

Summary: Lecture 3 - Expected Value of Perfect Information (EVPI)

Made By : Ahmed Tamer

1 Three Levels of Information / مستويات المعلومات الثلاثة

	Uncertainty / عدم التأكد	Risk / المخاطرة	Certainty / اليقين
المعلومات المتاحة	لا يوجد معلومات	بعض المعلومات	معلومات كاملة
Information available	No information	Some information	Perfect information
الاحتمالية	0	بين 0% و 100%	1
Probability	0	$0\% < P < 100\%$	1
مثال	مجهول تماماً	تقدير جزئي	معروف بالكامل

2 Key Definitions / التعريفات الأساسية

Perfect Information / المعلومات الكاملة:

الكمية من المعلومات التي تنقل المستخدم من مرحلة المخاطرة إلى مرحلة اليقين

The quantity of information that transfers users **from risk to certainty**

EVPI - Expected Value of Perfect Information:

أقصى مبلغ يكون الشخص مستعداً لدفعه للحصول على المعلومات الكاملة

The **maximum amount** one will be willing to pay to gain access to perfect information

3 EVPI Formula / معادلة ال EVPI

$$EVPI = | EV \text{ under PI} - EV \text{ without PI} |$$

⚠️ مهم جداً: لازم تاخذ القيمة المطلقة دائماً! يعني لو الناتج سالب، تحوله لموجب!

Always use **absolute value** - if result is negative, convert to positive!

4 Steps to Solve / خطوات الحل

- 📌 **Step 1** / الخطوة الأولى: احسب الـ قيمة المتوقعة لكل بديل بضرب كل نتيجة في احتماليتها وجمعهم

Calculate EV for each alternative = $\Sigma (\text{outcome} \times \text{probability})$

- 📌 **Step 2** / الخطوة الثانية: اختار أفضل بديل بدون معلومات كاملة

Choose the best alternative without PI (highest profit OR lowest cost)

- 📌 **Step 3** / الخطوة الثالثة: احسب الـ القيمة المتوقعة مع المعلومة المفيدة باختيار أفضل نتيجة لكل حالة

Calculate EV under PI by selecting best outcome for each state

- 📌 **Step 4** / الخطوة الرابعة: احسب الـ EVPI باستخدام الصيغة

Calculate EVPI using the formula

- 📌 **Step 5** / الخطوة الخامسة: قارن العرض بالـ EVPI لنتقرر تقبله أو ترفضه

Compare any offer price with EVPI to decide accept or reject

5 Profit vs Cost Problems / فرق مسائل الأرباح والتكاليف

	Profit Problems / مسائل الأرباح	Cost Problems / مسائل التكاليف
اختيار البديل	✅ أعلى EV	✅ أقل EV
Choose alternative	Highest EV	Lowest EV
أفضل نتيجة لكل حالة	الرقم الأعلى	الرقم الأقل
Best outcome per state	Highest number	Lowest number
مثال	المطعم والاستثمار	الماكينات
Example	Restaurant & Investment	Machines

6 Decision Rule for Offers / قاعدة قبول أو رفض العروض

السعر المعروض	القرار
سعر العرض أقل من EVPI	✅ اقبل العرض - يستاهل!
Offer price less than EVPI	✅ Accept the offer
سعر العرض أكبر من EVPI	❌ ارفض العرض - مش يستاهل!
Offer price greater than EVPI	❌ Reject the offer

7 Three Examples Summary / ملخص الأمثلة الثلاثة

	مثال 1 / 1 Example 1	مثال 2 / 2 Example 2	مثال 3 / 3 Example 3
الموضوع	مطعم خالد	استثمارات	شركة النصر
Topic	Restaurant models	Investment instruments	Machine selection
نوع المسألة	أرباح	أرباح (فيها خسائر)	تكاليف
Type	Profit	Profit (with losses)	Cost
البدايل	A, B, C	أسهم، صناديق، سندات	A, B, C
Alternatives	Models A, B, C	Stocks, Mutual funds, Bonds	Machines A, B, C
الاحتماليات	0.4, 0.2, 0.4	0.5, 0.3, 0.2	0.3, 0.5, 0.2
Probabilities	0.4, 0.2, 0.4	0.5, 0.3, 0.2	0.3, 0.5, 0.2
القرار بدون PI	Model C (14,000)	Stocks (680)	Machine A (10,700)
EV under PI	16,000	1,030	7,600
EVPI	2,000	350	3,100
ملاحظة خاصة	عرض $EVPI < 3000$ ارفض	فيه قيم سالبة (خسائر)	القيمة المطلقة مهمة

8 Important Notes / ملاحظات مهمة

- مجموع كل الاحتماليات لازم = 1 (100%) ★

Sum of all probabilities must = 1 (100%)

- ال EVPI دائماً موجب بسبب القيمة المطلقة ★

EVPI is always **positive** due to absolute value

- في مسائل التكاليف، ال EV under PI أقل من EV without PI (لأننا بنوفر!) ★

In cost problems, EV under PI is **lower** than EV without PI (we're saving!)

- ال EVPI = أقصى توفير ممكن من المعلومات الكاملة ★

EVPI = Maximum possible saving from perfect information

📌 Formula Summary / ملخص المعادلات

EV without PI = $\Sigma (\text{outcome} \times \text{probability})$ → اختار الأفضل

EV under PI = $\Sigma (\text{best outcome per state} \times \text{probability})$

EVPI = $|\text{EV under PI} - \text{EV without PI}|$

✅ لو سعر العرض > EVPI → اقبل

❌ لو سعر العرض < EVPI → ارفض