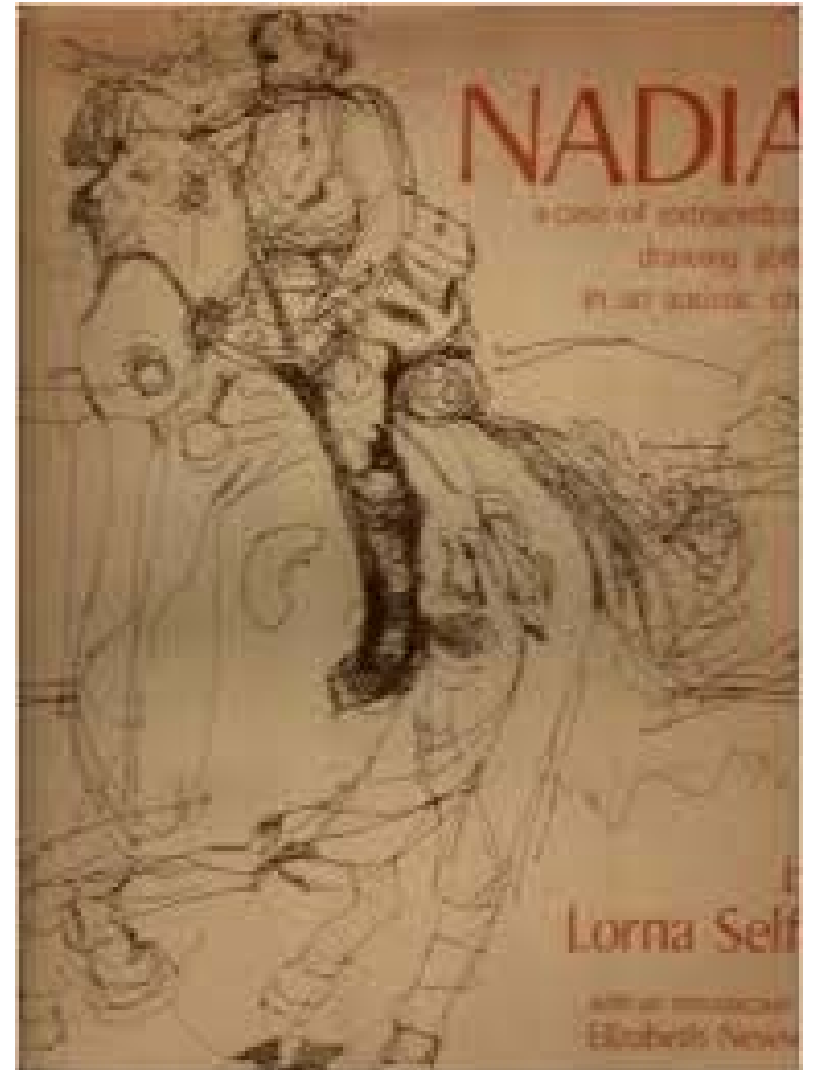


天才的奧秘

量變造成質變，尋找你的天才

台東大學特教系 曾世杰

Nadia的素描...



那邊的圖才正常呢？



好奇...為什麼？

- 他們的才能是天生的嗎？
- 那應該有人天生就是沒有才能的嗎？

- 我是英文白痴怎麼辦？
- 我是數學白痴怎麼辦？

三種天才

一.大腦異常導致的人才

雨人

二.單一技能早慧兒童

音樂演奏、下棋、足球

三.把自己做到最好的普通人

成功人士的成功途徑

一、大腦異常導致的“天才”

主要診斷：自閉症或亞斯柏格症（學者症候群）

生物致因：

左腦異常（可能和胚胎時期的雄性荷爾蒙有關），右腦的能力不受控制

表現型式：

計算、照相式記憶、繪畫、音樂、電腦和程式設計

二、單一技能早慧兒童

主要特色：

年紀很小就在特定技能有超齡的表現

生物致因：

可能有生理上的優勢特質

心理致因：

及早的大量練習（1萬個小時）

表現型式：

音樂演奏、下棋、球類運動

資優生為什麼資優？

- 為什麼莫札特不滿四歲就能作曲？六歲就能巡迴歐洲，靠表演大鍵琴和小提琴賺錢？十四歲，只聽過Allegri的長曲（求主垂憐）兩次，就能憑記憶寫出包含好幾個音部的總譜？

看看幾位早慧兒童...

鋼琴神童

<https://www.youtube.com/watch?v=bjloJYIN-yc;>

足球

[https://www.facebook.com/481400405395018/
videos/540655069469551;](https://www.facebook.com/481400405395018/videos/540655069469551;)

三、把自己做到最好的普通人



生涯職場上的頂尖人士

- 在職場上，必須結合多項技能：語文＋邏輯＋觀察＋團隊合作＋人脈＋實務技能...
- 四、五十歲才論成敗
- 不像鋼琴、球王、棋王，高度依賴單一技能
- 他們的心中有一位內在教練（**K. Ericsson, 2007**），不只是投入大量時間用功，還不斷觀察自己的強、弱項，檢測進度，不斷修正。

試著從認知心理學的角度...

- 回答為什麼他們會這麼強的問題
- 簡單的說，量變會造成質變

什麼是認知心理學？

- 研究人是如何習得、保存、提取、傳遞訊息和知識的一門學問
- 認知心理學受到計算機科學很大的影響

什麼是認知心理學？

- 受到電腦科學的影響，心理學家把神經系統視為能主動處理訊息的系統
- 系統由許多認知成份組成，各種形式的訊息進入系統之後，經過各認知成份的處理(編碼，轉譯，儲存，提取...等)，個體做成決策，指導動作器官，完成行為的表現
- 任一成份的失敗或處理困難，都會影響任務的達成。

RAM(暫存記憶體)的概念

1. 開很多視窗時，電腦為什麼會當機？
2. 心理學家指出：人類的訊息傳遞與處理，其容量是有限的

考考你的數字廣度記憶

最好的學習和教學，就是能把RAM用到最大的好處。

如何克服心理容量的限制？

自動化+策略

為了增進暫存記憶體的效能，克服心理容量的限制，人類必須做兩個努力：

1. 反覆練習：把最基本的技能自動化
2. 使用策略：不但使用，而且不斷改良策略

用幾個問題與大家一同思考

問題一：

- 用台語和國語記電話號碼，或背九九乘法那個比較容易？

問題二：

- 請心算 $354 \times 62 = ?$

問題三：哪一個問題兒童容易了解？

- 25棵樹，兩棵種一排，一共可以種幾排，剩幾棵？
- 25個貢丸，一碗放兩個，一共可以有幾碗，剩幾個？

問題四

幾歲可以從「若 P 則 Q」，推論得到
「若非 P，則非 Q」？

問題五

一個圓的直徑等於一個正方形的對角線，
請問圓的面積大，還是正方形的面積大？

問題一

為什麼你用國語記電話？背乘法表？

數字記憶廣度的研究

Hoosain & Salili (1987)：老中大學生 > 美國大學生

Chen & Stevenson (1988)：小老中 > 小老美

Ellis & Hennely (1980)：威爾斯語和英語

小結：

內在工具（如語言）的精緻程度會
影響認知表現

一些文化人類學的發現

- 人類的計數系統不一定都是十進位的
- 不同語言的計數系統，造成了數學計算效率上的差異

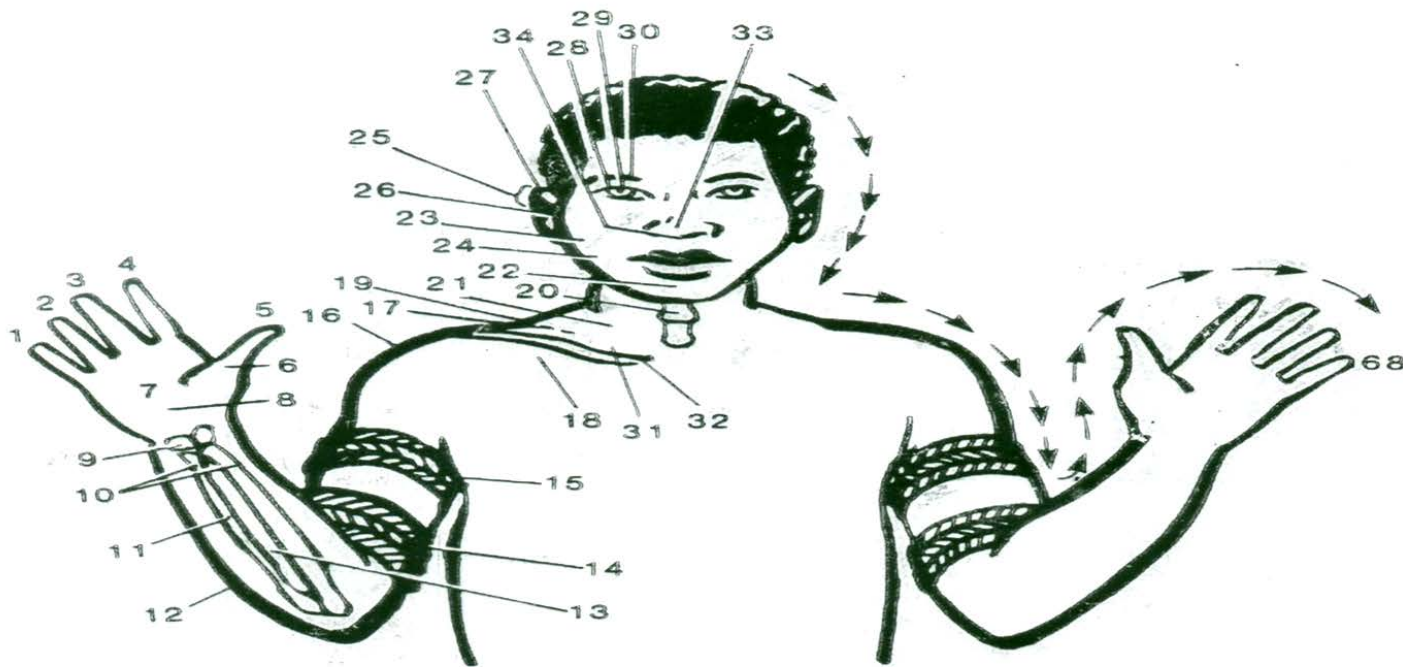


Figure 5.1. The Kewa counting system. (From Pumuye, 1978.)

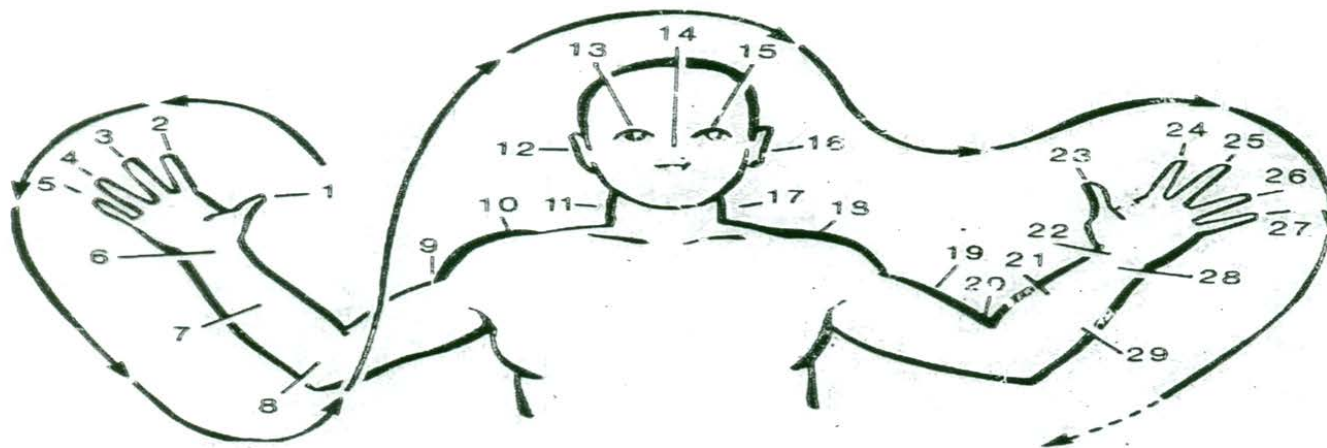


Figure 5.2. The Oksapmin counting system. (From Saxe, 1979c.)

2進位的計數系統

na'u = 1

netowa = 2

netowa na'ubi (bi is a trial suffix) = 3

netowa netowa = 4

netowa netowa na'u = 5

Figure 5.3 The Kiwai counting system . (From Smith,1978.)

5進位的計數系統

teia = 1

tua = 2

tol = 3

Punge = 4

massa = 5

massateia = 6

massa lua = 7

sangaul = 10

sangaul teiaviolim = 11 (violim = only)

sangaul lua = 12

tamta = 20

tamta teiaviolim = 21

tamta teiasangaul = 30

tamta tol gegeiia massa tol = 68 (gegeiia = over)

Figure 5.4 The Kilenge counting system . (From Kettenis,1978.)

10進位的計數系統

si = 1	sanguff ne'si = 11
luoff = 2	lunguff = 20
taloff = 3	lunguff ne'si = 21
faff = 4	tulunguff ne'taloff = 33
limeff = 5	limenguff ne'limeff = 55
wonoff = 6	sangat = 100
hataloff = 7	sapao = 1000
haluoff = 8	
hase' = 9	
sanguff = 10	

Figure 5.5 The Ponam counting system. (From Lancy, 1978a.)

●Lancy (1983)將新幾內亞225 種語言的計數系統分成無進位、二進位、五進、十進位等四類，講那一類語言的，學校數學成就最好？

表一、各種不同計數系統下的數學成就 (單位：百分比)

	類 別			
	無進位	2進位	5進位	10進位
低於同年級水準三年以下	4.6	10.8	11.3	1.2
低於同年級水準二年以下	18.0	27.5	15.9	9.6
低於同年級水準一年以下	35.1	27.9	35.1	22.2
同年級水準	30.4	20.8	22.5	31.2
高於同年級水準一年以上	11.9	12.9	15.2	35.7
N	194	240	151	157

譯自 Lancy (1983), p.107

問題二：

- 請心算 $354 \times 62 = ?$
- 為什麼有紙筆就會？沒有就不會？
- 沒有計算機（或電腦）怎麼教統計學？
- Competence & Performance (N. Chomsky發明的詞彙)
- 小結：外在認知工具的使用會影響認知表現

問題三：哪一個問題兒童容易了解？

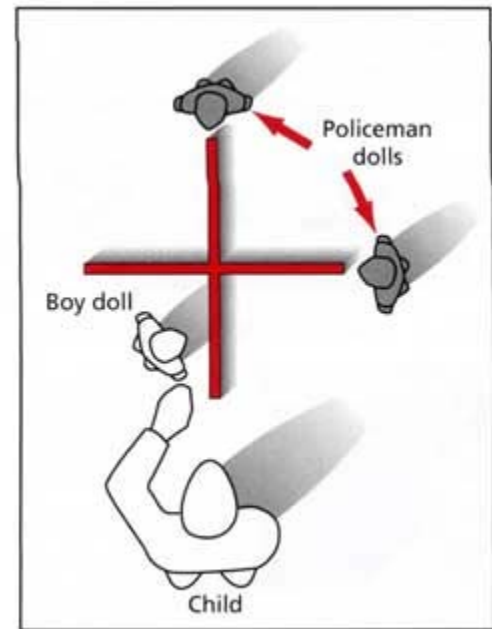
- 25棵樹，兩棵種一排，一共可以種幾排，剩幾棵？
- 25個貢丸，一碗放兩個，一共可以有幾碗，剩幾個？
- 為什麼貢丸比種樹容易了解？數學上，這兩種題目背後的數學式，不是一模一樣的嗎？

有先備經驗，更容易學！

幼兒的自我中心主義?



三座山的實驗



警察捉小偷的實驗

- 以Piaget & Inhelder(1967)的三座山實驗為例，兒童被要求從布熊的角度看，三座山的排列方式，但兒童總是挑自己的角度所見的，這被稱為自我中心主義
- Hughes(1975)以警察捉小偷的遊戲，複製三座山實驗，兒童完全沒有自我中心
- 自我中心只發生在不熟悉的情境中，在熟悉的情境下，就沒有自我中心的問題

小結：充分的先備經驗，讓認知表現更好

問題四：

幾歲才可以從

「若 P 則 Q」推論得到

「若非 P，則非 Q」？

Donaldson (1978)

四歲兒童看著一張相片說：「他們不是在結婚啦！結婚要有一個男人才行。」

★這句話的基本推理可以重新敘述如下：

婚禮一定要有一個男人參與

沒有男人

因此沒有婚禮

★如果把上面的推論形式化，

P代表「有一個婚禮」，**Q**代表「有一個男人」

，則 若**P**，則 **Q**；非 **Q**，則非 **P**。

學習：只要學習的內容脫脫離經驗，完全以形式化的方式出現時，連成人都對它沒有把握。

小結：學或教的時候，怎樣把抽象的內容，和過去的經驗連結起來很重要，是決定學習成敗的重要關鍵。

問題5

一個圓的直徑等於一個正方形的邊長，
請問圓的面積大，還是正方形的面積大？

解法1：

設正方形邊長=2，則面積=2x2=4

圓的半徑=1，其面積= $\pi r^2=3.14$

所以，正方形大。

解法2：

所以，天才之所以為天才，原因有：

- 1.個體的處理空間本來就有**生物上的優勢**。
- 2.學習新知時，和**舊的經驗**有良好的結合，認知負荷降低。
- 3.有良好的**內在認知工具**(語言、符號等)。
- 4.有良好的**外在認知輔具**(紙筆、計算機、電腦)。
- 5.使用適當的**策略**。
- 6.**心無旁騖**，沒有其他同時存在、耗用心理資源的心智活動。

以上2, 3, 4, 5，都和**大量練習**密切相關。

反過來，造成失敗的原因有：

1. 個體的處理空間本來就有**生物上的困難**。
2. **缺乏相關經驗**。
3. 不良/**缺乏內在認知工具**(語言、符號等)。
4. 不良/**缺乏外在認知輔具**(紙筆、計算機)。
5. **不當的策略或無策略**。
6. **心有旁騖**，同時存在耗用心理資源的心智活動。

例：為什麼有學習困難？

- 以閱讀障礙為例
- 解碼未自動化是主要致因，少部分是生理上的限制，大部分是低年級沒有學好，使部份兒童解碼又慢又錯
- 閱讀歷程中，耗掉了太多的認知資源，就沒有足夠的資源去理解文章
- 讀不懂→不想讀→讀得更少→更不會讀

小結：學習成功的策略

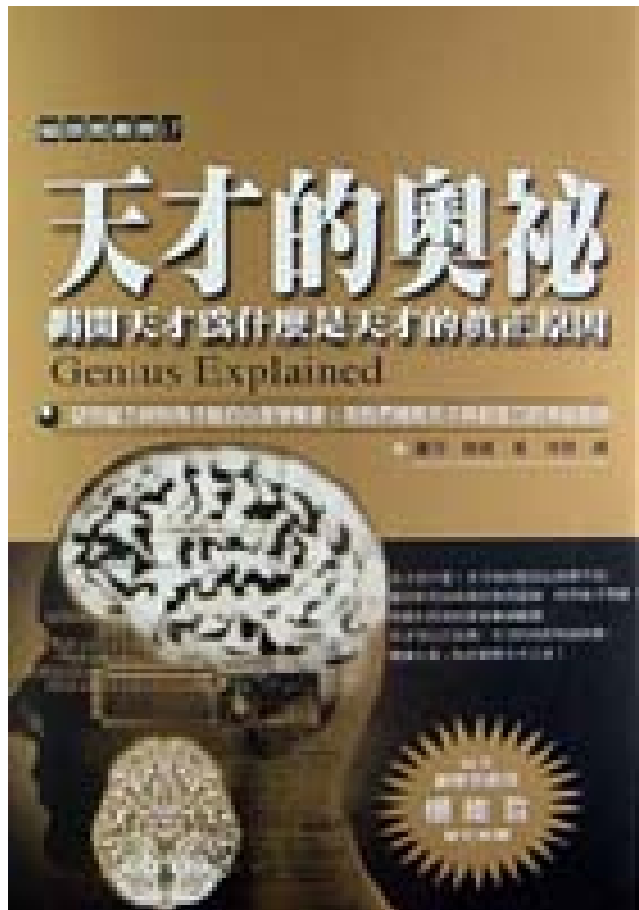
1. 認識個體生物上的困難
2. 儲備大量的先備經驗－廣泛、大量閱讀
3. 將（語言符號、工具等)的自動化列為學習目標。
4. 使用各種外在認知輔具(紙筆、計算機)。
5. 學習可用用的策略。
6. 專心：減少同時存在，耗用心理資源的心智活動（關臉書、退手機網路）。

天才的奧祕

怎樣的人才是資優生？

努力歸因 vs 能力歸因

天才的奧秘：Genius Explained



揭開天才為什麼是天才
的真正原因

作者：邁可·侯威

譯者：林熒

出版社：貓頭鷹出版社
有限公司

天才並非神祕奧妙的天賦，而是環境、人格以及紮紮實實努力交織而成的產物。

音樂資優（創作）

- 的確年紀輕輕就開始創作音樂，但真正有原創性的是莫札特廿一歲時創作的，此時，他已致力創作協奏曲達十年之久
- **Hayes (1981)** 仔細審查**76**名知名作曲家的作品，每一位都投注了漫長的光陰才達創作顛峰。**73/76**的重要作品，沒有一部是在作曲生涯前十年內完成的。

音樂資優（演奏）

- 所有演奏家都必須仰賴大量的日常練習，才能培養出卓越的技巧
- **21歲時**，德國音樂學院演奏課裡最優秀的學生，已經累積了**10000**小時的練習。稍差的學子（將來要成為音樂老師而非演奏家的），也投入了**5000**小時的練習。
- 莫札特六歲時，已經有**3500**小時的練習。
- 最優秀的年輕演奏家比別人花了更多的時間練習。

莫札特：六歲—3500小時



數學資優（猜猜他是誰？）

- 為了理解笛卡兒幾何學裡的內容，他每次只能弄懂兩三頁，他毫不氣餒，繼續鑽研三四頁直到遇挫。然後再度開始，慢慢推進，持續不懈，直到讓自己精通整本書。

體育資優

- 世足賽的球員為什麼多在一、二月生
- 成功為成功之母
- 每次成功都會加強孩子的動機
- 年紀大一點的孩子，個子比較大，動作比較靈活，踢球時有優勢，就更喜歡踢球
- 更容易被選為菁英球員，比別的孩子有更多磨鍊球技的機會

實例：一個反敗為勝的 ”英文白痴”



一萬小時的努力！ 誰能持續努力一萬個小時？

- 很早就開始學習者
- 做努力歸因者
- 不斷在實作中得到正向回饋者

為什麼愈早開始學習愈好？

- 更有機會累積到一萬小時
- 對挫折的解釋：我年級小嘛
- 能力 = 努力；還不會區辨能力和努力的差別
- 愈容易得到社會性的增強

不同年齡的歸因方式

1. 「努力」：我成功，是因為我夠努力；...低年級
而失敗則是因為不夠努力。
2. 「能力」：我成功，是因為我天生就很聰明 高年級
我不會讀書，是因為我生來就有閱讀障礙
3. 「工作的難度」：考得不錯，因為試題很簡單；
4. 「運氣」：成功了就說運氣好。
失敗了就說運氣不好。

* 個人唯一可以控制的只有「努力」。

不同年齡兒童的歸因方式

六至七歲兒童：

我持續的努力就可以成功

很努力就是很有能力啊

中、高年級兒童：

我學不好，因為我不聰明，能力不好

不同的信念，影響自己的成長

智力本質論（X）

- 智力乃生理素質決定、是不受環境影響、不能改變的特質
- 罵小孩笨、腦震盪的豬、不是讀書的料、沒有數學細胞
- 失敗後容易放棄，不繼續努力

智力增長論（O）

- 智力是可以改變的，不斷修正自己，就可以更聰明。
- 罵小孩上課不專心、玩太多電動、看太多韓劇、用功的時間太少
- 失敗後不會放棄，會繼續努力。

來看看了不起的企業經營者

經營之神：王永慶



9歲：新店；父親貧病自殺

小學：走10公里上學，扛50斤豬飼料回家

15歲：嘉義；米店學徒；掌握客戶、建立感情、碾米與白米品質、財務管理與資金控管

16歲：新店；借貸200元開米店

17歲：米店強調品質、服務

18歲：開碾米廠和日本人的碾米場競爭，每天多5.5小時營業

26-28歲：關米店，開磚窯場，失敗；養瘦鵝，成功。

王永慶的瘦鵝理論

- 這段時間，我遭受各種挫折、打擊，不是能力不足，而是時機不對。我必須充實自己，找到方法，養成堅毅的個性。等到機會來臨，才能快速成長茁壯，就像瘦鵝長成肥鵝一樣。

27歲：踏入木材生意，血本無歸

29-30歲：泡在水池裡數原木賺大錢。30歲達5000萬元。

38歲：創台塑公司。

41歲：開工，塑膠粉粒原料生產太多、成本太高滯銷。

42歲：創南亞塑膠公司。

78歲：美國廠爆炸，親開記者會，用中、英文說明事情經過。



內在教練：追根究柢、改善流程

- 膽戰心驚的午餐會報
- 南亞塑膠椅子的細節
- 承辦人報告時，做了充分準備，製作好幾頁的圖表輔助報告，詳細到工人做一張椅子的工資都算出來了

椅墊是泡棉做的？泡棉用什麼做的？

用塑膠廢料，1公斤40元

廢料來源有沒有問題？

...不知道。

南亞回收的廢料1公斤多少？
20元。

你剛剛不是說成本40？

讓廢料發泡，要用什麼機器？技術呢？

明天再報告一次。

一個兩年前畢業的學姐

- 教甄失利
- 考消防員失利
- 嘗試新的領域
- 進入兩人公司，網拍賣包包
- 她最近招募了兩個新員工
- 每月的網路行銷費用**15萬**
- 前途一片大好

給你的建議

量變會造成質變

1. 儘早進入實務、多修實務課程
2. 要看重人際、情緒管理、閱讀、寫作、英文、電腦、資料管理
3. 大量接觸你想進入領域的新知及技術
4. 讓學習容易產生類比
5. There is no royal road. 一步一步，不要停止

把自己訓練成。 。 。 的專家？

- 抱怨
- 推諉塞責
- 負向思考

一位智障者廚師的故事

- 蹲久了，就是你的
- 把心限制在一個自己願意、能投入的領域裡，成為這個領域的專家
- 等待機會...

雕刀

縱然你已去遠
想此刻又已隔了幾重山
我依然停頓在水流的中央
努力回溯 那剛剛過去的時光

想你從千里之遙奔赴到我的身邊
原也只為了這一刻的低迴與纏綿
從雲到霧到雨露 最後匯成流泉
也不過為了想讓這世界知道
反覆與堅持之後
柔水 終成雕刀

席慕容



看見自己的天才...

量變造成質變，柔水終成雕刀