

大學科技人文科系學生對 人文科技知識需求之研究

李大偉

(臺灣師大工藝教育系所教授兼藝術學院院長)

摘要

大學教育的理想應是在藉由設計的、統整的而又和諧的教育文化環境中，培養出教育均衡與道業兼修的人格。以往學術範圍較少遷就現實的時代中，這種全人教育的理想較容易實現；但當前人文與科技的互動頻繁、學術分化日益精細，全人教育的理想卻難達成。因而探討大學不同科系在人文與科技知識方面的需求，進而整體規劃其課程，實為必要。本研究採用了文獻分析、問卷調查、及Delphi研究技術等方法。研究發現大學科技學系學生所需之人文素養較迫切的有：(1)歷史與文化關懷、(2)法律與國家認知、及(3)語言與表達訓練。而大學人文社會科系學生所需之基本科技素養較迫切的有：(1)瞭解環境、能源、電腦等與生活相關的科技，(2)科技邏輯思考方式與過程，(3)求真、求善之習慣與精神，及(4)瞭解科技對自己主修科目的影響。

壹、緒論

民國八十年第四次全國科學技術會議中曾提到：『台灣的人文與科技失衡的情況，在所有現代工業化地區中堪稱最為嚴重，所以諸如環保的抗爭、勞資糾紛、治安惡化、社會脫序、人際疏離、毒品氾濫……等困擾朝野上下的問題，雖都是現代工業化國家均會經歷而無可迴避的難題，但由於整個社會缺乏人文理念方面的共識只能訴之於政府執法的權力及金錢利益的妥協，以致經常發生令先進國家中人感到不可思議的鬧劇。……由於人文理念與人文素養在國內黯然不彰的結果，

對科技的健全成長也構成了潛在的傷害、科學容易僵化為「科學主義」的獨斷心態與作風，而且淪為科技官僚的護身符。科技往往變成是商業利益相結合的一套宰制操控技術而已，使得真正理性、客觀、謙遜的科學精神名存實亡。換言之，當人文精神遠離之後，科學也將成為「失根的蘭花」。」

尤其我國近年來，由於人文學術與科技發展失衡，人文精神不彰，以致功利思想瀰漫，價值體系低落，社會問題叢生。然而，科技本身並非能自外於社會與文化之價值體系，而是現代文化的主要動力之一，是以必須就人類福祉與整體社會的發展予以考量。此外，科技發展亦與國人之日常生活息息相關，故亦須與經濟體系、組織管理和教育歷程密切配合，方能突破當前科技發展的瓶頸，邁向科技與人文均衡發展的廿一世紀社會。

大學教育的目的不僅是在從事高深學問的研究，養成各類專門人才；同時也負有提昇社會整體文化的責任。亦即，大學教育的理想應是在藉由設計的、統整的而又和諧的教育文化環境中，以培養出多育均衡與道業兼修的人格。而這也就是歷來教育家們所追求的「全人教育」的理想。在往昔，學術範圍較窄而教育目的又較少遷就現實的時代，此種全人教育的理想較易實現（張春興，民77）。然而，當前科技發展突飛猛進，人文與科技的互動頻繁。加以學術分化的日益精細，社會功利的誘導，大學教育文化的獨立統整功能，逐漸隨社會變遷而喪失，科技產物與人文價值不協調的現象，更形劇烈的情況下，此種全人教育的理想，更是難以達成。因此，如何整體規劃大學院校各學系之課程內涵，以引導學生對人類社會之諸多問題予以思考及關切，尤為當務之急。

貳、研究目的與方法

基於前述的研究背景和動機，本研究之目的為：

- (一) 探討大學科技相關科系的學生，所應具有之人文社會知識的內涵與基本素養。
- (二) 探討大學人文社會科系的學生，所應具有之科技知識的內涵與基本素養。
- (三) 瞭解上述人文社會和科技通識教育，在我國及其它先進國家之相關

制度及作法。

(四)調查人文社會的學生者專家，對於人文社會通識教育知識內涵與素養之意見和看法。

(五)調查科技方面的學者專家，對於科技通識教育知識內涵與素養之意見和看法。

(六)根據前述各項之內容與發現，規劃出我國大學院校實施通識教育中，有關人文社會與科技課程的整體知識內涵。

為達成本研究之目的，乃採下列之方法進行：

(一)文獻探討：搜集、翻譯、探討有關之文獻資料，並分析整理，以獲得有關之國內外辦理通識教育之現況及人文社會與科技知識素養之基本內涵。

(二)調查研究：本研究同時採用問卷調查及Delphi研究技術，利用文獻探討分析的結果，及學者專家之意見，設計調查問卷，調查研究有關人文與科技方面的專家學者，以瞭解其對大學通識教育課程內涵之意見和看法。

叁、文獻探討

一、人文素養之相關範疇

人文素養的培育，乃是人文教育的目的。人文素養涵義，則至少應包括三方面的內涵：(一)人文素養應包含相當程度的「人文知識」，此一人文知識，不獨是人文學科（如哲學、文學、藝術、宗教、倫理學等）的知識。而是對人性本質與發展、社會結構與演進的知識。因此，論及人文素養的培育，首要之務就是使學生具備相當豐富的人文、社會知識，使其對人的本身及社會的發展有所認識。(二)人文素養應包含相當程度的「人文態度」。人文態度是指經由人文知識和教育環境的薰陶，所孕育出來的一種對人與社會關懷的態度。它不僅包括傳統的人文精神，也包括對現代社會及人類前途的關懷。基於人文精神和人文關懷而產生的人文視野、胸襟和器識，就是人文素養中所應具備的「人文態度」。(三)人文素養應包含相當程度的「人文能力」。此一人文能力，由人文知識的培養及人文態度的孕育而來，與前二者具有密切關係。赫斯柏在「學習工作或學習生活」一文中提到，接受文雅

教育者當具備下列四點能力：(1)能對人類許多關鍵性問題從事深刻、清晰、廣泛而合乎邏輯的思考；(2)能條理清晰地表達，並能流暢而優雅地運用語文；(3)懂得欣賞並能評鑑文學藝術作品；(4)懂得立身處世的道理，保持寧靜的胸懷。郭為藩則認為人文素養涵蓋下列能力：(1)敏於觀察，勤於思考，具有問題意識；(2)能透過口頭或以文字條理清晰地表達思想與感受；(3)對精緻文化由衷的喜愛並懂得鑑賞；(4)關切當前人類生活的重大問題並具有通識；(5)對本國文化與歷史傳統具有起碼的瞭解；(6)對外國文化價值能適度的尊重。（郭為藩，民77，頁10）由此可知，人文素養中的人文能力，應包括對重要問題的思考能力，對文學藝術的欣賞能力，對社會文化的分析能力，以及對文字運用的表達能力等在內。

(一)人文素養的知識

人文知識的培養是人文教育的首要條件，唯有先具備充足的人文知識，方有可能形成適切的人文素養。人文素養中的知識，不僅應包含傳統的人文學科知識，如語言、文學、藝術、歷史方面的知識，亦應包含有關人類社會生活的「社會知識」。因此，本研究對人文知識的界定，在範圍上包含了人文及社會科學二大領域學科的知識在內。

具體言之，人文素養的知識，應包含下列各種領域的知識：

1. 語言知識；
2. 文學知識；
3. 歷史知識；
4. 藝術知識；
5. 哲學知識；
6. 心理知識；
7. 法律知識；
8. 社會知識；
9. 經濟知識；
10. 教育知識；
11. 政治知識。

上述知識領域中，前五項屬於傳統人文學科的範疇；後六項則屬於社會及行為科學的範疇。當然，所謂培養人文素養的知識，並非要使學生對所有人文社會知識皆有所專精，事實上那也是不可能之事。相反地，人文教育的實施，是要以上述領域的知識為基本範

圍，選擇若干重大課題，規劃統整的課程，供學生彈性選擇，使學生透過基本的人文知識教育，對人生重大問題具有分析及解決能力。

(a)人文素養的態度

人文教育的目標，除使學生具備豐富的人文知識外，還要使學生形成合宜的人文態度。人文素養的態度，應包含下列相關範疇：

1. 積極的自我實現；
2. 理性的自我反思；
3. 適度的享受生活；
4. 合宜的欣賞人生；
5. 強烈的社會責任；
6. 和諧的人際關係；
7. 充分的文化關懷；
8. 健全的道德意識；
9. 現代的民主觀念。

(b)人文素養的能力

要使學生能夠關懷人類社會，實現自我理想，解決人生問題，則人文素養能力的培育是不可或缺的。根據前述人文教育的目標，以及人文素養的知識和態度養成，人文素養所應具備的能力應該包括下列各項：

1. 文字表達能力；
2. 語言溝通能力；
3. 文學賞析能力；
4. 藝術賞析能力；
5. 歷史分析能力；
6. 文化比較能力；
7. 哲學思考能力；
8. 社會研究能力；
9. 行政領導能力；
10. 人際適應能力；
11. 生涯規劃能力；
12. 自我反省能力。

綜合以上分析可知，人文素養是指經由人文教育的實施，使學生能夠具備相當程度的人文知識、態度及能力而言。

1993.5

1卷3期

教育研究資訊

二、科技素養的相關範疇

科技通識教育應該教授什麼呢？在檢視過一個具有科技素養的人所具有的特質後，我們將可得到這個答案。或許有的人會認為科技課程最重要（或許至少是一個最主要）的目的，就是使一個人更加具有科技素養。

Yff & Butler (1993)認為科技素養(technological literacy)是一般教育的新目標。科技素養較電腦素養寬廣。科技素養係指和我們日常生活息息相關之包含了物理科學和自然科學之能力(capabilities)和應用(applications)。

Warnat (1983)認為科技素養若以一種結合各項不同資訊科技之較寬廣的觀點來看，則其涵蓋了基本技能素養、科學素養、電腦素養、人文學科(humanities)素養、以及社會科學素養。並討論一種新的重要技能，此技能強調過程而非其內容，而且此技能包含批判的思考能力、解決問題的能力、創造力、應用、綜合、作決定、溝通、評鑑和分析的能力。

DeVore (1987)則認為要獲得科技素養，就得設計和創造包含有科技定義中所蘊含的基本元素的課程，並且這些重要的基本元素至少得涵蓋下列四類的知識(knowing)和技能(doing)：

- (一)科技的歷史、演進、本質、和科技方法的發展，包含該科技方法被發明和發展的人、地、和文化等。
- (二)與創造和革新科技的過程有關的知識和學問，包含科技處理過程的經驗。
- (三)與人類適應系統(adaptive system)的行為有關之知識和學問，以及次級系統，諸如：傳播、製造、和運輸等，包含工具、機器、材料、技術、和使用這些系統之技術性的方法和手段等的知識和學問。
- (四)各種不同的技術性元素和適應系統行為的知識和學問，以及這些元素和系統對人類、社會、和環境所造成的衝擊。

Myron Bender則以為，所謂具有科技素養的人，在「人造的世界(The man made world)」書中的定義是一個：(1)能有效地使用決策程序。(2)能從模式中做適當的預測。(3)能應用模式模擬實況。(4)能應用完善的技巧，在現實世界以及教育的情境中作決定。(5)能示範回饋技術如何應用於社會、政治、經濟、生態、生物、動力和科技系統的控制。

(6)當預測系統不穩定時，可由模式中做適當的預測。(7)能熟悉邏輯迴路，以理解複雜的電腦亦是由簡單的迴路構成。(8)願意利用科技性工具以解決實際問題。(9)探究科學、科技和社會的實際關係。(10)質疑科技進步對環境可能造成的影響。(11)權衡各種新產品和新程序的優缺點。(12)認定效標的發展以及限制的陳述乃是主觀的活動。(13)認識科技將可能對社會造成嶄新的情境，其結果是未來世界將是完全不同的居住環境而惟有科技和人文知識，才能確保未來世界是一個更好的居住環境(李大偉譯，民77)。

Dyrenfurth 及 Michalev (1987)認為具有科技素養的人所擁有的特質：

(一)認知能力

- 1.能認知主要的科技過程和他們管理的原則能了解科技之主要原理原則和範圍之重要關係；
- 2.能夠概念化一個不熟悉的科技過程(technological process)或機械是如何操作；
- 3.能感覺個人能力的有限(諸如向專家請益的時候)；
- 4.熟悉科技對個人和社會的影響；
- 5.生為一個消費者在個人利益的角度上，具備有能評估科技過程和產品的能力；
- 6.能洞察生計(careers)和科技的未來；
- 7.能在科技能力和應用的基礎下設計替代性的未來；
- 8.具備有整理、獲致、和儲存科技資訊資源的知識；
- 9.能夠使用科技資訊處理的方法；
- 10.其他……。

(二)情意能力(affective capabilities)

- 1.對於基本的科技硬體不會感到厭惡(諸如樂於使用工具、機器、和材料)；
- 2.具備有應用現有的科技解決新問題的傾向和想像力；
- 3.樂意在日常生活中，檢視(examine)可替代的科技物(technological alternatives)；
- 4.生為一個消費者(consumer)對個人利益的項目，有評價科技過程和產品的偏好或傾向(predisposition)；
- 5.其他……。

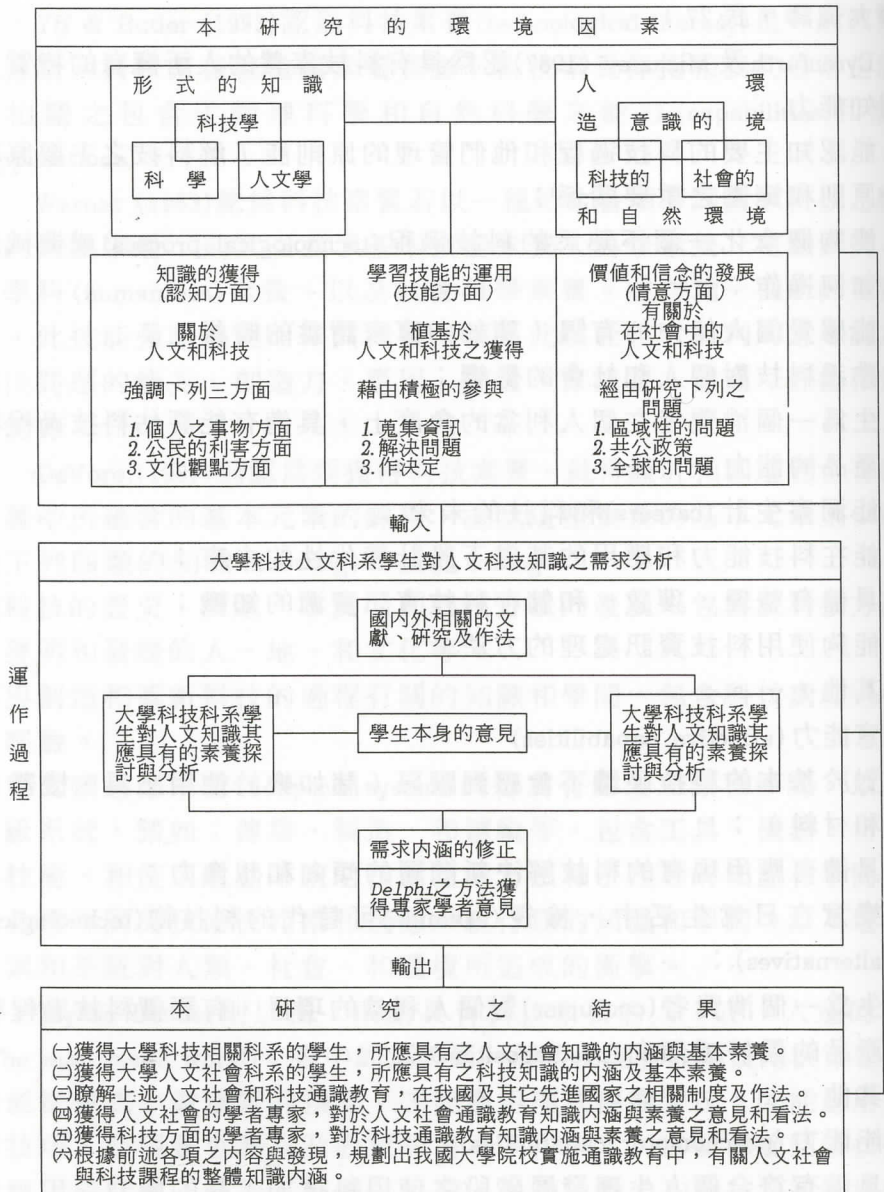
(三)技能能力(psychomotor capabilities)

- 1.具備有符合個人生理發展階段之使用科技加工品的能力；

2. 具備有符合個人生活中社會和職業角色之使用科技的加工品的能力；
3. 其他……。

肆、研究架構

本研究之架構如下圖所示。



伍、調查對象的選取與實施

第一階段採用 Delphi 技術進行資料收集，為符合 Delphi 法的三項原則，即(1)有足夠的時間，(2)參與者要有文字溝通的能力，(3)要有高的參與動機及研究需要，研究小組初步擬定參與者名單，並一一以電話聯繫，最後確定邀請人文、社會方面學者共十位，參與人文素養需求問卷之填答；科技方面學者共十二位，參與科技素養需求問卷之填答。

第二階段問卷之填答，為廣泛收集大學院校教師對於大學科技系科學生對人文素養之需求的看法，以及對於大學人文科系對科技素養之需求的觀點，特將有關問卷分送大學院校系所主任填答。然而，為了增加問卷回收之比率，與平衡各校科系數目多寡之不均衡，故將九所師範學院與三所師範大學歸屬一群，其他大學院校歸屬另一群；抽樣的過程係以科系性質為主，將設有科技系科之學校依教育部之名冊所列順序將之編號，十二所師範院校另行編號，而後以亂數表為抽選依據，奇數號抽到者填答「科技素養」問卷，偶數號抽到者則答「人文素養」問卷。如此，一般大學院校設有科技系所者，填答人文或科技問卷者，約有相當之數；而十二所師範學校，則各有六所分別填答二類問卷。而設有人文（含社會學科）科系之大學，亦仿前述過程，將之隨機指派填答人文或科技問卷。有關各類系所填答二類問卷之數量，詳見表一。其中以人文科系之系所主管填答科技問卷之回收比率最高，而科技科系之系所主管填答科技問卷之回收比率最低，二者分別為 70.1% 與 34.4%

表一 大學系所主任填答與回收問卷之情形

項 目	寄發數	回收數	百分比
人文科系答人文問卷	170	95	55.9
科技科等答人之問卷	191	101	52.9
人文科系答科技問卷	127	89	70.1
科技科系答科技問卷	192	66	34.4

陸、資料處理

資料處理方式分兩部分，第一部分採用 Delphi 技術進行三次資料收集，每次回收之間卷資料，依各題選項予以 1~5 之加權分數，先求各題之平均數，並依平均大小，分別就所在之大項內排列等級，據以編製下一次施測之間卷。

第二部分問卷，係依第一部分分析結果編製而成。回收之間卷採用百分比顯示各題中每一選項之分配情形，並利用卡方檢定，考驗各類填答對象間各選項之差異顯著性。

柒、結論與建議

本研究之結論可分為人文素養之需求及科技素養之需求二部分：

一、人文素養之需求

- (一) 大學科技學系學生所需之人文素養方面，依 Delphi 法之調查，需求較迫切者有：1. 歷史與文化關懷 2. 法律與國家認知 3. 語言與表達訓練；問卷所得與 Delphi 法有相同看法者為第 2. 與第 3. 項。
- (二) 大學科技學系學生所需之人文領域「知識」方面，依 Delphi 法之調查，需求較迫切者有：1. 外國語文 2. 本國歷史知識 3. 人際關係知識 4. 生活適應知識。問卷所得與前述看法一致者有第 1.、第 3. 與第 4. 項。
- (三) 大學科技學系學生所需之人文素養「能力」方面，依 Delphi 法之調查，需求較迫切者有：1. 文字表達的能力 2. 語言溝通的能力 3. 自我反思的能力 4. 人際適應的能力；問卷所得看法與前述相當一致。
- (四) 大學科技學系學生所需之人文素養「態度」方面，依 Delphi 法所得較迫切需要者有八項：1. 強烈的社會責任 2. 和諧的人際關係 3. 健全的道德意識 4. 充分的文化關懷 5. 理性的自我反思 6. 正確的民主觀念 7. 積極的自我實現 8. 合宜的欣賞人生；而問卷所得部分與此看法一致者有第 1.、第 2.、第 3.、第 6 與第 7. 等項。

二、科技素養之需求

- (一)大學人文社會科系學生所需瞭解「科技的意義、內涵與基本架構」方面，較迫切需要者有五項：1.瞭解科技的意義 2.瞭解科技求精確、務實、至善的態度與觀念 3.瞭解科技對人文社會的影響 4.瞭解科技的內涵 5.瞭解科技求真之觀念與精神；問卷所得之看法與此一致者有第 1、第 3、與第 5 項。
- (二)大學人文社會科系學生所需瞭解之「科技歷史與演進」方面，依 Delphi 法調查所得較為迫切者有一項：瞭解現代的科技；而問卷調查所得之看法與此不一致。
- (三)大學人文社會科系學生所需瞭解有關「當前科技系統的相關素養」方面，較迫切需要者有三項：1.獲得有關電腦科技領域的相關知識 2.獲得有關環保科技領域的相關知識 3.獲得有關能源科技領域的相關知識；問卷調查所得與前二項一致。
- (四)大學人文社會科系學生所需瞭解有關「科技資源之素養」方面，較迫切需要者有二項：1.瞭解資訊在科技社會的重要性 2.瞭解時間在科技社會的重要性；問卷調查所得者只有第 1 項與 Delphi 法一致。
- (五)大學人文社會科系學生所需具備之「科技應用與評估」方面之素養，Delphi 法與問卷調查所得相當一致，並無較迫切需要者。
- (六)大學人文社會科系學生所需瞭解「科技發展對人類社會自然環境的衝擊與影響」方面，Delphi 法所得認為較迫切需要者有六項：1.瞭解科技發展、自然環境與人類社會暨文化三者的互動關係 2.科技對人類生活的影響與改變 3.瞭解科技對地球生態環境的影響與衝擊 4.瞭解科技對地球自然環境保護的關係 5.瞭解科技對個人未來職業發展的影響與衝擊 6.瞭解科技對地球自然資源的影響與衝擊；問卷所得之看法與前述相當一致。
- (七)大學人文社會科系學生所需具備「科技有關之態度」方面，較迫切需要者有六項：1.適度尊重科技專家的態度 2.積極運用科技解決問題的態度 3.理性處理科技問題的態度 4.慣於要求正確精準的態度 5.充分關懷科技文化的態度 6.和諧統合科技和人文的態度；問卷所得之看法與此一致者有第 1 與第 6 項。
- (八)大學人文社會科系學生所應具有之「基本的科技素養」方面，較迫切需要者有四項：1.瞭解環境、能源、電腦等與人類生活息息相關

的科技 2. 認識與研究科技邏輯思考方式與過程 3. 培養求真、求善之習慣與精神 4. 瞭解科技對自己主修科目的影響；問卷所得之看法與此一致者有第 1. 與第 3. 項。

總之，由文獻探索、Delphi法分析與問卷調查結果，可得如下之建議：

- (一) 人文文化與科學文化二者分裂割離的狀況，除了透過各大學實施之通識教育課程，以協助學生跨越二種文化之藩籬外，亦可考慮提供科技文化為核心之課程，以銜接前述二類文化。
- (二) 大學科技學系學生所需要的人文素養甚廣，但依當前之迫切性而言，宜以法律、政治與語文為核心，先行著手建立基本的素養，其次再考慮歷史與文化關懷、心理與生活適應及科技與人文互動等。
- (三) 由於受限於時間及大學課程架構，為建立有關之人文素養，應以下列知識領域為考量優先順序之參考：法律與生活知識、憲法、政治原理、國際關係、語用學、重要外國語言、本國歷史、人際關係、心理適應、科技與人類社會等。
- (四) 大學人文社會學系學生應具備之科技素養頗廣泛，依其迫切性考量，則宜先建立學生對科技意義的理解、認識科技對人文社會的影響及瞭解科技求真之精神，其後才考慮理解科技的內涵及認清科技求精確之觀念。
- (五) 為建立基本的科技素養，有關科技內涵知識之學習，其優先順序之參考如下：電腦科技與環保科技優先，其次則為傳播、營建、能源、運輸與材料科技等領域，其後則為生物、農業、醫療與自動化科技等。
- (六) 由於學科知識分工甚細，不僅是不同學院的學生不易溝通，即便是同一學院而不同科系者，於專業領域恐亦有無從置喙之情形；是故，值得進一步探索人文科系學生在人文素養方面之需求，以及科技學系學生在科技素養方面之需求。
- (七) 有關大學生在人文或科技素養方面之需求，研究所得之概念範疇甚廣，宜進一步探索、分析與設計詳細之課程內涵。
- (八) 由研究所得之結果顯示，大學生在有關人文或科技素養方面之需求頗多，然而，在有限的學習時間內，無法納入許多的基本素養，因之，應進一步探討基本素養之性質、重要性、急迫性及提供教學之機構，以確定大學教育階段應培育之素養部份，其餘則賴成人教育機構或其他方式傳授。

(b)本項研究僅以專家學者為調查對象，故宜進一步以大學畢業生及／或在校生為研究對象，以理解不同年級及／或不同的離校時間之大學受教者，在人文或科技素養之需求程度。

捌、參考資料

- 李大偉譯（民77），工藝科技教育的現況與趨勢，(Dr. Myron Bender 著)
。中學工藝教育，21卷1期。
- 行政院（民79，80），第四次全國科學技術會議第一、二、三、四、五
中心議題。行政院文化建設委員會，行政院國家科學委員會。
- 郭為藩（民77），「落實人文教育的途徑」。教與學，第十四期。
- 張春興（民77），「文化分裂危機與融合教育策略」。聯合報，7月
27日第二版。
- DeVore, P. W. (1987). *Techology: An introduction*. Wrocester, MA: Davis
Publications, Inc.
- Dyrenfurth, M. J. & Michalev, J. R. (1987). *Technological: More than computert
literary*. Dallas, TX: National School Boards Association Conference. (ERIC
Document Reproduction Service No. ED 305 901)
- Warnat, W. I. (1983). *The challenge: Developing technological literacy in
education*. Eastern Michigan Univ., Ypsilanti. National Center on
Teachiing and Learning. Jun. (ERIC Document Reproduction Service No. ED
234 012)
- Yff, J. & Butler, M. J. (1983). *Technological literacy: Challenge for teacher
education*. Current Issues. (ERIC Document Reproduction Service No. ED
227 060)

（本研究為教育部贊助，孟繼洛、余鑑、方崇雄、羅文基、胡
夢鯨、許榮富、林宏熾、上官百祥等共同研究。）