

## دانش کده مدیریت و اقتصاد، دانش گاه صنعتی شریف کارگاه یک روزه نظریه بازی برای مدیران

حامد قدوسی، تابستان ۸۷  
[www.Ghoddusi.com](http://www.Ghoddusi.com) , [ghoddusi@gmail.com](mailto:ghoddusi@gmail.com)

مولف از هر نوع بازخوردی استقبال می کند. هرگونه بهره برداری تجاری از این جزوه بدون اجازه مولف اکیدا ممنوع است. استفاده دانش گاهی یا ذکر مرجع بلامانع است.

ورقی فرض کن یک روی در تو یک روی در یار

آن روی که سوی تو بود خواندی،

آن روی که سوی یار است هم ببايد خواندن

مقالات شمس تبریزی

### برنامه کارگاه

- ۱) درک شهودی از موقعیت های بازی
- ۲) نمایش رسمی بازی: فرم گسترده و فرم استراتژیک
- ۳) بازی های استاتیک، تعادل نش
- ۴) بازی های پویا با اطلاعات کامل، استقراء معکوس
- ۵) بازی های تکرار شونده در افق منتهای و نامتهای
- ۶) بازی های پویا با اطلاعات ناکامل
- ۷) مقدمه ای شهودی بر طراحی مکانیسم ها

### هدف کارگاه

- ۱) آشنایی مقدماتی با زبان رسمی نظریه بازی
- ۲) به دست آوردن درک شهودی از مثال های مختلف بازی در دنیای مدیریت و سیاست گذاری

بخش اول: درک شهودی از موقعیت های بازی

### سوالاتی برای شروع بحث

چرا شرکتی ممکن است علاقه مند باشد تا عامدانه اطلاعات خود را در اختیار رقبا قرار دهد یا رفتار خود را قابل مشاهده کند؟

## آیا یادگیری مفاهیم نظریه بازی برای حوزه مدیریت و سیاست گذاری مفید است؟

- بلی و خیر!
- (۱) نظریه بازی ها یک تکنیک جدید برای اضافه کردن به تکنیک های موجود در جعبه ابزار مدیران نیست!
- (۲) نظریه بازی متافوری برای تقویت شهود و روی کردی برای مدل سازی دقیق تر برخی پدیده های "تکرار شونده" است.
- (۳) تفاوت سطح انتزاع نظریه بازی ها و ابزارهای مدیریتی

©Hamed Ghoddsi, 2008

7

## موقعیت استراتژیک / موقعیت غیراستراتژیک

- موقعیت استراتژیک: بهینه سازی رفتار بر اساس در نظر گرفتن رفتار حریف
- موقعیت غیراستراتژیک: بهینه سازی منفرد
- مثال برای هر یک در مدیریت: مدیریت منابع انسانی

©Hamed Ghoddsi, 2008

8

## نظریه بازی

- تحلیل رفتار عامل های "عقلانی" تحت تعامل با سایر عامل های "عقلانی"
- فقدان کنترل روی خروجی بازی توسط یک عامل منفرد
- تعارض (بازی رقابتی) / هم سویی منافع (بازی هماهنگی)

©Hamed Ghoddsi, 2008

9

## بازی گروهی: "مسابقه زیبایی" کینز

- در طول کارگاه توضیح داده می شود.

©Hamed Ghoddsi, 2008

10

## از این بازی چه می توان آموخت؟

- بهینه سازی انفرادی راه گشا نیست.
- تاثیر عامل های غیرعقلانی / با عقلانیت محدود
- مساله دانش عام عقلانیت (Common Knowledge of Rationality)

©Hamed Ghoddsi, 2008

11

## مثال: بازی فروش دلار (Shubik, 1971)

- حراج یک اسکناس ۱۰۰۰ تومانی
- اعطا به بالاترین قیمت
- پیش نهادهای تعهدآور برای بازنده ها (پیامد در دنیای بیرون؟)

©Hamed Ghoddsi, 2008

12

## عقلانیت بازی گران؟

“The difference between genius and stupidity is that genius has its limits.”

- Albert Einstein

©Hamed Ghoddusi, 2008

14



برای این ۱۰۰۰۰ تومانی چه قدر حاضرید بپردازید؟

©Hamed Ghoddusi, 2008

13

## شروع بحث: نگاهی به نظریه بازی و مدیریت



©Hamed Ghoddusi, 2008

16

## انحراف از بحث: بازی های رفتاری

- تاکسی در روز گرم
- بازی اولتیماتوم (دیکتاتور)
- تاثیر فرهنگ؟
- کاربردهای مدیریتی: منافع ناشی از شراکت

©Hamed Ghoddusi, 2008

15

## نظریه بازی و تحقیقات مدیریتی

- مدل تنوریک در مقابل تحقیقات تجربی (Empirical)
- کم بود (فقدان) مدل های فرمال در تحقیقات مدیریتی
- تحلیل ایستای مقایسه ای
- توضیح مکانیسم های حاکم بر مشاهدات
- ارائه یک مدل عمومی (Generic) برای موقعیت های کامل متفاوت

©Hamed Ghoddusi, 2008

18

## نمونه ای از بازی های عمومی (Archetype)

بازی	کاربردهای مدیریتی
بازی تکرار شونده	پایداری ثباتی ها و ائتلاف ها
بازی چانه زنی	توافق های بازاریابی
جنگ فرسایش	خرید شرکت ها، انحصار منابع طبیعی
تهدید معتبر	ممانعت از ورود رقبای جدید

©Hamed Ghoddusi, 2008

17

## تعریف رسمی بازی

©Hamed Ghoddusi, 2008

19

## تعریف فرمال: عناصر اصلی یک بازی

• بازی گران (Players)

• اقدامات (Actions) و استراتژی ها (Strategies)

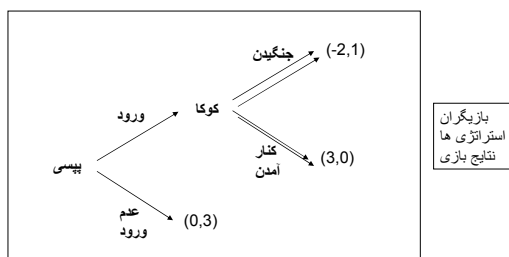
• قواعد بازی

- توالی بازی (Sequence)
- دسترسی به اطلاعات (Information Structure)
- پیامدهای بازی (Outcomes)
- مطلوبیت پیامدها (Pay-Offs)

©Hamed Ghoddusi, 2008

20

## نمایش بازی: درخت بازی (Game Tree)



©Hamed Ghoddusi, 2008

21

## نمایش بازی: فرم گسترده (Extensive Form)

• بازی گران

• فضای استراتژی

• نتایج بازی

©Hamed Ghoddusi, 2008

22

## بازی با ساختار اطلاعاتی متفاوت

- بازی با اطلاعات کامل
- بازی با اطلاعات ناقص (Imperfect Information)
- بازی با اطلاعات ناکامل (Incomplete Information)

©Hamed Ghoddusi, 2008

23

## مثال: بازی مالک (سرمایه گذار) - مدیر

	نظارت	عدم نظارت
کار سخت (H)	۵, ۳	۵, ۴
دو در کردن (Shirk)	-۳, ۱	۱۰, -۴

©Hamed Ghoddusi, 2008

24

### مثال: بازی جوجه (Chicken Game)

	شجاعت	جبن
شجاعت	-۱, -۱	۱۰, ۰
جبن	۰, ۱۰	۵, ۵

©Hamed Ghoddusi, 2008

25

### مثال: بازی هماهنگی (Coordination Game)

	انباشت بالای سرمایه انسانی	انباشت پایین سرمایه انسانی
صنایع پیش رفته	۲, ۵	۱۰, ۱۰
صنایع فناوری پایین	۴, ۴	۲, ۵

©Hamed Ghoddusi, 2008

26

### بازی ها در دنیای واقع

- تامین کننده و دولت
- تحقیق و توسعه بین شرکت ها
- بازاریابی و جنگ قیمت
- باتک / وام گیرنده
- شرکت ها و سرمایه گذاران بازار سهام
- بین کشورها بر سر منابع آب

...  
27

©Hamed Ghoddusi, 2008

### استراتژی (Strategy) و اقدام (Action)

- اقدام به عنوان یک تصمیم منفرد
- استراتژی به عنوان نقشه ای از اقدامات از قبل مشخص شده در هر موقعیت
- استراتژی خالص و استراتژی مختلط (Mixed Strategy)

©Hamed Ghoddusi, 2008

28

### مفاهیم تعادل

©Hamed Ghoddusi, 2008

29

### تعادل در بازی

- موقعیتی که بازی گران تمایلی به انحراف از آن ندارند.



- مشاهده تعادل در دنیای بیرون

- تعادل نش (Nash)

- مثال: بازی زندانی

©Hamed Ghoddusi, 2008

30

## بازی زندانی (Prisoner's Dilemma)

	عدم اعتراف	اعتراف
عدم اعتراف	-4, -4	-1, 0
اعتراف	0, -2	-5, -5

- چه می شود اگر یک طرف بداند که استراتژی نفر دیگر چه بوده است؟
- چه می شود اگر طرفین پیش از شروع بازی به هم قول بدهند؟

©Hamed Ghoddusi, 2008

31

## بازی زندانی در دنیای واقع

- استخراج سریع منابع طبیعی
- مسابقه تسلیحاتی
- دوچرخه سواری
- تبلیغات
- جنگ قیمت
- ...

©Hamed Ghoddusi, 2008

32

## یافتن تعادل: حذف استراتژی های مغلوب (Dominated)

- هیچ بازی گر عاقلی استراتژی را که نتایج آن در هر حالت از یک استراتژی دیگر بدتر است انتخاب نمی کند.

- این فرض باعث می شود تا در هر دو برخی استراتژی ها از فضای استراتژی حذف شود.

- برخی بازی ها با این روش قابل حل کردن هستند.

©Hamed Ghoddusi, 2008

33

## مثال: حذف استراتژی های مغلوب

	Left	Middle	Right
Top	4, 3	5, 1	6, 2
Middle	2, 1	8, 4	3, 6
Bottom	3, 0	9, 6	2, 8

©Hamed Ghoddusi, 2008

34

## مثال: حراج قیمت دوم دریاچه سد

- قاعده حراج:

- برنده کسی است که بالاترین قیمت را پیش نهاد داده است.

- برنده قیمت نفر بعد از خود را پرداخت می کند.

- در تعادل هر بازی گر چه قیمتی را پیش نهاد می کند؟

- در تعادل هر بازی گر چه قیمتی را پیش نهاد می کند؟

©Hamed Ghoddusi, 2008

35

## استراتژی به ترین پاسخ (Best Response)

- به ترین استراتژی در هر نقطه بازی با توجه به استراتژی طرف مقابل

- تعادل نش به عنوان نقطه ثابت (Fixed Point) استراتژی به ترین پاسخ

©Hamed Ghoddusi, 2008

36

### مثال: مدل های رقابت

- رقابت قیمتی: **Bertrand**
- رقابت مقداری: **Cournot**
- رقابت مقداری با محدودیت ظرفیت

### رقابت کورنو

- دو یا چند تولیدکننده محصول هم گن، مثال: برق، سیمان، نفت، گندم، مس، ...
- هزینه حاشیه ای  $C_i$  برای هر تولیدکننده
- تابع تقاضای  $q$

$$q = \alpha - \beta P$$

### حل مدل کورنو برای دو تولیدکننده

$$\pi_i = q_i \cdot p(q) - c(q_i) = q_i \cdot p(q_1 + q_2) - c(q_i)$$

معادله پاسخ بهینه به مقدار تولید شده توسط رقیب

$$\text{Max } \pi_i \Rightarrow \frac{\delta \pi}{\delta q_i} = 0 \Rightarrow p(q) + q_i \cdot p'(q) - c'(q_i) = 0$$

### مثال:

$$q = 100 - 5P, C_1 = 10, C_2 = 10$$

$$\pi_1 = q_1(100 - 5 * (q_1 + q_2)) - 10(q_1)$$

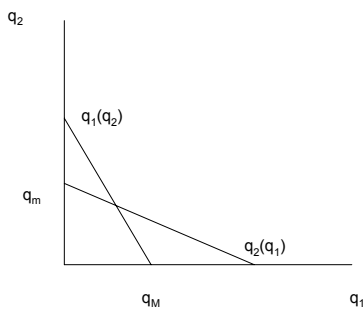
$$\pi_2 = q_2(100 - 5 * (q_1 + q_2)) - 10(q_2)$$

$$\text{Max } \pi_i \Rightarrow \frac{\delta \pi}{\delta q_i} = 0 \Rightarrow p(q) + q_i \cdot p'(q) - c'(q_i) = 0$$

$$\left. \begin{aligned} 100 - 10q_1 - 5q_2 - 10 &= 0 \\ 100 - 10q_2 - 5q_1 - 10 &= 0 \end{aligned} \right\}$$

پاسخ بهینه به مقدار تولید شده توسط رقیب

### نمایش گرافیکی بازی کورنو



### مسئله کارتل

- سوال مهم و شهود ناشی از نظریه بازی: آیا وضعیت دیگری وجود دارد که برای هر دو تولیدکننده به تر باشد؟
- مثلا دو نیروگاه تولیدکننده برق را در نظر بگیرید که بر سر قیمت در یک منطقه رقابت می کنند.
- چرا بازی در آن موقعیت قرار نمی گیرد؟
- نقش کارتل (مثلا اوپک) چیست؟

## رقابت برتراند (Bertrand)

• تولیدکننده به جای مقدار، قیمت را انتخاب می کند.

• استراتژی مغلوب برای هر بازی گر؟

• نقطه تعادل بازی؟

## بازی های تکرار شونده (Repeated Games)

## بازی تکرار شونده

• دو تولید کننده در بازی کورنو

• سود هر دو تولیدکننده در وفاداری به تولید کارتل

• استراتژی تلافی (Tit for Tat)

• معنی نرخ تنزل در بازی (تعبیر احتمالی و تعبیر هزینه فرصتی)

• منافع بلندمدت ناشی از هم کاری در قیاس با منافع کوتاه مدت ناشی از خیانت

## مثال: بازی زندانی با تکرار محدود

	عدم اعتراف	اعتراف
عدم اعتراف	-۴ -۴	-۱۰ -۲
اعتراف	-۲ -۱۰	-۵ -۵

## مثال بازی تکرار شونده

• مناقصه های دولتی تکرار شونده

• رفتار بین کارکنان سازمان

• سیاست مدار نیازمند رای دوره های بعد

• ...

## بازی های پویا

## بازی های پویا

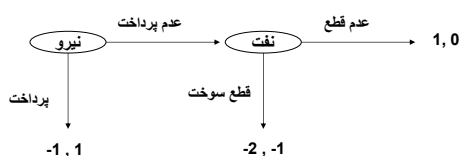
- بازی در یک دور انجام نمی شود و بازی گران در زمان انتخاب استراتژی بر اساس اطلاعاتی که از بازی بازی گر قبلی به دست آورده اند تصمیم می گیرند.
- اطلاعات از رفتار بازی گر قبلی ممکن است به صورت کامل یا ناکامل باشد.

## بازی های پویا

- مساله اعتبار تهدید
- مثال: به من ۱۰۰۰ تومان بده وگرنه خودم و تو را می کشم!
- مثال: بحث هدف مند کردن یارانه های انرژی

## مثال: وزارت نفت و وزارت نیرو

- تهدید وزارت نفت: اگر پول سوخت نیروگاه ها را ندهید گاز و مازوت را قطع می کنیم.
- وزارت نیرو: ؟



- خوش حال نباشید! همین مساله بین وزارت نیرو و آموزش و پرورش ممکن است رخ دهد ☹

## تبادل زیربازی کامل (SPE)

- استراتژی که در هر زیربازی تعادل نش باشد.
- مثال های دنیای واقع:
  - ظرفیت سازی در شرکت ها
  - سیستم دفاع خودکار موشکی
  - تخریب پل
  - بازی کردن راه خروج برای دشمن

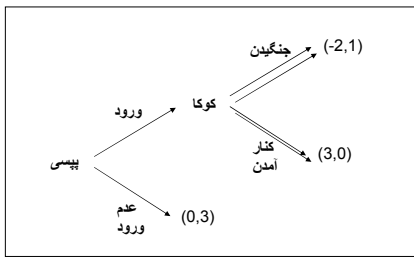
## استنتاج معکوس (Backward Induction)

- بازی گر اول اقدام  $a_1$  را انتخاب می کند.
- بازی گر دوم اقدام بازی گر اول را مشاهده کرده و اقدام  $a_2$  را انتخاب می کند.
- نتیجه بازی بر اساس  $U_1(a_1, a_2)$  و  $U_2(a_1, a_2)$  مشخص می شود.

## بازی پویا با اطلاعات کامل

- وقتی نوبت بازی گر دوم (قدم نهایی) است او بر اساس مشاهده  $a_1$  اقدام  $a_2$  را طوری انتخاب می کند که مطلوبیت خودش  $U_2(a_1, a_2)$  بیشینه شود.
- بازی گر اول می تواند واکنش بازی گر دوم را پیش بینی کند لذا اقدام  $a_1$  را طوری انتخاب می کند که با در نظر گرفتن واکنش بازی گر دوم منافع او  $U_2(a_1, a_2)$  بیشینه شود.

### مثال: استنتاج معکوس (Backward Induction)



©Hamed Ghoddusi, 2008

55

### رقابت استاکلبرگ

- دو تولیدکننده ولی تولیدکننده اول دارای مزیت حرکت اول (First Mover)
- تولید کننده اول پاسخ بهینه تولیدکننده دوم به مقدار تولید شده را در برنامه خود در نظر می گیرد.

©Hamed Ghoddusi, 2008

56

### ورشکستگی بانک ها

- دو سرمایه گذار هر کدام با سرمایه  $D$  در یک بانک
- سرمایه گذاری در پروژه های طولانی مدت
- بازده در صورت بهره برداری پیش از موعد  $r$ ،  $D > r > D/2$
- بازده در صورت بهره برداری در انتهای پروژه  $R$ ،  $R > D$

©Hamed Ghoddusi, 2008

57

### ماتریس منابع بازی: دور اول

	خارج کردن سپرده	دست نزدن به سپرده
خارج کردن سپرده	$r, r$	$D, 2r - D$
دست نزدن به سپرده	$2r - D, D$	دور بماند

©Hamed Ghoddusi, 2008

58

### ماتریس منافع بازی: دور دوم

	خارج کردن سپرده	دست نزدن به سپرده
خارج کردن سپرده	$R, R$	$2R - D, D$
دست نزدن به سپرده	$D, 2R - D$	$R, R$

تبادل های بازی؟

©Hamed Ghoddusi, 2008

59

### بازی چانه زنی (Bargaining Game)

©Hamed Ghoddusi, 2008

60

## بازی های چانه زنی

- توزیع منافع در یک بازی در غیاب بازار
- ارزش توافق و ارزش عدم توافق
- مثال های دنیای واقع: قیمت واگذاری نیروگاه، مذاکرات بین المللی بر سر منابع آب، مذاکره دست مزد، مذاکرات تعیین تعرفه های خدمات دولتی

©Hamed Ghoddusi, 2008

61

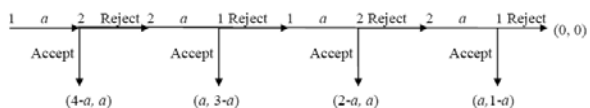
## ایده کلی حل بازی

- بازی گر اول پیش نهادهای را ارائه می کند.
- بازی گر دوم پیش نهاد را بررسی و رد یا قبول می کند.
- اگر پیش نهاد رد شود بازی به دور بعدی می رود و جای پیش نهاد دهنده ها عوض می شود.
- کل منافع موجود در بازی رفته رفته کاهش می یابد (بستنی که اب می شود)
- ایده کلی حل بازی: اگر پیش نهاد طرف را نپذیریم بازی به دور بعدی می رود. ممکن است پذیرفتن یک پیش نهاد نه چندان جذاب به تر از رفتن به دور بعد و کسب منافع بیش تر در آن دور باشد.
- نتیجه مدیریتی بازی: بازی گر صبورتر منافع بیش تری به دست می آورد.

©Hamed Ghoddusi, 2008

62

## Rubenstein's Bargaining Game



©Hamed Ghoddusi, 2008

63

## بازی هایی با اطلاعات ناکامل یا ناتمام

©Hamed Ghoddusi, 2008

64

## بازی با اطلاعات ناکامل (Imperfect)

- فقدان اطلاعات در مورد استراتژی انتخاب شده توسط بازی گر مقابل
- مثال: عدم مشاهده استراتژی رقیب
- مفهوم مجموعه اطلاعاتی (Information Set)

©Hamed Ghoddusi, 2008

65

## بازی با اطلاعات ناتمام (Incomplete)

- فقدان اطلاعات در مورد "نوع" بازی گران مقابل
- مثال: فقدان اطلاعات در باب ساختار هزینه رقیب، کیفیت مدیر، کیفیت سهام شرکت
- تبدیل هارشاینی

©Hamed Ghoddusi, 2008

66

## بازی های پویا با اطلاعات ناکامل

- بازی های بسیار مرتبط با دنیای واقع
- طبیعت نوع بازی گر اول را انتخاب می کند و این بازی گر نوع خود را می داند ولی طرف مقابل نوع بازی گر اول را نمی داند
- ایده کلی: استنتاج نوع بازی گر از روی استراتژی که او انتخاب کرده است

©Hamed Ghoddusi, 2008

67

## اطلاعات و انگیزه ها

- افراد بر اساس منافع خود رفتار می کنند و هم واره عملی را انتخاب می کنند که منافع آنان را بیشینه کند.
- تفاوت نگاه نظریه بازی (با اقتصاددانان) و متخصصان مسایل سازمانی: اگر می خواهید نتایج عمل کرد را تغییر دهید ساختار پاداش را تغییر دهید.

©Hamed Ghoddusi, 2008

68

## مسائل ناشی از اطلاعات نامتقارن

• کژگزینی (Adverse Selection)

• کژرفتاری (Moral Hazard)

©Hamed Ghoddusi, 2008

69

## کژرفتاری

• تفاوت در رفتار عامل قبل و بعد از قرارداد

• مدیر - مالک

• کارفرما - پیمان کار

• بیمه گذار - بیمه شونده

• بیمار - دکتر

©Hamed Ghoddusi, 2008

70

## کژگزینی

- انتخاب بدون داشتن اطلاعات کامل
- مثال کلاسیک آکرلاف: بازار اتومبیل دست دوم
- مثال: خرید اتومبیل از حراجی ها

©Hamed Ghoddusi, 2008

71

## کژگزینی و قیمت انتشار اولیه سهام (IPO)

- سوال: چرا سهام شرکت ها در زمان انتشار اولیه زیر قیمت عرضه می شود؟
- مدل Ross: دو نوع خریدار در بازار، خریدار مطلع و خریدار غیرمطلع
- شرکت های خوب و بد در بازار
- احتمال دست یابی به سهام خوب برای خریدار غیرمطلع
- قیمت پایین به عنوان مشوق خرید

©Hamed Ghoddusi, 2008

72

### مساله مصیب برنده

- مزایده برای اعطای حق بهره برداری از یک منبع طبیعی (مثلا سد) به متقاضیان
- نتایج فاجعه بار برای برنده ها!
- چرا؟
- مصادیق در صنعت آب و برق

©Hamed Ghoddusi, 2008

73

### راه حل مساله کژگزینی

- بیمه دست جمعی
- گارانتی
- ...

©Hamed Ghoddusi, 2008

74

### کژ رفتاری

- چه گونه باید مساله کژ رفتاری را از بین برد؟
- قراردادهای انگیزشی

©Hamed Ghoddusi, 2008

75

### مساله کارگزار و کارفرما (Principal-Agent)

- کارفرما عامل (کارگزار) را استخدام می کند تا اعمالی را در جهت حفظ منافع او دنبال کند.

• مثال:

- مالک - مدیر
- دریاچه سد - نگهداری تجهیزات
- بانک - کارآفرین (مضاربه)

©Hamed Ghoddusi, 2008

76

### مساله کلی کارگزار-کارفرما

- اعمالی که باعث بیشینه شدن منافع کارفرما می شود برای کارگزار هزینه دارد
- نتیجه: برای کارگزار بهینه نیست که منافع کارفرما را بیشینه کند!
- صورت مساله: چه گونه می توان کارگزار را تشویق کرد که منافع کارفرما را بیشینه کند؟

©Hamed Ghoddusi, 2008

77

### به ترین راه حل (First Best)

- اعمال کارگزار قابل مشاهده است!
- کارفرما مقدار بهینه تلاش کارگزار را محاسبه و این مقدار تلاش را به او سفارش می دهد.
- در دنیای واقع: اکثرا تلاش کارگزار قابل مشاهده نیست! تنها متغیر قابل مشاهده خروجی فعالیت است که هم تابع تلاش کارگزار و هم تابع متغیرهای دیگر از جمله شوک های تصادفی بیرونی است.

©Hamed Ghoddusi, 2008

78

### راه حل دوم (Second Best)

• در دنیای واقع چاره ای جز پذیرفتن مقداری ناکارایی نیست!

• چه قراردادی بین کارگزار و کارفرما باید شکل بگیرد که کارگزار را تشویق به صرف بیشترین میزان تلاش نماید؟

©Hamed Ghoddusi, 2008

79

فرض کنید درآمد بنگاه تابعی از تلاش مدیر و یک سری متغیر تصادفی بیرونی باشد. جدول زیر رابطه بین احتمال دست یابی به خروجی مشخص و تلاش های مدیر را نشان می دهد:

	$B = 6000$	$B = 3000$
$e = 50$	$\text{Prob} = 3/4$	$\text{Prob} = 1/4$
$e = 40$	$\text{Prob} = 1/4$	$\text{Prob} = 3/4$

©Hamed Ghoddusi, 2008

80

### راه حل بهینه دوم (Second Best)

• چون رفتار مدیر قابل مشاهده نیست پرداخت به وی را بر اساس خروجی تعیین می کنیم. در واقع حقوق مدیر تابعی از خروجی است.

• فرض کنید می خواهیم قراردادی طراحی کنیم که مدیر را تشویق به کار زیاد کند.

• این قرارداد نباید آن قدر گران قیمت باشد که برای صاحب شرکت غیر اقتصادی باشد.

©Hamed Ghoddusi, 2008

81

### بازی های علامت دهی (Signaling)

• بازی از یک فرستنده و یک گیرنده تشکیل می شود. نوع فرستنده برای گیرنده روشن نیست و طبیعت آن را انتخاب می کند.

• فرستنده از بین مجموعه پیام های ممکن پیام  $m$  را ارسال می کند

• گیرنده پیام  $m$  را مشاهده کرده و بر اساس آن عمل  $a$  را انتخاب می کند

• منافع بازی روشن می شود

©Hamed Ghoddusi, 2008

82

### بازی علامت دهی (Signaling) در بازار کار مدل Spence 1973

• دو نوع فرد در بازار کار: ضعیف و قوی

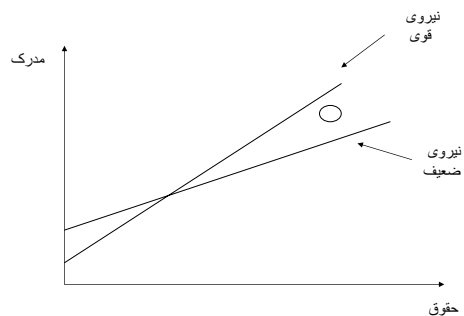
• عدم تاثیر آموزش بر بهره وری فرد

• مدرک به عنوان عامل علامت دهی

©Hamed Ghoddusi, 2008

83

### بازی علامت دهی (Signaling) در بازار کار



©Hamed Ghoddusi, 2008

84

## بازی علامت دهی در زنجیره تامین

• علامت دهی غیر معتبر توسط تولید کننده

• قراردادی برای ایجاد تعهد: مثلاً پیش پرداخت بالا

• قرارداد بهتر: تعهد حداقل خرید

©Hamed Ghoddusi, 2008

86

## بازی علامت دهی (Signaling) در بازار کار

• تعادل جداکننده (Separating) / تعادل مخلوط کننده (Pooling)

• هزینه تفکیک (سوزاندن پول)

©Hamed Ghoddusi, 2008

85

## طراحی مکانیسم ها

• در بخش های قبلی این سوال را مطرح می کردیم که تحت یک بازی مشخص تعادل بازی کجا قرار می گیرد.

• در بحث طراحی مکانیسم سوال این است که برای رسیدن به یک نتیجه مطلوب چه شکلی از بازی را باید مورد استفاده قرار داد.

• مساله شناسایی "نوع" بازی گران

• اصل آشکارسازی

©Hamed Ghoddusi, 2008

88

## مثال: جدا کردن در بازار بیمه

• مشتری پر ریسک / مشتری کم ریسک

• منوی قراردادهای بیمه

• مشتری پر ریسک: خرید قرارداد با پوشش بالا

• مشتری کم ریسک: خرید قرارداد با پوشش پایین

©Hamed Ghoddusi, 2008

87

## طراحی قراردادهای یا مکانیسم ها

• طراحی مناقصه ها / حراج ها

• زنجیره عرضه

• بازار اعضاء بدن

• بازار ازدواج

• ...

©Hamed Ghoddusi, 2008

90

## طراحی مکانیسم و تاریخ

• ماجرای دو مادر مدعی فرزند و قضاوت علی ابن ابی طالب (یا سلیمان نبی)

• پیچیدگی مساله: ما نمی دانیم مادر واقعی کیست!

• استراتژی هر زن: اعتراض یا عدم اعتراض به نصف کردن کودک

• مطلوبیت مادر واقعی و مادر قلبی از کشته شدن کودک

©Hamed Ghoddusi, 2008

89

## نظریه بازی در عمل: حراج مخابراتی

• حراج های ناموفق برای فروش فضای فرکانسی

• طراحی مجدد سیستم حراج: ۴۰ میلیارد دلار درآمد (۱۹۹۴-۲۰۰۱)

• تبانی در جریان حراج

• تشویق به ورود

• حراج:  
• در بسته / در باز  
• قیمت اول / قیمت دوم  
• صعودی / نزولی  
• تک تک / متصل به هم  
• موازی / سریال  
• دارای هزینه ریخته / بدون هزینه ریخته  
• کف قیمت پیشنهادی  
• حراج تایلندی  
• ...

©Hamed Ghoddusi, 2008

91

## طراحی مکانیسم ها

• دو قید مهم:

(۱) شرط مشارکت (Participation Constraint)

(۲) شرط سازگاری مشوق ها (Incentive Compatibility)

©Hamed Ghoddusi, 2008

92

## مثال: تبعیض قیمتی

• دو نوع مشتری متفاوت برای محصول، مثلا خط برق سه فاز

• فروشنده قادر به تشخیص نوع مشتری نیست

• مشتری پرمصرف حاضر است قیمت بالاتری هم بپردازد

©Hamed Ghoddusi, 2008

93

## نقدها و ضعف های نظریه بازی

• تعادل های چندگانه و کم بود دانش درباره گزینش تعادل

• ضعف تفسیر دنیای بیرون برای برخی مفاهیم تعادل

• فرض عقلانیت قوی، پاسخ: روش های مختلف دست یابی به تعادل

• پیچیدگی و زبان فنی

• برخی مفاهیم راه حل غیر قابل ارزیابی تجربی

©Hamed Ghoddusi, 2008

94

## برخی منابع مورد استفاده در تهیه جزوه

- Gibbons, A Primer in Game Theory
- Dutta, Strategies and Games
- MIT Game Theory Lecture Notes by Professor Muhamet Yildiz
- Dixit, Thinking Strategically

©Hamed Ghoddusi, 2008

95

## بازی چرخ بشکنش بیضه در کلاه

زیرا که عرض شعبده با اهل راز کرد

حافظ

©Hamed Ghoddusi, 2008

96