

# 在學校, 應學什麼?

W. M. Song 桑慧敏  
Tsing Hua Univ. 清華大學

2015.12.23

- 1 專業
- 2 自學 -Self Learning
- 3 想的大, Think Big

# 在學校, 應學什麼?

我的看法:

- 專業 (例如: 本課程 System Simulation)
- 學會自學 (畢業後, 終身學習)
- 想的大 (Think Big): 以3實例說明

# 專業: 如系統模擬 (System Simulation)

- 桑老師說:「理論 = 無限個例子」
- 讓「理論」可口好消化. 桑老師的創意...

## Core (核心): 言之有物

- 以終為始 (Begin with the end); System thinking

## interfaces (介面): 言之有理, 言之有味

- 從有趣的例子開始, 興趣是最好的啟蒙老師」(Interesting Examples)
- 歌詞的妙用 (Songs)
- 封面與頁眉設計 (Cover page design)
- 打油詩的妙用 (Poems)
- 圖型的妙用 (Figures)
- 問答的妙用 (Q & A)
- 實驗, 玩「理論」(利用軟體: Excel, Minitab, R, Flexsim...)

# 自學 -Self Learning

## 書上說

1. Via Simulation, we can imagine a factory's dispatch situation.
2. Maximum Likelihood Est. (MLE)
3. Confidence interval (C.I.)
4. Estimate, SE, C.I.
5. Probability Plot
6. Plot of  $\bar{X}$
7. log 之運算:  $\log_{10} 10^5 = 5$
8. More...

## 我想, 我問:

1. Via Simulation, Anything you can imagine is real.
2. Maximum Probability Est.?
3. Probability interval?
4. Leading Digit Rule (LDR), drop meaningless digits
5. 繪成一直線的好處?
6. Plot of  $(\bar{X}(n) - \mu_{\bar{X}})/se(\bar{X})$ ?
7. 超越運算, 探索 log 的神奇
8. More...

# 對數 Log

## 你怎麼學 log? (John Napier, 1550-1617)

- $\log_2 2^3 = 3, \log_{10} 10^5 = 5$
- 除了學 log 之運算, 你對 log 知多少?

## log 神奇之處

$n$ :	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$2^n$ :	1	2	4	8	16	32	64	128	256	512	1024	2048	4096

- $32 \times 128, 5 + 7 = 12$ ; 求兩數之 **乘積**, 只要求其**對數**的 **和**

- 應用 **log**, 乘法與除法都可以當成簡單的加法與減法
- **log** 把大數變小數, 解除了電腦中大數運算的可能錯誤
- **Laplace** 說: 對數 **Log** 延長了天文學家的壽命.

Kepler (1571 -1630) 行星運動第三定律:

$$\log R = 0.466 + 0.667 \log T \implies R^3 / T^2 = 25, \text{ 常數}$$

## 再談自學

- 你們可能會說: 機率, 統計, 與系統模擬學是老師的專業, 所以可以問好問題
- 現在舉一個不是我專業的例子: 倫巴舞 Rumba

### 舞蹈老師說

- 身體向前
- 重心向前

### 我想, 我問: 身體向前

- 是**因**? 身體主動向前?
- 還是**果**?

- 當我仔細看了舞者美妙的舞姿, 我發現 **身體向前** 是腳掌與地板反作用的**結果**, 不是身體主動向前的**因**

# 想的大, Think Big

The success is determined not so much by

- Education
- Appearance
- Background
- the size of one's brain

The success is determined by

- the size of one's **Thinking**

# Ex 1. 高中生在國際研討會中演講

## Think Little

- 我只是高中生, 太小, 擔心能力不足
- 我只是高中生, 不敢, 擔心台下的學者發問

## Think Big

- 雖然是高中生, 在老師的教導下, 願意接受挑戰
- 著眼於如何做論文, 做好充份的上台準備

## Ex 2. 紘祥4個月完成碩士論文

### Think Little

- 學生: 我只剩4個月, 又剛換新指導教授, **不敢**夢想完成碩士論文
- 老師: **擔心**若指導不成功, 對學生不好交代

### Think Big

- 雖然只剩4個月, 但期望指導教授引導, 全力以赴, 夢想完成碩士論文
- **著眼於**於完成論文, 不著眼於擔心失敗

## Ex. 3. 爸爸病中與女兒談詩

### Think Little

- 負面的情緒: 唉聲嘆氣, 無喜悅之心
- 四周瀰漫死亡之氣

### Think Big

- 不著眼於死神將至
- 仍以喜悅之心與女兒談詩 (see DVD)

# 桑老師的祝福

- 要多想 (Think), 多問; 不要死背 (Memorize)
- 要敢夢, 築夢
- 感恩造物者的美意, 好好發揮「獨一無二」的你
- 最後祝各位  $y = \frac{\log_e(x/m) - sa}{r^2}$

## Merry Christmans

$$r^2 y = \log_e \left( \frac{x}{m} - sa \right)$$

$$e^{r^2 y} = \frac{x}{m} - sa$$

$$me^{r^2 y} = x - msa$$

