國立交通大學

理學院網路學習學程

碩士論文

電腦遊戲運用於發展思考風格之探討
---以數獨遊戲為例

The Effects of Computer Games on the Development of Thinking Style：
A case study of Su Doku

研 究 生：林金燦

指導教授：孫春在　教授

中華民國 九十七 年六月

電腦遊戲運用於發展思考風格之探討---以數獨遊戲為例

The Effects of Computer Games on the Development of Thinking Style：A case study of Su Doku

研 究 生：林金燦　　Student：Chin-Tsan Lin

指導教授：孫春在　　Advisor：Chuen-Tsai Sun

國 立 交 通 大 學
理學院網路學習學程
碩 士 論 文

A Thesis

Submitted to Degree Program of E-Learning

College of Science

National Chiao Tung University

in partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of

Master

in

Degree Program of E-Learning

June 2008

Hsinchu, Taiwan, Republic of China

中華民國九十七年六月

電腦遊戲運用於發展思考風格之探討---以數獨遊戲為例

學生：林金燦　　指導教授：孫春在　博士

國立交通大學理學院網路學習學程碩士班

中文摘要

本研究主要目的在探究個體接受數獨遊戲刺激後，其低思考風格幅度發展情形的影響。根據 Sternberg 思考風格理論中提及的個體思考風格是社會化的結果，可被教導與培育而成。如果有心要孩子養成某種習性，可讓其在日常環境中多接觸相近習性的情境，但現實的環境有時難以設計，而遊戲具有高速處理的能力與可反覆操作的特性，故本研究以遊戲做為訓練工具。數獨遊戲的解題方式可由整體觀與局部觀不同角度切入，與思考風格中所提到的幅度面向有異曲同工之處。因此本研究希望瞭解數獨遊戲能否刺激低思考風格幅度的發展。

根據思考風格量表測量結果，選取低思考風格幅度的學童－低整體型風格 20 位，低局部型風格 20 位，合計共 40 位學童。採實驗研究法，進行一個月的遊戲學習。運用「思考風格問卷」及「螢幕錄影軟體」收集實驗相關資料，進行統計分析，經過次數分配表、卡方檢定、成對樣本 T 檢定等統計分析，將主要發現予以歸納如下，以作為發展低思考風格相關研究之參考。

研究結果顯示：

一、 低思考風格幅度的學童，經過一個月的數獨遊戲學習後，低整體型風格與低局部型的風格均有達發展之成效，且成效達顯著差異。

二、 數獨遊戲的解題方式可由整體觀、局部觀不同角度切入，與思考風格中所提到的幅度面向有異曲同工之處。低思考風格幅度的學童，經數獨遊戲後過關

策略傾向以局部型解題法。由於正確使用過關策略，過關的成功率也相對提升。

三、 數獨遊戲後一個月，低風格幅度的學童未再進行數獨遊戲，其思考風格延宕成效仍存在，可見經發展之思考風格其效果仍可維持。

關鍵詞：思考風格、數獨遊戲、延宕成效

The Effects of Computer Games on the Development of Thinking Style：A case study of Su Doku

Student：Chin-Tsan Lin　　Advisor：Dr.Chuen-Tsai Sun

Degree Program of E-Learning
National Chiao Tung University

Abstract

The main purpose of the research is studying the influence of the low thinking style level after individuals accept the stimulation of "Su DoKu". According to Sternberg's thinking style which can be cultivated and taught is the result of the socialization. If you want children to have some kind of style, you can let them contact the similar habitual situation closely in their daily life. However, it's hard to handle the real environment. "Games" not only increase work efficiency but have the practice trait. Therefore, the research uses "games" as a training tool. You can finish "Su DoKu" by the global way or the local way. The point is similar to Stenberg's theory about Thinking Style Level. If the game of "Su DoKu" can stimulate its development of low thinking style level.

According to the measuning resnlt about the thinking style table, picking some children belonging to low thinking style level includes 20 style children.These children start learning in games for one month by the experimental research. Using "Thinking Style Questionnaire" and "Screen Video Software" collect experimental relational information. We start

statistics analysis-including frequency distribution, chi-square test and T test by the datum We induce the discoveries of statistics analysis and offer concrete suggestions.

The research shows that

1. The children belonging to the low thinking style level have apparent difference between 20 low "global" style children and 20 low "local" style children after learning "Su Doku" for one month.
2. The solutions of "Su Doku", the glocal way and the local way, are similar to the level field of the thinking style. Though the solution of the "local way", The low thinking style level increase the successful rate of passing tests by learning "Su DoKu"
3. After learning "Su DoKu" for one month, the low style level children stop playing "Su DoKu". We found that the children have "retained effect". It means that the children still have the thinking style through stimulation and cultivation.

致　謝

終於完成論文了，壓力頓時削減不小。首先要感謝的是孫春在老師兩年來的指導與鼓勵，也很感謝林珊如老師、王淑玲老師、李榮耀老師在口試時給了我許多寶貴的意見，讓我的論文更趨於完善。

最要感謝的是佩嵐學姊不辭辛苦地為我修正研究方向及論文缺失與美紅給予的建議，如果沒有她們，這篇論文應該是遙遙無期吧！還要感謝學校的同事靖芬、明珠、雅聰、大裕、靜君在做教學實驗時給予諸多的協助，不僅提供他們可愛的學生、並做好心理建設，讓學生在進行研究的同時，能全心全意地配合，使得實驗數據更具有可信度，還有惠玲修正英文摘要，謝謝你們的大力支援，有你們的幫忙才能讓這篇論文得以順利完成。

在這段寫論文的日子，每當我遇到瓶頸時，感謝家人的無限包容，家人一直是我精神上最大的支持。也要感謝共同打拼的好夥伴：美紅、小彭、維琪、青窈、丫德、鈺甯等專班同學，在彼此的加油打氣下，相互提攜，一起完成夢想。

這篇論文是由大家所成就的，僅以此篇論文回報所有關愛、協助我的人，也祝福大家 喜樂平安幸福。

金燦 2008.06. 于頭份

目　錄

中文摘要..... i
英文摘要..... iii
誌　　謝..... v
表 目 錄..... viii
圖 目 錄..... ix
一、緒論..... 1
1.1　研究背景與動機..... 1
1.2　研究目的..... 5
1.3　研究問題..... 6
1.4　名詞解釋..... 6
1.4.1 思考風格..... 6
1.4.2 數獨遊戲..... 7
二、文獻探討..... 9
2.1　電腦遊戲..... 9
2.1.1 電腦遊戲的定義..... 9
2.1.2 電腦遊戲的相關研究..... 10
2.2　數獨遊戲..... 12
2.2.1 數獨遊戲的起源..... 12
2.2.2 數獨遊戲的玩法技巧..... 13
2.3　思考風格..... 24
2.3.1 思考風格的定義..... 24
2.3.2 思考風格類型及特徵..... 25
2.3.3 思考風格的特性..... 29
2.3.4 思考風格的相關研究..... 31
三、研究方法..... 35
3.1　研究架構..... 35
3.2　實驗設計流程..... 35
3.3　研究假設..... 38
3.4　研究對象..... 39
3.5　研究工具..... 40
3.5.1 思考風格量表..... 40
3.5.2 數獨遊戲..... 41
四、研究結果分析..... 43

4.1 描述性統計 43
4.1.1 思考風格 43
4.1.2 學習者對數獨遊戲的解題策略 45
4.2 實驗前思考風格與解題策略分析 48
4.3 數獨遊戲後思考風格發展的情形 51
4.4 實驗後思考風格與解題策略分析 54
4.5 發展後的思考風格其延宕成效之維持 60
五、結論與建議 62
5.1 結論 62
5.2 建議 65
六、參考文獻 66
中文部份 66
英文部份 68

表　目　錄

表 3-4-1 思考風格高、低區分標準 38
表 3-4-2 學童前測思考風格分佈表 39
表 4-1-1 思考風格描述性統計摘要表 42
表 4-2-1 實驗前思考風格與解題方式交叉表 49
表 4-2-2 實驗前低思考風格幅度 T 定摘要表 50
表 4-3-1 考風格前測分述描述性統計摘要表 51
表 4-3-2 考風格後測分述描述性統計摘要表 51
表 4-3-3 實驗後低思考風格幅度學童前、後測 T 檢定摘要表 53
表 4-3-4 低思考風格幅度學童另一風格前後測 T 檢定摘要表 53
表 4-4-1 實驗後低整體型學童與解題方式交叉表 55
表 4-4-2 實驗後低局部型學童與解題方式交叉表 56
表 4-4-3 驗後低思考風格幅度學童過關分數前、後測 T 檢定摘要表 57
表 4-4-4 實驗後高整體學童與解題過程相關分析摘要表 58
表 4-4-5 實驗後高局部學童與解題過程相關分析摘要表 59
表 4-5-1 思考風格延宕後測描述性統計摘要表 60
表 4-5-2 低思考風格幅度學童後測、延宕後測 T 檢定摘要表 61

圖　目　錄

圖 2-1-1 遊戲與學習交流 11
圖 2-2-1 9×9 數獨 14
圖 2-2-2 4×4 數獨戲與學習交流 14
圖 2-2-3 6×6 數獨遊戲 14
圖 2-2-5 宮的表示法 15
圖 2-2-6 行、列的表示法 15
圖 2-2-7 宮格的表示法 16
圖 2-2-8 宮唯一 17
圖 2-2-9 列唯一 17
圖 2-2-10 行唯一 17
圖 2-2-11 宮二餘 18
圖 2-2-12 列二餘 18
圖 2-2-13 行二餘 18
圖 2-2-14 宮屏除 19
圖 2-2-15 列屏除 19
圖 2-2-16 行屏除 19
圖 2-2-17 宮對行列屏除 20
圖 2-2-18 行列對宮屏除 20
圖 2-2-19 候選數表 22
圖 2-2-20 數獨 9×9 題目 22
圖 2-2-21 數獨候選數解題過程 22
圖 2-2-22 數獨候選數解題過程 22
圖 2-2-23 數獨候選數解題過程 23
圖 2-2-24 數獨候選數解題過程 23
圖 2-2-25 數獨候選數解題過程 24
圖 2-2-26 數獨候選數解題過程 24
圖 2-3-1 心智自我管理圖 25
圖 3-1-1 研究架構 34
圖 3-2-1 實驗設計流程 36
圖 3-2-2 實驗活動照片 36
圖 3-3-1 研究概念圖 37
圖 3-3-2 研究概念與問題圖 38
圖 3-5-1 數獨遊戲介面 41

圖 4-1-1 數獨候選數解題過程..... 43
圖 4-1-2 數獨候選數解題過程..... 43
圖 4-1-3 數獨整體型解題過程..... 45
圖 4-1-4 數獨整體型解題過程..... 45
圖 4-1-5 數獨整體型解題過程..... 45
圖 4-1-6 數獨整體型解題過程..... 45
圖 4-1-7 數獨整體型解題過程..... 46
圖 4-1-8 數獨整體型解題過程..... 46
圖 4-1-9 數獨整體型解題過程..... 46
圖 4-1-10 數獨整體型解題過程..... 46
圖 4-1-11 數獨整體型解題過程..... 46
圖 4-1-12 數獨整體型解題過程..... 46
圖 4-1-13 數獨局部型解題過程..... 47
圖 4-1-14 數獨局部型解題過程..... 47
圖 4-1-15 數獨局部型解題過程..... 47
圖 4-1-16 數獨局部型解題過程..... 47
圖 4-1-17 數獨局部型解題過程..... 48
圖 4-1-18 數獨局部型解題過程..... 48
圖 4-1-19 數獨局部型解題過程..... 48
圖 4-1-20 數獨局部型解題過程..... 48
圖 4-2-1 低思考風格學童解題方式比較圖..... 50
圖 4-3-1 低整體型前測得分圖..... 52
圖 4-3-2 低整體型後測得分圖..... 52
圖 4-3-3 低局部型前測得分圖..... 52
圖 4-3-4 低局部型後測得分圖..... 52
圖 4-4-1 低整體前後解題策略比較圖..... 66
圖 4-4-2 低局部前後解題策略比較圖..... 67
圖 4-5-1 低整體型延宕後測得分圖..... 70
圖 4-5-2 低局部型延宕後測得分圖..... 70

第一章　緒論

本章主要在說明研究的源起與動機以及由此所發展的研究問題。本章共分四小節，分別為研究背景與動機、研究目的、研究問題與名詞解釋。

1.1 研究背景與動機

偶然裡,研究者的電子信箱傳來一封網路流傳文章「小故事大啟示-人生的三個 T」(林金燦，個人通訊，2006 年 10 月 15 日)。文中敘述著世界著名的兩大電腦業界的龍頭－IBM 與蘋果截然不同的經營理念。它們之所以能成為業界領航者，在於 IBM 電腦能夠處理大量的資料，公司創始人 Thomas J. Watson 爵士把「THINK」作為公司的座右銘，常見員工桌前擺的座右銘是「Think Big」（寬宏－大範圍思考），用以鼓勵他們的想像空間要大、視野要大、胸襟要大，才能製造出處理更大容量資料的電腦。蘋果電腦則以特殊的圖像處理而獨步全球，為人類創造出更美的視覺果效。蘋果人也信守創辦人 Steve Jobs 的信念「Think Different」（另類－想法不同），不斷地要求自己要有創意、要有新觀念、要有新方法，才能創造出更多不同的圖像。廣大人群裡，如果你的思考方式是屬於 IBM 意識型態的人，你就會認同「Think Big」，如果你是蘋果型的人，你就明瞭「Think Different」對你意義非淺。

生活中所處的環境，決定了你的思維型態，也決定了你的人際關係，更決定了你的生活方式。報導中簡潔有力的令人感受到「思考」在現代的力大無窮，思考就是力量，尤其在這個「思考」對「思考」的腦力時代。並可看出一個人思考的模式受環境的影響有多巨大且深遠。

思考是人的特色，智慧是思想的成果。人隨時在思考，不斷思考自己存在的意義與價值，所以成就了人類的文明與科技的進步。思考對大多數人而言並不陌生，但如

果被問到「你是如何思考的？」多數人不是無法回答，就是回答:「跟一般人一樣的思考」。可見你我可能從來不曾意識到，其實每個人是以不同的方式在思考，只是大多數人很少花心思去分辨其間的差異、更少動腦筋去學習和自己不一樣的思考方式，因而使得思考無法發揮更大的力量與影響。

思考是一種能力，Guilford(1967)認為思考是個體面對環境中人、事、物等各項問題、解決問題時的心智能力。張玉成(1998)則認為思考是個體解決問題和探索新知時，用既有的知識為基礎，透過訊息的處理，選擇應用其智慧能力從事探索、選擇的過程。教育部(2001)提出學生應具備的十大基本能力中，思考議題也羅列其中，其重要性可見一般。思考需要技巧，思考技巧是思考的工具，是解決問題時有效的反應和表現的能力。思考技巧是由思考能力(thinking abilities)、思考意向(thinking disposition)、和思考風格(thinking style)三者組成，也可以說思考風格是思考技巧的三要素之一。(張玉成，1998)

思考風格是指個體面對生活事件、處理問題時，所產生的一種思考模式。或者說是一個人在使用其能力上較偏好的方式(Sternberg，1994；1997)。所以，思考風格是一個人選擇使用哪種能力的方法，它不是一種能力，而是一個要不要及如何應用該能力的問題。Sternberg (1999)認為學生具有多元化的智慧與能力，並強調學生使用自身的知識、能力的偏好方式具有獨特性。是故思考風格在各種能力和學習成就評量過程中，扮演重要角色。也因此認為如何有效的發揮潛能，配合個人風格的運用，就成為學習成敗的關鍵(Sternberg，1994) 。換句話說，思考風格是天資以外的成功因素，思考風格與能力相符時，可以得到相得益彰的成果。思考風格之重要，不亞於天資能力，如果環境條件與思考習性、風格搭配得宜，學習表現就會一次比一次好；環境與思考風格若格格不入，成績則會不甚理想，甚至每況愈下（Sternberg，1999）。當前教育改革朝向多元發展，重視學生的個體差異，思考風格是了解學生個別差異，並施

以因材施教的良好途徑。

Sternberg(1997)認為風格會隨環境而變，彈性較人格特質、能力來的大，培養風格應比培養格能力來的容易，可多著墨於此。吳宗翰(2004)以自己編寫的多人線上學習系統(MUD)訓練學生發展自己較為低落的風格。藉由環境的刺激，讓學習者透過與電腦仲介模擬環境的互動來進行學習，經過不斷練習的過程，促進學習者更熟練思考風格的運用，以達到靈活運用思考。當學習者的熟悉程度提升時，思考風格也會有所提升，進而達到發展思考風格的目的。研究結果顯示行政型、立法型、司法型的風格都有進步，又以司法型的風格進步最為顯著，且思考風格程度愈低的發展性愈好。足見思考風格並非固定不變，會受到年齡、性別、經驗、家庭教養方式、父母的社經地位、學校教育、社會文化的影響，是可教被導與形塑的，也會因為某種因素而使得某方面的思考特質增強(Sternberg，1994)。但是一般教育工作者或家長並不見得有編寫數位學習系統的能力，發展思考風格媒介的找尋引發了研究者的興趣。

線上遊戲成為現代人最主要的休閒活動之一(Ryan, Rigby & Przybylski, 2006)。學者 Prensky（2002）認為無論玩什麼遊戲都會引發學習，不管玩家是否想學習或有無意識到學習。盧貞吟(2003)也在其研究中提出，線上遊戲是可以被提升為教育工具的，它能增進玩家學習各種知識、促進思考、豐富想像力等，具有教育啟發的功能。風靡全球的益智遊戲---數獨，英國國家教育及教學部官方教育雜誌 Teacher Magazme《教師雜誌》建議把「數獨」引進課堂，作為學生鍛鍊腦力的教材。讓學生平時即填寫數獨，藉以訓練思考、觀察能力及提升大腦智慧。「數獨」不是數學，而是一種利用現有的線索及條件經由邏輯推理思考，找出正確答案的邏輯推理遊戲(威爾森,2005)。解題規則簡單，每個數字在行、列及九宮格裡都只能出現一次，不能重複出現，而且每一個宮格都只有一個唯一的解答。遊戲者得依謎題中的數字分布狀況，先從整體大方面的觀察，思索應從哪個數字開始，依照規則檢視直行、檢視橫列，並

將已經出現過的可能的數字情況屏除，最後搭配審視宮理的九個小宮格內的數字提示，依照邏輯推敲出剩下的空格裡是什麼數字(威爾森，2005)。數獨在解題過程中完全不必用到數學公式與計算，只需運用邏輯思考能力、觀察力搭配著眼點，再加上耐心和專心。由於可以借數獨訓練、增進推理與邏輯思考的能力，並學習面對問題的著眼處可以是整體與細節並重，因而有「遊戲增你智，數獨無白痴」的說法(格林文化編輯部，2005)。張謙(2007)也很推崇「數獨」遊戲。他認為「數獨」可以發展學習者的多元化的思維模式、鍛鍊心智能力，並可協助冷靜思考、加強分析能力及提升專注力。甯自強(2007)認為「數獨」必須決定還缺什麼，尋求數字全面佈局的一致。能運用邏輯從全面來思考佈局，是個人能力現代化不可或缺的成份。

在數獨遊戲的解題規則與策略上，學習者可以整體觀察題目初盤數字的提示與排列，選擇以提示數字出現次數較多的那個數字開始，將此數字在其他宮的位置先擺定，再而依相同的方式進而逐步完成解題過程。另一方面，學習者在解題時，也可以經由題目初盤數字排列較多的行、列或宮，將另外兩個空格的數字先擺上，再看是否符合數獨的解題規則，由小處著手再擴大視野逐步完成解題過程。這些解題策略正與Sternberg(1997)的「心智自我管理理論」中的思考風格中所提到的幅度(level)面向有異曲同工之處。Sternberg 將不同的思考風格幅度分成整體型(global)思考風格與局部型(local)思考風格，整體型思考風格特性是喜歡面對抽象性大議題、構想大計畫，將注意力放在整體的的全貌上，而忽略小細節，屬於見林不樹。局部型思考風格特性則是見樹不見林，喜好注意小地方，非常的實際、時事求是，但是思考格局不夠大，著眼於小細節，而忽略整體性的考量。大多數人會偏好使用其中一類型的思考風格幅度去面對生活事件、處理問題。其實，若能夠在兩者幅度之間來回調整，才是成功的關鍵。如同一個科學家想出一個很偉大的理論，但是他也要處理從理論所推出來的細節，才能夠讓理論趨於完美的呈現。

在學習過程中，環境的重要性更是不可言喻。「孟母三遷」是大家耳熟能詳的故事，孟子的母親非常注重小孩的教育，當她發覺到自己的孩子因為不良環境的影響，在行為上出現了偏差，為了讓幼年的孟子能將心思放在學業上，孟母費盡心思，不辭辛勞地一而再，再而三的更換居住環境，希望環境能發揮潛移默化的功能，讓孟子獲得最好的學習成效。在學習階段，學校內的教師會有效地運用各種班級經營策略，來營造一個適合學習的環境，幫助學生學習解決各種問題，協助學生有效學習(張新銅，2003)。但是研究者認為，學生不能被動的學習，老師是不可能跟著他們一輩子。誰也不能奢望自己永遠處在時時刻刻完全符合自己的作風的環境裡，也不可能永遠處在一切照自己意思習性的處境中。而一個人的學習、適應能力如何，要看他的作風有無彈性。習性、作風愈均勻發展的人，對適應環境較有利，學習能力佳，愈能應付各種不同的狀況，調整學生思考風格即成為培養能力的第一步驟。

因此，研究者希望透過現成的線上數獨遊戲探討其成為可發展風格之媒介的可行性，並藉由學習者在進行數獨遊戲的過程中，研究其解決問題的策略進而探討思考風格的發展情形。

1.2 研究目的

本研究的目的主要在探討學習者透過電腦遊戲的學習環境，從其解決電腦遊戲的過程中，了解學習者在解決電腦遊戲相關問題的策略與風格間的關係，以探討電腦遊戲對學習者思考風格發展的影響。因此本研究的目的如下：

（一）探討低思考風格幅度的學童在實驗前其數獨遊戲的解題方法與思考風格之間的關係。

（二）探討數獨遊戲對發展思考風格的情形。

（三）探討低思考風格幅度的學童經過數獨遊戲後其過關方式與思考風格之間的

關係。

（四）探討數獨遊戲對發展思考風格之延宕成效。

1.3 研究問題

根據上述目的，研究者提出以下研究問題加以探討：

1. 實驗前，低風格幅度的學童對數獨遊戲的表現差異為何？
2. 低思考風格幅度的學童，經過數獨遊戲後，其思考風格發展的情形為何？
3. 經過數獨遊戲學習後，低思考風格幅度的學童解題的表現有何差異？
4. 數獨遊戲結束後，低思考風格幅度的學童延宕成效為何？

1.4 名詞解釋

1.4.1 思考風格

思考風格是Sternberg(1997)「心智自我管理理論」(the theory of mental self-government)的觀點所衍伸出的學問。思考風格是個人在對生活事件，處理問題時，所展現的一種思考的偏好方式，是個人的習性或作風，不是智力與能力，而是個人使用發揮才能的方式。Sternberg以政府組織比喻人的心智運作情形。認為人類心智的運作就如政府組織的運作，可分成功能(function)、型態(form)、幅度(level)、範圍(orientation)、傾向(ideologie)等五種面向。其中「功能」面向包括立法型、行政型、司法型；「型態」面向包括君主型(Monarchic)、階層型(Hierarchic)、寡頭型(Oligarchic)、無政府型(Anarchic)；「幅度」面向包括整體型(Global)、局部型(Local)；「範圍」面向包括內向型(Internal)、外界型(External)；「傾向」面向包

括自由型(Liberal)、保守型(Conservative)，共十三種思考風格。本研究所採用的思考風格為「幅度」面向，包括下列二種分類來進行樣本分組依據：

1. 整體型(Global):他們是以想法為中心的概念形成者，喜歡抽象的角度思考事情。整體型思考風格強調宏觀視野與整體情境，喜歡面對抽象性大議題、構想大計畫，將注意力放在整體的的全貌上，而忽略小細節，屬於見林不樹。

2. 局部型(Local)：局部型思考風格是見樹不見林，喜好注意小地方，喜歡處理細節問題，非常的實際、時事求是，會自細節中反覆推敲仔細完成才覺得滿意。但是思考格局不夠大，著眼於小細節，而忽略整體性的考量，進而忽視了目標的達成。

1.4.2 數獨遊戲

「Su Doku」中文稱數獨或獨數，意思是「數字的位置」，源起自拉丁方陣（Latin Square），此方陣是一種含有n種符號的n × n方陣，其中每列或每行的n種符號都不可重複出現，典型的數獨遊戲即符合9 × 9的拉丁方陣，由九列九行組成的「數字拼圖」，共包含了81個小格，其中又可再分成九個小正方形稱為「宮」，每宮也是由九小格組成，也就是說一個數獨遊戲是由九個九宮格所組成。數獨遊戲在開始時，盤面上有些小格已經填了數字，稱為「初盤」，遊戲者要在空白的小格中填入1到9的數字，每個數字在行、列及九宮格裡都只能出現一次，不能重複出現，而且每一個遊戲都只有一個唯一的解答，所以叫「數獨」，解答完的數獨盤面則稱為「終盤」(Jean-Paul Delahaye ，2006）。

目前為迎合廣大學習者的程度，坊間出現4×4數獨、6×6數獨、8×8數獨，等變形數獨謎題。變形數獨的填答原則不變，但可讓學習者可因自己的程度循序漸進，習得最

好的學習效果。因應本研究的樣本為國中一年級學生，9×9數獨的題目對學生的學習有困難度，因此本研究採取4×4、6×6的變形數獨，為實驗環境。

第二章　文獻探討

為瞭解電腦遊戲對思考風格之影響，本章將針對電腦遊戲、數獨遊戲及思考風格理論等方面文獻作探討。

2.1 電腦遊戲

2.1.1 電腦遊戲的定義

電腦遊戲不過出現短短二、三十年的時間，市面上已有許多成功的電玩產品讓玩家們愛不釋手，更成為時下青少年最熱中的休閒活動之一。

以下是各研究對電腦遊戲的定義：

(1) 吳鐵雄(1988)將電腦遊戲定義為「在個人電腦上發展出來的，可執行之兼具娛樂性和教育性的遊戲軟體」。

(2) Dempsey, Lucassen, Haynes, and Casey (1996)將遊戲定義為：「遊戲是包含一人或多玩家的一起活動。他包含目標、規範、報酬與結果。遊戲是有規則導向的，在某些部分也是人為可成的。且遊戲本身即具備有競爭性。」

(3) 在郭昕周(1997)的研究中，對遊戲下了個定義：「遊戲是一種人類心智、肢體的活動過程，在這過程開始之初，遊戲者會因為認為該活動是有趣的而主動參與，在遊戲的過程中，有明確的規則透過即時互動來規範參與者的行為，並且參與者必須要與在時間上或其他任務上競爭；遊戲結束後，也會有明確的資訊告訴參與者，在這段活動過程中的遊戲結果」。

(4) 陳文欽 (1992)認為遊戲在早期是指個人電腦上可執行的遊戲軟體，通常存放在磁片、光碟或硬碟型態中，以鍵盤、滑鼠或搖桿等電腦周邊配備操縱控制。

(5) 李偉旭(1999)，所謂電腦遊戲，是指各種在個人電腦上執行的遊戲，包含各種不

同的操作系統，例如 MS-Dos、Window98、MAC 等，各式軟體通常存放在磁片或光碟形態中，藉由多元內容、各種互動、單機板或需要上網，以鍵盤或搖桿操縱控制，運用資訊科技將遊戲實作於電腦平台上。

(6) 蔡崇仁（2005）在其研究中也提到，電腦遊戲是依電腦出現所衍生出的一種新型態遊戲，儘管其型態新穎且類型繁多，但仍舊符合 Alessi 和 Trollip（2001）認為構成的遊戲要素：目標、規則、競爭、挑戰、幻想、安全及娛樂，故將電腦遊戲定義為「一種必須運用電腦來進行設計開發與執行的遊戲」。

歸納許多學者對遊戲的定義與描述，遊戲應最少具備以下幾點要素(周仿敏，1986；陳怡靜、計惠卿，1997)：

(1)規則：每個遊戲必定有期特定的規則，然後玩家依循這些規則，嘗試以各種方法進行遊戲完成目標。

(2)目標：遊戲的規則適依目標設計，遊戲目標對玩家必須是有意義的，且在玩家玩成目標時須給予適當回饋。而目標的難易度也決定了挑戰性的高低。

(3)競爭：目標通常是經過互相競爭來達成，有可能是與其他玩家競爭或是與自己競爭。

(4)主動：遊戲參與者(玩家)是主動參與遊戲活動的，他可主動決定要繼續玩或離開。

2.1.2 電腦遊戲與學習之相關研究

電腦遊戲是近代青少年最受歡迎的休閒活動之一，它的出現不過短短數十年，已讓孩童們愛不釋手。但反觀來看，卻未見任何一種教學軟體有受到像電腦遊戲那樣熱烈歡迎(林美娟、莊志洋，1993)。儘管專家學者對電腦遊戲的見解毀譽兼半，但不可

否認的，它確實具有調劑身心、紓解壓力，並從中學習知識與技能，鍛練思考能力，提申想像力的功能(盧貞吟，2003)。

Prensky(2002)在其研究中提到，無論玩甚麼遊戲都能引發學習。周仿敏(1996)也提到遊戲的方式最容易孩童提高學習意願。細觀之，其原因主要在於遊戲通常是參與者主動參與遊戲，也就是說他們是自願參與的。在遊戲情境中，玩家可以隨時離開這個環境，或著在面臨或預期他無法過關的情境下選擇重玩(陳怡靜、計惠卿，1997)。Costikyan (1994)則提到個體在玩戲是透過策略決定與遊戲情境的互相搭配，進而達到遊戲中預設的目標。因此學習與電腦遊戲的流程可透過下圖 2-1-1 表示：

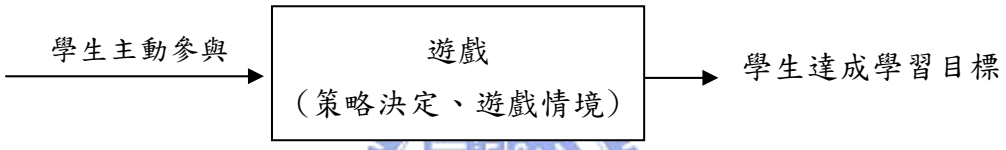


圖 2-1-1 遊戲與學習交流圖

再者，電腦遊戲相同於電腦的特性也具有高速處理的能力，這項特性使得電腦遊戲可以儲存記錄遊戲進度、提取控制遊戲進度與反覆重新操作與重試遊戲。而遊戲的設計常能使玩家進行嘗試行為，讓玩家即使在遊戲過程中犯錯或是遇到卡關，也可以隨時重玩或讀取之前的進度(Jones，1997)。拜科技進步之賜，電腦的硬、軟體日益便宜與容易取得，各種高階語言與模擬軟體工具的出現使得模擬技術的門檻降低。而在模擬的環境中能夠操作控制實驗與也能夠進行無干擾的觀察(Epstein & Axtell, 1996)。因此，如果讓遊戲模擬學習環境，則比現實環境有較大的彈性，應用的層面也可以擴大。

2.2 「數獨」遊戲

2.2.1「數獨」遊戲的起源

「Su Doku」來自日文 Suji wa dokushin ni kagiru，由 Nikoli 出版社社長鍛治真起所創(吳明瑄、葉茂淳、王思懿，2006)，譯成中文稱數獨或獨數，意思是「數字的位置」。數獨源起自拉丁方陣（Latin Square），是十八世紀瑞士數學家歐拉(Euler)所發明，最初形式比較簡單，後來已經演變而形成樹獨的雛形。此方陣是一種含有 n 種符號的 n × n 方陣，其中每列或每行的 n 種符號都不可重複出現，典型的數獨遊戲即符合 9×9 的拉丁方陣，由九列九行組成的「數字拼圖」，共包含了 81 個小格，其中又可再分成九個小正方形稱為「宮」，每宮也是由九小格組成，也就是說一個數獨遊戲是由九個九宮格所組成。數獨遊戲在開始時，盤面上有些小格已經填了數字，稱為「初盤」，遊戲者要在空白的小格中填入 1 到 9 的數字，每個數字在行、列及九宮格裡都只能出現一次，不能重複出現，而且每一個遊戲都只有一個唯一的解答，所以叫「數獨」，解答完的數獨盤面則稱為「終盤」(Delahaye，2006）。

數獨遊戲發源已久，但卻不受眾人的青睞，直到 1970 年代美國人重新挖掘它的魅力，才重現其驚人魅力。數獨遊戲首次出現在 1979 年 5 月「戴爾的鉛筆與填字遊戲」雜誌(Dell Pencil Puzzles and Word Games)，戴爾將這個遊戲稱為數字拼圖(Number Place)。根據《紐約時報》編輯薛爾茲的研究，遊戲創始人是格昂斯(Howard Garns)，一位退休的建築師。接著日本雜誌出版商在一本美國雜誌上看到這個遊戲，帶回日本後，改良並增加它的遊戲難度，以數學智力遊戲---智力拼圖遊戲發表。直到 1984 的《パズル通信ニコリ》(Pazuru Ts_shin Nikori）遊戲雜誌，將其命名為 Su Doku(在每一格只有一個數字，數字的位置)，音譯成中文為數獨。數獨盛行全球首應歸功於紐西蘭裔英籍的香港高等法院退休法官韋恩・古德（Wayne Gould），他在 1997 年 3 月

到日本東京旅遊時，無意中發現了，並買了數獨遊戲書帶回國。他用了 6 年時間研究編寫出可以自動產生數獨遊戲的電腦程式，2004 年底他在英國倫敦的「泰晤士報」上發表，立即受到讀者的熱烈回響，不久其他報紙也相繼刊登，很快地便風靡了全英國。之後，全球有幾十家日報相繼刊登數獨，專門討論數獨的雜誌和專書如雨後春筍般出現在市面上。數獨遊戲放上在網站後，各種競賽、網站、部落格更是蜂擁而來。這個遊戲很快地也在全世界流行(維基百科，2007 年 10 月 26 日)。台灣也是在 2006 年5月30日，由中國時報取得古德先生的授權，每天都刊出一則數獨謎題，讓這個新遊戲初次出現在台灣的大眾媒體上。

2.2.2「數獨」遊戲的玩法技巧

數獨號稱是一種數字遊戲，其實是用不到任何數學理論數學。要完成這個遊戲根本不需要任何數學運算（如加、減、乘、除法），會用到的只是觀察、推理與邏輯思考，玩家只需依謎題中的數字提示與分布情形，依照邏輯推敲出剩下的空格裡是什麼數字即可完成過關。數讀遊戲的解題法，根據巫光禎(2005，September 13)可分成「直觀法」和「候選數法」。一般報章雜誌上的數獨謎題為了迎合大眾程度，大部分都屬於簡易級或中級的題目，只要能靈活運用直觀法，解題就已經游刃有餘。但如果是網站上的高階數獨謎題，則常是需用到候選數法才能解得出。本研究主要是以簡易的數獨謎題為學習環境，因此只需運用直觀法皆可將謎題解出。為了說明時方便描述填答數字的位置，須先瞭解數獨基本規則與語法：

- 數獨的遊戲的填答規則很簡單：典型的數獨圖 2-2-1 共包含了 81 個小格，其中又可再分成九個小正方形稱為「宮」，每宮也是由九小格組成，也就是說一個數獨遊戲是由九個九宮格所組成。在九個九宮格裡，填入 1 到 9 的數字，讓每

個數字在每個行、列及九宮格裡都只出現一次就可以完成謎題。目前為迎合廣大學習者的程度，坊間出現 4x4 數獨，如圖 2-2-2、6x6 數獨，如圖 2-2-3、8x8 數獨，如圖 2-2-4 等變形數獨謎題。變形數獨的填答原則不變，但可讓學習者可因自己的程度循序漸進，習得最好的學習效果。

圖 2-2-1　9x9 數獨

（引自 http://www.jigsawdoku.com/）

圖 2-2-2　4x4 數獨

（引自 http://www.jigsawdoku.com/）

圖 2-2-3　6x6 數獨

（引自 http://www.jigsawdoku.com/）

圖 2-2-4　9x9 數獨

（引自 http://www.jigsawdoku.com/）

- 數獨遊戲在開始時，盤面上有些小格已經填了數字，其他宮位則留白，稱為「初盤」，遊戲者得依謎題中的數字分布狀況，邏輯推敲出剩下的空格裡是什

麼數字。每個數字在行、列及九宮格裡都只能出現一次，不能重複出現，而且每一個遊戲都只有一個唯一的解答，所以叫「數獨」，解答完的數獨盤面則稱為「終盤」。

- 宮(小九宮格)：數獨是由 9 個九宮格所組成，這九個九宮格分別稱為宮 1、宮 2、宮 3、宮、宮 5、宮 6、宮 7、宮 8、宮 9，詳見圖 2-2-5。
- 列(Row)：橫向的九個宮格排成一直線是為列，數獨共有九列，最上面的一列是第 1 列，然後是第 2 列、 第 3 列、.....，最下方的一列是第 9 列。
- 行(Column)：縱向的九個宮格排成一直線是為行，數獨共有九行，最左邊的一行是第 1 行，然後是第 2 行、 第 3 行、.....，最右邊的一行是第 9 行。，詳見圖 2-2-6。

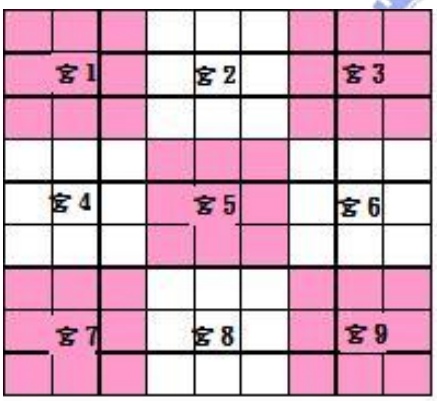


圖 2-2-5　宮的表示

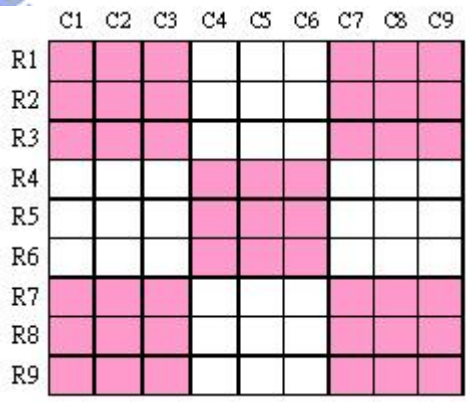


圖 2-2-6　行、列的表示

- 宮格：數獨共有 81 個宮格，為了指出指定的宮格，通常以(列，行)的座標表示法來定位，例如(2,5)就是第 2 列第 5 行的宮格；(7,8)表示第 7 列第 8 行的宮格。詳見圖 2-2-7。

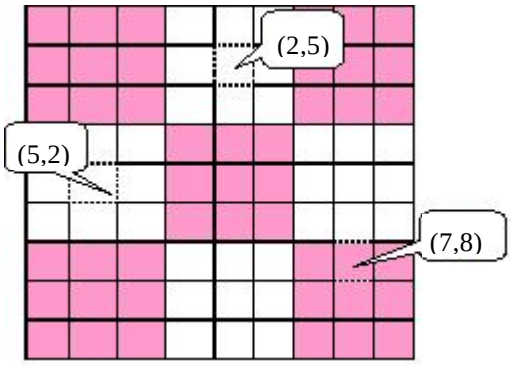


圖 2-2-7 宮格座標表示法

- 解數獨謎題時，最困難是在不知應該從哪個數字，或是哪個宮格開始下手。其實數獨的解法是有機可循的，因為在每一直行、橫列或九宮格中 1~9 數字皆只能出現一次，不得重複。因此，建議可藉由一個簡單的統計表，將每個數字出現的次數，記錄下來，再由數字出現最多的數字開始依序解題，此方式通常是較簡易的策略方式。

一、直觀法（巫光禎，2006）

「直觀法」是最早發展的數獨解謎技巧，主要以人性的直觀式解法為主，不需要任何輔助工具，只要數獨謎題跟一枝筆即可開始解題，對於初入門的玩家來說，這也是較容易理解、接受的方法，也是初學者或沒有電腦輔助時的首要解題方法。就算是資深的玩家，當手邊沒有電腦協助更新候選數列表時，大多仍會選擇採用直觀法來解數獨。數獨直觀法解題技巧大致分成兩個方向：餘數法與摒除法(巫光禎，2006)。

(一) 餘數法：開始進行數獨謎題解題時，通常會先觀察謎題的直行、橫列或小九宮格中，是否有只有一個空白宮格，或是利用摒除法將可填入某一宮格的候選數摒除到只剩一個數，那麼這個數就是這個宮格的答案了。餘數法依得到答案的難度分成唯一法、二餘法、三餘法、四餘法、唯餘法(巫光禎，2006)。

1. 唯一法：唯一解分為三種：

(1) 宮唯一：宮 6，九個小宮格裡已經填滿了 8 個數字，只剩下唯一的空格，再從其填滿的數字中發覺,只剩數字 7 未被寫到。因此,宮 6 的唯一空格可以(6,9)=7 表示，此種方式稱為宮唯一。如圖 2-2-8

(2) 列唯一：列 4，橫列的九個小宮格裡已經填滿了 8 個數字，只剩下唯一的空格，再從其填滿的數字中發覺，只剩數字 2 未被寫到。因此，列 4 的唯一空格可以(4,1)=2 表示，此種方式稱為宮唯一。如圖 2-2-9

(3) 行唯一：行 1，直行的九個小宮格裡已經填滿了 8 個數字，只剩下唯一的空格，再從其填滿的數字中發覺，只剩數字 6 未被寫到。因此，行 1 的唯一空格可以(1,1)=6 表示，此種方式稱為宮唯一。如圖 2-2-10。

宮唯一

	4	7	8	5		1		3
3		5	7			8	4	6
1	8		3	4		5		
	1	8	5			6	3	4
	5	4		6		9	1	8
		3	1	8	4	2	5	
8		9	4	7	5	3		1
4	3	1			8	7		5
5	7					4	8	

圖 2-2-8

列唯一

	4	7	8	5		1		3
3		5	7			8	4	6
1	8		3	4		5	7	
	1	8	5	9	7	6	3	4
	5	4	2	6	3	9	1	8
		3	1	8	4	2	5	7
8		9	4	7	5	3		1
4	3	1			8	7		5
5	7					4	8	

圖 2-2-9

行唯一

	4	7	8	5		1		3
3		5	7			8	4	6
1	8		3	4		5	7	
2	1	8	5	9	7	6	3	4
7	5	4	2	6	3	9	1	8
9		3	1	8	4	2	5	7
8		9	4	7	5	3		1
4	3	1		2	8	7		5
5	7			3	1	4	8	

圖 2-2-10

2. 二餘法：

(1) 宮二餘：宮 7，九個小宮格裡已經填滿了 7 個數字，只剩下兩個空格，再從其填滿的數字中發覺，只剩數字 2 與數字 6 未被寫到。進而觀察行 2 已出現過數字 6。因此，宮 7 的唯二空格可以(7,2) =2、(9,3) =6 表示，此種方式

稱為宮二餘。如圖 2-2-11

(2) 列二餘：列 7，九個小宮格裡已經填滿了 7 個數字，只剩下兩個空格，再從其填滿的數字中發覺，只剩數字 2 與數字 6 未被寫到。進而觀察行 2 已出現過數字 6。因此，列 7 的唯二空格可以(7,2) =2、(7,8) =6 表示，此種方式稱為列二餘。如圖 2-2-12

(3) 行二餘：行 9，九個小宮格裡已經填滿了 7 個數字，只剩下兩個空格，再從其填滿的數字中發覺，只剩數字 2 與數字 9 未被寫到。進而觀察列 9 已出現過數字 9。因此，行 9 的唯二空格可以(3,9) =9、(9,9) =2 表示，此種方式稱為行二餘。如圖 2-2-11

宮二餘

	4	7	8	5		1		3
3		5	7			8	4	6
1	8		3	4		5	7	
2	1	8	5	9	7	6	3	4
7	5	4	2	6	3	9	1	8
9	6	3	1	8	4	2	5	7
8		9	4	7	5	3		1
4	3	1		2	8	7		5
5	7			3	1	4	8	

如圖 2-2-11

列二餘

	4	7	8	5		1		3
3		5	7			8	4	6
1	8		3	4		5	7	
2	1	8	5	9	7	6	3	4
7	5	4	2	6	3	9	1	8
9	6	3	1	8	4	2	5	7
8		9	4	7	5	3		1
4	3	1		2	8	7		5
5	7			3	1	4	8	

如圖 2-2-12

行二餘

	4	7	8	5		1		3
3		5	7			8	4	6
1	8		3	4		5	7	
2	1	8	5	9	7	6	3	4
7	5	4	2	6	3	9	1	8
9		3	1	8	4	2	5	7
8		9	4	7	5	3		1
4	3	1		2	8	7		5
5	7		9	3	1	4	8	

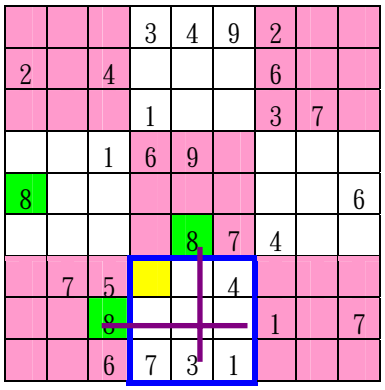
如圖 2-2-13

(二) 屏除法：由於數獨謎題在每一直行、橫列或九宮格中 1~9 數字皆只能出現一次，不得重複，最常運用解題技巧就是檢視直行(行屏除)、檢視橫列(列屏除)、檢視宮（宮屏除)，將在宮格中出現的數字，根據規則，將不可能二次出現的行、列、宮的數字進行屏除，是屬於顯數摒除，容易觀察，最常使用及得解頻率較高。另一種為隱數屏除，在進行摒除時中看不到該數字的出現，所以較不易觀察，使

用及得解頻率較低。不管是顯數屏除或是隱數屏除都可相互搭配或獨立運用。常運用的技巧有：宮屏除、行屏除、列屏除、宮對行列屏除、行列對宮摒，已下將逐一介紹(巫光禎，2006)。

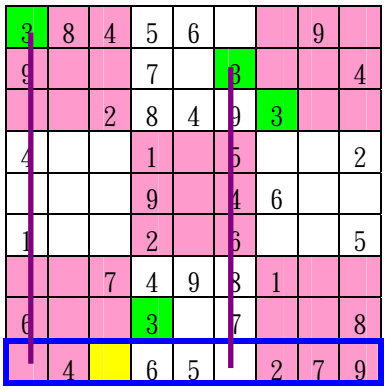
1. 宮摒除：根據數獨規則，同一個宮的九宮格不能有兩個相同的數字，所以當某個九宮格中已出現一個數字時，該九宮格再填入這數字的可能性就應該被屏除掉。如圖 2-2-14，觀察盤面數字，由宮 8，利用數字 8 做宮屏除，剩下的空格，(7, 4) =8。
2. 列摒除：根據數獨規則，同一列裡的九個小宮格不能有兩個相同的數字，所以當某列已出現一個數字時，該列再填入這數字的可能性就應該被屏除掉。如圖 2-2-15，觀察盤面數字，由列 9，利用數字 3 做列摒除，剩下的空格，(9, 3)=3。
3. 行摒除：根據數獨規則，同一行裡的九個小宮格不能有兩個相同的數字，因此當某行已出現一個數字時，該行再填入這數字的可能性就應該被屏除掉。如圖 2-2-16，觀察盤面數字，由行 2，利用數字 1 做行摒除，剩下的空格，(7, 2)=1。

宮屏除



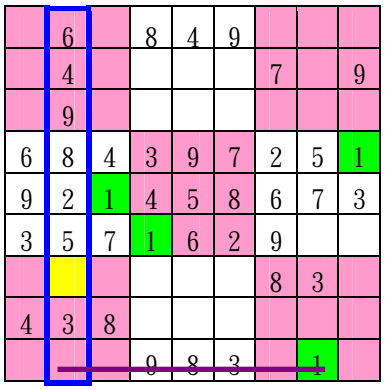
2-2-14

列屏除



2-2-15

行屏除



2-2-16

4. 宮對行列屏除：如圖 2-2-17

圖 2-2-17：**宮對行列屏除**

8	7			5	3	4		1
1	5					5	7	
4					1	9		3
5	3	7	1			2	9	6
6	1		5			3		
			3		6	1	5	7
	8	5		3		6	1	
				1	5	8		
		1		6		7		5

→

8	7			5	3	4		1
1	5					5	7	
4					1	9		3
5	3	7	1			2	9	6
6	1		5			3		
			3		6	1	5	7
	8	5		3		6	1	
				1	5	8		
		1		6		7		5

觀察盤面數字，宮 6 中的數字 8 只能在宮 6 和列 5 的交集處的橙色宮格。

配合運用宮摒除，由於行 1 與行 2 都已有數字 8，宮 4 中剩下的空格即為(6, 3)=8。

5. 行列對宮摒：如圖 2-2-18

圖 2-2-18 行列對宮摒：

	8		9					
			6		5			8
			8	2		7	3	
8	7			9	6			2
6	1	4	7	8	2	3	9	5
9		2		4		8	6	7
	2	8		1	7			
5		7	2	6	9		8	
				5	8	2	7	

→

	8		9					
			6		5			8
			8	2		7	3	
8	7			9	6			2
6	1	4	7	8	2	3	9	5
9		2		4		8	6	7
	2	8		1	7			
5		7	2	6	9		8	
				5	8	2	7	

觀察盤面數字，行 5 中的數字 3 只能在行 5 和宮 2 的交集處的橙色宮格。

配合運用行摒除，由於宮 2 已經有數字 3，行 6 剩下的空格即為(6, 6)=3。

二、候選數法(巫光禎，2006)

「候選數法」解數獨時需先建立候選數表，如圖 2-2-19。由於候選數列表的建立與更新如果採用手動方式操作，一來十分繁瑣，二來十分容易出錯，因此，如果想運用後選數法，常須候選數的輔助解題用紙或電腦輔助。因為需先建立候選數列表，因此解題所需耗損的時間通常要較多，但相對而言，可以解決較複雜的數獨謎題。數獨候選數法的解題技巧也需要搭配運用一些技巧才能將數獨謎題解出。候選數法常搭配使用的方式有唯一候選數法(Singles Candidature)、隱性唯一候選數法(Hidden Singles Candidature)、 區塊刪減法(Locked Candidates)、數對刪減法(Naked Pairs)、隱性數對刪減法(Hidden Pairs)、三鏈數刪減法(Naked Triples)、隱性三鏈數刪減法(Hidden Triples)、矩形頂點刪減法(X-Wing)、三鏈列刪減法(Swordfish)、關鍵數刪減法(Colors, Colouring)、關連數刪減法(Forcing chains)(巫光禎，2006)。

1. 候選數解法：利用後選數法來解答數獨謎題圖 2-2-20。首先建立一個候選數表，如圖 2-2-19。先將謎題中的數字一個個帶入候選數表中，並將候選數表中橫列、直行和九宮格中與帶入的數字相同者去掉。舉例如下。

(1) 將數獨謎題如圖 2-2-20 中 (5,1)=5 的數字，填入候選數表，圖 2-2-19 裡的(5,1)的位置，接著再將橫列、直行和九宮格中所有的 5 去掉，如圖 2-2-21。

(2) 依序將謎題初盤中的已知數字一個個帶入候選數表中，依照(1)的方式解完圖 2-2-20 謎題給予的數字。候選數表圖 2-2-19 會變成圖 2-2-22。

123	123	123	123	123	123	123	123	123
123	123	123	123	123	123	123	123	123
123	123	123	123	123	123	123	123	123
123	123	123	123	123	123	123	123	123
123	123	123	123	123	123	123	123	123
123	123	123	123	123	123	123	123	123
123	123	123	123	123	123	123	123	123
123	123	123	123	123	123	123	123	123
123	123	123	123	123	123	123	123	123

圖 2-2-19

				5				
	7		3		4		5	
6		2	9		8	3		4
					9		8	
7		3		4		5		9
	2		7					
4		5	2		7	8		1
	3		4		5		9	
				3				

圖 2-2-20

123	123	123	123	5	123	123	123	123
123	123	123	123	123	123	123	123	123
123	123	123	123	123	123	123	123	123
123	123	123	123	123	123	123	123	123
123	123	123	123	123	123	123	123	123
123	123	123	123	123	123	123	123	123
123	123	123	123	123	123	123	123	123
123	123	123	123	123	123	123	123	123
123	123	123	123	123	123	123	123	123

圖 2-2-21

13	1	1	1	5	12	12	12	2
1	7	1	3	12	4	12	5	2
6	1	2	9	1	8	3	1	4
1	1	1	1	12	9	12	8	23
7	1	3	1	4	12	5	12	9
1	2	1	7	1	13	1	13	3
4		5	2		7	8	3	1
12	3	1	4	1	5	2	9	2
12	12	1	1	3	1	2	2	2

圖 2-2-22

2. 唯一候選數法：當候選數表「同一橫列」裏出現「唯一」出現的數字,它就是正確的答案。例如：

(1) 在候選數表圖 2-2-23 中，可以發現(1，1)宮格中的 3 在同一橫列中只有它是唯一出現的數字,那麼數字 3 就是唯一候選數。

(2) 依照(1)的方式，可以發現：(1，1)＝3、(2，3)＝5、(9，4)＝3、(1，6)＝5、(8，7)＝3、(9，9)＝5，候選數表圖 2-2-23 會變成圖 2-2-24。

13	1	1	1	5	12	12	12	2
1	7	1	3	12	4	12	5	2
6	1	2	9	1	8	3	1	4
1	1	1	1	12	9	12	8	23
7	1	3	1	4	12	5	12	9
1	2	1	7	1	13	1	13	3
4		5	2		7	8	3	1
12	3	1	4	1	5	2	9	2
12	12	1	1	3	1	2	2	2

圖 2-2-23

3	1	1	1	5	12	12	12	2
1	7	1	3	12	4	12	5	2
6	5	2	9	1	8	3	1	4
1	1	1	1	12	9	12	8	3
7	1	3	1	4	12	5	12	9
5	2	1	7	1	13	1	13	3
4		5	2		7	8	3	1
12	3	1	4	1	5	2	9	2
12	12	1	1	3	1	2	2	5

圖 2-2-24 綠色數字為唯一數

3. 隱性唯一候選數法：當唯一候選數填完後，再找出「列」、「行」或「九宮格」中其中一項唯一出現的數，有時還需搭配將候選數表中橫列、直行和九宮格中已出現過的數字相同者去掉，才能找到唯一候選數，因此稱之為隱性唯一候選數。例如

(1) 在候選數表圖 2-1-25 中，可以發現（4，4）宮格中的 5 在同一橫列中只有它是唯一出現的數字，那麼數字 5 就是隱性唯一候選數。

(2) 依照(1)的方式，搭配將候選數表中橫列、直行和九宮格中已出現過的數字相同者去掉，可以找到下列的宮格中的數字，候選數表圖 2-1-25 會變成圖 2-1-26。

(4，4)＝5　(5，3)＝7　(6，6)＝3　(8，3)＝1　(7，4)＝7　(3，6)＝9

(2，5)＝8　(5，7)＝9　(1，4)＝1　(6，6)＝3　(7，6)＝1　(8，5)＝2

(8，6)＝4　(5，6)＝8　(2，7)＝6　(2，4)＝4　(3，4)＝6　(5，4)＝2

(9，6)＝6　(3，1)＝4　(5，2)＝1　(6，1)＝2　(4，9)＝8　(7，9)＝4

(9，1)＝8　(9，2)＝2　(9，8)＝7　(8，9)＝6　(6，9)＝1　(7，8)＝2

(8，1)＝7　(1，8)＝8　(1，2)＝9　(3，8)＝1　(2，1)＝1　(3，2)＝8

(4，1)＝6　(7，1)＝9　(7，2)＝6　(5，8)＝6　(3，9)＝7　(1，9)＝2

（2，9）＝9　（4，5）＝1　（6，5）＝6

3	1	1	1	5	12	12	12	2
1	7	1	3	12	4	12	5	2
6	5	2	9	1	8	3	1	4
1	1	1	1	12	9	12	8	3
7	1	3	1	4	12	5	12	9
5	2	1	7	1	13	1	13	3
4		5	2		7	8	3	1
12	3	1	4	1	5	2	9	2
12	12	1	1	3	1	2	2	5

圖 2-2-25

3	1	4	6	5	2	9	7	8
9	7	8	3	1	4	6	5	2
6	5	2	9	7	8	3	1	4
1	4	6	5	2	9	7	8	3
7	8	3	1	4	6	5	2	9
5	2	9	7	8	3	1	4	6
4	6	5	2	9	7	8	3	1
8	3	1	4	6	5	2	9	7
2	9	7	8	3	1	4	6	5

圖 2-2-26

總括整個數獨在直觀法的解題規則與技巧上，學習者可以整體觀察題目初盤數字的提示與排列，選擇以提示數字出現次數較多的那個數字開始，將此數字在其他宮的位置先擺定，再而依相同的方式進而逐步完成解題過程。另一方面，學習者在解題時，也可以經由題目初盤數字排列較多的行、列或宮，將另外兩個空格的數字先擺上，再看是否符合數獨的解題規則，由小處著手再擴大視野逐步完成解題過程。由於遊戲的解題策略有不同方式，因此可以訓練玩家從不同的角度來思考問題。能夠藉由不停轉換思考模式，靈活運用各種策略的玩家，才能夠順利過關。

2.3 思考風格

2.3.1 思考風格的定義

這世上有沒有兩個人是完全一模一樣的？即使是雙胞胎，外貌再怎麼相似，腦海裡想的東西，畢竟仍是有所不同。就因為這樣個體的差異，Sternberg(1997)將其心智自我管理理論（mental self-government）擴展成多類型的思考風格觀點

(Thinking styles)。提到思考風格是個體組織使用其思考的外在表現形式、看事情的態度或是運用能力、發揮才智偏好的方式，個人對其每日活動的掌控選擇他們最合適的自我管理型態。思考風格介於認知特質跟人格特質之間，是個人的行動而非能力，它並不是一種能力，而是人們喜歡用什麼方式來看問題。許多人可能有相同的能力，卻不見得具有相同的思考風格。基本上，思考風格會因為地點、時間、觀念、想法以及個體差異而有所不同。個體通常有各種思考風格特性，並隨著環境刺激及情境的不同採用不同的思考風格，所以思考風格並非固定不變，會受到年齡、性別、經驗、家庭教養方式、父母的社經地位、學校教育、社會文化的影響，是可以被形塑，也會因為某種因素而使得某方面的思考特質增強。(Sternberg, 1990；1994；1997；Sternberg & Grigorenko,1995；1997）。

2.3.2 思考風格的類型及特徵

Sternberg 將心智自我管理理論將思考風格分成五個類型十三個風格型態，簡述如下（詳見圖 2-3-1）。

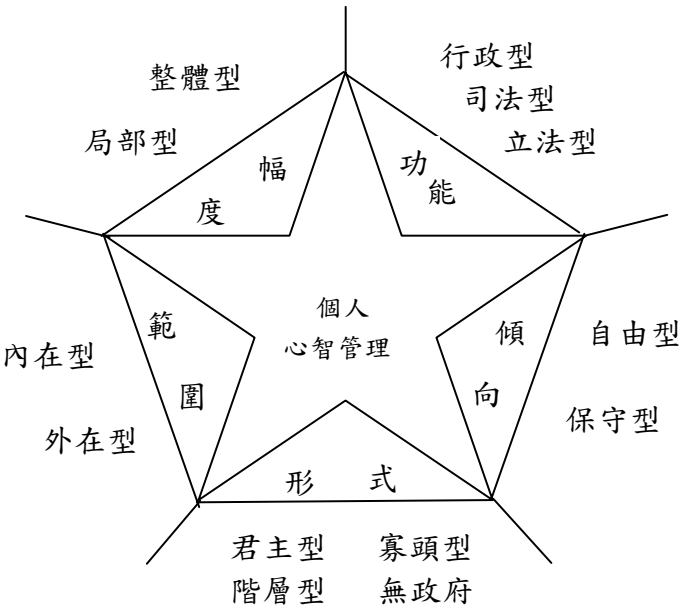


圖 2-3-1 心智自我管理圖（引自吳佳玲，2006）

(一) 心智自我管理的功能面向(functions of mental self-government)：如同政府有不同的部門具有不同的功能，個人思考風格也有不同的功能，可分成行政、立法和司法。個體通常會同時具有這三種風格面貌，三種作風類型並沒有孰好孰壞之分，只是某些作風明不明顯的差別。

1. 行政型(executive)：屬於蕭規曹隨的實踐者，循規蹈矩善用既定的模式處理事情。喜歡情況界定清楚、事先建構好的問題，依指示或清晰步驟解決問題。他們喜歡記憶，做書後的習題。喜歡選擇題或簡答題而不喜歡申論題。行政型的人可能有創造的能力，也有足夠的知識，但就是不願應用這些能力到創造力這個方向，他們不偏好做的事情。

2. 立法型(legislative)：立法型風格搭配豐富的知識可形成最具創意代表的人物。喜歡沒有建構完全或少結構化的問題，自己訂立計劃、進度並以自己的方式做事。是否做某事，該如何進行，都由自己決定。他們喜歡報告或是做專題研究而不喜歡簡答題或選擇題的考試，他們認為這種單一化答案的測驗是限制了他們的思考。他們喜歡發現式的學習而不喜歡說明式的學習。

3. 司法型(judicial)：喜歡分析事情、評估別人工作的問題，也喜歡表達自己意見。喜歡批判性的思考，不喜歡死記。喜歡針對一主題做評論、分析，而不喜歡選擇題和填空題。

(二) 心智自我管理形式(forms of mental self-government) ：如同政府可以有許多不同的形式面向一樣，人也可會把自己組織成許多的形式來做一個工作。一般來說有四種形式最普通：君主型、階層型、寡頭統治型與無政府型。

1. 君主型(monarchic)：心無旁騖、專心一致地一次處理一件事情，不管障礙是什麼，全力以赴，做完一件再做第二件，不能忍受其他的事情干擾或其他的看

法。他們對喜歡做的事很狂熱，所以根本不覺得它是工作。其他的人很快就發現，君主型的人除了他有興趣的東西以外，對什麼都可以忽略一旁。

2. 階層型(hierarchic)：處理事情四平八穩，注意輕重緩急。他們可以同時做很多事，工作前有系統的安排各種工作的優先順序，循序依照重點行事，然後不慌不忙的去完成它。這類型的人在很多工作上都表現比別人好，在學校裡也比其他型的人好，因為他們主動把該做的事情排優先順序。他們同時也了解不是所有的事情都一樣重要，都需要花一樣多的時間在上面。

3. 寡頭型(oligarchic)：這類型的人通常是一次好幾件事一起同時在做，想辦法同時處理所有的事，認為他們同樣的重要，企圖一把抓。他們能同時從好幾個方向來解決一個問題，看到各種不同的可能性。無法決定優先序，認為每一部分都很重要，所以常常把簡單的決定弄得不必要的複雜。這種型的人可能有能力也有知識去做創意的工作，但是他的人格型態使他無法向前，無法發揮他的能力和知識。

4. 無政府型(anarchic)：他們對處理事情的目標和做事的方法似乎都不清楚，採取隨機的方式解決問題，沒有組織思想就開始行動，隨心所欲，想到什麼就做什麼。可以接受環境給他的各種訊息，到處接收新知，考慮事情的範圍也較廣泛，讓各種的想法相互交流，但常需要別人從旁引導他們，讓他們能駕馭他們的創造潛能，在適當的情況發揮所長。

(三) 心智自我管理幅度(levels of mental self-government) ：將不同的思考風格幅度分成整體型與局部型，大多數人會偏好使用其中一類型的思考風格幅度去面對生活事件、處理問題。這兩種風格隨然處事作風相對，但卻不代表不能兼容。其實，若能夠在兩者幅度之間來回調整，才是成功的關鍵。如同一個科學家想出

一個很偉大的理論，但是他也要處理從理論所推出來的細節。

1. 整體型(global)：他們是以想法為中心的概念形成者，喜歡抽象的角度思考事情。整體型思考風格強調宏觀視野與整體情境，喜歡面對抽象性大議題、構想大計畫，將注意力放在整體的的全貌上，而忽略小細節，屬於見林不樹。

2. 局部型(local)：局部型思考風格是見樹不見林，喜好注意小地方，喜歡處理細節問題，非常的實際、時事求是，會自細節中反覆推敲仔細完成才覺得滿意。但是思考格局不夠大，著眼於小細節，而忽略整體性的考量，進而忽視了目標的達成。

(四) 心智自我管理範圍(orientations of mental self-government)

1. 內在型(internal)：很能自得其樂的人，偏向內省，處理問題時喜歡獨處，不好與他人一起工作。喜歡離群索居，在社交上不敏感，以工作為重心，人際關係表現上很疏遠。

2. 外在型(external)：獨樂樂不如眾樂樂的享受人群，他們通常是外向的、開朗的、喜歡人在一起、人際關係敏感且良好。喜歡和別人一起合作工作，談自己的想法，聽他人的想法。

(五) 心智自我管理傾向(ideologies of mental self-government)

1. 自由派型(liberal)：嚐鮮派，喜歡新鮮、喜歡改變、喜歡曖昧不明的情境。喜歡新的方式做事，不歡依傳統形式做事，喜歡超越既有的規則和步驟。.

2. 保守型(conservative)：屬於墨守成規型的人物。喜歡堅守既定的規則和程序，依過去正確的方式或程序，在既有的規範之內做事。不喜歡改變，也不喜歡模擬兩可、曖昧不清的情境。

2.3.3 思考風格的特性

人們的思考風格是指一個人組織其思考的外在表現形式，或者說是一個人在使用其能力上較偏好的方式。因此，思考風格是一個人選擇用哪種能力的方法，所以它不是一種能力，是一個要不要及如何應用該能力的問題。依據心智自我管理理論，總共有十三種思考風格，其具有以下幾個特性(Sternberg，1997)：

1. 思考風格是個人的習性作風或說是個人習慣使用能力的方式，並不等同於能力。生涯的選擇必須適才適所，如果風格與能力搭配良好，就能獲得相得益彰的成果。

   思考風格是個人愛用的思考方式，它不是能力而是表現能力時所偏好或慣用的方式。思考風格介乎認知功能和人格特質之間。因此，能力相等的兩人，可能具有截然不同思考方式(Sternberg,1994)。具有相同能力的人，也有著不同的思考風格。所以，習性和能力不可混為一談必須區分清楚，有能力做的人也許不想做，想做的人卻又不一定有足夠的能力去做。習性和能力同樣會影響工作成績，個人成長不但要求認清自己想做什麼，也要求自知確實能做到什麼。如果選擇志業時只以社會、父母親、個人的超我想要的標準，完全不考慮自己的個性和能力，往往逃不出有志難伸和無可奈何的陰影。反之，依照自己的個性和能力選擇的人大多可以輕而易舉的在事業上得到充分滿足。一生的選擇如果與習性不契合，選擇者要付出代價，相關的人也要受到牽連。

2. 人具有多樣化的風格組型，並非只有單一面向的風格，而且風格具有變通性，會隨環境而改變。因此，同風格類型的人仍會有程度上的偏好差異。

   人的習性無法用一個標籤來界定，大多數的人在每一思考風格面向中會傾向某一類型的風格。作風也會受個人所處的情況影響。這些風格的偏好會因

面對不同事務的情境而表現出不同的差異性。例如喜歡表現創意的人，平日可能非常有條理，也可能雜亂無章。在工作上喜歡表現創意的人，在面對生活瑣事卻喜歡有人提示該如何處理。正如同人的天資能力也不是單一面向的一樣，習性是多層次的，風格沒有單一規準，每個人都是多面向的。

3. 思考風格與能力相配合，可達相得益彰的效果。

風格習性和能力都會影響學習成效或工做成績，當風格的能力不相當時，他在工作時就會遭遇到比較多的挫折；反過來說，當人們的思考風格和能力相當時，他在工作上將處處逢源，而樂於工作。如果一個人具有很好的觀察力與批判能力，他也喜歡隨時觀察生活周遭的人事物，並隨時省思於字裡行間，這樣風格與能力搭配合宜，在做事上將有更好的成效。

4. 思考風格彈性因人而異，思考風格是社會化的結果，會受環境影響，是可以被教導的並非一生不變的。

每個人原本就有自己的人格(personality)，未來的發展如何，要看他的人格與後天環境的影響互動。一個人的學習、適應能力如何，要看他的作風有無彈性。彈性愈大的人，愈能適應各種不同的狀況。習性、作風愈均勻發展的人，對適應環境較有利，學習能力佳，愈能應付各種不同的狀況。雖然習性多半是經由社會化的過程而養成，但也可以經由教導培養而成(吳宗翰，2004)。思考習性會改變，朝什麼方向改變並沒有一定，習性和能力一樣，不是固定的、停滯的，而是一定的、不斷在變的。所以，你若希望孩子或學生養成某種習性，就讓他們作一些需要發揮這種習性的事或作業，環境的重要性顯見於此。多數的工作任務是需要融合多類型的風格，許多工作都有必須發揮每一種作風的時候，可見思考習性富於彈性的人可以掌握很大的優勢。

5. 每一個思考風格的程度是有所不同的，是可以被量測的。(黃晴逸，2005；何

怡慧，2003)

風格和智力一樣都是可以被量化的、可被測量的。風格除了是社會化結果，也是可以被教導的，給孩子一些需要發揮某種風格的工作，他們就會逐漸形成某種你想要培養的風格。

6. 思考風格沒有好壞之分，只能著重在其與時、空搭配下適合與否，時間與場合的不同，所得的評價迥異。

生涯的不同階段時，需要表現的習性也不同。談能力，可以說誰比較好，誰能力相較之下遜色許多。但是習性作風，無法依好壞來分別，只能將它放在特定的情境中，所需的範圍內來討論，此類型風格是否合適，適合程度適較好還是較弱。多數的工作任務是需要融合多類型的風格，許多工作都有必須發揮每一種作風的時候，可見思考習性富於彈性的人可以掌握很大的優勢。在任何的情境下，能力強是有利的條件，然而，面對甲任務時十分管用的作風，未必適合乙、丙、丁任務。

2.3.4 思考風格的相關研究

Stenberg(1997)在其心智自我管理觀念(mental self-goverment)所引伸出的思考風格裡提到是思考風格的形有可能來自遺傳，但不完全是先天形成。應和智力的形成相仿，也就是說，思考習性可經由社會化形成，會受到年齡、性別、經驗、家庭教養方式、父母的社經地位、學校教育、社會文化的影響，是可以被形塑，也會因為某種因素而使得某方面的思考特質增強，可以說是環境作用下的產物（Sternberg,1994；Sternberg,1997）。Zhang & Sternberg(2001)研究指出，思考風格與學生的年齡、性別、社交活動、性趣廣泛度、領導經驗、日常活動與旅行的經驗有顯著關係。

思考風格的相關研究眾多，以下簡介與本論文相關的研究：

1. 思考風格與教學：Sternberg(1997) 教學風格只能適用於部分的學生，為了讓學生獲得最大的學習成效，教師必須清楚知道學生的思考偏好，在其教學和評量上力求多樣化，以符合學生的思考風格，這樣才能符合因材施教。在思考風格幅度面向，整體型學童偏好以概念式學習，教師可詢問較為宏觀的問題引導學童探究觀念與觀念間的關係，如此較能吸引他們的注意力。而局部型學童則較偏好教師以鉅細靡遺的講述式學習，他們喜歡記憶教師呈現的經細化教材，因此也比較適合記憶類型的學習方式(Sternberg，1997)。

2. 思考風格和學習：Grigorenko & Sternberg（1997）以 Sternberg 的思考風格量表及學業成就測驗施測耶魯大學生，發現思考風格可預測學業表現；甚至不同思考風格但具有相同能力的思考者在不同的評鑑情境下的學習表現而有所不同。謝佳蓁（1999）研究國小高年級學生的多元智能、思考風格與批判思考能力的關係。發現在思考風格功能面向立法型與司法型的國小高年級學生在批判思考測驗的得分、演繹、解釋分量表的得分有顯著差異。但行政型的的學童無顯著差異。黃晴逸（2003）編製國小學童思考風格量表及探討其創造力之研究，研究結果顯示國小學童之司法型思考風格與創造力之流暢力有顯著相關；自由型、創造力之變通力有顯著相關；立法型、司法型、無政府型、整體型、自由型思考風格與創造力之標題有顯著相關。

3. 思考風格和個人特質：黃晴逸（2003）編製國小學童思考風格量表及探討其創造力之研究，研究結果顯示以性別而言，女生的行政型及司法型思考風格傾向較男生高；在年級上，只有行政型、局部型、保守型達顯著差異，五年級較六年級學生更偏向行政型、局部型和保守型的思考風格。何

怡慧(2004) 以台灣地區之大學生為研究對象，修訂大學生思考風格量表及其相關因素之研究，發現不同背景變項(性別、出生序、父母的教育程度)的大學生思考風格有顯著差異。

4. 思考風格與所處環境：何怡慧(2004) 以台灣地區之大學生為研究對象，修訂大學生思考風格量表及其相關因素之研究，發現思考風格可區分不同學校類型的大學生。且父母權威性與大學生思考風格有顯著的典型相關，專制型父母的大學生其思考風格較趨保守嚴謹。梁方玲(2003)以台灣國小學童為研究對象探討網路專題環境中國小學生思考風格與何做學習的相關研究，發現國小學童會因教學情境而改變其思考風格。吳宗翰(2004)以自己編寫的多人線上學習系統(MUD)訓練學生發展自己較為低落的風格。藉由環境的刺激，讓學習者透過與電腦仲介模擬環境的互動來進行學習，經過不斷練習的過程，促進學習者更熟練思考風格的運用，以達到靈活運用思考。當學習者的熟悉程度提升時，思考風格也會有所提升，進而達到發展思考風格的目的。研究結果顯示行政型、立法型、司法型的風格都有進步，又以司法型的風格進步最為顯著，且思考風格程度愈低的發展性愈好。

誠如 Sternberg (1997) 所提出的思考風格理論，思考風格類型是可被量化而量測而得，每個人都存在有各類型的思考風格，只是有傾向以何種思考方式而造成強弱之分而已，而且個人的思考風格存在並非固定不變，而是可經由環境培育而形成。因此如果想要讓個人的思考風格獲得適度的發展是可行的，只需佐以適當的環境即可進而養育其所欲之思考風格類型。但是現實的環境如果無法達到我們所想要的情境，我們則可考慮藉由虛擬的環境來達成我們所需要的情境。電腦遊戲相同於電腦的特性也具有高速處理的能力，這項特性使得電腦遊戲可以儲存記錄遊戲進度、提取控制遊戲進度與反覆重新操作與重試遊戲。且遊戲的設計常能使玩家進行嘗試行為，讓玩家即

使在遊戲過程中犯錯或是遇到卡關，也可以隨時重玩或讀取之前的進度(Jones，1997)。而在模擬的環境中能夠操作控制實驗與也能夠進行無干擾的觀察(Epstein & Axtell, 1996)。因此，如果讓遊戲模擬學習環境，則比現實環境有價大的彈性，應用的層面也可以擴大。數獨遊戲的解題方式可由整體觀與局部觀等不同角度切入(行、列、宮)，與思考風格中所提到的幅度面向有異曲同工之處，因此，研究者將藉由數獨遊戲研究發展思考風格幅度的可行性。

第三章　研究方法

本研究主要採取實驗研究法來進行研究。再以問卷方式，取得思考風格問卷前、後測數據，以 SPSS12.0 FOR WINDOWS 軟體對收集的資料進行敘述性統計、相對樣本 T 檢定、卡方檢定等統計方法探討各向度之間的關係。

據此，本章共分五小節，分別為 3.1 研究架構、3.2 實驗設計流程、3.3 研究假設、3.4 研究對象、3.5 研究工具等。

3.1 研究架構

本研究欲探討數獨遊戲對學習者思考風格的發展的影響，依據研究目的，配合研究方法及研究變項，予以適當設計，以圖 3-1-1 表示研究架構，並將探討的問題述述如下：

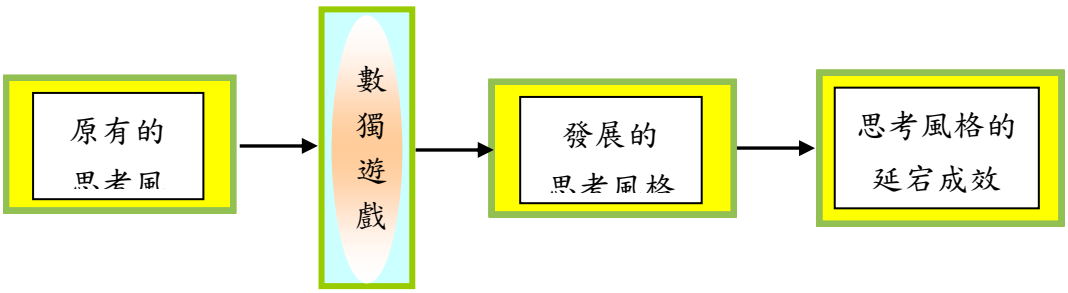


圖 3-1-1 研究架構

3.2 實驗設計流程

本研究欲探討數獨遊戲對學習者思考風格的發展的影響，本研究將實驗過程分成

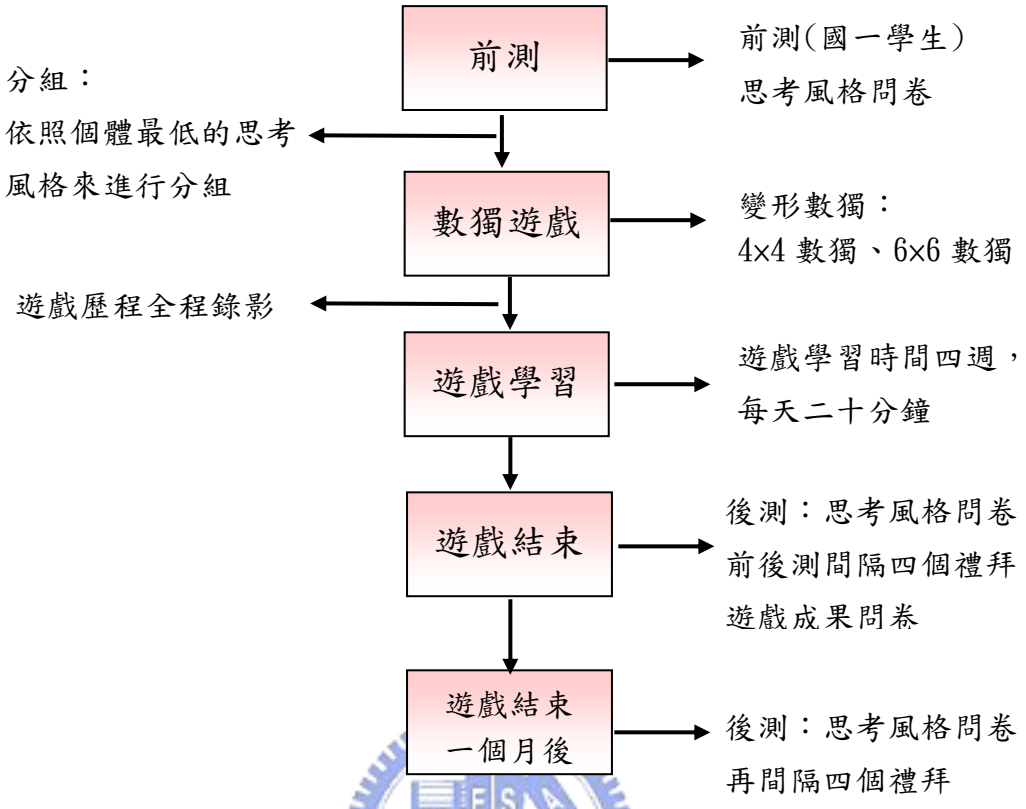
三個階段，第一階段首先對學習者進行思考風格前測，以瞭解受試者的風格類型，並將其分成低風格的群體。第二階段透過學習者的數獨遊戲學習，研究學習者對數獨的過關策略運用、其過關與思考風格發展的情形。第三階段實驗結束後，學習者的延宕成效維持如何。整體實驗設計流程以圖 3-2-1、實驗活動過程以表 3-2-1 表示，各流程之實施細項說明如下：

一、 思考風格量表的實施：為了解學習者思考風格類型，並選取研究者所需知單低思考風格幅度之學生。為了減低受試者在紙本問卷上隨意勾選的情形，本項問卷的施測給與學生不限時足夠時間填寫。

二、 數獨遊戲學習的實施：在研究者所任教學校的電腦教室，進行數獨遊戲，遊戲時間每天二十分鐘，共維持四週的時間。週一至周五學習者進行數位數獨學習，週六、日則由研究者列印數讀題目給學習則練習，每日的練習題為 28 題。數獨遊戲規則研究者於數獨遊戲進行時先講解後再給學生上機練習。實驗期間研究者只會提醒數獨的規則，而不會介入學生的遊戲學習，一切由學習者自行學習如何解題。學習者第一、二週進行 4×4 數獨，後兩週進行 6×6 數獨。每天的遊戲學習的過程研究者會對每位受試者的遊戲過程進行錄影。

三、 實驗結束後，對受試者進行思考風格後測與遊戲成果問卷，以瞭解受試者在經過四週的數獨遊戲學習後其思考風格變化的情形。

四、 數獨遊戲學習的一個月後，再對學習者進行一次思考風格測驗，以瞭解學生以發展之思考風格其延宕成效是否能維持。



3-2-1　實驗設計流程

思考風格測驗	數獨遊戲過程

圖 2-1 實驗活動圖片

3.3 研究問題

根據研究目的和文獻探討的結果，搭配研究架構，本研究提出下列研究問題，作為統計之依據，研究概念與問題圖如 3-3-2。

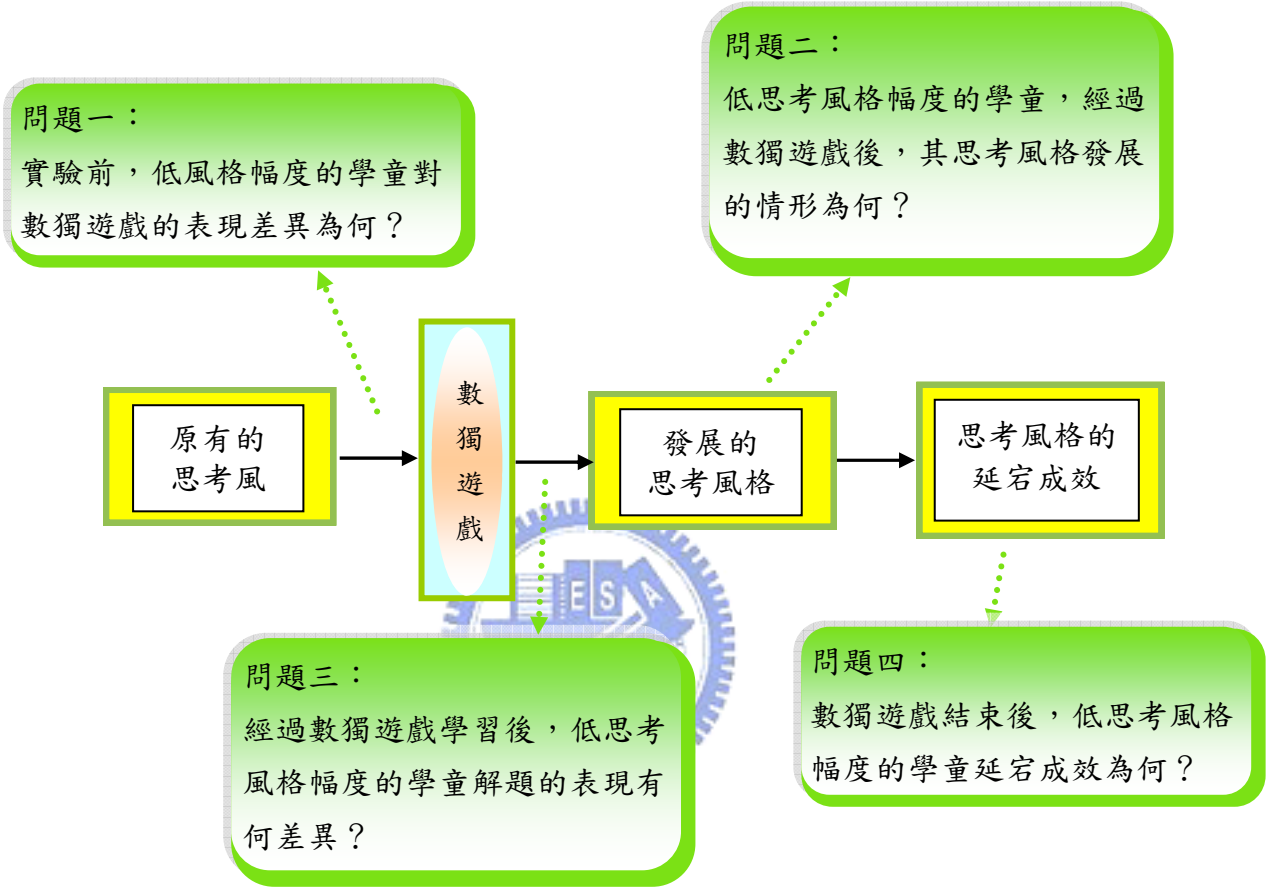


圖 3-3-2 研究概念與問題圖

問題一：實驗前，低風格幅度的學童對數獨遊戲的表現差異為何？

問題二：低思考風格幅度的學童，經過數獨遊戲後，其思考風格發展的情形為何？

問題三：經過數獨遊戲學習後，低思考風格幅度的學童解題的表現有何差異？

問題四：數獨遊戲結束後，低思考風格幅度的學童延宕成效為何？

3.4 研究對象

本研究對象選取自研究者所任教之苗栗縣某完全中學國中部一年級常態分班中的學生，採立意抽樣挑選三個班級共 100 人為研究範圍。

研究者將本研究對象進行思考風格分組，欲選取思考風格類型中單低風格的學童作為研究對象，比較各組之差異。分組之定義如下：以本研究之所有對象為母群體，以全體分數之平均數以下之思考風格分數為低分組、分數為前20%為該項思考風格分數為高分組，思考風格分數落在20%~50%則列為中分組。結果顯示：18分以上者為高整體型、19分以上者為高局部型（如表3-4-1 所示）。以思考風格之面向來區分，「幅度」層面中，若只有一項風格之特徵值低者，視為「單低」，也就是說單低整體型之個體是整體低、局部高；單低局部型之個體是局部低、整體高。若兩個像風格之特徵值均低者，視為「雙低」。如果兩項風格之特徵值均為高者，視為「雙高」。

表 3-4-1 思考風格高、低區分標準

	高分組 （前20%）	低分組 （平均數以下）
整體型	大於 18	小於 14
局部型	大於 19	小於 15

本次研究對象選取依此特徵值為單低之思考風格，並刪除兩風格分數相近之學童為主要研究對象。分群之人數分佈如表3-4-2所示。選取單低整體型風格20名、單低局部型風格20名，共40名學童為研究樣本。

表 3-4-2 思考風格分布表

思考風格		人數		小計	總數
		男	女		
雙高		6	3	9	100
單高		9	6	15	
中等		2	1	3	
雙低		18	15	33	
研究對象（單低）	整體型	6	14	40	
	局部型	12	8		

3.5 研究工具

根據本研究之研究目的與假設，本研究之研究工具如下：

3.5.1 思考風格問卷

思考風格問卷主要是評量學生偏好使用的思考風格類型。思考風格量表(Thinking Styles Inventory)最先由 Sternberg 和 Martin 於 1989 年編製，經過 1992 年 Sternberg 和 Wanger 修正評量方式，最後於 1995 年 Sternberg 和 Grigorenko 共同修訂成 Thinking Styles Questtionnaire，簡稱 TSQ。

本研究的問卷是採用 Sternberg 所提出的思考風格量表中文版，每一種思考風格有五個題目，採用李特克氏(Liker)五點量尺，最小值為五，最大值為二十五。受試者在思考風格量表上各類型分量的得分愈高，代表愈傾向該類型思考風格。

3.5.2 數獨遊戲：

由於坊間電腦遊戲軟體非常多，研究者希望透過現成的線上遊戲探討其成為可發展風格之媒介的可行性，經過挑選適合本研究目的的遊戲---數獨遊戲為代表。

典型的數獨遊戲即符合 9×9 的拉丁方陣，由九列九行組成的「數字拼圖」，共包含了 81 個小格，其中又可再分成九個小正方形稱為「宮」，每宮也是由九小格組成，也就是說一個數獨遊戲是由九個九宮格所組成。為因應廣大的能力不同的遊戲者，出題方式衍生出一系列邏輯遊戲，由 4×4 的簡單變形數獨開始，進階至 5×5 變形數獨，再進階至 6×6 變形數獨，讓遊戲者由簡而繁、由易而難的逐步學習數獨的解題推理技巧，訓練孩子的邏輯推理能力，最終能挑戰正式的數獨。

本研究選擇運用 http://www.jigsawdoku.com/數獨遊戲網站，此數位遊戲提供一系列的變形數獨遊戲，讓學習者可自己掌握自己的學習進度由淺而深的進行遊戲。遊戲界面解題的進行，是以滑鼠點選想填入的數字，以搬移數字方塊的方式填答、在解題的過程中，如果發覺填答有錯誤時，擺入的數字方塊仍然可再移動，重新調整。學習者填完數獨遊戲後，如果是正確的解答，遊戲介面即會顯現 YOU WIN，學習者可按 NEW GAME 進行下一新題目。如果學習者進行完數獨，但並未彈跳出 YOU WIN，代表學習者並未填出正確的解答，此時，學習者可選擇運用自己的觀察力，逐一檢視行、列、宮搭配數規則，再次移動數字方塊，直到正確為止。如果學習者毫無頭緒哪裡做錯，也可選擇使用遊戲界面提供的 HINT 鍵，它可以將學習者做錯的地方挑出，並將以做對的地方固定，讓學習者可以可以降低解題焦慮，再將其他由軟體挑出的錯誤地方依數獨規則將數字方塊擺入，直至過關為止。

遊戲界面如圖 3-5-1，界面中含四個按鍵，分別是：

圖 3-5-1 數獨遊戲介面

1. OPTOON：此按鍵提供變更數獨遊戲題型的難易程度、主題變換與選擇是否開起計時器。本網站提供有 4x4、6x6 簡易題、6x6 中等題、6x6 困難題、9x9 簡易題、9x9 中等題、9x9 困難題。在主題方面，可以選擇數字、英文字母或圖形。
2. HELP：圖示講解數獨解題規則，要注意到行、列、功的數字排列情形。
3. PAUSE：暫停健，提供學習者暫停的時間，暫停時，介面會出現圖示版面，學習者是無法再繼續思考題目的，再按一次，即可再次做題。
4. HINT：在進行解題的過程中，這個按鍵遊學習者自己決定要不要按它，如果自己找不到錯誤，可由電腦協助挑出。

在分數計算方面因遊戲者在遊戲過關的方式只有兩種選擇，一為「自己想辦法過關」；另一是「按提示」(確認有無做錯）。因此，本研究的計分方式即設計成，學習者自己運用數獨解題技巧過關的就給五分，如果學習者在解題過程中，無法過關，自己也無法找到錯誤之處，進而選擇使用 hint 鍵，則學習者每按一次 hint 就會被扣一分。

第四章　實驗結果分析

本章根據依據研究目的及研究問題進行研究結果分析與討論，透過資料收集整理（思考風格量表及教學實驗錄影所得資料），針對研究假設。將所得資料進行量化工作統計分析，以考驗研究假設。分析結果分為四小節，內容包括有 4.1 描述性統計、4.2 實驗前思考風格與數獨遊戲解題之差異分析、4.3 經數獨遊戲學習後思考風格的發展情形、4.4 實驗後思考風格與數獨遊戲解題之差異分析、4.5 發展後的思考風格其延宕成效之維持。

4.1 描述性統計

本節旨在對研究對象在思考風格測量值之得分情形、學習者在數獨遊戲解題策略上做描述，以利相關研究問題之分析。

4.1.1 思考風格

本研究對象選取自研究者所任教之國中部一年級常態分班中的學生，採立意抽樣挑選三個班級共100人為研究範圍。研究目的在探討思考風格幅度面向之整體型與局部型學童思考發展之情形。其思考風格的資訊如表4-1-1，分布狀態如圖4-1-1、圖4-1-2所示。

表 4-1-1 思考風格之描述性統計量結果摘要表

思考風格	最小值	最大值	平均數	中位數	標準差	偏態	峰度
整體型	5	22	13.54	14	4.14	-.059	-.388
局部型	5	23	14.96	15	3.65	-.138	.413

由描述性統計結果顯示，思考風格幅度中的整體型與局部型的偏態都是負偏態，但是標準差與平均數都差異不大。

圖4-1-1為全部對象之思考風格量表中整體型分數的直方圖，圖形呈負偏態(偏態係數為-.059)，但因樣本平均數為13.54、中位數為14與眾數為14相近、而偏態係數很小，而峰度為-.388，故其次數分配仍可說是一個對稱的常態峰分配，即接近常態分配。

圖4-1-2為全部對象之思考風格量表中局部型分數的直方圖，圖形呈負偏態(偏態係數為-.138)，但因樣本平均數為14.96、中位數為15與眾數為15相近、而偏態係數很小，而峰度為.413，故其次數分配仍可說是一個對稱的常態峰分配，即接近常態分配。

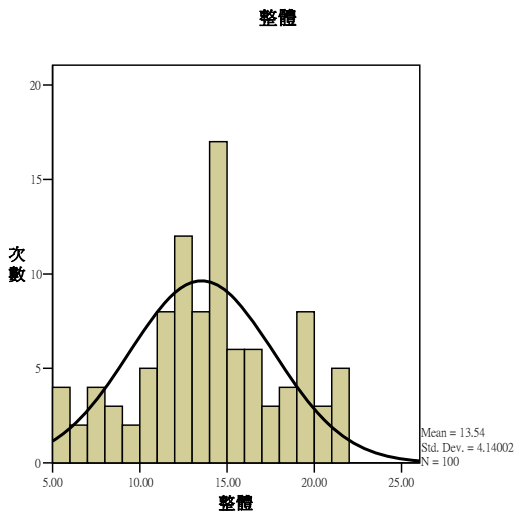


圖4-1-1 整體型得分圖

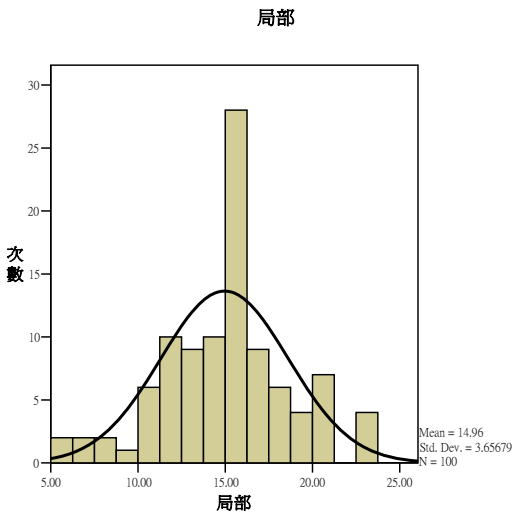


圖4-1-2 局部型得分圖

個體本身都具有多元的思考風格，也就是各類型皆具備，以思考風格幅度面向裡所區分出的整體型與局部型，每個人都具有，差別僅在對哪一類型的傾向上較高或較低。因此，研究者將本研究對象進行思考風格分組，欲選取思考風格類型中單低風格的學童作為研究對象，比較各組之差異。

4-1-2 學習者對數獨遊戲的解題方式

為瞭解遊戲者在遊戲過關的解題方式有何差異，研究者在每台電腦裝製螢幕螢幕錄影程式，以瞭解學習者的解題方式與解數獨過程過程。

（一）整體型解題

學習者在解題時，可以整體觀察題目初盤數字的提示與排列，選擇以提示數字較多的那個數字開始，將此數字在其他宮的位置先擺定。再而依相同的方式進而逐步完成解題過程。圖 4-1-3 ~ 圖 4-1-12 一整體型解題例子。

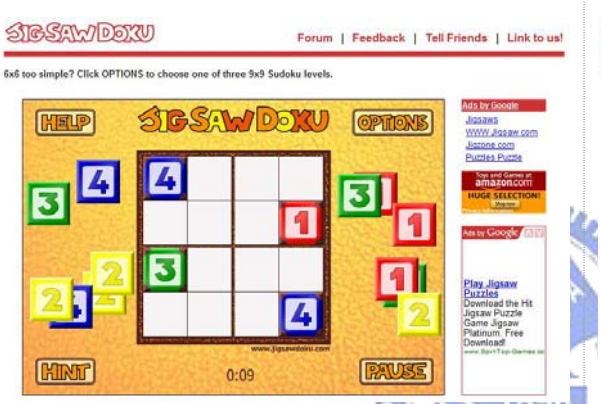


圖 4-1-3 數獨遊戲的初盤，提示數字有 4 個，3 類，數字 4 為重複出現者。

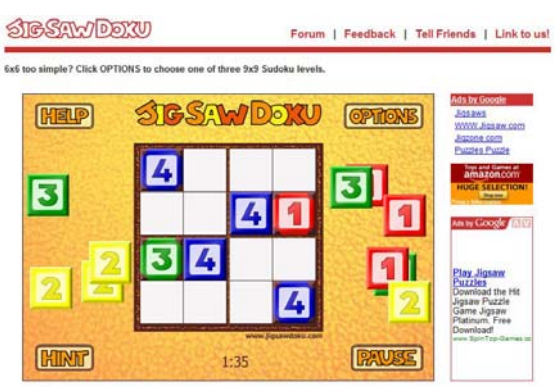


圖 4-1-4 遊戲者由初盤中提示數字最多的類型出發，先將 4 在四個宮中完成。

圖 4-1-5 遊戲者再將數字 1 在四個宮中完成。(遊戲者也可以選擇數字 3)

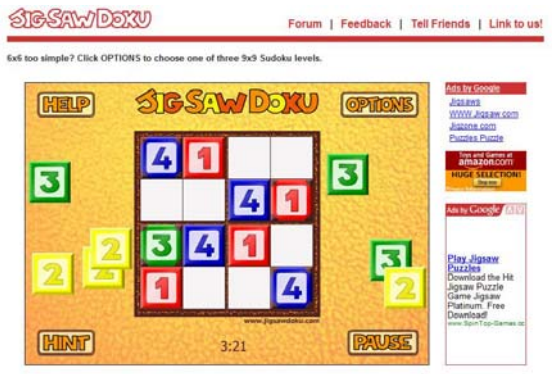


圖 4-1-6 由於空格已出現宮、行、列唯一，因此只剩填空。

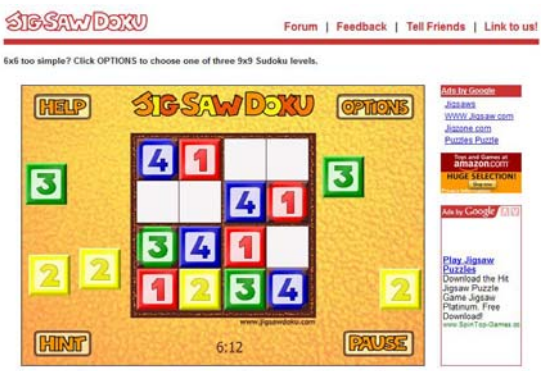


圖 4-1-7 由於空格已出現宮、行、列唯一，因此只剩填空。

圖 4-1-8 由於空格已出現宮、行、列唯一，因此只剩填空。

圖 4-1-9 由於空格已出現宮、行、列唯一，因此只剩填空。

圖 4-1-10 於空格已出現行唯一，因此只剩填空。

圖 4-1-11 唯一解，因此只剩填空。

圖 4-1-12 完成數獨遊戲，順利過關。

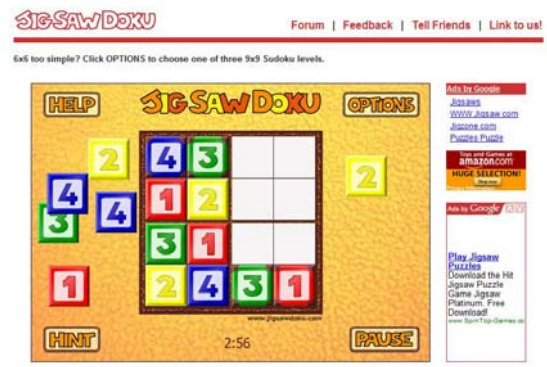
（二）局部型解題

學習者在解題時，也可以經由題目初盤數字排列較多的行、列或宮，將另外兩個空格的數字先擺上，再看是否符合數獨的解題規則。由小處著手再擴大視野逐步完成解題過程。圖 4-1-13 ~ 圖 4-1-20 為一整體型解題例子。

4-1-13 數獨遊戲的初盤，提示數字有 4 個，3 類，數字 3 為重複出現者。

4-1-14 學習者由第四列開始，可排入數字 2、4，再由第一列檢查是否有錯放數字。(也可第一列開始，依第四列檢查)

4-1-15 第三宮排入數字 1、3，再由第一列檢查是否有錯放數字。



4-1-16 由於空格已出現行唯一，因此只剩填空。

4-1-17 第一列排入數字 1、2，再由第四列檢查是否有錯放數字。	4-1-18 第二宮排入數字 4、3，再由第四列檢查是否有錯放數字。
4-1-19 由於空格已出現行唯一，因此只剩填空。	4-1-20 完成數獨遊戲，順利過關。

遊戲者在遊戲過關的解題方式方面，藉由螢幕錄影程式可歸納學習者的數獨解題方式，可區分成兩種方式，分別為整體型解題與局部型解題。

4.2 實驗前思考風格與數獨遊戲解題之差異分析

本研究問題中，想要了解低思考風格幅度的學童在初次面對數獨遊戲的過關策略與解題上是否有差異，並進了解其有何差異。首先取思考風格問卷各類型分數其中之「單低風格學童」，低整體型 20 位與局部型 20 位，合計 40 位學童參與實驗。將兩低

思考風格幅度的學童在「解題方式」中的整體型解法、局部型解法與錯誤解法，進行卡方檢定(卡方適合度考驗和卡方獨立性考驗)，所得的統計量表如下表 4-2-1 所示。

表 4-2-1 **思考風格 * 解題方式 交叉表**

變項		解題方式 整體型解法	局部型解法	錯誤解法	總和	χ^2
風格	低整體(前)	3	4	13	20	.667
	低局部(前)	5	4	11	20	
總和		8	8	24	40	

*p<.05 **p<.01 ***p<.001

40 名的低思考風格幅度學童的不同風格類型與解題方式關係的分析，屬於兩個變項獨立性考驗的應用。交叉表的資料顯示，實驗之初學童的解題策略錯誤率過半，低整體型學童解題方式比例為 15%、20%、65%，低局部型學童解題方式比例為 25%、20%、55% 。兩個變項所構成的列聯表以卡方檢驗分析的結果發現，χ^2=.667，p=.717，未達顯著水準，表示低整體與低局部的學童在實驗之初的解題策略並無不同。

圖 4-2-1 低思考風格幅度解題方式比較圖，從圖表中可以明顯比較，低思考風格幅度的學童，在數獨遊戲之初，其解題策略錯誤偏高、捉不到解題重點而無法運用正確策略。

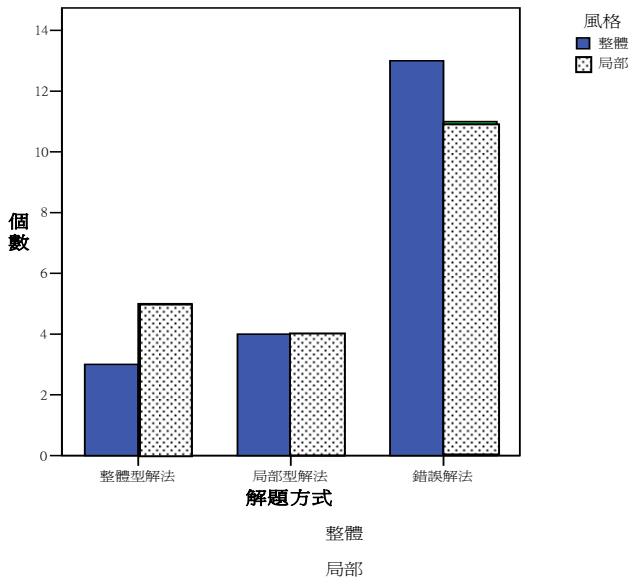


圖4-2-1 低思考風格幅度解題方式比較圖

除了瞭解題策略，研究者再進一步探討實驗前低思考風格幅度的學童在初次面對數獨遊戲的解題過關分數上有何差異，將兩低思考風格幅度的學童，低整體形與低局部型學童的過關分數進行獨立樣本 T 檢定，所得的統計量表如下表 4-2-2 所示。

表 4-2-2 實驗前數獨遊戲過關總分獨立樣本檢定摘要表

風格類型	數獨遊戲	個數	平均數	標準差	t
低整體	過關總分前測	20	19.15	5.44	.411
低局部	過關總分前測	20	18.65		

$^{*}p<.05$ $^{**}p<.01$ $^{***}p<.001$

進行成對樣本 T 檢定，考驗低思考風格幅度學童在實驗之初對數獨遊戲過關分數的差異情形，由數據顯示低整體與低局部學童的平均數分別為 19.15 與 18.65，t=.411，p=.686，考驗結果未達顯著，顯示低整體與低局部的學童在實驗之初的過關分數並無不同。

藉由分析學習者的解題方式與過關分數可以確認，實驗前低風格幅度的學童對數獨遊戲的表現方面，在過關策略與過關分數上均未達顯著差異。顯示研究樣本在實驗之初對數獨遊戲的表現並無不同。

4.3 經數獨遊戲學習後思考風格的發展情形

為探討思考風格的受試者，經過數獨遊戲學習後其思考風格在實驗前、後變化的情況。實驗前將 100 位在思考風格問卷中整體型風格與局部型風格分別五題學生的總和分數由大到小依序排列，分別選取各思考風格全體分數的平均數以下為低分組，分數前 20%為高分組。選取單低分數者為研究對象，且刪除整體型與局部型分數僅差 2 分之學習者共 40 名來進行資料分析，單低思考風格者的問卷之描述統計量如表 4-3-1。分布狀態如圖 4-3-1、圖 4-3-2 所示。

本研究的問卷是採用 Sternberg 所提出的思考風格量表中文版，每一種思考風格有五個題目，採用李特克氏(Liker)五點量尺，最小值為五，最大值為二十五。實驗樣本為低思考風格幅度的學童，其中低整體型學童在思考風格幅度面向的整體型前測分數平均為 9.3，低局部型學童在思考風格幅度面向的局部型前測分數平均為 10.6。

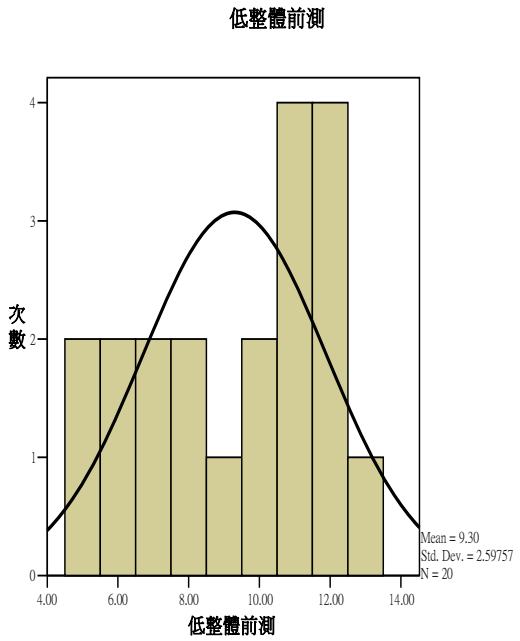
表 4-3-1 思考風格前測之描述性統計量結果摘要表

思考風格	最小值	最大值	平均數	中位數	標準差	偏態	峰度
低整體型	5	13	9.3	10	2.59	-.367	-1.29
低局部型	5	13	10.6	11.5	2.52	-1.05	-.038

經過數獨學習後，再進行思考風格後測問卷，前後問卷之時間相差一個月，後測問卷中，低整體型學童在思考風格幅度面向的整體型平均分數為 12.1，低局部型學童在思考風格幅度面向的局部型平均分數為 13.3。兩種思考風格都有所進步。思考風格問卷之描述統計量如表 4-3-2。分布狀態如圖 4-3-3、圖 4-3-4 所示。

表 4-3-2 思考風格後測之描述性統計量結果摘要表

思考風格	最小值	最大值	平均數	中位數	標準差	偏態	峰度
低整體型	7	17	12.1	11	3.09	.370	-.983
低局部型	9	24	13.3	13	2.97	2.53	9.338



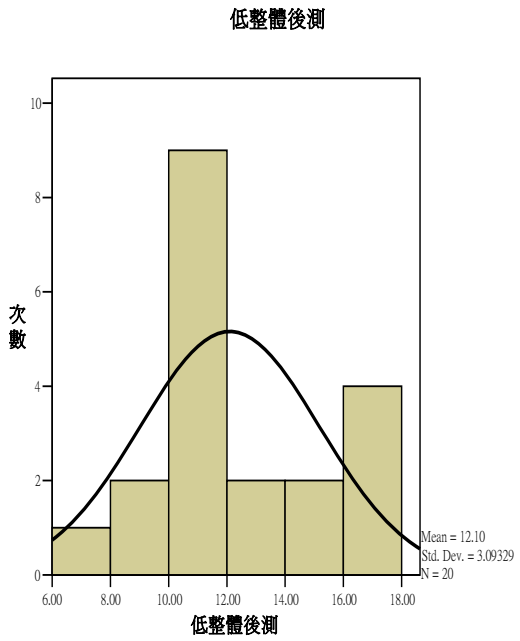
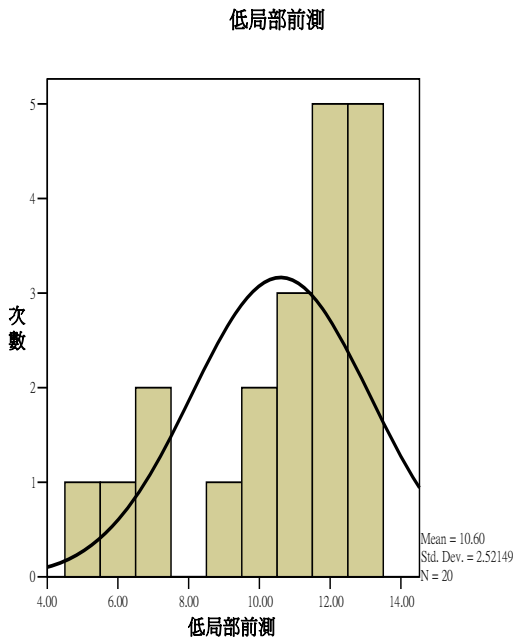


圖4-3-1 低整體型前測得分圖

圖4-3-3 低整體型後測得分圖



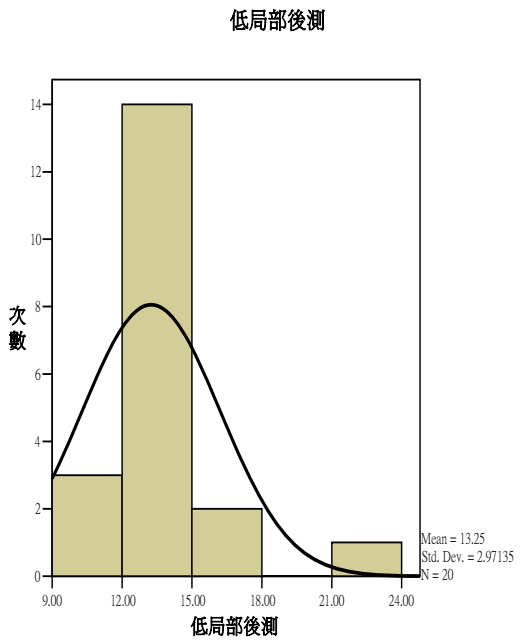


圖4-3-2 低局部型前測得分圖

圖4-3-4 低局部型後測得分圖

研究者為確認學習者之思考風格是否有達顯著之發展，於是將學習者之思考風格前後測的成績進行成對樣本 T 檢定，結果如表 4-3-3。

表 4-3-3　思考風格幅度前測-後測成對樣本檢定摘要表

思考風格類型	個數	平均數	標準差	t
低整體前測	20	9.30	2.68	-4.66^{***}
低整體後測		12.10		
低局部前測	20	10.75	3.16	-2.69^{**}
低局部後測		13.25		

$^{*}p<.05$　$^{**}p<.01$　$^{***}p<.001$

經由成對樣本 T 檢定，考驗低思考風格幅度學童的前、後測成績，考驗結果如上表，得知低整體學童組(t=-4.66，p=.000)；低局部學童組(t=-2.69，p=.015)，考驗結果均達顯著差異，顯示低思考風格幅度的學童經過一個月的數獨遊戲學習後，低思考風格幅度學童的思考風格在前、後測分數有顯著不同。且從樣本平均數大小可看出，低整體學童思考風格分數後測的成績(12.10)優於前測的成績(9.30)；低局部學童思考風格分數後測的成績(13.25)優於前測的成績(10.25)。顯示低思考風格幅度的學童思考風格分數均有提高。

研究者為了再確定學習者在經過數獨遊戲後是否只有在單面向的思考風格獲得提升，因此再將研究樣本的低思考風格幅度的另一類型的前後測思考風格測驗分數進行成對樣本 T 檢定，結果如表 4-3-4。

表 4-3-4　思考風格幅度前測-後測成對樣本檢定摘要表

思考風格類型	個數	平均數	標準差	t
低整體學童的局部風格前測	20	15.25	2.64	-1.10
低整體學童的局部風格後測		15.90		
低局部學童的整體風格前測	20	15.00	2.82	-0.16
低局部學童的整體風格後測		15.10		

$^{*}p<.05$　$^{**}p<.01$　$^{***}p<.001$

經由成對樣本 T 檢定，考驗低思考風格幅度的另一類型的思考風格前、後測成績，考驗結果如上表，得知低整體學童組的局部風格（t=-1.10，p=.285)；低局部學童組的整體風格(t=-.16，p=.876)，考驗結果均未達顯著差異，顯示低思考風格幅度的學童經數獨遊戲後，低思考風格幅度學童的另一風格前、後測分數沒有顯著不同。從樣本平均數大小可看出,低整體學童組的局部風格分數後測成績(15.90)略優於前測(15.25)；低局部學童組的整體風格分數後測成績(15.10)略優於前測(15.00)。顯示單低思考風格幅度的學童其另一個(非低)思考風格分數均略有提高，但差異未達顯著。

可見學習者在數獨遊戲後，低整體型與低局部型的學童其思考風格分數皆有提高，並達顯著水準，而在低思考風格幅度的學童其另一個(非低)思考風格分數同樣均略有提高，但差異未達顯著。顯示以數獨遊戲為環境可達發展思考風格之成效。

4.4 實驗後思考風格與數獨遊戲解題之差異分析

為瞭解學童經過數獨遊戲學習後，其解題的方式與初次面對數獨遊戲的解題上是否有差異，於是將篩選思考風格問卷各類型分數其中之「單低風格學童」，低整體型 20 位與局部型 20 位，合計 40 位學童參與實驗。將兩低思考風格幅度的學童在實驗之

初的解題方式與其實驗後的解題方式進行卡方檢定(卡方適合度考驗和卡方獨立性考驗)，所得的統計量表如下表 4-4-1、表 4-4-2 所示。

表 4-4-1 低整體思考風格 * 解題方式 交叉表

變項		解題方式 整體型解法	解題方式 局部型解法	解題方式 錯誤解法	總和	χ^2
風格	低整體(前)	3	4	13	20	13.77***
	低整體(後)	4	14	2	20	
總和		7	18	15	40	

*p<.05 **p<.01 ***p<.001

20 名的低整體思考風格幅度的學童其實驗前後解題方式關係的分析，屬於兩個變項獨立性考驗的應用。交叉表的資料顯示，解題策略整體型解法、局部型解法、錯誤解法，實驗之初解題方式比例為 15%、20%、65% 。實驗後比例為 20%、70%、10% 。兩個變項所構成的列聯表以卡方檢驗分析的結果發現，χ^2=13.77，p=.000，達顯著水準，顯示低整體學童經數獨遊戲後，過關策略有改變。由實驗前、後對數獨遊戲過關策略方式的數據可看出，經數獨遊戲後低整體學童傾向以局部型解法，且使用錯誤過關策略錯誤率降低。

圖 4-4-1 是低整體思考風格學童在實驗前後解題方式的比較圖，從圖表中可以明顯比較，低整體思考風格的學童，在數獨遊戲之初，其解題策略錯誤偏高、捉不到解題重點而無法運用正確策略，但經過數獨遊戲學習後，低整體學童顯然解題正確率有進步，解題策略傾向以局部型解題方式。

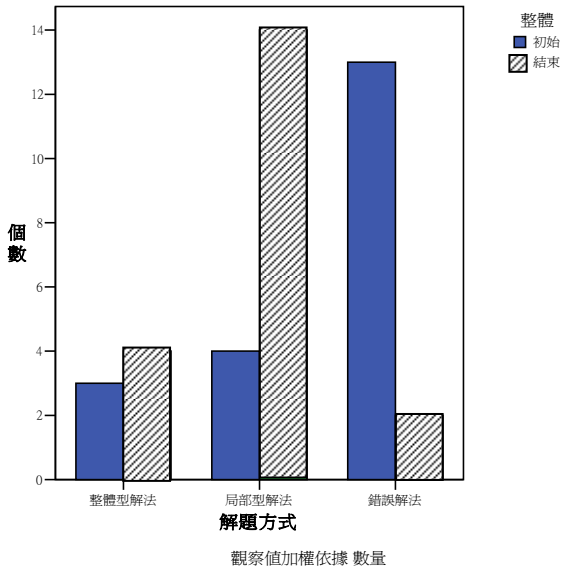


圖4-4-1 低整體實驗前後解題策略比較圖

表 4-4-2 低局部思考風格 * 解題方式 交叉表

變項		解題方式 整體型解法	局部型解法	錯誤解法	總和	χ^2
風格	低局部(前)	5	4	11	20	9.83**
	低局部(後)	7	11	2	20	
總和		12	15	13	40	

*p<.05 **p<.01 ***p<.001

20 名的低局部思考風格幅度的學童其實驗前後解題方式關係的分析，屬於兩個變項獨立性考驗的應用。交叉表的資料顯示，解題策略整體型解法、局部型解法、錯誤解法，實驗之初解題方式比例為 25%、20%、55% 。實驗後比例為 35%、55%、10% 。兩個變項所構成的列聯表以卡方檢驗分析的結果發現，χ^2=9.83，p=.005，達顯著水準，顯示低局部學童經數獨遊戲後，過關策略有改變。由實驗前、後對數獨遊戲過關策略方式的數據可看出，經數獨遊戲後低局部學童傾向以局部型解法，且錯誤率降低。

圖 4-4-2 是低局部思考風格學童在實驗前後解題方式的比較圖，從圖表中可以明顯比較，低局部思考風格的學童，在數獨遊戲之初，其解題策略錯誤偏高、捉不到解題重點而無法運用正確策略，但經過數獨遊戲學習後，低整體學童顯然解題正確率有進步，解題策略傾向以局部型解題方式。

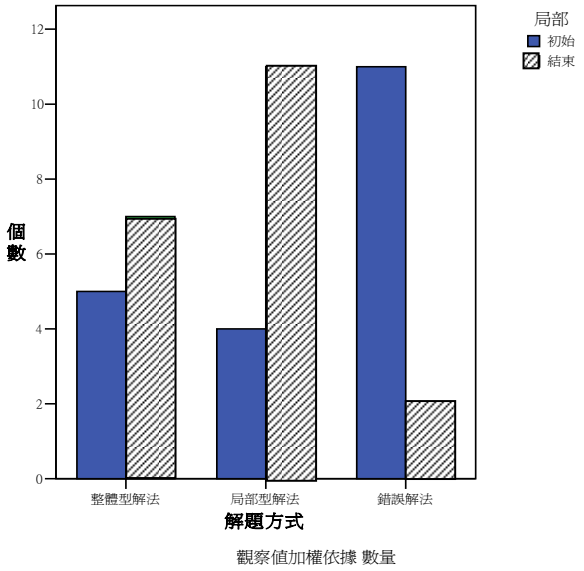


圖4-4-2 低局部實驗前後解題策略比較圖

了解低思考風格幅度學童解題策略後，研究者進一步探討低思考風格幅度的學童經過一個月數獨遊戲的學習後，在數獨遊戲的解題過關分數上有何差異，將兩低思考風格幅度的學童－低整體形與低局部型學童實驗之初與實驗後的過關分數進行成對樣本 T 檢定，所得的統計量表如下表 4-4-3 所示。

表 4-4-3 數獨遊戲過關總分前測-後測成對樣本檢定摘要表

風格類型	數獨遊戲	個數	平均數	標準差	t
低整體	過關總分前測	20	19.15	2.53	-6.52^{***}
	過關總分後測		22.85		
低局部	過關總分前測	20	18.65	3.53	-5.05^{***}
	過關總分後測		22.65		

$^{*}p<.05$　$^{**}p<.01$　$^{***}p<.001$

在低整體思考風格學童，數據上顯示由成對樣本 T 檢定，考驗前後測成績，考驗

結果達顯著差異，顯示低整體學童經數獨遊戲後，過關分數有顯著不同。從樣本平均數大小可看出，低整體學童過關分數後測成績(22.85)優於前測(19.15)， 顯示學童過關分數有進步。在低局部思考風格學童，數據上顯示由成對樣本 T 檢定，考驗前後測成績，考驗結果達顯著差異，顯示低局部學童經數獨遊戲後，過關分數有顯著不同。從樣本平均數大小可看出，低局部學童過關分數後測成績(22.65)優於前測(18.65)，顯示學童過關分數有進步。

從研究結果顯示，研究者好奇為何低整體與低局部型的學童在遊戲學習後都傾向以局部型的解題策略來解數獨。因此，再篩選高整體型與高局部型學童各 18 人，分析他們在數獨遊戲的解題過程(解題方式與過關分數)上有何差異。在過關分數方面的分數採計方式，只要完成數獨遊戲而過關即給五分，但每按一次 hint 鍵扣一分，共採計五題 4x4 數獨五題。為了解思考風格與數獨解題過程有何相關，因此，在過關方式換成分數計算方面，在高整體型思考風格學童的解題方式，以整體型方法進行解題者給四分，不對者給零分，每位學童皆進行五題數獨學習。在高局部思考風格學童的解題方式，以局部型方法進行解題者給四分，不對者給零分，每位學童皆進行五題數獨學習。將實驗所得數據進行皮爾森相關分析，所得統計結果如下表 4-4-4、4-4-5

4-4-4 高整體型思考風格對數獨解題過程之相關分析摘要表

變　項	高整體型	過關方式分數	過關總分
高整體型	--		
過關方式分數	.523*	--	
過關總分	.387	.779***	--
平均數	18.470	11.765	25.117
標準差	1.3746	5.3797	7.2876

*p<.05　**p<.01　***p<.001

由上表實驗數據顯示，高整體思考風格的學童的整體型思考風格分數與其在解數獨時運用的過關方式，相關係數為 0.523，p=.031，表示整體型思考風格分數與其在

解數獨時運用的過關方式呈現顯著正向相關。高整體思考風格的學童的整體型思考風格分數與其解數獨的過關分數，相關係數為 0.387，p=.125，表示整體型思考風格分數與其解數獨的過關分數上並不具有統計上的顯著性。高整體型學童在解數獨時運用的過關方式與過關分數，相關係數為 0.779，p=.000，表示解數獨時運用的過關方式與過關分數呈現顯著正向相關。可見高整體型思考風格只與數獨遊戲解題過程中的解題方式呈現顯著正相關。

4-4-5 高局部型思考風格對數獨解題過程之相關分析摘要表

變　項	高局部型	過關方式分數	過關總分
高局部型	--		
過關方式分數	.553*	--	
過關總分	.473*	.914***	--
平均數	19.111	13.556	28.277
標準差	1.9967	5.1589	7.6834

*p<.05　**p<.01　***p<.001

由上表實驗數據顯示，高局部思考風格的學童的局部型思考風格分數與其在解數獨時運用的過關方式，相關係數為 0.553，p=.017，表示局部型思考風格分數與其在解數獨時運用的過關方式呈現顯著正向相關。高局部思考風格的學童的局部型思考風格分數與其解數獨的過關分數，相關係數為 0.473，p=.047，表示局部型思考風格分數與其解數獨的過關分數上呈現顯著正向相關。高局部型學童在解數獨時運用的過關方式與過關分數，相關係數為 0.914，p=.000，表示高局部型學童在解數獨時運用的過關方式與過關分數呈現顯著正向相關。可見高局部型思考風格在數獨遊戲解題過程中的解題方式與過關分數上皆呈現顯著正相關。

可見學習者在數獨遊戲後，低風格幅度的學童在數獨遊戲的表現方面，學童的過關方式上都傾向運用局部型解法。過關分數也皆有提升，並達顯著差異。在過關方式與過關分數上，只有局部型解題方式與過關分數上呈現顯著正相關。

4.5 發展後的思考風格其延宕成效之維持

實驗過後，研究者欲在探討參與實驗之學童其延宕之成效維持效果為何？故在經過實驗後的一個月，再為參與實驗的學童再進行一次思考風格問卷測驗，將其總得分與參與數獨遊戲實驗一個月後的思考風格後測分數進行分析比較。延宕後測問卷中，低整體型學童在思考風格幅度面向的整體型平均分數為 13.2，低局部型學童在思考風格幅度面向的局部型平均分數為 12.7。兩種思考風格相近於其後測的思考風格分數。思考風格問卷之描述統計量如表 4-5-1。分布狀態如圖 4-5-1、圖 4-5-2 所示。

表 4-5-1 思考風格延宕後測之描述性統計量結果摘要表

思考風格	最小值	最大值	平均數	中位數	標準差	偏態	峰度
低整體型	5	8	13.2	13	3.39	-.280	1.166
低局部型	20	18	12.7	12.5	2.84	0.042	-1.047

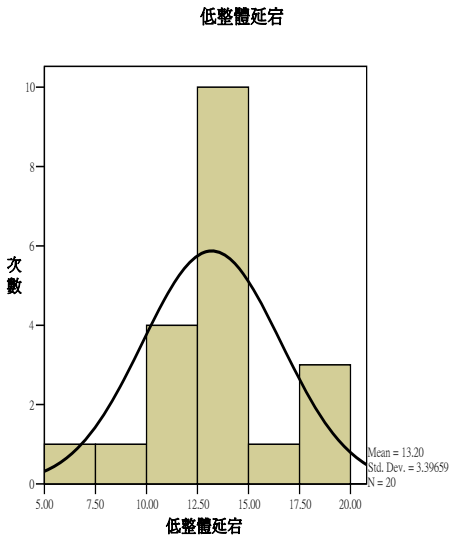


圖4-5-1 低整體型得分圖

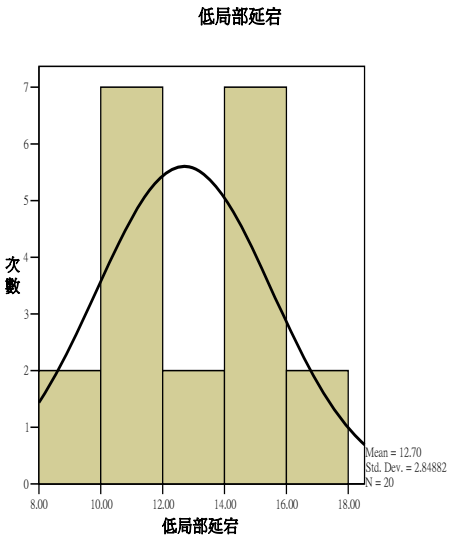


圖4-5-2 低局部型得分圖

為確認學習者已發展之思考風格的可維持的成效為何，再將學習者之思考風格延宕後測與後測的成績進行成對樣本 T 檢定，結果如表 4-5-2。

表 4-5-2　思考風格幅度後測-延宕後測成對樣本檢定摘要表

思考風格類型	個數	平均數	標準差	t
低整體後測	20	12.10	2.98	-1.64
低整體延宕後測		13.20		
低局部後測	20	13.25	4.40	.558
低局部延宕後測		12.70		

$^{*}p<.05$　$^{**}p<.01$　$^{***}p<.001$

由上表可知由成對樣本 T 檢定，考驗後測與延宕後測成績，低整體學童組(t=-1.64，p=.116)；低局部學童組(t=.558，p=.583)，考驗結果均未達顯著差異，顯示低思考風格幅度的學童在遊戲後一個月，思考風格後測分數與延宕後測分數沒有顯著不同。從樣本平均數大小可看出，低整體學童思考風格分數後測成績(12.10)，延宕後測成績(13.20)；低局部學童思考風格分數後測成績(13.25) ，延宕後測成績(12.70)，也就是說發展的思考風格維持成效良好。

由實驗數據分結果，數獨遊戲後一個月，低風格幅度的學童未再進行數獨遊戲，其思考風格延宕成效仍存在，可見經發展之思考風格其效果仍可維持。

第五章　結論與建議

本研究以Sternberg的心智自我管理論之思考風格為架構，來探討個體受數獨遊戲刺激後學童的低思考風格發展的情形。本章根據研究結果作出綜合討論，並提出建議，以作為未來研究之參考。

5.1 結論

5.1.1 思考風格的發展

根據本研究的研究目的，經過數獨遊戲學習後，就實驗分析後的結果，低思考風格幅度的學童經過本實驗過程之後，在低整體型與低局部型均有正成長，且達顯著差異，確定思考風格可以培養與發展，符合於 Sternberg 認為思考風格是受環境因素所影響的，是可以被培養的。且會因時間或空間視情況而發生改變，可見思考風格的發展是可行且有效的。

分析低思考風格幅度的發展情形，可由數獨遊戲的解題規則與技巧窺知，在解題過程中，學習者可以整體觀察題目初盤數字的提示與排列，選擇以提示數字出現次數較多的那個數字開始，將此數字在其他宮的位置先擺定，再而依相同的方式進而逐步完成解題過程。這種解題方式，以大範圍的先觀察整體題目，此舉正雷同於整體型的習性，強調宏觀視野與整體情境，喜歡面對抽象性大議題，將注意力放在整體的的全貌上，正可助長整體型風格。另一方面，學習者在解題時，也可以經由題目初盤數字排列較多的行、列或宮，將另外兩個空格的數字先擺上，再看是否符合數獨的解題規則，此種由小處著手再擴大視野逐步完成解題過程，與局部型風格喜好注意小地方、處理細節問題，重實際且時事求是，會自細節中反覆推敲仔細完成才覺得滿意的習性符合，也可提升局部型風格。

而且 Sternberg 也在他的研究中論述，習性作風雖然常是相對的，卻不一定不能兼容，在本研究中選用的數獨遊戲其解題著眼處，可以由整體觀著手，也可以從局部處起始，讓兩類型低幅度思考風格的學習者均有機會學習並進而發展其較為低落的風格。實驗結果顯示低整體型與低局部型均有正成長，且達顯著差異，可見同時發展數種思考風格是可行的，也沒有因為提升了某種思考風格而降低其他思考風格的情形發生發生。

5.1.2 發展的思考風格之延宕成效

確認思考風格可因環境而得以培養發展，但發展後的效果會持續維持嗎？維持的成效為何？另研究者好奇。由於未搜尋到發展思考風格延宕成效的相關論文，為瞭解發展的思考風格其延續效果如何？研究者在數獨遊戲學習的一個月後，再對學習者進行一次思考風格測驗，以瞭解學生以發展之思考風格其延宕成效是否能維持。由實驗數據得知，低思考風格幅度的學童在遊戲過後一個月，雖已未再進行數獨遊戲，但思考風格後測分數與延宕後測分數並沒有顯著不同。也就是說在實驗結束後的一個月期間，發展的思考風格是可以維持的，而且發展的思考風格維持成效良好。

5.1.3 低思考風格幅度的學童在數獨遊戲解題策略的差異

本研究的設計原本就是讓學習者自行學習，研究者只會提醒學習者數獨的規則，而不會介入學生的遊戲學習。因此在遊戲之初可以發現大部分的學生對數獨遊戲是陌生的，解題過程是捉不到要領的，因此一開始會用試誤學習法，不斷的在嘗試如何過關。因此，實驗結果可以發覺在實驗之初學習者的過關策略錯誤比例佔全體參與者五

成以上。學習者在初次玩的時後當然可以用猜的，但是，胡亂瞎猜很容易陷入一堆錯誤中而不可自拔。

在經過一個月的數獨遊戲學習後，可以發現低思考風格幅度的學童經數獨遊戲後，比較實驗前、後對數獨遊戲過關策略方式的數據可看出，學習者的過關策略明顯有改變，不管是整體型或局部型的學童都傾向以局部型解法。至於在過關分數方面兩類型的學童也均達顯著進步水準。

研究者進一步探討，為何學習者最後都傾向以局部型的解題策略解數獨。因此再分析高整體型與高局部型思考風格的學習者其過關方式，從數據分析中可以發現在解題的初步不管是高整題型或高局部型他們的一開始運用的過關方式都是正確的，但是過關分數上，只有局部型的初步驟與過關分數呈現正相關，代表高整體型學童一開始運用正確過關方式但他卻不一定會過關。但是高局部型的學童，他的初步過關方式運用正確，其過關的機會較大。為甚麼會有這樣差別呢？研究者從學習者的遊戲過程錄影檔中發現，高整體型的學童，在數獨初盤時在未知空格較多時，其填答非常伶俐，馬上運用正確過關方式，但是一旦隨著空格數變少，他得搭配小範圍的左右觀察時，其填答的速度頓時下降，且有時會把先前已擺對的數字重新移動，因而造成無法過關的情形。反觀高局部型的學童，一開始也能運用正確的解題策略，隨著空格數變少，其填答的速度未降反升，反而輕而易舉的過關。由實驗結果，研究者推論對解數獨遊戲而言，局部型的解題方式較容易達成過關目標。

5.2 建議

根據本研究的過程及結果，研究者針對教學和未來研究方面提出以下建議：

5.2.1 教學方面

我們常教導學生發揮他們的長處，糾正自己的缺點或針對自己的弱點補救，這論述也可運用在思考風格上。要將一個風格完完全全轉成另一個風格是困難的，也許不易達成，但是提升一些低落的風格幾乎是絕對可行的。給孩童魚吃，不如給他一支釣竿，教他釣魚的技巧，這個道裡大家都曉得。一個人的學習、適應能力如何，要看他的作風有無彈性。習性、作風愈均勻發展的人，對適應環境較有利，學習能力佳，愈能應付各種不同的狀況，發展學生思考風格成為培養能力的第一步驟。

因此，在學習過程中瞭解學習者的思考風格，針對他們較為弱勢的風格，以學習者的需求為基本前提出發，篩選運用符合的真實或虛擬環境，讓學生身歷其境的廣泛思考並長時間的培養，應能對學生思考風格成長學習及發展有所助力。

5.2.2 未來研究

思考風格雖僅有部分是社會化的結果，經由研究可以確定它在相當程度上是可修改的。也許修改起來並不容易，需要有一段時間的培養，但成效是確定的。而本研究僅針對數獨遊戲的解題策略，進而研究其發展思考風格中的幅度面向的成效。而思考風格方面仍還有其他面向的類型仍未被討論，且我們對於修改思考風格的方法所知仍還太少，在發展思考風格方面應仍有成長的空間。

參考文獻

中文部份

- 巫光禎(2006 September 13)。**經典數獨直觀法解題技巧**。2007 年 11 月 10 日，取自：http://oddest.nc.hcc.edu.tw/
- 巫光禎(2006 September 13)。**經典數獨候選數法解題技巧**。2007 年 11 月 10 日，取自：http://oddest.nc.hcc.edu.tw/
- 狄拉賀（2006)。數獨樂，樂無窮。**科學人**。2007 年 11 月 10 日，取自：http://sa.ylib.com/read/readshow.asp?FDocNo=875&DocNo=1394
- 吳佳玲(2006)。**大學生生活經驗與思考風格之相關研究**。國立中山大學教育研究所碩士論文，未出版，高雄。
- 吳明瑄、葉茂淳、王思懿(2006)。如何解數獨。**數學傳播**，30(1)，49-60。
- 吳宗翰(2004)。**發展思考風格：在電腦/網路仲介模擬環境中利用代理人輔助學習**。國立交通大學電機資訊學院資訊學程碩士論文，未出版，新竹。
- 吳鐵雄(1988)。電腦軟體遊戲帶來的影響。**第三波**，66，64-71。
- 李偉旭(1999)。**電腦遊戲學習軟體與內在動機因素-以英文幼教光碟的學習為例**。台灣師大資訊教育研究所碩士論文，未出版，台北。
- 何怡慧(2003)。**大學生思考風格量表修訂及其相關因素之研究**。國立中山大學教育研究所碩士論文，未出版，高雄。
- 周仿敏（1986）。**國中化學科遊戲式電腦輔助教學之研究**。國立台灣師範大學化學研究所碩士論文，未出版，台北。
- 林美娟、莊志洋(1993)輔助學習電玩之可行性探討。**中等教育**，44(6)，46-51。
- 哈里森、布拉姆生(1985)。**善用你的思考風格**。(廖立文譯）。台北：遠流。
- 韋恩．古德(2005)。**Su Doku 數獨：全球最瘋的數字迷宮遊戲**。(時報文化譯)。台北：時報文化。

- 格林文化編輯部(2005)。**數獨**。台北：格林文化。
- 陳文欽 (1992)。近代電腦遊戲發展始與市場現況。**倚天雜誌**，54，48-72。
- 郭昕周(2000)。**建構取向的遊戲式 MUD 學習環境**。國立交通大學傳播研究所，未出版，新竹。
- 陳怡靜、計惠卿 (1997)，育樂式課程軟體之遊戲式學習情境。**視聽教育雙月刊**，39(1)，24-33。
- 張玉成（1998）。思考風格與教學效能。**國民教育**，38（3），37-41。
- 張新銅(2003)。透過教室觀察進行行動研究之省思。**師友**，437，58-61。
- 黃晴逸(2003)。**國小學童思考風格量表之編製及其與創造力之相關研究**。國立新竹師範學院輔導教學研究所碩士論文，未出版，新竹。
- 蔡崇仁(2005)。**不同思考風格玩家在遊戲中解決問題的行為分析**。國立交通大學電機資訊學院資訊學程碩士論文，未出版，新竹。
- 謝佳蓁(1999)。**國小高年級學生多元智能、思考風格與批判思考能力之關係**。國立中山大學教育研究所碩士論文，未出版，高雄。
- 盧貞吟（2003）。**強化線上遊戲吸引力之策略研究－以線上遊戲《天堂》為例**。國立成功大學工業設計研究所碩士論文，未出版。2007 年 11 月 10 日，取自全國博碩士論文資訊網，91NCKU5038034。
- 羅勃．史坦柏格(1999)。**活用你的思考風格**。(薛絢譯)。台北：天下遠見。
- 羅勃．史坦柏格(1999)。**不同凡想**。(洪蘭譯)。台北：遠流。
- 羅賓．威爾森(2005) 。**如何解數獨**。(張炎譯)。台北：格林文化。
- **數獨題目及解題技巧**(無日期)。2007 年 11 月 10 日，取自：http://net538.blogspot.com/
- **數獨**(無日期)。2007 年年 10 月 26 日，取自：http://zh.wikipedia.org/wiki/Sudoku

英文部份

- Alessi, S. M., & Trollip, S. R. (2001). *Multimedia for Learning：Methods and Development(3rd ed.)*. Needham Heights, Massachusetts：Allyn & Bacon.
- Costikyan, G., (1994). I Have No Work & I Must Design. Interactive Fantasy#2. form http://www.costik.com/nowords.html.
- Dempsey, J. V., Lucassen, B. A., Haynes, L. & Casey, M. S. (1996). *Instruction applications of computer games.* Paper presented at the American Educational Research Association, 8-12 April 1996, New York. (ERIC Document Reproduction Service No. ED394500).
- Epstein, J. M., & Axtell, R. (1996). *Growing Artificial Societies ： Social Science from the Bottom Up.* Washima, DC：Brookings Institution Press.
- Gagne’, R. M.(1977). *The condition of learning(3rd ed.)*. New York：Holt，Rinehart & Winston.
- Guilford(1967). *The nature of human intelligence.* New York: Mc Graw-Hill.
- Grigorenko, E. L., & Sternberg, R. J. (1995). Thinking styles. In D. Saklofske, & M. Zeidner, *International handbook of personality and intelligence* (p 205-229). New York: Plenum.
- Grigorenko, E. L., & Sternberg, R. J. (1997). Styles of thinking, abilities, and academic performance. *Exceptional children*, *63*(3), 295-312.
- Jones, M. G. (1997). Learning to Play; Playing to Learn: Lessons Learned from Computer Games. Retrieved May 1, 1998, from the World Wide Web: http://www.hbg.psu.edu/bsed/intro/docs/mjgames/index.html.
- Prensky, M (2002). *What kids learn that’s positive from playing video*

games? Retried Octorber 18, 2007, from http://www.marcprensky.com/default.asp

- Ryan R. M., C. S. Rigby and Przybylsk A. I, (2006) . The Motivational Pull of Video Games: A Self-Determination Theory Approach. *Motivation and Emotion, 30*(4), 347－363.
- Sternberg, R. J. (1977). Intelligence, information processing and analogical processing. *The copmonential analysis of human abilities.* NY:John Wiley & Sons.
- Sternberg, R. J. (1986). *Intelligence applied: Understanding and increasing your intellectual skills.* San Diego: Harcourt Brace Jovanovich.
- Sternberg, R. J. (1994). Allowing for Thinking Styles. *Educational Leadership*, *52*(3), 36-40.
- Sternberg, R. J., & Grigorenko, E. L. (1995). Styles of thinking in the school. *European Journal for High Ability,6*, 201-219.
- Sternberg, R.J. (1997). *Thinking styles*. New York: Cambridge University Press.
- Zhang, L. & Sternberg, R. (2001) “Thinking styles across cultures: Their relationships with student learning”, In Sternberg, R. & Zhang, L. (Eds.), *Perspectives on Thinking, Learning, and Cognitive Styles*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates. 197-226.