

以情境認知取向探討問題解決能力 與學習滿意成效之研究 —以南港高工土木科高瞻課程為例

¹宋修德、²林逸棟、²王慧婷、²黃玉君、³陳彥學、⁴丁一能、⁵黃議正

摘 要

高瞻計畫 (High Scope Program, HSP) 的目的在於改善傳統「由上往下」的課程發展模式。本研究對象為 97 學年度南港高工土木科二年級學生，其課程內涵「3S 新興科技融入高職土木測量課程研究發展實驗計畫」傾向於環境教育，旨在藉由高瞻計畫的推行，從情境認知取向來探討對學生問題解決的能力及學生學習滿意成效的影響。本研究利用專家內容分析來評估課程內涵，且透過新興科技課程滿意度問卷和問題解決量表來評估學生的學習成效。其南港高工土木科第二年段學生在「新興科技講座課程」、「教師授課滿意度」、「新興科技課程內容編排」、「新興科技課程網頁」、「新興科技課程評量」、「新興科技學習滿意度」與「整體滿意度」個構面的學習滿意度均達顯著的程度，且在問題解決能力上也顯示出 97 學年度學生的問題解決能力表現則優於 96 學年度時期的態度表現。

關鍵詞：高瞻計畫、3S 新興科技、問題解決、學習成效。

1 國立台灣師範大學工業教育系教授

2 國立台灣師範大學工業教育系碩士班

3 國立台東大學教育學系碩士班

4 北市南港高工電機科主任

5 國立台灣師範大學工業教育系博士候選人

壹、前言

自 1980 年代以來，由於人們的環境意識提高，環境教育就被列為主要的目標之一（Roth, 1992; UNESCO, 1980）。環境教育的目的，在培養世界上每一個人都能注意到環境及生活週遭有關環境的問題，能夠去關心環境，具有面對環境問題的解決能力，並能未雨綢繆，及早防範可能發生的環境問題。因此對於世界每一個人和團體，都需要給予必要的環境教育知識、技能、態度、意願含實踐能力，以期待對環境問題的處理和防範，能獲得適當的解決策略（教育部，1994）。所以身為教師，除了有責任將知識傳授給學生之外，還應培養學生對該科目的興趣，以及正確價值觀的建立；讓學生瞭解該科目相關理論是認知的學習，而對該科目的興趣與價值觀的建立則屬情意的學習，故情意目標的達成有時甚至比認知目標還重要。

另外，國內外許多課程的改革中，都強調培養學生問題解決的能力，並將問題解決的能力列入學習成效考核的重點之一，因學生是否具備問題解決和判斷思考的能力將決定其能否適應未來社會的一個關鍵，因此，提升學生問題解決的能力將是教育工作者重要且首要的責任。

國科會在 2006 年揭鑒「高中職科學與科技課程研究發展實驗計畫」，簡稱高瞻計畫（High Scope Program, HSP），其目的在於改善傳統「由上往下」的課程發展模式（宋修德、陳金銘、丁一能等人，2008）。計畫中受試者為南港高工土木科得學生，其課程內涵「3S 新興科技融入高職土木測量課程研究發展實驗計畫」傾向於環境教育，因此，藉由高瞻計畫的推行，以情意認知取向來探討對學生問題解決的能力及學生學習滿意成效的影響。

據此，本研究目的有三：

- 一、探討高瞻計畫土木科之課程與情境學習之關係。
- 二、探討高瞻計畫土木科第二年實施成效滿意度分析。
- 三、比較高瞻計畫土木科第一年段與第二年段學生問題解決能力實施成效之差異。

貳、情境學習理論

杜威說：「要想改變一個人，必先改變他的環境，環境改變了，他就被改變了。」環境具有潛移默化的效果，教室是學生與教師進行學習與教學的場所，良好的佈置可以發揮「境教」的效果。成功的教學還需要各種資源的配合，「教室佈置」包括有關的教學資源的活用、兒童學習成果的呈現，以豐富教學情境，使教室充滿學習氣氛，以引發學生學習興趣，刺激兒童多元的思考，培養兒童積極主動的求知態度，增進學習效果。Bennett 指出，教室學習環境的安排可以提高學習目標的效果和效率（黃照柏和丁枚譯，1991），近 30 年來教室物質的發展，如空調、地毯化、改善教室照明和牆面色彩設計等等，經研究發現對學業成就有正面的影響。在班級的學習環境中，成員能相互尊重，班級的學習風氣良好，再加上班級成員能相互關懷，即容易使學生維持比較強烈的學習動機。

一、情境學習理論的重要內涵

情境教學的理念，首由 Brown, Collins 及 Duguid (1989) 在一篇名為『情境認知與學習文化』(Situated Cognition and the Culture of Learning) 的論文中提出。它是以建構主義知識為理論基礎發展而來，主張知識是學習者與情境互動的產物，並且深受社會脈絡及文化的影響(施文玲, 2007)。不過在此之前，Schon(1987) 對專門行業執業人員學習模式的研究、Suchman (1987) 觀察人們操作影印機之人機互動現象、以及 Lave (1988) 對傳統技藝學徒學習歷程的俗名誌研究，已蘊含了情境學習的概念(鍾邦友, 1994)。因此、新知識的學習不僅須透過與實際情境的互動，也須透過與他人或其他相關知識的連結，如此學習者所獲得的知識才不會是單一或片斷的知識，而是綜合歸納後的完整知識體系(許瑛珧 & 廖桂菁, 2002)。

情境教學的重要論點就是個體必須置身於知識所在的情境、活動或社群中，透過觀察、模仿、及一連串的實際活動，經過不斷的試驗、探索、操弄、反思及修正的歷程，才能逐漸掌握住知識或技能的意義(溫嘉榮、施文玲, 2002; Brown, Collins & Duguid, 1989)。故 Schon (1987) 提出了「在行動中求知」(knowing in action)

及「在行動中反省」(reflection in action)的學習概念，即是情境學習理論的重要內涵之一（鍾邦友，1994）。

Suchmon (1987) 觀察人們操作影印機時發現，大部分的人並非先閱讀完使用者手冊後再操作機器，而是在使用過程中遇到困難時，再查閱說明書或直接請教有經驗的人。所以 Suchman 提出了「情境行動」(situated action) 的觀點，強調知識若脫離使用情境，則學習就變成玩抽象符號的遊戲（邱貴發，1996）。況且，知識中的許多概念及規則必須透過實際的經驗來揣摩，由實際行動中才能理解其真正的含意（Suchmon, 1987；鄭晉昌，1993）。Lave 等人對學習和日常活動的俗名誌研究發現，一些專門行業的老百姓（如屠夫、助產士、裁縫師、操舵手等），雖然只是從一個小小的學徒做起，並未像專家一樣接受完整的教育或正式的訓練，思考及行動也與完全依賴理論法則行事的學生截然不同。但面對專業上各種複雜的疑難雜症，依然有令人滿意的表現，甚至更懂得一些訣竅，知道如何直接利用環境資源解決陌生的問題（Lave, & Wenger, 1991）。

由此可知，儘管不同的學者從不同的立場及研究經驗加以論述，主張情境學習的學者一致強調知識如同工具，是學習者與環境互動的產物，且本質上受活動與文化脈絡的影響（Brow, Collins, & Dugid, 1989）。

二、情境學習對現代教學的啟示

學習知識最好的方法，就是透過在專業領域中以『認知學徒（Cognitive apprenticeship）』的方式來進行文化浸潤（enculturation）。（楊家興，1995；溫嘉榮 & 施文玲，2002）。所以，個體必須置身於知識所在的情境、諸如社群中，透過觀察、模仿、及一連串的實際活動，經過不斷的試驗、探索、反思及修正的歷程，才能掌握住知識或技能的真正意涵（游自達，1995；Brown, Collins, & Duguid, 1989）。情境學習對現代教學的啟示如下：

- （一）知識如同生活中的工具，必須透過使用才能瞭解它們。因此，學習應強調主動操作探究，教學內容宜取材於現實生活中。知識除了具有情境特性之外，還包括透過真實活動而逐漸發展的特性（Brow, Collins, & Dugid, 1989）。知識和工具有許多共通的特徵：只有藉著使用它們，才能充份瞭解它們。工

具本身並不代表任何意義，除非工具能在對個人有意義的情境發揮作用。

- (二) 學習是一個涵化 (enculturation) 的歷程，教學應提供完備的範例，與在真實情境中使用該專業知識的機會，以滿足學生深入瞭解文化的需求。就某種意義而言，學習是一個涵化 (enculturation) 的歷程。學生，就如同學徒一樣，學習學科知識時，必須進入一個社群文化，在真實的活動中使用概念工具的機會。例如：利用到超市購物時，學習「四則運算」的概念。
- (三) 知識具有社會共享 (socially shared) 與分配 (distributed) 的特性，提供異質性團體有助於形成「近側發展區」。Vygotsky 的認知發展理論，讓我們瞭解到「學習社群」的重要意義。互動的對象，可以是老師，也可以是同儕。透過溝通、協調，才能讓學生產生有感覺的知識。Lave & Wenger (1991) 也指出，認知是複雜的現象，學習活動是生手與專家產生社會互動、共同參與的過程。
- (四) 學習應從周邊參與 (peripheral participation) 開始，教師應善用故事、遊戲或實作等方式，讓學生進入文化脈絡中，透過對話以及參與活動產生有意義的學習。Resnick (1988) 指出：大部分人類的學習都是透過合作學習。傳統上認為學習應該都是互相競爭、直接教導，以及教學都是描述性的模式，是個落伍且嚴重錯誤的觀念。學習應該從週邊參與 (peripheral participation) 開始，讓學生進入文化脈絡中，觀察專家的表現，透過對話、模仿，以及實際參與的歷程，從生手變成專家。
- (五) 教學是一個知識溝通的過程，善用教育科技可豐富知識表徵，擴展學習深度。隨著科技日新月異的發展，多媒體提供虛擬情境以縮短心智表徵與實際現象間的差距；藉著動畫、聲光的設計激發學習動機；並且將單向的溝通管道改進為雙向的互動方式。科技知能在未來的教育改革中扮演不可或缺的重要角色，如何善用科技創造教學的量變與質變，是情境學習理論所關心的課題。

三、情境教學的主要論點

根據 Brown 等人 (1989) 及國內學者楊家興 (1995) 等研究者的主張，情境學習理論的如下：

- (一) 分散式的全面智慧 (Diverse comprehensive intelligence): 知識的意義分散在我們週遭的環境中，是人與環境交互作用下的產物，無法從環境中單獨隔離出來。
- (二) 真實性的學習環境 (Authentic tasks): 學習要有真實的環境，習得的知識才具意義，知識有透過真實活動而逐漸發展的特性。
- (三) 專業化的認知學徒 (Professional cognitive apprenticeship): 學習者必須像學徒一樣，身處專業領域的文化環境中，觀察、模仿、學習才能建立堅實的知識。
- (四) 科技化的錨式教學 (Technological anchored instruction): 知識要著錨 (anchor)，要有一個完整的教學環境，提供足夠的機會讓學生探索、體會。
- (五) 真實性的學習評量 (Seamless assessment): 以學生在學習過程中所表現出來的活動及完成的成品來做評估，結合真實性活動進行。
- (六) 合作式的社會互動 (Collaborative social interaction): 學習是經由合作式的社會互動 (Collaborative social interaction) 及團體共同建造知識而逐步達成。
- (七) 輔助性的教師角色 (Assistant role of teachers): 教師的角色變為輔助者，以架設鷹架的方式來協助學生學習。

雖然情境學習理論十分重視學習活動的真實性，並不意味著情境學習理論只認同戶外教學或校外活動比教室內的教學效果佳。如果學習活動的內容在理論上與實際情況互相契合，且是目標導向的，就具有「真實性」(Moor, et al., 1994; 楊家興, 1995; Brown, Collins, & Duguid, 1989 溫嘉榮、施文玲, 2002; 施文玲, 2007)。

參、研究設計

一、研究對象

本研究母群體為台北市南港高工 97 學年度二年級土木科共 39 學生，是延續高瞻計畫第一年段的受試者，同時本研究抽樣模式為普查，扣除因轉學、轉科或休學等相關因素離開的受試者，無法全程參與整個高瞻課程實驗。是以，本研究有效樣本為 36 位學生。

二、研究工具

針對評估新興科技融入高職專題製作課程的發展及其融入各科教學的成效，因此就不同課程評估階段發展所需研究工具。各階段研究工具列舉說明如下：

(一)「新興科技」融入「專業科目及實習」課程規劃 評估表

本評估表主要以課程理論相關文獻分析後，針對新興科技融入高職專題製作課程所需評鑑項目進行設計。本研究工具需評估新興科技融入高職專題製作課程向度說明如下：

1. 新興科技融入高職專題製作課程融入的「課程名稱」與「融入時間」。
2. 新興科技融入高職專題製作課程的習得知能。
3. 新興科技融入高職專題製作課程的習得知能主要期望學生就融入的課程，其必需習得的能力。
4. 新興科技融入高職專題製作課程在認知領域的教育目標分析：新興科技融入高職專題製作課程的認知領域的教育目標分析，主要依據 Anderson 針對 Bloom 提出認知目標修正後的向度，其各向度由低至高分別為記憶、理解、應用、分析、評鑑與創造共六個向度。且編碼依序為(1)記憶、(2)理解、(3)應用、(4)分析、(5)評鑑、(6)創造。其尺度愈高代表其教學活動的層次高，同時亦代表學習活動複雜度高 (Anderson, 2001)。

5. 新興科技融入高職專題製作課程在情意領域的教育目標分析：新興科技融入高職專題製作課程的情意領域的教育目標分析，主要依據 Krathwohl 提出情意目標之向度，其各向度由低至高分別為接受、反應、價值判斷、價值體系的組織與價值體系的性格化共五個向度。且編碼依序為(1)接受、(2)反應、(3)價值判斷、(4)價值體系的組織、(5)價值體系的性格化。其尺度愈高代表其教學活動的層次高，同時亦代表學習活動複雜度高。
6. 新興科技融入高職專題製作課程學習困難度分析：學習困難度分析主要針對習得內容是否符合學生認知發展。其評量尺度共分「低困難度」、「中困難度」與「高困難度」三個尺度。同時各尺度意義為「低困難度」表示融入的新興科技融入高職專題製作課程內容適合一年級學習者；在「中困難度」表示融入的新興科技融入高職專題製作課程內容適合二年級學習者；在「高困難度」表示融入的新興科技融入高職專題製作課程內容適合三年級學習者。

(二) 問題解決態度量表 (Problem-Solving Index, PSI)

為了解學生在新興科技融入高職專題製作課程學習後，其問題解決態度是否會有影響。本研究利用 Heppner & Petersen 在 1982 所編製的 The Problem Solving Inventory (PSI) 內容，翻譯成適合於高職學生用語之中文版問題解決量表。此量表主要是評量受試者面臨問題解決情境時的態度與行為傾向，包含問題解決自信、趨避取向、自我控制三個層面共 35 題。本量表為六點式量表形式，作答時請受試者根據題意，分別在非常同意、同意、有點同意、有點不同意、不同意、非常不同意六個等級中圈選一個答案。選「非常同意」者計 1 分、選「同意」者計 2 分、選「有點同意」、選「不同意」計 3 分、「非常不同意」者計 4 分，反向題則相反（反向題共 17 題，分別為 1、2、3、4、9、11、13、14、15、17、21、25、26、29、30、32、34 題），由累加總分可以看出受試者的問題解決態度，分數愈低表示解決問題能力愈好。

然基於統計方便，本研究改變反向題為 5、6、7、8、10、12、16、18、19、20、22、23、24、27、28、31、33、35 題，共 18 題。由累加總分可以看出受試者的問題解決態度，分數愈高表示解決問題能力愈好。

(三) 新興科技課程滿意度問卷

為瞭解同學在新興科技融入高職專題製作課程的學習狀況，以及學校提供在學習新興科技相關的資源情況而進行滿意度調查。其結果將做為推動「國科會高瞻計畫」之「新興科技融入高職專題製作課程」項目參考，題目著重於課程方面的需求瞭解及滿意度之調查。本問卷為半結構式問卷，在結構式的評估向度為「新興科技課程內容安排」、「新興科技課程評量」、「新興科技講座課程」、「新興科技課程網頁」、「新興科技課程學習滿意度」與「教師授課滿意度」，而在開放式為「其他建議」。

(四) 問卷建構效度之分析

本量表之在建構效度採探索性因素分析，在因素轉軸方法乃採用直交轉軸之最大變異法(Variance)。表 1 為 KMO 取樣適當性檢定及 Bartlett 球面性假設性結果。在 KMO 的取樣適當性量數，當 KMO 值愈高表示變項間的共同因素愈多，同也表示預適合進行因素分析。學者 Kaiser (1974) 觀點，若 KMO 值小於 0.5 時，則不宜進行因素分析，而可進行因素分析之普通準則至少在 0.6 以上。此處 KMO 值為 .908，表示變項間有共同因素存在，變項適合進行因素分析。

另外，從 Bartlett 球面性考驗發現 χ^2 為 2345.273 (df=351) 達顯著水準 ($p=.000<.05$)。易言之，代表母群體的相關矩陣間有共同因素存在，適合進行因素分析。

表 1 學習新興科技課程滿意度問卷 KMO 值摘要表

Kaiser-Meyer-Olkin (KMO 值)		.908
	χ^2	2345.273
Bartlett's 球面假設	df	351.000
	p	.000

下表 2 為採取主成份分析法 (Principal Factor Analysis, PFA) 抽取主成份的結果。在因素數目考量與挑選標準有二：一為是學者 Kaiser (1974) 提出特徵值 (Eigenvalues) 大於 1 的因素，因素分析之題數最好不超過 30 題，且題項平均共同性最好在 .70 以上。若受試者樣本大於 250 為，則平均共同性在 .60 以上 (Stevens,

1992)。另外，學者 Hinkin (1998) 提出在量表的因素數量選取除以特徵值大於 1 為準則外，亦可以提高解釋變異量（超過 60% 的解釋變異量）的原因選取因素數量。是故，本研究以 Hinkin 的因素選取原則選取 6 個因素數，且經轉軸後共同因素的特徵值分別為 3.785、3.696、2.966、2.856、2.543、2.371，而 6 個共同因素可以解釋整體的變異量為 67.468%。

表 2 學習新興科技課程滿意度問卷特徵值摘要表

構面	初始特徵值			轉軸特徵值		
	特徵值	解釋變異量	累積變異量	特徵值	解釋變異量	累積變異量
1	11.168	41.365	41.365%	3.785	14.017	14.017%
2	1.974	7.313	48.677%	3.696	13.687	27.705%
3	1.691	6.262	54.940%	2.966	10.984	38.689%
4	1.312	4.858	59.798%	2.856	10.578	49.267%
5	1.171	4.336	64.134%	2.543	9.420	58.687%
6	.900	3.334	67.468%	2.371	8.782	67.468%

經由轉軸後的因素矩陣 (component matrix) 與信度如下表 3。因素 1 為問卷的題項 10、11、12 與 13 共 4 題，信度為 .908。因素 2 為問卷的題項 22、23、24、25、26 與 27 共 6 題；因素 3 為問卷的題項 4、14、15、16 與 17 共 5 題；因素 4 為問卷的題項 1、2、3、5 與 18 共 5 題；因素 5 為問卷的題項 6、7、8 與 9 共 4 題；因素 6 為問卷的題項 19、20 與 21 共 3 題。

表 3 學習新興科技課程滿意度問卷因素分析摘要表

構面	1	2	3	4	5	6	信度
12. 請問您覺得「科技的應用與管理」的講座如何？	.844						.908
11. 請問您覺得「科技的發展與影響」的講座如何？	.809						
13. 請問您覺得「科技的方法」的講座如何？	.792						

10. 請問您覺得「新興科技的意涵與範疇」的講座如何？	.712			
22. 請問您覺得教師所具備之專業知識如何？	.778			
26. 請問您覺得教師表達之能力如何？	.738			
27. 請問您覺得教師教學品質之整體滿意度如何？	.727			.869
25. 請問您覺得教師所具備之專業技能（如儀器操作）程度如何？	.691			
23. 請問您覺得教師之教學方法如何？	.688			
24. 請問您覺得教師在引發您的學習興趣程度如何？	.487			
15. 請問您覺得新興科技網頁在色彩呈現如何？	.771			
16. 請問您覺得新興科技網頁在互動性程度如何？	.697			
4. 請問您覺得課程所提供的設備（如電腦操作設備等）如何？	.674			.818
14. 請問您覺得新興科技網頁編排方式如何？	.599			
17. 請問您覺得新興科技網頁在瀏覽的便利性程度如何？	.572	.431		
3. 請問您覺得教材內容編排呈現方式如何？	.691			.844
2. 請問您覺得教材內容的難易程度如何？	.667			

1. 請問您覺得教材內容與架構如何？	.636		
18. 請問您覺得新興科技網頁在學習的幫助如何？	.534		
5. 請問您覺得實際課程與原先期望之比較如何？	.516		
9. 請問您覺得新興科暨採用多元評量方式如何？	.714		
7. 請問您覺得新興科技採用報告模式的評量如何？	.670		.771
8. 請為你覺得新興科技採用作品實作的評量如何？	.605		.
6. 請問你覺得新興科技採用筆試的評量如何？	.544		
20. 請問您覺得新興科技課程對您在新興科技了解程度如何？	.754		
19. 請問您覺得新興科技課程對您個人在專業科目學習幫助如何？	.694		.782
21. 請問您覺得新興科技課程在問題解決能力提升程度如何？	.589		

肆、資料分析

本研究主要針對高瞻計畫第二年段土木科課程內容的評估、課程的參訪活動、高瞻課程之學習滿意度結果進行統計與分析。在分析方面，本研究主要就各科高瞻課程內容的「適合度」、「困難度」以及「學習滿意度」進行分析。

一、第二年段土木科之高瞻課程內容分析統計

土木科的高瞻課程內容指標，其在認知、技能與情意各層次的次數統計如表 4。經由統計發現在認知領域以「理解」層次為最多($f=7$)；而課程內容在技能領域是「引導反應」($f=1$)，在情意領域以「接受」層次為最多($f=9$)。

表 4 土木科各教育領域指標統計摘要表

認知領域		技能領域		情意領域	
層次	次數	層次	次數	層次	次數
記憶	2	知覺	0	接受	9
理解	7	準備狀態	0	反應	3
應用	3	引導反應	1	價值判斷	0
分析	0	機械動作	0	價值體系組織	0
評鑑	0	複雜反應	0	性格化	0
創作	0	創作	0		

此外，將依據習得能力設計的課程內容納入權重統計後，其結果如表 5。從表中發現「理解」層次的課程內容佔認知學習 59.81%、「應用」層次佔 30.84%與「記憶」層次為 9.35%。技能領域學習是以「引導反應」層次為 100%，情意學習為「反應」層次為 53.85%、「接受」層次為 46.15%。

表 5 土木科各教育領域各指標權重摘要表

認知領域			技能領域			情意領域		
層次	權重和	百分比	層次	權重和	百分比	層次	權重和	百分比
記憶	10	9.35%	知覺	0		接受	12	46.15%
理解	64	59.81%	準備狀態	0		反應	14	53.85%
應用	33	30.84%	引導反應	6	100%	價值判斷	0	
分析	0		機械動作	0		價值體系組織	0	
評鑑	0		複雜反應	0		性格化	0	

創作	0	創作	0
總和	107		26

二、高瞻課程土木科第二年段學習滿意度分析

高瞻課程學習滿意度分析透過「新興科技課程滿意度」問卷進行調查。爾後，將蒐集資料就土木科受試學生樣本，針對「新興科技講座課程」、「教師授課滿意度」、「新興科技課程網頁」、「新興科技課程內容編排」、「新興科技課程評量」、「新興科技學習滿意度」與「整體滿意度」進行分析。

表 6 高瞻課程土木科第二年段學習滿意度描述性統計摘要表

構 面	人 次	平均數	標準差
新興科技講座課程	36	3.41	0.670
教師授課滿意度	36	3.47	0.749
新興科技課程網頁	36	3.58	0.727
新興科技課程內容編排	36	3.34	0.676
新興科技課程評量	36	3.50	0.948
新興科技學習滿意度	36	3.32	0.687
整體滿意度	36	3.44	0.636

表 6 為高瞻課程之土木科第二年段學習滿意度的描述性統計摘要表。另外為檢驗土木科學生對高瞻課程滿意度是否已達「佳」的程度。易言之，學生對高瞻課程滿意度是否超過「尚可」程度，且「尚可」程度在統計量真正上限為 3 分。是故，透過單一樣本 t 檢定，對其採取對 3 分進行右尾之單尾考驗。其統計結果分析如下表 7：

表 7 土木科學生之高瞻課程單一樣本檢定摘要表

構 面	t	平均數
新興科技講座課程	3.631*	3.4056
教師授課滿意度	3.726*	3.4653
新興科技課程網頁	4.814*	3.5833
新興科技課程內容編排	3.009*	3.3389
新興科技課程評量	3.165*	3.5000
新興科技學習滿意度	2.832*	3.3241
整體滿意度	4.115*	3.43

* $P < .05$

從上表 7 發現第二年段的土木科學生在各構面「新興科技講座課程」、「教師授課滿意度」、「新興科技課程內容編排」、「新興科技課程網頁」、「新興科技課程評量」、「新興科技學習滿意度」與「整體滿意度」均已達** $P < .01$ 顯著的程度。

三、土木科 96 學年度與 97 學年度在問題解決態度表現分析

本研究透過 PSI 量表來了解參與高瞻課程學生其在問題解決態度表現程度。本研究以用 Heppner & Petersen 在 1982 所編製的 The Problem Solving Inventory (PSI) 內容，翻譯成適合於高職學生用語之中文版問題解決量表為工具。PSI 量表總和愈低，其代表學生的問題解決態度表現愈好。

本研究旨在了解土木科學生在參與 96 學年度與 97 學年度的高瞻課程後，其在問題解決態度的表現是否有差異。從表 8 發現，96 學年度學生在 PSI 量表平均數為 2.56，標準差為 .307；待 97 學年度後，同一批學生其在 PSI 量表平均數為 2.24，標準差為 .167。透過相依樣本 t 考驗， $t=5.669$ ， $df=62$ ， $p=.000 < .05$ 。是以，拒絕虛無假設，表示 97 學年度學生在問題解決態度表現與 96 學年度問題解決態度表現已達顯著差異。

由此可見，參與 97 學年度學生其在問題解決態度的表現，其優於在 96 學年度在問題解決態度的表現。

表 8 96 學年度與 97 學年度在問題解決態度成效分析相依樣本 t 檢定摘要表

		平均數	標準差	t 值
PSI 量表	96 學年度	2.56	.307	*5.669
	N=40			
	97 學年度	2.24	.167	
	N=36			

*** $p < .05$

伍、結論與建議

一、結論

- (一) 發現第二年段的土木科學生在各構面「新興科技講座課程」、「教師授課滿意度」、「新興科技課程內容編排」、「新興科技課程網頁」、「新興科技課程評量」、「新興科技學習滿意度」與「整體滿意度」均已達「佳」的程度。
- (二) 以土木科 96 學年度與 97 學年度在問題解決態度表現來看，參與 97 學年度的學生其在問題解決態度的表現優於在 96 學年度時期的表現。
- (三) 就整體表現而言，參與 97 學年度學生其在問題解決態度的表現，優於在 96 學年度時期的問題解決態度表現。因此高瞻課程對參與學生的問題解決態度表現有顯著之提升。

二、建議

- (一) 本計畫實屬課程評估計畫，在評估方面大都以量化研究為主，質性研究為輔之模式。本計劃針對質、量相互參照驗證實著墨不多，在後續過程評量多加以著重，如攝影分析等，以利在課程評估可達至質量並重。
- (二) 本計畫將來針對各科的學習成效可以融入以專題式的評量，而非只有認知層級的評量。

- (三) 本計畫在學生的起點行為評估尚未若實確實，將來可以針對學生的興趣、思考能力、問題解決等量表，俾利將來可建構出更適性的新興科技教材之規準。

參考文獻

一、中文部分

- 宋修德、陳金銘、丁一能、黃議正、李芷氈、賴芷庭 (2008)。高職學校本位課程之新興科技課程設計模式探討——以土木科、建築科與鑄造科為例。南港高工學報，第 26 期，頁 69-88。
- 邱貴發 (1996)。情境學習理念與電腦輔助學習——學習社群理念探討。台北：師大書苑。
- 施文玲 (2007)。以學習理論為基礎的數位化教學策略。生活科技教育月刊，四十卷第二期，32-41。
- 教育部 (1994)。國民小學環境教育手冊。台北：教育部。
- 許瑛珖&廖桂菁 (2002)。情境式網路輔助學習環境之研發與實踐。科學教育學刊，第十卷第二期，157-178
- 游自達 (1995)。情境學習論之要義。國立台中師院初等教育研究所簡訊。11，4。
- 黃照柏、丁枚譯 (1991)。學校環境教育的評價。北京市：中國環境科學出版社。
- 楊家興 (1995)。情境教學理論與超媒體學習環境。教學科技與媒體，22，40-48
- 溫嘉榮、施文玲 (2002)。從網路學習理論觀點談教師在科技變革中的因應之道。資訊與教育，91，90-99。
- 鄭晉昌 (1993)。電腦輔助學習的新教學設計觀——認知學徒制。教育資料與圖書館學，31(1)，55-66。
- 鍾邦友 (1994)。情境式電腦輔助數學學習軟體製作研究。國立台灣師範大學教育研究所未出版碩士論文。

二、英文部分

- Anderson, W., & Krathwohl, D. R. (Eds.) (2001). A taxonomy for learning, teaching, and assessing: a revision of Blooms' educational objectives. New York, NY: Longman.
- Brown, J. S., Collins, A., & Duguid, P. (1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher*, 18(1), 32-41.
- Heppner, P. P., & Petersen, C. H. (1982). The development and implications of a personal problem-solving inventory. *Journal of Counseling Psychology*, 29(1), 66-75.
- Hinkin, T. R. (1998). A brief tutorial on the development of measures for use in survey questionnaires. *Organizational Research Methods*, 1, 104-121.
- Kaiser, H.F. (1974) An index of factorial simplicity, *Psychometrika*, 39:31-36.
- Lave, J. & Wenger, E. (1991). *Situated learning legitimate peripheral participation*. NY:Cambridge University Press.
- Lave, J. (1988). *Cognition in practice: Mind, mathematics, and culture in everyday life*. Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- Moore, J. L., Lin X., Schwartz, D. T., Campbell, O., Hmelo, C., & Cognitive and Technology Group at Vanderbilt (1994). The relationship between situated cognition and anchored instruction: a response to trips. *Educational Technology*, 34(10), 28-32.
- Resnick, L. (1988). Learning in school and out. *Educational Research*, 16(9), 13-20.
- Roth C. E. (1992). *Environmental literacy: Its roots, evolution, and directions in the 1990s*. Columbus, Ohio: ERIC/CSMEE.
- Schon, D. A. (1987). *Educating the reflective practitioner*. London: Jossey-Bass.
- Suchmon (1987), *Plans and situated actions: The problem of human-machine communication*. New York: Cambridge University Press
- UNESCO, (1980). *Environmental education in the light of Tbilisi Conference*. Paris, France: Author.