

中研院院士、圖書金鼎獎得主

劉炯朗

著

學校沒教的 邏輯課

發現八卦、婚姻、網拍
背後的定理

「邏輯力」就像武俠小說中的內功，一旦讓它打通做學問的任督二脈，讀書做研究的功力必定大增！就算稱霸不了江湖，也已當得「高手」二字。



時報出版

Learn 系列 014

學校沒教的邏輯課——發現八卦、婚姻、網拍背後的定理

作 者——劉炯朗

校 訂——李吉彬

插 圖——吳育燐

主 編——顏少鵬

責任編輯——李國祥

責任企劃——張育瑄

校 對——鄭秀玲

董 事 長——孫思照

發 行 人

總 經 理——趙政岷

總 編 輯——李采洪

出 版 者——時報文化出版企業股份有限公司

10803 台北市和平西路3段240號3樓

發行專線——(02) 2306-6842

讀者服務專線——0800-231-705 · (02) 2304-7103

讀者服務傳真——(02) 2304-6858

郵撥——19344724 時報文化出版公司

信箱——台北郵政79~99信箱

時報悅讀網——<http://www.readingtimes.com.tw>

電子郵件信箱——newstudy@readingtimes.com.tw

第二編輯部臉書——時報㊟之二 <http://www.facebook.com/readingtimes.2>

法律顧問——理律法律事務所 陳長文律師、李念祖律師

印 刷——盈昌彩藝印刷事業股份有限公司

初版一刷——2012年12月28日

初版七刷——2013年07月12日

定 價——新台幣230元

◎行政院新聞局局版北市業字第八〇號

版權所有 翻印必究（缺頁或破損的書，請寄回更換）



國家圖書館出版品預行編目資料

學校沒教的邏輯課 / 劉炯朗著. -- 初版. --
臺北市：時報文化，2012.12
面；公分. --(Learn 系列；14)

ISBN 978-957-13-5705-8(平裝)

1. 邏輯 2. 文集

150.7

101025849

ISBN 978-957-13-5705-8

Printed in Taiwan

序 事物背後的規律…005

Part① 語言的邏輯

詭辯也能幫助思考…008

- 用人身攻擊扭曲結論…009
- 彼此彼此，五十步何必笑百步…010
- 冒牌專家不具說服力…011
- 人多勢眾容易造成偏見…012
- 諂媚奉承肯定不合邏輯…012
- 倒果為因就是一廂情願…014
- 用胡言亂語轉移焦點…015
- 魚與熊掌之外還有其他可能…017
- 不值一哂就是故意忽視…017
- 化強為弱是縮小優點，
放大缺點…018
- 漸入迷途，引人
一步步走進陷阱…019
- 前因後果可能是一種迷信…020
- 新的不見得好…021
- 老的不一定是寶…022
- 斷章取義，只選自己想要的…023
- 以偏概全，在邏輯上
肯定說不通…024
- 精巧的詭辯：未打先勝…024
- 玩文字遊戲…025

白馬不是馬…027

- 白馬、黃馬、黑馬…028
- 不見了……找到了！…030
- 下結論前多想一想…032

Part② 人際的邏輯

你有幾個朋友…040

- 半猜半估的技巧…040
- 波音 747 能裝幾顆高爾夫球？…041
- 一個人有 300~3,000 個朋友！…043
- 經驗法則：大拇指的啟示…044
- 跟朋友有關的數學定理…047

人與人的距離…050

- 用少數代表多數的「抽樣」…050
- 「誤差界限」與「信心水準」…052
- 退稿就像吃臭雞蛋…053
- 朋友的朋友的朋友………055
- 株連十族的由來…058
- 愛多斯距離…059

把資料切一片出來看…061

- 以小見大…061
- 愛情實驗室…063
- 人格因素模型…066
- 可能被控告醫療疏失的醫師…069
- 只可意會，不可言傳的內隱知識…071
- 第一印象也是薄片…074
- 臆測是一種能力…076
- 偏見的影響…078
- 過分迅速的反應…080

靠左走靠右走…082

- 左右大不同…082
- 對偶是一種觀念…086
- 歷史上的左右…090
- 你的左撇子指數是多少？…092
- 左與右的文化意涵…094
- 左右腦的分工合作…096
- 左撇子容易精神分裂？…101
- 左撇子的故事…105

Part③ 金錢的邏輯

神奇的定律…110

- 80/20 法則…111
- 班佛定律…113
- 齊夫定律…117

理論也會長尾巴…122

- 長尾巴與 80/20 法則…122
- 長尾經濟中的消費者…124
- 長尾經濟中的供應者…127
- 新經濟模式…133

誘因和壓力的平衡…135

- 遲到的家長…135
- 無法量化的誘因和壓力…137
- 誘因和壓力的平衡點…139
- 如果你有隱身戒指…140

討價還價的藝術…142

- 什麼是拍賣？…142
- 十二生肖獸首…144
- 甘地的遺物…147
- 白色黃金…148
- 拍賣的心理…150
- 公開拍賣…152
- 暗標拍賣…154
- 網路拍賣…157

Part④ 數字的邏輯

配對與卡位…162

- 分發志願的方式…163
- 穩定的婚姻…165
- 結婚掛保證？…168
- 一對一、一對多…171
- 幸福指數怎麼算？…174
- 占位置的遊戲…176
- 先搶不一定先贏…179
- 數獨遊戲…181

有趣的數字…185

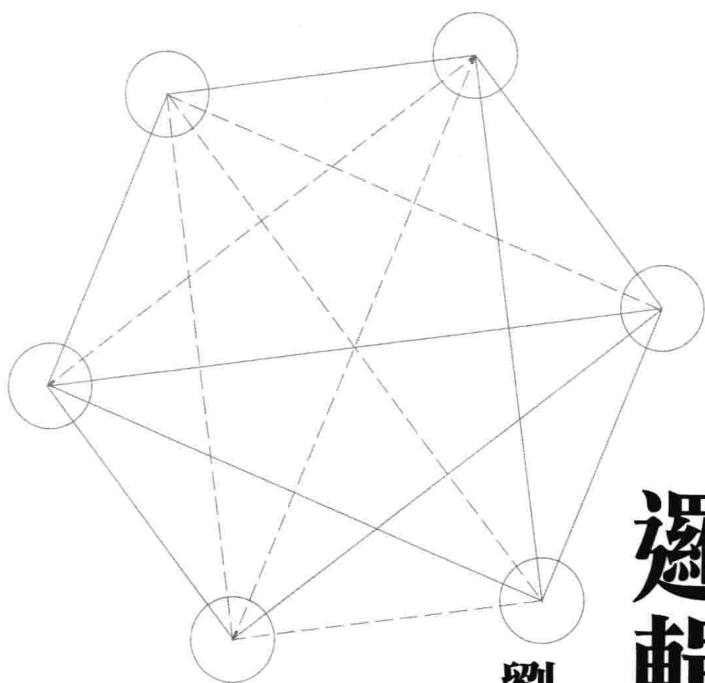
- 數字的種類…185
- 數字與文字…191

無窮大的數字…197

- 可數的無窮大…198
- 乒乓球與飛毛腿…201
- 不可數的無窮大…205
- 比不可數的無窮大更大？…206

高斯的數學世界…210

- 數學王子…210
- 正多邊形的證明…212
- 等差級數…216
- 等比級數…219



學校沒教的 邏輯課

劉炯朗
著

發現八卦、婚姻、網拍
背後的定理

序 事物背後的規律…005

Part① 語言的邏輯

詭辯也能幫助思考…008

- 用人身攻擊扭曲結論…009
- 彼此彼此，五十步何必笑百步…010
- 冒牌專家不具說服力…011
- 人多勢眾容易造成偏見…012
- 諂媚奉承肯定不合邏輯…012
- 倒果為因就是一廂情願…014
- 用胡言亂語轉移焦點…015
- 魚與熊掌之外還有其他可能…017
- 不值一晒就是故意忽視…017
- 化強為弱是縮小優點，
放大缺點…018
- 漸入迷途，引人
一步步走進陷阱…019
- 前因後果可能是一種迷信…020
- 新的不見得好…021
- 老的不一定是寶…022
- 斷章取義，只選自己想要的…023
- 以偏概全，在邏輯上
肯定說不通…024
- 精巧的詭辯：未打先勝…024
- 玩文字遊戲…025

白馬不是馬…027

- 白馬、黃馬、黑馬…028
- 不見了……找到了！…030
- 下結論前多想一想…032

Part② 人際的邏輯

你有幾個朋友…040

- 半猜半估的技巧…040
- 波音747能裝幾顆高爾夫球？…041
- 一個人有300~3,000個朋友！…043
- 經驗法則：大拇指的啟示…044
- 跟朋友有關的數學定理…047

人與人的距離…050

- 用少數代表多數的「抽樣」…050
- 「誤差界限」與「信心水準」…052
- 退稿就像吃臭雞蛋…053
- 朋友的朋友的朋友………055
- 株連十族的由來…058
- 愛多斯距離…059

把資料切一片出來看…061

- 以小見大…061
- 愛情實驗室…063
- 人格因素模型…066
- 可能被控告醫療疏失的醫師…069
- 只可意會，不可言傳的內隱知識…071
- 第一印象也是薄片…074
- 臆測是一種能力…076
- 偏見的影響…078
- 過分迅速的反應…080

靠左走靠右走…082

- 左右大不同…082
- 對偶是一種觀念…086
- 歷史上的左右…090
- 你的左撇子指數是多少？…092
- 左與右的文化意涵…094
- 左右腦的分工合作…096
- 左撇子容易精神分裂？…101
- 左撇子的事實…105

Part③ 金錢的邏輯

神奇的定律…110

80/20法則…111

班佛定律…113

齊夫定律…117

理論也會長尾巴…122

長尾巴與80/20法則…122

長尾經濟中的消費者…124

長尾經濟中的供應者…127

新經濟模式…133

誘因和壓力的平衡…135

遲到的家長…135

無法量化的誘因和壓力…137

誘因和壓力的平衡點…139

如果你有隱身戒指…140

討價還價的藝術…142

什麼是拍賣？…142

十二生肖獸首…144

甘地的遺物…147

白色黃金…148

拍賣的心理…150

公開拍賣…152

暗標拍賣…154

網路拍賣…157

Part④ 數字的邏輯

配對與卡位…162

分發志願的方式…163

穩定的婚姻…165

結婚掛保證？…168

一對一、一對多…171

幸福指數怎麼算？…174

占位置的遊戲…176

先搶不一定先贏…179

數獨遊戲…181

有趣的數字…185

數字的種類…185

數字與文字…191

無窮大的數字…197

可數的無窮大…198

乒乓球與飛毛腿…201

不可數的無窮大…205

比不可數的無窮大更大？…206

高斯的數學世界…210

數學王子…210

正多邊形的證明…212

等差級數…216

等比級數…219

序 事物背後的規律

中國有句成語叫「以子之矛，攻子之盾」，若用「什麼都刺得穿的矛」來刺「什麼都擋得住的盾」，矛跟盾哪一個會勝出呢？莊子與惠子在池塘旁觀魚，莊子說魚悠游水中很快樂，惠子質疑莊子：「你不是魚，怎麼知道魚的快樂？」莊子回答：「你不是我，怎麼知道我不知道魚的快樂？」我們都聽過這些典故，但大概很少人知道它們跟邏輯大有關係。

我們常會聽到有人這麼說：「你說的話一點也不合邏輯！」或是在看電視劇的時候，忍不住抱怨道：「這齣戲的劇情一點也不合邏輯！」這裡的「不合邏輯」指的多半是「不合常理」，是生活中的邏輯，而本書中所要講的是更進一步的「學術邏輯」。學術上的邏輯是一種保證思考過程有效的推論方式，能讓你在讀書、做學問時不用走太多冤枉路，也不會走上了岔路，以致浪費了光陰，還得不到寶貴的知識。所以，對所有思想家、科學家而言，邏輯是他們從事研究最基本的工具。此外，對於業務員華而不實的推銷術、政客亂開空頭支票的演說技巧，若用邏輯來一一檢視，便能發現其中充滿了許多似是而

非的語言陷阱；至於那些一則比一則還誇張的廣告文案，若交給受過嚴格邏輯訓練的人來寫，肯定會變得一點也不吸引人。

除了邏輯，我還想介紹更多我們經常在生活中應用到卻沒察覺到的數學原理，比方「八卦定理」說的是朋友之間傳遞八卦最少需要講幾通電話；「配對理論」講的是如何做最有效的分配，把 n 對男女配成 n 對美滿的婚姻，或是學生參加升學考試後的分發，都跟這個理論有關。不光如此，2012年艾文·羅斯 (Alvin Roth) 及洛伊·夏普里 (Lloyd Shapley) 就是因為在配對理論領域裡的傑出研究而獲得諾貝爾經濟學獎，他們的貢獻能讓許多等待器官移植的病患受惠，且對世界經濟有著重大影響。

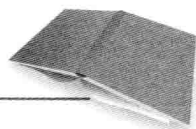
在日常生活中，有許多現象是我們司空見慣、進而習以為常的，但哲學家跟數學家卻能從事物的表象發現其背後的規律。認識並了解這些規律，除了有助於智識的發展（可能是在考卷上加點分數），更重要的是讓我們懂得欣賞萬事萬物自有其美好之處，換句話說，就是「有趣」！不要小看了趣味這件事，它可是催生許多重大發明及理論的幕後功臣。我衷心希望看完這本書的讀者，不只考試成績更加進步，更因此對學問產生了莫大的興趣，說不定還能在學術領域上為人類做出貢獻喔！



Part ①

語言的邏輯

詭辯也能幫助思考



「邏輯」這個詞指的是合理、正確的意思，特別是經過縝密的思考和嚴謹的推理而得到合理、正確的結論。「讓我告訴我選擇這個方案的邏輯。」就是說：「讓我告訴你，我選擇這個方案的立論、考量和推斷的過程。」而若說：「這個決定不合邏輯。」就是說這個決定不合理，沒有經過一個縝密的考慮過程。

邏輯學，就是討論一個觀念或一個敘述是否正確，以及如何從正確觀念和敘述導引出其他正確的觀念和敘述的學問。討論語言、文字及其背後思想理念的正確性，屬於「非形式邏輯」(informal logic) 的範疇。而語言、文字的表達可能不夠精準，語言、文字中的推理過程可能不夠嚴謹，所以數學家使用數學方程式來取代語言、文字的描述，用公理(axiom) 來規範推理的過程，屬於「形式邏輯」(formal logic) 的範疇。

在日常的生活裡，我們用語言、文字來表達思想和理念，也用語言、文字裡的規則和習慣來解釋和推理，是屬於非形式

邏輯的範疇，而因為有了模糊的空間、有了曲解的可能、有了同一句話各自解釋的自由，語言、文字裡頭雖充滿了趣味，卻也充滿了陷阱。或有意，或無心，我們往往會做出不正確的敘述、下不正確的結論，這些都可以被統稱為「謬論」(fallacy)。謬論可以說是強詞奪理，也可以說是花言巧語；可以說是文字遊戲，也可以說是吹毛求疵。不過，謬論也是一種訓練思考的方式和使用文字語言的技巧，為了培養獨立、清晰的思考能力，為了能夠看透別人的謬論，對謬論技巧的了解是很重要的。有許多人對此做了許多的綜合和歸類，以下我便列舉一些生活中常見的謬論和詭辯，分析其邏輯的關係。

■ 用人身攻擊扭曲結論

某甲說：「士林夜市賣的大餅包小餅很好吃。」某乙說：「你這個大老闆穿的是名牌西裝，吃的是魚翅、燕窩，坐的是黑頭大車，我才不相信你真的認為大餅包小餅很好吃呢！」

某甲說：「周杰倫最近的一首新歌是他出道以來最好聽的一首歌。」某乙說：「你這個滿頭白髮的老頭子的意見，不可取信。」

這都是用人身攻擊導引到不正確的結論的例子。「士林夜市賣的大餅包小餅很好吃」和「周杰倫最近的一首新歌是他出道以來最好聽的一首歌」，這些結論跟提出這個結論的人的身分是沒有關係的，但是，當我們硬把這個關係拉進來，往往就把結論改變了。這正是孔子在《論語·衛靈公》裡說「不以人廢言」這句話的原因。

在古代的西方，人身攻擊的拉丁文是“Ad Hominem”，無數的哲學家、思想家，包括亞里斯多德，他們對語言文字、思想理念的精準性和正確性，都做了許多深入的討論和觀察。

■彼此彼此，五十步何必笑百步

某甲說：「你說我胖，你自己體重超過100公斤，我才不算胖呢！」用英文來說，這算是人身攻擊的you too版本。從理性的觀點來看，某甲是不是胖，跟說他胖的人的體重是沒有關係的；「你說我貪汙，你也貪汙。」這也是把兩件不相關的事連起來。某甲說：「你告訴我吃素對身體健康很有幫助，可是，我記得去年吃尾牙時，你還吃了兩大塊牛排呢！」把他去年的行為和他今天的看法連結在一起，這也不是嚴謹的推理。

《孟子·梁惠王》裡記載了孟子跟梁惠王講的一個寓言：在戰場上被打敗了的士兵，有的向後退跑了50步，有的向後退跑了100步，向後退跑了50步的士兵可以恥笑向後退跑了100步的士兵怕死嗎？這就是「五十步笑百步」這句成語的出處。英文裡也有「茶壺嫌鍋黑」(The pot calls the kettle black.) 這句諺語。《聖經·路加福音》第6章第41節說：「為什麼看見你弟兄眼中有刺，卻不想自己眼中有樑木呢？」都是跟「彼此彼此」有關的例子。

■ 冒牌專家不具說服力

「某某知名小說家說，這家餐廳的日本料理很道地。」以一位知名小說家的身分來為一家日本餐廳背書是不足以採信的，除非你說：「某位在日本住了很多年的知名小說家，他說這家餐廳的日本料理很道地。」但是，如果他在日本住了很多年，那麼他是不是一位知名的小說家也許就沒有什麼關係了。我們在電視廣告裡看到足球明星擔任洗衣機的代言人、名模為手機背書，都是相同的例子。足球明星和名模可以吸引觀眾的注意力，可是他們對洗衣機、手機的性能和價格真的懂得很多嗎？

還有，讓諾貝爾獎得主來當選美比賽的評判，都呈現了邏輯上的謬誤。

■ 人多勢眾容易造成偏見

「大賣場裡人潮洶湧，裡面賣的水果一定很便宜。」這句話忽略了許多可能：是不是因為颱風要來，所以大家都趕著去大賣場買食物？是不是因為毒奶粉風波，所以大家搶著去退貨？是不是大賣場的水果雖然很新鮮卻並不便宜？是不是大賣場根本是在傾銷牛肉而不是水果？「那麼多同學蹺課，可是他們都通過考試畢業了，可見得上課對學習是沒有幫助的。」這些都是利用人多勢眾的表面現象引出並不一定正確的結論的例子。

■ 諂媚奉承肯定不合邏輯

工程師說：「像老闆這麼聰明的人，一定看得出我這個計畫多有創意！」老闆聰明或不聰明，跟這個計畫是不是有創意，本是兩件不相干的事，卻以老闆的聰明程度足以對一個計畫做出清楚的判斷為論點，偷偷的夾帶了這個計畫很有創意的

結論。「這個新產品需要一位美麗的代言人，所以我就想到邀請您了。」是以「美麗」為原因，以「邀請」為目的。

有個民間故事是這樣的：有個人死了，到了天上，在南天門外徘徊，關公拿著大刀巡邏，看見他便大喝一聲：「閒雜人等不許入內！」這個人跑到關公面前，畢恭畢敬的說：「您是一位有忠有義、最受凡人尊敬的勇將，請您允許我進來定居。」關公說：「你少來了，你在凡間是個有名的馬屁精，最會靠諂媚奉承別人得到好處，我可不會被你矇混過去。」這個人說：「凡間的人都是笨蛋，幾句好聽的話就可以逗他們開心，所以我才敢在他們面前講奉承好聽的話，您老人家這麼精明，我豈敢在您面前亂講假話來博取您的歡心呢？」關公說：「好吧！好吧！進去！」

用諂媚奉承的話來引出結論的技巧，可以推廣為利用心理上的同情或恐懼及其他情緒反應來引出結論。例如：「法官，我太太生病了，家裡還有三個小孩，我的確是無辜的。」嫌犯是不是無辜，跟他太太生病和家裡有幾個小孩是沒有關連的。「老師，我這門課拿不到90分，我的總平均就不能夠達到領獎學金的標準，那我就要挨餓了，還是請您給我加幾分吧！」是以博取同情來達到想要達到的目的。另外，死黨說：「你再不好