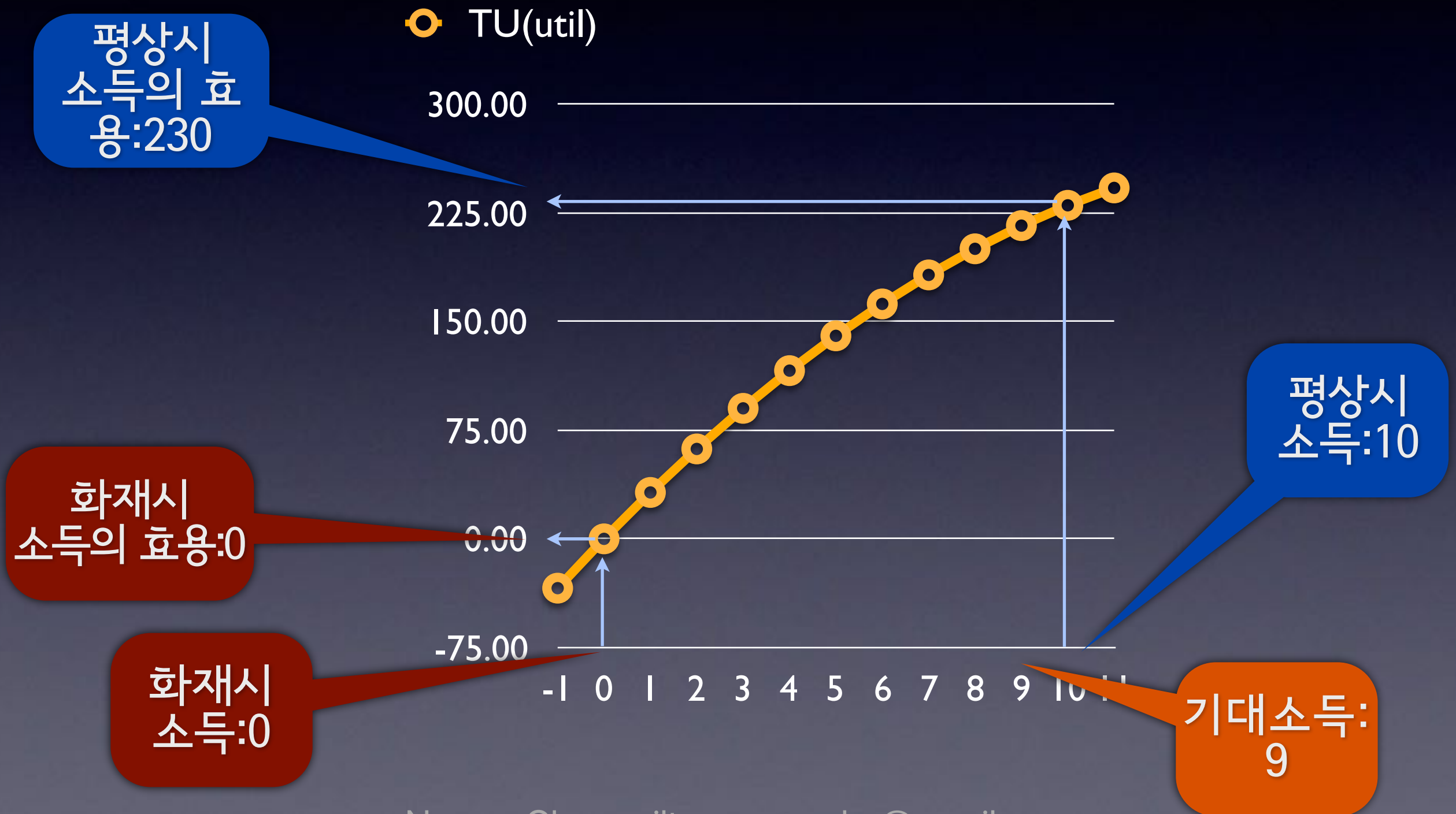
# 한계효용체감과 위험기피성향

## Diminishing MU & Risk Averse Property



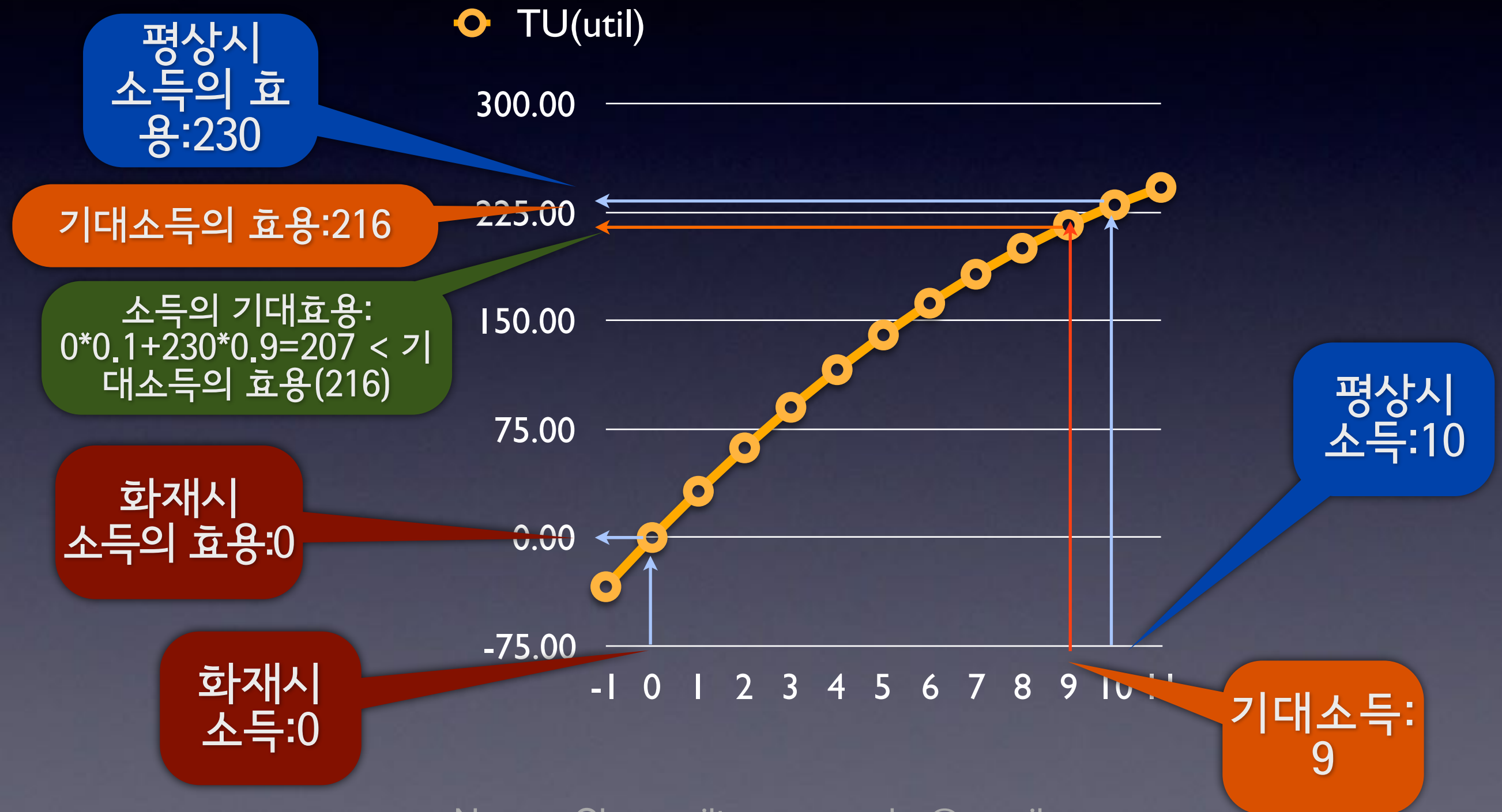
# 한계효용체감과 위험기피성향

## Diminishing MU & Risk Averse Property



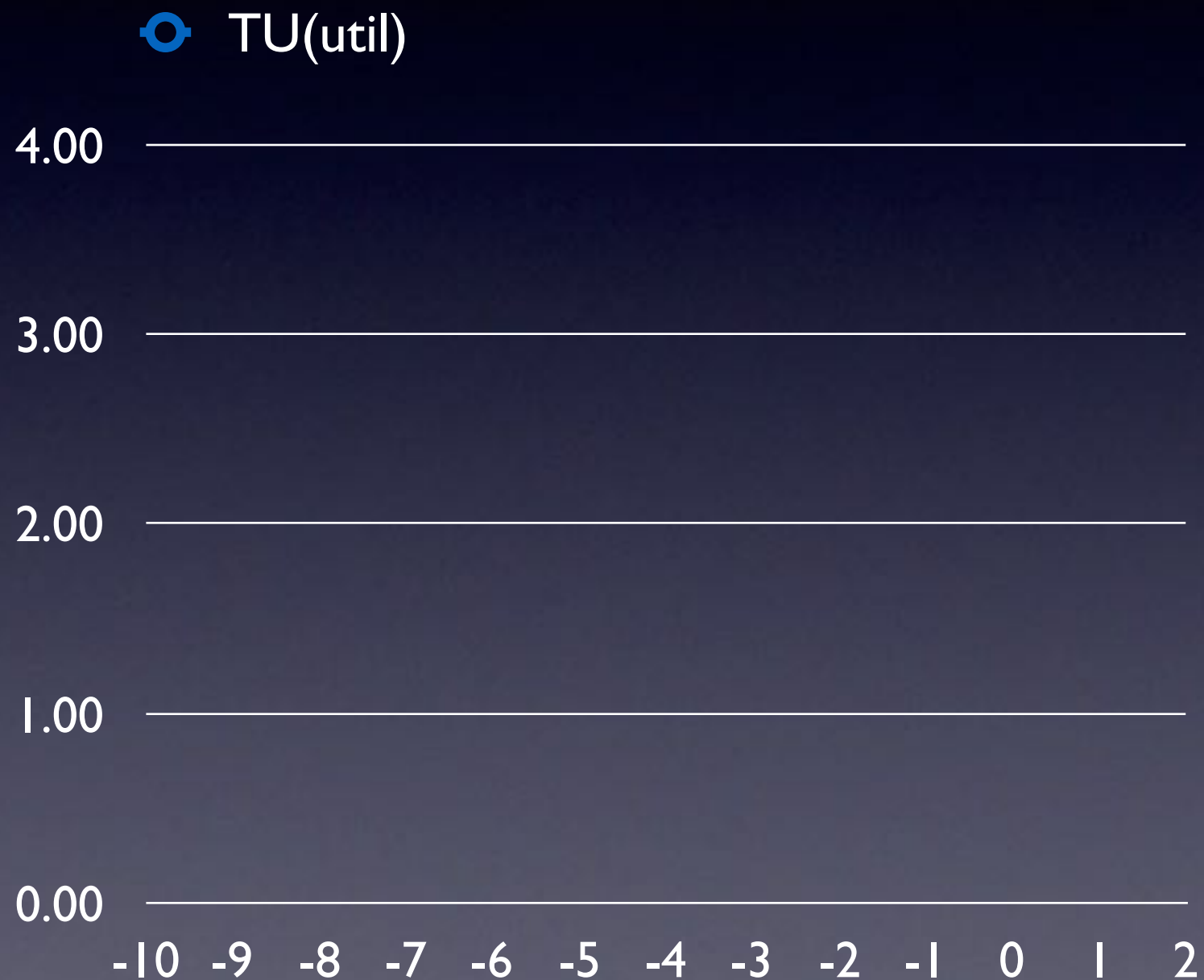
# 한계효용체감과 위험기피성향

## Diminishing MU & Risk Averse Property

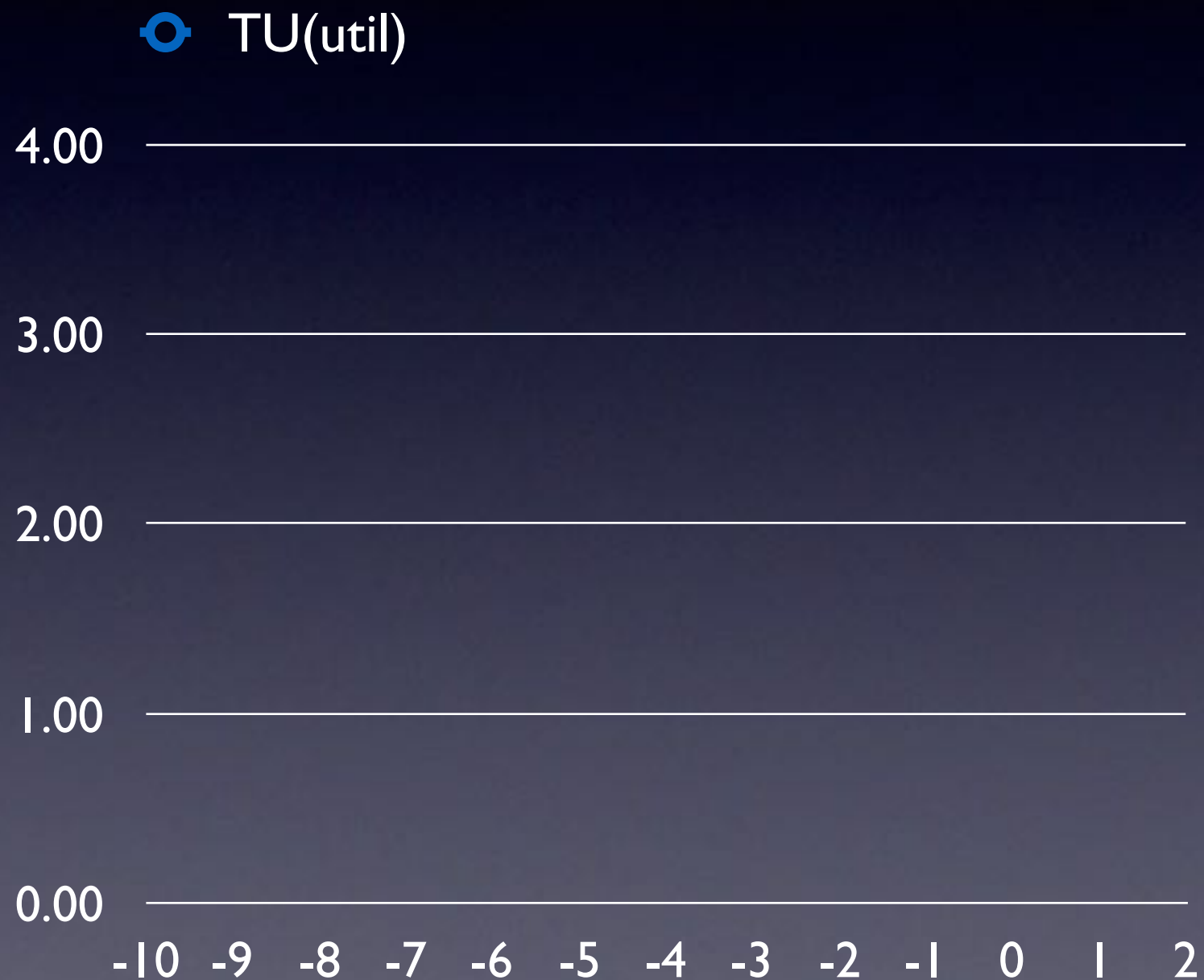


# 기하학적 해석

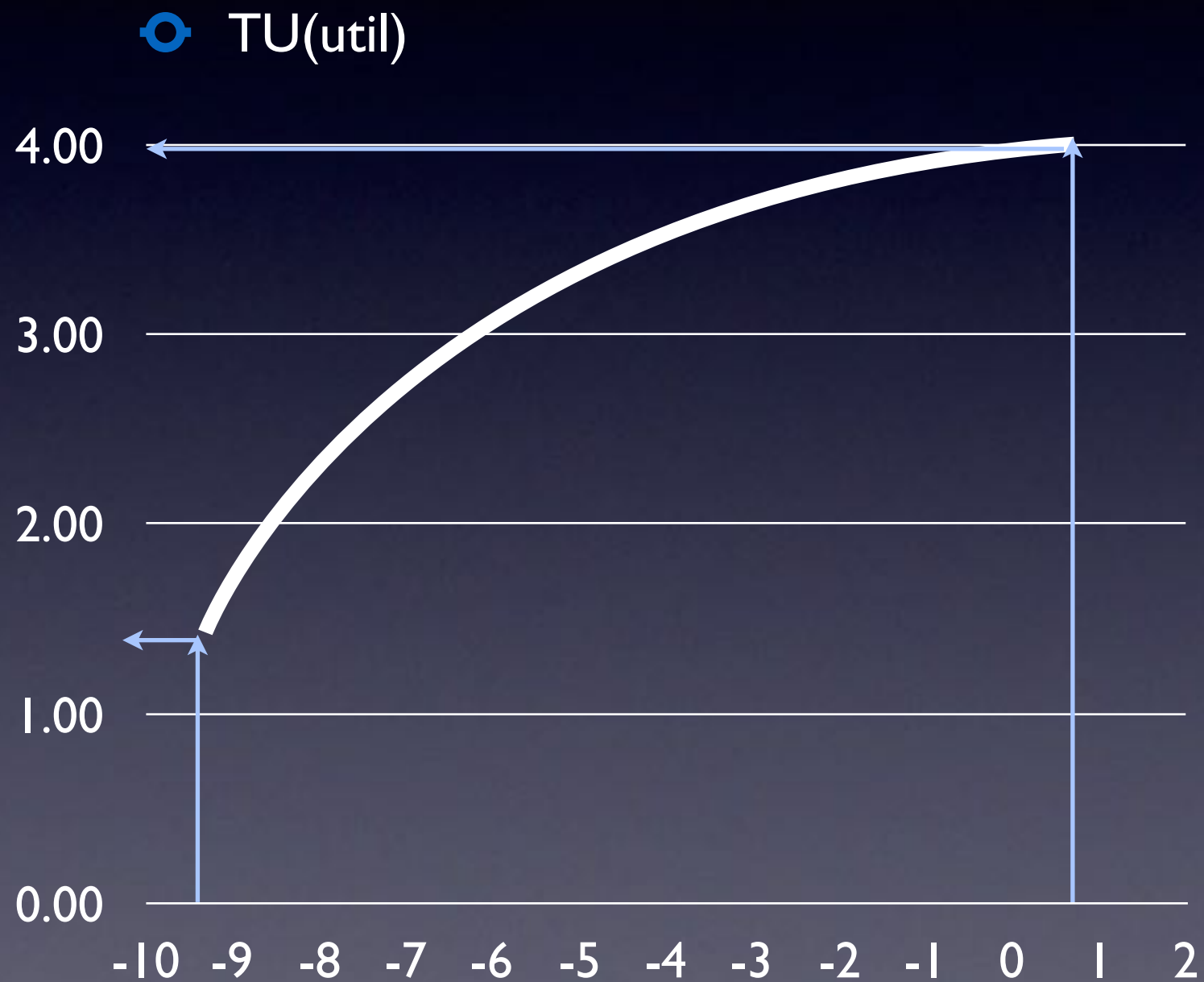
# 기하학적 해석



# 기하학적 해석



# 기하학적 해석



# 기하학적 해석

효용:  
State 1

기대소득의 효용

○ TU(util)

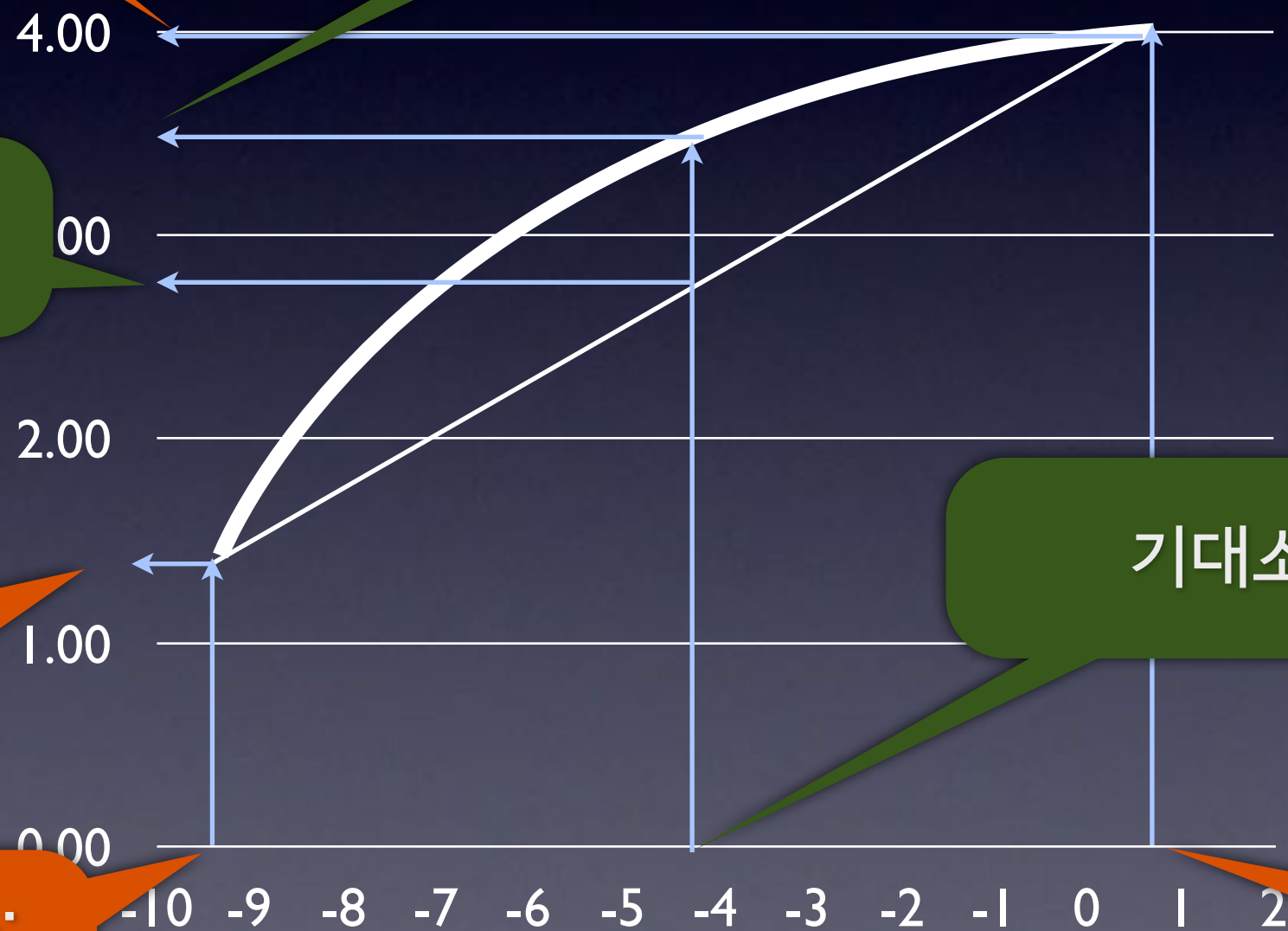
기대효용

효용:  
State 2

기대소득

소득:  
State 2

소득:  
State 1





# 기하학적 해석

효용:  
State 1

기대소득의 효용

결론: 기대소득의 효용이 언제나 기대효용보다 높다

기대효용

TU(util)

4.00

3.00

2.00

1.00

0.00

효용:  
State 2

기대소득

소득:  
State 2

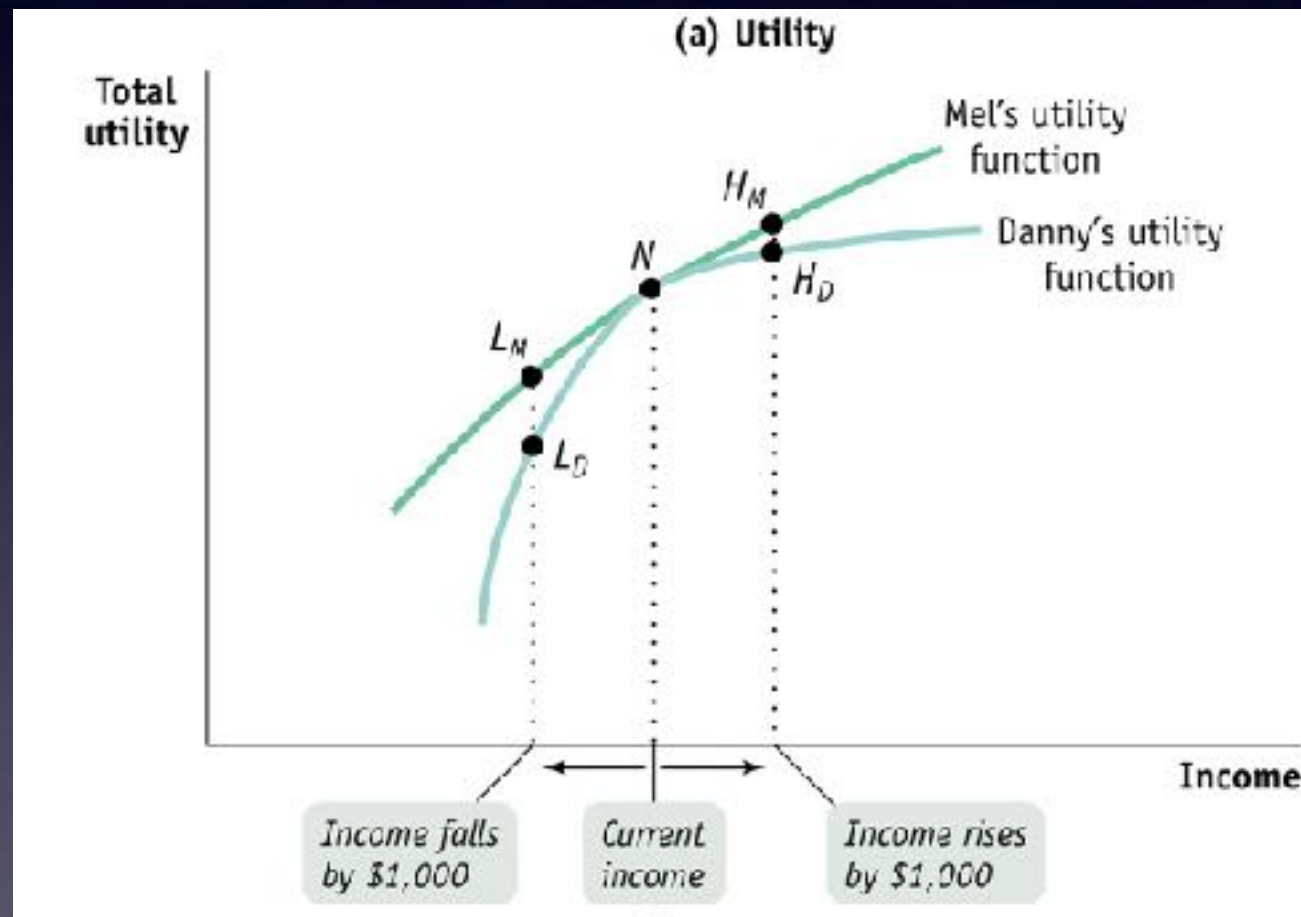
소득:  
State 1

# 기대효용 < 기대소득효용

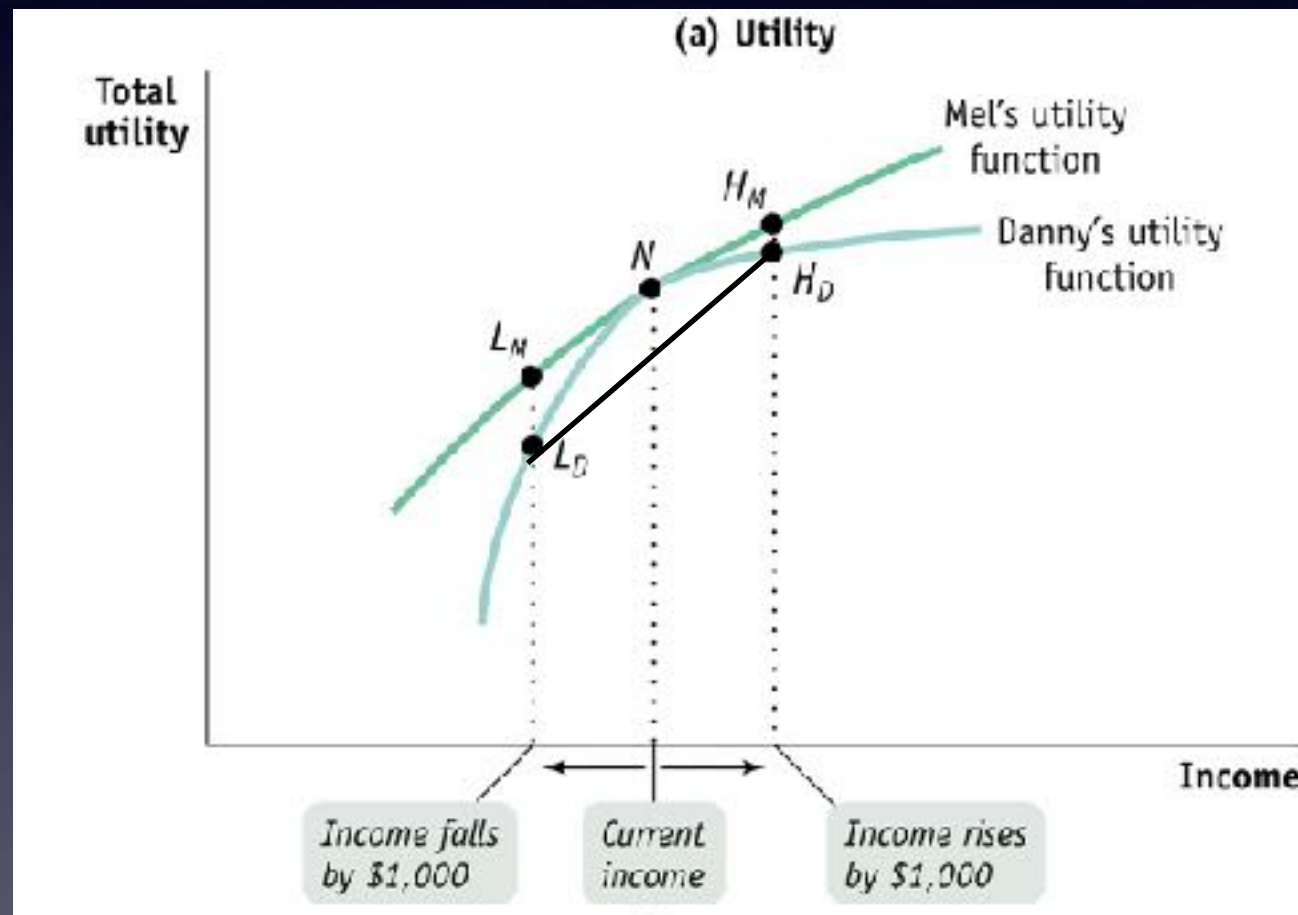
- 기대효용: 불확실한 상황 아래에서 얻을 수 있는 효용의 기대값
- 기대소득효용: 확실하게 기대소득을 제공할 때의 효용(불확실성 제거)
- 기대소득효용이 더 높다는 것은 불확실성 제거에 추가적 지불 용의가 있음을 의미
- 한계효용체감하는 상황에서는 언제나 성립

# 위험기피도의 개별차

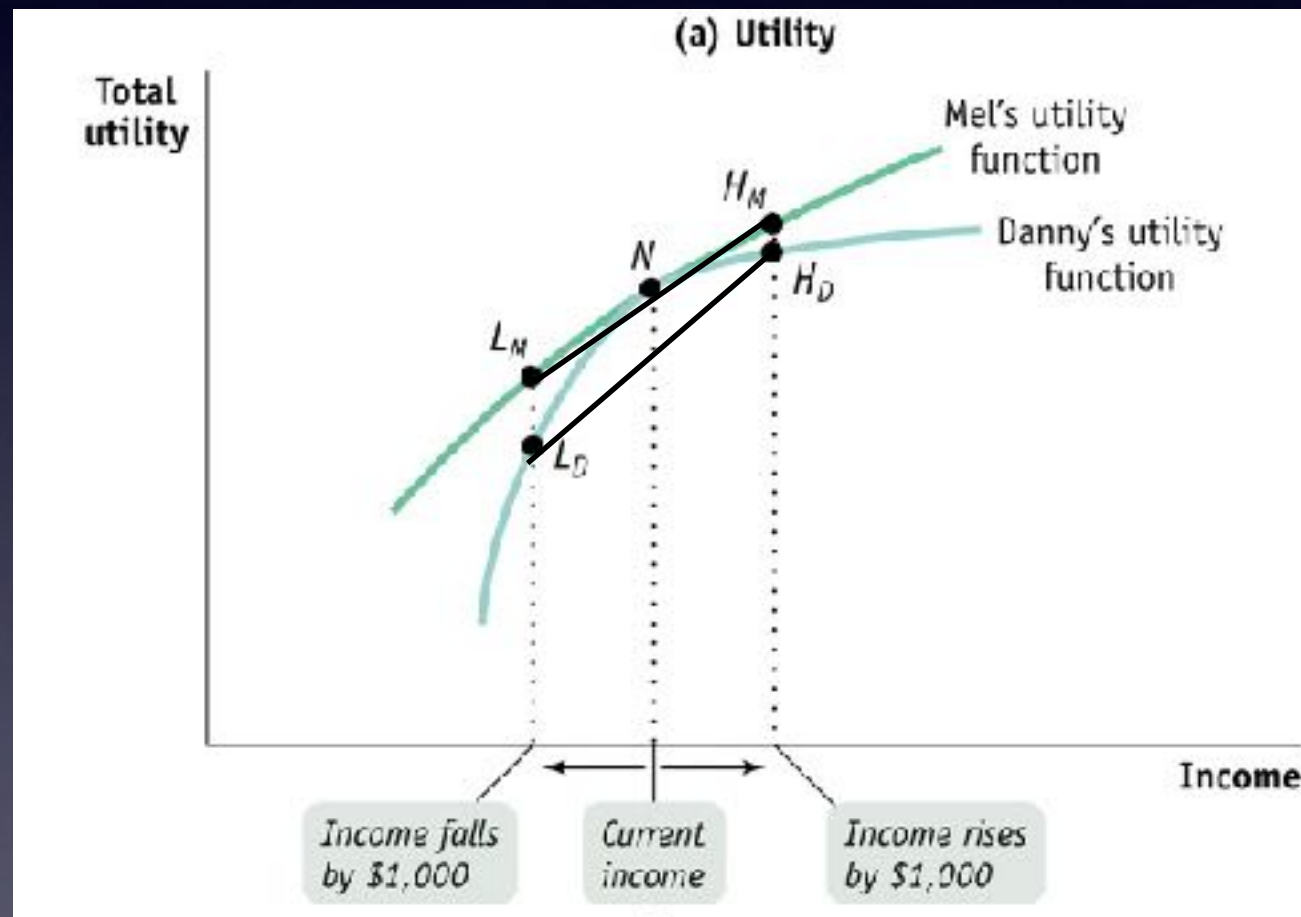
# 위험기피도의 개별차



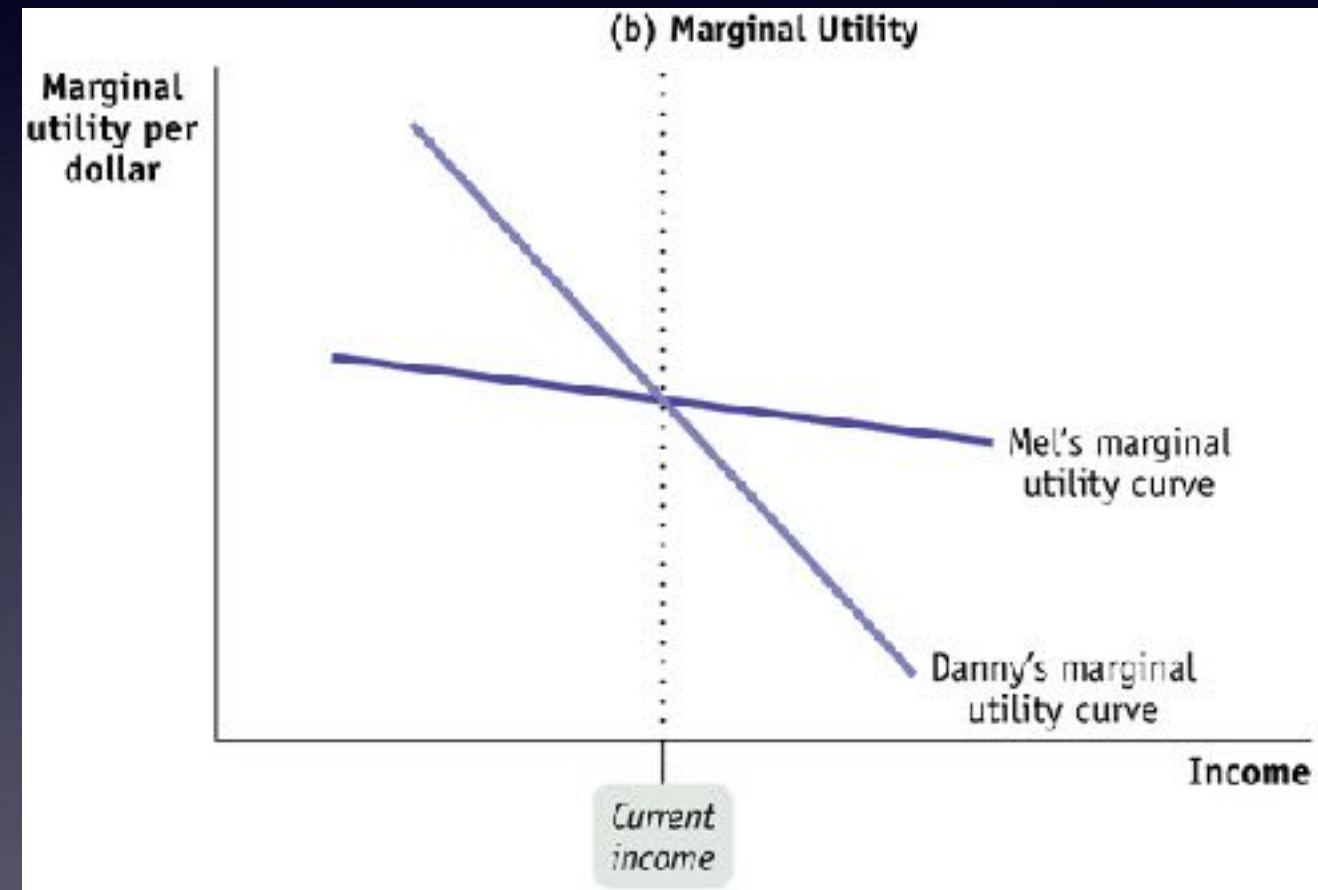
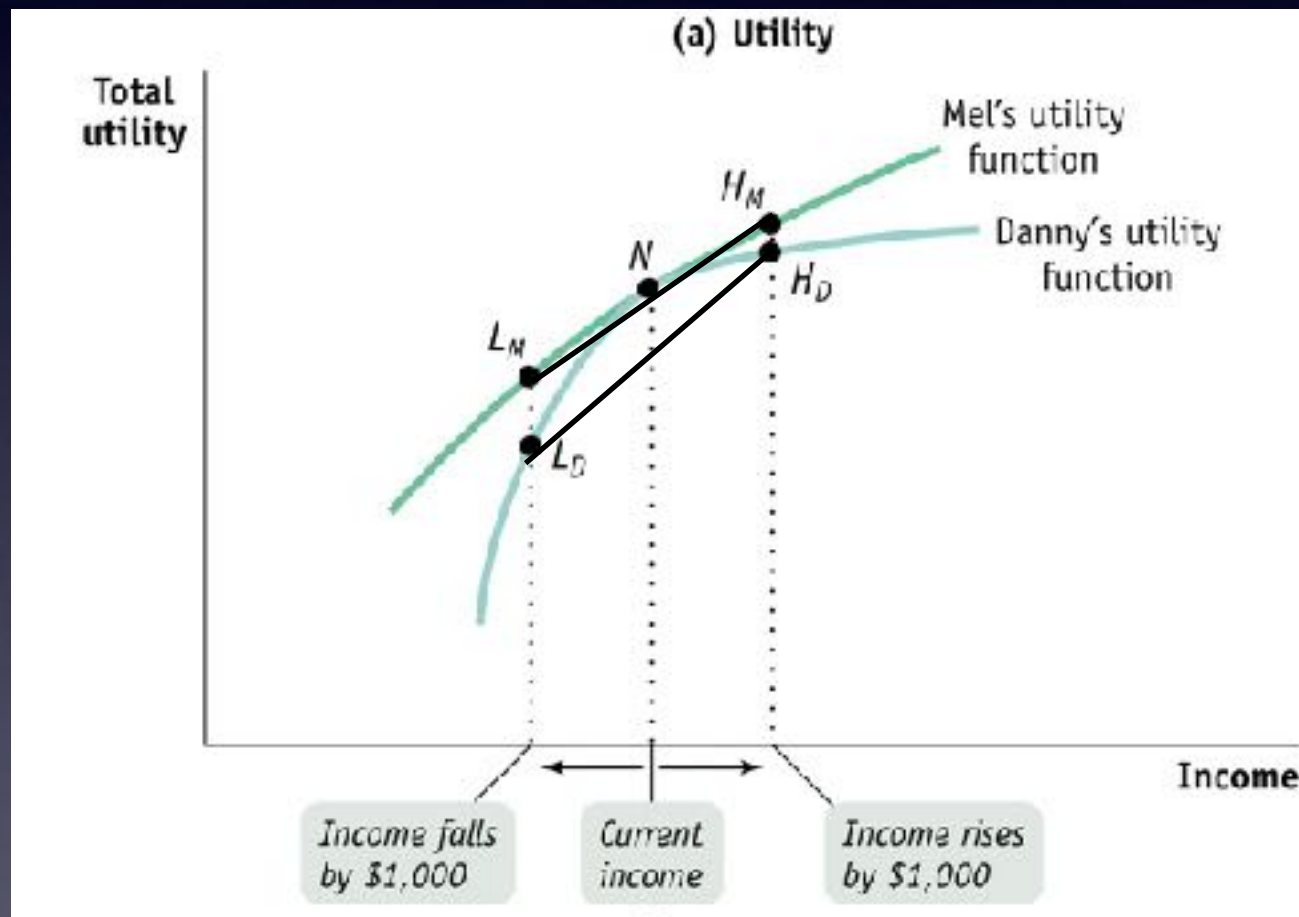
# 위험기피도의 개별차



# 위험기피도의 개별차

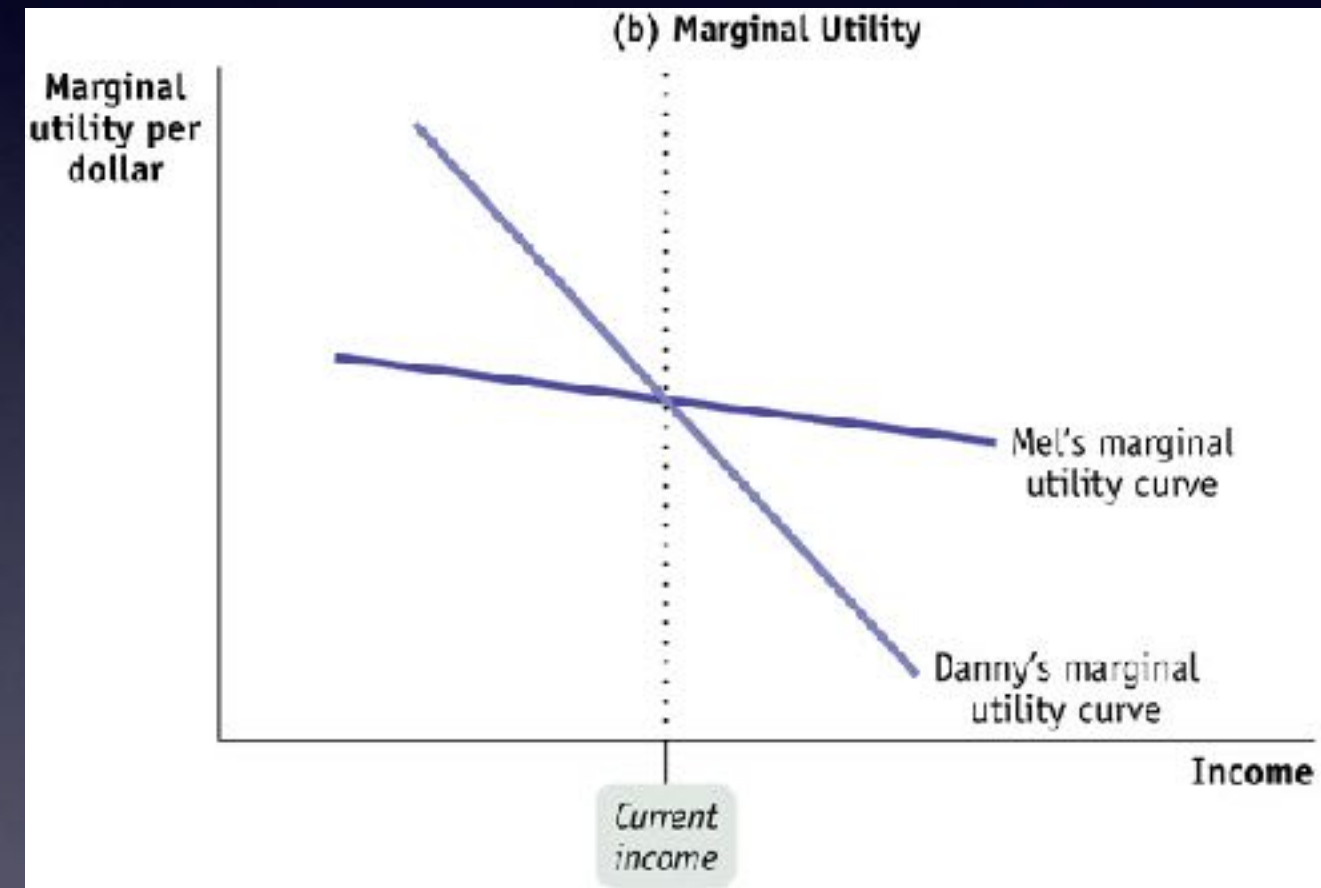
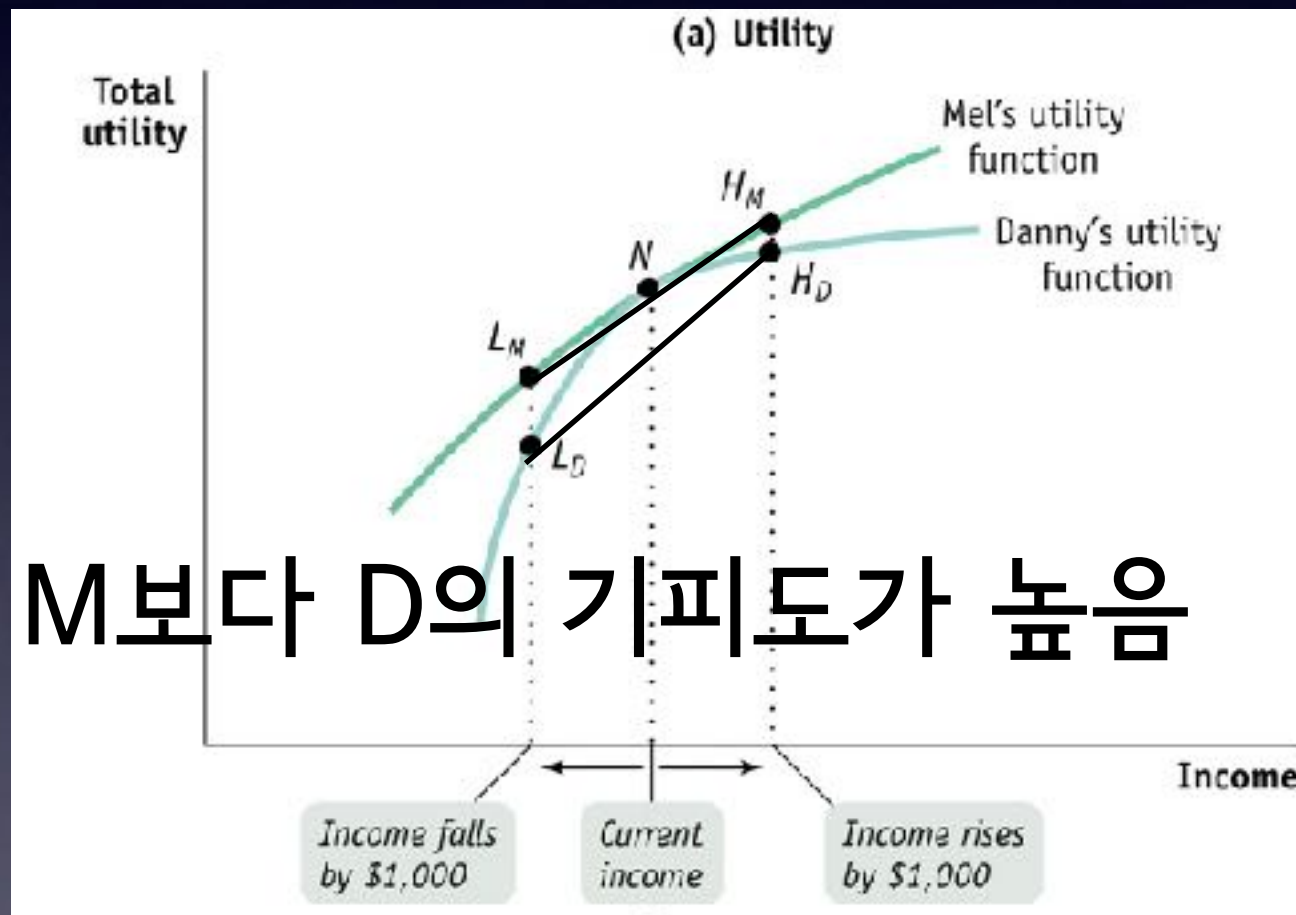


# 위험기피도의 개별차



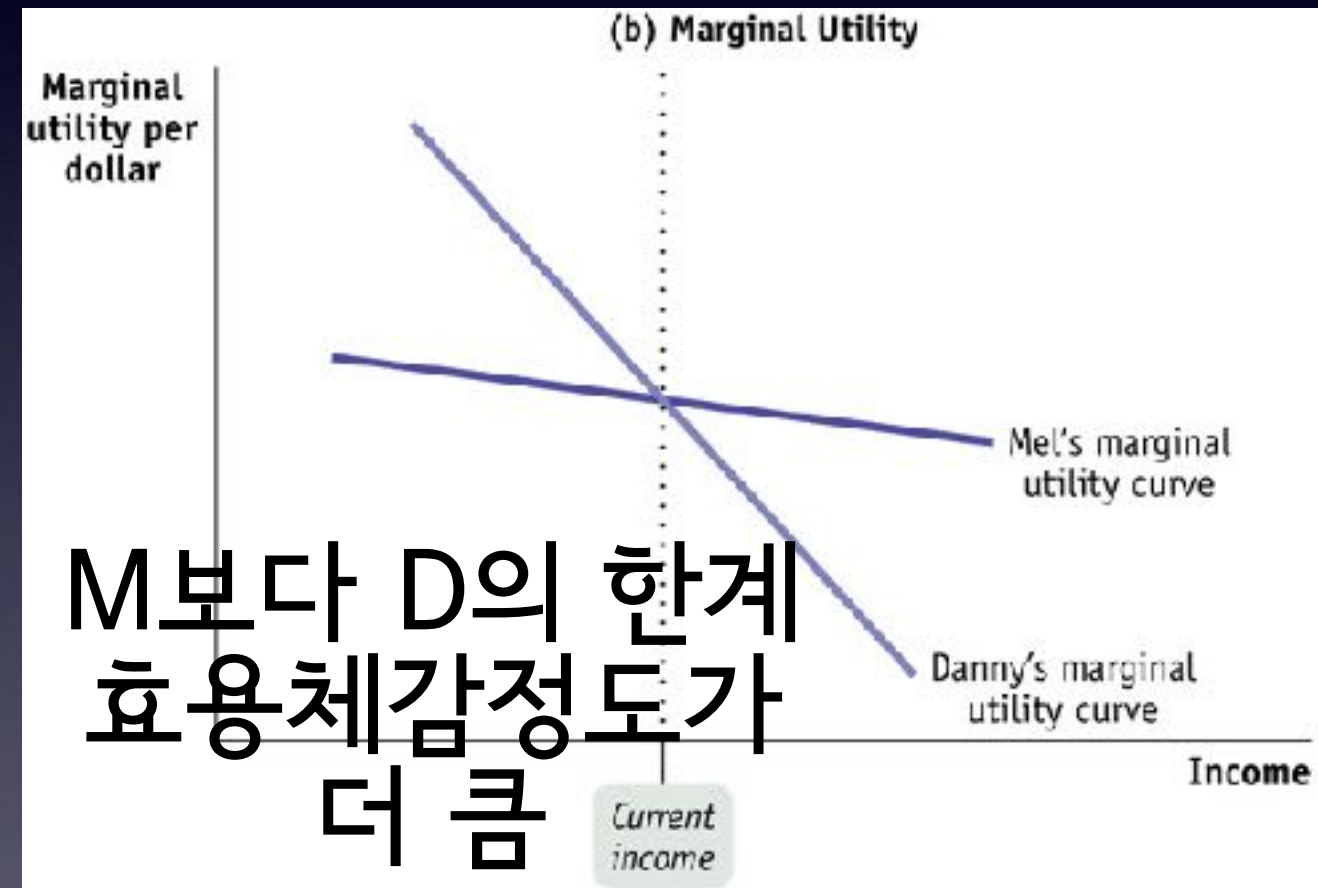
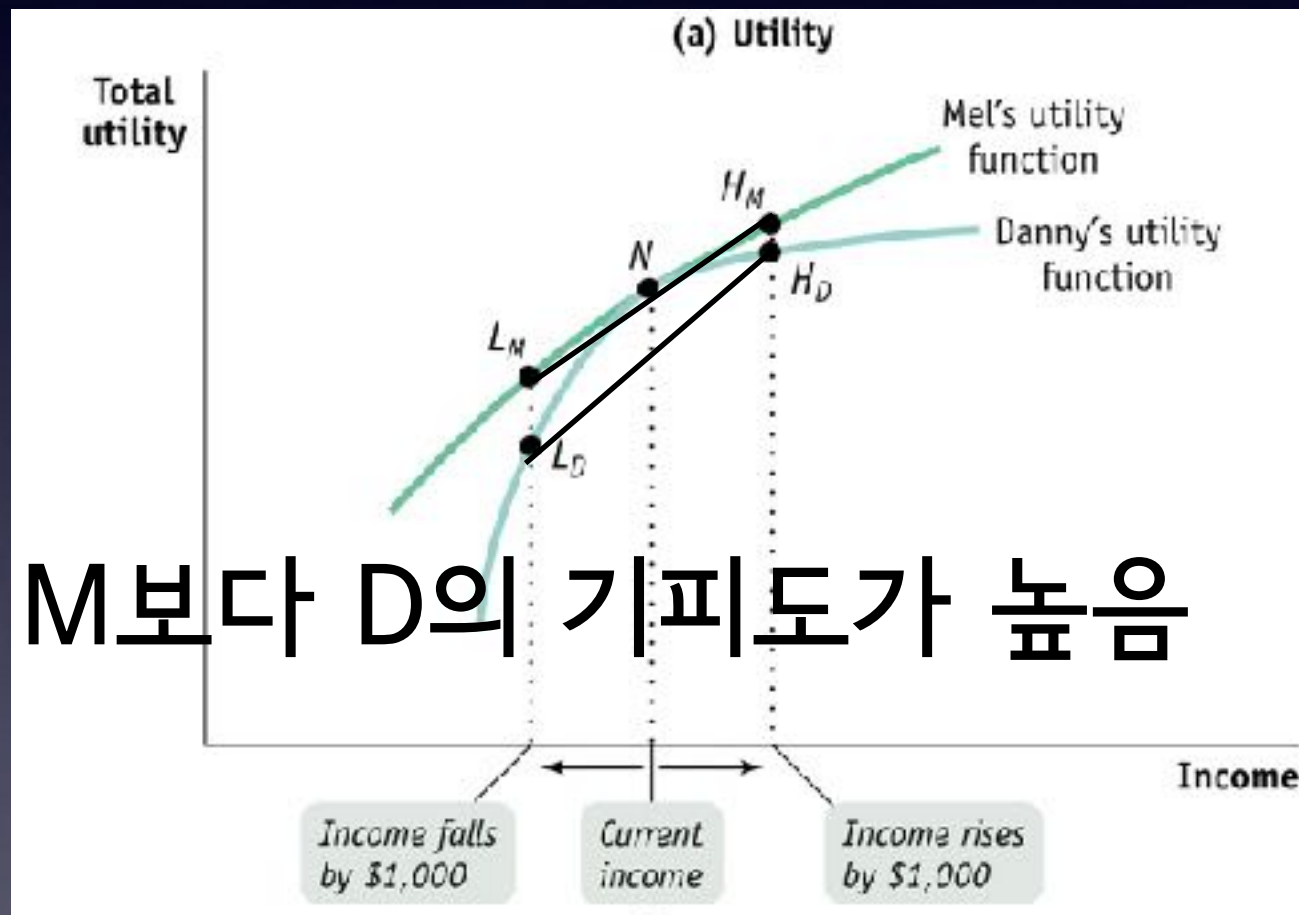


# 위험기피도의 개별차





# 위험기피도의 개별차



# 위험기피도의 개별차이 발생 요인

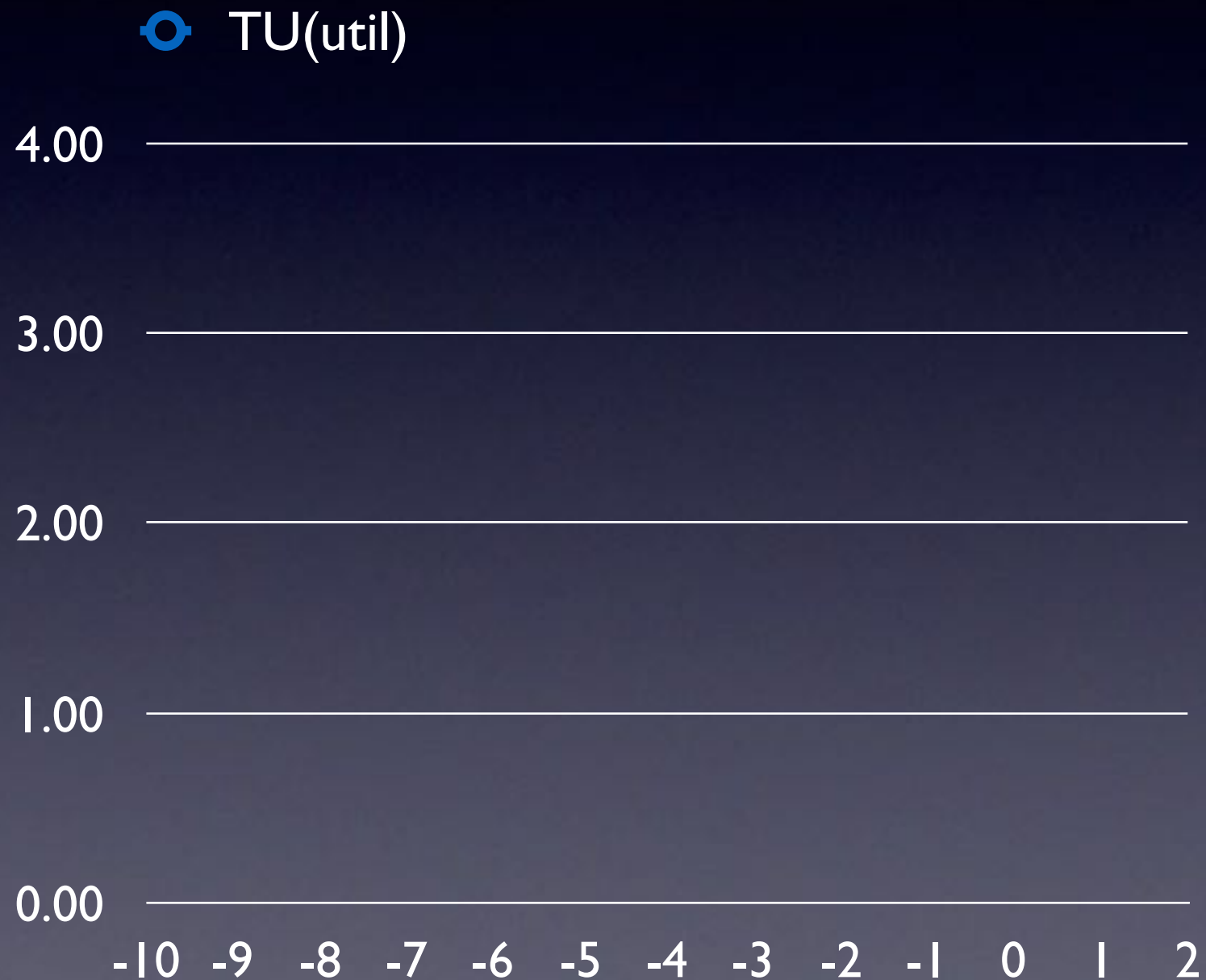
- 선호차이
  - 한계효용이 소득수준에 무관한(수평 한계효용) 사람은 위험기피성향이 낮음
  - 수평선에 가까운 한계효용체감곡선: 소득과 효용이 정비례(직선)
- 소득/부의 차이
  - 소득(정기적 수입), 부(보유재산)
  - 동일금액 소득감소라도 빈곤층에게 더 큰 타격: 소득이 높을수록 위험기피도↓

# 보험료의 결정

- 공정보험: 보험료 = 기대손실액
- 현실에서의 보험계약은 보험료 > 기대손실액: 불공정보험
- 그러함에도 대다수의 피계약자는 자발적으로 보험에 가입
- 피계약자는 보험으로 인해 소비자 잉여를 얻는다는 것을 의미

# 불공정보험의 성립원리

# 불공정보험의 성립원리



# 불공정보험의 성립원리

효용:  
State 1

기대소득의 효용

TU(util)

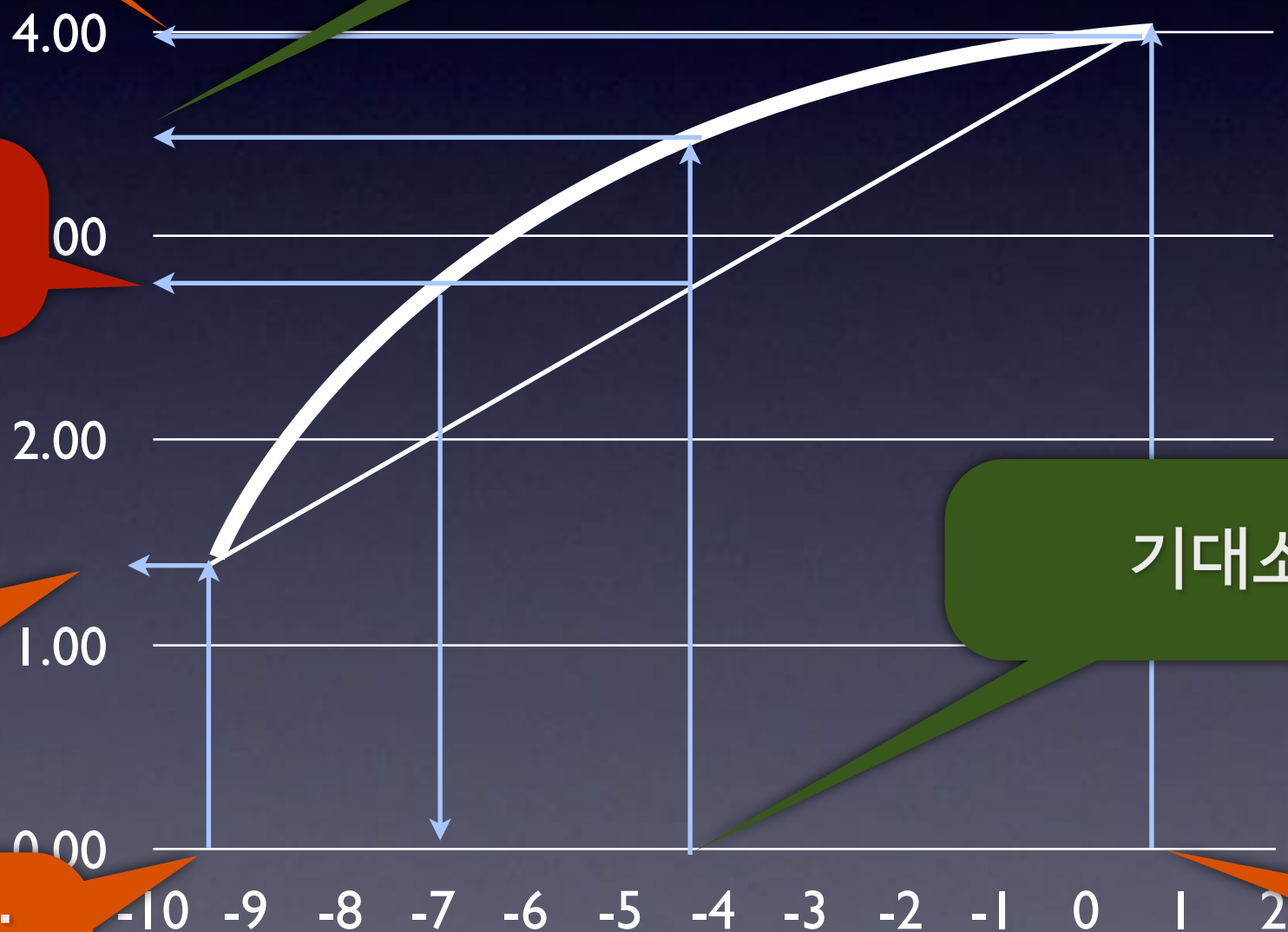
기대효용

효용:  
State 2

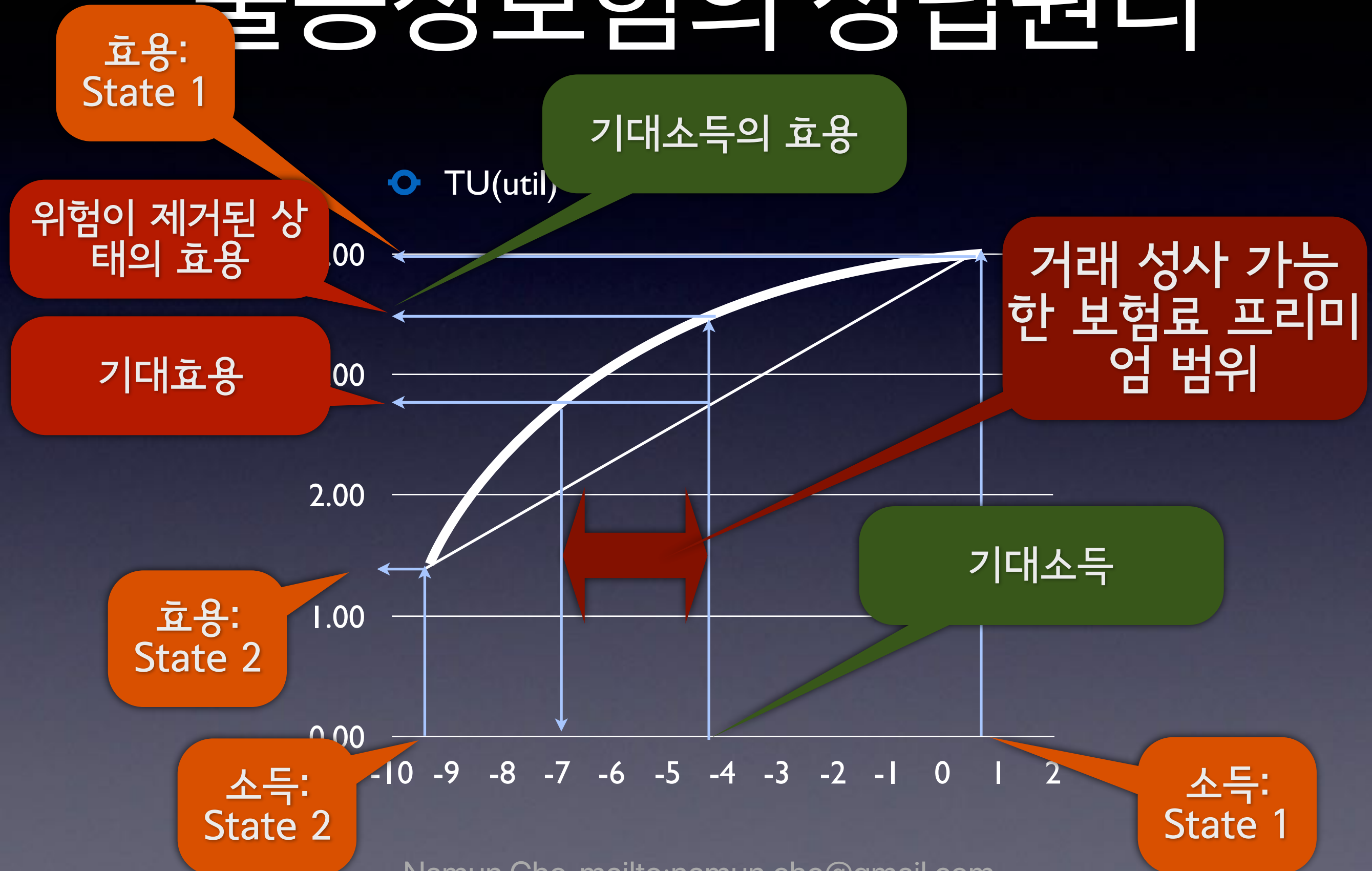
기대소득

소득:  
State 2

소득:  
State 1



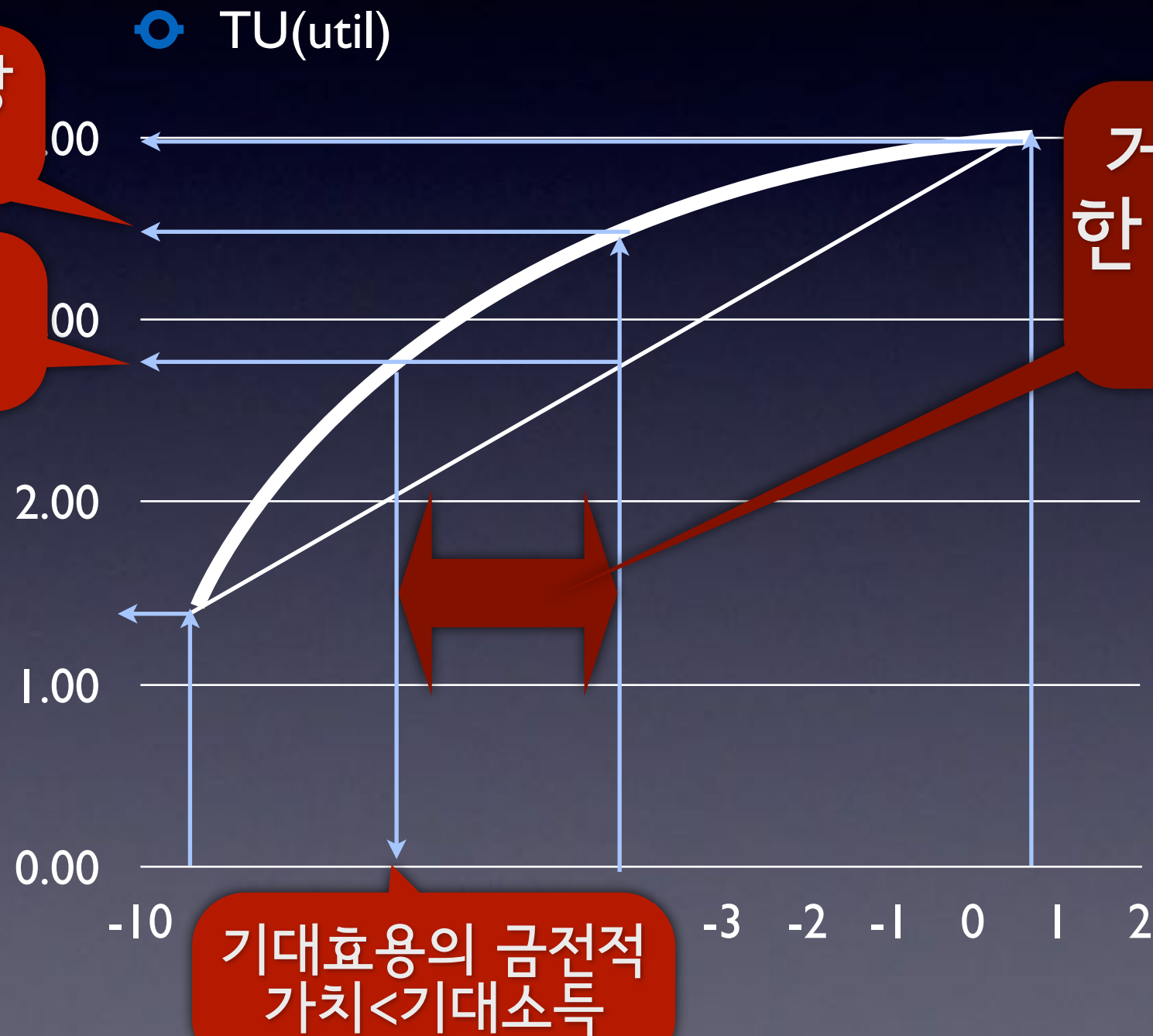
# 불공정보험의 성립원리



# 불공정보험의 성립원리

위험이 제거된 상태의 효용

기대효용



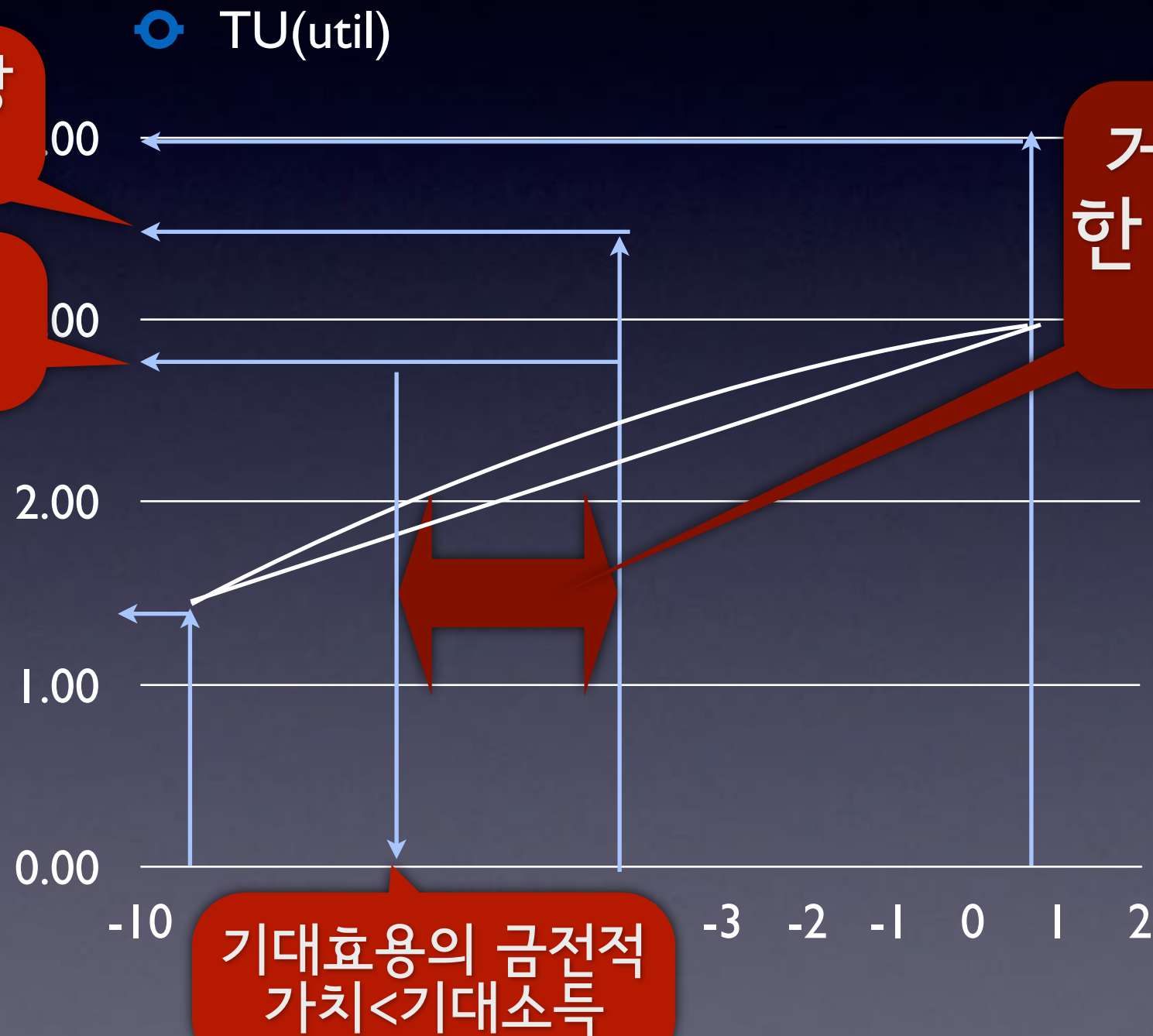
거래 성사 가능한 보험료 프리미엄 범위



# 불공정보험의 성립원리

위험이 제거된 상태의 효용

기대효용



거래 성사 가능한  
보험료 프리미엄  
범위

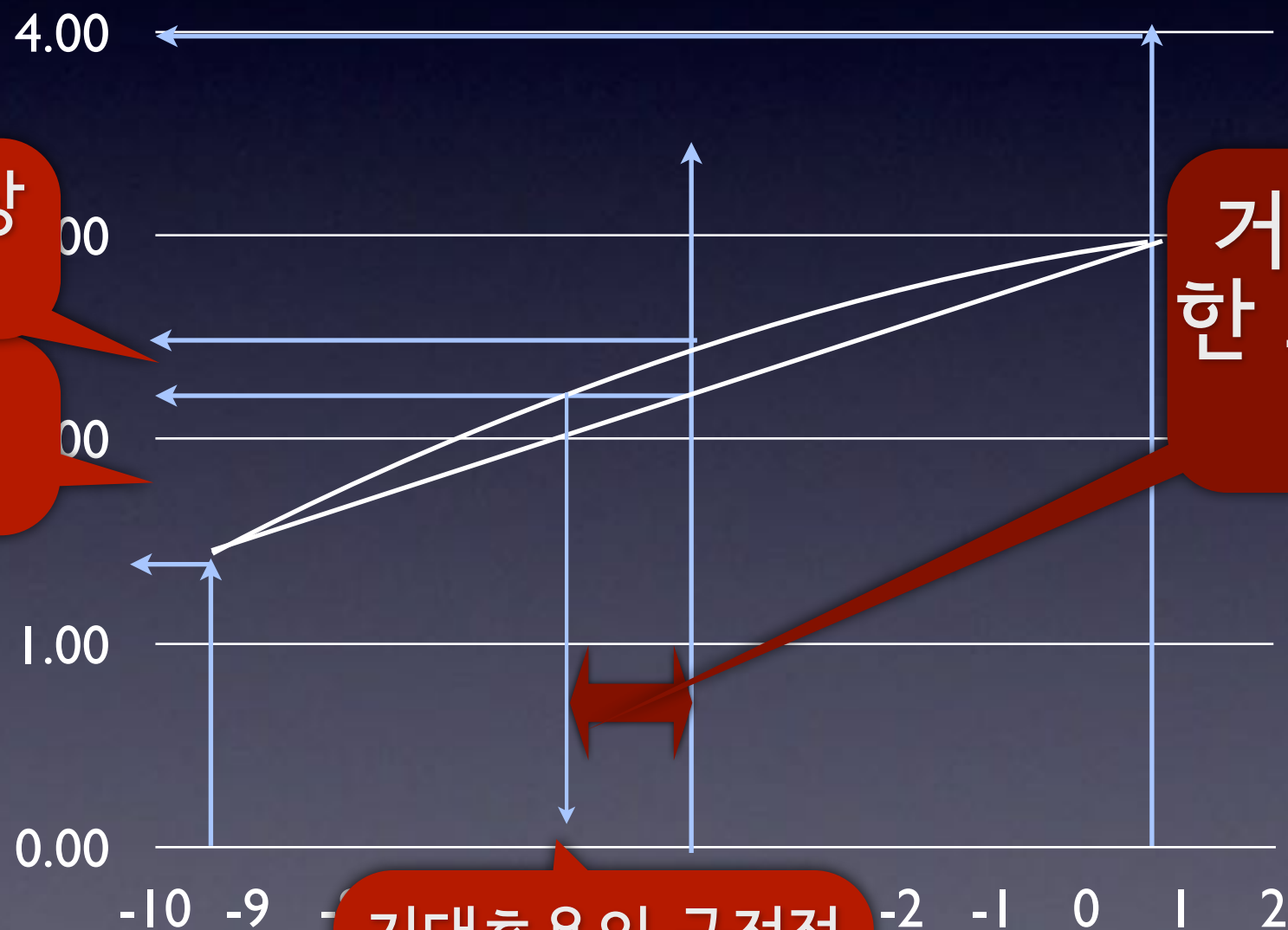
# 불공정보험의 성립원리

○ TU(util)

위험이 제거된 상태의 효용

기대효용

거래 성사 가능한 보험료 프리미엄 범위



기대효용의 금전적 가치 < 기대소득

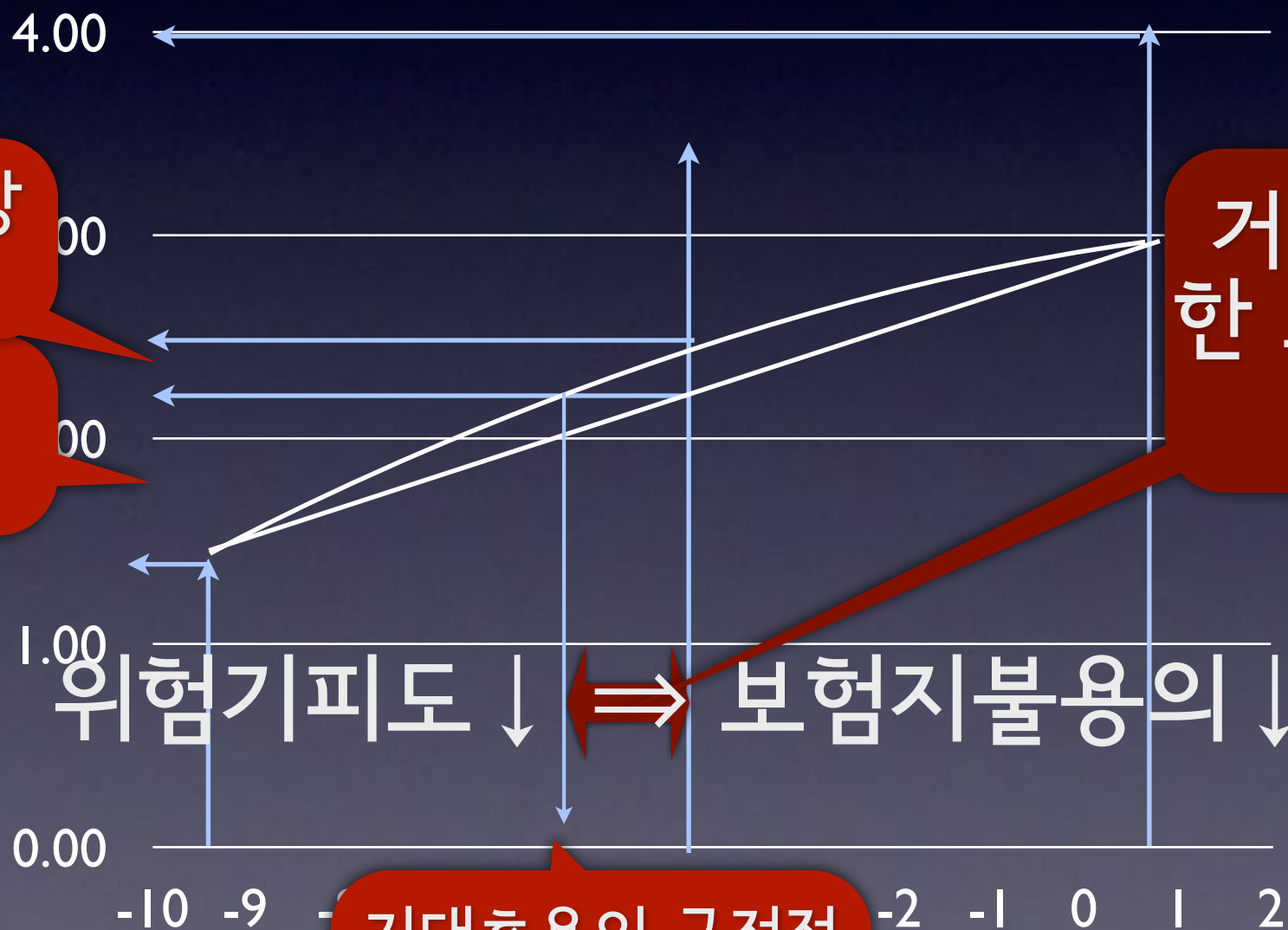
# 불공정보험의 성립원리

○ TU(util)

위험이 제거된 상태의 효용

기대효용

거래 성사 가능한 보험료 프리미엄 범위



위험기피도 ↓  $\Rightarrow$  보험지불용의 ↓

기대효용의 금전적 가치 < 기대소득

# 함의

- 보험료가 공정보험보다 높더라도 보험으로 인해 감소하는 불확실성에서 비롯되는 편익 한도 안에서 보험 구매자에게는 보험료 지출 유인 존재
- 보험산업이 존재할 수 있는 근거
- 보험산업의 수익률은 기본적으로 보험구매자의 위험기피성향이 클수록 높음