

國立交通大學

理學院網路學習學程

碩士論文

在遊戲情境中以沉浸經驗探討玩興對創造力的影響

A Theoretical Model Based on the Flow Experience to Explore the
Influence of Playfulness on Creativity in Playing Situation

研究生：曹文力

指導教授：孫春在 教授

中華民國九十五年六月

在遊戲情境中以沉浸經驗探討玩興對創造力的影響
A Theoretical Model Based on the Flow Experience to Explore the Influence of
Playfulness on Creativity in Playing Situation

研究生：曹文力

Student : Wen-Li Tsao

指導教授：孫春在

Advisor : Chuen-Tsai Sun

國立交通大學
理學院網路學習學程
碩士論文

A Thesis

Submitted to Degree Program of E-Learning

College of Science

National Chiao Tung University

in partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of

Master

in

Degree Program of E-Learning

June 2006

Hsinchu, Taiwan, Republic of China

中華民國九十五年六月

在遊戲情境中以沉浸經驗探討玩興對創造力的影響

學生：曹文力

指導教授：孫春在 博士

國立交通大學理學院網路學習學程碩士班

中文摘要

創造力的表現是受個體因素及其環境交互作用之影響，當不同的個體處在相同環境中會有不同的創造力表現。也因此過去多數有關人機互動的研究，都以個體差異來探討不同的個體在經歷遊戲情境後產生創造力的差異。然而在人機互動(遊戲)當中，個體會產生不同程度的沉浸經驗，本研究欲進一步探討個體的玩興是否透過在經歷遊戲情境後所引發的沉浸而影響到其創造力的表現，本研究認為沉浸度越高，對個體在創造力的表現越有正面的影響。

本研究是以沉浸經驗去探討從個體角度切入的創造力研究，將個體玩興視為內在動機的特質，遊戲情境視為外在動機的條件，去探討在人機互動中不同玩興特徵的個體經歷遊戲的沉浸經驗差異，以及在經歷遊戲後透過沉浸經驗對其創造力表現的影響。因此，推測個體有創意的表現，其共同點為受個體玩興所引發的沉浸經驗所影響。沉浸經驗(以中介變項操弄)是否就是連接玩興(以自變項操弄)與創造力(以依變項操弄)兩變項之間的關鍵因子呢？這是本研究想要探討的目的。

本研究採實驗相關研究法，研究樣本為四年級學童 (N=330)，以問題解決的單機電腦遊戲～「機械反斗城」為情境。所有學童都經歷包含6個關卡的問題解決遊戲情境，以了解不同玩興的學童，在經歷6個不同挑戰度的問題解決遊戲情境時其沉浸過程(沉浸路徑)，以及經歷遊戲情境後的沉浸狀態，並進而瞭解學童創造力表現的程度，也就是本研究欲探討不同玩興的學童，透過在經歷遊戲情境之後產生的沉浸經驗，其創造力的表現差異。

在經歷遊戲前，以「玩興感受量表」來定義學童的玩興特徵。在經歷遊戲中，施以「活動期間的挑戰—技能探測」，以測量出學童經歷遊戲的沉浸過程(沉浸路徑)。在經歷遊戲後，先施以「活動之後的沉浸經驗調查」，以測量出學童經歷遊戲後的沉浸狀態；接著再以「問題情境科技創造力測驗」做為學童經歷遊戲情境歷程(發現問題、解決問題歷程及結果)之後的創造力評量。

根據實驗結果分析發現：

- 一、個體的玩興對於在遊戲情境中所產生之沉浸狀態有正向的影響。
- 二、個體在遊戲情境中所產生的沉浸狀態對於創造力有正向的影響。
- 三、個體玩興對創造力表現的影響中，沉浸狀態是扮演「中介變項」的關鍵因子。
- 四、玩興構面對於個體的沉浸狀態有不同的顯著差異，亦即玩興構面對沉浸狀態有不同的影響力「動機與自主 ($\beta = .224^{**}$) > 幽默與歡樂 ($\beta = .043$) > 冒險與熱情 ($\beta = .000$)」。
- 五、沉浸狀態構面對個體的創造力有不同的顯著差異，亦即沉浸狀態構面對創造力有不同的影響力「專注 ($\beta = .272^{***}$) > 樂趣 ($\beta = -.073$) > 控制 ($\beta = .017$)」。
- 六、個體具有不同的沉浸路徑會有不同的創造力表現，亦即創造力的表現會受到沉浸過程的影響(沉浸型 > 無聊型 > 憂慮型)。
- 七、沉浸過程對沉浸狀態有正向的影響。
- 八、個體的玩興、沉浸狀態能有效預測其創造力，亦即創造力是受到玩興透過沉浸狀態的影響。

關鍵字：創造力、遊戲情境、玩興、沉浸經驗

A Theoretical Model Based on the Flow Experience to Explore the Influence of Playfulness on Creativity in Playing Situation

Student : Wen-Li Tsao Advisor : Dr.Chuen-Tsai Sun

Degree Program of E-Learning
National Chiao Tung University

Abstract

The behavior of *creativity* is affected by the interaction of individual factor and its environment. Different *creativity* behaviors are generated when different individuals are in the same environment. However, most of the researches also focus on the individual difference to probe into the differences on *creativity* generated by individuals after experiencing *play situation*. The effect of *playfulness* on *creativity* is further discussed in this research. We want to understand if the individual *flow experience* generated in *Human-Computer Interaction* (HCI) can give rise to further positive effect.

This *creativity* research focuses on *flow experience* and discusses it through individual point of view. We take individual *playfulness* as the characteristic of internal motive and *play situation* as condition of external motive to probe the differences of *flow experience* that individuals with different *playfulness* characteristics experience from *play situation*. We also discuss the effect of *creativity* behavior from *flow experience* after individual experiencing *play situation*. Therefore, we presume individuals do have *creativity* behavior. But is the common point affected by the *flow experience* generated by individual *playfulness*? Is *flow experience* (manipulated as *intervening variable*) the key factor connecting the two variables of *playfulness* (manipulated as *independent variable*) and *creativity* (manipulated as *dependent variable*)? These are the purposes this research tries to study.

An experimental and correlational research method is used in this research. The research sample are fourth students (N=330). A *play* named “Machine-Rus” is used as situation. All the students have experienced *problem solving play situations* including six levels. This helps us to understand the *flow process* (*flow path*) for students with different *playfulness* in

experiencing six different levels of *problem solving play situations* and the *flow state* after experiencing the *play situations* to further understand the degree of students' *creativity* behaviors. Namely, this research tries to understand the differences of *creativity* behaviors from students with different *playfulness* through the *flow experience* generated after experiencing *play situations*.

Before experiencing the *play situation*, “*Perception playfulness scale*” is used to define the *playfulness* characteristics of students. To measure the *flow process (flow path)* students experienced during *play situation*, “*challenge – skill probing*” is applied in activity duration. After experiencing the *play situation*, “*flow experience investigation after activity*” is applied first to measure the students' *flow state* after experiencing the *play situation*. Then, “*question situation technology creativity test*” is used to evaluate students' *creativity* after the process of experiencing *play situation* (the process and result of discovering and solving question).

We discover the followings according to experiment result analyses:

1. The individual playfulness creates positive effect to the flow state generated in play situation.
2. The flow state generated by individual in play situation creates positive effect to creativity.
3. Flow state plays the key factor of “*intervening variable*” in the effect of individual playfulness to creativity behavior.
4. Playfulness facet can generate distinct notable differences to individual flow state (Adventure and Enthusiasm > Humor and Joyous > Motive and Autonomy).
5. Flow state facet can generate distinct notable differences to individual creativity (Attention > Enjoyment > Control).
6. Different creativity behaviors indicate different flow paths. In other words, the creativity behaviors are affected by flow processes (Flow type > Boredom type > Anxiety type).
7. Flow process creates positive effect to flow state.
8. Individual playfulness and flow state can effectively predict one's creativity. That is to say, creativity behavior is affected by playfulness through flow state.

Keywords: Creativity 、Playing Situation 、Playfulness 、Flow experience

誌 謝

回顧這兩年的研究歷程，真的是獲益甚多。期間難免遇到一些瓶頸，然而，就如同本研究所探討的主旨：個體在追求自我成長的過程，必須要克服一切困難，好讓自己持續進入沉浸狀態。我在論文研究期間，正是親身體驗沉浸在研究的幸福(樂趣)。

完成人生的第一本論文，心中除了喜悅還有無限的感激。對於論文研究其間，許多給予我協助和鼓勵的人，容我在此表達無限的感恩之情。

首先，非常感謝指導教授孫春在老師這二年來的啟發與引導，給予我正確的研究觀念、研究方法以及研究精神。尤其在每個星期的meeting時間，在孫老師的指導、共同討論中激發思考、釐清問題的盲點，這是我每次獲得成長的機會。在孫老師這段期間的引領之下，無論是學術的視野、思維的敏銳以及論述的剖析都獲得很大的提升，這對自己所從事的教育工作助益甚大，非常感恩孫老師。

感謝林珊如教授給予研究實驗及資料分析方面的指導，尤其是針對統計方面，林老師還請其教育所的學生建妤學姐與欣怡同學給予統計方法上的協助，在此一併感謝。

同時，特別要感謝口試委員莊祚敏教授、林珊如教授及王淑玲教授，在口試時提供的意見，使我的論文更加完善與豐富。

這段期間也要感謝實驗室給予各方面的協助，謝謝佩嵐、宜敏、岱伊和朝淵等學長姊們在論文和實驗進行上的建議與協助，尤其是佩嵐、宜敏兩位學姊對論文內容及撰寫格式的指導。

還有，實驗室同學(政隆、金村、雅雯、伊容)之間的相互砥礪與協助，也是不可或缺的力量，其中尤以政隆更是研究路上的好夥伴，由於這股力量牽引著彼此才能夠繼續往前邁進而達到目標。

最後，再次感謝給予我協助和鼓勵的人，您們的協助與支持是我能順利完成論文的重要動力。在此，分享喜悅給所有幫助過我的人，感恩大家！

文力 2006.06.08 于桃園南崁

目 錄

中文摘要	I
誌謝	V
目錄	VI
表目錄	VIII
圖目錄	XI
第一章 緒論	1
1.1 研究動機	1
1.2 研究目的	3
1.3 研究假說	4
1.4 重要名詞定義	4
1.5 研究範圍與限制	5
第二章 文獻探討	6
2.1 創造力	6
2.2 遊戲情境	15
2.3 玩興	22
2.4 沉浸經驗	32
2.5 連接玩興與創造力兩變項之間的關鍵—沉浸經驗	39
2.6 本研究之定位	40
第三章 研究方法	41
3.1 研究模型	41
3.2 衡量構面與變項操作型定義	42
3.3 研究對象	50
3.4 研究工具	51
3.5 實驗流程	58
3.6 問卷設計與實施方式	60

第四章 資料分析	61
4.1 因素分析及信度分析.....	61
4.2 基本資料分析.....	69
4.3 玩興、沉浸狀態與創造力間之關係.....	95
4.4 研究假說驗證.....	99
第五章 結論與建議	115
5.1 結論.....	115
5.2 建議.....	117
參考文獻	120
中文部份	120
英文部份	121
附錄	129
附錄A 研究中使用的量表工具.....	129
附錄B 創造力的測驗分類編碼及計分標準.....	146
附錄C 量表使用同意書.....	153



表 目 錄

表 1 三個匯合取向之創造力理論以 4P 的觀點來分類	10
表 2 以 4P 的觀點來分類創造力的評量	13
表 3 個體動機之文獻整理	18
表 4 遊戲誘因之文獻整理	19
表 5 玩興的定義之文獻彙整	23
表 6 玩興視為內在動機之文獻彙整	24
表 7 玩興的型態之文獻彙整	25
表 8 玩興的測量之文獻彙整	27
表 9 玩興與創造力之文獻彙整	29
表 10 沉浸的三階段及相關因素之文獻彙整	34
表 11 不同任務類型之沉浸的測量彙整	37
表 12 沉浸測量的方法及構面之彙整	38
表 13 沉浸空間上的 25 個沉浸點	46
表 14 將沉浸過程換算(量化方式)成沉浸狀態	48
表 15 編碼說明	50
表 16 計分方式	50
表 17 分類編碼及計分標準	53
表 18 「機械反斗城」遊戲情境中 6 個關卡之問題解決策略	54
表 19 沉浸過程問卷 1	60
表 20 玩興感受量表因素分析初步結果	62
表 21 玩興感受量表第二次因素分析結果	63
表 22 玩興感受量表第三次因素分析結果	64
表 23 玩興感受量表的信度分析結果	64
表 24 玩興感受量表因素和總量表間的相關分析結果	65
表 25 玩興感受量表的因素命名結果	66
表 26 沉浸狀態量表因素分析結果	67
表 27 沉浸狀態量表的信度分析結果	68
表 28 沉浸狀態量表因素和總量表間的相關分析結果	68
表 29 沉浸狀態量表的因素命名結果	69
表 30 學童的玩興感受	70

表 31 學童性別在玩興感受上的差異.....	71
表 32 沉浸空間上的 25 個沉浸點.....	72
表 33 關卡 1 遊戲情境的沉浸點分佈.....	72
表 34 「機械反斗城」遊戲情境中關卡 1 之問題解決結果.....	73
表 35 學童經歷遊戲情境中關卡 1 之沉浸過程.....	73
表 36 關卡 2 遊戲情境的沉浸點分佈.....	74
表 37 「機械反斗城」遊戲情境中關卡 2 之問題解決結果.....	75
表 38 學童經歷遊戲情境中關卡 2 之沉浸過程.....	75
表 39 關卡 3 遊戲情境的沉浸點分佈.....	76
表 40 「機械反斗城」遊戲情境中關卡 3 之問題解決結果.....	76
表 41 學童經歷遊戲情境中關卡 3 之沉浸過程.....	77
表 42 關卡 4 遊戲情境的沉浸點分佈.....	77
表 43 「機械反斗城」遊戲情境中關卡 4 之問題解決結果.....	78
表 44 學童經歷遊戲情境中關卡 4 之沉浸過程.....	78
表 45 關卡 5 遊戲情境的沉浸點分佈.....	79
表 46 「機械反斗城」遊戲情境中關卡 5 之問題解決結果.....	80
表 47 學童經歷遊戲情境中關卡 5 之沉浸過程.....	80
表 48 關卡 6 遊戲情境的沉浸點分佈.....	81
表 49 「機械反斗城」遊戲情境中 6 之問題解決結果.....	81
表 50 學童經歷遊戲情境中關卡 6 之沉浸過程.....	82
表 51 整個遊戲情境的沉浸點分佈.....	82
表 52 「機械反斗城」遊戲情境中 6 個關卡之問題解決結果.....	83
表 53 學童經歷整個遊戲情境(包含 6 個關卡)之沉浸過程.....	84
表 54 憂慮型：個別學童的玩興、沉浸狀態以及創造力指標.....	87
表 55 沉浸型：個別學童的玩興、沉浸狀態以及創造力指標.....	88
表 56 無聊型：個別學童的玩興、沉浸狀態以及創造力指標.....	89
表 57 低創造力表現的群組(N=50)學童之玩興、沉浸狀態以及創造力平均指標.....	90
表 58 高創造力表現的群組(N=50)學童之玩興、沉浸狀態以及創造力平均指標.....	91
表 59 中創造力表現的群組(N=50)學童之玩興、沉浸狀態以及創造力平均指標.....	92
表 60 學童經歷遊戲情境的沉浸狀態.....	93
表 61 學童性別在沉浸狀態上的差異.....	94
表 62 學童性別在創造力表現上的差異.....	95

表 63 不同沉浸狀態的學童在創造力表現上的差異.....	96
表 64 不同玩興的學童在創造力表現上的差異.....	97
表 65 不同玩興的學童在創造力表現上的差異.....	98
表 66 預測的因果關係.....	99
表 67 研究假說所採用的迴歸分析.....	99
表 68 玩興與沉浸狀態相關分析摘要表.....	100
表 69 以玩興預測沉浸狀態之簡單迴歸分析摘要表.....	100
表 70 沉浸狀態與創造力相關分析摘要表.....	101
表 71 以沉浸狀態預測創造力之簡單迴歸分析摘要表.....	102
表 72 玩興構面與沉浸狀態多元迴歸分析.....	103
表 73 玩興各構面與沉浸狀態相關分析摘要表.....	103
表 74 以玩興預測沉浸狀態之多元迴歸分析摘要表.....	104
表 75 沉浸狀態構面與創造力多元迴歸分析.....	105
表 76 沉浸狀態各構面與創造力相關分析摘要表.....	106
表 77 以沉浸狀態變項預測創造力之多元迴歸分析摘要表.....	106
表 78 將沉浸過程換算成沉浸狀態(量化).....	108
表 79 沉浸過程與沉浸狀態相關分析摘要表.....	108
表 80 以沉浸過程預測沉浸狀態之多元迴歸分析摘要表.....	109
表 81 「機械反斗城」遊戲情境中 6 個關卡之問題解決結果.....	112
表 82 階層迴歸分析.....	113
表 83 玩興、沉浸狀態與創造力相關分析摘要表.....	113
表 84 創造力階層多元迴歸分析摘要表.....	114

圖 目 錄

圖 1 研究動機圖.....	3
圖 2 文獻探討架構圖.....	6
圖 3 CSIKSZENTMIHALYI的系統理論圖.....	8
圖 4 AMABILE的創造力成份理論圖.....	9
圖 5 創造力的 4P.....	12
圖 6 可玩性模式.....	21
圖 7 玩興與沉浸經驗的關係.....	31
圖 8 三個頻道的沉浸模型.....	35
圖 9 四個頻道的沉浸模型.....	36
圖 10 研究模型.....	42
圖 11 三個頻道的沉浸模型.....	44
圖 12 三個頻道的沉浸空間.....	44
圖 13 沉浸路徑.....	45
圖 14 與沉浸差距.....	47
圖 15 各沉浸點的與沉浸差距.....	48
圖 16 「機械反斗城」遊戲畫面分區說明.....	56
圖 17 「機械反斗城」遊戲工具說明圖.....	56
圖 18 「機械反斗城」遊戲解題說明.....	57
圖 19 「機械反斗城」遊戲解題說明.....	58
圖 20 學童觀察遊戲畫面.....	59
圖 21 闖關順序.....	59
圖 22 三個頻道的沉浸空間.....	71
圖 23 關卡 1 遊戲情境之沉浸過程的狀態分佈.....	73
圖 24 關卡 2 遊戲情境之沉浸過程的狀態分佈.....	74
圖 25 關卡 3 遊戲情境之沉浸過程的狀態分佈.....	76
圖 26 關卡 4 遊戲情境之沉浸過程的狀態分佈.....	78
圖 27 關卡 5 遊戲情境之沉浸過程的狀態分佈.....	79
圖 28 關卡 6 遊戲情境之沉浸過程的狀態分佈.....	81
圖 29 整個遊戲情境(包含 6 個關卡)之沉浸過程的狀態分佈.....	83
圖 30 高低玩興學童在整個遊戲情境之沉浸過程的狀態分佈.....	85

圖 31 高玩興男女學童在整個遊戲情境之沉浸過程的狀態分佈.....	85
圖 32 低玩興男女學童在整個遊戲情境之沉浸過程的狀態分佈.....	86
圖 33 憂慮型：個別學童的沉浸路徑.....	87
圖 34 沉浸型：個別學童的沉浸路徑.....	88
圖 35 無聊型：個別學童的沉浸路徑.....	89
圖 36 低創造力表現的群組(N=50)學童的沉浸路徑.....	90
圖 37 高創造力表現的群組(N=50)學童的沉浸路徑.....	91
圖 38 中創造力表現的群組(N=50)學童的沉浸路徑.....	92
圖 39 玩興、沉浸狀態與創造力的因果模式路徑圖.....	102
圖 40 玩興構面與沉浸狀態之路徑圖.....	105
圖 41 沉浸狀態構面與創造力之路徑圖.....	107
圖 42 沉浸過程與沉浸狀態之路徑圖.....	110
圖 43 所有受測學童沉浸過程與沉浸狀態的相關性.....	111
圖 44 所有受測學童沉浸過程與沉浸狀態的迴歸性.....	111



第一章 緒論

1.1 研究動機

在現今知識經濟社會強調利用知識創造競爭優勢，一個有創意點子的人比一個會做事的人更有價值，擁有了創造力也就等同於具有競爭力。面臨此競爭力潮流，培養具有創意素養的人才就顯得非常重要。然而創造力培養必須從創造力的形成或發展原因下去著手，因此本研究議題是想探討影響國小學童創造力表現差異之原因，以做為創造力發展的參考。

以個體角度切入的創造力研究強調創造力的形成，是跟個體的人格特質與支持性的環境有關，它的表現是受個體因素及其環境交互作用之影響。也就是說，當不同的個體處在相同環境中會有不同的創造力表現。而在環境的選用方面，因為過去的研究顯示，具自主、挑戰的社會環境是有助於創造力發展，所以本研究將以具有自主、挑戰以及樂趣特質的單機電腦問題解決遊戲為環境，來探討學童個別差異影響創造力表現的情形。

由於個別差異的不同，影響創造力的表現上就有差異。然而造成創造力表現的差異現象，到底是個體層面裡的什麼因素造成的不同呢？根據匯合取向理論的創造力研究，個體差異包括智慧、知識、思考風格、動機與人格特質等因素，其中人格特質和動機是兩個構成創造力的主要因素(Sternberg & Lubart, 1999)；因此本研究以「人格特質」與「動機」做為個別差異的分析重點。

歸納本研究主要的探究重點是以個體的角度切入，去預測個體的「人格特質」與「內在動機」是否影響個體在遊戲情境的創造力表現。然而個體的遊戲行為，會受到個體人格特徵中的自發傾向所影響，這即是個體的玩興特徵(具有內在動機的人格特質)。具體而言，所謂「玩興」是個體自發性的傾向，會受到內在動機的激勵，而非外在動機鼓舞；是個體對事的態度，具有嘗試新奇、感情熱烈，令人有趣、歡喜快樂、積極進取以及自主控制的人格特質。因此，本研究推測創造力的表現可能是受到個體的「玩興」特徵(兼具內在動機與人格特質)所影響。

然而過去多數有關人機互動(遊戲)的研究，都以個體差異來探討不同的個體在經歷遊戲情境後產生創造力的差異。本研究則欲進一步探討個體的玩興對創造力的影響，之間是否存在其他因素？因此本研究想瞭解為何個體在經歷遊戲情境可以這麼快樂、這麼投入？並且影響其創造力的表現？遊戲到底提供了什麼？可以從外在獲得如此重要的內在滿足？是否跟個體在經歷遊戲情境的遊戲經驗有關呢？

再者，個體經歷遊戲情境所產生的遊戲經驗，也就是個體動機(內在因素)與遊戲環境(外在因素)互動(人機互動)的情感經驗，而且個體的情感經驗就是來自於人機互動所產生的沉浸經驗(L Rieber, 1996)。所謂「沉浸經驗」是個體動機與環境互動所產生的情感經驗，當個體在活動中全神貫注，挑戰與技能相互平衡，而且具有主控與滿足感，即是進入沉浸狀態；沉浸經驗是描述個體展現其內在動機時的感受與歷程(Csikszentmihalyi, 1975)，它是以比較完整的方式來了解個體動機。因此我們可以推測沉浸會因個人特質的不同而有不同的呈現，也就是說，不同個體在面對遊戲情境的挑戰和其所具備的技能間是有差異的。歸納整理，在人機互動(遊戲)當中，個體會產生不同程度的沉浸經驗，本研究欲探討個體的玩興是否透過在經歷遊戲情境後所引發的沉浸而影響到其創造力的表現，本研究認為沉浸度越高，對個體在創造力的表現越有正面的影響。

綜合上述描繪出本研究的動機圖(如圖1所示)，本研究是以沉浸經驗去探討個體角度切入的創造力研究，將個體玩興視為內在動機的特質(予以操弄)，遊戲情境視為外在動機的條件(不予操弄)，去探討在人機互動中不同玩興特徵的個體經歷遊戲的沉浸經驗(以沉浸經驗去理解和測量人機互動中玩興的狀態)差異，以及在經歷遊戲後透過沉浸經驗對其創造力表現(沉浸效果的正向影響)的影響。因此，本研究想預測，有創意的個體，是具有「玩興」的人格特質，並且會觸動內在動機，使個體「沉浸」到他所從事的環境上面，而且從「問題解決」過程中得到樂趣。也就是本研究想要了解個體有創意的表現，其共同點是否為個體玩興(內在動機)所引發的沉浸經驗所影響？沉浸經驗(以中介變項操弄)是否就是連接玩興(以自變項操弄)與創造力(以應變項操弄)兩變項之間的關鍵因子呢？這是本研究想要探討的。

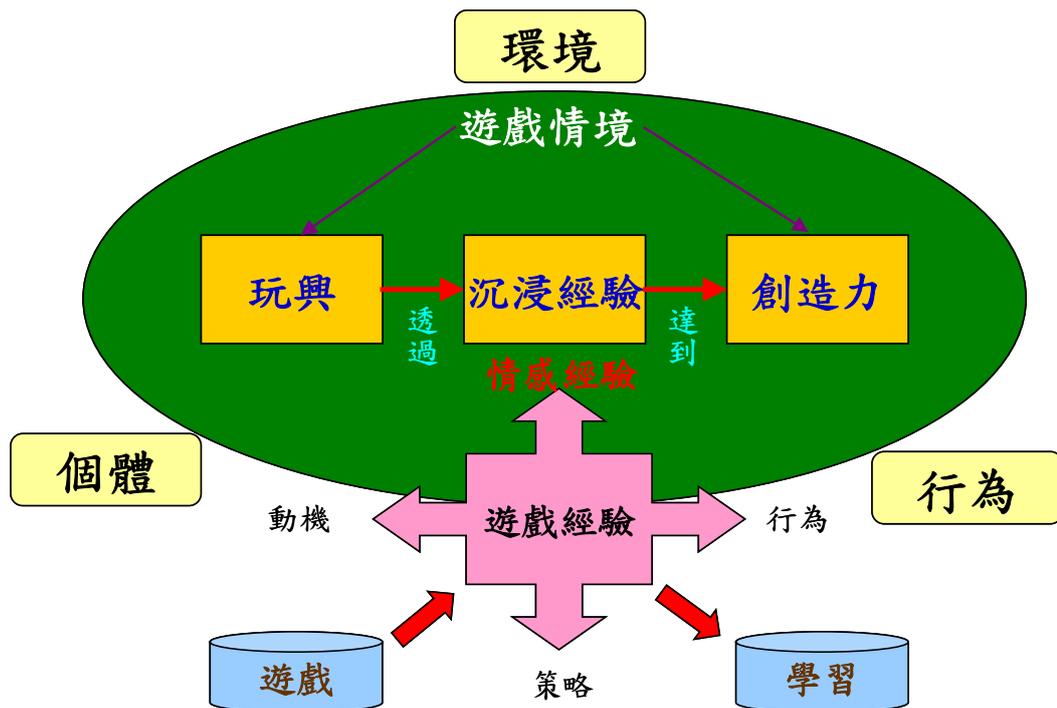


圖1 研究動機圖

1.2 研究目的

本研究的主要目標是實驗探索一群學童投入單機電腦遊戲任務時，玩興、沉浸經驗以及創造力之間的關係。所有學童都經歷包含6個關卡(問題解決)的遊戲情境，以了解不同玩興的學童，在經歷6個不同挑戰度的問題解決遊戲情境時其沉浸過程(沉浸路徑)，以及經歷遊戲情境後的沉浸狀態，並進而瞭解學童創造力表現的程度，也就是本研究以瞭解不同玩興的學童，透過在經歷遊戲情境產生的沉浸經驗之後，其創造力的表現差異。具體而言，本研究主要目的如下：

- 一、分析玩興與沉浸經驗兩者間的相關性，以了解不同玩興是否會對學童在遊戲情境中之沉浸經驗產生不同的影響。
- 二、探討沉浸經驗中沉浸過程與沉浸狀態之關聯性。
- 三、分析沉浸經驗與創造力兩者間的相關性，以了解不同沉浸經驗是否會對學童創造力的表現產生不同的影響。
- 四、瞭解玩興與沉浸經驗對其創造力表現之預測能力。

1.3 研究假說

根據本研究之研究模型所發展的研究假說如下：

- 假說一、 學童的「玩興」對於在遊戲情境中所產生之「沉浸狀態」有正向的影響。
- 假說二、 學童在遊戲情境中所產生的「沉浸狀態」對於「創造力」有正向的影響。
- 假說三、 玩興構面對學童的沉浸狀態有不同的顯著差異。
- 假說四、 沉浸狀態構面對學童的創造力有不同的顯著差異。
- 假說五、 沉浸過程對沉浸狀態有正向的影響。
- 假說六、 學童的「玩興」、「沉浸狀態」能有效預測其「創造力」。

1.4 重要名詞定義



對研究創造力的人來說，有些名詞的定義可能稍有不同，為避免造成讀者混淆，本研究先對幾個重要的關鍵名詞做定義：

一、玩興(Playfulness)

是個體是自發性態度，會在遊戲情境與過程中影響遊戲，也就是說，個體的遊戲行為，會受到個體人格特徵中的自發傾向所影響(Lieberman, 1975; Aguilar, 1985; Barnett, 1990)。本研究將「玩興」定義為個體特徵，是個體是自發性、自主性等內在動機特質。

二、沉浸經驗(Flow experience)

Csikszentmihalyi (1975)所提出的沉浸(flow)理論[註 1]，是人們在參與進行活動時，如果是完全地投入，集中所有的注意力在這活動上，就會過濾掉其他不相關的知覺，即是進入到沉浸經驗(Csikszentmihalyi, 1975)。本研究將「沉浸經驗」定義為人機互動的情感經驗、玩興的狀態(變動)或玩興的展現，就本研究而言是玩家與電腦遊戲情境的遊戲互動期(gameplay)或遊戲經驗。

註 1：Flow，國內有人翻譯成暢流經驗、心流經驗、神迷經驗或沉浸經驗等，本研究採用沉浸經驗。

三、沉浸過程(Flow process)

根據Csikszentmihalyi (1975)的沉浸理論為基礎，以活動期間分段去測量沉浸經驗(經驗抽樣法)。本研究將「沉浸過程」定義為在探討個體在與遊戲情境互動期間產生沉浸經驗的變動過程。

四、沉浸狀態(Flow state)

根據Csikszentmihalyi (1975)的沉浸理論為基礎，以活動之後的問卷調查去測量沉浸經驗(活動調查法)。本研究將「沉浸狀態」定義為在探討個體在與遊戲情境互動結束後整體狀態的沉浸經驗。

五、創造力(Creativity)

是人類行為表現中非常重要的一環。大多數創造力理論都採取匯合取向，所謂匯合取向是指，創造力的表現是受個人因素及其環境交互作用之影響(Sternberg & Lubart, 1999)。本研究是採匯合取向理論並且以個體角度切入的創造力研究，強調的是個體因素與其環境因素之互動，並因應所選用的環境是以自然科學領域為基礎的單機電腦問題解決遊戲情境，乃將「創造力」定義為科技問題解決過程中所表現出來的科技創造力。

1.5 研究範圍與限制

本研究的遊戲情境是界定為電腦中介環境(CME)，而電腦中介環境可分為人機互動(MI 或 HCI)和人際互動(PI)，本遊戲情境是界定於人機互動；並選用單機嬉玩型電腦遊戲(機械反斗城)之問題解決環境(PSE)做為遊戲情境，因此研究結果的解釋及類推，只限於單機電腦遊戲情境，不宜擴大推論到線上遊戲。

本研究的實驗對象為桃園縣蘆竹鄉一所社區型學校國小四年級 330 位學童，其結果未必可推論至其他縣市的環境，因此研究結果的解釋及類推，只限於與本研究情況相類似者，不宜做過度推論。

第二章 文獻探討

本研究是以個體角度切入的創造力(Creativity)研究，強調的是個體因素與其環境因素之互動。其中環境因素將探討電腦遊戲情境(Play Situation)，個體因素則是探討玩興(Playfulness)特徵，並且以人機互動中個體產生的沉浸經驗是否為玩興與創造力之間的關鍵因素為探討重點。因此本章節將依序探討「創造力」、「遊戲情境」、「玩興」與「沉浸經驗」等相關文獻的理論基礎(文獻探討架構如圖2)，並以這些理論形成本研究的定位。

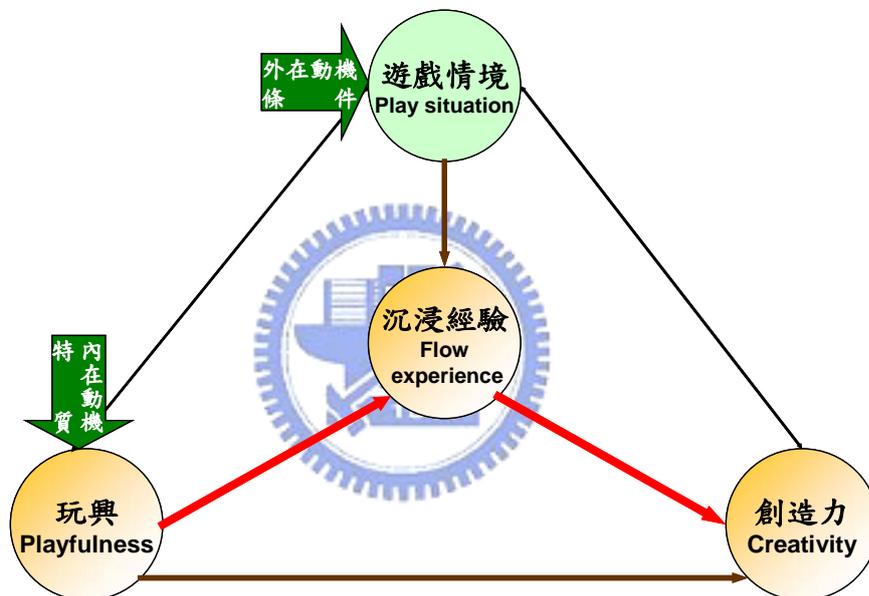


圖2 文獻探討架構圖(本研究整理)

2.1 創造力

創造力是個體運用其認知與情意特質，在環境的激勵下，逐步解決問題，產生既新穎又實用的成品之訊息處理歷程。Guilford (1950)對創造力所下的定義是，個體創造出具有新奇性、獨創性、流暢性與精緻性產品的能力。這是創造力最被接受的定義(張春興，1996)。

2.1.1 創造力問題解決

創造力是一種思考能力，也是一種問題解決的心理歷程，亦即創造力是解決問題的能力，它跟個人的人格特質與支持性的環境有關。諸如學者Dewey在「我們如何思維」(姜文閔譯，1992)一書中提出，將創造視為問題解決的心理歷程，所以創造是一種問題解決的能力；Torrance (1962)則認為創造是對問題形成新假設，修正或重新考驗該假設，以解決問題。此種能夠解決未知問題的能力謂之創造力；創造性的問題解決就是屬於創造力。

2.1.2 創造力的理論基礎

過去在創造力的研究，常用4P觀點來切入，所謂4P是個人(Person)、環境(Place)、過程(Process)與產品(Product) (MacKinnon, 1970)。以「個人」為研究重點的學者認為創造力是個體的特質，可以區別具創造力者與他人的差異；以「環境」為研究重點的學者主要探討工作環境如何影響個體的創造力的表現；以「過程」為研究重點的學者在於將創造的行動視為一種特別的問題解決歷程(process of creative problem)，是從過程的角度研究創造力中重要的議題；以「產品」為研究重點的學者則是從創造的產出結果來研究創造力。然而，現在創造力的研究已趨向多元與廣泛(Runco, 1999)，不能只是衡量單一面向(人或環境)，必須探討多面向(人與環境)間的關聯影響。

本研究是以個體角度切入，並強調個體與環境互動之創造力研究，在創造力的理論基礎，將根據匯合取向理論(Sternberg & Lubart, 1999)。所謂匯合取向理論是認為影響創造力發展的表現因素，同時涉及個體層面(內在因素)與環境層面(外在因素)。在個體層面，包括智慧、知識、思考風格、動機與人格特質等，其中人格特質(例如：決策力、自信、容忍度、美學品味和冒險精神等)和動機(例如：內部動機、成就動機、合作動機等)是兩個構成創造力的主要因素；在環境層面，環境(例如：家庭、學校、社會與文化等)則是主要的構成要素。簡單而言，匯合取向是指創造力的表現是受個體因素及其環境交互作用之影響。其中以Csikszentmihalyi的系統理論(Csikszentmihalyi, 1996)，Amabile的脈絡理論(Amabile, 1983)以及Sternberg & Lubart的投資理論(Sternberg & Lubart, 1991)最具代表性。三個主要的匯合理論都特別強調個體的人格特質與其支持性的環境交互作用對創造力的影響。

1. Csikszentmihalyi 的系統理論：

Csikszentmihalyi於1988年提出DIFI架構(domain, individual, field, interaction)，把系統觀念導入創造力的研究，其系統理論包含三個子系統：領域(Domain)、學門(field)與個人(individual)(Csikszentmihalyi, 1988, 1996)。如圖3所示，Csikszentmihalyi的系統理論認為，第一個子系統是「個人」，在這個部分，Csikszentmihalyi的想法並未跳脫過去的研究，主張個人的內在動機、人格特質、認知能力等因素會影響創意的產出；第二個子系統是由文化面向推出的「領域」，指的是某個特定學習領域的知識以及該領域對於知識的判準；第三個子系統是由社會面向推出的「學門」，指的是某些特定的社會組織，可能促進、也可能抑制個人的創造力，舉例來說，單位的主管和比賽的評審就是學門中的「守門人(Gatekeeper)」，他們的接納或排斥、認可或批評都會對個人的創造力造成舉足輕重的影響。Csikszentmihalyi & Wolfe (2000)進一步將系統理論運用在學校的學習系統裡以解釋學生的創造力，他們認為老師就是學生創造力的「守門人」，學生是領域中的「個人」，而學生所要學習的知識、方法和觀念就是架構裡的「領域」。

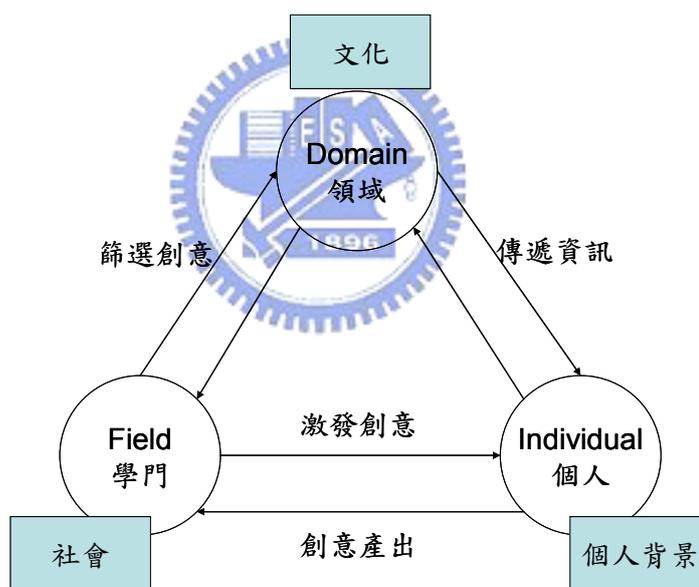


圖3 Csikszentmihalyi的系統理論圖(資料來源：Csikszentmihalyi, 1996)

Csikszentmihalyi (1996, 1999)在有關個體創造的歷程中提到，個體在創造之前，必須透過學習的歷程，內化領域的知識、符號系統、規範、判準等，才能避免盲目「變異」的陷阱，也就是說個體在創造時，才能明白什麼是值得投入心力去加以研究的課題。Csikszentmihalyi認為「使系統內化(internalizing the system)」和「動機」是個體創造歷程中的重要因素。「使系統內化」是指個體要將「系統」牢記在心，這系統是包含領域的規則與內容，選擇標準，學門的偏好等；「動機」則指個體對該領域必須是感興趣

的，亦即能夠在領域的探索中「樂在其中」，Csikszentmihalyi將這種個體(動機)與環境(可玩性)互動的情感經驗稱為「沉浸經驗」(flow experience)，沉浸能將個體的能力推展到最優，成為個體追求自我成長的來源。

綜合上述，個體有創意的表現，其共同點是否為個體內在動機所引發的沉浸經驗所影響，這是本研究想要探討的。

2. Amabile 的脈絡理論：

Amabile (1983)以社會學的觀點，提出著名的創造力成分理論，認為個體創造力是領域相關的技能、創造力相關的技能與工作動機的綜合，而社會環境則強烈地關連或影響到這些個體創造力成分，尤其是工作動機。

如圖4所示，Amabile的脈絡理論認為，創造力並非單為個體現象，社會環境脈絡乃為創造力的重要成分，同樣一個個體，在不同的社會環境脈絡下，將表現出不同的創造力。而工作環境脈絡對個體創造力的影響，該模式認為主要是在「工作動機」上(Amabile, 1997)，也就是說，工作環境是否能夠激發個體的工作動機(內在任務動機)，所謂工作動機是指對工作本身的興趣與投入，諸如求知好奇心、樂在其中、挑戰與成就感等。

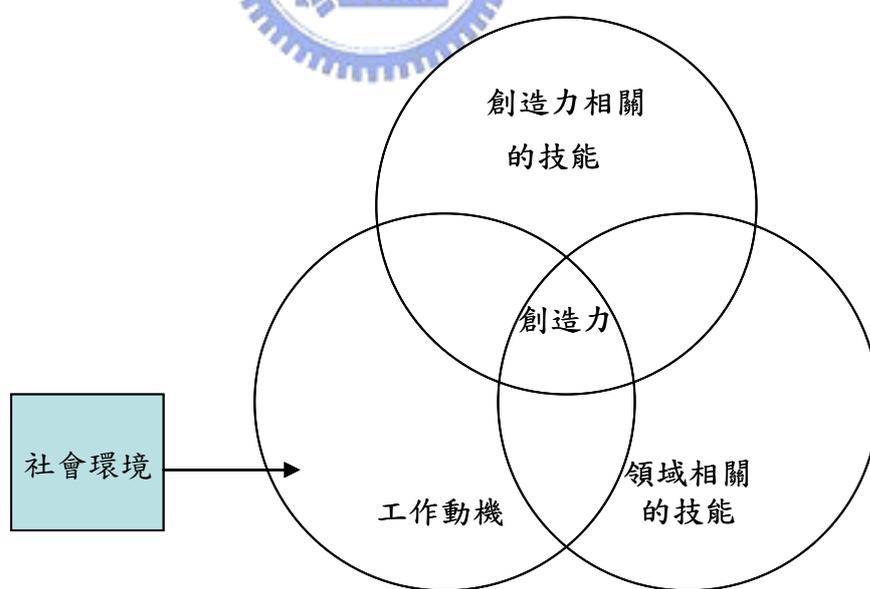


圖4 Amabile的創造力成份理論圖(資料來源：Amabile, 1997)

3. Sternberg & Lubart 的投資理論：

Sternberg在其「創意的投資理論」中，將成功的創意表現比擬為「買低賣高」的投資。Sternberg & Lubart (1991)從創造力的表現來界定，指出創造力的表現具有新穎、恰當等特徵，且創造力的表現應是一個人的智慧、知識、思考風格、動機、人格特質與環境等六項資源交互作用的結果。投資理論強調，創造力的運作過程，是由這六種不同程度的創造基本資源相互結合，構成若干不同領域的創造能力；而這些能力透過創造性組合技術，將相應領域的創造性觀念組合；再將此觀念變成可供評價的創造性產品。

在Sternberg & Lubart (1991)的論點中也強調，唯有內在動機的觸動，才能使個體集中注意力到他所從事的活動上面，並從創造過程中得到樂趣。同時，有創意的人會不停地尋找新的挑戰，使他們不會失去新意。在人格特質上，有創意的人，往往對自己有信心、願意接受新經驗、願意成長、對曖昧不明的容忍較高、願意冒合理的風險、面對障礙時的堅持度也較高。

探討上述三個匯合取向之創造力理論可以發現，都有涵蓋個人、產品、歷程與環境等四個部份，三個匯合取向之創造力理論都以個體生產的產品為創意所在，而且必須通過外在領域或環境的認可或考驗，才能確立其創造力的地位。三個匯合取向之創造力理論以4P的觀點來分類，如表1所示。



表1 三個匯合取向之創造力理論以 4P 的觀點來分類

(資料來源：林珊如、林建好，2004)

匯合取向之創造力理論	個人(People)	產品(product)	歷程(process)	環境(Place)
脈絡理論 (Amabile, 1996)	工作動機、 領域相關技能、 創造力相關技能	創造力為生產 具有新意、實用 且適當的產品 或反映	訊息處理、 問題解決模式	支持、自主的社 會環境
系統理論 (Csikszentmihalyi, 1996)	生長背景、 內在動機、 足夠的學門知 識、領域規範	創意產品必須 經過學門守門 員認可	創意個體的「變 異」與環境的 「選擇壓力」	文化系統中的 領域，社會脈絡 中的學門
投資理論 (Sternberg, Lubart, 1995)	智慧、知識、 思考風格、動 機與人格	成品的新奇、恰 當、品質與重要 性為創意所在	買低賣高之投 資觀點	鼓勵創異的環 境

綜合上述三個匯合取向之創造力理論，都特別強調個體與其支持性的環境交互作用對創造力的影響。在個體部分，人格特質和動機是兩個構成創造力的主要因素；在環境部分，支持的環境則是主要構成創造力的要素，所謂「支持的環境」是指具自主、挑戰的社會環境，有助個體引發動機、鼓勵創意。也就是說，有創意的個體，具有「合理冒險」(玩興因子)的人格特質，並且會觸動內在動機，使個體專注(沉浸因子)到他所從事的活動(環境)上面，從問題解決過程中得到樂趣(沉浸因子)。因此，本創造力研究根據匯合取向之創造力理論，在個人方面將以人格特質以及內在動機來操弄；環境方面則以具有自主、挑戰以及樂趣的遊戲為互動情境；至於在歷程方面考量其問題的解決；最後在產品方面，則以學門守門員所訂的標準，來衡量其「價值」與「獨創」。以下將就本研究針對構成創造力的重要因素，如人格、動機與環境等予以探討

2.1.3 人格與創造力

人格特質與創造力有密切的關係。研究指出，高創造力個體會不停地尋找新的挑戰，使他們不會失去新意。其所顯現的人格特質，有自信、接受新經驗、成長的意願、對曖昧的容忍、合理的冒險以及不屈不撓等 (Sternberg, Lubart, 1995)。

2.1.4 動機與創造力

動機是創造力最重要的一部份。有創造力的人是具有高度熱情，非常熱愛自己所從事的活動，而且是專注在問題解決時的過程，不是專注於外在酬償。學者Amabile (1983)認為內在動機有助於創造力，外在動機則有害。內在動機指的是為了達到活動任務本身的樂趣而去參與活動的動機，它的特點集中在活動任務本身的挑戰和樂趣；外在動機指的是為了達到活動任務以外的目標才去參與活動的動機，它的特點集中在活動任務以外的酬償。Amabile (1983)進一步提出，內在動機使個體高度專注於活動，會導致高層次的創造力；外在動機則使個體減低對活動的專注，會導致低層次的創造力。

2.1.5 環境與創造力

一個支持、鼓勵創造力的環境對創造力發展是有利的。但是，不能是完全良好的支持環境，而是在過程要有一些挑戰(挫折、障礙)，大致良好的支持創意環境。由此可知，

創造力牽涉的因素很多，包括的不只是個體的心理或認知，還包括外在環境的影響。因此，本研究以「匯合理論」為主，將可能影響個體創造力之的人格特質、動機因素一併加以考量。

2.1.6 創造力的測量

對研究創造力的學者來說，研究如何去評量創造力本身就是一項極富創意的事，從不同取向來探討創造力，其評量方式也會隨之不同，於是創意人的人格特質、創造歷程、創造產品以及環境都是可以評量的重點。目前國內外建構創造力測驗的基礎仍以創造力四P觀點為概念，而且創造力測驗的評量指標多以Guildford所建構之擴散性思考的四個向度(流暢力、變通力、獨創力、精進力)作為基礎(吳靜吉、陳嘉成、林偉文，1998)。

2.1.6.1 創造力的4P

國內創造力研究學者吳靜吉教授 (2002)以創造力4P觀點，定義創造力的評量(如圖5)，在個人(person)方面，包括態度、人格、動機、知識以及創意技能等；在歷程(Process)方面，包括發現問題(界定問題)、解決問題歷程以及結果；在產品(Product)方面，包括新奇/獨創力、適當/精進力；在環境(Place)方面，則包括社會中的守門人、環境以及文化等。

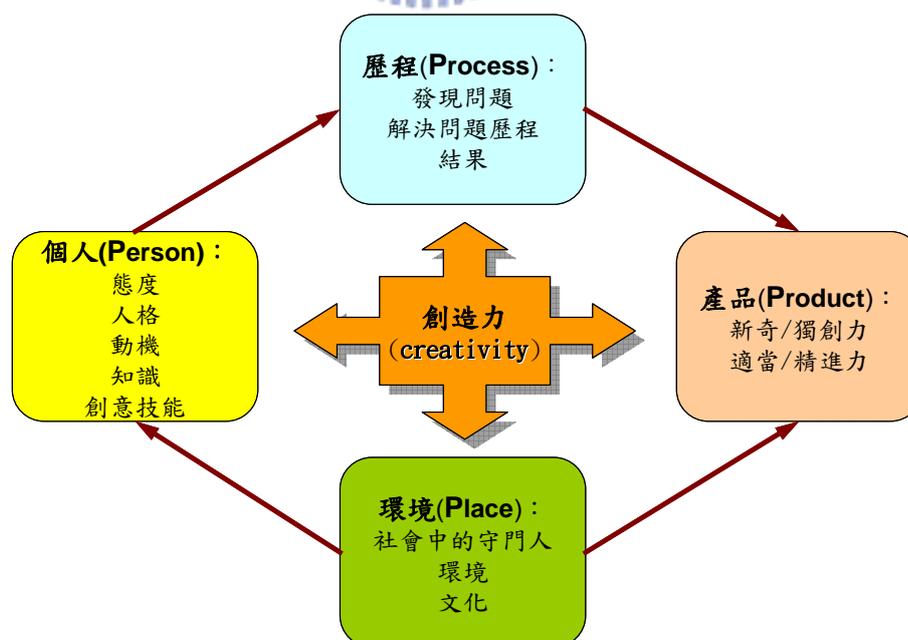


圖5 創造力的4P(資料來源：吳靜吉，2002)

2.1.6.2 以4P的觀點來分類創造力的評量

吳靜吉、陳嘉成、林偉文 (1998)以4P的觀點來分類創造力的評量(如表2)，研究趨勢主要有兩大方向，一是社會心理研究領域所鼓吹以「產品」為測量的依據(Amabile, 1996)，著重在團體差異，主要興趣在探討各種因素如何增進或抑制創造力的展現；另一則是認知學者從「歷程」的角度來研究(Runco & Chand, 1995; Mumford et al., 1996)，聚焦於個別差異，關心的是創造歷程中的各種成份技能。諸如，以「創造產品」的觀點測量，有Amabile (1983)共識評量法(創意、分析與實用三個評分項目)；以「創造歷程」的觀點測量，有新編創造思考測驗(吳靜吉等，1998)；以「創造人格」的觀點測量，有Csikszentmihalyi (2002)的創意人的十個特質等；以「環境」的觀點測量，有曾敬梅、吳靜吉 (2001)創意氛圍量表。

從此發現，許多研究創造力的學者都重視創意「人格特質」和「產品」兩項特徵為創造力的評量指標。創造的人格特質是對自己有信心、願意接受新經驗、願意成長、對曖昧不明的容忍較高、願意冒合理的風險、面對障礙時的堅持度也較高；創意的產品則可以是行為表現、想法和作品。重要的發現是，不管是創意人格或是創意產品皆是個體與環境交互作用後的結果。

本研究是以個體角度切入的創造力研究，強調的是個體因素與其環境因素之互動。創造力的評量是從「歷程」的角度來做，聚焦於「個別差異」在創造力的表現，並考量創造人格特質以及創造歷程兩因素。在創造人格特質方面，使用的測量工具是「玩興感受量表(曾敬梅、吳靜吉、余嬪、林偉文，2002) (引自吳靜吉、曾敬梅，2002)」；在創造歷程方面，使用的測量工具則是「問題情境科技創造力測驗(葉玉珠、鄭芳怡，2004)」。

表2 以 4P 的觀點來分類創造力的評量

(資料來源：吳靜吉、陳嘉成、林偉文，1998)

領域	測量	差異	4P		評量工具
社會心理	產品	團體差異	創造產品	Product	1. Amabile (1983)共識評量法(創意、分析與實用三個評分項目) 2.新編創造思考測驗(吳靜吉等，1998)

領域	測量	差異	4P		評量工具
認知	歷程	個別 差異	創造 歷程	Process	<p>1.量表：</p> <p>① Torrance 創造思考測驗 (TTCT, 吳靜吉等, 1981)</p> <p>②新編創造思考測驗 (吳靜吉等, 1998)</p> <p>③問題情境科技創造力測驗(葉玉珠、鄭芳怡, 2004)</p> <p>2.檔案記錄或日誌</p> <p>3.放聲思考</p> <p>4.時間取樣</p> <p>5.深度訪談</p>
認知	歷程	個別 差異	創造 人格	Person	<p>1.量表：</p> <p>①創造性人格量表 (吳靜吉, 1983)</p> <p>②觀念產生態度量表 (吳靜吉、林偉文、蘇錦榮, 1998)</p> <p>③思考風格量表</p> <p>④玩興感受量表 (曾敬梅、吳靜吉、余嬪、林偉文, 2002) (引自吳靜吉、曾敬梅, 2002)</p> <p>2.自我描述、同學提名、老師提名</p> <p>3.觀察法</p> <p>4.Csikszentmihalyi (2002)的創 意人的十個特質等</p> <p>①精力充沛 & 沈靜自如</p> <p>②聰明 & 天真</p> <p>③玩興 & 紀律</p> <p>④想像與幻想 & 現實的根底</p> <p>⑤內向 & 外向</p> <p>⑥謙卑 & 自豪</p> <p>⑦陽剛 & 陰柔</p> <p>⑧叛逆獨立 & 傳統主義者</p> <p>⑨對工作熱情 &</p>

領域	測量	差異	4P		評量工具
					對工作客觀 ⑩開放與敏感所帶來的悲 喜交雜感受
社會 心理	產品	團體 差異	創造 環境	Press/ Place	1.曾敬梅、吳靜吉(2001) 創意氛圍量表 2. Amabile (1995)編製的 KEYS 量表

2.2 遊戲情境

遊戲是一種行為的表現，個體會因認知差異以及人格發展而有不同的表現。過去研究顯示遊戲對學習及情意態度有正向影響，諸如Dempsey, Rasmussen & Lucassen (1994)指出遊戲具有許多功能，如教導、娛樂、練習技能、幫助探索新的技能、提升自信以及改變態度，應用在教育上，應有相當大的價值。遊戲是一種自發性的活動；是一個內部設計需要求玩家朝目標奮鬥的一個互動式結構(Costikyan, 2002)，因此透過遊戲是可以看出個體的差異，這也是本研究為何挑選電腦遊戲情境做為創造力的環境因素之故。

2.2.1 遊戲的定義

過去學者對於遊戲的定義分成不同的理論學派，本研究所探討遊戲的定義是以現代理論的認知學派為主，如Piaget (1950, 1962)對遊戲的定義是自發性、令人快樂、缺乏精密、缺乏組織、沒有衝突、由附加的獎勵組成(Casas, 2003)；Vygotsky (1933)對遊戲的定義是幻想的情境、與幻想的情境關聯的規則(引自Nicolopoulou, 1993)。而心理學家Csikszentmihalyi (1990)則將遊戲定義為自發性(自主)、內在動機(不依靠外在獎賞)、主動的程度(投入程度)以及不同於藉由假裝的身分之行為(看起來像)等四個屬性(Rieber, 1996)。可見，遊戲是個體自發性的活動，能引起動機，且經由獨立思考與想像，個體可以學習與創造。

2.2.2 遊戲的目的

Piaget (1962)認為遊戲的目的，在於將經驗融合在認知者的想法裡，因此遊戲不僅

可以反映出個體之認知發展，更可以促進認知發展的能力；他也提到：「個體在努力適應環境的過程中，為了放鬆自己而進行遊戲，因為藉著活動的進行，個體獲得操縱活動本身的樂趣，而且擁有一種權力技能之感覺」（江麗莉等譯，1997）。Vygotsky (1967)則認為遊戲的目的在於促進兒童抽象思考能力的發展；在他的論點中，遊戲即代表想像發展的開始，遊戲可被視為一種創造思想的行為，是個體未來創造力與變通力之基礎 (Vygotsky, 1979)。

而Bruner & Sutton-Smith兩人則認為遊戲的目的在於促進兒童創造力和彈性能力的發展。諸如Bruner強調遊戲過程中個體可以運用眾多新奇的、不尋常的行為和方法來玩遊戲(JS Bruner, A Jolly & K Sylva, 1976)；Sutton-Smith (1997)也認為在「假裝遊戲」當中，可以幫助個體自由地打破心智上傳統的連結而增加眾多新概念之組合，用創意的、新的概念來玩遊戲(AD Pellegrini, 1995)。

綜合上述可知，依個體差異而對遊戲中的活動目的有所不同，但基本上可略分為四類，分別是為進步遊戲(play as progress)、為權力遊戲(play as power)、為幻想遊戲(play as fantasy)以及為自我遊戲(play as self)，最主要的目的是從遊玩中學習到有用的東西，將遊戲當成一種心理或社會需求之手段(Rieber, 1996)。



2.2.3 遊戲的特性

因為參與遊戲的人大多是主動參與、自動自發的，它能誘發參與者的內在動機以及促進個體的認知發展，為遊戲的主要特性。諸如學者Ellington等人 (1982)認為，遊戲因具備趣味性，可以讓學生在學習的過程中維持較長的注意力，幫助學生在較為輕鬆的過程中養成較高的認知技能。Alessi & Trollip (1985)也認為，遊戲能夠促進個體主動參與及促進競爭式學習。可見，遊戲是孩童認知與社會發展過程中一個很重要的部分(Provost, 1990)。

後來研究遊戲的學者，又針對遊戲的特性做更進一步的探究，就如Merrill等人 (1996)歸納遊戲的特性有下列四點：

1. 遊戲活動的參與者是基於內在動機而主動參與的。
2. 遊戲的有趣性可促進參與者的享樂程度，但並非代表參與者不需要花費心力，

為達成遊戲預設的目標，參與者須付出相當的心力。

3. 遊戲的開展，需要有一組規則來定義進行的形式、允許或不允許的行為、過關的標準、以及獎勵的機制。
4. 遊戲應含有對手競爭與任務的挑戰。

遊戲大師Murray J. H. (1997)也針對遊戲的特性，提出所謂「數位媒體的美感經驗」，Murray認為現代遊戲必須具備沉浸、忘我(immersion)、改變世界、代理(agency)以及扮裝、變形(transformation)等三項特性，才能符合遊戲者的需求。再者，學者Garris, Ahlers & Driskell (2002)也將歸納遊戲本身的特性可以分成，挑戰性、控制性、虛幻性、神祕性以及知覺感官。

綜合上述可知，玩遊戲本身就是一種實踐，將遊戲當成是一種達成生活經驗的過程，而且在這個過程中建立自我價值(Rieber, 1996)。

2.2.4 遊戲的分類

國內一般對遊戲的分類是以電腦媒介來區分，非用電腦當媒介的稱為傳統遊戲或非電腦遊戲，如紙牌遊戲、棋盤遊戲等；用電腦當媒介的稱為電腦遊戲，如掌上型電玩遊戲、單機或線上遊戲等。本創造力研究是以個體差異切入，考量傳統遊戲大多是屬於人際間的互動遊戲，且必須長時間觀察造成測量不易，因此，本研究是界定為單機電腦遊戲。

而在單機電腦遊戲的選擇上，為引發個體的自發性、內在動機，選用的遊戲必須能使個體因重視過程(內在酬賞)而非結果(外在酬賞)去引發其在遊戲互動期間的行為表現。Frasca曾將遊戲分為嬉玩型遊戲(play)與競玩型遊戲(game)兩款型式，之間唯一差異是，競玩型遊戲帶有輸贏或類似的二元對立目標，嬉玩型遊戲則無(Frasca, 1999)。

因此，本研究的遊戲情境是界定為電腦中介環境(CME)，而電腦中介環境可分為人機互動(MI或HCI)和人際互動(PI)，本遊戲情境是界定於人機互動；並將選用單機嬉玩型電腦遊戲(機械反斗城)之問題解決環境(PSE)做為遊戲情境。

2.2.5 動機與遊戲

過去的研究顯示，個體參與遊戲活動是基於內在動機而主動參與的。由內在動機驅動學習，內在動機究竟為何？那些因素促使內在動機的產生？

本研究是以個體的角度切入，去探討個體差異(玩興)在遊戲中的情感經驗(沉浸經驗)以及行為(創造力)表現，從遊戲的心理來看個體與遊戲互動(人機互動)的動機，可分成個體的內在動機與遊戲的外在誘因二因素。

2.2.5.1 個體動機(內在動機)

Malone & Lepper (1987)曾歸納出，個體在電腦遊戲上所持有的動機包括個人動機與人際動機，個人動機是指引發挑戰、好奇心、控制感、及幻想的動機，而人際動機是指引發與他人合作、競爭及認同感的動機。而Lepper & Hodell (1989)也認為內在動機有四個來源，分別是挑戰性、好奇、控制感與想像。本研究針對不同學者所歸納的遊戲動機，彙整如表3。

表3 個體動機之文獻整理(資料來源：楊斐羽、梁朝雲，2004)

理論提出者	構面
Lepper & Malone (1987)	個人動機：挑戰、好奇心、控制感、幻想 人際動機：合作、競爭、認同感
Stipek (1993)	勝任感、好奇心、自主的、價值觀內化
Lepper & Hodell (1989)	挑戰性、好奇、控制感、想像
Crawford (1997)	幻想、反社會規範、證實自我、社交潤滑、運動、 需要他人的回應與互動
Rouse III (2001)	挑戰性、社會性、獨享的經驗、炫耀性、 情緒性的經驗、幻想
Yee (2002)	人際、沉浸、小白、領導、成就
Lazzaro (2004)	內在經驗關鍵、 艱難獲得的樂趣(hard fun)－挑戰和策略關鍵、 容易獲得的樂趣(easy fun)－沉浸關鍵、 其他玩家－社會經驗關鍵

2.2.5.2 遊戲誘因(外在動機)

遊戲為何吸引個體的投入？遊戲到底提供了什麼？可以從外在獲得如此重要的內

在滿足？除了是個體本身的自發性(內在動機)之外，遊戲設計所扮演的是很重要的輔助角色，它可誘發個體產生動機。諸如，學者Rollings & Morris (2000); Rouse III (2001); Riddoch (2003)等人強調遊戲經驗期或遊戲性(gameplay)設定規劃；以及Freeman (2002)認為遊戲設計必須加深情感因素的考量等，都在強化遊戲的可玩性(playability)，來吸引個體玩遊戲。本研究針對不同學者所歸納的遊戲誘因，彙整如表4。

表4 遊戲誘因之文獻整理(資料來源：楊斐羽、梁朝雲, 2004)

理論提出者	構面
Rouse III (2001)	前後一致的世界、遊戲世界的範疇、合理的問題解決方式、清晰的方向與目標、慢慢遞增的任務、沉浸、成功與失敗、公平競爭、期待不必重複的遊戲、不陷入卡關
Adams (1998); Riddoch (2003)	遊戲對稱平衡的重要性
Freeman (2002)	加深情感因素的考量
Hopson (2002); Riddoch (2003)	回饋機制與比率設定
Rollings & Morris (2000) Rouse III (2001); Riddoch (2003)	遊戲經驗期或遊戲性(gameplay)設定規劃
Duvall (2001); Rouse III (2001)	視覺心理與感知

綜合上述，具有高度內在動機的個體，外顯出來的是屬於認識論上的好奇心態 (Gagne, 1985)；這好奇心態可能是個體因對特定問題缺乏知識所造成，或為個人特質，比如好玩個性(玩興)等所影響。但個體若並無明顯的內在動機，則外在的環境就需要提供更多的外部動機條件以保持個人持續感興趣的狀態(Jones, 1998)。

2.2.6 遊戲與創造力(問題解決)

過去研究顯示，遊戲除了讓孩子產生較多解決問題的策略及方法外，同時也可直接引導其創造力(Pepler & Ross, 1981)；學者Keller (1992)表示遊戲可以增進問題解決思考；R Parker-Rees (1997)則認為遊戲可開發想像力去促進創造力、批判性以及玩興思考；

可見，遊戲可以促進創造力的表現(SW RUSS, 2003)。

綜合上述，個體需發揮心智能力以及認知能力，去完成電腦遊戲的目標追尋以及多層次挑戰；透過電腦遊戲去培養及訓練問題解決能力或創造力。

2.2.7 遊戲與沉浸經驗(遊戲的可玩性)

遊戲可引發個體的內在滿足，但這其中個體必須經由挑戰才能達到樂趣(A Järvinen, 2002)。Erikson (1972)也認為遊戲的意義與價值，是在於遊戲者的態度與心情，並非個體在玩哪些遊戲。也就是說，一個好的遊戲者一定是一個專注的參與者，他必須全神貫注地在遊戲規則中努力解決問題(闖關)(引自Rogers & Sluss, 1999)。

然而，個體是如何玩遊戲的？Costikyan (2002)表示個體在玩戲是透過策略決定與遊戲情境的各類表徵，並控制遊戲介面的資源，以達到遊戲中預設的目標。可見，個體在遊戲情境中的遊戲經驗(Gameplay)，與個體自我調整學習(動機、策略、行為)歷程表現有關，這可從Piaget的認知發展階段理論(Stage Theory)以及Csikszentmihalyi的沉浸理論(Flow Theory)獲得證實(L Rieber, 1996)。

由此可知，個體經歷遊戲情境所產生的遊戲經驗，就是個體動機(內在因素)與遊戲環境(外在因素)互動(人機互動)的情感經驗，具有好玩的(playful)以及探索的(exploratory)二項特質，而這情感經驗是關乎於Csikszentmihalyi所提的沉浸經驗。

Grawford指出遊戲娛樂人類，這是因為個體參與遊戲情境所產生暫時脫離現狀的樂趣。在他的論點中，暫時脫離現狀是指遊戲本身具有導致個體產生沉浸經驗的環境(Grawford, 1990)。這就是目前遊戲設計都朝向可玩性(playability)來設計，就是要注重玩家的情緒感受(沉浸經驗)。所謂遊戲設計的可玩性模式，可分成四層(如圖6所示)，分別是最低層的可用性，次低層的遊戲特質(自主、挑戰等)，次高層的遊戲類型(策略、角色扮演等)，以及最高層是注重玩家的情緒感受(John & Ding, 2002)。

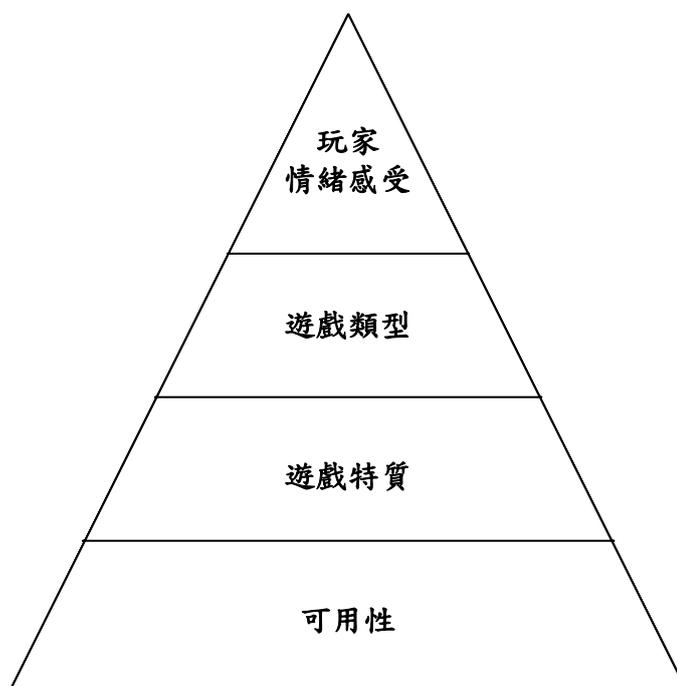


圖6 可玩性模式(John & Ding, 2002)

E Aarseth (2003)也指出，在虛擬環境中的遊戲，每一種遊戲類型都具有三個特性，包括遊戲經驗、遊戲結構以及遊戲世界。遊戲的可玩性可說是沉浸經驗的外在因素，如 Pearce, et al. (2005)研究指出，互動的學習環境可助長沉浸。

綜合上述，個體在經歷遊戲情境的過程中，為了達到自我成長(意識複雜程度)，必須維持在沉浸狀態下，個體的意識複雜程度是隨著自己的沉浸經驗漸增(線性進步)。

2.2.8 遊戲與玩興

遊戲是一個幻想的情境，這也是個體動機的來源，與其相對的並非是認真而是真實的。在遊戲與動機的探討中得知，個體與遊戲互動(人機互動)的動機，可分成個體的內在動機與遊戲的外在誘因二因素，本研究是以個體的角度切入，去預測個體在遊戲情境中的內在動機是否影響個體在遊戲情境的行為表現。然而個體的遊戲行為，會受到個體人格特徵中的自發傾向所影響，這是個體的玩興特徵(內在動機)。

因此，本研究就是要探討個體差異(玩興)與環境(遊戲情境)的互動，是否會影響所產生的情感經驗(沉浸經驗)，並進而影響人機互動的行為(創造力)表現。

2.3 玩興

玩興(playfulness)的概念最早是出現在Webster (1953)將遊戲中所具有的自主特質，視為發自個人內在的態度元素，其中包涵「主導性」、「控制性」、「滿意度」以及「歡樂性」(引自Webster, 1989)。而Lieberman (1977)則是玩興的開創者，他提出玩興是多面向的結構，包含「認知自發性」、「社會自發性」、「身體自發性」、「外顯樂趣」以及「幽默感」等五個構面。

玩興不是意味著個體與環境之互動是不認真的，許多學者發現當個體在玩的時候，他是非常認真且投入大量情感的。Schrage在「認真玩創新」(徐子超譯，2003)一書中提出，認真玩(serious play)不是一種理想而是一種核心競爭力的看法，正說明了玩中認真的態度(余嬪、吳靜吉等人，2004)，這也就是「玩興」。再者，Dewey (1946)提出玩興(playfulness)與認真(serious)是可以同時並存的，這正也說明個體的情感(情緒)是來自於個體內在的動機與其環境互動產生的。

由以上文獻顯示，玩興是個體的自發性、自主性之內在動機特質，個體玩興與環境之互動是樂趣的、投入的，以及不依賴外在需求的(Csikszentmihalyi, 1975)。

2.3.1 玩興的定義

玩興是個體的自發性態度，會在遊戲情境與過程中影響遊戲，也就是說，個體的遊戲行為，會受到個體人格特徵中的自發傾向所影響(Lieberman, 1975; Aguilar, 1985; Barnett, 1990)。Lieberman (1977)以及Barnett (1990, 1991)對玩興的定義為認知自發性、社會自發性、身體自發性、外顯樂趣以及幽默感等五個構面，是多面向的結構。國內學者吳靜吉、曾敬梅(2003)在研究中指出，玩興意近於童趣、赤子之心，遊戲者的自發性態度會在遊戲情境與過程中影響遊戲，遊戲行為的引發，與遊戲者本身的人格特質及遊戲傾向有關，一種可以從活動中立即感受愉悅並深度投入的傾向，具有這種「玩興」特質的人在活動中不需依賴外在誘因或獎賞，即能自動自發、享受過程且自我滿足，即所謂「玩興」。本研究針對不同學者對於玩興的定義，彙整如表5。

表5 玩興的定義之文獻彙整

理論提出者	文獻概要
Piaget (1962) Lieberman (1977) Csikszentmihalyi (1975, 1996)	孩子透過玩耍嬉戲學習社會規則，發展認知與體能精熟技術，而小孩也透過遊戲生產與創造，更重要的是整個學習與創造的過程，因為玩興，而充滿快樂與享受，並體驗自主與自信。
Lieberman (1975) Aguilar (1985) Barnett (1990)	發現遊戲行為，會受到遊戲者性格中的自發傾向所影響。換言之，遊戲者的自發性態度，會在遊戲情境與過程中影響遊戲，此即「玩興」。
Lieberman (1977) Barnett (1990) Barnett (1991)	玩興是多面向的結構，包含五個構面：認知自發性、社會自發性、身體自發性、外顯樂趣以及幽默感。
Singer, Singer & Sherrod (1980) Barnett (1990) Trevlas, Grammatikopoulos, Tsigilis & Zachopoulou (2003)	玩興是指個體透過各種不同的情境或事件，與環境產生互動時，所帶來一種喜好玩樂的內在傾向，這種人格特質具有相當穩定、持久的特性。
Sandelands & buckner (1989) starbuck & Webster (1991)	玩興是玩家在人機互動期間主觀的經驗，包含樂趣(pleasure)感及介入(invovement)感。
吳靜吉、曾敬梅 (2002)	玩興意近於童趣、赤子之心，是兒童在遊戲時表現的人格特質。遊戲者的自發性態度會在遊戲情境與過程中影響遊戲，換言之，遊戲行為的引發，與遊戲者本身的人格特質及遊戲傾向有關，是一種可以從活動中立即感受愉悅並深度投入的傾向，具有這種「玩興」特質的人在活動中不需依賴外在誘因或獎賞，即能自動自發、享受過程且自我滿足，即所謂「玩興」。

2.3.2 玩興視為內在動機

從玩興的相關研究顯示，根據Ji-Won Moon & Young-Gul Kim (2001)提出玩興的概念作為個體內在顯著的信念來解釋個體內在動機的行為。國內學者曾敬梅、吳靜吉、余嬪、林偉文 (2002) (引自吳靜吉、曾敬梅，2002)認為玩興是人格特質，定義出的玩興構面也包含內在動機。可見，玩興是個體自發性的傾向，會受到內在動機的激勵，而非外在動機鼓舞。茲將玩興視為內在動機的研究，彙整如表6。

表6 玩興視為內在動機之文獻彙整

理論提出者	文獻概要
Rubin, Fein & Vandenberg (1983)	<p>Rubin 等人的玩興傾向的構面：</p> <ul style="list-style-type: none"> ①受內在動機引導 ②會引導朝向自我訂定目標 ③會對事物或行為給予自己的意義 ④焦點在假裝與非字面的遵守 ⑤不受外在既定規則的約束 ⑥積極的投入
Barnett (1991)	<p>有玩興傾向的人受內在動機引導，會引導朝向自我訂定目標，會對事物或行為給予自己的意義(不受刺激的支配)，焦點在假設(假裝)與非字面的遵守，及不受外在既定規則的約束，與積極的投入。</p>
Moon & Kim (2001)	<p>知覺玩興被定義為玩家與活動互動將履行內在動機的信念之力量。</p> <p>玩家的陳述有關與活動互動時他們的知覺(專注、好奇、樂趣)程度。</p> <p>知覺玩興的測量是基於 Csikszentmihalyi (1975)的沉浸理論以及 Deci (1975)的內在動機理論，定義知覺玩興的三個構面如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> ①專注 ②好奇 ③樂趣
Ji-Won Moon, Young-Gul Kim (2001)	<p>提出玩興的概念作為個體內在顯著的信念來解釋個體內在動機的行為。</p>
曾敬梅、吳靜吉、余嬪、林偉文 (2002) (引自吳靜吉、曾敬梅，2002)	<p>玩興視為人格特質，玩興定義的構面：</p> <ul style="list-style-type: none"> ①熱情分享、帶動氣氛 ②內在動機、樂在工作 ③冒險嚐新、多元體驗 ④態度輕鬆、充滿樂趣 ⑤幽默風趣、自娛娛人 ⑥天真浪漫、無拘無束

2.3.3 玩興的型態

先前的研究，玩興分成特徵(trait)及狀態(state)，玩興的特徵是個體的動機特質；玩

興的狀態是個體和情境互動之情境的特質(人機互動的主觀經驗)(Barnett, 1990,1991)。

Starbuck與Webster (1991)描述玩興是一種可以從活動中立即獲得樂趣且深度投入的氣質；有玩興傾向的人受內在動機引導，會引導朝向自我訂定目標，會對事物或行為給予自己的意義(不受刺激的支配)，焦點在假設/假裝與非字面的遵守，以及不受外在既定規則的約束，與積極的投入(Barnett, 1991)；這與Martocchio and Webster (1992b)都是以玩興為個體的特徵，而且研究證明玩興是一個穩定的特徵(Yager, Kappelman, Maples & Prybutok, 1997)。本研究針對不同學者對於玩興的型態，彙整如表7。

表7 玩興的型態之文獻彙整

理論提出者	範疇向度	文獻概要
Lieberman (1975)	特徵	首先定義玩興是玩家的特徵並且證實幼兒玩興特徵的存在。
Lieberman (1977)	特徵	將遊戲視為人格特質之一，將遊戲定義為玩興，是個體表現好玩行為的人格層面，此種人格特質具有認知自發性、社會自發性、身體自發性、外顯樂趣以及幽默感。
Rubin, Fein & Vandenberg (1983)	特徵	Rubin 等人的玩興傾向的構面： ①受內在動機引導。 ②會引導朝向自我訂定目標。 ③會對事物或行為給予自己的意義。 ④焦點在假裝與非字面的遵守。 ⑤不受外在既定規則的約束。 ⑥積極的投入。
Barnett (1990)	特徵	玩興如同其他人格特質一樣，具有穩定、持久的特性；玩興視為是內在的人格特質，並定義為身體的、社會的以及認知的自發性，顯露喜悅，以及幽默感。
Barnett (1991)	特徵	有玩興傾向的人受內在動機引導，會引導朝向自我訂定目標，會對事物或行為給予自己的意義(不受刺激的支配)，焦點在假設(假裝)與非字面的遵守，及不受外在既定規則的約束，與積極的投入。
Starbuck & Webster (1991)	特徵	描述玩興是一種可以從活動中立即萃取愉悅並深度投入的氣質。
Martocchio & Webster	特徵	玩興是個體的特徵。

理論提出者	範疇向度	文獻概要
(1992b)		
Yager, Kappelman, Maples & Prybutok (1997)	特徵	玩興是穩定的特徵。
M. Atkinson, C. Kydd (1997)	特徵	調查個體的玩興特徵對於www使用的影響。
曾敬梅、吳靜吉、余嬪、林偉文 (2002) (引自吳靜吉、曾敬梅, 2002)	特徵	玩興視為人格特質，玩興定義的構面： ①熱情分享、帶動氣氛。 ②內在動機、樂在工作。 ③冒險嚐新、多元體驗。 ④態度輕鬆、充滿樂趣。 ⑤幽默風趣、自娛娛人。 ⑥天真浪漫、無拘無束。
Ellis (1973)	狀態	玩興是狀態。
Csikszentmihalyi (1975)	狀態	玩興是個體主觀的人機互動經驗，以個體的互動狀態的玩興是基於Csikszentmihalyi的沉浸理論，玩興的互動是享受的、參與的，及不依賴外在需求的。
Trevino & Webster (1992)	狀態	在電腦中介互動環境，沉浸是受到技術類型、易用性以及電腦技能的影響。
Webster, Trevino & Ryan (1993)	狀態	沉浸是玩興的狀態，玩興視為是暫時性的狀態而不是個人特質。因此，即使一個人生性可能不是玩興的，當與電腦互動時，他或她可能暫時性變得玩興的。
Ji-Won Moon, Young-Gul Kim (2001)	特徵+狀態	提出玩興的概念作為個體內在顯著的信念來解釋個體內在動機的行為。 知覺玩興被定義為玩家與活動互動將履行內在動機的信念之力量。 玩家的陳述有關與活動互動時他們的知覺(專注、好奇、樂趣)程度。
Glynn & Webster (1992)	特徵+狀態	玩興是被忽略的重要一環，玩興常與玩耍、遊戲、孩子氣聯想在一起，它有時指的是一種人格特質，有時指的是經驗、脈絡、或是與工作相對的行動。

本研究將玩興視為特徵，是個體對事的態度，具有嘗試新奇、感情熱烈，令人有趣、

歡喜快樂，積極進取、控制意識的人格特質。

2.3.4 玩興的測量

Lieberman (1977)以及Barnett (1990)在他們的研究中，都使用兒童玩興量表(CPS)來測量玩興，並區分認知、身體、與社會的自發性、外顯的欣喜、與幽默感等玩興構面。根據Ji-Won Moon, Young-Gul Kim (2001)之玩興的測量構面(專注、好奇與樂趣)觀點，認為玩興是基於Deci (1975)的內在動機理論以及Csikszentmihalyi (1975)的沉浸理論。國內學者吳靜吉、余嬪、林偉文、曾敬梅等人 (2002) (引自吳靜吉、曾敬梅，2002)使用玩興感受量表來測量玩興，並定義出玩興的特徵構面分別是，熱情分享、帶動氣氛；內在動機、樂在工作；冒險嚐新、多元體驗；態度輕鬆、充滿樂趣；幽默風趣、自娛娛人；天真浪漫、無拘無束。

本研究針對不同學者對於玩興的測量，彙整如表8。

表8 玩興的測量之文獻彙整

理論提出者	構面	量表
Lieberman (1977)	認知的自發性 身體的自發性 社會的自發性 外顯的樂趣 幽默感	幼兒玩興量表(CPS)。
Rubin (1977)	功能性的遊戲 建設性的遊戲 戲劇性的遊戲 規則性的遊戲	遊戲觀察量表(POS)。
Moore (1985) Rogers et al. (1991)		Rubin 等人的玩興傾向構面的兒童行為記錄(CBI)，28 題以五點式李克特氏來測量。
Graham (1987) Taylor (1992, 2001)		成人行為記錄(ABI)。
Rubin (1989)	認知行為 社會行為 非遊戲行為	遊戲觀察量表(POS)。
Barnett (1990)	認知自發性	兒童玩興量表(CPS)，25 題(每一

理論提出者	構面	量表
	社會自發性 身體自發性 外顯樂趣 幽默感	個構面有 5 個題目)以五點式李克特氏測量。
Martocchio & Webster (1992b)		電腦玩興量表(CPS)，22 題以七點式李克特氏測量。
Glynn & Webster (1992)	創造力 想像力 樂趣 自發性 自主性	成人玩興量表(APS)25 題。
Glynn & Webster (1993)	自發性 善於表現 樂趣 創造力 愚蠢	成人玩興量表(APS)，32 條形容詞以七點式李克特氏測量。
劉秀娟 (1994)	歡樂情感 認知自發性 身體自發性 社會型態 活動類型	修訂「幼兒玩興量表」與「社會性遊戲觀察表」。
Schaefer & Greenberg (1997)		Glynn & Webster (1992)編製的成人玩興量表(APS)。
Bundy (1997)	動機 控制 幻想 構想	玩興的檢測(TOP)包含 24 題以四點式量表測量。
Rogers, Fox, Harrison & Ross (2000)		使用 Glynn & Webster (1992, 1993)的成人玩興量表(APS)及 Rogers et al. (2000)的成人行為記錄(ABI)。
Ji-Won Moon, Young-Gul Kim (2001)	專注 好奇 樂趣	基於 Csikszentmihalyi (1975)的沉浸理論以及 Deci (1975)的內在動機理論，9 題以七點式李克特氏來測量。
吳靜吉、余嬪、林偉文、曾敬梅等人 (2002)	熱情分享、帶動氣氛 內在動機、樂在工作	玩興感受量表，26 題以四點李克特氏來測量。

理論提出者	構面	量表
(引自吳靜吉、曾敬梅，2002)	冒險嚐新、多元體驗 態度輕鬆、充滿樂趣 幽默風趣、自娛娛人 天真浪漫、無拘無束	

2.3.5 玩興與創造力

許多研究顯示玩興有助於創造力，並可帶來滿足及正向的情緒(Levy, 1983; Webster, 1989)；「玩興」可以帶來優質工作表現與影響「創新」、「滿足」的契機。具有玩興的個體或活動，都能夠表現出非凡領導力以及創意；Glynn & Webster (1993)認為在玩的時候，由於感受到自由，使得個體玩興展現會有差異，進而其創造力的表現也可能不同。根據Piaget等人對玩興的定義：「小孩透過遊戲學習與創造的過程，因為玩興，而充滿快樂與享受，並體驗自主與自信」(Piaget, 1962; Lieberman, 1977; Csikszentmihalyi, 1975, 1996)就可以看出玩興可以影響創造力。Csikszentmihalyi (1996)描述了具有創造力的個體是複雜的，他使用複雜的(兩極化的特徵)十個構面來解釋創意人的特質，包含「活力和沈靜」、「聰明和天真」、「玩興和紀律」、「幻想和現實」、「外向和內向」、「謙卑和自豪」、「陽剛和陰柔」、「獨立自主者和傳統主義者」、「對工作熱情和對工作客觀」以及「能感到痛苦和愉快」，可見玩興是具有創造力個體特徵。

玩興為個體內部人格特徵，包涵身體的自發性、社會的自發性、認知的自發性、外顯樂趣及幽默感等心理元素，與創造力是相關的(E Trevlas, O Matsouka & E Zachopoulou, 2003)。

國內學者余嬪、吳靜吉 (2003)研究認為工作玩興是一種在工作或學習中所展現的主動自發性、想像力、情緒的表達力、好玩有趣、樂在其中的態度，玩興是一種高度內在動機的表現，因而促進了個體的工作與創造力表現。本研究針對不同學者對於玩興與創造力的研究，彙整如表9。

表9 玩興與創造力之文獻彙整

理論提出者	文獻概要
Lieberman (1975, 1977)	開創玩興與創造力的研究。

理論提出者	文獻概要
Barnett & Kleiber (1982)	使用 Lieberman (1977)的幼兒玩興量表，研究調查幼童智力和性別的差異因素，是否會影響玩興與創造力之間的關係。結果顯示，性別的因素有影響，而智力的因素沒有影響；發現 Lieberman (1977)玩興的五個構面被性別和家庭環境影響。
Kogan (1983)	遊戲行為、性格和發散思考的表現之間的關係。
Graham (1987)	使用成人行為紀錄(ABI)、多構面激勵流暢力測量(MSFM)以及遊戲互動量表去比較玩興與創造力。
Taylor (1992) Taylor & Rogers (2001)	玩興與創造力之間是有相關。
Csikszentmihalyi (1996)	Csikszentmihalyi 認為好玩特性是具有創造力個體特徵之一(玩興視為複雜的特徵之一)，描述具有創造力的個體是複雜的，他使用複雜的(兩極化的特徵)十個構面來解釋創意人的特質，包含： ①活力和沈靜。 ②聰明和天真。 ③玩興和紀律。 ④幻想和現實。 ⑤外向和內向。 ⑥謙卑和自豪。 ⑦陽剛和陰柔。 ⑧獨立自主者和傳統主義者。 ⑨對工作熱情和對工作客觀。 ⑩能感到痛苦和愉快。
Erik H. Erikson 的研究 引自 Rogers & Sluss (1999)	在童年遊戲和成年創新之間的關係。
Michael Schrage 在「認真玩創新」 (徐子超譯，2003)一書中提出	在研究最具有創新表現的公司時，發現玩興是關鍵的因素。
Robert Sutton 的研究 引自余嬪、吳靜吉等人 (2004)	Robert Sutton 在「11 又 1/2 逆向管理—看起來怪，但非常管用」(徐鋒志譯，2002)一書中提出，好玩跟好奇心也是一種創新的態度。
Trevlas, Matsouka & Zachopoulou (2003)	玩興與創造力(暢通性和變通性)是相關的，創造力(作為擴散思考和批判思考的指示的元素)，與各種各樣的心理元素(身體的自發性、社會的自發性、認知的自發性、外顯樂趣、幽默感)有關，

理論提出者	文獻概要
	這些心理元素定義為玩興，為個體內部人格特徵。
余嬪、吳靜吉 (2003)	工作玩興是一種在工作或學習中所展現的主動自發性、想像力、情緒的表達力、好玩有趣、樂在其中的態度，玩興是一種高度內在動機的表現，因而促進了個體的工作與創造力表現。

2.3.6 玩興與沉浸經驗

Dewey (1946)指出「玩興」和「認真」有可能並存，事實上這也是處於最佳心智狀態的表現，而最佳心智狀態就是Csikszentmihalyi沉浸理論之最優經驗，它是來自於個體內在動機與其環境互動產生的個體情感(情緒)經驗。

玩興是一種多面向的組合，包括認知的、情意的與行為的因素，三者組合成一種連續的且由低到高的向度(余嬪、吳靜吉等人，2003)。

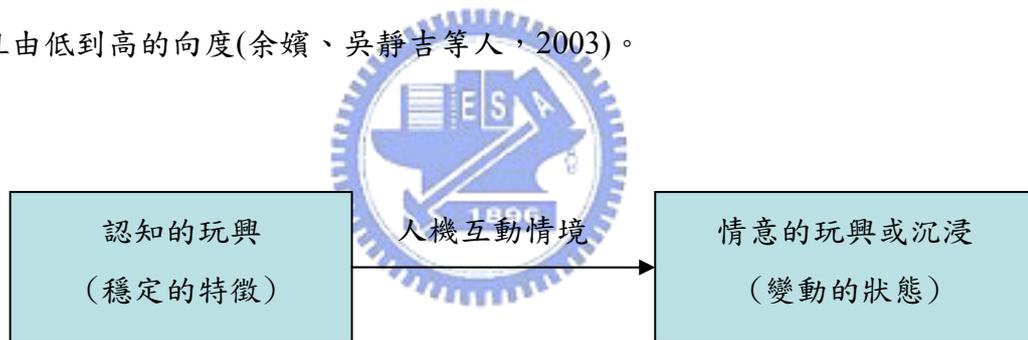


圖7 玩興與沉浸經驗的關係(本研究整理)

Webster, Trevino & Ryan (1993)研究證明沉浸是玩興的狀態，如圖7所示為玩興與沉浸經驗的關係，玩興是個體主觀的人機互動經驗，以個體的互動狀態的玩興是基於Csikszentmihalyi的沉浸理論，玩興的互動是樂趣的、投入的，以及不依賴外在需求的(Csikszentmihalyi, 1975)。

再進一步來看玩興與沉浸經驗的關係，Woszczyński et al. (2002)在釐清沉浸相關構面的研究中，將個體人格特質分成特徵和狀態。特徵是個體人格特質(不變的)，高特徵者較可能進入沉浸；狀態則是個體的情感(情緒)而且依情境改變(動態的)(Webster, Trevino & Ryan, 1993)。Martocchio & Webster (1992a)的研究結果指出，個體在電腦訓練任務中，具有高玩興特徵者，顯示出較高的表現以及較正向的情感回應。Martocchio & Webster (1992a)的研究也認為高玩興個體被預期能透過探索行為運用以及發展技能，導

致能改善表現或增強學習。

由此可見，玩興是可能影響沉浸經驗的。若個體具有內在酬賞(autotelic)本質、高玩興(playfulness)的特徵，是更有經驗沉浸的可能(Finneran & Zhang, 2003)。本研究將沉浸經驗視為玩興的狀態(變動)，亦即以沉浸經驗的動機理論當作理論基礎，去理解和測量人機互動中玩興的狀態。

2.4 沉浸經驗

沉浸經驗的概念是來自Csikszentmihalyi (1975)所提出沈浸理論，他認為當個體在進行活動時如果完全的投入活動的情境之中，集中注意力，並且過濾掉所有不相關的知覺，即是進入一種沈浸(flow)的狀態。在沈浸理論中，技能(skill)與挑戰(challenge)是兩個重要的因素(Moneta & Csikszentmihalyi, 1996)，這兩者若達到滿足的平衡，會驅使自我朝向更高、更複雜的層次(自我成長)(Csikszentmihalyi, 1975)。沈浸經驗是個體願意繼續從事某些活動的主因，它是一種主觀且暫時性的經驗(Webster, Trevino & Ryan, 1993 ; Csikszentmihalyi, 1990)。

根據Csikszentmihalyi (1991)在「快樂，從心開始」(張定綺譯，1996)一書中提出，沉浸是意識和諧有序的一種心理狀態，是個體成長的泉源，而個體要進入沉浸，則必須具備「挑戰」特質以及「控制意識」的能量，才能達到最優經驗。

由以上文獻顯示，沉浸經驗是動機與環境互動所產生的情感經驗，當個體在活動中全神貫注，挑戰與技能相互平衡，而且有主控與滿足感，其體驗沉浸的機會非常大。

2.4.1 沉浸經驗的定義

沉浸經驗是描述個體展現其內在動機時的感受與歷程(Csikszentmihalyi, 1975)。Csikszentmihalyi (1985)研究發現，專注於內在動機的人，會完全投入於活動中，也就是說「沉浸狀態」是個體完全投入活動中的一種整體感。沉浸是一種內在享受的經驗(Privette & Bundrick, 1987)。

Webster, Trevino & Ryan (1993)在其研究中提出，個體與電腦中介環境(CME)的互動是一種遊戲(playful)和探索(exploratory)，沉浸就是人機互動的感受經驗。Lombard, Reich

& Grabe (2000)也認為個體在與遊戲情境互動期間(gameplay)，透過對環境的操縱產生控制感，只對具體目標有反應，並且喪失其他不相關的知覺，就是進入沉浸狀態。由此可知，沉浸經驗就是在人機互動的期間，個體投入在遊戲與探索的經驗中且能感知到樂趣，這種狀態會激勵個體產生正面的情緒和滿意，並引發個人進一步的探索。

2.4.2 沉浸的特質

Csikszentmihalyi (1990)歸納沉浸相關的因素有八項特質，分別是明確的目標和立即的回饋、挑戰與技能的平衡、行動和意識的結合、任務的專注、操控的感覺、自覺的喪失、時間的扭曲以及內在酬賞的經驗。Finneran & Zhang (2003)指出若個體具有清晰的任務目標、在挑戰和任務的技能之間的平衡、執行任務的控制感以及任務有足夠的回饋，是更有經驗沉浸的可能。

進入沉浸狀態的人是完全投入於活動中，以致時間和空間存在的消失，他們是為了尋求沉浸經驗本身而非酬賞。沉浸經驗帶來的效果會讓使用者較重視過程而非結果，以及喪失時間感(Ghani & Deshpande, 1994)。根據Karat, Karat & Ukelson (2000)的研究指出，個體在人機互動中，會因為他們能熟練的運用環境中的工具與技能完成任務而獲得滿足感，而這樣的感受會激勵使用者，讓使用者願意進一步的投入更多的時間在類似的活動上。

沉浸經驗是培養快樂學習的態度，重視孩子個別差異，讓學習充滿趣味與挑戰。Ellis, Voelkl & Morris (1994)研究發現，個別差異會影響個體在樂趣和正面影響上的效果。Clarke & Haworth (1994)也認為個體人格特徵會反應在每個人的沉浸經驗上，所以我們在考慮沉浸時，應該了解到沉浸會因個人特質的不同而有不同的呈現。可見，沉浸經驗基本上是隨著個人而有所不同的，挑戰和技能並不是指某種絕對的能力，而是依個人的感知而不同，並會受人格、環境等因素的影響，個人會運用不同的技能去因應不同情境下所面臨的挑戰，因此，沉浸是一種動態的過程(Csikszentmihalyi, 1975; Trevino & Webster, 1992; Chen, Wigand & Nilan, 1999)。綜合上述，本研究將沉浸經驗以兩種方式來探究，分別是活動期間的沉浸過程以及活動後的整體沉浸狀態，去理解和測量人機互動中沉浸的變動過程。

過去有關沉浸的研究，學者有各種不同的角度分析，本研究針對不同學者對於沉浸

的三階段及相關因素的研究，彙整如表10。

表10 沉浸的三階段及相關因素之文獻彙整

理論提出者	事前階段 (前經驗)	經驗階段 (核心經驗)	效果階段 (後經驗)
Ghani (1995)	活動中挑戰與技能的平衡、 知覺控制、 認知自發性	樂趣 專注	集中於過程 學習 創造力
Hoffman & Novak (1996)	挑戰與技能一致 遠距臨場感 集中注意力		增加學習 知覺控制 探索心態 正面經驗
Novak, et al. (1998)	技能、挑戰、 互動、專注、 激勵、遠距臨場感		正面影響 探索行為 控制
Chen , et al. (1999)	明確的目標 即時的回饋 挑戰與技能的平衡	行動與意識的結合 任務的專注 操控的感覺	自覺的喪失 時間的扭曲 內在酬賞的經驗
Chen (2000)	明確的目標 即時的回饋 潛在的控制 行動與意識的結合	專注 時間的扭曲 自覺的喪失 遠距臨場感	內在酬賞的經驗 正面影響
Skadberg & Kimmel (2004)	技能 挑戰 遠距臨場感 吸引力 經歷網站 互動 速度 易用性	樂趣 時間的扭曲	增加學習 態度與行為的改變

2.4.3 沉浸經驗的頻道分段模型

在沈浸理論中，技能(skill)與挑戰(challenge)是兩個重要的因素(Moneta & Csikszentmihalyi, 1996)，這兩者若達到滿足的平衡，就會產生沉浸狀態(Csikszentmihalyi,

1975)。以個體投入於活動中，會面臨情境中的挑戰，個體需要尋求解決方法，然而不同程度的個體就會有不同的沉浸經驗。

沉浸會因個人特質的不同而有不同的呈現，也就是說個體面對的挑戰和其所具備的技能間的差異，可以產生各種不同組合。Hoffman & Novak (1996)在建構沉浸的理論模型時，將以技能和挑戰的觀點來看待沉浸經驗的稱之為「沉浸經驗的頻道分段模型」。

2.4.3.1 三個頻道的沉浸模型

Csikszentmihalyi根據技能與挑戰這兩個構面，提出三個頻道的沉浸模型，如圖8所示。當技能小於挑戰時，個體會覺得憂慮(anxiety)；當技能大於挑戰時，個體則會覺得無聊(boredom)；當技能與挑戰相互平衡時，個體才會進入沉浸(flow)。沉浸蔓延從低沉浸(microflow)到深沉浸(macroflow)形成沉浸頻道(flow channel)。

三頻道沉浸模型下的沉浸狀態，主要是基於技能和挑戰二者相互的平衡，不論二者是低或高，只要二者相互平衡即可進入沉浸。而個體的沉浸狀態會隨著情境的不同而移動(Csikszentmihalyi, 1990)。

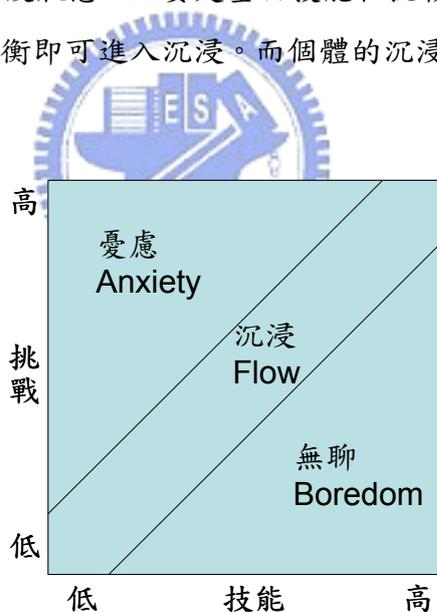


圖8 三個頻道的沉浸模型(資料來源：Csikszentmihalyi, 1990)

2.4.3.2 四個頻道的沉浸模型

Massimini & Carli (1988)研究發現，當技能與挑戰都很低時，個體其實並不會產生沉浸經驗，而是當技能與挑戰都有一定的程度以上，並且相互平衡，個體才會感受到沉浸的狀態。因此Massimini修正三個頻道的沉浸模型，再加上冷漠(apathy)狀態，而提出四個頻道的沉浸模型，如圖9所示。當個體認知的技能低、挑戰高時，個體會覺得憂慮

(anxiety)；當個體認知的技能高、挑戰低時，個體會覺得無聊(boredom)；當個體認知的技能與挑戰均低時，個體會覺得冷漠(apathy)；當個體認知的技能與挑戰均高時，個體才會進入沉浸(flow)。

四頻道沉浸模型下的沉浸狀態，並不存在於技能和挑戰二者不平衡或都很低的時候，而是隨著沉浸複雜度的演進，個體會自我成長，此時會獲得正面的影響(樂趣或創造力提高)(Csikszentmihalyi & Csikszentmihalyi, 1988; Ellis, Voelkl & Morris, 1994)。

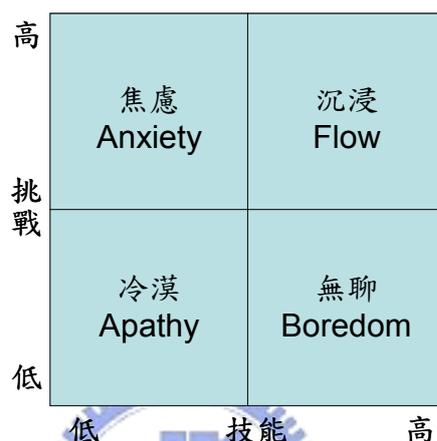


圖9 四個頻道的沉浸模型(資料來源：Massimini & Carli, 1988)

本研究將以沉浸經驗的三頻道分段模型，探討個體在經歷問題解決遊戲情境期間的沉浸過程以及經歷後的整體沉浸狀態。

2.4.4 沉浸經驗的測量

沉浸的測量已經被用來診斷個體從電腦中介環境(CME)的使用中得到樂趣以及個體未來使用的可能性(Hoffman & Novak, 1996)。在沉浸的測量方法上，Novak & Hoffman (1997)將測量方法歸納為三種，分別說明如下：

1. 描述性調查：將問卷提供給受測者，請受測者回想自己的經驗。
2. 活動調查法：受測者實際參與一個指定的任務活動，之後再請受測者填答問卷。Webster, et al. (1993)建議應在活動結束時立即施測，以求得最貼近的效果。
3. 經驗抽樣法ESM(Experience Sampling Method)：請使用者在一段時間內配戴一個呼叫器，每天隨機呼叫數次，當受測者被呼叫時請填寫被呼叫時所正在從事的活動的技能與挑戰度問卷以及情緒與動機量表。使用經驗抽樣法的優點是可

以收集到情境中的資料，並且避免受測者回想、扭曲或特意回答完美答案等問題；但是受測者必須能夠正確評估現在的感覺以及描述所處的情境，如果受測者無法確實評估，其結果可能會有所偏差(Clarke & Haworth, 1994)。

過去學者對於沉浸的測量，會考量其活動任務而使用不同的測量方法，本研究針對過去學者使用不同任務類型之沉浸測量、沉浸測量的方法及所定義的構面加以彙整，如表11、表12所示。綜合上述，本研究將沉浸經驗以兩種方式來探究，分別是以經驗抽樣法來測活動期間的沉浸過程(flow process)以及以活動調查法來測活動後的整體沉浸狀態(flow state)，去理解人機互動中沉浸的變動過程。

表11 不同任務類型之沉浸的測量彙整

理論提出者	任務	任務方式	方法
Trevino & Webster (1992)	沒有任務指定	使用者與電腦中介環境的互動	描述性調查
Webster, et al. (1993)	電子郵件	使用者與電腦中介環境的互動	活動調查法
Ghani & Deshpande (1994)	課堂作業	需要特定的圖形軟體	活動調查法
Csikszentmihalyi & Csikszentmihalyi (1988)	沒有任務指定	日常生活經驗	經驗抽樣法
Novak, et al. (2000)	沒有任務指定	使用網路	描述性調查
Chen (2000)	使用者選擇任務	使用網路	活動調查法
黃瓊慧 (2000)	使用者選擇任務	使用網路	描述性調查
Huang (2003)	沒有任務指定	定期瀏覽的網站	描述性調查
Skadberg & Kimmel (2004)	特別的景點	瀏覽旅遊網站	活動調查法
林珊如、林建好 (2004)	創作短文	紙筆寫作	活動調查法
Pearce, et al. (2005)	學習物理知識	經由線上學習活動	經驗抽樣法 活動調查法
本研究	創意問題解決	經由單機電腦遊戲情境	經驗抽樣法 活動調查法

表12 沉浸測量的方法及構面之彙整

理論提出者	方法	構面
Privette & Bundrick (1987)	描述性調查	高峰表現、高峰經驗、沉浸經驗、一般事件、苦惱、失敗
Csikszentmihalyi & Csikszentmihalyi (1988)	經驗抽樣法	活動的挑戰性和技能性 受試者的情緒和動機
Webster, et al. (1993)	活動調查法	控制、專注力、好奇心、內在興趣
Ghani & Deshpande (1994)	活動調查法	專注、樂趣
Novak, et al. (1998)	描述性調查	挑戰、技能、專注、探索行為、遠距臨場感、時間扭曲感
Novak, et al. (2000)	描述性調查	挑戰、技能、專注、控制、正面影響、投入、互動、玩興、時間扭曲感、喚醒、探索行為、最佳激勵層級、遠距臨場感
Chen (2000)	活動調查法	行動與意識的結合、自覺的喪失、時間的扭曲、樂趣、遠距臨場感
黃瓊慧 (2000)	描述性調查	任務之挑戰性、投入程度、時空之扭曲感、正向愉悅情緒
Huang (2003)	描述性調查	控制、專注力、好奇心、內在興趣
Skadberg & Kimmel (2004)	活動調查法	時間的扭曲、樂趣
林珊如、林建好 (2004)	活動調查法	控制、專注力、好奇心、內在興趣
Pearce, et al. (2005)	經驗抽樣法 活動調查法	挑戰、技能 控制、投入、樂趣

2.4.5 沉浸經驗與創造力

進入沉浸狀態，個體會自我成長，此時會獲得正面的影響，諸如樂趣、創造力提高等(Csikszentmihalyi & Csikszentmihalyi, 1988; Ellis, Voelkl & Morris, 1994)。因此，Csikszentmihalyi (1990)表示創造力是可能起因於沉浸狀態。Ghani (1995)的研究也指出，沉浸的效果是有助於創造力的表現。個體在問題解決歷程中進入沉浸狀態，會因而提升

其創造力(Novak, Hoffman & Yung, 2000)。由此可知，沉浸會驅使個體發揮創意、表現傑出，不斷加強技能，維繫樂趣的需求，沉浸會促使個體向複雜的境界邁進(自我成長)。

2.5 連接玩興與創造力兩變項之間的關鍵—沉浸經驗

綜合上述的文獻可知，影響沉浸經驗的內在因素是個體，外在因素則是環境。在個體與環境的因素，阻礙沉浸的產生，都是因為個體無法控制自己的注意力，因而找不到樂趣，創意或學習常感困難，也就喪失了自我成長的機會。

本研究是以玩興視為內在動機的特質(予以操弄)，遊戲情境視為外在動機的條件(不予操弄)，來探討在人機互動中個體玩興(沉浸經驗會有個別差異)對其創造力表現(沉浸效果的正向影響)的影響。因此，沉浸經驗就是連接玩興與創造力兩變項之間的關鍵。

2.5.1 遊戲經驗或遊戲互動期

因個體的認知差異以及人格發展，因此個體對於相同任務(目標)會有不同的覺察表現，亦即在自我調整學習中會有差異，對映至遊戲情境個體就會有不同的遊戲經驗。Craig A. Lindley (2005)指出不同個體在遊戲情境中，因其內在動機的差異，可獲得不同的遊戲經驗。而個體在遊戲情境中的遊戲經驗，就是人機互動的情感經驗—沉浸經驗，如F Mäyrä & L Ermi (2005)在其遊戲研究指出，遊戲經驗模式可分為知覺沉浸、挑戰沉浸及想像沉浸。

2.5.2 沉浸經驗涉及的因素

在沉浸的相關研究中，依情境可分成生活、工作、休閒與運動等非電腦中介環境以及電腦軟體的學習與網路活動等電腦中介環境(CME)二大類。在過去有關電腦中介環境的沉浸研究是較少以電腦遊戲為情境的，本研究將以電腦遊戲為情境，去探討個體在經歷電腦遊戲情境的沉浸經驗。從上節的文獻可知，情境是影響沉浸的外在因素，而沉浸的發生與情境中的任務有關。

個體最好是沉浸於任務中(task-flow)，Finneran & Zhang (2003)研究指出，沉浸三階段的前經驗階段是個體進入沉浸核心經驗的必然條件，若個體有明確的任務目標、挑戰

與技能的平衡、執行任務的控制感以及對任務有即時的回饋，是更有經驗沉浸的可能。

個體必須要與任務(task)互動產生的「沉浸於任務中(task-flow)」，而不只是與軟體介面(artefact)互動產生的「沉浸於軟體介面中(artefact-flow)」。因為真正要了解個體的學習歷程，所使用的沉浸測量，真要測到真正能代表個體在學習期間的複雜行為，就必須要是task-flow(Pearce, et al., 2005)。本沉浸研究的任務是經由單機電腦遊戲情境的創意問題解決，目的是瞭解個體在遊戲互動期(gameplay)的創造力表現情形。

2.6 本研究之定位

綜合相關文獻之探討，在遊戲情境中，個體的玩興會影響其創造力，但這其中是否是透過人機互動中個體產生的沉浸經驗而引發的正面影響？此為本研究的研究重點。

本研究在「玩興」方面，定位為個體的特徵，並以改編使用吳靜吉、余嬪、林偉文、曾敬梅等人(2002) (引自吳靜吉、曾敬梅，2002)所定義的玩興特徵構面來做為玩興的測量。

在「沉浸經驗」方面，定位為人機互動的情感經驗、玩興的狀態(變動)或玩興的展現，就本研究而言是玩家與電腦遊戲情境的遊戲互動期(gameplay)或遊戲經驗，而對於沉浸經驗的測量，是以Csikszentmihalyi (1975)的沉浸理論為基礎，並以改編使用Pearce et al. (2005)在活動期間的挑戰—技能探測(經驗抽樣法)以及活動任務之後的整體沉浸調查(活動調查法)，將沉浸經驗的測量區分為沉浸過程以及沉浸狀態。

在「創造力」方面，就本研究所使用的「機械反斗城」電腦遊戲是以自然科學領域為基礎的問題解決情境，因而將其定位為在科技問題解決過程中所表現出來的科技創造力(葉玉珠、鄭芳怡，2004)，並採用葉玉珠、鄭芳怡 (2004)所編的科技創造力測驗來做為創造力的測量。

因此，本研究題目「在遊戲情境中以沉浸經驗探討玩興對創造力的影響」，將根據沉浸相關理論與玩興、創造力等文獻資料，並結合電腦遊戲情境，來建構本研究的研究模型，以探討玩興是否透過沉浸經驗來達到創造力。

第三章 研究方法

本研究的主要目標是實驗探索一群學童投入單機電腦遊戲任務時，玩興、沉浸經驗以及創造力之間的關係。並經資料分析驗證，來解釋個體的玩興高低與沉浸經驗兩者間之關係，沉浸經驗高低與創造力表現兩者間之關係，個體的沉浸過程與沉浸狀態之關係，以及玩興透過沉浸經驗對創造力的影響。為達此目的，本研究根據沉浸相關理論與玩興、創造力的文獻資料，並結合電腦遊戲的情境，以建構出的本研究模型。本研究採實驗相關研究法進行研究，對於研究變項之操作型定義、研究設計及資料分析方法等都必須做適當的設計。

3.1 研究模型

本研究根據沉浸相關理論與玩興、創造力的文獻資料，並結合電腦遊戲的情境，以建構出的研究模型如圖 10 所示，其中以個體的玩興為自變項，沉浸經驗為中介變項，創造力為應變項，去探討不同玩興的個體經歷遊戲情境的沉浸經驗，沉浸過程與沉浸狀態之關係，以及在經歷遊戲情境後透過沉浸經驗達到創造力的表現。

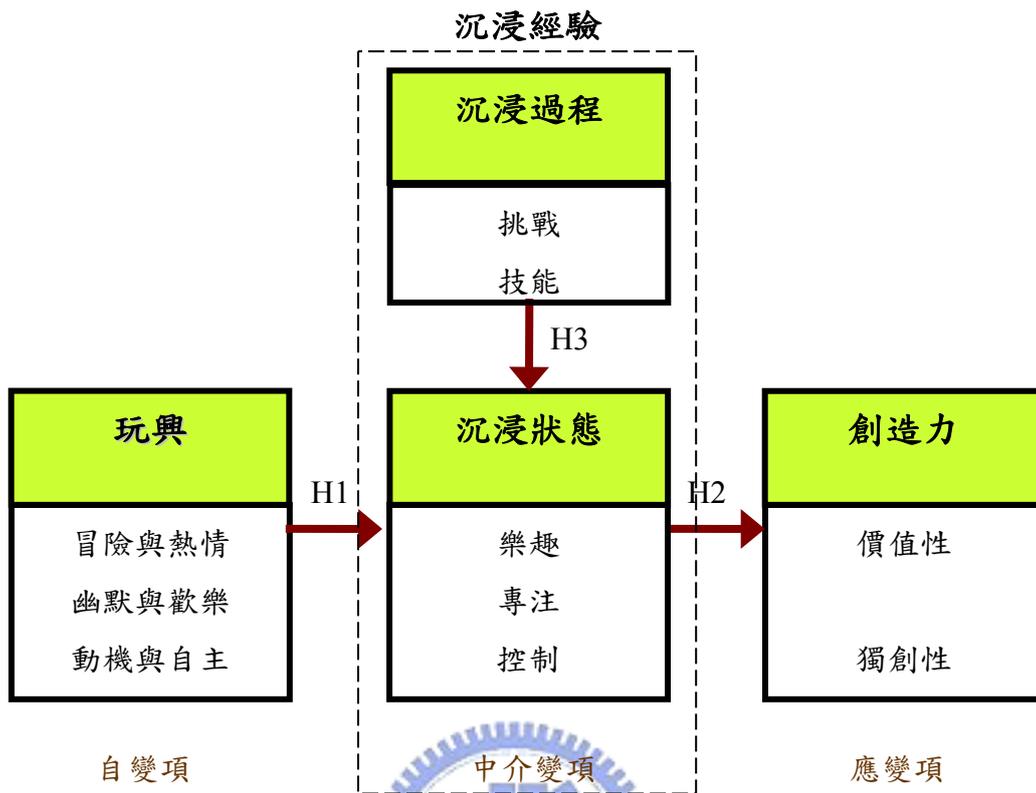


圖10 研究模型

3.2 衡量構面與變項操作型定義

3.2.1 自變項：玩興(Playfulness)

本研究是採用曾敬梅、吳靜吉、余嬪、林偉文 (2002) (引自吳靜吉、曾敬梅, 2002) 等人自編的「玩興感受量表」來定義學童的玩興特徵，曾敬梅等人在其研究中歸納「玩興」有六個衡量構面，分別是「熱情分享、帶動氣氛」，「內在動機、樂在工作」，「天真浪漫、無拘無束」，「態度輕鬆、充滿樂趣」，「幽默風趣、自娛娛人」，「冒險嚐新、多元體驗」。由於本研究有將量表的語句稍作修正。因此，本研究在進行量表信效度分析之後，參考曾敬梅等人的玩興特徵之衡量指標，將其區分為三個適合於本研究的衡量構面。

1. 冒險與熱情(Adventure and Enthusiasm)：是指個體具有嘗試新奇、感情熱烈的人格特質。

2. 幽默與歡樂(Humor and Joyous)：是指個體具有令人有趣、歡喜快樂的人格特質。
3. 動機與自主(Motive and Autonomy)：是指個體具有積極進取、控制意識的人格特質。

3.2.2 中介變項：沉浸經驗(Flow experience)

本研究所探討的沉浸經驗，是根據沉浸相關理論與文獻資料，所定義出沉浸相關因素以及沉浸的測量方式，區分為以活動期間分段去測量沉浸經驗(經驗抽樣法)的沉浸過程(Flow process)以及以活動之後的問卷調查去測量沉浸經驗(活動調查法)的沉浸狀態(Flow state)。其中沉浸過程是在探討個體在與遊戲情境互動期間產生沉浸經驗的變動過程，而沉浸狀態是在探討個體在與遊戲情境互動結束後整體狀態的沉浸經驗；之後再探討沉浸狀態與沉浸過程的關係，就是活動後整體狀態的沉浸經驗是否受到活動期間沉浸過程的影響。

3.2.2.1 沉浸過程(Flow process)

本研究是參考 Pearce etc. (2005)在其研究中所使用的「活動期間的挑戰—技能探測(沉浸過程量表)」來測量學童在遊戲情境中的沉浸過程，也就是使用挑戰與技能作為沉浸過程的衡量變項。

受測者根據自己在經歷遊戲情境的沉浸過程，由「沉浸過程量表」(活動期間的挑戰—技能探測)所填答的結果來呈現，以五點量表的方式作答，「1」代表非常低，「2」代表稍低，「3」代表適中，「4」代表稍高，「5」代表非常高。

1. 挑戰(Challenge)：是指個體在經歷遊戲情境的過程中所知覺(感受到)的挑戰度。
2. 技能(Skill)：是指個體在經歷遊戲情境的過程中問題解決(過關)的方法與能力。
3. 對映挑戰以及技能到沉浸空間(三個頻道)上：

根據 Csikszentmihalyi (1990)所提的，個體在經歷活動時，當他的技能(S)剛好符合此活動的挑戰(C)時，個體就會進入沉浸狀態。因此，本研究在分析沉浸過程時，會根據 Csikszentmihalyi 沉浸理論發展出的三頻道模型(空間)，如圖 11 所示，定義操作如下

幾個變項。

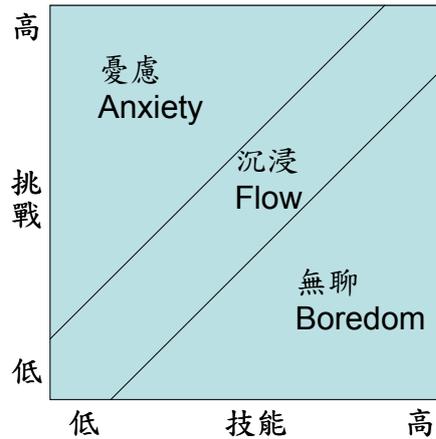


圖11 三個頻道的沉浸模型(資料來源：Csikszentmihalyi, 1990)

- (1) 沉浸空間(Flow space)：是指個體在經歷遊戲情境的過程，以技能為x軸，挑戰為y軸的平面座標空間，如圖12所示，問題情境 n ， $n = 1 \sim 6$ ，是指個體在經歷第 n 個問題解決(關卡)的遊戲情境，而將個體在問題情境(關卡)的技能($S = 1 \sim 5$)與挑戰($C = 1 \sim 5$)對應至沉浸空間上，是25 (5×5)個沉浸點之一。



圖12 三個頻道的沉浸空間(參考來源：Csikszentmihalyi, 1990)

- (2) 沉浸點(Flow point)：是指個體在經歷遊戲情境的過程，其技能—挑戰所對映(mapping)在沉浸空間上的點 $F_n(S_n, C_n)$ ，如圖12所示，沉浸點 $F_1(2, 3)$ 表示個體在經歷第1個問題解決(關卡)的遊戲情境，其認知的技能為2(稍低)，認知的挑戰為3(適中)。
- (3) 沉浸路徑(Flow path)：是指個體在經歷包含6個關卡(問題解決)的遊戲情境，將其所產生在沉浸空間上的六個沉浸點描繪出路徑，也就是個體在經歷遊戲情境的沉浸過程，如圖13。

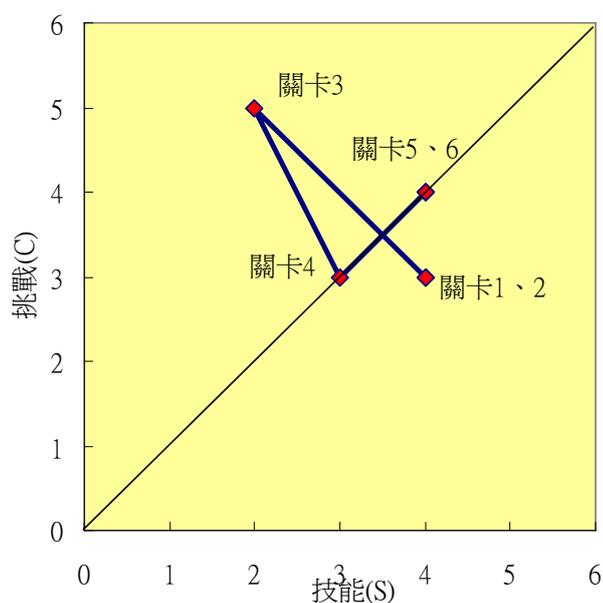


圖13 沉浸路徑(本研究資料)

- (4) 憂慮(Anxiety)：是指個體在經歷遊戲情境的過程，其技能不足以應付挑戰，也就是當技能小於挑戰($S < C$)，則會進入憂慮狀態，如圖12所示，沉浸點 $F_1(2, 3)$ ，表示個體在經歷第1個問題解決(關卡)的遊戲情境，其認知的技能為2(稍低)小於認知的挑戰為3(適中)，則進入憂慮。
- (5) 沉浸(Flow)：是指個體在經歷遊戲情境的過程，其技能剛好應付挑戰，也就是當技能等於挑戰($S = C$)，則會進入沉浸狀態，如圖12所示，沉浸點 $F_1(3, 3)$ 表示個體在經歷第1個問題解決(關卡)的遊戲情境，其認知的技能為3(適中)等於認知的挑戰為3(適中)，則進入沉浸。
- (6) 無聊(Boredom)：是指個體在經歷遊戲情境的過程，其技能足以應付挑戰，也

就是當技能大於挑戰($S > C$)，則會進入無聊狀態，如圖12所示，沉浸點 $F_1(4, 3)$ 表示個體在經歷第1個問題解決(關卡)的遊戲情境，其認知的技能為4(稍高)大於認知的挑戰為3(適中)，則進入無聊。表13是定義沉浸空間上的25個沉浸點區分於憂慮、沉浸及無聊狀態。

表13 沉浸空間上的 25 個沉浸點(本研究整理)

$S < C$	憂慮 A	(1,2)	(2,3)	(3,4)	(4,5)	(1,3)	(2,4)	(3,5)	(1,4)	(2,5)	(1,5)
$S = C$	沉浸 F	(1,1)	(2,2)	(3,3)	(4,4)	(5,5)					
$S > C$	無聊 B	(2,1)	(3,2)	(4,3)	(5,4)	(3,1)	(4,2)	(5,3)	(4,1)	(5,2)	(5,1)

- (7) 沉浸線(Flow line)：是指在沉浸空間上由5個沉浸點，分別是(1,1)、(2,2)、(3,3)、(4,4)、(5,5)所形成的一直線。個體在經歷遊戲情境的過程，其技能—挑戰所對映在沉浸空間上的沉浸點，若是座落在沉浸線上，則會進入沉浸狀態。沉浸狀態乃是學童沉浸於問題情境的程度，在沉浸線(flow-line)上的每一點都是屬於沉浸狀態，但依沉浸程度可分為淺沉浸(Microflow)、深沉浸(Macroflow)，如圖12所示。
- (8) 與沉浸差距F.F.D(From-flow-distance)：是指個體在經歷遊戲情境的過程，其技能—挑戰所對映上的沉浸點離沉浸線(Flow line)的距離或程度(如圖14所示)，也就是將沉浸過程予以量化(與沉浸狀態的差距)。

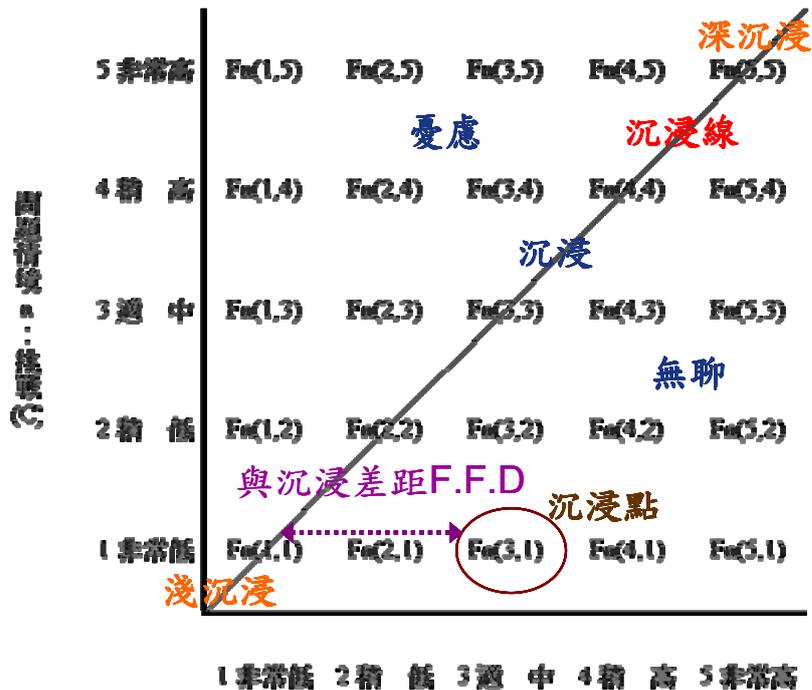


圖14 與沉浸差距(參考來源：Pearce etc., 2005)

本研究依沉浸空間上的所有沉浸點(25個)，區分為憂慮、沉浸、無聊三個狀態，如圖 12 及表 13 所示，然而為了區別各個沉浸點的狀態程度，因此必須將各沉浸點(沉浸過程)予以量化。

本研究參考 Pearce etc. (2005)在其研究中所使用的量化方式，使用方法乃是將座標量化成對應關係，以沉浸線(C = S)為對稱，也就是沉浸線上的五個沉浸點(1, 1)、(2, 2)、(3, 3)、(4, 4)及(5, 5)其 F. F. D(與沉浸差距)都為 0，而將沉浸點(1, 5)設定其 F. F. D 為-1，是屬於憂慮狀態程度最大(maximum anxiety)；沉浸點(5, 1)設定其 F. F. D 為+1，是屬於無聊狀態程度最大(maximum boredom)。根據上述定義，可導出量化公式： $F. F. D = 1/4 \times (C - S)$ ，例如，沉浸點(5, 1)其 F. F. D(與沉浸差距) = $1/4 \times (5 - 1) = 1$ ，整理各沉浸點的量化及與沉浸差距如表 14 以及圖 15 所示。

沉浸空間上的沉浸點，若是屬於憂慮狀態，那麼其 F. F. D 為-1 ~ -1/4；若是屬於沉浸狀態，那麼其 F. F. D 為 0；若是屬於無聊狀態，那麼其 F. F. D 為+1/4 ~ +1。

各問題情境之沉浸點離沉浸線愈近愈相關(顯著)；也就是分析哪一個問題情境最影

響學童的沉浸狀態，顯著性愈大則表示學童的沉浸狀態是受該情境的影響。

-4/4	-3/4	-2/4	-1/4	
-3/4	-2/4	-1/4		+1/4
-2/4	-1/4		+1/4	+2/4
-1/4		+1/4	+2/4	+3/4
	+1/4	+2/4	+3/4	+4/4

圖15 各沉浸點的與沉浸差距(本研究整理)

表14 將沉浸過程換算(量化方式)成沉浸狀態(本研究整理)

沉浸過程(點)					與沉浸狀態差距(程度)				
(1,5)	(2,5)	(3,5)	(4,5)	(5,5)	-4/4	-3/4	-2/4	-1/4	0
(1,4)	(2,4)	(3,4)	(4,4)	(5,4)	-3/4	-2/4	-1/4	0	+1/4
(1,3)	(2,3)	(3,3)	(4,3)	(5,3)	-2/4	-1/4	0	+1/4	+2/4
(1,2)	(2,2)	(3,2)	(4,2)	(5,2)	-1/4	0	+1/4	+2/4	+3/4
(1,1)	(2,1)	(3,1)	(4,1)	(5,1)	0	+1/4	+2/4	+3/4	+4/4



量化公式

$$F.F.D = 1/4(S-C)$$

3.2.2.2 沉浸狀態(Flow state)

本研究是參考 Pearce etc. (2005)在其研究中所使用的「活動之後的問卷調查」來測量學童在遊戲情境後的沉浸狀態。Pearce 在其研究中歸納沉浸經驗有「控制」、「樂趣」及「專注」等三個構面，因此，本研究將採用樂趣、專注及控制作為沉浸狀態的衡量變項。

1. 樂趣(Enjoyment)：是指個體在經歷遊戲情境中所知覺(感受到)的程度。
2. 專注(Engagement)：是指個體專心投入於遊戲情境中的程度。

3. 控制(Control)：是指個體可以感受到他所控制的活動與環境的程度。

這也是根據 Csikszentmihalyi (1990)所提的，個體在經歷活動時，深度投入並產生高度愉悅，此時個體就已進入沉浸狀態。若對映 Csikszentmihalyi 沉浸理論發展出的三頻道模型(空間)，沉浸狀態乃是學童沉浸於問題情境的程度，也就是沉浸空間上的沉浸線(flow-line)，依沉浸程度可分為淺沉浸(Microflow)、深沉浸(Macroflow)，如圖 12 所示。

3.2.3 應變項：創造力(Creativity)

本研究是使用葉玉珠、鄭芳怡 (2004)在其研究中所編製的「荒島尋寶記」繪本而成之科技創造力測驗，來測量學童在經歷遊戲情境後的創造力表現。此測驗可測得敏覺力、獨創性及價值性三種創造思考能力，惟敏覺力僅做為計分之基本前提，其分數並未列入科技創造力表現之指標。即科技創造力測驗表現僅為價值性與獨創性之加總。因此，本研究將採用價值性、獨創性作為創造力的衡量變項。

1. 敏覺力(Sensitivity)：以面臨的問題來評定，若界定的問題屬於題本所提供之線索(含圖與文字描述)，歸類於主要問題，可得2分；若情境中有出現，但歸屬於次要問題，則得1分，且以下之價值性及獨創性以分數x.5的方式計分；若係受試者想像島中可能發生的、情境中未提供、看不出的，則得0分，且以下價值性與獨創性分數一律不計分。
2. 價值性(Usefulness)：以解決問題的方式來評定，若實際能解決問題、且切重問題核心，則得2分；若可解決問題，但是可行性低，則得1分；無法解決問題或未切重問題核心的，則得0分，若完全與題幹無關，則不予列出。同一個問題，使用的工具數量不同，歸於不同類。
3. 獨創性(Originality)：以實際出現次數來評定，2%以下的得2分；2%~5%，得1分；5%以上，得0分。

編碼說明，如表 15 所示，每項標準共五碼，前三碼代表問題情境及界定的問題，後二碼代表解決方式的序號。如 10201，代表第一個問題情境中，第二個被界定的問題，其第一種解決方式；計分方式，如表 16 所示。

表15 編碼說明(參考來源：葉玉珠、鄭芳怡，2004)

情境	面臨的問題	敏覺力	使用的工具	用法	價值性	編碼	次數	百分比(%)	獨創性
1-2	氣溫低、好冷	2	斧頭	砍森林樹枝生火	2	10201	25	7.1	0
				砍樹做成衣服取暖	1	10202	4	1.1	2
				砍樹建屋	1	10234	6	1.7	2
			大狗	狗毛做披風	2	10203	2	0.6	2
				靠著狗取暖	2	10204	28	8	0

表16 計分方式(參考來源：葉玉珠、鄭芳怡，2004)

編碼	敏覺力	價值性	獨創性	創造力表現	備註
10201	2	2	0	2	
	1				價值性及獨創性以分數x.5的方式計分
	0			0	價值性與獨創性分數一律不計分

敏覺力僅做為計分之基本前提，其分數並未列入創造力表現之指標，即創造力表現僅為價值性與獨創性之加總。

3.3 研究對象

本研究對象為研究者從服務的桃園縣蘆竹鄉光明國小四年級學童共 13 個班當中，

選擇研究者任教電腦課的班級共 10 個班 330 人，進行為期三週的研究實驗。參與實驗的學童，男生 159 人，女生 126 人，樣本中不含特殊學童，且都不曾看過或使用過本研究採用的遊戲情境，因此本研究對象是很適合的。

3.4 研究工具

3.4.1 玩興感受量表

本研究是以曾敬梅、吳靜吉、余嬪、林偉文 (2002) (引自吳靜吉、曾敬梅，2002) 等人自編的「玩興感受量表」來定義學童的玩興特徵，並且針對量表的語句稍做修正使其符合研究樣本(國小四年級學童)的認知理解程度。原始「玩興感受量表」共 26 題，採用李克特氏四點尺度，各題分別由「非常不符合」到「非常符合」，整個量表區分出六個構面，總量表的內部一致性係數為.86，各個構面分別是，「熱情分享、帶動氣氛」為.84，「內在動機、樂在工作」為.81，「天真浪漫、無拘無束」為.82，「態度輕鬆、充滿樂趣」為.76，「幽默風趣、自娛娛人」為.79，「冒險嚐新、多元體驗」為.85，顯示「玩興感受量表」具有相當的內部一致性。玩興感受量表的總分為六個構面的總分相加，得分愈高，表示愈具有玩興。由於本研究有將量表的語句稍作修正，因此在進行各種統計檢驗之前，應先進行量表信效度分析，以考驗量表的內部一致性及建構效度。

3.4.2 沉浸過程量表

本研究是參考 Pearce etc. (2005)在其研究中所使用的「活動期間的挑戰—技能探測」來測量學童在遊戲情境中的沉浸過程，並且將沉浸過程量表翻譯成中文版本以及針對量表的語句稍做修正使其符合研究樣本(國小四年級學童)的認知理解程度。「沉浸過程量表」共 2 題，採用李克特氏五點尺度，各題分別由「非常低」到「非常高」，量表是「挑戰」及「技能」各 1 題。

3.4.3 沉浸狀態量表

本研究是參考 Pearce etc. (2005)在其研究中所使用的「活動之後的問卷調查」來測量學童在遊戲情境後的沉浸狀態，並且將沉浸過程量表翻譯成中文版本以及針對量表的

語句稍做修正使其符合研究樣本(國小四年級學童)的認知理解程度。「沉浸狀態量表」共 11 題，採用李克特氏五點尺度，各題分別由「非常不符合」到「非常符合」，整個量表區分出「控制」、「樂趣」及「專注」等三個構面，沉浸狀態量表的總分為三個構面的總分相加，得分愈高，表示其沉浸經驗愈高。由於本研究有將量表的語句譯成中文並稍作修正，因此在進行各種統計檢驗之前，應先進行量表信效度分析，以考驗量表的內部一致性及建構效度。

3.4.4 問題情境科技創造力測驗

本研究是使用葉玉珠、鄭芳怡 (2004)在其研究中所編製的「荒島尋寶記」繪本而成之科技創造力測驗，來測量學童在經歷遊戲情境後的創造力表現。科技創造力是一種在科技問題解決過程中所表現出來創造力(葉玉珠、鄭芳怡, 2004)，非常適合在本研究在遊戲情境後的創造力測量。

本測驗共有三大題，各大題要求受試兒童在作答時須以自然與生活科技領域的知識為基礎，發揮其聯想力。「荒島尋寶記」係以豆豆為故事主人翁，並以其在荒島進行尋寶工作可能會遭遇的問題為主軸，開始一連串的故事鋪敘，內容一共分成三個問題情境，每個問題情境各有十分鐘的作答時間，說明時間不算在內，共計三十分鐘。作答過程，首先學童必須要能界定問題，之後再針對解決問題情境，利用研究者提供的十種已存在工具或設備，當然也可以取材荒島中可能應用的材料，進行創造性的問題解決。

此測驗可測得敏覺力、獨創性及價值性三種創造思考能力，其評分方式分述如下：

敏覺力分數係評估受試學童能否界定主要問題，給予 0~2 分；價值性分數考量每個答案可行性與適切性，給予 0~2 分；獨創性分數乃以受試者能界定問題，且該解決方式具價值性之情況下，解決方式所出現的次數百分比，其依相對地位量數之原理給予計分，若該題之答案百分比佔總人數之 2%以下則得 2 分、2%~5%得 1 分、5%以上得 0 分。

所有有效答案的加總即為各類之分數，惟敏覺力僅作為評量價值性及獨創性分數之先決條件(若敏覺力得 2 分則價值性及獨創性以分數乘以 1 的方式計分；若敏覺力得 1 分則價值性及獨創性以分數乘以 .5 的方式計分；若敏覺力得 0 分則價值性及獨創性以分數乘以 0 的方式計分)，在整體科技創造力表現中並不予以計分。因此，計分方式乃

將獨創性及價值性二項分數分別依常模轉化成 T 分數，再將上述二項 T 分數以 50% 的比例相加，所得加權 T 分數總和即此測驗之總分，得分愈高，表示其科技創造力表現愈佳；反之，則愈低。

「荒島尋寶記」之科技創造力測驗是以相關係數、重測信度與效標關聯效度來檢信度與效度，具有不錯之一致性、穩定性與不錯之效度。因此本研究將採用問題情境科技創造力測驗的分類編碼(如表 17)做為創造力的計分標準是非常適合的。

編碼說明：每項標準共五碼，前三碼代表問題情境及界定的問題，後二碼代表解決方式的序號。如 10201，代表第一個問題情境中，第二個被界定的問題，其第一種解決方式。

表17 分類編碼及計分標準(參考來源：葉玉珠、鄭芳怡，2004)

情境	面臨的問題	敏覺力	使用的工具	用法	價值性	編碼	次數	百分比(%)	獨創性
1-2	氣溫低、好冷	2	斧頭	砍森林樹枝生火	2	10201	25	7.1	0
				砍樹做成衣服取暖	1	10202	4	1.1	2
				砍樹建屋	1	10234	6	1.7	2
			大狗	狗毛做披風	2	10203	2	0.6	2
				靠著狗取暖	2	10204	28	8	0

3.4.5 機械反斗城

本研究的遊戲情境是以國立台灣科技大學孫春望教授在國科會 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)為實驗平台。

1. 選擇「機械反斗城」遊戲作為遊戲情境的原因

- (1) 「機械反斗城」遊戲的情境設計係以自然科學相關領域知識為基礎，在科技創意思考的過程中經歷假設驗證的階段，並運用工具的操作與材料的處理，最後透過方法解決問題，有助於加強學童在解題過程經由策略性思考達到創造性的問題解決，也就是創造性思考能力(創造力)之表現。
- (2) 「機械反斗城」遊戲具有引導玩家脫離現實進入抽象狀態，產生高層次的思考歷程運作的條件。
- (3) 「機械反斗城」遊戲畫面生動具有可玩性，有助於學童產生沉浸經驗。
- (4) 「機械反斗城」是一連串的遊戲，整體包含6個不同挑戰程度的問題情境(關卡)，對本研究在探測學童產生沉浸經驗的過程，剛好有6個切入觀察點，是非常合適的。
- (5) 受測學童從未玩過「機械反斗城」遊戲，較能有效刺激受測者應用策略性思考達到創造性的問題解決。



2. 「機械反斗城」遊戲介紹

「機械反斗城」是一連串的遊戲，共有 6 個問題情境，分別是：關卡 1、關卡 2、關卡 3、關卡 4、關卡 5、關卡 6，每一個問題情境(關卡)都需要使用工具來解決遊戲的問題，每一個關卡的問題解決如表 18。

表18 「機械反斗城」遊戲情境中 6 個關卡之問題解決策略(本研究整理)

關卡	畫面	發現問題	任務/目標	問題解決策略
關卡 1： 小狗與小偷		小偷得逞後企圖越過沉睡中的小狗逃離	啟動警報器驚醒小狗	選用打氣筒為工具，並組合大小齒輪連接於啟動器，以帶動打氣筒吹脹汽球

關卡	畫面	發現問題	任務/目標	問題解決策略
關卡 2： 小貓與惡犬		遭惡犬攻擊的小貓因圍牆太高無法跳離	用投石器上的石頭打昏惡犬	選用剪刀為工具，並組合大小齒輪連接於啟動器，以帶動剪刀剪斷繩子
關卡 3： 落水女子		載浮載沉的溺水女子	用樹枝拯救女子	選用鋸子為工具，並組合大小齒輪連接於啟動器，以帶動鋸子鋸斷樹枝
關卡 4： 高塔小狗		困在火場高塔上的小狗	水塔放水滅火	選用扳手為工具，並組合大小齒輪連接於啟動器，以帶動扳手以逆時針方向打開水塔的輪盤開關
關卡 5： 如廁危機		如廁進行中，但忘了拿衛生紙	拿到衛生紙	選用手指、輸送帶為工具，並組合大小齒輪連接於啟動器，以帶動手指推下衛生紙，並使之掉落在輸送帶上
關卡 6： 水泥廁所		急著上廁所，但被水泥牆擋著	用火箭炸牆	選用剪刀、輸送帶為工具，並組合大小齒輪連接於啟動器，以帶動剪刀剪斷繩子讓推手撥落水瓶，並透過輸送帶讓水瓶落入水箱中

3. 「機械反斗城」遊戲畫面分區說明(如圖16)



圖16 「機械反斗城」遊戲畫面分區說明

- (1) 「工具區」：解決遊戲問題的工具箱。
 - (2) 「標題區」：顯示標題及裝飾用，增加遊戲生動性。
 - (3) 「情境區」：遊戲主要的問題情境操作區域。
4. 「機械反斗城」遊戲工具說明圖(如圖17)

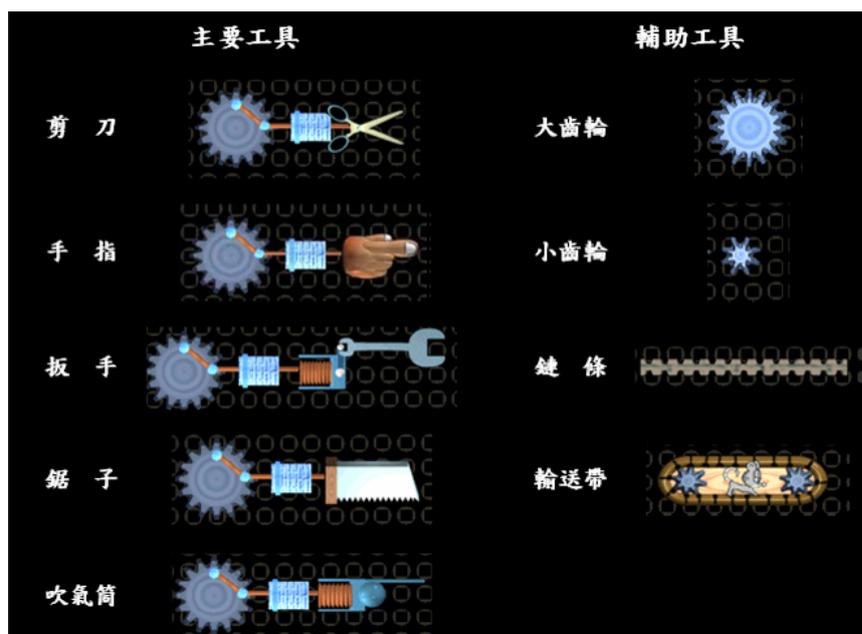


圖17 「機械反斗城」遊戲工具說明圖

- (1) 「主要工具」：在同一時間只能使用一樣。
- (2) 「輔助工具」：與主要工具做組合搭配，解決遊戲的問題。

5. 「機械反斗城」遊戲操作說明

- (1) 按住左鍵拖曳：選用或移動工具
- (2) 單按左鍵一下：改變主要工具的方向
- (3) Esc鍵：離開遊戲

6. 「機械反斗城」遊戲解題說明(如圖18)

圖中的人①急著上廁所⑧，但被牆壁②擋著，如何解決他的問題便是本關卡的問題解決目標。畫面中有火箭⑤可炸牆，但用來點燃火箭的蠟燭④水位不夠高，於是必須利用水瓶⑥加水。遊戲的問題解決關鍵在於能正確選用剪刀並與大小齒輪組合搭配，利用動力③帶動剪刀剪斷繩子⑦，讓推手撥落水瓶，然後利用輸送帶將水瓶倒入水槽入口，於是水位升高，就可點燃並發射火箭。但由於彈著點不對，火箭發射後仍未能炸斷牆壁，玩家須調整火箭的發射位置，並利用輸送帶將水瓶的落點導引至水槽入口，如此在火箭發射後才能有效地把牆壁炸斷，解決問題。



圖18 「機械反斗城」遊戲解題說明

3.5 實驗流程

本研究實驗進行活動時間為期三週，實驗流程如圖 19，具體說明如下：

1. 第一週：(經歷遊戲前)進行玩興感受量表的施測，所需時間1節課(30分鐘)。
2. 第二週：(經歷遊戲前)讓學童觀察遊戲畫面(如圖20)，發現問題、再想出解決的方法、想像可能的結果，所需時間1節課(40分鐘)。
3. 第三週：(經歷遊戲中)開始進行包含6個關卡(不同挑戰度)的問題解決遊戲情境，受測者必須依照實驗規定的闖關順序，活動期間施以挑戰—技能探測(沉浸過程量表)，所需時間連續2節課(90分鐘)；接著(在經歷遊戲後)，先施以活動之後的沉浸經驗調查(沉浸狀態量表)，所需時間(10分鐘)，之後再施以問題情境科技創造力測驗，所需時間1節課(40分鐘)。



圖19 「機械反斗城」遊戲解題說明



圖20 學童觀察遊戲畫面

遊戲情境實驗規則說明及注意事項：

- (1) 遊戲從開始到結束以連續2節課(90分鐘)為限，期間你必需解決六個關卡(問題情境)，闖關順序如圖21。

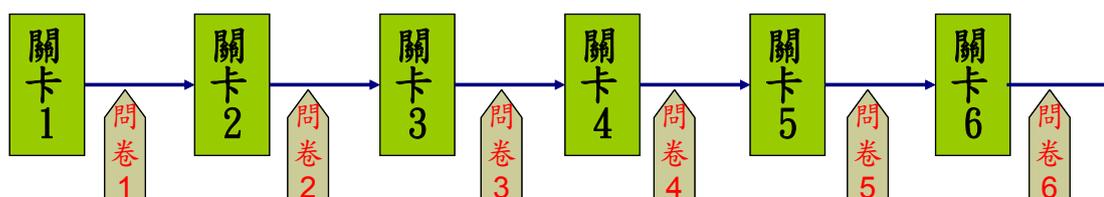


圖21 闖關順序

- (2) 經歷一個關卡(例如關卡1)後，在你繼續下一個關卡(例如關卡2)之前，請先回答沉浸過程問卷，如表19。

表19 沉浸過程問卷1

你現在已經做過**關卡 1**，在你繼續**關卡 2**之前，請先回答下列問題…

		挑 戰				
C1	你覺得 關卡 1 的挑戰程度如何？	1	2	3	4	5
		非常低	稍低	適中	稍高	非常高
		<input type="checkbox"/>				

		我的技能				
S1	你的技能適合解決 關卡 1 嗎？	1	2	3	4	5
		非常低	低	中	高	非常高
		<input type="checkbox"/>				

(3) 除遊戲開始的簡單說明外，遊戲進行期間不給提示。

(4) 實驗進行期間不能交談、出聲音或影響別人。

3.6 問卷設計與實施方式

本研究的變項或衡量構面的操作，是援引文獻中效度與信度良好的量表，並且將其翻譯成中文版本或針對量表的語句稍作修正使其符合研究樣本(國小四年級學童)的認知理解程度。為了確保能夠正確呈現原有量表的真正測量意義，本研究在將量表翻譯成中文版本後，先請兩位專家對量表的翻譯及語意提出修改意見，之後對一班約 33 位非受測樣本的四年級學童進行試測，以了解他們對量表题目的語意是否清楚。由於將量表翻譯成中文版本並且針對量表的語句稍做修正，因此在進行各種統計檢驗之前，應先進行量表信效度分析，以考驗量表的內部一致性及建構效度。

第四章 資料分析

本研究採實驗相關研究法，針對學童在經歷遊戲情境的前中後，分別蒐集其玩興特徵、沉浸經驗以及創造力的表現等資料，進行模式與研究假說的驗證。研究對象為研究者服務學校的四年級學童，受測者共 330 位，扣除 52 位沒有全程參與以及無效問卷的樣本，有效樣本共 278 份 (佔 84%)。本研究將蒐集的資料以 SPSS 10.0 版統計分析工具，先進行因素及信度分析，其次利用敘述統計觀察樣本的分佈，之後利用路徑分析與多元迴歸分析來檢定各項假說。

4.1 因素分析及信度分析

本研究在玩興特徵以及沉浸狀態的測量，分別採用吳靜吉、余嬪、林偉文、曾敬梅等人自編 (2002) (引自吳靜吉、曾敬梅，2002) 的玩興感受量表以及 Pearce etc. (2005) 自編的沉浸狀態量表，由於將沉浸狀態量表翻譯成中文版本並且針對兩個量表的語句稍做修正使其符合研究樣本(國小四年級學童)的認知理解程度，因此在進行各種統計檢驗之前，應先進行量表信效度分析，以考驗量表的內部一致性及建構效度。

在因素分析的方法中，本研究採用主成分分析法(PrinciPal ComPonents Solution) 做為抽取因素的方法，並選擇特徵值大於 1 做為決定因素數目的標準，利用正交(Orthogonal)轉軸法中的最大變異數法(Varimax method)做為轉軸的方法，以減低因素的複雜性。在做因素分析之前，需先檢查其 KMO (Kaiser-Meyer-Olkin)取樣適當性量數，當 KMO 值越大越接近 1 時，顯示變項間的共同因素越多，越適合進行因素分析。

因素分析完後，為進一步分析量表的可靠性及有效性(內部一致性)，再進行信度分析。在方法上本研究採用 Cronbach's α 信度檢驗法，根據 Nunnally (1978)的建議：Cronbach's α 值只要大於 0.7，其信度即可接受。因此本節主要針對本研究的玩興感受量表與沉浸經驗量表進行信效度分析。

4.1.1 玩興感受量表的因素分析

因素分析的初步結果如表 20，共分析出八個共同因素，初步的總解釋變異量為 55.355 %，KMO 值為 .851。每個題項的因素負荷量都符合標準(> .3)，但其中第五個因素只包含第 8 題、第 17 題，第六個因素只包含第 5 題、第 25 題，第七個因素只包含第 11 題、第 3 題，第八個因素只有第 18 題，這四個因素所涵括的題項數太少(每一因素至少要有三題)，因此本研究決定將第 3 題、第 5 題、第 8 題、第 11 題、第 17 題、第 18 題以及第 25 題予以刪除後，再進行第二次的因素分析。

表20 玩興感受量表因素分析初步結果

共同因素	題號	因素負荷量	特徵值	解釋變異量%	累積變異量%
一	P16	.659	2.844	10.939	10.939
	P20	.653			
	P19	.649			
	P26	.622			
	P15	.512			
	P21	.485			
二	P02	.679	2.558	9.837	20.776
	P06	.589			
	P24	.578			
	P13	.402			
	P10	.310			
三	P12	.669	2.249	8.650	29.426
	P23	.561			
	P22	.538			
	P07	.505			
	P14	.462			
四	P04	.789	1.536	5.907	35.333
	P01	.462			
	P09	.439			
五	P08*	.784	1.494	5.745	41.078
	P17*	.548			
六	P05*	.736	1.331	5.120	46.198
	P25*	.706			
七	P11*	-.747	1.221	4.698	50.896
	P03*	.602			

共同因素	題號	因素負荷量	特徵值	解釋變異量%	累積變異量%
八	P18*	.777	1.159	4.459	55.355

*表最後刪除之題項

第二次因素分析的結果如表 21，分析出四個共同因素，總解釋變異量為 47.263%，KMO 值為 .864。每個題項的因素負荷量都符合標準(> .3)，但其中第四個因素只包含第 4 題、第 1 題，這個因素所涵括的題項數太少(每一因素至少要有三題)，因此本研究決定將第 1 題以及第 4 題予以刪除後，再進行第三次的因素分析。

表21 玩興感受量表第二次因素分析結果

共同因素	題號	因素負荷量	特徵值	解釋變異量%	累積變異量%
一	P02	.725	2.710	14.261	14.261
	P06	.640			
	P24	.485			
	P21	.477			
	P13	.475			
	P15	.441			
	P10	.432			
	P09	.423			
二	P16	.683	2.537	13.352	27.613
	P26	.676			
	P20	.661			
	P19	.641			
三	P12	.680	2.278	11.989	39.602
	P23	.597			
	P22	.525			
	P07	.505			
四	P14	.472	1.456	7.661	47.263
	P04*	.830			
	P01*	.469			

*表最後刪除之題項

第三次因素分析的結果如表 22，分析出三個共同因素，總解釋變異量為 44.372

%，KMO 值為 .862。

表22 玩興感受量表第三次因素分析結果

共同因素	題號	因素負荷量	特徵值	解釋變異量%	累積變異量%
一	P02	.713	2.653	15.604	15.604
	P06	.668			
	P13	.475			
	P10	.470			
	P09	.467			
	P15	.465			
	P21	.448			
二	P16	.716	2.550	15.002	30.606
	P26	.685			
	P19	.642			
	P20	.626			
三	P12	.688	2.340	13.767	44.372
	P23	.616			
	P22	.525			
	P07	.512			
	P14	.494			
	P24	.473			

*表最後刪除之題項

4.1.2 玩興感受量表的信度分析

4.1.2.1 內部一致性

在玩興感受量表的第三次因素分析結果，共抽取三個因素，原先 26 題變為 17 題，開始進行內部一致性 Cronbach's α 值的分析，經過統計分析結果如表 23，發現內部一致性 α 係數，總量表是 .8452 ($> .70$)，而因素一是 .7273、因素二是 .7005、因素三是 .6855。

表23 玩興感受量表的信度分析結果

共同因素	題號	因素負荷	刪除後的信度	特徵值	解釋變異%	累積變異%	分量表α值	總量表α值
一	P02	.713	.7017	2.653	15.604	15.604	.7273	
	P06	.668	.6857					
	P13	.475	.6975					
	P10	.470	.7094					
	P09	.467	.6902					
	P15	.465	.6975					
	P21	.448	.6869					
二	P16	.716	.6131	2.550	15.002	30.606	.7005	.8452
	P26	.685	.7052					
	P19	.642	.6060					
	P20	.626	.6129					
三	P12	.688	.6676	2.340	13.767	44.372	.6855	
	P23	.616	.6350					
	P22	.525	.6280					
	P07	.512	.6574					
	P14	.494	.6312					
	P24	.473	.6488					

4.1.2.2 因素和總量表間的相關

將玩興感受量表經刪題後的三個因素進行相關探討，經過統計分析結果如表 24，發現各因素與總量表間的相關在 .764 ~ .879 之間 (N = 278)，且均達 .01 顯著水準，顯示整個量表具有相當的內部一致性，而各因素間的相關皆達顯著水準，但比該因素與總量表的相關小。

表24 玩興感受量表因素和總量表間的相關分析結果

變項	1	2	3	4
1.因素一	--			
2.因素二	.520(**)	--		
3.因素三	.590(**)	.463(**)	--	
4.總量表	.879(**)	.764(**)	.830(**)	--
M	20.29	11.79	17.80	49.88
SD	3.99	2.84	3.37	8.48

* $P < .05$, ** $P < .01$

4.1.3 玩興感受量表的因素命名

經過因素分析及刪除信度不符合本研究的題項後，原始 26 題的量表簡化成 17 題，包含三個因素，整體的信度與效度均在可信的範圍內，以下即進行因素的命名，並以此做為後續分析的依據。

因量表係根據吳靜吉、余嬪、林偉文、曾敬梅 (2002) (引自吳靜吉、曾敬梅, 2002) 而來，以下即經比對其研究與參考相關玩興文獻，針對本研究因素分析後的結果進行因素的檢視工作，因素命名結果如表 25。

表25 玩興感受量表的因素命名結果

共同因素	題目
一、冒險與熱情	P02 我喜歡找機會表現自己。
	P06 我喜歡嘗試不同的角色和責任、接觸不同的文化與人群。
	P13 我喜歡新鮮變化的活動，並能將活動中得到的經驗及靈感帶入工作和學習中。
	P10 我喜歡運用手邊的資源，創造或組合新的東西或工具。
	P09 我喜歡嘗試新的問題解決方法。
	P15 我會熱心的參與團體活動與分享，並跟同學互相討論激盪。
	P21 在工作或學習時，我會提出一些經驗、點子和小故事激發別人想要加入討論的熱情。
二、幽默與歡樂	P16 我喜歡帶動氣氛並創造輕鬆愉快的氣氛。
	P26 我有時會開別人和自己的小玩笑，以增進輕鬆愉快的氣氛。
	P19 即使工作內容平凡無趣，我也能找出笑點讓自己快樂也讓別人快樂。
三、動機與自主	P20 我常常說一些有趣的事跟同學分享而且同學也覺得很有趣。
	P12 我不需要很強的外力就可以投入工作和學習。
	P23 在工作或學習時，我會用比較輕鬆的態度面對困難。
	P22 我通常樂意解決問題，並積極尋求可行的方法且不在乎回報。
	P07 我會主動想一些有趣的點子來豐富生活。
	P14 我會儘量放輕鬆地投入工作或學習，表現快樂的情緒。
	P24 不管別人看法如何，我對自己想做的事都會努力完成。

4.1.4 沉浸狀態量表的因素分析

因素分析的初步結果如表 26，共分析出三個共同因素，初步的總解釋變異量為 55.202%，KMO 值為 .798。每個題項的因素負荷量都符合標準(> .3)，而且每個因素所涵括的題項數也符合標準(每一因素至少要有三題)，因此本研究決定全部題項都予以保留，不需再進行第二次因素分析。

表26 沉浸狀態量表因素分析結果

共同因素	題號	因素負荷量	特徵值	解釋變異量%	累積變異量%
一	FS09	.797	2.787	25.335	25.335
	FS03	.755			
	FS05	.732			
	FS07	.660			
二	FS08	.722	1.704	15.494	40.829
	FS04	.672			
	FS11	.595			
	FS02	.514			
三	FS06	.791	1.581	14.373	55.202
	FS01	.610			
	FS10	.534			

*表最後刪除之題項

4.1.5 沉浸狀態量表的信度分析

4.1.5.1 內部一致性

在沉浸狀態量表的因素分析結果，共抽取三個因素，原始量表 11 題全部保留使用，開始進行內部一致性 Cronbach's α 值的分析，經過統計分析結果如表 27，發現內部一致性 α 係數，總量表是 .7652 (> .70)，而因素一是 .7864、因素二是 .5325、因素三是 .6034。

表27 沉浸狀態量表的信度分析結果

共同因素	題號	因素負荷量	刪除後的信度	特徵值	解釋變異量 %	累積變異量 %	分量表 α 值	總量表 α 值
一	FS09	.797	.7521	2.787	25.335	25.335	.7864	.7652
	FS03	.755	.7261					
	FS05	.732	.7215					
	FS07	.660	.7364					
二	FS08	.722	.3532	1.704	15.494	40.829	.5325	
	FS04	.672	.4563					
	FS11	.595	.5286					
	FS02	.514	.4873					
三	FS06	.791	.7424	1.581	14.373	55.202	.6034	
	FS01	.610	.3260					
	FS10	.534	.4048					

4.1.5.2 因素和總量表間的相關

將沉浸狀態量表的三個因素進行相關探討，經過統計分析結果如表 28，發現各因素與總量表間的相關在 .671 ~ .832 之間 (N = 278)，且均達 .01 顯著水準，顯示整個量表具有相當的內部一致性，而各因素間的相關皆達顯著水準，但比該因素與總量表的相關小。

表28 沉浸狀態量表因素和總量表間的相關分析結果

變項	1	2	3	4
1.因素一	--			
2.因素二	.266(**)	--		
3.因素三	.518(**)	.272(**)	--	
4.總量表	.832(**)	.671(**)	.750(**)	--
M	15.00	13.62	9.60	38.22
SD	4.06	3.29	2.72	7.62

* $P < .05$, ** $P < .01$

4.1.6 沉浸狀態量表的因素命名

經過因素及信度分析後，原始 11 題的量表全部保留使用，包含三個因素，整體的信度與效度均在可信的範圍內，以下即進行因素的命名，並以此做為後續分析的依據。

因量表係根據 Pearce etc. (2005)而來，以下即經比對其研究與參考相關沉浸文獻，針對本研究因素分析後的結果進行因素的檢視工作，因素命名結果如表 29。

表29 沉浸狀態量表的因素命名結果

共同因素	題目
一、樂趣	FS09 這些問題情境活動激發我的好奇心。
	FS03 我覺得這些問題情境活動令人愉快(我樂在其中)。
	FS05 我覺得這些問題情境活動有趣。
	FS07 這些問題情境活動使我厭煩。
二、專注	FS08 當時在做這些問題情境活動時，我知道自己有分心。
	FS04 做這些問題情境活動的時候，我想到其他的事情。
	FS11 我需要很努力才能夠集中精神做這些問題情境活動。
	FS02 我全神貫注(很專心)在這些問題情境活動中。
三、控制	FS06 問題情境活動進行中我有挫折感
	FS01 問題情境活動進行中我感到得心應手(能掌控一切)。
	FS10 我知道該怎麼做才能解決問題。

4.2 基本資料分析

4.2.1 學童的玩興感受

本研究將「玩興感受」之衡量構面加以排序，來描述學童的「玩興感受」情形。排序的方法是根據全體受測者在該衡量構面的得分除以題數所得之平均數進行排序。受測者根據自己在實際生活中，有過的玩興感受，由「玩興感受量表」所填答的結果來呈現，以四點量表的方式作答。「1」代表非常不符合，「2」代表不太符合，「3」代表還算符合，「4」代表非常符合。若平均數大於 2.5，即代表偏向符合此行為。

如表 30，全體受測學童的玩興感受由高至低排序為：「動機與自主」、「幽默與歡樂」、「冒險與熱情」；從平均數來看，三個衡量構面都非常接近「還算符合」，也

就是說，受測學童大都認為自己具有玩興的特質(平均數 > 2.5)。

表30 學童的玩興感受

排 序	全體 (N = 278)		
	衡量構面	M	SD
1	動機與自主	2.9664	.5614
2	幽默與歡樂	2.9469	.7110
3	冒險與熱情	2.8993	.5701

4.2.2 學童性別在玩興感受上的差異

本研究以獨立樣本 t 檢定做顯著性考驗，比較學童「性別」在「玩興感受」上是否有所不同。考驗的方法是以「冒險與熱情」、「幽默與歡樂」、「動機與自主」為依變項，以「性別」為自變項，進行平均數差異考驗。

表 31 可發現，在「冒險與熱情」的玩興特質方面，F 檢定達顯著($F = 4.948$, $p = .027 < .05$)，進一步發現其考驗結果未達顯著，表示不同性別之受測者在「冒險與熱情」的玩興特質上並無明顯差異 [$t(275.999) = -1.611$, $p = .108$, ns]。

在「幽默與歡樂」的玩興特質方面，F 檢定未達顯著($F = 2.528$, $p = .113 > .05$)，進一步發現其考驗結果未達顯著，表示不同性別之受測者在「幽默與歡樂」的玩興特質上並無明顯差異 [$t(276) = -.530$, $p = .596$, ns]。

在「動機與自主」的玩興特質方面，F 檢定未達顯著($F = .775$, $p = .379 > .05$)，進一步發現其考驗結果達顯著，表示不同性別之受測者在「動機與自主」的玩興特質上有顯著差異存在 [$t(276) = -2.611^*$, $p = .010 < .05$]。

從平均數來看，女學童 ($M = 18.38$) 在「動機與自主」的玩興特質顯著的高於男學童 ($M = 17.33$)，男女生在其他兩個玩興特質上的差異雖未達到顯著，但明顯兩項都是女生高於男生，可見，在本研究調查中女生的玩興是高於男生。

表31 學童性別在玩興感受上的差異

	全體(N=278)		男生(N=153)		女生(N=125)		t
	M	SD	M	SD	M	SD	
動機與自主	2.9664	.5614	17.33	3.45	18.38	3.19	-2.611*
幽默與歡樂	2.9469	.7110	11.71	2.96	11.89	2.71	-.530
冒險與熱情	2.8993	.5701	19.95	4.31	20.71	3.53	-1.611

* $P < .05$, ** $P < .01$, ** $P < .001$

4.2.3 學童經歷遊戲情境的沉浸過程

本研究以個體在經歷問題解決(關卡)遊戲情境的過程，其認知的技能(S)及認知的挑戰(C)所對映(mapping)在沉浸空間(三個頻道)上的沉浸點 $F_n(S_n, C_n)$ [註 2] 分佈(如圖 22 所示)，並且依沉浸點分佈於三頻道沉浸空間的狀態(憂慮、沉浸、無聊)(如表 32 所示)，以及個體經歷遊戲情境之問題解決結果，來統計分析學童經歷遊戲情境的沉浸過程。

註 2：問題情境 n ， $n = 1 \sim 6$ ，是指個體在經歷第 n 個問題解決(關卡)的遊戲情境，而將個體在問題情境(關卡)的技能($S = 1 \sim 5$)與挑戰($C = 1 \sim 5$)對應至沉浸空間上，是 $25 (5 \times 5)$ 個沉浸點之一。

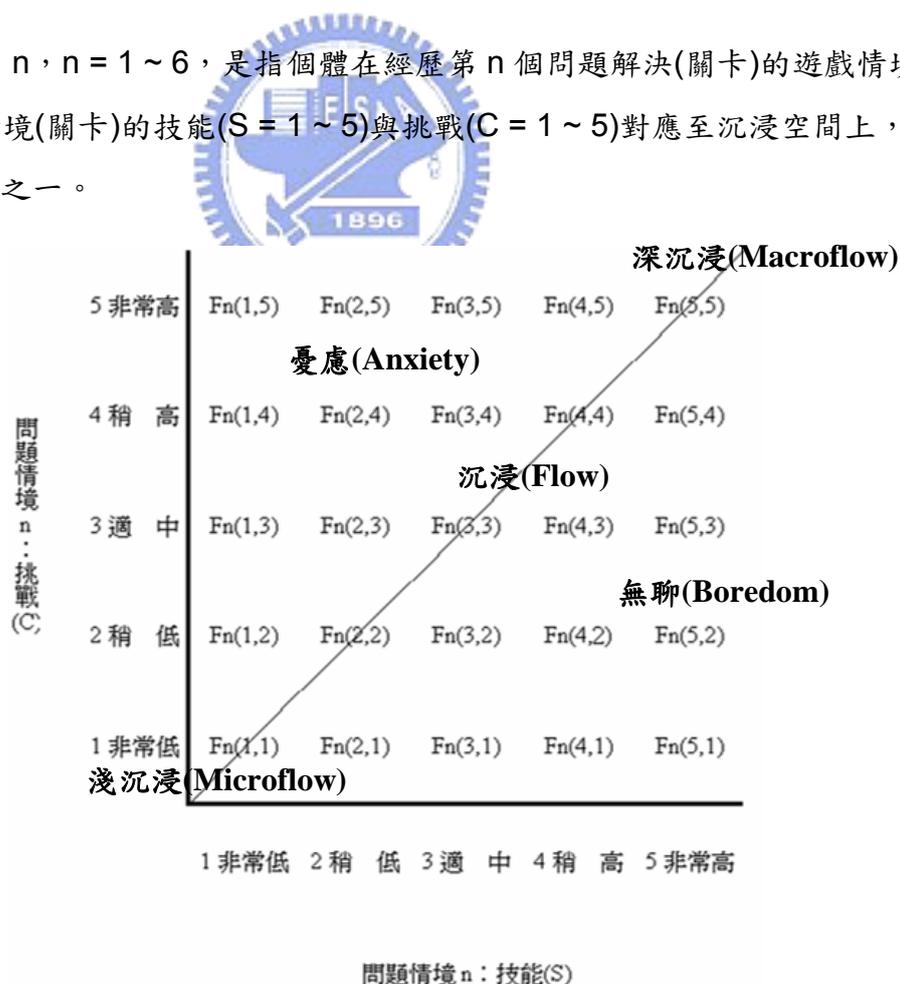


圖22 三個頻道的沉浸空間(參考來源：Csikszentmihalyi, 1990)

表32 沉浸空間上的 25 個沉浸點(本研究整理)

S<C	憂慮 A	(1,2)	(2,3)	(3,4)	(4,5)	(1,3)	(2,4)	(3,5)	(1,4)	(2,5)	(1,5)
S=C	沉浸 F	(1,1)	(2,2)	(3,3)	(4,4)	(5,5)					
S>C	無聊 B	(2,1)	(3,2)	(4,3)	(5,4)	(3,1)	(4,2)	(5,3)	(4,1)	(5,2)	(5,1)

(1) 關卡1遊戲情境的沉浸過程：

分析所有受測學童在經歷關卡1遊戲情境的過程，本研究以 5×5(認知技能為列變項，認知挑戰為行變項)的交叉分析表來統計其沉浸點的分佈(見表33)；至於沉浸過程的狀態分佈統計則以表32所示的區分方法，分別將表33所示的沉浸點分佈依憂慮/沉浸/無聊狀態所屬的沉浸點予以加總而得(見圖23)；而個體經歷關卡1之問題解決結果則以實際過關、沒過關以及未經歷該關卡來表示(見表34)。

表33 關卡 1 遊戲情境的沉浸點分佈 (N=278) 單位：人

挑戰 (C)	5 非常高	36	8	12	6	3
	4 稍 高	4	19	31	6	3
	3 適 中	7	25	36	13	3
	2 稍 低	5	7	13	10	6
	1 非常低	7	1	0	3	14
		1 非常低	2 稍 低	3 適 中	4 稍 高	5 非常高
		技能(S)				

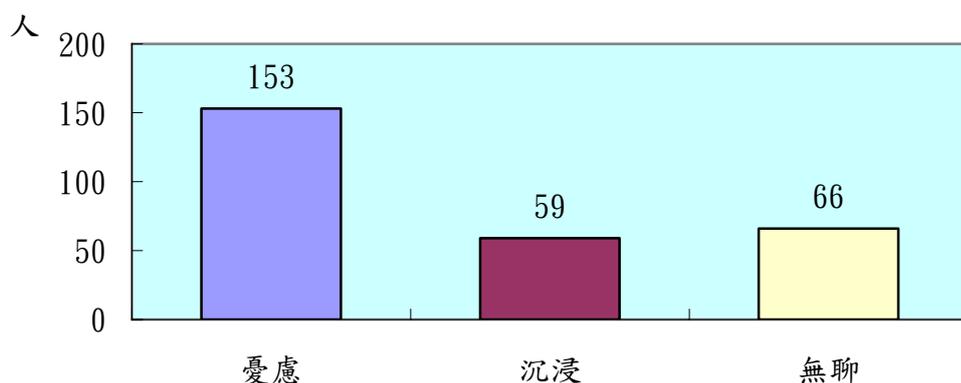


圖23 關卡1遊戲情境之沉浸過程的狀態分佈 (N=278，未經歷者0人)

表34 「機械反斗城」遊戲情境中關卡1之問題解決結果 (N=278)

關卡	畫面	過關	沒過關	未經歷
關卡 1： 小狗與小偷		125	153	0

單位：人

從圖23可以看出，在所有受測學童經歷關卡1遊戲情境的過程中，其沉浸過程的狀態分佈，憂慮狀態超過 1/2 (佔55%)；沉浸狀態大約佔 1/5 (佔21%)；無聊狀態則大約佔 1/4 (佔24%)。而從表34顯示，學童經歷遊戲情境過程中關卡1之問題解決結果，有解決問題(過關)者有 125 (佔45%)人；沒解決問題(沒過關)者有 153 (佔55%)人；以及未經歷關卡1者則無。由此顯示，憂慮狀態的人數明顯大於沉浸加上無聊狀態者；再者，沒過關的人數也明顯大於過關者，可見關卡1對學童而言是困難的(見表35)。

表35 學童經歷遊戲情境中關卡1之沉浸過程 (N=278)

關卡	沉浸過程的狀態分佈			問題解決結果			認知難易度
	憂慮 (S<C)	沉浸 (S=C)	無聊 (S>C)	過關	沒過關	未經歷	
關卡 1	55 %	21 %	24 %	45 %	55 %	0 %	困難

單位：人

(2) 關卡2遊戲情境的沉浸過程：

分析所有受測學童在經歷關卡2遊戲情境的過程，本研究以 5 × 5(認知技能為列變項，認知挑戰為行變項)的交叉分析表來統計其沉浸點的分佈(見表36)；至於沉浸過程的狀態分佈統計則以表32所示的區分方法，分別將表36所示的沉浸點分佈依憂慮/沉浸/無聊狀態所屬的沉浸點予以加總而得(見圖24)；而個體經歷關卡2之問題解決結果則以實際過關、沒過關以及未經歷該關卡來表示(見表37)。

表36 關卡 2 遊戲情境的沉浸點分佈 (N=278) 單位：人

挑戰 (C)	5 非常高	25	8	8	1	11
	4 稍 高	6	30	24	11	6
	3 適 中	4	18	22	13	5
	2 稍 低	4	2	8	13	5
	1 非常低	3	1	4	7	24
		1 非常低	2 稍 低	3 適 中	4 稍 高	5 非常高
		技能(S)				

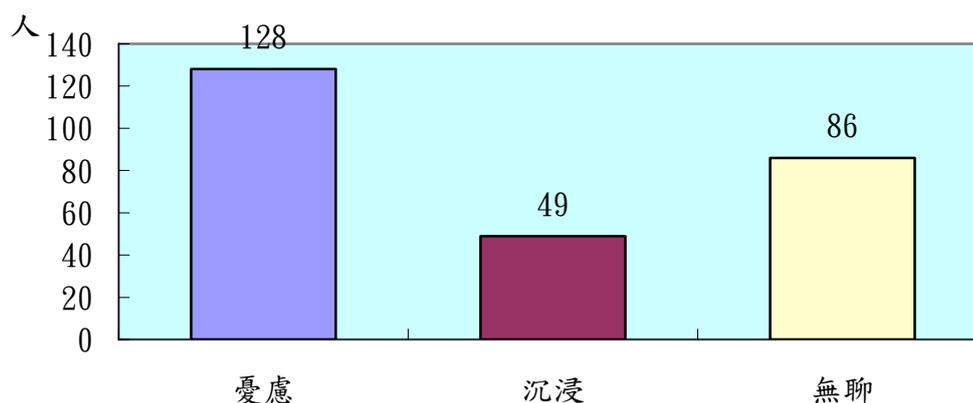


圖24 關卡2遊戲情境之沉浸過程的狀態分佈 (N=278，未經歷者15人)

表37 「機械反斗城」遊戲情境中關卡2之問題解決結果 (N=278)

關卡	畫面	過關	沒過關	未經歷
關卡 2： 小貓與惡犬		135	128	15

單位：人

從圖24可以看出，在所有受測學童經歷關卡2遊戲情境的過程中，其沉浸過程的狀態分佈，憂慮狀態大約佔 1/2 (佔49%)；沉浸狀態大約佔 1/5 (佔18%)；無聊狀態則大約佔 1/3 (佔33%)。而從表37顯示，學童經歷遊戲情境過程中關卡2之問題解決結果，有解決問題(過關)者有 135 (佔49%)人；沒解決問題(沒過關)者有 128 (佔46%)人；以及未經歷關卡2者有 15 (佔5%)人。由此顯示，憂慮狀態的人數明顯小於沉浸加上無聊狀態者；再者，沒過關的人數也明顯小於過關者，可見關卡2對學童而言是容易的(見表38)。

表38 學童經歷遊戲情境中關卡2之沉浸過程 (N=278)

關卡	沉浸過程的狀態分佈			問題解決結果			認知難易度
	憂慮 (S<C)	沉浸 (S=C)	無聊 (S>C)	過關	沒過關	未經歷	
關卡 2	49 %	18 %	33 %	49 %	46 %	5 %	容易

單位：人

(3) 關卡3遊戲情境的沉浸過程：

分析所有受測學童在經歷關卡3遊戲情境的過程，本研究以 5 × 5 (認知技能為列變項，認知挑戰為行變項) 的交叉分析表來統計其沉浸點的分佈(見表39)；至於沉浸過程的狀態分佈統計則以表32所示的區分方法，分別將表39所示的沉浸點分佈依憂慮/沉浸/無聊狀態所屬的沉浸點予以加總而得(見圖25)；而個體經歷關卡3之問題解決結果則以實際過關、沒過關以及未經歷該關卡來表示(見表40)。

表39 關卡3 遊戲情境的沉浸點分佈 (N=278)

單位：人

挑戰 (C)	5 非常高	51	24	14	6	10
	4 稍 高	4	25	22	5	2
	3 適 中	5	8	16	8	0
	2 稍 低	1	8	10	9	5
	1 非常低	2	2	0	0	12
		1 非常低	2 稍 低	3 適 中	4 稍 高	5 非常高
		技能(S)				

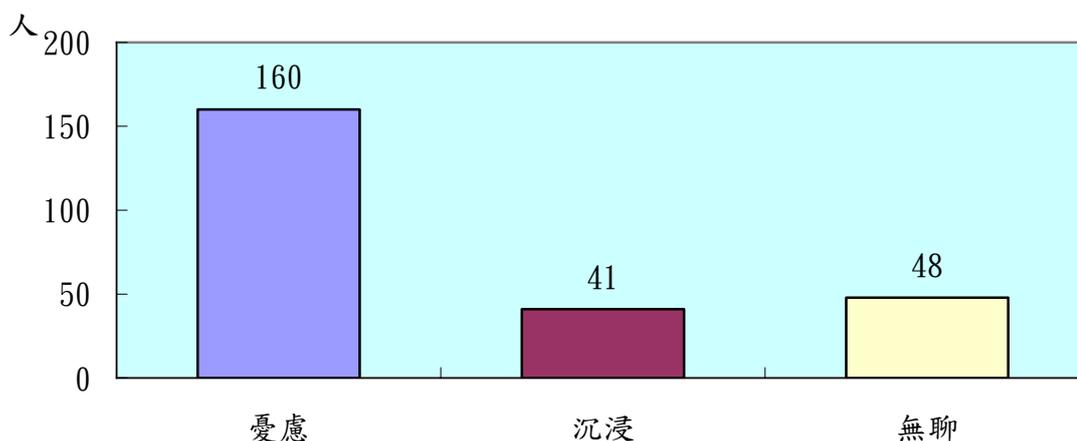


圖25 關卡3遊戲情境之沉浸過程的狀態分佈 (N=278，未經歷者29人)

表40 「機械反斗城」遊戲情境中關卡3之問題解決結果 (N=278)

關卡	畫面	過關	沒過關	未經歷
關卡3： 落水女子		89	160	29

單位：人

從圖25可以看出，在所有受測學童經歷關卡3遊戲情境的過程中，其沉浸過程的狀態分佈，憂慮狀態超過 1/2 (佔64%)；沉浸狀態不及 1/5 (佔17%)；無聊狀態則大約佔

1/5 (佔19%)。而從表40顯示，學童經歷遊戲情境過程中關卡3之問題解決結果，有解決問題(過關)者有 89 (佔32%)人；沒解決問題(沒過關)者有 160 (佔58%)人；以及未經歷關卡3者有 29 (佔10%)人。由此顯示，憂慮狀態的人數明顯大於沉浸加上無聊狀態者；再者，沒過關的人數也明顯大於過關者，可見關卡3對學童而言是困難的(見表41)。

表41 學童經歷遊戲情境中關卡3之沉浸過程 (N=278)

關卡	沉浸過程的狀態分佈			問題解決結果			認知難易度
	憂慮 (S<C)	沉浸 (S=C)	無聊 (S>C)	過關	沒過關	未經歷	
關卡 3	64 %	17 %	19 %	32 %	58 %	10 %	困難

單位：人

(4) 關卡4遊戲情境的沉浸過程：

分析所有受測學童在經歷關卡4遊戲情境的過程，本研究以 5 × 5 (認知技能為列變項，認知挑戰為行變項) 的交叉分析表來統計其沉浸點的分佈(見表42)；至於沉浸過程的狀態分佈統計則以表32所示的區分方法，分別將表42所示的沉浸點分佈依憂慮/沉浸/無聊狀態所屬的沉浸點予以加總而得(見圖26)；而個體經歷關卡4之問題解決結果則以實際過關、沒過關以及未經歷該關卡來表示(見表43)。

表42 關卡4 遊戲情境的沉浸點分佈 (N=278)

單位：人

挑戰 (C)	5 非常高	35	24	11	2	2
	4 稍 高	7	17	24	11	4
	3 適 中	8	15	22	8	2
	2 稍 低	0	2	6	9	2
	1 非常低	1	3	3	5	11
		1 非常低	2 稍 低	3 適 中	4 稍 高	5 非常高
		技能(S)				

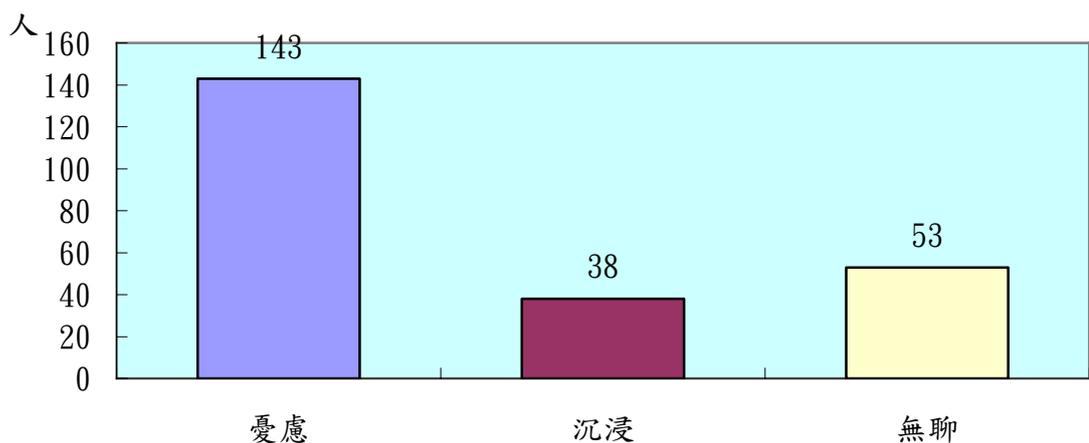


圖26 關卡4遊戲情境之沉浸過程的狀態分佈 (N=278, 未經歷者44人)

表43 「機械反斗城」遊戲情境中關卡4之問題解決結果 (N=278)

關卡	畫面	過關	沒過關	未經歷
關卡4： 高塔小狗		91	143	44

單位：人

從圖26可以看出，在所有受測學童經歷關卡4遊戲情境的過程中，其沉浸過程的狀態分佈，憂慮狀態超過 1/2 (佔61%)；沉浸狀態不及 1/5 (佔16%)；無聊狀態則超過 1/5 (佔23%)。而從表43顯示，學童經歷遊戲情境過程中關卡4之問題解決結果，有解決問題(過關)者有 91 (佔33%)人；沒解決問題(沒過關)者有 143 (佔51%)人；以及未經歷關卡4者有 44 (佔16%)人。由此顯示，憂慮狀態的人數明顯大於沉浸加上無聊狀態者；再者，沒過關的人數也明顯大於過關者，可見關卡4對學童而言是困難的(見表44)。

表44 學童經歷遊戲情境中關卡4之沉浸過程 (N=278)

關卡	沉浸過程的狀態分佈			問題解決結果			認知難易度
	憂慮 (S<C)	沉浸 (S=C)	無聊 (S>C)	過關	沒過關	未經歷	
關卡4	61%	16%	23%	33%	51%	16%	困難

單位：人

(5) 關卡5遊戲情境的沉浸過程：

分析所有受測學童在經歷關卡5遊戲情境的過程，本研究以 5 × 5(認知技能為列變項，認知挑戰為行變項)的交叉分析表來統計其沉浸點的分佈(見表45)；至於沉浸過程的狀態分佈統計則以表32所示的區分方法，分別將表45所示的沉浸點分佈依憂慮/沉浸/無聊狀態所屬的沉浸點予以加總而得(見圖27)；而個體經歷關卡5之問題解決結果則以實際過關、沒過關以及未經歷該關卡來表示(見表46)。

表45 關卡5 遊戲情境的沉浸點分佈 (N=278) 單位：人

挑戰 (C)	5 非常高	36	14	5	4	7
	4 稍 高	4	20	21	9	0
	3 適 中	0	6	25	9	4
	2 稍 低	6	4	10	7	6
	1 非常低	2	1	4	2	13
		1 非常低	2 稍 低	3 適 中	4 稍 高	5 非常高
		技能(S)				

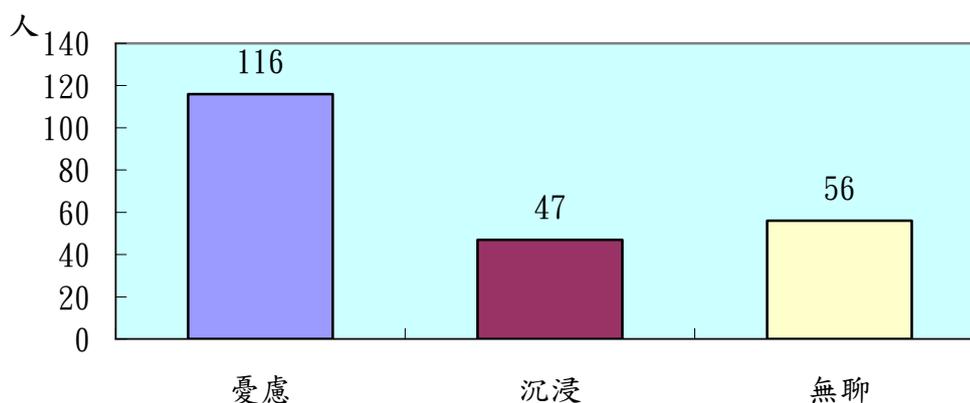


圖27 關卡5遊戲情境之沉浸過程的狀態分佈 (N=278，未經歷者59人)

表46 「機械反斗城」遊戲情境中關卡5之問題解決結果 (N=278)

關卡	畫面	過關	沒過關	未經歷
關卡 5： 如廁危機		103	116	59

單位：人

從圖27可以看出，在所有受測學童經歷關卡5遊戲情境的過程中，其沉浸過程的狀態分佈，憂慮狀態超過 1/2 (佔53%)；沉浸狀態大約佔 1/5 (佔21%)；無聊狀態則超過 1/5 (佔26%)。而從表46顯示，學童經歷遊戲情境過程中關卡5之問題解決結果，有解決問題(過關)者有 103 (佔37%)人；沒解決問題(沒過關)者有 116 (佔42%)人；以及未經歷關卡5者有 59 (佔21%)人。由此顯示，憂慮狀態的人數明顯大於沉浸加上無聊狀態者；再者，沒過關的人數也明顯大於過關者，可見關卡5對學童而言是困難的(見表47)。

表47 學童經歷遊戲情境中關卡5之沉浸過程 (N=278)

關卡	沉浸過程的狀態分佈			問題解決結果			認知難易度
	憂慮 (S<C)	沉浸 (S=C)	無聊 (S>C)	過關	沒過關	未經歷	
關卡 5	53 %	21 %	26 %	37 %	42 %	21 %	困難

單位：人

(6) 關卡6遊戲情境的沉浸過程：

分析所有受測學童在經歷關卡6遊戲情境的過程，本研究以 5 × 5 (認知技能為列變項，認知挑戰為行變項) 的交叉分析表來統計其沉浸點的分佈(見表48)；至於沉浸過程的狀態分佈統計則以表32所示的區分方法，分別將表48所示的沉浸點分佈依憂慮/沉浸/無聊狀態所屬的沉浸點予以加總而得(見圖28)；而個體經歷關卡6之問題解決結果則以實際過關、沒過關以及未經歷該關卡來表示(見表49)。

表48 關卡6 遊戲情境的沉浸點分佈 (N=278)

單位：人

挑戰 (C)	5 非常高	30	8	7	6	11
	4 稍 高	5	10	7	6	3
	3 適 中	4	8	27	10	0
	2 稍 低	0	1	9	8	10
	1 非常低	3	0	2	1	33
		1 非常低	2 稍 低	3 適 中	4 稍 高	5 非常高
技能(S)						

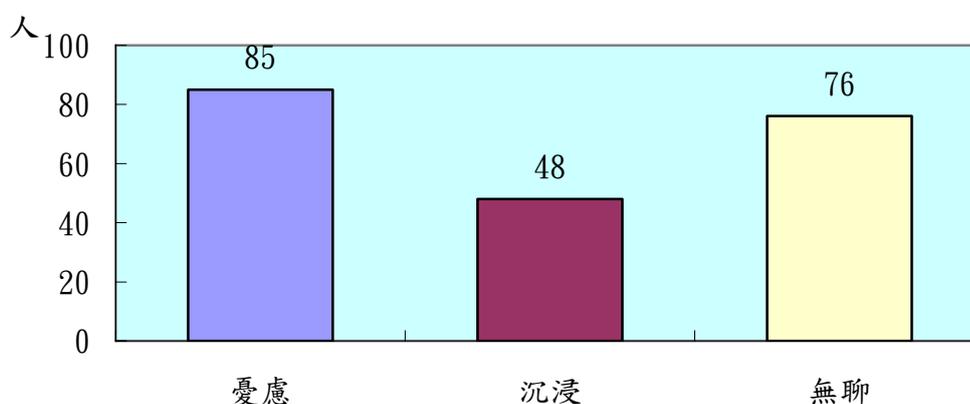


圖28 關卡6遊戲情境之沉浸過程的狀態分佈 (N=278，未經歷者69人)

表49 「機械反斗城」遊戲情境中6之問題解決結果 (N=278)

關卡	畫面	過關	沒過關	未經歷
關卡6： 水泥廁所		124	85	69

單位：人

從圖28可以看出，在所有受測學童經歷關卡6遊戲情境的過程中，其沉浸過程的狀態分佈，憂慮狀態超過 2/5 (佔41%)；沉浸狀態超過 1/5 (佔23%)；無聊狀態則超過 1/3 (佔36%)。而從表49顯示，學童經歷遊戲情境過程中關卡6之問題解決結果，有解決問題

(過關)者有 124 (佔45%)人；沒解決問題(沒過關)者有 85 (佔30%)人；以及未經歷關卡 6者有 69 (佔25%)人。由此顯示，憂慮狀態的人數明顯小於沉浸加上無聊狀態者；再者，沒過關的人數也明顯小於過關者，可見關卡6對學童而言是容易的(見表50)。

表50 學童經歷遊戲情境中關卡 6 之沉浸過程 (N=278)

關卡	沉浸過程的狀態分佈			問題解決結果			認知難易度
	憂慮 (S<C)	沉浸 (S=C)	無聊 (S>C)	過關	沒過關	未經歷	
關卡 6	41 %	23 %	36 %	45 %	30 %	25 %	容易

單位：人

(7) 整個遊戲情境(6個關卡)的沉浸過程：

分析所有受測學童在經歷整個遊戲情境(包含6個關卡)的過程，本研究將上述關卡1~6的沉浸點分佈予以加總來統計整個遊戲情境之沉浸點的分佈情形(見表51)；至於沉浸過程的狀態分佈統計仍以表32所示的區分方法，分別將表51所示的沉浸點分佈依憂慮/沉浸/無聊狀態所屬的沉浸點予以加總而得(見圖29)；而個體經歷整個遊戲情境(包含6個關卡)之問題解決結果亦以實際過關、沒過關以及未經歷該關卡來表示(見表52)。

表51 整個遊戲情境的沉浸點分佈 (N=278)

單位：人次

挑戰 (C)	5 非常高	213	86	57	25	44
	4 稍 高	30	121	129	48	18
	3 適 中	28	80	148	61	14
	2 稍 低	16	24	56	56	34
	1 非常低	18	8	13	18	107
		1 非常低	2 稍 低	3 適 中	4 稍 高	5 非常高
		技能(S)				

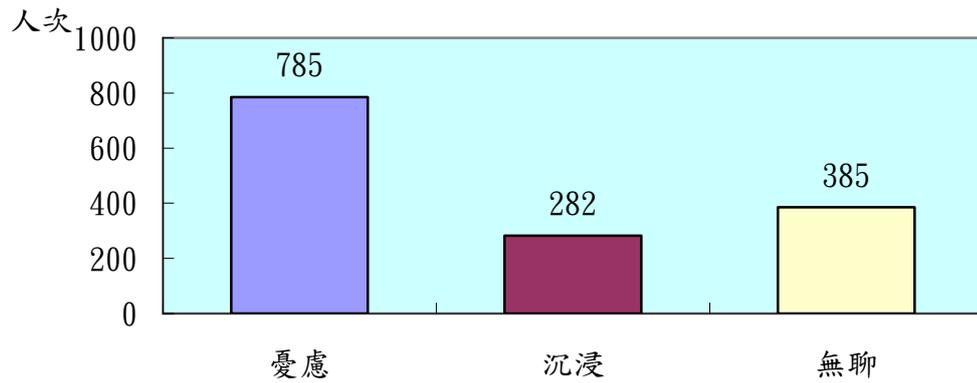


圖29 整個遊戲情境(包含6個關卡)之沉浸過程的狀態分佈
 [N=278 (278個樣本 × 6個關卡 = 1668人次)，未經歷者216人次]

表52 「機械反斗城」遊戲情境中 6 個關卡之問題解決結果 (N=278)

關卡	畫面	過關	沒過關	未經歷
關卡 1： 小狗與小偷		125 (人)	153 (人)	0 (人)
關卡 2： 小貓與惡犬		135 (人)	128 (人)	15 (人)
關卡 3： 落水女子		89 (人)	160 (人)	29 (人)
關卡 4： 高塔小狗		91 (人)	143 (人)	44 (人)
關卡 5： 如廁危機		103 (人)	116 (人)	59 (人)
關卡 6： 水泥廁所		124 (人)	85 (人)	69 (人)
(278 樣本 * 6 個關卡 = 1668 人次)		667 (人次)	785 (人次)	216 (人次)

從圖29可以看出，在所有受測學童經歷整個遊戲情境(包含6個關卡)的過程中，其沉浸過程的狀態分佈，憂慮狀態超過 1/2 (佔54%)；沉浸狀態大約佔1/5 (佔19%)；無聊狀態則超過 1/4 (佔27%)。而從表52顯示，學童經歷遊戲情境過程中6個關卡之問題解決結果，有解決問題(過關)者有 667 (佔40%)人次；沒解決問題(沒過關)者有 785 (佔47%)人次；以及未經歷關卡者有 216 (佔13%)人次。由此顯示，憂慮狀態的人次明顯大於沉浸加上無聊狀態的人次；再者，沒過關的人次也明顯大於過關的人次，可見本研究所使用的「機械反斗城」遊戲問題解決情境，對此次研究樣本(國小四年級學童)而言是有點難度的(見表53)。

表53 學童經歷整個遊戲情境(包含 6 個關卡)之沉浸過程 (N=278)

整個 遊戲情境	沉浸過程的狀態分佈			問題解決結果			認知難易度
	憂慮 (S<C)	沉浸 (S=C)	無聊 (S>C)	過關	沒過關	未經歷	
6 個關卡	54 %	19 %	27 %	40 %	47 %	13 %	困難

單位：人次

4.2.4 學童玩興在沉浸過程上的差異

本節主要在了解不同玩興的國小學童在沉浸過程上是否有差異。首先將學童在「玩興感受量表」上的總分，依得分在所有受測樣本的前27%、後27%，區分為高玩興、低玩興二組。

接著分別統計高低玩興學童在經歷整個遊戲情境(包含6個關卡)之沉浸點的分佈情形，並以表32所示的區分方法，分別將高低玩興學童的沉浸點分佈依憂慮/沉浸/無聊狀態所屬的沉浸點予以加總而得出沉浸過程的狀態分佈。

如圖30所示即為比較高低玩興學童(高玩興79人，低玩興82人)在整個遊戲情境的沉浸過程的狀態分佈。高玩興79人 (79個樣本 × 6個關卡 = 474人次)，未經歷者有474 - (224 + 88 + 128) = 34人次；低玩興82人 (82個樣本 × 6個關卡 = 492人次)，未經歷者有492 - (224 + 78 + 100) = 90人次。

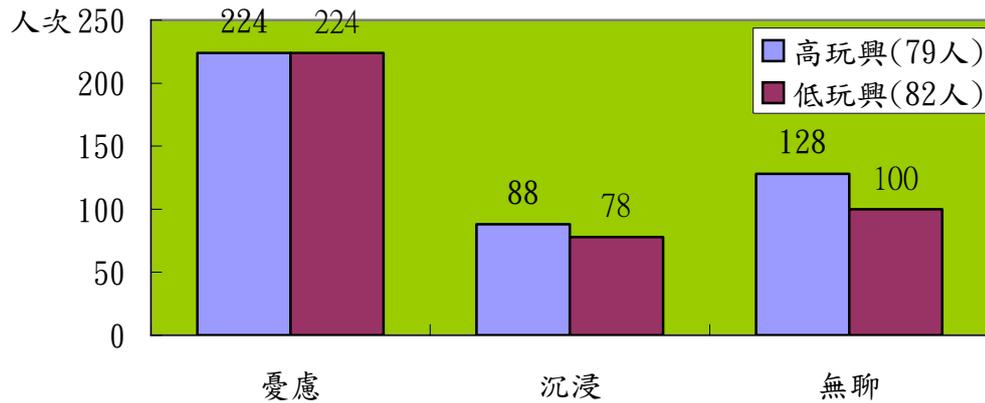


圖30 高低玩興學童在整個遊戲情境之沉浸過程的狀態分佈

高低玩興學童都傾向憂慮而且一樣多，這可能是本研究所使用的「機械反斗城」問題解決遊戲情境，對國小四年級學童而言難度可能較高；進一步做比較，高玩興學童在沉浸狀態是明顯比低玩興學童多。

再進一步比較高玩興或低玩興學童中男生與女生的差異：

如圖31所示，高玩興學童中，女生比男生較可能沉浸；如圖32所示，低玩興學童中，男生比女生較可能沉浸。

高玩興男女學童(男生38人，女生41人)在整個遊戲情境之沉浸過程的狀態分佈：男生38人 (38個樣本 × 6個關卡 = 228人次)，未經歷者有 $228 - (106 + 40 + 68) = 14$ 人次；女生41人 (41個樣本 × 6個關卡 = 246人次)，未經歷者有 $246 - (118 + 48 + 60) = 20$ 人次。

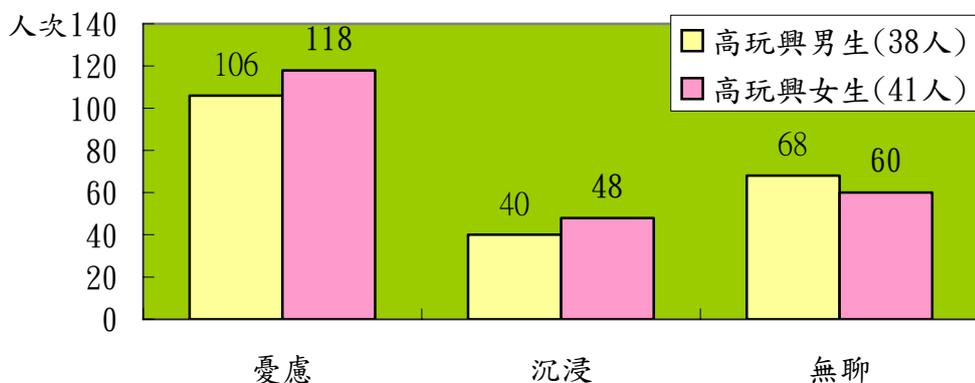


圖31 高玩興男女學童在整個遊戲情境之沉浸過程的狀態分佈

低玩興男女學童(男生53人，女生29人)在整個遊戲情境之沉浸過程的狀態分佈：男生53人 (53個樣本 × 6個關卡 = 318人次)，未經歷者有 $318 - (144 + 56 + 71) = 47$ 人次；女生29人 (29個樣本 × 6個關卡 = 174人次)，未經歷者有 $174 - (80 + 22 + 29) = 43$ 人次。

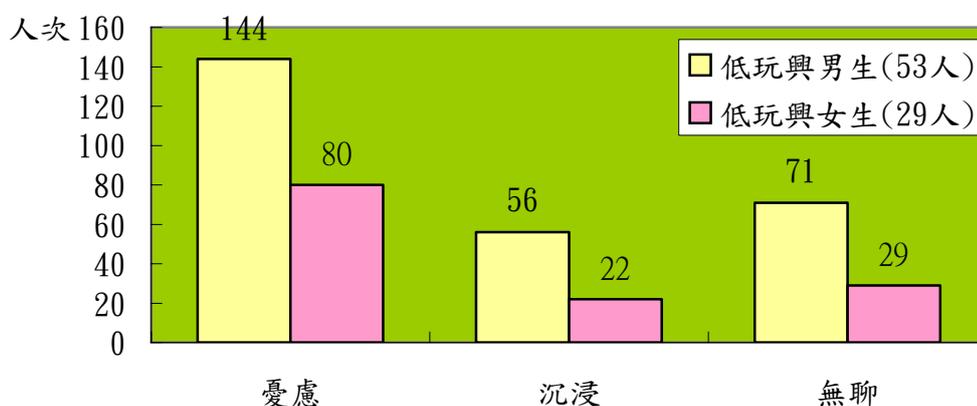


圖32 低玩興男女學童在整個遊戲情境之沉浸過程的狀態分佈

4.2.5 沉浸路徑

本研究以個體在經歷包含6個關卡(問題解決)的遊戲情境，將其所產生在沉浸空間上的六個沉浸點予以描繪出路徑，並且以個體之玩興、沉浸狀態以及創造力指標，來統計分析學童經歷遊戲情境的沉浸過程或學習(創意)過程。

個體之玩興、沉浸狀態以及創造力指標，是將學童在「玩興感受量表」、「沉浸狀態量表」以及「創造力測驗」上的總分予以取百分等級 (PR)，百分等級愈高，表示個體在該變項的分數愈高，並且依總分在所有受測樣本的前27%、後27%，區分為高玩興組、低玩興組；高沉浸狀態組、低沉浸狀態組；高創造力組、低創造力組。以下將分別針對個別學童以及群組學童，來分析其經歷遊戲情境的沉浸過程。

4.2.5.1 個別學童的沉浸路徑

依所有樣本在整個遊戲情境(6個關卡)之沉浸過程的分佈—憂慮、沉浸或無聊，學童即可區分為憂慮型、沉浸型以及無聊型，本小節分別針對憂慮型、沉浸型以及無聊型中表現最顯著的個別學童，分析其經歷遊戲情境的沉浸過程。

(1) 憂慮型學童經歷遊戲情境的沉浸過程：其沉浸路徑(見圖33)以及玩興、沉浸狀

態與創造力指標(見表54)

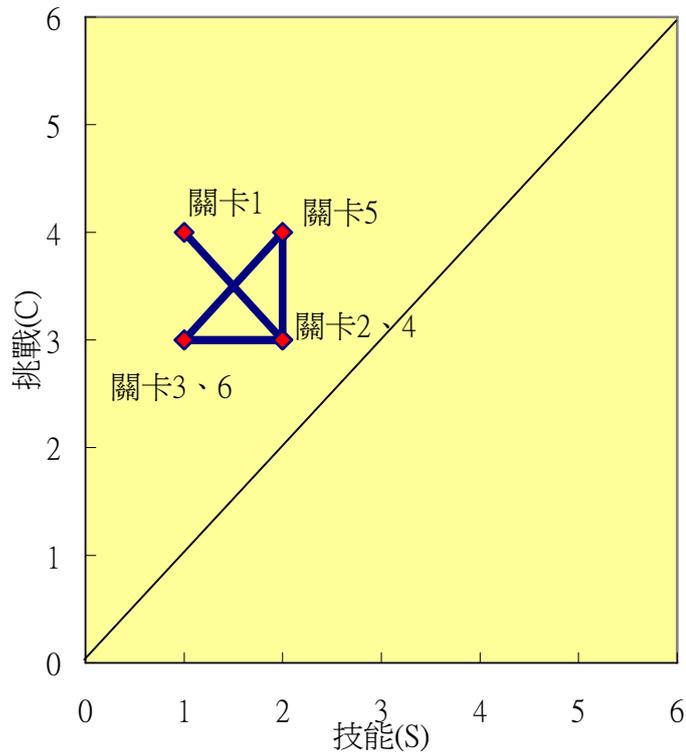


圖33 憂慮型：個別學童的沉浸路徑

表54 憂慮型：個別學童的玩興、沉浸狀態以及創造力指標

樣本編號	玩興(PR)	玩興群組	沉浸過程						沉浸狀態(PR)	沉浸狀態群組	創造力(PR)	創造力群組
			關卡1	關卡2	關卡3	關卡4	關卡5	關卡6				
194	0.72	低	憂慮	憂慮	憂慮	憂慮	憂慮	憂慮	11.33	低	6.47	低

從圖33與表54可以顯示出，沉浸過程屬於憂慮型的學童，其玩興百分等級為0.72(屬於低玩興組)，其沉浸狀態百分等級為11.33(屬於低沉浸狀態組)，創造力百分等級為6.47(屬於低創造力組)。由此可知，經歷遊戲情境的沉浸過程屬於憂慮型的學童(展露低玩興且只達到低沉浸狀態)，較無創造力表現，問題解決通常都無法過關。

(2) 沉浸型學童經歷遊戲情境的沉浸過程：其沉浸路徑(見圖34)以及玩興、沉浸狀

態與創造力指標(見表55)

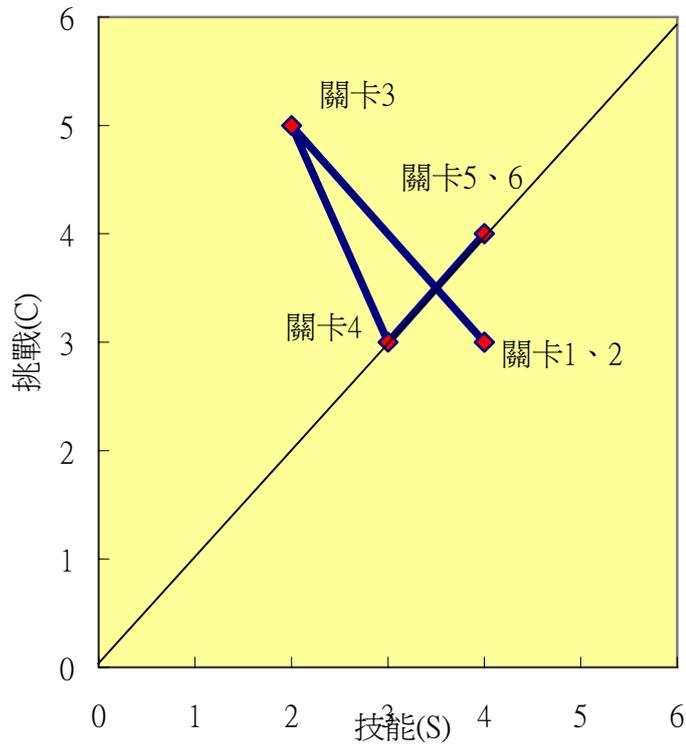


圖34 沉浸型：個別學童的沉浸路徑

表55 沉浸型：個別學童的玩興、沉浸狀態以及創造力指標

樣本編號	玩興(PR)	玩興群組	沉浸過程						沉浸狀態(PR)	沉浸狀態群組	創造力(PR)	創造力群組
			關卡1	關卡2	關卡3	關卡4	關卡5	關卡6				
226	73.56	高	無聊	無聊	憂慮	沉浸	沉浸	沉浸	87.95	高	93.35	高

從圖34與表55可以顯示出，沉浸過程屬於沉浸型的學童，其玩興百分等級為73.56(屬於高玩興組)，其沉浸狀態百分等級為87.95(屬於高沉浸狀態組)，創造力百分等級為93.35(屬於高創造力組)。由此可知，經歷遊戲情境的沉浸過程屬於沉浸型的學童(展露高玩興且達到高沉浸狀態)，創造力表現佳，問題解決通常都可逐步過關。

(3) 無聊型學童經歷遊戲情境的沉浸過程：其沉浸路徑(見圖35)以及玩興、沉浸狀

態與創造力指標(見表56)

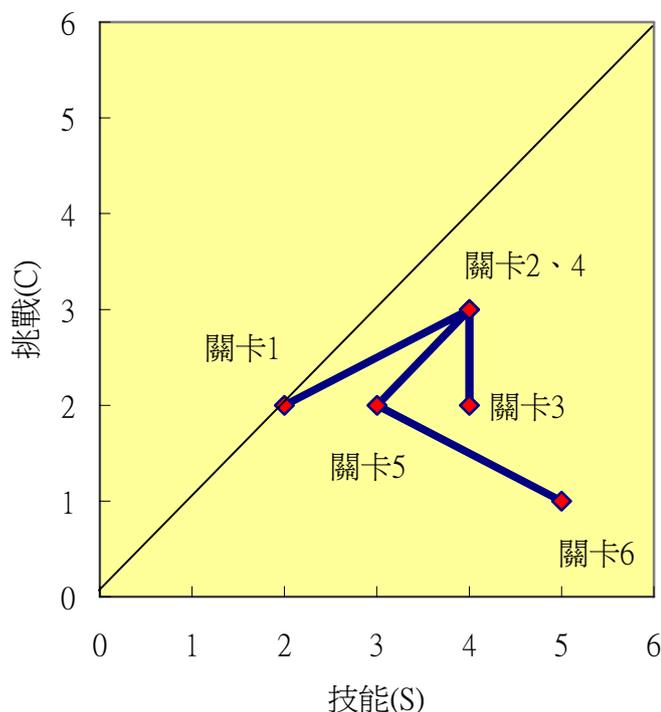


圖35 無聊型：個別學童的沉浸路徑

表56 無聊型：個別學童的玩興、沉浸狀態以及創造力指標

樣本編號	玩興 (PR)	玩興群組	沉浸過程						沉浸狀態 (PR)	沉浸狀態群組	創造力 (PR)	創造力群組
			關卡 1	關卡 2	關卡 3	關卡 4	關卡 5	關卡 6				
23	53.06	中	沉浸	無聊	無聊	無聊	無聊	無聊	43.17	中	60.25	中

從圖35與表56可以顯示出，沉浸過程屬於無聊型的學童，其玩興百分等級為53.06(屬於中玩興組)，其沉浸狀態百分等級為43.17(屬於中沉浸狀態組)，創造力百分等級為60.25(屬於中創造力組)。由此可知，經歷遊戲情境的沉浸過程屬於無聊型的學童(展露中玩興且達到中沉浸狀態)，創造力表現平平，問題解決通常都可逐步快速且全部過關。因此，依學童的個別差異，適度增加環境的挑戰度可以有效激發學童的創造力。

4.2.5.2 群組學童的沉浸路徑

依所有樣本在經歷遊戲情境(6個關卡)後之創造力表現，區分為低創造力組(後27%)、高創造力組(前27%)以及中創造力組(中46%)，本小節分別針對低創造力組、高創造力組以及中創造力組中表現最顯著的50位學童，分析其經歷遊戲情境的沉浸過程。

- (1) 低創造力表現的群組學童經歷遊戲情境的沉浸過程：其沉浸路徑(見圖36)以及玩興、沉浸狀態與創造力平均指標(見表57)

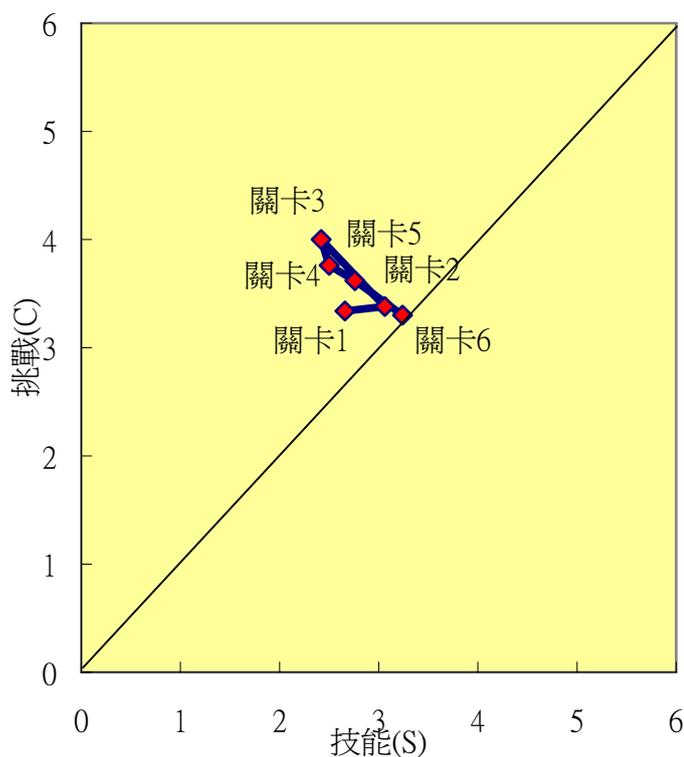


圖36 低創造力表現的群組(N=50)學童的沉浸路徑

表57 低創造力表現的群組(N=50)學童之玩興、沉浸狀態以及創造力平均指標

玩興(PR)	玩興群組	沉浸過程						沉浸狀態(PR)	沉浸狀態群組	創造力(PR)	創造力群組
		關卡 1	關卡 2	關卡 3	關卡 4	關卡 5	關卡 6				
52.26	中	憂慮	憂慮	憂慮	憂慮	憂慮	憂慮	49.34	中	13.17	低

從圖36與表57可以顯示出，低創造力表現的群組學童，其沉浸過程聚積在憂慮狀態。由此可知，經歷遊戲情境後其創造力表現差的群組(低創造力群組)，其沉浸過程是偏向「憂慮」狀態。

(2) 高創造力表現的群組學童經歷遊戲情境的沉浸過程：其沉浸路徑(見圖37)以及玩興、沉浸狀態與創造力平均指標(見表58)

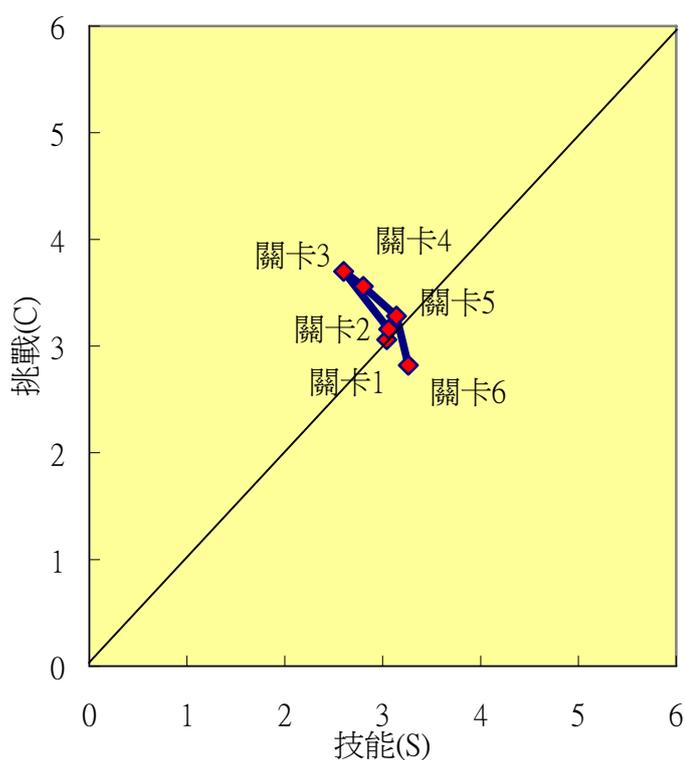


圖37 高創造力表現的群組(N=50)學童的沉浸路徑

表58 高創造力表現的群組(N=50)學童之玩興、沉浸狀態以及創造力平均指標

玩興 (PR)	玩興 群組	沉浸過程						沉浸狀態 (PR)	沉浸狀態 群組	創造力 (PR)	創造力 群組
		關卡 1	關卡 2	關卡 3	關卡 4	關卡 5	關卡 6				
57.14	中	憂 慮	憂 慮	憂 慮	憂 慮	憂 慮	無 聊	63.96	中	87.24	高

從圖37與表58可以顯示出，高創造力表現的群組學童，其沉浸過程聚積在沉浸狀態附近。由此可知，經歷遊戲情境後其創造力表現好的群組(高創造力群組)，其沉浸過程是偏向「沉浸」狀態。

(3) 中創造力表現的群組學童經歷遊戲情境的沉浸過程：其沉浸路徑(見圖38)以及玩興、沉浸狀態與創造力平均指標(見表59)

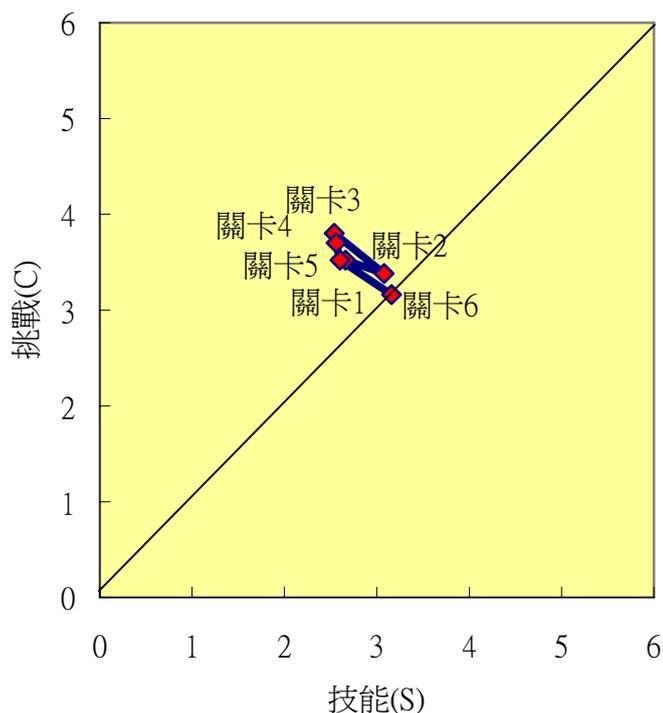


圖38 中創造力表現的群組(N=50)學童的沉浸路徑

表59 中創造力表現的群組(N=50)學童之玩興、沉浸狀態以及創造力平均指標

玩興(PR)	玩興群組	沉浸過程						沉浸狀態(PR)	沉浸狀態群組	創造力(PR)	創造力群組
		關卡1	關卡2	關卡3	關卡4	關卡5	關卡6				
48.28	中	憂慮	憂慮	憂慮	憂慮	憂慮	沉浸	50.40	中	53.52	中

從圖38與表59可以顯示出，中創造力表現的群組學童，其沉浸過程聚積在憂慮但偏

向沉浸狀態附近，比起低創造力群組的傾向憂慮，而中創造力群組是更接近沉浸。由此可知，經歷遊戲情境後其創造力表現平平的群組(中創造力群組)，其沉浸過程是介於「憂慮」與「沉浸」之間。

4.2.6 學童經歷遊戲情境的沉浸狀態

本研究將「沉浸狀態」之衡量構面加以排序，來描述學童的「沉浸狀態」情形。排序的方法是根據全體受測者在該衡量構面的得分除以題數所得之平均數進行排序。受測者根據自己在經歷遊戲情境的沉浸經驗，由「沉浸狀態量表」所填答的結果來呈現，以五點量表的方式作答。「1」代表非常不符合，「2」代表大部分不符合，「3」代表一半符合一半不符合，「4」代表大部分符合，「5」代表非常符合。若平均數大於3，即代表偏向有產生此經驗。

如表60，全體受測學童的沉浸狀態由高至低排序為：「樂趣」、「專注」、「控制」；從平均數來看，三個衡量構面都介於「一半符合一半不符合」與「大部分符合」之間，也就是說，受測學童在經歷遊戲情境時有產生沉浸經驗(平均數 > 3)。

表60 學童經歷遊戲情境的沉浸狀態

排 序	全體(N=278)		
	衡量構面	M	SD
1	樂趣	3.75	1.01
2	專注	3.40	.82
3	控制	3.20	.91

4.2.7 學童性別在沉浸狀態上的差異

本研究以獨立樣本t檢定做顯著性考驗，比較學童「性別」在「沉浸狀態」上是否有所不同。考驗的方法是以「樂趣」、「專注」、「控制」為依變項，以「性別」為自變項，進行平均數差異考驗。

表61可發現，在「樂趣」的方面，F檢定未達顯著($F = .411$ ， $p = .522 > .05$)，進一步發現其考驗結果達顯著，表示不同性別之受測者在「樂趣」上有顯著差異存在[$t(276) = 2.336^*$ ， $p = .020 < .05$]。

在「專注」的方面，F檢定未達顯著($F = .103$ ， $p = .748 > .05$)，進一步發現其考驗結果未達顯著，表示不同性別之受測者在「專注」上並無明顯差異[$t(276) = -.719$ ， $p = .473$ ，ns]。

在「控制」的方面，F檢定未達顯著($F = .655$ ， $p = .419 > .05$)，進一步發現其考驗結果未達顯著，表示不同性別之受測者在「控制」上並無明顯差異[$t(276) = .600$ ， $p = .549$ ，ns]。

從平均數來看，男學童($M = 15.51$)在「樂趣」的方面顯著的高於女學童($M = 14.38$)；女學童($M = 13.78$)在「專注」的方面略高於男學童($M = 13.49$)；男學童($M = 9.69$)在「控制」的方面略高於女學童($M = 9.50$)。

表61 學童性別在沉浸狀態上的差異

	全體(N=278)		男生(N=153)		女生(N=125)		t
	M	SD	M	SD	M	SD	
樂趣	3.75	1.01	15.51	3.92	14.38	4.15	2.336*
專注	3.40	.82	13.49	3.34	13.78	3.25	-.719
控制	3.20	.91	9.69	2.81	9.50	2.61	.600

* $P < .05$, ** $P < .01$, *** $P < .001$

4.2.8 學童性別在創造力表現上的差異

本研究以獨立樣本t檢定做顯著性考驗，比較學童「性別」在「創造力」表現上是否有所不同。考驗的方法是以「價值性」、「獨創性」為依變項，以「性別」為自變項，進行平均數差異考驗。

表62可發現，在「價值性」的方面，F檢定未達顯著($F = 1.931$ ， $p = .166 > .05$)，進一步發現其考驗結果未達顯著，表示不同性別之受測者在「價值性」上並無明顯差異[$t(276) = -1.900$ ， $p = .058$ ，ns]。

在「獨創性」的方面，F檢定未達顯著($F = 1.852$ ， $p = .175 > .05$)，進一步發現其考驗結果未達顯著，表示不同性別之受測者在「獨創性」上並無明顯差異[$t(276) = -1.463$ ， $p = .145$ ，ns]。

從平均數來看，女學童($M = 9.82$)在「價值性」的方面略高於男學童($M = 8.67$)；女學童($M = 3.62$)在「獨創性」的方面略高於男學童($M = 3.14$)。

表62 學童性別在創造力表現上的差異

	全體(N=278)		男生(N=153)		女生(N=125)		t
	M	SD	M	SD	M	SD	
價值性	9.19	5.07	8.67	4.75	9.82	5.39	-1.900
獨創性	3.35	2.72	3.14	2.57	3.62	2.89	-1.463

* $P < .05$, ** $P < .01$, *** $P < .001$

4.3 玩興、沉浸狀態與創造力間之關係

4.3.1 沉浸狀態與創造力之關係

不同沉浸狀態的學童在創造力表現上的差異：

本節主要在了解不同沉浸狀態之國小學童，其創造力表現是否有差異；即沉浸狀態較高的國小學童，其創造力表現較佳？

本研究以獨立樣本t檢定做顯著性考驗，比較學童「高低沉浸狀態」在「創造力表現」上是否有所不同。考驗的方法是以「價值性」、「獨創性」、「創造力」為依變項，以「高低沉浸狀態」為自變項，進行平均數差異考驗。

表63可發現，在「價值性」的方面，F檢定未達顯著($F = .462$, $p = .498 > .05$)，進一步發現其考驗結果達顯著，表示不同沉浸狀態之受測者在「價值性」上有顯著差異存在[$t(157) = 2.130^*$, $p = .035 < .05$]。

在「獨創性」的方面，F檢定未達顯著($F = .063$, $p = .803 > .05$)，進一步發現其考驗結果未達顯著，表示不同沉浸狀態之受測者在「獨創性」上並無明顯差異[$t(157) = 1.297$, $p = .196$, ns]。

在「創造力表現」的方面，F檢定未達顯著($F = .612$, $p = .435 > .05$)，進一步發現其考驗結果達顯著，表示不同沉浸狀態之受測者在「創造力表現」上有顯著差異存在[t

(157) = 1.989* , $p = .048 < .05$]。

從平均數來看，高沉浸狀態學童(M = 9.67)在「價值性」的方面顯著的高於低沉浸狀態學童(M = 7.93)；高沉浸狀態學童(M = 3.70)在「獨創性」的方面也高於低沉浸狀態學童(M = 3.12)，但未達到統計顯著；高沉浸狀態學童(M = 13.38)在「創造力表現」的方面顯著的高於低沉浸狀態學童(M = 11.05)。

表63 不同沉浸狀態的學童在創造力表現上的差異

	高沉浸狀態(N=84)		低沉浸狀態(N=75)		t
	M	SD	M	SD	
創造力：價值性	9.67	5.27	7.93	5.04	2.130*
創造力：獨創性	3.70	2.91	3.12	2.73	1.297
創造力	13.38	7.55	11.05	7.16	1.989*

* $P < .05$, ** $P < .01$, *** $P < .001$

由以上統計分析顯示，不同沉浸狀態的國小學童在創造力表現上是有顯著差異的，其中高沉浸狀態學童在「價值性」構面的表現有顯著優於低沉浸狀態學童的傾向，在「獨創性」構面的表現也優於低沉浸狀態學童。

4.3.2 玩興與創造力之關係

不同玩興的學童在創造力表現上的差異：

本節主要在了解不同玩興之國小學童，其創造力表現是否有差異；即玩興較高的國小學童，其創造力表現較佳？

本研究以獨立樣本t檢定做顯著性考驗，比較學童「高低玩興」在「創造力表現」上是否有所不同。考驗的方法是以「價值性」、「獨創性」、「創造力」為依變項，以「高低玩興」為自變項，進行平均數差異考驗。

表64可發現，在「價值性」的方面，F檢定未達顯著($F = 1.783$, $p = .184 > .05$)，進一步發現其考驗結果未達顯著，表示不同玩興之受測者在「價值性」上並無明顯差異 [$t(159) = 1.145$, $p = .254$, ns]。

在「獨創性」的方面，F檢定未達顯著($F = 3.514$ ， $p = .063 > .05$)，進一步發現其考驗結果未達顯著，表示不同玩興之受測者在「獨創性」上並無明顯差異[$t(159) = 1.727$ ， $p = .086$ ，ns]。

在「創造力表現」的方面，F檢定未達顯著($F = 3.409$ ， $p = .067 > .05$)，進一步發現其考驗結果未達顯著，表示不同玩興之受測者在「創造力表現」上並無明顯差異[$t(159) = 1.442$ ， $p = .151$ ，ns]。

從平均數來看，高玩興學童($M = 9.74$)在「價值性」的方面是高於低玩興學童($M = 8.75$)，但未達到統計顯著；高玩興學童($M = 3.81$)在「獨創性」的方面是高於低玩興學童($M = 3.02$)，但未達到統計顯著；高玩興學童($M = 13.55$)在「創造力表現」的方面是高於低玩興學童($M = 11.77$)。可見，在本研究調查中高玩興學童的創造力表現是高於低玩興。

表64 不同玩興的學童在創造力表現上的差異

	高玩興(N=79)		低玩興(N=82)		t
	M	SD	M	SD	
創造力：價值性	9.74	5.85	8.75	5.12	1.145
創造力：獨創性	3.81	3.28	3.02	2.50	1.727
創造力	13.55	8.58	11.77	7.06	1.442

* $P < .05$, ** $P < .01$, *** $P < .001$

由以上統計分析顯示，不同玩興的國小學童在創造力表現上有差異但未達統計顯著，其中高玩興學童在「價值性」及「獨創性」二構面的表現皆優於低玩興學童。

4.3.3 玩興與沉浸狀態之關係

不同玩興的學童在沉浸狀態表現上的差異：

本節主要在了解不同玩興之國小學童，其沉浸狀態表現是否有差異；即擁有較高玩興的學童，其沉浸狀態表現會比擁有較低玩興的學童為佳？

本研究以獨立樣本t檢定做顯著性考驗，比較學童「高低玩興」在「沉浸狀態」上是否有所不同。考驗的方法是以「樂趣」、「專注」、「控制」、「沉浸狀態」為依變項，

以「高低玩興」為自變項，進行平均數差異考驗。

表65可發現，在「樂趣」的方面，F檢定未達顯著($F = .197$ ， $p = .658 > .05$)，進一步發現其考驗結果達顯著，表示不同玩興之受測者在「樂趣」上有顯著差異存在[$t(159) = 3.344^{***}$ ， $p = .001 < .001$]。

在「專注」的方面，F檢定達顯著($F = 5.127$ ， $p = .025 < .05$)，進一步發現其考驗結果未達顯著，表示不同玩興之受測者在「專注」上並無明顯差異[$t(149.099) = .869$ ， $p = .386$ ， ns]。

在「控制」的方面，F檢定未達顯著($F = .372$ ， $p = .543 > .05$)，進一步發現其考驗結果達顯著，表示不同玩興之受測者在「控制」上有顯著差異存在[$t(159) = 2.449^*$ ， $p = .015 < .05$]。

在「沉浸狀態」的方面，F檢定未達顯著($F = .511$ ， $p = .476 > .05$)，進一步發現其考驗結果達顯著，表示不同玩興之受測者在「沉浸狀態」上有顯著差異存在[$t(159) = 2.964^{**}$ ， $p = .004 < .01$]。

從平均數來看，高玩興學童($M = 16.19$)在「樂趣」的方面是顯著的高於低玩興學童($M = 14.13$)；高玩興學童($M = 13.89$)在「專注」的方面是略高於低玩興學童($M = 13.43$)，但未達到統計顯著；高玩興學童($M = 10.22$)在「控制」的方面是顯著的高於低玩興學童($M = 9.20$)；高玩興學童($M = 40.29$)在「沉浸狀態」的方面是顯著的高於低玩興學童($M = 36.76$)。可見，在本研究調查中高玩興學童的沉浸狀態表現是高於低玩興。

表65 不同玩興的學童在創造力表現上的差異

	高玩興(N=79)		低玩興(N=82)		t
	M	SD	M	SD	
沉浸狀態：樂趣	16.19	3.87	14.13	3.93	3.344***
沉浸狀態：專注	13.89	3.70	13.43	2.95	.869
沉浸狀態：控制	10.22	2.74	9.20	2.54	2.449*
沉浸狀態	40.29	7.93	36.76	7.19	2.964**

* $P < .05$, ** $P < .01$, *** $P < .001$

由以上統計分析顯示，不同玩興的國小學童在沉浸狀態表現上有顯著差異，其中高玩興的學童在「樂趣」、「控制」二項構面的表現有顯著優於低玩興學童的傾向，在「專注」構面的表現也優於低玩興學童。

4.4 研究假說驗證

本研究根據相關的文獻理論與實證研究的整理分析，學童的玩興與沉浸狀態對學童的創造力表現有顯著的影響作用，為進一步探究變項間的因果關係及影響情形，乃採走路徑分析方法，以探究這三個變項間的因果關係及影響情形。路徑分析的目的是在探討預測變項對效標變項之直接效果與間接效果，以及預測效標變項的數值，也就是求出其路徑係數，並判定其路徑值是否具有顯著影響，以確立最終路徑關係。根據本研究模式，預測的因果關係及驗證研究假說所採用的迴歸分析如表66及67。

表66 預測的因果關係

預測變項	中介變項	效標變項	因果模式
玩興	沉浸狀態	創造力	間接效果
沉浸狀態		創造力	直接效果

表67 研究假說所採用的迴歸分析

迴歸分析	預測變項	效標變項	研究假說
1	沉浸狀態	創造力	假說二
2	玩興	沉浸狀態	假說一

假說一：個體的「玩興」對於在遊戲情境中所產生之「沉浸狀態」有正向的影響。

根據本研究模式，個體的玩興會影響沉浸狀態，因此，本研究以簡單迴歸分析，確立學童的「玩興」是否可以預測或解釋其「沉浸狀態」，也就是說「玩興」是否影響「沉浸狀態」。分析的方法是以「沉浸狀態」為依變項，以「玩興」為自變項，進行關聯程度及因果關係分析。

首先，以積差相關考驗玩興與沉浸狀態間的關聯程度，結果如表68所示，玩興與沉浸狀態具有顯著的低度正相關($r = .218^{***}$, $p = .000 < .001$)，顯示學童玩興愈高，沉浸狀態表現愈高。

表68 玩興與沉浸狀態相關分析摘要表

變項	玩興	沉浸狀態
玩興	--	
沉浸狀態	.218***	--
M	49.88	38.22
SD	8.48	7.62

* $P < .05$, ** $P < .01$, *** $P < .001$

接著，由強迫進入法來進行迴歸方程式的建立模式，迴歸分析的結果如表69所示，多元相關係數 R 為 .218、決定係數(解釋變異量) R^2 為 .048，殘差係數為 (1-.048) 後的值 (.952) 再開根號等於 .976，玩興可以解釋沉浸狀態變異量的 4.8%，模式考驗的結果，指出迴歸效果達顯著水準 [$F(1,276) = 13.801^{***}$, $p = .000 < .001$]，具有統計上的意義，路徑分析所繪製的路徑圖之「路徑係數」為標準化迴歸係數之值，以沉浸狀態為依變項，玩興為預測變項，預測變項的標準化迴歸係數 β 值為 .218 ($t = 3.715^{***}$, $p = .000 < .001$)，達統計的顯著水準。也就是說，玩興對於沉浸狀態的影響效果達到 .218，解釋變異量為 .048。迴歸方程式為：

$$\text{Flow(沉浸狀態)} = .218 \times \text{Playfulness(玩興)}$$

因此【假說一】個體的「玩興」對於在遊戲情境中所產生之「沉浸狀態」有正向的影響獲得證實。國小學童的「玩興」與其經歷遊戲情境的「沉浸狀態」有顯著關係，也就是玩興高低與否，會影響學童在遊戲情境產生「沉浸狀態」高低與否。

表69 以玩興預測沉浸狀態之簡單迴歸分析摘要表

變項	R	R^2	R^2 改變量	F 改變量	B	β	t 值
玩興	.218	.048	.048	13.801***	.196	.218	3.715***
常數					28.440		10.647***

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

假說二：個體在遊戲情境中所產生的「沉浸狀態」對於「創造力」有正向的影響。

根據本研究模式，個體的沉浸狀態會影響創造力，因此，本研究以簡單迴歸分析，確立學童的「沉浸狀態」是否可以預測或解釋其「創造力」，也就是說「沉浸狀態」是否影響「創造力」。分析的方法是以「創造力」為依變項，以「沉浸狀態」為自變項，進行關聯程度及因果關係分析。

首先，以積差相關考驗沉浸狀態與創造力間的關聯，結果如表70所示，沉浸狀態與創造力具有顯著的低度正相關($r = .134^*$, $p = .013 < .05$)，顯示學童沉浸狀態愈高，創造力表現愈高。

表70 沉浸狀態與創造力相關分析摘要表

變項	沉浸狀態	創造力
沉浸狀態	--	
創造力	.134*	--
M	38.22	12.54
SD	7.62	7.16



* $P < .05$, ** $P < .01$, *** $P < .001$

接著，由強迫進入法來進行迴歸方程式的建立模式，迴歸分析的結果如表71所示，多元相關係數 R 為 .134、決定係數(解釋變異量) R^2 為 .018，殘差係數為 (1-.018) 後的值 (.982) 再開根號等於 .991，沉浸狀態可以解釋創造力變異量的 1.8%，模式考驗的結果，指出迴歸效果達顯著水準 [$F(1,276) = 5.070^*$, $p = .025 < .05$]，具有統計上的意義，路徑分析所繪製的路徑圖之「路徑係數」為標準化迴歸係數之值，以創造力為依變項，沉浸狀態為預測變項，預測變項的標準化迴歸係數 β 值為 .134 ($t = 2.252^*$, $p = .025 < .05$)，達統計的顯著水準。也就是說，沉浸狀態對於創造力的影響效果達到 .134，解釋變異量為 .018。迴歸方程式為：

$$\text{Creativity(創造力)} = .134 \times \text{Flow(沉浸狀態)}$$

因此【假說二】個體在遊戲情境中所產生的「沉浸狀態」對於「創造力」有正向的影響獲得證實。國小學童在遊戲情境的「沉浸狀態」與其經歷遊戲情境後的「創造力」表現有顯著關係，也就是沉浸狀態高低與否，會影響學童在遊戲情境後「創造力」表現的高低與否。

表71 以沉浸狀態預測創造力之簡單迴歸分析摘要表

變項	R	R ²	R ² 改變量	F 改變量	B	β	t 值
沉浸狀態	.134	.018	.018	5.070*	.126	.134	2.252*
常數					7.715		3.532***

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

從以上二個迴歸分析結果【假說一】及【假說二】都成立，因此本研究模型可以確立其因果模式路徑圖，如圖39的路徑圖路徑係數可以看出，對創造力表現影響的路徑中，有二條顯著路徑，一為玩興→沉浸狀態→創造力；二為沉浸狀態→創造力。對創造力表現的影響中，沉浸狀態是一個「中介變項」。

其中「沉浸狀態」變項是直接影響到「創造力」變項，對「創造力」表現影響的路徑是「直接效果」。

此外，「玩興」對「創造力」表現的影響是透過「沉浸狀態」變項而影響到「創造力」變項，對「創造力」表現影響的路徑是「間接效果」。

從標準化迴歸係數可以看出，學童的玩興愈高，沉浸狀態愈高；沉浸狀態愈高，創造力表現愈高。

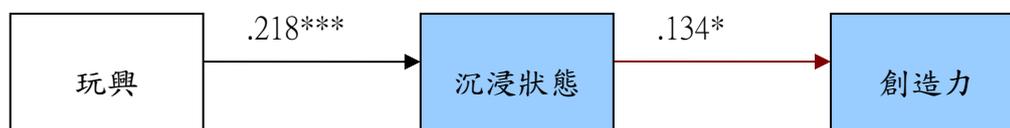


圖39 玩興、沉浸狀態與創造力的因果模式路徑圖

假說三：玩興構面對個體的沉浸狀態有不同的顯著差異。

根據本研究模式，個體的玩興會影響沉浸狀態，進一步再確立玩興構面對個體的沉

浸狀態有不同的顯著差異。因此，本研究以多元迴歸分析，探討學童的玩興構面對其沉浸狀態之預測力或解釋力，也就是說探討玩興構面對沉浸狀態的影響力。分析的方法如表72所示，是以玩興的所有構面為自變項，以沉浸狀態為依變項，進行關聯程度及因果關係分析。

表72 玩興構面與沉浸狀態多元迴歸分析

迴歸分析	預測變項	效標變項
多元迴歸	冒險與熱情	沉浸狀態
	幽默與歡樂	
	動機與自主	

玩興構面對沉浸狀態之預測分析：

首先，以積差相關考驗玩興各構面與沉浸狀態的關聯程度，結果如表73所示，玩興構面與沉浸狀態間具有顯著的低度正相關，分別是「冒險與熱情」($r = .154^{**}$, $p = .005 < .01$)，「幽默與歡樂」($r = .146^{**}$, $p = .007 < .01$)以及「動機與自主」($r = .244^{***}$, $p = .000 < .001$)，顯示學童玩興構面愈高，沉浸狀態表現愈高。



表73 玩興各構面與沉浸狀態相關分析摘要表

變項	沉浸狀態	冒險與熱情	幽默與歡樂	動機與自主
沉浸狀態	--			
冒險與熱情	.154**	--		
幽默與歡樂	.146**	.520***	--	
動機與自主	.244***	.590***	.463***	--
M	38.22	20.29	11.79	17.80
SD	7.62	3.99	2.84	3.37

* $P < .05$, ** $P < .01$, *** $P < .001$

接著，由強迫進入法來進行迴歸方程式的建立模式，多元迴歸分析的結果如表74所示，多元相關係數 R 為 .246、決定係數(解釋變異量) R^2 為 .061，殘差係數為 (1-.061) 後的值 (.939) 再開根號等於 .969，玩興的三個構面對個體的沉浸狀態具有顯著的預測作用 [$F(3,274) = 5.903^{***}$, $p = .001 < .001$]，其各構面共可解釋個體的沉浸狀態總變異

量達到 6.1%，可見玩興構面對個體的沉浸狀態具有影響力，因此【假說三】玩興構面對於個體的沉浸狀態有不同的顯著差異獲得證實。

進一步對於玩興的各構面(自變項)進行事後考驗，「動機與自主」($\beta = .224$, $t = 3.007^{**}$, $p = .003 < .01$)可以正向預測個體的沉浸狀態。顯示出只要「動機與自主」愈高，則個體的沉浸狀態就會愈高。而「冒險與熱情」($\beta = .000$, $t = -.004$, $p = .997$, ns)以及「幽默與歡樂」($\beta = .043$, $t = .604$, $p = .546$, ns)預測能力則未達顯著，這可能與情境有很大關聯。本研究所使用的「機械反斗城」遊戲情境是屬於單機電腦遊戲，是屬於人機互動，沒有涉及人際互動，個體可以自由操控遊戲介面去解決問題，因此本研究，個體在經歷「機械反斗城」遊戲情境而達到沉浸狀態，其所展露的玩興是偏向「動機與自主」的自發性態度。

表74 以玩興預測沉浸狀態之多元迴歸分析摘要表

變項	R	R ²	R ² 改變量	F改變量	B	β	t值
冒險與熱情	.246	.061	.061	5.903***	-5.809 E-04	.000	-.004
幽默與歡樂					.114	.043	.604
動機與自主					.507	.224	3.007**
常數					27.872		10.387***

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

因此，由表74可知，玩興構面對於沉浸狀態的影響效果，其迴歸方程式為：

$$\text{Flow(沉浸狀態)} = .000 \times \text{AE(冒險與熱情)} + .043 \times \text{HJ(幽默與歡樂)} + .224 \times \text{MA(動機與自主)}$$

AE, HJ 不顯著

從以上迴歸分析結果【假說三】成立，因此本研究模型可以確立其因果模式路徑圖，如圖40所示。

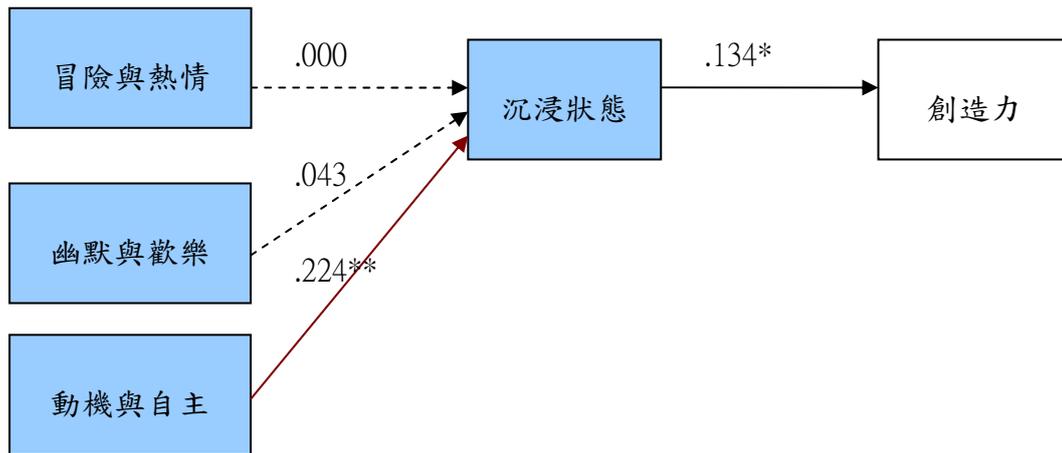


圖40 玩興構面與沉浸狀態之路徑圖

假說四：沉浸狀態構面對個體的創造力有不同的顯著差異。

根據本研究模式，個體的沉浸狀態會影響其創造力表現，進一步再確立沉浸狀態構面對個體的創造力有不同的顯著差異。因此，本研究以多元迴歸分析，探討學童的沉浸狀態構面對其創造力表現之預測力或解釋力，也就是說探討沉浸狀態構面對其創造力表現的影響力。分析的方法如表75所示，是以沉浸狀態的所有構面為自變項，以創造力為依變項，進行關聯程度及因果關係分析。

表75 沉浸狀態構面與創造力多元迴歸分析

迴歸分析	預測變項	效標變項
	樂趣	
多元迴歸	專注	創造力
	控制	

沉浸狀態構面對創造力之預測分析：

首先，以積差相關考驗沉浸狀態各構面與創造力的關聯程度，結果如表76所示，沉浸狀態構面與創造力間的相關係數，分別是「樂趣」($r = .008$, $p = .445$, ns)，「專注」($r = .257^{***}$, $p = .000 < .001$)以及「控制」($r = .053$, $p = .190$, ns)，只有「專注」構面與創造力具有顯著的低度正相關，顯示學童專注愈高，創造力表現愈高。

表76 沉浸狀態各構面與創造力相關分析摘要表

變項	創造力	樂趣	專注	控制
創造力	--			
樂趣	.008	--		
專注	.257***	.266***	--	
控制	.053	.518***	.272***	--
M	12.54	15.00	13.62	9.60
SD	7.16	4.06	3.29	2.72

* $P < .05$, ** $P < .01$, *** $P < .001$

接著，由強迫進入法來進行迴歸方程式的建立模式，多元迴歸分析的結果如表77所示，多元相關係數 R 為 .265、決定係數(解釋變異量) R^2 為 .070，殘差係數為 $(1-.070)$ 後的值 (.93) 再開根號等於 .964，沉浸狀態的三個構面對個體的創造力具有顯著的預測作用 [$F(3,274) = 6.897***$, $p = .000 < .001$]，其各構面共可解釋個體的創造力總變異量達到 7%，可見沉浸狀態構面對個體的創造力具有影響力，因此【假說四】沉浸狀態構面對個體的創造力有不同的顯著差異獲得證實。

進一步對於沉浸狀態的各構面(自變項)進行事後考驗，「專注」($\beta = .272$, $t = 4.441***$, $p = .000 < .001$)可以正向預測個體的沉浸狀態。顯示出只要「專注」愈高，則個體的創造力表現就會愈高。而「樂趣」($\beta = -.073$, $t = -1.056$, $p = .292$, ns)以及「控制」($\beta = .017$, $t = .240$, $p = .810$, ns)預測能力則未達顯著。

表77 以沉浸狀態變項預測創造力之多元迴歸分析摘要表

變項	R	R^2	R^2 改變量	F 改變量	B	β	t 值
樂趣	.265	.070	.070	6.897***	-.128	-.073	-1.056
專注					.592	.272	4.441 ***
控制					4.367 E-02	.017	.240
常數					5.990		2.750 **

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

因此，由表77可知，沉浸狀態構面對於創造力的影響效果，其迴歸方程式為：

$$\text{Creativity(創造力)} = -.073 \times \text{FE(樂趣)} + .272 \times \text{FA(專注)} + .017 \times \text{FC(控制)}$$

FE, FC 不顯著

從以上迴歸分析結果【假說四】成立，因此本研究模型可以確立其因果模式路徑圖，如圖41所示。

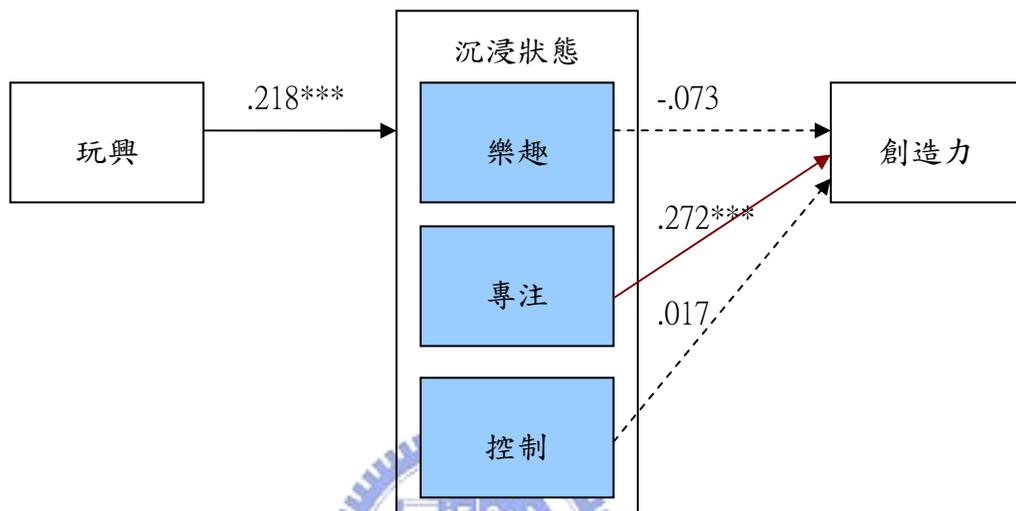


圖41 沉浸狀態構面與創造力之路徑圖

假說五：沉浸過程對沉浸狀態有正向的影響。

本研究所探討的沉浸經驗，以兩種方式測量，分別是以活動期間分段去測量沉浸經驗(經驗抽樣法)的沉浸過程(Flow process)以及以活動之後的問卷調查去測量沉浸經驗(活動調查法)的沉浸狀態(Flow state)。其中沉浸過程是在探討個體在與遊戲情境互動期間產生沉浸經驗的變動過程，而沉浸狀態是在探討個體在與遊戲情境互動結束後整體狀態的沉浸經驗；本節將探討沉浸狀態與沉浸過程的關係，也就是活動後整體狀態的沉浸經驗是否受到活動期間沉浸過程的影響。

由於「沉浸過程」所測量蒐集的資料，是個體經歷關卡所認知的挑戰(C)及技能(S)對映在沉浸空間上的沉浸點(S,C)，非連續變量。因此為了探討其與沉浸狀態的關聯，必須先將沉浸過程予以量化：與沉浸差距F.F.D (沉浸點離沉浸線的距離或程度)，如表78所示。

表78 將沉浸過程換算成沉浸狀態(量化)

沉浸過程(點)					與沉浸狀態差距(程度)					
(1,5)	(2,5)	(3,5)	(4,5)	(5,5)		-4/4	-3/4	-2/4	-1/4	0
(1,4)	(2,4)	(3,4)	(4,4)	(5,4)	量化公式	-3/4	-2/4	-1/4	0	+1/4
(1,3)	(2,3)	(3,3)	(4,3)	(5,3)	PTS=1/4(S-C)	-2/4	-1/4	0	+1/4	+2/4
(1,2)	(2,2)	(3,2)	(4,2)	(5,2)		-1/4	0	+1/4	+2/4	+3/4
(1,1)	(2,1)	(3,1)	(4,1)	(5,1)		0	+1/4	+2/4	+3/4	+4/4

根據本研究模式，沉浸過程會影響沉浸狀態，因此，本研究以多元迴歸分析，確立學童的「沉浸過程」是否可以預測或解釋其「沉浸狀態」，也就是說「沉浸過程」是否影響「沉浸狀態」。分析的方法是以「沉浸狀態」為依變項，以「沉浸過程」為自變項，進行關聯程度及因果關係分析。

首先，以積差相關考驗沉浸過程與沉浸狀態間的關聯程度，結果如表79所示，沉浸過程與沉浸狀態間的相關係數，分別是關卡1 ($r = .320^{***}$, $p = .000 < .001$)，關卡2 ($r = .417^{***}$, $p = .000 < .001$)，關卡3 ($r = .148^*$, $p = .016 < .05$)，關卡4 ($r = .340^{***}$, $p = .000 < .001$)，關卡5 ($r = .298^{***}$, $p = .000 < .001$)，關卡6 ($r = .365^{***}$, $p = .000 < .001$)，都與沉浸狀態具有顯著的正相關，顯示沉浸狀態是受到沉浸過程的影響。

表79 沉浸過程與沉浸狀態相關分析摘要表 (N=278)

變項	沉浸狀態	關卡 1	關卡 2	關卡 3	關卡 4	關卡 5	關卡 6
沉浸狀態	--						
關卡1： 與沉浸差距	.320 ^{***}	--					
關卡2： 與沉浸差距	.417 ^{***}	.375 ^{***}	--				
關卡3： 與沉浸差距	.148 [*]	.116 [*]	.281 ^{***}	--			
關卡4： 與沉浸差距	.340 ^{***}	.167 ^{**}	.376 ^{***}	.356 ^{***}	--		
關卡5： 與沉浸差距	.298 ^{***}	.233 ^{***}	.297 ^{***}	.185 ^{**}	.188 ^{**}	--	

變項	沉浸狀態	關卡 1	關卡 2	關卡 3	關卡 4	關卡 5	關卡 6
關卡6：							
與沉浸差距	.365***	.244***	.465***	.175**	.354***	.283***	--
M	38.92	-.1459	-7.2967 E-02	-.3337	-.2452	-.1842	-1.7943 E-02
SD	7.69	.5384	.5663	.5510	.5552	.5745	.6463

* $P < .05$, ** $P < .01$, *** $P < .001$

接著，由強迫進入法來進行迴歸方程式的建立模式，迴歸分析的結果如表80所示，多元相關係數 R 為 .527、決定係數(解釋變異量) R^2 為 .278，殘差係數為 (1-.278) 後的值 (.722) 再開根號等於 .849，沉浸過程的六個關卡對沉浸狀態具有顯著的預測作用 [$F(6, 202) = 12.976^{***}$, $p = .000 < .001$]，沉浸過程可以解釋沉浸狀態總變異量達到 27.8%，可見沉浸過程之6個關卡對沉浸狀態具有影響力，因此【假說五】沉浸過程對沉浸狀態有正向的影響獲得證實。

進一步對於沉浸過程之6個關卡(自變項)進行事後考驗，除了「關卡3」($\beta = -.038$, $t = -.588$, $p = .558$, ns)之預測能力未達顯著外，其餘5個關卡都達到顯著，對沉浸狀態的影響程度由高到低依序為，「關卡2」($\beta = .197$, $t = 2.643^{**}$, $p = .009 < .01$)、「關卡4」($\beta = .178$, $t = 2.586^{**}$, $p = .010 < .01$)、「關卡1」($\beta = .154$, $t = 2.364^*$, $p = .019 < .05$)、「關卡6」($\beta = .140$, $t = 1.993^*$, $p = .048 < .05$)、「關卡5」($\beta = .138$, $t = 2.141^*$, $p = .033 < .05$)，其中「關卡2」具有最佳的解釋力，顯示其對沉浸狀態是最大的影響。

表80 以沉浸過程預測沉浸狀態之多元迴歸分析摘要表

變項	R	R^2	R^2 改變量	F 改變量	B	β	t 值
關卡 1	.527	.278	.278	12.976***	2.202	.154	2.364 *
關卡 2					2.671	.197	2.643 **
關卡 3					-.534	-.038	-.588
關卡 4					2.465	.178	2.586 **
關卡 5					1.845	.138	2.141 *
關卡 6					1.665	.140	1.993 *
常數					40.236		70.258 ***

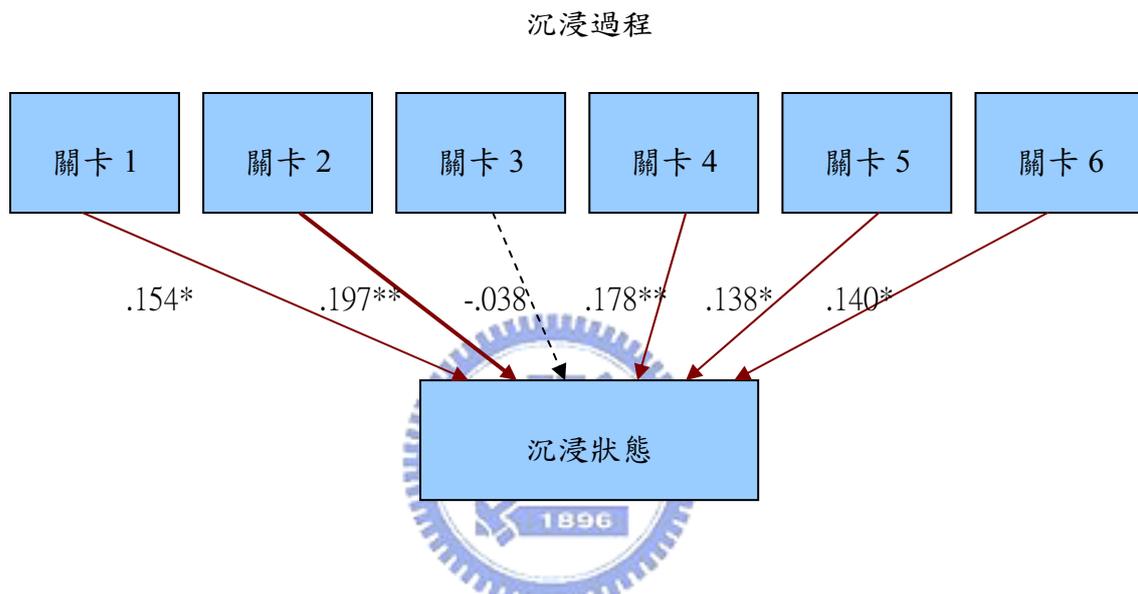
* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

因此，由表80可知，沉浸過程之6個關卡對於沉浸狀態的影響效果，其迴歸方程式為：

$$\text{Flow(沉浸狀態)} = .154 \times \text{PS1(關卡 1)} + .197 \times \text{PS2(關卡 2)} + -.038 \times \text{PS3(關卡 3)} + .178 \times \text{PS4(關卡 4)} + .138 \times \text{PS5(關卡 5)} + .140 \times \text{PS6(關卡 6)}$$

PS3 不顯著

從以上迴歸分析結果【假說五】成立，因此本研究模型可以確立其因果模式路徑圖，如圖42所示。



如圖43及圖44所示，歸納所有受測學童沉浸過程與沉浸狀態的相關性及迴歸性，其中「關卡2」具有最佳的解釋力，顯示其對沉浸狀態是最大的影響。本研究為進一步去探究其原因，統計出受測學童經歷「機械反斗城」遊戲情境中6個關卡之問題解決結果，如表81所示。

其中「關卡3」沒有影響沉浸狀態，探究發現「關卡3」沒過關人數為全部關卡中最高(問題最難)，也造成學童最大憂慮狀態，這可能是學童在解「關卡3」的問題時，經過嘗試已找出用鋸子鋸掉樹木來解救溺水女子的策略，但學童大多是採取鋸掉樹幹的認知策略(認知迷思)，而解題正確認知是應該鋸掉樹枝才對，因此造成學童百思不解(明明可以過關卻無法過關)而造成陷入憂慮狀態，此時學童在人機互動的情境下，會因「控制」及「樂趣」的消失而無法形成沉浸狀態。

至於其他5個關卡(關卡1、2、4、5、6)都有影響沉浸狀態，為更具顯著差異性，本研究依相關係數 r 的臨界值為 0.32， $p < 0.02$ 的原則捨去「關卡5」不列入比較，因此本研究繼續對這4個關卡(關卡1、2、4、6)進行探討分析如下：

「關卡2」影響沉浸狀態最大，探究發現「關卡2」過關人數為全部關卡中最高(問題簡單)；「關卡4」影響沉浸狀態次之，探究發現「關卡4」過關人數為全部關卡中(除了陷入認知迷思的關卡3之外)最低(問題困難)；「關卡1」影響沉浸狀態排第三，探究發現「關卡1」過關為一開始的關卡；「關卡6」影響沉浸狀態排第四，探究發現「關卡6」過關人數為一最後的關卡，由此可知，沉浸過程會影響沉浸狀態；而沉浸狀態反應的是沉浸過程中的特殊點，例如：特別的活動(最簡單、最困難)、活動的開始或活動的結束；而不是整個活動的平均。

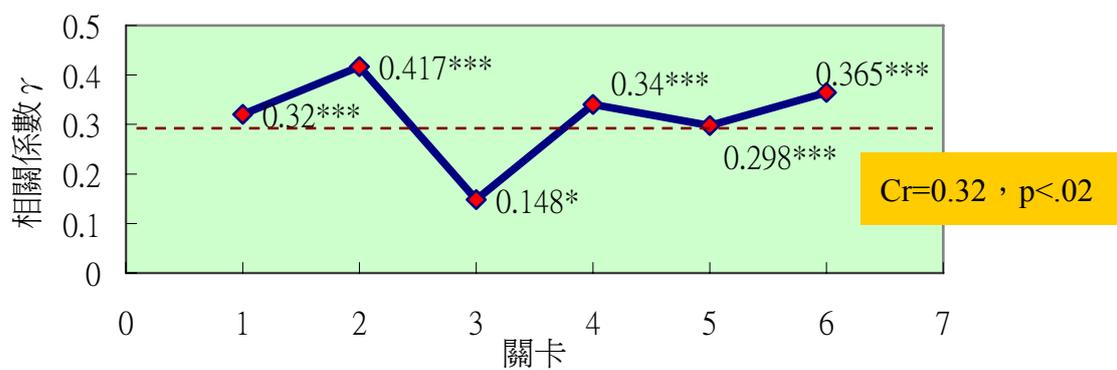


圖43 所有受測學童沉浸過程與沉浸狀態的相關性
(相關係數 r 的臨界值為0.32， $p < 0.02$)

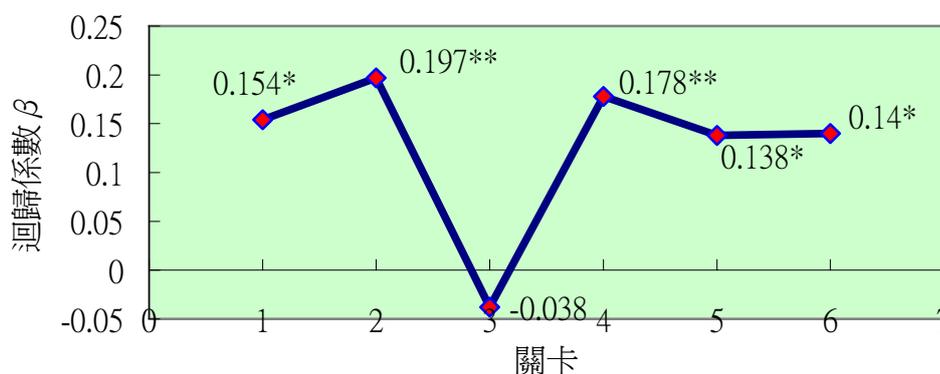


圖44 所有受測學童沉浸過程與沉浸狀態的迴歸性

表81 「機械反斗城」遊戲情境中 6 個關卡之問題解決結果 (N=278)

關卡	畫面	過關	沒過關	未經歷
關卡 1： 小狗與小偷		125 45%	153 55%	0 0%
關卡 2： 小貓與惡犬		135 49%	128 46%	15 5%
關卡 3： 落水女子		89 32%	160 58%	29 10%
關卡 4： 高塔小狗		91 33%	143 51%	44 16%
關卡 5： 如廁危機		103 37%	116 42%	59 21%
關卡 6： 水泥廁所		124 45%	85 30%	69 25%

單位：人

假說六：個體的「玩興」、「沉浸狀態」能有效預測其「創造力」。

玩興、沉浸狀態對於創造力的階層迴歸分析：

為了檢驗玩興、沉浸狀態對於創造力的影響性，乃進行下列分析。同時由於玩興在本研究所假設的模式中係屬於前置變項，而沉浸狀態係屬於中介變項，因此進行階層迴歸分析時，以「創造力」為依變項，以「玩興」、「沉浸狀態」為自變項，首先將前置變項投入為區塊一，而後再將中介變項投入為區塊二，以分別計算各變項對於創造力的預測力或影響力，如表82所示。

表82 階層迴歸分析

前置變項	中介變項	效標變項
玩興：	沉浸狀態：	
冒險與熱情	樂趣	創造力
幽默與歡樂	專注	
動機與自主	控制	

首先，以積差相關考驗玩興、沉浸狀態與創造力間的關聯程度，結果如表83所示，玩興、沉浸狀態與創造力間的相關係數，分別是「冒險與熱情」($r = .116^*$, $p = .027 < .05$)，「幽默與歡樂」($r = .024$, $p = .348$, ns)，「動機與自主」($r = .176^{**}$, $p = .002 < .01$)，「樂趣」($r = .008$, $p = .445$, ns)，「專注」($r = .257^{***}$, $p = .000 < .001$)，「控制」($r = .053$, $p = .190$, ns)，其中「冒險與熱情」、「動機與自主」以及「專注」與創造力具有顯著的正相關，顯示創造力會受到玩興、沉浸狀態的影響。

表83 玩興、沉浸狀態與創造力相關分析摘要表 (N=278)

變項	1	2	3	4	5	6	7
1 創造力	--						
2 冒險與熱情	.116*	--					
3 幽默與歡樂	.024	.520***	--				
4 動機與自主	.176**	.590***	.463***	--			
5 樂趣	.008	.200***	.157**	.208***	--		
6 專注	.257***	-.007	.047	.160**	.266***	--	
7 控制	.053	.142**	.119*	.179***	.518***	.272***	--
M	12.54	20.29	11.79	17.80	15.00	13.62	9.60
SD	7.16	3.99	2.84	3.37	4.06	3.29	2.72

* $P < .05$, ** $P < .01$, *** $P < .001$

接著，由強迫進入法來進行迴歸方程式的建立模式，迴歸分析的結果如表84所示，區塊一之玩興變項對於創造力(依變項)具有顯著的解釋力， $R^2 = .037$ ， $[F(3,274) = 3.497^*$, $p = .016 < .05]$ 。玩興之三個個別變項能夠解釋創造力變異量的 3.7%，其中以「動機與自主」($\beta = .187$, $t = 2.479^*$, $p = .014 < .05$)的解釋力最大，其他兩個獨變項的解釋則未達顯著水準。顯示玩興的貢獻，主要是由「動機與自主」所展現。

區塊二之沉浸狀態變項投入模型後，對於創造力的解釋力達到 $R^2 = .101$ ， $[F(6,271) = 5.094^{***}, p = .000 < .001]$ ，達統計顯著；解釋力增量 $\Delta R^2 = .064$ ， $[F(3,271) = 6.482^{***}, p = .000 < .001]$ ，也具有統計意義，這顯示沉浸狀態的投入能夠有效提升模型的解釋力，也就是在控制了玩興變項的影響下，沉浸狀態變項能夠額外貢獻 6.4% 的解釋力。相較而言本研究中的前置變項(玩興)對於創造力的解釋力為 3.7%，在加入沉浸狀態後，整體解釋力提高為 10.1%；進一步比較沉浸狀態的三個個別變項對於創造力的影響性，可發現其中尤以「專注」的解釋力為最佳 ($\beta = .266, t = 4.322^{***}, p = .000 < .001$)，其他兩個個別變項的解釋則未達顯著水準，顯示沉浸狀態的貢獻，主要是由「專注」所創造。

再者，玩興區塊的三個變項的解釋力呈現下降的趨勢，其中「動機與自主」由 .187 降至 .133 ($t = 1.778, p = .077, ns$)；三個變項均未具有統計意義，顯示三個變項已不足以解釋創造力。但是在模型中仍扮演著控制變項的角色，因為有這三個變項的存在，我們可以說沉浸狀態對於創造力的解釋力，是在控制了玩興變項的影響下所得到的數據。

因此【假說六】個體的「玩興」、「沉浸狀態」能有效預測其「創造力」(玩興透過沉浸狀態達到創造力)獲得證實。



表84 創造力階層多元迴歸分析摘要表

投入順序	變項	R	R ²	F	R ² 改變量	F改變	β	t
區塊一	玩興：	.192	.037	3.497*	.037	3.497*		
	冒險與熱情						.052	.670
	幽默與歡樂						-.090	-1.268
	動機與自主						.187	2.479*
區塊二	沉浸狀態：	.318	.101	5.094***	.064	6.482***		
	冒險與熱情						.105	1.367
	幽默與歡樂						-.090	-1.303
	動機與自主						.133	1.778
	樂趣						-.099	-1.435
	專注						.266	4.322***
	控制						.004	.053

* $P < .05$, ** $P < .01$, *** $P < .001$

第五章 結論與建議

本研究根據沉浸相關理論與玩興、創造力的文獻探討，並結合電腦遊戲的情境，所建構出關於玩興、沉浸經驗與創造力的關聯模式。主要目的在探討不同玩興的個體經歷遊戲情境的沉浸經驗，沉浸過程與沉浸狀態之關係，以及在經歷遊戲情境後透過沉浸經驗達到創造力的表現。綜合文獻探討與實驗研究所得結果，提出本研究以下結論與建議。

5.1 結論

本研究的研究假說，包含探討學童的「玩興」對於在遊戲情境中所產生之「沉浸狀態」有正向的影響、學童在遊戲情境中所產生的「沉浸狀態」對於「創造力」有正向的影響、玩興構面對學童的沉浸狀態有不同的顯著差異、沉浸狀態構面對學童的創造力有不同的顯著差異、沉浸過程對沉浸狀態有正向的影響，最後探討學童的「玩興」、「沉浸狀態」能有效預測其「創造力」(玩興透過沉浸狀態達到創造力)。

針對相關的假設，進行實驗的分析與討論，做成以下幾點結論：

- 一、 個體的玩興對於在遊戲情境中所產生之沉浸狀態有正向的影響獲得證實。根據此結果可以推論：國小學童的玩興與其經歷遊戲情境的沉浸狀態有顯著關係，也就是玩興高低與否，會影響學童在遊戲情境產生沉浸狀態高低與否。
- 二、 個體在遊戲情境中所產生的沉浸狀態對於創造力有正向的影響獲得證實。根據此結果可以推論：國小學童在遊戲情境的沉浸狀態與其經歷遊戲情境後的創造力表現有顯著關係，也就是沉浸狀態高低與否，會影響學童在遊戲情境後創造力表現的高低與否。
- 三、 個體玩興對創造力表現的影響中，沉浸狀態是一個「中介變項」獲得證實。路徑分析研究結果顯示「沉浸狀態」對「創造力」表現影響是屬於「直接效果」；「玩興」對「創造力」表現的影響是透過「沉浸狀態」而影響到「創造力」則屬於「間接效果」。根據此結果可以推論：學童的玩興愈高，沉浸狀態愈高；玩興高且沉

浸狀態亦高，則其創造力表現愈好。沉浸經驗是成為玩興與創造力之間的關鍵因素。

- 四、玩興構面對於個體的沉浸狀態有不同的顯著差異獲得證實。研究結果顯示出，玩興構面對於沉浸狀態有不同的影響力「動機與自主 ($\beta = .224^{**}$) > 幽默與歡樂 ($\beta = .043$) > 冒險與熱情 ($\beta = .000$)」。「動機與自主」對沉浸狀態的預測力達到顯著，而「冒險與熱情」及「幽默與歡樂」預測能力則未達顯著。根據此結果可以推論：個體在經歷人機互動(非人際互動)的遊戲情境而達到沉浸狀態，其所展露的玩興是偏向「動機與自主」的自發性態度。
- 五、沉浸狀態構面對於個體的創造力有不同的顯著差異獲得證實。研究結果顯示出沉浸狀態構面對於創造力有不同的影響力「專注 ($\beta = .272^{***}$) > 樂趣 ($\beta = -.073$) > 控制 ($\beta = .017$)」。「專注」對沉浸狀態的預測力達到顯著，而「樂趣」及「控制」預測能力則未達顯著。根據此結果可以推論：當個體「專注」於遊戲情境(活動任務)而進入沉浸狀態，其創造力表現佳。
- 六、以個別學童沉浸路徑分析沉浸過程的研究結果顯示，經歷遊戲情境的沉浸過程屬於憂慮型的學童，較無創造力表現，問題解決通常都無法過關；沉浸型的學童，創造力表現佳，問題解決通常都可逐步過關；無聊型的學童，創造力表現平平，問題解決通常都可逐步快速且全部過關。根據此結果可以推論：依學童的個別差異，適度增加環境的挑戰度可以有效激發學童的創造力。
- 七、以群組學童沉浸路徑分析沉浸過程的研究結果顯示，經歷遊戲情境後其創造力表現差的群組(低創造力群組)，其沉浸過程是偏向「憂慮」狀態；創造力表現好的群組(高創造力群組)，其沉浸過程是偏向「沉浸」狀態；經歷遊戲情境後其創造力表現平平的群組(中創造力群組)，其沉浸過程是介於「憂慮」與「沉浸」之間。根據此結果可以推論：不同的創造力表現就表示有不同的沉浸路徑，亦即創造力的表現會受到沉浸過程的影響(沉浸型 > 無聊型 > 憂慮型)。
- 八、沉浸過程對沉浸狀態有正向的影響獲得證實。研究結果顯示出國小學童在遊戲情境的沉浸過程與沉浸狀態有顯著關係，也就是沉浸過程會影響沉浸狀態；而沉浸狀態反應的是沉浸過程中的特殊點，例如：特別的活動(最簡單、最困難)、活動的開始或活動的結束，而不是整個活動的平均。再者，學童在人機互動的情境下，

會因認知迷思導致「控制」及「樂趣」的消失而無法進入沉浸狀態。根據此結果可以推論：沉浸在人機互動期間是高度多變的，而不是持久的，這個論點與 Pearce, et al. (2005)線上學習物理知識的沉浸研究相吻合。

九、 個體的玩興、沉浸狀態能有效預測其創造力獲得證實。研究結果顯示出創造力是受到玩興透過沉浸狀態的影響。玩興對創造力的貢獻，主要是由「動機與自主」所展現；沉浸狀態對創造力的貢獻，則主要是由「專注」所創造。根據此結果可以推論：具備動機與自主之玩興特徵以及高度專注，會更具創造力。

由以上結論，本研究推論沉浸經驗是玩興影響創造力表現的關鍵因素，當活動的挑戰足以鼓舞個體的玩興，沉浸就會發生；而個人是否達到沉浸狀態則可視為展露玩興的一種指標。然而，阻礙沉浸的產生，都是因為個體無法控制自己的注意力，因而找不到樂趣，以致創意(學習)常感困難，也就因此喪失了自我成長的機會。換句話說，個人若出現更深的沉浸經驗，會因此出現較有創意的表現。再者，沉浸會因個別差異而有不同的呈現，也就是說不同個體面對任務的挑戰和其所具備的技能間是有差異的，若適度增加環境的挑戰度可以有效激發學童的創造力，且其創造力的表現是受到活動期間沉浸過程的影響。可見，活動的整體沉浸狀態反應的是沉浸過程中的特殊點，不是整個活動的平均。綜合上述，我們可以推論：個體玩興高有可能創造力表現會高；但玩興高則肯定沉浸也高；若玩興高且沉浸也高，則其創造力表現會更好。可見，創造力是受到玩興透過沉浸狀態的影響。

5.2 建議

根據本研究的發現及所歸納的結論，以下針對教學及未來研究方面提出幾點建議：

一、對教學的建議

一個支持、鼓勵創造力的環境對創造力發展是有利的。但是，不能是完全良好的支持環境，而是在過程中要有設計一些不同程度的任務挑戰(挫折、障礙)，以鼓舞不同程度的個體玩興，專注於活動任務中且自得其樂，此時即是進入沉浸狀態下，個體會進而發揮創意、表現傑出，且不斷加強技能，去維繫其樂趣的需求，朝向複雜的境界邁進(自我成長)。諸如本研究所使用的問題解決遊戲情境，個體專注於電腦遊戲的目標追尋以

及多層次挑戰，即是透過電腦遊戲去培養及訓練學童的問題解決能力(創造力)。

二、對未來研究的建議

- (一)、 從本研究的分析結果顯示，創造力是受到玩興透過沉浸狀態的影響。但是，迴歸分析時整體的預測或解釋力不高，推論其原因，可能是本研究所使用遊戲情境以及測驗創造力的量表，是屬於自然科技的問題解決情境，在創造力的表現除了玩興之外，也應考慮到個體的領域知識，這可做為進一步深入的探討。
- (二)、 本研究是將玩興視為人格特徵，個人是否達到沉浸狀態可視為展露玩興的一種指標，也就是將沉浸視為個體玩興的變動(狀態)。未來研究可針對將玩興視為隨情境變動的狀態，去探討個體經歷遊戲情境前後玩興的變化，以及沉浸狀態是受到經歷遊戲情境前的玩興影響？還是受到經歷遊戲情境後的玩興影響？這是一個可探索的議題。
- (三)、 本研究所提出的因果模式圖，經過資料統計分析後，雖然迴歸效果及路徑分析所繪製的路徑圖之「路徑係數」皆達顯著水準，具有統計上的意義，可以得到驗證。但是解釋變異量及標準化迴歸係數都很低，而且殘差係數過高，推論其中原因，可能是本研究所考驗的連續變項的顯性變項(玩興、沉浸經驗以及創造力)間，可能存在潛在變項，必須納入因果模式才趨完整，而在分析方法上由於複迴歸分析無法解決潛在變項的問題，需使用線性結構方程模式(LISREL)來解決此方面的問題，在此提供未來研究之參考。
- (四)、 本研究從個體玩家的沉浸經驗，去探討個體差異(玩興)在遊戲中的沉浸經驗以及創造力表現，從遊戲的心理來看玩家的沉浸經驗即是反應玩家的遊戲經驗，也就是說，我們可以進一步依個體與遊戲(人機互動)互動經驗去探討玩家的遊戲動機(類型)與沉浸狀態(憂慮、沉浸、無聊)的關係。諸如Lazzaro (2004)所區分的四類型玩家動機，有內在經驗關鍵(Internal experience key)、艱難獲得的樂趣(Hard fun)－挑戰和策略關鍵、容易獲得的樂趣(Easy fun)－沉浸關鍵以及其他玩家(Other player)－社會經驗關鍵。其中深沉浸是否為Hard fun型；淺沉浸是否為Easy fun型，這是一個蠻有趣的探究。
- (五)、 本研究所使用的單機電腦遊戲(機械反斗城)情境是屬於人機互動；未來可再探

討屬於人際互動的線上電腦遊戲情境。

- (六)、分析個體經歷遊戲情境的沉浸過程分佈以及統計問題解決結果，發現沉浸經驗分佈偏向憂慮狀態且沒解決問題(沒過關)者比例較高，由此顯示，本研究所使用的「機械反斗城」遊戲問題解決情境，對此次研究樣本(國小四年級學童)而言是難度稍高，雖然適度增加環境的挑戰度可以有效激發學童的創造力，但難度過高也不宜，因此建議未來研究可提高樣本的年齡(國小五、六年級)。



參考文獻

中文部份

- 江麗莉等(譯)(1997)。Joe L. Frost著。兒童遊戲與遊戲環境(Play and Playscapes)。台北：五南。
- 余嬪、吳靜吉(2003)。業精於勤、荒於嬉？談成人的玩興與組織玩興氣氛。創造力實踐歷程研討會。
- 余嬪、吳靜吉、楊潔欣、程蕙瑤、蔡淑敏(2004)。玩興與創造力、工作表現之關係。第二屆「創新與創造力」研討會。
- 林珊如、林建妤(2004)。創意自我效能與預期評量對內在動機、創造力之影響的實驗研究。國立交通大學教育研究所碩士論文。
- 吳靜吉、陳嘉成、林偉文(1988)。創造力量表簡介。「技術創造力」研討活動(二)：研究方法探討。高雄：國立中山大學。
- 吳靜吉、陳甫彥、郭俊賢、林偉文、劉士豪、陳玉樺(1998)。新編創造思考測驗研究。台北：教育部。
- 吳靜吉(2002)。創造力的研究取向之回顧與展望。中央大學：創造思考教學策略與實務研討會。
- 洪蘭(譯)(1999)。Robert J. Sternberg & Todd I. Lubart著。不同凡想(Defying the Crowd)。臺北市：遠流。
- 姜文閔(譯)(1992)。John Dewey著。我們如何思維(How we think)。臺北市：五南。
- 徐子超(譯)(2003)。Michael Schrage著。認真玩創新：進入創新與新經濟的美麗新世界(Serious play: how the world's best companies simulate to innovate)。台北：五南。
- 徐鋒志(譯)(2002)。Robert I. Sutton著。11又1/2逆向管理—看起來怪，但非常管用(Weird Ideas that Work)。臺北市：大塊文化。
- 吳靜吉、曾敬梅(2002)。研究生玩興、幽默、創意態度、所知覺系所創造氛圍與創造力之關係。國立政治大學教育研究所碩士論文。
- 吳靜吉、曾敬梅(2003)。玩興、幽默、創意態度、對研究所創造氛圍知覺與創新行為的關係。創造力實踐歷程研討會。
- 黃瓊慧(2000)。從沉浸(flow)理論探討台灣大專學生網路使用之行為。國立交通大學傳播研究所碩士論文。
- 張定綺(譯)(1996)。Csikszentmihalyi著。快樂，從心開始(Flow—the psychology of optimal experience)。台北：天下文化出版社發行。

- 張春興（1996）。**教育心理學— 三化取向的理論與實踐**。台北：東華。
- 葉玉珠、鄭芳怡（2004）。**國小學童解釋形態、領域知識、創意生活經驗與科技創造力之關係**。國立中山大學碩士論文。
- 楊斐羽、梁朝雲（2004）。將傳統遊戲的玩性因素導入電子遊戲之設計：一個遊戲心理學的基礎研究。**教學科技與媒體**，**69**，20-38。
- 劉秀娟（1994）。**幼兒玩性與社會性遊戲之研究**。文化大學兒童福利學系碩士論文。

英文部份

- Amabile, T. M., (1983). *The Social Psychology of Creativity*. Springer, New York.
- Aguilar, T. E. (1985). Social and environmental barriers to playfulness. In J. L. Frost, & S. Sunderlin,(Eds.), *When Children Play*. Weaton, MD: Association for Childhood Education International. pp. 73-76.
- Alessi, S. M., & Trollip, S. R. (1985). *Computer-based instruction: Methods and development*. New Jersey: Prentice-Hall.
- Amabile, T. M. (1995). *KEYS: Assessing the climate for creativity*. Instrument published by the Center for Creative Leadership, Greensboro, NC.
- Amabile, T. M. (1996). *Creativity in the context*. New York: Springer-Verlag.
- Amabile, T. M. (1997), "Motivating Creativity in Organizations: On Doing What You Love and Loving What You Do", *California Management Review*, 40 (Fall): 39-58.
- Atkinson, M., & Kydd, C. (1997). Individual characteristics associated with World Wide Web use: An empirical study of playfulness and motivation. *The DATA BASE for Advances in Information Systems*, 28(2), 53-62.
- Adams, E. (1998). *A Symmetry Lesson*. Retrieved August 8, 2003, from http://www.gamasutra.com/features/game_design/19981016/symmetry.htm
- Aarseth, E. (2003). *Playing Research: Methodological approaches to game analysis*. Proceedings of Melbourne DAC 2003.
- Bruner, J., Jolly, A. & Sylva, K (1976). *Play - Its Role in Development and Evolution*. New York: Basic Books, Inc.
- Barnett, L. A., & Kleiber, D. (1982). Concomitants of playfulness in early childhood: Cognitive abilities and gender. *The Journal of Genetic Psychology*, 141, 115-127.
- Barnett, L. A. (1990). Playfulness: Definition, Design, and Measurement. *Play and Culture*, Vol. 3, pp. 319-336.
- Barnett, L. A. (1991). The Playful Child: Measurement of a Disposition to Play. *Play and Culture*, Vol. 4, pp. 51-74.
- Bundy, A. (1997). Play and playfulness: what to look for. In L Parham, L Fazio (eds.) *Play in*

- occupational therapy for children*. St. Louis: Baltimore, 52-66.
- Csikszentmihalyi, M. (1975). *Beyond Boredom and Anxiety*. San Francisco: Jossey-Bass Publishers.
- Csikszentmihalyi, M. (1985). Emergent Motivation and the Evolution of the Self. In D. A. Kleiber & M. Maehr (Eds.), *Advances in Motivation and Achievement* (Vol. 4, pp. 93-119). Greenwich, CT: JAI Press.
- Csikszentmihalyi, M. (1988). *Society, culture, and person: A system view of creativity*. The Nature of Creativity.
- Csikszentmihalyi, M., & Csikszentmihalyi, I. S. (1988). *Optimal experience: psychological studies of flow in consciousness*. Cambridge; New York: Cambridge University Press.
- Csikszentmihalyi, M. (1988). Society, culture, and person: a systems view of creativity. In Sternberg, R. J. (ed.), *The Nature of Creativity: Contemporary Psychological Perspectives* (pp. 325-339), Cambridge: Cambridge University Press.
- Csikszentmihalyi, M. (1990). *Flow: The psychology of optimal experience*. New York: Harper & Row.
- Crawford, C. (1990). Lessons from Computer Game Design. In B. Laurel (Ed.), *The Art of Human-Computer Interface Design*, (pp. 103-111). Reading, MA: Addison-Wesley Publishing Company, Inc.
- Clarke, S.G., Haworth, J.T. (1994). Flow experience in daily lives of sixth-form college students. *British Journal of Psychology*, 85, 511–523.
- Clarke, S. G., & Haworth, J. T. (1994). Flow Experience in the Daily Lives of 6th-Form College-Students. *British Journal of Psychology*, 85, 511-523.
- Csikszentmihalyi, M. (1996). The creative personality. *Psychology Today*, 29(4): 36.
- Crawford, C. (1997). *The Art of Computer Game Design*. Washington State University Vancouver. Retrieved November 16, 2003, from <http://www.mindsim.com/MindSim/Corporate/artCGD.pdf>
- Chen, H., Wigand, R., Nilan, M. S. (1999). Optimal experience of web activities. *Computers in Human Behavior*, 15 (5), 585–608.
- Csikszentmihalyi, M. (1999). Implications of a systems perspective for the study of creativity. In R. J. Sternberg (Ed.), *Handbook of creativity* (pp. 313–328). Cambridge, England: Cambridge Univ. Press.
- Chen, H. (2000). *Exploring web users' on-line optimal flow experiences*. Dissertation, Syracuse University, Syracuse, NY, Unpublished.
- Csikszentmihalyi, M., & Wolfe, R. (2000). New conceptions and research approaches to creativity: Implications of a systems perspective for creativity in education. In K.A. Heller (Ed.), *International handbook of giftedness and talent* (pp. 81-93). Oxford, UK: Elsevier Science.
- Costikyan, G. (2002). I Have No Words & I Must Design. In Mäyrä, F. *Conference Proceedings of Computer Games and Digital Cultures*, pp. 9-33, Tampere University

Press.

- Csikszentmihalyi, M. (2002). *Flow: The Classic Work on how to Achieve Happiness*. London: Rider.
- Casas, A. K. & Rogers, C. S. (2003). *Childhood Playfulness as a Predictor of Adult Playfulness and Creativity: A Longitudinal Study*. Paper presented at the Association for the Study of Play, Atlanta, GA.
- Dewey, J. (1946). *John Dewey Society*, New York : Harper.
- Deci, E. L. (1975). *Intrinsic motivation*. New York: Plenum Press.
- Dempsey, J. V., Rasmussen, K., & Lucassen, B. (1994). *Instructional gaming: Implications for instructional technology*. Paper presented at the Annual Meeting of Association for Educational Communications and Technology, Nashville. Paper presented at the Association for the Study of Play, Baltimore, MD.
- Duvall, H. (2001). It's all in your mind: Visual psychology and perception in game design. *Gamasutra*. Retrieved August 22, 2002, from http://www.gamasutra.com/features/20010309/duvall_pfv.htm.
- Ellis, M. J. (1973). *Why People Play*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.
- Ellington, H., Adinall, E., & Percival, F. (1982). *A Handbook of Game Design*. London, UK: Kogan.
- Ellis, G. D., Voelkl, J. E., & Morris, C. (1994). Measurement and analysis issues with explanation of variance in daily experiences using the flow model. *Journal of Leisure Research*, 26 (4), 337–356.
- Ermi, L. & Mäyrä, F. (2005). Fundamental Components of the Gameplay Experience: Analysing Immersion. Presented at the International DiGRA Conference, June 16th - 20th, 2005, Vancouver, British Columbia, Canada (<http://www.gamesconference.org/digra2005/overview.php>)
- Frasca, Gonzalo (2000). *Ludology Meets Narratology: Similitude and differences between (video) games and narrative*. Retrieved JAN 18, 2003, from <http://www.jacaranda.org/frasca/ludology.htm>.
- Finneran, C. M., & Zhang, P. (2003). A Person-Artifact-Task (PAT) Model of Flow Antecedents in Computer-Mediated Environments. *International Journal of Human-Computer Studies, Special Issue on HCI and MIS*, 59(4), 397-402.
- Guilford, J. P. (1950). Creativity. *American Psychologist*, 5: 444–454.
- Gagne, E. D. (1985). *The Cognitive Psychology of School Learning*. Little Brown and Company. Boston, MA.
- Graham, B. C. (1987). *The effects of teachers' playfulness and creativity on teacher-child interactions*. Masters thesis, Virginia Polytechnic Institute and State University.
- Glynn, M. A., & Webster, J. (1992). The adult playfulness scale: an initial assessment. *Psychological Reports*, 71, 83-103.

- Glynn, M. A., & Webster, J. (1993). Refining the nomological net of the adult playfulness scale: Personality, motivational and attitudinal correlates for highly intelligent adults. *Psychological Reports, 72*, 1023-1026.
- Ghani, J. A., & Deshpande, S. P. (1994). Task characteristics and the experience of optimal flow in human-computer interaction. *The Journal of Psychology, 128*(4), 381.
- Ghani, J. A. (1995). Flow in Human-Computer Interactions: Test of a model. In J. M. Carey (Ed.), *Human Factors in Information Systems: Emerging Theoretical Bases* (pp. 291-311). Norwood, New Jersey: Ablex Publishing Corporation.
- Garris, R., Ahlers, R. & Driskell, J. E. (2002). Games, Motivation, and Learning: A Research and Practice Model. *Simulation & Gaming, 33*, 441-467.
- Hoffman, D. L., & Novak, T. P. (1996). Marketing in hypermedia computer-mediated environments: conceptual foundations. *Journal of Marketing, 60*, 50-68.
- Hopson, J. (2002). *The Psychology of Choice*. Retrieved June 21, 2003 from http://www.gamasutra.com/features/20020204/hopson_pfv.htm
- Huang, M. H. (2003). Designing Website Attributes To Induce Experiential Encounters. *Computers in Human Behavior, (19)4*, pp 425-442.
- Jones, M.G. (1998). *Creating engagement in computer-based learning environments*. Instructional Technology Forum: ITForum Listserv. Retrieved Dec 7, 1998, from the <http://itech1.coe.uga.edu/itforum/paper30/paper30.html>
- Järvinen, Aki. (2002). Gran Stylistimo: The Audiovisual Elements and Styles in Computer and Video Games. In: Mäyrä, Frans (Ed.). *Computer Games and Digital Cultures*. Tampere, 6 – 8 June, Tampere University Press.
- John, Y. & Ding, Y. (2002). *HCI and Game Design: From a Practitioner's Point of View*. Retrieved Aug. 17, 2005, from <http://www.ye-brothers.com/documents/HCIGAMEDESIGN.pdf>
- Kogan, N. (1983). Stylistic variation in childhood and adolescence: Creativity, metaphor, and cognitive styles. In J. H. Flavell & E. M. Markman (Ed.), P. H. Mussen (Series Ed.), *Handbook of Child Psychology: Vol. 3, Cognitive Development* (pp. 630-706). New York: Wiley.
- Keller, S. (1992). *Children and the Nintendo*. Technical Report.
- Karat, J., Karat C. and Ukelson, J. (2000). Affordances, Motivation, and the Design of User Interfaces. *Communications of the ACM, 43*(8), 49–51.
- Lieberman, J. N. (1975). Playfulness, cognitive style, and leisure or? Do we need to educate for leisure? *Society and Leisure, 3*: 83-87.
- Lieberman, J. N. (1977). *Playfulness: Its Relationship to Imagination and Creativity*. Academic Press, New York, NY.
- Levy, J. (1983). *Play Behavior, Robert E. Krieger*. Malabar, FL.
- Lepper, M. R., & Hodell, M. (1989). Intrinsic motivation in the classroom. In C. Ames & R. Ames (Eds.), *Research on motivation in education* (Vol. 3, PP 73-105). San Diego:

Academic Press.

- Lombard, M., Reich, R., Grabe, M. E., Bracken, C. and Ditton, T. (2000). Presence and television: The role of screen size. *Human Communication Research*, 26(1), 75-98.
- Lazzaro, N. (2004). *Why we play games: four keys to more emotion in player experiences*. Game Developers Conference 2004. Retrieved Nov 9, 2004, from http://xeodesign.com/xeodesign_whyweplaygames.pdf.
- Lindley C. A. (2005). Story and Narrative Structures in Computer Games. In: *Developing Interactive Narrative Content: sagas/sagasnet reader*. Bushoff, B. ed. Munich: High Text.
- MacKinnon, D. (1970). Creativity: A multi-faceted phenomenon. In J. D. Roslansky (Ed.), *Creativity: A discussion at the Nobel conference* (pp. 17–32). Amsterdam: North-Holland.
- Moore, A. (1985). *Childrearing practices associated with playfulness and type a behavior in children*. Doctoral dissertation, Virginia Polytechnic Institute and State University.
- Malone, T. W., & Lepper, M. R. (1987). Making learning fun: A taxonomy of intrinsic motivations for learning. In Snow, R. E. & Farr, M. J. (Eds.), *Aptitude, learning, and instruction* (Vol. 3). Cognitive and affective process analyses. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Massimini, F., & Carli, M. (1988). The systematic assessment of flow in daily experience. In M. Csikszentmihalyi & I. S. Csikszentmihalyi (Eds.), *Optimal experience: psychological studies of flow in consciousness* (pp. 266-287). Cambridge; New York: Cambridge University Press.
- Martocchio, J. J., & Webster, J. (1992). Effects of feedback and cognitive playfulness on performance in microcomputer software training. *Personnel Psychology*, 45, 553-578.
- Merrill, Paul, F., Hammons, K., Vincent, B. R., Reynolds, P. L., Christensen, L., & Tolman, M.N. (1996). *Computers in education*, 3rd ed (pp. 65-86). Boston: Allyn & Bacon.
- Moneta, G. B., & Csikszentmihalyi, M. (1996). The effect of perceived challenges and skills on the quality of subjective experience. *Journal of Personality*, 64 (2), 275-310.
- Mumford, M. D., Baughman, W. A., Threlfall, K. V., Supinski, E. P., & Costanza, D. P. (1996). Process based measures of creative problem solving skills: I. Problem construction. *Creativity Research Journal*, 9, 62–76.
- Murray J. H. (1997). *Hamlet on the Holodeck: The Future of Narrative in Cyberspace*. Baltimore & London: MIT Press.
- Moon, J., & Kim, Y. (2001). Extending the TAM for a World-Wide-Web context. *Information and Management*, 38 (4), 217–230.
- Nunnally, J. C. (1978). *Psychometric Theory*, (2nd edn) McGraw Hill: New York.
- Nicolopoulou, A. (1993). Play, cognitive development, and the social world: Piaget, Vygotsky, and beyond. *Human Development*, 36, 1-23.
- Novak, T. P., & Hoffman, D. L. (1997). *Measuring the Flow Experience Among Web Users*. Paper presented at the Interval Research Corporation.

- Novak, T. P., Hoffman, D. L., & Yung, Y. F. (1998), *Modeling the Structure of the Flow Experience*. INFORMS Marketing Science and the Internet Mini-Conference, MIT.
- Novak, T. P., Hoffman, D. L., & Yung, Y. F. (2000). Measuring the Customer Experience in Online Environments: A Structural Modeling Approach. *Marketing Science*, 19(1), 22-42.
- Piaget, J. (1950). *The psychology of intelligence*. London: Routledge & Kegan Paul.
- Piaget, J. (1962). *Play, Dreams and Imitation in Childhood*. New York: Norton, 1962.
- Pepler, D. J. and Ross, H. S. (1981) The effects of play on convergent and divergent problem-solving, *Child Development*, 52, 1202–1210.
- Privette, G. & Bundrick, C. M. (1987). Measurement of Experience: Construct and Content Validity of the Experience Questionnaire. *Perceptual and Motor Skills*, 65, 315-332.
- Privette, Gayle & Charles M. Bundrick (1987), Measurement of Experience: Construct and Content Validity of the Experience Questionnaire. *Perceptual and Motor Skills*, 65, 315-332.
- Provost, J. A. (1990). *Work, play and type: Achieving balance in your life*. Palo Alto, CA: Consulting Psychologist Press.
- Pellegrini, A. D. (Ed.). (1995). *The future of play theory: A multidisciplinary inquiry into the contributions of Brian Sutton-Smith*. Albany, NY: State University of New York Press.
- Parker-Rees, R. (1997). *Learning from play: design and technology, imagination and playful thinking*. IDATER 97 Loughborough University.
- Pearce, J. M., Ainley, M., & Howard, S. (2005). The Ebb and Flow of Online Learning. *Computers in Human Behavior*, 21(5), 745-771.
- Rubin, K. (1977). Play behaviors of young children. *Young Children*, 3, 16-24.
- Rubin, K. H., Fein, G. G., & Vandenberg, B. (1983). Play. In E. M. Hetherington (Ed.), *Handbook of Child Psychology: Vol. 4, Socialization, personality, and social development* (pp. 693-774). New York: Wiley.
- Rubin, K. (1989). *The play observation scale*. University of Waterloo.
- Rogers, C. S., Impara, J., Frary, R., Harris, T., Meeks, A., Semanic-Lauth, & Reynolds, M. (1991). Measuring playfulness: Development of the child behaviors inventory of playfulness. *Play & Culture Studies*, 1, 121-135.
- Runco, M. A., Chand, I. (1995). Cognition and creativity. *Educational Psychology Review*, 7, 243–267.
- Rieber, L. P. (1996). Seriously considering play: Designing interactive learning environments based on the blending of microworlds, simulations, and games. *Educational Technology Research & Development*, 44(2), 43-58.
- Runco, M. A. (1999). Misjudgment. In M. A. Runco, & S. R. Pritzker (Eds.), *Encyclopedia of Creativity* (Vol. 2, pp. 235-240). San Diego, CA: Academic Press.

- Rogers, C. S., & Sluss, D. J. (1999). Play and inventiveness: Revisiting Erikson's views on Einstein's playfulness. *Play and Culture Studies*, 2, 3-24.
- Rogers, C. S., Fox, G. E., Harrison, P. K., & Ross, J. D. (2000). *Playfulness and temperament among older adolescents and young adults*. Paper presented at the Association for the Study of Play, Baltimore, MD.
- Rollings, A. & Morris, D. (2000). *Game Architecture and design*. The Coriolis Group.
- Rouse, R. (2001). *Game Design: Theory and Practice*. Wordware Publishing Inc, Texas, US.
- Riddoch, A. (2003). *Interactive Entertainment Systems - Psychology and Game Design*. Retrieved June 21, 2003, from the Electronics and Computer Science(ECS): <http://www.ecs.soton.ac.uk/~ajr/cm402/lecture2.html>
- Russ, S. W. (2003). Play and Creativity: developmental issues. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 47, 3, 291–303.
- Sutton-Smith, B. (1967). The role of play in cognitive development. *Young Children*. 22, 361-370.
- Singer, J. L., Singer, D. G. & Sherrod, L. R. (1980). A factor analytic study of preschooler's play behavior. *American Psychology Bulletin*, 2, 143–156.
- Sandelands, L. E., Buckner, G. C. (1989). Of art and work: Aesthetics experience and the psychology of work feeling. *Research in Organizational Behavior*, 11, 105-131.
- Starbuck, W. H., and Webster, J. (1991). When is Play Productive? *Accounting, Management, and Information Technology*, Vol. 1, No. 1, pp.71-90.
- Sternberg, R. J., Lubart, T. I., (1991). An investment theory of creativity and its development. *Human Development*, 34, 1–32.
- Stipek, D. (1993). *Motivation to learn: From theory to practice* (2nd ed.). Boston: Allyn & Bacon.
- Schaefer, C., & Greenberg, R. (1997). Measurement of playfulness: A neglected therapist variable. *International Journal of Play Therapy*, 6 (2), 21-31.
- Sternberg R. J. & Lubart, T. I. (1999). *The Concept of Creativity: Prospects and Paradigms*. Handbook of Creativity.
- Skadberg, Y.X. & J.R. Kimmel (2004) Visitors' Flow Experience while Browsing a Web Site: Its Measurement, Contributing Factors and Consequences. *Computers in Human Behavior* (20), pp 403-422.
- Torrance, E. P. (1962). *Guiding creative talent*. Englewood Cliffs, N.J: Prentice-Hal.
- Taylor, S. I. (1992). *The relationship between playfulness and creativity of Japanese preschool children*. Doctoral dissertation, Virginia Polytechnic Institute and State University.
- Trevino, L.K., Webster, J. (1992). Flow in computer-mediated communication. *Communication Research*, 19(5), 539–573.

- Taylor, S. I., & Rogers, C. S. (2001). The relationship between playfulness and creativity of Japanese preschool children. *International Journal of Early Childhood*, 33 (1), 43-49.
- Trevlas, E., Matsouka O., Zachopoulou, E. (2003). Relationship between playfulness and motor creativity in preschool children. *Early Child Development and Care*, 173(5), 535 – 543.
- Trevlas E., Grammatikopoulos V., Tsigilis N. & Zachopoulou E. (2003). Evaluating Playfulness: Construct Validity of the Children's Playfulness Scale. *Early Childhood Education Journal*, 31(1), 33 - 39.
- Vygotsky, L. (1967). Play and its role in the mental development of the child. *Soviet Psychology*, 5, 6-18.
- Vygotsky, L.S. (1979). Consciousness as a problem in the psychology of behavior. *Soviet Psychology*, 27(4).
- Webster, J. (1989). *Playfulness and Computers at Work*. New York University, New York.
- Webster, J., & Martocchio, J. J. (1992). Microcomputer playfulness: Development of a measure with workplace implications. *MIS Quart.* 16(2) 201–226.
- Webster, J., Trevino, L. K., & Ryan, L. (1993). The Dimensionality and Correlates of Flow in Human-Computer Interactions. *Computers in Human Behavior*, 9(4), 411-426.
- Woszczynski, A. B, Roth, P. L., & Segars, A. H. (2002). Exploring the theoretical foundations of microcomputer playfulness. *Computers in Human Behavior*, 18 (4), 369–388.
- Yager, S., Kappelman, L., Maples, G., & Prubutok, V. (1997). Microcomputer playfulness: Stable or dynamic trait? *Database for Advances in Information Systems*, 28(2), 43-52.
- Yee, N. (2002). *Facets: 5 Motivation Factors for Why People Play MMORPG's*. Available at <http://www.nickyee.com/facets/home.htm>.

附錄

附錄 A 研究中使用的量表工具

A.1 玩興感受量表(改編自曾敬梅、吳靜吉、余嬪、林偉文，2002)

親愛的小朋友，你好：

這份問卷主要是想瞭解你平常在工作或學習時是否有下列的感覺和經驗，因為每個人的感受都不一樣，所以並沒有好壞之分，也沒有標準答案。

這不是考試，也不會影響你的成績，所以請放心作答。你的回答很重要，可以幫助你更了解自己，所以，請不要遺漏任何一個題目。

問 卷

題號	學號： _____ 姓名： _____ 性別： <input type="checkbox"/> 男 <input type="checkbox"/> 女	1 非常不符合	2 不太符合	3 還算符合	4 非常符合
	題目				
1.	我覺得自己能夠「在工作中玩樂，在遊戲中學習」。	1	2	3	4
2.	我喜歡找機會表現自己。	1	2	3	4
3.	在生活中，我常會有天真浪漫的想法。	1	2	3	4
4.	玩起來時，我感覺自己很自由自在。	1	2	3	4
5.	我在做喜歡的工作時會感到精力充沛。	1	2	3	4
6.	我喜歡嘗試不同的角色和責任、接觸不同的文化與人群。	1	2	3	4
7.	我會主動想一些有趣的點子來豐富生活。	1	2	3	4
8.	我愛冒險，喜歡不同的生活經驗。	1	2	3	4
9.	我喜歡嘗試新的問題解決方法。	1	2	3	4
10.	我喜歡運用手邊的資源，創造或組合新的東西或工具。	1	2	3	4
11.	我和別人一起工作時，態度嚴肅、不喜歡和同學說笑。	1	2	3	4
12.	我不需要很強的外力就可以投入工作和學習。	1	2	3	4
13.	我喜歡新鮮變化的活動，並能將活動中得到的經驗及靈感帶入工作和學習中。	1	2	3	4
14.	我會儘量放輕鬆地投入工作或學習，表現快樂的情緒。	1	2	3	4

15.	我會熱心的參與團體活動與分享，並跟同學互相討論激盪。	1	2	3	4
16.	我喜歡帶動氣氛並創造輕鬆愉快的氣氛。	1	2	3	4
17.	在工作或學習時，我會創造自己的作法，改變大家慣用的方式。	1	2	3	4
18.	和別人互動或工作時，我不介意別人開我玩笑。	1	2	3	4
19.	即使工作內容平凡無趣，我也能找出笑點讓自己快樂也讓別人快樂。	1	2	3	4
20.	我常常說一些有趣的事跟同學分享而且同學也覺得很有趣。	1	2	3	4
21.	在工作或學習時，我會提出一些經驗、點子和小故事激發別人想要加入討論的熱情。	1	2	3	4
22.	我通常樂意解決問題，並積極尋求可行的方法且不在乎回報。	1	2	3	4
23.	在工作或學習時，我會用比較輕鬆的態度面對困難。	1	2	3	4
24.	不管別人看法如何，我對自己想做的事都會努力完成。	1	2	3	4
25.	我在從事喜歡的工作或學習時，會非常專心，甚至忘了時間的存在。	1	2	3	4
26.	我有時會開別人和自己的小玩笑，以增進輕鬆愉快的氣氛。	1	2	3	4

A. 2 沉浸過程量表(改編自 Pearce, 2005)

學號：_____

姓名：_____

性別：男 女

問卷 1

你現在已經做過 關卡 1 ，在你繼續 關卡 2 之前，請先回答下列問題...						
C1	你覺得 關卡 1 的挑戰程度如何？	挑 戰				
		1 非常低 <input type="checkbox"/>	2 稍低 <input type="checkbox"/>	3 適中 <input type="checkbox"/>	4 稍高 <input type="checkbox"/>	5 非常高 <input type="checkbox"/>
S1	你的技能適合解決 關卡 1 嗎？	我的技能				
		1 非常低 <input type="checkbox"/>	2 稍低 <input type="checkbox"/>	3 適中 <input type="checkbox"/>	4 稍高 <input type="checkbox"/>	5 非常高 <input type="checkbox"/>

問卷 2

你現在已經做過 關卡 2 ，在你繼續 關卡 3 之前，請先回答下列問題...						
C2	你覺得 關卡 2 的挑戰程度如何？	挑 戰				
		1 非常低 <input type="checkbox"/>	2 稍低 <input type="checkbox"/>	3 適中 <input type="checkbox"/>	4 稍高 <input type="checkbox"/>	5 非常高 <input type="checkbox"/>
S2	你的技能適合解決 關卡 2 嗎？	我的技能				
		1 非常低 <input type="checkbox"/>	2 稍低 <input type="checkbox"/>	3 適中 <input type="checkbox"/>	4 稍高 <input type="checkbox"/>	5 非常高 <input type="checkbox"/>

問卷 3

你現在已經做過 關卡 3 ，在你繼續 關卡 4 之前，請先回答下列問題...						
C3	你覺得 關卡 3 的挑戰程度如何？	挑 戰				
		1 非常低 <input type="checkbox"/>	2 稍低 <input type="checkbox"/>	3 適中 <input type="checkbox"/>	4 稍高 <input type="checkbox"/>	5 非常高 <input type="checkbox"/>
S3	你的技能適合解決 關卡 3 嗎？	我的技能				
		1 非常低 <input type="checkbox"/>	2 稍低 <input type="checkbox"/>	3 適中 <input type="checkbox"/>	4 稍高 <input type="checkbox"/>	5 非常高 <input type="checkbox"/>

問卷 4

你現在已經做過 關卡 4 ，在你繼續 關卡 5 之前，請先回答下列問題...						
C4	你覺得 關卡 4 的挑戰程度如何？	挑 戰				
		1 非常低 <input type="checkbox"/>	2 稍低 <input type="checkbox"/>	3 適中 <input type="checkbox"/>	4 稍高 <input type="checkbox"/>	5 非常高 <input type="checkbox"/>

S4	你的技能適合解決 關卡 4 嗎?	我的技能				
		1 非常低 <input type="checkbox"/>	2 稍低 <input type="checkbox"/>	3 適中 <input type="checkbox"/>	4 稍高 <input type="checkbox"/>	5 非常高 <input type="checkbox"/>

問卷 5

你現在已經做過 關卡 5 ，在你繼續 關卡 6 之前，請先回答下列問題...						
C5	你覺得 關卡 5 的挑戰程度如何?	挑戰				
		1 非常低 <input type="checkbox"/>	2 稍低 <input type="checkbox"/>	3 適中 <input type="checkbox"/>	4 稍高 <input type="checkbox"/>	5 非常高 <input type="checkbox"/>
S5	你的技能適合解決 關卡 5 嗎?	我的技能				
		1 非常低 <input type="checkbox"/>	2 稍低 <input type="checkbox"/>	3 適中 <input type="checkbox"/>	4 稍高 <input type="checkbox"/>	5 非常高 <input type="checkbox"/>

問卷 6

你現在已經做過 關卡 6 ，在你繼續 下一活動 之前，請先回答下列問題...						
C6	你覺得 關卡 6 的挑戰程度如何?	挑戰				
		1 非常低 <input type="checkbox"/>	2 稍低 <input type="checkbox"/>	3 適中 <input type="checkbox"/>	4 稍高 <input type="checkbox"/>	5 非常高 <input type="checkbox"/>
S6	你的技能適合解決 關卡 6 嗎?	我的技能				
		1 非常低 <input type="checkbox"/>	2 稍低 <input type="checkbox"/>	3 適中 <input type="checkbox"/>	4 稍高 <input type="checkbox"/>	5 非常高 <input type="checkbox"/>

A.3 沉浸狀態量表(改編自 Pearce, 2005)

學號：

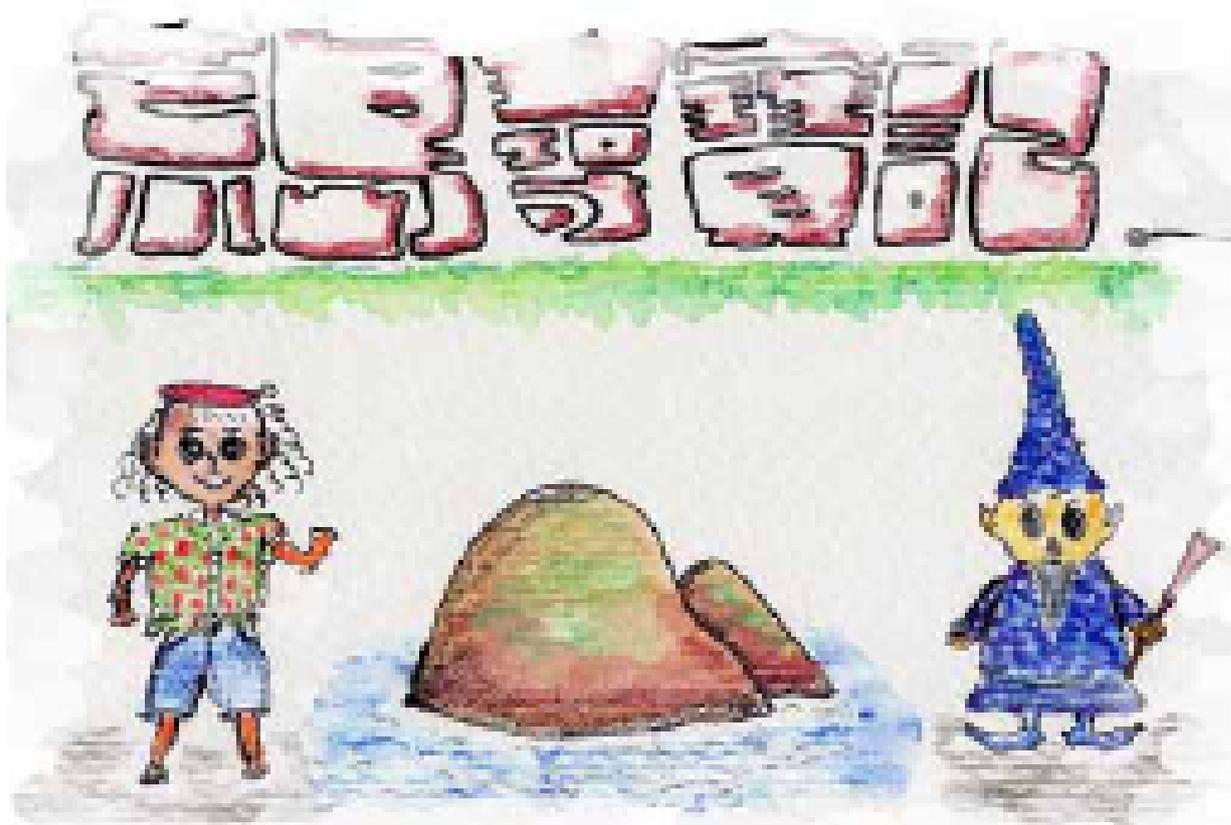
姓名：

性別：男 女

問卷

題號	題目	1 非常 不符 合	2 大 部 分 不 符 合	3 一 半 符 合 一 半 不 符 合	4 大 部 分 符 合	5 非 常 符 合
1.	問題情境活動進行中我感到得心應手(能掌控一切)	1	2	3	4	5
2.	我全神貫注(很專心)在這些問題情境活動中	1	2	3	4	5
3.	我覺得這些問題情境活動令人愉快(我樂在其中)	1	2	3	4	5
4.	做這些問題情境活動的時候，我想到其他的事情	1	2	3	4	5
5.	我覺得這些問題情境活動有趣	1	2	3	4	5
6.	問題情境活動進行中我有挫折感	1	2	3	4	5
7.	這些問題情境活動使我厭煩	1	2	3	4	5
8.	當時在做這些問題情境活動時，我知道自己有分心	1	2	3	4	5
9.	這些問題情境活動激發我的好奇心	1	2	3	4	5
10.	我知道該怎麼做才能解決問題	1	2	3	4	5
11.	我需要很努力才能夠集中精神做這些問題情境活動	1	2	3	4	5

荒島尋寶記



學校：_____

學號：_____

姓名：_____

話說有一天... 豆豆到海邊散步的時候，突然發現有一個東西從海上慢慢地漂到了岸邊。……走近一看…咦…竟然是一個裝著一張畫著小島地圖的玻璃瓶。



還來不及看清楚…

「撲！」好大一聲哦~~ 精靈從瓶裡跳出來，豆豆嚇呆了…

精靈對豆豆說：「你手上拿的其實是一張很珍貴的藏寶圖，為了感謝你把我從瓶子裡救出來，我決定把藏寶圖送給你。」

「但是，能不能獲得寶藏，就得看你接下來兩天一夜的尋寶工作是否順利…。只是，我被囚禁在玻璃瓶太久，弄得元氣大傷，得要些時間好好調養，所以…我也幫不了你什麼。不過，為了表示我的誠意，我還是願意帶你到地圖上的無人島去。」



……豆豆考慮了一下，點點頭表示願意接受這個挑戰。

第一天早上

到了荒島之後……

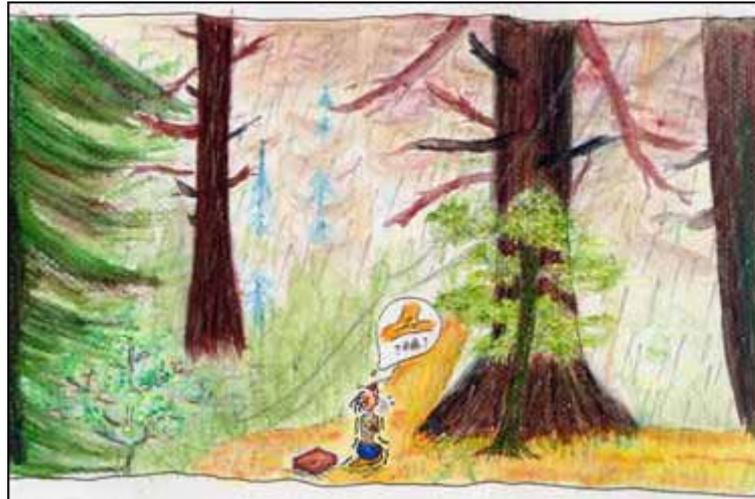
精靈說：「糟了！我最後的法力只能變出這十種東西，

當然…你也可以利用荒島上的材料哦…。記住…你一定要好好利用它們來幫助你完成尋寶任務！



還有哦，你只有兩天一夜的時間，過了這個時間，寶藏也會消失不見。我……真……的……無……法……再……幫……你……了。趕緊出發吧，祝你好運……了。」

神奇的是，精靈一說完，馬上化成一團煙霧消失在空氣中了…於是，
豆豆獨自一人開始他的尋寶之旅。



走著走著…他發現荒島上處處是高大的樹，看不到人的影子，也沒有任何的路標。

雨下得越來越大，豆豆看不到前方的路，根本不知道該往那兒走。氣溫也越來越低，只穿了件短袖衣服的豆豆…覺得好冷哦~。可是，走到寶藏處又還有好大一段距離，肚子卻已經開始咕嚕~ 咕嚕~~ 地叫著……

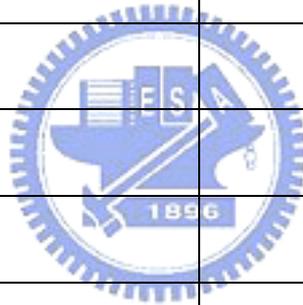


小朋友，看完豆豆的故事，你認為他現在碰到的問題有哪些？他可以運用工具箱裡面的哪些東西來解決問題？讓我們來替他想想看吧！

記住哦，除了精靈給的十種工具，也可以利用荒島上的材料哦！對了，每種工具可以獨自使用也可以組合使用，只是該怎麼用，你得記得跟豆豆交代清楚哦。【限時10分鐘】

豆豆面臨問題	可以使用的工具、裝備或材料的名稱	這些東西該怎麼用呢？（請說明）
①		
②		

豆豆面臨問題	可以使用的工具、裝備或材料的名稱	這些東西該怎麼用呢？（請說明）
③		



第一天晚上

天色已晚，雨停了，星星月亮都出來了，附近傳來陣陣野狼的咆哮聲，……么…么……又…。



漆黑的天空，凹凸不平的山路，
再加上餓壞了的狼大爺們
…呵呵~
今晚的森林可真是熱鬧啊！！

豆豆心想：「地圖上的寶藏就在大河的北方，找到那條大河，寶藏應該就不遠了…既然，天也黑了，再走下去也不是辦法，我看…我就在這裡休息一晚吧。只不過夜裡，我要更小心才是！！」

當豆豆還在自言自語的時候，巨大的山崖“轟”的一聲，崩落一地…可憐的豆豆，就這樣莫名其妙地掉入低於地平面20公尺的大窟窿中，這下可真是糟了…！！

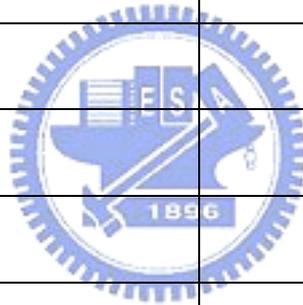


小朋友，看完豆豆的故事，你認為他現在碰到的問題有哪些？他可以運用工具箱裡面的哪些東西來解決問題？讓我們來替他想想看吧！

記住哦，除了精靈給的十種工具，也可以利用荒島上的材料哦！對了，每種工具可以獨自使用也可以組合使用，只是該怎麼用，你得記得跟豆豆交代清楚哦。【限時10分鐘】

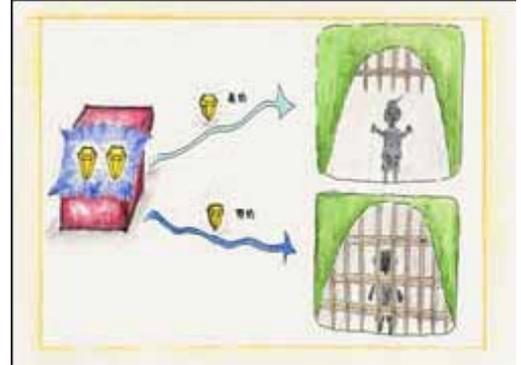
豆豆面臨問題	可以使用的工具、裝備或材料的名稱	這些東西該怎麼用呢？（請說明）
①		
②		

豆豆面臨問題	可以使用的工具、裝備或材料的名稱	這些東西該怎麼用呢？（請說明）
③		



第二天早上

精靈搖醒熟睡中的豆豆，並大聲喊：「快點起來，
豆豆！寶藏就在河流對岸的山洞中，時間不多了，你
得趕緊想辦法過河呀。」



精靈又說：「記住喔！你一進山洞，洞口的門就會自動關閉，寶藏是放在一個上鎖的鐵箱中，裡頭有兩顆一模一樣的巨大鑽石，但是只有一顆是真的，另一顆是假的……。但是…你只有一次的選擇機會，選了其中一顆，另一顆就會自動消失。只有拿到真的那顆鑽石，門才會再度開啟，否則…
你就會被永遠…永遠地關在山洞中。」

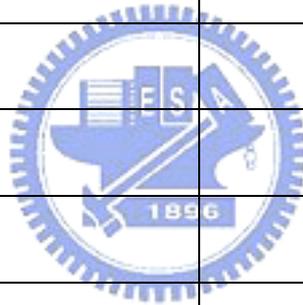


小朋友，看完豆豆的故事，你認為他現在碰到的問題有哪些？他可以運用工具箱裡面的哪些東西來解決問題？讓我們來替他想想看吧！

記住哦，除了精靈給的十種工具，也可以利用荒島上的材料哦！對了，每種工具可以獨自使用也可以組合使用，只是該怎麼用，你得記得跟豆豆交代清楚哦。【限時10分鐘】

豆豆面臨問題	可以使用的工具、裝備或材料的名稱	這些東西該怎麼用呢？（請說明）
①		
②		

豆豆面臨問題	可以使用的工具、裝備或材料的名稱	這些東西該怎麼用呢？（請說明）
③		



附錄 B 創造力的測驗分類編碼及計分標準(取自葉玉珠、鄭芳怡, 2005)

【本研究有效樣本 N=278】

情境	面臨的問題	敏覺力	使用的工具	用法	價值性	編碼	次數	百分比(%)	獨創性
1-1	迷路	2	酒精燈	照路	2	10101	12	3.4	1
			大狗	聞路、找路、帶路	2	10102	21	6	0
			繩子	利用繩子爬到高處,看看那邊有路	2	10105	4	1.1	2
			繩子	做記號	2	10106	1	0.3	2
			酒精燈、斧頭、大樹	用斧頭砍樹,木頭摩擦點燃酒精燈	2	10108	1	0.3	2
			藏寶圖	看地圖	2	10109	4	1.1	2
			鏟子	做記號	2	10111	1	0.3	2
			小刀	做記號	2	10113	3	0.9	2
			斧頭	做記號	2	10115	2	0.6	2
			斧頭、樹	砍樹做記號	2	10118	3	0.9	2
1-2	氣溫低、好冷	2	斧頭	砍森林樹枝生火	2	10201	25	7.1	0
				砍樹做成衣服取暖	1	10202	4	1.1	2
			大狗	狗毛做披風	2	10203	2	0.6	2
				靠著狗取暖	2	10204	28	8	0
			小刀	取狗皮當衣服穿	2	10205	4	1.1	2
			塑膠布	包裹自己取暖、做衣服	2	10206	55	15.6	0
			酒精燈	取暖、燒木頭或樹枝	2	10207	38	10.8	0
			木頭;樹枝	起火取暖	2	10208	23	6.5	0
			酒精燈、斧頭	斧頭砍樹,酒精燈可以燒木頭取暖	2	10211	4	1.1	2
			樹枝、酒精燈	用樹枝摩擦樹枝,在點燃酒精燈取暖	2	10212	2	0.6	2
			山洞	躲雨、取暖	2	10213	1	0.3	2
			塑膠布、繩子	塑膠布割成衣服的樣子,再用繩子綁起來	2	10214	4	1.1	2
						斧頭、小刀、酒精燈、大樹	取暖	2	10215
			小刀、葉子、小草	用小刀把葉子從樹上割下來,再用葉子和地上的小草編織成衣服	2	10217	2	0.6	2
			樹葉	做衣服、當被子	1	10220	6	1.7	2
			塑膠布、小刀	做衣服	2	10221	4	1.1	2

情境	面臨的問題	敏覺力	使用的工具	用法	價值性	編碼	次數	百分比(%)	獨創性
1-2	氣溫低、好冷	2	塑膠布	擋雨	2	10222	1	0.3	2
			斧頭、繩子	建屋	1	10224	3	0.9	2
			斧頭、樹、酒精燈	取暖	2	10225	1	0.3	2
			小刀	取草做衣	1	10226	1	0.3	2
			木頭；樹枝	取暖	2	10228	1	0.3	2
			酒精燈、塑膠布	取暖	2	10229	1	0.3	2
			鏟子	挖山洞	1	10230	1	0.3	2
			樹葉	遮雨、取暖	1	10231	2	0.6	2
			十字弓	打獵製皮衣	2	10232	1	0.3	2
			打火石	起火	1	10233	3	0.9	2
			斧頭	砍樹建屋	1	10234	6	1.7	2
			塑膠布、繩子	帳棚	2	10235	4	1.1	2
			斧頭、樹木	起火	2	10238	3	0.9	2
1-3	肚子餓	2	炒鍋	煮東西吃(狗肉、果實)	2	10301	107	30.4	0
			十字弓	抓獵物、射動(植)物來吃、打獵	2	10302	70	19.9	0
			繩子	可以爬到樹上找東西吃、打獵	2	10303	7	2	1
			鏟子	挖食物(花生)	2	10304	6	1.7	2
			小刀	來割肉、切東西(狗肉、果實)	2	10305	53	15.1	0
			小刀	打獵	2	10306	13	3.7	1
			大狗	抓獵物	2	10307	19	5.4	0
			酒精燈	煮熟食物	2	10308	16	4.5	1
				生火	1	10309	22	6.3	0
			森林樹枝	鑽木取火、當材燒	1	10310	22	6.3	0
			斧頭	打獵(動植物)	2	10313	10	2.8	1
				砍小樹枝生火	1	10314	28	8	0
			塑膠布	裝東西	0	10315	6	1.7	2
樹上的葉子、野菜、自己找的食物(就地取材)	吃	2	10317	27	7.7	0			
酒精燈、鍋子、小刀	煮東西	2	10321	5	1.4	2			

情境	面臨的問題	敏覺力	使用的工具	用法	價值性	編碼	次數	百分比(%)	獨創性
1-3	肚子餓	2	酒精燈、斧頭、大狗、小刀	煮東西	2	10322	1	0.3	2
			樹木、大狗、小刀	摩擦起火，殺狗，煮來吃	2	10323	1	0.3	2
			酒精燈、鍋子、小刀、十字弓	煮東西	2	10324	1	0.3	2
			繩子	綁獵物	1	10325	3	0.9	2
			大狗	吃	2	10326	4	1.1	2
			炒鍋、酒精燈	煮東西	2	10327	17	4.8	1
			森林樹枝	抓獵	1	10328	1	0.3	2
			酒精燈、就地取材食物、炒鍋	煮東西	2	10330	7	2	1
			十字弓、小刀抓	獵物	2	10331	4	1.1	2
			酒精燈、樹木	煮東西	2	10332	1	0.3	2
			大狗、炒鍋	煮東西	2	10333	4	1.1	2
			大狗、十字弓	抓獵物	2	10334	2	0.6	2
			鏟子	作陷阱	2	10337	1	0.3	2
			炒鍋、斧頭、酒精燈	煮東西	2	10339	1	0.3	2
			斧頭、十字弓	打獵	2	10341	2	0.6	2
			石頭	升火	1	10342	5	1.4	2
			十字弓、炒鍋	打獵完後煮東西	2	10343	4	1.1	2
			樹、斧頭、炒鍋	煮東西	2	10345	2	0.6	2

情境	面臨的問題	敏覺力	使用的工具	用法	價值性	編碼	次數	百分比(%)	獨創性
1-3	肚子餓	2	炒鍋、就地取材的食物	煮東西	2	10346	8	2.3	1
			小刀、繩子	打獵	2	10347	1	0.3	2
1-4	被大型物(樹)阻擋、處處是高大的樹	1	斧頭	砍樹	2	10401	14	4	1
			小刀	砍樹	1	10402	1	0.3	2
			繩子	可以爬到樹上，觀察四周	2	10403	2	0.6	2
			酒精燈	照明	2	10405	1	0.3	2
1-7	下雨	1	塑膠布	遮雨	2	10701	30	8.5	0
			斧頭	砍木建屋	1	10702	5	1.4	2
			炒鍋	遮雨	2	10704	7	2	1
			樹木、大樹葉	遮雨	2	10705	7	2	1
			酒精燈	生火取暖	1	10706	1	0.3	2
			鏟子	挖洞躲進去	1	10710	1	0.3	2
			山洞	躲雨	2	10711	1	0.3	2
1-8	很暗	1	酒精燈	照亮	2	10801	6	1.7	2
			酒精燈、樹木	照亮	2	10802	1	0.3	2
1-11	看不到人影	1	大狗	請狗去只找尋人蹤跡	1	11101	2	0.6	2
			斧頭	把樹砍倒	1	11102	2	0.6	2
			酒精燈	照明	2	11103	1	0.3	2
1-16	累	1	大狗	騎	2	11601	4	1.1	2
2-1	掉入窟窿、爬出去	2	繩子	綁在樹上、爬出去	2	20101	12	3.4	1
				拉住爬上去	1	20102	88	25	0
			鏟子	找新的出路	1	20104	10	2.8	1
				插在壁上，再一步一步往上爬	2	20105	1	0.3	2
				挖一個大斜坡、挖土	1	20106	16	4.5	1
			繩子、十字弓	把繩子綁在十字弓，往上射到外面再沿著繩子爬出去	2	20107	54	15.3	0
			繩子、小刀	把繩子綁在小刀，往上射到外面再沿著繩子爬出去	2	20108	14	4	1
			繩子、大狗	把繩子綁在大狗上，往上拉到外面再沿著繩子爬出去	2	20109	2	0.6	2
			繩子、鏟子	把繩子綁在鏟子上，往上射到外面再沿著繩子爬出去	2	20111	1	0.3	2
			繩子、斧頭	把繩子綁在斧頭上，往上射到外面再沿著繩子爬出去	2	20112	12	3.4	1
			酒精燈	照亮	0	20113	12	3.4	1

情境	面臨的問題	敏覺力	使用的工具	用法	價值性	編碼	次數	百分比(%)	獨創性
2-1	掉入窟窿、爬出去	2	小刀	插在壁上，再一步一步往上爬	2	20116	4	1.1	2
			大狗	將豆豆拖上來	0	20118	3	0.9	2
				騎、踩著大狗爬出洞穴	1	20119	8	2.3	1
				幫助逃困、找出路	1	20120	6	1.7	2
			小刀、鏟子	兩手各拿一種，慢慢爬上去	2	20121	1	0.3	2
			繩子	綁在石頭上，再爬出去	2	20123	19	5.4	0
			十字弓	幫助上去(繩子...)	2	20124	8	2.3	1
			斧頭小刀、	幫助上去	2	20125	5	1.4	2
			斧頭、鏟子	幫助逃困	2	20127	1	0.3	2
			小刀、十字弓、繩子	幫助逃困	2	20128	4	1.1	2
			斧頭	插在壁上，再一步一步往上爬	2	20129	4	1.1	2
			繩子、石頭	幫助逃困	2	20130	1	0.3	2
繩子、樹枝	幫助逃困	1	20132	1	0.3	2			
2-2	狼群侵襲	2	小刀	砍狼群	1	20201	9	2.6	1
			十字弓	砍、射狼群	2	20205	31	8.8	0
				護身	2	20206	3	0.9	2
			斧頭	獵殺、砍野狼、丟牠	2	20207	12	3.4	1
			大狗	請它看門、保護、幫助、對抗狼群	2	20209	16	4.5	1
			酒精燈	燒牠、嚇他	2	20219	2	0.6	2
				利用動物向光性，讓他往別的地方走	2	20220	1	0.3	2
			十字弓、小刀	防身	2	20230	1	0.3	2
			繩子	綁住狼	1	20235	2	0.6	2
			小刀	防身	1	20237	3	0.9	2
			石頭、繩子	攻擊	2	20239	1	0.3	2
繩子	做陷阱	2	20240	1	0.3	2			
2-3	過夜、歇息	2	塑膠布	鋪在地上	2	20304	3	0.9	2
				當棉被蓋、取暖	2	20305	4	1.1	2
			山洞	躲起來	2	20306	1	0.3	2
			大狗	看門、保護	2	20308	4	1.1	2
				取暖	2	20309	1	0.3	2
			樹葉	保暖	2	20314	2	0.6	2

情境	面臨的問題	敏覺力	使用的工具	用法	價值性	編碼	次數	百分比(%)	獨創性
2-3	過夜、歇息	2	鏟子	挖洞	2	20316	1	0.3	2
			斧頭	建屋	2	20322	1	0.3	2
			塑膠布、繩子	帳棚	2	20329	2	0.6	2
			石頭	建屋	2	20333	2	0.6	2
2-4	天黑看不清楚	1	酒精燈	照亮	2	20401	16	4.5	1
			酒精燈、樹木	砍樹，用酒精燈點燃照亮	2	20403	2	0.6	2
			大狗	帶路	2	20404	1	0.3	2
			斧頭	砍樹生火	2	20405	1	0.3	2
2-5	路凹凸不平	1	大狗	載他	2	20501	2	0.6	2
			鏟子	剷平	1	20502	1	0.3	2
			酒精燈	照明	2	20503	1	0.3	2
2-16	時間	1	錶	設定時間、看時間、掌握時間	2	21601	1	0.3	2
3-1	過河	2	繩子	綁在身上走、游過去	1	30101	9	2.6	1
			繩子、樹	用繩子丟到對岸綁住樹枝過河	2	30102	5	1.4	2
			斧頭	砍樹做船	2	30104	8	2.3	1
				砍樹造橋	2	30105	4	1.1	2
				砍樹過河	1	30106	7	2	1
			繩子、斧頭	射到對面拉緊，再走過去	2	30107	1	0.3	2
			大狗	騎狗過去	1	30109	65	18.5	0
			木頭、繩子	網木頭，做成船	2	30110	3	0.9	2
			大狗、繩子	套在狗身上，拉住繩子	2	30113	3	0.9	2
			身體	游泳	2	30116	2	0.6	2
			十字弓、繩子	用十字弓繫繩子，射到對面	2	30117	13	3.7	1
			鍋子、鏟子	坐在鍋子裡，再用鏟子划水	1	30118	6	1.7	2
			繩子、斧頭	造木筏	2	30121	4	1.1	2
			小刀、斧頭	造獨木舟	2	30122	1	0.3	2
			斧頭、樹木、繩子	造船	2	30123	4	1.1	2
斧頭、樹木	作船	2	30124	4	1.1	2			
繩子	套在狗身上	1	30130	1	0.3	2			
樹木	做船	1	30132	8	2.3	1			

情境	面臨的問題	敏覺力	使用的工具	用法	價值性	編碼	次數	百分比(%)	獨創性
3-2	開鎖	2	斧頭	砍的、撬開	2	30201	17	4.8	1
			小刀	切開鎖	1	30202	9	2.6	1
			十字弓	砍的、撬開	1	30210	1	0.3	2
			鏟子	撬開	1	30212	1	0.3	2
3-3	分辨鑽石真假	2	大狗	讓狗先進去拿、測試	1	30301	63	17.9	0
			小刀	切，假的會碎、較硬	2	30303	12	3.4	1
				敲敲看，真假聲音不同	2	30304	1	0.3	2
			石頭	割割看，未損傷就是真的	2	30305	1	0.3	2
			鏟子	敲敲看，真假聲音不同	2	30306	1	0.3	2
				敲敲看，假的會破	2	30307	4	1.1	2
			酒精燈	燒鑽石，融化、變黑就是假的、亮度	2	30308	8	2.3	1
			酒精燈、樹木	燒鑽石，融化、變黑就是假的	2	30309	1	0.3	2
			十字弓	用十字弓射其中一顆，看門會不會關起來	1	30311	1	0.3	2
			肉眼	比較亮的是真的	1	30314	1	0.3	2
			水	浮力	0	30317	3	0.9	2
			斧頭	砍看看	1	30318	7	2	1
繩子	隨便套一顆、兩個都拿	1	30319	4	1.1	2			
3-5	選錯，被關在洞裡	1	斧頭	把門破壞	2	30501	23	6.5	0
			小刀	把門破壞	1	30502	3	0.9	2
			十字弓	把門破壞	1	30503	2	0.6	2
			大狗	把門破壞	1	30504	3	0.9	2
				找出路	1	30505	2	0.6	2
			鏟子	挖洞以留空隙，被關住還是可以爬出來、挖地道	2	30506	16	4.5	1
				頂住門	1	30507	6	1.7	2
			斧頭	頂住門	1	30511	2	0.6	2
酒精燈	燒門	2	30512	2	0.6	2			
3-6	分辨時間	1	有指針的手錶	知道時間	2	30601	1	0.3	2
3-8	時間限制	1	狗	加快速度	2	30801	1	0.3	2
			錶	看時間	2	30802	3	0.9	2

附錄 C 量表使用同意書

C.1 玩興感受量表

「玩興感受量表」使用同意書

本人同意 曾文力 使用「玩興感受量表」作為「在遊戲情境中以沉浸經驗探討玩興對創造力的影響」之評量工具。

簽章 吳靜宜

中華民國 九十五年 2 月 28 日

C.2 問題情境科技創造力量表

量表使用同意書

本人同意 曹文力 使用葉玉珠、鄭芳怡(2004)編製之「問題情境科技創造力測驗」做為其碩士論文「在遊戲情境中以沉浸經驗探討玩興對創造力的影響」之評量工具。此量表只做為學術研究之用。

簽章



中華民國 九十五年 2 月 15 日