

# 國立交通大學

資訊學院 資訊學程

碩士論文

遊戲情境中思考風格對問題解決歷程的行為分析



The Influence of Thinking Styles on Problem Solving in Games

研究生：胡麗娜

指導教授：孫春在 教授

中華民國九十六年七月

遊戲情境中思考風格對問題解決歷程的行為分析

The Influence of Thinking Styles on Problem Solving in Games

研究生：胡麗娜

Student：Li-Nau Hu

指導教授：孫春在

Advisor：Chuen-Tsai Sun



A Thesis

Submitted to College of Computer Science

National Chiao Tung University

in partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of

Master of Science

in

Computer Science

July 2007

Hsinchu, Taiwan, Republic of China

中華民國九十六年七月

# 遊戲情境中思考風格對問題解決歷程的行為分析

學生：胡麗娜

指導教授：孫春在

國立交通大學 資訊學院 資訊學程碩士班

## 摘 要

本研究是以電腦遊戲為情境，藉由對「行為」的分析找出「思考風格」是否影響「問題解決歷程」，進而瞭解如何利用電腦遊戲培養學生「問題解決」的能力。

研究中採用機械反斗城為遊戲情境。機械反斗城共有六個關卡，關於階段歷程的研究是將機械反斗城 TOPIC\_1 中的關鍵次目標設定為觀測點，藉由觀測點的設定，將遊戲中的問題解決歷程分為六個階段歷程，並以相關問題解決的理論及各階段歷程的特質來定義階段歷程的性質。

思考風格部分以 Sternberg 定義的行政、立法、司法三種功能型思考風格為研究變項。問題解決歷程中的差異則包含過關數量、過關時間、階段歷程時間、階段歷程動作行為（使用工具總次數、重要關鍵動作—剪斷繩子、發射火箭次數）為代表。

實驗結果發現，1. 玩家的立法風格與 TOPIC\_1 過關與否、TOPIC\_1 過關時間、過關數量都有顯著的關聯。2. 玩家的歷程使用時間與歷程動作行為有顯著正相關。3. 玩家的行政、立法、司法風格在偏向類比性的問題解決階段歷程中，與歷程使用時間、歷程動作行為皆無顯著關聯。4. 玩家的行政風格在偏向規則性的問題解決階段歷程中，與歷程使用時間、歷程動作行為有顯著的關聯。5. 玩家的立法風格在偏向頓悟性的問題解決階段歷程中，與歷程使用時間、歷程動作行為有顯著的關聯。6. 玩家的司法風格在偏向評析性的問題解決階段歷程中，與歷程使用時間、歷程動作行為有顯著的關聯。

關鍵詞：

電腦遊戲 Computer Game

思考風格 Thinking Style

問題解決 Problem Solving



# The Influence of Thinking Styles on Problem Solving in Games

student : Li-Nau Hu

Advisors : Dr. Chuen-Tsai Sun

Degree Program of Computer Science  
National Chiao Tung University

## ABSTRACT

The study uses computer games as a playing situation. By analyzing the player's behavior, the researcher intends to find out whether thinking styles influence the problem solving process and hopes to use computer games to cultivate students' problem solving abilities.

In the study, the researcher designs the machine city as the playing situation. The machine city offers players six posts. In the stage process study, the key sub-target of TOPIC\_1 of the machine city is set as an observing point. By setting the observing point, the problem-solving process is divided into six stage processes. Each stage process is defined according to the problem-solving theory and the traits of each stage process.

Thinking styles use the three functional styles defined by Sternberg- administrative, legislative, and judicial ones as the research variables. The difference in the problem-solving process depends on how many posts the player can pass, the amount of time consumed on each post, the time spent on each stage process as well as behavior performed in each stage process: the frequency of using tools, final key behavior including cutting ropes and the frequency

of launching rockets.

The results reveal the following findings.

1. The player's legislative style shows a significant link with whether the player can pass TOPIC\_1, the amount of time spent on passing TOPIC\_1 and how many posts the player can pass.
2. The player's behavior performed in each stage process shows a positive link with the time spent on each stage process.
3. The player's administrative, legislative and judicial styles toward the analogy in the problem-solving stage process show no great significance to the player's behavior performed and the time spent on each stage process.
4. The player's administrative style toward the regulation in the problem-solving stage process shows a significant link with the player's behavior performed and the time spent on each stage process.
5. The player's legislative style toward the insight in the problem-solving stage process shows a significant link with the player's behavior performed and the time spent on each stage process.

The player's judicial style toward the analysis in the problem-solving process shows a significant link with the player's behavior performed and the time spent on each stage process.

**Keywords :** Computer Game, Thinking Style, Problem Solving

## 誌 謝

感謝孫春在老師在論文研究的學習中給予的指導，使我能夠順利完成論文的的研究與寫作；感謝口試教授林珊如老師、王淑玲老師對我的論文初稿及口試報告給予許多寶貴的意見，使我的論文定稿更加正確而嚴謹；感謝博士班的佩嵐學姐在論文研究及寫作，甚至在口試投影片的內容中所給予的協助與指導；感謝岱伊學姐及其他研究室的學長姐、同學所給予的意見與支持。

此外，要感謝，父母親給我最大的精神支持。感謝同事兼朋友慧琴鼓勵我回交大完成論文研究，還在 meeting 的時候幫忙照顧我的兩個小孩；感謝保母閔美雲女士細心的照顧我的孩子，幫我禱告，並且，總是給我加油打氣；感謝同事田燕齡主任一家人在論文寫作最後階段的假日，帶我的兩個孩子和他們一起去南寮、一起去吃飯、一起玩樂，讓他們在沒有父母陪伴時，依然能夠快樂地度過週末假日；感謝同事 Julia 幫忙翻譯英文摘要。還有許許多多的親朋好友，謝謝你們！

僅以此論文獻給我的父母，給所有幫助我、支持我、鼓勵我的親朋好友。

麗娜

96.6.29 於新竹

# 目 錄

目 錄 .....	vi
表 目 錄 .....	viii
圖 目 錄 .....	x
一、緒論 .....	1
1.1 研究背景與動機 .....	1
1.2 研究目的 .....	3
1.3 研究問題 .....	4
1.4 名詞定義 .....	4
二、文獻探討 .....	6
2.1 問題解決 (Problem Solving) .....	6
2.1.1 問題 .....	6
2.1.2 問題解決 .....	7
2.1.3 類比 (analogy) .....	8
2.1.4 頓悟 (insight) .....	10
2.1.5 問題解決的步驟 .....	13
2.1.6 問題解決歷程的行為量測 .....	15
2.2 思考風格 (Thinking Style) .....	15
2.2.1 思考風格的定義 .....	15
2.2.2 思考風格的類型 .....	16
2.2.3 思考風格與問題解決 .....	17
2.3 電腦遊戲 (Computer Game) .....	18
2.3.1 遊戲 .....	18
2.3.2 遊戲與學習 .....	18
2.3.3 電腦遊戲 .....	19
2.3.4 電腦遊戲、問題解決與思考風格的關係 .....	20
2.4 相關研究 .....	21
2.5 本研究的定位 .....	22
三、研究方法與架構 .....	24
3.1 觀察研究法與相關研究法 .....	24
3.2 研究架構 .....	24



3.2.1 研究架構說明 .....	24
3.2.2 問題解決階段歷程 .....	26
3.3 實驗設計 .....	38
3.3.1 實驗對象 .....	38
3.3.2 實驗工具 .....	38
3.3.3 實驗流程 .....	44
四、研究結果與討論 .....	47
4.1 思考風格與過關情形的關聯 .....	48
4.1.1 「思考風格」與遊戲整體歷程是否過關的關聯 .....	48
4.1.2 「思考風格」與整體遊戲歷程過關時間的關聯 .....	53
4.1.3 「思考風格」與整體遊戲歷程過關數量的關聯 .....	54
4.2 在各階段歷程中「歷程使用時間」與「歷程動作行為」的關聯 .....	54
4.2.1 在階段歷程中「歷程使用時間」與「歷程動作行為—工具使用總次數」的關聯 .....	54
4.2.2 在各階段歷程中「歷程使用時間」與「歷程動作行為—剪斷繩子」的關聯 .....	55
4.2.3 在各階段歷程中「歷程使用時間」與「歷程動作行為—發射火箭」的關聯 .....	56
4.3 在各階段歷程中，「思考風格」與「歷程使用時間」的關聯 .....	57
4.3.1 在「類比性」階段歷程中，「思考風格」與「歷程使用時間」、「歷程動作行為」的關聯 .....	57
4.3.2 在「規則性」階段歷程中，「思考風格」與「歷程使用時間」、「歷程動作行為」的關聯 .....	58
4.3.3 在「頓悟性」階段問題解決歷程中，「思考風格」與「歷程使用時間」、「歷程動作行為」的關聯 .....	60
4.3.4 在評析性問題解決歷程中，「思考風格」與「歷程使用時間」、「歷程動作行為」的關聯 .....	62
五、結論與建議 .....	65
5.1 結論 .....	65
5.2 建議 .....	66
參考文獻 .....	67
附錄A 思考風格問卷量表 .....	70

# 表 目 錄

表 1	問題解決的方法與步驟	13
表 2	思考風格的類型	16
表 3	思考風格問卷得分情形	39
表 4	行政型思考風格分佈表	40
表 5	立法型思考風格分佈表	40
表 6	司法型思考風格分佈表	40
表 7	思考風格分佈表	40
表 8	過關人數分析	47
表 9	各階段歷程人數分析	47
表 10	行政風格高中低分組與過關人數 交叉表	49
表 11	行政風格高中低分組與過關人數 卡方檢定	49
表 12	立法風格高中低分組與過關人數 交叉表	50
表 13	立法風格高中低分組與過關人數 卡方檢定	50
表 14	司法風格高中低分組與過關人數 交叉表	51
表 15	司法風格高中低分組與過關人數 卡方檢定	51
表 16	單高思考風格分組與過關人數 交叉表	52
表 17	單高思考風格分組與過關人數 卡方檢定	53
表 18	思考風格與過關時間之相關 (N=76)	53
表 19	思考風格與過關數量之相關 (N=109)	54
表 20	各階段歷程使用時間與歷程動作行為之相關	55
表 21	階段歷程使用時間與歷程動作行為-剪斷繩子之相關	56
表 22	階段歷程使用時間與歷程動作行為-發射火箭之相關	57
表 23	在類比性階段歷程中，思考風格與歷程使用時間之相關 (N=109)	58
表 24	在類比性階段歷程中，思考風格與歷程動作行為-工具使用總次數之相關 (N=109)	58
表 25	在問題解決歷程中，思考風格與歷程使用時間之相關 (N=86)	59
表 26	在問題解決歷程中，思考風格與歷程動作行為-工具使用總次數之相關 (N=86)	59
表 27	在問題解決歷程中，思考風格與歷程動作行為-剪斷繩子次數之相	

關之相關 (N=86) .....	60
表 28 在頓悟性問題解決歷程中，思考風格與歷程使用時間之相關(N=75) .....	61
表 29 在頓悟性問題解決歷程中，思考風格與歷程動作行為-工具使用總次 數之相關 (N=75) .....	61
表 30 在頓悟性問題解決歷程中，思考風格與歷程動作行為-剪斷繩子次數 (N=75) .....	62
表 31 在頓悟性問題解決歷程中，思考風格與歷程動作行為-發射火箭次數 (N=75) .....	62
表 32 在問題解決歷程中，思考風格與歷程使用時間之相關 (N=89)	63
表 33 在問題解決歷程中，思考風格與動作行為—工具使用總次數 (N=89) .....	64
表 34 在問題解決歷程中，思考風格與動作行為—剪斷繩子次數 (N=89) .....	64



# 圖 目 錄

圖 1 研究概念圖 .....	3
圖 2 Wolfgang Kohler所做的黑猩猩頓悟的實驗 .....	11
圖 3 問題解決的步驟 (Glass & Holyoak, 1986) 與各步驟特質 .....	14
圖 4 電腦遊戲、問題解決與思考風格關係圖 .....	21
圖 5 研究架構圖 .....	25
圖 6 機械反斗城(TOPIC_1)遊戲情境圖 .....	27
圖 7 階段歷程「剪斷繩子~發射火箭」情境圖 .....	28
圖 8 問題解決階段歷程分析圖 .....	30
圖 9 觀測點--發現動力 .....	31
圖 10 組合工具 .....	31
圖 11 牆壁-發射台-水瓶 .....	32
圖 12 觀測點—剪斷繩子 1 .....	32
圖 13 觀測點—剪斷繩子 2 .....	33
圖 14 觀測點—發射火箭 1 .....	34
圖 15 觀測點—發射火箭 2 .....	34
圖 16 觀測點—利用輸送帶 1 .....	35
圖 17 觀測點—利用輸送帶 2 .....	36
圖 18 觀測點—輸送帶+火箭 .....	37
圖 19 階段歷程性質圖 .....	38
圖 20 機械反斗城六個單元 .....	42
圖 21 遊戲介面說明 .....	43
圖 22 遊戲操作說明—工具說明 .....	44
圖 23 實驗流程圖 .....	44
圖 24 遊戲進行照片 .....	45
圖 25 遊戲開始 .....	45
圖 26 各思考風格分組與過關比率 .....	48

# 一、緒論

本章就本研究的研究背景、研究動機、研究目的、研究問題與重要名詞解釋等章節進行說明。

## 1.1 研究背景與動機

隨著社會的進步，知識也隨著時代的變遷不斷的高速發展、改變。就如同「給他魚吃，不如教他如何釣魚」。與其讓孩子掌握更多的知識，不如讓孩子學習掌握知識的方法。

什麼是「掌握知識的方法」呢？知識可能會因著時空不同而有所改變，而「思考技巧可以幫助我們獲取知識並據以推理應用，不受時空或知識類別之限制」(Beyer,1988)。因此，培養「思考」與「解決問題」的能力，可以是促使孩子能夠隨時獲取新的知識的基本能力之一。

「問題解決」是個人在面對一個無法解決的陌生情境之需求時，運用個人舊有的經驗、知識、技能...，去思考、探索和推理的一連串過程。問題解決的過程本身就是一種「思考」的心理歷程。因為有問題需要解決，所以產生「思考」。問題解決的方式有很多，在問題解決的過程當中，會因為個人的個別差異，而有不同的動作行為發生，產生不同的問題解決方法。究竟，什麼樣的人會有什麼樣的動作行為、什麼樣的問題解決方式？若要培養「問題解決」的能力，應該瞭解個人解決問題的方式是受到什麼因素的影響。

Sternberg 在 1997 提到「思考風格」是運用個人智慧和知識到一個未完成的問題或作業上，思考風格既不是智慧，也不是能力，而是一個運用我們既有智慧的方法。

問題解決的過程本身就是一種思考的歷程。柳銘巖（2004）、蔡崇仁（2005）的研究中也發現，在問題解決的過程中，會因為個人不同的「思考風格」而有所差異。也可以說，「問題解決」的方式，是受到個人「思

考風格」的影響。而「思考風格」與「問題解決」之間的關聯，便是本研究的重點。

遊戲本身就是一個問題解決的歷程。因為遊戲強調的是進行的過程，而不是遊戲的結果，個體不需要承受達到目標的壓力，因而使得遊戲者可以沒有壓力的嘗試運用更多創新的方法或行為，在錯誤與領悟間不斷的修正，來找出最好的方法(Bruner, 1972)。所以，遊戲確實是一個相當適合用來探討「思考風格」與「問題解決」之間關係的情境。

遊戲進行的方式有很多，電腦遊戲是其中一種。電腦遊戲的使用風險低，利用電腦來進行訓練、娛樂或學習可避免危險(Alessi & Trollip, 2001)。電腦遊戲是虛擬的，是沒有後果的，是可重複的，因此，電腦遊戲更能使得遊戲者可以更沒有壓力的嘗試運用更多創新的方法或行為。

人類的思考歷程不易觀察，觀測者可藉由觀察與記錄個體在問題解決歷程中所表現的「行為」，作為分析其思考歷程的重要變項。透過電腦遊戲進行實驗，可以方便記錄個體的操作過程、在遊戲歷程(問題解決歷程)中所表現的「行為」，藉以進行研究，瞭解其問題解決歷程的重要變項。

本研究是以電腦遊戲為情境，探討在電腦遊戲中，「思考風格」與「問題解決」歷程所表現的行為之關聯。整體研究概念如圖 1：

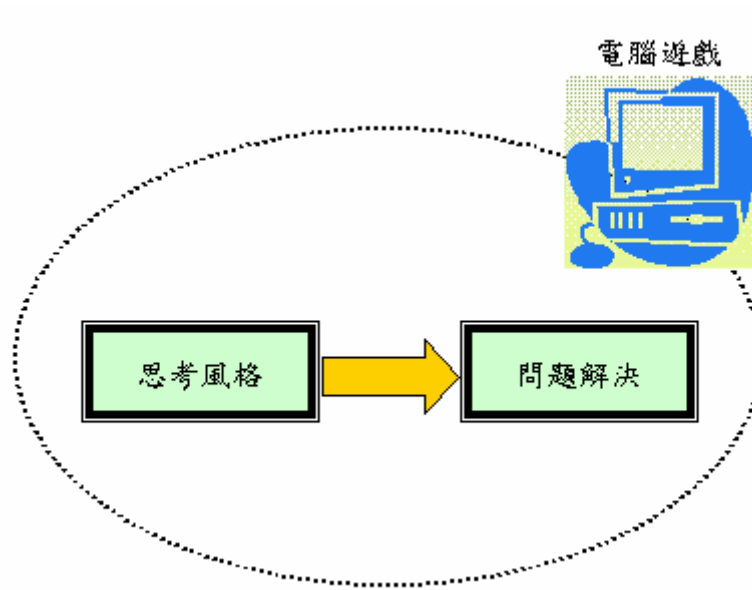


圖 1 研究概念圖

本研究在分析電腦遊戲情境中「思考風格」與「問題解決」歷程中行為的關係，以瞭解不同思考風格的玩家，在問題解決的過程中，會產生什麼樣的行為，藉以分析不同的思考風格的玩家在問題解決過程中如何運用個人不同的思考風格解決問題。期望能夠提供老師在教學活動設計上及電腦遊戲運用在輔助學習的設計上更多的參考，並進一步能夠培養學生如何獲取知識的能力。

## 1.2 研究目的

本研究的目的是主要在分析玩家在「電腦遊戲」的環境中，其個人的「思考風格」與其所表現的「問題解決歷程行為」的關聯。

人的思考過程相當迅速而難以回顧，本研究利用電腦遊戲為實驗環境的可記錄性，透過玩家在電腦遊戲中的問題解決歷程中所表現的行為來分析其動作行為的差異。再進一步探討，玩家的思考風格與其所表現的動作行為間的關係。玩家的思考風格是否影響其問題解決歷程中的行為表現？不同的玩家在問題解決歷程中分別呈現怎樣的行為差異？最後討論玩家的「思考風格」與「問題解決歷程」之間的關係。

在本研究中，根據問題解決歷程中的次目標，將整個問題解決歷程切割成不同的階段歷程，再依照各階段的問題解決型態區分為各種不同特質的問題解決歷程（如，偏向「類比性」、偏向「頓悟性」...等），分別探討個體思考風格對不同特質的問題解決歷程是否有所差異。希望能藉由對個體問題解決歷程差異的瞭解，進一步可以瞭解學習者在不同學習過程中的差異。

### 1.3 研究問題

根據上述動機，本研究的主要目的在藉由對「行為」的分析來找出「思考風格」是否影響「問題解決歷程」，進而瞭解如何利用電腦遊戲培養學生「問題解決」的能力。研究問題如下：

- (一) 思考風格與電腦遊戲問題解決的關聯
- (二) 在各階段歷程中「歷程使用時間」與「歷程動作行為」的關聯
- (三) 在各階段歷程中，「思考風格」與「歷程使用時間」、「歷程動作行為」的關聯



### 1.4 名詞定義

本研究將整個問題解決歷程區分為數個階段歷程，每個階段歷程再依其次目標及個體所需問題解決能力的不同，區分為以下幾個不同性質的問題解決階段歷程。以下列出在本研究中的定義及說明：

#### 1. 類比性問題解決歷程：

在問題解決的過程中，玩家藉助過去類似的經驗，即可順利將問題解決。在本研究中，玩家依其過去的經驗，將齒輪連接啟動器以帶動主要工具的動作，因為其與過往的經驗完全類似，故將這個階段定義為「類比性問題解決歷程」。

#### 2. 頓悟性問題解決歷程

過去沒有類似的經驗，只能在問題解決情境中，因為知覺重組產生頓悟性的思考，才能去解決所遇到的問題。在本研究中，玩家多次



發射火箭而仍無法把牆炸開，在一連串錯誤的嘗試之後，突然知覺到可以藉由「輸送帶」的使用來改變水瓶的位置，這是一個日常生活中沒有的經驗，需要頓悟的產生，因此將這個階段定義為「頓悟性問題解決歷程」。

### 3. 評析性問題解決歷程

依照陳述問題的結果或執行計畫失敗的結果，重新進行評估分析，以擬定問題解決的計畫稱為評析性的問題解決。在本研究中，玩家經由頓悟想到可以使用「輸送帶」之後，仍必須思考評析在整個問題解決歷程中，各種工具和障礙物之間的關聯性，才能夠理解整體問題的情境，進而去解決情境中的問題，因此將這個階段定義為「評析性問題解決歷程」。

### 4. 規則性問題解決歷程

依照所擬定的計畫，依序規則去執行即可完成問題解決稱為規則性的問題解決。在本研究中，玩家以剪刀剪斷繩子之後，多已能瞭解「剪斷繩子的目的在發射火箭」，接下來就是要讓水瓶可以掉落到正確的位置以發射火箭。所以當玩家確認了這個目標之後，就可以依照這樣的規則去找出問題解決的方法，因此將這個階段定義為「規則性問題解決歷程」。

事實上，在各個問題解決歷程之中，玩家的思考都是交互在使用，或許尋找問題的規則、分析評估問題的情境、類比以前的經驗、看是否能頓悟出問題的答案。而各個階段歷程也不一定只有單一的性質，只是在本研究中，依照各個階段中不同的問題性質的特性，將其定義為「偏向」某方面的特性，並藉此來探討其與思考風格之間的關係。

## 二、文獻探討

本研究主要在探討在電腦遊戲環境中，「思考風格」與「問題解決歷程行為」之間的關聯。本章將就文獻來探討「問題解決」、「思考風格」與「電腦遊戲」之間的關係。

### 2.1 問題解決 (Problem Solving)

#### 2.1.1 問題

##### (一) 問題的定義

Bransford and Stein(1984)提出「當現況與要達成的目標之間有差距時，問題便即存在」。張春興(2001)認為「所謂問題，是指個人在有目的、有待追求而尚未找到適當辦法時，所感到的心理困境」。彭聃齡、張必隱(1999)指出問題本身包含起始狀態(original state)、中間狀態(intermediate state)、目標狀態(goal state)。

就心理學層面來看，問題常被視為一個情境，是現況與要達成的目標有差距的情境，在此一情境中，人們想到達目標，但達到目標有困難，於是問題就產生了。

也就是說，「問題」是發生在「個體對於所處的狀態與其預期的目標有差距，產生一種想要達到預期目標的心理狀態」。

##### (二) 問題的類型

Newell and Simon(1972)將「問題」分為「具有結構性」、「半具結構性」、「無結構性」三類，

1. 具有結構性：按特定程序或思維即可解決的問題；
2. 半具結構性：解決問題的程序、模式沒有一定的規則可依循；
3. 無結構性：問題模糊，目標不清。

本研究的問題類型，是一「半具結構性」的問題。雖然遊戲有一定的初始狀態及結束目標，但玩家在遊戲的過程中，不一定依照特定的順序

來做問題解決，而是不同的玩家可能會有不同的行為模式。

## 2.1.2 問題解決

### (一) 問題解決的定義

「問題」是發生在個體對於所處的狀態與其預期的目標有差距時，產生一種想要達到預期目標的心理狀態。而，「問題解決」是「問題」產生時，個體運用各種知識或技能以達成目標的過程之中的思考活動。其歷程包含發現問題、瞭解問題、蒐集相關資訊、採取行動、檢討評估等。(張春興，1997)

問題解決是問題本身由「起始狀態」到「中間狀態」到「目標狀態」的一連串轉換的問題空間進行「搜尋」的過程。(彭聃齡、張必隱，1999)也就是說，「問題解決」必須運用先前獲得的知識或根據舊經驗，到現有的情境中，去尋求解答的歷程。在問題解決的歷程中，必須運用舊有的知識、經驗去思考，探索解題策略、方法。理想的問題解決是一種思考的心理歷程，解決問題者蒐集相關資訊、聯結舊經驗、知識，或許仍會百思不解，則暫時擱置，但潛意識之下，仍在思考解題方法，一旦突然「頓悟」，就可瞭解解題的關鍵。最後，將頓悟出的觀念實施、檢測。

Foshay & Kirkley(1998)認為問題解決是聯想、推論、理解、分析、綜合、歸納等相互配合的技巧，是一種高層次的思考。

本研究的問題解決定義是玩家在進入電腦遊戲情境中，對於遊戲情境中的問題發現（起始狀態）到採取行動（中間狀態），到解決問題（目標狀態）之間一連串的過程。在問題解決歷程，也就是遊戲過程中，玩家運用本身聯想、推理、理解、分析、綜合、歸納等技巧，產生高層次思考，轉變多元認知、行動的一連串複雜的心智活動。

### (二) 問題解決的心理歷程

劉英茂(1983)將問題解決的心理歷程分三個方向陳述：

1.問題解決是「尋找的歷程」: Anderson(1985)提出問題解決的特徵：

目標導向、序列動作、認知運作、次目標分解。個體遭遇問題時，以問題的目標及問題的情境，訂出次目標。在問題解決的過程中，依據次目標的訂定，縮小選擇範圍，採行各種策略來達成問題的解決；

- 2.問題解決是「聯想過程」：當面對問題時，會先想到的解決方法是過去在類似情況下嘗試成功的策略記憶。因而，產生類似經驗的聯想。
- 3.問題解決是「知覺重組的過程」：當面對問題時，會先想到過去在類似的情況下成功的策略記憶。而當無法以過去成功的經驗解決問題時，必須對問題重新產生正確的知覺，否則無法成功解決問題。

在本研究中，個體由現實電腦遊戲情境開始，針對問題的目標設定解決問題的次目標（尋找的歷程），根據過去類似情境下成功的經驗，產生解決問題的行為（聯想的過程）。在無法順利解決問題時，必須對問題重新產生正確的知覺（知覺重組），並嘗試運用更多創新的方法或行為以解決問題。

### 2.1.3 類比（analogy）

類比(analogy)是一種很普遍的思考方式，Duit（1991）認為類比在概念改變上是重要的軸心，因為它可以同時再建構新、舊兩個資訊。類比的一個重要原則是，「將不熟悉的問題，變成熟悉」。當我們遇到一個新的、不熟悉的問題時，經常會先思索在過去是否有過類似的經驗。而在過去類似的經驗中，又是如何解決。

在認知心理學中,所謂類比是指「類比推理」(Analogical Reasoning)是屬於邏輯思考方式的一種。指兩個概念或事物間,藉由彼此相同之點或相似之處為基礎,由已知的知識體系,推論到另一未知系統的知識轉換過程(Vosniadou, Eds. ,1989)。Gentner(1990)認為類比是一種重要的科學思考機制(Mechanism of scientific thinking),在科學概念的學習上,類比學習的技巧被認為是一種有效的學習方式,在解題上也是專家與生手共用的工具。類比推理為幫助學生建構抽象觀念,學習新領域知識與解決問題的重要思考能力。(黃幸美,1995)

類比推理思考為將已有的知識，遷移到另一個新的問題情境，將具有相似性的訊息表徵，進行對應。不同能力的問題解決者，其類比推理的解題表現亦呈現差異。好的問題解決者類比推理解題表現，優於差的問題解決者。(黃幸美、林美珍、鄭晉昌，1997)

建構主義認為，新的概念要為人所理解，則必須藉由新、舊知識的聯結，而學習是以一種既有知識為基礎主動去建構新知識的歷程，(Duit, 1991); 認知心理學認為，學習者將新知識與舊知識作有意義的聯結，才可稱為有效的學習; 「類比」是一種幫助解決問題的學習策略，類比是在舊有知識為基礎的情況下，產生推論以聯結新的概念(蕭碧茹、洪振方，2001)。

問題解決包含了「聯想過程」。在問題解決歷程中，個體將過去相似的經驗與新的問題情境加以比較，並將過去的經驗遷移到新的問題情境中。這就是一種「類比」的問題解決。也就是「類比」是聯想過程中最為關鍵的問題解決方式。Mayer(1992)指出，人們問題解決的過程中，會先試圖將現實世界中的問題狀態，轉換為內在記憶系統中的一些符號，是一個將問題類比化的動作，而類比的內容包括問題狀態中的初始狀態、目標狀態及可資利用的行動。盧秀琴(2005)年提出，問題解決取向的類比推理是以兩個需要解決的問題情境呈現出來，受試者必須從不同的問題情境中，類推出相同的問題解決基模。

實際上，類比的心智運作歷程是非常複雜的。Sternberg 和 Nigro (1980, 引自黃幸美, 1995)等人根據訊息處理理論，將類比推理思考分析為下列六個成分:編碼(encoding)、推論(inference)、對應(mapping)、應用(application)、證明(justification)及反應(response)。

在問題解決中類比的方式有四種，分別為：

- 1.擬人類比：或稱「自我類比」，是將自己想成是問題的一部份的一種問題解決方式。例如要設計一個物品（例如，手機），在設計的過程中，將自己想像是這個物品的使用者，想像自己會希望這個設施具備什麼樣的功能。

2. 直接類比：直接類比的一個重要工作是確定在這個問題中要達成的功能是什麼？也就是「what」。未必是利用相同領域的問題解決方式來解決，有可能由其他應用領域或其他情形解決類似的問題的一種問題解決方式。例如，方向盤或龍頭把手是常用來作為輸入方向訊號的方式，電動玩具中搖桿的設計可能就是方向盤、龍頭的一種類比推演。
3. 象徵類比：以象徵方式描寫問題的一種問題解決方法。
4. 幻想類比：想像理想的解決方式，達成構思發展的初始步驟的一種問題解決方法。

本研究中，類比階段歷程較接近四種類比方式中的「直接類比」。玩家必須透過以前類似的經驗，來解決遊戲情境中的問題，例如，利用齒輪的動力來帶動工具，這是在學習、生活經驗上的類比。因此本研究採用的「類比」問題解決所指的是在一個問題解決的遊戲情境中，遊戲目標的性質偏向於類比推理的問題解決形式，玩家可以依靠其既有的經驗來解決這個階段的問題，而歷程花費時間越短的，代表其在「類比性問題解決歷程」有較好的成效。



#### 2.1.4 頓悟 (insight)

頓悟是格式塔心理學(Gestalt psychology)或稱為完形心理學的一種理論，這一理論認為，要解決問題，就得看見問題情境中的各種關係，而這種對關係的理解是突然發生的，所以叫做「頓悟」(insight)。

關於頓悟的研究，最著名的就是格式塔心理學派的 Kohler 1913 年在非洲對黑猩猩的學習所做的研究：饑餓的黑猩猩關在籠中，籠外遠處放置香蕉，並在籠與香蕉之間放置數條長短不同的竹竿，每條竹竿的長度，均不能單獨用來取到香蕉。黑猩猩必須解決的問題是：如何將兩條竹竿接在一起，以取到香蕉？結果發現：黑猩猩面對情境時，在幾次嘗試用單條竹竿取香蕉失敗後，突然顯露出領悟的樣子，於是將兩條竹竿接在一起而達到了目的。Kohler 稱此種學習現象為頓悟學習 (insight learning)。Kohler 歸納黑猩猩的行為，得到以下幾個跟頓悟有關的推論：



圖 2 Kohler 所做的黑猩猩頓悟的實驗

- (一) 黑猩猩察覺長棍子能勾到香蕉，亦即看出長棍子與香蕉之關係，乃能想到用長棍子勾取香蕉，這是洞察情境中事物之關係後，忽然領悟到長棍子才可成功，此種心理領悟的活動稱之為「頓悟」。
- (二) 黑猩猩依據經驗之用短棍子勾取長棍子，再用長棍子勾取香蕉，可見頓悟作用不能完全脫離經驗，而獨自產生。
- (三) 黑猩猩理解了「整個情境」之後，亦即洞察香蕉距離遠、短棍子不夠用、籠子拉不開、長棍子在籠子外用手拿不到，只有用短棍子勾取長棍子，再用長棍子勾取香蕉等等情況之後才發生頓悟作用。故理解整個情境，是頓悟作用之根源。

Kohler 的觀察實驗結果可說明頓悟現象，頓悟是指突然察覺到問題的解決方法，是通過學習者重新組織或重新構建有關事物的形式而實現的。他認為學習不必靠盲目的嘗試和重複練習，只要個體理解整個情境中各刺激之間的關係，頓悟就會自然發生。不過他強調頓悟發生前問題解決者必須先看出構成問題的各部份之間的相互關係。在此也可看出事實上頓悟的問題解決也需要必要的知識基礎存在。

當個體無法根據過去類似的經驗解決問題時，必須由聯想歷程，進入

知覺重組的歷程，重新對問題產生正確的知覺。此時，問題並非循著程序步驟逐步解決。答案是突然出現的，會讓個體產生「啊哈！」的反應。這就是一種「頓悟」。頓悟是個體對問題的特質具有更深層的理解。(Ascraft, 2002)。

完形學派認為學習是透過「頓悟過程」實現的，對物是指對情境的突然理解，頓悟說否認刺激與反應之間的直接聯繫。嘗試錯誤往往是頓悟的「前奏」，而頓悟則是嘗試錯誤到某種程度時出現的「結果」。一般來說，簡單或者常規的問題解決，往往不需要進行反覆的嘗試錯誤，而對於複雜的、創造性的問題解決，則大多需要經過嘗試錯誤的過程，才能產生頓悟。

國內學者關於頓悟行為的研究，黃幸美(1995)也將問題的的形式分成「非頓悟性問題」(no insight problem)和「頓悟性問題」(insight problem)兩類。其中非頓悟性問題如邏輯問題、幾何問題等，解題的時候可以藉著一步步的程序來完成，且當解題者被提示與問題解決相關的訊息之後，就可以循序漸進的找出答案。但頓悟性問題解答的出現是突然的，解題者獲得答案的歷程並不是藉著逐步解題的步驟而得，但當解答出現的時候，解題者會有突然上升的熱身感(felling or warmth)。

傅海倫(1999)年則是將問題解決依照其探索途徑的不同分成「頓悟式」和「試誤式」。頓悟式指在問題解決的過程中，經過一段長時間的思考但是仍然找不到解答時，突然受某個因素或是某個情境的觸發而發現解決問題的方法及途徑；試誤式則是解題時已經有多種解決問題的途徑，然後進行各種的嘗試和篩選，直到發現解決問題的方法及途徑。

所以，「頓悟」也可以說是一種洞察整體情境的能力，如果能夠較快速的瞭解整個問題的情境，則頓悟就比較容易發生。頓悟的產生是突然出現的，但在一個需要「頓悟」的問題解決歷程中，是否因為個體某些個別差異而使得頓悟的產生與否有所不同？又是否與個人的心理因素或行事作風會影響到其頓悟歷程的產生？

本研究採用的「頓悟」問題解決所指的是在一個問題解決的遊戲情境



中，遊戲目標的性質無法依照玩家既有的就經驗獲得，而且會讓玩家經過一連串試誤的過程後才突然發現問題解決的關鍵點。例如玩家在遊戲中將火箭發射而無法射中目標，經過一連串發射火箭的試誤行為後，突然想到可以利用輸送帶來改變水瓶掉落的位置。這樣的體認，並不會發生在其日常生活經驗中，而是需要靠著靈光一閃的「頓悟」來促成，而歷程花費時間越短的，代表其在「頓悟性問題解決歷程」有較好的成效。

## 2.1.5 問題解決的步驟

表 1 問題解決的方法與步驟

學者	問題解決的步驟
Dewey(1910)	1.察覺問題、2.定義問題、3.發展假設、4.檢驗假設、5.最佳選擇、6.構思策略
Polya(1957)	1.瞭解問題、2.提出行動計畫、3.執行計畫、4.回顧
D’Zurilla & Goldfried(1971)	1.問題定向、2.問題界定與構成、3.產生解決問題的途徑、4.研判與抉擇、5.驗證效果
Klausmeier(1985)	1.分析問題、2.回憶或者擬定一個解決問題的方案、3.回憶以前的訊息獲取新的訊息、4.產生解答、5.驗證解決問題的過程與解答、6.獲取回饋與協助
Glass & Holyoak (1986)	1.表述問題、2.擬定可能解決計畫(失敗--到 4，成功--到 3)、3.執行計畫(失敗--到 2，成功--到 5)、4.重新陳述問題(失敗--到 4，成功--到 2)、5.完成
Hacker & Barden (1988)	1.確認問題、2.設定目標、3.發展解決方案、4.選擇最佳方案、5.執行最佳方案、6.評估結果
Bransford & Stein (1993)	1.確認問題、2.定義問題、3.建立問題解決的策略、4.組織跟問題有關的訊息、5.資源分配、6.監控問題解決、7.評估問題解決的結果
Solso (1995)	1.確認問題、2.問題表徵、3.計畫解決的行動、4.執行計畫、5.評估計畫、6.評估解決的成果

上表簡列多位學者關於問題解決的方法與步驟。綜合學者們的論點，

在處理問題的過程中，必須靈活運用各種思考能力。在問題解決的過程中，情境不斷的轉變，出乎意料之外的狀況不斷地發生，所以需要不斷地、應變地去想辦法處理。而且還要能夠集中注意力，使得問題在主軸上演進。

本研究採用 Glass & Holyoak (1986) 所提的步驟 (如圖 3)，1.表述問題、2.擬定可能解決計畫(失敗--到 4，成功--到 3)、3.執行計畫(失敗--到 2，成功--到 5)、4.重新陳述問題(失敗--到 4，成功--到 2)、5.完成。

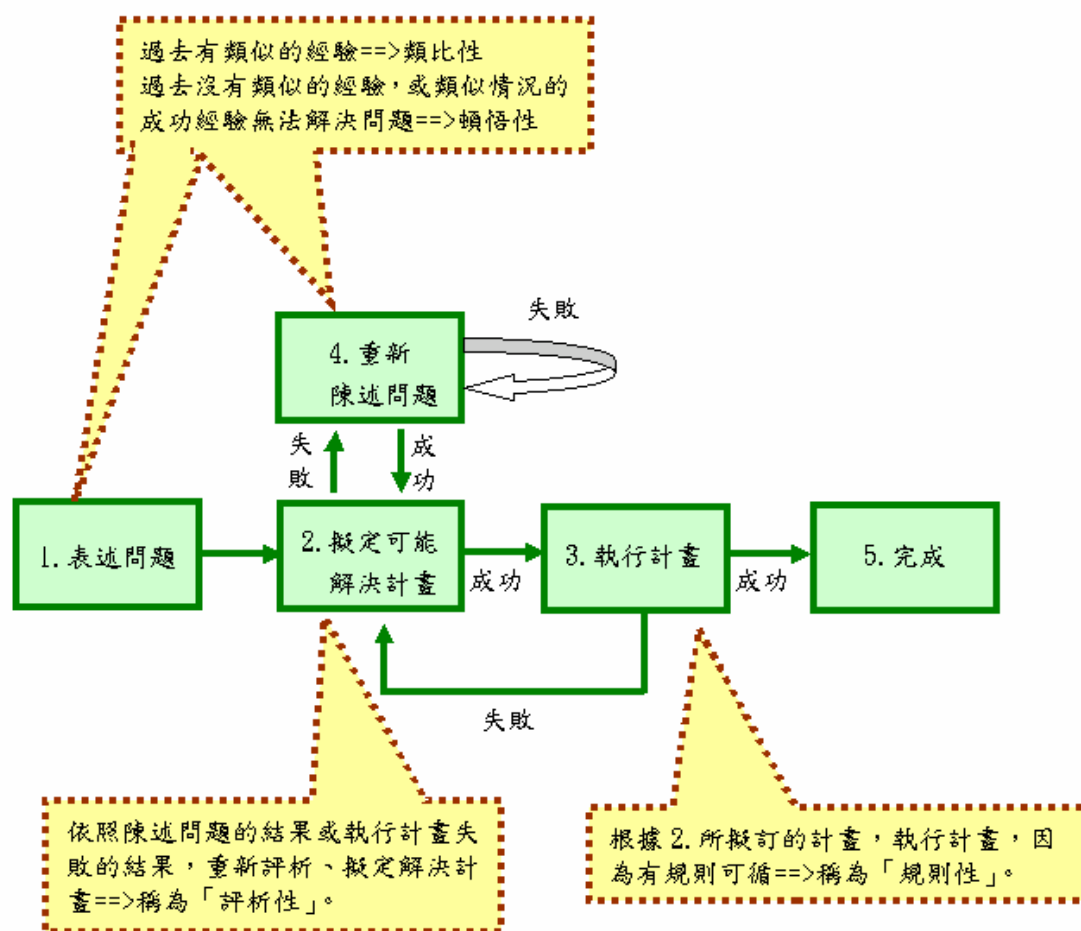


圖 3 問題解決的步驟 (Glass & Holyoak, 1986) 與各步驟特質

本研究所採用的電腦遊戲「機械反斗城」中，每個關卡都有一個主要目標，另外，遊戲從開始到結束有數個重要的次目標。利用次目標的設定，將遊戲從開始到結束的問題解決歷程切割為數個「階段歷程」。每個歷程可能同時具有多重的特質，本研究針對有顯著特質的階段歷程，觀察、分析

玩家在各不同特質的歷程中如何解決問題。本研究中，主要觀察個體在各階段歷程的反應時間、動作行為，藉以分析其與玩家的個別差異間的關係。

## 2.1.6 問題解決歷程的行為量測

問題解決包含了內隱(covert)的思考歷程及外顯(overt)的動作行為。「內隱」的思考歷程難以觀察、分析，於是必須透過「外顯」的動作行為來解釋其「內隱」的思考歷程。外顯的動作行為該如何量測？在認知領域中，用以觀測外顯動作行為的方式有反應時間(reaction time)、正確率(accuracy)、口語資料(verbal protocol)及神經心理學(neuropsychology)等。Newell與Simon(1972)提到研究問題解決歷程必須要有較長時間的行為樣本，一般認知心理學中所慣用的研究方法「反應時間」(短時間量測)與「正確率」並不適用於問題解決歷程的研究。本研究在遊戲歷程中採用較長時間的行為量測。

本研究中，主要觀察個體在各階段歷程的反應時間、動作行為，藉以分析其與玩家的個別差異間的關係。



## 2.2 思考風格 (Thinking Style)

### 2.2.1 思考風格的定義

「風格(Styles)」是個人思考、看待事情的態度，使用發揮才智的方式。風格不等同於能力(Abilities)，沒有優劣之分。(Sternberg & Grigorenko, 1995)

Sternberg(1997)認為以認知為中心或以人格為中心的風格都不足以解釋一個人思考的歷程，因此，進一步提出「思考風格」，用以解釋個人思考事情的方式。思考風格介於「能力」與「人格特質」之間，沒有優劣的分別，是個人慣用的思考方式。若思考風格能與環境配合，則會有較佳的表現。

Sternberg(1997)認為思考風格具有下列特性：

- (1) 風格不是能力，而是個人習慣用以運用能力的方式；
- (2) 風格若與能力配合，可相得益彰；
- (3) 既使風格相同的人也會有程度上的差異；
- (4) 風格是可教導、可改變、可測量的，是社會化的結果；
- (5) 風格沒有優劣之分，根據時間、場合不同，運用不同的思考風格；
- (6) 人具有不同風格。

## 2.2.2 思考風格的類型

Sternberg (1997) 將心智自我管理型態 (mental self-government) 擴充為五大類型、十三個層面的思考風格型式，如表 2：

表 2 思考風格的類型

類 型	層 面
功能	行政型、立法型、司法型
型態	君主型、階級分明型、寡頭統治型、無政府型
幅度	全球型、地方型
範圍	內在型、外界型
傾向	自由型、保守型

其中，功能類型三個層面（行政型、立法型、司法型）的處事態度與性格特徵如下：

### 1. 行政型：

- 守規矩，喜歡處理預先設立的問題。
- 喜歡界定清楚情況，依指示或步驟解決問題，不擅於自行規劃架構。

### 2. 立法型：

- 擅長表現創意，較願意面對非預先設定的問題。
- 喜歡計劃、以自己的方式做事，喜歡少結構化的工作或問題。

### 3. 司法型：

- 喜歡評析規則與程序的問題，慣於處理可供其分析事理、觀念的問題。

- 喜歡分析、評估別人的工作，表達自己意見。

Sternberg 提出思考風格的同時，也同時提出了思考風格十五條通則，經由下面的通則可以更進一步了解思考風格：

1. 思考風格不等於能力，而是個人慣常運用能力的方式。
2. 思考風格若符合能力，則可收相得益彰的成果。
3. 生涯選擇必須適材適所。
4. 人的思考風格不是單面的，而是多面的。
5. 思考風格隨情境而變。
6. 同型的人會有程度上的差異。
7. 風格彈性因人而異，彈性愈大的人愈能適應各種不同的狀況。
8. 思考風格是社會化的結果。
9. 思考風格可能隨著生涯的進展而改變。
10. 習性、慣用的思考風格是可以測量的。
11. 思考風格是可以教導的。
12. 人的一一生中某一時期特別有價值的思考風格，換到另一時期卻不一定有價值。
13. 在某一環境很有效用的思考風格，換到另一環境可能不靈光。
14. 思考風格沒有好壞可言，問題只在於適合與否。
15. 思考風格的契合度不可與能力高低混淆。

### 2.2.3 思考風格與問題解決

本研究所採用的電腦遊戲「機械反斗城」在遊戲過程中，需要數種思考風格搭配運用才能過關（解決問題）。遊戲歷程中，玩家必須確定遊戲目標，再按部就班的設定數個次目標，次目標與次目標之間為「類比」、「頓悟」或具有其他特質的階段歷程。在「類比性」階段歷程中，玩家必須分析過去經驗與目前所處情境的差異（司法型特質），再按部就班的使用特定的工具（行政型特質）；而在「頓悟性」階段歷程中，玩家須對問題的特質產生更深層的理解，產生抽象的思考，無法循一定的程序、步驟解決問題（立法型特質）。所以，在遊戲完成之前，玩家必須不斷地用這三種思考風格，並且要在不同的階段中靈活的轉換這三種思考風格。故本研究選用功

能類型的思考風格作為研究中的自變項。

## 2.3 電腦遊戲 (Computer Game)

### 2.3.1 遊戲

遊戲(game)是一個很廣泛使用的名詞，對不同人有不同的意義。有些人可能會想到小孩子的家家酒遊戲、有些人想到遊樂場的遊戲。也有一些更嚴肅的討論，努力爭取遊戲為第九種藝術。(葉思義、宋昀璐，2004)。而本文所指的遊戲，則是專指在電腦上執行的的電腦遊戲環境。

Hutt(1971)說，「遊戲與探索行為相似，皆是自動自發的行為，無需外在的誘因來激發。」因此，遊戲出自內在動機，不受外在驅力所控制，也不受外在目的所激發。

遊戲重過程輕結果。遊戲時，只注重活動或行為本身，而非活動的結果。因為不需刻意追尋目標，沒有後果，因此可以沒有壓力的多方嘗試(Bruner，1972)。因此，遊戲能帶給人們歡樂與愉悅，對情緒有正向的影響。

### 2.3.2 遊戲與學習

Hutt(1971)提到遊戲與探索行為相似，皆是自動自發的行為，無需外在的誘因來激發。唯一的差別在於，探索是個體想要獲得物體相關訊息的行為，而遊戲則是在探索動機之後，進一步操弄物件以瞭解或熟悉該物件。Bruner(1972)認為遊戲其實就是一個問題解決的歷程，遊戲可以強化個體對問題解決的能力，培養解決問題的能力。Piaget(1962)提出遊戲的主要目的在於引發個體的認知建構歷程，藉此促進其認知的發展，適應現實的環境。Vygotsky(1976)認為遊戲在遊戲中，個體能實現在真實環境中所不能實現的慾望，可以促進創造力與變通力。Fein(1975)認為當個體在遊戲情境中時，並不會去探究物體本身在真實情境中的意義，因而可以使其產生較高層次的思考歷程。

本研究在分析玩家在遊戲情境中思考風格與問題解決歷程的行為，重

視的是問題解決（遊戲）的過程，而問題解決（遊戲）的結果。本研究所採用的機械反斗城遊戲，遊戲過程會隨著遊戲情境的變化，使得玩家的心理歷程必須逐漸從現實中脫離，轉向抽象的思考，進入高層次的思考歷程運作，產生知覺重組的創造性思考。玩家在遊戲過程中不斷的嘗試運用創新的方法或行為，在錯誤與領悟間不斷的修正，找到正確的方法。

### 2.3.3 電腦遊戲

「電腦遊戲」在過去常被視為一種休閒、舒壓、消磨時間的工具。當教育界的學者們看到電腦遊戲玩家沈溺於電腦遊戲中的情形時，自然想到將電腦遊戲運用在學習上的可行性。然而，要利用電腦遊戲來學習，首先必須要知道玩家是如何來玩遊戲。

本研究並非利用電腦遊戲來學習，而是利用電腦遊戲瞭解玩家在遊戲（問題解決歷程）中如何運用個人的思考風格，達成目標。採用「電腦」遊戲為研究情境的原因，有下列幾點：

1. 便於記錄每位玩家的遊戲過程，透過其在遊戲（問題解決歷程）中所表現的行為，瞭解其思考歷程。
2. 利用電腦遊戲在感官、情境設計上的優勢，可誘發參與者的內在動機。
3. 電腦遊戲的可重複性，讓玩家可以盡情嘗試，鼓勵他們發揮創意，嘗試運用不同的方法解決問題（過關）。
4. 電腦遊戲的情境設計是迥異於現實的虛擬空間，可引發受測者在問題解決過程中產生較高層次的思考歷程。

本研究採用的「機械反斗城」遊戲原因，有下列幾點：

1. 機械反斗城遊戲涵蓋數個問題解決心理歷程。除了不同的關卡 (TOPIC) 可以視為不同的的階段歷程外。另外以 TOPIC\_1 單一遊戲關卡來看，也可以將遊戲歷程分為數個階段歷程，可針對每個階段歷程的解題特質傾向進行觀察。
2. 機械反斗城遊戲沒有時間、工具使用次數等限制，玩家可盡情探索，並在探索的過程中嘗試不同的問題解決方式。

3.機械反斗城遊戲是未上市的軟體，受測玩家都是第一次玩這個遊戲，不會因為對遊戲熟悉度的不同而影響其歷程的行為或時間，減少對觀察的干擾。

#### 2.3.4 電腦遊戲、問題解決與思考風格的關係

當一個人面臨挑戰，並且能克服挑戰後，這個人就會學到一些事情。不管這個挑戰是來自於學校課堂上的作業，還是來自於電腦遊戲中，這個人人都必須要在解決問題的過程中，開始會建立自己處理問題的方法。而電腦遊戲和其他遊戲最大的差別就在於其互動性，不同的遊戲會有不同的互動過程，但通常是要玩家在達成遊戲目標的過程中，克服一連串的挑战，既然有挑戰，就一定會有難度去阻擋遊戲過程的進行；既然有難度，玩家就必須想辦法去克服，而不同的玩家會有不同的解決問題的方式，可以說整個遊戲的過程就是一個問題解決的歷程。

每個遊戲一定都會其設定要玩家完成的目標，但由於許多遊戲的歷程很長，所以遊戲設計者會將主要的目標再切分成一系列較小階段性的遊戲目標，任玩家在完成這些次目標的時候，可以在每個次目標中得到成就感而願意繼續往下一個目標前進。並藉由每個次目標的遊戲過程，帶到最後的總目標。有的遊戲直接以不同的「關卡」來區分不同的階段；而有些遊戲則是藉由畫面中的變化來顯示玩家次目標的達成。因此，以電腦遊戲來觀察玩家的問題解決歷程，除了可以觀察到遊戲最後的結果之外，更可以觀察到玩家在不同的歷程階段的不同行為。

電腦遊戲本身是一個問題解決的歷程。問題解決的過程本身就是一種「思考」的心理歷程。因為有問題需要解決，所以產生「思考」。隨著遊戲的進行，個體的思考歷程逐漸由現實的認知進入抽象的領域。對問題情境中的各項元素產生新的知覺。而外顯的問題解決行為與內隱的思考風格間的關係是本研究欲探討的重點。電腦遊戲、問題解決與思考風格的關係如圖 4。



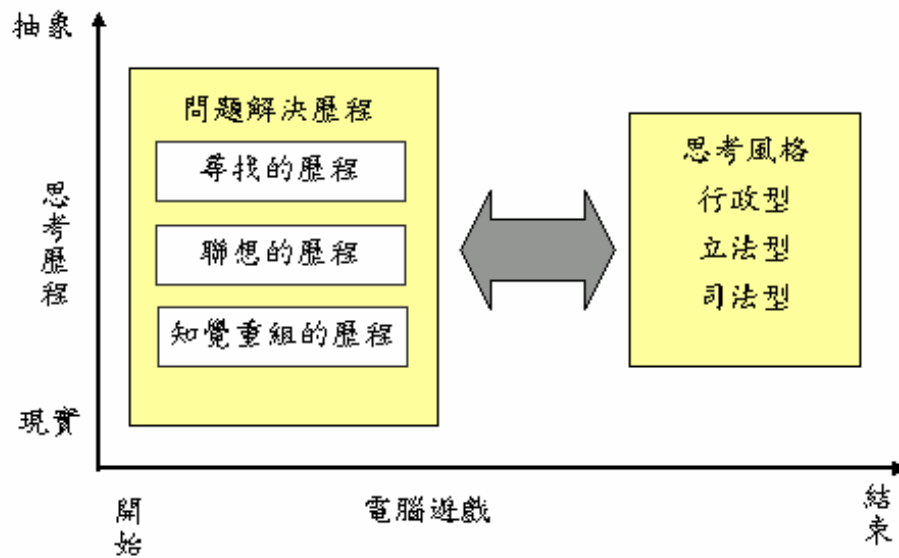


圖 4 電腦遊戲、問題解決與思考風格關係圖

(參考自蔡崇仁，2005)



## 2.4 相關研究

關於思考風格與問題解決歷程的關係，已有許多相關的研究。例如，

(一) 柳銘巖 (2004) 研究結論：

立法型學童的解題歷程，思考較為靈活、選擇策略多且能符合目標，不需要做太多的提示，可任期自由探索；行政型學童的解題缺乏目標、不擅於面對思考的工作，需要楷模示範以引導探索；司法型學童的思考有跳躍、未能按部就班，需要提示指引以規範其探索。

(二) 廖根龍 (2005) 研究結論：

A.立法風格類型的問題解決會依自己想法任意選擇；

B.行政型依一定的循序漸進方式，不容易覺察自己的想法，對過關的堅持度高；

C.司法型則偏向比較分析何者有利解題、注重邏輯。

(三) 蔡崇仁 (2005) 研究結論：

高思考風格玩家分組在偏向頓悟性的問題解決歷程中，其「歷程使用時間」有顯著差異；其中行政型思考風格玩家與其「歷程使用時間」成正相關，須使用較長的時間才能完成該歷程。高思考風格玩家分組在偏向類比性問題解決歷程中，其聯想的時間有顯著差異。而司法型思考風格玩家在偏向類比性的歷程中有較多的嘗試。

## 2.5 本研究的定位

綜上所述，個體的「思考風格」的確會在問題解決的歷程中有所差異，不同的問題型態對不同的思考風格會有不同的解題歷程。關於思考風格，由於本研究是以探討個人的思考與行事作風在電腦遊戲歷程中的行為表現，所以選擇以「行政」、「立法」、「司法」的來做分類。

而將機械反斗城遊戲先視為一個完整的問題解決情境，藉由玩家不同的歷程行為來觀察其思考風格對結果所造成的影響，是否思考風格的不同，會使得在一定時間內，玩家過關與否或過關的數量上會有所差異。

再藉由區分 TOPIC\_1 遊戲歷程數個「階段歷程」，並將不同的階段歷程依照其階段性目標的屬性區分為「偏向類比性階段歷程」及「偏向頓悟性階段歷程」，由玩家完成各個階段目標的歷程時間與動作行為，來探討不同思考風格是否在不同屬性的問題解決歷程有所差異。

針對三種不同的思考風格，提出在研究中可能行為表現的假設：

1.行政型風格：行政型的人守規矩，習慣處理預先設定的問題，因此

在探索式的遊戲環境中可能較缺乏探索性的行為，而使得比較不容易突破遊戲情境中的困境。但，行政風格可以幫助玩家在已有規則，需要依指示或步驟解決問題的階段則有較佳的表現。

- 2.立法型風格：立法型的人擅長表現創意，由於機械反斗城遊戲除了現實行為的類比之外，更需要一些抽象性的思考，才能夠整合整體情境而過關，因此，立法型風格在這方面會有比較多表現的機會而比較容易過關。而在偏向頓悟的歷程中，比較容易有比其他風格更突出的表現。
- 3.司法型風格：司法型的人擅長評析，如果遊戲的情境中有需要評估分析的步驟，司法型風格的人就會有比較好的表現。

本研究即利用實驗研究法及觀察研究法，藉由對遊戲中玩家的行為分析與其思考風格的得分來分析其間的關係及差異。



## 三、研究方法與架構

### 3.1 觀察研究法與相關研究法

本研究採用研究觀察法與相關研究法。

#### 1. 研究觀察法

- (1) 利用課堂時間，以班級為單位，讓受試者（學生）進行電腦遊戲，並以螢幕錄影軟體完整錄製遊戲過程。
- (2) 以相關的理論解釋問題解決歷程中各階段歷程偏向知覺的改變、訊息處理或類比歷程。
- (3) 觀察並記錄受試者在各遊戲過程的問題解決歷程中所使用的時間、使用工具種類及次數等數據，以供進一步的資料分析。

#### 2. 相關研究法

分析在各遊戲歷程分析在遊戲過程的問題解決歷程中，不同思考風格玩家的「歷程使用時間」與「思考風格」及「動作行為」之間的關聯性。



### 3.2 研究架構

#### 3.2.1 研究架構說明

本研究的目的是主要在分析玩家在「電腦遊戲」的環境中，其個人的「思考風格」與其所表現的「問題解決歷程行為」的關聯。

由於人的思考過程相當迅速而難以回顧，本研究利用電腦遊戲為實驗環境的可記錄性，透過玩家在電腦遊戲中的問題解決歷程中所表現的行為來分析其動作行為的差異。再進一步探討，玩家的思考風格與其所表現的動作行為間的關係。玩家的思考風格是否影響其問題解決歷程中的行為表現？不同的玩家在問題解決歷程中分別呈現怎樣的行為差異？最後討論玩家的「思考風格」與「問題解決歷程」之間的關係。

本研究重點在分析玩家在遊戲情境中思考風格與問題解決歷程的行為，重視的是問題解決（遊戲）的過程，而不是問題解決（遊戲）的結果。

本研究所採用的機械反斗城遊戲，遊戲過程中玩家的心理歷程會隨著遊戲情境的變化，逐漸從現實中脫離，轉向抽象的思考，進入高層次的思考歷程運作，產生知覺重組的創造性思考。玩家在遊戲過程中不斷的嘗試運用創新的方法或行為，在錯誤與領悟間不斷的修正，找到正確的方法。

在本研究中，根據問題解決歷程中的次目標，將整個問題解決歷程切割成不同的階段歷程，再分析個體的思考風格在不同類型的問題解決歷程中是否對問題解決的行為有什麼樣的影響。希望能藉由對個體問題解決歷程差異的瞭解，進一步可以瞭解學習者在不同學習過程中的差異。

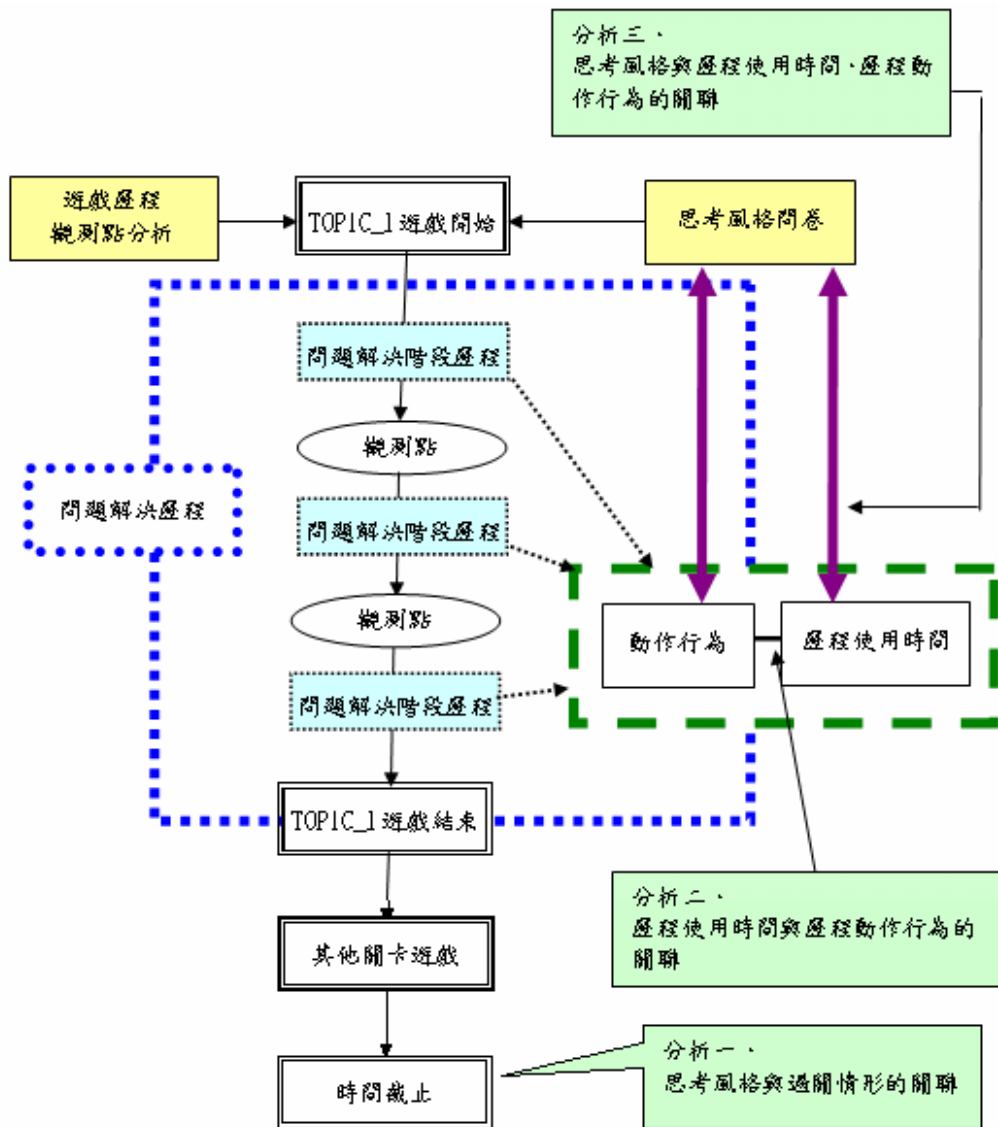


圖 5 研究架構圖

針對本研究的目的，設計出本論文的研究架構如圖 5

- 1.對受測者進行思考風格問卷。
- 2.在遊戲之前，根據預試的過程進行觀測，在遊戲開始到結束的遊戲歷程中選定數個「觀測點」。在觀測點與觀測點之間為「問題解決階段歷程」。
- 3.針對每個問題解決階段歷程中玩家所表現的「動作行為」及「歷程使用時間」進行觀察、紀錄。
- 4.分析思考風格與過關情形的關聯。
- 5.分析思考風格與問題解決階段歷程中「歷程使用時間」與「動作行為」的關聯。
- 6.觀測點、問題解決階段歷程、歷程使用時間、動作行為

#### (1)觀測點

「觀測點」相當於問題解決中的次目標，是遊戲歷程中足以決定玩家能否完成遊戲的關鍵點。觀測點設定的目的在於將問題解決歷程切割成數個「問題解決階段歷程」，分別觀測玩家在各階段歷程中的「動作行為」及「歷程使用時間」。

#### (2)問題解決階段歷程

「問題解決階段歷程」是指觀測點與觀測點之間的問題解決過程。

#### (3)歷程使用時間

「歷程使用時間」是指玩家在每個問題解決階段歷程中所耗用的時間。

#### (4)動作行為

「動作行為」是在問題解決階段歷程中，玩家工具使用總次數、關鍵動作（如，「剪斷繩子」或「發射火箭」）的次數。

### 3.2.2 問題解決階段歷程

「機械反斗城(TOPIC\_1)」遊戲歷程涵蓋「尋找的歷程」、「聯想的歷程」、「知覺重組的歷程」三種心理歷程；「聯想的歷程」可以說是一種「類比性問題解決歷程」，玩家藉由對過去類似經驗的聯想而達到問題解決的目的。

的；「知覺重組的歷程」則讓玩家可以藉由知覺的改變，產生頓悟性的思考以解決情境中的問題，屬於一種「頓悟性問題解決歷程」；而在「尋找的歷程」中，則藉由規則性的探索、對情境的分析而有「規則性問題解決歷程」和「評析性問題解決歷程」。如果以遊戲開始到結束為一個單一歷程進行觀測，則無法微觀的觀察、分析玩家之間在「歷程使用時間」及「動作行為」與思考風格的關聯。

在本研究中，以機械反斗城 TOPIC\_1 的整個遊戲歷程從開始到結束間的數個「次目標」為「觀測點」，將整體的遊戲歷程切割成若干區段，每個區段則為「問題解決階段歷程」。對每個「問題解決階段歷程」進行微觀的觀察與分析，以利於分析在不同的階段歷程中，思考風格對玩家問題解決行為的影響。

機械反斗城 TOPIC\_1 的遊戲歷程說明如下（圖 6）：



圖 6 機械反斗城(TOPIC\_1)遊戲情境圖

遊戲情境中有一個人(1)急著要上廁所(2)，但廁所被牆壁(3)擋住，情境中的問題是，要怎麼讓這個人順利上廁所，根據問題，訂出目標為「幫

助他順利上廁所」。

情境中有火箭(4)可用來炸開牆壁，但是點燃火箭的蠟燭(5)不夠高。所以，次目標為「如何讓水位升高使得蠟燭可以點燃火箭？」

再觀察畫面上方，有一個水瓶。水瓶的用途，應該是用來加水以升高水位。問題是，如何讓水瓶掉下來？

遊戲的第一個關鍵在於，玩家必須對於問題情境中的「牆壁(3)」、「發射台(9)」與「水瓶(6)」三個目標間的關聯產生新的詮釋，進而聯想到利用動力(7)帶動剪刀剪斷繩子(8)使得推手推落水瓶，水瓶倒入水槽入口後，水位升高，蠟燭才能點燃火箭，並發射火箭。

火箭發射後，彈著點不對，未能炸斷牆壁，而是炸到情境中急著上廁所的人。此時進入遊戲的第二個關鍵。水瓶的位置無法改變，所以，一旦調整發射台位置，水瓶就無法掉在水槽入口。(如圖 7)



圖 7 階段歷程「剪斷繩子～發射火箭」情境圖

但，不改變發射台位置，又無法改變彈著點位置。此刻的次目標為，要怎麼讓掉落的水瓶，能夠落入調整位置後的發射台？

經過一連串發射火箭的嘗試後，玩家聯想到利用輸送帶將水瓶的落點



引導至調整位置後的發射台的水槽入口。又要如何調整發射台位置（向左或向右），才能讓火箭的彈著點在牆壁的位置，進而順利把牆壁炸開。

Anderson(1985)將問題解決心理歷程解釋為包含目標與次目標的序列動作。針對以上的情境說明，發現，在機械反斗城(TOPIC\_1)中也存在若干個重要的次目標（足以決定玩家能否完成遊戲的關鍵點），也就是問題解決階段歷程中的觀測點。每個問題解決階段歷程的特質傾向不同，需要應用不同的思考風格。

觀測點的設定是參考蔡崇仁(2005)「不同思考風格玩家在遊戲中解決問題的行為分析」、預試的實驗過程觀察及預試的實驗後訪談，及問題解決心理歷程相關理論而設定。

在本研究中，將問題解決階段歷程中，分為「1.開始～發現動力」、「2.發現動力～剪斷繩子」、「3.剪斷繩子～發射火箭」、「4.發射火箭～利用輸送帶」、「5.利用輸送帶～利用輸送帶成功發射火箭（簡寫：輸送帶+火箭）」、「6.輸送帶+火箭～過關」六個階段（如圖8）。六個階段歷程說明如下：

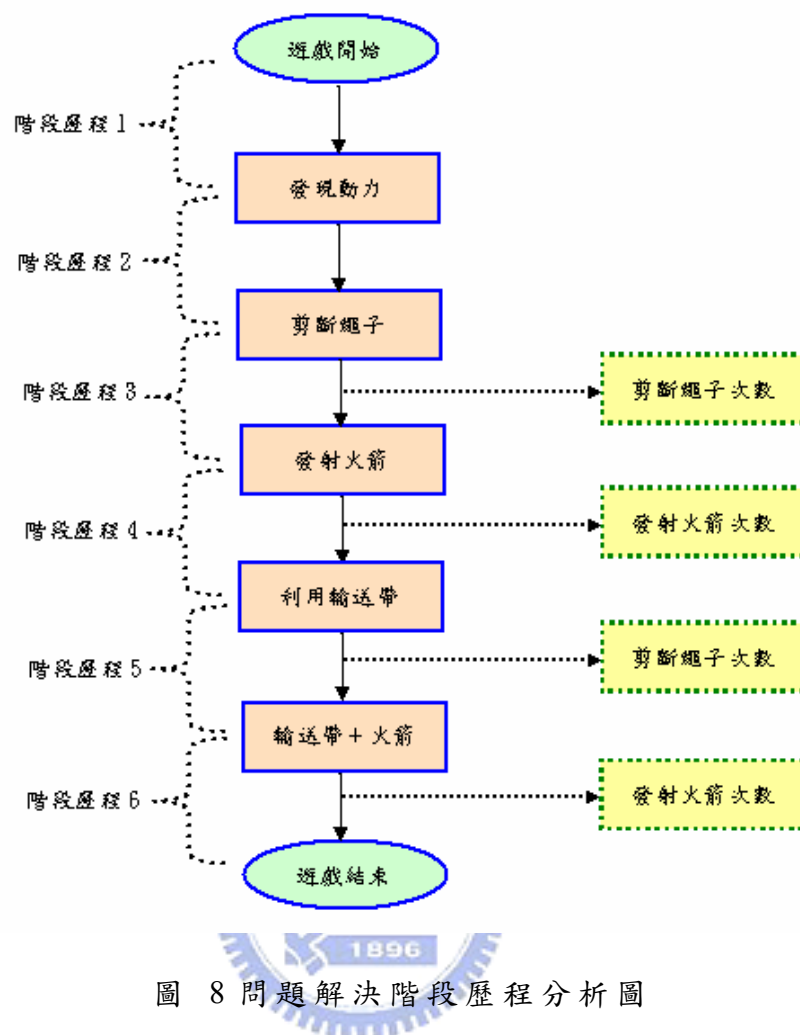


圖 8 問題解決階段歷程分析圖

### 1. 開始～發現動力（如圖 9）

根據預試的操作過程錄影及預試後的訪談，可以發現多數玩家可以很快發現問題為幫助畫面中的人順利上廁所。但卻不知如何解決牆壁阻擋的問題，多數玩家在發現動力之後，才開始有組合工具（如圖 10）的動作。因此，將「發現動力」設定為遊戲歷程中正確解決問題的第一個關鍵點。

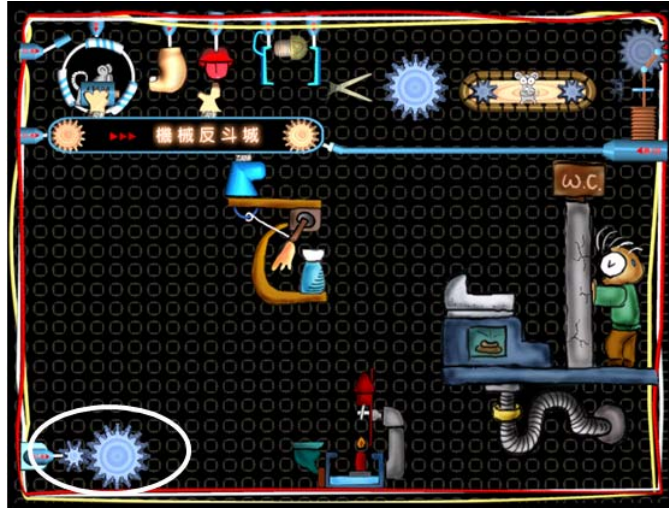


圖 9 觀測點--發現動力

根據預試後的訪談發現，大多數的玩家認為以齒輪帶動工具是現實生活的認知經驗中可以學習到的，玩家可以利用舊有的認知經驗完成此歷程，因此在本研究中，將「開始～發現動力」，視為一個「類比性」的問題解決歷程。



圖 10 組合工具

## 2.發現動力～剪斷繩子

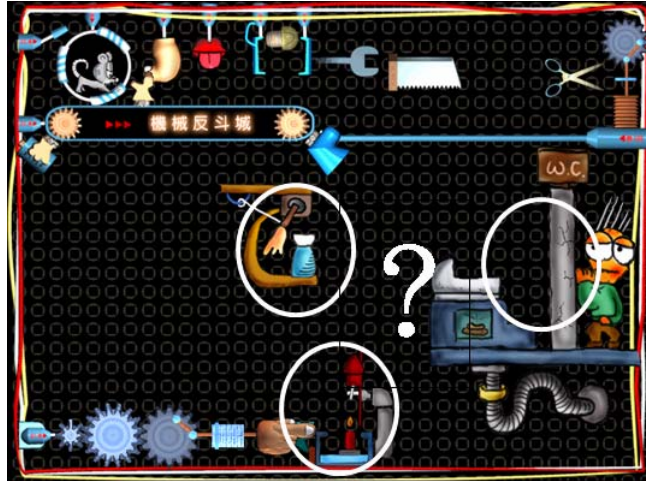


圖 11 牆壁-發射台-水瓶

玩家在發現動力後，玩家懂得利用動力帶動工具，但大多在用手指推牆壁、用鋸子鋸牆壁等動作，但都沒有發生任何作用。此刻，玩家必須重新對問題產生正確的知覺，重新詮釋「牆壁」、「發射台」、「水瓶」三個目標間的關聯。(如圖 11)

在「遊戲開始～發現動力」後，玩家思考的歷程還停留在現實的情境中，尚未轉向抽象的思考。一直到玩家開始意識到「牆壁」、「發射台」、「水瓶」這三個目標之間是有某些關聯，才会有「剪斷繩子」的動作。在此階段中，玩家開始的思考歷程漸漸由現實轉向抽象思考，問題解決也漸漸由聯想的歷程進入知覺重組的歷程。

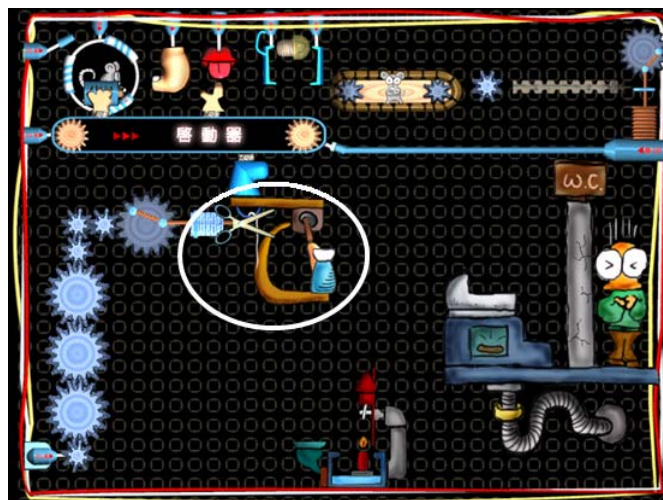


圖 12 觀測點—剪斷繩子 1

### 3. 剪斷繩子～發射火箭

根據預試的操作過程錄影，大部分的玩家在第一次剪斷繩子時，未能成功發射火箭。當剪斷繩子後（如圖 12），水瓶未能掉落在正確位置（如圖 13），玩家一邊調整發射台位置，一邊剪斷繩子。有部分玩家是在剪斷繩子多次後，才成功調整發射台位置，讓水瓶成功落入水槽，順利發射火箭。



圖 13 觀測點—剪斷繩子 2

在剪斷繩子的那一刻，絕大多數的玩家都預設剪斷繩子的目的在發射火箭。水瓶掉落的那一刻，玩家心中逐漸更加確認「牆壁」、「發射台」、「水瓶」之間的關聯。在這一個階段，大部分的玩家的動作在於不停的「剪斷繩子」、「調整發射台位置」之間循環。根據預試後的訪談，玩家多認為「調整發射台位置」，使得水瓶順利掉落水槽與舊有的經驗類似，是屬於聯想歷程中的類比，詮釋「牆壁」、「發射台」、「水瓶」三者的關係，又帶有知覺重組的成分。

在成功剪斷繩子後，水瓶掉落下的那一刻，玩家更加確認這個階段的目標接下來是在調整「發射台」的位置。「調整發射台位置」使得水瓶順利掉落水槽是與舊有經驗相似的動作。因為是屬於事先建構好的問題，也有了規則，研究者定義此階段是一具有規則性的階段歷程。



圖 14 觀測點—發射火箭 1

#### 4.發射火箭～利用輸送帶

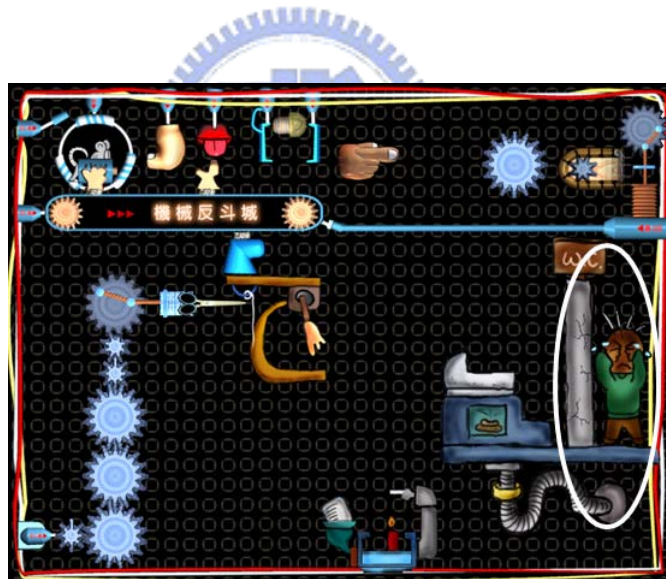


圖 15 觀測點—發射火箭 2

在成功發射火箭後，由於彈著點不對，無法順利把牆壁炸開（如圖 15）。根據預試的操作過程錄影發現玩家在發射火箭後都有不斷重複剪斷繩子、發射火箭的動作行為。其間，玩家又重新一次詮釋問題的情境，逐漸瞭解到目前的問題在於，水瓶掉落的起始位置無法改變，而，一旦調整發射台的位置，又會使得水瓶無法順利掉落在水槽，而改變彈著點又必須調整發射台位置。

再一次重新理解整個情境後，玩家一直到發現可以「利用輸送帶」引導掉落的水瓶至調整位置過後的發射台水槽（如圖 16），這才得以進入下一個階段。

根據預試後的訪談，多數的玩家認為「利用輸送帶」引導掉落的水瓶至調整位置過後的發射台水槽是一個較無與過去經驗類似的方式，必須經過洞察整體情境，經過嘗試錯誤的過程。因此，「發射火箭～利用輸送帶」是一個「頓悟性」極強的問題解決階段歷程。

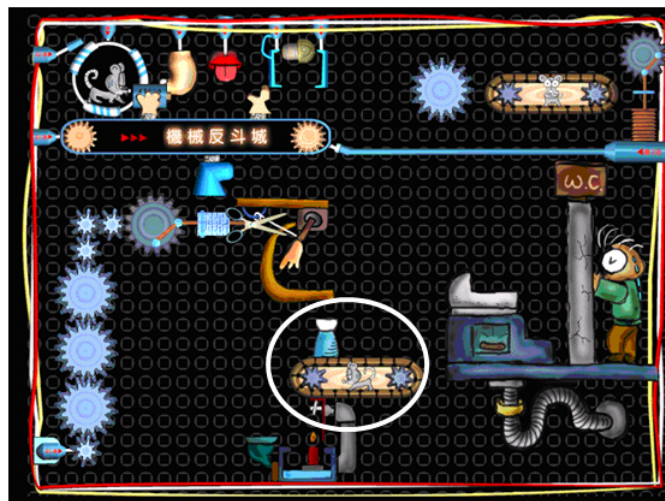


圖 16 觀測點—利用輸送帶 1

由上述說明，研究者將「發射火箭～利用輸送帶」歸類為「頓悟性」極強的問題解決階段歷程，也可以說是一個複雜的、具創造性的階段。在這個階段需要一種洞察整體情境的能力。若能較快速的瞭解整個問題的情境，則比較容易發生頓悟。

#### 5. 利用輸送帶～輸送帶＋火箭



圖 17 觀測點—利用輸送帶 2

根據預試的操作過程錄影及預試後的訪談，發現玩家在取出「輸送帶」時，已經瞭解到輸送帶的用途在於引導水瓶掉到調整位置過後的發射台水槽。但因為現實經驗中較無類似經驗，因此，玩家沒有辦法快速的分析「水瓶」、「輸送帶」、「發射台」三者的關係，無法正確擺放輸送帶，以引導水瓶準確掉入發射台的水槽（如圖 17）。

玩家必須經過多次的「剪斷繩子」、「調整輸送帶」、「調整發射台」的嘗試後，才能夠成功分析輸送帶的使用規則，順利使掉落的水瓶準確落入發射台的水槽，進而成功發射火箭。（如圖 18）

由於過去沒有類似的經驗，玩家是邊調整輸送帶，邊思考如何使用輸送帶，才能夠正確引導水瓶準確掉落至發射台的水槽。同時，發射台應該向左或向右調整...。在此階段，玩家不停的評析規則，依著評析出來的規則，去調整輸送帶與發射台。因此，將此階段定義為具有「評析性」的階段歷程。





圖 18 觀測點—輸送帶+火箭

#### 6. 輸送帶+火箭～過關

在玩家終於利用輸送帶成功引導水瓶落入發射台的水槽，進而發射火箭後，玩家面臨的問題是，如何調整發射台位置，才能使得彈著點正確，成功炸毀牆壁，讓情境中的那個人順利上廁所。

在此階段前，玩家已經瞭解輸送帶的使用原則。此時要能夠靈活調整輸送帶、發射台，雖然有規則可循，但規則較為複雜。

本研究將整個遊戲歷程切割為六個階段歷程，根據上述六個階段歷程的說明，定義各階段性質如圖 19：

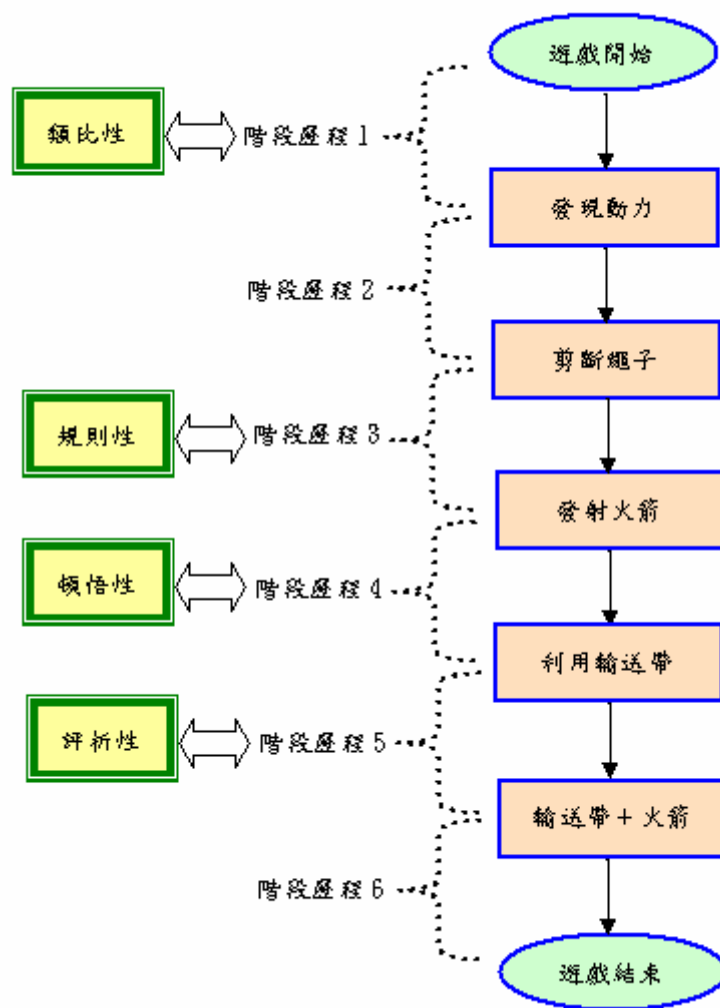


圖 19 階段歷程性質圖

### 3.3 實驗設計

#### 3.3.1 實驗對象

實驗對象為新竹某高職一年級學生共 114 人，有效樣本 109 人。其中男生 25 人、女生 84 人。

#### 3.3.2 實驗工具

##### (一) 思考風格問卷

本次實驗以某國立高級職業學校國際貿易科一年級學生為實驗對象。「思考風格問卷」採用林珊如所編製的大專學生思考風格問卷。問卷題目

事先給非實驗之學生看過，無語意上的問題。

本量表是參考 Sternberg 於 1997 年出版之 Thinking Style，為避免文化差異，經過編譯後修訂成符合國人實際情形。其中 1-8 題為測量立法型思考風格；9-16 題為測量行政型思考風格；17-24 題為測量司法型思考風格。依林珊如之報告，量表信度分析以 Cronbach  $\alpha$  係數表示量表內部一致性，總量表的  $\alpha$  值為 .9298，各分量表的  $\alpha$  值亦都介於 .7790-.8733 間。根據信度分析，顯示本量表的內部一致性良好。校度分析是以因素分析針對政府功能進行主軸因素法分析 (Principle component analysis)，並以最大主軸法轉出直交的因素，刪除題目後求取可被解釋變異 (Total Variance Explained) 值最高。結果刪除了第 12 題，分出三個向度，與 Sternberg 的原始量表相當吻合，因而命名完全依照原始量表：立法、行政、司法。唯三個因素可解釋變異 (Total Variance explained) 值不高，只有 Sternberg 的原量表的一半 (49.492%)。

問卷結果統計，有效樣本 109 人 (男生 25 人、女生 84 人)。將所有樣本依各立法、行政、司法各面向得分排序後，取出前 27.5%(30 人)視為高風格者，中間 45%(49 人)為中思考風格者，後 27.5%(30 人)視為低風格者。由於思考風格分數相同的關係，各組的比例及人數會有些許差異。

表 3 思考風格問卷得分情形

類型	最大值	最小值	平均數	標準差	人數
行政	4.75	1.63	3.1227	.75135	109
立法	4.88	1.88	3.6686	.71855	109
司法	4.50	1.75	3.1388	.67171	109

表 4 行政型思考風格分佈表

	最大值	最小值	人數	比例
高行政	4.75	3.75	28	25.69%
中行政	3.625	2.5	57	52.29%
低行政	2.375	1.625	24	22.02%

表 5 立法型思考風格分佈表

	最大值	最小值	人數	比例
高立法	4.875	4.25	31	28.44%
中立法	4.125	3.25	48	44.04%
低立法	3.125	1.875	30	27.52%

表 6 司法型思考風格分佈表

	最大值	最小值	人數	比例
高司法	4.5	3.75	26	23.85%
中司法	3.625	2.75	51	46.79%
低司法	2.625	1.75	32	29.36%

表 7 思考風格分佈表

思考風格		人數	小計	總數
三高		4	4	109
二高	行政 & 立法	4	15	
	立法 & 司法	6		
	行政 & 司法	5		
單高	行政	15	43	
	立法	17		
	司法	11		
三低		4	4	
中低風格		43	43	

## (二) 電腦遊戲—機械反斗城

電腦遊戲採用國立台灣科技大學孫春望在國科會 87 年度「兒童資訊月軟體設計展示：機械反斗城」計畫（編號 NSC-87-2515-S-011-001-CH）為實驗遊戲情境。機械反斗城共包含六個遊戲，本實驗以第一個遊戲（TOPIC\_\_1）來主進行實驗。以下針對「電腦遊戲—機械反斗城」進行說明，

### 1. 選擇「機械反斗城」的原因與說明：

- (1) 本遊戲整體歷程可切割成數個問題解決心理歷程（包含「類比性」、「頓悟性」、「評析性」和「規則性」等四種不同的問題解決歷程），針對每個階段歷程的解題特質傾向進行觀察，有助於分析玩家在不同的問題解決歷程中呈現的差異與思考風格及動作行為的關係。
- (2) 本遊戲為一個高探索的遊戲情境，能夠引導玩家脫離現實狀態（一個人急著要上廁所），產生抽象思考（利用輸送帶調整火箭發射位置炸開牆壁）。
- (3) 本遊戲是未上市的遊戲軟體，受試者均從未玩過這個遊戲，甚至沒有玩過相似的遊戲，較能有效刺激受試者產生知覺的改變，讓觀測者有更多的機會正確分析相關變項間的關係。
- (4) 機械反斗城共包含六個遊戲（圖 20），情境不同，但解題方法類似。從預試的結果可以發現，第一個單元（TOPIC\_1）的解題歷程較為複雜，較具引導玩家脫離現實狀態、產生抽象思考的條件。又，通過一關後，接下來的單元會越來越容易過關，因此，以第一單元（TOPIC\_\_1）為主進行實驗。
- (5) 關於遊戲中的動作行為分析，僅著重在第一關。但，為探討通過第一關後，是否能夠將第一關的解題經驗類比推演至後面關卡的解題中，因此，在實驗時間結束前，通過第一關，則依序進入其他關卡。



TOPIC\_1



TOPIC\_2



TOPIC\_3



TOPIC\_4



TOPIC\_5



TOPIC\_6

圖 20 機械反斗城六個單元

## 2. 遊戲操作說明：

TOPIC\_1 的遊戲畫面，如圖 21，

(1) 標題區：位於畫面左上角；主要用途是藉由顯示標題及裝飾來增加遊戲界面的生動化。

(2) 工具箱：位於畫面右上角；工具箱內有解決遊戲問題的各類工

具，當滑鼠移至工具箱時，這些工具會依序出現。

(3)操作區：位於畫面下方；為各單元問題情境呈現的區域，也是玩家操作解題的地方。

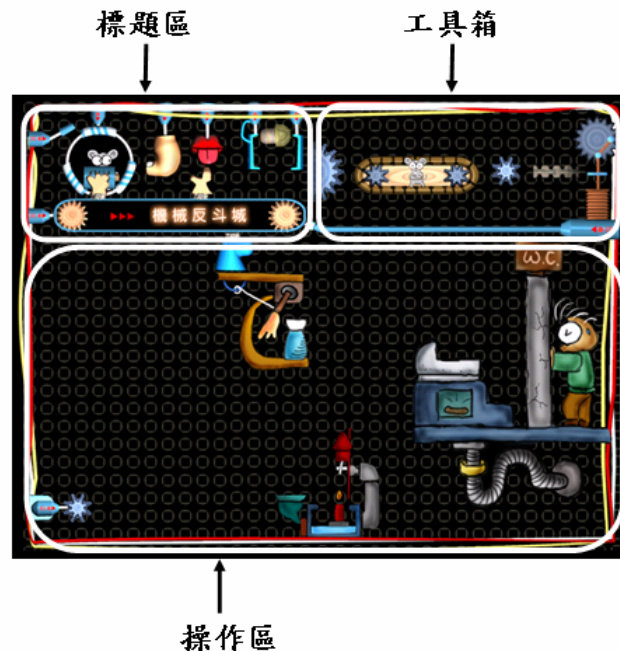


圖 21 遊戲介面說明

工具本身不具備動力，所有工具都必須直接或間接利用輔助工具串連到動力上，才能夠觸發動作，沒有串連到動力上的主要工具會呈現靜止狀態。工具又可分為(1)主要工具、(2)輔助工具：(如圖 22)

#### (1)主要工具

- 包含打氣筒、剪刀、扳手、手指、鋸子；
- 是實際能觸發動作的工具，但本身不具備動力，必須直接或間接利用輔助工具串連到動力上，才能夠觸發動作。
- 同一時間類在操作區中僅能使用一項主要工具。

#### (2)輔助工具

- 包含大齒輪、小齒輪、鍊條、輸送帶；
- 功用在提供動力的來源與傳送動力；
- 必須與主要工具組合搭配；
- 使用個數不限於一個，可同時出現於操作區中。

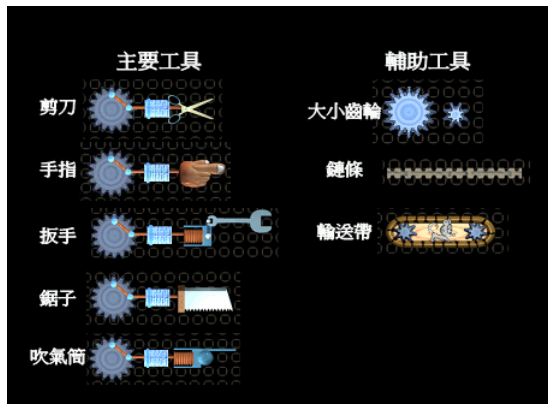


圖 22 遊戲操作說明—工具說明

### 3.3.3 實驗流程

針對本研究的目的，設計本研究的實驗流程，如圖 23，

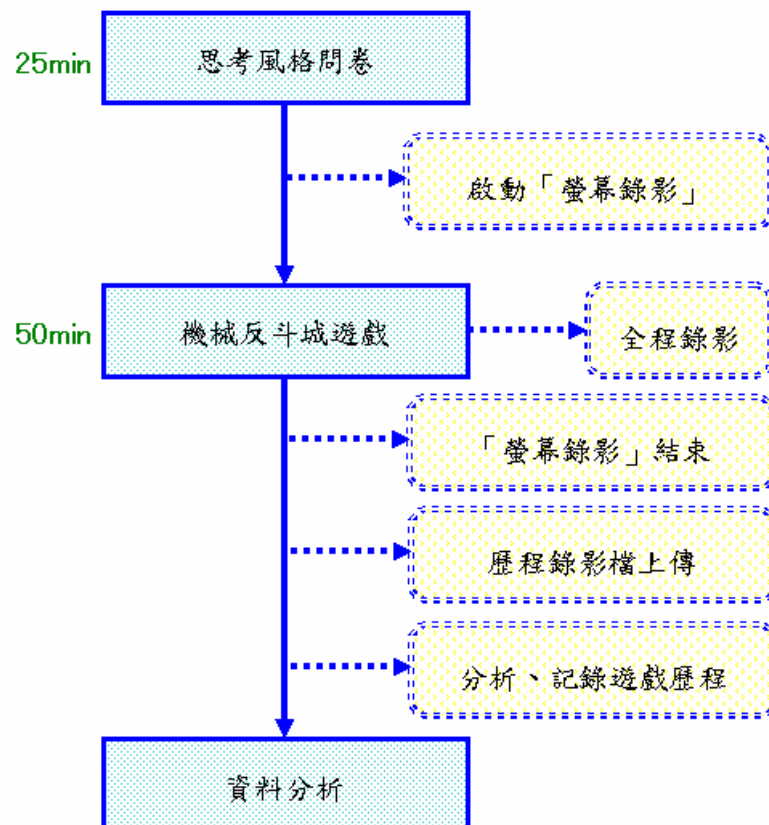


圖 23 實驗流程圖

#### 1. 「思考風格問卷」施測

遊戲前，進行約 25 分鐘思考風格問卷施測。施測地點為一般



教室，施測方式為紙本劃卡（電腦讀卡）。

## 2. 「機械反斗城」遊戲

- 事先一一在施測電腦上安裝好「機械反斗城」遊戲軟體及螢幕錄影軟體。
- 遊戲前，引導玩家自行啟動螢幕錄影軟體。
- 遊戲時間為 50 分鐘，遊戲期間不針對遊戲內容給予任何提示、說明。
- 由研究者自行設計進入遊戲的介面，遊戲一律由 TOPIC\_1 開始。在時間結束前，通過各個 TOPIC 後，可以獲得下一個 TOPIC 的密碼，以「依序」進行其他關卡。



圖 24 遊戲進行照片



圖 25 遊戲開始

### 3. 資料分析

- 遊戲進行 50 分鐘，無論是否通過第一關，一律結束遊戲。
- 引導玩家停止螢幕錄影，並上傳錄影檔。
- 逐一觀看螢幕錄影檔，並記錄遊戲歷程。
- 針對記錄的遊戲歷程與思考風格，進行相關的資料分析。



## 四、研究結果與討論

109 個有效樣本中，在遊戲時間（50min）內過關人數有 76 人，未過關人數有 33 人。詳細過關、未過關分佈情形，如表。

表 8 過關人數分析

	過關	未過關	小計	過關比率
男	24	1	25	96.00%
女	52	32	84	61.90%
小計	76	33	109	69.72%

本研究中，將 TOPIC1 遊戲歷程分為六個問題解決階段歷程，由於並非所有玩家都經歷所有階段而達到最後過關階段，所以每個階段歷程會有不同的人數，各階段歷程人數如表：

表 9 各階段歷程人數分析

	開始 ↓ 發現動力 (類比性)	發現動力 ↓ 剪斷繩子	剪斷繩子 ↓ 發射火箭 (規則性)	發射火箭 ↓ 利用輸送帶 (頓悟性)	利用輸送帶 ↓ 輸送帶+火箭 (評析性)	輸送帶+火箭 ↓ 過關
總人數	109	104	86	75	89	76
行政	11	14	12	9	9	6
單 高 立法	17	17	14	14	16	15
司法	15	10	9	9	9	6

## 4.1 思考風格與過關情形的關聯

### 4.1.1 「思考風格」與遊戲整體歷程是否過關的關聯

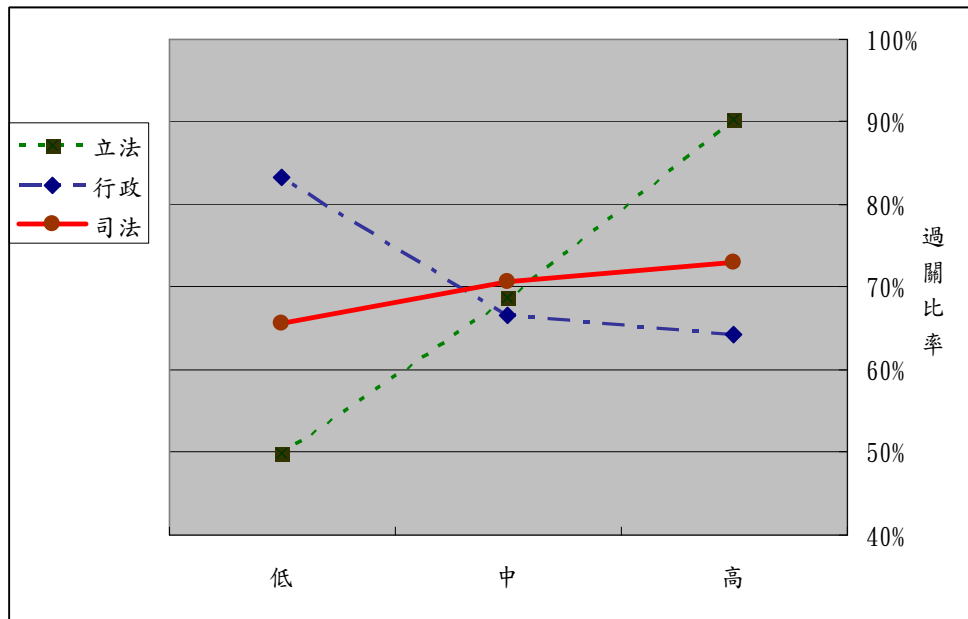


圖 26 各思考風格分組與過關比率

圖為分別依據玩家的行政、立法、司法風格分為高、中、低三組與過關比例的關係圖。由圖可以發現，立法風格高、中、低三個群組的過關比率由高到低，呈現相當明顯的差異。而，行政風格高、中、低三個群組的過關比率由低到高，亦呈現相當程度的差異。

進一步以各類型思考風格（高、中、低三組）過關人數及未過關人數進行卡方分析檢定。並探討，各類型思考風格高中低三組玩家的過關、未過關情形是否呈現明顯差異。

表 10 行政風格高中低分組與過關人數 交叉表

		過關與否		總和	
		未過關	過關		
行政 高中 低分 組	高	個數	10	18	28
		百分比	35.7%	64.3%	
	中	個數	19	38	57
		百分比	33.3%	66.7%	
	低	個數	4	20	24
		百分比	16.7%	83.3%	
總和		個數	33	76	109
		百分比	30.3%	69.7%	

表 11 行政風格高中低分組與過關人數 卡方檢定

	數值	自由度	漸近顯著性 (雙尾)
Pearson卡方	2.750(a)	2	.253
概似比	2.985	2	.225
線性對線性的關連	2.076	1	.150
有效觀察值的個數	109		

a. 0格 (.0%) 的預期個數少於 5。最小的預期個數為 7.27。

由表 10，可以發現，以行政型思考風格高、中、低三組的過關、未過關人數進行卡方檢驗分析，得到  $\chi^2=2.750$ ， $p=.253$  ( $>.05$ )，未達顯著。雖然在圖中，行政風格的高低與過關比率成明顯反比，但進行卡方檢驗分析後卻未達顯著。結果顯示，在探索式遊戲環境中，依玩家的行政型風格分為高、中、低三組，則三組玩家的遊戲過關人數有差異，但未達顯著。

表 12 立法風格高中低分組與過關人數 交叉表

		過關與否		總和	
		未過關	過關		
立法 高中 低分 組	高	個數	3	28	31
		百分比	9.7%	90.3%	
	中	個數	15	33	48
		百分比	31.3%	68.8%	
	低	個數	15	15	30
		百分比	50.0%	50.0%	
總和	個數	33	76	109	
	百分比	30.3%	69.7%		

表 13 立法風格高中低分組與過關人數 卡方檢定

	數值	自由度	漸近顯著性 (雙尾)
Pearson卡方	11.782(a)	2	.003
概似比	12.748	2	.002
線性對線性的關連	11.648	1	.001
有效觀察值的個數	109		

a 0格 (.0%) 的預期個數少於 5。最小的預期個數為 9.08。

由圖 26 可以發現，立法風格高、中、低三組玩家的過關比率有明顯差異。再進一步，針對玩家的立法型思考風格高、中、低三組玩家過關、未過關人數進行卡方檢驗分析，所得  $\chi^2=11.782$ ， $p=.003$  ( $<.01$ ) 達到顯著水準。顯示「立法風格」高、中、低三組玩家的過關人數達顯著差異。

由以上各項分析結果，可以發現在探索式遊戲中，「立法風格」高、中、低三組的過關人數有顯著差異，且高立法風格組過關人數較高。因此，在探索式遊戲中，玩家的立法風格對過關有正向的影響。

由圖 26 可以發現，司法型思考風格高、中、低三組玩家的過關比率雖有下降傾向，但差異並不大。再進一步，針對玩家的司法型思考風格高、中、低三組玩家過關、未過關人數進行卡方檢驗分析，所得  $\chi^2=.411$ ， $p=.814$  果然未達顯著。顯示「司法風格」高、中、低三組玩家的過關人數並沒有呈現顯著差異。

表 14 司法風格高中低分組與過關人數 交叉表

		過關與否		總和	
		未過關	過關		
司法 高中 低分 組	高	個數	7	19	26
		百分比	26.9%	73.1%	
	中	個數	15	36	51
		百分比	29.4%	70.6%	
	低	個數	11	21	32
		百分比	34.4%	65.6%	
總和	個數	33	76	109	
	百分比	30.3%	69.7%		

表 15 司法風格高中低分組與過關人數 卡方檢定

	數值	自由度	漸近顯著性 (雙尾)
Pearson卡方	.411(a)	2	.814
概似比	.408	2	.815
線性對線性的關連	.388	1	.533
有效觀察值的個數	109		

a 0格 (.0%) 的預期個數少於 5。最小的預期個數為 7.87。

以上分別依玩家的行政型、立法型、司法型思考風格分為高、中、低各三組，與過關人數進行卡方檢驗分析，行政型高中低三組過關人數未達顯著差異，立法型高中低三組過關人數有顯著差異，司法型高中低三組過

關人數沒有差異。

再進一步將單高思考風格的玩家抽離出來，分為高行政、高立法、高司法三組，針對其過關、未過關情形進行分析，結果如表。在分析結果中發現單高立法型思考風格的玩家過關比率明顯高出單高行政型思考風格及單高司法型思考風格的玩家。由表，可以發現，高立法風格的人過關比率最高，而高行政風格的人過關比率最低。

進一步以高行政、高立法、高司法三組思考風格單高玩家過關即未過關人數進行卡方檢驗分析，得到顯著性  $\chi^2=8.366$ ， $p=.015$  ( $<.05$ )，顯示單高型思考風格玩家的過關、未過關人數達顯著差異。

表 16 單高思考風格分組與過關人數 交叉表

		過關與否		總和
		0	1	
高行政	個數	9	6	15
	期望個數	5.6	9.4	15.0
	百分比	60.0%	40.0%	100.0%
高立法	個數	2	15	17
	期望個數	6.3	10.7	17.0
	百分比	11.8%	88.2%	100.0%
高司法	個數	5	6	11
	期望個數	4.1	6.9	11.0
	百分比	45.5%	54.5%	100.0%
總和	個數	16	27	43
	期望個數	16.0	27.0	43.0
	百分比	37.2%	62.8%	100.0%



表 17 單高思考風格分組與過關人數 卡方檢定

	數值	自由度	漸近顯著性 (雙尾)
Pearson卡方	8.366(a)	2	.015
概似比	9.101	2	.011
線性對線性的關連	1.029	1	.310
有效觀察值的個數	43		

a 1格 (16.7%) 的預期個數少於 5。最小的預期個數為 4.09。

由以上各項分析，在探索式遊戲中，玩家的「立法」風格對遊戲過關有正向的顯著影響；玩家的「行政」風格對遊戲過關有負向影響，但不顯著；玩家的「司法」風格對遊戲過關沒有顯著影響。

#### 4.1.2 「思考風格」與整體遊戲歷程過關時間的關聯

分別以玩家的行政型、立法型、司法型「思考風格」分數與「過關時間」進行相關檢定，所得結果如表。結果顯示，三種類型思考風格中，只有「立法風格」與「過關時間」呈顯著負相關。也就是立法風格越高的人，其所耗用的過關時間越短。

由於 TOPIC\_1 過關的玩家中，單高風格的玩家行政、立法、司法各有 6、15、6 人，人數過少，在此不分析三種單高分組的玩家之間的差異。

表 18 思考風格與過關時間之相關 (N=76)

		思考風格		
		行政	立法	司法
過關時間	Pearson 相關	-.101	-.233*	-.187

\* 在顯著水準為 0.05 時 (雙尾)，相關顯著。

此結果顯示，在探索式遊戲環境中，玩家的立法風格程度對遊戲過關的時間有負向作用。此結果與 4.1.1 的分析相同，在探索式遊戲中，玩家的立法風格對遊戲過關有正向的影響。

### 4.1.3 「思考風格」與整體遊戲歷程過關數量的關聯

以玩家的全類型思考風格與過關數量進行相關檢定，所得結果如表。結果顯示，玩家的「立法型思考風格」與「過關數量」呈顯著正相關。立法風格高的人在相同的遊戲時間內過關的數量較多。

此結果顯示，在探索式遊戲環境中，玩家的立法風格會對過關的數量有正向的影響。

表 19 思考風格與過關數量之相關 (N=109)

		思考風格		
		行政	立法	司法
過關數量	Pearson 相關	-.027	.244*	.056

\* 在顯著水準為0.05時(雙尾)，相關顯著。  
\*\* 在顯著水準為0.01時(雙尾)，相關顯著。

在上述三個分析當中，得到的結果都是在探索式的遊戲中，玩家的立法風格對遊戲過關與否、過關時間、過關數量都有顯著的影響。顯示，在探索式的遊戲中，玩家的立法風格確實會對過關有助益。

## 4.2 在各階段歷程中「歷程使用時間」與「歷程動作行為」的關聯

### 4.2.1 在階段歷程中「歷程使用時間」與「歷程動作行為—工具使用總次數」的關聯

表為針對各階段「歷程使用時間」與「歷程動作行為-工具使用總次數」進行相關檢定，結果顯示各階段歷程使用時間與動作行為皆呈現顯著正相關。各工具使用總次數越頻繁將增加其歷程使用時間是很合理的情形。

表 20 各階段歷程使用時間與歷程動作行為之相關

	開始 ↓ 發現動力	發現動力 ↓ 剪斷繩子	剪斷繩子 ↓ 發射火箭	發射火箭 ↓ 利用輸送帶	利用輸送帶 ↓ 輸送帶+火箭	輸送帶+火箭 ↓ 過關
Pearson 相關	.775**	.654**	.909**	.786**	.776**	.868**
個數	109	104	86	75	89	76

\* 在顯著水準為0.05時(雙尾), 相關顯著。

\*\* 在顯著水準為0.01時(雙尾), 相關顯著。

#### 4.2.2 在各階段歷程中「歷程使用時間」與「歷程動作行為—剪斷繩子」的關聯

在探索式遊戲情境中，玩家的思考歷程由現實漸進入抽象思考。先前的經驗對之後的行為勢必會有影響。在玩家「剪斷繩子」前，會多方嘗試工具欲解決問題，但在「剪斷繩子」時，有了新的詮釋，此時，玩家的心理歷程漸漸從聯想歷程進入知覺重組的歷程。

在階段歷程 3「剪斷繩子～發射火箭」中，剪斷繩子的那一刻，絕大多數的玩家都預設剪斷繩子的目的在發射火箭。水瓶掉落的那一刻，玩家心中逐漸更加確認「牆壁」、「發射台」、「水瓶」之間的關聯。在這一個階段，大部分的玩家的動作在於不停的「剪斷繩子」、「調整發射台位置」之間循環。

而在階段歷程 5「利用輸送帶～輸送帶+火箭」中，玩家在取出「輸送帶」時，已經瞭解到輸送帶的用途在於引導水瓶掉到調整位置過後的發射台水槽。但因為現實經驗中較無類似經驗，因此，玩家沒有辦法快速的分析「水瓶」、「輸送帶」、「發射台」三者的關係，無法正確擺放輸送帶，以引導水瓶準確掉入發射台的水槽。玩家必須經過多次的「剪斷繩子」、「調整輸送帶」、「調整發射台」的嘗試後，才能夠成功分析輸送帶的使用規則，順利使掉落的水瓶準確落入發射台的水槽，進而成功發射火箭。

在此，將階段歷程 3「剪斷繩子～發射火箭」、階段歷程 5「利用輸送帶～輸送帶+火箭」兩個階段中動作行為—剪斷繩子的次數與階段歷程使用時間進行相關檢定，檢定結果如表。

此結果確認，在這兩個階段中，玩家的動作著重在「剪斷繩子」，因而剪斷繩子的次數與階段歷程時間達到顯著相關。

表 21 階段歷程使用時間與歷程動作行為-剪斷繩子之相關

		剪斷繩子	利用輸送帶
		↓	↓
		發射火箭	輸送帶+火箭
剪斷繩子	Pearson 相關	.860**	.611**
次數	個數	86	89

### 4.2.3 在各階段歷程中「歷程使用時間」與「歷程動作行為—發射火箭」的關聯

在階段歷程 4「發射火箭～利用輸送帶」中，玩家第一次成功發射火箭，由於彈著點不對，無法順利把牆壁炸開。玩家在重新詮釋問題情境，發現可利用輸送帶引導水瓶落點至改變位置後的發射台前，玩家都有不斷重複剪斷繩子、發射火箭的動作行為。

而在階段歷程 6「輸送帶+火箭～過關」中，在玩家終於利用輸送帶成功引導水瓶落入發射台的水槽，進而發射火箭後，玩家面臨的問題是，如何調整發射台位置，才能使得彈著點正確，成功炸毀牆壁，讓情境中的那個人順利上廁所，玩家也多會透過不斷重複剪斷繩子、發射火箭的動作行為。

在此階段前，玩家已經瞭解輸送帶的使用原則。此時要能夠靈活調整輸送帶、發射台，雖然有規則可循，但規則較為複雜。

表 22 階段歷程使用時間與歷程動作行為-發射火箭之相關

		發射火箭 ↓ 利用輸送帶	輸送帶+火箭 ↓ 過關
發射火箭	Pearson 相關	.773**	.757**
次數	個數	75	76

此結果顯示，在階段歷程 4「發射火箭～利用輸送帶」、階段歷程 6「輸送帶+火箭～過關」中，歷程使用時間與發射火箭的次數呈現顯著相關，確認玩家在這兩個階段中的動作著重在發射火箭。



### 4.3 在各階段歷程中，「思考風格」與「歷程使用時間」的關聯

#### 4.3.1 在「類比性」階段歷程中，「思考風格」與「歷程使用時間」、「歷程動作行為」的關聯

3.3.2 問題解決階段歷程說明中所述，「發現動力」是遊戲歷程中正確解決問題的第一個關鍵點。以齒輪帶動工具是現實生活的認知經驗中可以學習到的，玩家可以利用舊有的認知經驗完成此歷程，因此在階段歷程 1「開始～發現動力」，是一個極具「類比性」的問題解決階段歷程。

分別將玩家的行政、立法、司法三種風格與其歷程使用時間進行相關檢定，檢定結果如表。檢定結果中，行政、立法、司法皆未呈現任何相關情形。推論其原因在於此一階段歷程使用時間過短，無法正確評估歷程使用時間與思考風格之間的關係。

表 23 在類比性階段歷程中，思考風格與歷程使用時間之相關 (N=109)

		思考風格		
		行政	立法	司法
開始				
↓	Pearson 相關	.049	.026	.086
發現動力				
* 在顯著水準為0.05 時 (雙尾)，相關顯著。				
** 在顯著水準為0.01時 (雙尾)，相關顯著。				

表 24 在類比性階段歷程中，思考風格與歷程動作行為-工具使用總次數之相關 (N=109)

		思考風格		
		行政	立法	司法
開始				
↓	Pearson 相關	-.016	-.005	.021
發現動力				
* 在顯著水準為0.05 時 (雙尾)，相關顯著。				
** 在顯著水準為0.01時 (雙尾)，相關顯著。				

#### 4.3.2 在「規則性」階段歷程中，「思考風格」與「歷程使用時間」、「歷程動作行為」的關聯

大部分的玩家在第一次剪斷繩子時，未能成功發射火箭。當剪斷繩子後，水瓶未能掉落在正確位置，玩家一邊調整發射台位置，一邊剪斷繩子。有部分玩家是在剪斷繩子多次後，才成功調整發射台位置，讓水瓶成功落入水槽，順利發射火箭。

在剪斷繩子的那一刻，絕大多數的玩家都預設剪斷繩子的目的在發射火箭。水瓶掉落的那一刻，玩家心中逐漸更加確認「牆壁」、「發射台」、「水瓶」之間的關聯。在這一個階段，大部分的玩家的動作在於不停的「剪斷

繩子」、「調整發射台位置」之間循環。根據預試後的訪談，玩家多認為「調整發射台位置」，使得水瓶順利掉落水槽與舊有的經驗類似，是屬於「類比性」的動作。但是，詮釋「牆壁」、「發射台」、「水瓶」三者的關係，又帶有知覺重組的成分。在成功剪斷繩子後，玩家已經確認這個階段的目標接下來是在調整「發射台」的位置。「調整發射台位置」使得水瓶順利掉落水槽是與舊有經驗相似的動作。此一階段是屬於事先建構好的問題，是有規則可循的。

就玩家的行政、立法、司法風格分別與此一歷程的歷程使用時間、動作行為—剪斷繩子的次數進行相關檢定，結果如表。

表 25 在問題解決歷程中，思考風格與歷程使用時間之相關 (N=86)

		思考風格		
		行政	立法	司法
剪斷繩子				
↓	Pearson 相關	-.216*	.098	-.134
發射火箭				
* 在顯著水準為0.05 時 (雙尾)，相關顯著。				
** 在顯著水準為0.01時 (雙尾)，相關顯著。				

表 26 在問題解決歷程中，思考風格與歷程動作行為-工具使用總次數之相關 (N=86)

		思考風格		
		行政	立法	司法
剪斷繩子				
↓	Pearson 相關	-.240*	.087	-.188
發射火箭				
* 在顯著水準為0.05 時 (雙尾)，相關顯著。				
** 在顯著水準為0.01時 (雙尾)，相關顯著。				

表 27 在問題解決歷程中，思考風格與歷程動作行為-剪斷繩子次數之相關之相關 (N=86)

		思考風格		
		行政	立法	司法
剪斷繩子				
↓	Pearson 相關	-.240*	.130	-.095
發射火箭				

\* 在顯著水準為0.05 時 (雙尾)，相關顯著。  
 \*\* 在顯著水準為0.01時 (雙尾)，相關顯著。

就以上資料可以發現，在階段歷程 2「剪斷繩子～發射火箭」中，玩家的行政風格對玩家完成此一有規則可循的階段歷程是有助益的。顯示，在探索式遊戲情境中，玩家的行政風格對玩家通過規則性的階段歷程有助益。與「喜歡事先建構好的問題，喜歡遵照規則去做，擅於將既定的方案或規則付諸實施」的行政型特質符合。

#### 4.3.3 在「頓悟性」階段問題解決歷程中，「思考風格」與「歷程使用時間」、「歷程動作行為」的關聯

在成功發射火箭後，由於彈著點不對，無法順利把牆壁炸開。根據預試的操作過程錄影發現玩家在發射火箭後都有不斷重複剪斷繩子、發射火箭的動作行為。其間，玩家又重新一次詮釋問題的情境，逐漸瞭解到目前的問題在於，水瓶掉落的起始位置無法改變，而，一旦調整發射台的位置，又會使得水瓶無法順利掉落在水槽，而改變彈著點又必須調整發射台位置。再一次重新理解整個情境後，玩家一直到發現可以「利用輸送帶」引導掉落的水瓶至調整位置過後的發射台水槽，這才得以進入下一個階段。

根據 3.2.2 關於問題解決階段歷程之說明，「利用輸送帶」引導掉落的水瓶至調整位置過後的發射台水槽是一個較無與過去經驗類似的方式，必須經過洞察整體情境，經過嘗試錯誤的過程。因此，「發射火箭～利用輸送



帶」是一個「頓悟性」極強的問題解決階段歷程，也可以說是一個複雜的、具創造性的階段。在這個階段需要一種洞察整體情境的能力。若能較快速的瞭解整個問題的情境，則比較容易發生頓悟。

就玩家的行政、立法、司法風格分別與此一歷程的歷程使用時間、動作行為—工具使用總次數、動作行為—剪斷繩子的次數、動作行為—發射火箭的次數進行相關檢定，結果如表。

表 28 在頓悟性問題解決歷程中，思考風格與歷程使用時間之相關(N=75)

		思考風格		
		行政	立法	司法
發射火箭				
↓	Pearson 相關	-.003	-.239*	.117
利用輸送帶				
* 在顯著水準為0.05 時 (雙尾)，相關顯著。				
** 在顯著水準為0.01時 (雙尾)，相關顯著。				

表 29 在頓悟性問題解決歷程中，思考風格與歷程動作行為-工具使用總次數之相關 (N=75)

		思考風格		
		行政	立法	司法
發射火箭				
↓	Pearson 相關	.030	-.241*	.135
利用輸送帶				
* 在顯著水準為0.05 時 (雙尾)，相關顯著。				
** 在顯著水準為0.01時 (雙尾)，相關顯著。				

表 30 在頓悟性問題解決歷程中，思考風格與歷程動作行為-剪斷繩子次數 (N=75)

		思考風格		
		行政	立法	司法
發射火箭				
↓	Pearson 相關	.038	-.236*	.130
利用輸送帶				
* 在顯著水準為0.05 時 (雙尾)，相關顯著。				
** 在顯著水準為0.01時 (雙尾)，相關顯著。				

表 31 在頓悟性問題解決歷程中，思考風格與歷程動作行為-發射火箭次數 (N=75)

		思考風格		
		行政	立法	司法
發射火箭				
↓	Pearson 相關	.038	-.221	.131
利用輸送帶				
* 在顯著水準為0.05 時 (雙尾)，相關顯著。				
** 在顯著水準為0.01時 (雙尾)，相關顯著。				

由以上資料可見，在階段歷程 4「發射火箭～利用輸送帶」這個頓悟性極強的階段歷程中，玩家的立法風格與玩家的階段歷程使用時間、動作行為—使用工具總次數、動作行為—剪斷繩子皆呈現顯著負相關。也就是立法風格越高，可以在越短的時間、越少的試誤次數通過此階段。顯示，玩家的立法風格對玩家通過頓悟性階段歷程有助益。與「而思考風格中的立法型思考風格的特徵為，擅長表現創意，較願意面對非預先設定的問題。」符合。

#### 4.3.4 在評析性問題解決歷程中，「思考風格」與「歷程使用時間」、「歷程動作行為」的關聯

玩家在取出「輸送帶」時，已經瞭解到輸送帶的用途在於引導水瓶掉到調整位置過後的發射台水槽。但因為現實經驗中較無類似經驗，因此，玩家沒有辦法快速的分析「水瓶」、「輸送帶」、「發射台」三者的關係，無法正確擺放輸送帶，以引導水瓶準確掉入發射台的水槽。

玩家必須經過多次的「剪斷繩子」、「調整輸送帶」、「調整發射台」的嘗試後，才能夠成功分析輸送帶的使用規則，順利使掉落的水瓶準確落入發射台的水槽，進而成功發射火箭。

根據 3.2.2 關於問題解決階段歷程的說明，階段歷程 5「利用輸送帶～利用輸送帶+火箭」是一個具有評析性的階段歷程。

就玩家的行政、立法、司法風格分別與此一歷程的歷程使用時間、動作行為—工具使用總次數、動作行為—剪斷繩子的次數進行相關檢定，結果如表。

表 32 在問題解決歷程中，思考風格與歷程使用時間之相關 (N=89)

		思考風格		
		行政	立法	司法
利用輸送帶				
↓	Pearson 相關	.103	-.078	-.281**
輸送帶+火箭				

\* 在顯著水準為0.05 時 (雙尾)，相關顯著。

\*\* 在顯著水準為0.01時 (雙尾)，相關顯著。

表 33 在問題解決歷程中，思考風格與動作行為—工具使用總次數  
(N=89)

		思考風格		
		行政	立法	司法
利用輸送帶				
↓	Pearson 相關	.096	-.078	-.257*
輸送帶+火箭				
* 在顯著水準為0.05 時 (雙尾)，相關顯著。				
** 在顯著水準為0.01時 (雙尾)，相關顯著。				

表 34 在問題解決歷程中，思考風格與動作行為—剪斷繩子次數 (N=89)

		思考風格		
		行政	立法	司法
利用輸送帶				
↓	Pearson 相關	.119	.101	-.118
輸送帶+火箭				
* 在顯著水準為0.05 時 (雙尾)，相關顯著。				
** 在顯著水準為0.01時 (雙尾)，相關顯著。				

由以上資料可見，在階段歷程 5「利用輸送帶～輸送帶+火箭」這個具評析性的階段歷程中，玩家的司法風格與玩家的階段歷程使用時間、動作行為—使用工具總次數皆呈現顯著負相關。也就是司法風格越高，可以在越短的時間、越少的試誤次數通過此階段。顯示，玩家的司法風格對玩家通過具評析性階段歷程有助益。與「思考風格中司法型思考風格的特徵為，喜歡評析規則與程序的問題，慣於處理可供其分析事理、觀念的問題。」符合。

# 五、結論與建議

## 5.1 結論

本研究的主要目的在藉由對「行為」的分析來探討「思考風格」與「問題解決歷程」的關聯。本研究的問題包含 1.探討玩家的思考風格與過關情形的關聯；2.玩家的動作行為與歷程使用時間的關聯；3.玩家的思考風格與歷程使用時間、動作行為（使用工具總次數、關鍵行為—剪斷繩子、發射火箭）的關聯。根據相關假設，進行實驗的結果分析與討論後，歸納出以下結論：

（一）玩家在探索式遊戲情境中的「歷程使用時間」與其「動作行為（使用工具總次數、關鍵行為—剪斷繩子、發射火箭）」有顯著相關。在遊戲情境中，玩家的反應速度有快有慢，動作行為的次數受到反應速度的影響，其動作行為的差異會反應在歷程使用時間上。

問題解決包含「內隱」的思考歷程及「外顯」的動作行為。「內隱」的思考歷程難以觀察、分析，必須透過「外顯」的動作行為來解釋其「內隱」的思考歷程。在認知領域中，用以觀測外顯動作行為的方式有反應時間、正確率、口語資料等。

在觀測玩家的動作行為時，發現玩家的動作行為極為複雜，在觀察記錄時難免有誤差，既然歷程使用時間與動作行為次數有顯著相關，則可以歷程使用時間解釋其動作次數。

（二）將探索式遊戲歷程依據次目標設定若干觀測點，將整個遊戲歷程切割為若干個階段歷程，再依據其特質分為「類比性」、「規則性」、「頓悟性」、「評析性」等階段歷程。結果發現，玩家的行政風格對玩家通過「規則性」階段有助益；玩家的「立法風格」對玩家通過「頓悟性」階段歷程有助益；玩家的司法風格對玩家通過「評析性」階段歷程有助益。結果與行政風格、立法風格、司法風格的行為特徵相同。顯示，在探索式遊戲情境中，玩家的思考風格確實對玩家的歷程使用時間、動作行為有影響，且

玩家所表現的動作行為與思考風格的行為特徵相符合。

(三) 在此探索式遊戲情境中，玩家的立法風格有助於玩家在更短的時間內通過第一關，也有助於玩家通過更多得關卡。雖然在不同特質的階段，玩家必須運用不同的思考風格，但是，整體而言，玩家的立法風格對遊戲結果影響最大。這是因為，在頓悟性的階段歷程中，知覺重組的歷程最為複雜，亦需要最多的時間。而立法風格相對較低的玩家，在頓悟的階段歷程容易卡住，以致於無法有足夠的時間通過頓悟性的階段歷程，因此無法進入其他階段。在教學中，針對這樣的問題，該如何設計課程，如何讓行政風格、司法風格相對較高的學生亦能學得快樂，學得有自信，是教師應該深思的。

## 5.2 建議

根據本研究的研究過程及研究結果，研究者針對教學以及後續研究方面提出以下建議。

(一) 問題解決包含了內隱的思考歷程與外顯的動作行為。而問題解決是一個極為複雜的歷程，研究上的困難在於無法觀測其內隱的思考歷程，於是透過外顯的動作行為解釋其內隱的思考歷程。既使如此，恐怕仍有誤差。若能發展更精確的觀測方式，對往後的研究將有極大的助益。

(二) 本研究中，將遊戲歷程切割為「類比性」、「規則性」、「頓悟性」、「評析性」階段歷程。發現在不同特質的階段歷程，必須應用玩家不同的思考風格來通過。顯示，不同的思考風格各有不同的行為特質。若要將電腦遊戲應用在輔助教學上，遊戲的歷程設計是值得研究的。

## 參考文獻

### 中文部分

- 【 1 】 李珊珊譯(1988)。完形心理學。台北：桂冠。(原書 Kohler Wolfgang. [1959] Gestalt Psychology.)
- 【 2 】 柳銘巖(2004)。以遊戲軟體為環境探討國小學生思考風格對問題解決歷程之影響，國立交通大學理學院碩士在職專班網路學習組碩士論文。
- 【 3 】 張春興(1997)。教育心理學。台北：東華。
- 【 4 】 張春興(2001)。教育心理學。台北市：東華書局。
- 【 5 】 陳學志等譯(2004)。認知心理學。台北：學富。(原書 Ashcraft, M. H, 2002)。
- 【 6 】 傅海倫(1999)。數學中的問題解決。數學教育，第九期，頁 71-81。
- 【 7 】 彭聃齡、張必隱(1999)。認知心理學。台北：東華。
- 【 8 】 黃幸美(1995)。類比推理思考及其在教學上之應用。教育研究資訊，第 3 卷，第 3 期，頁 128-142。
- 【 9 】 黃幸美、林美珍、鄭晉昌(1997)。國小學童好與差解題者的類比推理解題表現之探討。教育與心理研究第 20 期，頁 111-140。
- 【 10 】 葉思義／宋昀璐，2004。數位遊戲設計—遊戲設計知識全領域，基峰資訊有限公司。
- 【 11 】 廖根龍(2005)。遊戲學習情境中思考風格對問題解決的影響。國立交通大學理學院碩士在職專班網路學習組碩士論文。
- 【 12 】 劉英茂(1983)。基本心理歷程。大洋出版社
- 【 13 】 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。
- 【 14 】 盧秀琴(2005)。中小學「細胞概念類比測驗」的發展與效化。國立臺北師範學院學報，第 18 卷第 1 期，頁 87-116。國立臺北師範學院。
- 【 15 】 蕭碧茹、洪振方(2001)。類比教學策略及應用模式。中學教育學報，第 8 卷，頁 239-271。

英文部分

- 【 16 】 Alessi, S. M., & Trollip, S. R. (2001). *Multimedia for learning: methods and development* (Third ed.). Massachusetts: Allyn & Bacon.
- 【 17 】 Anderson, J. R. (1985). *Cognitive psychology and its implications*. New York: W. H. Freeman and Company.
- 【 18 】 Ashcraft, Mark H.(2002). *Cognition*. (3 rd ed.). NJ : Prentice-Hall. °
- 【 19 】 Beyer, B. K. ( 1988 ) . *Developing a thinking skills program*. Boston, Allyn & Bacon,Inc.
- 【 20 】 Bransford, J. D., & Stein, B. S. (1993). *The IDEAL problem solver: A guide for improving thinking learning and creativity*(2nd ed.). New York: W. H. Freeman.
- 【 21 】 Bruner, J. S. (1972). The nature and uses of immaturity. *American Psychologist*, 27, 687-708
- 【 22 】 D’Zurilla, T. J. , & Goldfried, M. R. (1971). Problem solving and behavior modification. *Journal of Abnormal Psychology*, 78(1), 112-119.
- 【 23 】 Dewey, J.(1910).*How we think*.Boston:Heath.
- 【 24 】 Duit, R. (1991). Students' conceptual frameworks: consequences for learning science. In S. M. Glynn, R. H. Yeany, & B. K. Britton (Eds.), *The psychology of learning science* . Hillsdale, NJ: Erlbaum
- 【 25 】 Fein, G. G. ( 1975 ) . A transformational. analysis of pretending. *Developmental. Psychology*, 11, 291-296.
- 【 26 】 Foshay, R., Kirkley, J. (1998). *Principles for Teaching Problem Solving*.
- 【 27 】 Gentner, D. (1990). Analogies. In M. W. Eysenck (Ed.), *The dictionary of cognitive psychology*. Oxford: Blackwell.
- 【 28 】 Glass, A. L. & Holyoak, K. J. (1986). *Cognition*. Singapore: Mcgraw-Hill.
- 【 29 】 Hacker M. & Barden, A. R.(1988).*Living with technology*. Albany New York : Delmar.
- 【 30 】 Hutt, C. (1971). Exploration and play in children. In R.E. Herron,& B. Sutton-Smith(Eds.), *Child’s play*. (pp. 231-251). New York : Wiley.



- 【 31 】 Klausmeier, H. J. (1985). Educational psychology (5th ed.). New York: Harper & Row.
- 【 32 】 Mayer, R. E. (1992). Thinking, problem solving, cognition. (2nd ed.). NY: W. H. Freeman and Company.
- 【 33 】 Newell, A. and Simon, H. (1972). Human Problem Solving . Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- 【 34 】 Piaget, J. (1962). Play, dreams and imitation in childhood. New York: W.W. Norton & Co.
- 【 35 】 Polya,G.(1957).How to solve it : A new method of mathematical method. Solved Gifted Child Today. Princeton, NJ :Princeton.
- 【 36 】 Solso, R. L. (1995). Cognitive Psychology (4th ed.). Boston: Allyn & Bacon.
- 【 37 】 Sternberg, R. J. (1997). Thinking styles. New York: Cambridge University Press.
- 【 38 】 Sternberg, R. J., & Grigorenko, E. (1995). Styles of thinking in the school. *European Journal of High Ability*, 6, 201-219.
- 【 39 】 Sternberg, R.J. (1977). *Intelligence, Information Processing, and Analogical Reasoning*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- 【 40 】 Vosniadou, S. (1989). Analogical reasoning as a mechanism in knowledge acquisition: a developmental perspective. In S. Vosniadou, & A. Ortony, (eds.), *Similarity and analogical reasoning* (pp. 413-437). New York: Cambridge University Press.
- 【 41 】 Vygotsky, L. S.(1976). Play and its role in the mental development of the child. In J.S. Bruner, A. Jolly, & K. Sylva (Eds.) *Play : Its role in development and evolution*. 537-554. NewYork : Basic Books.
- 【 42 】 Kohler's Research on the Mentality of Apes  
<http://www.pigeon.psy.tufts.edu/psych26/kohler.htm>

## 附錄 A 思考風格問卷量表

各位同學，大家好本份問卷主要是希望了解您如何以不同的想法來解決問題。請仔細詳讀問卷中的每一道題目，然後決定該句子的描述與您平常在唸書、工作或處理事情時所常使用的方法的符合程度，在答案卡上劃記您認為適合的選項。例如：如果題目的敘述與您實際的情形非常不吻合，請劃記 A；非常吻合，請劃記 E。

您所填選的答案並沒有對錯之分；也沒有好壞之別。請依照自己的意思來作答，如有任何疑問請隨時發問，謝謝您的合作與協助。

	非常不像我	有點不像我	無法作抉擇	有點像我	非常像我
1. 遇到事情時，我依靠自己的處事方式來決定……	A	B	C	D	E
2. 遇到困難時，我用自己的策略以求解決……	A	B	C	D	E
3. 我喜歡實驗試行自己的想法，並看看實行後有何種成果……	A	B	C	D	E
4. 我喜歡克服困難，因為可以嘗試我自己的解決方式……	A	B	C	D	E
5. 計畫工作時，我喜歡先試試自己的想法……	A	B	C	D	E
6. 工作之前，我會先想清楚自己想要怎麼做……	A	B	C	D	E
7. 如果我可以決定自己工作的方向與程序，我會比較快樂……	A	B	C	D	E
8. 我喜歡能展現自己的想法及處事方式的機會……	A	B	C	D	E
9. 在討論或寫作時，我會依照正式發言或發表文章的法則……	A	B	C	D	E
10. 我謹慎地以適當的方式來解決問題……	A	B	C	D	E
11. 我喜歡有明確架構、完備計劃及目標的工作……	A	B	C	D	E
12. 在執行計畫之前，我會檢查何種方式或步驟比較恰當……	A	B	C	D	E
13. 我喜歡能明確定位自己的角色，並且清楚地規範形式、程序的工作……	A	B	C	D	E
14. 我喜歡用既定原則去解決問題……	A	B	C	D	E
15. 我喜歡做有規則可尋的工作……	A	B	C	D	E
16. 進行工作或解決問題時，我寧願遵循明確的原則……	A	B	C	D	E
17. 在討論或寫作時，我喜歡評論別人所提出的觀點……	A	B	C	D	E
18. 當面對正反兩種意見時，我喜歡判斷、選擇出正確的一方……	A	B	C	D	E
19. 我喜歡去比較評定正反兩方相衝突的意見……	A	B	C	D	E
20. 我喜歡做的工作要能讓我檢討、評定不同的觀點……	A	B	C	D	E
21. 我喜歡評斷別人的工作、程序與計畫……	A	B	C	D	E
22. 要做決定時，我喜歡比較正反兩邊的意見……	A	B	C	D	E
23. 我喜歡去比較及評定各種處事的方式……	A	B	C	D	E
24. 我所樂於做的工作是分析、評分或比較觀點……	A	B	C	D	E