

ششمین کنفرانس بین‌المللی مدیریت

اختیارات حقیقی و سرمایه‌گذاری در شرایط عدم اطمینان

حامد قنوسی، مدرسه تحصیلات تکمیلی فاینانس وین (VGSF)
Hamed.ghoddusi@vgsf.ac.at
www.ghoddusi.com

©Hamed Ghoddusi, 2008

1

سرفصل مطالب

- ارزش گذاری سرمایه گذاری ها
- مفهوم اختیارات (Options)
- از اختیارات مالی (Financial Options) به اختیارات حقیقی (Real Options)
- مثال هایی از اختیارات حقیقی
- بودجه بندی سرمایه ای (Capital Budgeting) با اختیارات حقیقی
- جمع بندی

©Hamed Ghoddusi, 2008

2

درک شهودی از اختیارات حقیقی

خانم های خانه دار ایرانی درک شهودی از مفهوم اختیار حقیقی دارند. به عنوان مثال آن ها با دوراندیشی معتقدند که چیزهای بی استفاده را نباید دور ریخت چرا که ممکن است روزی به کار آید. این نمونه ای از ارزش اختیار حقیقی نهفته در این اشیا است.

©Hamed Ghoddusi, 2008

3

چند مشاهده از واقعیت

- بنگاه ها به محض سودآور شدن تولید یک محصول وارد صنعت نمی شود. از طرف دیگر اگر تولید یک محصول زیان ده شود بنگاه ها به سرعت از صنعت خارج نمی شود.
- در اکثر صنایع معدنی با وجود این که عملیات جاری هزینه قابل توجهی دارد معادن یا چاه ها حتی در زمان قیمت های پایین هم بسته نمی شوند. از طرف دیگر حتی در قیمت های به نسبت بالا هم سرمایه گذاری ها شروع نمی شود.
- با وجود زمین های خالی در برخی شهرها قیمت زمین بسیار گران است. از طرف قیمت زمین در مناطقی که ساختمان سازی در آن جذابیت چندانی ندارد هم گاهی بسیار بالا است.

©Hamed Ghoddusi, 2008

4

سرمایه گذاری و عدم اطمینان

- سرمایه گذاری برای دوره بلندمدت
- بازگشت ناپذیر (Irreversible)
- عدم اطمینان های فراوان: بازار؛ هزینه های تولید؛ فناوری؛ مقررات محیط زیستی؛ ذخایر معدنی؛ مقررات گمرکی و ...

ارزش گذاری پروژه ها

- روش جریان نقدی تنزیل شده: مشکل اساسی نرخ بهره مناسب
- انتخاب نرخ بهره متناسب با ریسک: CAPM, APT, مدل سه عاملی؛ تخمین مدیران
- روش درخت تصمیم گیری: در برگزیده انعطاف های مدیریت ولی همچنان دارای این مشکل که نرخ بهره متناسب با پروژه قبلی انتخاب می شود و نه بر اساس ریسک کمتر ناشی از اختیار

اختیارات مالی (Financial Options)

مروری سریع بر مفاهیم اولیه

- اختیار (Option): اجازه انجام دادن عملی بدون وجود اجبار برای آن
- انواع اختیارات: اروپایی، آمریکایی، آسیایی، برخورد-درون، برخورد-بیرون، پارسی، ...
- اختیارات پرکاربرد در چارچوب اختیارات حقیقی:
 - اختیار آمریکایی: اعتبار تا انقضاء
 - اختیار اروپایی: اعتبار فقط در روز انقضاء
 - اختیار ترکیبی: اعتبار در صورت اجرای یک اختیار دیگر

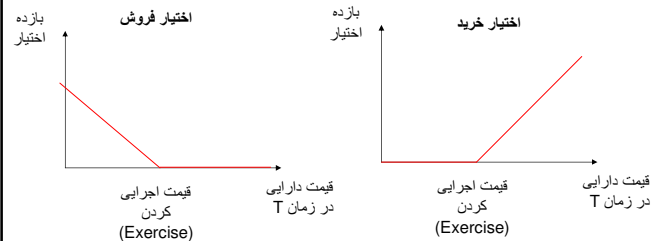
متغیرهای مهم در تحلیل اختیارات

- طول عمر اختیار (T)
- هزینه اجرایی کردن (Exercise Price)
- منافع در صورت اجرایی کردن (Pay-off)
- رفتار ارزش دارایی های پایه (Underlying Asset)
- قیمت خرید اختیار

©Hamed Ghoddusi, 2008

9

بازده اختیارات فروش (Put) و خرید (Call)



- In the money vs out of the money

©Hamed Ghoddusi, 2008

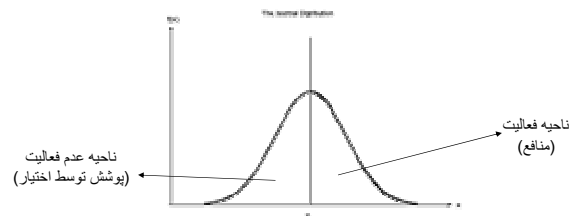
10

سوال: مثال هایی از اختیارات فروش (Put) و خرید (Call) در سرمایه گذاری های فیزیکی؟

©Hamed Ghoddusi, 2008

11

رابطه واریانس و ارزش اختیارات



- بر خلاف شهود اولیه افزایش واریانس (عدم اطمینان) دارایی پایه باعث **افزایش** ارزش اختیار می شود.
- اختیارات حقیقی در محیط های پر تلاطم ارزش مندرت هستند.

©Hamed Ghoddusi, 2008

12

برخی ویژگی های قیمت اختیارات

(۱) قیمت اختیار هیچ وقت منفی نیست.

(۲) قیمت اختیار آمریکایی با افزایش زمان اعتبار آن افزایش می یابد.

(۳) قیمت اختیار آمریکایی نمی تواند کم تر از اختیار اروپایی مشابه باشد.

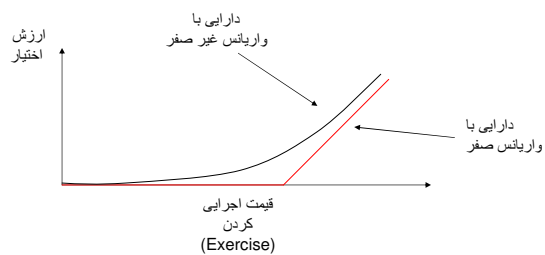
(۴) اختیار آمریکایی روی دارایی بدون سود سهام هرگز نباید قبل از زمان انقضاء اجرایی شود.

(۵) وجود سود سهام روی اختیار آمریکایی خرید باعث تمایل به اجرایی کردن آن پیش از انقضاء اعتبار آن می شود.

13

©Hamed Ghoddusi, 2008

رفتار ارزش اختیارات در قبال واریانس دارایی پایه



14

©Hamed Ghoddusi, 2008

اختیارات حقیقی (Real Options)

15

©Hamed Ghoddusi, 2008

اختیارات حقیقی در سرمایه گذاری های فیزیکی

• رفتار مشابه اختیارات مالی: امکان اجرای برخی تصمیم ها بدون الزام به انجام آن

• تفاوت با اختیار مالی: غیرقابل مبادله (Non-tradable)

• قابلیت خلق توسط مدیران

16

©Hamed Ghoddusi, 2008

اختیارات حقیقی در سرمایه گذاری های فیزیکی

اختیارات حقیقی هنگامی وجود دارند که مدیران بتوانند بر حجم یا ریسک جریان های نقدی یک پروژه با اقدام های مختلف خود در طول عمر پروژه در پاسخ به شرایط متغیر بازار اثر بگذارند

مثال: اختیار رشد (Growth Option)

- خرید فناوری پلیمر
- ارزش فعلی درآمدهای ناشی از فناوری
- طیف متنوعی از محصولات دیگر فعلا غیراقتصادی یا غیر عملی
- احتمال اقتصادی شدن در آینده
- ارزش فناوری = ارزش فعلی درآمدهای تولیدی + ارزش اختیارات

مثال: اختیار انتخاب (Switch Option)

- ماشین تولیدی دوگانه سوز (برق و گاز)
- ورودی گاز فعلا غیر اقتصادی / غیر عملی
- ارزش سرمایه گذاری بر اساس هزینه های تولید مبتنی بر برق
- احتمال تغییر در قیمت / دست رسی گاز در آینده
- ارزش خرید ماشین = ارزش فعلی درآمدها بر اساس برق + ارزش اختیار انتخاب

مثال: اختیار خروج (Exit Option)

- شرکت تولید با فناوری بالا
- در صورت خرابی ماشین زمان زیادی برای نصب ماشین جدید لازم است
- اگر ماشین جدید خریداری شود و بلا استفاده نشود هزینه فراوانی تحمیل می شود
- قرارداد ویژه با توزیع کننده: تحویل ماشین در زمان کوتاه (شبهه به در اختیار داشتن آن) ولی با امکان عدم استفاده از این حق
- هزینه اختیار

تخمین ارزش اختیار: مثال ساده شهودی

• فرض کنید که می توانید در یک معدن سرمایه گذاری کنید. قیمت محصول فعلی ۲۰ واحد است و قیمت در سال آینده با احتمالات مساوی ۳۰ یا ۱۰ می شود و در همان قیمت باقی می ماند. اگر نرخ بهره (در جهان ریسک خنثی) برابر ۱۰ درصد و هزینه لازم برای سرمایه گذاری ۱۵۰ واحد باشد ارزش سرمایه گذاری را تحلیل کنید.

• روی کرد معمول بر اساس ارزش خالص فعلی

- $V=20/0.1=200$
- $NPV=V-I=200-150=50>0$

• نتیجه: ارزش خالص فعلی مثبت است پس سرمایه گذاری کنید. نتیجه نادرست!

21

©Hamed Ghoddusi, 2008

چرا نتیجه قبلی نادرست است؟

• فرض کنید تصمیم بگیرید که یک سال دیگر صبر کنید. بعد از یک سال وضعیت قیمت معلوم می شود (۱۰ یا ۳۰) و فرض کردیم که قیمت در این سطح باقی خواهد ماند.

- Case 1: $P=10$, $V=100$, $V-I<0$, $NPV<0!$, No Investment
- Case 2: $P=30$, $V=300$, $V-I=150>0$, Invest

• ارزش فعلی تصمیمات آتی: $NPV = \frac{1}{1+0.1}(0.5*150+0.5*0) = 68.2$

• $50 < 68.2$: صبر کردن به تر از سرمایه گذاری فوری

22

©Hamed Ghoddusi, 2008

اختلاف ارزش از کجا می آید؟

• ارزش اختیار برای صبر کردن (سرمایه گذاری الان / سرمایه گذاری یک سال دیگر)

• هزینه صبر کردن

• سوال مهم: ارزش اختیار چه قدر است؟

• سوال: اگر ارزش سرمایه گذاری اولیه ۲۱۰ واحد باشد چه می شود؟

23

©Hamed Ghoddusi, 2008

اختیارات حقیقی در زندگی روزمره هم فراوان است!

• ازدواج / حق طلاق

• امکان بارداری

• امکان مهاجرت نیروی انسانی

• ترک یا بازگشت به شغل / تحصیل

• ...

24

©Hamed Ghoddusi, 2008

برخی اختیارات حقیقی معمول

مثال	اختیار حقیقی
حق الامتیاز بهره برداری از منابع طبیعی، زمین های مسکونی، زمین کشاورزی	تاخیر (Defer)
تحقیق و توسعه، شرکت های نوپا، پروژه های ساختمانی بزرگ؛ داروسازی	مرحله ای کردن سرمایه گذاری
سیستم های تولید انعطاف پذیر، قوانین کار منعطف،	تغییر در ظرفیت تولید
تعطیلی معدن، خطوط هوایی	خروجی از سرمایه گذاری
صنایع معدنی؛ رستوران	رشد
ماشین های چندمنظوره، خط تولید مجهز به انرژی دو گانه	تغییر

25

©Hamed Ghoddusi, 2008

استراتژی مدیران برای خلق اختیارات حقیقی

- حضور در چند کشور/بازار به صورت همزمان (اختیار سویچ)
- خرید زمین و سوله خالی در اطراف شهرهای بزرگ (اختیار توسعه)
- جذب نیروی انسانی توانمند پیش از شروع پروژه های بزرگ (اختیار توسعه)
- عقد قرارداد کار انعطاف پذیر (اختیار خروج)
- شرکت های هواپیمایی: طراحی همزمان چند سیستم موازی (اختیار سویچ)
- نفت و گاز: پالایشگاه های دارای خروجی متعدد (اختیار سویچ)

26

©Hamed Ghoddusi, 2008

استراتژی مدیران برای خلق اختیارات حقیقی

- نصب کابل مخابراتی بیش از حد نیاز فعلی (اختیار توسعه)
- نیروگاه های ارزان قیمت (از دید نصب) و گران قیمت (از زاویه تولید)
- انعطاف پذیری مالی در بازارهای مالی داخلی (هولدینگ ها)

27

©Hamed Ghoddusi, 2008

مقایسه اختیارات حقیقی و مالی

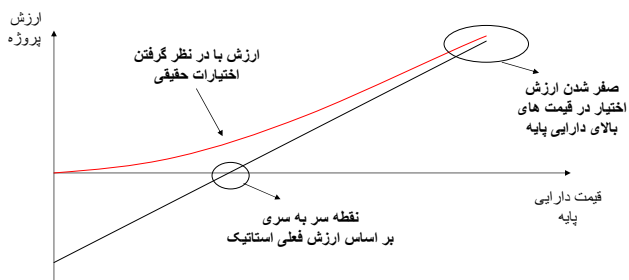
FINANCIAL OPTION	REAL OPTION (F)
Stock or Other Financial Asset	Producing Project (V)
Exercise Price of the Option	Investment Cost for the Project (D)
Stock Dividend Yield	Cash Flows as Proportion of V (δ)
Risk-Free Interest Rate	Risk-Free Interest Rate (r)
Stock Volatility	Project Value Volatility (or proxy) (σ)
Time to Expiration of the Option	Time to Expiration of the Investment Opportunity (T)

28

©Hamed Ghoddusi, 2008

اختیارات حقیقی و بودجه بندی سرمایه ای

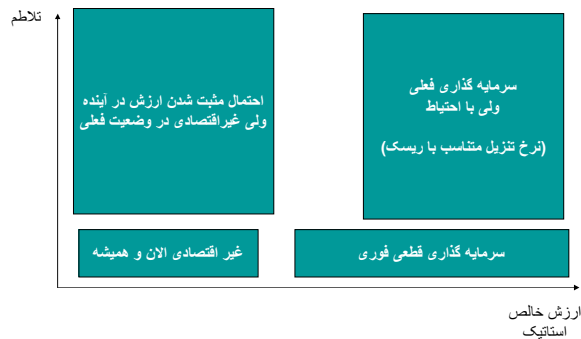
• قاعده درست برای بودجه بندی سرمایه ای $Static\ NPV + Option\ Value > 0$



©Hamed Ghoddsi, 2008

29

طبقه بندی پروژه ها با در نظر گرفتن ارزش اختیار



©Hamed Ghoddsi, 2008

30

اختیارات حقیقی و بودجه بندی سرمایه ای

- شناسایی منابع عدم اطمینان در جریان نقدی آتی پروژه (طرف هزینه و درآمد)
- مدل کردن عدم اطمینان با فرآیند تصادفی مناسب
- انتخاب مدل درست برای بازده و ارزش اختیار
- تخمین عدم اطمینان متغیرهای پایه
- حل تحلیلی یا عددی اختیار
- تحلیل ارزش پروژه با منظور کردن ارزش اختیارات

©Hamed Ghoddsi, 2008

31

مثال: ارزش گذاری یک شرکت در زمان خرید

- روش معمول: ارزش فعلی درآمدهای آتی شرکت

• ارزش اضافی از اختیارات:

- امکان خروج از فعالیت در شرایط بد
- امکان گسترش فعالیت در شرایط خوب
- امکان ورود به فعالیت های جدید
- امکان کاهش فعالیت ها
- ...

©Hamed Ghoddsi, 2008

32

مثال: سرمایه‌گذاری در یک حوزه نفتی

- تعداد چاه‌ها / ظرفیت چاه‌ها زمان مناسب برای شروع حفاری
- موقعیت چاه‌ها / نوع ارتباط آن‌ها / فاصله با میدان احتمالی بعدی
- نوع نکل دریایی: شناور (موقت) یا دائمی
- تعداد چاه تزریق
- ظرفیت خط لوله
- زمان فروش تجهیزات / بستن چاه‌ها / میزان لرزه‌نگاری / ...

مثال‌هایی از صنایع استفاده‌کننده از مدل اختیارات حقیقی

- نفت و گاز
- معدن
- برق و انرژی
- داروسازی و فناوری بالا

جمع‌بندی: چارچوب تحلیلی اختیارات حقیقی وقتی مفید است که:

- عدم اطمینان قابل توجه وجود داشته باشد
- به لحاظ فنی یا اقتصادی امکان واکنش به تغییر در شرایط محیطی وجود داشته باشد
- مدیران آزادی عمل برای اتخاذ تصمیم‌های لازم را داشته باشند
- مدیران آزادی عمل برای سرمایه‌گذاری جهت بهره‌برداری آتی از اختیارات را داشته باشند

جمع‌بندی: وجود اختیارات حقیقی معمولاً

- منجر به افزایش سطح سرمایه‌گذاری می‌شود
- سطح ورود / خروج از صنعت را متفاوت از سطحی که قاعده مارشالی توصیه می‌کند تعیین می‌کند.
- باعث تاخیر در سرمایه‌گذاری یا خروج از صنعت می‌شود
- واکنش طرف عرضه به شوک‌های تقاضا را محافظه‌کارانه‌تر می‌کند