

理學院碩士在職專班網路學習組

碩 士 論 文

遊戲情境中思考風格對設計創造力的影響

The Influence of Thinking Styles on the
Design Creativity in Playing Situation



研究生：彭銘君

指導教授：孫春在 教授

中 華 民 國 九 十 四 年 六 月

遊戲情境中思考風格對設計創造力的影響
The Influence of Thinking Styles on the Design Creativity in
Playing Situation

研究生：彭銘君

Student：Ming-Chun Peng

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 2005
Hsinchu, Taiwan, Republic of China

中華民國九十四年六月

國立交通大學

博碩士論文全文電子檔著作權授權書

(提供授權人裝訂於紙本論文書名頁之次頁用)

本授權書所授權之學位論文，為本人於國立交通大學理學院網路學習碩士在職專班 網路學習 組，93 學年度第 2 學期取得碩士學位之論文。

論文題目：遊戲情境中思考風格對設計創造力的影響

指導教授：孫春在

■ 同意

本人茲將本著作，以非專屬、無償授權國立交通大學與台灣聯合大學系統圖書館：基於推動讀者間「資源共享、互惠合作」之理念，與回饋社會與學術研究之目的，國立交通大學及台灣聯合大學系統圖書館得不限地域、時間與次數，以紙本、光碟或數位化等各種方法收錄、重製與利用；於著作權法合理使用範圍內，讀者得進行線上檢索、閱覽、下載或列印。

論文全文上載網路公開之範圍及時間：

本校及台灣聯合大學系統區域網路	■ 立即公開
校外網際網路	■ 立即公開

■ 全文電子檔送交國家圖書館

授權人：彭銘君

親筆簽名：_____



中華民國 94 年 6 月 16 日

國立交通大學

博碩士紙本論文著作權授權書

(提供授權人裝訂於全文電子檔授權書之次頁用)

本授權書所授權之學位論文，為本人於國立交通大學理學院網路學習碩士在職專班 網路學習 組，93 學年度第 2 學期取得碩士學位之論文。

論文題目：遊戲情境中思考風格對設計創造力的影響
指導教授：孫春在

■ 同意

本人茲將本著作，以非專屬、無償授權國立交通大學，基於推動讀者間「資源共享、互惠合作」之理念，與回饋社會與學術研究之目的，國立交通大學圖書館得以紙本收錄、重製與利用；於著作權法合理使用範圍內，讀者得進行閱覽或列印。

本論文為本人向經濟部智慧局申請專利(未申請者本條款請不予理會)的附件之一，申請文號為：_____，請將論文延至____年____月____日再公開。

授權人：彭銘君

親筆簽名：_____



中華民國 94 年 6 月 16 日

國家圖書館 博碩士論文電子檔案上網授權書

(提供授權人裝訂於紙本論文本校授權書之後)

ID:GT009273520

本授權書所授權之論文為授權人在國立交通大學理學院網路學習碩士在職專班 93 學年度第 2 學期取得碩士學位之論文。

論文題目：遊戲情境中思考風格對設計創造力的影響

指導教授：孫春在

茲同意將授權人擁有著作權之上列論文全文(含摘要)，非專屬、無償授權國家圖書館，不限地域、時間與次數，以微縮、光碟或其他各種數位化方式將上列論文重製，並得將數位化之上列論文及論文電子檔以上載網路方式，提供讀者基於個人非營利性質之線上檢索、閱覽、下載或列印。

※ 讀者基於非營利性質之線上檢索、閱覽、下載或列印上列論文，應依著作權法相關規定辦理。

授權人：彭銘君

親筆簽名：_____



民國 94 年 6 月 16 日

摘要

本研究之目的為探討探索性遊戲情境中，不同思考風格(Thinking Styles)的學生創造力(Creativity)的發展情形，並以設計遊戲關卡做為創造力應用的評量工具。研究樣本為國小二至六年級學生，依思考風格隨機分派為兩組，分別進行高探索(exploration)遊戲與低探索遊戲。以瞭解不同思考風格的學生，透過探索遊戲的刺激，其創造力的變化情形。

研究的四個主要目標為：1.了解遊戲情境對思考風格的影響。2.探討遊戲情境中各風格創造力的表現情形。3.探討遊戲情境中思考風格與創造力進步之關係。4.探討風格與創造力應用之關係。

研究結果顯示：1.探索遊戲情境對於立法風格有正向的影響，且立法風格低者較為顯著。2.探索遊戲情境對學生的個人創造潛能有正向的幫助。3.高探索情境對創造力影響優於低探索情境。4.立法風格高與行政風格低者語文創造力進步較多。5.遊戲所提昇的創造潛能需透過相關技巧的配合才能發揮。6.分散個人在設計領域的觀察視野對設計獨創力有正向的影響。



關鍵字：創造力	Creativity
設計創造力	Design Creativity
思考風格	Thinking Style
電腦遊戲	Computer Game
遊戲	Play
遊戲情境	Playing Situation

The Influence of Thinking styles on the Design Creativity in Playing Situation

Student: Ming-Chun Peng

Advisor: Dr. Chuen-Tsai Sun

College of Science Degree Program of E-Learning
National Chiao Tung University

ABSTRACT

This dissertation discusses the development of creativity of those students with different thinking styles in the exploration games, and design game episodes as the evaluation tool of creativity application.

The research samples are from second to sixth grade students, according to their thinking styles divide students into 2 groups at random to play the high exploration game and the low exploration game, and we can understand the development of creativity in those students with different thinking styles in the exploring game .

The four research objectives are: 1. understanding the influence on thinking style which is made by game. 2. discussing the development of creativity with different style in the game. 3. discussing the relationship with thinking style and making progress of creativity in the game. 4. the relationship between style and creativity applying.

The result shows:

1. The exploring game has positive effects to high legislative, and the people who is medium/low legislative is much more obviously.
2. The exploring game has positive helps to inspire student's potential of creativity.
3. The influence of creativity in the high exploration is better than in the low exploration.
4. The people who is high legislative making more progress in the creativity of language and literature than the people who is medium/low legislative.
5. The creativity potential which is enhanced by playing games needs relational techniques to give play.
6. Distributing the view of observation in design has positive effects to the creativity of design.

Keyword: Creativity, Design Creativity, Thinking Style, Computer Game, Play, Playing Situation

致謝

完成這篇論文，最令我高興的是不僅寫出了生平第一篇著作，還從中學到了研究的方法。論文的寫作是一時的，但研究的方法卻可以受用一輩子。這全都要歸功於交通大學給我這個學習的機會，還有指導老師孫春在博士在專業知識及研究方法上的指導。

畢業前最令我難忘的，是這群專班的同窗好友，我們可以算是忘年之交，雖然大家來自不同的地方，下課後有不同的身分，但在專班裡面，我感覺到同學們和樂的氣氛，與努力向學的精神。

還要感謝實驗室的研究夥伴們，大家同舟共濟、不分彼此，無論是經驗交流或是研究成果分享，都能毫無保留的提供最真誠的意見及知識，尤其是岱伊學姊在思考風格上的專業、珮嵐學姐在論文寫作上的指導，根龍學長對遊戲實驗的經驗，國維同學在文獻蒐集的專長，明珠同學對統計知識的鑽研，丁元同學對研究內容的執著，秋碧同學在檔案平台的支援，還有妙如的耐心，嘉健的純樸，冰兒的毅力，珮瑜的堅持，朝淵的歷練等，都給了我很大的啟示。

最後，要感謝學校同事瑞菊和秋琇在創造力評分及研究心得的分享，還有校長及同事們的支持，及父母親給我的鼓勵，我想跟你們說：「沒有你們，我無法獨自完成這篇論文」。再次感謝孫春在教授和林珊如教授將我引入創造力的研究領域，在接觸了創造力之後，對於班上中低成就的學生有了不同的見解，重新檢視那些與眾不同、獨樹一格的孩子們，在某些方面頗具創意，而這是我以前看不到的。現在的我，覺得自己是站在鳥籠中把鳥放出去的人。傳統的教育、家庭、社會環境把我教得很好，但也很難跳出既有的行為框架，在畢業之後，期待自己能給孩子們更多創意的空間，繼續為下一代的創造力而努力。

前人對創造力的研究如夜空中滿天的繁星，指引著我向正確的研究方向行進，希望我這份研究成果，也能成為其中的一顆，為教師與學子照亮通往創意的道路。

94.6 于竹東

目錄

中文摘要.....	iii
英文摘要.....	iv
誌謝.....	vi
目錄.....	vii
表目錄.....	x
圖目錄.....	xi
1 導論.....	1
1.1 研究動機.....	1
1.2 研究目的.....	1
1.3 重要名詞定義.....	2
1.4 研究問題.....	2
2 文獻探討.....	4
2.1 思考風格.....	4
2.2 創造力的理論基礎.....	4
2.3 創造力的評量.....	5
2.4 遊戲與探索.....	5
2.5 遊戲與探索行為.....	6
3 研究方法與設計.....	7
3.1 研究方法.....	8
3.2 研究對象.....	8
3.3 研究工具.....	8
3.4 研究設計.....	10
3.5 實驗流程.....	10
4 結果與討論.....	12
4.1 探索性遊戲的環境.....	12

4.1.1	遊戲探索性的定義.....	13
4.1.2	探索遊戲的分析.....	14
4.1.3	提問、假設及創意結果預測.....	15
4.2	遊戲情境與思考風格的關係.....	18
4.2.1	遊戲探索性與思考風格之轉變分析.....	18
4.2.2	風格與遊戲視野的關係.....	20
4.3	遊戲情境與思考風格對創造力的影響.....	24
4.3.1	遊戲情境對創造力的影響.....	24
4.3.2	各風格在情境中之創造力表現.....	27
4.3.3	各風格在情境中創造力的發展.....	30
4.4	風格與創造力的應用.....	33
4.4.1	設計創造力與創新思考測驗之相關性.....	35
4.4.2	各風格創造力在設計關卡的應用情形.....	39
5	結論與建議.....	40
5.1	結論.....	40
5.2	建議.....	41
5.3	未來展望.....	42
	參考文獻.....	43
	附錄1 創造力表現統計分析資料.....	45
	附錄2 實驗中創造力的評分.....	46
	附錄3 設計創造力與年級之關係.....	48

附錄4 營造創造力的環境	49
附錄5 創意教學法	51
附錄6 創造思考教學在課堂上的應用	51
附錄7 思考風格的類型	52
思考風格的十五條通則	53
十三種常見的思考風格	55
思考風格的功能	55
思考風格的形式	57
思考風格的層次	59
思考風格的視野	60
思考風格的傾向	60
附錄8 機械反斗城各關卡之探索性分析	61
第一個關卡	61
第二個關卡	62
第三個關卡	63
第四個關卡	64
第五個關卡	65
第六個關卡	66
附錄9 思考風格問卷	69
附錄10 關卡設計單	71
附錄11 創造思考測驗使用授權書	72



表目錄

表 4-1 實驗組創意問、原因、結果題列表	16
表 4-2 控制組實驗組創意問、原因、結果題列表	17
表 4-3 實驗、控制組在遊戲實驗前、後的思考風格問卷平均量分	19
表 4-4 實驗組中低立法風格者前後測立法風格成對樣本 T 檢定(N=28) ..	19
表 4-5 年級與遊戲視野交叉表	22
表 4-6 遊戲視野與風格相關係數	23
表 4-7 實驗組、控制組創造力各分力進步分數摘要表	25
表 4-8 高探索實驗前後高立法、低立法之創造力平均分數獨立樣 T 本檢定結果	27
表 4-9 高探索實驗前後高行政、低行政之創造力平均分數獨立樣本 T 檢定結果	28
表 4-10 新編創造思考測驗圖形分類類別	34
表 4-11 設計創造力評分者信度(***) $P < 0.001$	34
表 4-12 設計創造力與「新編創造思考測驗」語文創造力之相關(N=68)	36
表 4-13 設計創造力與「新編創造思考測驗」圖形創造力之相關(N=68)	36
表 4-14 設計創造力與效標之語文創造力之相關(N=34)	36
表 4-15 設計創造力與效標之圖形創造力之相關(N=34)	37
表 4-16 遊戲視野與設計創造力之關係	37

圖目錄

圖 1-1 研究變數之間的關係	3
圖 3-1 實驗流程圖	7
圖 4-1 學生進行遊戲實驗時沈思的畫面	12
圖 4-2 遊戲關卡之相關概念說明	13
圖 4-3 各遊戲關卡之探索性	14
圖 4-4 實驗組提問時看的遊戲關卡畫面	16
圖 4-5 控制組提問時看的遊戲關卡畫面	17
圖 4-6 全體樣本實驗前後立法風格變化情形	20
圖 4-7 不同探索遊戲情境思考風格變化比較	20
圖 4-8 學生看遊戲畫面提問題的情形	21
圖 4-9 實驗組遊戲畫面中問題範圍的定義	21
圖 4-10 控制組遊戲畫面中問題範圍的定義	22
圖 4-11 年級與遊戲視野關係圖(N=68)	23
圖 4-12 驗前、後創造力變化情形	24
圖 4-13 實驗前、後創造力變化情形	26
圖 4-14 實驗後語文創造思考能力差異(T分數)	26
圖 4-15 實驗前高、低立法風格語文創造力表現	28
圖 4-16 實驗後高、低立法風格語文創造力表現	29
圖 4-17 實驗前高、低行政風格圖形創造力表現	29
圖 4-18 實驗後高、低行政風格圖形創造力表現	29
圖 4-19 高探索遊戲情境中立法風格之語文創造力進步情形	31
圖 4-20 高探索遊戲情境中行政風格之語文創造力進步情形	31
圖 4-21 高探索遊戲情境中司法風格之語文創造力進步情形	32
圖 4-22 低探索遊戲情境中立法風格之語文創造力進步情形	32
圖 4-23 低探索遊戲情境中行政風格之語文創造力進步情形	33
圖 4-24 低探索遊戲情境中司法風格之語文創造力進步情形	33
圖 4-25 學生設計關卡之一	35
圖 4-26 學生設計關卡之二	35
圖 4-27 AMABILE 的創造力脈絡理論(AMABILE 1983, 1996)	39

1 導論

1.1 研究動機

現階段國民教育政策重點在於九年一貫課程，重大議題著重在「分段能力指標」與「十大基本能力」，其中包含了「欣賞、表現與創新」，由教育對創新的重視，可知創造力在現代競爭激烈的社會環境中有其重要性。

在教學情境中，許多教師開始結合資訊媒體，利用多媒體的聲光效果來提升學生的學習動機。不過研究發現，教師在課堂上利用多媒體簡報來教學與傳統板書教學，學生的學習成效並無顯著差異。

面對國際市場的競爭，台灣需要更多的創意，而學生是國家為來的主人翁。以學生的觀點來看，上課如果能以遊戲方式進行，不但趣味又沒有壓力，所以許多專家學者開始研究遊戲和學習結合的可行性。經過研究，遊戲情境確實得以對學習者帶來新的學習風氣，使得學習動機提高。不過，對於創造力方面，因為觀點不同，理論也有很大的差異，所以其發展方式也大不相同，但皆強調環境與動機的重要性。是以，若能找出遊戲情境與創造力的相關性，或是利用遊戲情境來激發學生的創造力，將有機會提升台灣未來的競爭力。

1.2 研究目的

本研究的目的在於了解遊戲中影響學生創造力的因素，以及思考風格、遊戲情境對學生創造力的影響。藉由探討遊戲類型、思考風格與創造力的關係，來驗證對創造力有利的遊戲情境，進而使教師能應用此類遊戲情境，營造出對學生創造力有利的學習環境，讓學生的創造力在國小階段開始萌芽，希冀能使學生對於未來多變與競爭的社會有更佳的適應能力。

在本研究之前，教師對於學生創造力的培育大多以創意教學為主。但礙於環境與時間的配合，對學生的影響有限。許多教師都熟讀創造力理論，但在課堂上卻很難營造出適合創造力發展的環境，因為學生有不同的起點行為、不同的思考風格，是獨立且完全不同的個體。因此，本研究旨在發現遊戲情境與思考風格對於學生創造力的影響，唯有透過遊戲與學習的結

合來營造創意情境，才能真正對每位學生有所助益。

1.3 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：

1. 思考風格

研究中所提到的思考風格，是 Sternberg 與 Lubert(1996)在心智自我管理的功能中所提出的行政型、立法型及司法型風格。

2. 創造力

在此所提到的創造力，是指包括流暢力、變通力、獨創力及精進力等認知能力(Baer, 1993; Williams, 1971)。

3. 設計創造力

創造力可以應用在許多層面，就科技創造力的歷程而言，學者認為與一般創造力的歷程並無不同（郭有適，2001；洪文東，1997），所以依此推論，創造力應用在設計上，就稱之為設計創造力。本研究所提的設計創造力，乃是指學生在經過探索性遊戲情境刺激後，對「設計遊戲關卡」時，應用其自身的能力所設計出來的新關卡的創意程度而言。

4. 高低探索遊戲

本研究使用的遊戲為「機械反斗城」，共分為六個獨立的關卡。高探索性遊戲是指探索性較高的三個關卡，其探索性分別為 7、7、5，總和為 19；低探索性遊戲是指其餘的三個關卡，其探索性為 4、4、4，總和為 12(詳見附錄)。

1.4 研究問題

本研究依據研究目的，提出下列研究問題：

1. 探討遊戲情境之探索性。
2. 探索遊戲情境會助長何種思考風格？
3. 探索遊戲情境中何種風格最能展現創造力？
4. 遊戲情境適於哪一種思考風格發展創造力？
5. 何種思考風格在應用創造力設計關卡時具有優勢？

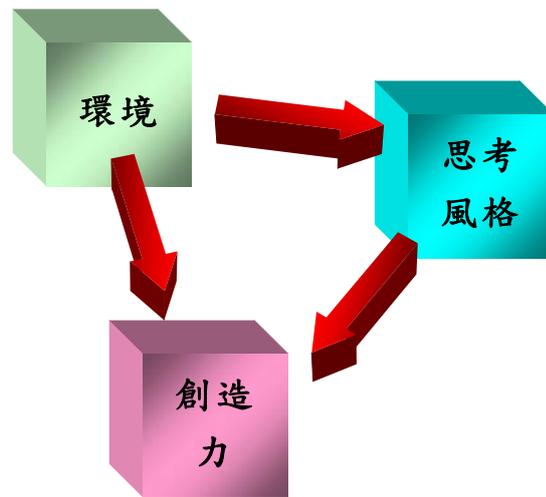


圖 1-1 研究變數之間的關係



2 文獻探討

2.1 思考風格

教育和心理學家 R. J. Sternberg 認為思考風格不同於智能或人格，而是介於二者之間(Sternberg, 1994, 1997)。思考風格不是能力，而是我們喜歡如何運用能力及思考方式。他將思考風格分為五個層面十三種類型，本研究僅針對功能(function)層面之三種類型加以探討。

在功能層面中，個人的思想與行事作風與和政府功能一樣，可分成立法型、行政型、司法型。其特色如下：1.立法型者有創意 2.行政型者守規矩 3.司法型者擅評析。並非每個人只能發揮一種功能，一般人常會同時具有三型作風，只是三者之中的某一型會特別凸顯；但多數人會比較偏好某種角色的職務，如果能把每個人安排地適得其所，整體機構必能運作順暢(Sternberg, 1997)。

2.2 創造力的理論基礎

創造力的研究常因為研究者的觀點不同，而對創造力有不同的定義，進而影響研究的方向，對於創造力的研究大致上可分下列幾個方向：(1) 創造力是認知能力和人格特質的一部份：包括流暢力、變通力、獨創力及精進力等認知能力(Baer, 1993; Williams, 1971)；(2)創造力是解決問題時的思考歷程：個體在經過思考後，發現問題並利用自身的各種心智能力評估解決方案，最後經過實施、驗證達到解題的目的(Wallas, 1926)。(3)創造力是生產出有用的點子或產品：結合個體能力，經過有意或無意的思考歷程，產生獨特、新穎的結果，而且自己滿意，社會也能所接受。評量一個人創造力的高低最直接的方法，就是看他發展出來的作品或產品(Amabile, 1996b; Sternberg & Lubart, 1995)。(4)環境因素會影響創造力的展現：根據學者的研究顯示，學校教育並不適合創造力的培養(Amabile, 1989; Torrance, 1995)，其中包括威脅性的處罰、嚴厲的校規、過度的外在獎勵等因素。Amabile(1996)加入了社會環境因素對創造力的影響，她認為創造力環境因素會經由影響工作動機進而影響創造力(Amabile, 1996b)。

2.3 創造力的評量

Guilford 在 1950 年提倡創造思考研究，開啟了創造力的研究與評量之門，而發展創意思考評量工具是由 Torrance 開始(Torrance, 1966)，由於創造力的概念十分複雜，之後學者對創造力的亦定義不同，所以創造力的評量很難定義出一套公認的評量工具。但經過學者整理之後，將大部分創造力評量工具或方法分成八大類(Hocevar, 1981; Hocevar & Bachelor, 1989)，分別為(1)擴散思考測驗(2)人格量表(3)態度和興趣量表(4)他人評量(5)傳記量表(6)名人研究(7)自我陳述的創造性活動或成就(8)產品或成果評量。

本研究分別使用創造性思考及創造性產品之方式進行評量，說明如下：

1. 創造性思考評量：

使用由國內學者吳靜吉等人所製作之「新編創造思考測驗」為評量工具(吳靜吉等, 民 87)。此量表有實施時間短(30 分鐘)、建有台灣地區國小至研究生的語文和圖形「T 分數」常模、高信度等優點，且測驗內容為最廣為使用的擴散性思考能力。特別說明在「新編創造思考測驗量表」所提的創造力偏重在「創造潛能」及「創造成就表現」的部分，並不等於實際的創造表現(吳靜吉等, 民 87)。

2. 創造性產品評量：

Brown (1989)主張，所有創造力測驗都應該以某種創造性產品作為外在效標，否則它的效度將成問題。在研究中特別以設計遊戲關卡做為創造性產品，讓學生發揮自身的創意特質，在遊戲之後設計一個新的關卡，做為評量學生的創造力的依據。設計關卡的評分部分，以教師為評量者，針對學生設計的關卡進行評分。即由教師扮演 Csikszentmihalyi 系統觀點中守門員(gatekeeper)的角色(Csikszentmihalyi, 1988)。

2.4 遊戲與探索

遊戲可增加兒童對行為的選擇而促進其對問題解決的能力，兒童在遊戲中嘗試以不同的玩法，而這些玩法可幫助其日後解決問題的能力(Sylva *et al.*, 1976)。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)。

Hutt(1971)、Weisler 及 McCall(1976)及其他學者認為遊戲與探索行為(exploration) 頗為相似，因為遊戲與探索行為都是自動自發，沒有外在的引發動機。當孩子漸漸成長，遊戲(play) 會逐漸轉變成較競爭性且重視規則的遊戲(games)，例如：打電動、下棋或玩球類運動(吳幸玲，民 92)。國小兒童視電腦為功能較複雜的電動玩具。因此，從事教學活動設計時，應多設計遊戲式教學活動，以吸引兒童的興趣與動機。很多研究結果發現兒童的遊戲教學活動，能夠促進兒童的創造思考、推理能力、想像力、問題解決能力、口語表達能力、合作能力等(Hughes, 1995; Pepler & Ross, 1981; 高敬文，民 81)。本研究以國科會 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) 為環境。透過這個環境來探究不同「思考風格」的兒童創造力表現及發展情形。

2.5 遊戲與探索行為

本研究中所討論的遊戲，乃是指有規則的遊戲(games)，與一般隨性而無規則的兒童遊戲(play)不同，其間的差別就在於遊戲時是否有規則。有規則的遊戲如：電腦遊戲、賽跑、打網球等(吳幸玲，民 92，兒童遊戲與發展)。

教育部在九年一貫教學精神十大基本能力中，包含了「主動探索與研究」的基本能力(教育部，2000)，由「主動探索與研究」的重要性中可知，「探索」二字重在釐清兩者間的關連。

Hutt(1971)、Weisler 及 McCall(1976)及其他學者認為遊戲中的探索行為(exploration) 是自動自發的，沒有外在的引發動機，而且探索行為和遊戲頗為相似；惟探索行為是一種為獲取物體的相關訊息、受欲探索物體之特徵所引導的行為，包含觀察與操弄兩種行為。

由以上論述對探索性遊戲下定義，即「探索性遊戲」是指：能讓學生主動、自主、自由嘗試，並能讓學生在情境中發現問題、利用舊經驗尋找關連，且不一定能發現關連性的遊戲(games)。

3 研究方法與設計

本研究以遊戲情境中思考風格對創造力的影響為研究主題，首先探討何種遊戲情境適合創造力的發展，選擇適合的電腦遊戲當實驗工具，利用遊戲情境中的問題，加強學生在解題過程中對物體概念的連結；實驗分成幾個階段，先讓學生看遊戲畫面，提出問題、再想出可能的原因、想像可能的結局，藉以加強學生融入遊戲的程度，並藉此觀察學生在遊戲中的視野；接著分組進行高、低探索性遊戲，玩完三個遊戲之後讓學生設計一個新的遊戲關卡，由教師評量其設計創造力；最後利用量化分析法探討此情境對學生創造力的影響，以瞭解不同探索性的遊戲，對思考風格及創造力的影響，研究結果提供教師未來培育學生創造力與家長選擇遊戲時之參考依據。

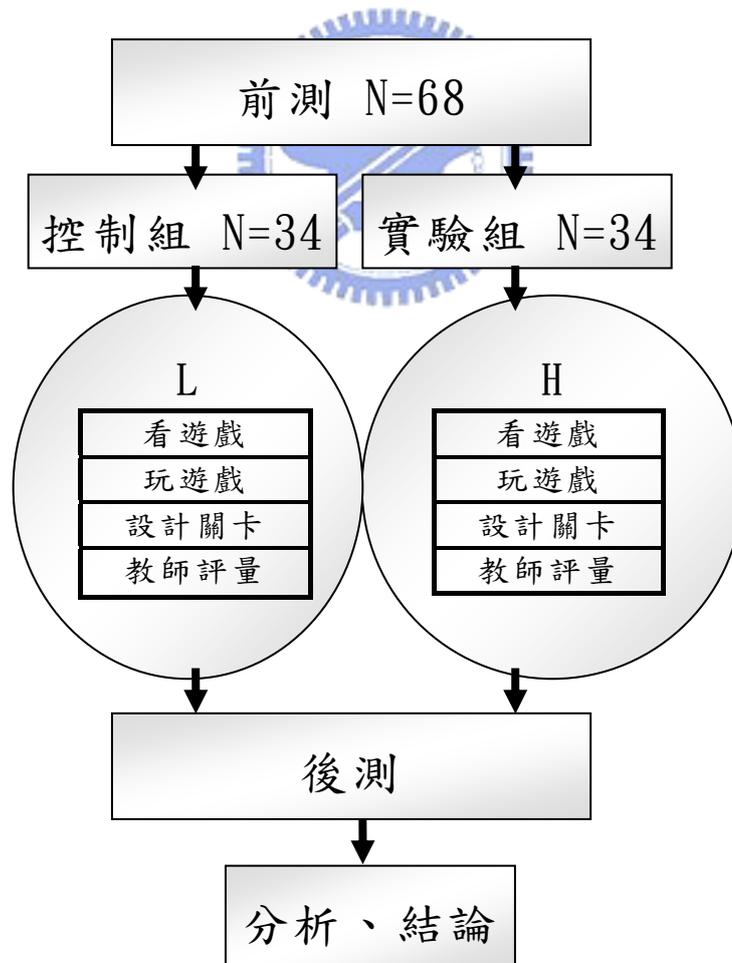


圖 3-1 實驗流程圖

3.1 研究方法

本研究採實驗研究法，首先對研究對象蒐集心智政府功能（立法、行政、司法）的三項思考風格特質，再施以新版創造思考測驗，取得學生的創造力（流暢力、變通力、獨創力）t 分數（標準分數），並依行政、立法、司法風格值高、低為分組依據，以人工方式將學生分為思考風格相似的實驗組及對照組，分組時盡量滿足高立法、高行政、高司法，中立法、中行政、中司法，及低立法、低行政、低司法之學生數相近之條件，分組後以獨立樣本 t 檢定分析，兩組學生思考風格無顯著差異。分組後分別讓兩組學生分別進行不同探索性之遊戲實驗。再依據學生看遊戲畫面時提出的問題範圍、設計遊戲關卡進行教師評量，最後施以思考風格及創造力後測，以了解本次實驗研究的影響。主要目標為找出改變「新編創造思考測驗」所測得創造力各分力的因素，以遊戲情境營造適合創造力發展環境來影響學生的創造力，並探討個體思考風格在其間所扮的角色，及遊戲的探索性是否對設計創造力產生影響等。

3.2 研究對象

本研究以新竹縣橫山鄉六班之國小學童為研究對象，學生家中電腦擁有率雖不高，但學生在學校每週一節的電腦課中皆有接觸過電腦遊戲，且對電腦遊戲有很高的興趣。考量一年級學生表達能力尚未完全成熟，對自我認知尚處於探索階段，及限於時間、人力及學校配合的關係，本實驗樣本僅限本校二～六年級學童（不考慮年級變項）。全部實驗學生以思考風格特質為依據隨機分派為實驗組（進行高探索遊戲）及控制組（進行低探索遊戲）。分組完成後兩組間分別以立法、行政、司法風格值進行獨立樣本 t 檢定結果無顯著差異，顯示兩組在實驗前思考風格特徵相似。

3.3 研究工具

1. 思考風格問卷

本研究之思考風格問卷取自王佩琪（民 93）針對 Sternberg 所著「Thinking Styles」中文版「活用你的思考風格」（天下文化出版，民 88 年）在研究中所使用的問卷，再對語句稍做修正使其符合國民小學學生的認知理解程度，並進一步採用 Cronbach's α 係數值來判別問卷的內部一致性。經資料分析後，得到思考風格問卷的 Cronbach's α 值為 0.6283，其中立法型的 Cronbach's α 值為 0.6107、行政型的 Cronbach's α 值為 0.7230、司法型的 Cronbach's α 值為 0.5347。經過因素分析後，建構效度亦在可接受的範圍。

2. 新編創造思考測驗

由吳靜吉等人於民國 87 年提出，以「拓弄思創造思考測驗」(TTCT) 為效標，建有台灣地區國小至研究生的語文和圖形「t 分數」常模，施測內容為廣泛用來當成創造力指標的擴散性思考能力(流暢力、變通力、獨創力、精進力)。評分者間的信度分別為，語文流暢力 0.96($p < 0.001$)、語文變通力 0.97($p < 0.001$)、語文獨創力 0.93($p < 0.001$)。圖形流暢力 0.98($p < 0.001$)、圖形變通力 0.97 ($p < 0.001$)、圖形獨創力 0.94($p < 0.001$)、圖形精進力 0.79($p < 0.001$)。在施測效度部分，除獨創力與精進力外，其餘分力與效標間均有高度相關。獨創力部分係因年代與文化背景不同，罕見的答案也不同所致(吳靜吉等，民 87)。以量表製作年份來看，新編創造思考測驗應比拓弄思創造思考測驗更適合本實驗。

3. 「機械反斗城」遊戲

本研究的遊戲實驗環境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）為主要工具，原因如下：

- (1). 遊戲無特定解題模式，學生可在遊戲中探索工具與解法
- (2). 遊戲畫面生動，助於提升學生遊戲動機
- (3). 所有學生之前都沒有玩過本遊戲，減低實驗干擾

(4). 需使用一個以上工具來解題，助於研究學生的擴散思考能力

(5). 遊戲問題直接呈現在畫面上，助於研究學生的觀察力

4. 關卡設計單

利用關卡設計學習單讓學生以繪圖方式設計新的關卡，學習單分為工具區與關卡區，學生必須將在關卡中要使用的工具，繪製在工具區，再設計遊戲情境與佈題，並以文字說明過關時必須應用的工具、步驟及方法。

設計關卡的評分以關卡中出現的物件數量為流暢力；每個物件的類別以「新編創造思考測驗」中圖形分類標準為主，計算變通力；獨創力依關卡創意程度低至高，由老師給予 1-5 分的創意分數。信度方面，兩位教師共同評十個關卡之設計流暢力、設計變通力分數，求得肯德爾和諧係數(Kendall coefficient of concordance)分別為 0.87($p < 0.001$)與 0.89($p < 0.001$)，顯示教師在設計流暢力及設計變通力評分趨於一致。創意關卡分數則以兩位教師分別對 68 個關卡進行評分，求得 Kappa 統計量為 0.74($p < 0.001$)。

3.4 研究設計

本研究以遊戲情境為自變項，分別進行高探索性遊戲（實驗組）及低探索性遊戲（控制組）。兩組分別看不同探索性的遊戲畫面，並提出問題、假設原因，再預測過關時可能的結果。接著兩組分別進行高、低探索性遊戲，最後分別設計創意遊戲關卡。在持續三週，每週四十分鐘的遊戲實驗活動後，經由所搜集的各項資料分析探討兩組間各依變項的差異。

3.5 實驗流程

學生進行活動時間為期七週，第一週進行創造力與思考風格前測，第二週實驗組與控制組分別看高、低探索性遊戲，進行創意問題、創意原因與創意結果評量。第三週到第五週兩組分別進行高、低探索性遊戲，每次遊戲時間四十分鐘。第六週進行創意關卡設計活動（40 分鐘），第七週進行創造力後測（30 分鐘）與思考風格後測（10 分鐘）。

前測

看畫面

玩遊戲

設計關卡

後測



4 結果與討論

本研究依據研究目的及研究問題進行研究結果分析與討論，4.1 根據研究問題一，研究探索性遊戲的環境；4.2 依據研究問題二，探討遊戲情境會助長何種思考風格；4.3 依據研究問題三，探討遊戲情境及思考風格與創造力關係 4.4 依據研究問題四，分析風格與創造力應用之關係。

4.1 探索性遊戲的環境

透過遊戲關卡的布題，學生必須先發現要解決的問題，然後利用滑鼠選擇並移動工具來做嘗試。經由觀察實驗中學生的遊戲行為，發現大部分學生都會先看畫面找線索，然後再利用滑鼠各方嘗試，尋找規則。足見此遊戲能引發學生的探索行為(圖 4-1)。



圖 4-1 學生進行遊戲實驗時沈思的畫面

4.1.1 遊戲探索性的定義

此研究對遊戲的探索性定義為：「解題時所需應用物件的最短連結概念數」。亦即，在解題過程中，需要應用到兩物件概念延伸並且結合的數量越多，遊戲的探索性越高。



圖 4-2 遊戲關卡之相關概念說明

針對關卡一所使用的概念為依據(圖 4-2)，分析遊戲的探索性如下：

1. 齒輪傳遞動力
2. 剪刀剪線
3. 自由落體 (水瓶自由落下)
4. 傳送帶傳送物品
5. 水的浮力 (蠟燭上浮)
6. 物體燃燒 (火點燃火箭)
7. 火藥炸開石門

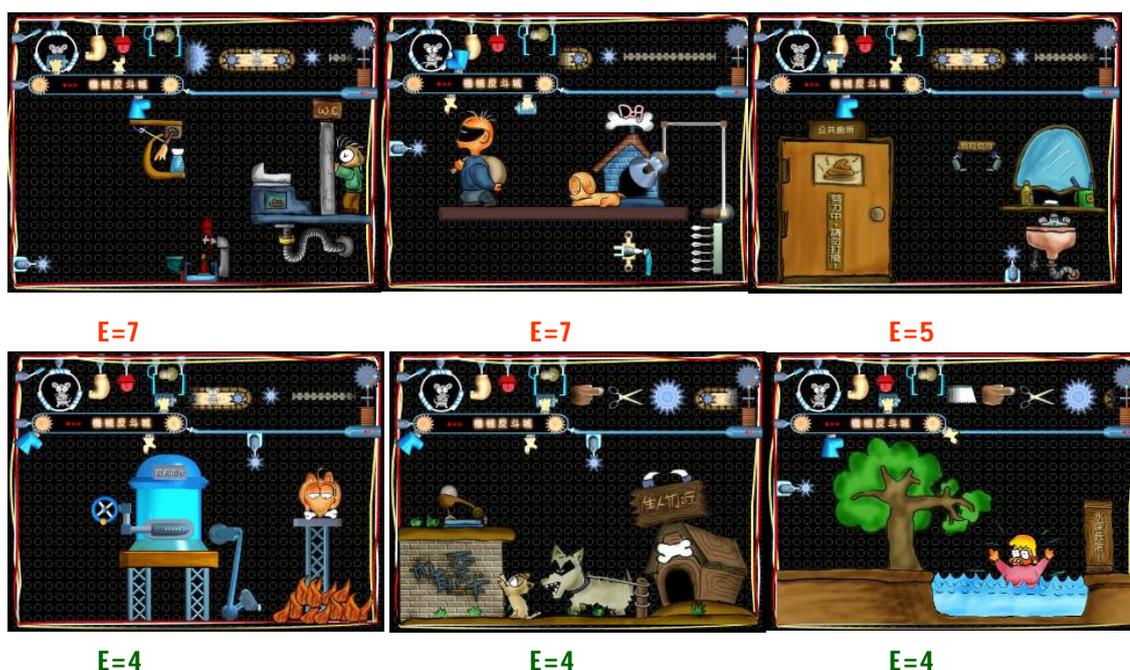


圖 4-3 各遊戲關卡之探索性

依據六個遊戲關卡的解題概念，可以計算出各關卡的探索性(圖 4-3)，所謂高探索遊戲是指探索性較高的三個關卡(E=7, 7, 5)，低探索遊戲是指其餘的三個關卡(E=4, 4, 4)。

4.1.2 探索遊戲的分析

透過探索遊戲中關卡的佈題，可以迫使學生在解題過程中思考兩物件間的關連性，達到刺激學生擴散思考與斂聚思考的目的，茲將實驗中觀察學生遊戲的情形，分析此遊戲優缺點如下：

優點：

1. 操作簡單，學生不需很高的電腦操作能力，只需會使用滑鼠即可。
2. 刺激思考，遊戲提示少，也沒有固定的操作步驟，學生可依自己的喜好進行解題，利於觀察不同思考風格的解題模式。
3. 畫面生動，遊戲開始時其中的主角會不斷的向玩家透露訊息，讓玩家有線索可尋。
4. 概念簡單，遊戲使用的概念頗能與生活結合，例如齒輪傳動、水的浮力等，學生能很快的進入遊戲情境中。

缺點：

1. 畫面的某些功能尚未開發完成，使學生浪費許多時間在嘗試上。
2. 缺乏適當提示，學生多次嘗試仍不懂畫面佈題時，遊戲沒有適當的回饋，造成耐心較差的學生在幾次探索後，容易厭倦無法達到刺激思考的目的。
3. 使用概念太少，每一個關卡都是由齒輪啟動，學生只要過完一關，很快能熟悉操作模式，利用嘗試錯誤法即可過關，缺少思考的時間。

針對以上遊戲的缺點，在進行遊戲時可經由老師在旁適時的加以輔導來克服。大部分學生都可以在完全不需老師提示下達成任務，故遊戲情境對刺激學生思考應有一定成效。

4.1.3 提問、假設及創意結果預測

在學生尚未進行遊戲之前，藉由讓學生看遊戲畫面，想像遊戲的玩法，針對遊戲畫面提出問題，並針對問題假設原因，最後提出過關後可能的結果。此部分評量共分三個部分，皆是用紙筆記錄。第一部份利用十分鐘讓學生看畫並寫下問題；第二部份利用十分鐘讓學生針對自己提的問題，寫出可能的原因；第三部份則寫出過關後可能發生的結果（十分鐘），扣掉座位分配與說明的時間，每個遊戲利用一節課即可完成，實驗組及控制組學生分開進行，而且在進行實驗時鄰座不坐人，以減低干擾。最後由四位教師分別針對學生提的問題、假設、創意結果進行投票，再依照老師們投票結果分析何種思考風格者在看遊戲畫面的部分最具有創意。

每位老師可以在實驗組、控制組學生提的問題、假設、創意結果中，各選出最有創意的二十個問題、最有創意的二十個假設及最有創意的二十個結果預測(表 4-1、表 4-2)，表中所列的項目為三位老師以上投票決定為有創意者，也就是經過四位老師投票且得分在三分以上的項目。

由分析資料可知，提出的問題有創意，提出的原因不一定有創意，在結果預測部分也不一定能獲得老師青睞。在低年級部分，學生所提的原因常讓老師摸不著頭緒，可能是不熟悉透過文字來表達內心想法。由不過整

個實驗結果可知，在創意結果預測部分，老師們看法一致性較高。



圖 4-4 實驗組提問時看的遊戲關卡畫面

表 4-1 實驗組創意問、原因、結果題列表

提問年級	創意問題	該生所提原因
2	那隻蟲一直想上廁所他要上大號，又要做事，又要做家事又要上班	他身體變咖啡色頭髮白白的是他老了
5	為什麼大便會一層層的消失	因為大便被馬桶吸走了
5	為什麼叫機械反斗城	可能裡面全都是機械
6	為什麼老鼠沒有吃起司	他被黏住了
6	為什麼反斗城下面的東西不會動	反斗城下面的東西壞了
提出年級	創意原因	該生所提問題
2	因為他想上廁所忍不住頭髮才會變白白的	應該很刺激
5	他怕裡面會有女生	他為什麼不去上廁所
5	因為他是外星人	他為什麼長的不像人
5	因為他喜歡自己設計	為什麼他的馬桶很奇怪
5	因為裡面有鬼	為什麼牆壁裂了
5	因為受到魔法的影響	為什麼人被關在那麼小的地方
6	他是青蛙變的	為什麼那個男生的眼睛那麼大
提出年級	創意結果	
3	如果大便沒沖掉就會臭死的	
4	很開心和跳起來，那個人就會帶那隻老鼠帶回家養	
5	因為裡面太陰森，而他被嚇死	

5 他在裡面研究機械

6 鞭炮點著了把大家都炸死了

6 衛生紙從天上掉下來

6 最後屎噴出來，老鼠被臭死

6 水管爆開，門碎了，那個人被沖倒大西洋，
那個人也拉出來了

6 大舌頭會吃到糖果

6 990 歲的老人打死了老鼠，終於可以上廁所了



圖 4-5 控制組提問時看的遊戲關卡畫面

表 4-2 控制組實驗組創意問、原因、結果題列表

提問年級	創意問題	該生所提原因
2	山豬怕火又怕高，被山地人殺	因為下面有火又很高
2	他怕變成骨頭狗	可能是他怕火
5	為什麼節約用水還滴水	沒關好
5	這個遊戲是哪裡抓的	可能是在網路上某某地方抓的
6	為什麼狗不會跳到節約用水上面，偏偏要站在那裡	因為牠怕水
提出年級	創意原因	該生所提問題
3	小白腳受傷，怕會掉到下面一層	為什麼他不要逃走
4	有可能不小心瓦斯漏氣	為什麼有火
5	有人丟煙蒂	火為什麼會燒起來
5	因為是老鼠說狗活該	為什麼老鼠在一個圈圈上跳舞
5	因為老鼠他會冷靜思考	為什麼老鼠不動呢
6	可能是中邪了吧	他在做什麼呢
6	骨頭應該是他的鼻環	他為什麼要含著骨頭呢

提出年級	創意結果
4	狗會水上飄，離開房子
5	狗被鋸子殺了
5	裝了防火器
5	找到女朋友
6	一個鬼對你微笑
6	會有一個神秘人物來救這隻狗
6	狗戴綠帽

4.2 遊戲情境與思考風格的關係

藉由觀察學生在遊戲實驗後，思考風格變化的情形，了解學生思考風格的轉變。先以成對樣本 t 檢定檢測兩組在實驗前、後之思考風格的變化情形，了解遊戲情境對風格的影響。再以獨立樣本 t 檢定檢測兩組學生在遊戲後思考風格差異情形，以了解遊戲探索性是否會對思考風格造成影響，最後由統計圖觀察學生在進行高、低探索情境遊戲之後思考風格的變化情形。

4.2.1 遊戲探索性與思考風格之轉變分析

實驗中兩組學生分別進行高探索性(E=19)及低探索性(E=12)的遊戲，實驗前兩組各思考風格經獨立樣本 t 檢定無顯著差異，顯示兩組風格相似。表 4-3顯示全體學生在立法風格有較明顯的成長(0.66)，其中實驗組立法型風格轉變(1.17)比控制組(0.15)高。以成對樣本 t 檢定檢分析各組在實驗前、後各風格之變化皆未達顯著差異(表 4-3)。獨立樣本 t 檢定分析兩組在後測風格表現上亦無顯著差異，但實驗組之立法風格成長較控制組高。全體樣本之立法風格成長(0.66)也比行政型(0.04)司法型(0.07)高(圖 4-7)。

考慮高立法風格者其風格發展有限，故重新以實驗組中、低立法風格者做分析，以成對樣本 t 檢定分析中、低立法風格者，發現立法風格前、後測達顯著差異 (N=28, $p < .05$)，而控制組中低立法風格者，立法風格之前、後測並未達顯著差異 (N=29, $p = .201$)，顯示高探索性遊戲可能有助於立法風格較低者發展其立法風格。

表 4-3 實驗、控制組在遊戲實驗前、後的思考風格問卷平均量分

組別		行政型		立法型		司法型	
		平均值	標準差	平均值	標準差	平均值	標準差
實驗組 (N=34)	實驗前	19.35	4.15	18.59	4.34	14.53	4.39
	實驗後	19.15	3.71	19.76	3.70	14.03	4.22
	轉變	-0.20	-0.44	1.17	-0.64	-0.50	-0.17
控制組 (N=34)	實驗前	18.26	5.03	18.41	4.28	14.59	4.40
	實驗後	18.56	3.78	18.56	4.02	15.24	3.53
	轉變	0.30	-1.25	0.15	-0.26	0.65	-0.87
全體 (N=68)	實驗前	18.81	4.61	18.50	4.28	14.56	4.36
	實驗後	18.85	3.73	19.16	3.88	14.63	3.91
	轉變	0.04	-0.88	0.66	-0.40	0.07	-0.45

表 4-4 實驗組中低立法風格者前後測立法風格成對樣本 t 檢定(N=28)

成對變數差異						
前測-後測 立法風格	平均數	標準差	平均數的標 準誤	t	自由度	顯著性
	-2.0357	3.9673	.7497	-2.715	27	.011

由於樣本數較少，僅就實驗樣本與數據做推論。在研究中探索性遊戲會影響遊戲者的立法風格，且探索性較高的遊戲，對中低立法風格有正向的影響(圖 4-6)。可能原因為全體學生並未接觸過此類遊戲，對此情境逐漸發展出相應的風格，而此遊戲情境助於立法型風格的發展，此與 Sternberg(1997)風格會隨環境變化的說法一致。

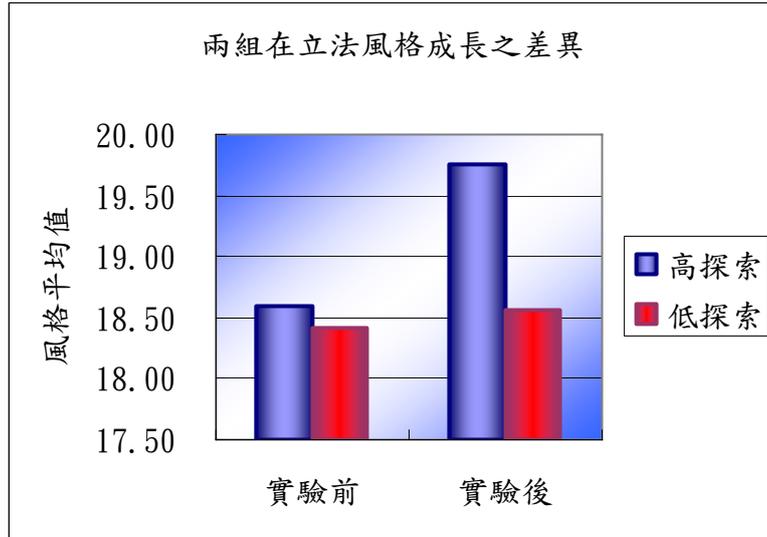


圖 4-6 全體樣本實驗前後立法風格變化情形

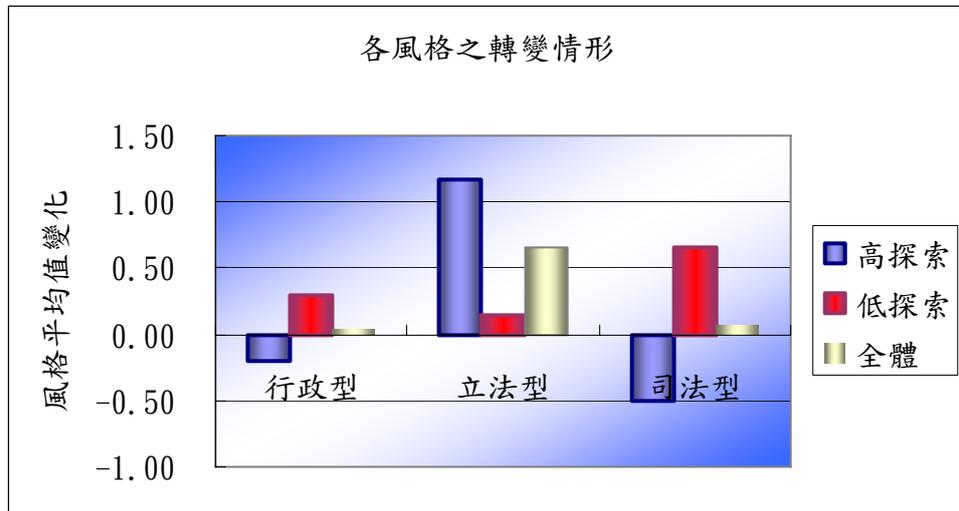


圖 4-7 不同探索遊戲情境思考風格變化比較

4.2.2 風格與遊戲視野的關係

Mendelsohn(1976)認為個人注意廣度的不同會造成創造力的差異。實驗中對遊戲視野的定義為：學生看畫面提問題時，問題焦點的範圍（圖 4-9、圖 4-10）。也就是針對學生看遊戲畫面提問題的部分（圖 4-8），將畫面分成幾個範圍。再經由統計來了解每個學生遊戲時的視野。



圖 4-8 學生看遊戲畫面提問題的情形

由表 4-5 可知低年級遊戲視野有偏低的趨勢，也就是提的問題幾乎都著重在畫面的某個範圍內，高年級則較能針對畫面各部份提出問題，但經過皮爾森積差相關分析，顯示遊戲視野與思考風格並無顯著相關(表 4-6)。

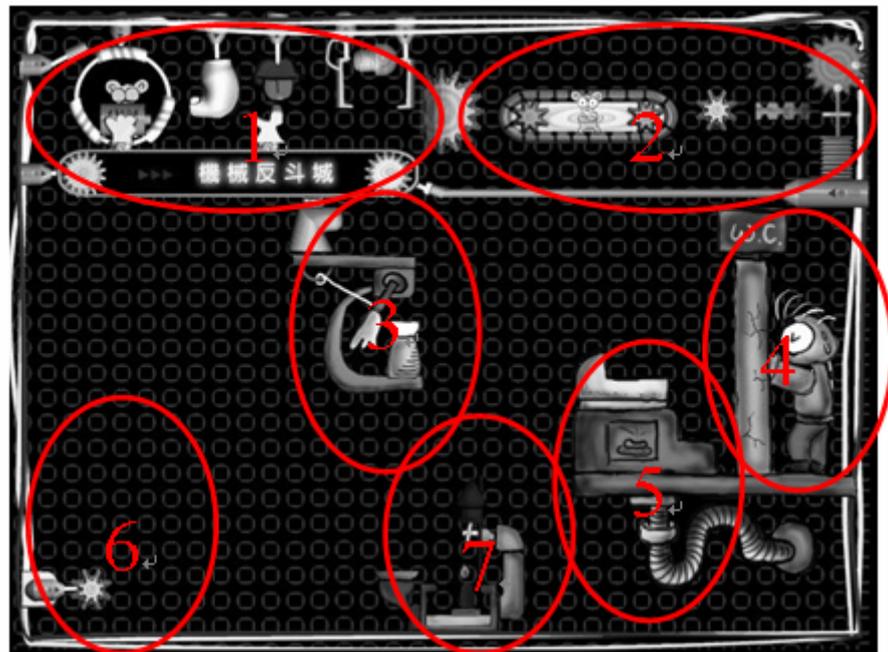


圖 4-9 實驗組遊戲畫面中問題範圍的定義

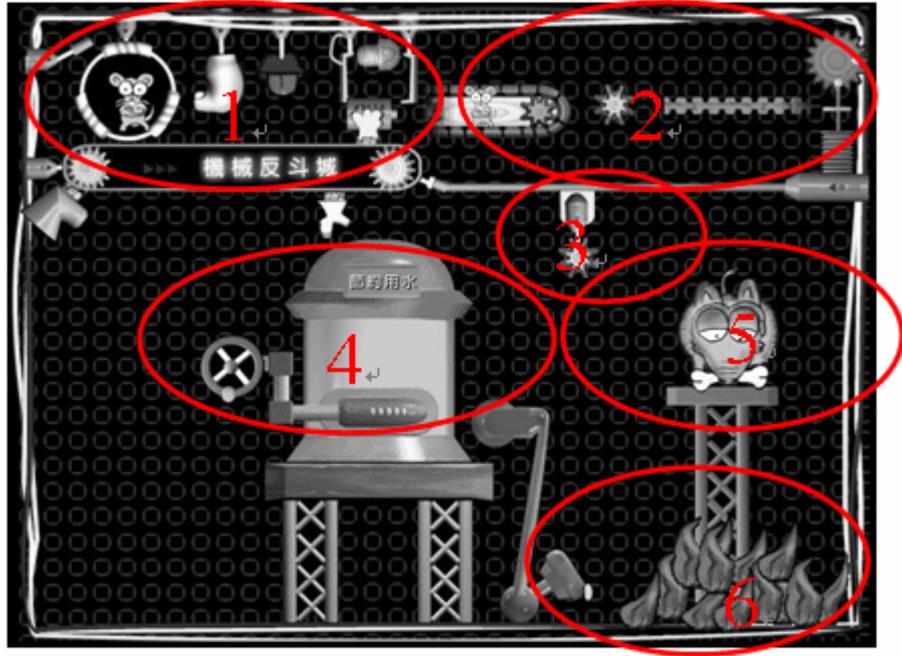


圖 4-10控制組遊戲畫面中問題範圍的定義

透過看畫面提問題的活動，我們可以瞭解學生問題的廣度。在 Sternberg 的研究中認為司法型風格的人擅長評析，下面就學生在看遊戲畫面提出創意問題、假設、結果時遊戲視野的資料來作分析：

表 4-5 年級與遊戲視野交叉表

個數	年 級					總和
	2	3	4	5	6	
遊戲	10	3	3	2		18
視野	3	3	3	2	2	13
		3	4	3	3	13
		1	3	7	3	14
			1		5	6
				2	2	4
總和	13	10	14	16	15	68

表 4-6 遊戲視野與風格相關係數

		立法	行政	司法	遊戲視野
立法	Person 相關	1.000	.215	.067	-.031
	顯著性(雙尾)	.	.078	.586	.803
	個數	68	68	68	68
行政	Person 相關	.215	1.000	.026	-.053
	顯著性(雙尾)	.078	.	.832	.667
	個數	68	68	68	68
司法	Person 相關	.067	.026	1.000	-.078
	顯著性(雙尾)	.586	.832	.	.528
	個數	68	68	68	68
遊戲視野	Person 相關	-.031	-.053	-.078	1.000
	顯著性(雙尾)	.803	.667	.528	.
	個數	68	68	68	68

圖 4-11顯示學生遊戲視野隨著年級增長，低年級的遊戲視野著重在較小的範圍內。而低年級生活領域課程學習目標為 1.人與自己 2.人與社會 3.人與自然（國民中小學課程綱要，民 89），經訪談班級導師也發現低年級學生常會為了觀察校園裡的一隻小蟲而忘了周遭的事物的存在。比對分析之後發現低年級對周遭事物尚處探索階段，容易對特定事物感到好奇，但對於其他事件則有排擠作用，亦即低年級學生除了目光焦點外較無法顧及其他事物。

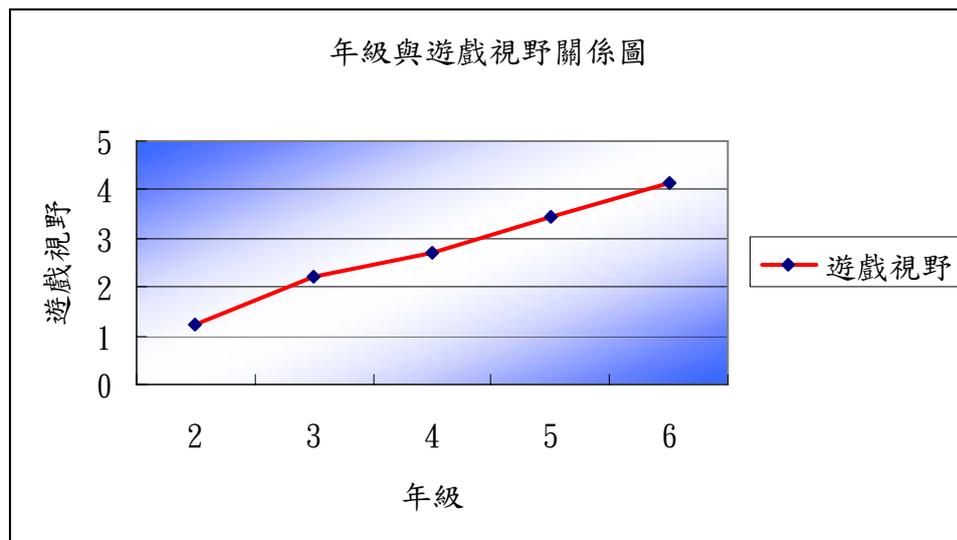


圖 4-11 年級與遊戲視野關係圖(N=68)

4.3 遊戲情境與思考風格對創造力的影響

本研究依據「新編創造思考測驗」創造思考能力評分標準，分別對語文創造思考測驗（竹筷子）與圖形創造思考測驗（人）施測，再將成績轉換成 t 分數進行分析研究，以探討遊戲情境對創造力的影響。

兩組創造力前測成績獨立樣本 t 檢定並無顯著差異，顯示兩組在實驗前語文、圖形創造力相近。以下將先分析探索性遊戲情境對學生創造力是否有影響，再分析各風格之創造力表現，最後探討各風格在情境中創造力發展情形。

4.3.1 遊戲情境對創造力的影響

表 4-7 顯示遊戲情境中，兩組在創造力前後測差異分數不同，顯示遊戲情境可能對創造力產生影響。

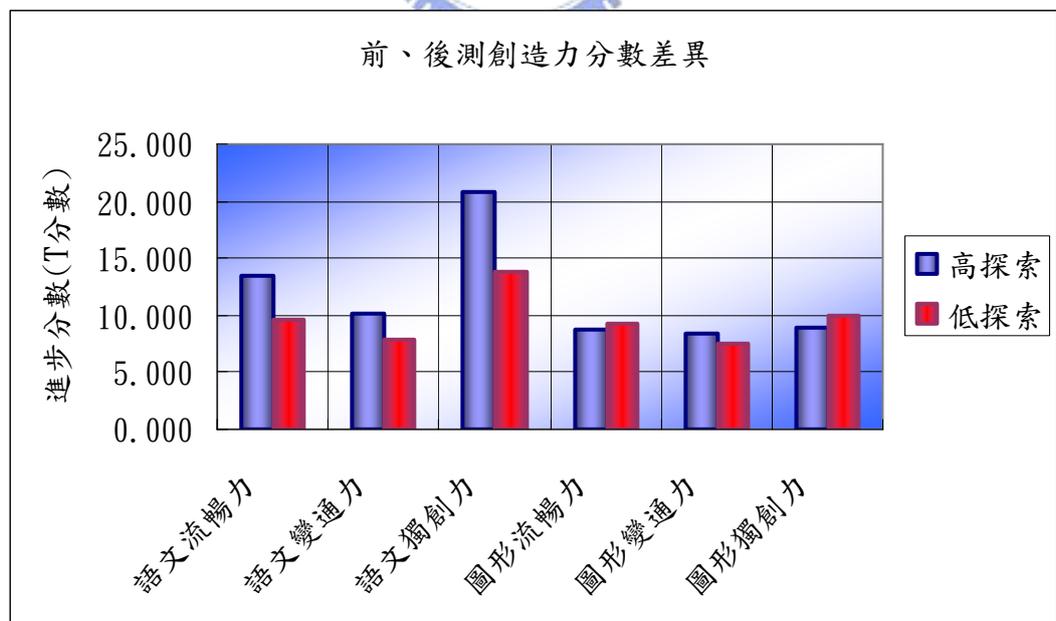


圖 4-12 驗前、後創造力變化情形

圖 4-12顯示不同探索性情境對創造力有不同程度的影響。實驗組在語文流暢力($\bar{X}=13.5$)、變通力($\bar{X}=10.12$)、獨創力($\bar{X}=20.77$)及圖形變通力($\bar{X}=8.38$)方面優於控制組,圖 4-14顯示實驗後兩組間語文創造力的差異情形。但獨立樣本 t 檢定顯示實驗後兩組間之語文、圖形創造力各分力均未達顯著差異,可能為遊戲情境的探索性差異不夠大(19-12)所以差異並未明顯。但仍分別對實驗組、控制組進行進一步分析,以了解高、低探索情境中思考風格對創造力的影響。

表 4-7 實驗組、控制組創造力各分力進步分數摘要表

組別統計量

創造力進步	實驗分組	個數	平均數	標準差	平均數的標準誤
語文流暢力	實驗組	34	13.50	10.512	1.803
	控制組	34	9.59	9.967	1.709
語文變通力	實驗組	34	10.12	9.058	1.553
	控制組	34	7.79	10.453	1.793
語文獨創力	實驗組	34	20.77	16.712	2.866
	控制組	34	13.74	20.052	3.439
圖形流暢力	實驗組	34	8.68	7.027	1.205
	控制組	34	9.29	7.396	1.268
圖形變通力	實驗組	34	8.38	8.442	1.448
	控制組	34	7.47	9.245	1.585
圖形獨創力	實驗組	34	8.97	11.000	1.886
	控制組	34	9.97	13.281	2.278

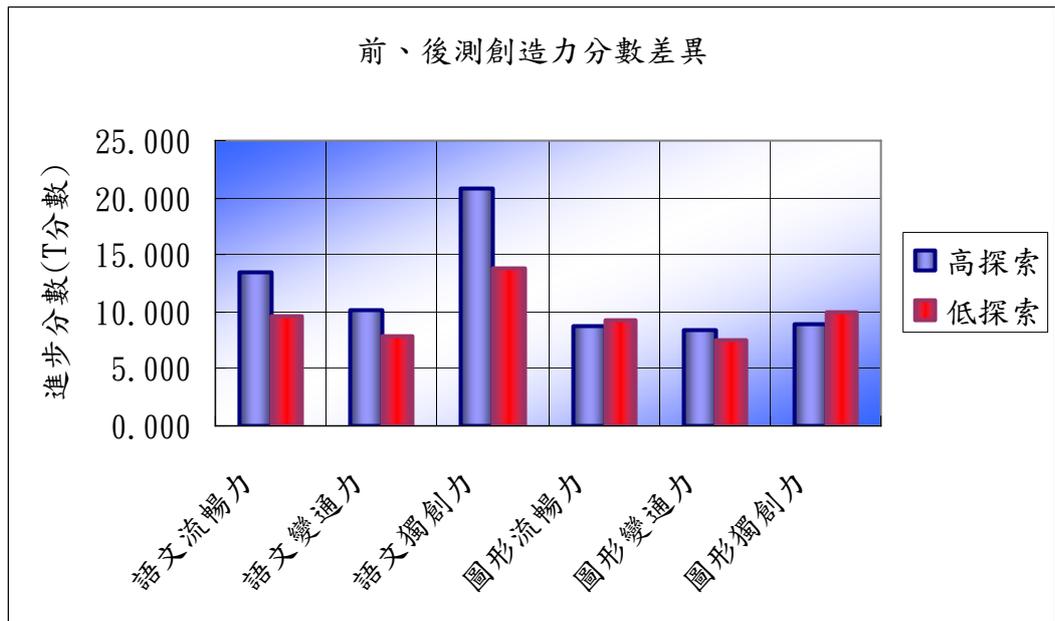


圖 4-13 實驗前、後創造力變化情形

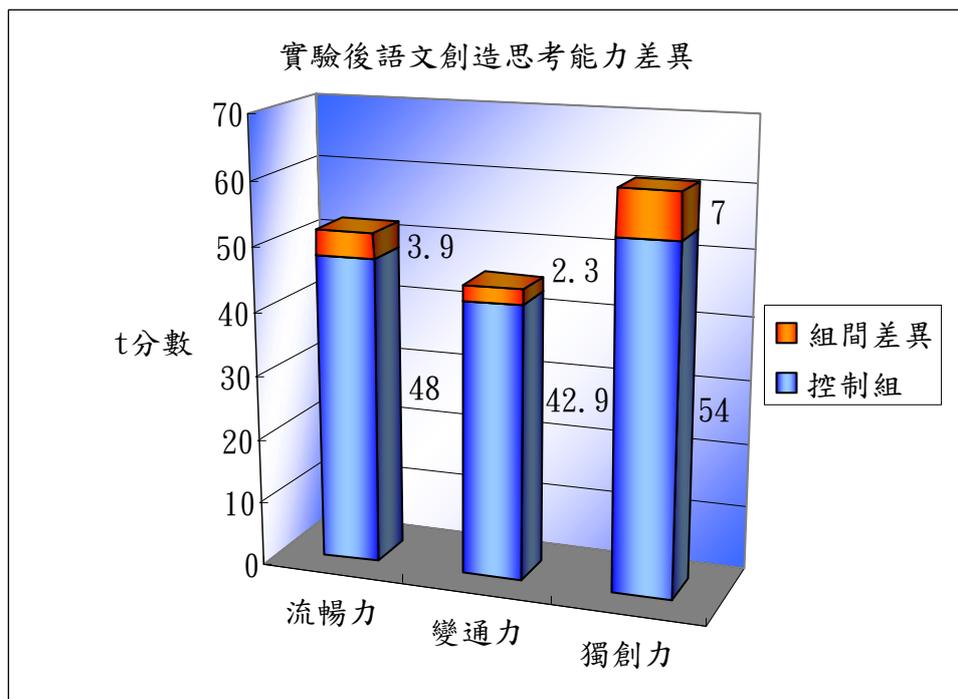


圖 4-14 實驗後語文創造思考能力差異(t分數)

4.3.2 各風格在情境中之創造力表現

高探索情境之創造力表現方面：

利用實驗前後之高、低風格間創造力(語文、圖形)差異情形，分析該風格在高探索遊戲情境中創造力表現的變化。先以獨立樣本 t 檢定分析實驗前後之高低風格間語文、圖形創造力差異情形，若達顯著則表示該風格在情境中創造力表現發生變化。

表 4-8顯示在實驗前高立法風格、低立法風格在語文創造力之表現並無顯著差異。實驗組學生在進行高探索遊戲實驗後，高、低立法風格間獨立樣本 t 檢定語文創造力分數達顯著差異。圖 4-15、圖 4-16顯示高立法風格者在高探索環遊戲情境中，語文創造力之流暢力、變通力、獨創力表現比低立法風格佳，圖形創造力則無顯著差異。

表 4-9顯示高、低行政風格在實驗後圖形變通力達顯著差異。而司法風格者在實驗前、後語文、圖形創造力表現皆無顯著差異。

表 4-8 高探索實驗前後高立法、低立法之創造力平均分數獨立樣本 t 檢定結果

低立法 N=5，高立法 N=6		t	自由度	顯著性 (雙尾)	平均差異	標準誤 差異	
語文創造 力	前測	流暢力	-0.93	7.74	0.38	-4.10	4.39
		變通力	-0.64	5.57	0.55	-3.70	5.74
		獨創力	-0.29	8.95	0.78	-1.87	6.51
	後測	流暢力	-3.68	8.29	0.01*	-25.63	6.97
		變通力	-3.30	8.94	0.01*	-18.23	5.53
		獨創力	-4.36	7.94	0.00*	-39.30	9.02
圖形創造 力	前測	流暢力	-0.52	8.96	0.62	-2.67	5.15
		變通力	-0.47	8.94	0.65	-3.37	7.19
		獨創力	-0.90	9.00	0.39	-7.00	7.81
	後測	流暢力	-0.57	8.70	0.58	-4.20	7.39
		變通力	-0.40	8.99	0.70	-3.13	7.83
		獨創力	-0.73	9.00	0.48	-8.00	10.91

表 4-9 高探索實驗前後高行政、低行政之創造力平均分數獨立樣本 t 檢定結果

低行政 N=3，高行政 N=5		t	自由度	顯著性 (雙尾)	平均差異	標準誤 差異	
語文創造力	前測	流暢力	1.57	3.54	0.20	7.53	4.81
		變通力	0.93	4.91	0.39	3.73	4.00
		獨創力	1.62	2.47	0.22	11.93	7.35
	後測	流暢力	2.12	5.84	0.08	18.53	8.73
		變通力	1.16	5.90	0.29	8.73	7.55
		獨創力	1.68	5.88	0.15	22.53	13.44
圖形創造力	前測	流暢力	1.85	2.67	0.17	9.67	5.22
		變通力	1.97	3.31	0.14	12.53	6.37
		獨創力	0.97	5.21	0.37	5.87	6.03
	後測	流暢力	2.89	2.94	0.06	14.13	4.89
		變通力	4.11	2.51	0.04*	20.33	4.95
		獨創力	0.80	4.98	0.46	4.53	5.65

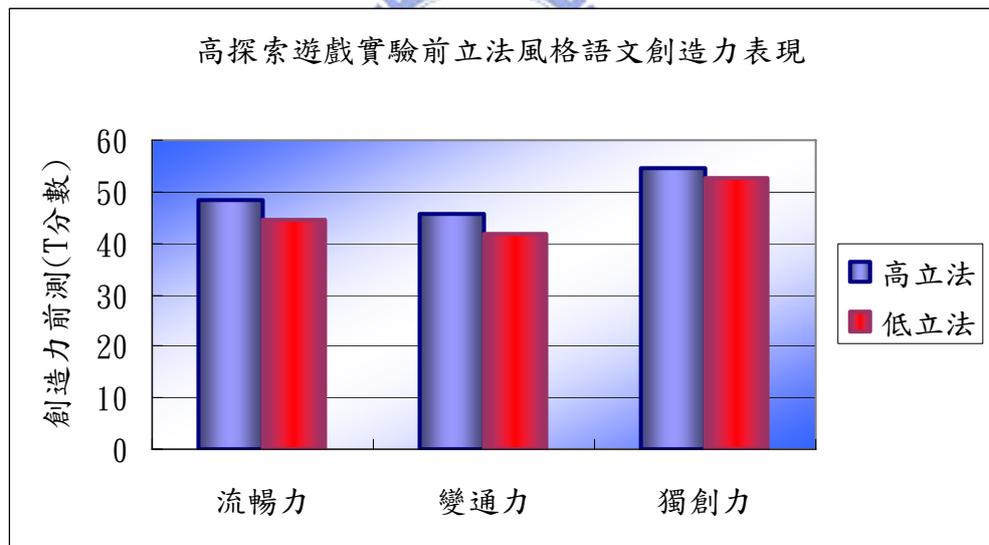


圖 4-15 實驗前高、低立法風格語文創造力表現

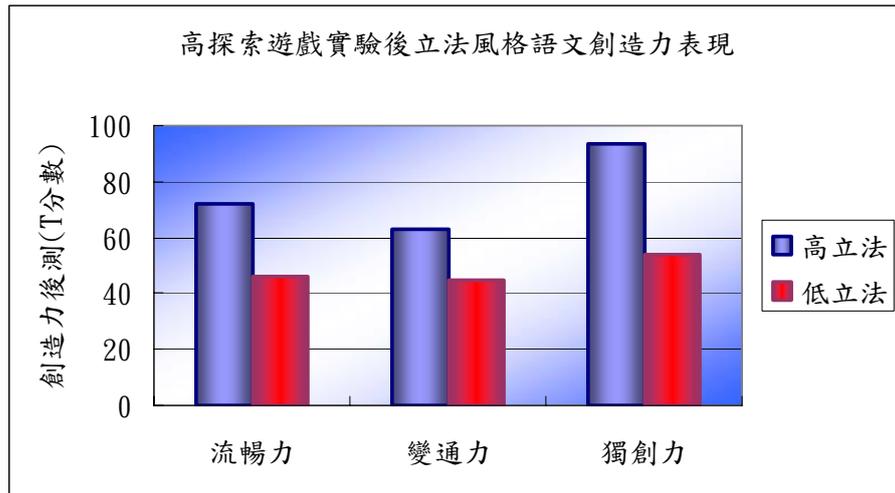


圖 4-16 實驗後高、低立法風格語文創造力表現

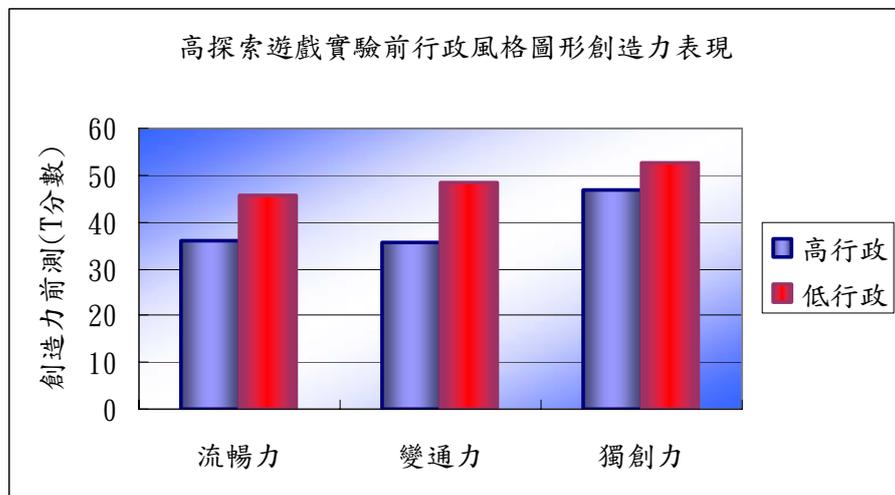


圖 4-17 實驗前高、低行政風格圖形創造力表現

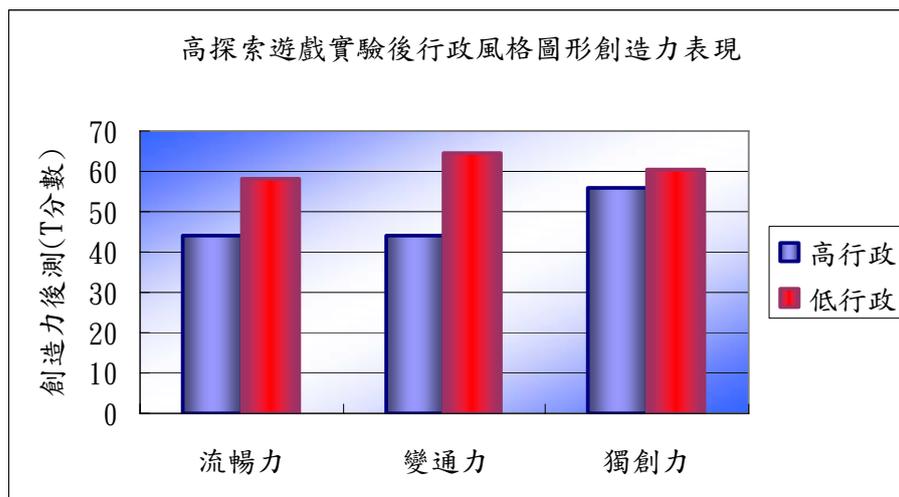


圖 4-18 實驗後高、低行政風格圖形創造力表現

低探索情境之創造力表現方面：

低探索遊戲情境學生在實驗前、後之高、低立法風格、行政風格、司法風格間之文字、圖形創造力獨立樣本 t 檢定無顯著差異，顯示低探索遊戲情境中各風格之表現並無明顯差別。

4.3.3 各風格在情境中創造力的發展

高探索情境：

高探索遊戲情境中，各風格的創造力進步情形，利用單因子變異數分析，以學生創造力進步分數為依變項，再分別利用行政等級（高、中、低）、立法等級、司法等級為因子，分析不同等級思考風格之間創造力進步的差異，若達顯著則利用 Scheffe 法進行事後比較分析，以釐清該情境適合何種風格發展創造力。

結果顯示，立法風格創造力進步方面：高立法風格、中立法風格的語文流暢力表現分別優於低立法風格(高>低、中>低， $I-J=21.53$ ， $p=.001$ 、 $I-J=11.68$ ， $p=.038$)；語文變通力部分高立法優於低立法風格(高>低， $I-J=14.53$ ， $p=.024$)；語文獨創力部分在風格表現上依次為高>中>低($I-J=18.573$ ， $p=.016$ 、 $I-J=18.86$ ， $p=.024$)。圖形創造力部分則未達顯著差異，顯示在高探索遊戲情境中立法風格較高者其語文流暢、獨創力進步較多(圖 4-19)。

行政風格表現方面：圖 4-20 顯示低行政風格的語文流暢力優於中行政風格(低>中， $I-J=18.15$ ， $p=.011$)；語文獨創力部分，低行政優於中行政風格(低>中， $I-J=27.04$ ， $p=.016$)；圖形創造力則無顯著差異，顯示在高探索遊戲情境中行政風格較低者語文流暢與獨創力較有成長空間。

司法風格表現方面：高探索遊戲情境中，司法風格高、低等級間之語文、圖形創造力進步分數並未達顯著差異，顯示司法風格在情境中對創造力成長較無影響力(圖 4-21)。

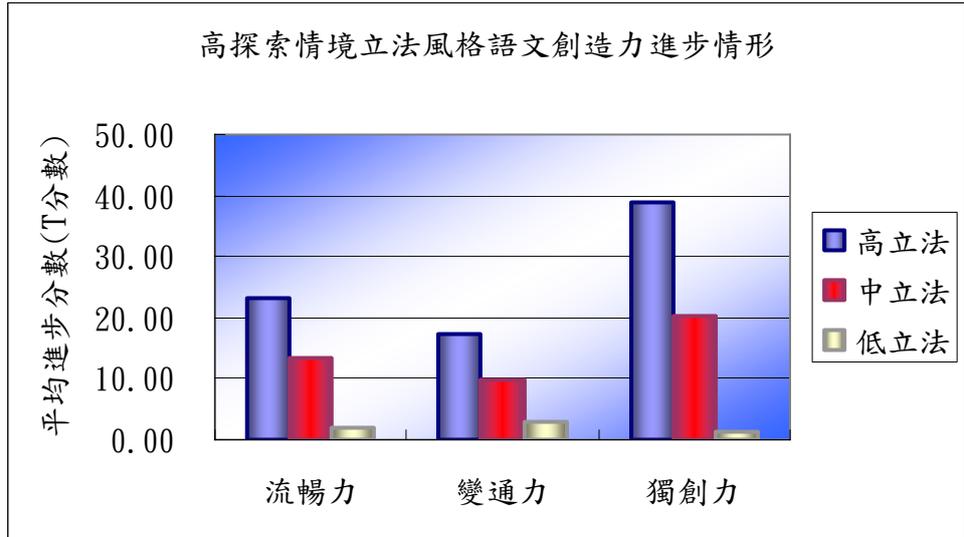


圖 4-19 高探索遊戲情境中立法風格之語文創造力進步情形

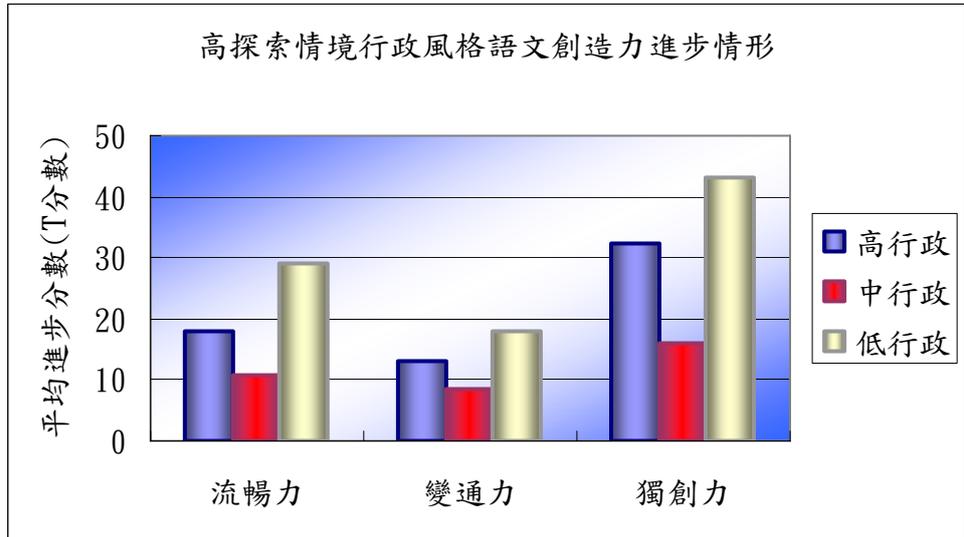


圖 4-20 高探索遊戲情境中行政風格之語文創造力進步情形

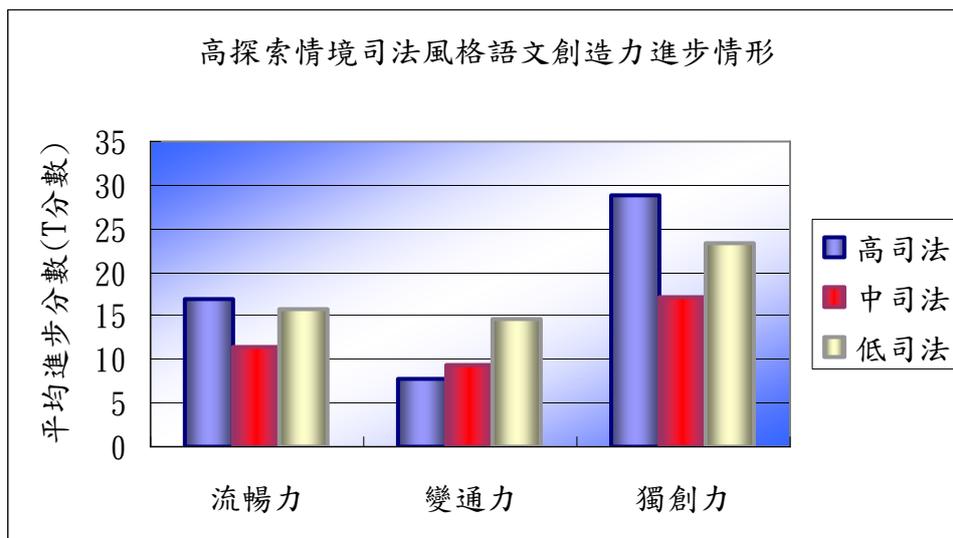


圖 4-21 高探索遊戲情境中司法風格之語文創造力進步情形
低探索情境：

低探索遊戲情境中，各風格的創造力進步情形，分析方式與高探索遊戲情境中相同，分別以行政等級、立法等級、司法等級為因子，語文、圖形創造力各分力進步分數為依變項，施以單因子變異數分析，計算各風格等級間創造力分數進步的差異，若達顯著則利用 Scheffe 法進行事後比較分析，以釐清該低探索情境適合何種風格發展創造力。

結果顯示，行政、立法、司法風格，高、中、低三組之間，語文與圖形創造力進步分數均未達顯著差異。

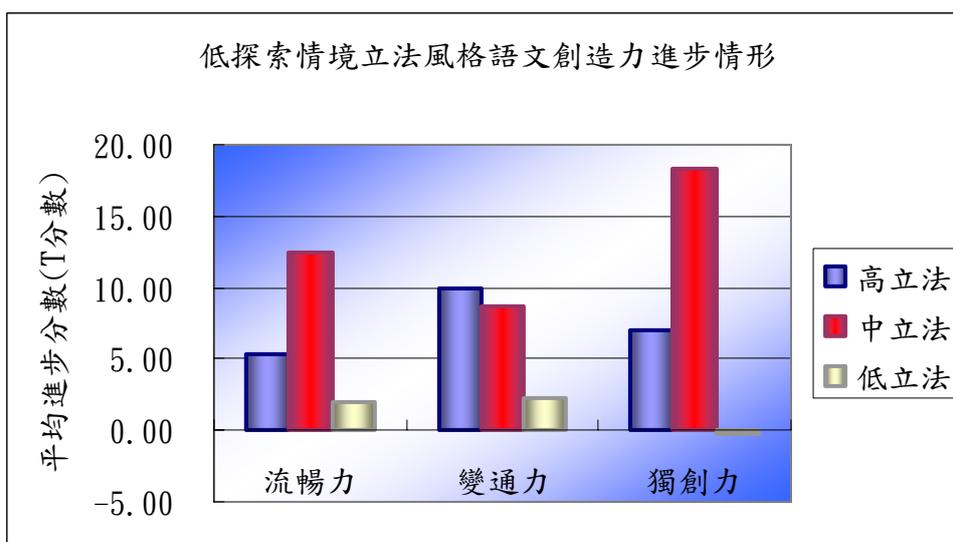


圖 4-22 低探索遊戲情境中立法風格之語文創造力進步情形

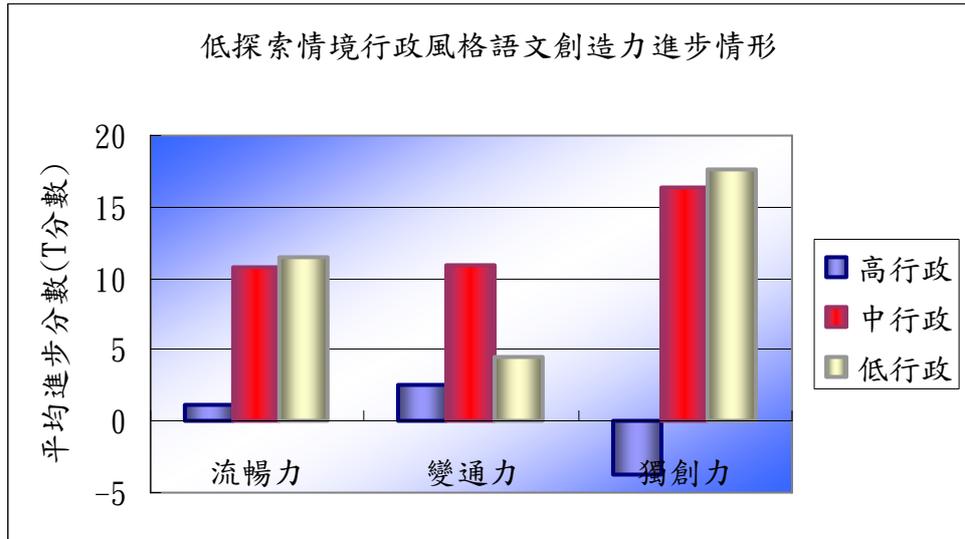


圖 4-23 低探索遊戲情境中行政風格之語文創造力進步情形

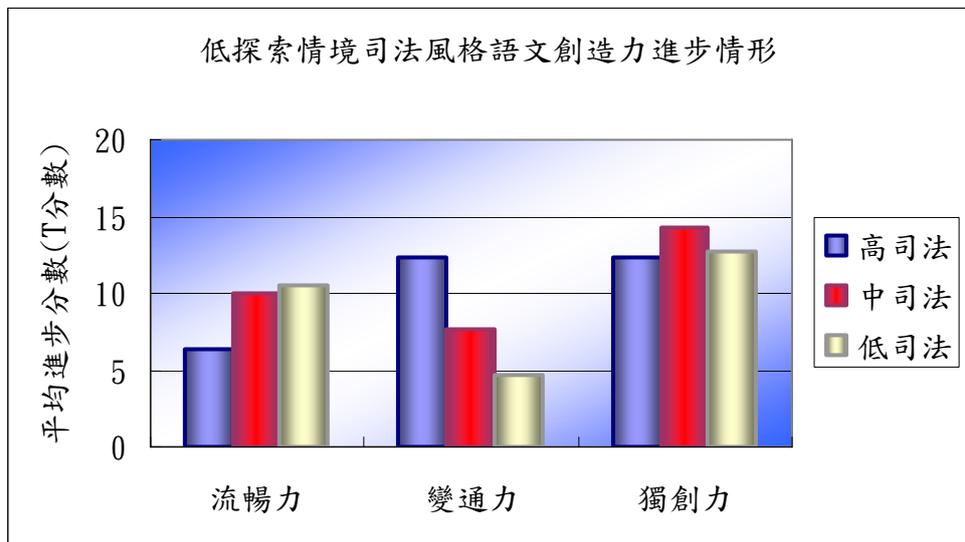


圖 4-24 低探索遊戲情境中司法風格之語文創造力進步情形

4.4 風格與創造力的應用

設計創造力的評分，由兩位現職教師進行，一位為研究者本人，另一位為任職八年之教師。評分表準以關卡中出現的物件數量為流暢力；每個物件的類別以「新編創造思考測驗」中圖形分類標準為主(表 4-10)，計算變通力；而獨創力的部分因無相關量尺可供參考，所以針對學生設計的關卡，創意程度低至高，分別給予 1-5 分的創意分數。

評分信度方面：兩位教師共同評十個關卡之設計流暢力、變通力結果求肯德爾和諧係數(Kendall coefficient of concordance)做為評分者信度之指標，創意關卡分數則以兩位教師分別對每個關卡進行評分，再求 Kappa 統計量。評分者之信度如表 4-11。

效度方面：以「新編創造思考測驗」為效標，分別以皮爾森積差相關比較語文、圖形創造力得分，分析設計創造力與創造力之間的相關性。

表 4-10 新編創造思考測驗圖形分類類別

01、人物與動作	02、虛擬人物及其部份	03、身體或身體部份
04、食物飲料	05、再製	06、穿戴
07、文具	08、教學器材	09、休閒、遊樂設施
10、運動健身器材及設施	11、傢俱	12、家用品、電器
13、烹飪調理器具	14、工具	15、機械設備
16、動物及其部份	17、昆蟲及其部份	18、植物及其部份
19、自然景觀	20、天體	21、科學
22、建築物及其部份	23、交通工具和設施	24、醫療
25、樂器	26、武器與護具	27、交易物
28、幾何圖形、物體	29、文字、數字	30、符號象徵
31、七情六慾（表情）	32、火光、影像	33、藝品
34、故事、成語	35、命理	

表 4-11 設計創造力評分者信度(***) $p < 0.001$

		信度係數
設計創造力	流暢力	.87***
	變通力	.89***
	創意關卡	.74***

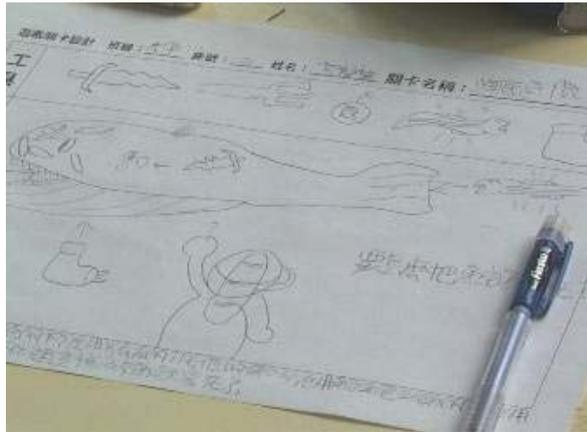


圖 4-25 學生設計關卡之一

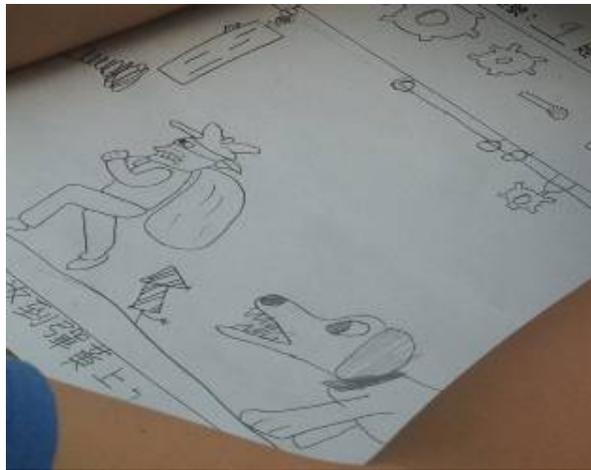


圖 4-26 學生設計關卡之二

4.4.1 設計創造力與創新思考測驗之相關性

結果如表 4-12、表 4-13 所示，全體樣本在設計創造力之流暢力、變通力、獨創力與語文及圖形創造力之相關性均未達顯著，但設計獨創力與語文變通力、圖形變通力相關性為 0.24 ($p=0.05$) 且接近顯著標準，故再分別針對兩組進行分析。

表 4-12 設計創造力與「新編創造思考測驗」語文創造力之相關(N=68)

設計創造力		語文創造力		
		流暢力	變通力	獨創力
流暢力	Pearson 相關	-0.03	-0.11	-0.03
	顯著性 (雙尾)	0.79	0.38	0.81
變通力	Pearson 相關	-0.05	-0.01	-0.02
	顯著性 (雙尾)	0.70	0.94	0.84
獨創力	Pearson 相關	0.17	0.24	0.15
	顯著性 (雙尾)	0.17	0.05	0.23

** 在顯著水準為 0.01 時 (雙尾), 相關顯著。

表 4-13 設計創造力與「新編創造思考測驗」圖形創造力之相關(N=68)

設計創造力		圖形創造力		
		流暢力	變通力	獨創力
流暢力	Pearson 相關	0.18	0.05	0.13
	顯著性 (雙尾)	0.13	0.70	0.30
變通力	Pearson 相關	-0.05	-0.03	-0.10
	顯著性 (雙尾)	0.66	0.79	0.41
獨創力	Pearson 相關	0.21	0.24	0.15
	顯著性 (雙尾)	0.08	0.05	0.22

* 在顯著水準為 0.01 時 (雙尾), 相關顯著。

表 4-14 設計創造力與效標之語文創造力之相關(N=34)

設計創造力		語文創造力		
		流暢力	變通力	獨創力
流暢力	Pearson 相關	0.04	-0.07	0.05
	顯著性 (雙尾)	0.83	0.68	0.77
變通力	Pearson 相關	0.06	0.07	0.07
	顯著性 (雙尾)	0.73	0.68	0.69
獨創力	Pearson 相關	0.28	0.35*	0.21
	顯著性 (雙尾)	0.11	0.04	0.23

* 在顯著水準為 0.05 時 (雙尾), 相關顯著。

表 4-15 設計創造力與效標之圖形創造力之相關(N=34)

設計創造力		圖形創造力		
		流暢力	變通力	獨創力
流暢力	Pearson 相關	0.33*	0.38*	0.26
	顯著性 (雙尾)	0.06	0.03	0.14
變通力	Pearson 相關	0.14	0.26	0.13
	顯著性 (雙尾)	0.44	0.14	0.46
獨創力	Pearson 相關	0.21	0.25	0.16
	顯著性 (雙尾)	0.24	0.15	0.37

*在顯著水準為 0.05 時 (雙尾)，相關顯著。

表 4-16 遊戲視野與設計創造力之關係

遊戲視野		設計創造力		
		流暢力	變通力	獨創力
Pearson 相關		-0.13	0.08	0.42 *
	顯著性 (雙尾)	0.45	0.65	0.01

*在顯著水準為 0.05 時 (雙尾)，相關顯著。



表 4-15 顯示實驗組的圖形流暢力、變通力與關卡設計流暢力之相關分別 0.33($p<0.05$)及 0.38($p<0.05$)，可見圖形流暢力、變通力高者在設計關卡時頗能發揮優勢，迅速繪製出關卡物件，但卻不一定能設計出有創意的關卡。由此可知相關技能的練習雖非必要，但對有創作來說卻很重要。

表 4-14顯示設計獨創力和語文變通力之相關性為 0.35($p<0.05$)，相關性雖低但可看出在語文方面變通力高者在關卡設計創意上較能得到老師認同。可能為學生在設計關卡時先是由文字概念轉化為圖形創作所造成。表 4-16凸顯了遊戲視野與設計獨創力的關連性，顯示在高探索遊戲情境下，觀察的範圍廣度可以與設計關卡創造力呈現中度相關，且反應於設計關卡的創意中。

所以提高學生的視野、培養多方觀察的態度、提昇學生對週遭環境的敏感度及多接觸不同領域，若能加上適當的轉化，應有助於學生未來的創作歷程。

在吳靜吉(民 87，新編創造思考測驗研究，p.88)的研究中顯示語文流暢力與變通力相關為 0.83($p<0.001$)，圖形流暢力與變通力之相關為 0.86($p<0.001$)，圖形流暢力與圖形獨創力之相關為 0.60($p<0.001$)。因此若能透過創意教學法培養學生面對問題思考時的流暢力對創造力應有幫助，這個觀點與 Guilford 認為反應越多，後面的反應越可能有變通性和獨創性的看法一致，不過值得注意的是 Runco(1993)的研究結論卻表示即使流暢力低，變通力和獨創力也不見得低。

建議創造力的培育，腦力激盪法等教學，首重流暢力的訓練，再增加學生的視野（生活、知識領域）以提昇變通力，應能對獨創力有所提升。

創新思考測驗常模的施測對象對低僅到國小五年級，實驗中雖然年級與創造力呈現正相關，但以年級為因子，設計創造力為依變項做單因子變異數分析，發現各年級間創造力並無顯著差異，可見透過遊戲實驗，中低年級也能有很好的創意表現。

由整個遊戲實驗來看，遊戲情境對設計關卡的創意確實會造成影響，學生也能將創造力應用在設計關卡之上，足見環境對創造力的影響。這與

吳靜吉教授研究中提到我國青年、少年、兒童在創造力反應上受到社會環境所影響的論點一致。

4.4.2 各風格創造力在設計關卡的應用情形

創造力的應用以設計關卡的流暢力、變通力及創意分數當作創造力應用之評量基準，藉由兩組間分數的差異了解創造力的應用情形。兩組設計創造力分數獨立樣本 t 檢定無顯著差異，單因子變異數分析結果顯示實驗組各風格高、低間創造力應用並無顯著差異。可能原因為遊戲所提昇的創造力並無法透過關卡的設計呈現出來，也驗證了 Amabile 理論(圖 4-27)中創造力的應用需要領域相關技能的配合。故遊戲中所提昇的創造力應視為創造潛能，而不是創造表現或成就的指標(Runco, 1993)。

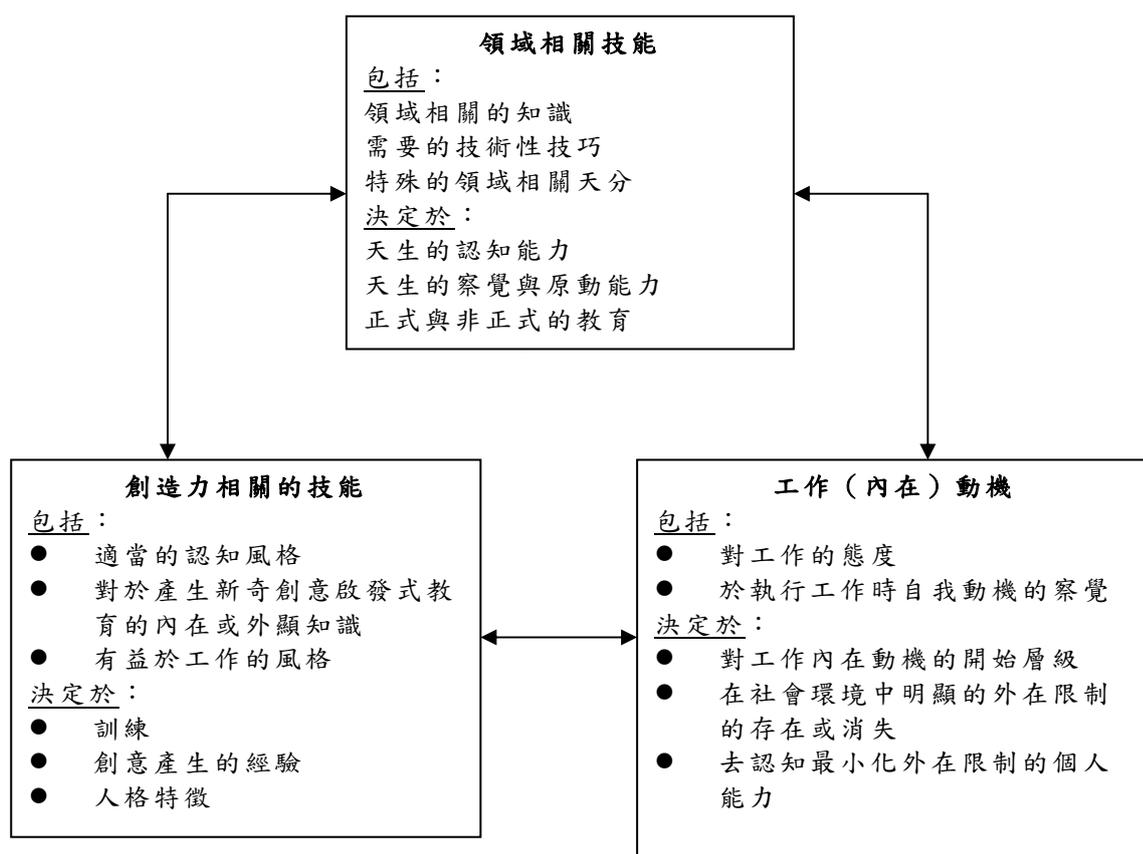


圖 4-27 Amabile 的創造力脈絡理論(Amabile 1983, 1996)

5 結論與建議

5.1 結論

探索遊戲情境能提昇學生的個人創造特質。以下分別針對遊戲情境對風格的影響、創造力表現、創造力進步、設計創造力表現方面加以分析並做成結論。

風格影響方面：

探索遊戲情境對於立法風格有正向的影響，高探索性遊戲情境對於立法風格較低者影響比較顯著。

創造力表現方面：

在高探索遊戲情境中，立法風格高者較能展現自身創意潛能。其中以語文流暢力、變通力、獨創力的表現較佳，圖形創造力方面無顯著差異。

低行政風格者在實驗後圖形變通力成長較明顯，但未達顯著差異尚待其他研究做進一步確認。

圖形創造力表現部分未達顯著，可能是因為學生較善於透過語文表達內心想法，所以較容易將創意呈現出來。國小階段學生的語文能力皆有一定的基礎，圖形創造力則需要繪圖能力的配合，這即是 Amabile 創造力理論中所提的領域相關技能。也可能是因為實驗時間短，對於畫面的刺激可能還無法透過繪畫能力呈現出來，這部份可能還牽涉到小朋友繪圖能力，需要再進一步的研究。

創造力進步方面：

在高探索遊戲情境中立法風格較高者其語文流暢、獨創力進步較多，低行政風格在語文流暢、獨創力的進步較為明顯。司法風格則無顯著差異。低探索遊戲情境中三種風格創造力進步分數無顯著差異。

立法風格：

語文流暢力進步，高立法>低立法、中立法>低立法。

語文變通力進步，高立法優於低立法風格。

語文獨創力進步，依次為高立法>中立法>低立法。

行政風格：

語文流暢力進步及語文獨創力進步皆為低行政風格者優於中行政風格。

設計創造力表現方面：

圖形流暢力、變通力高者在設計關卡時頗能發揮優勢，迅速繪製出關卡物件，但卻不一定能設計出有創意的關卡。由此可知在創造力的表現上，相關技能的配合很重要。語文變通力高者在關卡設計創意上較能得到老師認同，可能為學生在設計關卡時先是由文字概念轉化為圖形創作所造成。

其他：

三種風格特質玩家在遊戲時的視野沒有明顯不同，但隨著年級與視野增加，創造力的表現有上升的趨勢，年級和視野對創造力的影響尚待更進一步的評估。但風格之間可能有交互影響，因樣本不足無法以單高風格做分析，這也是本研究的限制。

5.2 建議

分散個人在設計領域的觀察視野、培養多方觀察的態度、提昇學生對週遭環境的敏感度及多接觸不同領域，對學生創造潛能有正向的幫助，若能加上適當的轉化，應有助於學生未來的創作歷程。

以教學者的角度來看，對學生創造力的啟發是刻不容緩的，但因顧及班級秩序與上課進度，往往抹煞了許多學生的創意。許多生活常規的限制漸漸的也影響學生的思考方式。建議在上課時間能盡量讓氣氛輕鬆，鼓勵

創新發表並利用「比馬龍效應」(Pygmalion Effect)，增加學生的創造動機。

學生遊戲時間容易放鬆且心情愉快，這正是創造力發展的最佳環境。若以探索遊戲來取代競技、射擊遊戲，更能激發個人的創意特質。除了創意教學法之外，對於創意能力差的學生可以在下課或回家時間利用遊戲來增加其創意特質。

以學者的角度來看，探索遊戲助於提昇創造力，但影響因風格限制、個人特質而有所不同，建議在創造力的培育上，應以創意教學法為主。但遊戲在學生成長歷程佔有重要的地位，在選擇遊戲時，探索性遊戲應是較佳的選擇，而且要多鼓勵學生觀察與思考，而非隨意點選畫面無意識的遊玩。

以遊戲廠商角度來看，現階段遊戲主流為線上多人遊戲，廠商紛紛在此大餅上投資並花下重金打響遊戲名號。但因學生遊戲需花費大量時間，許多家長開始擔心並限制遊戲時間，對於以點數換遊戲時間的廠商來說無疑是一大挑戰。若能配合加入探索情境，寓教於樂，對家長而言遊戲不再只是單純的浪費時間。學生也能在情境中提昇個人創造特質，對國家、社會來說也是一大福祉。



5.3 未來展望

建議未來的研究者能以本研究對探索性遊戲的定義，分析驗證遊戲對創造力的影響。

設計關卡之創造力之評分部分缺乏標準，學生在關卡中使用許多重複圖形使流暢力計算困難；圖形的分類因套用「創造思考測驗」之圖形創造力分類標準，大部分設計的工具(鐵鎚、剪刀等)都被分在工具類別，無法正確計算使用工具的變通力，造成與效標之間的相關性甚低。亦可能為學生並未將創造力應用於設計關卡上之故。

由於人力等因素之限制，本研究仍未臻完善，尤其是設計創造力的評分部分，但仍希望能藉此帶動各相關研究之進行，而使得創造力領域有更廣闊之發展，並讓研究者有更豐富之資源可供檢索及應用。

參考文獻

- 吳幸玲. (民 92). *兒童遊戲與發展*. 台北: 揚智文化事業股份有限公司.
- 吳靜吉等. (民 87). *新編創造思考測驗研究*. 教育部輔導工作六年計畫研究報告.
- 高敬文. (民 81). *未來教育的理想與實踐*. 台北: 心理.
- Amabile, T. M. (1989). *Growing up creative: Nurturing a lifetime of creativity*. New York: Creative Education Foundation.
- Amabile, T. M. (1996). *Creativity in context: Update to the social psychology of creativity*. CO: Westview Press.
- Baer, J. (1993). *Creativity and divergent thinking: A task-specific approach*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Csikszentmihalyi, M. (1988). Society, culture, and person: A system view of creativity. In R. J. Sternberg (Ed.), *The nature of creativity*. New York: Cambridge University Press.
- Hocevar, D. (1981). Measurement of creativity review and critique. *Journal of Personality Assessment*, 45(5), 450-464.
- Hocevar, D., & Bachelor, P. (1989). A taxonomy and critique of measurements used in the study of creativity. In J. A. Glover, R. R. Ronning & C. R. Reynolds (Eds.), *Handbook of creativity*. New York: Plenum Press.
- Hughes, F. P. (1995). *Children, play, and development*. Boston: Allyn & Bacon.
- Pepler, D. J., & Ross, H. S. (1981). The effects of play on convergent and divergent problem solving. *Child Development*, 52, 1202-1210.
- Sternberg, R. J. (1994). Thinking style: Theory and assessment at the interface between intelligence and personality. In R. J. Sternberg & P. Ruzgis (Eds.), *Intelligence and personality*. New York: Cambridge University Press.
- Sternberg, R. J. (1997). *Thinking styles*. New York: Cambridge University Press.

- Sternberg, R. J., & Lubart, T. I. (1995). *Defying the crowd -- cultivating creativity in a culture of conformity*, ny: *The free press*. 洪蘭譯。(1999)。不同凡想。台北：遠流。
- Sylva, K., Bruner, J. S., & Genova, P. (1976). The role of play in the problem-solving of children 3-5 years old. In J. S. Bruner, A. Jolly & K. Sylva (Eds.), *Play: Its role in development and evolution*. New York: Basic Book.
- Torrance, E. P. (1966). *Torrance tests of creative thinking: Normal-technical manual*. Princeton, N. J.: Personnel Press, Inc.
- Torrance, E. P. (1995). *Why fly?* NJ: Ablex Publishing Corporation.
- Wallas, G. (1926). The arts of thought. *Jonathan Cape*.
- Williams, F. E. (1971). Models for encouraging activity in the classroom. In J. C. Gowan & E. P. Torrance (Eds.), *Educating the ablest* (pp. 222-233). Itasca, IL: F. E. Peacock.



[附錄]

附錄1 創造力表現統計分析資料

附表 1 實驗組立法風格在創造力表現情形 (單因子變異數分析)
變異數分析

		平方和	自由度	平均平方和	F 檢定	顯著性
語文流暢力	組間	1264.63	2	632.314	8.230	0.001
	組內	2381.87	31	76.835		
	總和	3646.50	33			
語文變通力	組間	582.09	2	291.046	4.245	0.023
	組內	2125.44	31	68.563		
	總和	2707.53	33			
語文獨創力	組間	3839.65	2	1919.825	11.069	0.000
	組內	5376.47	31	173.434		
	總和	9216.12	33			
圖形流暢力	組間	6.44	2	3.219	0.061	0.940
	組內	1623.00	31	52.355		
	總和	1629.44	33			
圖形變通力	組間	0.34	2	0.172	0.002	0.998
	組內	2351.69	31	75.861		
	總和	2352.03	33			
圖形獨創力	組間	5.67	2	2.833	0.022	0.978
	組內	3987.30	31	128.623		
	總和	3992.97	33			

附表 2 實驗組立法風格在創造力表現情形 (多重比較 Scheffe 法)

多重比較
Scheffe 法

依變數	(I) 立法等級	(J) 立法等級	平均差	標準誤	顯著性	95% 信賴區間	
			異 (I-J)			下界	上界
語文流暢力 進步分數	低立法	中立法	-11.678	4.325	0.038*	-22.798	-0.558
		高立法	-21.533	5.308	0.001*	-35.179	-7.887
	中立法	低立法	11.678	4.325	0.038*	0.558	22.798
		高立法	-9.855	4.018	0.064	-20.186	0.476

語文變通力 進步分數	高立法	低立法	21.533	5.308	0.001*	7.887	35.179
		中立法	9.855	4.018	0.064	-0.476	20.186
	低立法	中立法	-7.026	4.086	0.244	-17.530	3.478
		高立法	-14.533	5.014	0.024*	-27.424	-1.643
	中立法	低立法	7.026	4.086	0.244	-3.478	17.530
		高立法	-7.507	3.796	0.159	-17.266	2.251
語文獨創力 進步分數	高立法	低立法	14.533	5.014	0.024*	1.643	27.424
		中立法	7.507	3.796	0.159	-2.251	17.266
	低立法	中立法	-18.861	6.498	0.024*	-35.567	-2.154
		高立法	-37.433	7.974	0.000*	-57.935	-16.932
	中立法	低立法	18.861	6.498	0.024*	2.154	35.567
		高立法	-18.572	6.037	0.016*	-34.093	-3.052
圖形流暢力 進步分數	高立法	低立法	37.433	7.974	0.000*	16.932	57.935
		中立法	18.572	6.037	0.016*	3.052	34.093
	低立法	中立法	-0.896	3.570	0.969	-10.075	8.283
		高立法	-1.533	4.381	0.941	-12.798	9.731
	中立法	低立法	0.896	3.570	0.969	-8.283	10.075
		高立法	-0.638	3.317	0.982	-9.165	7.890
圖形變通力 進步分數	高立法	低立法	1.533	4.381	0.941	-9.731	12.798
		中立法	0.638	3.317	0.982	-7.890	9.165
	低立法	中立法	-0.035	4.298	1.000	-11.084	11.014
		高立法	0.233	5.274	0.999	-13.326	13.793
	中立法	低立法	0.035	4.298	1.000	-11.014	11.084
		高立法	0.268	3.993	0.998	-9.997	10.533
圖形獨創力 進步分數	高立法	低立法	-0.233	5.274	0.999	-13.793	13.326
		中立法	-0.268	3.993	0.998	-10.533	9.997
	低立法	中立法	-1.174	5.596	0.978	-15.561	13.213
		高立法	-1.000	6.867	0.989	-18.656	16.656
	中立法	低立法	1.174	5.596	0.978	-13.213	15.561
		高立法	0.174	5.199	0.999	-13.192	13.540
	高立法	低立法	1.000	6.867	0.989	-16.656	18.656
		中立法	-0.174	5.199	0.999	-13.540	13.192

* 在 .05 水準上的平均差異很顯著。

附錄2 實驗中創造力的評分

雖然有學者對於擴散思考測驗提出許多批評(Amabile, 1983)，包括情境影響、預測能力、評分較為主觀等問題。但若以此測驗視為「創造潛能」的預估值，而不是做為「創造表現成就」的指標(Runco, 1993)，測驗結果

就顯得較客觀。實驗透過創意關卡的設計讓概念和應用結合，也與近來新編的創造思考測驗的目的相吻合(Okuda, Runco, & Beger, 1991; Chand & Runco, 1992)。

本研究使用「新編創造思考測驗」(吳靜吉，民 87)做為校標，此測驗在國內已建立常模，有良好的信度與校度(附表 3)。關於獨創力的評分是以受試者反應次數為依據，即有 5%以上的受試者有相同反應則給 0 分，2%~4.99%給 1 分，2%以下的給 2 分。

對於設計創造力的評分，以關卡中出現的物件數量為流暢力；每個物件的類別以「新編創造思考測驗」中圖形分類標準為主，計算變通力；而獨創力的部分因無相關量尺可供參考，所以針對學生設計的關卡採用四位教師評量，給予創意分數。

附表 3 新編創造思考測驗之評分者信度(***) $P < .0001$ ，資料來源：新編創造思考測驗研究，P84)

		信度係數
語文創造思考測驗 (竹筷子)	流暢力	.96***
	變通力	.97***
	獨創力	.93***
圖形創造思考測驗 (人)	流暢力	.98***
	變通力	.97***
	獨創力	.94***
	精進力	.79***

附錄3 設計創造力與年級之關係

附表 4 年級與設計創造力之相關

		設計創造力			
		流暢力	變通力	獨創力	遊戲視野
年級	Pearson 相關	-0.12	0.12	0.52**	0.80**
	顯著性 (雙尾)	0.51	0.51	0.00	0.00

** 在顯著水準為 0.01 時 (雙尾)，相關顯著。

附表 4 顯示在高探索遊戲情境下，年級與遊戲視野有高度相關，可能為高年級學生對遊戲情境有較高的領悟能力，而帶給學生較多的啟示。也反映出隨著學習與生活經驗的提昇，看世界的廣度有所不同。

附表 5 語文、圖形創造力各分力之相關

皮爾森積差相關 N=68		圖形創造力			語文創造力		
		流暢力	變通力	獨創力	流暢力	變通力	獨創力
圖形 創造力	流暢力	Pearson 相關	1.00				
		顯著性 (雙尾)	.				
	變通力	Pearson 相關	0.80**	1.00			
		顯著性 (雙尾)	0.00	.			
	獨創力	Pearson 相關	0.77**	0.58**	1.00		
		顯著性 (雙尾)	0.00	0.00	.		
語文 創造力	流暢力	Pearson 相關	0.55**	0.48**	0.42**	1.00	
		顯著性 (雙尾)	0.00	0.00	0.00	.	
	變通力	Pearson 相關	0.50**	0.51**	0.45**	0.78**	1.00
		顯著性 (雙尾)	0.00	0.00	0.00	0.00	.
	獨創力	Pearson 相關	0.50**	0.47**	0.39**	0.96**	0.81**
		顯著性 (雙尾)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

** 在顯著水準為 0.01 時 (雙尾)，相關顯著。

由「新編創造思考測驗研究」中性別對創造力各分力的分析可知，男女性在創造力的差異主要在於流暢力與變通力，而獨創力是不分性別的。

附錄4 營造創造力的環境

根據陳龍安所提出的創造力思考教學架構（陳龍安，2000）中，「創造思考教學目標」也是針對認知、情意等能力來培養學生的創意思考能力。由此推論創意培育的教學都是從學生的內心開始發展，營造內心的創意環境，進而讓學生在與環境互動中產生更多創意的作為。

附表 6 創造思考教學目標（資料來源：創造思考教學理論與實際）

創造思考教學目標	
認知	情意
敏覺力	想像
流暢力	挑戰
變通力	好奇
獨創力	冒險
精進力	

從教學者的觀點來看，重點是如何培育學生的創造力。不過現階段學校和家庭環境，卻常不允許學生有創意的行為。創意常要求要跳脫傳統框架、打破常規、新奇和驚訝等，而這些行為似乎都很難被校園遵守團體規範及制度化的環境所接受。由文獻探討中我們瞭解創造力是很複雜的觀念，所以現階段學者仍致力於研究培育創造力的方法，希望對學生的創造力有所助益。

由創造力培育方法的教學方案中(附表 7)，各方案提升標的有許多相似之處，由此可以知道目前創造力培育的主流趨勢。

附表 7 國內外一些培育創造力教學方案的主要特徵（引自張世慧，創造力—理論、技術／技法與培育，2003，297、298 頁）

使用的教學方案	適用對象或年級	教材	提升標的
教師發問技巧方案(張玉成，1993)	國小學生	包含發問題目	語文和圖形流暢力、變通力、獨創力和精密力(創造力)
「問想做評」創造思考教學模式(陳龍安，1990)	國小學生	包含語文教學活動設計	語文和圖形流暢力、變通力、獨創力和精密力(創造力)
心像教學方案(吳	五年級(資優生)	包含飛行日誌和	問題解決能力、

淑敏，1992)		十二個單元的教學方案	創造力、自我概念和認知風格
自然科創造性問題解決方案(劉誌文，1994)	四年級	包含自然科教學活動設計	自然科知能、創造力和問題解決能力
CorT 創造思考方案(游健弘，2003)	五年級(資優生)	包含訓練活動和學習單	語文和圖形流暢力、變通力、獨創力和精密力(創造力)
創意頓悟思考方案(張世慧，2003)	五、六年級	包含訓練活動和學習單	語文和圖形流暢力、變通力、獨創力和精密力(創造力)
Puedue Creative Thinking Program(普渡創造思考方案)	四年級	包含錄音帶和訓練活動	語文和圖形流暢力、變通力、獨創力和精密力(創造力)
Productive Thinking Program(生產性思考方案)	五和六年級	包含卡通的小冊子-運用方案教學的原理	問題解決策略、問題解決態度
Myers-Torrance(梅爾-托弄斯)	小學	包含訓練手冊	知覺和認知能力、創造力
Creative Problem Solving(創造性問題解決)	所有年級	沒有特殊材料—大量使用腦力激盪	發現問題、蒐集資料、發現概念、發現解決方案、實施解決方案
Talents Unlimited(無線才能)	所有年級	工作手冊包括發明性思考的觀念和問題解決、著重腦力激盪	生產性思考、溝通、計畫、做決定、預測
Creative Dramatics(創造性戲劇)	所有水準	包含觸摸、傾聽和聞常見項目的訓練啞劇活動諸如從想像箱子中排除事物玩遊戲—演出故事	想像、發現、感官知覺、情緒控制、自信、幽默

Feldhusen 和 Treffinger(1980) 對創造思考教室環境的建議：

Feldhusen 和 Treffinger(1980)提供了許多關於建立有助於創造思考的教室環境的建議：1.支持和增強學生不平常的想法和反應 2.在支持的環境氛圍下把失敗當作幫助學生了解錯誤和達到可接受標準的正向物 3.採用學

生任何的興趣和想法到教室中 4.給予學生思考和發揮創造想法的時間 5.創造同學間、師生間相互尊重和接受的教室氣氛 6.注意各種創造力的面向 7.鼓勵擴散學習活動 8.和學生一同傾聽、歡笑 9.允許學生成為做決定過程的一份子 10.讓每個人都參與

附錄5 創意教學法

常用的創造思考策略，可以分為 1.擴散性思考與 2.斂聚性的思考，以下約略說明常用的方法。

1.擴散性的思考：

腦力激盪法、心智繪圖法、曼陀羅法、六頂帽子思考法。

2.聚斂、分析的思考：

卡片法、出入法、魚骨頭法、樹狀分析法。

附錄6 創造思考教學在課堂上的應用

創造思考教學是指在課堂中，運用創造思考策略，使教學更靈活，藉以提升學生的創造力。具體作法如下：

1.引導學生發揮自身想像力：

- A. 讓學生發揮想像力不是鼓勵學生幻想
- B. 讓學生發揮想像力不是讓學生忽略知識,經驗與現實法則的價值
- C. 讓學生發揮想像力不是要學生違背科學精神,科學態度和科學方法的治學精神
- D. 讓學生發揮想像力才能真正以學生為教學主體,創造師生共同學習(教學相長)的效果

2.鼓勵學生展現自我：

- A. 儘量讓學生上台發表意見
- B. 鼓勵學生表達自己的意見
- C. 一方面要求學生建立自我風格,一方面要求不斷改變發表方式,內容與個人習慣
- D. 由個別發表到分組(集體)發表或由分組發表到個別發表

3.重視開放性的問題：

- A. 知識不一定要裝在腦袋裡
 - B. 找尋第二個答案
 - C. 提昇問題的位階
 - D. 從不同的角度去思考問題
 - E. 模糊優於明確
 - F. 無法解決的問題不是問題,已經解決的問題更不是問題
- 4.沒有一定的教學模式：
- A. 任何教學模式在實際的教學活動中,都具有變通性
 - B. 創造思考教學適用於任何教學模式
 - C. 將問想做評的教學模式(陳龍安)建構在適當的教學模式上
- 5.創造思考教學的基本原則：
- A. 提供自由,輕鬆的學習環境
 - B. 重視學生的意見,鼓勵不平凡的想法或意見
 - C. 教材與教法應因時,因地,因學生的反應而適度調整
 - D. 鼓勵學生勇於挑戰權威,不怕失敗
 - E. 上課不是唯一的學習途徑,課外活動,遊戲甚至自言自語皆有其正面意義
 - F. 創造思考作業
- 6.創造思考作業的基本要求：
- A. 不是短期記憶可以解決的問題
 - B. 即使有現成的資料,也必須經由檢索或排序等手續才能解決的問題
 - C. 問題最好是開放性而答案最好不是唯一的
 - D. 最好有多種解決問題的方法或途徑

附錄7 思考風格的類型

一、個人的思想與行事作風也和政府功能一樣，包含三型：

- 1.立法型者有創意：立法型的人喜歡自己設計行事方法，這種風格的人比較喜歡擬寫創意文稿、設計創新的方案、制定新的經營方針或教育制度或發明東西。雖然有上述的特質，但是學校的環境卻常不鼓勵立法型的人。這種風格的人擅長表現自身的創意。

- 2.行政型者守規矩：行政型的人較願意處理預先設立的問題，將已定的規則付諸實施。例如：套公式解數學題、照本宣科的教學與演講因此，學校和企業機構都歡迎行政型作風的人。這種風格的人喜歡接受命令聽命行事。
- 3.司法型者擅評析：司法型的人喜歡評估規則與程序，較願意處理可供自己分析的問題。例如：發表評論意見、系統分析、方案審查等工作。這種風格的人喜歡批判事物。

引自小組合作學習策略之研究，王岱伊，民91，第23、24頁

	立法的	行政的	司法的
1	喜歡創造自己的法則	喜歡尊循法則	喜歡評量法則或程序
2	喜歡以自己的方式做事	喜歡判斷目前哪種方式可以用來做事	喜歡評量現存的結構
3	喜歡處理沒有被事先安排好的問題	喜歡被事先結構好的問題	喜歡處理那種可以分析和評量現存事物和意見的問題
4	喜歡處理結構和內容的問題	喜歡依現成的架構執行工作	喜歡判斷結構和內容
5	喜歡做有關立法的事，如：寫報告、設計、計劃和創新商業或教育制度	喜歡做行政的事，如：解數學題、應用法則於問題、依別人的想法發表意見或上課	喜歡從事審理性質的事，如：作品的評論、對事情發表意見、判斷人和事、評量計劃

思考風格的十五條通則

並非每個人只能發揮一種功能，拿政府風格來說，一般人常會同時具有三型作風，只是三者之中的某一型會特別凸顯；但多數人會比較偏好某種角色的職務，如果能把每個人安排地適得其所，整體機構必能運作順暢（Sternberg，1997）。

Sternberg 舉出思考風格的十五條通則如下：

1. 思考風格不等於能力，而是個人慣常運用能力的方式。
2. 思考風格若符合能力，則可收相得益彰的成果。
3. 生涯選擇必須適材適所。
4. 人的風格不是單面的，而是多面的。例如喜歡表現創意的人可能非常有條理，也可能雜亂無章；他可能獨來獨往，也可能喜歡與人合作。
5. 思考風格隨情境而變。
6. 同型的人會有程度上的差異。
7. 風格彈性因人而異(彈性愈大的人愈能適應各種不同的狀況)。
8. 思考風格是社會化的結果：小孩子會觀察他的榜樣，並將榜樣表現出來的特色內化為自己的作風；所以身教重於言教。
9. 思考風格可能隨著生涯的進展而改變。
10. 習性、慣用的思考是可以測量的。
11. 思考風格是可以教導的：習性多半是經由社會化的過程而養成，但也可以經由教導培養而成。
12. 人的一生中某一時期特別有價值的思考風格，換到另一時期卻不一定有價值。
13. 在某一場所很有效用的作風，換到另一場所可能不靈光。
14. 思考風格沒有好壞可言，問題只在於適合與否。
15. 思考風格的契合度不可與能力高低混淆。假如我們能肯定他人作風中的優點，確實有益於我們發掘更多才華，他人的天資能力也才可以獲得更充分的發揮。

十三種常見的思考風格

附表 8 十三種常見的思考風格

功能	立法型(Legislative)	幅度	全面型(Global)
	行政型(Executive)		詳細型(Local)
型態	司法型(Judicial)	範圍	內在型(Internal)
	君主型(Monarchic)		外在型(External)
	階級型(Hierarchic)	傾向	自由型(Liberal)
	寡頭型(Oligarchic)		保守型(Conservative)
無政府型(Anarchic)			

Sternberg 在「活用你的思考風格」書中將人類的思考風格依功能區分為立法型、司法型及行政型三種；依形態區分為君主型、階級分明型、寡頭統治型及無政府型四種；依幅度區分為全球型及地方型二種；依範圍區分為內在型及外在型二種；以及依傾向區分為自由型及保守型二種，總計十三種不同類型。

思考風格的功能

就像政府有不同的功能，人個思考風格也有許多不同的功能。這三種功能是立法、行政和司法。

立法型：有創意

一般來說，具有立法型傾向的人，他們喜歡還沒有建構完全的問題。在學校裡，他們喜歡報告或是做專題研究而不喜歡簡答題或選擇題的考試，他們認為這種測驗是限制了他們的思考。他們喜歡發現式的學習而不喜歡說明式的學習。他們可能會變成企業家、創立自己的事業或公司。或是成為作家、科學家、藝術家、建築師、政策制定人等等。不管他們選擇什麼樣的行業，只要讓他們以自己的方式做事，他們都會很快樂。他們不愛外界的干擾。

這立法的風格是最有效的創意思考。一個人可以擁有所有的知識和能

力 --- 假如沒有立法的思考風格，他就不可能運用他的知識和能力到創意上面。但是有立法風格並不保證就一定有創意，如果沒有知識來帶領他超越現在，他也不能運用立法型思考對他有利的地方。

行政型：守規矩

行政型的人喜歡說明式的學習不喜歡發現式的學習，喜歡事先建構好的問題，喜歡遵照規則去做。在學校，行政型的人喜歡選擇題或簡答題而不喜歡申論題。他們喜歡記憶，做書後的習題。他們進入社會後從事各種行業，可能成為作家，但是最喜歡寫別人的東西而不喜歡寫他們自己的想法，他們比較可能成為記者而不會成為小說家。假如他們成為建築商，他們是蓋別人設計好的房子。

這個立法和行政思考風格上的差異在於買低賣高和買高賣低。行政型的人可能有創造的能力，也有足夠的知識，但就是不願應用這些能力到創造力這個方向：這種不是他們會喜歡做的事情。而且有無數的工作非常適合行政型的人去做所以他們也不必勉強自己。

令人關心的是，很多機構、組織只支持行政型的思考而不支持立法型的思考。以學校來說，老師眼中的好學生是會遵照老師的話做事而且做得很好的人。老師用來評量學生的測驗，尤其是選擇題試卷，更是純粹的行政型而不是立法型的思考方式。即使是科學的課，本來是預備學生去從事立法型思考的職業，也是用行政型的方式來教，要學生記憶教科書上東西，做每一章後面的習題。連很多實驗都是一成不變，叫學生去別人已經做過千百次的實驗。

企業界也常獎勵行政型而不獎勵立法型。最常被僱用的中級管理人才多半是行政型的人。中低層的經理人通常沒有什麼機會去制定公司發展的走向和方針，他們最大的職責是執行公司的政策。但問題是這些晉升上來的人都是在低層表現最好的人，而這些人都是行政型思考風格的人，假如他們在新職位上不能快速的改變自己，這個代價是他或是他的公司就會走下坡。所謂的彼得原則（**位子越高越無能**）其實是反映出：升上來的人很無能，並不是它的能力不好，而是他的思考風格在那個位子上不合適。

你不一定非要立法型的才會成功，只要你找的幕僚是此型的就可以。重點是知道你自己的思考風格：假如你是行政型的卻坐在立法型的位子上，那麼去找立法型的來做你的幕僚，以他們的長處來補足你的短處；同樣的，立法型的人坐在行政型的位子上時，你需要旁邊的人替你做你所不

喜歡做的瑣事。

有的時候，人的思考風格會隨著時間而改變，對些原來是立法型後來轉變成行政型的人，有很多的機會讓他們發展轉變後的才華。如研究機構的研究人員常常升上來做主任。在機構中應該提供不同的發展途徑，使工作人員在思考風格改變後，仍然可以發揮他的長才。

司法型：擅批評

司法型的人喜歡評估別人，評估事情、評估規則和程序。這種人喜歡可以讓他分析別人和評估別人工作的問題。

在學校裡，有司法思考風格的人喜歡寫書評，比較現今和歷史的某一時代，評論歷史上某一個人的功過，或是寫報告專門討論某一個政權的得失。它們喜歡分析的問答題，但不喜歡選擇題和填空題。它們喜歡批判性的思考，不喜歡死記。

出了學校後，若是它們能找到適合它們批判本性的工作，就會如魚得水，例如法官、評論家、顧問、系統分析師等等。

雖然立法型是三種型態中對創造力來說最重要的一種，司法型也可以有它的重要功能：當你在做有創意的工作時，你不但要能想出新的點子，還要能夠評估它們好不好。最理想的創意人是他能夠平衡他的司法與立法思考風格，這樣，這個人可以知道他是否應該把新點子束之高閣，還是拿去實現。

每個團體都需要立法型、司法型和行政型的人。必須有人構想計劃、制定規則；必須有人實行貫徹這些規章；也得有人查核這些規章是否運作恰當。三種作風類型並沒有孰好孰壞之分，任何團體如果不能三種人才皆備，就無法確保長期的運作功能。

並非每個人只能發揮一種功能。一般人通常會同時具有三種作風，只是三者之中的某一行賄特別凸顯。但多數人會比較偏好某種角色職務，如果能把每個人安排的適得其所，整個機構必能運作順暢。

思考風格的形式

就像政府可以有許多不同的功能一樣，人也可以把自己組織成許多的形式來做一個工作。一般來說有四種形式最普通：君主型、階層型、寡頭統治型與無政府型。

君主型：心無旁騖

這樣的人是「一心一德」，一次處理一件事情，有很強的動機，而且不能忍受其他的事情干擾或其他的看法。這種人不能變通而且固執，決定之後就全力以赴，不管障礙是什麼。這種君主型的人也認為「為達目的不擇手段」是對的 --- 假如某件事是應該做，就去做，不計代價。

君主型的人很難共同生活，假如你不是他動力的對象，你會發現他完全不重視你；假如你是他動力的對象，你會發現自己透不過氣來。不過雖然他不是最好的夥伴，他卻可能是最有創意的人。通常富有創意的人創作時就是這個樣子。

君主型的人從來不認為自己是專注的、君主型的，因為他們對所做的是很狂熱，所以根本不覺得它是工作。其他的人很快就發現，君主型的人除了他有興趣的東西以外，對什麼都沒有時間。所以這種人常需要別人指出他的這種行為傾向。

階層型：處事重緩急

這種階層型的人喜歡四平八穩的去處理問題。他們不像君主型的人，他們可以同時做很多事，很自在的安排各種工作的優先順序，然後不慌不忙的去完成它。階層型的人通常不認為「為達目的不擇手段」是對的，他們比較自覺，比君主型的人容忍、有彈性。

大多數有創意的人是階層型的，因為沒有任何人是二十四小時都是有創造力的。所以一個人需要有這種敏感度，知道什麼時候去投資他所有的資產，什麼時候不該。

階層型的人在很多工作上表現比別人好，在學校裡也比其他型的人好，因為他們主動把該做的事情排優先順序。他們同時也了解不是所有的事情都一樣重要，都需要花一樣多的時間在上面。

寡頭統治型：企圖一把抓

這類型的人通常是好幾件事同時在做，認為他們同樣的重要。他們能同時從好幾個地方來解決一個問題，看到各種不同的可能性。不幸的是，他也無法決定哪一個決定是比較好的，因為不能決定，所以他們也就成不了大器。雖然他們不固執、有彈性、有自我意識，但是因為他們不能決定優先順序，所以常常把簡單的決定弄得不必要的複雜。

寡頭統治型的人並不適合創造力的工作，因為他的個性優柔寡斷，常常無法在適時做決定。在寫作創作上，作家需要知道哪些是要強調的，哪

些是可以輕描淡寫帶過去的。寡頭統治型的人無法做這個決定，當他們真正做決定時，常常決定的不好。在企業上，時間就是金錢，決策需要馬上制定。延遲決策的制定以等待獲取更多的訊息，有時會付出很大的代價，甚至失去這個機會。在科學上，知道哪些是重要的，哪些是無足輕重的議題，是能否成為創意的科學家最重要的因素。所以這種型的人可能有能力也有知識去做創意的工作，但是他的人格型態使他無法向前，無法發揮他的能力和知識。

無政府型：漫無頭緒

無政府型的人採取隨機的方式解決問題。他們의思想和行為的動機是來自複雜及混合的需求和目標，所以無法區分。這一型的人對他們的目標和做事的方法似乎都不清楚，今天的目標和方法到明天就變成歷史了。

因為無政府型的人在大多數的組織或制度下都表現得不好，他們常覺得自己是個圈外人。所以這種型的人最容易有反社會的行為出現。他們最後變成社會上和政治上的邊緣人。革命者很可能就是無政府型的人，因為革命者的行為對社會大多數人來說是沒有道理的。

就創造力來說，無政府型是好壞兼有的，就好的來說，這種人可以接受環境給他的各種訊息，他可以選擇性的登錄別人會遺漏的刺激，可以讓各種的想法相互交流。在壞的一面，他們沒有自我戒律來把天馬行空的想法落實到創意的作品上。

無政府型的人常需要別人從旁引導他們，讓他們能駕馭他們的創造潛能，在適當的情況展示出來。

思考風格的層次

整體型：見林不見樹

這種大而化之的人喜歡大的題目，忽略細節。他們是以想法為中心的概念形成者，喜歡抽象的思考。他們常是見林不見樹。這種整體的思考風格對創造力來說非常的重要。通常只有在把自己從繁瑣的細節中擺脫開來以後，你才會看到創意的解決方法。

局部型：見樹不見林

像這種人喜歡細節，非常的實際、實用，一點也不浪漫。有時候，這種人見樹不見林。局部的人也可以是有創意的，但是他們創意的局面很小，

他們不是大肆改革的人，他們是填大肆改革的人留下來的空間的人。局部型的人的問題是，他們沒有看到大的格局，而這種大的整體形式是為什麼他們要這樣做，或應該這樣做的理由。

一個理想的創意人是應該比較整體而不是比較局部，但也不是全然的整體。在大多數的創意工作中，多少都還有一些細節要顧到。一個科學家想出一個很偉大的理論，但是他也要處理從理論所推出來的細節。

思考風格的視野

內在型：自得其樂

有這種內在型的人通常是內在的人，以工作為重心，很疏遠，在社交上不敏感，在人際關係上表現也不好的人。他通常喜歡自己一個人做，不喜歡跟團體一起做。所以他最有創意的時候是他自己一個人獨處的時候，因為他不需要去應付別人。

外在型：享受人群

外在型的人通常是外向的、開朗的、喜歡人在一起、社交敏感的、人際關係良好的人。他在跟別人一起工作時最有創意。

一般來說內在和外在型的人在創造力上是沒有差別的，只是創意呈現表達的方式不同而已。幫助他們表達他們創意最好的方法是，找出他們合適的工作情境，看他們是應該自己一個人工作還是跟團體一起工作。

雖然很多創意工作都是在獨居的情況下完成的（如藝術家、數學家、小說家、詩人等），還是有很多的創意工作是在團體合作下完成的（如廣告公司的文案、企業界的行銷策略）。學校和家長應該多強調團體的學習。在外面的真實世界，人必須要跟別人一起工作，或替別人承擔責任。很少人在這個世界上是只要取悅自己就可以了。

思考風格的傾向

自由型：喜嘗鮮

這種自由型喜歡超越現行的規則和程序。這種人喜歡新鮮、喜歡改變、喜歡曖昧不明的情境。這種人也可以有創意，只要他能把他的新奇愛好轉成高品質的新穎。因為只是喜新厭舊是不足以達到創意的水準的。

有些人喜歡做新的事情，但是他們並不在意他們做的東西是否有創

意。例如有人尋求刺激，不停的再找新奇的玩意，這些人是自由型，但是他們並沒有把他們的風格用在有創意的地方。

一般來說，立法型的和自由型的之間應該有相關。換句話說，我們會期待立法型人也是自由型的，反之亦然。但是他們之間並不是一定有必然的相關。就原則上來說，一個人可以是立法型的，而且喜歡自己去建構做的架構，但是會選擇跟過去經驗沒什麼兩樣的方式來作它。

保守型：一動不如一靜

這種保守型的人喜歡死守規則和程序，不喜歡改變，也不喜歡模擬兩可、曖昧不清的情境。他們喜歡熟悉，在既有的規範之內做事。一般來說，他們遵循過去的心態是會干擾他們在生活中或工作上發現創意的機會。很重要的一點是，這裡說的自由型和保守型，是指他們的思考風格，不是他們的政理想念。

附錄8 機械反斗城各關卡之探索性分析

以下分別針對機械反斗城各關卡分析其應用概念，並計算其探索性。

第一個關卡

學生解題需應用的概念為：

1. 齒輪傳遞動力
2. 剪刀剪線
3. 自由落體（水瓶自由落下）
4. 傳送帶傳送物品
5. 水的浮力（蠟燭上浮）
6. 物體燃燒（火點燃火箭）
7. 火藥炸開石門

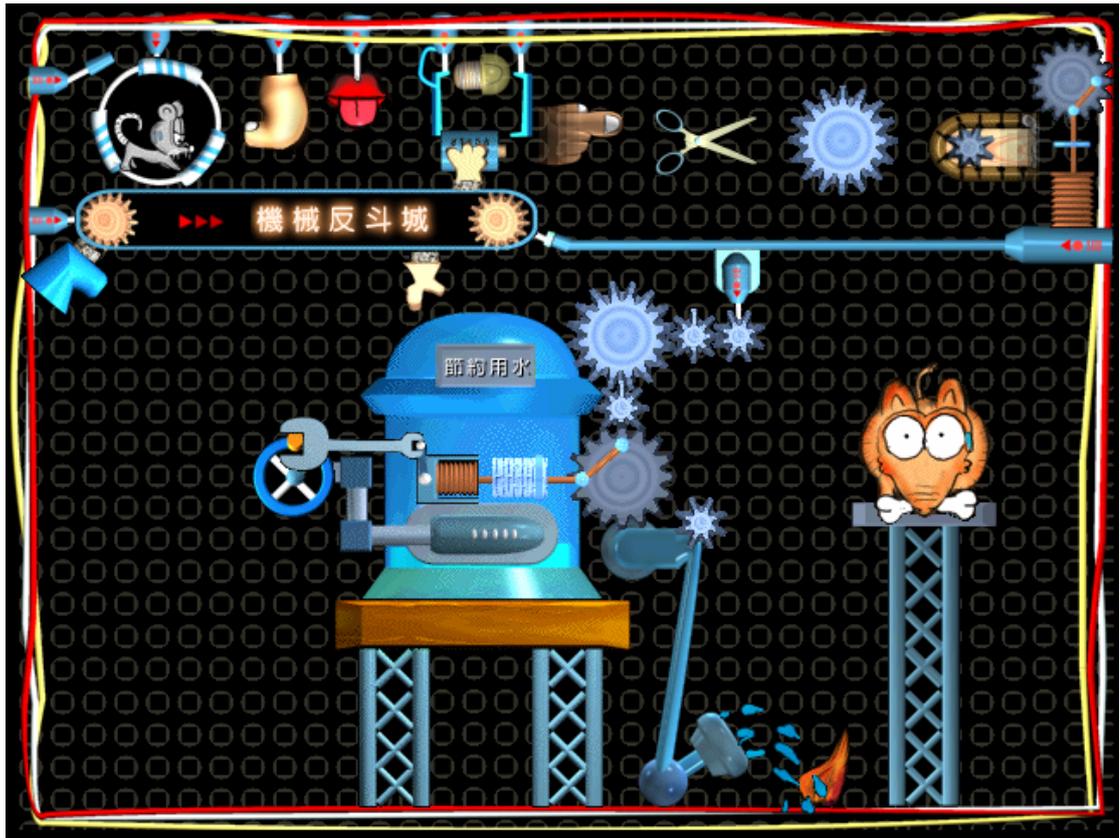


所以依照本論文對探索性遊戲的探索性定義。第一個關卡的探索性為 7。此題的解題核心概念為：炸藥能破壞石頭。

第二個關卡

學生解題需應用的概念為：

1. 齒輪傳遞動力
2. 鉗子轉動水閥開關
3. 水壓使水噴出
4. 水滅火

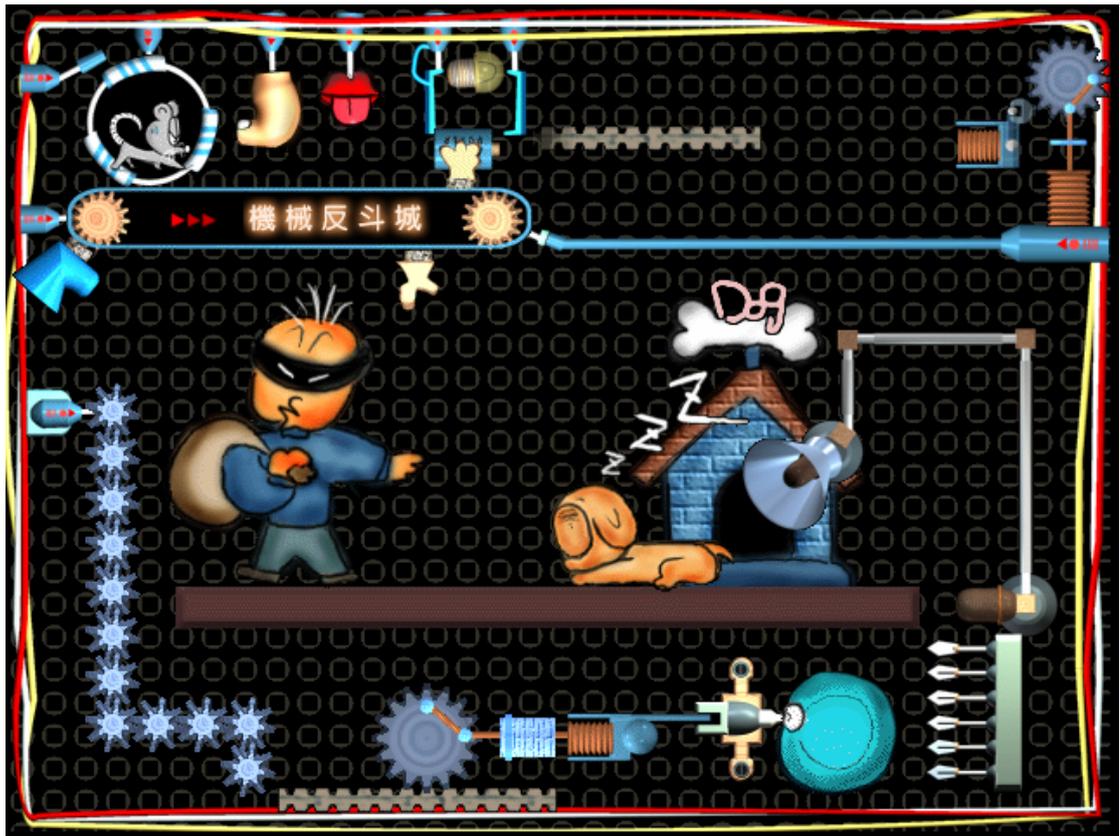


此關卡探索性為 4。此題的解題核心概念為：水能滅火。

第三個關卡

學生解題需應用的概念為：

1. 齒輪傳遞動力
2. 連桿傳遞動力
3. 打氣機將氣球吹氣
4. 鐵針刺破氣球
5. 氣球爆破產生聲音
6. 擴音器放大聲音
7. 聲音吵醒小狗
8. 小狗嚇走小偷



此關卡的探索性為 8，但是如果動力來源較接近氣球時，不需使用螺旋連桿，此時探索性為 7。此題的解題核心概念為：小狗看門。

第四個關卡

學生解題需應用的概念為：

1. 齒輪傳遞動力
2. 手指推下衛生紙
3. 自由落體（衛生紙落下）
4. 傳送帶傳送物品
5. 傳送帶改變物體運送方向



此關卡的探索性為 5。解題的核心概念為：上廁所要衛生紙。

第五個關卡

學生解題需應用的概念為：

1. 齒輪傳遞動力
2. 剪刀剪線
3. 彈簧彈力（石頭彈出）
4. 自由落體（拋物線）



此關卡的探索性為 4。解題的核心概念為：打倒惡犬。

第六個關卡

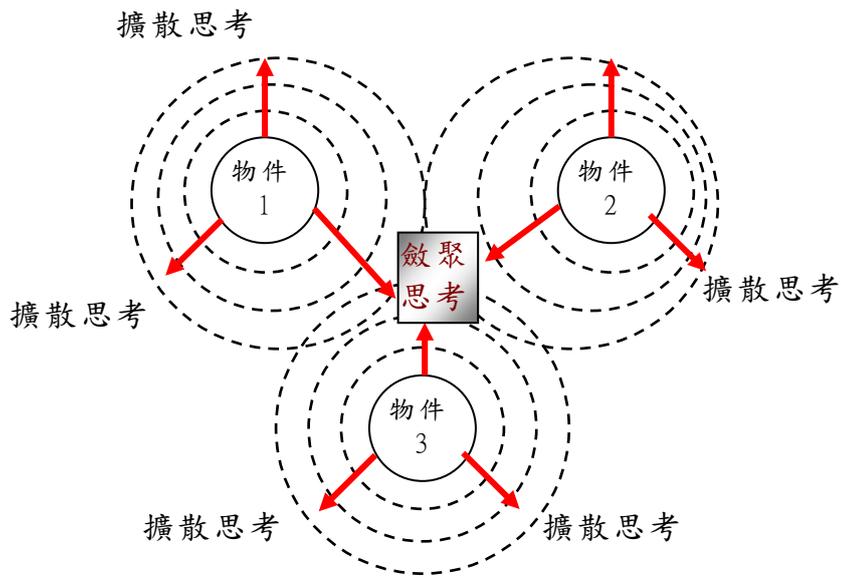
學生解題需應用的概念為：

1. 齒輪傳遞動力
2. 鋸子鋸斷木頭
3. 自由落體（木頭落下）
4. 水的浮力（木頭浮於水面）



此關卡的探索性為 4。解題的核心概念為：浮木可以救人。

針對六個遊戲關卡，我們可以發現，只要能悟出遊戲的解題關鍵（火箭炸牆、水滅火、氣球爆炸等），後面就能引發一連串的事件解開問題。能不能解題的關鍵在於是否能看出遊戲設計情境中的核心概念。要能看出問題的癥結，必需看玩家的「提出問題」、「擴散思考」、「斂聚思考」等能力。針對探索性遊戲的定義可知，遊戲的探索性越高，需要針對越多物件使用其想像力、擴散思考能力，使兩個物件的概念到達可以連結的地步。在解題過程中，可以增加學生對物件概念的延伸，要連結的兩個概念距離可能很遠，也可能近在咫尺，當學生將物件的概念延伸到可以相連結時，則可利用斂聚思考能力，依線索找出解題方法。



附錄9 思考風格問卷

____年甲班 座號：_____ 姓名：_____

思考風格問卷

小朋友，以下的問題不是考試，也不是拿來打分數，
只是要讓你更了解自己處理事物的態度。
請就你自己平日解決問題的習慣，參考右邊的意義，認真回答問題！

		非常不像我	有點不像我	無法做決定	有點像我	非常像我
編號	問題					
1	遇到學習上的問題時，我依靠自己的想法和做事的習慣來決定。	<input type="checkbox"/>				
2	在課堂討論或寫作業時，我會依照老師規定的發言方式或寫作業的格式來做。	<input type="checkbox"/>				
3	在討論或表達意見時，我喜歡評論別的同學的想法或做法。	<input type="checkbox"/>				
4	我會注意用適當的方法來解決課業上的各種問題。	<input type="checkbox"/>				
5	當班級的討論出現正反兩種意見時，我喜歡判斷選擇出正確的一方。	<input type="checkbox"/>				
6	我喜歡的課業是老師有明確規定、且步驟清楚的作業。	<input type="checkbox"/>				
7	遇到學習困難時，我用自己的想法和方式來尋求解決。	<input type="checkbox"/>				
8	我喜歡去比較並評定同學中正反兩方相衝突的觀點和意見並說出其好壞。	<input type="checkbox"/>				
9	解決問題時，我喜歡嘗試實行各種自己的想法，並看看實行後有何種結果。	<input type="checkbox"/>				
10	著手處理一件工作或做作業之前，我會先查清楚用何種方法和步驟比較適合	<input type="checkbox"/>				
11	我喜歡處理課業上可以讓我嘗試用自己的方法去解決的問題。	<input type="checkbox"/>				
12	我喜歡做的作業是要能讓我比較不同的看法的作業。	<input type="checkbox"/>				
13	上課演戲時，我喜歡能確定知道自己扮演的角色並且清楚地知道各項工作分配	<input type="checkbox"/>				
14	進行一項作業時，我喜歡先試試自己的想法。	<input type="checkbox"/>				

15	我喜歡用課堂中老師所教的方式去解決課業上的問題。	<input type="checkbox"/>				
16	開始做一件老師分派給我的工作之前，我喜歡自己先計劃如何去做。	<input type="checkbox"/>				
17	我喜歡比較別人的圖畫作業、幫別人畫的圖打分數。	<input type="checkbox"/>				
18	我喜歡按照老師的指示做我能做的工作。	<input type="checkbox"/>				
19	老師要我們做決定時，我喜歡比較自己和同學的意見有什麼不同。	<input type="checkbox"/>				
20	如果我可以決定自己畢業後的工作，我會比較快樂。	<input type="checkbox"/>				
21	我喜歡去比較同學間各種不同的做事方法。	<input type="checkbox"/>				
22	我喜歡可以表現我自己的想法、做事方式的團體。	<input type="checkbox"/>				
23	進行工作或解決問題時，我喜歡按照清楚的規則和操作方法來做。	<input type="checkbox"/>				
24	我喜歡做的工作是分析、評分或比較不同觀點的工作。	<input type="checkbox"/>				



附錄10 關卡設計單

遊戲關卡設計 班級：_____ 座號：_____ 姓名：_____ 關卡名稱：_____

工具	
設計關卡	

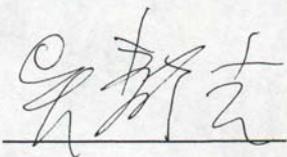
請寫出過關方法：

附錄11 創造思考測驗使用授權書

「新編創造思考測驗」使用同意書

本人同意 彭銘君 使用「新編創造思考測驗」作為「遊戲情境中思考風格對設計創造力的影響」之評量工具。

簽章



中華民國九十四年四月七日