

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

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 |

특징:
한계효용
(MU) 체감

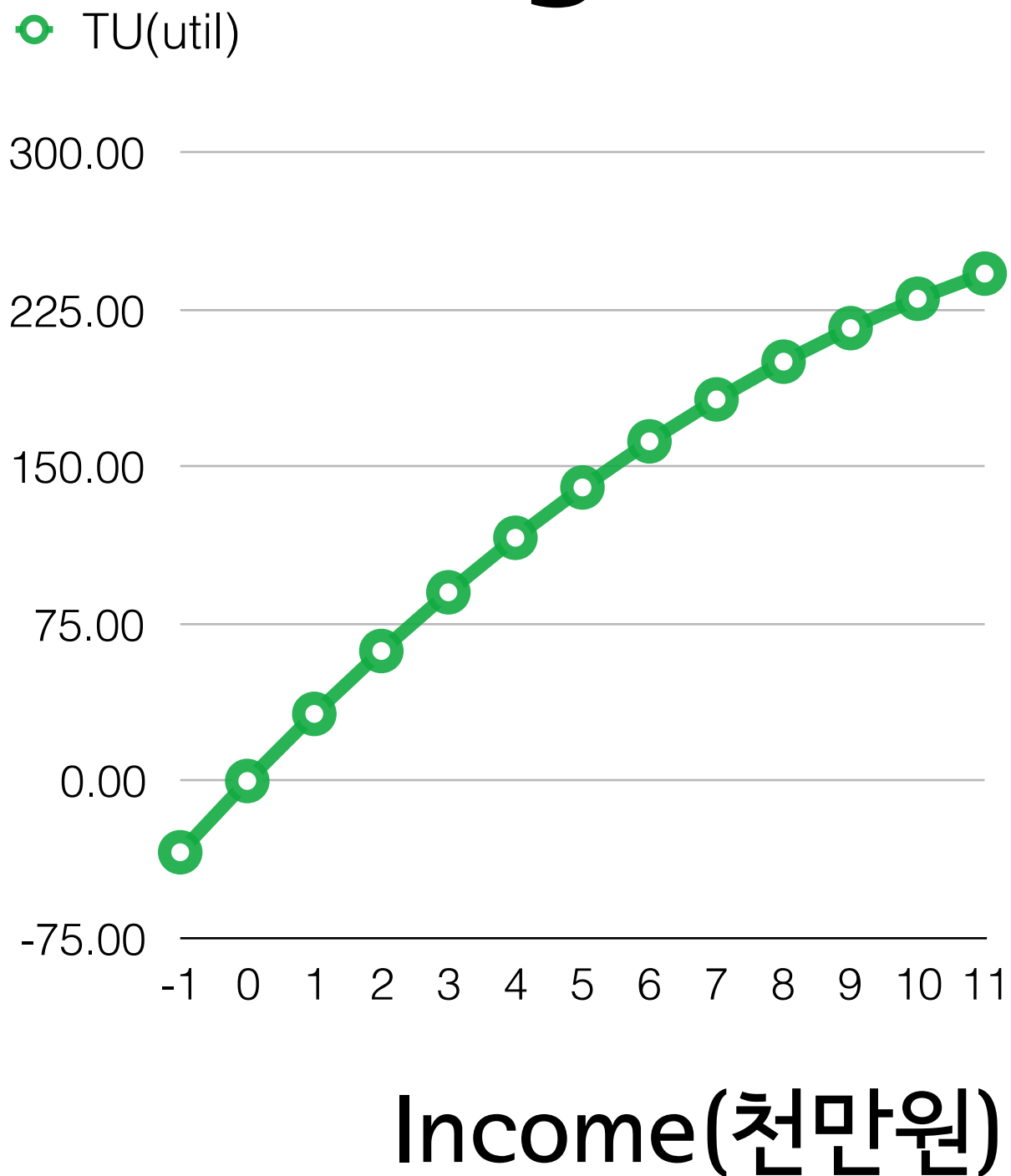
Total Utility, Marginal Utility Curve

Total Utility, Marginal Utility Curve

• TU(util)



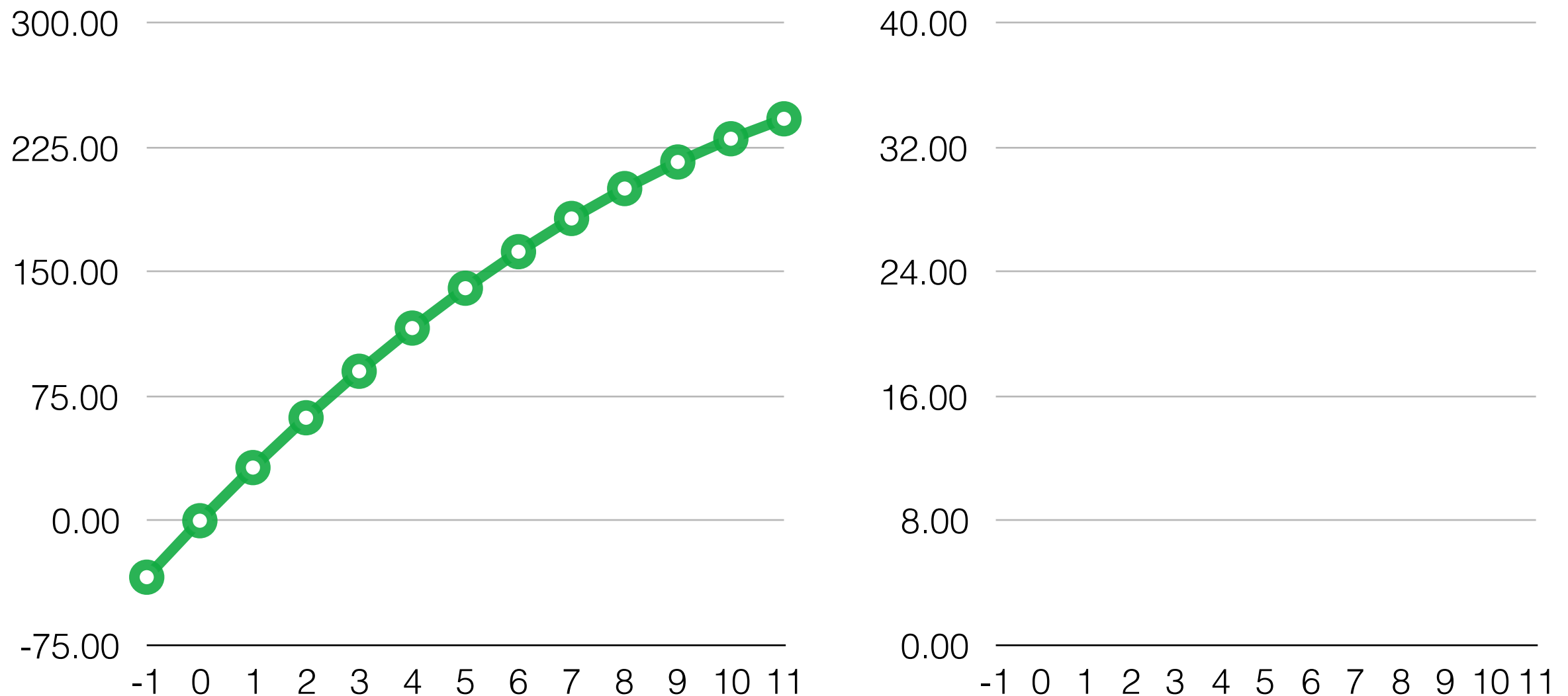
Total Utility, Marginal Utility Curve



Total Utility, Marginal Utility Curve

● TU(util)

● MU(util/천만원)

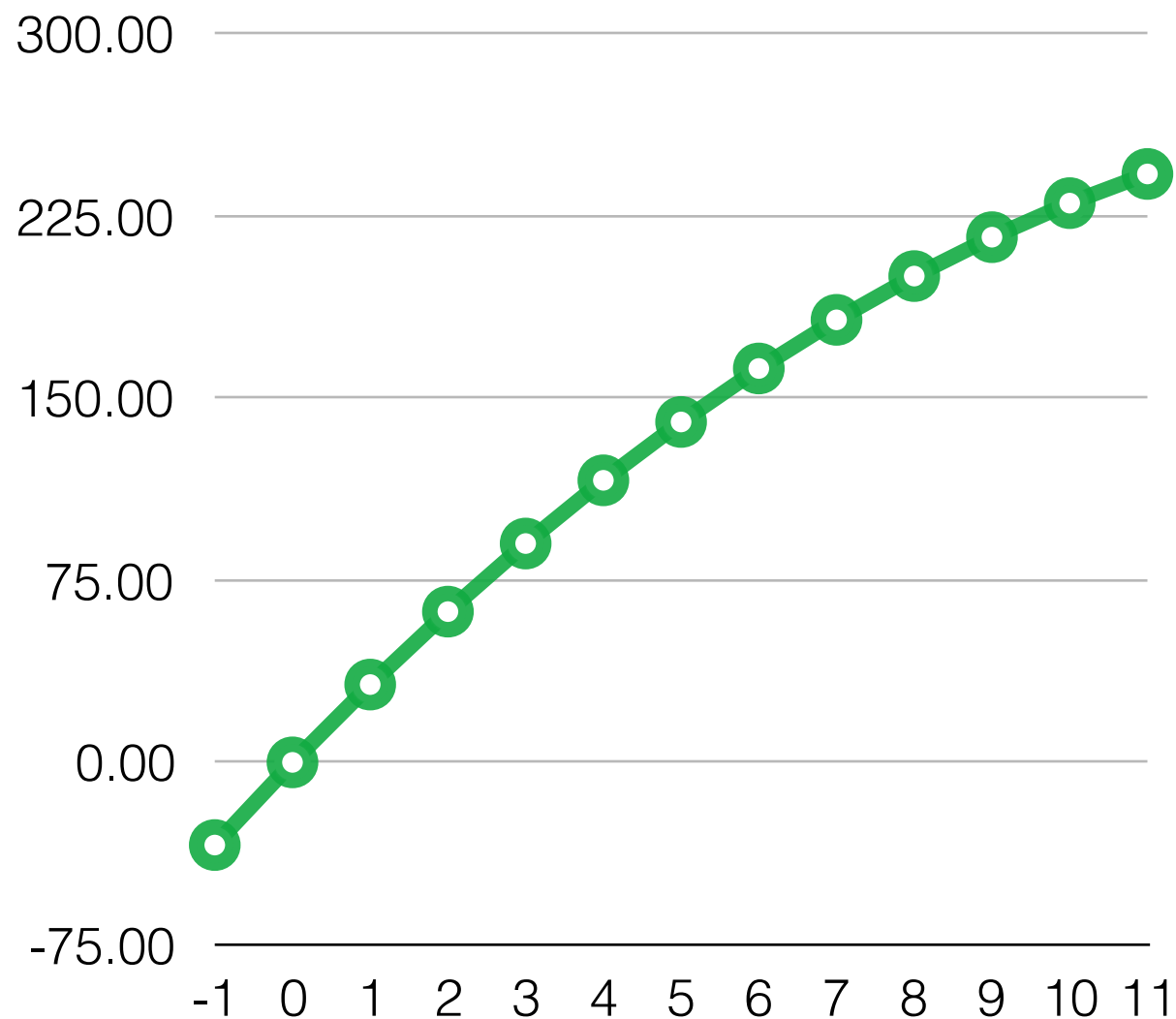


Income(천만원)

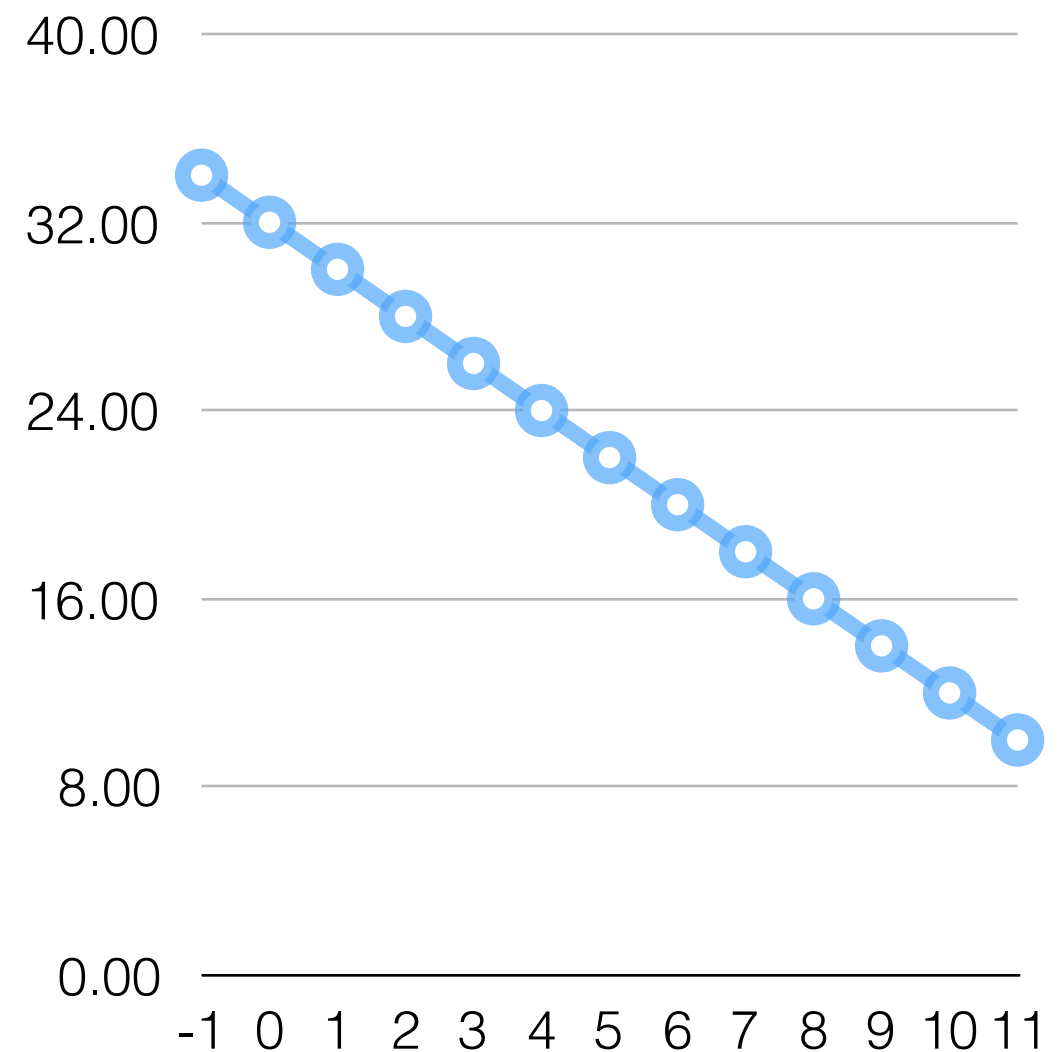
Total Utility, Marginal Utility Curve

● TU(util)

● MU(util/천만원)



Income(천만원)

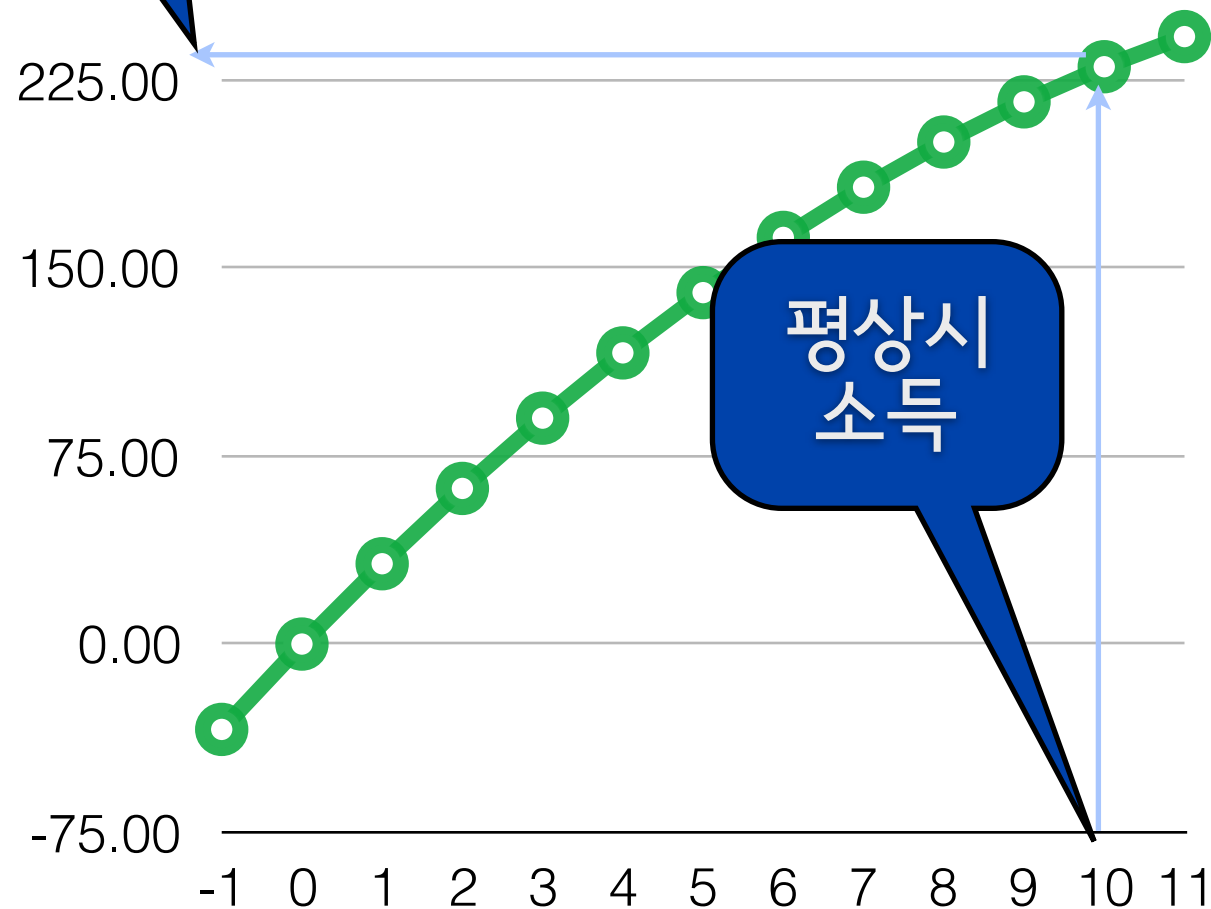


Income(천만원)

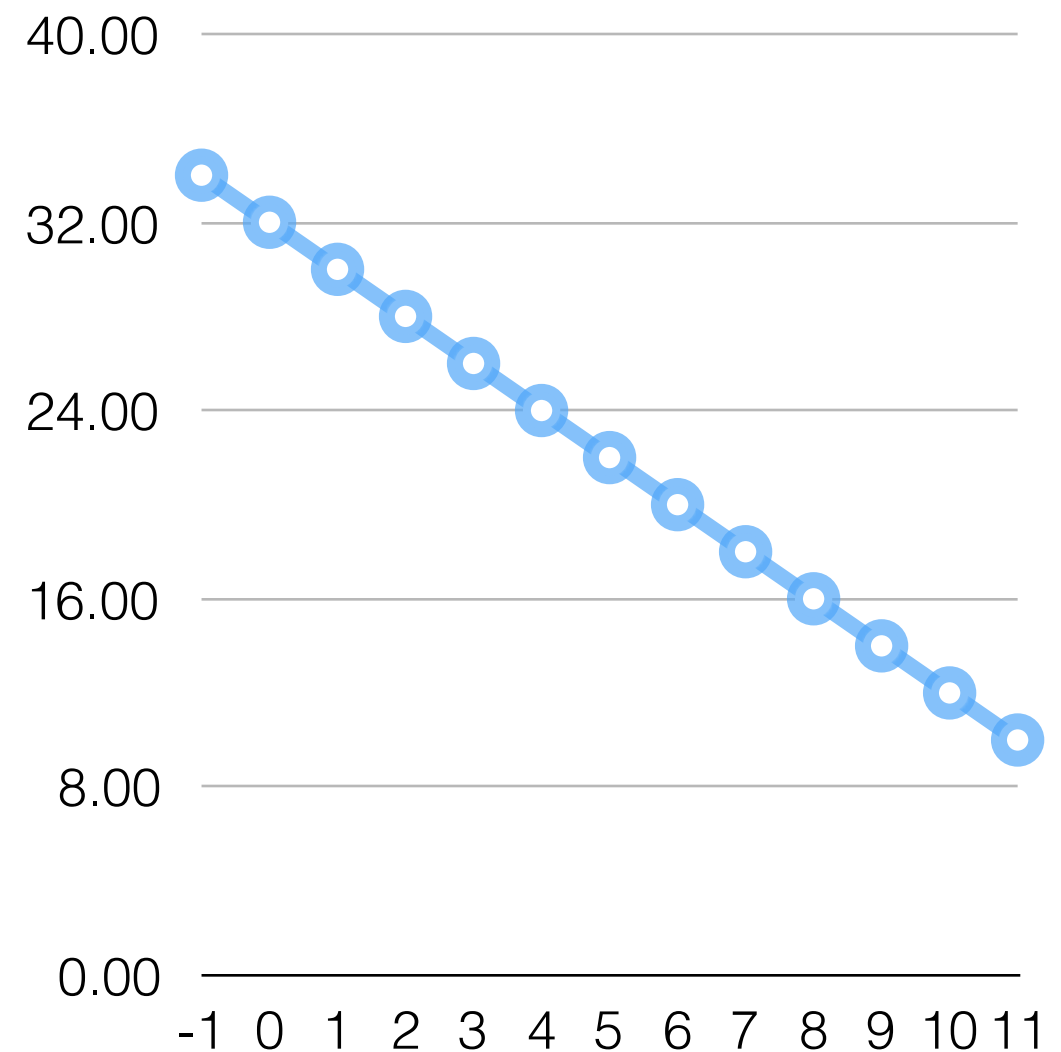
Total Utility, Marginal Utility Curve

평상시
소득의 효
용

MU(util/천만원)

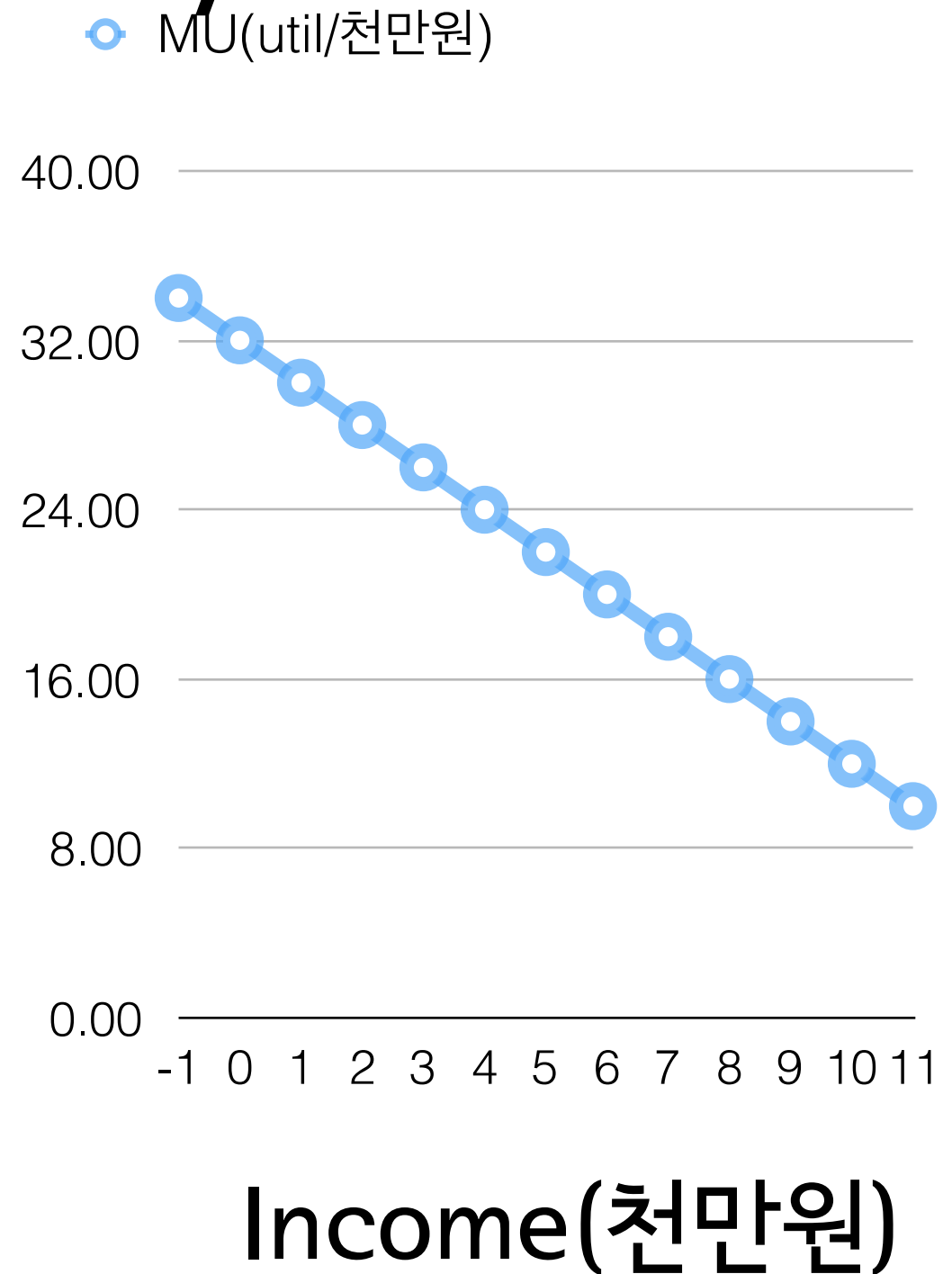
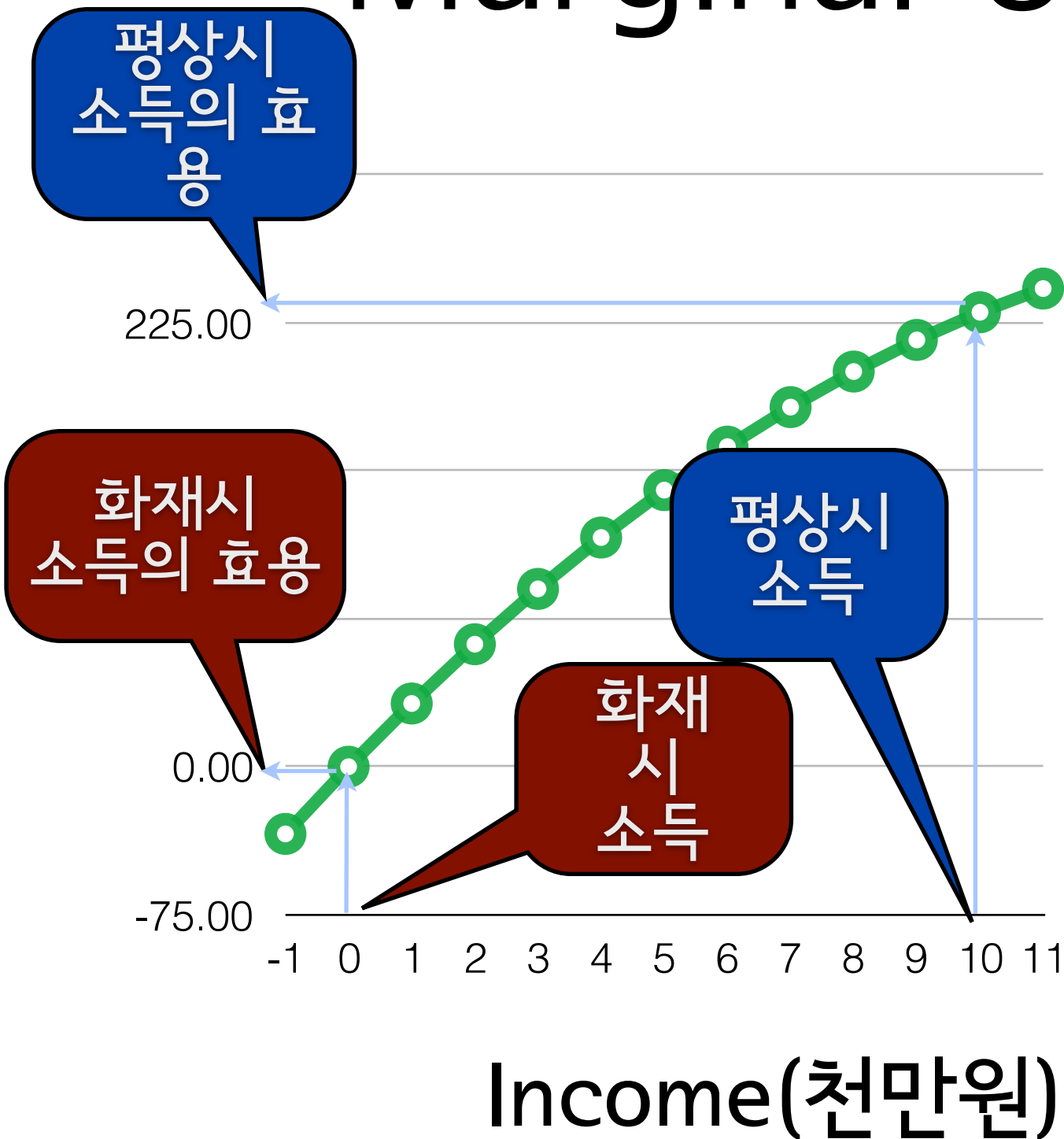


Income(천만원)

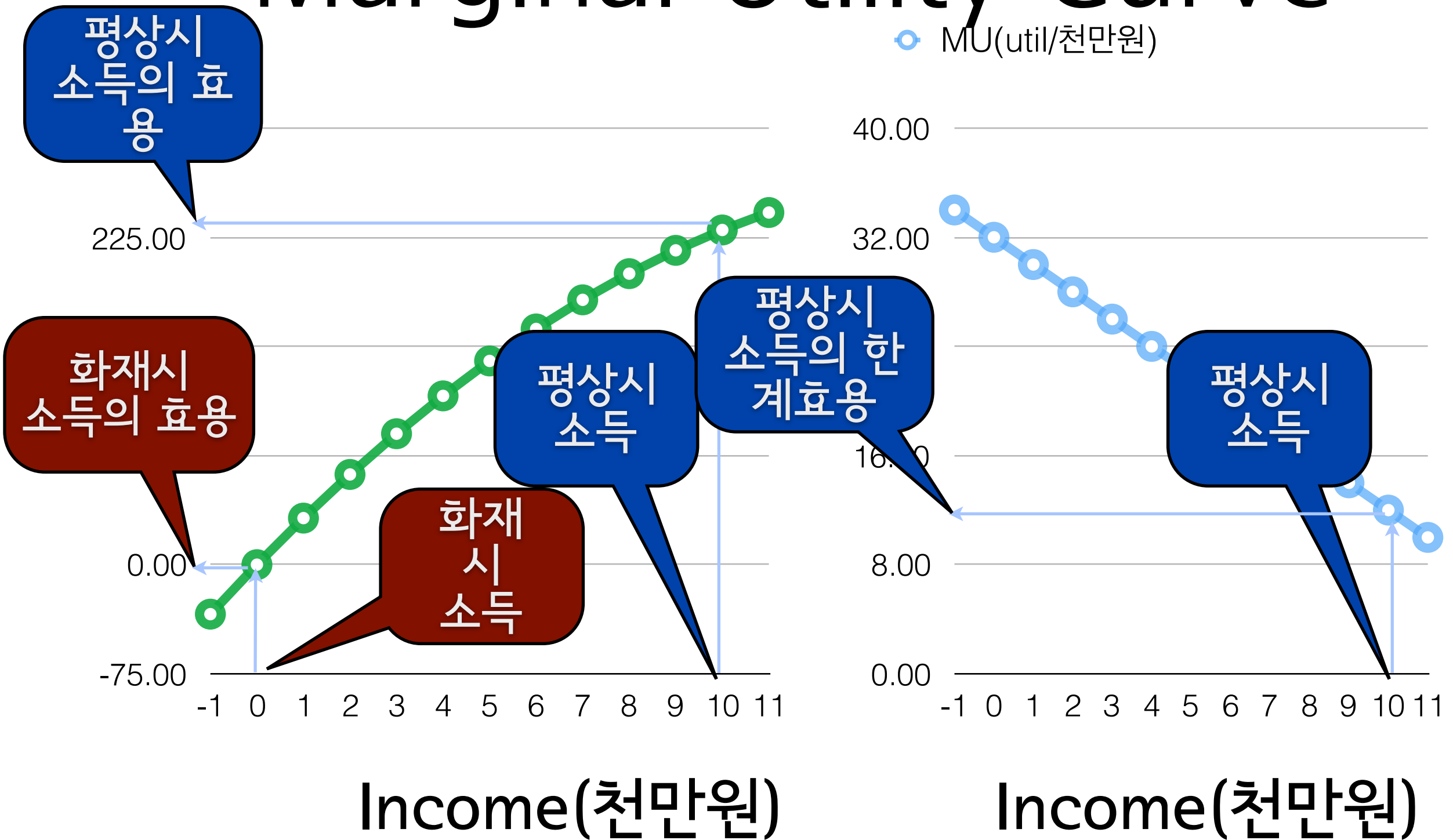


Income(천만원)

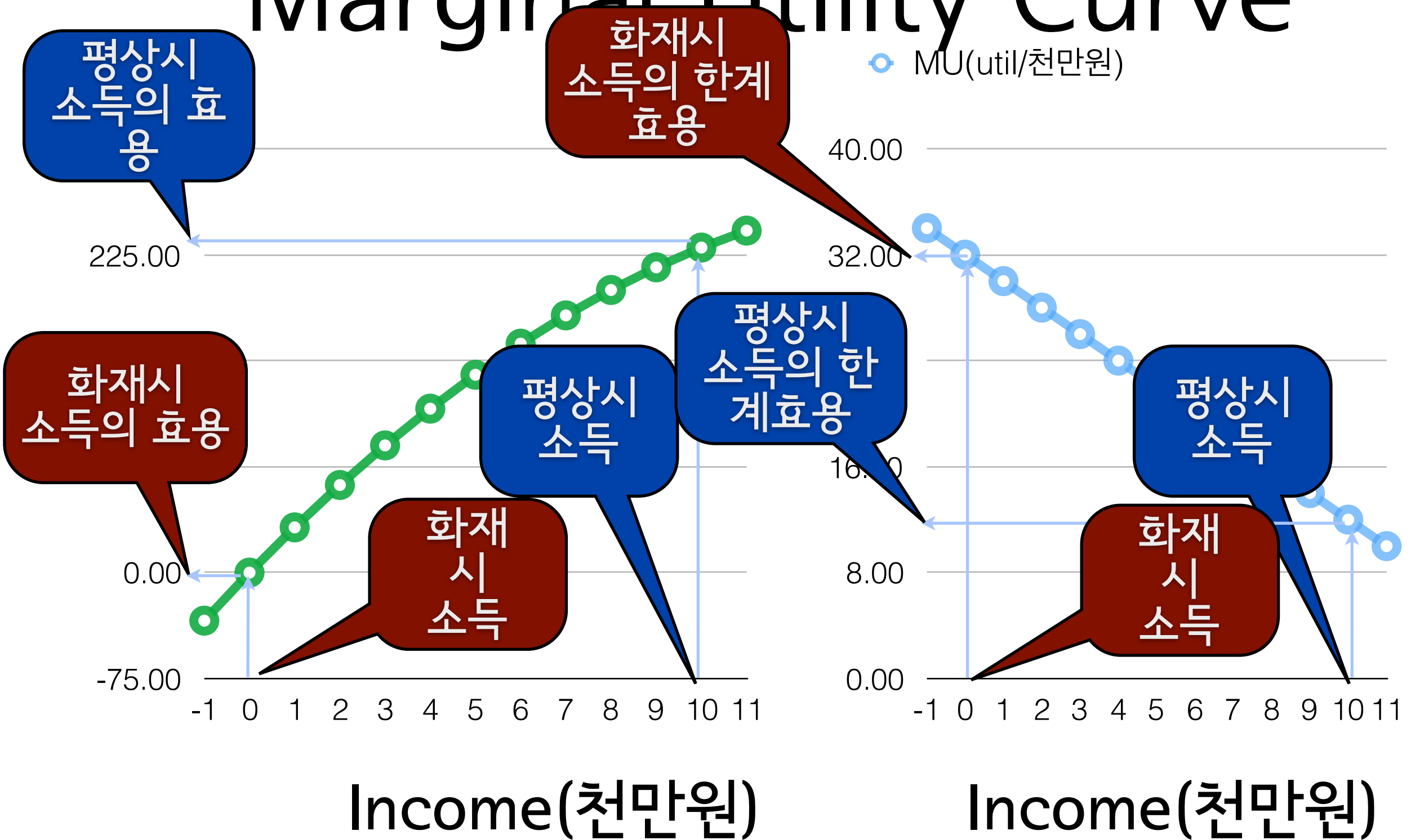
Total Utility, Marginal Utility Curve



Total Utility, Marginal Utility Curve



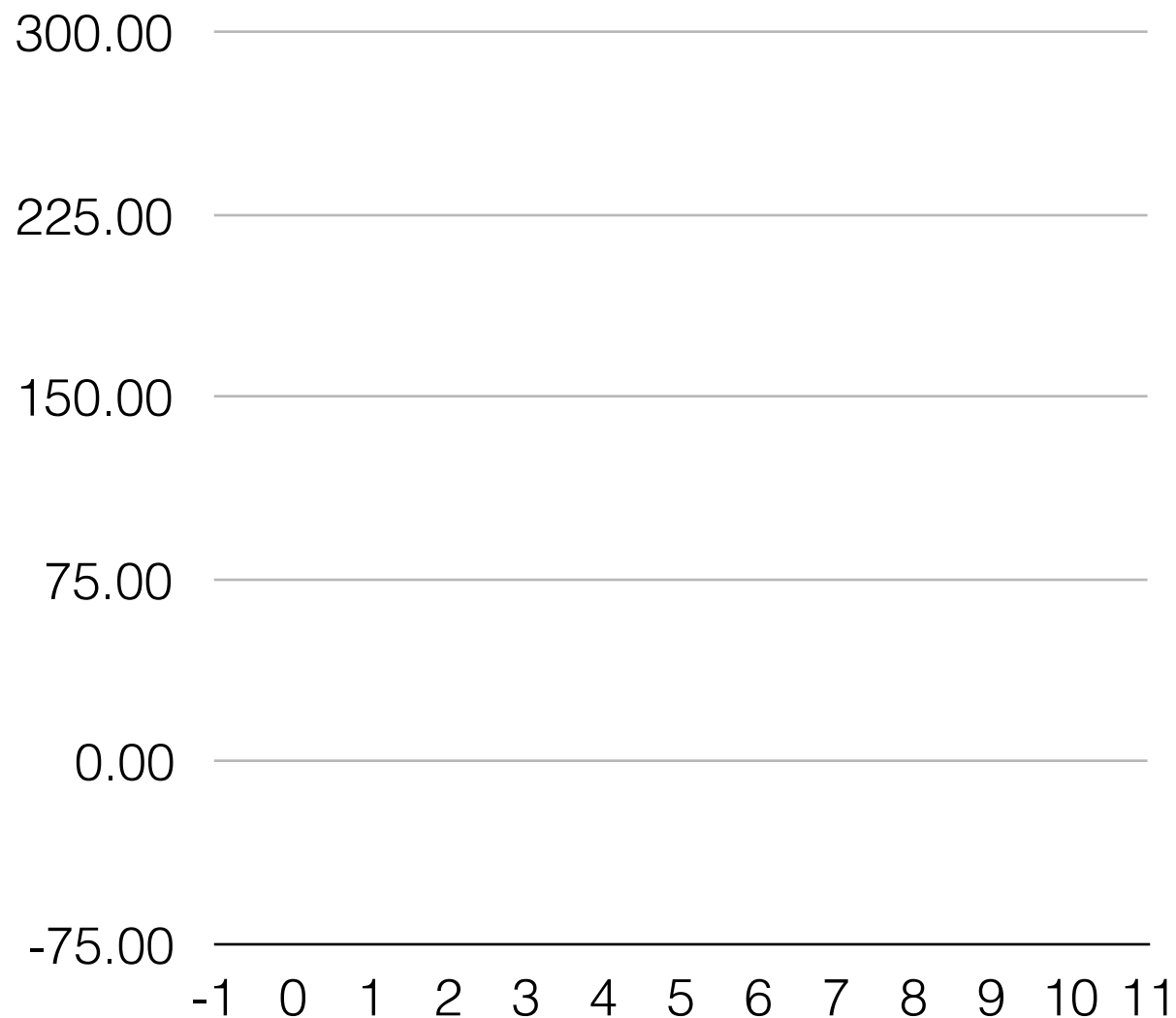
Total Utility, Marginal Utility Curve



한계효용체감과 위험기피성향 Diminishing MU & Risk Averse Property

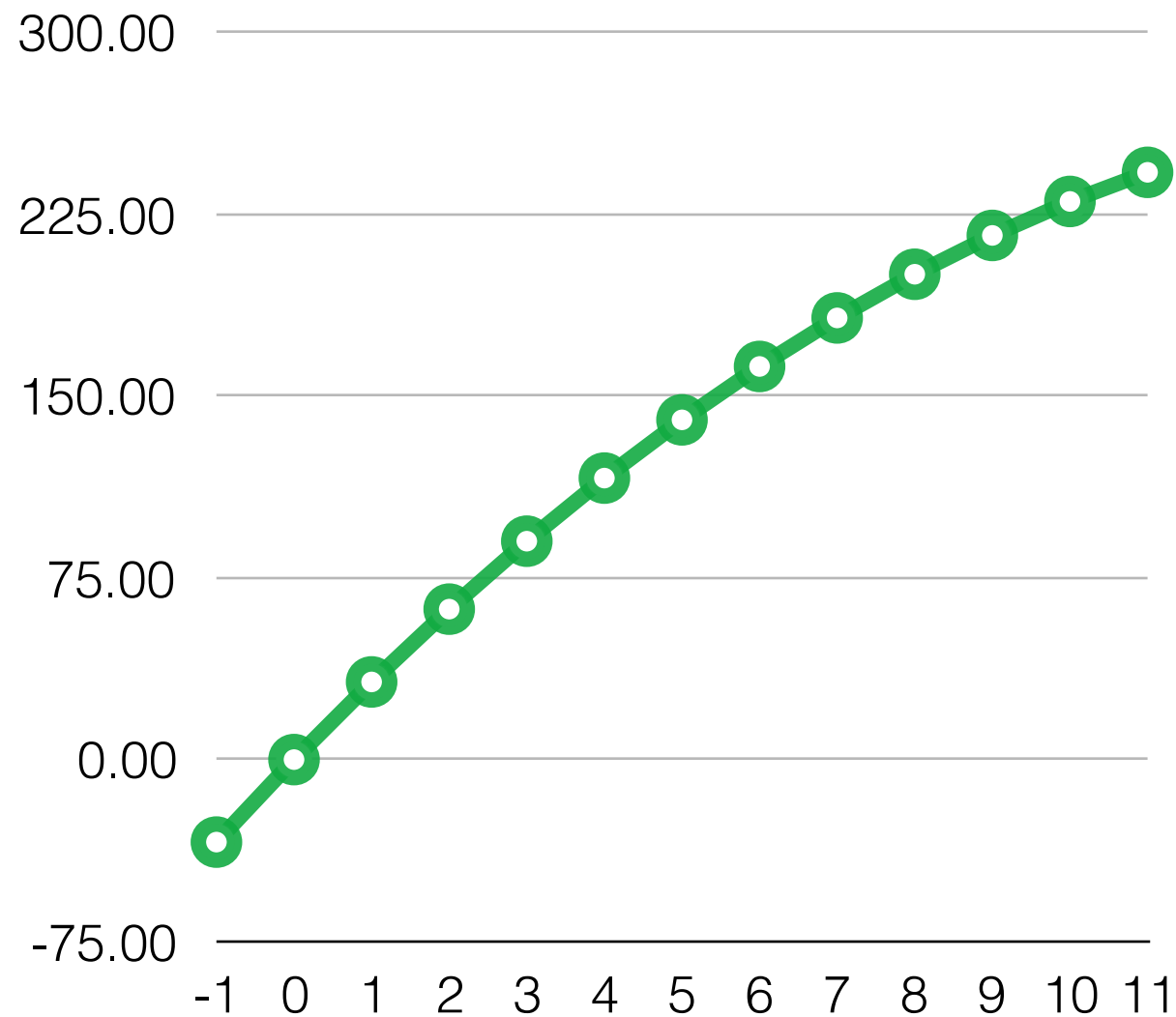
한계효용체감과 위험기피성향 Diminishing MU & Risk Averse Property

● TU(util)

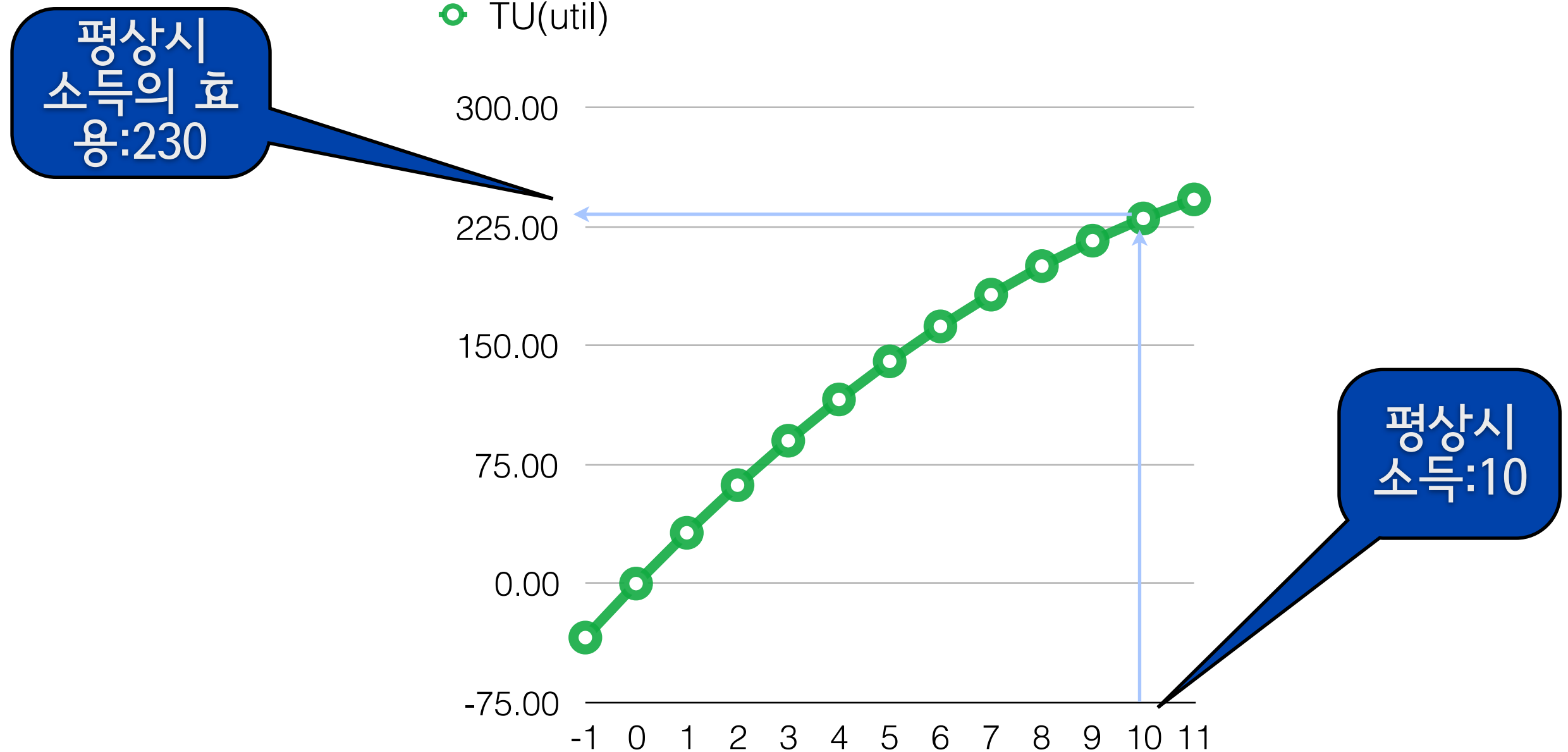


한계효용체감과 위험기피성향 Diminishing MU & Risk Averse Property

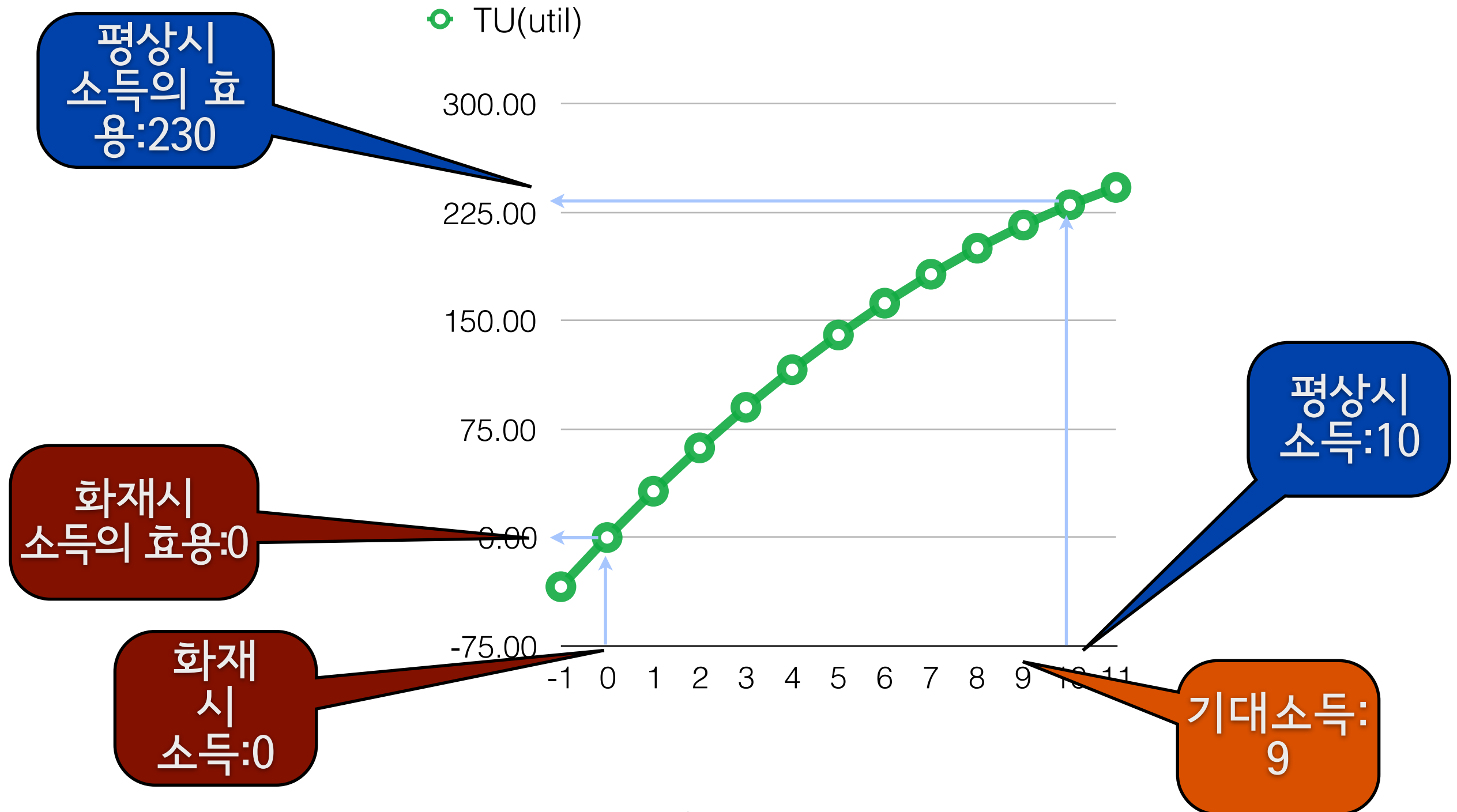
● TU(util)



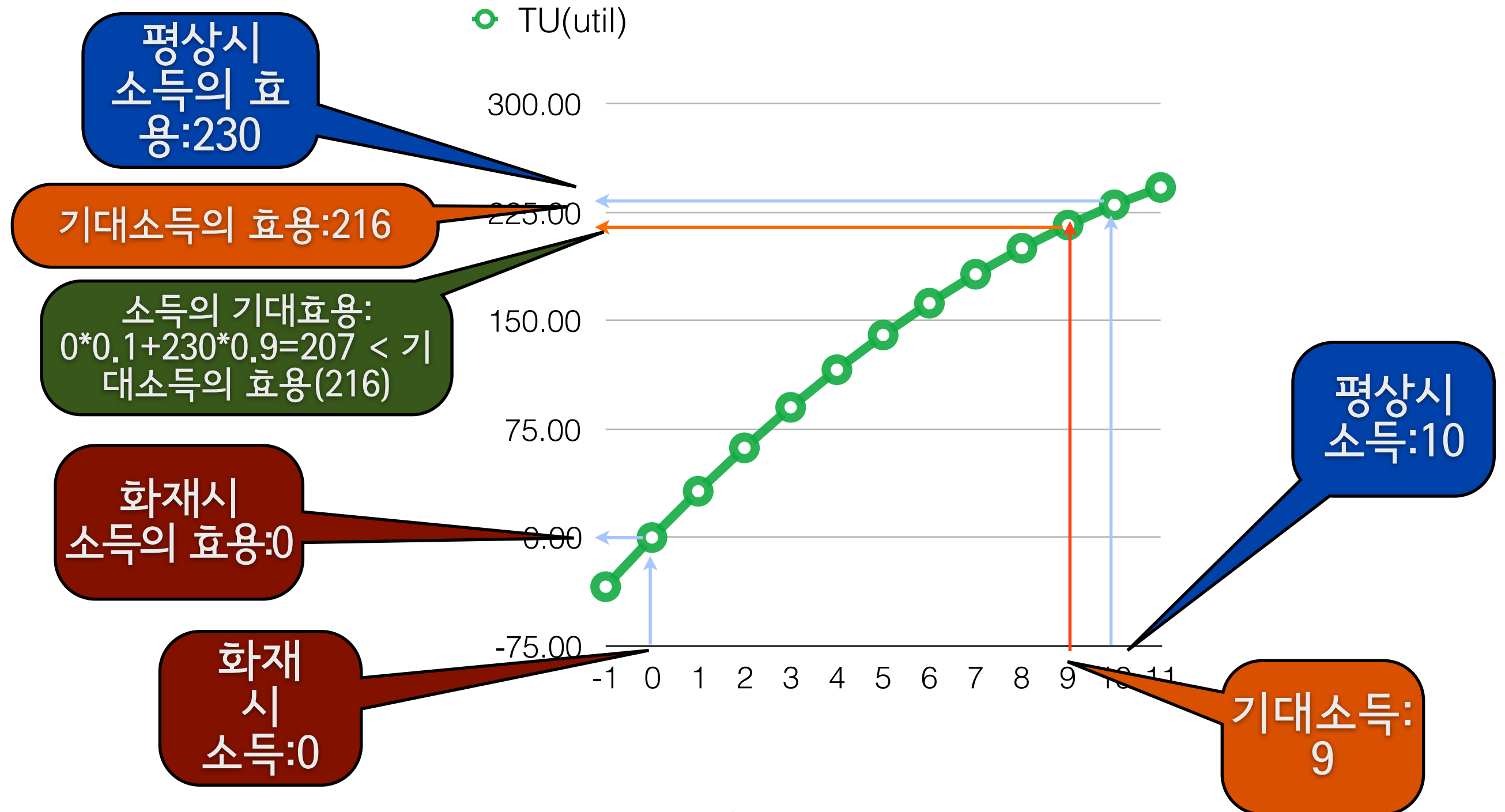
한계효용체감과 위험기피성향 Diminishing MU & Risk Averse Property



한계효용체감과 위험기피성향 Diminishing MU & Risk Averse Property

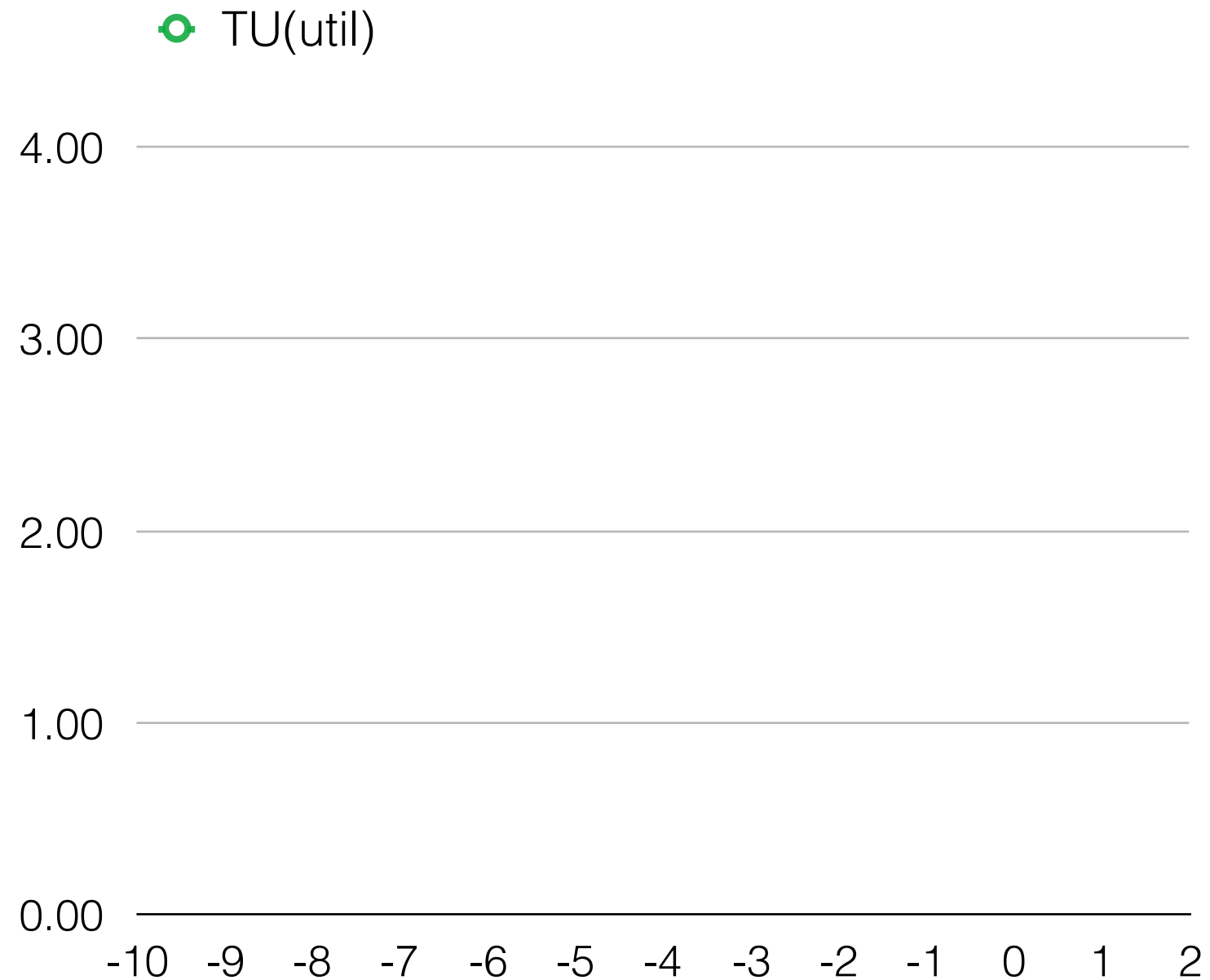


한계효용체감과 위험기피성향 Diminishing MU & Risk Averse Property

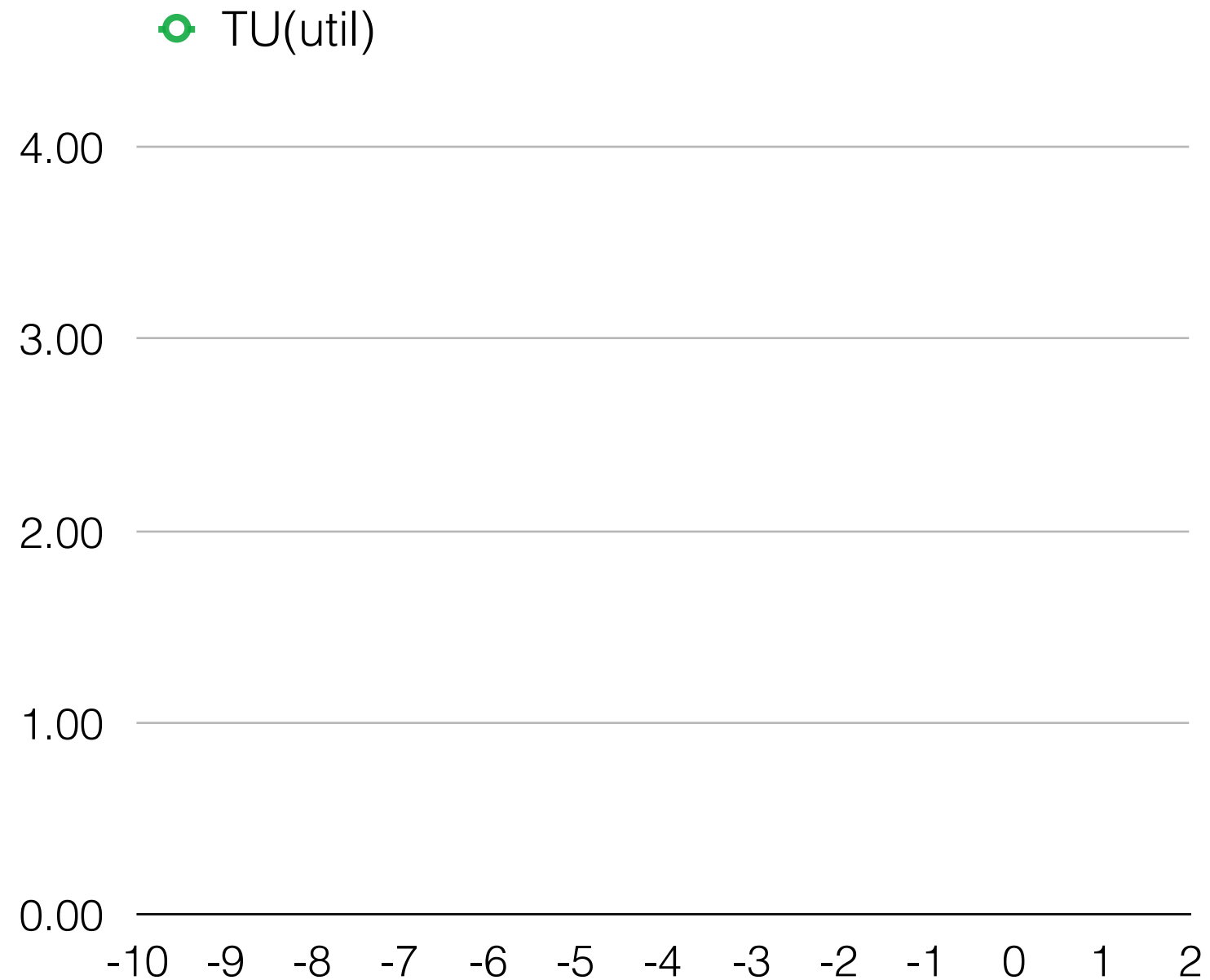


기하학적 해석

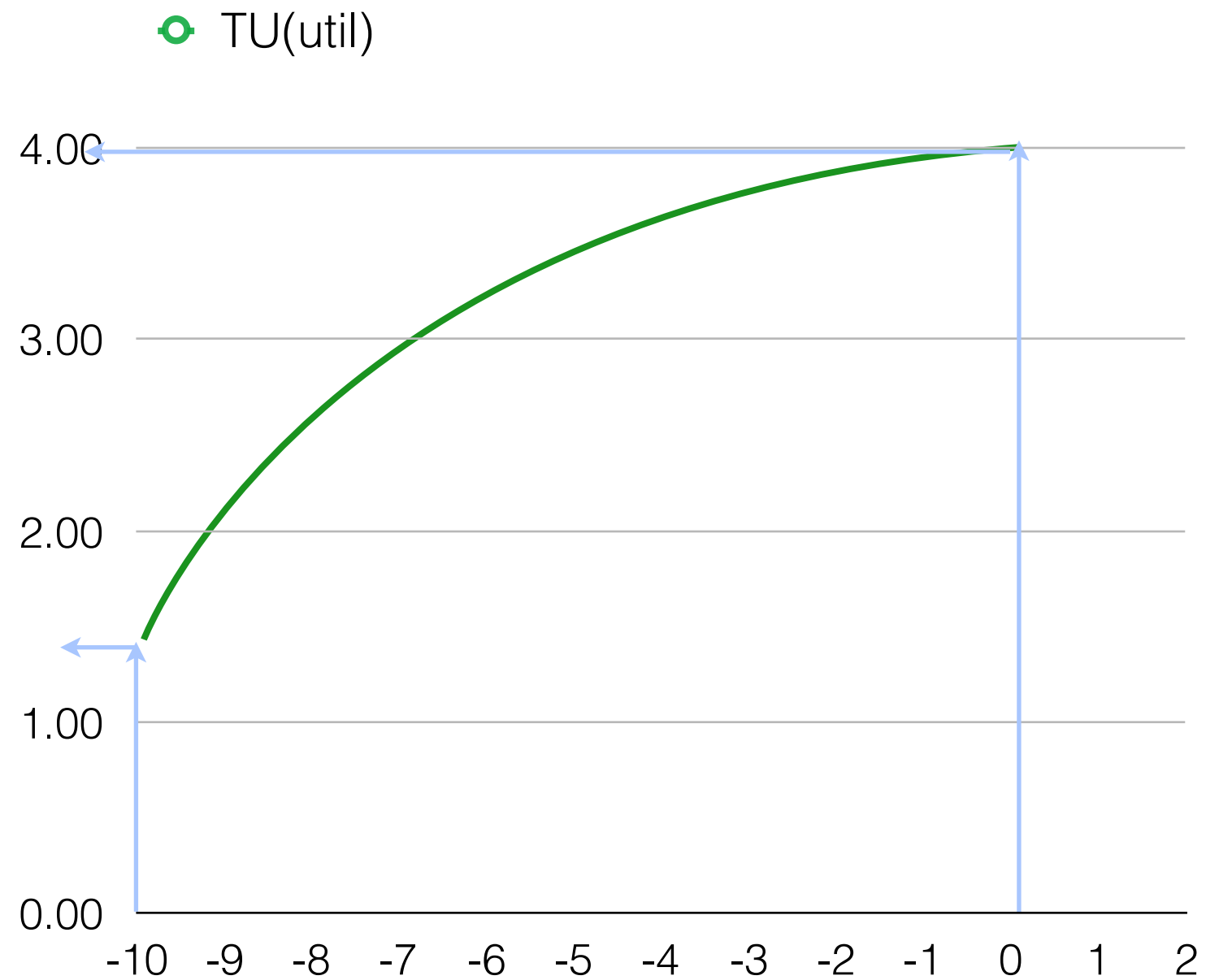
기하학적 해석



기하학적 해석



기하학적 해석



기하학적 해석

효용:
State 1

기대소득의 효용

TU(utility)

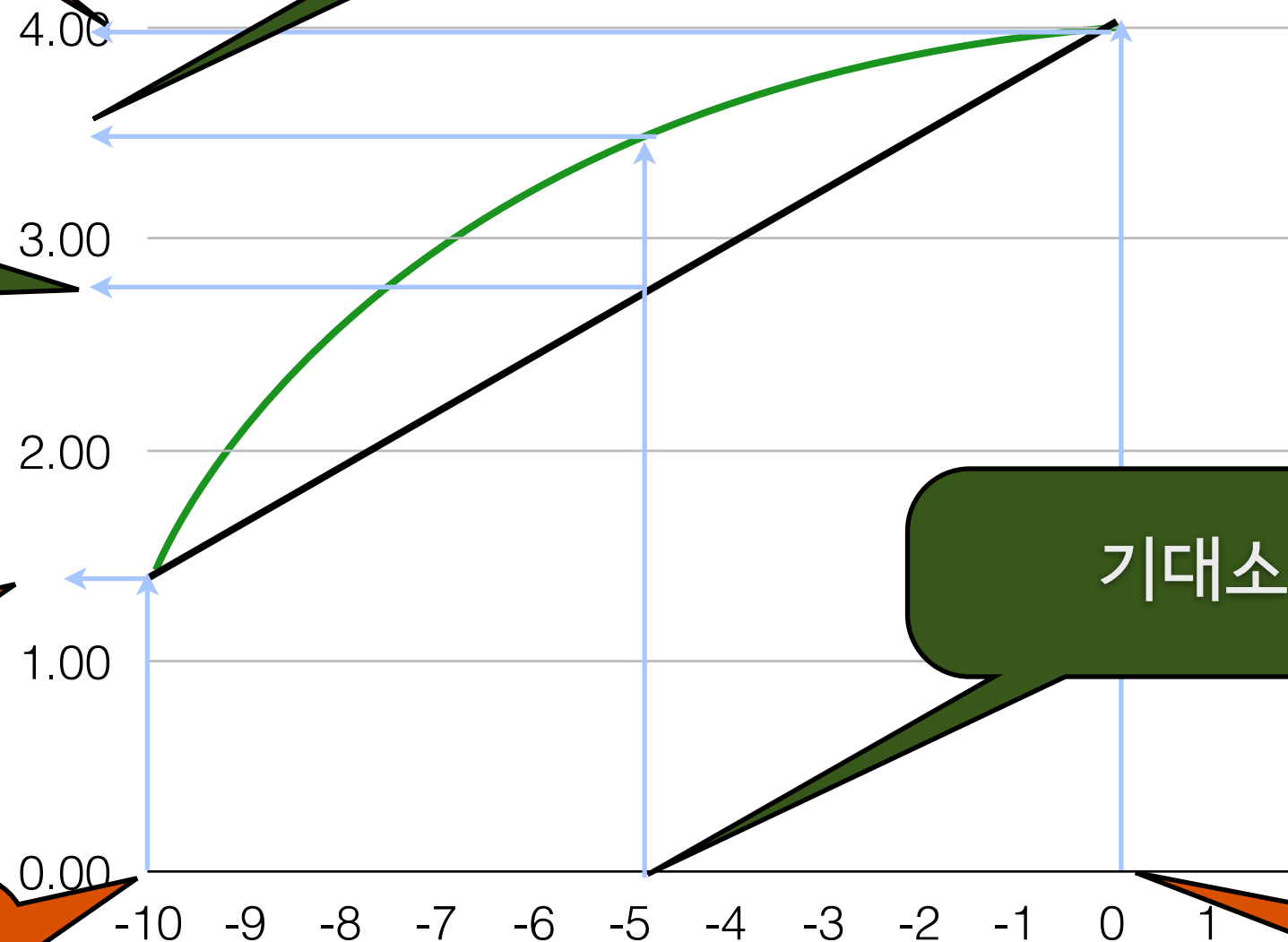
기대효용

효용:
State 2

기대소득

소득:
State 2

소득:
State 1



기하학적 해석

효용:
State 1

기대소득의 효용

결론: 기대소득의 효용이 언제나 기대효용보다 높다

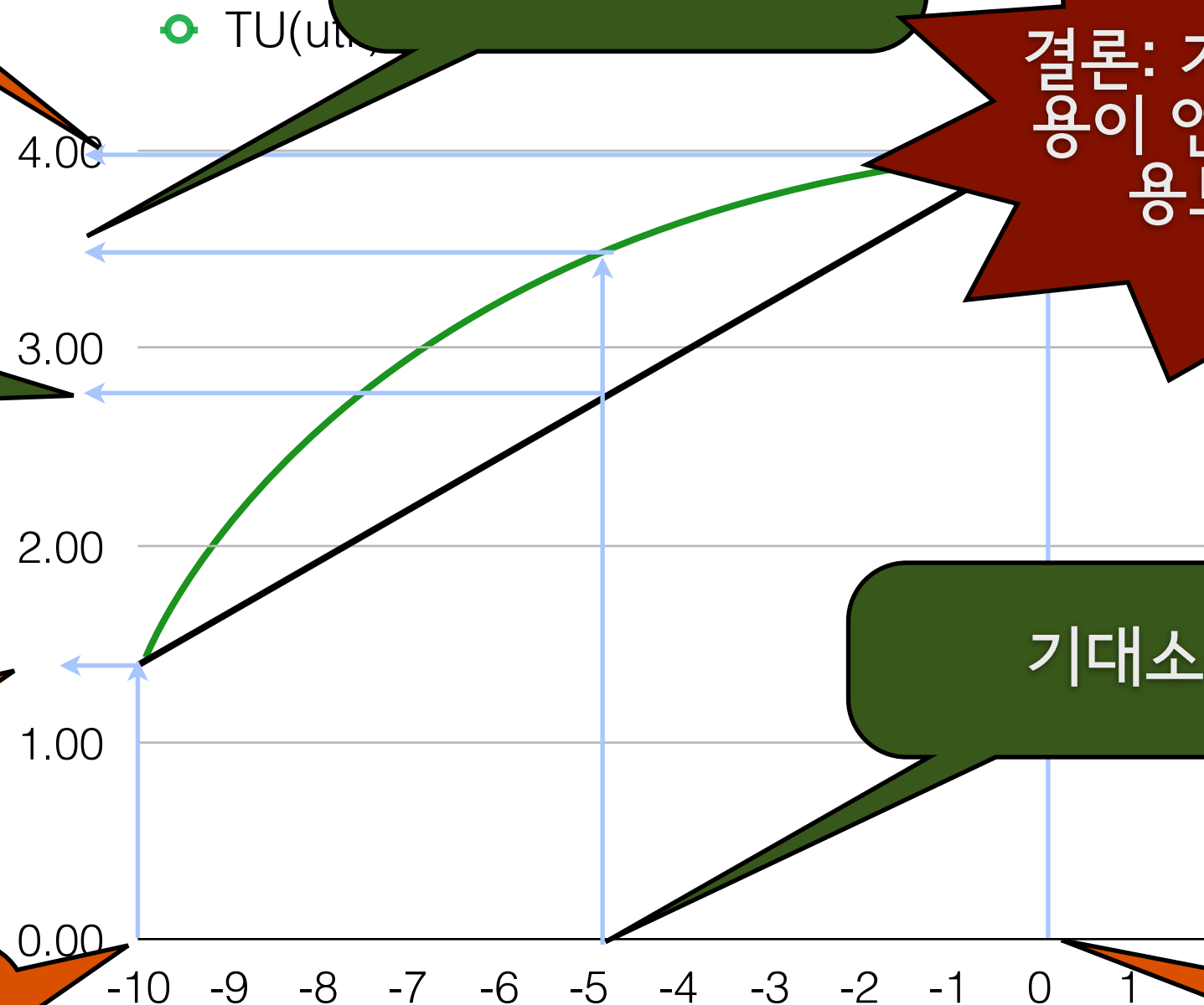
기대효용

효용:
State 2

기대소득

소득:
State 2

소득:
State 1

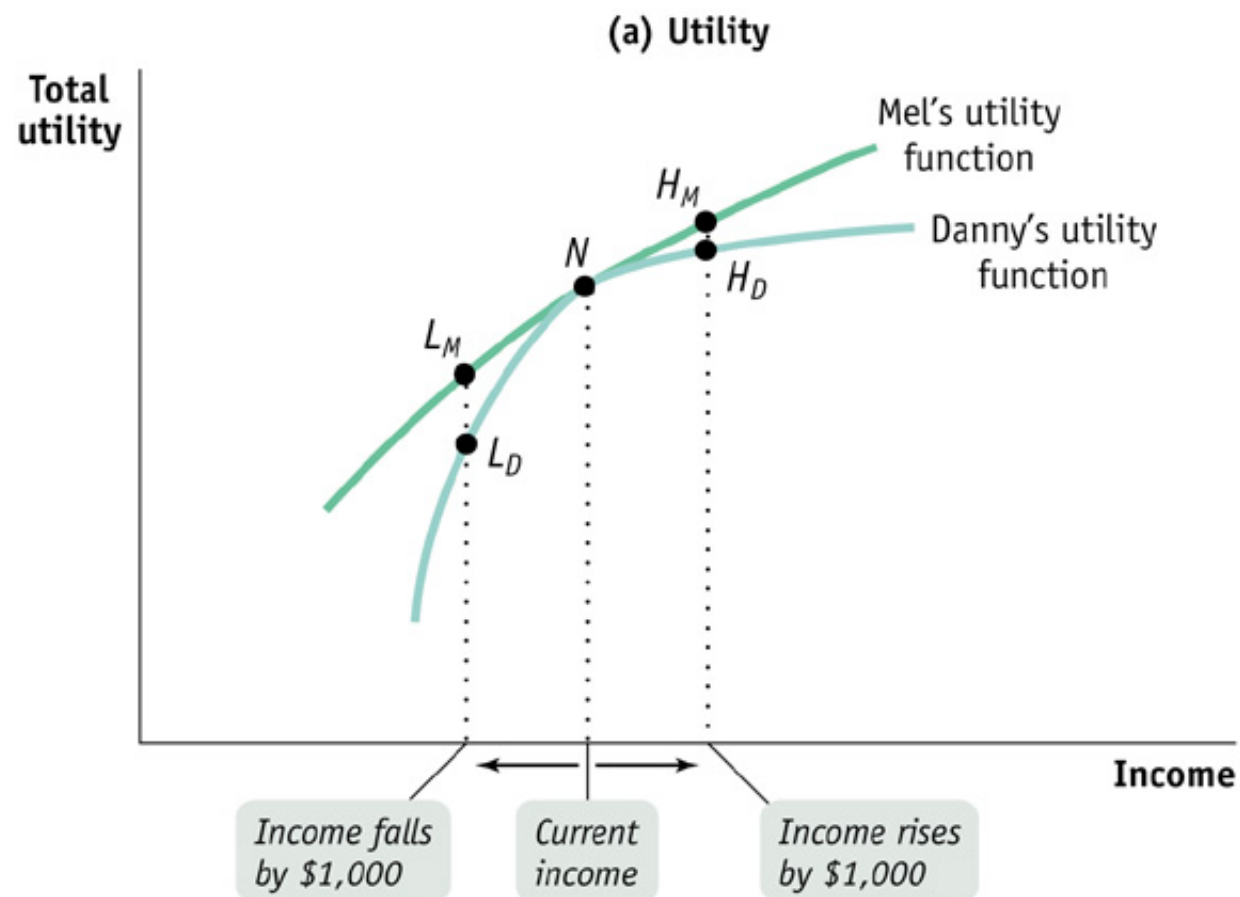


기대효용 < 기대소득효용

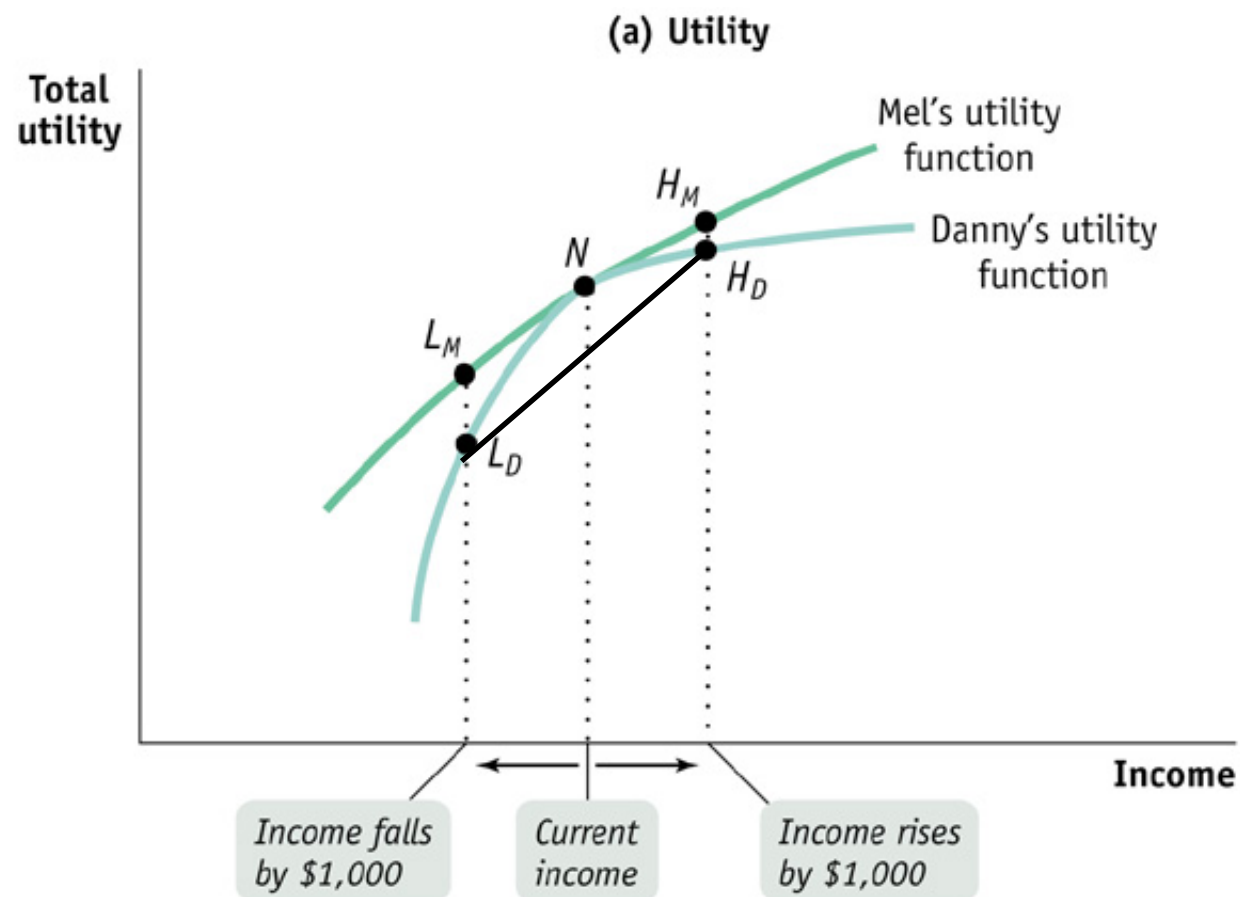
- 기대효용: 불확실한 상황 아래에서 얻을 수 있는 효용의 기대값
- 기대소득효용: 확실하게 기대소득을 제공할 때의 효용(불확실성 제거)
- 기대소득효용이 더 높다는 것은 불확실성 제거에 추가적 지불 용의가 있음을 의미
- 한계효용체감하는 상황에서는 언제나 성립

위험기피도의 개별차

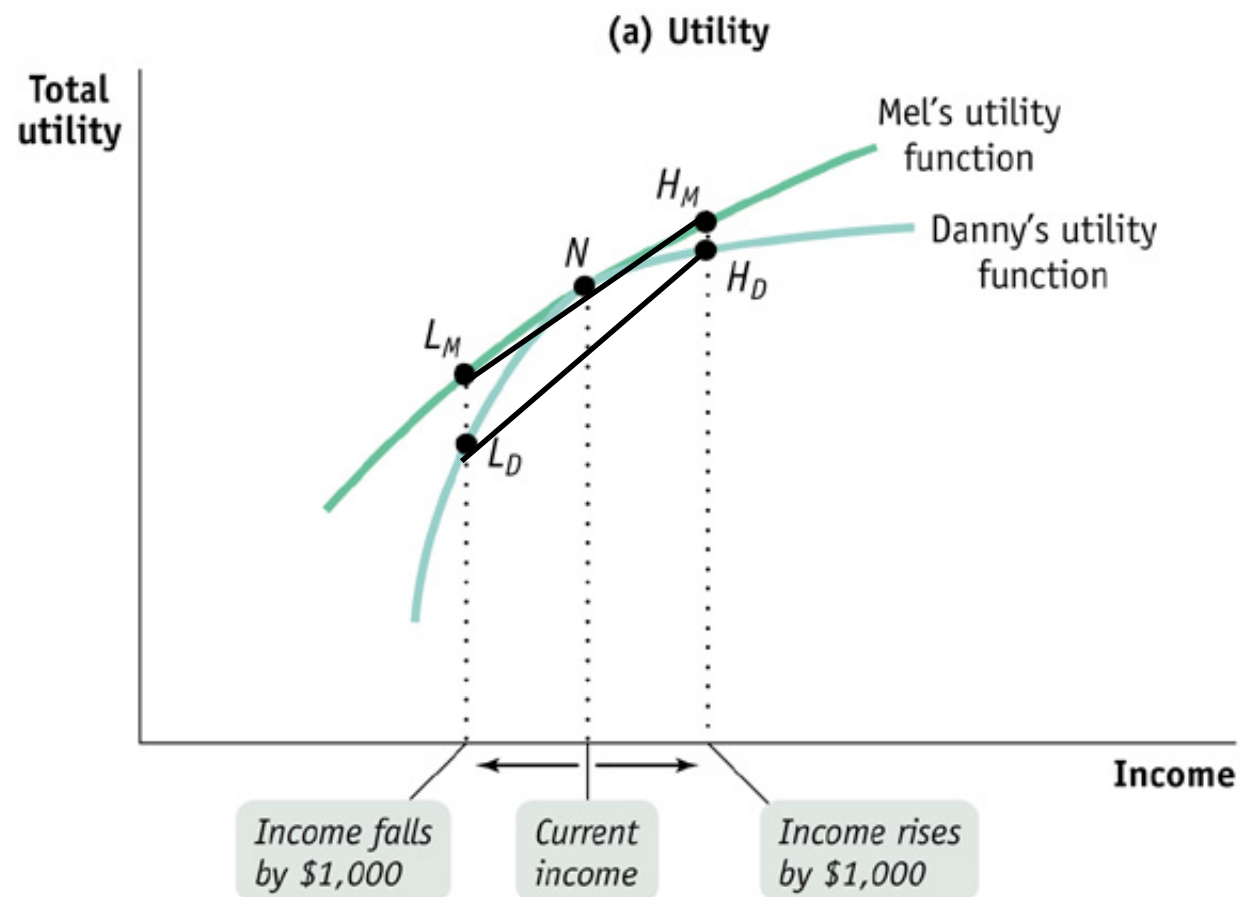
위험기피도의 개별차



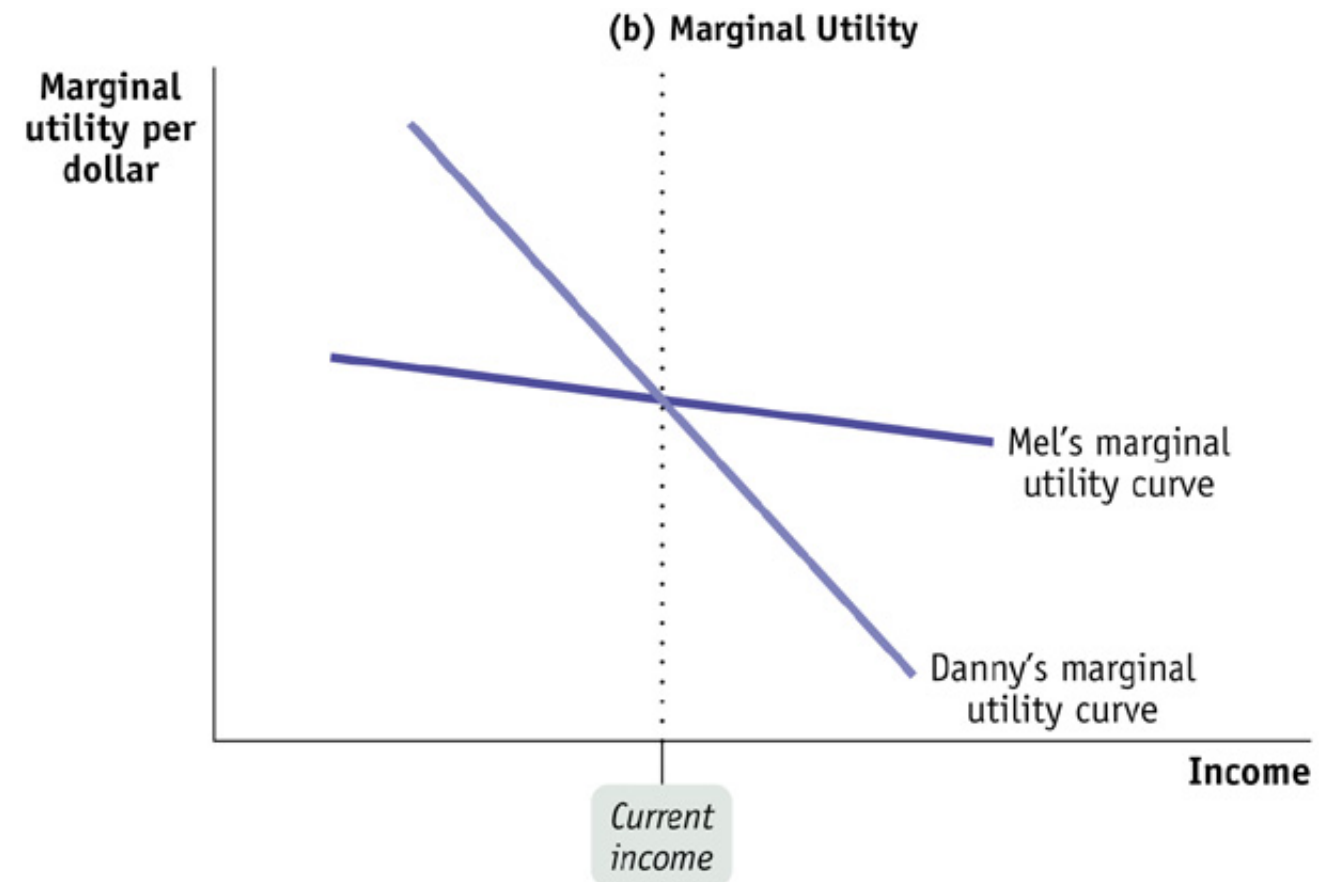
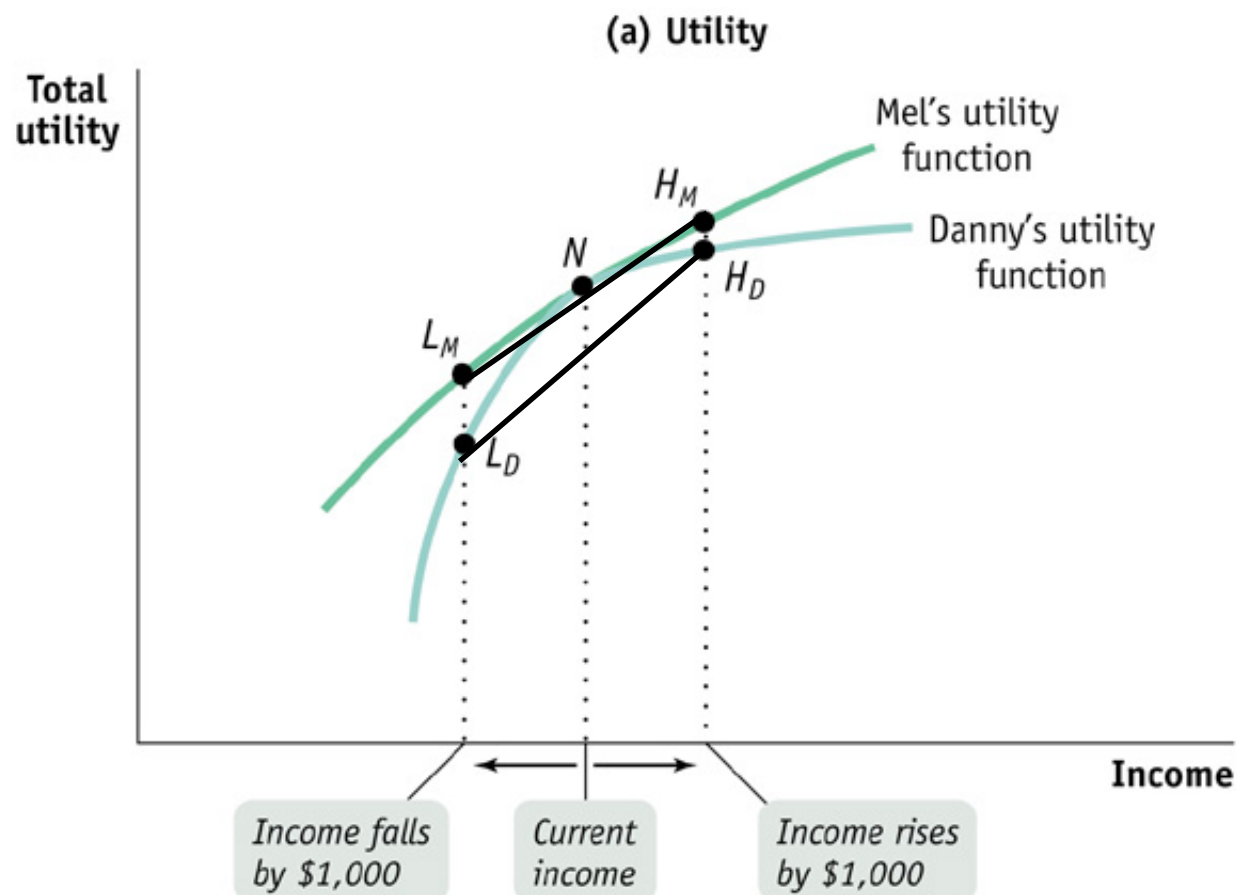
위험기피도의 개별차



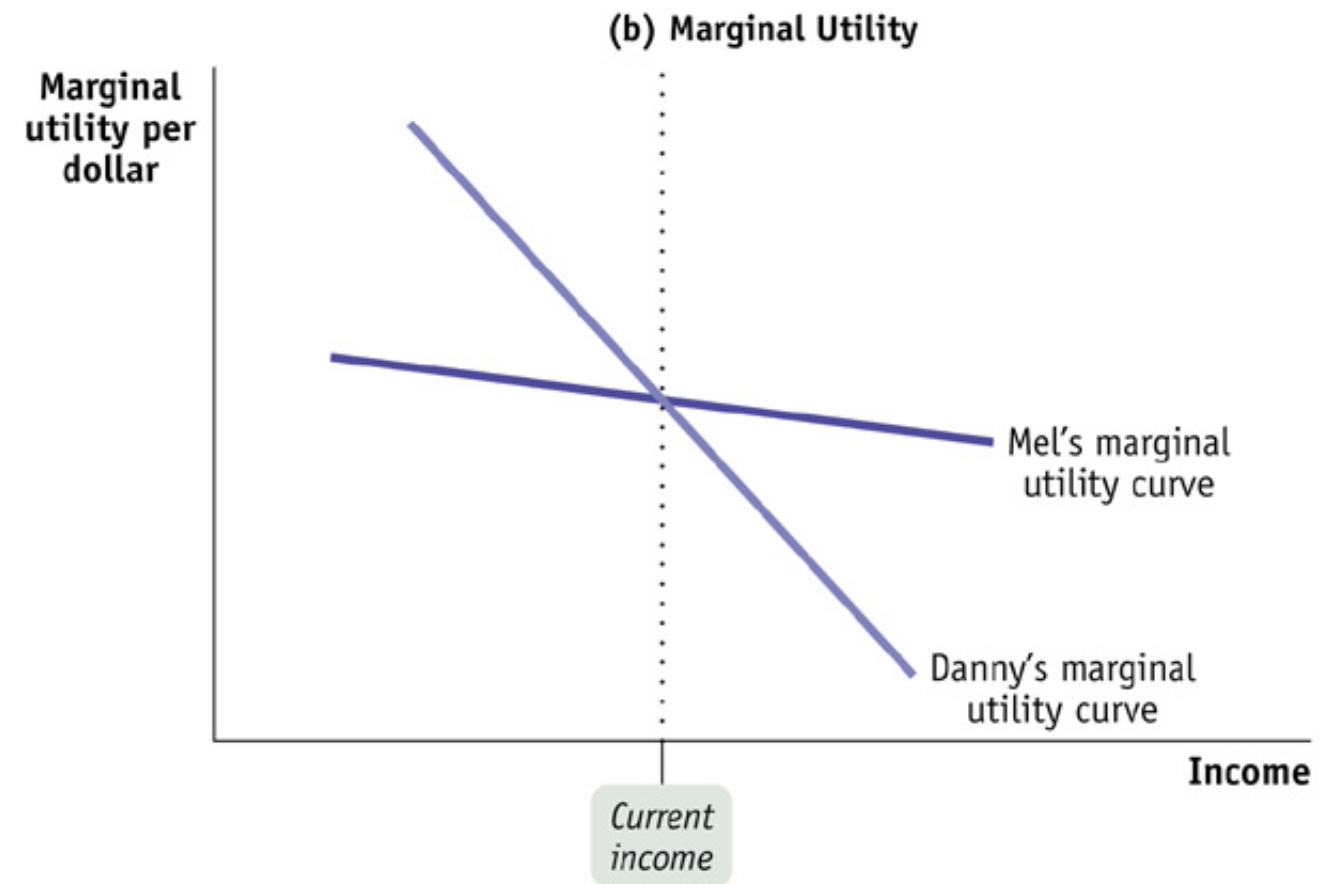
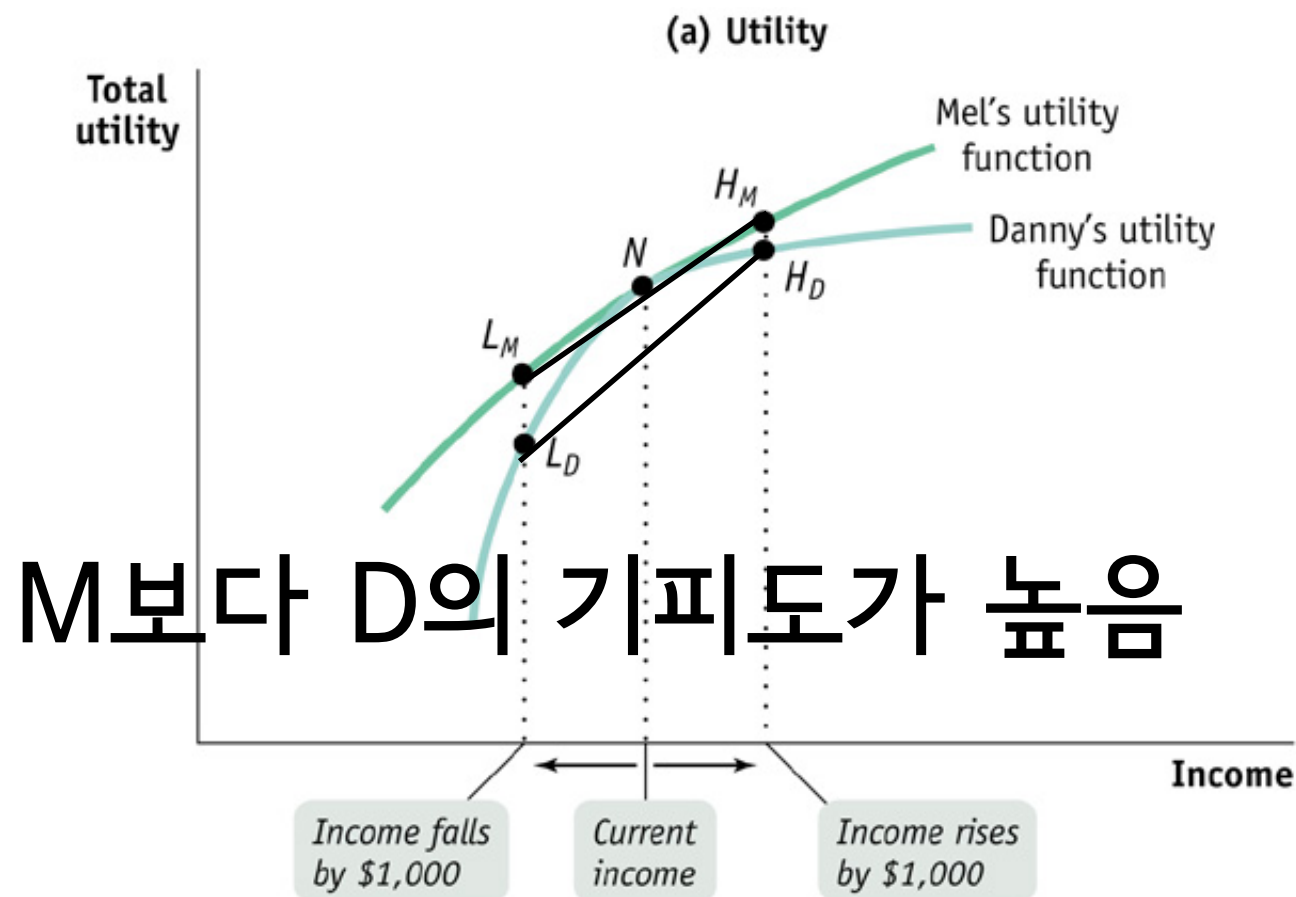
위험기피도의 개별차



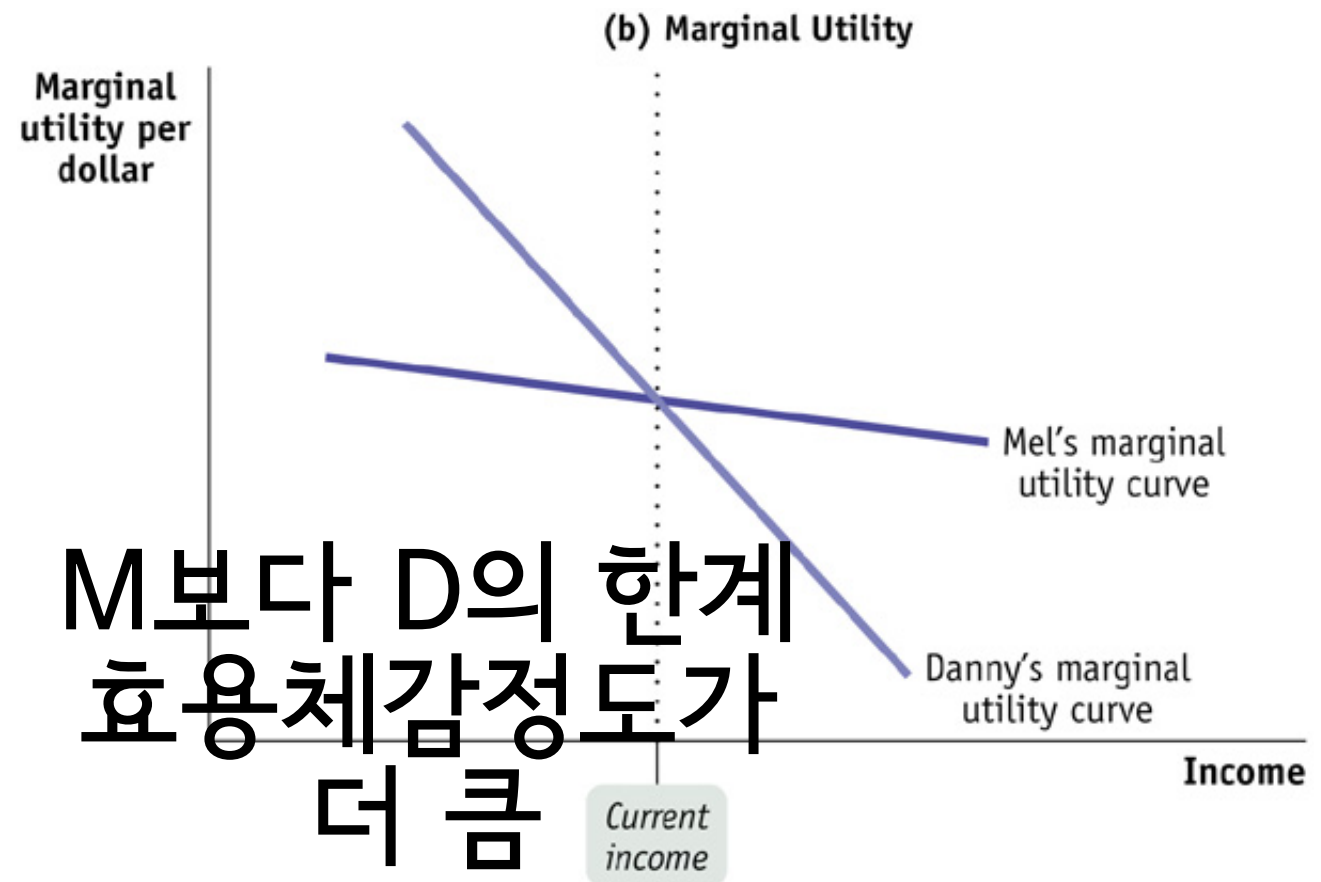
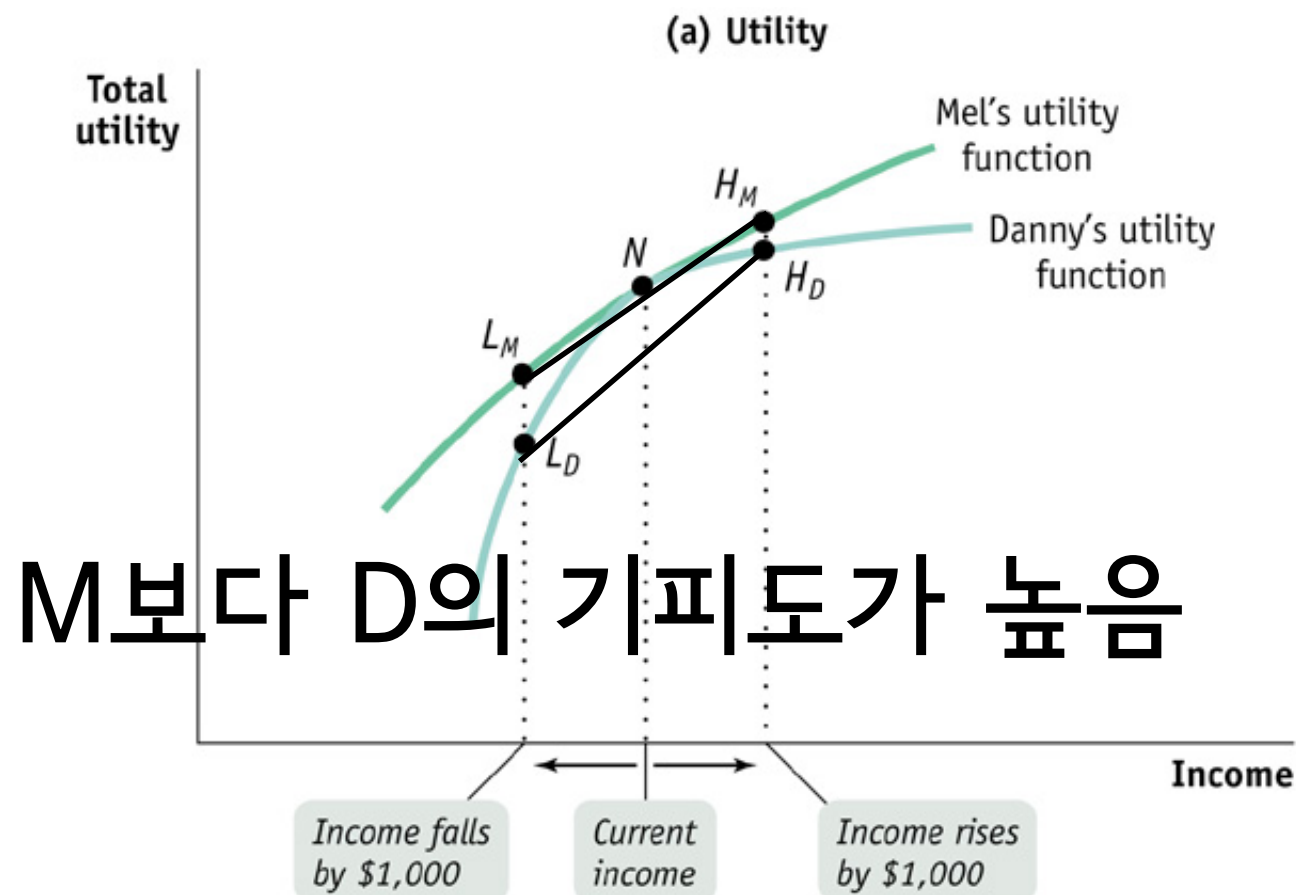
위험기피도의 개별차



위험기피도의 개별차



위험기피도의 개별차



위험기피도의 개별차이 발 생요인

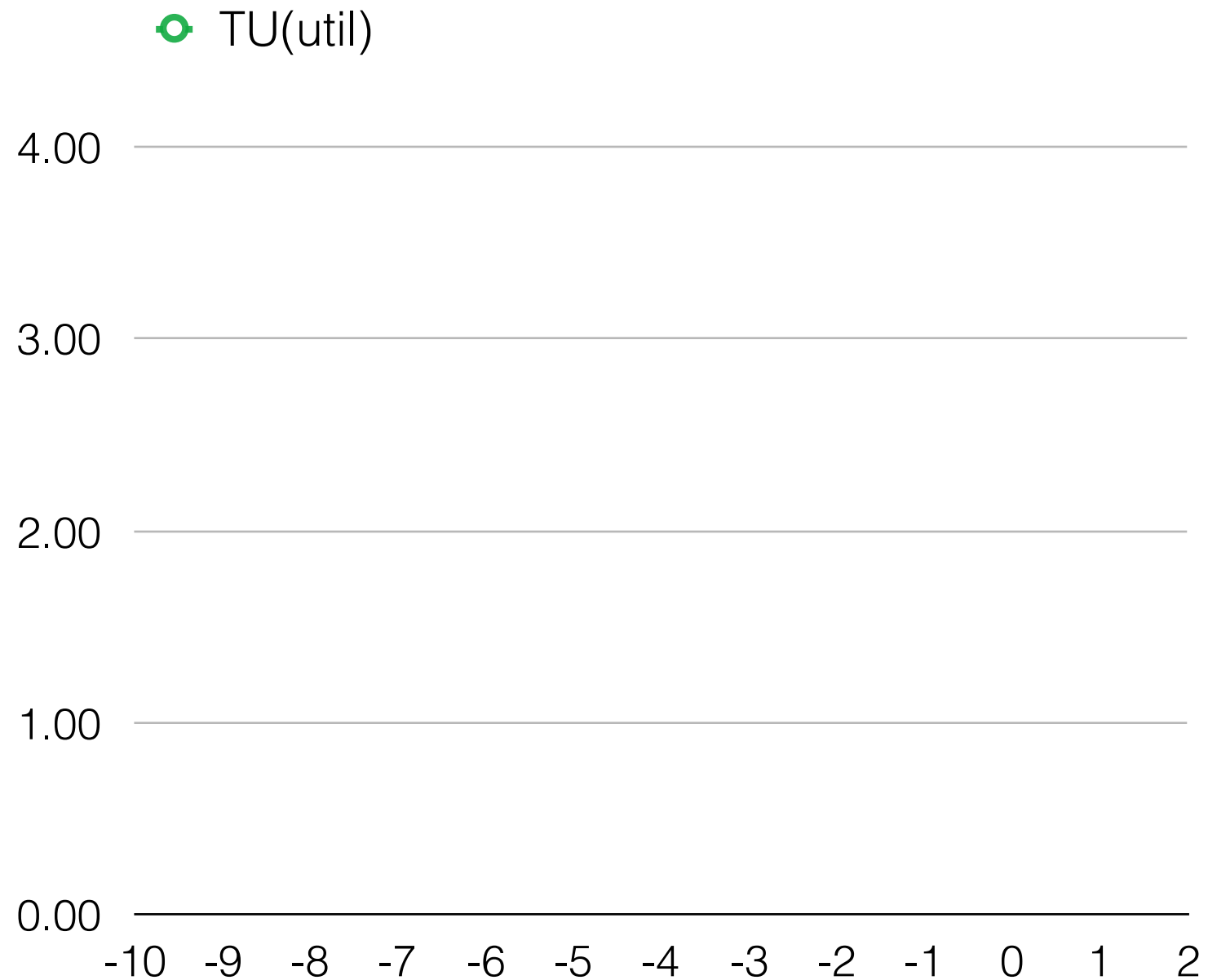
- 선호차이
 - 한계효용이 소득수준에 무관한(수평 한계효용) 사람은 위험기피성향이 낮음
 - 수평선에 가까운 한계효용체감곡선: 소득과 효용이 정비례 (직선)
- 소득/부의 차이
 - 소득(정기적 수입), 부(보유재산)
 - 동일금액 소득감소라도 빈곤층에게 더 큰 타격: 소득이 높을 수록 위험기피도 ↓

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

$TU(u)$

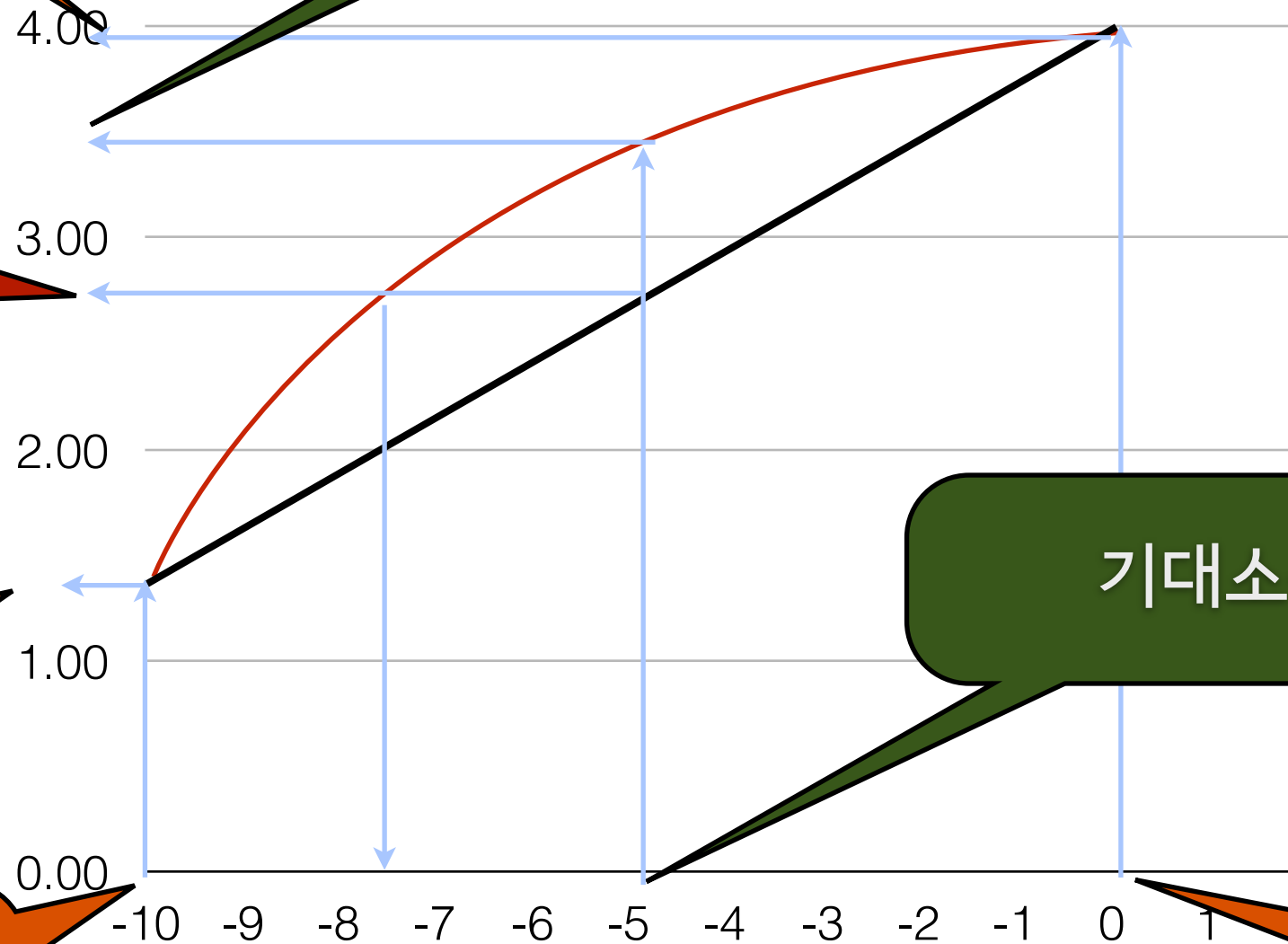
기대효용

효용:
State 2

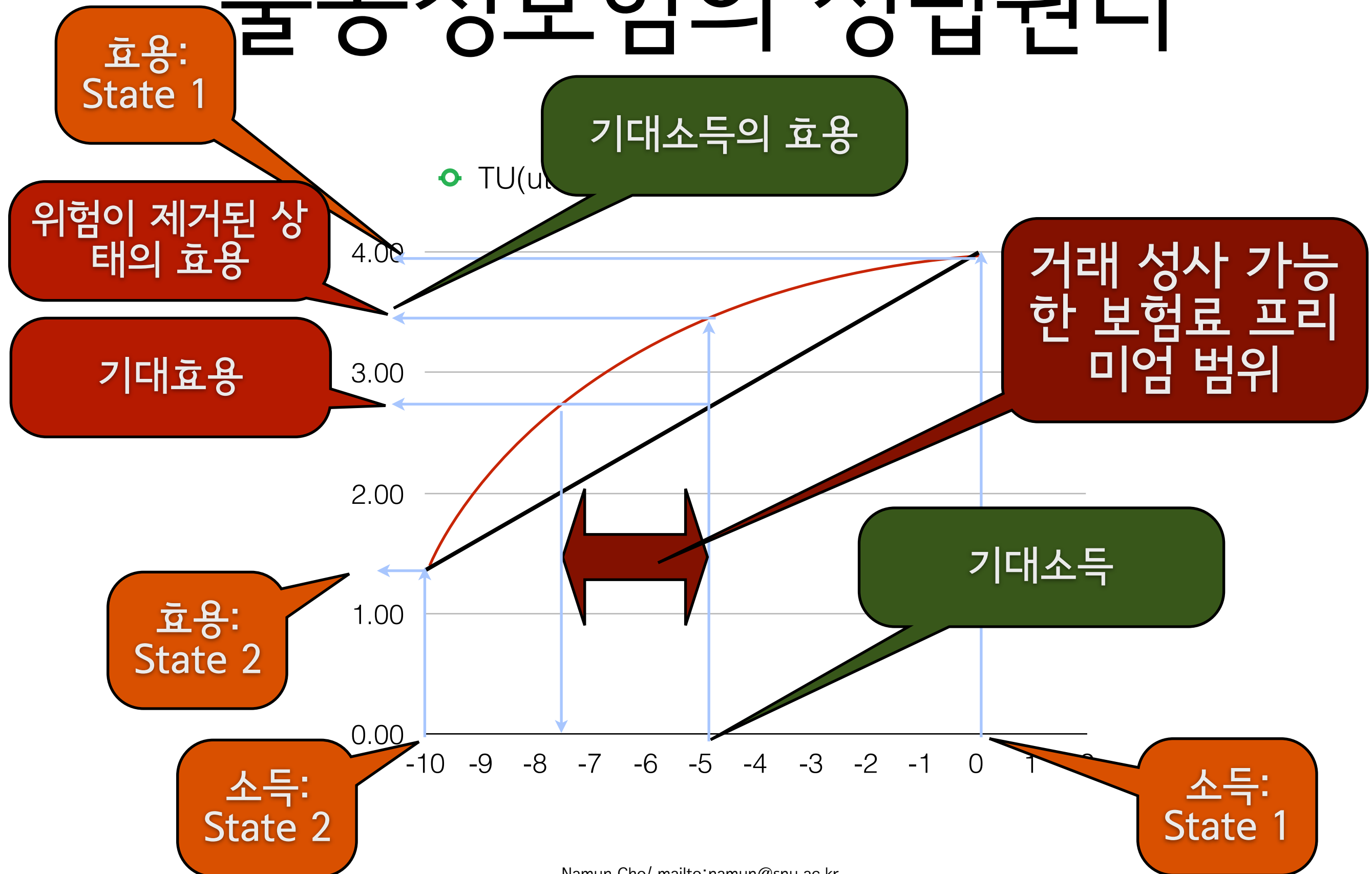
기대소득

소득:
State 2

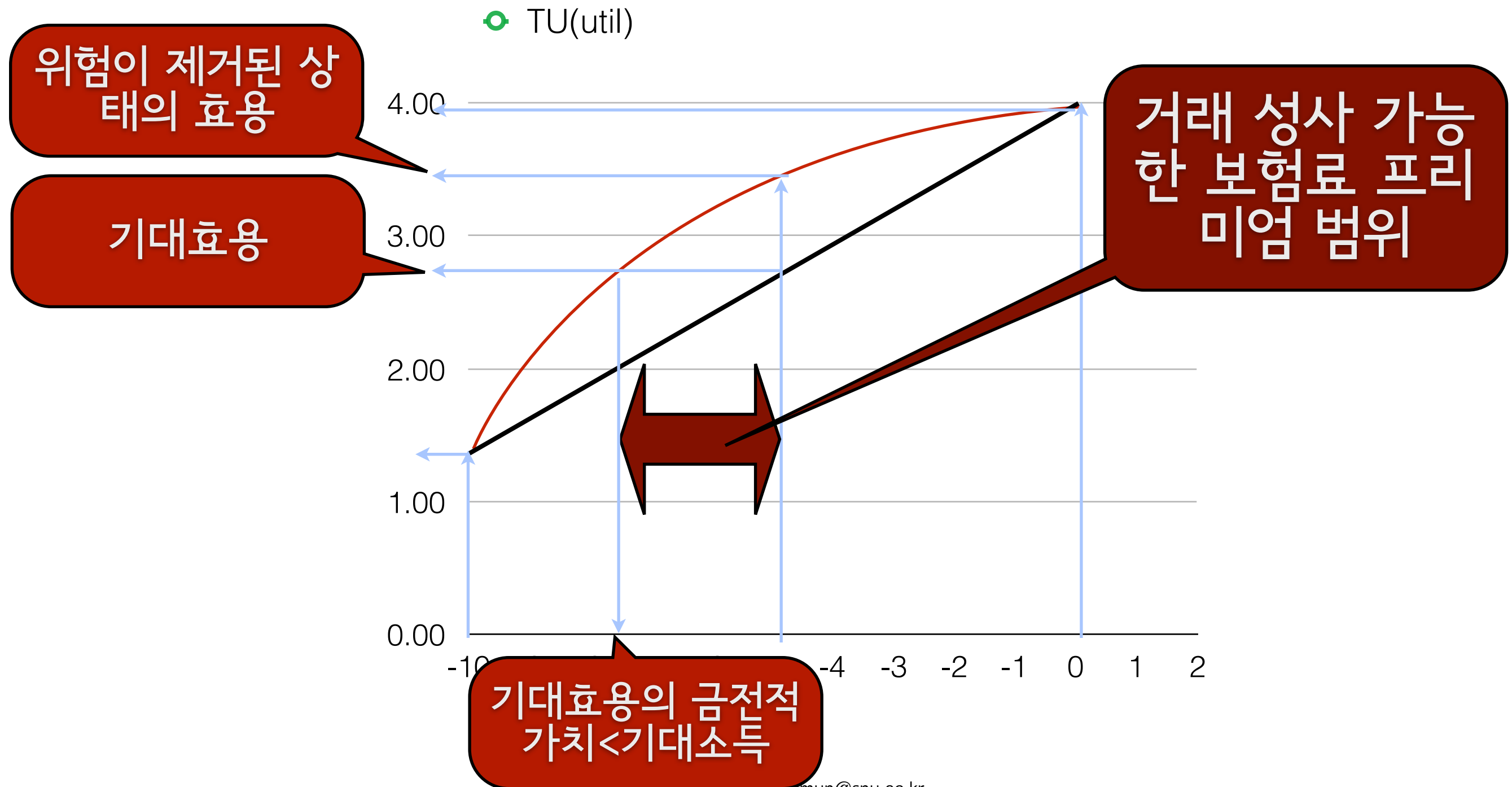
소득:
State 1



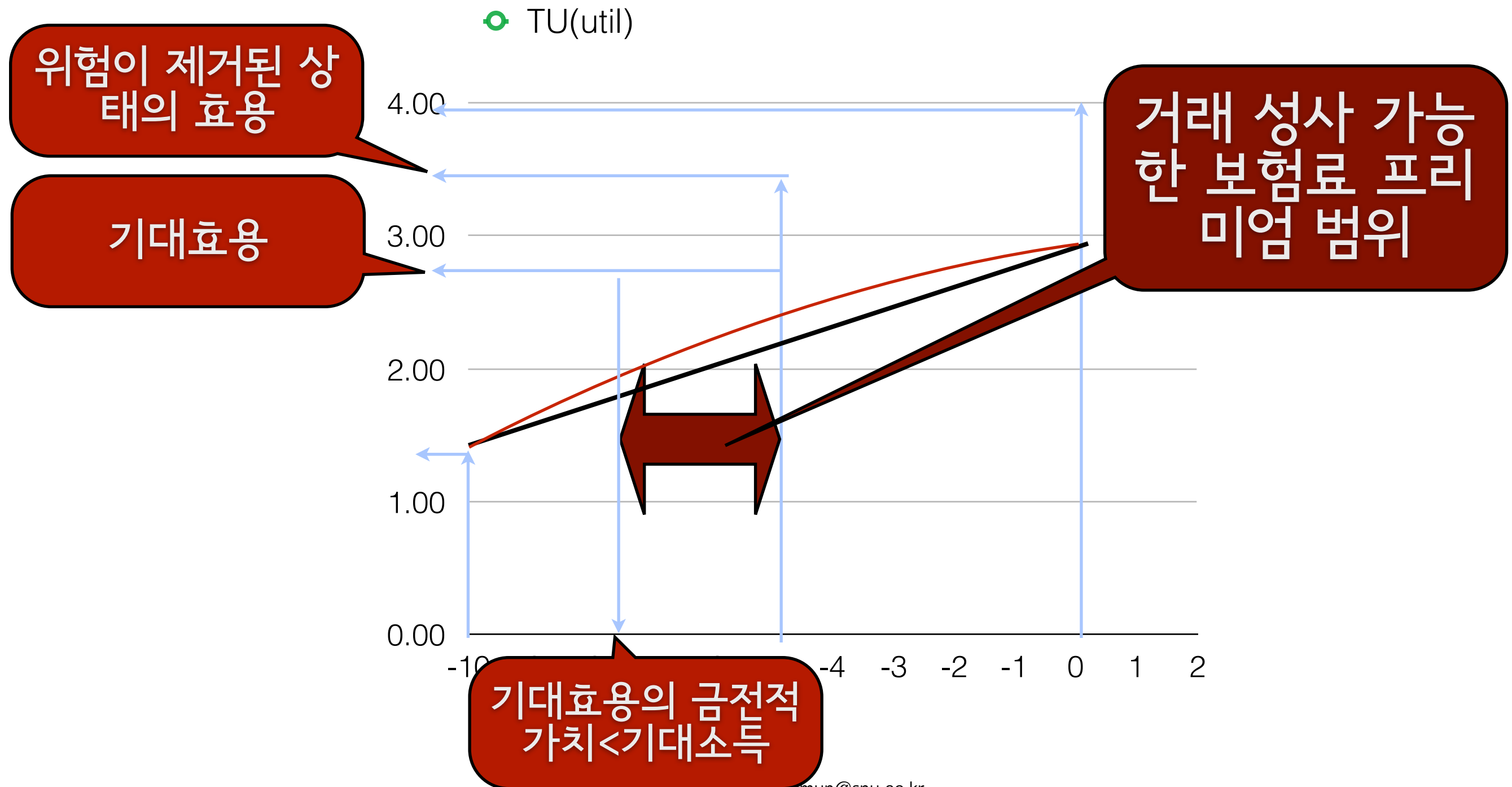
불공정보험의 성립원리



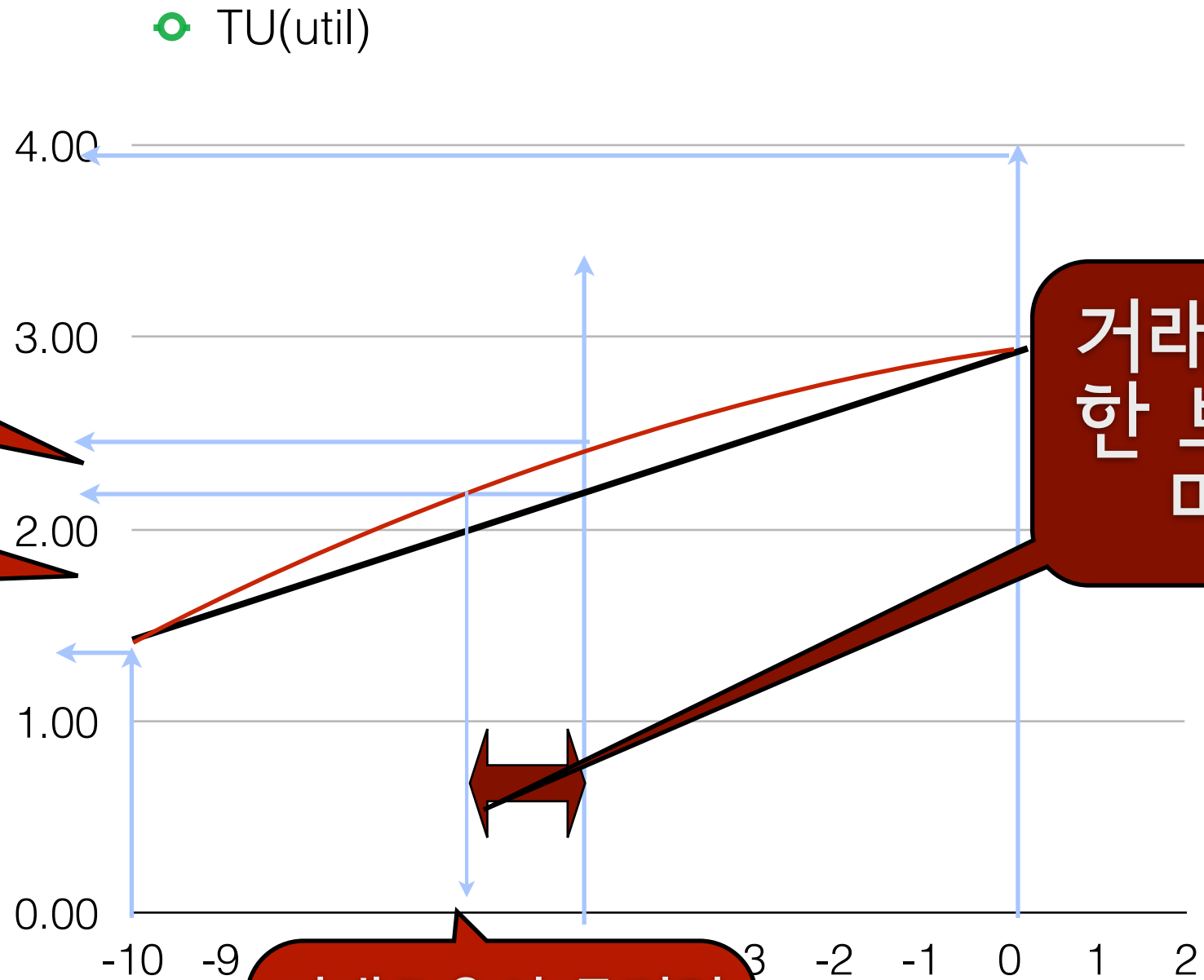
불공정보험의 성립원리



불공정보험의 성립원리



불공정보험의 성립원리



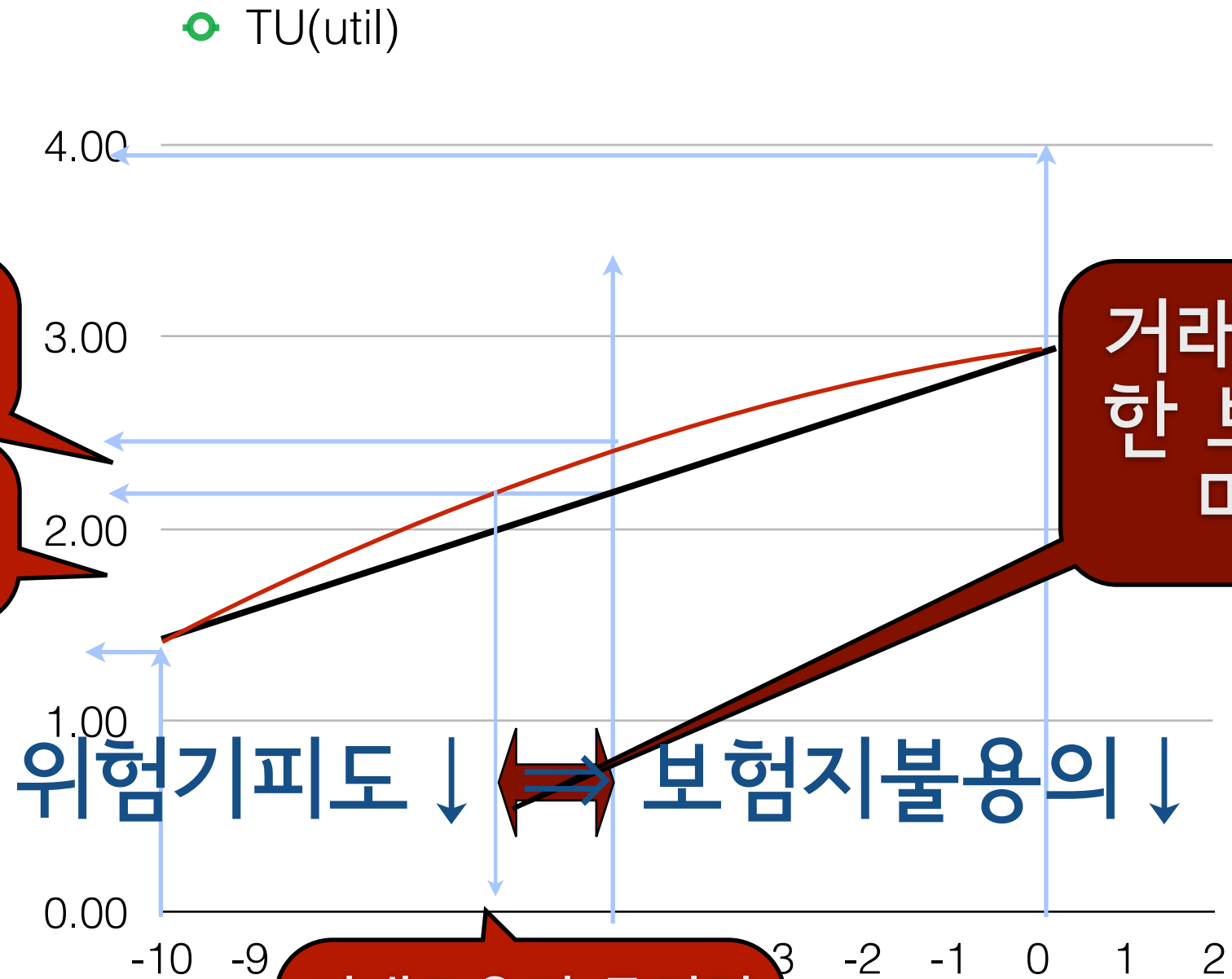
위험이 제거된 상태의 효용

기대효용

거래 성사 가능 한 보험료 프리 미엄 범위

기대효용의 금전적
가치 < 기대소득

불공정보험의 성립원리



기대효용의 금전적 가치<기대소득

합의

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