

第三章 研究設計與實施

本章主要內容為敘述本研究之架構與實驗設計、實驗對象、研究工具以及資料蒐集與分析，茲分節說明如下：

第一節 研究架構

本研究之研究架構如圖3-1所示，自變項包括教學活動、創造力及背景因素，控制變項包括年級、教材、教學時間及教師，依變項為科技創造力。本研究利用量的分析，探討不同教學活動(網路化創造性問題解決教學活動與一般創造性問題解決教學活動)與不同創造力(高創造力與低創造力)對學生科技創造力表現的影響；並探討接受網路化創造性問題解決教學活動的學生背景因素(創造力、性別、學業成就)對其科技創造力之預測情形。

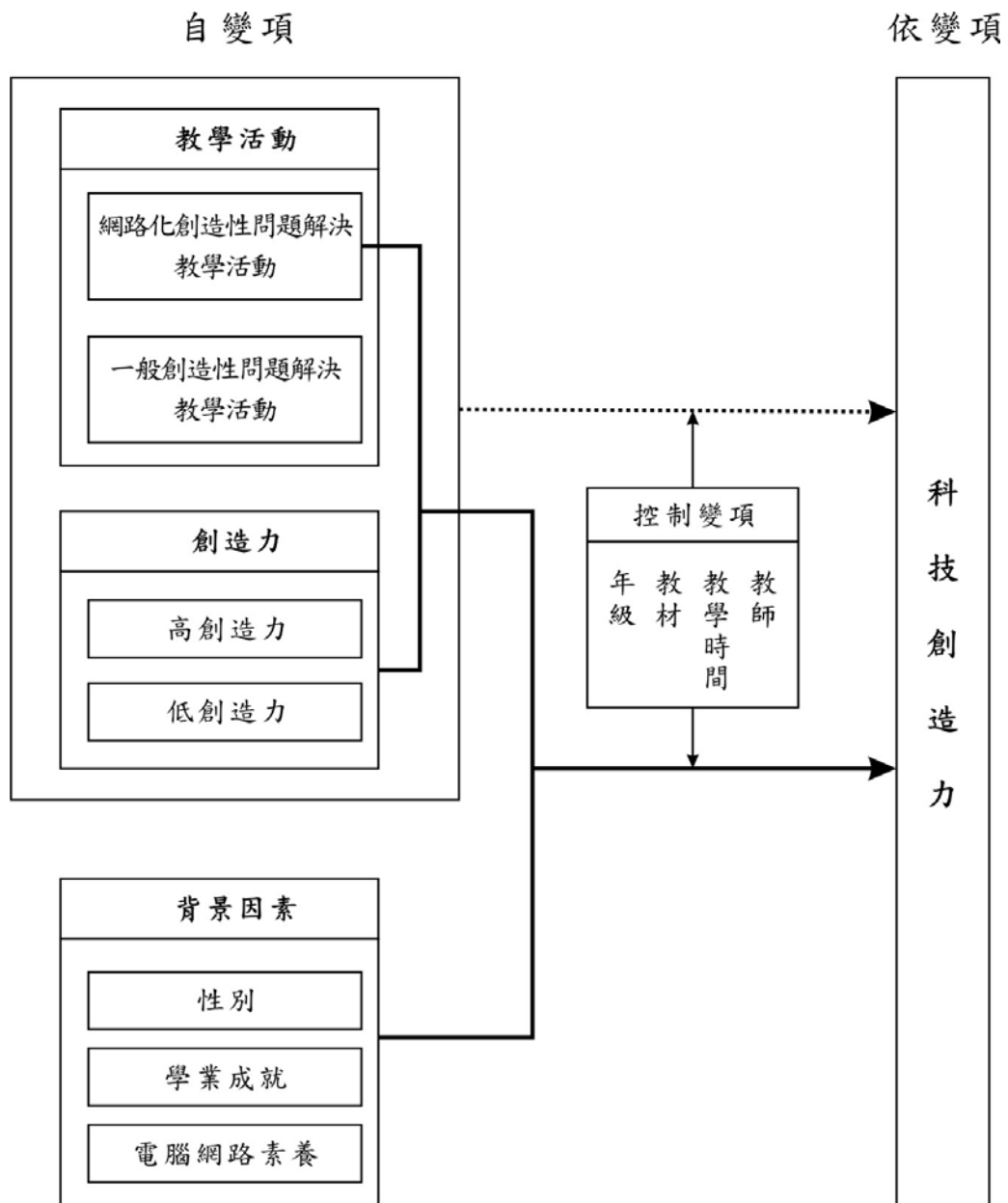


圖 3-1 研究架構

第二節 研究對象

一、 網站評估對象

本研究選擇二位具有網路多媒體、教學設計等專長的國中生活科技教師，以協助完成網站評估之步驟。

二、 實驗對象

本研究的教學實驗，是以新竹縣某國中八年級學生為研究對象，採取立意取樣的方式選取四班，兩班實驗組，兩班為控制組。

第三節 實驗設計

依據研究架構，本實驗採用「不相等控制組設計」的準實驗研究，其設計如下：

表 3-1 不相等控制組準實驗設計

	前測	實驗處理	後測
實驗組	O ₁	X	O ₂
控制組	O ₃	C	O ₄

X：實施「網路化創造性問題解決教學活動」

C：實施「一般創造性問題解決教學活動」

O₁、O₂：實驗組的前測(威廉斯創造力測驗、電腦網路素養問卷)與後測(科技創造力的評量)。

O₃、O₄：控制組的前測(威廉斯創造力測驗)與後測(科技創造力的評量)。

一、自變項：

1. 教學活動

實驗組接受「網路化創造性問題解決教學活動」，控制組接受「一般創造性問題解決教學活動」。

2. 創造力

實施「威廉斯創造力量表」後，將各班學生分別分成高創造力及低創造力，中間模糊地帶則捨去。

3. 背景因素

包括性別、創造力、電腦網路素養及學業成就。

二、依變項：

1. 科技創造力

三、控制變項：

1. 年級：相同，均為國中八年級學生。
2. 教材：兩組的教材相同，均以「創意電動車」為內容。
3. 教學時間：兩組相同，均為八節課。
4. 教師：兩組均為同一教師。

第四節 研究工具

壹、威廉斯創造力測驗

威廉斯依據Torrance 早期的創造思考測驗，予以修改成為有兩種繪畫活動的「繪圖式創造思考測驗」，後來又重新設計成「擴散式情意測驗」、「擴散式思考測驗」，經林幸台（1994）以台灣地區學生為母群體而修改成「威廉斯創造性思考活動」與「威廉斯創造性傾向量表」，適用於六歲至十八歲之男女生。茲分別敘述如下：

一、威廉斯創造性思考活動

此測驗為12 個未完成的圖形，在規定的時間內，請學生運用想像力儘可能畫出與眾不同或有趣的圖，並同時分別替每幅圖命名。此測驗將可評斷出流暢力、開放性、變通力、獨創力、精密性、標題等六項分數，藉此探討創造力發展之認知部分。

二、威廉斯創造性傾向量表

此量表共有50 題，屬於態度式的量表，可評斷出冒險性、好奇心、想像力、挑戰性等四項分數，藉此探討創造力發展之情意方面。

此測驗之信度與效度如下：

(一) 信度

1. 評分者間信度

此測驗建立常模所抽取的人數相當龐大，故評分時係採分項評分原則，即由一或二人負責某一項分數之評分工作。此項考驗即求原始評分者與另一評分者分數之積差相關係數。其各項得到之一致性係數介於.878~.922 之間，數值均達極顯著程度，說明此測驗之評分者所評分數之間的一致性相當令人滿意。

2. 重測信度

依照測驗指導手冊的說明，此測驗「創造性思考活動」部分抽取國小五年級、國中一年級、國中三年級，共116 人為樣本，進行重測信度考驗，兩次間隔時間為四~五週，所得之相關係數介於.438~.679，均達.05 以上顯著水準。

「創造性傾向量表」部分則取國小六年級、國中二年級、高中一年級，共121 人為樣本，兩次間隔時間為三~五週，所得之相關係數介於.489~.810，亦達.05 以上之顯著水準。

3. 內部一致性

以Cronbach α 係數計算內部一致性，結果「創造性思考活動」各項分數之 α 係數介於.454~.872 之間，「創造性傾向量表」各項分數之 α 係數介於.401~.780 之間，總分之 α 係數則介於.765~.877 之間。

(二) 效度

以Torrance 圖形創造思考測驗為效標，進行同時效度考驗，國中部分之相關係數介於.311~.545 之間，皆達.05 以上之顯著水準。

貳、科技創造力量表

一、構想創意評量表

主要依據王保堤（2005）之「構想創意評量表」，其評量構想創意的向度先區分為「奇特性」、「新穎性」、「可行性」及「價值性」等四項度，再針對每一個向度加以分析，將針對學生的「創造歷程」進行評量，是本研究藉以評鑑學生構想創意的主要來源。

在量表的信度方面，各項目的內部一致性考驗均達到顯著水準，如表 3-2 所示。

表 3-2 構想創意評量項目之內部一致性考驗

項目	相關係數	顯著水準
奇特性	.695*	.031
a.材料	.840*	.021
b.造型	.860*	.010
c.結構	.723*	.039
新穎性	.760*	.014
a.原創的	.700*	.047
b.少見的	.683*	.036
可行性	.921**	.003
a.構想可行	.776*	.022
b.精密完整	.873*	.013
價值性	.768*	.015
a.精緻美觀	.728*	.046
b.功能強大	.704*	.034
c.多用途	.734*	.031

二、 產品創意評量表

將產品創意的評量向度分為「製作」、「造型」、「傳動」、「性能」四項，針對學生的「創意產品」進行評量。

在量表的信度方面，此評量表利用前導性實驗研究，針對前導性實驗學生創意作品的評分結果，進行評分者信度的考驗。經統計結果，各項目的內部一致性考驗均達到顯著水準，如表3-3所示。

表 3-3 產品創意評量項目之內部一致性考驗

項目	相關係數	顯著水準
製作	.857*	.010
造型	.718*	.037
傳動	.759*	.024
性能	.701*	.039

參、 電腦網路素養問卷

本問卷表包括三部份，第一部份是「電腦網路素養—知識」，係指受試學生能理解網路的發展、功能與多樣化，但本研究所指的電腦網路知識係指學生常用的全球資訊網（WWW）與電子郵件（E-Mail）等兩大項；第二部分是「電腦網路素養—技能」，係指學生具有操作全球資訊網（WWW）與電子郵件（E-Mail）的技能、學生具有檢索與重組資訊的能力、設定安裝網路卡、下載軟體、壓縮檔案、製作網頁及動畫；第三部分是「電腦網路素養—使用電腦網路之態度」，係指學生在使用網路時，能具有網路使用倫理及與人溝通等的能力。每題以李克特

(Likert) 五點量表方式作答，選項分為「非常符合」、「稍微符合」、「無意見」、「稍微不符合」、「非常不符合」。正向題計分依序為5分、4分、3分、2分、1分；反向題計分依序為1分、2分、3分、4分、5分。分數愈高，則表示電腦網路素養愈正向。

一、效度

本研究問卷之效度採建構效度，係透過因素分析來達成，因素分析有幾個標準。

(一) 首先經過Bartlett 球型考驗 (Bartlett Test of Sphericity) 皆已達.05 的顯著水準；表示在問卷上有共同的因素存在，而KMO 的抽樣適度量表 (Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy) 分別為.762、.825 及.792 。

(二) 利用主成份分析 (Principal Component Analysis) 進行分析，並依 Kaiser (1953) 所主張採用的標準，保留特徵值 (Eigenvalue) 大於一之共同因素，在本研究中第二部份電腦網路基本知識得到兩個因素，此兩個因素的相關矩陣如表3-4所示；第三部份電腦網路基本技能得到兩個因素，此兩個因素的相關矩陣如表3-5 所示；第四部份使用電腦網路的態度得到兩個因素，此兩個因素的相關矩陣如表3-6 所示；林清山 (1988) 認為使用斜交轉軸法 (Oblique Rotation) 的基本假定是因素與因素之間的關係不是零相關時，故本研究選擇斜交轉軸法，到各題與因素的關係及因素負荷量。

表 3-4 國中學生電腦網路素養－電腦網路知識之問卷效度一覽表

層面	題次	因素 1	因素 2	效度係數
電腦 網路 知識 (實務)	1	.629		.617
	2	.527		.394
	3	.581		.548
	4	.363		.454
	5	.399		.391
	6	.381		.424
	7	.413		.358
	8	.595		.499
	9	.376		.213
	10	.694		.574
	11	.563		.611
	12	.417		.359
	13	.557		.415
	14	.498		.416
	15	.445		.430
	16	.427		.519
電腦 網路 知識 (理論)	6		.626	.557
	9		.587	.656
	11		.663	.491
	16		.430	.555
	34		.305	.312
特徵值		4.868	2.136	
解釋的變異量		17.386	7.628	
累積的解釋變異量		17.386	25.013	

表 3-5 國中學生電腦網路素養－電腦網路技能之問卷效度一覽表

層面	題次	因素 1	因素 2	效度係數
能 電 腦 網 路 技 能 (基礎)	1	.589		.556
	2	.505		.406
	3	.608		.621
	4	.417		.222

		5	.669	.634
		6	.478	.487
		7	.435	.232
		8	.581	.535
		9	.563	.410
		10	.578	.597
		11	.501	.264
		12	.452	.420
		13	.522	.400
		14	.419	.212
		15	.472	.481
		16	.503	.511
		17	.352	.236
(進階) 能 電腦 網路 技		14	.709	.671
		19	.676	.627
		21	.479	.386
		18	.451	.506
特徵值		5.059	2.422	
解釋的變異量		24.093	11.535	
累積的解釋變異量		24.093	35.628	

表 3-6 國中學生電腦網路素養－使用電腦網路態度問卷效度一覽表

層面	題次	因素 1	因素 2	效度係數
(操作) 使用 電腦 網路 之 態 度	2	.833		.754
	4	.715		.599
	1	.627		.456
	7	.571		.364
	6	.548		.395
	3	.499		.296
	9	.437		.247
	8	.422		.255

	5	.326	.171
知 (認 之 態 度 腦 網 路 使 用 電)	11	.653	.458
	12	.420	.191
	10	.374	.165
特徵值	3.173	1.066	
解釋的變異量	22.663	7.614	
累積的解釋變異量	22.663	30.277	

二、信度

信度是採用以克朗貝斯 (Cronbach' s) α 的內部一致性係數為主，如表3-7之「國中學生電腦網路素養之問卷信度一覽表」，問卷的全體信度 α 值為.7770，問卷各層面的信度分析結果說明如下：

表 3-7 國中學生電腦網路素養預試問卷信度分析一覽表

問卷因素構面	Cronbach' s α
電腦網路知識	.8250
電腦網路技能	.8381
使用電腦網路之態度	.7489
全體	.7736

肆、訪談大綱

為了了解網站的架構是否符合創造性問題解決的學理基礎，本研究向二名國中教師進行深度訪談，其訪談大綱，包括網站架構、課程難易度、學生互動機制、搜尋資料等方面進行評估。

第五節 資料蒐集與分析

一、資料蒐集

1. 威廉斯創造性思考活動：蒐集實驗組及控制組學生之前後測，包括流暢力、開放性、變通力、獨創力、精密性、標題等六項創造力認知部分的分數。
2. 威廉斯創造性傾向量表：蒐集實驗組及控制組學生之前後測，包括冒險性、好奇心、想像力、挑戰性等四項創造力情意部分的分數。
3. 科技創造力：於課程實施後實施，收集實驗組及控制組學生之科技創造力之分數。
4. 電腦網路素養問卷：蒐集實驗組學生的電腦素養分數。
5. 學業成績：蒐集實驗組學生七年級的文科成績(國文、英文、社會)與理科成績(數學、自然與生活科技)。

二、資料分析

1. 二因子共變數分析：本研究以威廉斯創造力分數為共變數；以教學活動與創造力為自變項；以學生的科技創造力作為依變項，進行二因子共變數分析，來探討不同教學活動及不同創造力學生對科技創造力的影響。
2. 線性迴歸：主要在性別、創造力、學業成就、電腦網路素養因素對實驗組學生在科技創造力上的預測力。