

# 高中高職學生技學素養 能力現況分析

馮丹白·林炎旦

本研究之主要目的：1.發展「高中高職學生技學素養能力」調查量表；2.探討高中高職學生技學素養能力之現況；3.探討不同背景高中高職學生在技學素養能力之差異性；4.探討不同背景高中高職學生對技學素養能力之預測程度；5.研擬加強高中高職學生技學素養能力之具體建議。

研究方法以專家編審及問卷調查二種為主，並以文獻分析為輔；研究樣本，係採「分層比例隨機抽樣」的原則，分別由高中第一、二、三、四類組，及高職農業、工業、商類、家政、海事、護理、藝術類科等高中高職學生中，抽取具代表性樣本3200人接受調查；研究工具為自編之「高中高職學生技學素養能力」調查表。

本研究主要結論為：1.高中高職學生的技學素養平均能力為中等程度；2.高中學生技學素養能力高於高職學生；3.高中高職男生技學素養能力高於女生；4.公立學校學生技學素養能力高於私立學校學生；5.學校性質、學校類別為預測學生技學素養能力重要變項。

基於文獻探討及研究結論，本研究提出對教育行政機關、高中高職學校及高中高職學生等三方面的研究建議，以做為提昇高中高職學生技學素養能力之參考。

關鍵詞：高級中學，職業學校，技學素養，能力

Keywords: Senior High School, Vocational High School, Technological Literacy

## 壹、緒論

1996.3  
4卷2期  
教育研究資訊  
頁37-56

## 一、研究背景與動機

國內關心技術科學教育（以下簡稱技學教育）的人士，於民國七十九年第四次全國科學技術會議第二中心議題「提升基礎研究水準」之子題二：「基礎研究新領域之推展」中提案：「籲請教育部和國科會重視技術科學教育之基礎研究，落實技術科學教育之實施，藉以提昇全民技術科學涵養，加速培育專業技術人力，促進國家科技之全面發展。」此項提案經過討論後，決議由教育部和國科會以分工合作，互補互成的方式執行。國科會依原提案精神，分「技學教育」為「技學素養教育」與「技學專業教育」兩類，本研究即屬「技學素養教育」分類下「課程與教材」部份之重點研究主題。

技學素養教育起源於美國「國際科技教育學會」(ITEA)，於1985年發起一項遊說國會及早制定「技術科學素養法案」(Technological literacy Art)的運動，希望普遍引起社會大眾對「科技教育」(technology education)的重視，讓科技與數學、科學、語文、社會和藝術等學科一樣，成為普通教育的重要一環，並透過聯邦政府的撥款，積極研究及充實此一新學科之教學，以全面提昇一般國民的技學素養。他們之所以極力推展此一理念，主要乃認為科技是人類未來文化發展的重心，技術科學素養乃是每一個現代國民所必須具備的基本素養（羅大涵，民76）。

本研究擬以先期研究為理論基礎，即以高中高職階段實施技學素養教育課程及教材內涵研究，做為高中高職學生技學素養能力研究之基礎。綜觀高中高職教育目標，可以知道其目的乃使學生具有適應社會變遷、解決問題、力行創造及自我發展的能力。其最終的目的乃是要改善人類的生活，提高生活的品質。技學素養教育目的是應用科學技術於日常生活中，改善人類生活的環境，提高生活的水準，兩者目的一致。

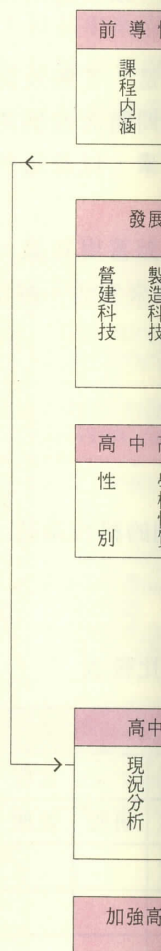
高中高職技學素養教育的目的，則在於藉由技術課程的安排，落實技學素養教育的實施，以充實其技學素養，謀求增進適應科技社會的各種能力，因此「高中高職技學素養教育」的落實與否，將是能否達成培育高中高職學生畢業後深具有技學素養目標的重要關鍵之一。欲提昇高中高職學生技學素養認知，唯有加強其學生技學素養能力的培養，才能達此目標。本研究基於此一目的，先行瞭解高中高職學生之技學素養能力現況，做為規劃高中高職學生技學素養教育之準則。

## 二、研究目的

根據上述研究背景及

1. 發展「高中高職學生
2. 探討高中高職學生
3. 探討不同背景高中
4. 探討不同背景高中
5. 研擬加強高中高職

## 三、研究架構

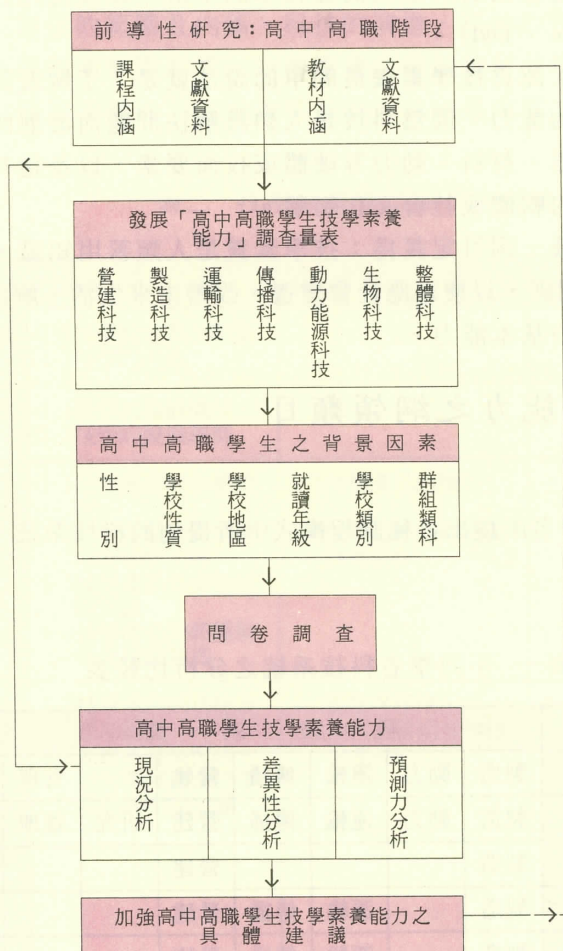


圖一 「高中高職

根據上述研究背景及動機，本研究擬達成之主要研究目的為：

1. 發展「高中高職學生技學素養能力」調查量表。
2. 探討高中高職學生技學素養能力之現況。
3. 探討不同背景高中高職學生在技學素養能力之差異性。
4. 探討不同背景高中高職學生對技學素養能力之預測程度。
5. 研擬加強高中高職學生技學素養能力之具體建議。

### 三、研究架構



圖一 「高中高職學生技學素養能力調查分析」研究架構圖

## 貳、高中高職學生技學素養能力內涵

### 一、技學素養能力之定義

美國 STS 學程 (Science, Technology and Society Program) 指出：技學素養對未來的公民是必需的，它包括對於生活周遭技學的了解，以及應用技學素養為個人及大眾造福 (Bensen, 1991)。

羅大涵 (民 76) 認為技學素養最簡單的說法就是：了解及認識科技，並具備有效使用科技的能力。因為科技是人類為解決問題而發展的整套行動辦法，包括工具、儀器、材料、動力等硬體或技術要素，以及這些要素對與人類行為互動而形成的軟體或社會文化衝擊。

因此，技學素養一詞可定義為：技學素養是人類善用知識、技術能力、相關資源、及價值判斷，以便適應社會變遷、改善未來生活、解決相關問題、及規劃其生涯發展的基本能力。

### 二、技學素養能力之綱領類目

#### (一) 技學系統

本研究將各學者所提出各種課程模式中所提到的科技系統，分析比較，如表一所示。

表一 不同學者科技系統之分析比較表

課程模式	科 技 系 統							
	製造	動力	運輸	傳播	營建		管理	
Warner(1947)	製造	動力	運輸	傳播	營建		管理	
Olson (1963)	製造	動力	運輸	傳播	營建	研究	管理	服務
IACP(1965)	製造				營建			
Devore(1980)	製造		運輸	傳播	營建			
McCrorry(1980)	製造		運輸	傳播	營建			
Jackson Mill(1981)	製造		運輸	傳播	營建			

本研究所用的技  
此技學系統的內容就  
於是，本研究所採用  
的營建、製造、運輸

#### (二) 技學素養的綱領類目

李大偉 (民 83)  
及高職工業類科學校  
養綱類目，即以認知  
分別是：科技的範圍  
估、及科技的衝擊與  
究所用的技學素養能

	認
技學的範圍及內涵	1-1技學的定 1-2技學的內
技學的演進	2-1技學的發 2-2技學的發
技學的程序	3-1技學運用 程 3-2技學產品 理及相關 3-3技學產品 關知識 3-4技學產品 保養相關
技學的應用與評估	4-1技學產品 應用範圍 4-2面臨各種 如何選擇 產品的相
技學的衝擊與影響	

本研究所用的技學素養能力之量表的發展以技學系統為向度之一，而此技學系統的內容就要以能反映我國現今工業廣泛應用的科技為主要內涵，於是，本研究所採用的技學系統，乃指現今高級中學工藝課程內涵所涵蓋的營建、製造、運輸、傳播、動力、生物等六個主要技學系統。

(二) 技學素養的綱領類目

李大偉（民83）、吳明振（民83）、及馮丹白（民83）探討高級中學及高職工業類科學校技學素養教育課程及教科書之研究中，所用的技學素養綱類目，即以認知、情意、技能三大領域而加以發展；可將其分五大類，分別是：科技的範圍及內涵、科技的演進、科技的程序、科技的應用與評估、及科技的衝擊與影響。技學素養之綱領類目分析，如表二所示。本研究所用的技學素養能力之量表的發展即以此為向度之二。

表二 技學素養綱領類目分析表

	認 知	技 能	情 意
技學的範圍及內涵	1-1技學的定義及範圍 1-2技學的內涵		
技學的演進	2-1技學的發展概況 2-2技學的發展趨勢		
技學的程序	3-1技學運用的作業流程 3-2技學產品的作用原理及相關知識 3-3技學產品的操作相關知識 3-4技學產品的維護與保養相關知識	3-5技學產品的操作 3-6技學產品的維護與保養操作	
技學的應用與評估	4-1技學產品的功能及應用範圍 4-2面臨各種情況時，如何選擇適當技學產品的相關知識	4-3面臨各種情況時，如何適當地操作技學產品的技能	4-4評估技學對人類生活所帶來的利弊
技學的衝擊與影響			5-1技學對社會的衝擊與影響 5-2技學對文化的衝擊與影響 5-3技學對環境的衝擊與影響 5-4人類因應技學衝擊與影響的應變措施

## 參、研究設計與實施

### 一、研究方法

#### (一)文獻分析

本研究首先致力於國內外學生技學素養能力相關資料文獻之蒐集，並就相關學術論文、研究報告及研究工具等之研究歷程、研究重點、理論概念、研究方法及研究結果等詳加分析、分類彙整，以及重視既有文獻資料的評析，作為本研究背景資料之分析參考，並提供研究之理論基礎。

#### (二)專家編審

八十三年十月間，蒐集相關文獻資料後，擬定研究計畫草案，即訪問相關專家學者，進行研究方向與研究方法的評估及指導。八十四年二月間，再邀請專家學者召開專家座談會，參與「高中高職學生技學素養能力調查表」審查。

#### (三)問卷調查

為了解高中高職學生技學素養能力之現況，先自行發展「高中高職學生技學素養能力」調查表，調查表於八十四年二月初先經過預試，分析其信效度高低及因素構面，作為選擇調查題目之依據，定案後再於八十四年四月初進行正式問卷調查，以蒐集高中高職學生技學素養能力概況。

### 二、研究步驟

本研究根據前述研究方法，主要之研究進行步驟如下：

1. 研閱高中高職學生技學素養能力之有關理論及研究文獻，確定本研究的概念架構。
2. 根據文獻分析發展「高中高職學生技學素養能力」調查表。
3. 「高中高職學生技學素養能力」調查表預試，並修正調查表。
4. 「高中高職學生技學素養能力」調查表之調查實施。
5. 處理調查所得資料，並進行統計分析。
6. 依照文獻分析與調查結果，進行研究報告撰寫。

7. 綜合分析前述結果

### 三、研究樣本

本研究以台灣地區正式調查時，係依「分層抽樣」的原則，分別就台灣地區209所公私立高級職業學校分層分類，高級管理、藝術等類科學校比高級職業學校44所，共計年級及第一、二、三年級，隨機抽選一班40人為調查對象。

表三 「高中高職學生技學素養能力調查表」

類別 類科組	高級中		
	第一類組	第二類組	第三類組
公立	240	200	240
私立	160	200	240
合計	400	400	480

### 四、研究工具

本研究工具採自編，內容如表四。

7. 綜合分析前述結果，提出具體之結論與建議。

### 三、研究樣本

本研究以台灣地區高中高職在學學生為調查對象，在進行調查表預試及正式調查時，係依「分層比例隨機抽樣」(stratified proportional random sampling)的原則，分別就台灣地區190所公私立高級中學(含附設職業類科學校)及209所公私立高級職業學校中，按照國立、台灣省、台北市、高雄市及公、私立學校分層分類，高級職業學校再依據農業、工業、商類、家政、海事、護理、藝術等類科學校比例，隨機抽選約五分之一的學校，其中高級中學38所，高級職業學校44所，共82所為樣本學校，再從各樣本學校中，高級中學按照年級及第一、二、三、四類組，高級職業學校按照年級每校以班為單位，隨機抽選一班40人為調查樣本，調查樣本內容如表三。

表三 「高中高職學生技學素養能力調查分析」之調查樣本表

類別 人數 類科組	高級中學				高級職業學校							合計
	第一類組	第二類組	第三類組	第四類組	工業	商業	農業	家事 醫事 護理	海事 水產	藝術		
公立	240	200	240	160	280	240	120	80	40	80		1700
私立	160	200	240	80	360	360		80	80		40	1580
合計	400	400	480	240	640	600	120	160	120	80	40	3280

### 四、研究工具

本研究工具採自編之「高中職學生技學素養能力」調查表，其試題分配內容如表四。

表四 「高中職學生技學素養能力」調查表試題分配表

科技系統	1. 營建	2. 製造	3. 運輸	4. 傳播	5. 動力能源	6. 生物	7. 整體	合計題數
科技素養能力項目								
一、科技的範圍與內涵								
1. 瞭解科技的定義與內涵	1	1	1	1	1	1	1	
2. 瞭解科技的主要領域	1	1	1	1	1	1	1	14
二、科技的演進								
3. 瞭解科技的演進狀況	1	1	1	1	1	1	1	
4. 瞭解及預測未來科技發展趨勢	1	1	1	1	1	1	1	14
三、科技的程序								
5. 瞭解科技系統的工具、機器、材料、方法及程序	1	1	1	1	1	1	1	
6. 熟悉科技所依據的基本原理	1	1	1	1	1	1	1	
7. 有效使用基本的工具、機器、材料和科技程序	1	1	1	1	1	1	1	21
四、科技的應用與評估								
8. 能運用與科技有關的知識、情意和技能以解決問題	1	1	1	1	1	1	1	
9. 藉由蒐集、分析、歸納等程序，對科技本身及其產品，對科技本身及其產品作適切的評估	1	1	1	1	1	1	1	14
五、科技的衝擊與影響								
10. 瞭解科技對個人、社會、文化及環境等衝擊與影響	1	1	1	1	1	1	1	
11. 因應科技的衝擊與影響採取適當的應變措施	1	1	1	1	1	1	1	14
合計題數	11	11	11	11	11	11	11	77

本調查問卷之內容分成二部份，第一部份為基本資料，包括性別、學校性質、學校地區、就讀年級、學校類別及群組類科等五項，旨在蒐集高中高職學生有關背景資料；第二部份為技學素養能力調查表。調查表草案編成後，按照研究進度於二月間選取 227 名高中高職學生樣本進行預試。根據各題預試結果之得分高低、難易度、鑑別度等資料，經研究小組會商修改題目文詞、選項或標準答案，修改的題目有第 18、34、40、44、53、60、63、64、67、69 題等十題，其餘六十七題未作修改。全部調查題目經預試修訂後，再於二月底召開專家會議，審查調查题目的周延性，經再三修訂確認後，於三月上旬始定稿付梓。問卷總共寄發 82 所學校，3280 份調查表，截至四月底為止，共有 72 所學校寄回，合計回收調查表 2615 份，回收率為 79.73%。

## 一、高中高職

高中高職學生在總題數之 72.29%，高中高職學生技學素養能力得分次序為：1. 運輸科技系統 (M=8.56)；4. 生物科技系統 (M=7.45)；7.

表五 高中高職

技學素養能力項目	合計題數
一、營建科技	11
二、製造科技	11
三、運輸科技	11
四、傳播科技	11
五、動力能源	11
六、生物科技	11
七、整體科技	11
全量	77

## 二、不同背景高

(一) 學校類別方面

不同學校類別之技學素養能力得分 (表 5)，且高中組在全體中得分最高，如表 5 所示。



## 肆、資料分析與討論

## 一、高中高職學生技學素養能力現況分析

高中高職學生在技學素養能力全量表共 77 題，答對題數為 55.66 題，約佔總題數之 72.29 %，顯示高中高職學生在技學素養能力約為中等程度，應加強高中高職學生技學素養之能力。且在技學素養各分量表之能力表現，依優劣次序為：1. 運輸科技系統 (M=8.77)；2. 營建科技系統 (M=8.69)；3. 製造科技系統 (M=8.56)；4. 生物科技系統 (M=8.14)；5. 傳播科技系統 (M=7.59)；6. 整體科技系統 (M=7.45)；7. 動力能源科技系統 (M=6.46)，如表五所示。

表五 高中高職學生技學素養能力現況分析表 (N=2615)

技學素養能力構面	平均數	標準差	排序
一、營建科技系統	8.69	1.74	2
二、製造科技系統	8.56	2.05	3
三、運輸科技系統	8.77	2.16	1
四、傳播科技系統	7.59	2.24	5
五、動力能源科技系統	6.46	2.05	7
六、生物科技系統	8.14	2.09	4
七、整體科技系統	7.45	2.29	6
全 量 表	55.66	10.84	

## 二、不同背景高中高職學生在技學素養能力差異性分析

## (一) 學校類別方面

不同學校類別之高中高職學生在全量表方面有顯著差異 ( $t=11.21$ ， $p<0.01$ )，且高中組在全量表能力表現 (M=58.31) 高於高職組 (M=53.63)，如表六所示。

表六 不同學校類別之高中職學生在技學素養能力量表之 t 考驗分析摘要表

技學素養能力構面	高 中 組		高 職 組		t
	M	SD	M	SD	
一、營建科技系統	8.91	1.61	8.50	1.80	6.01**
二、製造科技系統	8.79	2.02	8.38	2.05	5.14**
三、運輸科技系統	9.12	2.04	8.50	2.20	7.38**
四、傳播科技系統	7.95	2.20	7.30	2.23	7.36**
五、動力能源科技系統	7.11	2.01	5.96	1.93	14.80**
六、生物科技系統	8.55	1.95	7.82	2.12	8.95**
七、整體科技系統	7.85	2.28	7.14	2.24	8.02**
全 量 表	58.31	10.60	53.63	10.58	11.21**

\*\*p<0.01

(二) 學生性別方面

不同性別之高中高職學生在全量表方面有顯著差異(t=7.41, p<0.01)，且男生組在全量表能力表現(M=57.04)高於女生組(M=53.91)，如表七所示。

表七 不同性別之高中職學生在技學素養能力量表之 t 考驗分析摘要表

技學素養能力構面	男 生 組		女 生 組		t
	M	SD	M	SD	
一、營建科技系統	8.76	1.79	8.59	1.65	2.42*
二、製造科技系統	8.67	2.13	8.41	1.93	3.18**
三、運輸科技系統	8.96	2.22	8.52	2.05	5.16**
四、傳播科技系統	7.89	2.34	7.19	2.03	8.05**
五、動力能源科技系統	6.99	2.06	5.78	1.82	15.66**
六、生物科技系統	8.17	2.17	8.09	1.96	0.96
七、整體科技系統	7.57	2.37	7.29	2.17	3.14**
全 量 表	57.04	11.54	53.91	9.62	7.41**

\* p<0.05 \*\* p<0.01

(三) 學校性質方面

不同學校性質之(01)，且公立組在全量表能力表現(M=57.10)高於私立組(M=56.57)，如表八所示。

表八 不同學校性質之

技學素養能力構面

- 一、營建科技系統
- 二、製造科技系統
- 三、運輸科技系統
- 四、傳播科技系統
- 五、動力能源科技系統
- 六、生物科技系統
- 七、整體科技系統

全 量 表

\*\* p<0.01

(四) 學校地區方面

不同學校地區高中職學生在技學素養能力量表其事後考驗結果如下：

1. 省轄市組與縣轄市組在技學素養能力表現(M=57.10)高於縣轄市組(M=56.57)。
2. 院轄市組與縣轄市組在技學素養能力表現(M=56.57)高於縣轄市組(M=56.57)。

## (三) 學校性質方面

不同學校性質之高中高職學生在全量表方面有顯著差異 ( $t=13.33$  ,  $p<0.01$ ) , 且公立組在全量表能力表現 ( $M=57.96$ ) 高於私立組 ( $M=52.41$ ) , 如表八所示。

表八 不同學校性質之高中職學生在技學素養能力量表之 t 考驗分析摘要表

技學素養能力構面	公立組		私立組		t
	M	SD	M	SD	
一、營建科技系統	8.88	1.63	8.41	1.83	6.86**
二、製造科技系統	8.85	1.96	8.14	2.10	8.77**
三、運輸科技系統	9.08	2.05	8.32	2.23	8.96**
四、傳播科技系統	8.00	2.10	7.00	2.29	11.58**
五、動力能源科技系統	6.90	1.99	5.83	1.95	13.50**
六、生物科技系統	8.42	1.96	7.74	2.19	8.27**
七、整體科技系統	7.81	2.17	6.94	2.35	9.80**
全 量 表	57.96	10.26	52.41	10.80	13.33**

\*\*  $p<0.01$

## (四) 學校地區方面

不同學校地區高中高職學生在全量表方面有顯著差異 ( $F=11.18$  ,  $p<0.01$ ) , 其事後考驗結果如下：

1. 省轄市組與縣轄市組、鄉鎮組達顯著差異水準 ( $p<0.05$ ) , 且省轄市組全量表能力表現 ( $M=57.16$ ) 高於縣轄市組 ( $M=54.62$ )、鄉鎮組 ( $M=53.65$ )。
2. 院轄市組與縣轄市組、鄉鎮組達顯著差異水準 ( $p<0.05$ ) , 且院轄市組全量表能力表現 ( $M=56.57$ ) 高於縣轄市組 ( $M=54.62$ )、鄉鎮組 ( $M=53.65$ ) , 如表九所示。

表九 不同學校地區之高中職學生在技學素養能力量表之單因子變異數分析摘要表

技學素養能力構面	組間MS	組內MS	df	F	事後考驗
一、營建科技系統	5.87	3.02	3,2611	1.95	
二、製造科技系統	11.58	4.20	3,2611	2.75*	
三、運輸科技系統	25.26	4.66	3,2611	5.42**	2>3, 1>3
四、傳播科技系統	70.13	4.95	3,2611	14.15**	2>1, 2>4, 2>3, 1>3
五、動力能源科技系統	33.15	4.16	3,2611	7.96**	1>3, 1>4, 2>4
六、生物科技系統	53.31	4.30	3,2611	12.40**	1>3, 1>4, 2>3, 2>4
七、整體科技系統	39.20	5.20	3,2611	7.53**	2>3, 2>4
全 量 表	1299.44	116.20	3,2611	11.18**	2>3, 2>4, 1>3, 1>4

\* p<0.05 \*\* p<0.01

註：事後考驗 1為院轄市組 2為省轄市組 3為縣轄市組 4為鄉鎮組

(六)就讀年級方面

不同就讀年級高中高職學生在全量表方面有顯著差異(F=47.31, p<0.01), 其事後考驗結果如下:

三年級組、二年級組與一年級組達顯著差異水準(p<0.05), 且三年級組、二年級組全量表能力表現(M=57.32)、(M=56.77)皆高於一年級組(M=52.76), 如表十所示。

表十 不同就讀年級高中職學生在技學素養能力量表之單因子變異數分析摘要表

技學素養能力構面	組間MS	組內MS	df	F	事後考驗
一、營建科技系統	48.13	2.99	2,2612	16.12**	2>1, 3>1
二、製造科技系統	89.48	4.15	2,2612	21.58**	3>1, 2>1
三、運輸科技系統	104.74	4.60	2,2612	22.75**	3>1, 2>1
四、傳播科技系統	170.78	4.90	2,2612	34.83**	3>1, 2>1
五、動力能源科技系統	94.52	4.13	2,2612	22.90**	2>1, 3>1
六、生物科技系統	126.08	4.26	2,2612	29.58**	3>1, 2>1
七、整體科技系統	195.30	5.10	2,2612	38.32**	3>2, 3>1, 2>1
全 量 表	5371.52	113.53	2,2612	47.31**	3>1, 2>1

\*\* p<0.01

註：事後考驗 1為一年級組 2為二年級組 3為三年級組

三、不同背景

高中高職學生之效標變項, 計有學性別六變項 F 值達顯著預測力(決定係數增加)其次為學校類別變項, 景因素可解釋「技學素養能力」之變異。其迴歸方程式如下:

1. 原始分數迴歸方程式  
「技學素養能力」(類別) + 1.9754 (性別) + 0.1096 (性別)
2. 標準化迴歸方程式  
「技學素養能力」(類別) + 0.1428 (就讀年級)

表十一 不同背景高中職學生在技學素養能力量表之單因子變異數分析摘要表

步驟	投入變數	決定係數 R <sup>2</sup> 增加
1	學校性質	0.0645
2	學校類別	0.0456
3	就讀年級	0.0204
4	學校地區	0.0087
5	群組類科	0.0046
6	性別	0.0018

\* p<0.05 \*\* p<0.01

伍

根據調查資料分析

### 三、不同背景高中高職學生對技學素養能力預測力分析

高中高職學生六項背景因素為預測變項，預測「技學素養能力」全量表之效標變項，計有學校性質、學校類別、就讀年級、學校地區、群組類科及性別六變項 F 值達顯著水準 ( $p < 0.05$ )，如表十一所示。其中學校性質變項最具預測力（決定係數增加量最大），其決定係數為 0.0645，標準化 Beta 值為 0.0457；其次為學校類別變項，其決定係數為 0.0456，標準化 Beta 值為 0.2003。此六項背景因素可解釋「技學素養能力」全量表之總變異量為 14.56%，顯示其預測力不高。其迴歸方程式有二：

1. 原始分數迴歸方程式為：

「技學素養能力」全量表 = 48.4574 + 0.5476（學校性質）+ 0.4855（學校類別）+ 1.9754（就讀年級）- 1.0879（學校地區）- 0.0000（群組類科）+ 0.1096（性別）

2. 標準化迴歸方程式為：

「技學素養能力」全量表 = 0.0457（學校性質）+ 0.2003（學校類別）+ 0.1428（就讀年級）- 0.0993（學校地區）- 0.0727（群組類科）+ 0.2246（性別）

表十一 不同背景高中高職學生對技學素養能力全量表之多元逐步迴歸分析摘要表

步驟	投入變數	決定係數 R <sup>2</sup> 增加量	決定係數 R <sup>2</sup>	原始分數 β 係數	標準化 Beta 係數	F
1	學校性質	0.0645	0.0645	0.5476	0.0457	169.45**
2	學校類別	0.0456	0.1101	0.4855	0.2003	125.94**
3	就讀年級	0.0204	0.1305	1.9754	0.1428	57.61**
4	學校地區	0.0087	0.1392	-1.0879	-0.0993	24.90**
5	群組類科	0.0046	0.1438	-0.0000	-0.0727	13.22**
6	性別	0.0018	0.1456	0.1096	0.2246	5.03*

\*  $p < 0.05$  \*\*  $p < 0.01$

## 伍、研究發現與結論

根據調查資料分析結果，本研究提出之重要研究發現與結論如下：

## 一、高中高職學生的技學素養平均能力為中等程度

由資料分析顯示，高中高職學生在技學素養能力全量表共 77 題，答對題數為 55.66 題，約佔總題數之 72.29 %，顯示高中高職學生的技學素養能力約為中等程度。而在技術科學變遷快速之社會裡，今後高中及高職學校應加強學生技學素養能力之培養。

## 二、高中高職學生在「動力能源科技系統」構面表現最差

由資料分析顯示，高中高職學生在「技學素養能力」各分量表之能力表現，依優劣次序為：1. 運輸科技系統；2. 營建科技系統；3. 製造科技系統；4. 生物科技系統；5. 傳播科技系統；6. 整體科技系統；7. 動力能源科技系統。且在「動力能源科技系統」共計十一題中，平均得分為 6.4592 題，顯示學生在此構面之科技認知明顯不足。

## 三、高中學生技學素養能力高於高職學生

由資料分析顯示，高中組學生在「技學素養能力」全量表表現高於高職組學生。且在「技學素養能力」分量表中，高中組在營建科技系統能力、製造科技系統能力、運輸科技系統能力、傳播科技系統能力、動力能源科技系統能力、生物科技系統能力、及整體科技系統能力均高於高職組。此呈現高職學生接受職業技術專業教育，較缺乏廣泛性之技學素養認知，今後應加強高職學生接受技學素養教育之陶冶。

## 四、高中高職男生技學素養能力高於女生

由資料分析顯示，男生組學生在「技學素養能力」全量表表現高於女生組學生。且在「技學素養能力」分量表中，男生組在營建科技系統能力、製造科技系統能力、運輸科技系統能力、傳播科技系統能力、動力能源科技系統能力、及整體科技系統能力均高於女生組。此呈現女學生特質是在於人文教育之學習，對於廣泛性之技術科學素養認知較為缺乏，今後應增加女學生學習技術科學事物之機會。

## 五、高職女學

由資料分析顯示，高職女學生在技學素養能力全量表表現低於高職男學生。當再進一步分析各分量表之能力表現，發現高職女學生在運輸科技系統、製造科技系統、動力能源科技系統、及整體科技系統表現較低，而高職組女生表現較佳。同時，更應加強高職女學生之技學素養教育。

## 六、公立學校

由資料分析顯示，公立學校組學生在技學素養能力全量表表現高於私立學校組學生。且在「技學素養能力」分量表中，公立學校組在營建科技系統能力、製造科技系統能力、運輸科技系統能力、傳播科技系統能力、動力能源科技系統能力、生物科技系統能力、及整體科技系統能力均高於私立學校組。因目前私立學校組學生在技學素養教育之正常化等因素，大都表現較低。

## 七、私立高職

由資料分析顯示，私立高職組學生在技學素養能力全量表表現低於公立高職組學生。當再進一步分析各分量表之能力表現，發現私立高職組學生在運輸科技系統、製造科技系統、動力能源科技系統、及整體科技系統表現較低。校因相關學習環境條件不足，導致技學素養教育接觸較少。

## 八、城市學校

由資料分析顯示，城市學校組學生在技學素養能力全量表表現高於縣轄市組學生。且在「技學素養能力」分量表中，城市學校組在營建科技系統能力、製造科技系統能力、運輸科技系統能力、傳播科技系統能力、動力能源科技系統能力、生物科技系統能力、及整體科技系統能力均高於縣轄市組學生。因可能由於城市學校學生在技學素養教育之正常化等因素，大都表現較佳。

## 五、高職女學生的技學素養能力表現最差

由資料分析顯示，男生組學生在「技學素養能力」量表表現高於女生組學生。當再進一步分析高中男生組、高中女生組、高職男生組、高職女生組之能力表現，發現高中組男生最優，其次是高中組女生，再其次是高職組男生，而高職組女生表現最差。因此，在增加女學生學習技術科學事物機會之同時，更應加強高職女學生之技學素養教育之陶冶。

## 六、公立學校學生技學素養能力高於私立學校學生

由資料分析顯示，公立學校組學生在「技學素養能力」全量表表現高於私立學校組學生。且在「技學素養能力」分量表中，公立學校組在營建科技系統能力、製造科技系統能力、運輸科技系統能力、傳播科技系統能力、動力能源科技系統能力、生物科技系統能力、及整體科技系統能力均高於私立學校組。因目前私立高中高職學校，在教學相關環境諸如師資、設備、教學正常化等因素，大都不如公立學校，造成私立高中高職學生較缺乏技學素養能力。

## 七、私立高職學生的技學素養能力表現最差

由資料分析顯示，公立學校學生在「技學素養能力」量表表現高於私立學校學生。當再進一步分析公立高中組、公立高職組、私立高中組、私立高職組之能力表現，發現公立高中組學生最優，其次是公立高職組學生，再其次是私立高中組學生，而私立高職組學生表現最差。由前述之大部份私立學校因相關學習環境條件的不足，且高職教育專精於行業技術，對於廣博之技學素養教育接觸較少，造成此能力較為缺乏。

## 八、城市學校學生技學素養能力高於鄉村學校學生

由資料分析顯示，省轄市組、院轄市組學校學生在「技學素養能力」全量表表現高於縣轄市組、鄉鎮組學校學生。且在「技學素養能力」分量表中，城市學校學生在運輸科技系統能力、傳播科技系統能力、動力能源科技系統能力、生物科技系統能力、及整體科技系統能力均高於鄉村學校學生。此原因可能由於城市學校學生接受技術科學之事物較鄉村學校容易獲得。

## 九、高年級學生技學素養能力高於低年級學生

由資料分析顯示，三年級組、二年級組高中高職學生技學素養能力表現高於一年級組學生。其中，三年級組學生最優，其次是二年級組學生，而一年級組學生表現最差。此結果正可反應高中高職學校學生，隨著學習年段提昇，其技學素養能力也跟隨提高。

## 十、高中理工科學生技學素養能力高於文法商科學生

由資料分析顯示，高中第三類組學生技學素養能力之表現最優，而第一類組學生表現最差。其第一類組為文、法、商類，第二類組為理甲、工甲類，第三類組為理乙、工乙、農乙、醫類，第四類組為農甲類。因此，高中理工科學生技學素養能力高於文法商科學生。此與實際高中學生之學習領域相吻合，因理工組學生較精於技術科學事物，而文法商科學較少接觸技術科學事物。

## 十一、高職工商類學生技學素養能力優於家事、藝術類學生

由資料分析顯示，高職學校學生在技學素養能力表現，其成績依序次為：工業類、商業類、海水類組、農業類、醫護類、家事類、藝術類學生。且工業類、商業類學校學生技學素養能力之表現與家事類、藝術類學生達顯著差異水準。此結果可能因工商類科學校其科別多，學生涵蓋層面較為寬廣，學習技學素養之機會較多，因此其成績較高，而家事與藝術類科則反之。

## 十二、學校性質、學校類別為預測學生技學素養能力重要變項

由資料分析發現，在「技學素養能力」全量表中，高中高職學生六項背景因素為預測變項，預測「技學素養能力」全量表之效標變項，計有學校性質、學校類別、就讀年級、學校地區、群組類科及性別六變項達顯著預測水準。而學校性質、學校類別兩變項則佔總變異量百分比為14.56%及11.01%。可見不同高中、高職學生與不同公立、私立學生在技學素養能力表現有明顯不同。

綜合本研究之相  
對教育行政機關、高  
昇高中高職學生技學

### 一、在教育行

#### (一)加強高中高職技學

由研究發現顯  
不夠理想。而在今  
應加強學生技學素  
學素養論文競賽、

#### (二)加強高中高職教科

由前期之「高  
中高職教科書技學  
學素養教育含量不  
因素，唯有調高高  
學素養教育之機會

#### (三)高中高職各科課程

由前期之「高  
高職課程大綱之技  
編入技學素養相關  
素。上述之增加高  
科課程大綱適度加

#### (四)建立各級學校學生

本研究發展之  
度考驗，及使用結  
則可用來驗測每年  
級學校學生「技學



## 陸、建議

綜合本研究之相關文獻探討，以及上述之研究發現及結論，本研究提出對教育行政機關、高中高職學校及高中高職學生等三方面的建議，以作為提昇高中高職學生技學素養能力之參考。

### 一、在教育行政機關方面

#### (一)加強高中高職技學素養教育之推動

由研究發現顯示，高中高職學生在技學素養平均能力約為中等程度，不夠理想。而在今日技術科學變遷快速之社會裡，未來高中及高職學校，應加強學生技學素養教育之實施，而推動方式舉凡技學教育師資培育、技學素養論文競賽、技學素養繪畫競賽、技學素養課外讀物等。

#### (二)加強高中高職教科書中之技學素養比例

由前期之「高中高職教科書技學素養教育內容析」研究顯示，一般高中高職教科書技學素養含量，大都偏低之情況，例如高職工業類教科書技學素養教育含量不到一成。如此則造成高中高職學生技學素養能力不高之因素，唯有調高高中高職教科書中之技學素養比例，使得學生能多接觸技學素養教育之機會。

#### (三)高中高職各科課程大綱適度加入技學素養含量

由前期之「高中高職課程技學素養教育內容析」研究顯示，一般高中高職課程大綱之技學素養內涵，多未清楚標註，到使教科書編著時大都未編入技學素養相關資料，也間接造成高中高職學生技學素養能力不高之因素。上述之增加高中高職教科書中之技學素養比例，其前題是高中高職各科課程大綱適度加入技學素養含量，才能達此目的。

#### (四)建立各級學校學生「技學素養能力」量表

本研究發展之高中高職學生在技學素養能力全量表共 77 題，經信度效度考驗，及使用結果顯示具有可用性，若能進一步使用修訂，建立常模，則可用來驗測每年高中高職學生的技學素養能力，並以此量表做為建立各級學校學生「技學素養能力」量表之基準。

## 二、在高中高職學校方面

### (一)加強高職學校學生技學素養教育之實施

由研究發現顯示，高中學校學生「技學素養能力」表現高於高職學校學生。因此，高職學校除教導技術專業教育外，尚利用相關之教學機會，融入技學素養相關知識，提昇高職學校學生技學素養能力。且由資料呈現，高職女學生在「技學素養能力」表現最差，更應加強高職女學生之技學素養教育之陶冶。

### (二)加強高中高職學校女學生技學素養認知

由資料分析顯示，高中高職學校男學生在「技學素養能力」量表表現優於女學生。今後高中高職學校，應多給予女學生接觸技術教育之機會，並鼓勵女學生選讀技術科系或科目，增長技學素養認知。

### (三)加強私立學校學生技學素養教育之實施

由資料分析顯示，私立學校學生在「技學素養能力」量表表現低於公立學校學生，且學校性質在「技學素養能力」預測力為最高變項。政府教育行政單位應力求私立學校教學品質提昇外，並改進私立學校教學環境，諸如師資、設備等，使其教學趨於「正常化」，之後再加強學生之技學素養教育。

### (四)加強鄉村地區高中職學校技學素養教育

根據研究發現：省轄市組、院轄市組學校學生技學素養能力之表現高於縣轄市組、鄉鎮組學校學生，顯示城市學校學生技學素養能力高於鄉村學校學生。政府應平衡城市與鄉村高中高職學校之文化教育差距，推動鄉村學校學習技術科學教育之機會。

### (五)加強高中文法商類科學生技學素養教育

由資料分析顯示，高中第三類組學生技學素養能力之表現最優，而第一類組學生表現最差，也就是高中理工科學生技學素養能力高於文法商科學生。在科際整合時代，文科之高中學生也應廣泛接受技術科學事物，使之能適應現今時代。因此，文法商類科學校更要提供學生，多學習技術科學之課程。

### (六)加強高職藝術類科學生技學素養教育

由資料分析顯示，高職學校學生在技學素養能力表現，以術類學生最

差。未來藝術類學校應加強技學素養之機會。

## 三、高中高職學校

### (一)利用課餘時間自我學習

由資料分析顯示，學生在課餘時間利用課餘時間，加強技學素養之機會。

### (二)加強對「動力能源科」之學習

由資料分析顯示，學生在「動力能源科」表現，成績最差為「動力能源科」，利用課餘時間自我補充。

李大偉、黃能堂、業俊  
育課程現況之研究

吳明振、馮丹白、吳銘  
業類科學校技術科  
教育系。

馮丹白、吳明振、徐吳  
職工業類科教科書  
工業教育系。

羅大涵(民76)，培養  
21卷第3期。

Bensen, M. J. (1991). Educa  
furth, & M. R. Kozak  
*Education*. (pp.119-137).

Devore, Paul W. (1980). *Tec*  
Inc.

McCroory, David L. (1980). *C*

差。未來藝術類學校教學，不僅在學生藝術創作能力之激發，也要給予學習技學素養之機會，使學生能給合現代科技在藝術表現上。

### 三、高中高職學生方面

#### (一)利用課餘時間自我學習技學素養相關知能

由資料分析顯示，目前高中高職學生在技學素養能力表現僅為中等程度。而在技術科學變遷快速之社會裡，今後高中及高職學校學生，應利用本身課餘時間，加強本身技學素養能力之培養。

#### (二)加強對「動力能源科技系統能力」學習

由資料分析顯示，高中高職學生在「技學素養能力」各分量表之能力表現，成績最差為「動力能源科技系統」方面。因此，高中高職學生應利用課餘時間自我補充此方面之不足。

## 參考書目

- 李大偉、黃能堂、業俊偉、洪美慧（民83），我國高級中學技術科學素養教育課程現況之研究。國立臺灣師範大學工藝教育系。
- 吳明振、馮丹白、吳銘達、吳明果、王獻章、張仕東（民83），我國高職工業類科學校技術科學素養教育課程現況之研究。國立臺灣師範大學工業教育系。
- 馮丹白、吳明振、徐昊泉、林炎旦、林清平、戴賢文、林建成（民83），高職工業類科教科書技術科學素養教育內容分析研究。國立臺灣師範大學工業教育系。
- 羅大涵（民76），培養科技素養的工藝教育理念之剖析，中學工藝月刊，第21卷第3期。
- Bensen, M. J. (1991). Educational perspectives on technological literacy. In M. J. Dyrenfurth, & M. R. Kozak, (Eds.), *40th Yearbook of Council on Technology Teacher Education*. (pp.119-137). IL: Macmillan/McGraw-Hill.
- Devore, Paul W. (1980). *Technology: An introduction*. Worcester, MA: Davis Publications, Inc.
- McCrorry, David L. (1980). *Content structure for technology education: Toward new curricu-*

*la for the 1980's.*

Olson, D. W. (1963). *Industrial arts and texchnology*. Englewood Cliffs, N. J.: Prentice-Holl.

馮丹白，現任國立台灣師範大學工業教育研究所教授  
林炎旦，現就讀國立台灣師範大學工業教育研究所博士班

# 國中工藝 教學

羅文基

國中工藝教師有的知識，培養必是全面實施生活科本研究採取實驗研劃。經過教學實驗正國中工藝教師在修的課程重點、範藝教師的需要，建

關鍵字：教師進  
Keywords: In-Service  
Education

在國民中學階段，新藝課程標準。這項變革有大幅度的調整。新修訂能源與運輸、及資訊與傳項新的挑戰，國中工藝教念，也需要能夠運用活潑程的內涵，更需要具備足的教學之用。