

행동경제학 (1)

행동경제학의 기원 및 기본 개념

허준석→이동한→조남운

`mailto:experiment.namun@gmail.com`

2018년 10월 14일

목차

- 1 Age of Behavioral Economics?
- 2 Economics of Uncertainty
 - Paradox
- 3 Here Comes Behavioral Economics!
- 4 Some Key Concepts and Cases
- 5 Rationality in Action
- 6 Comments

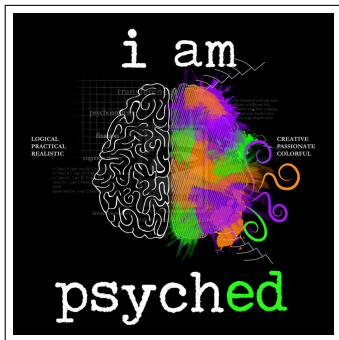
행동경제학의 대유행

- 경제학 안팎의 현상
- 경제학 내부: 기존 체계에 대한 반성
- 경제학 외부:
 - 현실에 대한 설명력에 대한 필요성
 - 정책적 효력에 대한 테스트의 필요성



우리는 행동경제학에서 무엇을 배울 것인가?

- 심리학과 행동경제학
- 행동경제학은 보편적인 지침이 될 수 있을까?
- 행동경제학은 왜 경제학계에서 발언력을 획득하게 되었을까?



경제학 안과 밖에서의 행동경제학



- 행동경제학은 어떻게 경제학에 편입되었나?
- 행동경제학은 경제학의 어떤 측면을 보완해주는가?
- 행동경제학은 어디로 가고 있는가?
- 추천서적: 가격은 없다

St. Petersburg Paradox

- 다음과 같은 단순한 도박 G 가 있음
 - ① 동전을 던져서: (1) 앞면이 나오면 기회가 다시 주어짐. (2) 뒷면이 나오면 1달러를 주고 끝남
 - ② 동전을 던져서: (1) 앞면이 나오면 또 던짐. (2) 뒷면이 나오면 2달러를 주고 끝남
 - ③ 동전을 던져서: (1) 앞면이 나오면 또 던짐. (2) 뒷면이 나오면 $2^2 = 4$ 달러를 주고 끝남
 - ④ ... 이런 식으로 앞면이 총 k 번 나오면 2^{k-1} 의 상금을 얻을 수 있음



St. Petersburg Paradox (Calculation)

- Expected value?

$$\begin{aligned}\mathbb{E}(G) &= 1 \times \frac{1}{2} + 2 \times \frac{1}{4} + 4 \times \frac{1}{8} + \dots + 2^{k-1} \times \frac{1}{2^{k-1} \times 2} + \dots \\ &= \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \dots \\ &= \infty\end{aligned}$$

- 그럼, 이 도박에 1억의 가격을 매기면 사람들이 할까?
(1억 < ∞ ?)
- Daniel Bernoulli (1738)

Bernoulli's Solution

- Not value, but utility!
- Money value to economic agent
- For example, $u(m) = \ln m$:

$$\begin{aligned}\mathbb{E}(U(G)) &= \ln 1 \times \frac{1}{2} + \ln 4 \times \frac{1}{8} + \cdots + \ln 2^{k-1} \times \frac{1}{2^{k-1} \times 2} + \cdots \\ &= 0.693147.\end{aligned}$$

- 실제의 효용은 보기보다 훨씬 낮을 수 있다!
- John von Neumann & Oskar Morgenstern의 일반화

Allais Paradox (1)

| GAMBLE 1A | | GAMBLE 1B | |
|-----------|-------|-----------|-------|
| Winnings | Prob. | Winnings | Prob. |
| 1M | 1 | 1M | 0.89 |
| | | 0M | 0.01 |
| | | 2.5M | 0.10 |

표: Allais 실험 1

- 당신의 선택은?
- 일단 결과를 기억해두고 실험 2로 넘어가보자.

Allais Paradox (2)

| GAMBLE 2A | | GAMBLE 2B | |
|-----------|-------|-----------|-------|
| Winnings | Prob. | Winnings | Prob. |
| 0M | 0.89 | 0M | 0.9 |
| 1M | 0.11 | | 0.10 |

표: Allais 실험 2

- 당신의 선택은?
- 어떤 선택을 한 사람들은 “합리적” 이지 않을까?

합리성에 기반한 검토: 1A, 2B를 선택한 경우에 대해서

- 실험 (1)의 경우: 1A를 선호했다면..

$$1.00 \times U(1M) > 0.89 \times U(1M) + 0.01 \times U(0M) + 0.10 \times U(2.5M)$$

- 실험 (2)의 경우: 2B를 선호했다면..

$$0.89 \times U(0M) + 0.11 \times U(1M) < 0.90 \times U(0M) + 0.10 \times U(2.5M)$$

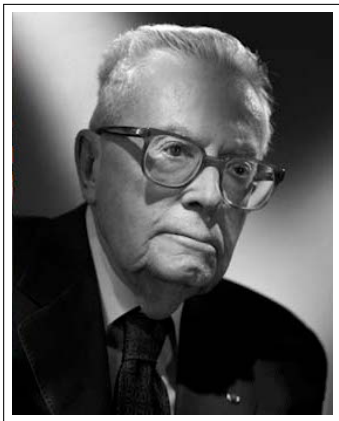
$$0.11 \times U(1M) < 0.01 \times U(0M) + 0.10 \times U(2.5M)$$

$$1.00 \times U(1M) - 0.89 \times U(1M) < 0.01 \times U(0M) + 0.10 \times U(2.5M)$$

- 따라서, 1A, 2B 각각 선택한 사람을 모두 설명할 수 있는 하나의 $U(x\$)$ 는 존재할 수 없다!

$$1.00 \times U(1M) < 0.89 \times U(1M) + 0.01 \times U(0M) + 0.1 \times U(2.5M)$$

- 불확실성 하의 선택에 대한 독자적인 접근
- 불확실성 하에서 선택에 대해서는 어떻게 접근해야 할까?



Ellsberg Paradox

- 30개의 빨간 공 그리고 60개의 검은 공 혹은 노란 공이 든 단지

Gamble 1 is

$$\begin{cases} 1M & \text{if ball is red (1A)} \\ 1M & \text{if ball is black (1B)} \end{cases}$$

Gamble 2 is

$$\begin{cases} 1M & \text{if ball is red or yellow (2A)} \\ 1M & \text{if ball is black or yellow (2B)} \end{cases}$$

- 각각의 gamble에서 당신의 선택은?

Ellsberg Paradox (2)

- If 1B 대신 1A를 선택했다면,

$$\begin{aligned} p_r U(1M) + (1 - p_r)U(0M) &> p_b U(1M) + (1 - p_b)U(0M) \\ (p_r - p_b) (U(1M) - U(0M)) &> 0. \end{aligned}$$

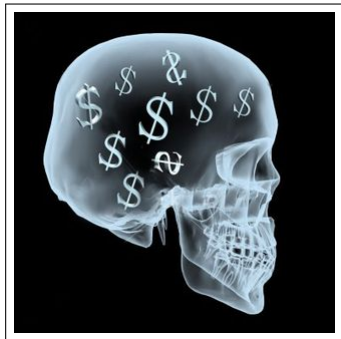
- If 2A 대신 2B를 선택했다면, (red or yellow = not black, black or yellow = not red)

$$\begin{aligned} (1 - p_b)U(1M) + p_b U(0M) &< (1 - p_r)U(1M) + p_r U(0M) \\ (p_b - p_r) (U(1M) - U(0M)) &> 0. \end{aligned}$$

- 역시 동시 성립 불가능! 일관되지 않은 선택?

Misunderstanding on Economic Rationality

- ① 경제학에 따르면, 인간은 철저하게 계산하는 존재이고 이에 따라서 자신의 행동을 결정
- ② 현실에서 인간은 결코 이렇게 정확하게 계산할 수 없고 하지도 않음
- ③ 따라서 경제학은 그 전제부터 잘못되었다고 보는 관점

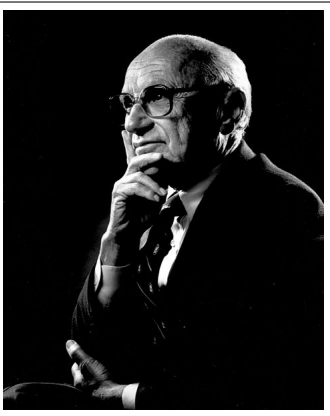


Misunderstanding on Economic Rationality (2)

- 경제학적 분석은 “as if”
- 주어진 대안에서 뭔가를 선택하고, 그 선택이 “일관성”을 지닌다면
- 뭔가를 고른다는 것과 수학적 분석은 완전히 일치!
- 일관성이란?

x, y 가 모두 A, B 라는 선택 가능한 것들의 집합에 속해 있을 때 A 만을 두고 y 대신 x 를 택했다면, B 만을 두고 택할 때 y 를 택해서는 안된다.

Milton Friedman



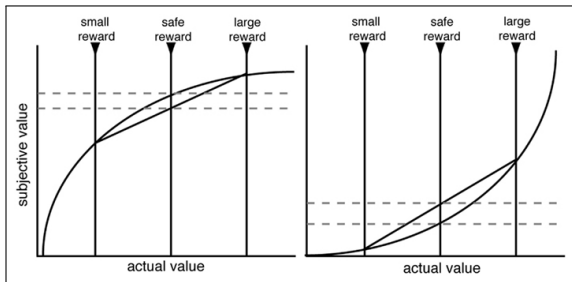
An expert billiard player makes shots as if they “knew the complicated mathematical formulas that would give the optimum directions of travel...could make lightening calculations from the formulas,” and could do what the formulas require. (Friedman 1953)

Expected Utility Hypothesis

- 불확실성 하에서 어떻게 합리적인 효용을 구축할 것인가?
- von Neumann & Morgenstern:
 - 몇가지 공리(axioms)를 가정하면 EU가 합리적인 효용을 대변
- 불확실성을 지닌 대안 G 가 n 가 가능성을 지닐 때 이 대안의 효용은

$$EU(G) = p_1U(x_1) + p_2U(x_2) + \cdots + p_nU(x_n).$$

Expected Utility Hypothesis (2)



- risk를 측정할 수 있게 되었다.
- $U(\cdot)$ 을 어떻게 놓는냐에 따라서 risk에 대한 태도를 구분
 - ① risk-averse (위험 기피)
 - ② risk-neutral (위험 중립)
 - ③ risk-taking (위험 감수)

Expected Utility Hypothesis (con't)

- 무척 훌륭한 정식화였지만, 잃은 것은
 - ① Ordinality vs. Cardinality
 - ② 불확실성은 cardinality로 충분히 표현되지 않는다.
- 앞서 경제학의 엄밀한 분석은 ordinality를 통해 확보.
그런데, risk가 연관되면서 다시 cardinality를 불러들임.
- 불확실성 하에서 판단은 일관된 cardinality를 갖는가?

Back to Allais

- 원래 Savage에게 던졌던 낚시 질문은 다음의 세가지
 - ① $1 \times 1\text{M}$ vs. $0.89 \times 1\text{M} + 0.10 \times 2.5\text{M} + 0.01 \times 0\text{M}$
 - ② $0.11 \times 1\text{M} + 0.89 \times 0\text{M}$ vs. $0.10 \times 2.5\text{M} + 0.89 \times 0\text{M}$
 - ③ $0.89 \times x + 0.11 \times 1\text{M}$ vs. $0.89 \times x + 0.10 \times 2.5\text{M} + 0.01 \times 0\text{M}$
- 2와 3은 같은 질문인가?
- 독립성 (independence) 가정에 따르면 그러하다.
그렇다면, 만일 x 가 1M이라면?

Remixed by Richard Zechkhauser

- Russian Roulette with six cartridges

① 총알이 딱 하나 들어 있습니다.

하나 사시겠습니까?

② 총알이 4개 들어 있습니다.

하나 사시겠습니까?

① 총알이 짹 차 있습니다.

하나 사시겠습니까?

② 총알이 4개 들어 있습니다.

하나 사시겠습니까?



Connecting Psychology to Economics

- 경제학에서 간헐적으로 제기된 anomalies
- 심리학은 경제적 선택에 상대적으로 무관심
- 이 두개의 틈을 파고 든 학자들이
Daniel Kahneman and Amos Tversky
- Prospect theory



Tversky

Prospect Theory

- 다음과 같은 멋진 선물을 제공한다면,

| GAMBLE 1A | | GAMBLE 1B | |
|-----------|-------|-----------|-------|
| Winnings | Prob. | Winnings | Prob. |
| 1M | 1 | 2M | 0.5 |
| | | 0M | 0.5 |

표: K-T 실험 1

- 당신의 선택은?
- 일단 선택을 기억해두기로 하고.

Prospect Theory (con't)

- 일단 당신에게 2M을 선물한 뒤,

| GAMBLE 2A | | GAMBLE 2B | |
|-----------|-------|-----------|-------|
| Winnings | Prob. | Winnings | Prob. |
| -1M | 1 | 0M | 0.5 |
| | | -2M | 0.5 |

표: K-T 실험 2

- 당신의 선택은?
- 이것은 일관된 것일까?

Prospect Theory (con't)

- “K-T 실험 1”에서 만일 1A를 택했다면,

$$1 \cdot U(1M) > 0.5 \cdot U(2M) + 0.5 \cdot U(0M)$$

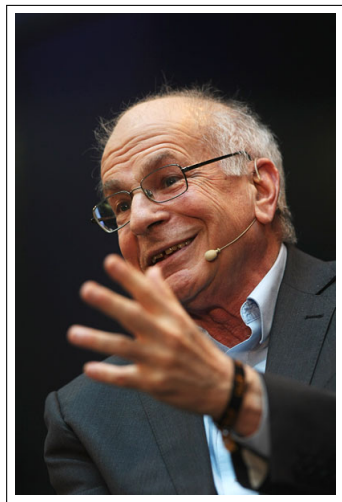
- “K-T 실험 2”에서 만일 2B를 택했다면,

$$1 \cdot U(2M - 1M) < 0.5 \cdot U(2M) + 0.5 \cdot U(2M - 2M)$$

- 무엇이 이런 “역설”을 만들어내었는가?

Reference Point & Loss Aversion

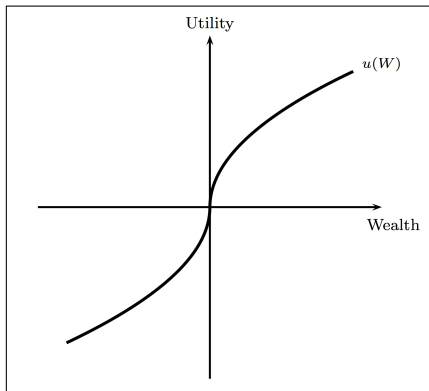
- 심리적으로 준거점에 닳을 내리게 되면, 이는 경제적 판단에 기준이 된다.
- 이 준거점을 기준으로, (+)에 대해서는 위험 회피를, (-)에 대해서는 위험 감수 선택
- (-)의 위험 감수를 “손실 회피”라고 부른다.
- 예를 들어, 왜 도박에 빠져들게 되는가?



Kahneman

Reference Point & Loss Aversion (con't)

- wealth가 (+)인 영역에 대해서는 위험 회피
- wealth가 (-)인 영역에 대해서는 손실 회피
- 결국 reference point에 따라서 경제적 행동이 극적으로 변한다.



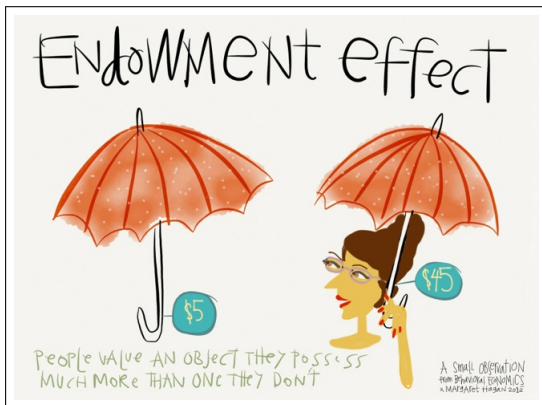
- 카너만과 트버스키의 UN국가 실험
- 전혀 관계없는 정보가 판단에 영향을 준다.
- 새끼거위의 법칙 혹은 각인 효과 (imprinting effect)
- 톰 소녀의 펜스 칠하기



Endowment Effect

$$WTA > WTP$$

- Willingness to Accept
Willingness to Pay
- Thaler의 실험
- 이케아 효과



유보가격에 대한 행동실험

- 도박1:
 - 80% - 50,000원
 - 20% - 0원
- 도박2:
 - 10% - 400,000원
 - 90% - 0원
- 응답: <https://goo.gl/forms/uhWAG9ofBylRg6yj2>
- 응답 결과에 의거하여 가상 시장을 만들고 임의의 순서로 조건에 맞는 사람들이 거래를 하며, 최종 보유하고 있는 도박은 실제 컴퓨터로 도박을 개별 실시하여 그 결과액을 거래중 보유하게 된 돈과 합산할 것임. 운에 의한 효과를 완화하고자 거래 순서를 랜덤하게 섞어 100회 반복한 뒤 총합금액을 최종 보상으로 산정할 것임.

Preference Reversal

- 복권의 가치는 가장 높은 당첨금이 결정하면서도,
- 당첨확률이 높은 복권을 좋아한다.
- 선택은 그것이 제시되는 맥락 혹은 틀에 의존한다.

600명의 사람이 있을 때

- a) 200명을 확실히 구할 수 있다.
- b) $\frac{1}{3}$ 의 확률로 600명을 구하거나, $\frac{2}{3}$ 의 확률로 다 죽는다.

- A) 400명이 확실히 죽게 된다.
- B) $\frac{1}{3}$ 의 확률로 모두 살게 되거나, $\frac{2}{3}$ 의 확률로 다 죽는다.

Preference Reversal (con't)

일단 두 사람(A,B)을 뽑아 봅시다.

- I) A에게 200만원을 빼앗는다.
- II) B에게 300만원을 준다.

- A) A는 게을러서
200만원 손해
- B) B는 부지런히
일해서 300만원 이득

- A) A는 한국에서 공장을
운영해서
200만원 손해
- B) B는 중국으로 공장을 옮겨서
300만원 이득

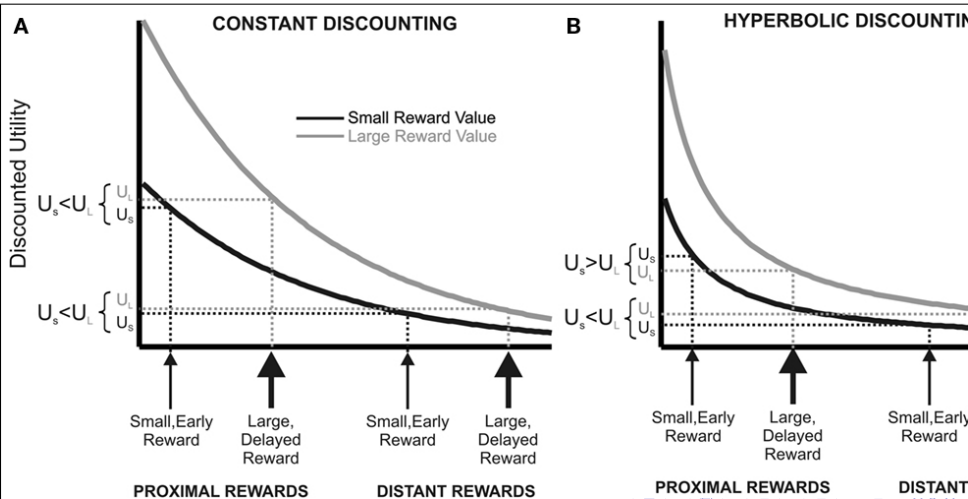
Hyperbolic Discounting

- 헬스클럽의 장기할인 전략
- 현재 시점에서 보는 미래,
그리고 현재가 된 미래
- “Present bias”
- 왜 버락치기인가?
왜 알라은 끼는가?

2014년 첫 헬스사랑
1개월 무료 이벤트
2월24일~3월22일까지
3+1개월 무료
12만원
운동복지급 & 수건지급
이런이해관

Hyperbolic Discounting (con't)

Exponential vs Hyperbolic



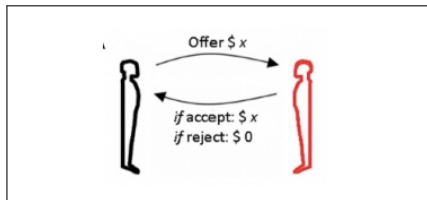
Sherlock Holmes



"In solving a problem of this sort, the grand thing is to be able to reason backwards. That is a very useful accomplishment, and a very easy one, but people do not practise it much."

Ultimatum Games

- 실제로 한번 해보자.
- What's the motive
- More and More
 - ① Dictator game
 - ② Ian Stewart's Pirate game



Inequality Aversion

$$U_i(x) = \underbrace{x_i}_{(a)} - \alpha_i \underbrace{\max\{x_j - x_i, 0\}}_{(b)} - \beta_i \underbrace{\max\{x_i - x_j, 0\}}_{(c)}$$

(a) 원래 배분이 주는 물질적 가치

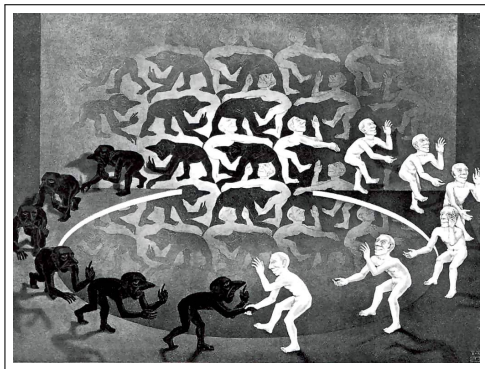
(b) 남이 나보다 더 가져가서 생기는 비효용

(c) 내가 남보다 더 가져가서 생기는 비효용

- 만일 모든 사람이 이런 성향을 가지고 있지 않더라도, 일부가 그렇다면?
- Homo economicus는 어떻게 행동하게 될까?

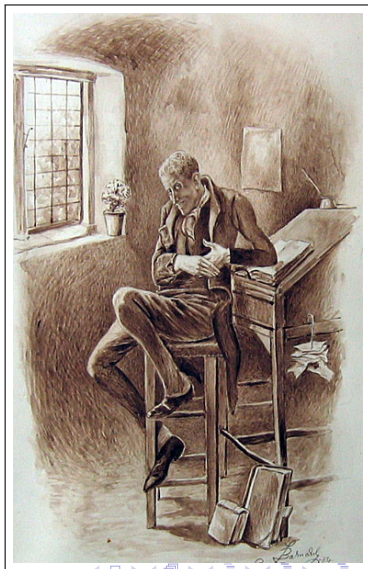
Context Matters!

- BE(Behavioral Economics)의 가장 큰 교훈은 경제적인 행위가 맥락에 의존한다는 것
- 인간들이 전체적으로 이성적인 결정을 내릴 수 있지만,
- 보다 미시적인 맥락에서 판단은 맥락과 상황에 휘둘리게 된다.
- Homo economicus vs Home x ?



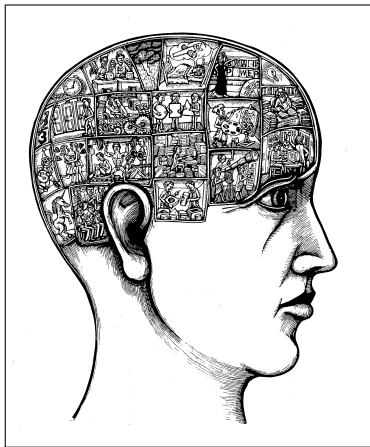
Confirmation Bias

- BE는 언제나 실험을 동반
- 실험 조건의 미세한 변화에도 영향을 받을 수 있다.
- BE는 방향일 뿐 결코 '결론'이 아니다!
- Ultimatum game across cultures
- 우리의 뇌는 매우 복잡한 진화의 산물
- 경제적 의사결정에 대한 연구라는 점을 염두



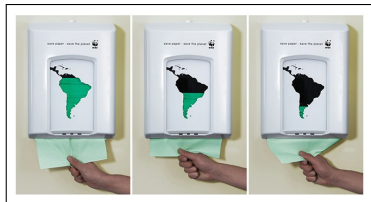
Imperfection to Be Cured? or Just Curse?

- BE의 결과들은 교정되어야 하는 불완전성인가? 아니면 인간의 한계인가?
- 만일 교정에 성공했다면 지금쯤 모두가 Homo Economicus가 되었을 것!
- 많은 실험 결과들은 이러한 교정이 성공적이지 않다고 말해준다.
- 때로는 이러한 잔재물 자체가 인간사에 유리하게 작용

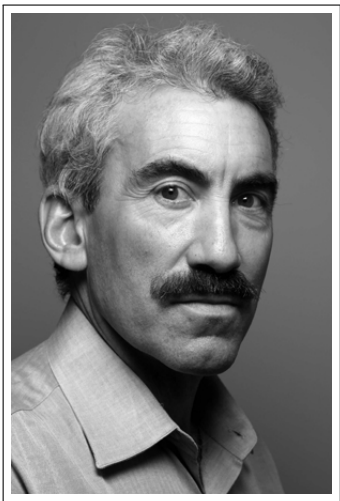


BE Is Not Panacea!

- Nudge: 인센티브를 훼손하지 않고 의사결정에 영향을 미치는 기법
- “Nudge”는 때로는 효과적이다. 하지만 만병통치약?
- BE적 처방의 난무로 실제의 필요한 해결책이 지연되는 것은 아닐까?



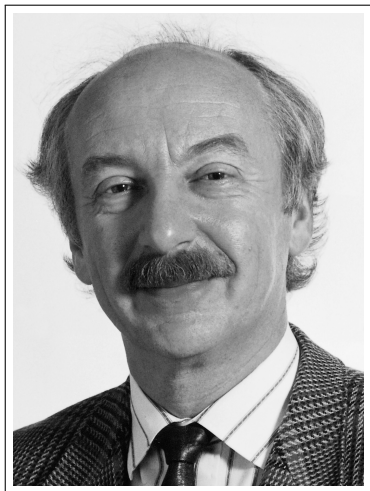
Complement, Not Substitute



- George Loewenstein: CLICK!

"Behavioral economics should complement, not substitute for, more substantive economic interventions. If traditional economics suggests that we should have a larger price difference between sugar-free and sugared drinks, behavioral economics could suggest whether consumers would respond better to a subsidy on unsweetened drinks or a tax on sugary drinks."

- 의사들에게 질문을 던져 봄.
 - ① 여성들의 유방암 발병확률은 1%
 - ② 유방암이 있을 경우 검사에 양성반응을 보일 확률은 90%
 - ③ 유방암에 없을 경우 검사에 양성반응을 보일 확률은 9%
- 어떤 여성이 검사에서 양성반응을 보였을 때 실제로 유방암에 걸렸을 확률은?



Gerd Gigerenzer (con't)

- 기본적으로 Bayes' Rule
- 확률이 아닌 빈도에
입각한 사고의 틀
- 내가 아는 아주 훌륭한
'지식' 인터페이스!
- S. Strogatz의 해설
(CLICK)

