

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

科技態度與科技概念改變之實證研究(3/3)

計畫類別：個別型計畫

計畫編號：NSC94-2516-S-003-001-

執行期間：94 年 08 月 01 日至 95 年 07 月 31 日

執行單位：國立臺灣師範大學工業科技教育學系(所)

計畫主持人：游光昭

共同主持人：蕭顯勝

計畫參與人員：林坤誼，楊宗翰，鄭光閔，葉美君，周志勳

報告類型：完整報告

處理方式：本計畫可公開查詢

中 華 民 國 95 年 10 月 31 日

行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

科技態度與科技概念改變之實證研究

前言

九年一貫課程實施後，『自然與生活科技』領域的教學內容一直受到很大的關注，其中的原因除了因為廣泛的能力指標所造成的不確定性的內涵之外，尤其對於該領域中的生活科技部分的內容更是有實務與理論之爭。有些學者視生活科技為自然科學中生活的實際應用，認為生活科技應強調其技術性的本質；也有學者將生活科技視為一種研究科技本質與內涵的學科，認為生活科技應研究科技的系統及領域。顯然，生活科技的定義與界定並沒有達到學科專家的共識，也就是對『科技』二字的認知有相當的差異。因此，在這種情況之下，對於『科技』的認知就成了影響該教學內容的一個關鍵因素。而在這個認知部分，研究者將它界定在對科技的態度與科技概念上，換言之，具有正確的科技態度與科技概念才能擁有一個正確的科技認知。本研究的研究動機便是基於對這個主題的關切，並進行為期三年的研究計畫。具體而言，本研究之研究目的如下：

1. 發展國中學生對科技態度的量表。(第一、二年)
2. 以傳播科技領域為範圍，發展國中生傳播科技概念的量表。(第一、二年)
3. 評估國中學生對科技的態度及在傳播科技概念的表現，及其與相關因素之探討。(第三年)

本研究的第一、二年為研究工具準備階段，重點在文獻探討，及對科技之態度與傳播科技概念量表之發展、試行與修正。第三年為實徵性研究，將第一、二年所發展之科技態度量表與科技概念量表，調查學生在科技態度與科技概念的表現程度，及其與相關因素之探討。以下介紹本年度（第三年）的研究成果，並分成(1)國中學生對科技態度，及(2)國中學生在傳播科技概念上的表現，兩個部分來呈現。

國中學生對科技的態度與相關變項之研究

壹、緒論

一、研究背景與動機

台灣近年來在電子科技及資訊科技上的經濟產值表現，備受國際的矚目，也深深影響國際上資訊工業的發展。也因此，國際上在談及對台灣的印象時，也逐漸走出過去的「製造低階產品」的形象，而邁向「製造科技產品」的出口國家。

在此同時，台灣的學子也逐漸享受到這些科技產值所帶來的生活便利，科技產品也成為他們生活中的必需品。面對這樣的現象，我們也開始關心台灣學子是如何看待「科技」，因為唯有正向的科技態度，我們方能保有未來科技的持續發展。

科技態度一直是一個受忽略的研究領域，直到 1980 年代 Raat 及 Vries 進行 Pupils' Attitudes Towards Technology (PATT) (Raat & de Vries, 1985) 的國際性研究後，這方面的研究才逐漸稍受重視，且近年仍有學者進行相關的研究 (Ankiewicz & van Rensburg, 2001; Becker & Maunsaayat, 2002; Voke, Yip, & Lo, 2003)。國內這方面的研究也相當的稀少，就探討學生對科技的態度而言，本研究曾參考國外學者所發展出的科技態度量表，發展出適合我國國中階段學生使用的國中生科技態度量表。此量表主要依據 Krathwohl、Bloom 和 Masia (1964) 所提出的情意領域之教學目標，調查學生在有關於科技的興趣、信念、態度、價值、鑑賞等的之情況，故而量表的題項結構也依此區分成不同的面向。

影響學生對科技的態度之相關變項甚多，大致可分成學生個人變項、教師變項、以及家庭變項等三大類 (Bame, Dugger, de Vries, McBee, 1993; Boser, Palmer, Daugherty, 1998; van Rensburg, Ankiewicz, & Myburgh, 1999; Voke, Yip, & Lo, 2003)。例如，PATT-USA 的研究上，就曾經探討過學生的年齡、性別、家長的職業、家中的科技環境等，與學生的科技態度之相關性 (Bame, Dugger, de Vries, McBee, 1993)。隨著科技的不斷演進與發展，其對於人類所帶來的影響也愈來愈大，因此，瞭解學生的科技態度及引導學生朝向正確的科技態度，正是當前科技教育課程設計者所必須積極處理的課題。而在知道如何協助學生朝向正確的科技態度發展之前，瞭解影響學生對科技態度的變項，更是教育工作者需要積極去探討的工作。從上述所分析的三個層面來看，可以發現每一個層面因素均會對孩童的科技態度產生某種程度的影響。也由於這些影響因素十分複雜，究竟哪些變項會影響學生對科技的態度，哪些變項的影響程度較深等問題，均有待更深入的研究探討。或許，在瞭解各種能影響科技態度的變項之後，科技教育工作者會更能明瞭如何介入教學及改進教學方法與策略，進而提高學生在科技學習上的興趣。

二、研究目的

本年度之研究主要在應用先前所發展之「國中生科技態度量表」，以探討現階段國中學生對科技的態度，並分析相關變項對學生所持之對科技的態度之影響，如學生個人變項(性別、喜歡的學科)、教師變項(教師的教學年資、教學方法)、以及家庭變項(家長的教育程度、職業類別)等三大類。具體而言，本研究擬探討下列四個問題：

- (一) 國中學生對科技的態度為何？
- (二) 國中學生對科技的態度與學生個人變項(性別、喜歡的學科)是否有關？
- (三) 國中學生對科技的態度與教師變項(教師的教學年資、教學方法)是否有關？
- (四) 國中學生對科技的態度與家庭變項(家長的教育程度、職業類別)是否有關？

貳、文獻評述

一、對科技的態度之研究

有關學生對科技的態度之研究，最早始於 1980 年代初期，由荷蘭的科技教

育學者 Jan Raat 與 Marc de Vries 等人共同開啓了對學生科技態度方面的研究。由於當時世界各國對於科技態度的研究相當缺乏，因此 Jan Raat 與 Marc de Vries 等人便號召各國的科技教育學者，共同進行了一個國際性的科技態度之研究，稱為 PATT(Pupils' Attitude Toward Technology, PATT)，並陸續展開了一些有關科技態度(attitude toward technology)及科技概念(concept of technology)的相關研究(Heywood, 1998)。

早期有關學生對科技的態度之研究，主要著重在發展相關的量表，如 Bame、Dugger、de Vries 和 McBee(1993)在 1988 年便發展出一套適用於美國的「學童科技態度量表」(PATT-USA)，而 Jeffrey (1993)也根據 PATT-USA 量表，發展了比較簡易的測量工具－「科技態度量表」(Technology Attitude Scale, TAS-USA)。國內近年亦有學者體察此一潮流，並針對不同族群來發展相關的科技態度量表，如孫仲山(Sun, 1997)所發展的科技態度量表是以高雄市的市民為對象，張玉山(1998)所發展的科技態度量表則是以師範學院學生為對象。而本研究則是參考國外學者所發展出的科技態度量表，發展出適合我國國中階段學生使用的國中生科技態度量表。

在 PATT 系列的研究中，其科技態度量表主要包含：個人的興趣(interest)、科技的角色(role pattern)、科技的結果(consequence)、科技的困難(difficulty)、科技的課程(curriculum)、及科技的生涯(career)等六個分量表(Heywood, 1998)。Bame、Dugger、de Vries 和 McBee (1993)等人在 1988 年所發展出適用於美國的「學童科技態度量表」(PATT-USA)也是沿用 PATT 的六個分量表。而 van Rensburg、Ankiewicz 和 Myburgh (1999)為南非學童所發展的科技態度量表則分成：對科技的傾向(Disposition towards technology)、科技的貢獻(Contributions of technology)、科技的厭惡(Dislike of technology)、性別的歧視(Gender discrimination)、必備的性格(Personality prerequisites)、以及全民的科技(Technology for all)等分量表。本研究即是參考前述各種量表的分類，在經過嚴謹的發展程序與信效度的考驗後，所發展出的對科技的態度量表包含科技的學習、科技的興趣、科技的困擾、科技的貢獻、以及科技的生活等五個分量表。今年度之研究便是運用這份對科技的態度量表，來探究我國國中學生對科技的態度及其與相關變項之關係研究。

二、影響學生對科技態度的變項之研究

(一)學生個人變項

1. 性別

性別的差異一向是科技教育學者關切的重點(Weber & Custer, 2005)，Bame 等人(1993)曾利用 PATT-USA 量表，對美國七個州的中學生進行施測，研究結果發現男生比女生對科技的興趣高。Boser、Palmer 和 Daugherty(1998)也針對 155 位七年級的美國學生進行九週的科技教育教學，並利用 PATT-USA 量表進行前後測，研究結果發現不同性別在科技態度的三個分量表上會有顯著差異。van Rensburg 等人(1999)則是針對南非 12 至 16 歲 510 位男學生與 500 位的女學生進行科技態度調查，但其結果則發現不同性別在對科技的態度上並沒有差異。

Voke 和 Yip(1999)曾將 PATT-USA 量表翻成中文並加以修正為 PATT-HK 量表，並對 3500 位香港國中學生對科技的態度進行研究，研究結果發現性別的不同在對科技的態度會有差異，男生與女生在對科技的興趣、對學校科技課程的

態度、以及對科技相關職業的想法等方面，都呈現較正向的態度。但在經過數年後，Voke 等人(2003)再用 PATT-HK 量表對香港 22 所中學的 2800 位中學生進行施測時，研究結果則發現在某些科技態度的分量表上，性別所造成的差異已經消失了。

綜觀上述國外的研究可知，性別對於學生對科技的態度是否會造成差異，其結果仍舊難以論斷。若從前述幾個相關研究來分析，區域文化的差異可能會使不同國家不同性別的學生產生不同的科技態度。當然，時間的變化也可能改變這種因性別不同而產生的差異，就如同香港的測量結果確實會因前後測量時間的不同而出現不同的結果，這顯示科技態度的量測試需要每隔一段時間便進行一次，以找出真正造成性別在科技態度表現不同的因素。

2. 學科興趣

學生的學習興趣常被視為與學習成效、態度等因素息息相關(鄭湧涇、楊坤原，1998)。就態度方面的研究而言，莊雪芳和鄭湧涇(2003)的研究結果便指出，最喜歡的科目為生物科的學生，其「對生物學的態度」顯著優於最喜歡的科目為其他科目的學生；相對地，最不喜歡的科目為生物科的學生，其「對生物學的態度」亦顯著較最不喜歡的科目為其他科目的學生差。因此，學生對學習科技的興趣高低，是否也會與其對科技的態度相關，則也是本研究探討的要點之一。

(二)教師變項

1. 教師的教學年資

Bybee 和 Loucks- Horsley(2000)曾指出：「假使科技教師們無法深切的體認他們所欲教導的科技概念，那麼他們也不能夠期望學生能夠學習科技的概念(頁 31)。」此外，Bame, Dugger, de Vries 和 McBee (1993)的研究也發現，倘若學生在學校能夠習得科技教育課程，那麼學生對科技的態度將會有更正向的影響。因此，教師的教學對於學生科技態度的影響究竟為何，是一個值得探討的重點。教師的教學年資也意味著教師的教學經驗，教學年資愈久、教學經驗勢必愈豐富，如王振德(1999)便指出資深教師的專業能力會優於初任教師。但是教學年資愈久、經驗愈豐富的教師，其學生對科技的態度是否會有正向的影響，也是值得探討的重點。

2. 教師的教學方法

Boser、Daugherty 及 Palmer (1996)曾以 155 位七年級的美國學生為研究對象，並實際探討工業製造式、學科整合式、自我學習式的教學模組、問題導向式等四類科技教育的教學方法對學生科技態度的影響，研究結果發現除了傳統的工業製造式之外，學科整合式、自我學習式的教學模組、問題導向式等三種教學方法皆會對學生的科技態度會產生顯著的差異。由於我國歷年來的生活科技教學，多偏向於工業製造式的教學策略，國外已多應用的其他三類教學方法就一直無法生根於國內的教育環境。以現階段國內生活科技教師所常用的教學方法來看，多以課堂討論、書面報告、合作學習、以及問題解決等四種方式為主，也因此，本研究主要在調查這四種常用的教學方法與學生對科技的態度之關係。茲將此四種方法簡述如下：

(1)課堂討論

在教導有關科技議題或者引導學生進行科技活動時，教師常會利用課堂討論以協助學生學習，而透過課堂討論，學生也能夠分享彼此對科技的經驗與看法，並在討論過程中謀求共識。

(2)書面報告

教師爲了能夠深入了解學生的課堂討論成果，故常會以書面報告的形式，讓學生將討論過程中與討論後的結果記錄下來，並闡述自己的心得與想法。

(3)合作學習

教師在引導學生進行科技活動時，常會利用合作學習的方式，讓學生共同解決一項與日常生活相關的科技問題，而透過合作學習的方式，學生間可以相互截長補短，共同爲了解決科技問題而努力。

(4)問題解決

科技的意涵主要是指人類善用知識、工具、機器、資源以延伸自我的能力，進而解決日常生活中所面臨的問題，或者滿足自我的需求（International Technology Education Association, 2000）。因此，教師在設計科技活動時，常會運用問題解決的方法，以引導學生逐步解決科技問題。

(三)家庭變項

就家庭變項方面而言，主要與家長的教育程度與職業相關，亦即家庭的社經地位。謝孟穎(2003)曾針對家長的社經背景與學生的學業成就之關聯性進行研究，研究結果顯示家長的社經背景確實與學生的學業成就有顯著的相關，而莊雪芳和鄭湧涇(2002、2003)亦認爲學生的學習成就是直接影響學生態度的重要因素，故在家長的社經背景與學生對科技的態度之間的關係，確實有待釐清。此外，Bame 等人(1993)的研究則點出家長職業與學生對科技態度的另一項重點，亦即家長的職業若與科技有關，則學生對科技的態度會有正向的影響。

綜合以上所述的相關研究，應可初步了解學生個人變項(含性別、喜歡的學科、居住地區)、學校變項(含教師的教學年資、教師的教學方法)、以及家庭變項(家長的教育背景、職業類別)，應與學生對科技的態度有相當的關連，但至於其實際的關連度爲何？則須較深入的探討。本研究的目的即在針對這些變項加以深入的探討與分析，圖 1 即是呈現各變項與學生對科技的態度間的關係，此也爲本研究的架構。

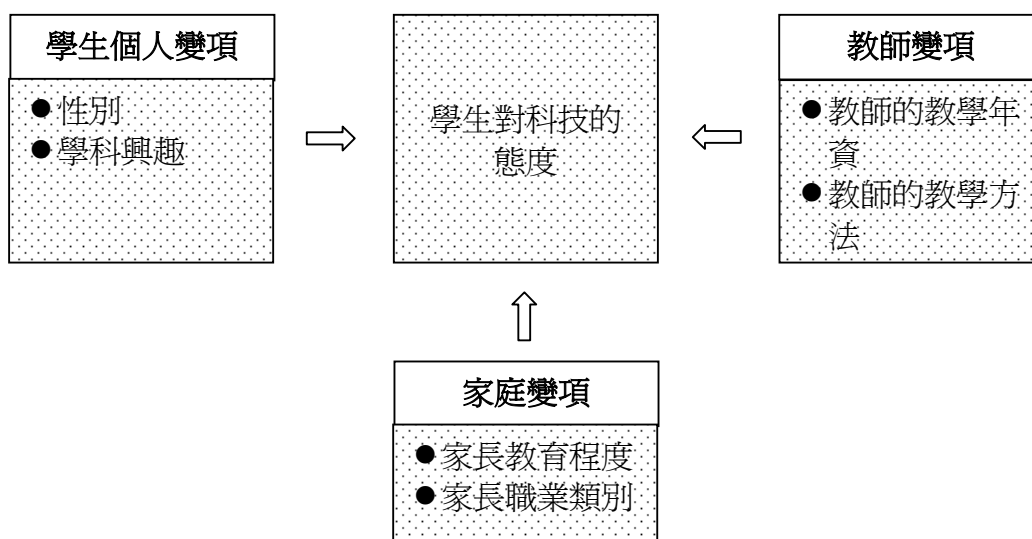


圖 1. 影響學生「對科技的態度」之主要變項

參、研究方法

一、研究對象

本研究的對象是七年級學生，主要是七年級學生上生活科技教育課程的比例較高，而八年級的學生常因學校課程排課的方式，較少接觸生活科技課程，國三學生則必須面對基本學力測驗的壓力，更難有上生活科技課程的機會。因此，本研究主要以全省公立國民中學一年級學生為研究對象。研究者主要利用分層隨機叢集抽樣以選取受試樣本，於民國 94 年間就全省各縣市，分成北東南東四區，且依各區學校數比例，各挑選三至六間學校，每間學校抽取二個班作為研究對象，總計發放問卷 1437 份(見表 1)，回收的有效問卷共 1126 份，有效回收率為 78%，而填答這 1126 份問卷的學生亦提供其家長的教育程度及職業類別。至於研究對象中的教師，則為被抽取班級的「自然與生活科技」教師，共計為 42 位。

表 1. 研究對象

區域	範圍	受試縣市	學校數	班級數	學生人數
北區	基隆市到新竹縣共 計 234 所學校	台北市	2	4	122
		台北縣	2	4	110
		桃園縣	1	2	50
		新竹市	1	2	62
中區	苗栗縣到雲林縣共 計 200 所學校	苗栗縣	1	2	42
		台中市	1	2	54
		彰化縣	2	4	109
		南投縣	1	2	49
		雲林縣	1	2	62
南區	嘉義縣到屏東縣共 計 210 所學校	台南縣	2	4	88
		台南市	1	2	42
		高雄縣	1	2	37
		高雄市	2	4	93
東區	宜蘭縣到台東縣共 計 92 所學校	花蓮縣	2	4	124
		台東縣	1	2	82
總計			21	42	1126

二、研究工具

本研究的研究工具主要有二，分述如下：

(一)學生變項問卷

在學生變項問卷方面，主要調查學生的性別、喜歡的學科等基本資料。

(二)教師變項問卷

在教師變項問卷方面，主要是調查教師的教學年資及教學方法等資料，其中，在教學方法方面主要以我國科技教師常用的教學方法為主(包含課堂討論、書面報告、合作學習、以及問題解決)，並以檢核表的方式供教師多重勾選，藉此以了解教師在教學時所使用的教學方法與其對學生科技態度的影響。

(三)家長變項問卷

在職業類別方面而言，是由學生填答家長的教育程度與職業類別，其中，在職業類別方面，研究者主要參考李坤崇(1986)與黃毅志(2003)的研究，依據聲

望法以對不同職業給予不同評價，並將評等較低的職業(如勞動工作)至評等較高的職業(如創造性、思考性工作)，依序分為四個等級。其中，Ⅰ級的職業包含有工廠工人、學徒等；Ⅱ級的職業包含有木工、水電匠等；Ⅲ級的職業包含有技術員、技佐等；Ⅳ級的職業包含有工程師、教師等；而部分無法歸類的職業，則統一列入其他一項中。

(四)國中學生科技態度量表

「國中學生科技態度量表」主要是在前年度，利用文獻探討與專家審查以編製出科技態度量表初稿，並透過項目分析、因素分析及信、效度考驗，發現量表各題目分數的常態分布情形相當穩定，而因素分析之結果則將量表建構為「科技的學習」、「科技的興趣」、「科技的困擾」、「科技的貢獻」與「科技的生活」等五個分量表，共計 37 題的 Likert 五點式量表。在此 37 題中，有 5 題為負向敘述題型，其計分方式是將分數調整為正向分數（如填 1 則變成 5、填 2 變成 4、填 3 不變、填 4 變成 2、填 5 變成 1）。此外，本量表的 Cronbach α 值為 0.930，應屬高信度水準；且五個分量表的信度係數亦在 0.758~0.826 之間，亦屬於合理的信度範圍；而量表題目的因素負荷量都在 0.45 以上，可以滿足建構量表的效度水準。此外，該量表亦以 PATT 量表(Raat & de Vries, 1985)為效標參照指標，結果顯示兩量表之間各分量表均達到中或高度的相關。因此，運用此一量表以探究國一學生對科技的態度，以及其與相關變項間的關係，應能符應本研究的需求。

三、資料分析與處理

本研究所獲得的各項資料，主要分別進行下列考驗與統計分析：

(一)平均數與標準差

在探究國一學生對科技的態度時，研究者主要運用平均數與標準差以描述國中生對科技的態度之集中情形。

(二)t 考驗

針對學生個人變項中的性別、以及教師變項中的教學方法時，研究者主要利用 t 考驗以探討學生的性別、教學方法與其對科技的態度之影響。

(三)單因子變異數分析

針對學生個人變項中的性別及對學科的興趣；教師變項中的教學年資及教學方法；以及家庭變項中的家長教育程度與職業類別。最後，研究者以單因子變異數分析以考驗這些變項在學生對科技的態度之差異。

肆、結果與討論

一、研究對象基本資料

根據本研究所回收之問卷資料，研究對象的基本資料主要可分述如下(請參見表 2)：

(一)性別：在此次所調查的學生對象中，男女各約佔半數，但男生略高(51.78%)。

(二)喜歡的學科：學生喜歡的學科中，以「健康與體育」(33.48%)及「藝術與人文」(18.92%)較高，顯示學生會對非升學考試的科目較為喜歡。但若以其他四個需要考試的領域來看，喜歡「自然與生活科技」(16.78%)的比例則高於「語文」(9.86%)、「數學」(10.39%)、及「社會」(10.57%)。

(三)教師的年資：「五年以下」共計 12 人，佔 28.57%；「六至十年」共計 15 人，佔 35.71%；「十一至十五年」共計 11 人，佔 26.19%；「十六年以上」

- 共計 4 人，佔 9.52%，這樣的比例分配也大致符合目前國中教師的年齡分佈。
- (四)教師的教學方法：教師運用這四種方法的比例都非常高，如「課堂討論」(88.37%)、「書面報告」(74.42%)、「合作學習」(72.09%)、「問題解決」(88.37%)。這顯示教師在教授生活科技課程所使用的方法是多元化，而討論與問題解決的方式則是經常被使用的方式。
- (五)家長的教育程度：「不識字」共計 12 人，佔 1.07%；「國小」共計 77 人，佔 6.84%；「國中或高中」共計 684 人，佔 60.74%；「大學或專科」共計 303 人，佔 26.91%；「研究所以上」共計 50 人，佔 4.44%。
- (六)家長的職業類別：「Ⅰ級」共計 281 人，佔 24.96%；「Ⅱ級」共計 294 人，佔 26.11%；「Ⅲ級」共計 217 人，佔 19.27%；「Ⅳ級」共計 211 人，佔 18.74%；「其他」共計 123 人，佔 10.92%。

表 2. 研究對象基本資料統計

項目	類別	次數	百分比(%)
1. 性別	1.1 男	583	51.78
	1.2 女	543	48.22
2. 喜歡的學科	2.1 語文	111	9.86
	2.2 數學	117	10.39
	2.3 自然與生活科技	189	16.78
	2.4 社會	119	10.57
	2.5 藝術與人文	213	18.92
	2.6 健康與體育	377	33.48
3. 教師的年資	3.1 五年以下	12	28.57
	3.2 六至十年	15	35.71
	3.3 十一年至十五年	11	26.19
	3.4 十六年以上	4	9.52
4. 教師的教學方法	4.1 課堂討論	38	88.37
	4.2 書面報告	32	74.42
	4.3 合作學習	31	72.09
	4.4 問題解決	38	88.37
5. 家長的教育程度	5.1 不識字	12	1.07
	5.2 國小	77	6.84
	5.3 國中或高中	684	60.74
	5.4 大學或專科	303	26.91
	5.5 研究所以上	50	4.44
6. 家長的職業類別	6.1 Ⅰ級	281	24.96
	6.2 Ⅱ級	294	26.11
	6.3 Ⅲ級	217	19.27
	6.4 Ⅳ級	211	18.74
	6.5 其他	123	10.92

二、國一生對科技的態度

根據資料分析的結果，國一學生在科技態度量表各分量表的平均得分主要如表 3 所示：

表3. 國一生對科技的態度之分析

科技態度量表各分項量表之題項	平均數	標準差
科技的學習	3.52	0.61
13.了解科技是現代公民必備的條件。	3.52	0.93
14.我認為科技應該是學校必修的科目。	3.37	0.95
24.應該有更多科技相關的教育課程。	3.52	0.93
32.家中使用科技是學校課程教的內容之一。	3.51	0.90
33.從學生到成年人都應該接受科技教育	3.65	0.98
42.媒體應該多報導科技的相關資訊。	3.32	0.92
56.從小就要灌輸孩子們正確運用科技的觀念。	3.67	1.03
科技的興趣	3.43	0.61
6.我認為從事科技領域的工作很有趣。	3.47	0.94
16.我未來想要從事某一種科技領域的工作。	3.20	0.96
25.我喜歡學習使用新的科技產品。	3.87	0.93
26.我希望獲得更多與科技有關的資訊。	3.62	0.93
35.學校如果有科技相關的社團，我會想參加。	3.18	0.96
36.我喜歡去看一些科技產品的展示會。	3.34	0.99
43.我喜歡閱讀科技類的雜誌。	3.02	0.99
53.懂得使用科技產品讓我有滿足和成就感。	3.65	0.93
54.逛街時，我會注意新上市的科技類產品。	3.55	0.99
科技的困擾	3.41	0.66
9.每天聽或看有關科技的新聞，會感到厭煩。	3.21	1.05
12.我不喜歡學習更多科技的相關知識。	3.64	0.99
19.在科技相關領域中工作應該會很無聊。	3.45	0.95
21.我不會投注太多的精力去了解專家學者如何解決科技的相關問題。	3.22	0.99
28.我對科技不感興趣。	3.36	1.09
37.科技類課程可以幫助我，認識許多與科技有關的職業。	3.68	0.88
科技的貢獻	3.99	0.54
1.科技對國家的發展很有幫助。	4.19	0.82
2.接觸科技讓我有機會運用想像力。	3.80	0.84
5.無論男女生，使用科技將是必備的生活能力。	3.89	0.93
7.運用科技可以使所有工作做得更好。	3.79	0.93
8.科技確實改變了我們的生活方式。	4.23	0.82
15.我樂意接受新的科技。	3.90	0.89
17.現代人的生活中，科技佔有很重要的地位。	3.93	0.91
18.科技讓人類更具創造力。	3.95	0.89
科技的生活	3.85	0.62

23.每個人都需要科技。	3.67	0.94
38.科技在日常生活中扮演重要的角色。	3.90	0.91
45.科技可以讓社會更進步。	4.05	0.91
46.科技是人類生活上的一大利器。	3.91	0.97
48.科技是每個人生活的一部份。	3.74	0.93
52.老人家也需要學會使用科技產品。	3.82	0.95
55.沒有了科技，生活會有很多的問題無法解決。	3.61	1.06
總平均	3.55	0.38

由於本研究所發展出的國中生科技態度量表並未建立常模，若僅依表 3 所示的數據，較難以判斷我國國一生對科技的態度之程度。但若參考 Voke 等人(2003)所進行的研究，其研究工具與本研究一樣皆改編自 PATT，雖兩量表之分項量表不完全相同但內涵相近，因此若以總平均來看，我國國一生在科技態度總量表之平均數為 3.55，而香港國中生在科技態度總量表之平均數則為 2.66(Voke, Yip, & Lo, 2003)，這顯示我國國一生對科技的態度比較趨於正向。若再深入檢視我國學生在各分量表的表現，「科技的貢獻」(M=3.99)及「科技的生活」(M=3.85)兩者的分數都相當高，這顯示學生應該相當確認科技對人、社會、生活的影響，也體會到科技本身對人類的貢獻。有這樣的認知，顯示我們的學生已經觀察到科技與人的相互關係與互動，也體會到科技的重要性。

相對的，國一學生在科技的困擾(M=3.41)、以及科技的興趣(M=3.43)兩個層面的態度就較低。科技的困擾反應了學生對科技對社會影響的正反效應之感受，這也是由於目前大眾對許多科技爭議所產生的困擾。此外，從教育的角度，其實我們比較關心學生對科技的興趣。雖然，目前學生在科技的興趣(M=3.43)的表現僅屬中上層度，也與其他幾個國家的學生表現相當類似。但若教育學者能關切此一現象，並在未來在進行課程設計時關注學生所興趣的科技活動與議題，或許能提升學生在此方面的態度。

三、國一學生對科技的態度與相關變項之關係

(一)學生個人變項

1. 性別

就性別方面而言，由於國中階段的生活科技教育課程主要由傳統工藝課程轉型而來，而傳統工藝課程主要修習的對象皆為男性學生，因此當傳統工藝課程轉型為男女皆須修習的科技教育課程時，許多科技教育的學者便曾針對性別因素進行相關的研究，期盼無論在科技教育的內涵、活動、甚至教學方法等各方面，都能夠降低性別的影響因素(Weber & Custer, 2005)。若以香港為例，Voke和Yip(1999)原本發現性別對於學生的科技態度會造成影響，尤其是在對科技的興趣、對學校科技課程的態度、以及對科技相關職業的想法等方面，均呈現出相當大的不同。但是，經過幾年後Voke等人(2003)再進行同樣的研究時，卻已發現性別對於科技態度的影響因素已經降低許多。因此，不同性別對科技的態度可能會受時間變化而調整，而其他的研究也成顯示，不同的性別在不同的區域性文化也會有不同的科技態度(van Rensburg, Ankiewicz, & Myburgh, 1999; Becker & Maunsaiyat, 2002)。

我國國一男女學生對科技的態度之差異情形如表4所示，結果顯示無論在整體科技態度量表，或者科技態度量表的各個分量表，男學生對科技的態

度皆顯著高於女學生，其中又以「科技的興趣」差異較大。雖然我國的科技教育課程在過去的十數年中，已經由傳統工藝轉型為生活科技，進而再由生活科技轉型為自然與生活科技等兩次重大改革，但是顯然課程的結構變化並未改變男女學生對科技的態度間的差異。因此，這之間對態度差異的形成原因為何，值得關切與探討。

表4. 不同性別學生對科技的態度之差異情形

分量表	男性		女性		t
	M	SD	M	SD	
科技的學習	3.59	.61	3.45	.60	3.39**
科技的興趣	3.59	.61	3.28	.56	7.50***
科技的困擾	3.50	.70	3.32	.61	3.88***
科技的貢獻	4.04	.56	3.92	.51	3.14**
科技的生活	3.90	.62	3.80	.62	2.33*
整體	3.61	.39	3.49	.37	4.67***

註：* $p < .05$ 、** $p < .01$ 、*** $p < .001$ 。

2. 喜歡的學科

就喜歡的學科方面來看，國中生喜歡的學科為自然與生活科技的人，在整體科技態度與各層面科技態度都高於喜歡其他學科的學生，且顯著優於喜歡學科為藝術與人文、以及健康與體育的學生(如表 5)。此一研究結果與其他學科的研究結果一致，如莊雪芳和鄭湧涇(2003)、以及鄭湧涇和楊坤原(1998)的研究結果皆指出，最喜歡的科目為生物科的學生，其「對生物學的態度」顯著優於最喜歡的科目為其他科目的學生。總而言之，對學習科技的興趣較高的學生，其在對科技的態度之表現方面亦較為傑出，故未來科技教師在教學時，如何提升學生學習科技的興趣，也將是一項必須考量的重要關鍵要素。

表5. 不同學科興趣學生對科技的態度之差異情形

分量表	a		b		c		d		e		f		F	Scheffe
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD		
科技的學習	3.53	.66	3.50	.59	3.75	.57	3.60	.67	3.42	.61	3.44	.56	6.05***	c>e c>f
科技的興趣	3.36	.67	3.42	.62	3.76	.60	3.47	.59	3.25	.59	3.40	.54	11.53***	c>a c>b c>d c>e c>f
科技的困擾	3.41	.67	3.46	.68	3.73	.64	3.43	.64	3.25	.61	3.33	.64	8.99***	c>a c>e c>f
科技的貢獻	3.98	.51	4.06	.50	4.20	.51	4.04	.54	3.88	.52	3.92	.55	6.93***	c>e c>f

科技的	3.85	.66	3.95	.59	4.06	.57	3.91	.59	3.76	.64	3.76	.60	5.68***	c>e
生活														c>f
整體	3.53	.39	3.57	.36	3.73	.35	3.59	.36	3.47	.40	3.49	.37	8.71***	c>a
														c>e
														c>f

註：(1)*** $p<.001$ ；(2) a 代表語文、b 代表數學、c 代表自然與生活科技、d 代表社會、e 代表藝術與人文、f 代表健康與體育。

(二)教師變項

1. 教師的年資

就教師的年資方面來看言，一般而言，教學年資愈久、教學經驗勢必愈豐富(王振德，1999)。但是依據表 6 的資料分析結果，顯示在整體科技態度方面，教學年資為 6~15 年的教師，其學生對科技的態度顯著高於教學年資超過 16 年以上的教師。造成此種現象的因素可能是由於教學年資超過 16 年以上的教師，其所教授的課程內容仍舊以傳統工藝技術為主，而面對近年來的課程改革以及日新月異的科技產品，可能較難以適切地融入課程內涵中，故造成學生對科技的態度較低。

此外，另一個值得關切的重點是，教學年資低於五年的教師，其學生在科技的學習、科技的興趣、以及科技的困擾等層面，亦顯著低於教學年資為 6~15 年的教師之學生，故若就此一方面來看，教學年資愈久的教師，確實具備有較為豐富的教學經驗，也較能適切的提升學生的科技態度，值得教學年資較低的教師學習。因此，如從上面的資料分析來看，具有 6~15 年的教學經驗的教師，比較能配合及瞭解目前科技教學的現實與需求，這其中的因素與其教學的經驗應有很大的關係。

表6. 不同教學年資教師的學生對科技的態度之差異情形

分量表	a		b		c		d		F	Scheffe
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD		
科技的學習	3.42	.61	3.59	.61	3.61	.58	3.33	.60	7.93***	b>a b>d c>a c>d
科技的興趣	3.31	.60	3.54	.61	3.50	.58	3.23	.56	11.25***	b>a b>d c>a c>d
科技的困擾	3.31	.65	3.49	.67	3.48	.65	3.26	.60	5.72**	b>a b>d c>a c>d
科技的貢獻	3.97	.50	4.01	.55	4.03	.53	3.88	.57	2.11	
科技的生活	3.82	.64	3.88	.61	3.89	.58	3.78	.67	1.22	
整體	3.50	.37	3.59	.38	3.59	.37	3.44	.40	5.85**	b>d c>d

註：(1)** $p<.01$ 、*** $p<.001$ ；(2) a代表5年以下、b代表6~10年、c代表11~15年、d代表16年以上。

2. 教師的教學方法

就教師的教學方法方面而言，教師在教學時若能運用「課堂討論」與「書面報告」兩種教學方法，則其學生在整體科技態度、以及除科技的生活外之所有層面，皆顯著優於未接受此兩種教學方法的學生。依據表7之分析結果，可以瞭解國中生較能夠接受以課堂討論與書面報告兩種方式以學習科技，而至於合作學習與問題解決等兩種教學方法為何無法提升學生對科技的態度，則有待更深入的探討，其中，在問題解決方面更是值得省思，因為本研究的結果與Boser等人(1996)的研究結果不同，但是本研究與Boser等人(1996)的研究所使用之科技態度量表皆改編自PATT量表，故其所量測的概念與層面理應一致，至於為何採用問題解決的教學方法無法提升學生對科技的態度，可能的因素之一便是教師在運用問題解決的教學方法時，未能掌握問題解決教學法的核心，導致學生未能適切的體認科技的核心概念。

表7. 不同教學方法下的學生對科技的態度之差異情形

分量表	教學方法	使用		未使用		t
		M	SD	M	SD	
科技的學習	課堂討論	3.54	.61	3.34	.57	2.79**
	書面報告	3.54	.61	3.43	.61	2.14*
	合作學習	3.53	.65	3.51	.60	0.25
	問題解決	3.55	.58	3.52	.61	0.39
科技的興趣	課堂討論	3.45	.61	3.26	.52	3.08**
	書面報告	3.47	.60	3.30	.61	3.25**
	合作學習	3.47	.64	3.42	.60	0.87
	問題解決	3.44	.66	3.43	.60	0.08
科技的困擾	課堂討論	3.44	.66	3.18	.58	3.76***
	書面報告	3.45	.67	3.29	.61	2.85**
	合作學習	3.43	.67	3.41	.66	0.46
	問題解決	3.48	.59	3.41	.66	0.87
科技的貢獻	課堂討論	4.01	.53	3.80	.58	3.36**
	書面報告	4.01	.53	3.91	.55	2.20*
	合作學習	3.99	.58	3.98	.52	0.082
	問題解決	4.00	.59	3.99	.53	0.13
科技的生活	課堂討論	3.87	.62	3.73	.60	1.85
	書面報告	3.87	.61	3.79	.64	1.52
	合作學習	3.89	.65	3.84	.61	0.89
	問題解決	3.86	.62	3.79	.61	0.87
整體	課堂討論	3.56	.38	3.43	.37	2.94**
	書面報告	3.57	.38	3.49	.40	2.46*
	合作學習	3.56	.41	3.54	.37	0.63
	問題解決	3.55	.38	3.53	.40	0.30

註：* $p<.05$ 、** $p<.01$ 、*** $p<.001$ 。

(三)家庭變項

1. 教育程度

就教育程度方面而言，由表8的資料分析結果可知，家長的教育程度愈高(專科、大學或研究所以上)的學生，其對科技的態度顯著高於家長教育程度愈低(不識字或小學畢業)的學生。由於高科技產業所需的人才多數具備高學歷，故其子女在對科技的態度方面，勢必比其他學歷的子女高；此外，謝孟穎(2003)指出家長的社經背景與學生的學業成就息息相關，其中，社經背景一般而言又與教育程度相關，而學業成就則又會與態度息息相關，故此一資料分析結果與前述文獻探討結果相符合。

表8. 不同家長教育程度的學生對科技的態度之差異情形

分量表	a		b		c		d		e		F	Scheffe
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD		
一、父親												
科技的學習	3.12	.84	3.42	.62	3.52	.59	3.52	.64	3.70	.62	1.92	
科技的興趣	3.13	.75	3.21	.51	3.42	.59	3.50	.63	3.61	.68	3.86**	d>b e>b
科技的困擾	3.31	.50	3.21	.65	3.39	.63	3.47	.70	3.63	.71	3.01*	e>b
科技的貢獻	3.50	.89	3.78	.45	3.97	.54	4.06	.50	4.18	.61	5.68***	d>b e>a e>b
科技的生活	3.99	.78	3.88	.58	3.80	.61	3.75	.63	3.54	.63	4.41**	e>c
整體	3.67	.70	3.56	.34	3.53	.38	3.47	.36	3.43	.42	4.43**	e>a e>b
二、母親												
科技的學習	3.31	.82	3.33	.56	3.50	.59	3.62	.65	3.86	.48	3.85**	d>b
科技的興趣	3.20	.84	3.21	.60	3.42	.59	3.53	.65	3.48	.50	3.46**	d>b
科技的困擾	3.39	.49	3.29	.62	3.38	.64	3.52	.72	3.65	.72	2.26	
科技的貢獻	3.15	.76	3.80	.48	3.98	.53	4.08	.53	4.30	.47	7.82***	c>a d>a d>b
科技的生活	3.17	.96	3.66	.68	3.84	.59	3.96	.63	4.10	.64	5.23***	d>a d>b
整體	3.67	.70	3.56	.34	3.53	.38	3.47	.36	3.43	.42	6.47***	d>a d>b e>a

註：(1)* $p<.05$ 、** $p<.01$ 、*** $p<.001$ ；(2) a 代表不識字、b 代表國小、c 代表國中或高中、d 代表大學或專科、e 代表研究所以上。

2. 職業類別

就職業類別方面而言，依據表 9 的資料分析結果可知，家長職業類別較高的學生(如Ⅲ級的技術員或Ⅳ級的工程師)，其對科技的態度之表現顯著優於家長職業類別較低的學生(如Ⅰ級的工廠工人或Ⅱ級的技工)。由於現階段與科技相關的職業多數屬於評價較高的職業，故此一分析結果與 Bame 等人(1993)的研究發現一致，亦即，家長的職業若與科技有關，則學生對科技的態度會有正向的影響。

表 9. 不同家長職業的學生對科技的態度之差異情形

分量表	a		b		c		d		e		F	Scheffe
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD		
一、父親												
科技的學習	3.45	.58	3.50	.59	3.55	.60	3.61	.65	3.47	.64	1.69	
科技的興趣	3.39	.56	3.41	.58	3.46	.60	3.51	.68	3.40	.64	1.11	
科技的困擾	3.40	.64	3.33	.65	3.44	.70	3.49	.68	3.41	.62	1.35	
科技的貢獻	3.91	.53	3.95	.55	4.06	.54	4.08	.52	3.94	.50	3.36*	d>a
科技的生活	3.82	.59	3.84	.64	3.88	.63	3.96	.60	3.72	.62	2.44*	d>b
整體	3.50	.36	3.54	.39	3.58	.38	3.61	.39	3.49	.39	2.64*	c>b c>e
二、母親												
科技的學習	3.46	.57	3.47	.59	3.60	.50	3.66	.70	3.56	.68	3.38**	d>a
科技的興趣	3.39	.57	3.45	.63	3.51	.59	3.47	.67	3.44	.64	.90	
科技的困擾	3.37	.62	3.45	.66	3.46	.66	3.49	.71	3.35	.70	1.29	
科技的貢獻	3.95	.51	3.92	.58	4.14	.51	4.08	.55	3.98	.54	3.76**	c>a c>b
科 e 代表其	3.81	.62	3.83	.63	3.96	.53	3.93	.62	3.85	.66	1.62	
他。技的生												
活												
整體	3.51	.36	3.52	.41	3.64	.33	3.61	.42	3.56	.40	2.82*	c>a

註：(1)* $p<.05$ 、** $p<.01$ ；(2) a 代表 I 級、b 代表 II 級、c 代表 III 級、d 代表 IV 級、

伍、結論與建議

一、結論

依據上述結果與討論，本研究的主要結論如下：

(一) 國中生對科技的態度尚屬樂觀，但在科技的困擾與科技的興趣兩層面必須補強

Modahl (2000)認為，對科技抱有樂觀態度者，比較願意接受新的科技。我國國中階段學生在科技態度量表的整體得分為 3.55，不但優於香港學生對科技的態度($M=2.66$)，同時也顯示我國國中生對科技的態度尚屬樂觀，亦即應能夠願意接受新的科技(Voke, Yip, & Lo, 2003)。但是在科技的困擾與科技的興趣兩個層面的科技態度較低；因此，未來教師在進行課程設計時，應該有必要安排相關的學習內容，以提升學生在此兩層面的科技態度。

(二) 本研究所研提的相關變項皆與學生對科技的態度息息相關

1. 學生個人變項方面

(1) 教師須重視性別在科技態度方面的差異

由於男性學生在科技態度量表的整體與各個層面，皆顯著優於女性學生，故顯示我國科技課程內涵雖然歷經幾次重大課程改革，但是仍舊無法降低性別的差異，未來必須更進一步考量女性學生的需求，以進行各種適當的調整。

(2) 對學習科技有興趣的學生，其對科技的態度優於對其他科目有興趣的學生

若學生最喜歡的科目為自然與生活科技，那麼其對科技的態度會顯著

優於其他學科的學生；因此，對學習科技的興趣較高的學生，其在對科技的態度之表現方面較為傑出，故未來科技教師在教學時，應著重在提升學生學習科技的興趣。

2. 教師變項方面

- (1) 教學年資為 6~15 年的教師，其學生對科技的態度之表現優於教學年資為五年以下的教師之學生

教學年資愈高的教師，由於其教學經驗較為豐富，故其學生對科技的態度之表現較為正向，但是教學年資超過十五年以上的教師，則可能會因為較難以接受課程的改革，故在教學方面無法引導學生具備正向的科技態度。

- (2) 善用課堂討論與書面報告兩種教學方法，較有助於提升學生對科技的態度

教師若能夠妥善運用課堂討論與書面報告等兩種方法，將會更有利於協助學生提升對科技的態度，但是未來將如何更妥善地運用合作學習與問題解決等兩種教學方法，以適切地提升學生對科技的態度，將是科技教師本身必須仔細省思的重點。

3. 家庭變項方面

- (1) 家長的教育程度愈高，學生對科技的態度之表現愈佳

家長的教育程度愈高(專科、大學或研究所以上)的學生，其社經背景與對學生學業成就的影響愈高，故其子女對科技的態度優於家長教育程度愈低(不識字或小學畢業)的學生。

- (2) 家長的職業評價愈高，其兒女對科技的態度之表現愈佳

家長職業評價較高的學生，其職業類別較容易與高科技產業息息相關，故其子女對科技的態度優於家長職業評價較低的學生。

二、建議

依據上述的結論，本研究的主要建議如下：

(一) 建立國中生對科技的態度之常模以供參照

由於本研究僅發展出國中生科技態度量表，並未提供常模以供參照，故本研究的研究對象對科技的態度之整體平均值為 3.55 究竟是好是壞，則難以有常模以供解釋，故研究者僅能與五等第量表的中間值 3 進行比較。因此，未來應儘速建立國中生對科技的態度之常模以供參照，以利教師了解其所任教學生對科技的態度之表現。

(二) 依據相關變項的分析結果進行科技課程的改革

透過本研究的探究，已可了解相關變項與國中生對科技的態度之關係，故未來應如 de Klerk Wolters(1989b)所云，科技教育學者或教師在進行科技課程設計時，便應該針對學生在科技態度的表現情形，進而妥善規劃科技課程以協助學生學習科技。

參考文獻（略）

國中生傳播科技概念表現之研究

壹、緒論

一、背景與動機

人類在歷經工具使用(tool-using)文化、科技統治(technocracies)文化之後，二十一世紀的人類所即將面臨的是一個科技城(technopoly)文化 Postman(1993)。在此一科技城文化中，人類在運用科技的同時，若無法同時了解科技的相關概念或原理時，很容易因為濫用或誤用，而導致對社會體系有重大的衝擊與影響，也因此學校教育便必須扮演協助學生習得正確的科技概念的角色。以美國的科技教育(technology education)為例，許多學者逐漸關注到科技概念的學習，例如 Ihde (1997)便認為學生在學習科技時，除了傳統的如何製作、以及如何操作機器等技術性的知識之外，更應該包含理論性的科技知識(theoretical technology knowledge)，也就是各種科技的概念。換言之，科技教師應該學會連結科技的程序知識(procedural knowledge)及科學的概念知識(conceptual knowledge)，其中，程序知識指的是如科技活動中的設計工作（規劃、評估等），而概念知識則是與此科技活動中的相關科學原理。

有關科技概念的研究上，大致可以分成三個方向：對科技的認知(perception)、科技的概念(conception)、及對科技的態度(attitude)。一般人在對科技的認知上，其看法多是暫時性且容易改變的，而這種暫時性的認知也多少會反應在對科技的概念上(Hine, 1997)。就好像蓋樂普於 2001 年對美國民眾所做的調查顯示，民眾對科技的認知多以為科技就是網路與電腦(Rose & Dugger, 2002)。從廣義的科技定義下，這種觀點或許是比較狹隘的，且這樣的認知其實也是短暫的，可能過些時日後，民眾對科技的看法又會不同。相同的，科技的態度也是會隨著時間及個人當時的認知情況而改變。而科技的概念則稍有不同，科技概念是一種穩定性的常態知識，它比較不會經常性的改變。近年來，科學與科技領域的研究上，概念學習的重要性逐漸為大家所重視，尤其是如何將概念性知識與程序性知識作關連性的連結與整合，及概念學習迷思的解決等。

人類每天日常生活中與傳播科技(communication technology)產品的接觸可說是相當頻繁，舉凡電話、電視、電腦、手機、衛星等，均是生活中不可或缺的科技用品，因此，研究傳播科技在社會中的功能及瞭解傳播訊息之工作原理，實為科技教育中的重要領域。傳播主要是指將資訊從一個地方傳遞到另一個地方，而傳播科技則是探討人類如何利用工具將訊息做更精確、快速的傳送與接收。許多人常會誤認為傳播工具等同於傳播科技，但是事實上傳播科技所包含的除了工具以外，還囊括有技術、知識、選擇、以及決定等概念(Brusic, 1990)。許多學者曾針對傳播科技的概念模式提出自己的想法，但以 Hendricks 與 Sterry(1989)兩位學者所提出的傳播科技概念模式，最為大家所接受。根據他們的定義，傳播科技在於訊息傳遞過程之中訊號處理過程的技術方法，根據這過程而分為六個大概念，分別為「編碼」、「解碼」、「傳送」、「接收」、「儲存」與「讀取」。

傳統上，傳播科技的教學並非以概念為主軸，而是以傳播科技產品為重心。亦即，傳播科技教學重點會放在電視、電腦、衛星等通訊產品的介紹，並逐一教授其工作原理及其運用。這樣的教學方式，主要著重在傳播科技產品的介紹，而非傳播科技概念的理解。相對的，若以概念導向式為教學策略，教學就會以「編

碼」、「解碼」、「傳送」、「接收」、「儲存」與「讀取」六個傳播科技概念為主軸，而產品的介紹則只會在各概念的教授中，扮演示例的角色而已。

雖然要精確的定義什麼是傳播科技概念是十分的困難，因為在每個社會時代所需要的傳播科技知識是不同的，但無論傳播科技產品的演進如何迅速，其所應用的六大傳播科技概念其實是相當一致的。只是，受到學習者使用傳播科技產品的經驗之影響，學習者很容易在傳播科技概念方面造成概念迷思或概念改變的情形。如：當使用行動電話傳遞簡訊時，學習者常會誤以為此一舉動僅涉及「傳送」的概念，而忽略了編寫簡訊亦涉及「編碼」的概念；或是，當使用收音機收聽廣播節目時，學習者則會將此一「接收」的概念誤以為是收音機「傳送」廣播節目的概念。因此，本研究的主要目的一方面在探討學習者的傳播科技概念現況，以瞭解其在傳播科技方面的迷思概念情形，另一方面則是期望藉由概念式(conceptual approach)的教學策略，作較深入的探討以瞭解學習者的傳播科技概念改變情形。

二、研究目的

依據前述背景與動機，本研究主要以探討國中生在傳播科技領域的迷思概念，以及傳播科技教學對於國中生的迷思概念之影響。因此，本研究的研究目的主要如下：

1. 探討國中生在傳播科技領域中的迷思概念。
2. 分析概念式教學策略對國中生傳播科技概念改變之影響。

貳、文獻探討

一、迷思概念

許多從事科學教育研究的學者，都希望能夠探究出學生在學習科學時的迷思概念，Chi (1992)以本體論(ontology)的角度分析概念的結構，並認為所有的實體(entity)皆包含有物質(matter)、過程(process)、以及心智狀態(mental state)三個類別(category)。而依據此一本體論的觀點，Vosniadou (1994)以為學生在概念的本體上會因不同類別的分類錯誤，導致迷思概念的產生。由於許多學生的概念源自於日常生活的經驗，所以當有關他們獲得的資訊與其日常生活的經驗相衝突時，便容易形成迷思概念。換言之，Vosniadou (1994)認為學生的迷思概念並非肇因於局部的(local)、孤立的(isolate)或不正確的信念(false beliefs)，相反的，他們是與基本的本體論和認識論之前提相連結，而這些前提又不斷地在日常經驗中被驗證，導致這些迷思概念的形成且非常難以改變。

此外，Vosniadou (1994)同時又認為迷思概念是自發性建構的，亦即，迷思概念常是在測試的情境下產生的，但 McCloskey (1983)和 Carey (1985)則認為迷思概念是學生所持有的特定理論，兩者的觀點有所不同，但皆有待研究者進一步透過相關研究以更為具體的確認。

總而言之，在個人經驗影響方面，當學習者使用日常生活經驗來解釋他所感知的世界時，便建立起他們自己的概念；這個概念往往似是而非，我們稱此概念為迷思概念。迷思概念不光只是學習者本身的問題，有時也會因為錯誤的學習造成。當學習者的迷思概念如果與我們要教導的正確概念不同，就造成了一種衝突；這時候就需要概念改變。

二、概念改變

根據 Chi (1992)所提出的本體論觀點，迷思概念的產生是由於學習者將概念

錯置在不適當的類別上，因此若能夠將錯置的概念放回正確的位置時，便可產生概念改變。而就概念改變而言，Chi (1992)認為概念改變的類別主要可以區分為兩大類：

(一)本體類別內的概念改變

本體類別內的概念改變主要是指發生在同一本體樹內的概念轉變，而無跨越不同的本體樹，亦即是同一類別內的概念歸屬改變，然而這種改變大都是因為缺乏知識、練習所造成的，故僅可視為信念的修正(belief revision)。此種形式的概念改變可以解釋許多知識的獲得過程，例如透過增加、刪除、普遍化(generalization)和識別(discrimination)等方式來改變概念結構，但多僅屬於局部的變化。因此對 Chi (1992)所提出的此一類別的概念改變，Keil (1984)就稱之為非根本(nonradical)的概念改變。

(二)本體類別間的概念改變

本體類別間的概念改變是指概念從一本體樹遷徙(migrate)至另一本體樹，Chi (1992)認為若能將學習者的科學概念從一本體樹遷徙到另一個本體樹，那麼才可以稱為是根本的概念改變，但是對於學習者而言，要進行本體類別間的概念改變是十分困難的。

除了上述 Chi 所提及的概念改變類別外，為了能夠協助學習者進行概念改變，Posner、Strike、Hewson 和 Gertzog (1982)便提出概念改變模式(conceptual change model, 簡稱 CCM)，此一模式主要是根據 Kuhn (1962)和 Lakatos (1970)的認識論所而成的(Duschl & Gitomer, 1991)。他們認為學習是一連串概念改變的過程，學生的概念在新的概念和新的發現交互作用下發生改變，要產生概念改變需滿足以下四個條件，包含(邱美虹，2000)：(1)學習者必須對現有概念感到不滿意：學習者必須對現在所遇情況、問題感到不滿意，且他本身的概念無法解決此問題時，學習者將會調適自己來改變概念；(2)新概念必須是合理的：新概念常具有「違反直覺」或「不可理解」的性質，因此很難被學習者接受而改變概念；(3)新概念必須顯示出初步的可行性；(4)新概念要指點、提示有豐富研究計畫的可能性：新概念不僅要能解決現有的問題，也須能提供未來探索的途徑，以及作為產生進一步思考的基礎或工具。符合了以上四個條件，學習者再經由「調適」，才可能使概念改變、重組。

總結來說，學生由之前在生活經驗中得到解釋和解決問題的方法，形成了「先前概念」，這些在學習前已具有的「先前概念(迷思概念)」若要能夠經由「學習」而被改變，則必須先使學生了解：其先前概念在仔細檢驗下，是不足的、不完整的或不一致的，而合於科學知識的解釋則可提供更合理、更具說服力的「替代品」，這樣「概念改變」才可能發生(邱美虹，2000)。

三、傳播科技的核心概念

雖然傳播科技的發展十分迅速，且許多傳播科技的產品不斷推陳出新，但是這些傳播科技產品所應用的核心概念卻是一致的。根據 Hendrick 與 Sterry (1989)的分析，傳播科技的核心概念主要是由傳播過程中的六個核心步驟而形成(如圖 2)。

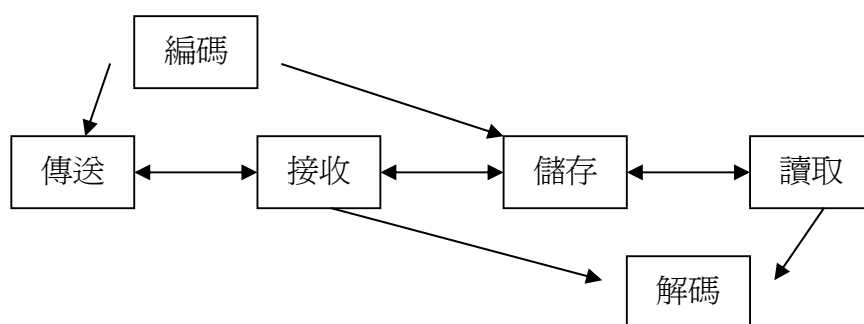


圖 2 Hendrick 與 Sterry (1989)的傳播模式

從圖 2 的模式來看，Hendricks 與 Sterry 將傳播科技的訊息處理細分成傳送（訊息）、（訊息）編碼、接收（訊息）、儲存（訊息）、（訊息）解碼、及取出（訊息）。換言之，這六個動作（看起來就像是六個動詞）架構了整個傳播科技的技術層面。而今日所研發的各項高科技性的傳播科技產品，其技術內涵也都是屬於這六個的範圍之內。Hendricks 與 Sterry 對這六個傳播步驟內的技術內涵有如下的解釋：

1. 編碼（Encoding）：將訊息記錄或修正成所要的型式以便傳遞或儲存的一種技術性過程。
2. 傳送（Transmitting）：將訊息從一地傳輸至另一地的一種技術性過程。
3. 接收（Receiving）：將傳送來的訊息加以辨別及接受的一種技術性過程。
4. 儲存（Storing）：將訊息紀錄及整理彙集以便後用的一種技術性過程。
5. 讀取（Retrieving）：將訊息從儲存處取出的一種技術性過程。
6. 解碼（Decoding）：將已紀錄或修正過的訊息轉換成可用之形式的一種技術性過程。

針對此一傳播科技的核心概念，其實每一個步驟皆可視為是一個單獨本體樹，而如何了解學生在傳播科技領域的迷思概念，以及現行傳播科技教學對於學生傳播科技的迷思概念之影響，是能夠達致本體類別內或本體類別間的概念改變之效益，則是十分值得探討的課題。

由於傳播科技的發展非常快速，因此要在課程中經常性的更新技術層次的知識，是相當的不容易。但是，如果用這種概念式的策略來教學，科技教師就可集中精神於教授科技系統內的概念與原理，而特定的產品介紹就可作為支援概念教學的示例。Schaller (1995)就曾以概念式策略為題，提出運用概念為教學策略的優點：

1. 概念性知識是一種穩定性的常態知識，比較不會經常的改變。
2. 概念是教學能夠經常連結到別的科技領域的知識。
3. 科技課程的內容結構較好管理及組織，教師會有較多的時間來作額外的學習活動。

為探討學生的概念改變情形，本研究將運用上述之概念式的教學做為教師的教學策略，藉此，本研究期能分析學生在傳播科技概念上的改變情形。

參、研究設計與實施

一、研究架構

本年度研究主要的目的在於分析國中生在傳播科技領域中的迷思概念，並探究概念式教學策略對於國中生的迷思概念之影響。為達致前述研究目的，本研究先發展一份「國中生傳播科技概念診斷量表」，以測量國中生傳播科技的迷思概念情形。之後，並運用 Trowbridge 和 Bybee (1990)所提出用以協助學習者進行概念改變的 5E 學習環，以配合概念式的教學。最後，再以「國中生傳播科技概念診斷量表」，來測量國中生傳播科技概念的改變情形。

本研究的研究架構主要如圖 3 所示，研究者在分析國中生傳播概念的改變情形時，並不強調實驗教學的因果關係，僅以透過對照的方式協助了解傳播科技教學對於國中生傳播科技迷思概念的改變情形。此外，研究者也期望透過本研究的結果，能有助於後續的相關研究，並規劃出更適切的傳播科技概念改變教學模式，以協助學習者校正其傳播科技的迷思概念。

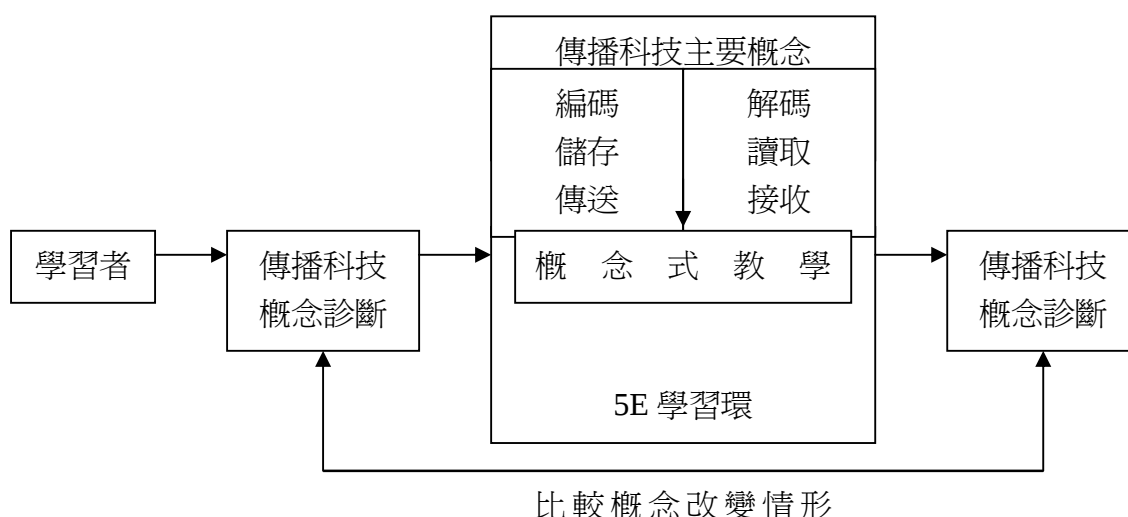


圖 3. 研究架構

二、研究對象

由於學生使用傳播科技產品的經驗，會影響其在傳播科技概念方面的表現，而為了避免偏遠地區學校學生可能缺乏使用傳播科技產品的經驗，導致其在傳播科技概念的不完整。本研究以立意取樣的方式，選定台北市內湖區的一所大型國民中學。而為了確保學生已經完整地學習過三年的傳播科技課程，本研究選取該所國中三年級的三個班級，共計 107 位學生參加本研究。

三、研究工具

在研究工具方面主要為研究者自行編製的「國中生傳播科技概念診斷量表」，此診斷量表係以「編碼」、「解碼」、「傳送」、「接收」、「儲存」與「讀取」六個傳播科技概念為主，並針對各概念分別命題。在發展出傳播科技概念診斷量

表初稿試題後，再邀請 3 位傳播科技領域專家與 3 位任教生活科技課程的教師進行審查並提供修訂意見，以藉此確保此概念診斷量表的內容效度。此外，研究者亦挑選三個班級做為預試對象，並針對預試資料進行難度與鑑別度考驗，並選取出鑑別度 0.3 以上的題目以做為本研究的主要試題，最後總計獲致最適切的 15 題試題，成為本研究的概念診斷量表試題。

四、研究實施

本研究所使用的教學策略，主要依據 Trowbridge 和 Bybee (1990)所提出用以協助學習者進行概念改變的 5E 學習環教學策略，分述如下：

(一)參與(engagement)

在參與方面，本研究所設計的傳播教學活動，主要以能夠引起學生的學習興趣為主，因此研究者在活動設計方面主要希望能夠讓學生樂意參與，並且藉由提出問題、定義問題和呈現矛盾等方式，引導學生進行互動與探討。

(二)探索(exploration)

在探索方面，本研究所規劃的傳播科技教學時間為四週，共計八小時，故學生具備足夠的時間進行探索，並藉由小組討論的時間自行建構出與傳播科技核心概念相同的概念。

(三)解釋(explanation)

在解釋方面，學生必須能夠針對對自己的想法提出解釋，而研究者也會再以學生的想法為基礎，透過口頭、影片或教學媒體，簡明扼要的介紹傳播科技的核心概念。

(四)精緻化(elaboration)

在精緻化方面，為了協助學生建構出屬於個人理解的傳播科技概念，並能夠將傳播科技概念應用在新的情境中，研究者亦設計生活化的問題，例如播放影片「全民公敵」供學生觀賞及討論。該影片的內容涵蓋了六個傳播科技的概念，並展現許多科技產品的內涵，能充分反應傳播科技與此六個概念的關係。

(五)評量(evaluation)

在評量方面，研究者主要依據本研究所發展出的「國中生傳播科技概念診斷量表」為主，以評量學生的傳播科技概念。同時，也藉此協助學生能夠更進一步地了解自己的學習情況，而研究者也可以了解學生的傳播科技迷思概念，以及此概念式教學對於學生概念改變的影響。

肆、研究結果與討論

一、國中生傳播科技的迷思概念

根據表 10，國中生傳播科技概念表現可知，總計有五題的傳播科技概念試題的答對比率低於 50%，這些試題所測試的概念分別有三題涉及有關編碼的概念、兩題涉及有關接收的概念、一題涉及有關讀取的概念（由於有一題涵蓋兩種概念，所以總計會超過五題）。因此，在傳播科技的核心概念中，學生對於解碼、傳送、儲存等三個步驟的傳播科技概念較為正確，較少有迷思概念的產生，但是在編碼、接收、讀取等三個步驟的傳播科技概念則較容易有迷思概念的產生。依據此一分析結果，表示未來在傳播科技教學方面，應該強化此三個步驟的解說，以協助學生釐清此三個步驟的傳播科技概念。

表 10. 國中生傳播科技概念表現

題號	所含傳播科技概念	答對人數	答對百分比
1	編碼/接收	22	21%
2	接收	43	41%
3	接收/解碼	87	83%
4	儲存/讀取	84	80%
5	編碼/傳送	65	62%
6	編碼	51	49%
7	解碼	90	86%
8	編碼	44	42%
9	編碼/儲存	91	87%
10	傳送/接收	101	96%
11	讀取	51	49%
12	儲存	60	57%
13	接收/解碼	55	52%
14	傳送	83	79%
15	儲存/讀取	82	78%

二、概念式教學策略對概念改變的影響

根據表 11，概念式教學對概念改變的影響情形，國中生在經過概念式的教學之後，其答對的比率大致提升，僅有少數幾題的答對比率些微下降，其中，第 5、6、11、12 題的概念分別涉及編碼/傳送、編碼、讀取、儲存，而國中生在經過傳播科技教學後，在這些題項的表現較佳，至於在第 3、4、10、13、15 題的概念則分別涉及接收/解碼、儲存/讀取、傳送/接收、接收/解碼、儲存/讀取，而國中生在經過傳播科技教學後，在這些題項的表現較差。依據此一結果顯示，若傳播科技概念量表的題目涉及傳播科技核心概念中的兩個步驟以上，那麼若欲透過教學來協助學生進行概念改變，則會遭遇較大的困難。

表 11. 概念式教學對概念改變的影響

題號	概念式教學前		概念式教學後		百分比差異
	答對人數	答對百分比	答對人數	答對百分比	
1	22	21%	28	26%	+5%
2	43	41%	52	49%	+8%
3	87	83%	80	76%	-7%
4	84	80%	82	76%	-4%
5	65	62%	84	78%	+16%
6	51	49%	73	68%	+19%
7	90	86%	92	86%	0%
8	44	42%	53	50%	+8%
9	91	87%	96	90%	+3%
10	101	96%	92	86%	-10%
11	51	49%	81	76%	+27%
12	60	57%	76	71%	+14%
13	55	52%	52	49%	-3%

14	83	79%	93	87%	+8%
15	82	78%	81	76%	-2%

在經過概念式教學後，學生尚會存在的迷思概念主要可如 Chi (1992)所提及本體樹間與本體樹內兩種。如表 12 所示，第 1 題主要表達的是編碼/接收的概念，但是在經過傳播科技教學後，仍有絕大多數的學生誤以為是傳送的概念，而第 13 題主要表達的是接收/解碼的概念，但是在經過傳播科技教學後，仍有絕大多數的學生誤以為是傳送的概念。因此，針對此一現象，代表當學生面對隱含兩種以上的傳播科技概念之試題時，學生變容易在概念的本體上會因不同類別的分類錯誤，導致迷思概念的產生(Vosniadou, 1994)。至於在第 2 題中，主要測驗的是接收的概念，但是仍有大部分的學生(43%)在經過傳播科技教學之後，雖然能夠分辨出此一試題是在測驗有關接收的概念，但是卻無法選擇出正確的答案，這也代表學生存在如 Chi (1992)所提及的本體樹內的迷思概念。

面對前述本體樹間或本體樹內的迷思概念，由於本體樹內的概念改變僅屬於信念的修正，故其難度較低，但是如何改變國中生在傳播科技中本體樹間的迷思概念，則有待進一步更深入的研究與探討。

表 12. 傳播科技教學後學生的迷思概念

題號	選項	傳播科技概念	傳播科技概念表現		傳播科技迷思概念分析
			教學前 N(%)	教學後 N(%)	
1	A	讀取/解碼	14(13%)	17(16%)	迷思概念(本體樹間)
	B	傳送	45(43%)	45(42%)	
	C	接收	24(23%)	17(16%)	
	D*	編碼/接收	22(21%)	28(26%)	
2	A	編碼、傳送	0(0%)	2(2%)	迷思概念(本體樹內)
	B	編碼	6(6%)	7(6%)	
	C	接收	56(53%)	46(43%)	
	D*	接收	43(41%)	52(49%)	
13	A	編碼	9(9%)	13(12%)	迷思概念(本體樹間)
	B	傳送	38(36%)	38(35%)	
	C*	接收/解碼	55(52%)	52(49%)	
	D	編碼/儲存	3(3%)	4(4%)	

註：*代表該選項為正確答案

伍、結論與建議

一、國中生在傳播科技領域中的迷思概念以編碼、接收、讀取為主

針對前述結果與討論，國中生在傳播科技領域中的迷思概念，以在編碼、接收、讀取等三方面為主，因此未來在進行傳播科技教學時，應有必要再針對這些相關的迷思概念構思出強化的策略。

二、概念式教學策略對國中生傳播科技概念有正面影響

針對前述的結果與討論，概念式教學對於國中生傳播科技概念大多有正面的影響，但是當學生面對隱含兩個概念以上的題項時，則其表現會較差。因此，這

也意謂著傳播科技的教學僅能有助於學生辨別單一的傳播科技概念，但是當涉及兩個概念以上時，學生便容易有迷思概念產生，亦即，會出現 Vosniadou (1994) 所提及不同類別分類錯誤的情形發生，而這也正是未來傳播科技教學必須要強化、改善的地方。

三、傳播科技教學應更著重於改變國中生在本體樹間的概念改變

針對前述的結果與討論，在經過傳播科技教學後，國中生仍舊存有本體樹間的迷思概念，而依據 Chi (1992) 的看法，若欲改變此種本體樹間的迷思概念並不容易，但是這也正是研究者未來亟需努力之處。

總而言之，依據前述本研究的結果，研究者並未企圖將研究結果推論至全國的國中生，但是希望提醒相關人士必須正視國中生傳播科技的迷思概念問題，且未來該如何改善現行的傳播科技教學，以協助學生針對傳播科技的迷思概念進行改變，更是需要努力的目標。希望本研究可以發揮拋磚引玉之效，協助更多關注傳播科技概念的人士能夠繼續更廣、更深地進行傳播科技概念的相關研究。

參考文獻（略）