

行政院國家科學委員會專題研究計畫 期中進度報告

總計畫：在網路學習環境中協助學生自我覺察科技創造力

(2/3)

計畫類別：整合型計畫

計畫編號：NSC94-2520-S-009-002-

執行期間：94年08月01日至95年07月31日

執行單位：國立交通大學資訊科學學系(所)

計畫主持人：孫春在

共同主持人：林珊如

計畫參與人員：高宜敏 雷佩嵐 彭銘君

報告類型：精簡報告

處理方式：本計畫可公開查詢

中 華 民 國 95 年 6 月 1 日

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

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。初步研究的兩個主要目標為：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。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。

關鍵字：創造力、設計創造力、思考風格、電腦遊戲、遊戲情境

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 two research objectives are: 1. understanding the influence on thinking style which is made by game, and 2. discussing the development of creativity with different style in the

game. 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.

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

1 前言

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。

2 研究目的

本研究的目的是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。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。

3 文獻探討

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)。

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)。

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)。

遊戲與探索行為

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)。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)。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。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)。

4 研究方法與對象

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(圖 1)，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。

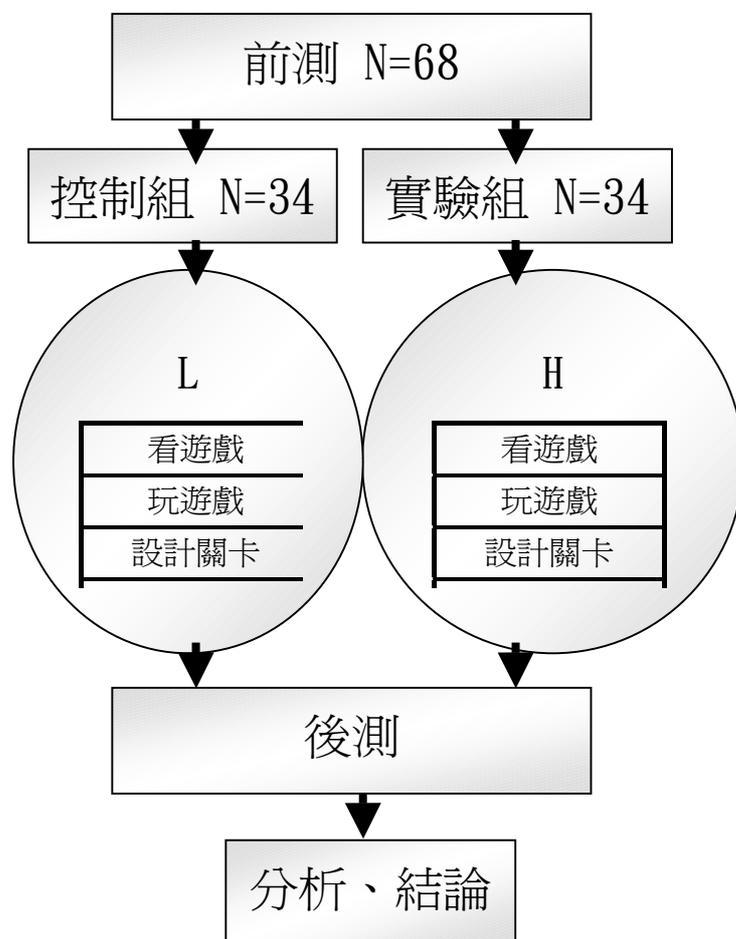


圖 1 實驗流程圖

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。

5.1 結果

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。

遊戲情境對創造力的影響

下表 1 顯示遊戲情境中，兩組在創造力前後測差異分數不同，表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。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 1 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

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 2 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。結果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。另外從表 3 得知，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 2 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 3 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

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。

5.2 討論

從以上的初步結果可以得知，探索遊戲情境能提昇學生的個人創造特質。在創造力表現方面，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。

5.3 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。

6 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.

7 計畫成果自評

研究內容符合原計畫目標且符合進度。

研究成果之學術或應用價值：藉由本研究的初步結果，我們進一步了解遊戲中影響學生創造力的因素，以及各種不同思考風格的學生在遊戲上創造力的表現。我們從而得知對創造力有利的遊戲情境為何，並希望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。