

國立交通大學

理學院科技與數位學習學程

碩 士 論 文

在遊戲中學習風格與解題策略對規則發現
之影響



The Influence of Learning Styles and Problem-solving Strategies
on Rule Finding In Games

研 究 生：曾小玲

指導教授：孫春在 教授

中 華 民 國 九 十 九 年 六 月

在遊戲中學習風格與解題策略對規則發現之影響

The Influence of Learning styles and Problem-solving Strategies on
Rule Finding In Games

研 究 生：曾小玲

Student：Shiao-Ling Tseng

指導教授：孫春在

Advisor：Chuen-Tsai Sun

國 立 交 通 大 學

理學院科技與數位學習學程

碩 士 論 文



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 2010

Hsinchu, Taiwan, Republic of China

中華民國九十九年六月

在遊戲中學習風格與解題策略對規則發現之影響

學生：曾小玲

指導教授：孫春在 教授

國立交通大學理學院科技與數位學習學程

摘要

本研究的主要目的是要探討在遊戲中學習風格與解題策略對遊戲規則發現的影響。發現規則在任何地方都是一種非常重要的能力，生活中各個層面是否能掌握新階段的遊戲規則，決定了個體能否即時融入團體、求得生存並解決問題。而在遊戲中的發現規則、運用規則，更是能否享有高品質遊戲互動與遊戲樂趣的重要元素。然而數位遊戲中都是透過解題而希望過關的這個過程來發現規則，遊戲設計成讓玩家過關，實際上也是要让玩家瞭解規則、進而運用規則，二者是交錯而成的。而其中的解題策略是否會因人而異影響到規則的發現？個人在學習歷程中所採取的獨特方式，或個人用以解決學習問題的特殊方法，是否也會影響到規則的發現？以上皆為本研究欲探討的主題。

研究採實驗法及觀察法。數位遊戲是以「伸縮管」為研究工具；在學習風格方面則以Kolb的經驗學習理論所定義的擴散者、調適者、聚斂者及同化者等四種學習風格類型，作為研究變項；在「解題策略」方面，則利用前導研究資料分析，將解題策略分為方法—目的分析法、倒推法、嘗試錯誤法三種。在實驗設計上，以120位國中九年級學生為研究樣本，分別施以「Kolb學習風格量表」調查及「伸縮管」遊戲實測，根據問卷調查及遊戲錄影資料進行觀察、記錄與分析。

根據實驗結果分析發現：不同學習風格的玩家，以同化者所發現的規則數量最多；而解題策略的不同，對於規則的發現則無明顯影響；無論有無玩過類似遊戲的經驗，玩家玩遊戲的主要策略，還是以嘗試錯誤為主；遊戲過程中若意識到規則存在，有助於玩家遊戲順利進行。

關鍵字：規則發現、學習風格、解題策略

The Influence of Learning Styles and Problem-Solving Strategies on Rule Finding in Games

Student : Shiao-Ling Tseng

Advisor: Dr. Chuen-Tsai Sun

Degree Program of E-Learning
National Chiao Tung University

ABSTRACT

The main purpose of this research is to explore the influence of learning styles and problem-solving strategies on players' finding game rules during gameplay. Finding the rules is an important ability to do things on a daily basis. Mastering the game rules of a new stage in life decides whether an individual can successfully take a part in the new environment, understand and solve problems quickly. Of course, finding rules and making use of them are the keys to enjoy high quality of interaction and progress in the game. However, it is up to the players to find the game rules through playing, problem-solving and overcoming the challenges presented in the game. Games are designed to help players to pass the challenges and have fun. In fact, a game is formed to make players understand the rules and able to apply the rules, thus rule-finding and problem-solving are intertwined. Would the strategies adopted by the players affect their rule finding because of varied characteristics of individuals? Whether a unique learning method or a special way of solving the learning problem for individuals affects their rule findings in the game? These are the subjects of this study.

Experiments and analyses are employed in this study. Telescope is our game for research. Four learning styles of Kolb's experiential learning theory---Diverger, Accommodator,

Converger, Assimilator, were used as independent variables. Based on the analysis of our pilot-study data, problem-solving strategies are divided into three types---means-end analysis, working backwards, and trial-and-error. In our formal experiment we had 120 ninth-graders as subjects. All observations and analyses were based on their answers to questionnaire and data recorded in their gameplay.

Based on our analyses of the data, assimilators found the largest number of rules. There was no obvious correlation between different types of problem-solving strategies and rule finding. Trial-and-error was used as the main strategy for the players to play the game whether they have similar gaming experience or not. In summary, if the players were aware of finding the rules during the gameplay, it is helpful for the process of gaming.



Keywords : rule finding, learning style, problem-solving strategy

誌 謝

這一天，終於到來！多少次的夜晚，多麼希望一覺醒來早已通過論文。焦慮的心情，常使得腦袋一片空白。

非常感謝我的指導教授孫春在老師，每當懷著忐忑不安的心報告論文進度，老師的親切導引、建議與肯定，無形中發揮強大的鼓勵作用，使得焦慮的心得到了鎮定，重新尋得動力。而碩一時從老師非常期盼我們能夠從做研究的過程中得到做研究樂趣的談話中，似乎也感染了老師的研究熱情與快樂。記得有次在實驗室苦讀而小有進度的夜晚，真的感受到了做研究、整理文獻的樂趣與成就感，雖然離真正的研究還差得遠，但那樣的快樂，夠我樂得呢！

感謝佩嵐學姐的熱心幫忙，解決不少實驗設計方面的困擾，也謝謝實驗室的學長、學弟們，提供地方讓我能專心地準備論文，常常的代訂三餐，更解決不少民生問題。同時也要謝謝同學政勳、治濱、惠麟、依純，平時的關懷與鼓勵，亦舒緩許多煩悶的心情。

感謝校內的好友光媛、文敏，於百忙中協助檢查中英文用字遣詞有無錯誤，更要感謝同事瑞林，熱心的分享與分析做研究、做實驗的方法，使得實驗方法更具條理。同時也要謝謝九年級的同學們，熱情地參與實驗，使實驗流程更加順暢。

而能如期的畢業，更要感謝公婆無限的支持與協助，犧牲休息，幫忙照顧二個可以吵翻天的小寶貝，好讓我能連續利用週休二日二天，心無旁騖地準備論文，每每載兒子上幼稚園或返家的途中，聽到大兒子清勻說：馬麻~~~我跟妳說，其實我真的很不喜歡妳到新竹唸書，可是我還是會讓妳去唸-----、晚上催他們上床時，小兒子宥宥會說：馬麻陪我們睡嘛、寫完功課要陪我們睡哦-----、老公還得常常陪著演出調虎離山計：假裝出門，哄寶貝們到陽台跟媽媽道再見，我再偷偷跑回書房關起門唸書，聽著稚嫩的聲音認真的喊「馬麻bye bye，路上小心，要早點回來喲」，十分不捨與心酸，只能化作努力的動力來源，提振精神繼續奮鬥。

感謝老公無悔地照顧小寶貝們與大寶貝(就是老婆我啦)，老婆會永遠感動在心房的，更會珍惜與老公共組的溫馨家庭。

小玲 2010.6.29

目 錄

中文摘要.....	i
英文摘要.....	ii
誌謝.....	iv
目錄.....	v
表目錄.....	viii
圖目錄.....	ix
第一章 緒論.....	1
1.1 研究背景.....	1
1.2 研究動機.....	5
1.3 研究目的.....	7
1.4 研究問題.....	8
第二章 文獻探討.....	9
2.1 格子系統在益智遊戲中的運用.....	9
2.2 遊戲的學習功能.....	11
2.3 數位遊戲的遊戲規則.....	12
2.3.1 數位遊戲的特徵.....	12
2.3.2 遊戲規則的特性.....	14
2.3.3 遊戲規則的層次.....	15
2.3.4 遊戲規則的獨特性.....	17
2.3.5 遊戲規則的詮釋.....	17
2.3.6 規則與策略.....	19
2.4 媒體愉悅理論.....	19
2.5 玩家為何玩電玩遊戲.....	21
2.6 玩家如何玩電玩遊戲.....	22
2.7 問題解決.....	23
2.7.1 問題解決的定義.....	23

2.7.2 問題解決的歷程.....	24
2.7.3 問題解決的策略.....	25
2.8 學習風格之理論及相關研究.....	28
2.8.1 學習風格之的定義.....	28
2.8.2 Kolb之學習風格理論.....	32
2.8.3 學習風格之相關研究.....	35
第三章 研究方法與設計.....	40
3.1 研究架構.....	40
3.2 前導性研究.....	41
3.3 正式研究.....	43
3.3.1 研究對象.....	43
3.3.2 研究工具.....	44
3.3.2.1 量表問卷.....	44
3.3.2.2 伸縮管遊戲.....	45
3.3.3 研究設計.....	47
3.4 伸縮管遊戲規則層次發現分類方法.....	47
3.5 伸縮管遊戲中的解題策略.....	48
第四章 資料分析.....	49
4.1 不同學習風格對於發現規則層次類別傾向的研究.....	49
4.2 遊戲關卡初期順利過關與否與規則發現之間是否相關的研究.....	51
4.3 學習風格對於解題策略偏好的研究.....	54
4.4 解題策略偏好是否會影響到規則發現總量的研究.....	55
4.5 學習風格與解題策略偏好的組合，是否會影響到規則發現總量的研究	56
4.6 解題策略偏好，是否會影響到遊戲解題步數的研究.....	57
4.7 玩遊戲時的主要想法與有沒有玩過類似遊戲之間的研究.....	58
4.8 質性資料分析.....	59

第五章 結論與建議.....	59
5.1 結論.....	60
5.2 建議.....	61
參考文獻.....	62
附件一 Kolb 經驗學習風格量表.....	64
附件二 前測問卷內容.....	66
附件三 前測訪談內容.....	69
附件四 伸縮管規則層次分類.....	70
附件五 書面資料範例.....	72
附件六 正式實驗---便條紙規則.....	74
附件七 正式實驗---各關解題策略.....	75
附件八 遊戲心得.....	76



表 目 錄

表 1.	遊戲規則的類別.....	2
表 2.	以不同依據分類遊戲規則.....	18
表 3.	媒體愉悅理論概要.....	20
表 4.	國內外學者專家提出之問題解決歷程模式.....	24
表 5.	學習風格定義表.....	29
表 6.	學習風格之相關研究表.....	35
表 7.	前導研究歸納遊戲解題策略及行為界定.....	43
表 8.	各風格所挑選的人數表.....	44
表 9.	不同學習風格在發現規則方面的總數量研究.....	49
表 10.	不同學習風格在發現規則方面的總數量研究 多重比較.....	50
表 11.	學習風格對於各規則層有無特殊偏好之研究.....	50
表 12.	各階段關卡初期順利過關與否與規則發現之間是否相關之研究....	53
表 13.	各階段寫出關鍵規則的人數.....	53
表 14.	初期未能順利過關因素之研究.....	54
表 15.	遊戲全程關卡初期順利過關與否與規則發現之間是否相關之研究..	54
表 16.	學習風格對於解題策略偏好的研究.....	55
表 17.	解題策略的偏好是否會影響到規則發現總量的研究.....	55
表 18.	解題策略偏好與規則發現總量的成對比較.....	56
表 19.	誤差變異量的 Levene 檢定等式.....	56
表 20.	學習風格與解題策略偏好組合對規則發現總量的研究.....	57
表 21.	解題策略偏好是否會影響到遊戲解題步數的研究.....	57
表 22.	解題策略偏好與遊戲解題步數的事後比較.....	58
表 23.	玩遊戲時的主要想法與有沒有玩過類似遊戲之間的研究.....	58

圖 目 錄

圖 1. 惡劣玩法的表述.....	3
圖 2. 研究架構圖.....	8
圖 3. 踩地雷.....	9
圖 4. 倉庫番.....	9
圖 5. 接水管.....	10
圖 6. 華容道.....	10
圖 7. 伸縮管.....	10
圖 8. 媒體愉悅理論架構.....	19
圖 9. Kolb 之 LSI 二維象限與學習循環.....	34
圖 10. 研究流程圖.....	41
圖 11. 前導研究流程圖.....	42
圖 12. Kolb 經驗學習風格象限.	45
圖 13. 遊戲開始畫面及第 1、2 關畫面.....	46
圖 14. 第 8 關過關模式.....	46
圖 15. 實驗流程圖.....	47

第一章 緒論

1.1 研究背景

隨著科技的日新月異，現代人尋求自我解放的休閒活動種類也越來越廣泛且豐富，而其中，數位遊戲更是現代人們重要且不可或缺的休閒娛樂活動之一。人們在享受數位遊戲的過程中，可產生控制性愉悅(pleasure of control)、社交性愉悅(pleasure of social interaction)、敘事性愉悅(pleasure of narrative)、表演性愉悅(pleasure of performance)等四個類型的媒體愉悅(pleasure of media) (張玉佩, 2009)。其中控制性愉悅——由明確目標與規則運作的遊戲經驗而產生的成就感——亦是遊戲之所以有別於玩樂(play)的獨特特徵之一。

再者，無論是不是數位遊戲，規則是遊戲的重要特徵之一：Huizinga (2003)指出，每款遊戲皆有其獨特的一組規則，而這些規則即定義一款遊戲。甚至，每款遊戲就是它本身的規則 (Parlett, 1999)，每款遊戲的規則皆以許多不同的模式(patterns)存在，或明文列於操作手冊中，抑是隱藏於遊戲內容中；又或存在於精神層次的共識，有待玩家從遊玩體驗中自我摸索。Salen & Zimmerman (2003)提出規則可分為三種層次：分別是操作型規則(operational rules)、憲章型規則(constitutive rules)及隱含型規則(implicit rules)。操作型規則主要是提供玩遊戲的指導方針，讓遊戲可以順利進行；憲章型規則指的是在給玩家操作型規則的情況下，具根本、潛在、抽象且合乎數學邏輯的正規結構；而隱含型規則則是不需寫出的規則(unwritten rules)，例如遊戲禮儀、運動家精神…等等。

上述的規則即是一款遊戲眾多模式中的其中一項，也是具影響地位的一項模式。無論是有意識或潛意識的情況下，玩家藉由與遊戲互動、遊玩而瞭解、遵守並應用個中規

則(包括操作型、憲章型及隱含型規則)，順利完成遊戲並享受遊戲過程中所帶來的樂趣。在這之中，「遊戲規則」和「解題策略」是不一樣的二件事。遊戲規則指的是一款遊戲的正規結構(formal structure)，包含上述所提三層次的規則，是遊戲設計者的設計理念，無法改變，端賴玩家有無發現且妥善的運用而已；而解題策略則是玩家運用已知的規則(包括上述的三層次規則)發現一個經驗法則來輔助遊玩，讓玩家自我表現的更好，而如此的解題策略、策略規則是因人而異的，並不是正規系統的一部分 (Salen & Zimmerman, 2003)。

然而，遊戲中規則的分類除了可分為操作型、憲章型及隱含型三大類外，亦可以依遊戲互動性、規則與敘事模式，將遊戲規則區分為「行動規則(paidea rules)」與「輸贏規則(ludus rules)」Ang(2006)，其定義與例證經張玉佩(2009)研究整理、再由研究者概略統整如表 1. 所示。

表 1. 遊戲規則的類別

規則 rule	行動規則 paidea rule <ul style="list-style-type: none"> ● 由遊戲設計者定義的固定規則，玩家只能依循，無法任意打破 ● 不得不遵守，否則無法行動 	基礎行動規則 symbolic paidea rule <ul style="list-style-type: none"> ➢ 定義：遊戲環境中，玩家可進行與不能進行的行為。 ➢ Ex：有橫向捲軸
		因果行動規則 semantic paidea rule <ul style="list-style-type: none"> ➢ 定義：定義行為的因果關係，玩家進行這些行為的結果 ➢ Ex：馬力歐兄弟可以撞磚塊、吃星星以獲得分數
	輸贏規則 ludus rule <ul style="list-style-type: none"> ● 定義遊戲輸贏的規則 ● 較有彈性、玩家可以改變輸贏規則、可以有超出設計者意圖之外的遊戲行為。 ● 可不遵守輸贏規則 	間接輸贏規則 intrinsic ludus rule <ul style="list-style-type: none"> ➢ 定義：為達目標必須不斷進行的舉動 ➢ Ex：馬力歐殺烏龜和吃掉磨菇(為達目標必要做的事)
		直接輸贏規則 extrinsic ludus rule <ul style="list-style-type: none"> ➢ 定義：遊戲最終可得勝的目標 ➢ Ex：馬力歐拯救公主

然而，遊戲規則除了上述的分類之外，亦可以依遵守規則與否而將遊戲定義為 good play 或是 bad play (Myers, 2005)。玩家在遊戲世界中採取挑戰遊戲規則的態度與作風，其行為在遊戲世界中可能是作弊、小白或者是破壞規則。而不同學者研究所用的語詞不同，分別稱這類行為叫做「玩得骯髒」(playing dirty) (Smith, 2004)、「破壞規則」(breaking rules) (Salen & Zimmerman, 2003)、以及「惡劣玩法」(bad play) (Myers, 2005)。數位遊戲的 bad play 是以違反規則的玩法為其特點，包含規則破壞。而規則破壞指的是在規則系統中保持某種程度的完整性，並打破遊戲規則，且在規則破壞的遊戲中可以觀察到玩家之中，何者充分使用並充分瞭解遊戲規則，卻為了獲得更自由的遊戲風格(通常是更有效的)而任意選擇忽略這些規則。張玉佩 (2009)指出，人們一方面依循遊戲使用的規則控制(例如遊戲內打怪晉級)，另一方面又因為挑戰遊戲使用的規則、發展出新的遊戲策略而感受到愉悅，而這也是數位遊戲的有趣特徵之一。明瞭玩家想要探戡、操縱和轉換遊戲規則，轉而對自己有利的普遍趨勢，許多遊戲設計者會試圖在規則適宜的遊戲中透過規則的特殊型式——自我反思的規則或自我變革的規則 (self-reflexive or self-transformative rules)，併入規則破壞的遊玩。關於模擬、遊戲、玩(play)其 bad play 的表述，如圖 1. 所示。

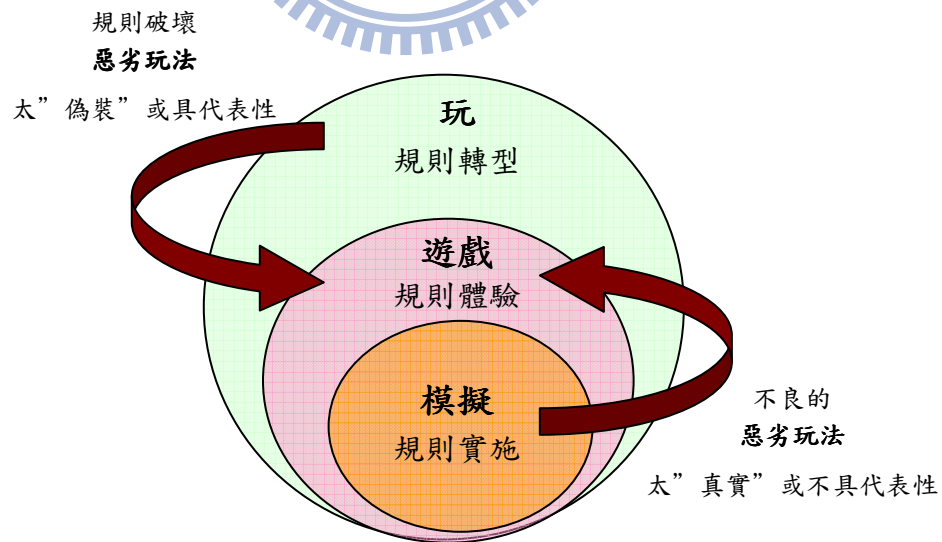


圖 1. 惡劣玩法的表述 引自 (Myers, 2005)

所以，對遊戲規則的看待、覺察與運用，會因玩家身份與心態而有所差異。經研究者整理相關文獻而得出可將玩家概略分成三種身分：生手玩家、專業玩家、設計者玩家。三者差異分析如下：

1). 生手玩家：懵懂地摸索遊戲，有些玩家會先看過操作手冊才進行遊戲，但絕大部分的玩家是先就有限的畫面訊息進行探索、遊玩，甚至在無意間就過了數關關卡，而從玩遊戲的過程中逐漸意識到規則的存在，進而運用而形成個人獨特的解題策略；但也有少數玩家可能沒有明確、具意識地體會，僅憑嘗試錯誤的方式進行遊玩，但如此方式的遊玩，很少會有不錯的遊戲表現。

2). 專家玩家：是已累積許多他款遊戲的遊戲經驗，所以當面對一款新遊戲時，會很快地就過去的經驗，而對遊戲進行觀察、分析，進而快速搜尋到可用的規則、形成策略而進行遊戲。

3). 設計者玩家：遊戲設計者忽略界限和安置在傳統遊戲玩家身上的限制而遊玩，有能力在遊戲規則外玩這款遊戲，並且參與規則破壞的玩法(rules-breaking play)，而這正是一種正規的惡劣玩法。

然而，因應不同的遊戲內容，規則發現的先後順序不盡相同，且每個玩家對規則的運用亦非一成不變。部分遊戲剛開始時，玩家在充分瞭解遊戲規則之前須先作出重大決策，例如在 Civilization 裡玩家必須先決定要在哪裡成立城市、在 MMORPGs(如：魔獸世界)裡要先建立哪一種角色等等。而在某些情況下為了要好好發揮互動式電腦遊戲，玩家必須不斷創造、並隨後改造由規則決定的遊戲決策，而其規則是透過連續、重複且最重要的遞歸的玩而轉變 (Myers, 2005, p.135)。所以，規則在某方面而言，是具有能動性的。

1.2 研究動機

遊戲對於人們的影響是好？是壞？就如同書籍和電視優劣影響的分析，沒有什麼事件本身是好的或不好的。完全決定於它是如何地被運用以及在什麼背景下被運用。所以當玩遊戲玩得帶有思考、沈思並與周圍世界接觸，那即是一款好的遊戲。好的遊戲是能創造深層學習的問題解決空間，而樂趣則是學習的基礎，學習則是人類基本的驅動、令人感到深層的身心舒暢（Gee, 2005）。

在遊戲中我們很容易看到人們對於發現模式似乎存著迷戀與執著。以眾所皆知的俄羅斯方塊來加以說明。它是一款問題解決的益智遊戲，由四個正方形變化組合而成的幾何形狀方塊，會從遊戲畫面的上方往下面掉落，直到碰觸畫面的底端為止。在遊戲中玩家只能操縱正在掉落之方塊，在碰觸畫面底端之前，方塊可以被翻轉、水平移動或直接掉落到遊戲區域的底部。玩家必須將掉落的方塊順利地下降到已堆在底部的方塊上面。當方塊被安置成實心、無空隙的一排，這一排就會在畫面中被移走（消失），而分數就會增加。當這些方塊一直往上面堆積，而玩家沒辦法將方塊安排成實心、無空隙的一列並讓它們在碰觸頂部前移除的話，遊戲即宣告結束。

玩家玩俄羅斯方塊的樂趣即是在於異與同、簡單與複雜之間的遊玩。在俄羅斯方塊裡，每個問題都是相同的：快速擬合方塊使組合成連鎖模式；然而，每個問題都是不相同的：方塊組合在一起的實際結構隨著時間不同而有所改變。俄羅斯方塊的遊戲世界看似簡單-----就只是掉落的方塊能以不同的方式組合在一塊-----但結果卻是複雜、因人而異的。從一個顯而易見、簡單的規則系統中存在著豐富的複雜度（Salen & Zimmerman, 2003）。

因為是非常優秀的模式辨識者，人們從這類異與同、簡單與複雜之間的遊戲中得到很大的樂趣。（Clark, 1993; Gee, 1992, 2004; Margolis, 1987）。發現模式是人類心智做得最好的一部分。它是關於人類智慧最具典型的特徵。它帶給我們極大的樂趣與深層的慰藉（解脫）。

遊戲帶給人們深層的樂趣，結合了人類心靈運作途徑(例如：我們是模式辨識的佼佼者)和人們在現今的、複雜的、危險的社會中生活的途徑。而在生活中發現模式是攸關存活、不可或缺的能力。例如早期人類處在狩獵、採集時期，二棵看起來相像而不同種類的植物，當其中一棵有毒時，無法進行化學測試，只能靠以往的模式、規則發現來加以處理。有時，人們發現的模式(規則)是真實且具有意義的，例如化學元素的模式，構成日後偉大的科學發現；但人們發現的模式有時會是錯誤且無意義的，但仍能有所貢獻。發現模式充斥於生活中，在大多數的情況下，我們所發現的模式是每天生存的重要部分，例如家族、朋友、工作、政治、環境問題等等皆是，我們會急於尋找、發現模式(規則)而希望能夠導引至有所解釋和調停。所以，發現模式(規則)，是不可或缺的重要能力。

在正常情況下，發現模式通常是在先面臨無數複雜的相異處，尋求相異處之中潛在的相似處與相同處的方式下運作，使得複雜性具有意義。而俄羅斯方塊剛好以相反的方式運作。首先，我們遇到的情境是每件事看起來都很相像也都很簡單，就是使方塊掉落在聯結的部分。很清楚這遊戲規則是什麼。但是，當我們在遊玩時，我們面對的是相同處(簡單處)隱含著無數個不一樣的可能性、不同的問題、不同的解法和無數個複雜性。不像現實的生活，在俄羅斯方塊裡，我們從簡單處開始並發現錯綜複雜的事物。一套簡單的規則(定義一組方塊、掉落的速度和方塊可以結合的方式……等等的規則)產生了不同問題的複雜陣列。簡單以一種很明顯的方式產生複雜。在生活裡，我們常常希望(有時是徒勞的)能有簡單的規則存在且能對我們面臨的複雜度具有意義和秩序。在俄羅斯方塊裡我們能很清楚看到如此的例子。因此，俄羅斯方塊塑造了我們人類最深層的渴望：在一個有清楚的、令人欣慰、根本秩序的安全世界裡，藉由發現模式而解決問題。我們很清楚地看到這個規律(簡單、模式)及很安全地在遊戲所產生的令人驚異的複雜裡遊玩，總是知道簡明易懂的事務和秩序在哪兒。在現實世界，人們的日常生活裡很少有這類的事件。而數位遊戲則是提供了上述的環境，遊戲設計者特別將規則明顯或暗中

規劃於遊戲中，藉由讓玩家自己來發現各種顯然或隱含的模式、規則，而應用規則、形成個人化的解題策略而得到樂趣、成就感，甚至形成獨特的愉悅感，吸引玩家繼續遊玩。

上述例子雖以俄羅斯方塊為例，但許多遊戲皆具有上述的特徵。且模式包含多樣範圍，如遊戲場景、音樂、規則、角色.....等等，而本研究就以其中非常重要的遊戲規則來加以探討，並以另一款單純的益智遊戲「伸縮管」為研究平台，探討發現模式中玩家如何發現遊戲規則。

在接觸數位益智遊戲(如伸縮管、反射鏡)的遊戲經驗中，常遇到遊戲進行一半時思慮中斷，再怎麼思考、操作，總是過不了關卡，同樣步驟重複上演，而同一款遊戲換成別人操作，有些人則可經由個人獨特、系統化的歸納規則，再尋思解開關卡，順利過關-----，而其個中差異不是智力高低的因素所導致。Goleman (1995)指出智力並非決定一個人成功與否的關鍵；而 Sternberg (1997)等多位學者均認為能力測驗無法完全解釋學業成就，其主要的原因是個體雖然有著一樣的頭腦，但是如何運用也是重要的，因此人與人之間即便能力相同，也會因不同的行事風格而影響其個體的表現。所以，不同學習風格的玩家是以何種方式熟悉遊戲、發現規則、進而歸納規則、形成解題策略，以及無法順利過關的玩家，是因為未發現規則，還是無法運用規則，亦是本研究感興趣的部分。

1.3 研究目的

本研究之目的為探討在益智性遊戲界面中，不同學習風格(Learning Style)的學生探索遊戲的歷程，並以伸縮管為研究平台。伸縮管是一款無標示遊戲規則的小遊戲，遊戲規則須由玩家逐次摸索而自行建立，遊戲並無時間限制，富趣味性與立即性，故利用這遊戲平台來探討不同學習風格的學生以何種模式逐漸摸索而歸納出遊戲規則。若能明

確掌握不同學習風格的學習者，其探索遊戲的模式及其解題策略，就可提供在遊戲式數位教材設計方面的參考，以期收到最大的學習成效。

1.4 研究問題

本研究依據研究目的，提出下列架構圖及研究問題：

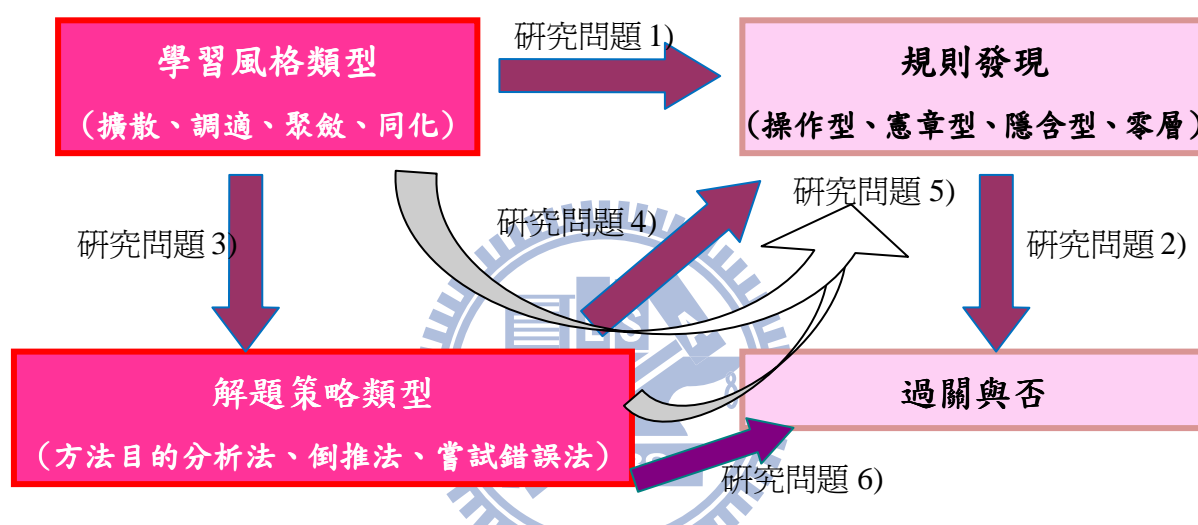


圖 2. 研究架構圖

研究問題

- 1) 不同學習風格，是否影響發現規則多寡及層次類別的傾向？
- 2) 遊戲關卡初期順利過關與否與規則發現之間是否相關？
- 3) 不同學習風格與解題策略二者間是否相關？
- 4) 解題策略的偏好，是否會影響規則發現的總量？
- 5) 學習風格與解題策略偏好的組合，是否會影響規則發現的多寡？
- 6) 解題策略偏好，是否會影響遊戲解題步數？

第二章 文獻探討

2.1 格子系統在益智遊戲中的運用

在電腦遊戲中常使用到格子系統，因為此系統最容易控制東、西、南、北四個方位，也容易控制座標點運算。格子系統也便於展開成為一個圖或是樹狀結構，以利於計算路徑或做為答案的解析（葉榮木，1999；戴顯權，2001）。運用 2D 平面格子系統做成益智遊戲的有迷宮、踩地雷、倉庫番、貪食蛇、孔明棋、小精靈等，而本研究工具「伸縮管」亦屬於此系統。

運用格子系統的益智遊戲，大致可分為四種：

1. 格子平面：把多方塊看成平面，可以發現它的組合，能成為一個格子平面。代表遊戲有踩地雷(圖 3.)。

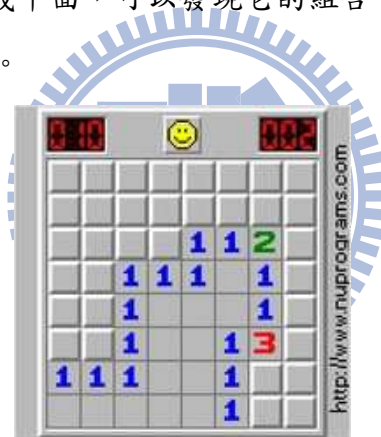


圖 3. 踩地雷

2. 外圍或內圍方塊創造空間：利用方塊圍成一個空間，或是在內部做為行徑的障礙物，這兩者都可以增加益智遊戲的困難度。代表遊戲有倉庫番(圖 4.)、迷宮、小精靈等。

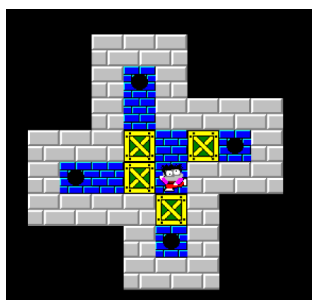


圖 4. 倉庫番

3. 方塊的與鄰近方塊的內部變化：方塊內部的表達，是這類遊戲的重點，像接水管遊戲，方塊內部會有水流動，要一直接，直到目的地。代表遊戲有接水管(圖 5.)等。

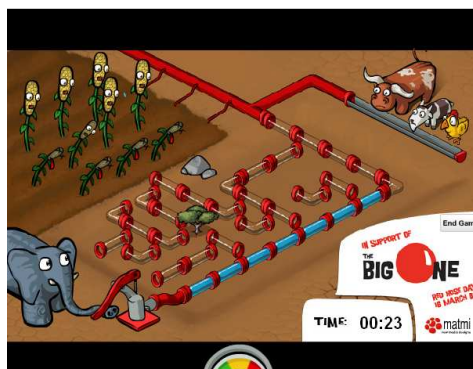


圖 5. 接水管

4. 方塊上下左右移動來解謎：方塊阻擋了要過關的方塊路線，所以要藉由方塊上下左右移動，想辦法使過關方塊順利移動到指定的地方。代表遊戲有華容道。(圖 6.)

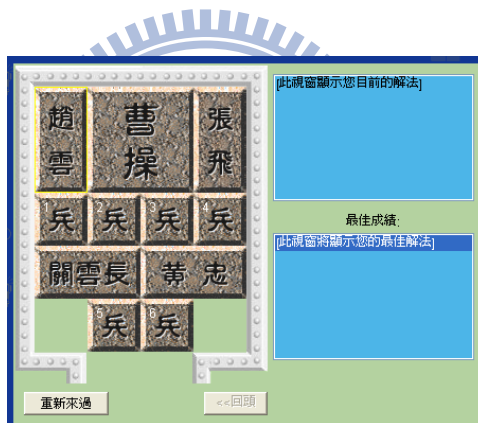


圖 6.：華容道

而本研究工具「伸縮管」亦屬於上述類型，而其原理是每種顏色的伸縮管能伸長的長度都不一樣，利用伸縮管將球推至洞裡即可過關(圖 7.)。

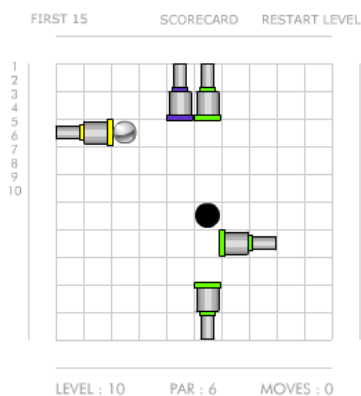


圖 7. 伸縮管

2.2 遊戲的學習功能

人類的學習內容無所不在，而大部分是練習的結果。Gee (2003)提及人們在生活中學習了不少事務，而在能夠精通、掌握之前，需要不斷地練習。若沒有充分的練習，就很難有深層的學習效果。然而要精通所學習的內容之前，必須先引發動機來參與練習，如果練習是無趣的，那人們就會抗拒。一般當我們談到遊戲，我們會想到好玩；當我們談到學習，我們會想到工作。而遊戲告訴我們以上的聯想是錯的。遊戲好玩的關鍵成份在於觸發深層的學習 (Gee, 2004)。相對於學校的課程，遊戲能提供大量的練習與即時的反饋，好的遊戲是學習的工具 (Gee, 2007)，並有將學習的原理帶入遊戲的設計裡。所以，好的遊戲設計者已經純熟地找到使人們學習和享受學習的好方法，而且這些方法和研究人類學習的方法有許多相似處。這些方法由 Gee (2004)提出，整理成優質遊戲所內含的學習原則，共分為三部分、十三細項，概述如下：

一、使學習者增加自主權

1. **Co-design 共同設計**：由玩家和遊戲設計者共同創造遊戲世界和經驗。
2. **Customize 定製、客製化**：遊戲方式客制化以符合不同玩家的需求，並鼓勵嘗試不同的遊玩風格。
3. **Identity 一致性**：投入遊戲中的角色並強烈信奉。
4. **Manipulation 操縱**：以複雜方式操縱工具，以擴展自主權的有效領域。

二、問題解決

5. **Well-Order Problems 已安置妥當的問題**：精心設計的解決方案，不僅幫助玩家解決目前的問題，更可以處理後續更難的問題。
6. **Pleasantly Frustrating 愉快的挫敗**：雖然結果未達到目標而失敗，但遊戲過程的愉悅感，亦具有最佳的學習效果。
7. **Cycles of Expertise 專門技術的循環**：專門技術是在學習者不斷練習技能的循環中形成。

8. **Information “On Demand” and “Just in Time”** :
9. **Fish tanks** 魚缸：創造簡化系統，強調幾個關鍵變數和其中的交互作用，使玩家不會挫敗於複雜系統。
10. **Sandboxes** 沙坑、沙箱：情境感受像是真實事件，但風險和危險卻大為降低的遊戲內容。
11. **Skills as Strategies** 技能策略（技能當作策略）：利用一系列相關的技能視做玩家欲達成目標的一種策略而去完成時，學習和練習技能的效果最佳。

三、理解領會

12. **System Thinking** 系統思緒：讓玩家理解技能、策略和思想如何融入一個更大而具意義的整體系統。
13. **Meaning as action image** 作為行動圖像的意義：透過所擁有的經驗而進行思考。

Dempsey (2002)指出，透過電腦遊戲學習功能的發揮，玩家能處理複雜的認知過程，例如規則發現(歸納推理)和演繹、決策推理、後設認知推理以及問題解決，若作為教學目的的遊戲不應過度複雜，複雜性的層級應該是要以學習者的經驗為基礎。

2.3 數位遊戲的遊戲規則

2.3.1 數位遊戲的特徵

數位遊戲與其他形式遊戲，其發展歷史或有先後之分，但其遊玩體驗與樂趣，卻同時擁有共通性與各自獨特的特色。數位技術所帶來的數位遊戲，其特殊的特徵依 Salen & Katie (2003)所提，具有以下四項特點：

- 1) 即時但精細的互動 immediate but narrow interactivity
- 2) 訊息操縱 information manipulation

3) 自動化的複雜系統 automated complex systems

4) 網路通訊 networked communication

數位技術最令人注目的特點之一，就是它能提供即時且互動性的回饋。動作與結果的設計系統，其中遊戲無間斷地回應玩家的輸入，是在數位遊戲中很常見的要素。然而玩家能夠與電腦互動的種類，範圍卻是相當狹小，一般受限於滑鼠和鍵盤的輸入，以及螢幕和喇叭的輸出。所以，雖然數位遊戲的即時互動性是設計者要考慮的強大要素，但這些工具卻充滿了限制。而如此的限制卻也有助於發展潛在價值的空間。舉例來說，一款像街頭戰士的街頭格鬥遊戲，只給玩家六個按鈕和八個搖桿方向來當做輸入的方式，比起滑鼠和鍵盤還少得多，而在這有限的互動詞彙裡，玩家可以高度發展個人的戰鬥風格，並能參與廣大範圍的不同遊戲體驗。程式的閃電般快速反應，搭配簡化的輸入控制，有助於一款設計良好的戰鬥遊戲發揮獨特且具意義的遊玩。

構成數位媒體的方式如同機器的儲存和操縱訊息，數位遊戲當然能而且也善用這些資料。數位遊戲以非數位遊戲通常沒辦法做到的方式操控這資訊，舉例來說，談到遊戲的規則，在傳統的棋盤遊戲中，在遊戲開始前至少需要一位玩家學習並且要完全的了解這規則。反過來說，如同設計者 Sideman (2000) 指出的，在數位遊戲裡，玩家可以邊玩邊學習規則的；遊戲的運作，使得發現規則的方式成為玩遊戲的一部分。

數位遊戲最普遍的特點就是它們能自動完成複雜的程序，如此也有助於進行在非電腦化的背景裡會過於複雜的遊戲遊玩。在大部分的非數位遊戲裡，玩家必須藉由操控物件或依據由規則概述的明確指示而行動，一步步地使遊戲向前移動。在數位遊戲裡，程式可以自動完成這些程序，玩家不須直接輸入而能使遊戲往前移動。

許多數位遊戲的共同特點，就是它們有助於玩家之間的通訊，包含有許多數位傳達的通訊形式，如：電子郵件、文字聊天、即時視訊和音訊通信；二台透過連接線連接的遊戲機，甚至可以被視為是微型的數位遊戲網路。所有的多人遊戲、數位或非數位的，都是以玩家之間通訊為背景，然而，數位遊戲提供了長距離通訊和與其他玩家分享共同

社群空間的能力。舉例來說，創世紀 online 的不落世界吸引了上萬的玩家，都聚集在同一個複雜的社群空間。而雖然文字聊天是玩家互動的模式之一，他們主要的通訊模式卻是透過對自己玩家的移動和武器攻擊瞬間做出決定而發生；玩遊戲本身就是一種社群通訊模式。

需要釐清的是，上述四項特點並非僅屬於數位遊戲，部分非數位遊戲也具有相同特點，只不過這些特點在數位遊戲裡較常強烈地突顯出，且無關絕對的好與壞，因應不同的時代背景，各自占有不同的比重關係。

2.3.2 遊戲規則的特性

Salen & Zimmerman (2004)曾提及：遊戲是一種以規則為基礎的活動(a rule-based activity)，是在固定、有限的結構中，所從事的自由活動。也就是說遊戲本身即是有組織的玩，玩一款遊戲即是在遵守它的遊戲規則。規則是遊戲的重要特徵之一，每款遊戲皆有一組規則 (Huizinga, 1949)；相反地，每一組規則即定義一款遊戲。David Parlett (1991)則是如此定義：「每款遊戲就是它的規則」，而規則是真實世界遊戲遊玩事件中所導出的深層結構，亦是任何一款遊戲經驗層下較弱的邏輯部分。但是因為遊戲內含結構性，所以還是可以微妙的區分出遊戲中哪些結構是規則的一部分及哪些不是。Lindly (2003)提到，學習玩遊戲，使得在遊戲內有所進展，以及維持持久性和基本能力，最終完成或贏得遊戲是學習如何在遊戲系統中互動的一項活動，而規則即是以某種方式在支持如此的進程。Huizinga (1970)亦提及遊戲規則是絕對具約束力且無庸置疑的。對於遊戲的一般定義即是遊戲是有組織地玩，也就是說是以規則為主的。

而規則的特質，包括以下六點：

- (1) **規則侷限了玩家的行動**。規則是一連串的指示，任何操作無法完全的任意而為，須依遊戲規則來進行下一步驟，例如大富翁遊戲，玩家無法任意移

動格數，必須依序擲骰子來決定可移動的格數。

- (2) **規則是明確且不模稜兩可的。**規則必須是明確定義清楚的，若有模稜兩可的情形，則此款遊戲將會瞬間瓦解。
- (3) **規則是所有玩家所共享的。**遊戲中如果其中一位玩家所遵守的規則異於其他玩家，那遊戲就會不成立。
- (4) **規則是固定的、不變的。**如果玩家玩到一半突然宣稱改變遊戲規則，是其他玩家不熟悉且不知的，一定會導致眾多抗議而使遊戲無法繼續。
- (5) **規則是必須遵守的、有約束力的。**魔幻圈(magic circle)的一部分即是大家都遵守規則，而規則包括特有的權威及影響力。
- (6) **規則是可重複的。**同樣規則可出現在不同遊戲裡。

遊戲規則的權限只能在遊戲的有限內容裡支配、發揮影響力。遊戲本身是人造的系統，而也由於這人造的系統，使其規則免於受到遊戲魔幻圈(magic circle)以外的影響。如 DeKoven (2002)所說的：「我認為遊戲是個提供我們共同目標、而其成就與遊戲外的任何事都沒有關聯。」而規則讓我們知道何處是進出邊界而使我們處於遊戲世界內 (Prensky, 2001)。

2.3.3 遊戲規則的層次

綜上所述，遊戲是由規則建立遊玩分享的空間。為了瞭解什麼是遊戲規則以及它們如何運作，本研究提出三種遊戲規則的系統：

- (1) **操作型的規則(Operational Rules)：**也就是一般所謂的規則，玩家玩遊戲所需的指導方針，可以物理性的、邏輯性的制定其內容。通常各款遊戲所印出的操作指南，主要都是操作型規則，精確地描述玩家是如何操作和闡釋遊戲的物件。

- (2) **憲章型的規則(Constitutive Rules)**：存在於供給玩家的遊戲規則之下，根本、潛在的正規結構。這些正規結構是合乎邏輯及精確的(合乎基本邏輯和數學結構)，是抽象的、核心精確的遊戲規則。雖然它們包含重要的遊戲邏輯，但未直接提示玩家應該如何應用這些規則。
- (3) **隱含型的規則(Implicit Rules)**：是遊戲中的不成文規則。這類規則注重禮儀、良好的運動家精神、及其他適宜的遊戲行為。然而，隱含型規則會隨著遊戲類型或遊戲背景而變，舉例來說，在玩西洋棋中，你也許會讓一個小孩收回錯誤的移動，但在競爭性比賽中就不會讓對手如此做。又如玩 Tic-Tac-Toe 遊戲：二個玩家輪流標記的移動間有時間限制嗎？通常，遊戲者都「理解」有，而且都「知道」移動應該被規定在一個合理的時間內(說是約 20 秒)內。如果其中一位花比較久的時間，其他人就會開始煩躁或表現很無聊，甚至會有些微的批評，最後威脅要離開。所以無庸置疑的，遊戲者都接受一個默認的時間限制，而且相當有彈性且非常實用的。

其中，操作型規則的主要概念，就是導引玩家的行為，是具體的、並敘述玩家將會採取的特殊行動；而憲章型規則是潛在的數學結構、獨立於玩家而存在，是抽象的，擁有自己的邏輯。在一個遊戲的操作型規則與憲章型規則之間沒有一個固有(內在)的關係。同樣的一組憲章型規則，可以以不同的操作型形式表達出。通常隱含型規則是透過隨遊戲明確制定的操作型規則而來的規則列表；而且因為隱含型規則的潛在數量是無限的，有很多其他的隱含型規則可能會被說明。所以，在操作指南、手冊、或求救章節裡，哪些隱含型規則會包含在內完全決定於玩家群以及設計者想要玩家擁有哪些經驗。而在操作型規則和隱含型規則之間的界限可能是相當模糊不清的，通常，遊戲規則可依內容(背景)而由隱含型轉換成操作型。

這三部分規則模型的價值，並不是作為一個明確的解釋類型；而是被視為一個確定的、分析的和解決設計問題的架構。

2.3.4 遊戲規則的獨特性

我們可以依多種方式去定義一款遊戲。而若以遊戲規則——一款遊戲的正規結構來加以定義遊戲，就必須只能看這三種規則，並且，從正規的觀點來看，是哪些規則帶給遊戲獨特的正規特性呢？

首先消除隱含型規則的可能性。因為一款遊戲的隱含型規則會類似於其他遊戲的隱含型規則，無法帶出遊戲獨特的正規特性。而操作型規則和憲章型規則對於決定一款遊戲的獨特性則非常重要，一款遊戲正規、明確而又獨特的特性，就從這二組規則之間的互動而產生。乍看之下，遊戲的憲章型規則似乎是構成遊戲規則的核心，而操作型規則僅是描述如何使用憲章型規則的途徑，事實上卻並非如此。一款遊戲的憲章型規則和操作型規則共同運作以產生遊戲的正規意義，且將確認的規則特性具體化：明確而不模稜兩可的、共享的、固定的、有約束力的、和可重複的。所以一款遊戲的正規特性是從它本身憲章型規則和操作型規則的交集(交互作用)而產生，瞭解其間如何運作，有助於瞭解規則如何建構遊戲。而瞭解憲章型、操作型和隱含型規則如何在遊戲中一起作用，是遊戲設計的關鍵要素。

設計規則一個重要的考量就是創造體驗，而簡練確切的規則設計堅持著適當的玩家焦點，締造了成功的遊戲體驗。

2.3.5 遊戲規則的詮釋

對於「遊戲規則」的理解與詮釋，並非僅由遊戲設計者制定與看待，不僅是過去的單機遊戲，現今的線上遊戲更是如此，遊戲作為一個文本的屬性，在某種程度上，允許玩家以自己的價值觀與遊戲觀來操作遊戲，由許永展（2007）整理的相關文獻，經研究者再精簡成不同依據的分類模式，如表 2. 所示：

表 2. 以不同依據分類遊戲規則

以制定者區分：	遊戲設計者	遊戲社群形塑而得 由玩家應用而得，創造社群或個人獨特的 style(策略) (由多數玩家認定遊戲該怎麼進行而形成)
以主要內容區分：	1. 操作型規則 2. 憲章型規則 3. 隱含型規則	1. 公會規則 2. 小隊規則
以實踐行為區分：	理念型規則 Ideal rule	實際上的規則 Real rule
以玩家行為區分：	遵守規則的玩 Playing follow rules	與規則共生的玩 Playing with rules
以主要採用的對象區分：	新手	老手
違反規則的相關行為：	作弊、小白、破壞規則 Playing dirty Breaking rules bad play	

2.3.6 規則與策略

規則(rule)與策略(strategy)雖然看起來很像，但其中是有差異的。規則(rule)指的是玩遊戲的方式、流程，是由遊戲所設計的、較為固定不變；而策略則是指視情況而採取的規則集合，依情況而採取不同的因應之道，可由玩家就已知的規則加以組合、應用，且可依人而異，或由遊戲的輔助系統(鷹架理論)獲得提示。

例如當在玩 Tic-Tac-Toe 的時候，玩家可能發明一項經驗法則輔助遊玩。舉例來說，如果對手就快要贏了，就需要放一個標記擋住對手，這種策略規則是遊戲很重要的應對；又例如，為了一款 Tic-Tac-Toe 的遊戲，玩家可能會運用策略規則設計一位電腦對手。但這些規則並不是遊戲正規規則的一部分，真正的遊戲規則是構成一款遊戲如何作用的核心正規系統，而幫助玩家表現更好的規則並不是正規系統的一部分 (Salen & Zimmerman, 2004)。



2.4 媒體愉悅理論

由張玉佩 (2009)整理文獻，本研究再整理成表 3.，略述如下：媒體愉悅(pleasure of media)的理論架構，如圖 8.。

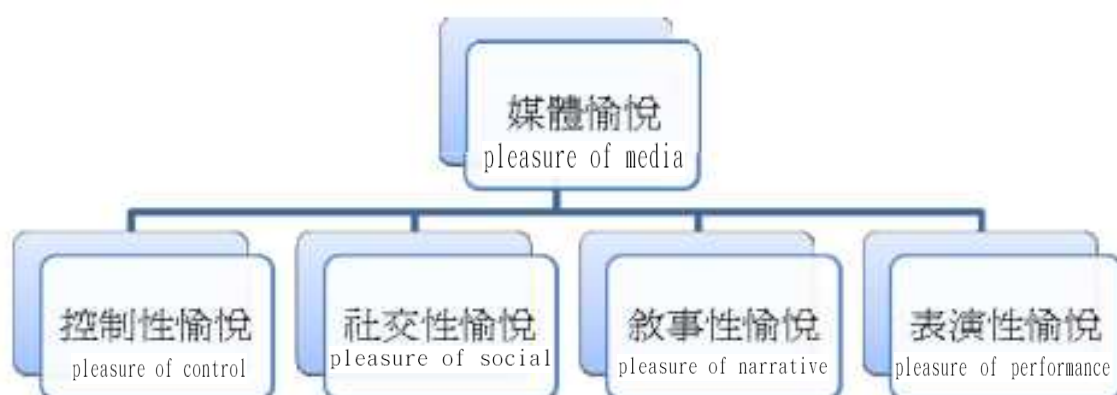


圖 8. 媒體愉悅理論架構；引自張玉佩 (2009)

表 3. 媒體愉悅理論概要

	控制性愉悅		社交性愉悅	敘事性愉悅	表演性愉悅
主要內容	強調透過明確目標與規則運作的媒體使用行為經驗，感受到媒體文本、他人或自我的控制感，進而獲得的媒體愉悅。		人們透過媒體使用來建立與家人、朋友間的情誼發展。成為人際互動的重要活動。	來自於符號學與文化研究，強調人們在協商、填補、重組、翻轉文本意義時所感受到的歡愉。	人們透過自我鍛鍊進入「觀展，顧影自憐」循環，所體驗的自我展演行為的滿足感。
學者論點	<p>心流理論 (flow theory) 為代表的情緒研究</p> <p>以遊戲學派 (ludology) 為主的遊戲規則研究。</p> <p>1. (Sherry, 2004 ; Kerr, et al., 2006)最早源自於描繪畫家專心於繪畫過程而忘卻時間投入的沉浸過程</p> <p>2. Sherry(2004)歸納媒體使用產生心流經驗，在於「媒介困難度」與「媒介使用技巧」之間的平衡，兩者關係如圖所示</p>  <p>1. Huizinga(1949)提出魔幻圈(magic circle)的概念。</p> <p>2. Caillouis(2001)區辨遊戲六項特質：自由、與真實世界疏離、規則性、結果不確定、無生產性、扮演等。並提出競爭、機會、模擬、眩暈等四個遊戲類型。</p> <p>3. Carr 等人(2004)以「遊戲動機指稱」玩家透過升級與獲勝而獲得的成就感是玩家投入遊戲世界的重要動機之一</p> <p>4. Salen & Zimmerman(2004)釐清規則具有限制玩家行動、明確、共享、少變動、具約束力、可重複進行等特質，並提出規則具三種層次。</p> <p>5. Juul(2005)遊戲是隱含可變化與可量化結果的規則系統，不同結果賦予不同價值，玩家努力影響結果並因結果而產生情緒上的影響。</p>		<p>1. Rosengren(1974)發現愛與隸屬感是促使人們使用媒體的主要需求之一。</p> <p>2. Lucas & Sherry(2004)線上遊戲的電腦中介溝通特質，使玩家因遊戲而發展出新型的友誼網絡關係。</p> <p>3. Kerr(2006)玩家間互動所產生的社群關係，視為是玩家最重要的考量。</p> <p>4. Jansz & Martens(2005)指出社群互動性是玩家遊戲行為意義的重要來源。</p> <p>5. Peña & Hancock(2006)線上遊戲的溝通傾向於透過電腦中介傳播來發展人際關係、降低不確定感之社會資訊尋求的互動過程。</p> <p>6. 林鶴玲、鄭芳芳(2004)提出遊戲行為可以拓展玩家社會網絡，展現玩家的風險管理與合作行為。</p>	<p>1. Carr 等人(2004)稱此種暢遊於媒體文本故事構築之想像空間的動力來源為「再現動機」。</p> <p>2. Kerr 等人(2006)提出新媒體的互動性增加文本結構的複雜程度，豐富傳統文本敘事所產生的歡愉感。</p> <p>3. Schneider 等人(2004)指遊戲文本的敘事性，使得遊戲世界的存在感較強，玩家更能體會與感受虛擬遊戲世界的現實感。</p>	<p>1. Kerr 等人(2006)定義為脫離自己原本的認同位置，進入另一個認同位置點，玩家想像在某種特定觀眾下的表演行為。</p> <p>2. Dovey & Kennedy(2006)認為數位遊戲文本僅提供基礎的腳本框架，玩家跟隨著劇本的節奏、情境與行動進行表演，因此每場遊戲都是在媒體文本框架下的優勢展演。</p>

2.5 玩家為何玩電玩遊戲

電玩遊戲(Video Game)是約於 1958~1961 間出現的一種遊戲型態。透過即時運算的方式，讓參與其中的玩家從互動過程(玩家對電腦或玩家對玩家)的體驗中得到樂趣。隨著科技的發展與休閒型態的改變，電玩遊戲儼然成為二十一世紀具有代表性的新興娛樂。

然而一款遊戲成敗與否，與遊戲能否吸引玩家的注意、引起動機、牽引玩家的感受，進而持續投入遊戲行為息息相關。Lindley (2003)曾指出玩遊戲(Game Play)具有三個重要因素：遊戲、遊戲類型、玩家。Karlsen (2007)亦具體說明遊戲與玩家可以構成一組完整的互動系統。而 Lepper & Malone (1987)也整理出遊戲共有六大特質可引起動機，分別是：奇幻性(fantasy)、規則/目標(rules/goals)、感官刺激(sensory stimuli)、挑戰性(challenge)、神秘性(mystery)、控制權(control)。其中奇幻性、感官刺激及神秘性固然能影響玩家對一款遊戲遊玩的持久性，但能帶給玩家真正樂趣的主要因素仍聚焦於遊戲的運作機制，如果遊戲的運作機制能夠呼應到玩家的部分動機，則遊戲即可視為對玩家具吸引力，當吸引力強到某種程度，玩家則願意將投入時間至遊戲中以獲得快樂（梁啟新， 2008）。以上資料均強調機制是探討、研究玩家與遊戲互動不可或缺的重要成分。而在諸多遊戲設計領域的研究中，皆以規則或機制描述電玩遊戲的組成。Kelly (1988)更提出遊戲乃由一個欲完成的目標與達成目標可能的方式所建構而成的規則所組成。然而玩家是如何藉由設計者所設計的遊戲規則加以整合成玩家本身對遊戲的理解與形成解題策略，亦是從事遊戲設計者與研究玩家如何理解一款遊戲的研究者必要瞭解的內容。而 Salen & Zimmerman (2003) 為了瞭解什麼是遊戲規則以及它們如何運作，提出三種遊戲規則：操作型的規則(Operational Rules)、憲章型的規則(Constitutive Rules)、隱含型的規則(Implicit Rules)，本實驗欲探討不同學習風格的玩家如何從遊戲中習得且運用上述三種規則。

2.6 玩家如何玩電玩遊戲

玩家如何玩電玩遊戲，與玩家如何接收遊戲規則，進而運用、整合遊戲規則成己身的遊玩機制密不可分。Karlsen (2007)曾談到遊戲是以規則為基礎而後產生社會互動的系統。而 (Huizinga, 1970; Caillois, 2001; Gregersen, 2005)等學者提及玩家在電玩世界中瞭解、認同並遵從遊戲規則而進行遊玩；Lindley (2003)亦說明遊戲是一款在接受規則架構的導引下，具目標導向與競爭的活動，故學習玩一款遊戲即是學習此款遊戲的規則。

面對設計者設計的遊戲規則，玩家是如何看待與理解，可 Lindley (2003)所提的兩個標準略知一、二：

- 1) 基本的理解過程：遊戲規則內容提示玩家哪些行為可以做和哪些行為不能做，以及在遊戲世界中可能存在的行為因果。並且以玩家對規則的理解為基礎，說明電玩遊戲是由目標導向和競爭行為所主導的一項活動。
- 2) 成功的遊玩經驗並不需要學習、瞭解所有的遊戲規則，但有些類型的玩家會自發性地企圖瞭解尚未遵循的遊戲規則，這大多是為了做出最佳解答，或是從瞭解規則的過程中找到在遊戲中自己感興趣的玩法；一般說來，這是一種對遊戲狀態的特殊思維。

而在電玩遊戲的遊玩中，玩家藉著對規則的遵守與整合，累積遊玩動作而逐步達成遊戲目標。Montola (2005)則更提出玩家透過給予目標不同的意義，為遊戲帶來活力。

然而 Karlsen (2007)更進一步指出：玩家在玩遊戲的互動過程中，心中的遊戲目標不一定是明確的。梁啟新 (2008)在結合設計者、遊戲、玩家三者觀察角度，研究發現遊戲目標在互動過程的運作：「設計者必須要在遊戲中安排一些暗示(Hint)與線索(Clue)，這包含一切在機制、介面與劇情故事中透露的訊息，甚至是一個看似明確的引

導用目標，而玩家真正在進行遊戲時，會依據設計者留下的各種訊息，自行建立感興趣到足以自我驅動(Self-Motivated)的遊戲目標，以指導自身在遊戲中的互動行為和動作序列。」而 Liang & Chang (2006)在描述遊戲目標的建立與達成中提到：遊戲行為是一個根據目標不斷進行玩耍的互動過程，順從遊戲設計者暗示的方向，玩家不斷地根據對遊戲機制的理解，建構和變更自己獨特的遊戲目標，並且透過策略制定與精確操作來達成遊戲目標。而 Lundgren & Björk (2003)對於 Computing Game 的遊戲機制也有不錯的解釋：

- 1) 遊戲中規則系統(rule system)裡面的一部分。
- 2) 遊戲中可能發生的互動種類。
- 3) 機制可被視為遊戲規則(game rules)的總結，玩家將設計者留下的規則(rules)整合成機制(mechanism)以便理解。

而本研究欲從玩家在研究工具——伸縮管的遊玩經驗中，探討不同學習風格的玩家如何透過遊戲既有的有限訊息及規則，解讀三種遊戲規則：操作型的規則(Operational Rules)、憲章型的規則(Constitutive Rules)、隱含型的規則(Implicit Rules)，建構己身的遊玩機制並據此逐步達到遊戲目標。

2.7 問題解決

2.7.1 問題解決的定義

Polya (1981)認為「問題解決」是一種外顯或認知的行為歷程，這種歷程對問題情境提出各種可能的有效反應，並且從這些可用的選擇中，選出較為有效的反應並執行。Mayer (1922)認為「問題解決」是從已知敘述到目標敘述的移動過程，問題解決的思考是朝向某種目標的系列運作。鄭昭明 (1993)提出「問題」是指兩個狀態的衝突與差異，

一個是現在狀態(presented state)，一個是目的狀態(goal state)，而解決問題的思考歷程就是一個目的導向的歷程。張春興（1997）則認為「問題解決」是指個體在面對問題時，綜合運用知識技能，企圖達到某一目標，以解決目的的思維活動歷程。「問題解決」可以看成是尋求對問題獲得可行解答或結果的過程，也是一種組織和記憶事物的個人技術，以及對新環境事物的歸納，是個人必須學習以回應事物的記憶需求之道的結果。所以問題解決是人類重要的心智活動，也是人類知識重要的泉源（Deluca, 1992）。

綜合以上各學者專家的觀點，研究者將問題解決定義為：個體針對遭遇的問題，運用其個別的認知經驗、知識、能力、個別技能和所獲得的相關資訊，提出有效可行的解決方法，以減少所處情境與目標狀態之間差異、求得解決問題的過程。

2.7.2 問題解決的歷程

國內外不同的學者專家，都曾對問題解決的歷程模式提出不同的見解。整理如表 4.

表 4. 國內外學者專家提出之問題解決歷程模式

學者	問題解決歷程
Dewey（1910）	提出問題解決有遭遇問題、界定問題、發展假設、驗證假設、應用這五個步驟（引自林生傳，1999）。
Wallas（1926）	提出的問題解決歷程則包含了準備期（Peparation）、醞釀期（Incubation）、豁朗期（Illumination）、驗證期（Verification）四個時期（引自鄭麗玉，1993）。
D' Zurilla & Goldfried（1971）	提出的問題解決模式則為問題定向、界定問題與說明、產生可能的解題途徑、決策、驗證（引自吳坤銓，1997）。
Hayes（1989）	提出的問題解決歷程為發現問題、問題表徵、計畫解題方法、實行解題計畫、評鑑答案。

王美芬 & 熊召弟 (1995)	認為問題解決過程應包含辨認問題、將問題轉化為可以實驗探究的型式、設計與規劃實驗的方法、實際執行實驗、詮釋數據與訊息並下結論、評鑑及檢討等步驟。
溫世頌 (1997)	提出問題解決的五大步驟為認識問題的存在、界定與描述問題的性質、準備解題的策略與資料、進行問題的解決、評鑑與檢討。
張春興 (1999)	認為問題解決是針對問題的思維歷程，將其心理歷程歸納為發覺問題存在、瞭解問題性質、蒐集相關訊息、問題解決行動、事後檢討評價。

由上表可知「問題解決」是一種過程，會因問題類型、問題過程參與者的不同而有所差異，所以並沒有一套公認且完整的問題解決過程模式。雖然各學者所劃分的階段及名稱互有差異，不過歷程是具有共通性的，不外乎歸納問題表徵、尋找可能的解題方法、執行計畫、評估驗證等四個步驟。

2.7.3 問題解決的策略

許多問題都伴隨著規則與限制，此規則與限制顯示在解決問題的過程中，什麼事可以做與什麼事不能做，這些規則限制了思考的方向，但也提供了思考的方向。

問題解決是解題者意識到問題的起始狀態與目標狀態的差距，為了縮小差距，主動改變認知模式的歷程（陳龍安，1988）。張春興（1992）認為問題解決是在問題情境下，經由思考與推理而達到目的的心理歷程。詹秀美與吳武典（1991）認為問題解決能力是指個體以既有的知識、經驗、邏輯思考及擴散推理能力，解決日常生活或現實情境中所面臨的問題。而面對問題時，為了改變問題狀態，需付出一些心智努力以解決問題，經過心智努力所產生與使用的解題方法，稱之為「策略」（黃幸美，2004）。

Klein (1996)認為一般人在面對問題時，最常使用的問題解決策略有兩種：演算

法(algorithms methods)及捷思法(heuristics methods)。演算法是指從起始狀態開始，有系統地檢查每一種中間狀態，直到搜尋到目標狀態為止；因為要進行一序列的心智運算，通常要花費較多的心力，所以解題時所需的時間較多且較沒有效率，但是保證可以找到解答。而 Newell & Simon, 1972)指出捷思法是一種根據經驗而非理論所進行的選擇性作法，可以有效地縮小問題範圍，且通常可以快速而成功的解決問題，但是不保證一定可以解決問題。

根據多位學者論述整理，常見的捷思法有六種：

- (一) 方法一目的分析法(means-end analysis method)：在這個方法中，問題的解決是藉由重覆確認目前狀態與目標的差異，並使用一些方法來減少這差異。問題解決者通常藉著在目前狀態和目標之間建立許多次目標，然後逐一減少當前狀態和次目標間的差異，最後達到目標。最近方法一目的分析總是暗示次目標的運用，因為在達成目標的路途上，通常包括達成數個次目標的中程步驟。是問題解決捷思法中最被熟知的。

方法一目的分析的基本觀念可總結為 5 個步驟：

- 甲、 建立目標或次目標
- 乙、 尋找現狀與目標或次目標的差異。
- 丙、 尋找減少或消除差異的方法，其中一種方法就是建立一個新的次目標。
- 丁、 應用找到的方法。
- 戊、 重覆應用步驟(2)-(4)，直到所有的次目標及最終目標均已達成。

- (二) 嘗試錯誤法(trial-and-error method)：面對問題時，解題者不斷嘗試不同的解決問題方法，從嘗試錯誤中解決問題。
- (三) 倒推法(working backwards method)：從問題的目標狀態出發，然後返回起始狀態，進而解決問題。須注意的是倒推法和方法一目的分析不同；倒推法從問題的目標狀態反推所需符合的條件以解決問題，而方法一目的分析則比較起始狀態和目標狀態的差異，再使用方法減少狀態間的差異。當問題空間中有許多路徑由起始狀態出發，而只有少數路徑通往目標狀態時，使用倒推法相當有效；不過，如果通往目標狀態的路徑也很多時，則較適合採用方法一目的分析。例如雖然有很多伸縮管，但為了將球推進洞而遊戲空間內的管子數量有限時，使用倒推法相當有效。

- (四) 差異減除法(difference decreasing method)：解題者在面對陌生情境時，想辦法解除呈現狀態與目標狀態的差距。這是「相似性」使用的原則，人類在問題解決時，常受限於相似性，傾向於使用一個運作器，使得呈現狀態經過轉變而更接近目標狀態。
- (五) 類比法(analogy method)：利用先前運用過的問題解決方法與經驗，比較新題目與舊經驗的相似處，解決一個類似的問題。在科學探究及教學活動中，常使用類比策略來解決問題。
- (六) 繪圖法(diagram method)：透過流程圖呈現解決問題的步驟，可使問題更有系統的解決。

Simon(1978)分析受試者在解決物理問題時，生手會採用「方法-目的分析策略」，先選擇一個含有目標的方程式開始，然後尋找相關的方程式；專家則採反方向逐漸逼近答案(引自鄭昭明，1993)。Sweller、Mawer 和 Ward (1983)探討數學問題解題的發展，發現受試者在解數個問題後，解題策略會由「方法-目的分析策略」轉變為「順向解題策略」(引自鄭昭明，1993)。在 Jenny & Claire (2006)的研究中發現，以電腦為對手玩遊戲，可使孩童從學習電腦的策略建構自己的數學推理策略。

在前導研究中發現，學生在伸縮管遊戲中所使用的策略有「方法-目的分析策略」、「倒推策略」及「嘗試錯誤策略」。第一類玩家能思考規畫遊戲步驟，能設想如何開始，循序漸進一步步解決遊戲問題，將此類玩家歸類為「方法-目的分析策略」；第二類玩家是從目標(黑洞)開始思索，先在心中規劃球進洞的必要路徑，反推至目前狀態，再進行遊戲，將此類玩家歸類為「倒推策略」；第三類玩家沒有任何方法步驟，而是在遊戲中不斷發生錯誤，經由不斷嘗試錯誤終使問題獲得解決，將此類玩家歸類為「嘗試錯誤策略」。本研究將以此三種策略做為遊戲的策略分類。

2.8 學習風格之理論及相關研究

2.8.1 學習風格之定義

學習風格是學習者對於學習過程的一種偏好方式，是個人在學習歷程或情境中所採取的獨特方式，或個人用以解決學習問題的特殊方式，對學習效果有相當大的影響。學習風格一詞，依各家學解所提出的解釋皆不盡相同，研究者為求對學習風格有較全面的了解，根據吳百薰（1998）依定義取向及年代先後加以整理歸納中外文獻對於學習風格的定義，共分為五取向，分別是(1)學習情境取向、(2)行為模式取向、(3)策略取向、(4)情意取向及(5)多元取向；茲將各取向之定義說明如下：

- (一) 學習情境取向：著重在學習者如何學習的，又是在什麼樣的教育條件或情境下最有可能學習成功。
- (二) 行為模式取向：著重於學生在學習的過程、情境中所表現出來獨特的學習方式。
- (三) 策略取向：將學習風格定義為學習者在學習情境中對某種學習策略偏好。
- (四) 情意取向：將學習風格定義為學習者在學習、接受刺激或解決問題時所表現出來的特質。
- (五) 多元取向：認為學習風格應包含認知、情境、社會、生理、物理等因素，而學習風格乃是指個人對這些多方面的刺激所產生的偏好方式或反應方式。

依上所述，再將中外文獻之各學者對學習風格之定義及其所屬之各種取向，彙整如表（吳百薰，1998）：

表 5. 學習風格定義表

研究者年代及取向	定義
Pask (1968) 行為模式取向	個人對某種學習策略的偏好。
Kolb (1976) 行為模式取向	學習者在具體經驗、觀察和反應、形成抽象概念、行動以產生新經驗等四個學習階段的行為表現。
Dunn & Dunn (1978) 策略取向	學習風格意指學生在學習的情境中，對刺激慣用的反應方式。
Gregoric (1979) 行為模式取向	學習者從行為遭遇的環境中學習，並調適一些特殊的行為，它能提供學習者心智是如何運作的線索。
Hunt (1979) 學習情境取向	學習者最有可能學習成功的教育條件或情境。描述學生如何學習，而非學到些什麼。
NASSP (1979) 策略取向	學習者與學習環境交互影響之知覺中，培養出一種相當穩定的反應方式，它包括個體認知型態、情意特徵與生理習慣之特性。
Renzulli & Smith (1979) 行為模式取向	在特殊且被認定的學習活動中，學習者與課程、教材結構的交互作用聯結中，偏好一種或多種教學策略的學習方法。
Charles (1980) 行為模式取向	在學習情境中如何致力於學習的一些個人的方式。
Entwistle (1981) 行為模式取向	學習者在不同情境下，仍頗為一致的採用某種特殊學習策略的偏好或傾向。
Butler (1982) 行為模式取向	學習風格顯示出一個人所用以最容易、最有效率、最有成效地了解自己、外界、以及兩者之間的關係的自然而然的方法（或手段）。

續下頁

表. 學習風格定義表（續）

研究者年代及取向	定義
Keefe (1982) 多元取向	指一些在認知、情意和生理的特質，可作為顯示學生如何對學習環境加以觀察、互動及反應的穩定指標。
Schemeck (1982) 行為模式取向	學習者在不同情境中，慣用某一種學習策略的傾向。
Garger & Guild (1984) 情意取向	係個人致力於一項學習任務時，經由其行為和人格的交互作用而表現出來的穩定而普通的特徵。
Mcdermott & Beitman (1984) 行為模式取向	學生在學習過程中所表現出來的獨特方式，它包括了可觀察到的解決問題的策略、做決策的行為，以及學生對於在學習情境中所遭遇的限制、和他人的期望所產生的反應。
林生傳 (1985) 多元取向	學習風格是個人所喜愛的學習方式，它代表影響個人如何去接受刺激、記憶、思考與解決問題的一群人與心理特性。
郭重吉 (1987) 多元取向	學生在教學過程中所表現出來的個人方式或作風；此種方式或作風是個人在影響學習成果的變因（包括個人與環境，或是認知、情意和社會的變因），以及學習過程和策略方面所表現出來穩定的一些特徵。
Canfield (1988) 情意取向	學生在學習環境中的班級氣氛、團體人際關係、動機因素、對學科的興趣、感覺輸入及對成功或失敗的預期。
林麗琳 (1995) 多元取向	學習風格包含認知、情意、社會、生理的因素，且具有獨特性、穩定性及一致性。簡單而言，學習風格是指個人在學習過程中的學習偏好、也就是達成有效學習的習慣性反應傾向。

續下頁

表. 學習風格定義表（續）

研究者及年代	定義
張春興（1995） 多元取向	學習風格是指學生在變化不居的環境中從事學習活動時，經由其知覺、記憶、思惟等心理歷程，在外顯行為上表現出帶有認知、情意、生理三種特質的習慣性特徵。
吳百薰（1998） 多元取向	學習風格意指學生在與學習情境及學習過程的交互影響下，對物理、環境、情緒、社會和生理等多方面刺激，所產生的特殊偏好及對刺激慣用的反應方式，是一種相當穩定而一致的心理特性。

資料來源：整理自吳百薰（1998）。學習風格理論探究。國教輔導，

瞭解學者們以不同取向討論學習風格後可知，學習風格包含認知的、社會的、生理的、情意的、外在環境等內、外因素；乃是學生在學習情境中所表現出來的個人偏好（黃玉枝，1991）。此外，學習者在面對新學習經驗時，為了使自我更有效（effective）地學習，常常會轉移或改變（shift）其學習的方法，每個人發展出一種自己認為最有效的學習風格以進行學習，這些學習風格有其獨特性、穩定性及一致性，在短時間內不會因學習情境的改變而變化（Smith & Kolb, 1985）。綜觀各學者學習風格之定義，歸納出以下幾項學習風格的主要概念（吳百薰，1998）：

- （一）學習風格為學習者的特殊偏好或傾向。
- （二）學習者的特殊偏好或傾向有可能是來自於遺傳或是個體與環境交互作用下之產物。
- （三）每位學習者的學習風格都是獨特的，存在個別差異。
- （四）在短時間內是不會因學習情境的改變而有影響；學習情境具一致性及穩定性。
- （五）學習風格為個人普遍的特徵，因此學習者對學習內容是具有全面性，在短時間內不會因學習內容的不同而改變。

2.8.2 Kolb 之學習風格理論

在眾多的學習風格分類理論中，目前在美國企業界與教育界使用最多的是 Kolb 的學習類型。最廣為學術界採用的為 Kolb (1976) 所取 (Data Retrieval)、組織行為、教育及訓練 (謝麗菁, 1994)。Kolb 的學習量表的好處，在其結合 Jung、Levin、Dewey、Piaget 等四人的理論基礎，因而成為一精簡有力的模型，並有完整的統計數據支援其學說 (徐善慧, 1999)。

(一) Kolb 的經驗學習模式 (Experiential Learning Model)

王國華等人 (2004) 指出 Kolb 學習風格理論最早由 Kolb 於 1976 提出且發展成學習風格調查表 (Kolb, 1976)，後來 Kolb 在 1985 年修正，並發展出新版之調查表 (Kolb, 1985)。Kolb 強調「經驗在學習過程中的角色」，其經驗學習理論把學習視為一個連續過程，此過程可分為一個四階段的週期，包括具體經驗 (Concrete Experience, CE)、省思觀察 (Reflective Observation, RO)、抽象概念 (Abstract Conceptualization, AC) 及主動驗證 (Active Experimentation, AE)，此四階段形成一循環的學習過程，持續且不斷地重複。各階段之特點分述如下：

1. 具體經驗：強調感覺，關注事物的獨特性及複雜性，能毫無偏見地參與新的學習活動。此學習風格者通常傾向以直覺的方式處理問題，且擅長面對非結構性狀況。
2. 抽象概念：強調思考，關注建立一般理論，能整合觀察資料及理論而產生新概念。此學習風格者擅長系統化地計畫事情，使用抽象符號及數量分析，著重邏輯、想法及概念的運用。
3. 主動驗證：強調實際應用，且能使用理論於決策制定及解決問題上，此學習風格者重視工作之完成，且願意為了達成工作目標而冒險。
4. 省思觀察：強調了解事情的意義，且著重詳實觀察及公正地描述事物。關注何者為真、事情如何發生，此學習風格者擅長從不同的角度、觀點聚焦，且能接受與自己本身所持不同之意見。

(二) Kolb 的學習風格分類

Kolb 將四個學習階段分為兩個構面 (distinction)，每個構面又有兩個相對的學習風格：

1. 第一個構面是「資訊理解」(Information-Perceiving) 構面，包含了具體的經驗與抽象的概念兩大風格。此一構面主要的重點在於經驗取得方式的差異：在「具體」的風格上，著重的是具體、有形的經驗；而在「抽象」的風格上，著重的則是概念的解釋及符號的呈現。

2. 第二個構面是「資訊處理」(Information-Processing)構面，包括了省思觀察與主動驗證兩大風格，此一構面的重點在於經驗變換方式的差異：在「省思」的風格上，著重的是個人內在的反應；而在「主動」的風格上，著重的則是個人對外在環境的操控。

此四階段形成一循環的學習過程，持續且不斷地重複。經驗學習理論也認為不同的學習階段與環境交互作用的方式是不同的，而所需的能力也有所差異，故更導出了學習風格之分類理論。

Kolb之 LSI (Learning styles inventory) 學習風格量表利用「具體的經驗／抽象的經驗」，「主動實驗／省思觀察」這兩個維度而成的四個象限，將學習風格分成四類：分別是調適者 (Accommodator)、收斂者 (Converger)、同化者 (Assimilator)、發散者 (Diverger) (Kolb & Wolfe, 1981) (如圖 9..)：根據學習風格理論之兩個構面的兩端可形成四種學習風格，各學習風格分別有其個別特徵：

1. 調適者 (Accommodator)：喜好主動驗證與具體經驗，是冒險者，易適應新環境，在理論和情境不完全相符的情況下，會放棄理論，相信直覺，適合動作取向，不需要架構或權威，需要同儕互動學習。這類學習者主要的特色在於計畫的實施與工作的完成並將其摻入新的經驗中。是一個冒險的嘗試者 (risk-taker)，擅長於機會的搜尋、風險的追尋與行動，並傾向以直覺試誤的方式解決問題，而非分析能力，雖然以直覺的方式處理問題，但是這類風格的學習者也面對危機處理與搜尋機會具有較強的能力，並且擅長於彈性的調整自己的計畫、策略。因此，這類型的學習者相當依賴別人提供分析、意見，勝過於自己的分析能力。這類型的人適合從事產品的銷售，例如：房屋仲介等。
2. 收斂者 (Converger)：喜好主動實驗與抽象概念，是實用主義者，善於找到理論的實際應用方式及難題的解決方法，以親自實驗的方式獲得知識，相信單一答案、普遍知識及實踐的價值，重視專家式的學習與結構好的知識，興趣較為狹窄，具非情緒性格。他們的特色在於對問題解決、決策和知識的實際運作有較強的能力，尤其是處理只有單一解答的問題。擅長將知識以假說—演繹的方式組織，並著眼於特定的問題上。這類型的人通常較不具情感，關心事物多過於關心人，比較擅長於處理科技性的問題勝過於處理社會性的問題，工程技術人員多屬於這類的學習風格特性。
3. 同化者 (Assimilator)：喜好省思觀察與抽象概念，是思考者，尤其是大量資訊的處理，善於歸納知識而成理論，思考透徹後，甚至創造概念和模式 (Concepts and Models)，喜歡作業、理論、授課及已架構好的東西。這類的學習者具有較強的歸納推理與建立理論架構的能力，擅長同化完全相異的想法，提出一個完整的解釋，較少論及理論的應用，卻重視理論的可靠性和準確性。這類學習者的特質，比較在乎想法及抽象觀念，而缺乏對人及事務實際價值的判斷，因此適合從事研究或有計畫的工作。

4. 發散者 (Diverger)：喜好省思觀察與具體經驗，透過觀察情境的各種面向來學習，多觀察、少行動，須以圖像或整體觀來幫助學習，喜好開放式的作業和自我判斷的活動，具創新性格，喜歡觀察別人吸收知識，但不喜歡同儕互動學習。他們的特點是具有較強的想像力、情感和對事情的理解能力較強，喜歡透過觀察別人來吸收知識，並且由實際的事物觀察中整理出一套完整且具創新的意義，尤其在整合大量的構想上有很好的表現。也擅長以各種角度觀察不同的狀況，並整理為完整的象徵意義。因此這類型的學習者比較傾向於以想像和感覺面向來解決問題，適合從事藝術、服務或娛樂業。

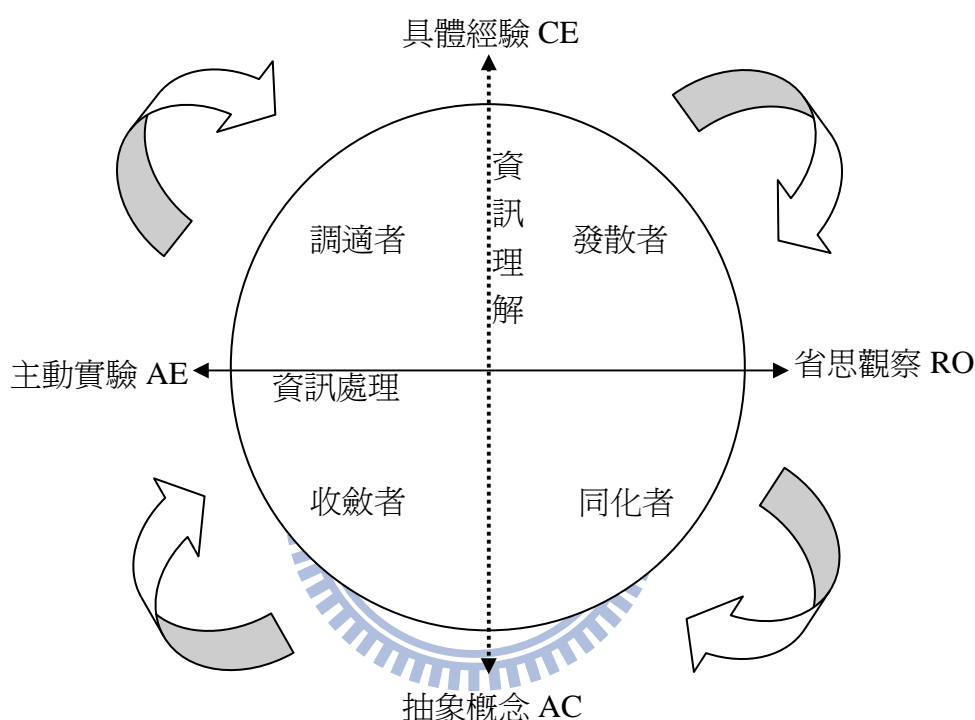


圖 9. Kolb 之 LSI 二維象限與學習循環圖

資料來源：王國華等人（2004）

由以上對 Kolb 之學習風格特性的敘述，可知學習者的學習風格主要是依照學習者在進行學習時，會採用什麼樣的學習方式來獲得自己認為更有效 (effective) 的學習來區分的，歸納說明如下 (Smith & Kolb, 1985)：

1. 偏好感覺配合上親手作的行動者，稱為調適者，是冒險家，相信直覺。
2. 偏好思考配合上親手作的行動者，稱為收斂者，相信單一答案，需親自實驗獲得知識。
3. 偏好思考配合上看、聽的行動者，稱為同化者，善於歸納知識，創造概念模式。
4. 偏好感覺配合上看、聽的行動者，稱為發散者，多觀察，少行動。

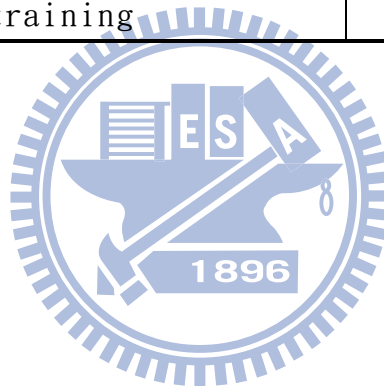
2.8.3 學習風格之相關研究

有關學習風格於教學之應用，已有許多研究者提出討論，以下針對學習風格進行教學之相關研究加以探討（如表）。

表 6. 學習風格之相關研究表

研究者	研究對象	研究題目	內容概要
Chou & Wang (1988)	高中生	The influence of learning style and training method on self-efficacy and learning performance in WWW homepage design training	學習風格中的資訊處理方式及訓練方式皆會影響電腦自我效能；在不同訓練方式下，不同學習風格間的電腦自我效能沒有顯著差異。

續下頁



表學習風格之相關研究表（續）

研究者	研究對象	研究題目	內容概要
Clariana & Smith (1988)	國中生、大學生、大學畢業生	Learning style shifts in computer-assisted instructional settings	學習風格決定學習者的學習類型，不同學習風格的學習者具有不同的學習方式。
Bostrom, Olfman & Sein (1990)	大學生	The importance of learning style in end-user training	整體而言，抽象概念學習者之學習績效較具體經驗學習者佳；不同學習風格之受試者其學習效果各有不同。
Van Soest & Kruzich (1994)	大學生	The influence of learning style on student and field instructor perceptions of field placement success	評估學習風格可以幫助教師及學生瞭解、確認彼此的差異，進而提高學習品質。
Rafe & Manley (1997)	研究生	Learning style and instructional methods in a graduate level engineering program delivered by video Teleconferencing technology.	有效的教學活動並不受學生之學習風格影響。

續下頁

表.學習風格之相關研究表（續）

研究者	研究對象	研究題目	內容概要
王裕方 (1998)	中學生	電腦態度與學習績效的影響因素 探討一中學生網頁製作教學的實地實驗研究	資訊接收偏好及資訊處理方式之交互作用、個人資訊接收偏好與及訓練方式之交互作用對學習績效皆有影響，但本研究未發現訓練方式與資訊處理方式之交互作用對學習績效產生影響效果。但分析單位的同質樣本過少，造成統計上樣本不足的問題，使得研究結論有所偏差。
游政男 (2001)	小學生	學習風格與超媒體網頁架構方式對學習鐘擺週期之影響	學習風格對學習成就達顯著差異：同化者在後測之表現上明顯高於高於收斂者；而學習風格在維持度成績上並無影響。
陳桂芳 (2002)	小五、六學生	網路上合作學習的分組方式及任務類型對於電腦學習成效之影響	採隨機方式分別以學習風格、認知型態及資訊素養三種方式對不同班級進行異質分組，發現三種異質分組方法，其群體及個別的合作學習成效與滿意度均無顯著差異，故教學者在進行合作學習時可選擇較易實施之異質分組方式。

續下頁

表.學習風格之相關研究表（續）

研究者	研究對象	研究題目	內容概要
林鈺婷 (2003)	國小學生	網路輔助教學應用於國小自然科學學習領域之研究	不同性別與不同學習風格之學生，其自然科學學習態度間沒有顯著差異；而不同學習風格之學生其自然科學學習成就在不同教學方法間有顯著差異：調適者接受網路輔助教學後在自然科學學習成就上的表現，顯著優於接受一般教學法。
施賀建 (2003)	大一學生	學習風格與方式對學習成效之影響——以互動式與否為基礎	學習風格的確對學習成效結果有影響，在學習成效上的五項指標上均造成顯著影響。學習風格及方式的确對存在著交互效果，檢定結果達顯著性。
邱俊宏 (2004)	小六學生	多媒體電腦輔助教學對國小學童學習線對稱圖形成效之研究	不同學習風格的學生分別在數學學習態度上的表現均無顯著差異。不同學習風格的學生在數學學習成就上的表現有顯著差異：發散者高於調適者、發散者高於同化者、收斂者高於調適者。不同學習風格的學生在數學學習保留上的表現無顯著差異。

續下頁

表. 學習風格之相關研究表 (續)

研究者	研究對象	研究題目	內容概要
陳虹真 (2005)	國一學生	學習路徑、學習風格與數位學習績效之研究—以國中數學科為例	不同學習風格之學習績效未達顯著差異；學習方式與學習風格兩者對於學習績效未具顯著交互作用
周芳華 (2006)	國二學生	從性別與學習風格探討傳統教材與多媒體輔助教材對電腦硬體組裝學習成效之研究—以國中二年級學生為例	不同學習風格的學習成就上，採用多媒體教學或傳統教學沒有顯著差異。

資料來源：本研究整理；引自邱俊宏 (2004)



第三章 研究方法與設計

3.1 研究架構

本研究欲藉由數位益智遊戲——伸縮管為研究工具，探討不同學習風格的玩家如何透過遊戲既有的有限訊息，在探索遊戲的歷程中，漸次歸納三類遊戲規則，以及形成何種解題策略，並分析不同學習風格間其規則發現的類別與解題策略的形成有無明顯差異存在。整理本研究之研究架構如圖 2.；而本研究流程如圖 10.。

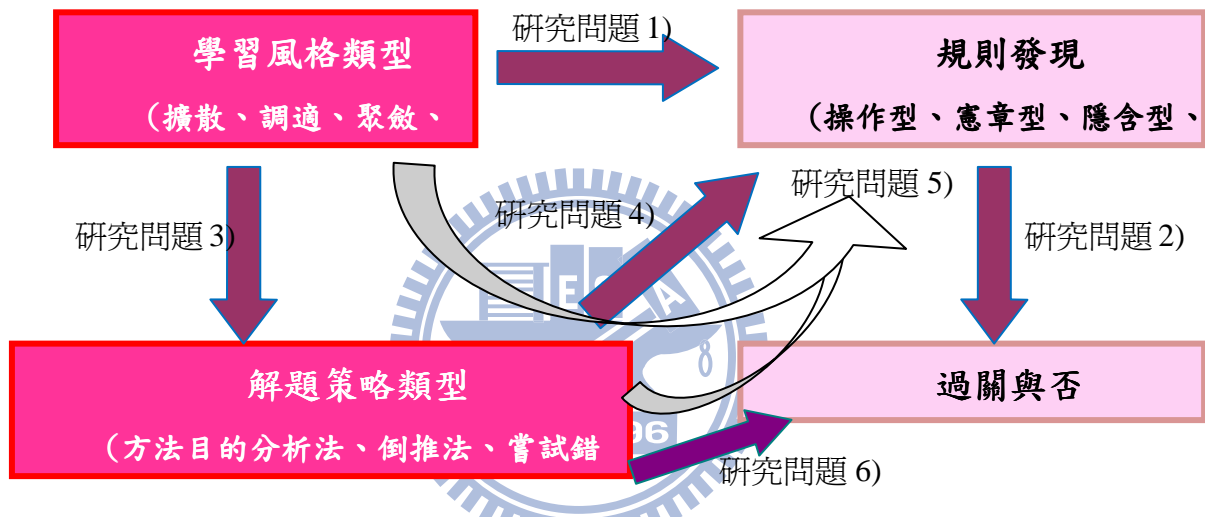


圖 2. 研究架構圖

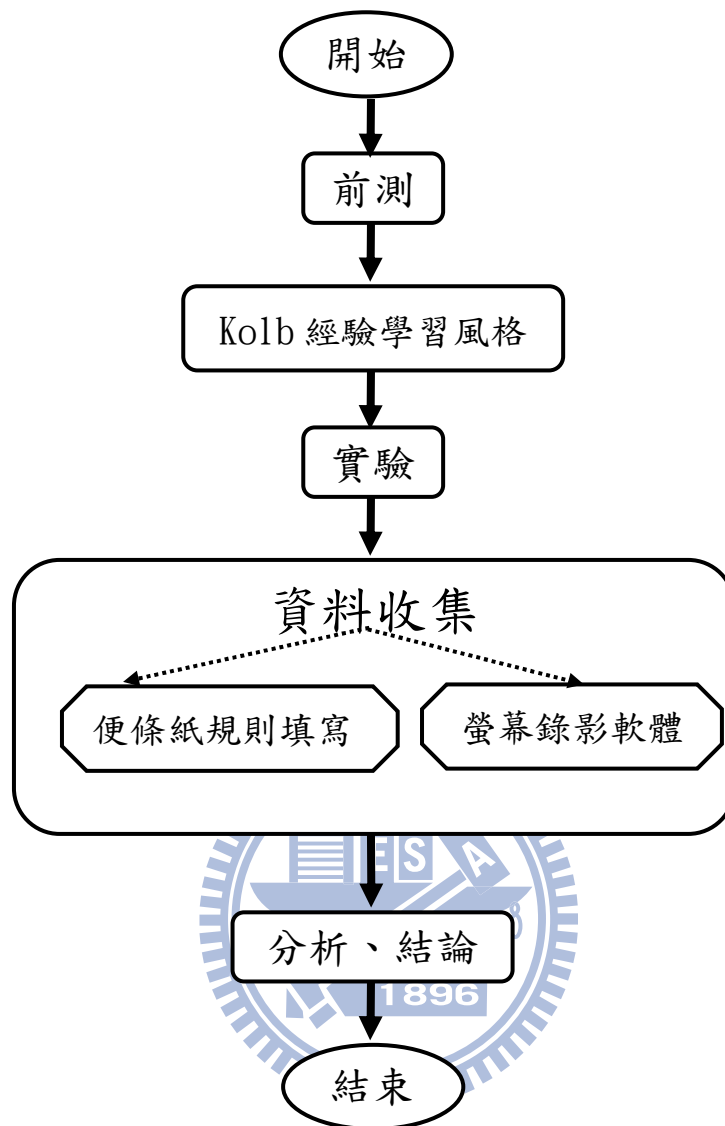


圖 10. 研究流程圖

3.2 前導性研究

依 Salen & Eimmerman (2003)對遊戲規則的分類，為了瞭解學生在研究工具「伸縮管」中可能發現哪些類別的規則及可能形成的解題策略，本研究於民國九十八年十一月，於北部地區某國中九年級，各學習風格選定二組、共八位學生先行施測，施測時鼓勵學生在遊戲時盡量將遊戲中的各種想法說出，以錄音模式記錄，並以螢幕錄影軟體記錄每位學生的遊玩過程，遊戲結束後並請學生填寫一份開放式問卷，如附件二。前導性

研究的主要目的是想藉由觀看學生的錄影檔、錄音檔及問卷內容，找出學生於遊戲中常發現的遊戲規則，予以分類整理，並整理其解題策略，予以分類。前導研究流程如圖 11.。

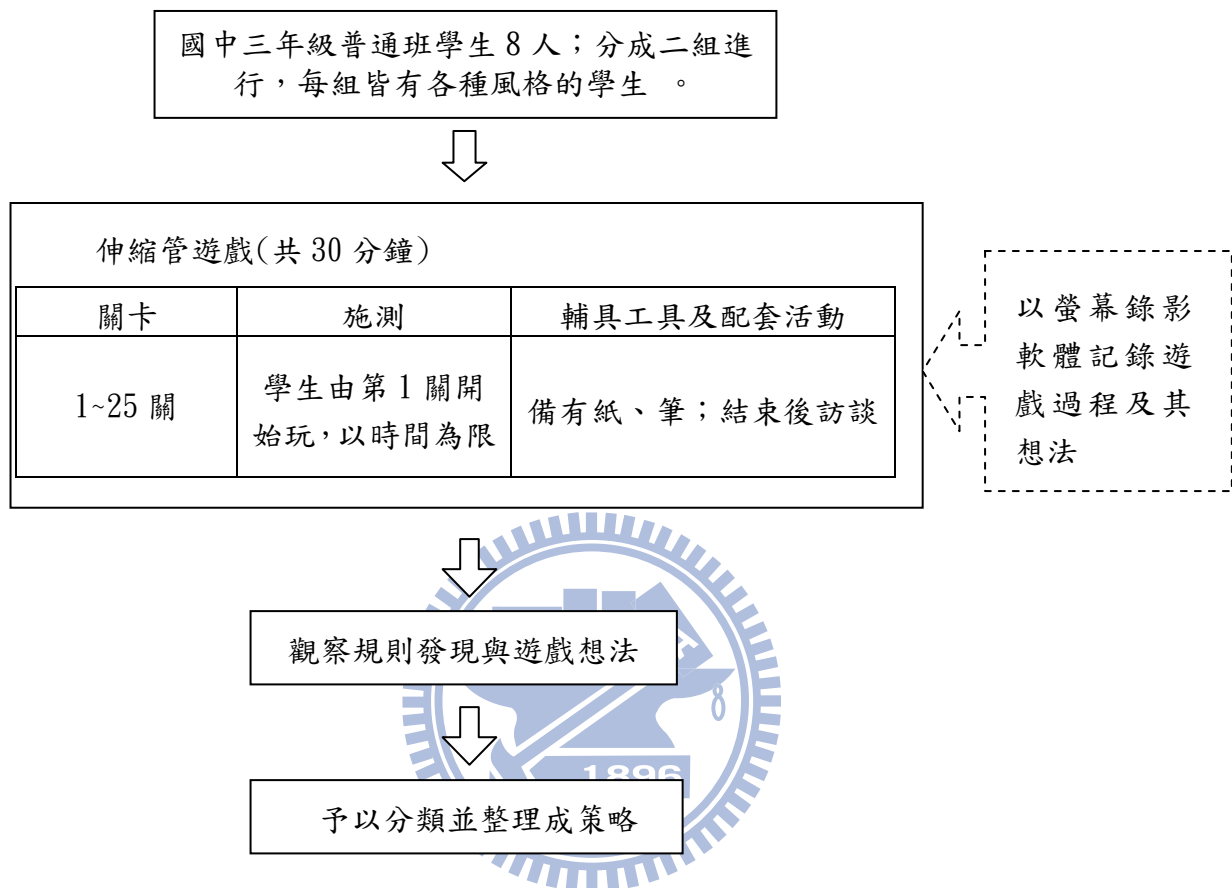


圖 11. 前導研究流程圖

經由前導研究後，研究者歸納學生遊戲解題策略及其行為界定如表 7。

表 7. 前導研究歸納之遊戲解題策略及其行為界定

策略 名稱	方法-目的分析策略	倒推策略	嘗試錯誤策略
觀察 點	以紙筆列出或歸納過關 所需步驟流程 ↓	主要皆以目標開始思索 往前推演 ↓	滑鼠隨意點選，無特定模 式 ↓
	用滑鼠在螢幕比劃所須 的步驟流程 ↓	同個階段中，只要有出現 (不限次數)皆僅算一次	無法說出明確方式或無 一定的思考模式 ↓
	同個階段中，只要有出現 (不限次數)皆僅算一次		同個階段中，只要有出現 (不限次數)皆僅算一次

依照前導性研究所找到的遊戲解題策略及其行為界定，將作為日後正式研究時的評定標準。

3.3 正式研究

3.3.1 研究對象

本研究挑選桃園縣某國中九年級學生十二個班級，共三百一十六人，以學習風格問卷施測。從十二個班級中隨機挑選出每種學習風格三十人，共計一百二十人。且受試者皆未玩過此遊戲。各風格所挑選的人數如表 8. 所示，本研究將以此一百二十位學生做遊戲規則發現及解題策略分析。

表 8. 各風格所挑選的人數表

風格	樣本群	實驗對象	小計	總人數
擴散者	107(45/62)	男生 15 人；女生 15 人	30 人	120 人
調適者	101(49/52)	男生 15 人；女生 15 人	30 人	
聚斂者	36(26/10)	男生 20 人；女生 10 人	30 人	
同化者	72(45/27)	男生 15 人；女生 15 人	30 人	

3.3.2 研究工具

3.3.2.1 量表問卷

本研究採用之學習風格問卷，是以心理學家 Kolb 於 1999 年發行的學習風格問卷第三版(Learning Style Inventory, version III)、經蔡淑薇(2004)翻譯修改，做為本研究之問卷。本量表共計有十二題選擇題，依據填答的結果可以得到四個學習風格分數：具體經驗、省思觀察、抽象概念與主動驗證，以及兩個學習風格的維度：「資訊理解」、「資訊處理」的分數。以此兩個維度的正負值，最後交織而成擴散者、調適者、聚斂者、同化者等四種學習風格，量表分析詳細過程如下所示：

1) 將 12 題中每一題的選項 A 之得分加總，得到一個具體經驗的分數(CE)；

每一題的選項 B 之得分加總，得到一個省思觀察的分數(RO)；

每一題的選項 C 之得分加總，得到一個抽象概念的分數(AC)；

每一題的選項 D 之得分加總，得到一個主動驗證的分數(AE)；

四個值的總和必須等於 120 才算正確。

2) 再將抽象概念分數(AC)減去具體經驗分數(CE)，得到「資訊接收」學習風格維度的分數；主動驗證(AE)減去省思觀察分數(RO)，得到「資訊處理」學習風格維度的分數，如圖 12. 所示：

$$\square - \square = \square$$

$$AC - CE = AC - CE$$

$$\square - \square = \square$$

$$AE - RO = AE - RO$$

3)最後分別在 X 軸和 Y 軸上找出這兩個值，其對應的點所落的象限即所代表的學習類型，如學習者做完量表後之得分為 CE=37， RO=28， AC=22， AE=33。 AC-CE=

22-37=-15； AE-RO=33-28=5， 由圖可知是位於發散者的象限。

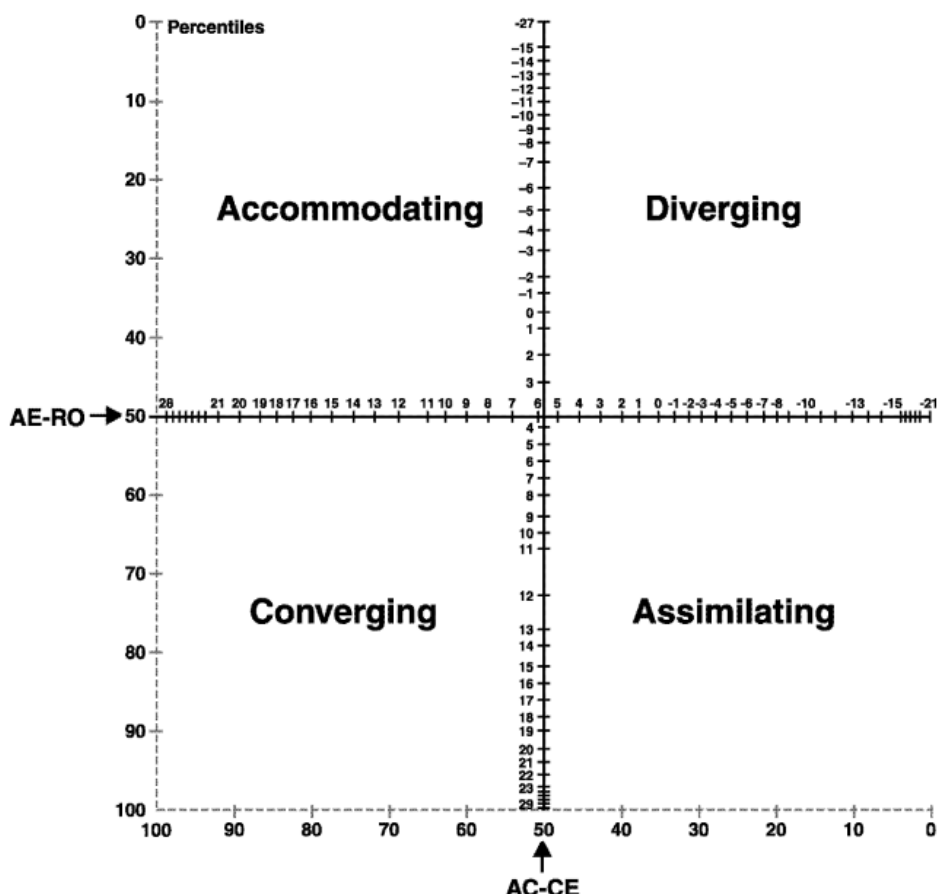


圖 12. Kolb 經驗學習風格象限

3.3.2.2 伸縮管遊戲

本研究所使用的遊戲為益智遊戲——伸縮管(telescope)，此遊戲界面簡單，提供的操作指南很少，僅在第 1 關與第 2 關有英文提示，指引玩家。如圖 13. 所示，在此略述此遊戲的主要目的與玩法，內容如下：

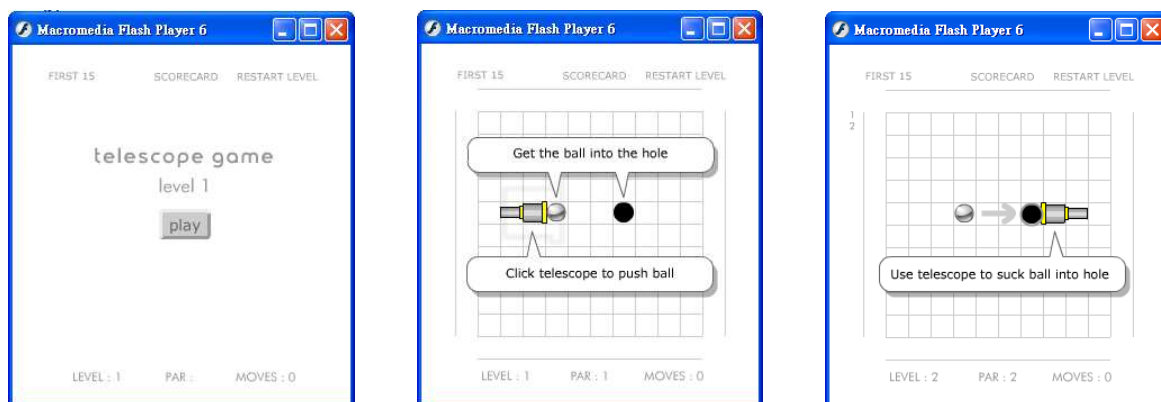


圖 13. 遊戲開始畫面及第 1、2 關畫面

此遊戲的主要目的是將圖中的白球推(吸)進黑洞裡即過關。遊戲共有 15 關，因時間因素，僅讓學生實驗 1 至 12 關。每關的變化包括伸縮管的數量不同，且伸縮管樣式有變化，不同顏色的伸縮管可伸長的長度(格數)不同，當伸縮管碰到球，即可將球推出或吸回。本遊戲過關的主要技巧乃是運用不同管子的特性，巧妙地安排至適當的位置，而步驟化地將球推(吸)進洞。圖 14. 以第 8 關為例：

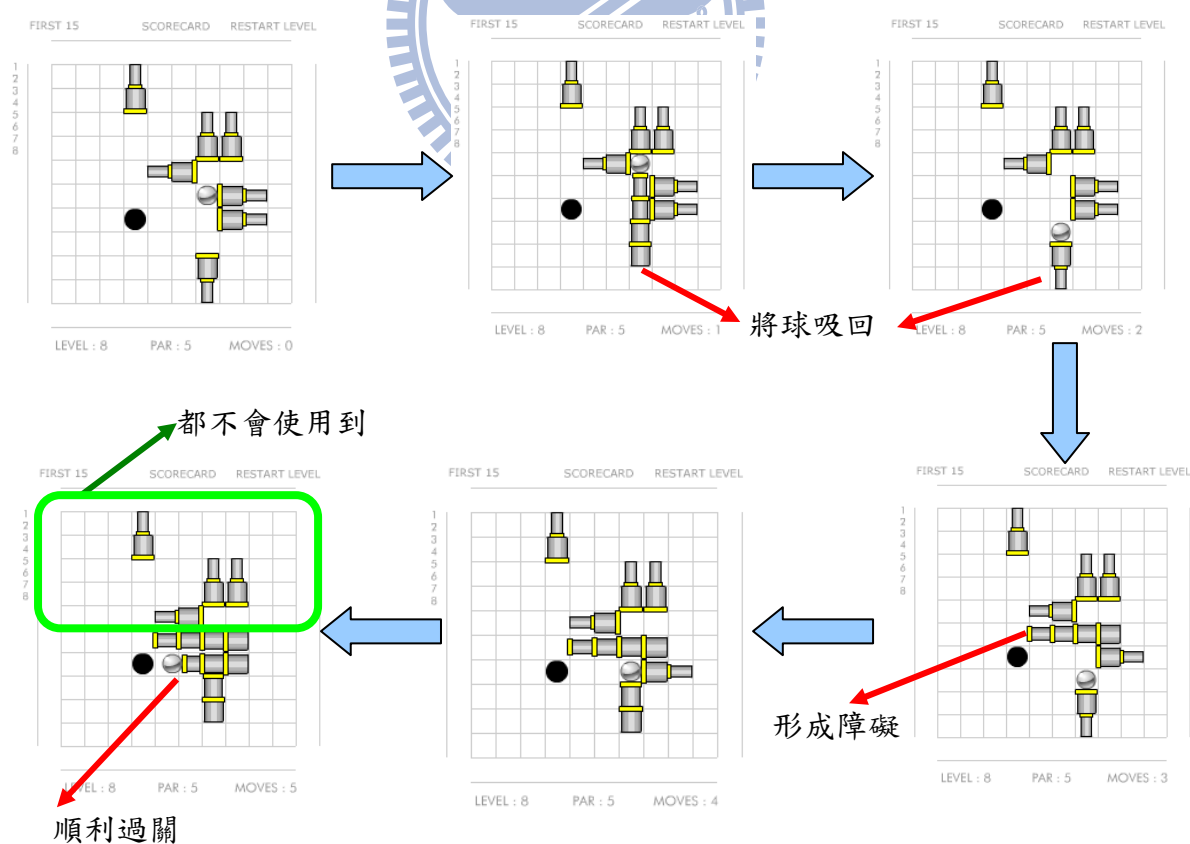


圖 14. 第 8 關過關模式

3.3.3 研究設計

為了使學生在遊戲期間的想法充份收集與即時記錄，本實驗以競賽方式進行遊戲及規則的收集，實驗流程如圖 15.。

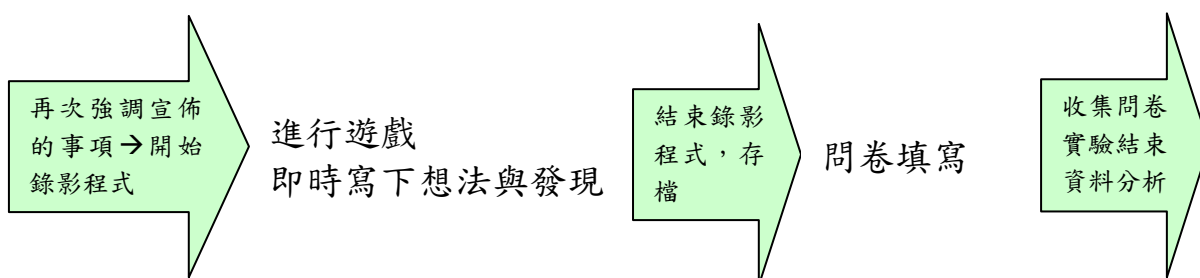


圖 15. 實驗流程圖

問卷內容如附件二、附件三所示。

3.4 伸縮管遊戲規則層次發現分類方法

以伸縮管第 8 關為例，在本關中可能發現的規則層次，分析如下：

- 1) 不論管子是否碰到球，第一次按伸縮管，管子會伸出(未留末端)；再按一次，管子則會縮回(有留末端)。⇒**操作型規則**
- 2) 管子最多伸長 3 格。⇒**憲章型規則**
- 3) 伸縮管遇到前面有管子(障礙物)即卡住，不會伸至原先可到達的格數(即：局部伸縮)。⇒**憲章型規則**
- 4) 並非所有的管子都會用到。⇒**隱含型規則**
- 5) 遊戲畫面訊息：右上方 RESTART LEVEL 表示該關重新開始。

中上方表示之前幾關過關解題步數的記錄

左側表示已過關的關卡數

左下方表示該關關卡

中下方表示該關最理想(最少)的解題步數

右下方表示該關實際的解題步數

6) 移動間的思索，不會停頓太久。例如超過 3 分鐘。⇒**隱含型規則**

上述所列 6 點並非是遊戲的全部規則，依學生不同的遊戲方式、風格而會有不同的認知與發現。

3.5 伸縮管遊戲中的解題策略

在前導研究中發現，學生在伸縮管遊戲中所使用的策略有「方法-目的分析策略」、「倒推策略」、「嘗試錯誤策略」。以伸縮管第 8 關為例，在本關中可能進行的策略使用，分析如下：

- 1) 確認球(現狀)與黑洞(目標)之間的差異，分析並找出方法、建立次目標以減少差異，因而過關。⇒**方法-目的分析策略**
- 2) 從黑洞(目標)出發，反推過關所需符合的條件，然後返回起始狀態，進而過關。⇒**倒推策略**
- 3) 沒有經過事先思考，只是盡量將球推出，不斷嘗試不同的解決方法，從嘗試錯誤中過關。⇒**嘗試錯誤策略**

上述所列 3 點並非在此關全部使用到，依學生不同的遊戲進行方式、而有不同的想法與策略。

第四章 資料分析

資料分析以由數位遊戲錄影及規則書寫、問卷所得資料為依據，並配合前導研究歸納之遊戲行為及策略，以 SPSS 軟體做分析。研究數據及分析方式如下：

4.1 不同學習風格對於發現規則層次類別傾向的研究

為了瞭解不同學習風格對於發現規則層次類別有無特殊傾向及偏好，將研究問題細分二個子研究來進行資料分析，分別為(1)學習風格會不會影響規則發現的數量、(2)學習風格對於各規則層次有無特殊偏好

在(1)的數據分析中，整體考驗結果發現，由表 9. 可知不同的學習風格在發現規則層次的數量達顯著差異($F=2.847$, $p=.041<.05$)，不同學習風格的玩家，其規則發現的數量不同，發現規則的數量的確會受到學習風格的不同而有所差異。而在變異數同質性檢定中，Levene 統計量未達顯著($F=.569$, $p=.636>.05$)，表示四個學習風格類型的離散情形並無明顯差別，且**同化者**發現的規則數量在四種風格中較多。發現規則的總數量平均數為 9.10，而擴散者、調適者及聚斂者在發現規則層次的數量上未達顯著差異，平均數分別為 6.93、7.37、6.27。

表 9. 不同學習風格在發現規則方面的總數量研究

依變項	自變項	個數	平均數	標準差	F 檢定	顯著性
規則總數量	擴散者	30	6.93	3.542	2.847	0.041
	調適者	30	7.37	4.731		
	聚斂者	30	6.27	3.413		
	同化者	30	9.10	3.889		

* $p < .05$

表 10. 不同學習風格在發現規則方面的總數量研究 多重比較

依變數:12 關 規則總數量

(I)學習風格	(J)學習風格	平均數差異(I-J)	顯著性
擴散	調適	-.43	.670
	聚斂	.67	.512
	同化	-2.17*	.035
調適	擴散	.43	.670
	聚斂	1.10	.280
	同化	-1.73	.090
聚斂	擴散	-.67	.512
	調適	-1.10	.280
	同化	-2.83*	.006
同化	擴散	2.17*	.035
	調適	1.73	.090
	聚斂	2.83*	.006

* $p < .05$

在(2)數據分析中，由表 10. 可知四種風格在變異數同質性檢定中均未達顯著差異，表示四種風格的離散情形並無明顯差別。而在四個探討風格對規則層次的發現是否有特殊偏好的數據中 p 值分別為 .167、.102、.663、.274，均未達顯著，表示不同學習風格對於規則層次的發現類型傾向並無直接相關，也就是說學習風格的不同，並不影響玩家規則發現的類型偏好。

而在個別探討中，可得知憲章型規則的發現數量最多，顯示不同風格的玩家所發現的規則裡，均以憲章型居多，平均平方和達 8.919。

表 11. 學習風格對於各規則層次有無特殊偏好研究

	平方和 (SS)	平均平方和 (MS)	F 檢定 (3, 116)
操作型規則			
組間	11.292	3.764	1.721
組內	253.700	2.187	
憲章型規則			
組間	26.758	8.919	2.112
組內	489.833	4.223	
隱含型規則			
組間	.200	.067	.530
組內	14.600	.126	
零層規則			
組間	10.300	3.433	1.312
組內	303.667	2.618	

* $p < .05$

4.2 遊戲關卡初期順利過關與否與規則發現之間是否相關的研究

此部分主要是在探討遊戲中相關規則有無發現，會不會影響到關卡是否順利過關，而因所有玩家均在規定時間(40min)內過完全部關卡，所以是否順利過關的定義為初期能否以最少的移動次數過關為主要依據，因各關的理想次數不一，為求各關標準齊一性與公平性，因此將順利過關的最少移動次數定義為【理想解題步數×4】為其臨界值、而未順利過關以【理想解題步數×6】為其臨界值，亦即：

次數少於【該關理想解題步數×4】臨界值：初期順利過關

次數多於【該關理想解題步數×6】臨界值：初期未順利過關

次數介於二者之間：無法界定

因此將遊戲歷程分為三階段，以卡方檢定獨立性考驗進行資料分析，虛無假設為：

H_0 : 遊戲關卡初期是否順利過關與規則發現之間無關

H_1 : 遊戲關卡初期是否順利過關與規則發現之間有關

整理成表 11. 由表 11. 可知，第一階段未達顯著($p=.902>.05$)，表示接受虛無假設 H_0 ，亦即初期是否順利與規則發現二者之間沒有相關，推測原因是第一階段關卡為基礎關卡，主要設計原理乃是帶領玩家熟悉遊戲目的，所以關卡內容比較沒有暗含規則，無待玩家自行發現的關鍵規則，故有 90.7% 的玩家(即 107 位)在未寫出關鍵規則的情形下，順利過關。

而第二階段整體考驗結果顯著，表示遊戲關卡初期是否順利過關，與規則有無發現有明顯相關。在關鍵規則有寫出的前提下，有 53.4% 的玩家達到初期順利過關；而有 17.8% 的玩家則未能初期順利過關。表示遊戲中有意識到規則存在的玩家，有助於遊戲順利進行。

承上，在初期順利過關的前提下，有沒有將關鍵規則寫出的比例為 56.5%、43.5%，在初期未能順利過關的前提下，有沒有將關鍵規則寫出的比例為 50%、50%，二組數據未明顯差別，顯示此階段玩家急於關卡的過關，比較沒有意識到規則的存在。但若有將規則寫出者，的確有助於關卡的順利進行。

第三階段未達顯著($p=.086>.05$)，表示接受虛無假設 H_0 ，亦即初期是否順利與規則發現二者之間並無相關，參照表 12. 列出各階段發現關鍵規則的人數，可知此遊戲關卡的設計並沒有強烈的暗示性，各關卡內容均有相同的關鍵規則，此規則具有繼承性，導致二者間無明顯差異。而無論初期是否順利過關，有將關鍵規則寫出的人數仍多於未寫出關鍵規則的人數。(初期順利過關：30>12、初期未順利過關：37>18)

由表 11. 亦可看出：在初期順利過關的前提下，將關鍵規則寫出的比例 71.4%(30 位)，遠多於未將關鍵規則寫出者的比例 28.6%(12 位)，顯示有將關鍵規則寫出有助於初期的順利過關。

表 12. 各階段關卡初期順利過關與否與規則發現之間是否相關之研究

		相關規則		χ^2	漸近顯著性 (雙尾)
		寫出	沒有寫出		
第一階段 (1-5 關)	初期順利過關 (次數少於臨界值)	11	107	.205	.902
	初期未順利過關 (次數多於臨界值)	0	1		
第二階段 (6-9 關)	初期順利過關 (次數少於臨界值)	39	30	7.450	.024*
	初期未順利過關 (次數多於臨界值)	13	13		
第三階段 (10-12 關)	初期順利過關 (次數少於臨界值)	30	12	4.909	.086
	初期未順利過關 (次數多於臨界值)	37	18		

*p < .05

表 13. 各階段寫出關鍵規則的人數

第一階段	第二階段	第三階段
10 人	74 人	54 人

在探討初期未能順利過關方面，由第三階段的數據整理如表 13. 可知初期未能順利過關與關鍵規則有沒有寫出達顯著，表示在初期未能順利過關的前提下，關鍵規則有寫出者 67.2%，高於關鍵規則未寫出者 32.8%，意指有寫出關鍵規則卻未能順利過關，乃是因為不知如何運用規則、不知解法，而不是未意識到規則。

表 14. 初期未能順利過關因素之研究

	觀察個數	期望個數	殘差	χ^2	自由度	漸近顯著性
關鍵規則 有寫出	37	27.5	9.5	6.564	1	.010
關鍵規則 沒有寫出	18	27.5	-9.5			

* p < .05

因伸縮管遊戲關卡設計，關鍵規則具有繼承性，並均勻出現在第二階段與第三階段中，導致第三階段未達顯著差異，故改由觀察遊戲全程初期是否順利過關與遊戲全程將關鍵規則寫出與否之相關比較，結果如表 14. 可知整體考驗結果達顯著($\chi^2=6.500$ ， $p=.039>.05$)，表示遊戲關卡初期是否順利過關，與規則有無發現有明顯相關。在初期有順利過關的前提下，有將關鍵規則寫出的比例占 73.7%，高於未將關鍵規則寫出的比例 26.3%；而在有將關鍵規則寫出的前提下，順利過關者 42 位，多於未能順利過關者 16 位。

表 15. 遊戲全程關卡初期順利過關與否與規則發現之間是否相關之研究

		相關規則		χ^2	漸近顯著性 (雙尾)
		寫出	未寫出		
遊戲全程 (1-12 關)	初期順利過關 (次數少於臨界值)	42	15	6.500	.039*
	初期未順利過關 (次數多於臨界值)	16	12		

* p < .05

4.3 學習風格對於解題策略偏好的研究

此研究問題主要探討不同的學習風格，其遊戲解題策略，是否會有明顯偏好。故針對學習風格與解題策略偏好此二種類別變項進行卡方檢定中的獨立性考驗，將結果整理如表 15. 所示。結果發現未達顯著，表示學習風格與解題策略偏好這二個變項之間相互獨立，沒有顯著的關聯

表 16. 學習風格對於解題策略偏好的研究

		解 題 策 略			χ^2	自 由 度	漸近顯著性 (雙尾)
		方法-目的分析	倒推法	嘗試錯誤法			
學 習 風 格	擴散者	10	6	14	3.833	6	.699
	調適者	12	6	12			
	聚斂者	10	10	10			
	同化者	7	9	14			

4.4 解題策略的偏好是否會影響到規則發現總量的研究

此研究問題主要是探討採取不同的解題策略進行遊戲，是否會影響到規則發現的數量？所以將解題策略與規則發現的總數量二個變項進行單因子變異數分析(ANOVA)，數據整理成表 16. 在變異數同質性的 Levene 統計量檢定中未達顯著($F=1.136$ ， $p=.325>.05$)，表示此三種解題策略的離散情形並無明顯差別，而由表 4-8. 可知，整體結果未達顯著($F=2.190$ ， $p=.117>.05$)，表示解題策略的偏好與發現規則的總量並無明顯相關，但從三種解題策略發現的平均數看來仍有相關，雖然相關性不顯著。由表 16. 及表 17. 的成對比較中卻可知，倒推法所發現的規則總量(8.452)高於方法-目的分析法(6.462)。

表 17. 解題策略的偏好是否會影響到規則發現總量的研究

解題策略	平均數	標準誤	自由度	F 檢定	顯著性
方法-目的分析法	6.462	.637			
倒推法	8.452	.715	2	2.190	.117
嘗試錯誤法	7.520	.563			

表 18. 解題策略偏好與規則發現總量的成對比較

(I)解題策略	(J)解題策略	平均數差異 (I-J)	標準誤	顯著性
方法-目的分析法	倒推法	-1.990*	.957	.040
	嘗試錯誤法	-1.058	.850	.215
倒推法	方法-目的分析法	1.990*	.957	.040
	嘗試錯誤法	.932	.909	.308
嘗試錯誤法	方法-目的分析法	1.058	.850	.215
	倒推法	-.932	.909	.308

* 在水準.05 的平均數差異顯著

4.5 學習風格與解題策略偏好的組合，是否會影響到規則發現總量的研究

本研究問題主要是探討不同學習風格與解題策略偏好的搭配組合，是否會影響到規則發現的總量？所以將風格與偏好的組合與規則發現總量進行二因子變異數分析(完全獨立設計)，將數據整理成表 18. 及表 19. 在變異數同質性檢定中，未達顯著($F=.663$ ， $p=.770$)，表示這 12 個樣本的離散情形並無明顯差別。而於表 19. 可知整體結果未達顯著($F=1.601$ ， $p=.207$)，表示學習風格與解題策略偏好的組合，並不會影響到規則發現總量的研究，二者並不相關。

表 19. 誤差變異量的 Levene 檢定等式

依變數：12 關 規則總數量

F 檢定	分子自由度	分母自由度	顯著性
.663	11	108	.770

表 20. 學習風格與解題策略偏好組合對規則發現總量的研究

學習風格	解題策略	平均數	F 檢定	顯著性
擴散	方法-目的分析	6.10	1.601	.207
	倒推法	7.83		
	嘗試錯誤法	7.14		
調適	方法-目的分析	7.17		
	倒推法	6.83		
	嘗試錯誤法	7.83		
聚斂	方法-目的分析	5.00		
	倒推法	8.30		
	嘗試錯誤法	5.50		
同化	方法-目的分析	7.86		
	倒推法	10.11		
	嘗試錯誤法	9.07		

4.6 解題策略偏好，是否會影響到遊戲解題步數的研究

本研究問題主要是探討不同的解題策略是否會影響到遊戲的解題總步數？將解題策略偏好與遊戲解題總步數這二個變項進行單因子變異數分析(ANOVA)，並將數據整理成表 20. 由表 20. 可知整體結果達顯著，表示解題策略偏好的確會對遊戲解題總步數具有明顯差異($F=10.287$, $p=.000$)，表示解題策略偏好的確會影響到遊戲解題的總步數。而經事後比較 Dunnett T3 檢定(表 21.)可知，嘗試錯誤法的解題步數最多，平均達 324.74 次，而倒推法的解題步數最少，平均為 180.35 次。表示經由事先以倒推法的學習模式進行遊戲，能以最少的步數快速順利過關。

表 21. 解題策略偏好是否會影響到遊戲解題總步數的研究

依變數	解題策略	個數	平均數	組間自由度	F 檢定	顯著性
過關 總步 數	方法-目的分析法	39	221.77	2	10.287	.000
	倒推法	31	180.35			
	嘗試錯誤法	50	324.74			

* $p < .05$ 達顯著差異

表 22. 解題策略偏好與遊戲解題總步數的事後比較(Dunnett T3 檢定)

(I)解題策略	(J)解題策略	平均差異(I-J)	標準誤	顯著性
方法-目的分析法	倒推法	41.414	27.509	.356
	嘗試錯誤法	-102.971*	35.426	.014
倒推法	方法-目的分析法	-41.414	27.509	.356
	嘗試錯誤法	-144.385*	27.926	.000
嘗試錯誤法	方法-目的分析法	102.971*	35.426	.014
	倒推法	144.385*	27.926	.000

*. 在.05 水準上的平均差異很顯著

4.7 玩遊戲時的主要想法與有沒有玩過類似遊戲之間的研究

Gee (2004)提出，基於人類的創造力，玩家初期面臨的問題若過於自由形式或太複雜，通常會對於如何解決這些問題形成創意性假設，而且 Silvern (1985)研究了視頻遊戲在提供學習過程中經由嘗試錯誤而形成假設方面，存有相當大的潛力。但是 Gee (2004)亦提出人們通常不會透過一般性定義和合邏輯的原則而思考，而是寧可透過所擁有的經驗而思考。而由本研究數據顯示，無論有沒有玩過類似遊戲的經驗，玩家玩遊戲的主要想法、策略，還是以嘗試錯誤而解題為主。

表 23. 玩遊戲時的主要想法與有沒有玩過類似遊戲之間的研究

		有沒有玩過類似的遊戲		χ^2	漸近顯著性 (雙尾)
		有	沒有		
玩遊戲時 主要想法	由先前經驗類推到遊戲進行解題	32	6	8.883	.003**
	單純的嘗試錯誤而解題	45	35		

* p < .05

4.8 實驗數據，質性資料分析

觀察受試者的錄影資料，分析不同玩家面對一款從未玩過的遊戲，是如何思考與運作，得到幾個有趣的現象，分析如下：

- (1) 都是從無意間的點選，得知物件的特性。
- (2) 剛開始的畫面，不知如何下手，憑藉著滑鼠游標圖示的改變，而知在哪兒點選。
- (3) 第 1 到 5 關：遊戲設計得讓玩家不用太去思考要怎麼玩，只要玩家明瞭其遊戲目的（把球推進洞裡），其伸縮管的擺置位置可以不假思索的就過關，獲得初步的成就感與所需的基本技巧（操作能力）
- (4) 當玩家直接推伸縮管，不管怎麼單純的推拉，都沒辦法使球固定在特定位置時（都會超過），才會想到是不是可以擋住伸縮管，也才嘗試此舉動作，而發現了伸縮管可被阻擋而限制伸長格數的規則，進而形成了策略。
- (5) 雖以方法一目的分析法來思考過關模式，但若對物件可發揮的特性不甚熟悉，仍有可能無法順利過關而流於嘗試錯誤的模式，而有移動次數過多的現象。
- (6) 當玩家策略非常明確時，會去思索路行經的必要路徑而去點相關的伸縮管，對於其他的管子就不會去點選，而可以有效率的完成過關。
- (7) 心思慎密的人（聚斂），就算是自己說是用嘗試錯誤的方式思考，亦能快速修正而達到過關，次數不會太多。
- (8) 一般玩家若要有策略形成，通常會先點點所有物件，瞭解每個物件的特性後才會有策略形成。
- (9) 無論是 meam(方法一目的分析法)或是 wbm(倒推法)，只要玩家有在思索該如何進行遊戲，就比較不會亂點，其次數也比較少。

第五章 結論與建議

5.1 結論

本研究的研究問題，包含探討學習風格的不同與發現規則多寡及層次類別的傾向、遊戲關卡初期順利過關與否與規則發現之間的關聯、學習風格與解題策略間是否有關、解題策略偏好對規則發現多寡的影響等等。針對相關的問題，於第四章進行實驗數據的分析與討論，並於此整理成以下幾點結論：

1. 歸納推理是從已經存在的知識中，找出一個一般性的結論，也就是從經驗中做類化、產生有意義的結論，而在過去的研究中我們瞭解歸納推理的技巧很重要，但不易利用直接教學的方式而學習，往往需經由本身的經驗以及與環境的互動而逐漸掌握問題中的結構。本研究發現同化者的規則發現數量偏多，而同化者的風格特徵乃是偏好省思觀察與抽象概念，擅長於大量資訊的處理，因而具有較強的歸納推理能力，故研究結果與理論基礎符合。
2. 由表 10. 可知，無論何種學習風格，其發現規則層次均以發現憲章型規則居多，而憲章型規則主要是關於遊戲程式運算的核心邏輯。於各個遊戲關卡中頻頻出現，玩家藉由多次遊玩經驗而從中發現各種顯然或隱含的模式、規則，這是因為人類是非常優秀的模式辨識者(Clark, 1993)，擅長於觀察、歸納從中得到規則、以利於遊戲順利進行。此部分亦可由【附錄八】的遊戲心得(17)、(18~20)、(21~23)、(29)、(33)、(36)、(39)、(41)得知玩家的遊戲歷程亦屬於此種優秀的模式辨識者。
3. 由表 15. 可知，不論學習風格，解題策略偏好為嘗試錯誤法的玩家人數占 41.6% (50 名)，為大多數，依 Dempsey, Haynes, Lucassen, & Casey (2002)所提，在電腦遊戲中嘗試錯誤，被定義成是遊戲中對於系統策略的缺乏，如何玩遊戲的知識是藉由在遊戲過程中觀察和積極參與而累積，而不是藉由閱讀規則和指示，且嘗試錯誤是跨越所有遊戲範疇的主要策略。

4. Gee (2004)曾提及：遊戲好玩的關鍵成份在於觸發深層的學習、而 Dempsey (2002)亦指出，透過電腦遊戲學習功能的發揮，玩家能處理複雜的認知過程，例如規則發現(歸納推理)和演繹、決策推理、後設認知推理以及問題解決。此部分可由附錄八玩家分享的遊戲心得中的(34)、(4~6)、(11~13)得到印證。
5. 人們從事件中發現模式，幾乎已是心智上的一種迷戀與執著。即使是在微薄的跡象之下，處處發現模式的熱切與敏銳的能力，亦可以在【附錄八】的遊戲心得(10)、(27)、(40)、(43)中發現。

5.2 建議

大部分玩家在面臨各類型遊戲時，初期大都採用嘗試錯為遊戲策略。猜測這樣的策略選擇可能是因缺乏明確的指令、不明確的遊戲目標以及玩家想要發現新事物、新模式的企圖所導致，而開始搜尋提示視窗以獲得相關指導。所以，一般數位遊戲，尤其是蘊含教學導向的遊戲，建議應可設置可允許的發現學習，必要時提供玩家明確而簡潔的指令和目標（如本實驗工具「伸縮管」前面 2 關），適時鼓勵玩家進行遊戲並參與其中。如【附錄八】遊戲心得(24)

在本研究實驗過程中發現，所採用的研究方法使玩家給予的回饋與心得分享的豐富性與多樣性超乎想像，面樣同款遊戲，不同玩家的感受與聯想呈現多樣貌。而 Gee (2004)亦提及 Game as learning machines，為加深遊戲深層學習功能的發揮，研究者建議可在遊戲途中(尤其是教育性質的遊戲)設計一些問題回饋，使玩家的想法、思緒、心情，有機會沉澱、整理，更可加深層學習的效果。

本研究探討的自變項為學習風格與解題策略，依變項是規則發現。建議後續研究者亦可以以邏輯推理方面的問卷加以施測，檢驗進行實驗前後，對玩家的邏輯推理能力是否有影響；或是不同學習風格的玩家，實驗過後是否對其邏輯推理能力有所改變。

參考文獻

【圖片部分】

1. 圖 2.1 踩地電：

http://toget.pchome.com.tw/intro/pda_game/pda_game_mind/18997.html

2. 圖 2.2 倉庫番：<http://so61.com/game.php>

3. 圖 2.3 接水管 <http://nol.myweb.hinet.net/html/1/20156.html>

4. 圖 2.4 華容道：

<http://www.k-bar.com.tw/play/igame/huarong/huarong1.htm>

5. 圖 2.5 伸縮管：<http://games.lovel2.tw/swf05a.htm>

【中文部分】

[1] 陳烜之(2007)。 **認知心理學**。台北：五南出版社。

[2] Mark H. ASHCRAFT 著 陳學志主譯。 **認知心理學**。台北：學富文化出版社。

[3] 鄭麗玉(1993)。 **認知心理學—理論與應用**。台北：五南出版社。

[4] 鄭昭明(1993)。 **認知心理學：理論與實踐**。台北：桂冠。

[5] 鍾聖校(1997)。 **認知心理學**。台北：心理出版社。

[6] 張玉佩(2009)。 **媒體愉悅的理論性探索**。國立交通大學傳播與科技學系論文，未出版，新竹。<http://www.tais.org.tw/2009/pdf/2-4.pdf>

[7] 許永展(2007)。 **線上遊戲中個人對遊戲規則的詮釋與再建構：以台灣玩家「開外掛」之行為為例**。國立台灣大學社會學研究所碩士論文，未出版，台北。

[8] 葉榮木，1999。 **資料結構---使用 Visual Basic**，松崗電腦書資料股份有限公司，台北市。

[9] 梁啟新(2008)。 **玩-樂：電玩遊戲中互動機制設計之研究**。國立交通大學建築研究所碩士論文，未出版，新竹。

[10] 管以婷(2003)。 **以學習風格為基礎之學習資源推薦機制研究**。中原大學資訊管理研究所碩士論文，未出版，桃園。

[11] 蔡淑薇(2003)。 **高中職學生學習風格、自我調整與學業成就之關係**。彰化師範大學輔導與諮商系碩士論文，未出版，彰化。

[12] Andrew Rollings, Dave Morris, 2004。 **大師談遊戲架構與設計理論**。上奇科技。

【英文部分】

- David Mayers. (2005). *What's good about bad play?* ACM International Conference Proceeding Series; Vol. 123
- Dempsey, Haynes, Lucassen, & Casey. (2002) *Forty simple computer games and what they could mean to educators*. Simulation & Gaming, Vol. 33, No. 2, 157-168.
- Huizinga, J. (2003). *Homo ludens: A study of the play-element in culture*. London: Routledge.
- James Paul Gee. (2003). *What video games have to teach us about learning and literacy*
- James Paul Gee. (2004). *Learning by Design: Games as Learning Machines*. Interactive Educational Multimedia, number 8 (April 2004), pp.15-23
www.ub.es/multimedia/iem/down/c8/Games_as_learning_machines.pdf
- James Paul Gee. (2005). *Why Video Games are Good for Your Soul: Pleasure and Learning*. Melbourne: Common Ground, 2005.
- James Paul Gee. (2007). *Good Video Games + Good Learning: Collected Essays on Video Games, Learning, and Literacy*. New York: Peter Lang Publishing Inc.
- Katie Salen and Eric Zimmerman. (2003). *Rules of play: game design fundamentals*. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts.
- Lindley, C. A. 2003. *Game Taxonomies: A High Level Framework for Game Analysis and Design*
<http://homepage.ttu.edu.tw/jmchen/gameprog/slides/game%20taxonomy.pdf>
- M. Prensky, *Digital Game-Based Learning*. 2003. Computers in Entertainment (CIE) New York, NY: McGraw-Hill, 2001.

【附件一：Kolb 經驗學習風格量表】

國中生學習風格調查問卷

各位同學你(妳)好！

這是一份調查國中生學習風格的研究量表，主要是想了解同學的學習風格為何，這並不是考試，答案沒有對或錯，所以你(妳)可以放輕鬆心情來填寫，並注意每題都要寫。你(妳)的回答對研究非常重要，請先詳閱填答說明，再根據你的實際情況作答就可以了喔！最後，感謝你(妳)的協助。

祝

學習愉快 ！ 學業順利 ！

國立交通大學理學院在職專班網路學習組

指導教授：孫春在 教授

研究生：曾小玲 敬啓

中華民國九十八年十月

壹、基本資料

- 一、學校：_____國中
二、班級：九年_____班 座號：1896 姓名：_____
三、性別：☐男生 ☐女生（請打勾）

貳、填答說明

下面共有 12 個問題，每一個問題分別有 A、B、C、D 四個選項，每一個答案代表一種學習上的偏好。請根據各個狀況對你的適合程度依 4、3、2、1 分別加以排列（請勿重複排列或漏填），其中「最像你」的答項以 4 表示；「次像你」的答項以 3 表示；「次不像你」的答項以 2 表示；而「最不像你」的答項以 1 表示。請你首先決定「最像你」的答項，寫上 4；再找「最不像你」的答項，寫上 1；最後剩下的兩個答項中，選出「較像你」的答項，寫上 3；最後一個答項寫上 2 即可。例如：

當我學習時，

- | | | |
|-------|-----------------|----------|
| _____ | A. 我是很強調分析的。 | 4 = 最像你的 |
| _____ | B. 我依自己心情而定。 | 3 = 次像你的 |
| _____ | C. 我喜歡自己先問自己問題。 | 2 = 次不像你 |
| _____ | D. 我重視學習效用。 | 1 = 最不像你 |

請依照自己的意思來作答，如有疑問請隨時發問。謝謝你(妳)的合作與協助。

<p>1. 當我學習的時候，</p> <p>_____A. 我喜歡加入自己的感受。</p> <p>_____B. 我喜歡觀察與聆聽。</p> <p>_____C. 我喜歡思考觀念。</p> <p>_____D. 我喜歡實際操作。</p>	<p>2. 我學的最好的時候，是當</p> <p>_____A. 我相信我的直覺與感受時。</p> <p>_____B. 我仔細聆聽與觀察時。</p> <p>_____C. 我依賴邏輯思考時。</p> <p>_____D. 我努力完成實作時。</p>
<p>3. 當我學習時，</p> <p>_____A. 我有強烈的感覺及反應。</p> <p>_____B. 我是安靜、謹慎的。</p> <p>_____C. 我是試著將事情想通。</p> <p>_____D. 我負責所有的實作。</p>	<p>4. 我學習是利用</p> <p>_____A. 感覺。</p> <p>_____B. 觀察。</p> <p>_____C. 思考。</p> <p>_____D. 實作。</p>
<p>5. 當我學習時，</p> <p>_____A. 我能接受新的經驗。</p> <p>_____B. 我會從各個層面來思考問題。</p> <p>_____C. 我喜歡分析事情，並分解成更小的問題。</p> <p>_____D. 我喜歡試著實際動手做。</p>	<p>6. 當我學習時，</p> <p>_____A. 我是個直覺型的人。</p> <p>_____B. 我是個觀察型的人。</p> <p>_____C. 我是個邏輯型的人。</p> <p>_____D. 我是個行動型的人。</p>
<p>7. 我學得最好的時候，是從</p> <p>_____A. 同學間的討論。</p> <p>_____B. 觀察。</p> <p>_____C. 理論。</p> <p>_____D. 試作與練習。</p>	<p>8. 當我學習時，</p> <p>_____A. 我覺得整個人都投入學習中。</p> <p>_____B. 我會在行動前準備妥當。</p> <p>_____C. 我喜歡觀念及理論。</p> <p>_____D. 我喜歡看到自己實習的成果。</p>
<p>9. 我學得最好的時候，是</p> <p>_____A. 我依賴自己的感覺時。</p> <p>_____B. 我依賴自己的觀察力時。</p> <p>_____C. 我依賴自己的觀念時。</p> <p>_____D. 自己試著做一些事情時。</p>	<p>10. 當我學習時，</p> <p>_____A. 我是很容易相信的人。</p> <p>_____B. 我是一個審慎的人。</p> <p>_____C. 我是個理智的人。</p> <p>_____D. 我是個負責的人。</p>
<p>11. 當我學習時，</p> <p>_____A. 我非常地投入。</p> <p>_____B. 我喜歡觀察。</p> <p>_____C. 我會評估事物。</p> <p>_____D. 我喜歡積極參與。</p>	<p>12. 我覺得最好的時候，是</p> <p>_____A. 我接受他人看法、放開心胸時。</p> <p>_____B. 我非常小心時。</p> <p>_____C. 我分析想法時。</p> <p>_____D. 我實際動手做時。</p>

【附件二：前測問卷內容】

【第一階段：1~5 關】

實驗問卷

姓名：_____

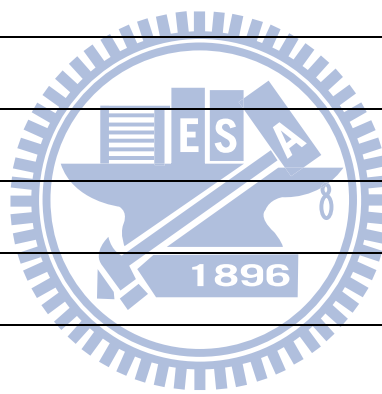


一、訊息習得 『就看到的畫面內容填寫、若有重複的發現已寫過，就不用再寫』

1. 我可以從這畫面得到(知道)_____的訊息
2. 我可以從這畫面得到(知道)_____的訊息
3. 我可以從這畫面得到(知道)_____的訊息
4. 我可以從這畫面得到(知道)_____的訊息
5. 我可以從這畫面得到(知道)_____的訊息

二、規則習得 『就操作經驗(動手經驗)填寫、有用到的，都要寫下來』

1. 我發現(知道)可以用_____達到_____的目的(效果)
2. 我發現(知道)可以用_____達到_____的目的(效果)
3. 我發現(知道)可以用_____達到_____的目的(效果)
4. 我發現(知道)可以用_____達到_____的目的(效果)
5. 我發現(知道)可以用_____達到_____的目的(效果)
6. 我發現(知道)可以用_____達到_____的目的(效果)
7. 我發現(知道)可以用_____達到_____的目的(效果)



三、遊戲習得

1. 我發現了原來這款遊戲的設計是_____.
2. 我發現了原來這款遊戲的設計是_____.

四、遊戲心得

【第二階段：6~9 關】

實驗問卷

姓名：

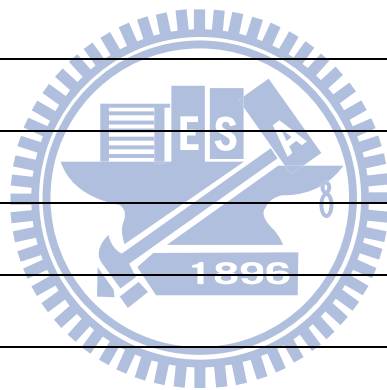


一、訊息習得 『就看到的畫面內容填寫、若有重複的發現已寫過，就不用再寫』

1. 我可以從這畫面得到(知道)_____的訊息
2. 我可以從這畫面得到(知道)_____的訊息
3. 我可以從這畫面得到(知道)_____的訊息
4. 我可以從這畫面得到(知道)_____的訊息
5. 我可以從這畫面得到(知道)_____的訊息

二、規則習得 『就操作經驗(動手經驗)填寫、有用到的，都要寫下來』

1. 我發現(知道)可以用_____達到_____的目的(效果)
2. 我發現(知道)可以用_____達到_____的目的(效果)
3. 我發現(知道)可以用_____達到_____的目的(效果)
4. 我發現(知道)可以用_____達到_____的目的(效果)
5. 我發現(知道)可以用_____達到_____的目的(效果)
6. 我發現(知道)可以用_____達到_____的目的(效果)
7. 我發現(知道)可以用_____達到_____的目的(效果)



三、遊戲習得

1. 我發現了原來這款遊戲的設計是_____.
2. 我發現了原來這款遊戲的設計是_____.

四、遊戲心得

【第三階段：10~12 關】

實驗問卷

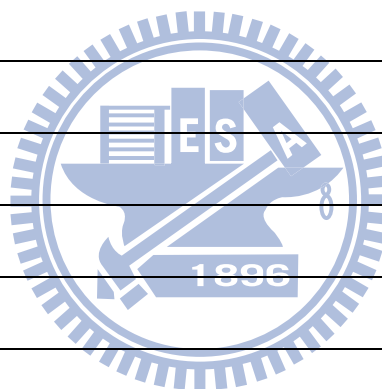
姓名：

一、訊息習得 『就看到的畫面內容填寫、若有重複的發現已寫過，就不用再寫』

1. 我可以從這畫面得到(知道)_____的訊息
2. 我可以從這畫面得到(知道)_____的訊息
3. 我可以從這畫面得到(知道)_____的訊息
4. 我可以從這畫面得到(知道)_____的訊息
5. 我可以從這畫面得到(知道)_____的訊息

二、規則習得 『就操作經驗(動手經驗)填寫、有用到的，都要寫下來』

1. 我發現(知道)可以用_____達到_____的目的(效果)
2. 我發現(知道)可以用_____達到_____的目的(效果)
3. 我發現(知道)可以用_____達到_____的目的(效果)
4. 我發現(知道)可以用_____達到_____的目的(效果)
5. 我發現(知道)可以用_____達到_____的目的(效果)
6. 我發現(知道)可以用_____達到_____的目的(效果)
7. 我發現(知道)可以用_____達到_____的目的(效果)



三、遊戲習得

1. 我發現了原來這款遊戲的設計是_____.
2. 我發現了原來這款遊戲的設計是_____.

四、遊戲心得

【附件三：前測訪談內容】

訪談內容：提醒學生，如實的講出心中的想法與感受就好，不必因為老師而講出非自己所想的話

1. 【三個階段都要問】

→ 秀出學生在玩的遊戲畫面，問學生就這個畫面，有看到哪些訊息是在第一大題中沒有寫出來的？

2. 【三個階段都要問】

→關於這個階段還有什麼是前面(問卷)沒提到，要補充的？

→(或者就先快速瀏覽學生的問卷內容，並就某些內容問學生更深的意義，例如：你這個規則(內容)是怎麼發現的？為什麼會這麼說？

3. 【三個階段都要問】

面對這些關卡時，想要過關時，最常使用的方式、原理或想法是什麼？也就是說你在面對這幾關時，是以什麼樣的想法、構想來進行解題的？

4. 【以下是最後一個階段才要問】

覺得這款遊戲怎樣？（好玩的地方在哪裡？你個人喜不喜歡？遊戲中若一直沒辦法成功，你會怎麼做？會放棄嗎？）

5. 如果有機會使用到電腦，而且這個遊戲就在桌面上，你會想再去玩嗎？會不會以不一樣的心態去玩？會想要挑戰什麼嗎？

【附件四：伸縮管規則層次分類】

操作型規則：

1. 同一根管子，按第 1 次伸長、按第 2 次縮回；再按，又伸長，以此類推
2. 同上，若管子前端有碰到球，按第 1 次可伸長將球推出去、按第 2 次縮回可將球吸回；再按，又伸長將球推出去，以此類推
3. 直接點選球，是沒有作用的。
4. 管子後端(尾巴)也可以縮回
5. 球只要掉進洞裡,即過關
6. 畫面開始，呈現目前的關卡，並有 play 按鍵，按下遊戲即開始
7. 不論管子是否有碰到球，只要按下管子，就記錄次數 1 次。
8. 第 1、2 關畫面有操作指示，管子有閃爍和文字提示，提示玩家去點擊，隨即過關，進行至下一關。
9. 過關時，左邊空白即出現關卡數字，可供點選重玩該關。
10. 本關關卡可以重新開始，也可直接點選左邊數值,回到以前過關的關卡。

憲章型規則：

1. 在 10×10 的棋盤方格上運作。
2. 不同顏色的管子，可伸長不同的格數
綠色環：2 格
黃色環：3 格
紫色環：4 格
紅色環：5 格
3. 球進洞的前一步，一定是要在含洞的直線上
4. 每關的管子數量不一定
5. 若二根管子同時碰到球，先點哪根管子，那根就能將球吸回去。
6. 遊戲由第 1 關開始，過關才可進行下 1 關。已過關的關卡出現在畫面左方。
7. 第 6 關，發現管子可當做阻擋物，透過管子的阻擋，可讓球停在某些位置上。
8. 伸縮管遇到前面有管子(障礙物)即卡住，不會伸至原先可到達的格數(即：局部伸縮)
9. 第 8 關，開始有無用處的管子於畫面中，影響思維。(並非所有的管子都會用到)
10. 伸縮管只能往上或往下，往左、右二種方式移動。

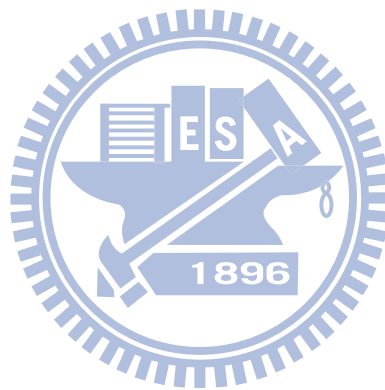


隱含型規則：

1. 每關遊戲皆無時間限制，玩家可停留在遊戲裡的時間不限。
2. 有設置 restart 的功能，較能提供玩家重新看待遊戲的機會。

第零層規則：

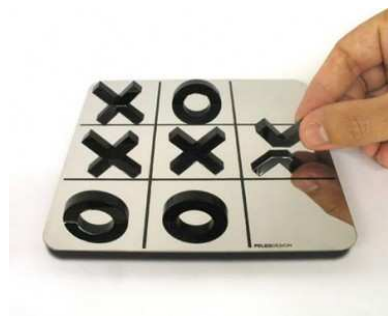
1. 畫面下方第 1 個數值 LEVEL 代表關卡；
2. 畫面下方第 2 個數值 PAR 代表理想的移動次數(可過關的最低次數)；
3. 畫面下方第 3 個數值 MOVE 代表實際移動次數。
4. 每過 5 關，即有動畫快速閃過，而動畫並未有任何說明，隨時進入下一關。
5. 過第 5 關時的動畫畫面(管子從外面縮進裡面的過程動畫)，與過第 10 關時的動畫畫面(管子從裡面伸出)，合起來即是過第 15 關時的動畫畫面。
6. SCORECARD，可看過去幾關的記錄（成績）。



【附件五：書面資料範例】

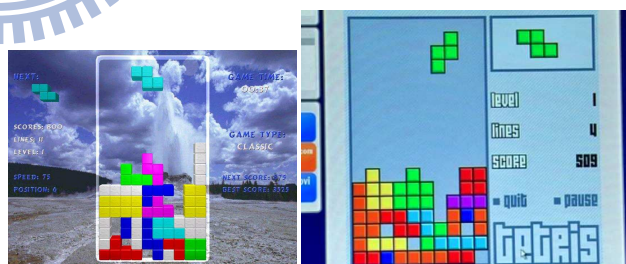
「Tic-Tac-Toe」井字遊戲的規則：

1. 遊戲從螢幕上 3x 3 的空白格子開始。
2. 螢幕在格子的一旁出現一個” X” 或一個” O”，表明下一個哪一個玩家要移動。第一個玩家總是” X”。
3. 玩家輪流玩，在格子空白的方塊上用滑鼠點擊。當玩家在一個空白的方格上點擊，目前的符號就會出現在那個方格上。同時，一個聲音的音效說下一個由” X” 或” O” 來。(這音效將對應到目前的符號)。當時這個符號還說明哪個玩家現在正在轉換中，將會閃爍二次，然後轉換到另一個符號。
4. 如果玩家試圖要去點擊螢幕上除了空白方格之外的地方，會是沒有作用的。
5. 如果玩家放置了一個” X” 或一個” O”，從而在水平線、垂直線、或對角線建立三個符號，連成一系列的三個符號會同時閃爍，同時，一個聲音的音效會說” X 贏了”或是” O 贏了”，取決於哪個符號贏了這場遊戲。如果玩家放了一個符號，而且沒有贏家也沒有空的方格，那聲音的音效會說” 平手”。
6. 一次獲勝或一次平手過後，如果玩家點擊螢幕上的任何地方，遊戲將重開，回到開頭，一個空白的 3x 3 方格的狀態。
7. 當你移動滑鼠時，螢幕上的游標會對應到滑鼠的移動。
8. 這個 Tic-Tac-Toe 遊戲程式可以開始、暫停、複製、消除、更名，-----等等，像其他的程式文件。
9. 玩這款遊戲，不會以任何永久性的方式，來影響你的電腦。
10. 只能在一個 3x3，9 個空的方框裡玩。
11. 二個玩家輪流在空格裡註記，第一個玩家標記” X”；第二個玩家標記” O”。
12. 如果一個玩家將三個相同的標記連成一系列，那玩家就贏了。
13. 如果空格都填滿了而沒有贏家，這遊戲就平手。



The Rules of Tetris 俄羅斯方塊的規則

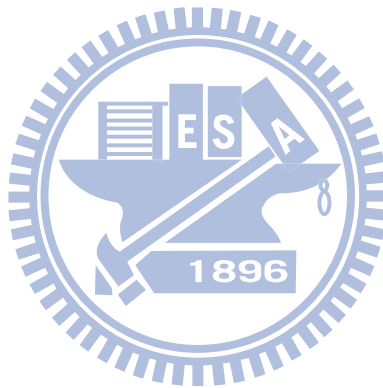
- ✓ 在一個 19 x10 的方塊中進行遊戲。
- ✓ 積木以七種組態形式中的一種，出現在螢幕中間的上方。這些組態都是由四個方格所構成，而且包含以下這幾種：(圖形省略)
- ✓ 積木出現在螢幕中間的上面，一塊一塊地掉落到螢幕的底部，而且速度隨著時間流逝而增快。
- ✓ 玩家可以利用按下向左向右的方向鍵，將目前掉落的積木往左或往右移動一個方格。如果玩家按下向左或向右鍵，且按住不放，那積木將會以更快的速度朝那個方向移動。
- ✓ 積木沒辦法移出方格左邊或右邊的邊界。
- ✓ 方向鍵中的向上鍵沒有任何作用。
- ✓ 玩家能利用 A 或 B 按鈕，來轉動目前掉落的積木。A 按鈕將積木順時針轉動 90 度；B 按鈕則將積木逆時針轉動 90 度；積木以它的中心軸旋轉。



- ✓ 當積木的一部分碰到方格的底部或碰到另一塊積木，下降的積木停止落下。
- ✓ 當一個積木停止落下，如果有一列或多列的方格完全被積木填滿，這些積木填滿的列就會消失。在剛剛消失的那些列上面的、停止掉落的任何部分的積木會往下掉直到碰觸方格的底部或碰到另一塊積木的部分為止。
- ✓ 一旦掉落的積木停止移動（或是如果列消失了，一旦上方的列完成掉落）一個新的、隨機選取的積木就會出現在螢幕中間的上方。
- ✓ 如果積木累積在格子上，以致於下一個掉落的積木不能完全進入到格子裡，遊戲即結束。
- ✓ 玩家因為列的消失而得分。根據系統，一次移除愈多的列(最多四列)比一次移除較少的列得到較多的積分。移除列的確切積分依玩家選定的難度等級而定。並且，當玩家使用向下鍵來加速積木的掉落，當積木以如此方式往下掉一格，玩家即得到一分。

「3-to-15」的規則：

1. 二個玩家輪流。
2. 輪到你時，從 1 到 9 挑選一個數字。
3. 你不能挑選一個對方已經挑過的數字。如果你有一組 3 個數字加起來等於 15 的話，那你就贏了



【附件六：正式實驗---便條紙規則】

學生 編號	螢幕時間	關卡	規 則 內 容
	____點____分____秒		

學生 編號	螢幕時間	關卡	規 則 內 容
	____點____分____秒		

學生 編號	螢幕時間	關卡	規 則 內 容
	____點____分____秒		

學生 編號	螢幕時間	關卡	規 則 內 容
	____點____分____秒		

【附件七：正式實驗---各關解題策略】

九年____班 座號____ 姓名

解題策略：

1. 方法—目的分析法

不斷再三確認白球與黑洞之間的距離差異，再使用方法減少二者間的距離。以便達成目標，使白球進洞。也就是說為了使白球更靠近黑洞，會不斷地建立次目標，先決定白球下一步該到哪兒，到了之後，再思考下一步要到哪兒，逐漸達到進洞的目標。

2. 倒推法

先在腦海裡規劃，從黑洞的位置反推白球若要進洞，所須符合的先決條件，再規畫白球移動的路線，而後才動滑鼠執行。

3. 嘗試錯誤法

沒有事先規劃白球移動路線，不斷嘗試不同的解決問題方法，從嘗試錯誤中使問題獲得解決，使白球進到黑洞。

第 3 關	1896
第 4 關	
第 5 關	
第 6 關	
第 7 關	

第 8 關	
第 9 關	
第 10 關	
第 11 關	
第 12 關	

遊戲心得

【附件八：遊戲心得】

遊戲心得：

- (1) 這個遊戲不一直是同種模式，會有新的玩法，很有趣！【1-2】
- (2) 要一直嘗試看看每一種方法，慢慢摸索！遊戲越來越困難，要想有沒有新的破解方法！【1-3】
- (3) 剛開始一看到畫面完全不知道要怎麼辦！所以就用滑鼠亂動，終於啊知道怎麼玩了！這款遊戲設計的很好！我個人蠻喜歡這種動腦遊戲。
【2】
- (4) 每一個管子都很重要，如果沒有其中一個，球就無法放入洞裡，就像在團隊裡，每個人都很重要，缺一不可。【4-1】
- (5) 第八關我重來好幾次，連球進洞也是無意間，好難吧。想超久的，本來不會緊張，卻因為用不出來，越到後面越緊張，差一點要放棄。【4-2】
- (6) 玩到最後變的很冷靜，更可以有想法。【4-3】
- (7) 一開始看到這遊戲，我不知道該怎麼玩，但是移動游標後，我發現只有伸縮管的地方可以點選，點了之後管子伸長了，把球推進洞裡，我就大約知道怎麼玩了。【6-1】
- (8) 已經玩完 1~5 關，所以基本的規則都了解了，只是這次需要運用管子互相阻擋，變得更加需要思考了。【6-2】
- (9) 一開始第十關出現了不一樣的管子，所以我先把每種管子先實驗一次，發現不同管子可以伸長不一樣的格數。【6-3】
- (10) 活絡自己的腦神經、讓我們了解到做事的先後順序。有趣，並漸漸增加難度，讓我們成功過後有成就感。【8】
- (11) 目前想不出來。【16-1】
- (12) 這個遊戲的困難幫助我不斷嘗試，也刺激我的頭腦要不斷想出辦法破關。【16-2】
- (13) 這個遊戲使我學習到不管做任何事要先動腦想一想，就如同遊戲中的球，沒有計畫好就沒有辦法到自己想要的目的地！【16-3】

- (14) 這是一個類似策略型的遊戲，讓我想把每一個關卡都破關。【20】
- (15) 一開始會因為沒有玩過，感到有點難玩，但多玩幾關後會越來越上手，也想到一直挑戰下一關。【25-1】
- (16) 看起來雖然只需要將球推進去，但是卻需要花非常大的力氣去解，越玩越入迷了，因為想挑戰看看自己的能力可以到哪裡。【25-3】
- (17) 找出固定模式後，想一想前進方向，嘗試幾次就發現遊戲不難。【33】
- (18) 雖然只是一個小小的遊戲測驗，但這遊戲裡也存在著規律及技巧的，也讓我連想到做任何事，或許也有它的規律或是技巧，可以讓它可以較容易完成或成功。【39-1】
- (19) 先經過更仔細的觀察洞位置及多個伸縮棒是否有作用，再經伸縮棒的阻擋，讓球進洞，小遊戲中讓我想到老師說的話，阻力或許是帶給你更大的動力，讓事更輕鬆的完成。【39-2】
- (20) 經過其它的伸縮棒的幫助，讓進洞容易完成。尋求幫助也是一種方法。【39-3】
- (21) 一開始有點茫然，不知道點哪個，後來找到使用方法，又不知道球要推哪才能完成，大概玩了三關才熟悉。【55-1】
- (22) 我又陷入了茫然中，而且還開始鬼打牆，重覆的動作點擊了不下五次，第一次覺得自己大腦的模擬功能很弱，這個階段花了比較長的時間，大概在第八關才熟悉。【55-2】
- (23) 玩到後來覺得很簡單，有些甚至不用模擬。伸縮管的數量增加，有很多必須組合才能使用。很好玩，一旦把玩法摸透，就不覺得難了。【55-3】
- (24) 剛進入遊戲，完全不知所措，一旦了解其目的和其玩法，就很容易上手了，雖然遊戲很容易，但是也需要一些推測的想法，每次都是失敗許多次，才成功，成功後也得到些許的成就感。90302

- (25) 一開始完全是在狀況外，到了第 3 關才開始了解一些工具的應用，這種益智遊戲，看似簡單的幾個組合，但卻是有些朦朧的困難隱藏著，令人期待又怕受傷害。90310
- (26) 這益智遊戲是考驗腦裡的基本空間概念，把那管子怎麼推、怎麼擋，再把球推入洞裡，是非常好玩的益智遊戲。90817
- (27) 跟以往玩的益智遊戲有些不同，這種是利用每根管子的阻礙與路徑來模擬策略，非常好玩。90818
- (28) 這個遊戲的過關方式對於空間概念十分著重，在玩的同時也順便訓練自己對空間的敏感度，而且玩到越後面，那種玩下去的慾望也越強烈。90839
- (29) 一開始很笨根本不知道該如何動手，規則也不知道，只能一次又一次嘗試錯誤的方法，直到第八關我才比較了解到底在玩什麼，要如何才能過關。我很開心能玩這個遊戲，它讓我知道一件事不知道規則就應該慢慢的摸索，直到了解規則，事情才算真的開始。90845
- (30) 這遊戲很好玩，每次把球推進就很有成就感，但是想不出來時，就很想打爆電腦。90914
- (31) 根據每一關的遊戲不同的解題方法，使人破關時有種「原來是這樣啊」的感覺呢！90934
- (32) 還不錯玩！學到如果心不靜下來，腦沒有思考過而亂按，根本無法破關。試著讓自己靜下來慢慢的破關，不亂了腳步。90935
- (33) 我會先尋找規則，然後開始。剛開始會先看、思考，然後嘗試。我覺得這個實驗可以探討自己。90936
- (34) 這個遊戲讓我學會思考、推理，並且勇敢嘗試，努力破完每一關，而且在錯誤的問題上獲得解決，不斷的思考，再規畫白球行進的路線，最後進洞。所以，這個遊戲讓我了解人生中每一個難題，就像遊戲中的問題一樣，為了突破關卡，努力嘗試，思考下一步，最後終於獲得解決。90942

- (35) 要不斷的去想該怎麼讓白球進黑洞，從錯誤去學習大概這是這樣吧！這也需要去思考路線，像我只會先試再說，不對再想，雖然感覺很笨，但這是對我最有效的方式，也是屬於自己的方式。90946
- (36) 利用不斷的思考，找到好的方法去破解，像是利用管子的卡位，連接方式來破解，經過思考後，破解也會變得更快！一開始覺得很無趣，但後來經過不斷的破關，就發現隱含了一些意義。91013
- (37) 剛玩的時候覺得很簡單，可是玩到後面整個人快要瘋了。這個遊戲我一直失敗，我從失敗多次中知道要怎麼去解題，玩到後面很沒耐心，差一點玩不下去，可是在亂動中，意外的破解了。91035
- (38) 雖然不是讀書的成績很好，但玩益智遊戲還是可以過關的！91103
- (39) 這遊戲讓我們思考很多，怎麼過關之外，還讓我們自己找規則。91131
- (40) 剛開始玩完全不知道怎麼玩，到越來越後面才明白大概如何才能破關。玩完那刻很爽。91138
- (41) 有一定的前進路線，要破關得先找到它的規律，當一直失敗時需更有耐心。不斷嘗試不同路徑也是方法。91141
- (42) 這是一個考驗邏輯能力的遊戲，平常讀書都喜歡靠理論，一玩到遊戲就變得不知如何下手，一直嘗試不同的方法亂點，後面還玩到有點沒耐心，不過是個值得當訓練腦筋的遊戲。91142
- (43) 此遊戲充滿著思考能力，很有趣，每破一關就多一分成就感，玩的過程中很興奮，因為不曉得下一關會是怎樣的題型，充滿著新鮮感，只是沒有把 15 關玩完，有點沮喪！91146