

行政院國家科學委員會專題研究計畫 成果報告

教師實務知識更新之研究：以自然科學教師為例(3/3) 研究成果報告(完整版)

計畫類別：個別型
計畫編號：NSC 95-2413-H-004-001-SSS
執行期間：95年08月01日至96年07月31日
執行單位：國立政治大學師資培育中心

計畫主持人：黃譯瑩

計畫參與人員：碩士班研究生-兼任助理：柯方渝
資料處理數位化研究員：錢維安

報告附件：出席國際會議研究心得報告及發表論文

處理方式：本計畫涉及專利或其他智慧財產權，2年後可公開查詢

中華民國 97年01月15日

行政院國家科學委員會補助專題研究計畫 成果報告
 期中進度報告

教師實務知識更新之研究：以自然科學教師為例

計畫類別： 個別型計畫 整合型計畫
計畫編號：NSC95-2413-H-004-001-SSS
執行期間：95年8月1日至96年7月31日
計畫主持人：黃譯瑩
計畫參與人員：柯方渝、錢維安

成果報告類型(依經費核定清單規定繳交)： 精簡報告 完整報告

本成果報告包括以下應繳交之附件：

- 赴國外出差或研習心得報告一份
- 赴大陸地區出差或研習心得報告一份
- 出席國際學術會議心得報告及發表之論文各一份
- 國際合作研究計畫國外研究報告書一份

處理方式：

涉及智慧財產權、且研究團隊認為近期內從資料中析得新發現以致更加完整化的可能仍大，較適合 一年 二年後公開，提供各方查詢參考

執行單位：國立政治大學師資培育中心

中華民國96年12月31日

目錄

中文摘要

英文摘要

前言/架構

目前成果

第一章 教師實務知識改變的經驗、看法與構想之調查研究：以台灣地區 93 學年度國中自然與生活科技領域小組召集人為例

研究目的

文獻探析

研究方法

發現與討論

結論與建議

第二章 國中自然科學教師實務知識的內涵、形成與影響因素之個案研究：以一位生物教師與一位物理教師為例

研究目的

文獻探析

研究方法

發現與討論

結論與建議

成果自評

附錄一：國科會補助出席 2006 年 BERA 國際學術會議報告

附錄二：2006 年 BERA 國際學術會議之發表論文

中文摘要

一個真正落實改革的教育系統應該具有教師改變的結構，教育改革過程中所重視的教師專業發展，可以說就是在促成一種教師的改變。教師改變是指教師在其教育行動上與認識上的變化，但若無認識上的改變作為基礎、其教育行動上的變化並不易持續，然而，欲更新已經植基於某一思維典範、慣於以某種省思模式運作的認識並不容易，尤其，當人類對日常生活與自己專業上的認識歷經一次次的演練形成穩定狀態、發展為各種實務知識的時候。

目前相關文獻對以下問題均尚未有深入的回應：

(1) 實務知識形成與發展歷程本身產生了什麼限制？影響實務知識更新的思維典範與省思模式為何？

(2) 以自然科學教師為例，不斷地有認識與實踐科學本質與科學態度之機會的自然科學教師，該學科本身的個性對其實務知識的更新是更為有利或有礙？

(3) 對於思維典範與省思模式的學術發現，如何轉化為以自然科學教師為使用對象協助更新實務知識的教材模組？

本研究目的即是：

(1) 切入影響實務知識更新之重要關鍵---思維典範與省思模式，論證一般的、共同性的「實務知識更新之理論」；

(2) 以自然科學教師為對象，論證「自然科學教師實務知識更新之理論」，建構「自然科學教師實務知識更新之推動模式」；

(3) 設計有助於「躍遷自然科學教師思維典範與省思模式之教材模組」，並透過模組應用工作坊評估與修改內容。

本三年研究涉及基礎、應用與技術，因此也結合了文獻分析、專家座談與諮詢、田野調查、問卷調查、行動研究等不同研究方法，以多元的資料做為理論、實務、產品之間彼此校正與調整的依據。

關鍵詞：實務知識更新、教師改變、典範、省思模式、模組、躍遷

Abstract

The purposes of this research, “*Practical Knowledge Renewal of the Science Teacher: Theory Justification, Facilitating Model Construction, Module Design and Application,*” are as follows:

(1) Justify the theory of practical knowledge renewal;

(2) Take science teacher as subject to further justify the theory of practical knowledge renewal of the science teacher and construct the model for facilitating practical knowledge renewal of the science teacher;

(3) Design and apply the modules that help trigger the transition of thought paradigm and the mode of reflection of the science teacher.

This research includes the theoretical, applied and technical parts, which will be integrated and adjust each other throughout the three years.

The education system, which does change, must company with teacher change. Professional development, always noted in the educational innovation process, can be regarded as facilitating a kind of teacher change. That is to say, teacher change is the origin of teacher professional development. Teacher change refers to changes in the aspects of educational knowing and action. It is argued that changes in action will be hard to sustain without the support from changes in knowing. However, to renew the knowing derived from some thought paradigm or mode of reflection is not easy. Especially to the practical knowledge, a kind of knowing that is based on the repeated, personally meaningful trials and practices. Therefore, whether teacher can renew depends on the mechanism that helps renew practical knowledge, which meanwhile intimately relates to the transition of thought paradigm and mode of reflection.

Regretfully, the current research usually focuses on the “content” and “characteristic” of practical knowledge rather than its “limit,” generated in the developmental process, and the key to renewal—thought paradigm and mode of reflection.

Besides, in the science education field, the issue is less inquired that how the particularness of science influence the opportunity for science teachers to renew their practical knowledge---those, who have been practicing the knowing on the changeable and verifiable nature and objective attitude of science.

Furthermore, most of the findings on thought paradigm or the mode of reflection are written in a research report form, of which circulation surly contributes to the academic development but cannot be applied as a tool to facilitate practical knowledge renewal. That is, it is important for the researcher to convert the research findings to modules, which practitioners can use directly, and to layout module application workshops to collect feedbacks for module revision.

According to the above research background and purposes, a mixture of research methods is applied in order to reach the targets: Content analysis, survey, professional consultation and symposium, qualitative case study, and action research.

Key Words: mode of reflection, module, practical knowledge renewal, teacher change, paradigm, transition

前言/架構

研究背景與問題意識

壹、教師改變是教師專業發展的基礎

教育系統整體的進步其關鍵在於：教育改革所訴求的目的與內涵是否適合於此系統的體質？此改革是否呼應著此系統的內在需求？此系統是否能發展相關能力以利對突破的嘗試？從過去與未來來看系統的現在，人類推動改革的時機是否合宜？在各種參與者之中，教師，可以說是教育系統體質、需求、能力與時機的重要變因，也在系統中影響了學生能否完整地、實際地經驗教育革新目的、內涵及各項教育政策的機會，落實「教育改革」就意味著一種「教育系統結構的改變」：任何系統若欲在其行為上產生持續的改變、或說從一種穩態過渡到另一種穩態，皆必須改變系統的結構（Briggs & Peat, 1984 & 1989），進一步地說，一個真正落實改革的教育系統應該具有「教師改變」的結構，教育改革過程中所重視的教師專業發展，就是在促成一種教師的改變。

雖然，「發展」與「改變」都共同地都指出一種異於先前狀態的變化，但教師專業發展的對象是教師的專業，文獻中所列舉的專業內涵大致分為專門學科知識、教學專業知識與教育專業精神三類（饒見維, 1998），學者對「專業」內涵的認定不一（周進洋、吳淑芬與詹耀宗, 1998），例如，簡茂發（1984）認為應包括教學、輔導與行政能力，單文經（1992）說明專業教師應具有一般教育的專業知識、與教材相關的專業知識、以及教育推理能力，或者是 Shulman（1987）所重視的在教學專業化過程中教師的學科教學知識等等。

不過，若仔細省察「專業」的意義就可以發現：『專業』發展」所意指的這種改變已經帶著一種大環境或社會對該角色所期許的良好價值與精進方向，例如，陳述參與合作行動研究小組的教師其專業成長時，列舉「學會如何與其他教師合作、能與同儕一同審視與反省自己的教學和課程設計、資訊能力提升、了解教師在課程改革中的角色」（張惠博, 2002），因此，「教師專業發展」應是教師在大環境或社會期許的某些良好價值上、往被認同的方向而變化的運作或狀態。

而「教師改變」的範圍卻更廣，改變的對象是教師的行動與認識，也就是還可包括不一定被認為「專業」的價值與方向；這樣看來，可以說，教師改變即是教師專業發展的基礎。「教師改變」是指教師在其教育行動（action）上與教育認識（knowing）上的改變（黃譯瑩, 1999a）：教育行動可以包含教師與學生、家長、學校、社區以及其它教育組織的互動，教學，課程設計，班級經營，對學生的輔導等等教育行為或作法；而教育認識是指教師對學校、教師、學生、課程、教學、學習、人、世界等等存有的體認、再揉合個人信念所產生的瞭解。

貳、實務知識更新不易但卻是教師改變的關鍵

相對於教育認識上的改變，教育行動上的改變多半可以立即觀察得到，但是，改變的教育行動卻有可能只是暫時的，常有被認為已經改變的教育行動在督導或境況不再的條件下，又會趨近未改變之前的那種狀態。教師改變若非以改變的認識相輔於改變的行動，則此改變的架構恐易於瓦解，難以持續。教師在認識上的改變是其行動改變、乃致於教師專業發展、教育系統改革的重要條件，然而，要促動已經經由行動不斷地測試而形成的認識的「更新」

並不容易，尤其，當每個教師都有「自己的那一套」的時候。

在大多數的情況下，和任何一位具有教學經驗的教師討論「教育」時，就會發現雖然不一定認同對方「那一套個人的對於教育行動的理論」，然而，從他們活生生的經驗中建構起來的這套理論，對其而言不但實用而且有效。擁有教學經驗的教師們的這樣一套（或若干套）經由行動不斷地測試而形成的理論，稱之為教育「實務理論」(practical theory; Argyris, 1982; Ross, Cornett & McCutcheon, 1992; McCutcheon, 1995) 或「實務知識」(practical knowledge; Elbaz, 1983; Nespor, 1984; Connelly & Clandinin, 1985; Keith, 1986; Cater, 1990; Anderson, 1990; Tamir, 1991; Duffee & Aikenhead, 1992; 註 1)。

教育實務理論與教育實務知識這兩個名詞皆指與教育實務相關的教師思想 (teacher thinking)，不過，使用「實務『理論』」一詞時，還意圖指出：這些與教育實務相關的教師思想相互聯繫為一體系，本研究使用教育文獻中較常出現的「實務知識」。「實務知識」於個體的實務運作過程中建構與展現，目的在賦實務經驗予以意義、提高其採取具體行動的能力，可以說是一種個體從不斷地演練中發展而來、以親身試驗為基礎的關乎自己如何進行某些行動、如何決定某些行動、或為何採取某些行動的知識。

現在的問題是：如果透過不斷演練而建構的實務知識對教師而言，是這麼地適用、合宜、又具有深刻的試驗基礎，那麼，「實務知識更新」對一般教師而言具有什麼意義？實務知識若需「更新」的話，究竟要「更新」什麼、又如何「更新」呢？

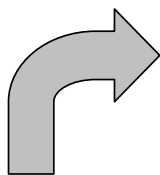
參、思維典範與省思模式攸關實務知識的限制與更新

從圖 1(McCutcheon, 1995)實務知識的形成與發展歷程可知，「反省」或「省思」(reflection) 是理解體驗與觀察、建構類化以及測試含意的重要關鍵，國內外許多實證研究的結論或建議中也指出「省思」是促成專業成長的重要條件(陳美玉, 1999; Broachead, 1995; Bullough & Baughman, 1996)。

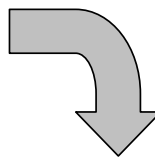
Elbaz (1981) 指出教師持有實務知識的方式有境況、個人、社會、經驗及理論五大取向 (orientation)。換言之，教師在建構以「務實」為目的的實務知識過程中，省思的焦點在於：

- (1) 回顧過去經驗的有效性。
- (2) 考量社會的條件與限制。
- (3) 以具有個人意義的方式來理解當時問題的境況。
- (4) 於不斷測試境況的行動中尋找解決問題的最佳模式。

獲得具體經驗



學生不能理解三年級數學教材中所
提供「偶數」的定義－「偶數是能被



產生策略或決定，測試類化中的含意

決定教學生反覆歌頌「二、四、六、八，誰我們最愛它」的童謠，
（測試後，觀察學生現在是否能解答偶數與奇數的問題---從這裡再繼續對原經驗產生新的經...

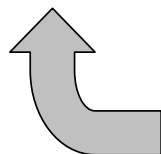
觀察

學生在表達或作業中出現錯誤，他們似乎開始沮喪。

省思

三年級學生尚未學習到安排在四年級教材的「除法」。

形成或類化實務知識



這是一個關乎順序的問題。或許學生學習除法之前，必須提供一個對偶數的敘述；或許必須重新評估整個數學教材，看看是否有其它類似學習順序的問題。

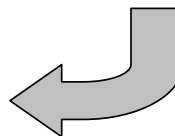


圖 1 教師建構實務知識（一例）

不過，很明顯地，這些省思的焦點雖然十分地「務實」，卻極可能傾向於單環的思考（single-loop thinking；Morgan，1986）、或單一平面式的思考（single-dimension thinking）：單環思考是指在以某一種目的（如務實）為取向的單向思考循環中，無法跳出原循環而進行雙環思考（double-loop thinking；Morgan，1986），也就是，無法反過頭來省思自己的體驗、觀察、或以為理所當然的信念之真實性與正確性，無法思考目的或取向本身的意義與完整性；單一平面式思考則是指思考無法跳出原來的「平面」或典範，到另一典範中重新理解自己過去與現在的經驗、以及生活世界的整體。

再從實務知識之經驗性、歸納性、具個人意義、境況、目標性、潛在性、動態與交互作用等特質來看，**實務知識在單一的思維典範或思考模式之下，可能產生以下的限制：**

（1）實務知識的經驗性與歸納性特質可能帶來不客觀或不公平的想法或行為。例如，認為學生年紀小、又不具有充分的社會經驗，所以不可能有什麼值得自己學習的地方。

（2）個人化與境況的特質可能使實務知識流向以自我為中心的偏執、或考量需求時的短視。例如，對某一政黨的偏好使自己教學時傾向醜化其他政黨，又如是在以分數取人的教育系統中，教學重點在於學生能否照單全收、能否提高學生的解題速度。

（3）目標性或潛在性的特質容易產生更多被認為理所當然、卻不易察覺其偏頗之信念。例如，在固定的學校時間內讓學生學到愈多內容愈好，評量時學生所得分數愈高，表示自己教得愈好，又如，指導學生將他畫紙上的紅色樹葉修改為綠色。

（4）動態與交互作用的特質可能使實務知識中錯誤的理解與體驗，不斷地被反饋、疊代或自我指涉，形成愈來愈增強的「變化」---強化。例如，恰好與興趣、志向、風格與理念相投的同事們互相分享管理學生的某些技巧，彼此愈來愈肯定這些技巧的正確性。

由上述分析可知，在省思、行動、經驗與觀察的交互作用過程中成形的實務知識，經過各種情境與事件的精練、多次經驗的累積因而愈強化之後，若居於選擇、處理、轉化信息之樞紐位置的省思模式或思維典範不夠多元，則實務知識其結構更新的難度就增加，結構更新的程度就減少。

當然，值得注意的是，這裡對實務知識之限制的分析，並不否定實務知識存在的價值，實務知識的形成就像生物系統會自然地利用複製或自我指涉作用來達成本身的穩定與找到自己的同一性（identity），幾百萬年前，大自然很可能也是用這種複製或自我指涉的運作而使地球佈滿生命（Briggs & Peat，1989），因此，同樣地，人類也會在每日運作的反饋過程中為自己的行動、生活或工作方式建構出適合己用的、為己所能掌控的實務知識，以使自身在生理與心理上獲得一種穩定。**實務知識尋求複製與穩定有其存在的道理，那實務知識的問題是什麼？當適合境況、實用有效、又具有深刻個人意義的實務知識要進一步地「突破」時，就帶出了問題：**

（1）建構實務知識時的省思模式與其背後的思維典範是否夠多元？

（2）是否會因省思模式與思維典範的影響，而使實務知識在繼續建構與發展的過程中失去了更新的機制？

實際上，實務知識所面臨的困境就跟大自然以疊代或自我指涉運作所製造的生命體在精緻程度上有其極限一樣（最先出現的生命體均無細胞核，以分裂生殖進行大量繁衍）。限制之

處留下了發展的空間、指出了突破的方向，至此，實務知識更新的重要性彰顯在思維系統超越實務知識之限制的可能性上。

然而，遺憾的是，目前教育領域文獻中對一般教師實務知識的研究多在討論個案中教師的實務知識之「內涵」與「特質」，對於(a)實務知識形成與發展歷程本身所產生之限制、或(b)攸關實務知識更新之思維典範與省思模式，均尚未有較為根本的探討。

肆、自然科學學科知識對實務知識的更新：有利或有礙？

那麼，相對於一般教師實務知識更新之共同限制與關鍵，不同學科的教師，其教學之學科本質與該學科精神會不會影響此學科教師實務知識更新之限制與機制呢？從邏輯推論來說，學科的個殊性應該會對該學科教師的實務知識產生影響，若以國中理化教師改變其教學決策相關因素之實證研究為例，結果也顯示影響研究個案決策行為的十個因素中包括：科學哲學方面的信念、以及對理化內容本質的認知（范瓊盛、郭重吉，1997）。這樣看來，一般所知十分重視所謂客觀與證據的「自然科學」，對自然科學教師實務知識更新之限制與關鍵又究竟會有什麼樣的影響呢？

在可視為是美國科學教育白皮書的 *Science for All Americans* 一書中（Rutherford & Ahlgren, 1991）討論科學本質（the nature of science）時提到，科學具有與其他學科不同的世界觀與研究方法論：(1) 科學世界觀---世界是可瞭解的、科學想法可予以改變、科學知識是可持久的、科學無法對所有問題提供完整答案；(2) 科學探究---科學要求證據、科學是邏輯與想像的混合、科學提供解釋與預測、科學家嘗試確認並避免偏見、科學並不專制。該書在分析心智習慣（habits of mind）時，宣稱正因為科學本身所具有的這些特質，而使科學教育成為培育人類好奇、對新想法的開放性、以及有依據地進行懷疑等科學態度最有利的場域。此時，再回顧前述對於實務知識更新之限制與關鍵的討論，在專業養成與教學演練過程中不斷地有認識與實踐前述科學本質與科學態度之機會的自然科學教師，其實務知識更新之機會相對於其他學科教師如何---自然科學教師於科學本質與科學態度的認識和實踐對其實務知識的更新會否因此而更為有利（或有礙）？在科學教育研究領域中這問題也有待更深入地研究。

伍、研究發現需開發為教材模組以利推廣更新

此外，國內外對於思維典範與省思模式的探究，多半以研究報告或期刊論文的形式出現，目的是促進學術的發展，然而，這種文本對絕大部分的實務工作者如教師而言，無法直接產生效果、作為一種推動其思維典範與省思模式更新之工具或媒介，也就是說，若要使研究報告與期刊論文的價值發揮到極致或使結論獲得更多考驗與修正的機會，那麼，這些研究發現還必須進一步地轉化：設計為以實務工作者為使用對象的教材模組、分析教師透過這些教材模組建構知識的情況、探討這些教材模組是否有助於其思維典範或省思模式的更新，以使理論研究得以應用、發展出相關技術以利推廣。

研究重要性/目的/界定

壹、研究重要性

前面的研究背景、問題意識、以及此類研究的現況歸納如下，這七點依序開展，帶出了「實務知識更新」研究亟待開拓的重要性：

(1) 落實革新的教育系統應擁有其組成(即教師)更新的新結構，教育改革過程中所重視的教師專業發展，也可以說就是在促成一種教師的更新。

(2) 教師改變是指在教師在認識上與行動上的變化，教師在認識上的改變是持續其行動改變、乃致於教師專業發展、教育系統改革的重要條件。

(3) 然而，要促動「經由行動不斷地測試而形成的『認識』」之更新並不容易，例如，教師經由不斷演練而發展的教育「實務知識」。

(4) 在習慣的、單一的思維典範或思考模式之下，實務知識若要進一步地「突破」，有其限制。

(5) 若居於形成與發展實務知識之樞紐位置的思維典範或省思模式不夠多元，則實務知識其結構更新的難度就增加，結構更新的程度就減少。

(6) 目前對於實務知識形成與發展過程本身所產生之限制、或攸關實務知識更新之思維典範與省思模式，均尚未有較為根本的探討。而在專業養成與教學演練過程中不斷地有認識與實踐科學本質與科學精神之機會的自然科學教師，其實務知識更新的機會相對於其他學科教師如何？會否因此而更為有利或有礙？這些問題也少有理論結合實證的深入研究。

(7) 有關思維典範與省思模式的研究報告或期刊論文對實務工作者如教師而言，無法直接作為一種推動其思維典範與省思模式更新之工具或媒介，研究發現有必要進一步地轉化、分析教師透過這些教材模組建構知識的情況、探討這些教材模組是否有助於其思維典範或省思模式的更新，使理論研究得以應用、發展出相關技術以利推廣。

貳、研究目的

承上述研究重要性，三年研究計畫架構為「自然科學教師實務知識更新：理論論證、推動模式建構、模組設計與應用」，目的在：以對實務知識本身限制的分析為基礎，從突破限制的角度來切入影響實務知識更新之重要關鍵---思維典範與省思模式，從而(1)論證「實務知識更新之理論」；(2)再以自然科學教師為對象，論證「自然科學教師實務知識更新之理論」，建構「自然科學教師實務知識更新之推動模式」；(3)並進一步地設計與應用以自然科學教師為使用對象的「協助自然科學教師躍遷思維典範與省思模式之教材模組」。此一歷經三年的計畫涉及基礎、應用與技術研究，成果包括理論、實務案例與產品。

第一年上半年以文獻分析、專家座談與諮詢、問卷調查為研究方法論證實務知識更新之理論，下半年進入兩位國中自然科學教師課室進行觀察與訪談，以分析研究對象的實務知識、思維典範與省思模式之初始值。

第二年上半年仍以文獻分析、專家座談與諮詢、問卷調查為研究方法建構自然科學教師實務知識更新之推動模式，下半年依據從理論與模式中所歸納之實務知識更新的關鍵，開發與設計以國中自然科學教師為使用對象的各種協助躍遷思維典範與省思模式之教材模組。

第三年規劃以改善模組設計與模組應用工作坊為目的之行動研究，上半年設計若干試用

這些教材模組的工作坊，以專家座談與諮詢方式提供規劃工作坊各項活動之建議，邀請第一年田野調查的個案對象、以及其他國中自然科學教師參與，用問卷調查蒐集評估教材模組有效性之意見，並回到第一年研究對象的課室進行觀察與訪談，以比較：在應用教材模組之前與之後其實務知識、思維典範與省思模式的；下半年，以前述研究發現為基礎、再透過專家座談諮詢來評鑑這些教材模組之成效，也藉以調整與修正實務知識更新之推動模式與理論。

貳、概念界定

一、實務知識 (practical knowledge)

此種知識於個體的實務運作過程中建構與展現，目的在賦實務經驗予以意義、提高其採取具體行動的能力，是一種個體從不斷地演練中發展而來、以親身試驗為基礎的關乎自己如何進行某些行動、如何決定某些行動、或為何採取某些行動的知識。本研究推動更新的對象就是自然科學教師的教育實務知識。

二、教師改變 (teacher change)

指教師在其教育行動上與教育認識上的更新，本研究的對象是國中自然科學教師。「教師改變」可以泛指教師其行動與認識與先一刻不同的變化。有關「認識改變」的研究指出 (Thagard, 1992)：認識改變可以是信念修正 (強化或弱化)、或概念改變 (增加、刪減、簡單重組、分枝跳躍重組、以及重新界定階層)。

三、實務知識更新 (practical knowledge renewal)

「更新」也是一種改變，本研究為「實務知識更新」論證理論、建構模式、設計教材模組所意圖推動的「更新」，是指一種「以 (實務知識所植基之) 思維典範與 (形塑實務知識之) 省思模式的『躍遷』為基礎的」實務知識的改變。

四、躍遷 (transition)

典範改變有三相、分別透過三種歷程形成 (黃譯瑩, 2002)：轉移 (transfer)、變革 (transformation) 與躍遷 (transition)。「轉移」的由 a 至 b，表徵的是由後來的 b 置換原來的 a，a 的所有皆被否定、唯有 b 在運作；「變革」的由 a+b 至 c，表徵的是 a 與 b 互相否定、產生衝突，但又共存且不斷地論辯，在信息累積過程中彼此找到互補可能性時，就會改變為 c，c 是可能含 a、b 原來性質、但已非原來的 a 與 b 之合成體 (前述的分枝跳躍重組可以說傾向一種替換原概念的「轉移」，重新界定階層則較傾向是一種「變革」)。

「躍遷」(在 a 與仍為原 a 的 A 之間跳動) 表徵的是任一存有 (如，a) 的出現或存在，不在於與其他存有互相替代置換 (轉移)、或也不是透過互相衝突後合成 (變革)，而是在探求自身與其他存有的存在「意義」之時，跳出、注意到這個包含自身之更大系統整體、此更大系統整體之「演化規律」、以及自己與其他存有彼此之間的「關係」，從而，在對系統整體演化規律以及對所有存有在更大系統中各自獨特存在意義的領會中，再次重新認識自己 (A) 與其他存有。亦即可以在 a 與「並非是原來的自己、卻仍為原來的自己」的 A 之間自在地躍

出、遷回。「躍」是為了在更大系統整體演化過程中觀照存有自己，以及與其他存有、與此更大系統之間動態聯繫的關係，「遷」是為了從系統整體演化規律中再次認識自己與其他存有之各自存在的意義。

當然，在本研究推動自然科學教師實務知識之更新的過程中，可能出現各種實務知識的改變樣貌如增刪、強弱、重組等等（屆時其可能原因會進行分析與討論）；然而，本研究推動實務知識更新的意圖與目標不在置換原實務知識、或與原實務知識互相衝突後合成全新的知識，而是讓自然科學教師能「躍遷」形塑實務知識的省思模式以及所植基的思維典範：亦即，可以自由地遊走不同的思維典範與各種省思模式來認識萬事萬物，看到原實務知識形成的根源與存在的意義，看到在其他思維典範與省思模式下的詮釋其存在意義，並瞭解原實務知識與其他觀點下的詮釋彼此之間的關係，從而，在一種系統整體觀的思維典範中（黃譯瑩，2002），再次重新認識自己原來的教育實務知識與其他思維典範與省思模式下的詮釋。

五、思維典範 (thought paradigm)

典範 (paradigm) 是西方哲學發展史中用來指「人類探究存有的共同思維方式與核心信念」之語詞，人類常作精鍊典範的工作、亦即大量地、想當然耳地運用典範基本運作規則來說明與理解所有探究的對象。在本研究中，目前先以人與物之間的關係來分類思維典範，包括以實物為中心、以人類為中心的機械世界觀，以及以系統為中心、以存有自己為存有之中心的系統整體觀（黃譯瑩，2002）。

六、省思模式 (mode of reflection)

在本研究中目前是指回顧式省思、慎思熟慮式省思、解放式省思、行動中省思、察覺意識式省思等省思模式；不排除在未來研究中以互斥性與完整性為原則，找出其他相應的省思模式。

七、模組 (module)

是指以國中自然科學教師為使用對象的各種協助躍遷思維典範與省思模式之文本教材，所開發的教材模組均具有躍遷思維典範與省思模式之要素，可供自然科學教師自由選擇、組合與使用，或是，讓推動實務知識更新者用來搭配「實務知識更新工作坊」與工作坊參與者（國中自然科學教師）互動用。

重要文獻初步探析

壹、教師的教育實務知識

一、實務知識的意義

個體可以用許多方式來表達他們的實務知識：邏輯地描述若干概念 (concept)，說明個人的信念 (belief)，或零散地列舉一些圖像 (image) (例如，認為孩童是可以被雕塑的陶土、剛發芽的幼苗、參與遊戲的隊員、或是旅程中的遊客)，也有人是前述幾種方式的組合 (McCutcheon, 1995)。然而，透過語言描述的實務知識，總不及直接展現在自己的行動、

決定行動、採取行動上的實務知識來得完全或清楚。顧名思義，「實務知識」於實務中建構並展現，目的在賦予實務經驗意義、提高其採取具體行動的能力，McCutcheon (1992) 又稱之為演練理論 (theory of practice)；演練或練習 (practice) 在 *Webster's New World* 字典中的意義是「重覆地操作以變得更精熟、更擅長」，如同彈奏樂曲必須不斷地反覆操作才能愈來愈流利悅耳一般。同樣地，教師透過學校或班級裡每日的演練，不斷地修正與領悟行動的方法、提高教學與其它相關工作的流利及完美程度，增進自己對於如何幫助學生學習、如何設計教學與引起動機、如何評量、如何建立班規、如何適當地獎賞或懲罰、如何安排課程計畫、如何與家長與同事相處等等技巧的瞭解。

教育實務知識起源於教師個人過去的生活經驗，對周圍情境的瞭解，以及對未來的期待，是教師透過每日練習，連結有關教育的概念、信念與圖像所建構而來的知識。因此，每一位教師的教育實務知識不盡相同；不過，儘管相異，實務知識卻影響教師的教學行動以及對於教學歷程的詮釋，而這些行動與詮釋又將影響實務知識的未來發展。

二、實務知識的形成

實務知識的形成與個人經驗、境況、以及演練三大因素有關。例如，教師實務知識的形成，受教師進入教學工作前的個人經驗、擔任教師工作時的教學境況、以及教學演練所影響 (McCutcheon, 1992 & 1995)，茲討論如下。

(一) 教學前經驗 (preteaching experiences)

實務知識的大部分是植基於個人經驗，包括自己從小到大的學習、交友、旅遊、工作，以及與家庭、文化、其他個體、人類組織、其他有機或無機系統的互動；透過這些經驗脈絡，個體建構起自己回應生活世界的行動原則，就教師之於教育系統而言，在正式成為教師之前，個體就對於「人應該學習些什麼？如何學習？」「什麼因素最可能影響學習意願？」「學習者與教師的權利與義務各是什麼？」「教師應該教些什麼？如何教學？」等問題有自己的看法與作法。例如，一位從小就和一堆男孩一起長大的女老師與男學生互動比沒有這種背景的老師來得容易；又如，一位曾經在國宅大樓中擔任管理員的教師擅長與中低收入家庭的學生家長溝通。

(二) 教學境況 (contexts of teaching)

每一個教師除了其成長與生活經驗相異之外，教學的境況也各自不同。差異來自於區域教育法規、各校行政業務與程序、教學科目、學生年齡、學生與家長背景、教育資源、班級人數、學校同事、專業進修或交流的機會、社會文化、種族文化等等，教師會依自己的經驗作出因應教學境況的決定，並且採取相關行動；境況的差異使每一位教師其教育實務知識形成時的條件不同，教育實務知識也將隨著境況的變動而修改或調整。例如，擁有一班四十五個學生的城市學校教師，以緊湊的教學步調與課程進度為每日工作首要原則，而當轉任於一班幾個學生的偏遠地區學校後，開始安排時間與學生分享做人處事之道。

(三) 教學演練 (teaching practices)

透過每次的練習，教師有意或潛意識地試圖增強自己對教育的熟悉感與教學技巧、或提高學生的學習成就；通常，對於一位被認為是「專業」的 (professional) 教師而言，實務知識的

內涵就是知道如何流利地、穩健地完成自己每一次的教學、以及學校與社會所期許的教育目標，這意味著「專業」與「務實」並不一定公平或客觀，而是融合事實與各種價值。

教學前經驗、教學境況、以及教學演練是教師建構其教育實務知識的三大要素，這三大因素說明了為什麼沒有正式教學經驗的職前教師或修習師資培育學程的學員是「透過自己在日常生活中的體驗」來增進自己「對教育的認識」，而在職教師卻是「透過自己對實際演練的體驗」繼續建構自己「對教育的認識」。二者之不同：前者不斷地建構個人「教育知識」，而具有教育責任與實作機會的後者則不斷地建構個人「教育實務知識」。

認知學家 Kolb (1981) 提出認知的建構是一個循環過程的說法，他認為一個即時的、具體的經驗是觀察與省思的基礎，個體將在觀察與省思中構構想法或類化 (generalization)，再以類化所形成的含意 (implication) 引導自己修正原經驗或嘗試新經驗。McCutcheon (1995) 引用 Kolb (1981) 的認知模式來解釋教師如何發展自己的實務知識，又如何在使用其實務知識的過程中繼續建構其實務知識 (圖 1)。

以圖 1 舉例，McCutcheon (1995) 描述一位三年級的教師以引導學生練習一首歌謠來測試實務知識的有效性，之後，教師透過觀察與問答，獲得「學生已能解答習作上分辨偶數、奇數的題目」之新具體經驗，經過省思後，他相信學生先前的挫折是因為尚未學習除法之故，加強了自己對「三年級學生學習偶數」的實務知識：「教師必須提供原定義以外對偶數的記憶方式」、與「是一種學習順序不恰當的問題」，這位教師後來在他三年級的學生進入四年級課程之前，提早教他們除法的概念，然後再複習偶數的原定義，因為透過測試具體經驗、觀察與省思，他發現「三年級的學生也可以充份地理解除法，教導除法概念可以克服學習偶數的問題」，在認知建構的循環過程中，此一實務知識提供了他另一種教導學生學習偶數概念的有效方法。

從以上對教師形成實務知識的影響因素與建構實務知識的過程之探討，可以推知，像教育這樣一種牽涉許多角色、問題與境況，關係到社會、文化、經濟、政治、個人責任感與價值觀的工作，教師不只是運用單一個實務知識，而是同時依據一組相互關連的實務知識而行動，並且在自己一連串的行動中修正或增強原來的實務知識。

三、實務知識的內涵與特質

McCutcheon (1995) 認為實務知識同時具有內隱的 (tacit) 與理性的 (rational) 內涵。實務知識有某些部分是內隱的，也就是說，某些部分是個體尚未清晰體察的，若問自己為何在某種境況下會採取某些行動，有時答案會是「直覺」、「不知道」，需要透過對自己行動的省思、紀錄日誌、與觀察者對話，才可能藉由語言的描述，讓自己更清楚覺知自己內隱的實務知識。實務知識也都是有意向的 (intentional)，Argyris (1982) 在研究中指出人們對自己進行著的行動均具有意向，即使每個人對內在意向的察覺程度不一，但是行動均應合乎理性的——合乎自己的道理，也就是，或內隱地或明顯地採取這些行動以達到某些目的，或滿足自己某些需求。

郭玉霞 (1998) 與羅明華 (1997) 對 Elbaz (1983)、Nespor (1984)、Connelly 與 Clandinin (1985)、Keith (1986)、Cater (1990)、Anderson (1990)、Tamir (1991)、Duffee 與 Aikenhead

(1992) 等學者研究中教育實務知識的內涵與特質的整理如下：

(一) 教育實務知識的內涵

- (1) 自我知識 (knowledge of self)
- (2) 一般教學知識 (general pedagogical knowledge)
- (3) 學科教學知識 (pedagogical content knowledge)
- (4) 學科內容知識 (subject matter knowledge)
- (5) 課程知識 (curriculum knowledge)
- (6) 有關學習者及其特質的知識 (knowledge on learners and their characteristics)
- (7) 境況知識 (knowledge of context)

實務知識又可分為陳述性知識 (declarative knowledge)、程序性知識 (procedural knowledge)、及內隱性知識 (tacit knowledge) 三部分。陳述性知識是一種「知其然」(know that) 的知識，用以陳述自己對現象或事件的瞭解與信念；程序性知識是一種「知道如何做」(know how) 的「應用性知識」(knowledge of use) 或「為了應用而形成的知識」(knowledge for use)，於個人的觀察或親身體驗實際情境的過程中獲得；內隱性知識則是一種「潛在地知其所以然」(tacitly know why) 的知識，常在個人的潛意識裡運作，不常公開表達或陳述，也不容易以文字或語言明確地說出；由此看來，內隱性知識有可能透過他人的觀察或回應他人的提問而揭露，也有自己與他人均無法覺察的部分。

(二) 實務知識的特質

- (1) 歸納性。實務知識累積許多事件知識 (case knowledge) 而成。
- (2) 經驗性。實務知識在行動中成形，並展現於實際演練中。
- (3) 個人化特質。實務知識的建構與應用具有個人意義。
- (4) 潛在性。實務知識包括含可意識到的、可描述的部分，與潛意識的、不易以文字或語言表達的部分。
- (5) 目標性。實務知識是個人對其內隱的生活信念與目標之投射。
- (6) 境況特質。個體可對不同境況賦予以意義，依不同境況之需求、應用合宜的實務知識。
- (7) 動態特質。實務知識可隨著不斷地與實際演練相互辯證而變動。
- (8) 交互作用性。個體的一組實務知識之間、與其他人的實務知識、與社會條件和限制，可以互相聯繫與反饋。

在前述對實務知識的意義、形成、內涵與特質的討論中，不難理解教師「那一套自己的教育理論」為什麼聽起來都是這麼樣地有力以及實用。實務知識更新所面對的第一個問題就是：「如果一個人進入了真實的教學境況，擁有了教學演練的機會，在不斷的練習中，為了使教學及教育相關活動更流利並提高自己採取有效行動的能力，就自然地會建構出一套適合己用的、具有深刻個人意義的實務理論，那麼，研習這些學術研究中對教育的發現或學說有什麼價值呢？對於教師而言，『實務知識更新』具有什麼意義呢？」以下藉由探究實務知識更新的原理回應這一個問題：第一部分討論機械世界觀與系統世界觀、以及「實務知識更新」所具有的一種參與系統演化的權利與義務之意義，第二部分則針對實務知識形成歷程與特質提

出可能產生的限制，說明實務知識更新之必要性。

貳、實務知識更新的原理初探

若從「以人類為中心」的觀點來看，通常要列舉教師其實務知識為何需要更新的理由並不是難事，不外乎是（1）追求自我成長、（2）提高教師專業知能、（3）因應教改政策、（4）順從社會變遷之需求等等；本研究試從另一角度---視教師為一系統、把教師放在教育系統與自然系統中觀察：從「具有參與系統演化的權利與義務」與「超越實務知識的限制」兩個論點探究教師更新其實務知識的原理。

一、參與系統演化的權利與義務

從亞里斯多德推測「秩序」(order)無所不在，笛卡兒的座標系統將宇宙描述為一巨大網格，到牛頓力學中的封閉系統認為「擾動」只可能來自系統之外、沒有擾動則真空中物體或行星將各自沿現在的方向不變地運動下去：世界的本質與其運行原則長時間被認為是簡易(simplicity)、線性(linearity)與確定(certainty)，宇宙或其中事物被認為是可以被拆解再重組的大小型機器，無論看起來單純或龐雜，都是由原子和次原子物質組成的東西，就如由槓桿、齒輪和彈簧等零件組合而成的鐘錶一樣，可以自由拆解再組合而不會對初始狀態產生影響。這種視存有為一實物、對秩序的要求、對組成與組成之間互動關係的簡化、對部分之和等於整體的認定、對時間可逆的想像，影響了無論是自然科學或人文社會科學對世界圖像的認識，對於在探究過程中所發現的非線性、渾沌、複雜、不穩定、不可預測等現象，常視而不見、或視同誤差而忽略不計。

自十九世紀最後幾年，Poincare在多物體運動問題的計算結果中指出，最小的效應可以經由反饋(feedback)而放大，進而使完全決定性的系統(如軌道上的行星)產生奇怪、不確定的行為；二十世紀出現更多有關系統結構、行為、目的、運作規律與整體性的研究，例如，量子力學家Heisenberg的測不準原理指出要同時測知任何次原子粒子之位置與動量的不可能，Einstein發表的有關相對論的文章，其方程式基本上是非線性的(Briggs & Peat, 1989)；Prigogine於1969年提出耗散結構論(Prigogine, 1980)，論證宇宙中大多數存有如一隻變形蟲、一個人、一個城市、經濟、教育、社會、一片森林、一種語言、整個生態圈等等，都屬於自組織系統。

有別於不能自我維生、無法新陳代謝或複製相似自我、需由外界信息指導以產生或改變聯繫的他力組織，例如，一顆石頭、一具引擎、一輛車、一台電腦而言，自我組織系統的結構，必須藉由耗散---亦即不斷與環境交換物質、信息與能量---來維繫本身整體形態，一個自組織系統是同時兼具「開放」及「自主」兩種特徵的：就系統與環境不斷地互換物質、信息與能量來看，系統是開放的；但就系統本身選擇、處理與轉化物質、信息、能量之內在歷程而言，系統是獨特的、自主的、封閉的。系統之同具對外開放與對內獨立的特質，再加上在耗散結構中存在著許多次系統，這些次系統彼此之間的關係也是非線性，沒有一定的比例關係，因此，系統中某處細微的變化，有可能隨非線性交互作用而改變了整個系統現行的結構或面貌，此所謂蝴蝶效應(butterfly effect)，形容在巴西一隻飛舞的蝴蝶其雙翅拍動所形成的氣流、可能引起美國加州的大風暴。

系統中的疊代作用會產生自我指涉或自我參照弔詭 (self-referent paradox)，或是，在結合非線性關係後產生差異擴大的蝴蝶效應，疊代是指系統將之前產生的值 (影響、異動或變化)，不斷重新吸收或再包裹入系統內部運作的一種反饋。對於不能自我維生、無新陳代謝之成長現象或無法複製相似自我的他力組織系統而言，自我指涉的運作及隨後引發的蝴蝶效應，將造成長久的渾沌或是毀滅的結果。例如，在 *Star Trek* 中，科克艦長 (Captain Kirk) 就用如「證明給我看，你下達的最高指導原則不是你的最高指導原則」之指令，將失去控制的電腦主機燒掉。但是，對自組織系統而言，疊代暗示著秩序與渾沌、穩定與改變並非一定是涇渭分明的現象，而是一連續的過程。例如，對人類而言，思索「一位克里特島的居民告訴外來的遊客：『所有克里特人都是說謊者』」，或「在回答『何謂佛？』這個問題時，禪師告訴和尚『吾心即佛』與『吾心非佛』的兩個公案中，只有一個為真」等自我指涉問題，可能會在腦中形成某種形式的渾沌；然而個體亦可能藉由這種心智上的衝激擺盪達到臨界點 (critical point) 或是分歧點 (bifurcation point)，而產生創造性的洞察力或啟蒙頓悟，使新觀點或是沒有觀點的觀點 (新秩序或另一種層次的耗散結構) 從中湧現。

相對於視世界與存有為各種簡易、線性、確定的「實物」之理想圖像，他們的研究揭露了宇宙中大多數存有其自組織、渾沌、複雜、非線性、不穩定、不可預測、突變的面貌，實際上，從 1920 年代開始，一種「系統」的思維與探究在自然科學與數學領域興起---以「有機」的觀點視認識對象為一系統，從「整體性」與「關係」來認識此系統的組成、結構、功能、運作、目的與非加和性，並為此對象建構動態發展的模式、模擬此對象之變化，並已經逐漸擴展到人文社會科學。綜合而論，自組織系統大如宇宙、小如教育系統、經濟系統、個人、或細胞，其本質與運作是自發的、自組織的、自我創化 (創造轉化) 的；其過程是非線性的、不可決定的、不可測的、隨機的、也是秩序與渾沌相互嵌含的。是以，對於教師而言，實務知識的更新是一種自己參與更大系統演化或影響其演化方向的權利，而對於嵌含教師之更大系統如教育系統而言，教師更新其實務知識也是一種自己隨著系統整體演化的義務。

二、超越實務知識的限制

教師的實務知識雖然實用又深具個人意義，其目的又在讓自己的教學趨於熟練與流利，但卻可能對教師及其進行的教育相關活動的更新產生限制。實務知識的內涵包括教師對自我、學習者、課程、教學、學科內容、學科教學與境況的認識，這些概念、信念與圖像的內容及其持續的建構，無一不受教師個人省思模式與思維典範的影響。

從圖 1 (McCutcheon, 1995) 實務知識的形成與發展歷程可知，「反省」或「省思」(reflection) 是理解體驗與觀察、建構類化以及測試含意的重要關鍵，國內外許多實證研究的結論或建議中也指出「省思」是促成專業成長的重要條件 (佘曉清、連文惠、蘇蘭雅, 2000; 陳美玉, 1999; Broachead, 1995; Bullough & Baughman, 1996)。

Elbaz (1981) 指出教師持有實務知識的方式有境況、個人、社會、經驗及理論五大取向 (orientation)。換言之，教師在建構以「務實」為目的的實務知識過程中，省思的焦點在於：

- (1) 回顧過去經驗的有效性。
- (2) 考量社會的條件與限制。

(3) 以具有個人意義的方式來理解當時問題的境況。

(4) 於不斷測試境況的行動中尋找解決問題的最佳模式。

不過，很明顯地，這些省思的焦點雖然十分地「務實」，卻極可能傾向於單環的思考 (single-loop thinking; Morgan, 1986)、或單一平面式的思考 (single-dimension thinking)：單環思考是指在以某一種目的 (如務實) 為取向的單向思考循環中，無法跳出原循環而進行雙環思考 (double-loop thinking; Morgan, 1986)，也就是，無法反過頭來省思自己的體驗、觀察、或以為理所當然的信念之真實性與正確性，無法思考目的或取向本身的意義與完整性；單一平面式思考則是指思考無法跳出原來的「平面」或典範，到另一典範中重新理解自己過去與現在的經驗、以及生活世界的整體。

再從前述討論實務知識之特質來看，**實務知識在單一的思維典範或省思模式之下可能產生的限制：**

(1) 實務知識的經驗性與歸納性特質可能帶來不客觀或不公平的想法或行為。例如，認為學生年紀小、又不具有充分的社會經驗，所以不可能有什麼值得自己學習的地方。

(2) 個人化與境況的特質可能使實務知識流向以自我為中心的偏執、或考量需求時的短視。例如，對某一政黨的偏好使自己教學時傾向醜化其他政黨，又如在以分數取人的教育系統中，教學重點在於學生能否照單全收、能否提高學生的解題速度。

(3) 目標性或潛在性的特質容易產生更多被認為理所當然、卻不易察覺其偏頗之信念。例如，在固定的學校時間內讓學生學到愈多內容愈好，評量時學生所得分數愈高，表示自己教得愈好，又如，指導學生將他畫紙上的紅色樹葉修改為綠色。

(4) 動態與交互作用的特質可能使實務知識中錯誤的理解與體驗，不斷地被反饋、疊代或自我指涉，形成愈來愈增強的「變化」---強化。例如，恰好與興趣、志向、風格與理念相投的同事們互相分享管理學生的某些技巧，彼此愈來愈肯定這些技巧的正確性。

由上述分析可知，在省思、行動、經驗與觀察的交互作用過程中成形的實務知識，經過各種情境與事件的精練、多次經驗的累積因而愈強化之後，若居於選擇、處理、轉化信息之樞紐位置的省思模式或思維典範不夠多元，則實務知識其結構更新的難度就增加，結構更新的程度就減少。

值得注意的是，上述對實務知識之限制的探討，並不否定實務知識存在的價值，實務知識的形成就像生物系統會自然地利用複製或自我指涉作用來達成本身的穩定與找到自己的同一性 (identity)，幾百萬年前，大自然很可能也是用這種複製或自我指涉的運作而使地球佈滿生命 (Briggs & Peat, 1989)，因此，同樣地，人類也會在每日運作的反饋過程中為自己的行動、生活或工作方式建構出適合己用的、為己所能掌控的實務知識，以使自身在生理與心理上獲得一種穩定。實務知識尋求複製與穩定有其存在的道理，那實務知識的問題是什麼？當適合境況、實用有效、又具有深刻個人意義的實務知識遇到「突破」時，就帶出了問題：

(1) 建構實務知識時的省思模式與其背後的思維典範是否夠多元？

(2) 是否會因省思模式與思維典範的影響，而使實務知識在繼續建構與發展的過程中失去了更新的機制？

實際上，實務知識所面臨的困境就跟大自然以疊代或自我指涉運作所製造的生命體在精

緻程度上有其極限一樣（最先出現的生命體均無細胞核，以分裂生殖進行大量繁衍）。限制彰顯之處留下了發展的空間、指出了突破的方向，至此，實務知識更新的原理進一步地彰顯在思維系統超越實務知識之限制的可能性上。

基於以上對實務知識更新原理的討論，以下再進一步地探討實務知識更新所面對的第二個問題：更新的內容與管道。

參、實務知識更新的內容初探：思維典範與教育信念

一、機械世界觀

實務知識的可能限制之一來自於其思維典範的多元與否，思維典範是指思考所在的後設性結構，結構與其中組成的基本信念影響著意識、觀察與體驗的取向、訊息的選擇與解讀的方式，前述所提到的機械世界觀與系統世界觀可以說是人類認識存有的兩大典範。自古代就存在的系統典範、自二十年代起因系統理論（自然科學與數學領域對系統的組成、行為、結構、整體性的研究）的發展而逐漸彰顯，這種植基於世界或其中大大小小，有機或無機系統之運作規律與演化型態的思考模式，認為自我組織系統（如教師、學生、班級、學校或教育系統）對起始狀態是極度敏感的，是非線性地發展的，具有複雜的組成、結構、運作規律、以及耗散結構，有自我反饋機轉，能夠複製相似自我，兼具對外開放地與環境交換能源以及對內獨立地處理資訊的特質，是自發的，也是能自我創化的。

相對於系統典範思維，機械世界觀認為存有均為實物、而實物與實物之間是各自獨立的，本身不受拆解再重組的影響，各部分的總合就等於整體，系統是線性發展的，「明確」、「秩序」、「線性」、「簡單」、「可預測」是這個思維典範注意、觀察與體驗存有的焦點，大部分的人習慣以這些基本信念來解釋現象，並作為採取行動與解決問題的標準，工業革命後，人類在追求專業、分工、以人類為中心的世界觀中，似乎忽略微觀上同時存在的實際。美國教育學者 Eisner（1985）認為自 Dewey 與 Thorndike 在十九世紀初開始以自然科學的方法研究教育的風氣後，自然科學方法成了指導級育研究與應用的主要原則；當時以及隨後的一些知名教育學者如 Bobbitt、Tyler、Bloom、Cronbach、Goodlad、Taba 等人也跟隨這個信念提倡理性的（rational）理想，為教育建立了以「方法—目標」（means-end）為導向的模式。

長久以來，這個人類理性典範與線性模式中，學習者、教師、班級、學校、學科、課程被視為各自固定獨立的實物，這些實物可以被正確地掌握初始狀態，可以被決定、規劃、預測其末態或未來，這種具有控制與穩定之理想的決定主義（determinism）思維，在邁入二十一世紀的現在仍展露著偌大的影響力。其實自二十年代以來，自然科學與數學領域以「系統」的觀點進行研究，已經使人類對於世界或其中存有之組成、結構、目的、運作規律、演化形態與整體性的認識有所突破，這些研究發現聯繫而成的理論體系---系統理論---是繼相對論、量子力學之後，新一波科學革命中的推進力量，科學研究方法論產生了相當的變化，自然科學、數學與科技領域的研究隨之大大開展。這一波研究觀點與研究路徑上的變化已經對哲學、社會學、經濟學、語言學、心理學、管理學等學科產生不小的影響，一直以自然科學方法為研究與應用之主要原則的教育學，也應開始嘗試變化原認識存有的習慣、以「系統」的思維與觀點重新認識教育系統及其中存有。因此，或許可以說實務知識更新的首要「內容」即是

機械世界觀，以及其中反映機械世界觀的教育信念。

二、四組反映機械世界觀的教育信念

Prawat (1992) 指出目前至少有四組有問題的 (problematic)、教師應該改變的教育信念，這四組有關教學、學習、活動與課程的教育信念反映了機械世界觀的思維典範，分別討論如下。

1. 教學內容的傳遞 (delivery of the content)

教育工作者經常視教學內容與學習者為各自獨立與分裂的實體，相信在教學的過程中自己應該對教學內容的「傳遞」投注最多的時間與注意力。此一信念又起源於教育工作者：(1) 對於學生個別差異的重要性之過度強調，以及 (2) 以封閉系統的角度來理解有關教學內容的知識。Monk & Simpson (1989) 認為前者反映了教育工作者對「學生各自有其固定的學習方式，而教師必須接受此一事實，找到途徑就能順利地傳遞教學內容」的信念，因而容易忽略了自己對教學「內容本身」是否有深入的瞭解，是否能選擇適合學生學習的內容；後者則是指教育工作者甚少省思或嘗試地去瞭解教學內容知識之起源、建構、發展、變化及其相互連結的本質，也不習慣去挑戰那些設計在書上的、聚集專家研究成果的教學內容，似乎視這些知識是已經被一種最好的方式排列出來的完成品。

2. 學習的轉移 (transfer of learning)

教育工作者習慣將學習 (learning) 與應用 (application) 分開，把瞭解 (understanding) 與問題解決 (problem solving) 當作是兩回事，認為學習有分階級層次，因此會產生所謂水平轉移 (horizontal transfer) 與垂直轉移 (vertical transfer)。例如，教育工作者通常預設低年級到高年級學生的學習目標應該是從記憶、理解、分析、綜合、應用到評鑑的一種由「低」層次到「高」層次的學習順序，這種想法反映了一種學習的斷裂 (disconnection) 與分化 (differentiation) 的教育信念。Prawat (1992) 質疑 Bloom 的學習層級論 (taxonomy theory) 以及其它有關學習轉移論的研究，認為研究中：(1) 對於究竟能產生多少真正的轉移並不清楚，又，(2) 有關轉移的說法其實植基於對知識與學習一開始錯誤的假設，也就是，垂直轉移以一種階級層次的觀點假設學習可以「分化」為低級與高級活動，而依據 Thorndike & Woodworth (1901) 的共同元素論 (common elements theory) 形成的水平轉移說，則假設學習可以「脫離境況關係」(decontextualization)。

3. 活動中學習 (learning in activities)

許多教育工作者引用杜威「從做中學」(learning by doing) 的教育思想，設計活動讓學生參與，希望這些活動為學生帶來一些除了聆聽老師講述之外的學習「經驗」；不過，教育工作者通常錯解了杜威對經驗或體驗 (experience) 的看法，低估「經驗」的教育價值，以為經驗的價值只在於帶來樂趣，相信設計快樂的活動就是發生學習的保證，「活動等於學習」的教育信念只能算是一種天真的建構主義 (naive constructivism) 思想，因為活動或許使學習者感覺學習過程很有趣，然有趣並不同於有意義，不代表活動可以幫助學習者建構並體會知識、或對學習內容產生個人意義，在此種教育信念下所設計的活動，經常缺乏在學習內容與學習者本身經驗之間的聯繫，也鮮有引導學習者學習建立連結之方法的設計。

4. 課程的規劃 (arrangement of curriculum)

教育工作者常視「課程」為一種固定的、循序前進的事項或議程，他們對「課程」的不同描述包括已知學科、教科書的內容、學校安排的各項學習活動或經驗、各單元的教學計畫、或是教育主管機關頒發的學習目標；然而不論視課程為學科、目標、計畫、活動或人類經驗，教育工作者常認為自己如管理者或樂團指揮家一樣，主要的工作就是持續各種活動的進行，並且企圖讓整個上課的過程能如事前規劃的一樣，或者，視「教師」的角色是一個可以站在教學系統之「外」來調整系統的操控者，這些觀點反映了機械世界觀中課程為一實物、是直線發展、是能夠預先被決定、是可以被掌控的教育信念。學生不是被動的知識接收者，教育工作者需引導學生省思本身的作為，讓學生試著解釋為何決定如此做，反思自己與他人的思考和作事方法；更重要的是當教育工作者參與學生建構知識的過程時，本身也應該要能察覺在互動過程中自己知識、信念的可能限制或變化。

從以上的討論可知，**實務知識本身的存在雖自有其道理，但是若其背後認識存有的思維不夠完整，也就是若實務知識植基的是反映著人類對秩序與穩定之理想的機械世界觀，而未能察覺存有之系統屬性與運作規律，則實務知識的繼續發展除了帶給教師熟練的操作能力與深刻的、具有個人意義的教育實務知識之外，同時也會帶給自己更多反系統運行原則的行動、或分不清理想與實際的認識。**

肆、實務知識更新的管道初探：省思

實務知識的可能限制之二來自於教師的省思模式是否具備更新的機制。**水能載舟、亦能覆舟，反之亦然，這同樣可以用來形容「省思」在「限制」與「更新」之間的關係。**如前所述，教師有可能透過「省思」而增強自己的機械世界觀或反映機械世界觀的實務知識，但即使如此，教師很可能還是需要透過「省思」的管道，才有更新思維典範的可能。以下分析文獻中五種省思模式，並分析這些省思模式協助個體更新思維典範之可能性。

一、回顧式省思

省思最常被視為是一種「倒退著思考」的過程，也就是對過去或先前經驗的回想（retrospection）、並從回想中學習；Cruikshank（1987）在教師思想的實証研究中指出省思是一種個人的需求評量（need assessment），一種個人對有效性的滿足程度進行連續地自我監督之過程，這也就是說，個體有意地或潛意識地在現在的或已經預設好的判準與過去發生的經驗之間建立連結，以當前的判準評量過去經驗的有效性。

在機械世界觀中，「有效性」（effectiveness）的判斷標準在於：（1）過程是否依照事前規劃進行（直線發展），（2）結果是否能如預期一樣地發生（可預測），（3）各項目標是否可以被完成（可掌控），以及（4）是否能花更少的時間與資源達到更多的目標（高經濟效益）；而在系統世界觀裡，「有效性」重視的卻是：（1）能否認識此過程如此存在的道理，（2）能否認識自己與此過程在嵌含彼此的更大系統整體中之關係，以及（3）自己是否能於過程中行使參與演化的權利與義務（Jantsch，1992）。因此，具機械世界觀信念的教育工作者，可能不太喜歡突發事件，希望能掌控那五十到一百分鐘與學生在一起的上課時間，希望事前寫好的教案或教學計畫能如預期般地逐項進行，而省思或回顧經驗的焦點在於如何能以更少的時間與資源「趕上進度」、「將計畫中安排的內容全部教完」，以及「如何趕在進度之前多留一點時間複

習」，以致於能幫助學生達到「理解」---而實際上是「能夠熟練地解題」---的學習目標。回顧式省思雖然能提醒個體在省思過程中，以原思維典範的判準來檢視自己行動的有效性，但是，很明顯地，此種不易從原思考平面中躍遷的省思模式較難引發更新思維典範的契機。

二、慎思熟慮式省思

Dewey (1933) 在他 *How We Think* 書中分辨人們慣例性行動 (routine action) 與省思性行動 (reflective action) 之不同：慣例性行動通常依習慣、傳統及權威作為行動依據，而省思性行動則指個體能省思其作為，經常主動地、小心地考量行動背後的信念、支持信念的立足點、以及信念所可能發展的進一步的結論。Dewey 認為省思性行動的必要條件有三項：(1) 開放的思考 (open-mindedness)、(2) 責任感 (responsibility)、以及 (3) 完全的心靈 (wholeheartedness)。「開放的思考」指的是個體願意聆聽不只一方的意見，能主動去尋找與考量其它的狀況，最重要的是能開放地接受「自己目前所相信的或許是錯誤」的可能性，這點與前述雙環思考在面對自己的認識之態度是相同的。「責任感」是指個體能注意並且評估其任一行動可能帶來的結果，也代表個體卸下對境況一般公式化描述的依賴，深入地檢視境況的真實面。「完全的心靈」是指一種生活的方式，形容個體不只在工作或某些情況下才具備「開放的思考」與「責任感」，而是將二者融入生命中、成為生活不可或缺的原則。

除了主張省思性的行動應該具備這三種基本要件之外，Dewey 於此書中特別強調自己於 *Human Nature and Behavior* 書中所探究的慎思熟慮 (deliberation) 式省思，他描述這種省思模式是：

一種找出各種可能行動真正像什麼的實驗，也就是一種將選擇出來的習慣與衝動元素進行各種組合的實驗，目的在看看進行這些選出來的行動組合究竟會有什麼結果；然而，這是一種想像中的、並非應用於實際狀況下的嘗試，這種實驗在思想的預演中進行，並不影響到自身以外的物理性事實，思緒在前頭跑著並且預見可能的後果，於是可以避免失敗或不幸的來臨。付諸於實際的行動是不可能被取消的，因此，它所帶來的結果就不可能被抹滅；但是，一個在想像中嘗試的行動是可以被修正的，它並不是一個最終的、或是無可挽回的決定。(p. 190)

在這種慎思熟慮式省思中，個體有意地或潛意識地在所面臨實際的問題與想像中各種可能的解決方法之間建立連結，再從各種連結之中選出最佳的 (optimal) 解決方式。

一個受機械世界觀影響的人，若以慎思熟慮方式省思，但未以前述省思性行動的三項原則為省思基礎，則恐仍難以更新自己的思維典範，這是因為在連結問題與各種解決方法並作出最佳決定的同時，「最佳狀況」的判準仍受其機械世界觀的影響，因此，唯有在慎思熟慮---連結問題與各種解決方法，並作出最佳決定---的同時，以「開放的思考」、「責任感」、「完全的心靈」為原則，先找出支持自己判斷的信念以及與之相互呼應的世界觀，反思原有的認識與世界觀之完整性，並且開始思索另一種典範的可能性，典範的更新才有可能發生。

三、解放式省思

和 Dewey 一樣，Van Manen (1976) 探討「認識」的一篇文章 *Linking the Ways of Knowing*

With the Ways of Being Practical 也時常被許多「省思」的研究者所引用，在這篇文章中 Van Manen 認為「認識」有三種管道：實證分析型、詮釋型、解放型，這種三種管道同時聯繫著三種實際應用與省思的方法。第一種「認識」的管道是實證分析型，省思時注意的是經濟性與有效性，其目的在於不斷地生產與控制。舉例來說，以此種方式思考班上許多學生考試成績不佳問題的教師，理解問題時會傾向於分析學生在那些題目上出錯，注意自己應該加強那些解題技巧，思考的重心放在如何又快又可以節省精力地提高其解題能力，以使自己以後在考試之前就能掌握學生的考試表現。

第二種「認識」的管道是詮釋型，省思時注意的是個體與生活世界的經驗、意義、感受、預設立場與成見。舉同樣的例子，以此種方式省思問題的教師，理解問題時會試圖從自己、學生、父母、學校或社會文化等角度來解釋學生成績不佳的現象，注意自己如何與學生溝通此一現象，建立瞭解現象、處理問題的共識，思考的重心放在對現象的解釋以及與解釋背後價值體系之間的關係。

第三種「認識」的管道是解放型 (emancipation)，這種省思模式注意壓迫、制度化與霸權等現象及其產生的限制，其目的在促進個體享受自我決定、正義、平等與自由，也就是個體有意地或潛意識地在自己對自我決定、正義、平等與自由等訴求與壓迫、制度化、權威等現象之間建立連結。因此，以此種省思模式面對前述問題的教師，理解問題時會先檢視「學生成績不佳」的現象是否存有壓迫、制度化或權威相關的問題：例如，考題是否過於學術化？選擇的考試方式是否只適用於具有語文與邏輯專長的學生？父母、教師或考試的壓力是否讓學生學不到真正有興趣的內容？學校的成績標準是否過於苛求？成績表現不錯的同學是否是因為作弊的結果？成績不佳的學生學習機會是否比其他同學少或受到不公平的待遇？自己（教師本身）是否成為這些壓迫、制度或權威存在的原因之一？

儘管 Noddings (1984)，Hursh (1988)，Noffke & Brennan (1988) 相繼對 Van Manen 以解放式省思作為「思考之『最高層級』」的定位提出質疑，解放式省思對自我決定、正義、平等與自由的訴求的確提供已經成為主流的機械世界觀許多新的省思焦點，然而，就系統典範觀點來看，在大小系統層層疊套的宇宙中所運作的普遍運作規律，並不是人類思維中那種正義、自由與平等，正義、自由與平等是人類觀點的產物（就算在人類系統中，正義、自由與平等仍是相對的概念、差異的自然產物）；例如，人類操控基因庫及遺傳工程，企圖追求未來人類品質上的「平等」，或者，美國為了伸張「正義」，第二次世界大戰期間在日本廣島、長崎投下兩顆原子彈，又如，巴西可以努力地採伐雅馬遜河雨林，因為具有開發自己國土的「自由」。

很明顯地，解放式省思所強調的自我決定有助於人類更接近或更容易體會系統典範中的自我組織與自我創化，但是對於正義、自由與平等的注意仍可能使自己難以躍遷視存有為一實物、以人類為存有之尺度的機械世界觀。

四、行動中省思

Argyris & Schön (1974) 定義「省思」是一種統整經驗與理論兩者時、透過新的理解來解決於實務工作中所發生的新問題之能力，這是一種行動中省思 (reflection in action; Schön，

1983)。個體對於人、事、物之直覺的、自發的行動通常不會產生令自己驚奇的結果，這些行動看起來似乎不經思考，但實際上在這些行動當中，思考正潛在地運作，並驗收預期的結果，例如，打球、唱歌、穿衣服、打開電視收看節目等等。而當個體對於人、事、物之直覺的、自發的行動帶來驚奇或不在預測中的結果時，省思就會從潛意識裡「浮現」，開始有意地思考整個境況、產生新的理解，再以新的行動因應新的或尚未解決的問題，例如，打開電視收不到訊號、穿不下某一件前幾天才買的衣服。這種不全然能以語言清楚描述的「在行動中」的省思與回顧式省思這種「對於行動」的省思 (reflection on action) 相異的是：「行動中省思」並不「倒退著思考」、或「評估過去某一經驗或行動的有效性」，而是不斷地在行動過程中與發生問題的境況「對話」，以過去及當時的經驗為資料庫，在試圖解釋境況的同時、測試新的行動及新的假設，也就是說，個體有意地或潛意識地不斷在他對新問題境況進行測試所得的回饋、與當下自己對境況的瞭解之間建立連結。

教師、律師、醫生、棒球投手等等專業人員，在面對沒遇過的教學問題、特殊的訴訟案件、不清楚的病症、不熟悉的打擊手時，就是在行動中省思的過程中建構其實務知識，並使自己的實務知識得以強化與或拓展，Schön (1983) 特別指出一個人若要提高其專業表現 (professional performance) 必須透過行動中省思。

與回顧式省思的「有效性」、慎思熟慮式省思的「最佳狀況」一樣，行動中省思所追求的「專業展現」或「熟練」在不同思維典範中有不同的訴求，因此，對於一個已受機械世界觀影響的教師而言，這種於原思維典範中與行動與境況對話、尋找問題解決之道、以促進專業發展的省思模式，對於更新原思維典範的機會仍可能有限。

五、察覺意識式省思

俄國學者 Vygotsky 以社會建構觀點對思維的研究近年來受到國內外學者的重視，他認為人類不斷地建構自己的環境，同時又藉著參與不同形式的活動、讓自己成為自己所建構的這個環境的表徵，因此，省思的運作並非只是被動消極地「接收」感官資料，而是個體本身對於事實 (reality)、事實表徵與信息一種主動積極的變革 (active transformation) 過程 (Wertsch, 1985)。在各種省思形式之中，Vygotsky 特別投入對察覺的意識 (conscious awareness) 之研究；他認為意識屬於思考的最高層次，包含知能 (intellect) 與情意 (affect) 兩大組成元素，而察覺意識是一種意識的特別形式，亦即注意自己生理與心理的變化，讓意識本身成為自己意識的焦點或對象：自己正在做什麼？感受什麼？注意什麼？想什麼？自己為何會做這些事、感受或注意這些內容？

當人類可以察覺自身的意識之時，也就更容易察覺人類對內獨立地又同時對外開放地不斷建構自己與其環境的自組織本質；透過察覺意識式省思 (reflection with conscious awareness)，自己必須面對自己、並不時地在自己的意識與意識之間建立連結，統整自己意識中的知能與情意、並尋求意義。

美國教育學者 Jersild 於大學十多年教學生涯中，持續地對同事及上千位他教過的教師進行訪談與問卷調查，在他 1955 年出版的 *When Teachers Face Themselves* 書中揭示尋求意義之重要性；Jersild (1955) 認為人類教育的其中一個重要功能是協助學生更瞭解自己，教師不

能在協助學生更瞭解他們自己的同時、不嘗試著瞭解自己，一個不尋求瞭解自己的教師將持續地透過自己尚未察覺的需求、恐懼、慾望、憂慮、敵意、衝動等偏見來對待學生而不自知。

Jersild 描述他不時思索著下列的問題：

對我而言，什麼是真正重要的？我在尋求著什麼樣的價值？對於一個以「人」的形式存在的生命而言、對於本身與他人的關連而言、對於擁有一份教師工作的自己而言，我真正關心的、或者說我最後關心的到底是什麼？在我教學生涯中，我轉達了許多人追尋真理的過程中所發現的意義，而到目前為止，我也做得很好，但是，當我企圖幫助這些年輕學生發現意義的同時，是否我自己從「生命對我具有什麼意義」問題前逃開？在我的研究與教學中，在無數的思考與想法中，我是否能在我自己裡面找到依歸？（p. 4）

當一位教師開始向內觀照自己，看到世界整體中的自己之時，意識被察覺、成了思考的對象，有關「意義」的問題即紛紛出現，包括一個根本的、人類永遠嘗試著找尋答案的問題：我是誰？我是什麼？為何是我？（who and what and why am I；Jersild，1955，p. 5）

綜前所述，可以看到強調以意識為省思之對象的察覺意識式省思，具備了更新思維典範、引發典範躍遷的兩種可能性：

（1）引導思考者重新省思其原有的、視為理所當然的認識（例如，自己、生命、人類、世界、教育、教師、學生等等），找尋自己以及其他存有的存在道理、彼此之間的關係。

（2）引導思考者透過探索內在自我時對不確定、不可預測、非線性發展、渾沌、複雜、反饋，對初始狀態的敏感等種種體驗，察覺本身以及與己環環相扣之系統的自組織本質。

六、自覺與尋求意義帶來的契機

在以上五種省思模式的探討中可以發現：

（1）回顧式省思、以及行動中省思因為傾向於單一平面或單環思考，故更新思維典範的可能性較小。

（2）解放式省思所強調的自我決定有助於個體更接近或更容易體會系統典範中的自我組織與自我創化，不過，解放式省思對於正義、自由與平等的訴求，不易跳出以人類為存有之中心的價值判斷，減少了自己（解放式省思）躍遷機械思維典範的可能性。

（3）慎思熟慮式省思要在同時具備「開放的思考」、「責任感」與「完全的心靈」三要素的情況下，原思維典範才有更新的可能。

（4）察覺意識式省思則因察覺的對象即是思維本身，而意識的本質與自組織系統的本質也相互呼應，故以「意識」本身與「意義」尋求為省思對象的察覺意識式省思可能比較有促動個體更新思維典範的機會。

值得注意的是，從上述探析中可見這些焦點互異的省思模式都具備「建立連結」的本質，因此，雖然更新思維典範的可能性各自不同，但是，均為省思者帶來或多或少世界觀與教育信念上的改變--或增刪、或強化弱化、或置換、或合成、或躍遷；實際上，Huang（1995，2000 & 2001）在以美國高中教師為對象、探討教育思想改變的研究中也指出，教師進行省思時絕不僅運用單一省思模式，而是數種省思模式交錯，通常是回顧式省思、行動中省思、以及

未具備「開放的思考」、「責任感」與「完全的心靈」三基礎的慎思熟慮式省思之交錯運作；此研究也呼應 Ferguson (1989) 所指出的教師並不常運用解放式省思之發現。

有關教師思想的研究文獻很少出現對察覺意識式省思的討論，然而在前述實證研究中，察覺意識式省思卻是反映機械世界觀之教育信念的重要關鍵 (Huang, 1995, 2000 & 2001)。要特別注意的是：無論是否透過察覺意識式省思、成熟的慎思熟慮式省思、或是其它不在意料之中的際遇或體會，思維典範從機械世界觀躍遷至系統世界觀的個體，不見得以系統理論這樣的語言來描述其認識，然而，其行動應自然地會釋放出一種「自己實踐著參與系統演化之權利與義務」的信息：個體開始展現著一種不斷地在自己與內在自我、以及與其他大大小小、有機與無機系統之間建立連結的存在方式。

伍、初探結論

前面介紹實務知識的形成、內涵與特質，提出實務知識受到省思模式及思維典範的影響可能帶來的限制，並以系統典範說明教師具有參與系統演化之權利與義務；接著，討論更新的內容，更新的內容首在機械世界觀、以及反映此思維典範的教育信念；之後，針對更新的管道、探究文獻中五種省思模式，並分析其協助更新思維典範的可能性。不過實際上，就算一位教師知道了實務知識更新的原理、內容與管道，並不代表思維典範的更新或對典範更新的領悟與體驗就會發生，為了進一步地促進更新，並能在更新的認知、情意與行動之間建立起連結，本研究根據前述的討論提出以 (1) 教育實務知識、(2) 自己、(3) 思維典範作為省思對象的建議：

(1) McCutcheon (1995) 認為當前師資培育過程中，職前教師並沒有很多描述自己如何作決定或為何採取某些行動的機會，而在職教師雖然可能透過許多正式、非正式的對話描述自己的作法與理念 (例如，在研討會或進修研習的機會中發言，或與專業人士、同事、友人、學生談話)，但是對於自己的教育實務知識甚少深入的分析。

因此，教師應先企圖釐清、或者說讓自己「看見」自己不論明顯或內隱的教育實務知識，除了探究其內容與架構之外，更重要的是試著認識自己教育實務知識的形成、源起、以及帶來的影響；這個以實務知識為省思對象的過程，目的在協助教師了解自己的思維與行動會因疊代或自我指涉而形成穩定狀態、並出現限制。

(2) 自我統整是使知識之間的統整 (知識統整)、以及知識與自己之間的統整 (知己統整) 能找到意義的基礎，也是促使自己能與世界大大小小的系統、系統運行規律、演化型態之間建立連結 (我世統整) 之重要關鍵 (詳見第五章)；因此，教師應開始思考自己在環環相扣的系統中扮演的各種角色、各角色存在的意義、以及角色之間衝突與矛盾存在的道理，同時注意自己心理與生理的變化、以及這些變化與環環相扣的系統之間的關係，並在思考系統與自身的變化過程中尋求自我定位、在察覺意識過程中對自我內在有更深入的瞭解；這個以自己作為省思對象的過程，目的在協助教師對自我與實務知識的認識產生擾動。

(3) Posner et al. (1982) 認為觀念的改變 (conceptual change) 必須符合三項條件：不滿意原有的信念、理解另外的信念、以及找到新信念與原有信念之間的關連。不過實際上，更新不見得要以不滿意原有信念為出發點，也可以是對未來有憧憬、或是先儲

備自己繼續發展的信息與能量，教師可以檢視自己的思維典範，試著對原來思維典範提出質疑、或單純地將原思維典範「先置放一旁」，試著認識另一思維典範的可能性，試著解釋不同思維典範共存與消長的道理，並進一步地統整自己對不同思維典範的瞭解與體會；這個以思維典範為省思對象的過程，目的在協助教師結合疊代與擾動，擴大形成渾沌、以期從過程中生成新秩序。

在原來自組織運作過程中產生不穩定或其他可以選擇的路徑，有形成渾沌的可能，但也是出現新秩序的機會；因此，在這三項建議中，「個體」先注視自己「教師」角色與「教育實務知識」，之後拉出、觀照「人」在「系統」中的運作、彼此的關係與意義，然後再反思這個「觀照」本身---這個有關人與系統之關係時的「思維典範」。在這一由局部而至整體、由組成而至關係、由近而遠的省思過程中，藉著不斷的疊代與擾動、以及從渾沌中所產生的機會來達到躍遷思維典範的臨界點。

註釋

1. 要「認定」一個概念的「原創者」並不容易或只有唯一答案，一來視追尋「原創」的範疇與對該概念源起的認定而定，二來搜尋的範疇也僅止於「主流的」或某些熟知語系的文獻。對於本研究的「實務知識」、「實務理論」(practical knowledge/practical theory)概念，或有 Shulman 乃為原創者之說，然而，Shulman (1986)、Gudmundsdottir & Shulman (1987) 使用的語詞是 pedagogical content knowledge 以及 teacher knowledge，而在 Shulman 的研究中又可以發現 Dewey 對其探討教師知識相關概念的深刻影響。此外，最主要的是，pedagogical content knowledge 以及 teacher knowledge 與本研究要探究的 practical knowledge/practical theory，有內涵重心上的差異，是以，這裡分析使用此二語詞的 McCutcheon、Elbaz、Connelly & Clandinin、Duffee & Aikenhead 等人的文獻。

參考文獻

- 范瓊勝與郭重吉 (1997)。影響國中理化教師教學改進決策行為相關因素之個案研究。載於國立台灣師範大學主辦「1997 中華民國物理教育學術研討會」論文集。
- 周進洋、吳淑芬與詹耀宗 (1998)。實習教學與職前教師的專業發展。《科學與教育學報》，2，57-81。
- 張惠博 (2002)。從國教九年一貫課程教學模組之發展協助中小學數理教師專業成長之研究：以評量的觀點評鑑九年一貫課程實施成效與教師的專業成長 (2/3)。行政院國家科學委員會補助專題研究計畫期末成果報告 (未發表，若需相關資料或引用請與計畫主持人聯繫)。
- 陳美玉 (1999)。教師專業發展途徑之探討：以教師專業經驗合作反省為例。《教育研究資訊》，7 (2)，80-99。
- 郭玉霞 (1998) 初任教師的實務知識：一個個案研究報告。載於國立台中師範學院主辦「師資培育多元化與新制教育實習制度學術研討會」論文集。
- 單文經 (1992) 《課程與教學研究》。台北：師大書苑。

- 黃譯瑩 (1996) 省思與信念：談教師更新。載於國立臺東師範學院主辦「八十五學年度師範學院教育學術論文發表會」論文集。
- 黃譯瑩 (1998) 課程統整之意義探究與模式建構。行政院國家科學委員會研究彙刊之三：人文與社會科學，8 (4)，616-633。
- 黃譯瑩 (1999a)。從實務理論與典範的觀點初探教師更新之原理內容與管道。教育研究資訊，7 (4)，117-145頁。
- 黃譯瑩 (2002) 系統典範作為引發典範耀遷的一種可能性：以探究「統整課程之課程發展」為例。科學教育學刊，10 (1)，1-21。
- 簡茂發 (1984) 師範生的自我期許。台北：台灣師範大學學生輔導中心。
- 羅明華 (1997) 國民小學初任教師實務知識的發展及其影響因素之個案研究。載於國立花蓮師範學院主辦「八十六學年度師範學院教育學術論文發表會」論文集。
- 饒見維 (1996) 教師專業發展：理論與實務。台北：五南。
- Anderson, J. R. (1990). *Cognitive psychology and its implications*. New York: W. H. Freeman and Company.
- Argyris, C., & Schon, D. (1974). *Theory in practice: Increasing professional effectiveness*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Argyris, C. (1982). *Reasoning, learning and action: Individual and organizational*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Briggs, J., & Peat, F. D. (1984). *Looking glass universe: The emerging science of wholeness*. N. Y.: Simon and Schuster.
- Briggs, J., & Peat, F. D. (1989). *Turbulent mirror: An illustrated guide to chaos theory and the science of wholeness*. New York, NY: Harper Collins.
- Carter, K. (1990) Teachers' knowledge and learning to teach. In W. R. Houston et al. (Eds.), *Handbook of research on teacher education* (pp. 291-310). New York: Macmillan.
- Connelly, F. M. & Clandinin, D. J. (1985). Personal practical knowledge and modes of knowing: Relevance for teaching and learning. In E. Eisner (Ed.), *Learning and teaching: The ways of knowing* (pp. 174-198). Chicago: University of Chicago.
- Cruikshank, D. R. (1987). *Reflective teaching: The preparation of students of teaching*. Reston, VA: Association of Teacher Educators.
- Dewey, J. (1933). *How we think: A reassessment of the relation of reflective thinking to the educative process*. Lexington, MA: D.C. Heath and Company.
- Doll, W. E., Jr. (1986). Prigogine: A new sense of order, a new curriculum. *Theory Into Practice*, 25, 10-16.
- Dufee, L. & Aikenhead, G. (1992). Curriculum change, student evaluation, and teacher practical knowledge. *Science Education*, 76(5), 493-506.
- Eisner, E. W. (1985). *The educational imagination: On the design and evaluation of school programs*. New York: Macmillan.
- Elbaz, F. (1981). The teacher's practical knowledge: Report of a case study. *Curriculum Inquiry*, 1, 43-71.
- Elbaz, F. (1983). *Teacher thinking: A study of practical knowledge*. New York: Nichols.

- Ferguson, P. (1989). A reflective approach to the methods practicum. *Journal of Teacher Education*, 40(2), 36-41.
- Gleick, J. (1987). *Chaos: Making a new science*. N. Y.: Penguin.
- Gudmundsdottir, S. & Shulman, L. S. (1987). Pedagogical content knowledge in social studies. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 31(2), 59-70.
- Hayles, N. K. (1990). *Chaos bound: Orderly disorder in contemporary literature and science*. Ithaca, NY: Cornell University.
- Huang, Y. (1995). *Experiencing and reflecting on curriculum integration as an approach to teacher change*. Unpublished doctoral dissertation, The Ohio State University, Columbus, OH.
- Hursh, D. (1988, April). *Progress and problems in becoming reflective: An ethnographic study of preservice elementary students*. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, New Orleans, LA.
- Jantsch, E. (1992). *The self-organizing universe: Scientific and human implications of the emerging paradigm of evolution*. New York: Pergamon.
- Jersild, A. T. (1955). *When teachers face themselves*. New York: Teacher College Columbia University.
- Keith, M. J. (1986). *A student teacher's practical knowledge of success in classroom lessons: Expectation, images, and strategies*. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 277 677)
- Kolb, D. A. (1981). Learning styles and disciplinary differences. In A. Chickering (Ed.), *The modern American college*. San Francisco: Jossey-Bass.
- McCutcheon, G. (1992). Facilitating teacher personal theorizing. In E. W. Ross, J. W. Cornett & G. McCutcheon (Eds.), *Teacher personal theorizing: Connecting curriculum practice, theory, and research*. New York: State University of New York.
- McCutcheon, G. (1995). *Developing curriculum: Solo and group deliberation*. New York: Longman.
- Monk, G. S., & Simpson, V. C. (1989). *Mathematics teachers' constructions of revised pedagogical approaches*. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, San Francisco, CA.
- Morgan, G. (1986). *Images of organization*. Beverly Hills, CA: Sage.
- Nespor, J. (1984). *The teacher beliefs study: An intern report*. (ERIC Document Reproduction Service No. ED 251 435)
- Noddings, N. (1984). *Caring, A feminine approach to ethics and moral education*. Berkeley: University of California.
- Noffke, S. E., & Brennan, M. (1988, April). *The dimensions of reflection: A conceptual and contextual approach*. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, New Orleans, LA.
- Pagels, H. R. (1982). *The cosmic code: Quantum physics as the language of nature*. New York: Simon and Schuster.
- Posner, G. J., Striken, K. A., Hewson, P. W., & Gertzog, W. A. (1982). Accommodation of a scientific concept: Toward a theory of conceptual change. *Science Education*, 66, 211-227.

- Prawat, R. (1992). Teachers' beliefs about teaching and learning: A constructivist perspective. *American Journal of Education*, 100(3), 354-395.
- Prigogine, I., & Stengers, I. (1984). *Order out of chaos: Man's new dialogue with nature*. New York: Bantam Books.
- Ross, E. W., Cornett, J. W. & McCutcheon, G. (1992). *Teacher personal theorizing: Connecting curriculum practice, theory, and research*. New York: State University of New York.
- Rutherford, F. J., & Ahlgren, A. (1991). *Science for all Americans*. Cary, NC: Oxford University.
- Schon, D. A. (1983). *The reflective practitioner: How professionals think in action*. New York: Basic Books.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: A conception of teacher knowledge. *American Educator*, 10(1), 9-15 & 43-44.
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Education Review*, 57(1), 1-22.
- Tamir, P. (1991). Professional and personal knowledge of teachers and teacher educator. *Teaching and Teacher Education*, 7(3), 263-268.
- Thagard, P. (1992). *Conceptual revolutions*. Princeton, NJ: Princeton University.
- Thorndike, E. L., & Woodworth, R. S. (1901). The influence of involvement in one mental function upon the efficiency of other functions. *Psychological Review*, 15, 1-22, 83-98.
- Van Manen, M. (1976). Linking ways of knowing with ways of being practical. *Curriculum Inquiry*, 6, 205-228.
- Wertsch, J. V. (1985). *Vygotsky and the social formation of mind*. Cambridge, MA: Harvard University.

目前成果

第一章 教師實務知識改變的經驗、看法與構想之調查研究：
以台灣地區 93 學年度國中自然與生活科技領域小組召集人為例

第二章 國中自然科學教師實務知識的內涵、形成與影響因素之個案研究：
以一位生物教師與一位物理教師為例

第一章 教師實務知識改變的經驗、看法與構想之調查研究：
以台灣地區 93 學年度國中自然與生活科技領域小組召集人為例

教師實務知識改變的經驗、看法與構想之調查研究：

以台灣地區 93 學年度國中自然與生活科技領域小組召集人為例

壹、研究目的

教育系統整體的進步其關鍵在於：教育改革所訴求的目的與內涵是否適合於教育系統的體質？在各種參與者之中，教師，可以說是影響教育系統體質、需求、能力與時機的重要變因，也與學生能否完整地、實際地經驗教育革新目的、內涵及各項教育政策的機會。任何系統若欲在其行為上產生持續的改變、或說從一種穩態過度到另一種穩態，皆必須改變系統的結構 (Briggs & Peat, 1984 & 1989)，進一步說，一個真正落實改革的教育系統應該具有「教師改變」的結構，教育改革過程中所重視的教師專業發展，就是在促成一種教師的改變，具體而言，教師改變的重要內涵是其教學實務知識，在各學科中，自然科學領域一般認為最重視客觀與證據，那麼，自然科學學科專業在自然科學教師其實務知識更新的限制與關鍵會有什麼樣的影響？在專業養成與教學演練過程中不斷地有認識與實踐前述科學本質與科學態度之機會的自然科學教師，其實務知識更新的機會相對於其他學科教師如何？自然科學教師與科學本質與科學態度的認識和實踐對其實務知識的更新是否因此而更為有利（或有礙）？

本章研究的目的是在透過問卷調查與內容分析法探討台灣地區 93 學年度國中自然與生活科技領域小組召集人教師實務知識改變的經驗、看法與構想。研究問題包括：(1) 不同經驗對形成自然與生活科技領域小組召集人其教學實務知識的影響程度為何；(2) 自然與生活科技領域小組召集人對自己教學實務知識的認識情況為何；(3) 自然與生活科技領域小組召集人對有機/渾沌世界觀的看法為何；(4) 自然與生活科技領域小組召集人認知旨趣或思考模式的傾向為何；(5) 自然與生活科技領域小組召集人的自然科學觀及其對教學實務知識的影響程度為何；(6) 自然與生活科技領域小組召集人對可能促使其教學實務知識改變的媒介之看法與構想為何；(7) 自然與生活科技領域小組召集人對不同內涵的文本促進其教學實務知識改變之可能性的看法為何；(8) 性別、所在學校、年齡、年資、最高學歷、最高學歷畢業體系、最高學歷畢業系所與自然與生活科技領域小組召集人對其教學實務知識之經驗、看法與構想，其關連為何。

貳、文獻探析

一、實務知識與專業

教師專業發展的對象是教師的專業，文獻中所列舉的專業內涵大致分為專門學科知識、教學專業知識與教育專業精神三類知識 (饒見維, 1998)，學者對「專業」內涵的認定不一 (周進洋、吳淑芬與詹耀宗, 1998)，例如，簡茂發 (1984) 認為應包括教學、輔導與行政能力，單文經 (1992) 指出專業教師應具有一般教育的專業知識、與教材相關的專業知識，以及教育推理能力，或者是 Shulman (1987) 重視在教育專業化過程中教師的學科教學知識等等。「教師改變」是指教師在其教育行動 (action) 上與教育認識 (knowing) 上的改變 (黃譯瑩, 1999a)：教育行動可以包含教師與學生、家長、學校、社區以及其它教育組織的互動、教學、課程設

計、班級經營，以及對學生的輔導等等教育行為或做法；而教育認識則是指教師對學校、教師、學生、課程、教學、學習、人，以及世界等等存有的體認，再揉合個人信念所產生的瞭解。

相對於教育認識上的改變，教育行動上的改變多半可以立即觀察得到，但是教師改變若非以改變的認識作為改變的行動之基礎，則此改變的架構恐易於瓦解，難以持續。教師在認識上的改變是其行動改變，乃至於教師專業發展、教育系統改革的重要條件，然而要更新已經經由行動不斷地測試而形成的認識，並不容易，尤其當每個教師都發展出「自己的那一套」的時候。擁有教學經驗的教師們的這樣一套(或若干套)經由行動不斷地測試而形成的理論，稱之為教育「實務理論」(practical theory; Argyris, 1982; Ross, Cornett & McCutcheon, 1992; McCutcheon, 1995)或「實務知識」(practical knowledge; Elbaz, 1983; Nespor, 1984; Connelly & Clandinin, 1985; Keith, 1986; Cater, 1990; Anderson, 1990; Tamir, 1991; Duffee & Aikenhead, 1992)。教育實務理論與教育實務知識這兩個名詞皆指稱與教育實務相關的教育思想(teacher thinking)，不過用「實務『理論』」一詞時，還意味著：這些與教育實務相關的教育思運作原則相互聯繫為一體系，本研究則使用教育文獻中較常出現的「實務知識」。「實務知識」於個體的實務運作過程中建構與展現，目的在賦實務經驗予以意義、提高其採取具體行動的能力，可以說是一種個體從不斷地演練中發展而來，以親身試驗為基礎的關乎自己如何進行某些行動、如何決定某些行動，或為何採取某些行動的知識。

若如果透過不斷演練而建構的實務知識對教師而言是如此適用、合宜，又具有深刻的經驗基礎，那麼「實務知識更新」對一般教師而言具有何種意義？實務知識若需「更新」的話，究竟要「更新」什麼？又如何「更新」呢？

二、實務知識與限制

從實務知識的形成「反省」與「省思」(reflection)是理解體驗與觀察、建構文化以及測試含意的重要關鍵，許多實證研究的結論或建議中也指出「省思」是促成專業成長的重要條件(陳美玉, Broachesd, 1995; Bullough & Baughman, 1996)。Elbaz (1981)指出教師持有實務知識的方式有境況、個人、社會、經驗及理論五大取向(orientation)。教師在建構以「務實」為目的的實務知識過程中，省思的焦點在於：(1)回顧過去經驗的有效性，(2)考量社會的條件與限制，(3)以具有個人意義的方式來理解當時問題的境況，(4)於不斷測試境況的行動中尋找解決問題的最佳模式。不過很明顯地，這些思考的焦點雖然十分地「務實」，卻極可能傾向於單環的思考(single-loop thinking; Morgan, 1986)、或單一平面式的思考(single-dimension thinking)，無法反過頭來省思自己的體驗、觀察，或以為理所當然的信念之真實性與正確性，或是無法跳出原來的「平面」或典範，到另一典範中重新理解自己過去與現在的經驗以及生活世界的體驗。

再從實務知識之經驗性、歸納性、具個人意義、境況、目標性、潛在性、動態與交互作用等特質來看，實務知識在單一的思維典範或思考模式之下，可能產生以下的限制：(1)實務知識的經驗性與歸納性特質可能帶來不客觀或不公平的想法或行為，(2)個人化與境況的特質可能使實務知識流向以自我為中心的偏執、或考量需求時的短視，(3)目標性或潛在性的特質

容易產生更多被認為理所當然、卻不易察覺其偏頗之信念，(4)動態與交互作用的特質可能使實務知識中錯誤的理解與體驗，不斷地被反饋、疊代或自我指涉，形成愈來愈強的「變化」--強化。由上述分析可知，在省思、行動、經驗與觀察的交互作用過程中形成的實務知識，經過各種情境與事件的精練、多次經驗的累積因而愈強化之後，若居於選擇、處理、轉化信息之樞紐位置的省思模式或思維典範不夠多元化，則實務知識其結構更新的難度就增加，結構更新的程度就減少。

當然這裡對實務知識之限制的分析，並不否定實務知識存在的價值。人類會在每日運作的反饋過程中為自己的行動、生活或工作方式建構出適合己用的、為己所能掌控的實務知識，以使自己在生理與心理上獲得一種穩定。實務知識尋求複製與穩定有其存在的道理，那實務知識的問題什麼？當適合境況、實用有效、又具有深刻個人意義的實務知識要進一步地「突破」時，就帶出了以下問題：(1)建構實務知識時的省思模式與其背後的思維典範是否夠多元？(2)是否會因省思模式與思維典範的影響，而使實務知識在繼續建構與發展的過程中失去了更新的機制？實際上，實務知識所面臨的困境就跟大自然以疊代或自我指涉運作所製造的生命體在精緻程度上有其極限一樣，限制之處留下了發展空間、指出了突破的方向，至此，實務知識更新的重要性彰顯在思維系統超越實務知識的限制的可能性上。然而目前教育領域文獻中對一般教師實務知識的研究多在討論個案教師的實務知識之「內涵」與「特質」，對上述提到了兩個問題均未有較為根本的探討。

那麼相對於一般教師實務知識更新之共同限制與關鍵，不同學科的老師其教學之學科本質與該學科精神會不會影響此學科教師實務知識更新之限制與機制呢？若以國中理化教師改變其教學策略相關因素之實證為例，結果中也顯示影響研究個案決策行為的十個因素中包括科學哲學方面的信念、以及對理化內容本質的認知(范瓊盛、郭重吉，1997)。這樣看來，對自然科學教師而言，一般所知十分重視所謂客觀與證據的「自然科學」，在實務知識更新之限制與關鍵又究竟有什麼樣的影響。在可視為美國教育白皮書的 Science for All Americans 一書中(Rutherford & Ahlgren, 1991)討論科學本質(the nature of science)時提到，科學具有與其他學科不同的世界觀與研究方法，該書在分析心智習慣時(habit of mind)時，宣稱正因為科學本質所具有的這些特質，而使科學教育成為培育人類好奇、對新想法的開放性，以及有依據地進行懷疑等科學態度最有利的場域。此時再回顧前述對於實務知識更新之限制與關鍵的討論，在專業養成與教學演練過程中不斷地有認識與實踐前述科學本質與科學態度之機會的自然科學教師，其實務知識更新之機會相對於其他學科教師如何，即自然科學教師與科學本質與科學態度的認識和實踐對其實務知識的更新是否因此而更為有利(或有礙)？在科學教育研究領域中這問題也有待更深入地研究。

三、傳播媒介與傳播內涵

現代傳播媒介的歷史發源於印刷書籍(printed book)，回顧人類傳播科技的發展進程，從最原始的石塊、樹枝、煙火，到信鴿、旗幟，到紙草、印刷、電報、電話、廣播、電影、電視，乃至今日的電腦、網路，使人類從語言、文字、影像、聲音到數位化的訊息傳送方式中

獲益良多。最初媒介只是屬於複製某種完全相同，或類似範圍的文本技術。相較於其他媒介，以處理文字、圖片資訊為主的印刷媒介(紙本)，因其私密性高、攜帶方便，以及容易散布的特性，只要識字者都可以找到合適的內容、方便的時間、處所，自由自在地閱讀。此種最古老的大眾媒介在新興數位媒介充斥(電腦、網路)的今日依舊歷久彌新，閱聽人可以不受任何裝置上的限制，主動、隨時隨地的選取閱讀。至於媒介內容理論基本上多是從其接收者的觀點，另一個基本要素則是強調媒介文本具有許多潛在的、可能導致不同解讀的其他意義。大眾媒介的內容在原則上是屬於「多義性的」(polysemic)，對它的解讀者(泛指一般閱聽人)而言，具有多重的潛在意義。

「文本」(text)一詞除了非常廣泛地用來指涉前面所提過的實體訊息本身之外，費斯克(1989)則提出用來代表內容和讀者相遇在一塊兒所產生的意義結果，偏向文本內涵的部分。關於文本內涵的部分，除了號稱「精確」的表達方式之外，在表現某種不可能精確表達或難於表達的心態、思想觀念及生活方式，表達活動中的創作生命力時，多會考慮採用暗指和隱喻的委婉表達方式。這類傳播內涵的表達方式，不只是可以掩飾被表達出來的事物背後的非表達結構及其模糊意義，達到表現那些不可能直接地和精確地被表達出來的東西，更有意地將表達手段和方式本身轉變成為一種複雜的理解和思考過程，轉變成為一種再創造和精神的再生產過程。同號稱「精確」的表達方式相對立的，這類委婉表達方式是含糊不清的、但本身又具有其自身生命力的表達行動。事實上，在習慣的、單一的思維典範或思考模式之下，實務知識若要進一步地「突破」，有其限制。若利用暗指和隱喻這類傳播內涵的所呈現的不可表達性，有機會為原本單純的思維典範，提供更多不同的可能性。使居於形成與發展實務知識之樞紐位置的思維典範或省思模式呈現多元化，進而促使實務知識結構更新的程度增加。

本子計畫「教師實務知識改變的經驗、看法與構想之調查研究：以台灣 93 學年度國中自然與生活科技領域小組召集人為例」的研究目的，除論證「實務知識更新的理論」外，再以自然科學教師為對象，論證「自然科教師實務知識更新之理論」，並試圖找尋出自然科學教師認為最適當的「實務知識更新」之傳播媒介與傳播內涵。

參、研究方法

一、調查設計

(一) 調查對象

在九年一貫課程領域自然與生活科技領域推展下，依教育部規定各校皆設有自然與生活科技領域小組召集人，各召集人任務平日整合及反映校內自然科相關老師的意見與看法，理當對自然與生活科技之教學具有更深入的體悟，故本研究以全國 720 所國中自然與生活科技領域小組召集人為對象進行問卷調查。

(二) 調查時程

於民國 94 年 1 月 10 日上午以郵遞方式寄出 720 份問卷，附回郵及信封，問卷回收截止日為民國 94 年 3 月 2 日。

二、問卷設計

(一) 第一部份：選擇題項

問卷的第一部分至於設計以選項勾選來確認全國各校自然與生活科技領域小組召集人對：(1) 對自己教學實務知識的改變之相關經驗、看法與構想(4題)、(2) 自從事教職以來，對自己教學實務知識的認識(4題)、(3) 對世界及人事物發展的看法(2題)、(4) 當面對與教學相關的事物現象時，在思考過程中所關心或注意的焦點(8題)、(5) 自然科學觀及其對教學實務知識的影響(6題)、(6) 對於可能促使自然與生活科技領域教師其教學實務知識改變的媒介之看法與構想(6題)，以及(7) 閱讀具有什麼樣的內涵的文本，比較能促進自然與生活科技領域教師其教學實務知識的改變(6題)等七組問題方向的想法，合計共 38 題。

(二) 第二部分：開放題項

開放題項置於問卷之第三頁：您認為對一位自然與生活科技領域教師而言，阻礙其教學實務知識改變之最大因素是。所謂「教學實務知識」，就是每位教師自己「所相信且熟練的那一套在教學實務上自己應該如何行動的知識」，這裡意圖瞭解全國各校自然與生活科技領域小組召集人，認為有哪些因素會阻礙其教學實務知識改變。

(三) 第三部分：基本資料

此處為各校自然與生活科技領域小組召集人之問卷基本資料，包含性別、任教縣市、出生年次、任教年資、最高學歷、最高學歷畢業學校及畢業系所等。

三、變項測量與統計

(一) 選擇題項與基本資料之測量

各校自然與生活科技領域小組召集人回答第一部分的每一題選擇題項時直接進行圈選即可。選擇題項合計共 38 題，每題皆為單一選項作答，且各題皆為獨立作答，若未勾選或勾選兩個以上的選項時，該題則以未作答論。

(二) 選擇題項變項之統計

本研究將第一部分的第一題組(第 1 至 4 題)、第五題組(20、22、24 題)、第六題組(25 至 30 題)、第七題組問題方向(31 至 36 題)之題項中的「.沒有影響.影響很小.普通.有些影響.影響很大」；第二題組(第 5、6 題)、第四題組問題方向(第 7、8 題)之題項中的「.從來沒有.很少.普通.經常.非常頻繁」；第二題組問題方向(9、10 題)之題項中的「.非常短.不長.普通.很長.非常長」；第三題組(11、12 題)、第五題組問題方向(19、21、23 題)之題項中的「.完全不同意.不太同意.普通.有點同意.非常同意」；第四題組問題方向(13 至 18 題)之題項中的「.從不關心.很少關心.普通.有時關心.經常關心」，分別訂為 1、2、3、4、5 分，以平均值大於等於 4 進行 t 值檢定(t-test)，藉以瞭解每一題項中選取的情況(影響程度、頻率、持續程度、同意程度，以及關心程度)。

再利用單因子變異數分析(one-way ANOVA)來看各題項在性別(男、女)、所屬縣市(北部縣市、中部縣市、南部縣市、東部縣市、離島)、年齡(29 歲以下、30~39 歲、40~49 歲、50~59 歲、60 歲以上)、年資(5 年以下、6~15 年、16~25 年、26 年以上)、最高學歷(學士、碩博、其他)、最高學歷畢業體系(師範校院、非師範體系之大學校院、其他)，以及最高學歷畢業系所(自然

科學(或科技)類系所、自然科學(或科技)教育類系所、一般教育類系所)上，是否有所不同，再以 R-E-G-W F 值(Ryan-Eninot-Gabriel-Welsch F)進行事後檢定分析。

四、開放題項資料編碼

(一) 內容分析法

本研究選擇內容分析(content analysis)法處理第二部份開放題項所得之大量語彙資料，包括質性脈絡分析以及量化統計分析兩部分。在脈絡分析部分，並定在上下文中解讀，以利減少在編碼過程中因拆解而可能產生的誤解。在統計分析部分，研究者先於 EXCEL 系統中登錄語彙資料(共計 191 筆)，依編碼原則進行判斷，將語彙資料斷句拆解，分辨語彙資料中指出阻礙自然與生活科技領域教師其教學實務知識改變之最大因素的語言，編存為狀態碼，接著，將相同或因與之意義相近者依互斥原則整併為同一碼(編碼歷經兩階段)，建立「阻礙因素」類目，統計類目中語言碼隻總數與各碼出現次數，再加以排序，詳細如下。

(二) 語彙資料編碼

1. 建立編碼原則與第一階段編碼

首先依據以下三大原則進行編碼，後形成如表..的資料檔：

(1) 每一筆語彙資料均為分析對象，進行編碼的單位為字、詞。

(2) 依據上下文脈絡中的理解，凡具有字詞、片語或子句為指出阻礙其教學實務知識改變之最大因素之存在的語言，例如，「升學壓力」是指對於此而言阻礙其教學實務知識改變之最大因素此一存有的存在。指出阻礙其教學實務知識改變之最大因素之存在的語言絕大多數可以分析至字、詞，將這些字、詞從該筆語彙資料中獨立出來，使用語彙資料中的文字歸入狀態類目或特徵類目。

(3) 若語彙資料拆解後有片語或子句型態者，嘗試再依前述原則進一步拆解，但拆解需以該單位保有完整可辨識之意義為原則，無法拆解者則保留。

2. 發展編碼細則與第二階段編碼

檢討產生誤差原因主要是研究者嚴格要求比對彼此編碼結果時以採擇相同文字與字數為準等因素所致。本研究隨後標示出在第一階段編碼中不一致處，找出發生編碼差異的原因，再彙整出上述編碼原則需要釐清或補充之處作為編碼細則。據此細則，研究者在第二階段重新檢視每一筆語彙資料，以研究者與編碼員對調整差異過的每一碼均同意後，確定最後編碼結果。

(三) 建立類目

依據三大原則與細則進行編碼後確定的這些語言碼，再經互斥原則，將字詞完全相同的語言碼、或主要意涵相近的語言整併為同一碼，特別是注意為數眾多的出現次數為 1 者，是否可以歸入意涵相近之碼，或保留此碼作為類目之一，以此類推。在反覆搜尋、分辨相斥語相似、整體檢視之後，分別為語彙資料建構出阻礙其教學實務知識改變之最大因素的項目。

肆、發現與討論

本研究問卷寄發給全省 720 所國中自然與生活科技領域小組召集人，回 304 收份，無廢

卷，共得有效樣本 304 份，回收問卷結構及其基本背景資料分布情形如表一所示，其中所在縣市方面，依北部縣市(台北縣市、基隆市、桃園縣、新竹縣市、備用卷)、中部縣市(苗栗縣、台中縣市、彰化縣、雲林縣、南投縣)、南部縣市(嘉義縣市、台南縣市、高雄縣市、屏東縣)、東部縣市(宜蘭縣、花蓮縣、台東縣)，以及離島地區(澎湖縣、金門縣、連江縣)等五個區域，年齡方面分成 29 歲以下、30~39 歲、40~49 歲、50~59 歲，以及 60 歲以上等五個年齡層、年資方面分成 5 年以下、6~15 年、16~25 年、26 年以上等四個階層。

表一：回收問卷結構及基本背景資料整理

類別	項目	人數	(%)	類別	項目	人數	(%)
性別	男	206	67.8	年資	5 年以下	102	35.1
	女	97	31.9		6~15 年	116	39.9
	未填	1	0.3		16~25 年	62	21.3
	合計	304	100.0		26 年以上	11	3.8
				未填	13	4.5	
區域	北部縣市	107	35.20		合計	291	100.0
	中部縣市	77	25.33	最高學歷	學士	202	66.4
	南部縣市	71	23.36		碩博	93	30.6
	東部縣市	27	8.88		其他	5	1.6
	離島地區	12	3.95		未填	4	1.3
合計	304	100.0	合計		304	100.0	
年齡	29 歲以下	70	23.03	畢業學校	師範校院	205	67.4
	30~39 歲	122	40.13		非師範體系之大學校院	93	30.6
	40~49 歲	86	28.29		其他	2	0.7
	50~59 歲	14	4.61		未填	4	1.3
	60 歲以上	1	0.33		合計	304	100.0
	未填	11	3.62				
合計	304	100.0	畢業系所	自然科學(或科技)類系所	212	69.7	
				自然科學(或科技)教育類系所	65	21.4	
				一般教育類系所	12	3.9	
				未填	5	1.6	
				合計	304	100.0	

一、全國各校自然與生活科技領域小組召集人對教師實務知識改變的經驗、看法與構想的看法(影響程度、頻率、持續程度、同意程度，以及關心程度)

以平均值大於等於 4 進行單尾檢定(t-test)自然與生活科技領域小組召集人對其教學實務知識改變的經驗、看法與構想的看法詳見表二所示，其中平均值顯著小於 4 的有題組二的第 8、9、10 題、題組三的第 11 題、題組四的第 6、7、13、14、15、18 題、題組六的第 25 至 29 題，以及題組七的第 31、32、34、35、36 題，其它各題的平均值則大於或等於 4。

表二：全國各校自然與生活科技領域小組召集人對教師實務知識改變的經驗、看法與構想的看法(影響程度、頻率、持續程度、同意程度，以及關心程度)(*: p<0.05, **: p<0.01)

	檢定平均值大於等於 4		
	t 值	自由度	P 值
一、不同經驗對形成自己教學實務知識的影響程度			
1. 從事教職之前的生活經驗的影響程度	5.762	303	1.00
2. 任教之後實際的教學演練的影響程度	12.394	303	1.00
3. 教學所面臨的境況與條件的影響程度	7.590	302	1.00
4. 除上述情形以外的其他生活經驗的影響程度	0.079	301	1.00
二、對自己教學實務知識的認識情況			
5. 瞭解或釐清自己教學實務知識形成因素的頻率	-13.805	302	0.00**
8. 感到自己的教學實務知識有所改變的頻率	-10.026	303	0.00**
9. 以內在思維改變為基礎的改變其持續性	-9.858	303	0.00**
10. 以外在要求改變為基礎的改變其持續性	-23.739	301	0.00**
三、對有機/渾沌世界觀的看法			
11. 對「這世界上的任一存在，其整體不會等於各部分的總合」的同意程度	-3.653	291	0.00**
12. 對「這世界上的人事物多是非線性發展、模糊、不可預測、可突變的」的同意程度	-0.118	299	0.91
四、自己認知旨趣或思考模式的傾向			
6. 以自己為認識對象，思考自己所扮演的各種角色及與其他人事物之間關係的頻率	-9.008	301	0.00**
7. 改變思考典範，擱置原觀點而從另一角度重新認識世界與其中人事物的經驗	-13.831	302	0.00**
13. 對技術旨趣「該事物現象是否可被掌控與評鑑、具經濟效益有效性」的關注程度	-5.435	301	0.00**
14. 對詮釋旨趣「自己能否探索該事物現象所蘊含的意義及存在的緣由」的關注程度	-2.107	301	0.04*
15. 對批判旨趣「該事物現象中是否存在著壓迫、制度化或霸權」的關注程度	-4.462	301	0.00**
16. 運作察覺意識式思考模式「自己能否覺察自己當	0.628	301	0.53

下意識與身心狀態的變化」的頻率			
17. 運作慎思熟慮式思考模式「自己能否迅速地評估各種可能方案、找到最佳解決方式」的頻率	3.049	301	1.00
18. 運作行動中省思思考模式「自己能否掌握並解釋該事物現象、測試新的假設與行動」的頻率	-2.277	298	0.02

表二(續)：全國各校自然與生活科技領域小組召集人對教師實務知識改變的經驗、看法與構想的看法(影響程度、頻率、持續程度、同意程度，以及關心程度)(^{*}: p<0.05, ^{**}: p<0.01)

	檢定平均值大於等於 4		
	t 值	自由度	P 值
五、自然科學觀及其對自己教學實務知識的影響程度			
19. 對自然科學世界觀視「世界是可以被瞭解的、科學知識是持久的、科學想法是可以改變的、科學無法對所有問題提供完整答案」的同意程度	5.606	302	1.00
20. 上述自然科學世界觀對形成教學實務知識的影響程度	-0.143	301	0.886
21. 對自然科學研究態度是「科學要求證據、科學是邏輯與想像的混合、科學提供解釋與預測、科學家嘗試確認並避免偏見、科學並不專制」的同意程度	3.041	301	1.00
22. 上述自然科學研究態度對形成教學實務知識的影響程度	0.287	301	0.78
23. 對科學教育之目的乃「培育人類的好奇心、對新想法具開放性、能有依據地進行懷疑」的同意程度	7.517	302	1.00
24. 上述科學教育之目的對形成教學實務知識的影響程度	-1.314	301	0.19
六、對可能促使教學實務知識改變的媒介之看法與構想			
25. 參與工作坊，對促使教學實務知識改變的可能影響程度	-4.341	302	0.00 ^{**}
26. 參與座談會，對促使教學實務知識改變的可能影響程度	-12.314	302	0.00 ^{**}
27. 聆聽專題演講，對促使教學實務知識改變的可能影響程度	-11.240	299	0.00 ^{**}
28. 觀看展覽，對促使教學實務知識改變的可能影響程度	-7.876	300	0.00 ^{**}
29. 收聽廣播，對促使教學實務知識改變的可能影響程度	-14.73	301	0.00 ^{**}

程度	5		
30. 閱讀書冊文圖，對促使教學實務知識改變的可能影響程度	0.758	301	1.00
七、對不同內涵的文本促進其教學實務知識改變之可能性的看法			
31. 主要透過文字來傳遞訊息的文本，對促使教學實務知識改變的可能影響程度	-7.317	302	0.00**
32. 主要透過圖案來傳遞訊息的文本，對促使教學實務知識改變的可能影響程度	-2.214	302	0.03*
33. 以實例報導為內涵的文本，對促使教學實務知識改變的可能影響程度	4.552	301	1.00
34. 以故事為內涵的文本，對促使教學實務知識改變的可能影響程度	-2.211	302	0.03*
35. 以傳記為內涵的文本，對促使教學實務知識改變的可能影響程度	-7.991	302	0.00**
36. 以譬喻或隱喻為內涵的文本，對促使教學實務知識改變的可能影響程度	-10.155	302	0.00**

在題組一”不同經驗對自己形成教學實務知識的影響”中，第 1 題”從事教職之前的生活經驗”、第 2 題”任教之後實際的教學演練”、第 3 題”教學所面臨的境況與條件”，以及第 4 題”除上述情形以外的其他生活經驗對教師教學實務知識的形成的影響”皆相當顯著或是有些影響，顯示國中自然科教師教學實務知識的形成除與教學活動相關的經驗範疇有關(從事教職之前的生活經驗、任教之後實際的教學演練，或者教學所面臨的境況與條件)外，並不排除其他生活經驗上影響的可能性，說明在教學以外的生活經驗應用在教學實務知識形成的部分有很大的發展空間。

在題組二”對自己教學實務知識的認識情況”中，皆顯著低於”經常”或”很長”(第 5、6、9、10 題)，顯示國中自然科教師對自己教學實務知識的認識情況似乎不是那麼的清楚，原因可能是因為自然科教師對自己教學實務知識其實不是那麼的在意，不過也有很大的可能是因為未曾察覺到這類事情，或者沒有機會讓自己去注意到這方面，這部分有必要協助教師們注意或到察覺到教師實務知識的存在，並在模組設計中加以強調。

在題組三”對有機/渾沌世界觀的看法”中，第 11 題”對「這世界上的任一存在，其整體不會等於各部分的總合」的同意程度”明顯低於”有點同意”，顯示國中自然科學教師對”整體”與”各部分”之間的看法似未跳出單純數理性的”加成”觀念，因而侷限了其它的可能性；不過在第 12 題”對「這世界上的人事物多是非線性發展、模糊、不可預測、可突變的」的同意程度”則為有些同意，顯示國中自然科學教師並未侷限於單一線性的思考模式，尚會去察覺一些其他可能性的存在。說明即使是自然科學的教師，對有機/渾沌世界觀的看法仍舊不是那麼的一致。

在題組四”自己認知旨趣或思考模式的傾向”中，第 6 題”以自己為認識對象，思考自己所

扮演的各種角色及與其他人事物之間關係的頻率”，以及第 7 題”改變思考典範，擱置原觀點而從另一角度重新認識世界與其中人事物的經驗”，明顯低於”經常”的頻率；對各類認知旨趣的關心程度明顯低於”有些關心”(第 13~15 題)，第 16 題”運作慎思熟慮式思考模式「自己能否迅速地評估各種可能方案、找到最佳解決方式」的頻率”相當顯著，而在第 17 題”運作察覺意識式思考模式「自己能否覺察自己當下意識與身心狀態的變化」的頻率”則是有些頻繁。整體顯示國中自然科學教師不太注意到自己在不同人事物之間的角色扮演，也不太會去改變自己的思考典範，除了對運作慎思熟慮式思考模式及運作察覺意識式思考模式的頻率較為頻繁外，對於其他認知旨趣、思考模式的運用(第 18 題)似乎也不常注意到，或者未曾注意過這些問題。

在題組五”**自然科學觀及其對自己教學實務知識的影響**”中，第 19 題”對自然科學世界觀是「世界是可以被瞭解的、科學知識是持久的、科學想法是可以改變的、科學無法對所有問題提供完整答案」”及第 23 題”科學教育之目的乃「培育人類的好奇心、對新想法具開放性、能有依據地進行懷疑」”的同意程度相當顯著；而對第 20 題”自然科學世界觀”、第 22 題”自然科學研究態度”，以及第 24 題”科學教育之目的對形成教學實務知識的影響程度”皆為有些影響；顯示國中自然科學教師明顯同意自然科學世界觀及科學教育的目的的看法，也認為其對形成教學實務知識上是有些影響，不過在第 21 題”自然科學研究態度”方面不是那麼的同意。

在題組六”**對可能促使教學實務知識改變的媒介之看法與構想**”中，第 30 題”閱讀書冊文圖，對促使教學實務知識改變的可能影響程度”為有些影響，但在其他媒介面皆明顯低於有些影響(第 25~29 題)；顯示閱讀書冊文圖，對促使國中自然科學教師教學實務知識改變的比較有可能產生影響，在此說明圖文書冊這類紙本的媒介在促使教學實務知識改變上還算是被廣為認同、頗為適當的傳播媒介。

在題組七”**對不同內涵的文本促進其教學實務知識改變之可能性的看法**”中，第 33 題“以實例報導為內涵的文本，對促使教學實務知識改變的可能影響程度”相當顯著。其實，不同內涵的文本皆有可能促進教學實務知識的改變，不過調查結果顯示國中自然科學教師僅認為以實例報導為內涵的文本會有顯著影響，顯示自然科教師對於內涵較具體性的文本內涵的接受性較高。對於其它文本內涵接受程度不明顯(第 31、32、34、35 題)，這方面除了內涵本身特質不被認同之外，亦有可能是因為教師們從未接觸過相關類似性質內涵之文本，以致於無從想像其影響的情況。

二、性別、所在學校、年齡、年資、最高學歷、最高學歷畢業體系、最高學歷畢業系所與自然與生活科技領域小組召集人對其教學實務知識之經驗、看法與構想之關係

利用單因子變異數分析(one-way ANOVA)與 R-E-G-W F 值進行事後檢定分析，來看各題項在性別(男、女)、所屬縣市(北部縣市、中部縣市、南部縣市、東部縣市、離島)、年齡(29 歲以下、30~39 歲、40~49 歲、50~59 歲、60 歲以上)、年資(5 年以下、6~15 年、16~25 年、26 年以上)、最高學歷(學士、碩博、其他)、最高學歷畢業體系(師範校院、非師範體系之大學校院、其他)，以及最高學歷畢業系所(自然科學(或科技)類系所、自然科學(或科技)教育類

系所、一般教育類系所)上之差異結果詳見表三：

表 3：在不同性別、所屬縣市、年齡、年資、最高學歷、最高學歷畢業體系，以及最高學歷畢業系所之自然與生活科技領域小組召集人，其教學實務知識之經驗、看法與構想差異的單因子變異數分析(one-way ANOVA)(*: p<0.05, **: p<0.01)

調查結果	基本資料						性 別	所 在 縣 市	年 齡	年 資	最 高 學 歷	畢 業 學 校	畢 業 學 系
一、不同經驗對形成自己教學實務知識的影響程度													
1. 從事教職之前的生活經驗的影響程度													
2. 任教之後實際的教學演練的影響程度	*				*								
3. 教學所面臨的境況與條件的影響程度	**												
4. 除上述情形以外的其他生活經驗的影響程度													*
二、對自己教學實務知識的認識情況													
5. 瞭解或釐清自己教學實務知識形成因素的頻率						*							
8. 感到自己的教學實務知識有所改變的頻率													
9. 以內在思維改變為基礎的改變其持續性					*								**
10. 以外在要求改變為基礎的改變其持續性													
三、對有機/渾沌世界觀的看法													
11. 對「這世界上的任一存在，其整體不會等於各部分的總合」的同意程度													
12. 對「這世界上的人事物多是非線性發展、模糊、不可預測、可突變的」的同意程度													
四、自己認知旨趣或思考模式的傾向													
6. 以自己為認識對象，思考自己所扮演的各種角色及與其他人事物之間關係的頻率	*												
7. 改變思考典範，擱置原觀點而從另一角度重新認識世界與其中人事物的經驗													
13. 對技術旨趣「該事物現象是否可被掌控與評鑑、具經濟效益有效性」的關注程度													
14. 對詮釋旨趣「自己能否探索該事物現象所蘊含的意義及存在的緣由」的關注程度											*		
15. 對批判旨趣「該事物現象中是否存在著壓迫、制度化或霸權」的關注程度													
16. 運作察覺意識式思考模式「自己能否覺察自己	**					**	*						

當下意識與身心狀態的變化」的頻率							
17. 運作慎思熟慮式思考模式「自己能否迅速地評估各種可能方案、找到最佳解決方式」的頻率						*	
18. 運作行動中省思思考模式「自己能否掌握並解釋該事物現象、測試新的假設與行動」的頻率						**	

表 3(續)：在不同性別、所屬縣市、年齡、年資、最高學歷、最高學歷畢業體系，以及最高學歷畢業系所之自然與生活科技領域小組召集人，其教學實務知識之經驗、看法與構想的單因子變異數分析(one-way ANOVA)(*: p<0.05, **: p<0.01)

調查結果	基本資料						
	性別	所在縣市	年齡	年資	最高學歷	畢業學校	畢業學系
五、自然科學觀及其對自己教學實務知識的影響程度							
19. 對自然科學世界觀視「世界是可以被瞭解的、科學知識是持久的、科學想法是可以改變的、科學無法對所有問題提供完整答案」的同意程度			*				
20. 上述自然科學世界觀對形成教學實務知識的影響程度					*		
21. 對自然科學研究態度是「科學要求證據、科學是邏輯與想像的混合、科學提供解釋與預測、科學家嘗試確認並避免偏見、科學並不專制」的同意程度						*	*
22. 上述自然科學研究態度對形成教學實務知識的影響程度			*	**	*		
23. 對科學教育之目的乃「培育人類的好奇心、對新想法具開放性、能有依據地進行懷疑」的同意程度							
24. 上述科學教育之目的對形成教學實務知識的影響程度				*	*		
六、對可能促使教學實務知識改變的媒介之看法與構想							
25. 參與工作坊，對促使教學實務知識改變的可能影響程度							
26. 參與座談會，對促使教學實務知識改變的可能							

影響程度						
27. 聆聽專題演講，對促使教學實務知識改變的可能影響程度						
28. 觀看展覽，對促使教學實務知識改變的可能影響程度						
29. 收聽廣播，對促使教學實務知識改變的可能影響程度				*		
30. 閱讀書冊文圖，對促使教學實務知識改變的可能影響程度	*				*	
七、對不同內涵的文本促進其教學實務知識改變之可能性的看法						
31. 主要透過文字來傳遞訊息的文本，對促使教學實務知識改變的可能影響程度						
32. 主要透過圖案來傳遞訊息的文本，對促使教學實務知識改變的可能影響程度						
33. 以實例報導為內涵的文本，對促使教學實務知識改變的可能影響程度					*	
34. 以故事為內涵的文本，對促使教學實務知識改變的可能影響程度						
35. 以傳記為內涵的文本，對促使教學實務知識改變的可能影響程度		*	*			
36. 以譬喻或隱喻為內涵的文本，對促使教學實務知識改變的可能影響程度				*		

1、性別

在與性別之單因子變異數分析有顯著差異是題組一的第 2、3 題、題組四的第 6、16 題，以及題組六的第 30 題(表三)。其中第 2 題“任教之後實際的教學演練”及第 3 題“教學所面臨的境況與條件”之影響程度皆為女性大於男性；第 6 題“以自己為認識對象，思考自己所扮演的各種角色及與其他人事物之間關係的頻率”及第 16 題“運作察覺意識式思考模式「自己能否覺察自己當下意識與身心狀態的變化」的頻率”皆是女性大於男性；在第 30 題“閱讀書冊文圖，對促使教學實務知識改變的可能影響程度”為女性大於男性。整體結果顯示女性教師能夠更敏銳的從實際的教學演練、教學境況與條件中獲得形成教學實務知識的經驗，也比較會去思考自己所扮演的各種角色及與其他人事物之間關係，同時也顯示可能也是由於女性教師較頻繁運作察覺意識式思考模式結果。

2、所在縣市

在與所在縣市之單因子變異數分析皆無顯著差異(表三)，原先預期的城鄉差距並不明顯，可

能是城鄉差距本就不存在，但在後續開放題項中顯示”阻礙因素”在所在縣市之間還是有所不同的，顯示較有可能是問卷題項反映不出城鄉差距。

3、年齡

在與年齡部分之單因子變異數分析有顯著差異是題組五的第 19、22 題、題組七的第 35 題(表三)，且事後分析各題皆有顯著性效應(其中大於 60 歲的樣本數為 1 不列入比較)：第 19 題”對自然科學世界觀是「世界是可以被瞭解的、科學知識是持久的、科學想法是可以改變的、科學無法對所有問題提供完整答案」的同意程度”，40 至 49 歲的教師明顯大於 30 至 39 歲的教師；第 22 題”對自然科學研究態度是「科學要求證據、科學是邏輯與想像的混合、科學提供解釋與預測、科學家嘗試確認並避免偏見、科學並不專制」對形成教學實務知識的影響程度”，40 至 49 歲的教師明顯大於小於 29 歲及 50 至 59 歲的教師；第 35 題”以傳記為內涵的文本，對促使教學實務知識改變的可能影響程度”，40 至 49 歲的教師明顯大於小於 29 歲的教師。整體來看在年齡部分有出現顯著差異的題組中，年齡介於 40 至 49 歲的教師同意程度或影響程度明顯較高，顯示此一年齡層的自然科學教師對科學世界觀有較高的同意程度、且認為科學研究態度對形成教學實務知識有較高的影響程度，另外有趣的是還認為以傳記為內涵的文本有較高的影響力，這部分不知是否是跟此一年齡層教師在成長過程中曾經較為頻繁接觸過”傳記”這類的文本有關。

4、服務年資

在與服務年資之單因子變異數分析有顯著差異是題組一中的第 2 題、題組二中的 9 題、題組五中的第 22、24 題，以及題組七的第 35 題(表三)，且事後分析中各題皆有顯著性效應：第 2 題”任教之後實際的教學演練之影響程度”，年資 26 年以上及 6 至 15 年的教師明顯高於年資 5 年以下的教師；第 9 題”以內在思維改變為基礎的改變其持續性”，年資 16 至 25 年的教師明顯高於年資 5 年以下及 26 年以上教師；第 22 題”自然科學研究態度是「科學要求證據、科學是邏輯與想像的混合、科學提供解釋與預測、科學家嘗試確認並避免偏見、科學並不專制」對形成教學實務知識的影響程度”，年資 16 至 25 年的教師明顯大於年資 26 年以上教師；第 24 題”科學教育之目的乃「培育人類的好奇心、對新想法具開放性、能有依據地進行懷疑」對形成教學實務知識的影響程度”，年資 16 至 25 年及 6 至 15 年的教師明顯大於年資小於 5 年教師；第 35 題”以傳記為內涵的文本，對促使教學實務知識改變的可能影響程度”，年資 16 至 25 年的教師明顯大於年資小於 5 年的教師。整體來看在年資部分有出現顯著差異的題組中，年資介於 16 至 25 年的教師，對科學世界觀有較高的同意程度、且認為科學研究態度對形成教學實務知識有較高的影響程度，也認為以傳記為內涵的文本有較高的影響力，這部分結果與年齡分析中介於 40 至 49 歲教師的結果相互呼應。另外，在以內在思維改變為基礎的改變其持續性相對較長，這部分也有可能跟人生歷練，諸如歷經不同世代的學生，自己的兒女出生、成長等等，對人生的價值有番不同見解有關。

5、最高學歷

在與最高學歷之單因子變異數分析有顯著差異是題組二的第 5 題、題組四的第 16 題、題組五中的第 20、22、24 題、題組六的第 29 題，以及題組七的第 36 題(表三)，且事後分析中各題皆有顯著性效應：第 5 題”瞭解或釐清自己教學實務知識形成因素的頻率”中，碩博學

歷的教師明顯高於其他的教師；第 20 題”運作察覺意識式思考模式「自己能否覺察自己當下意識與身心狀態的變化」的頻率”，碩博學歷的教師明顯高於學士學歷與其他的教師；第 22 題”對自然科學研究態度是「科學要求證據、科學是邏輯與想像的混合、科學提供解釋與預測、科學家嘗試確認並避免偏見、科學並不專制」對形成教學實務知識的影響程度”，其他的教師影響明顯大於學士學歷的教師；第 24 題”科學教育之目的乃「培育人類的好奇心、對新想法具開放性、能有依據地進行懷疑」對形成教學實務知識的影響程度”，其他的的教師影響明顯大於碩博及學士學歷的教師；第 29 題”收聽廣播，對促使教學實務知識改變的可能影響程度”，碩博學歷的教師明顯大於學士學歷及其他的教師；第 36 題”以譬喻或隱喻為內涵的文本，對促使教學實務知識改變的可能影響程度”碩博學歷的教師明顯高於學士學歷及其他的教師。

整體來看在最高學歷有出現顯著差異的題組中，其它學歷的自然科學教師在自然科學觀及其對自己教學實務知識的影響(自然科學世界觀、自然科學研究態度、科學教育之目的)相較於其他學歷的教師為高，顯示對自然科學觀方面似乎具有相對較高的求知欲望與求知的動力。具碩博學歷的自然科學教師在瞭解或釐清自己教學實務知識形成因素的頻率上較為頻繁，且運作察覺意識式思考模式的頻率也較高，顯示高學歷的教師在對自己教學實務知識認識的情況上相對於其他學歷的教師在意許多。另外，這些高學歷的教師也認為收聽廣播有機會促使教學實務知識的改變，且以譬喻或隱喻為內涵的文本，對促使教學實務知識改變會有影響。譬喻或隱喻為內涵的文本是本研究在推動教師實務知識更新中試圖亟欲嘗試的一種文本形式，由此已得知碩博學歷的教師相對較能接受此一文本形式，不過由整體分析結果顯示此一文本內涵在教師社群中的推展仍需努力。

6、畢業學校

在與畢業學校之單因子變異數分析有顯著差異是題組四中的第 14、16 題、題組五中的第 21 題、題組六中的第 30 題，以及題組七中的第 33 題(表三)，且事後分析中各題皆有顯著性效應：第 14 題”對詮釋旨趣「自己能否探索該事物現象所蘊含的意義及存在的緣由」的關注程度”中，非師範體系及師範體系之大學校院畢業的教師明顯高於其他校院畢業的教師；第 16 題”運作察覺意識式思考模式「自己能否覺察自己當下意識與身心狀態的變化」的頻率”中，非師範體系之大學校院畢業的教師明顯高於其他校院畢業的教師；第 21 題”對自然科學研究態度是「科學要求證據、科學是邏輯與想像的混合、科學提供解釋與預測、科學家嘗試確認並避免偏見、科學並不專制」的同意程度”中，非師範體系及師範體系之大學校院畢業的教師明顯高於其他校院畢業的教師；第 30 題”閱讀書冊文圖，對促使教學實務知識改變的可能影響程度”中，非師範體系之大學校院畢業的教師明顯高於其他校院畢業的教師；第 33 題”以實例報導為內涵的文本，對促使教學實務知識改變的可能影響程度”中，非師範體系及師範體系之大學校院畢業的教師明顯高於其他校院畢業的教師。整體來看在畢業學校有出現顯著差異的題組中，非師範體系之大學校院畢業教師的關注程度、頻繁程度、同意程度，以及影響程度等皆相對較高，特別是在第 16 及第 30 題，顯示未經過正式師範體系訓練出來的教師，似乎較會自發性的去探索事物現象所蘊含的意義及存在的緣由，及覺察自己當下意識與身心狀態的變化，由這部分來看這類教師在教師實務知識形成上的可塑性似乎比較高。在文本接

受方面在閱讀書冊文圖方面的影響程度相對較高，不過仍舊偏重於以實例報導為內涵的文本，對於其他內涵的文本接受情況仍是不佳。

7、畢業系所

在與畢業系所之單因子變異數分析有顯著差異是題組一中的第4題、題組二中的第9題，以及題組五中的第21題(表三)，且事後分析中各題皆有顯著效應：第4題”除上述情形以外的其他生活經驗的影響程度”，一般教育類系所及自然科學(或科技)教育類系所畢業的教師明顯高於自然科學(或科技)類系所畢業的教師；第9題”以內在思維改變為基礎的改變其持續性”中，一般教育類系所及自然科學(或科技)教育類系所畢業的教師明顯高於自然科學(或科技)類系所畢業教師；第21題”對自然科學研究態度是「科學要求證據、科學是邏輯與想像的混合、科學提供解釋與預測、科學家嘗試確認並避免偏見、科學並不專制」的同意程度”，一般教育類系所及自然科學(或科技)類系所畢業的教師明顯高於自然科學(或科技)教育類系所畢業的教師。整體來看在畢業系所有出現顯著差異的題組中，一般教育類系所畢業教師的影響程度、持續程度，以及同意程度皆相對較高，顯示受過正式教育系統訓練出身的教師在整合教學以外的其他生活經驗上較其它教師為佳，並會以內在思維改變為基礎對自己的教學實務知識進行的改變。不過深入到自己認知旨趣或思考模式的傾向方面時，則不若上節分析結果中非師範體系之大學校院畢業教師來得頻繁，顯示正式教育系統訓練的背景似有一定程度限制了教學實務知識更新的多樣化。

九、阻礙自然與生活科技領域教師其教學實務知識改變之最大因素

開放題項中所蒐集到的資料，於EXCEL系統中登錄語彙資料共計191筆，依編碼原則進行判斷，共建立22項指出「阻礙教學實務知識改變」因素的類目，換算成次數百分比再加以排序、累積的加總結果詳見，其中前五項「阻礙因素」類目累積次數百分比佔53.40%。

表 5-1：阻礙自然與生活科技領域教師其教學實務知識改變之最大因素及其出現次數

排序	次數佔 %	累積 %	排序	次數佔 %	累積 %	排序	次數佔 %	累積 %
停止學習	14.14	14.14	學生程度	4.19	76.44	上級干涉	1.57	95.29
升學壓力	10.99	25.13	外來刺激	4.19	80.63	家長態度	1.57	96.86
時間不夠	10.47	35.60	害怕改變	2.62	83.25	人數太多	1.05	97.91
教師心態	9.42	45.03	教材內容	2.62	85.86	社會價值	1.05	98.95
教育政策	8.38	53.40	現有知識 不足	2.09	87.96	想像力	0.52	99.48
安於現狀	7.33	60.73	教學熱忱	2.09	90.05	未受重視	0.52	100.00
資源不足	6.28	67.02	教學環境	2.09	92.15			
學生態度	5.24	72.25	生活經驗	1.57	93.72			

進一將22項「阻礙因素」類目依其性質整理成”教師態度”、”時間、資源”、”教育方針”、”

學生狀況”、“教師經驗”、“教師動機”，以及”外在干涉”7項大類目(表 5-2)。其中顯示阻礙自然與生活科技領域教師其教學實務知識改變最大因素以教師本身的態度(33.51%)所佔比例最高，其次才是時間資源(21.47%)與教育方針(19.37%)的問題，且前五項阻礙因素類目亦集中出現在前三大類目之中。

表 5-2：7 大阻礙因素類目的組成細項，及其出現次數

	組成	次數 %	累積 %
教師態度	停止學習(14.14)、教師心態(9.42)、安於現狀(7.33)、害怕改變(2.62)	33.51	33.51
時間、資源	時間不夠(10.47)、資源不足(6.28)、教學環境(2.09)、教材內容(2.62)	21.47	54.97
教育方針	升學歷力(10.99)、教育政策(8.38)	19.37	74.35
學生狀況	學生程度(4.19)、學生態度(5.24)、人數太多(1.05)	10.47	84.82
教師經驗	現有知識不足(2.09)、生活經驗(1.57)、外來刺激(4.19)	7.85	92.67
外在干涉	上級干涉(1.57)、家長態度(1.57)、未受重視(0.52)、社會價值(1.05)	4.71	97.38
教師動機	教學熱忱(2.09)、想像力(0.52)	2.62	100.00

7 大阻礙因素類目在性別(男、女)、所屬縣市(北部縣市、中部縣市、南部縣市、東部縣市、離島)、年齡(29 歲以下、30~39 歲、40~49 歲、50~59 歲、60 歲以上)、年資(5 年以下、6~15 年、16~25 年、26 年以上)、最高學歷(學士、碩博、其他)、最高學歷畢業體系(師範校院、非師範體系之大學校院、其他)，以及最高學歷畢業系所(自然科學(或科技)類系所、自然科學(或科技)教育類系所、一般教育類系所)上之差異結果如下：

在性別部分，男性教師認為”教師態度”是阻礙自然科教師教學實務知識改變之最大因素(佔 37.1%)，其次是”教育方針”，相對在女性教師部分則是認為”時間資源”是最大的「阻礙因素」，其次才是”教師態度(佔 32.2%)。

在所屬縣市部分，北部、中部及南部縣市的教師群皆認為”教師態度”是阻礙自然科教師教學實務知識改變之最大因素(分別佔 36.5%、33.3%、32.7%)，相對在東部縣市及離島的教師則認為”時間資源”才是最大的「阻礙因素」(分別佔 35.3%、37.5%)。

在年齡部分，各年齡層分布皆一致認為”教師態度”是阻礙自然科教師教學實務知識改變之最大因素(高於 31.0%)。

在服務年資部份，年資在 25 年以下的教師認為”教師態度”是阻礙自然科教師教學實務知識改變之最大因素(30.6%、32.5%、39.1%)，相對年資在 26 年以上的教師則認為”教育方針”才是最大的「阻礙因素」(50.0%)。

在最高學歷部分，學士及碩博學歷的教師皆認為”教師態度”是阻礙自然科教師教學實務知識

改變之最大因素(35.7%、32.4%)，而其他學歷的教師則認為不明顯。

在最高學歷畢業體系部分，師範校院的教師及非師範體系之大學校院皆認為”教師態度”是阻礙自然科教師教學實務知識改變之最大因素(35.2%、29.0%)，在其他部分則沒有教師填寫。在最高學歷畢業系所部份，皆認為”教師態度”是阻礙自然科教師教學實務知識改變之最大因素(32.1%、31.0%、55.6%)，其次自然科學(或科技)類系所及自然科學(或科技)教育類系所的教師認為”時間資源”是第二項「阻礙因素」(26.2%)。相對在一般教育類系所的教師則是認為”教育方針”是第二項「阻礙因素」(22.2%)。

綜合上述結果看，阻礙自然科教師教學實務知識改變之7大因素類目在性別、所屬縣市、年齡、年資、最高學歷、最高學歷畢業體系，以及最高學歷畢業系所上之關係，整體而言發現大部分的自然科教師普遍認為教師本身的態度(停止學習、教師心態、安於現狀、害怕改變)是阻礙自然科教師教學實務知識改變之最大因素，此一結果更加突顯本研究「教師實務知識改變」的重要性。

有部分教師認為時間資源(時間不夠、資源不足、教學環境、教材內容)才是最大「阻礙因素」，在女性自然科教師部分此一結果與女性教師大多數需同時兼顧操持家務有關；在東部及離島自然科教師部分則因地處偏遠、教育資源獲取不易或分配不足有關。

另外年資在26以上自然科教師反映教育方針(升學壓力、教育政策)是最大「阻礙因素」，顯示此一階層的教師的關注重心多放在整體教育政策方針之上。

伍、結論與建議

一、國中自然科教師實務知識改變的經驗、看法與構想及阻礙其教學實務知識改變之主要因素

1. 由針對自然與生活科技領域召集人研究顯示，各類的生活經驗(從事教職之前的生活經驗、任教之後實際的教學演練、教學所面臨的境況與條件，或者教學以外的其他生活經驗)對國中自然科教師教學實務知識的形成皆有一定程度的影響。不過大多數的教師不是那麼的在意、未曾自覺，或者沒有機會讓自己去注意到有關於自我教學實務知識的認識情況，提醒我們在後續研究中，要同時加強與注意教師在自我教學實務知識認識方面的改變。

2. 在阻礙自然科教師教學實務知識改變之因素方面，國中自然科學教師普遍認為教師本身的態度(停止學習、教師心態、安於現狀、害怕改變)是最大阻礙因素。，因此在進行教師實務知識改變的過程中，如何突破教師的心防、轉換教師本身的態度，進而有內而外改變其行為亦是本研究的需專注的重點。所以在媒介內涵設計上，考量使用迂迴間接表達方式似乎較有機會去誘使教師產生教學實務知識改變。

二、對嘗試以文本促使教學實務知識改變的媒介之可能的看法與構想

1. 對可能促使國中自然科學教師教學實務知識改變的媒介方面，紙本(書冊文圖)仍是最佳的傳播媒介，不過部分高學歷教師聽覺媒介也會是個不錯的選擇，但是基於方便性、普遍性與流通性的原則，本研究後續還是以紙本為主要的操作媒材。

2. 國中自然科學教師普遍認為實例報導為內涵的文本最有可能促進其教學實務知識改變，不過這類內涵文本在多義性與延伸性方面有所不足，操作上會有所侷限。而在本研究初步構思以譬喻或隱喻為內涵的文本方面僅有碩博學歷教師認為有可能促進其教學實務知識改變，說明大多數教師不熟悉、忽略，或是遺忘了這的強而有效的表達方式。當然關於這方面的差異會經由設計不同內涵文本(實例報導、故事、傳記、譬喻或隱喻)進行操作的方式來加以驗證釐清。

參考文獻

- 尹建中、李英明、張一蕃、瞿海源、羅曉南、謝瀛春、謝清俊 (1997) 資訊科技對人文、社會的衝擊與影響期末研究報告。行政院經濟建設委員會委託研究計畫。中央研究院資訊科學研究所。
- 黃譯瑩 (民 92)：學術社群說出「創造力」的語言及其反映的思維：一般創造力與兒童創造力研究文本對照中的啟示。*師大學報*，48 (2)，255-276。
- 黃譯瑩 (民 93)：學術社群說出「創造力」的語言及其反映的思維：以三大創造力研究文本為例。載於國立政治大學主辦「2004 年第二屆創新與創造力研討會」論文集。(2/13~14)
- 黃譯瑩 (2003) *統整課程系統*。台北：巨流。
- 陳云云、劉慧雯譯 (2001) *最新大眾傳播理論(上、下冊)*。台北：韋伯文化。
- Diamond, J. (1992). *The third chimpanzee: The evolution and future of the human animal*. New York: Harper Collins.
- Glover, J. A., Ronning, R. R., & Reynolds, C. R. (Eds.). (1989). *Handbook of Creativity*. New York: Plenum Press.
- Van Manen, M. (1976). Linking ways of knowing with ways of being practical. *Curriculum Inquiry*, 6, 205-228.

第二章 國中自然科學教師實務知識的內涵、形成與影響因素之個案研究：
以一位生物教師與一位物理教師為例

國中自然科學教師實務知識的內涵、形成與影響因素之個案研究：

以一位生物教師與一位物理教師為例

壹、研究目的

本文所探討的「教師實務知識」係指教師於實務工作歷程中，建構己身與展現自我知能，並且賦予實務經驗意義，以增強自我的具體行動力，其能理解「該如何變化更新自我知能」，如何增強自我知能的廣度（多元殊異性）與深度（內涵層次性）。依探索及驗證歷程，本研究共分為三階段，第一階段之研究目的為：從自然科教師教學影帶的觀察分析中，嘗試發掘「教師實務知識的經驗建構」；透過實證研究及經驗探索的訪談歷程中，探討「教師實務知識更新的影響因素」；經由文獻探討及上述論述的相互觀照後，進而論證「自然科教師實務知識更新之理論」。是故，參照整體架構，本研究目的在瞭解國中自然科學教師實務知識之內涵，其形成與影響因素，待答問題如下：

(1) 從自然科教師教學影帶的觀察與訪談資料分析中，兩位國中自然科學教師實務知識的內涵、特質、形成緣由、發展歷程、以及影響因素為何？

(2) 透過實證研究及經驗探索的訪談歷程，前述研究發現對「教師實務知識的經驗建構」以及「教師實務知識更新的影響因素」有何引伸或啟示？

(3) 探析自然科學教師思想與科學本質、自然科學觀、科學態度等相關文獻後，有關科學本質、自然科學觀與科學態度，對自然科學教師實務知識之影響？自然科學教師實務知識之內涵、特質、形成緣由、發展歷程以及影響因素，與一般實務知識研究之發現有何異同？

貳、文獻探討

一、一般教師的實務知識

(一) 教師實務知識之意義

1、「教師實務知識」是將「陳述性知識」轉換為「有效實踐性知識」的歷程。

教師通常依賴一種特殊知識進行教學實務，此知識不純然理論（例如：教學與課程理論），也不僅止於實務（例如：與孩童相關的常識）；其結合理論與實務，並依據個人目標與價值信念而擇定。本文所謂的「實務知識」(practical knowledge)，即是一般教師「自珍而實用」的知識；這種教師在教學過程中，融合個人生活經驗、專業理論、價值信念的統整性知識，並且具有解決當前教學事務的實際知識，即為「教師實務知識」。此種具有「個人化」特質的教師知識，與教師的情意內容及個性有亟大的關聯性；即是說，教師的信念影響其知能的轉換，教師知能的展現，常有不一致或不合理的現象。教師知識往往是原則性、概念性的陳述（包含學科內容與教育內容知識）；然而，陳述性知識必須在教學現場實踐，當教師面對不同教學情境、不同學生背景以及層次互異的教學內容時，此種必須將「陳述性知識」轉換為「有效實踐性知識」的過程，即為「教師的實務知識」(Elbaz, 1983, p.5; Clandinin, 1985, p.363)。

2、教師於工作中，建構己身並且賦予經驗意義，以增強自我動力、變化更新的專業知能。

「教師的實務知識」乃是教師面臨特定教學情境時，所產生的詮釋性思考，其代表教師個人的自我教學觀；此種教師在面對教學情境時，所發展出來的一系列想法（或行動規則），通常是教師思考教學（決定教學內容以及如何進行教學）的參照。「教師實務知識」是教師綜合過去（或經由實務）經驗所獲得的知識，其目的在面臨複雜多變的情境時，自我學習如何調適外在環境，使其教學順利進行；因此，教師在實際教學過程中，其原有的教學認知模式，會產生理論與實務間的辯證歷程，最後形成教師的實務知識。換言之，教師實務知識乃教師在實際教學情境中，為使教學順暢或解決眼前的教學難題，而運用認知思考，結合理論知識、實務經驗、個人特質與社會情境，進而在行動中產生的一種「有效教學的實用性知識」。即是說，擁有教學經驗的教師，在生活中建構己身，經由行動測試而形成的系統概念，其可稱為教學「實務理論 practical theory」或「實務知識 practical knowledge」；因此，「教師實務知識」係指教師於實務工作歷程中，建構己身與展現自我知能，並且賦予實務經驗意義，以增強自我的具體行動力，其能理解「該如何變化更新自我知能」，如何增強自我知能的廣度（多元殊異性）與深度（內涵層次性）。

（二）教師實務知識之內涵

1、教師對於教學情境、學科內容、教學法則以及課程發展的自我知能，皆為教師實務知識之內涵。

「教師實務知識」包含五大領域（Elbaz, 1983, p.14）：（1）教師自我知識（knowledge of self）：係指關於教師個人價值觀與教育目標的知識，教師的自我知識可能影響其對教師角色、教師權威與職責的觀點；（2）教學情境知識（knowledge of the milieu of teaching）：教室內的情境知識（包括學生上課、學生互動以及師生互動的情形）、學校情境的知識（例如學校組織文化、教師文化、政府部門的指導方針）以及其他在學校內部會影響教學的情境因素以及學區情境的知識（例如學區家長社經背景、學區家長對孩童及教師教學的期望、學區內可利用的教學資源等）；（3）學科內容知識（knowledge of subject matter）：係指教師在實際教學情境中的教學內容，包括該學科領域的事實、概念，以及其間的相互關係；教師對學科的瞭解程度，將會影響教師教學的方法；（4）教學法則知識（knowledge of instruction）：泛指教師在各科教學活動中，所運用的教學原則與策略（例如啟發式或講述式的教學方法、引起動機、評量的方法以及班級經營策略等）；（5）課程發展知識（knowledge of curriculum development）：係指教師對其任教科目的課程知識，包括課程銜接、課程設計、課程組織等相關知能。

2、「教師實務知識」具有經驗反省、個人實用以及教學事件建構等特質。

教師實務知識的五大領域，彼此間是相關且相互重疊的（例如：教師在運用「教學法知識」時，其實已將「課程發展知識」及「教學情境知識」同時融入，因此難以清楚界定教師運用實務知識中的哪一類特定知能）。許多學者認為教師實務知識具有下列特質（Cater, 1992, p.110-112；孫敏芝, 1997, p.12；羅明華, 1996, p.22-23）：（1）經驗與反省：

教師從反省自己的教學經驗中，累積許多教學知識與策略，以利教學的實施；因此，這些教學知識與策略帶有「經驗」與「反省」的特質；(2)實用性特質：為使教學活動流暢，教師必須以最實用、最合乎現場教學需求，但不見得是教學理論所主張的知識，去處理教學實務；(3)個人性特質：教學活動的進行，往往融入了教師個人對教育信念與理想、情感與價值觀，課程標準雖訂有教學目標，然而教師也有個人想法；縱未直接抗拒，但可能在教學過程中，透過各種有形與無形的途徑，對其加以修正、駁斥，形成相對於結構約制的自主性；以及(4)教學事件建構特質：教師將教學過程中所遇到的每一事件加以串連，對於教學的情境脈絡會有更深層的理解，日後遇到類似事件時，將會從寬廣的教學情境脈絡中去解釋，並且進一步採取較適切的因應之道。

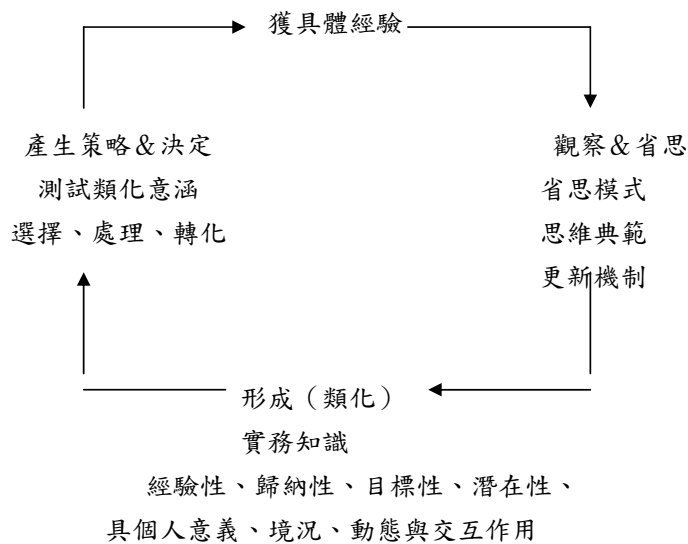
(三) 教師實務知識之形成

1、「教師實務知識」常具有教學意象、實際以及實施規則等三種不同層次的結構。

教學意象 (images of teaching) 是一種教學知識的表徵，並且在教學活動中化為實際的教學行為；「意象」也是一種了解教師實際知識的方法，研究教師的教學意象，可看出外顯教學行為的內在認知結構，以及教學意象如何導引教師的教學行為；因此，「意象」通常不被教師所覺知，其構成教師教學理念潛意識之基本假設，並且是教學的實際基礎。從抽象到具體教學的意象，教師實務知識通常具有三種不同層次的結構 (Elbaz, 1983, p. 131-138)：(1) 教學意象：係指教師在教學前，心中存有一種「上課應如何」的想法，即是說，其希望以此種方式來進行教學；「應該如何」的想法，實際上所指的即是「意象」的概念；「意象」能簡明、描述及隱喻地將實際知識的要素詳細說明；「意象」是一種知識基礎，並且隱含著情感成份，其通常與特殊情感或態度相關；(2) 實際原則：是指教師在其教學意象的指引下，根據教學情境所訂定出之比較概括的、未清楚說明的原則；例如：教師對師生關係的意象是「亦師亦友」，則根據此意象所訂定出的「實際的原則」，可以是「只要學生懂得尊重他人，則不必強調學生一定要對教師行禮如儀」；(3) 實施規則：是指教師在實際原則的引導下，簡明地陳述出在某一特別情境中的具體行為；若繼續以前述「亦師亦友」的例子來說明，則此時的「實施規則」，可以是「行進中和學生相遇，師生雙方都可以主動和對方打招呼，且不拘形式」。

2、「省思」是教師實務知識發展歷程中，理解體驗、觀察學習、建構類化與測試含意的重要關鍵。

從「意象」、「實際的原則」到「實施規則」，由抽象的隱喻到具體的細節，可看出教師實際知識並非雜亂無章，而是以抽象到具體的階層組織起來的，使教師在教學知識與教學行動之間表現出一致性。因此，研究者認為在教師實務知識的發展歷程中，省思 (reflection) 是理解體驗、觀察學習、建構類化與測試含意的重要關鍵，如圖一：



圖一：教師建構實務知識（引自 McCutcheon,1995）

（四）教師實務知識之更新

「教師改變」通常係指：教師朝「專業改變之歷程，包括「行動 action」與「認識 knowing」；「教育行動」涵蓋教師與學生、家長、學校、社區及其他教育組織的互動、教學、課程設計、班級經營、對學生的輔導等教育行動或作法；而「教育認識」則是教師對學校、教師、學生、課程、教學、學習、人與世界等存有之體認並且融合個人信念之理解。「教師改變」源自建構主義的師資培育觀點，是師資培育研究與課程改革的關鍵因素；其提供一種促進教師改變的研究與實踐方式，例如：專業發展計畫、同儕教練、合作行動研究、個案研究等(Van Driel, Beijaard, & Verloop, 2001)；教師藉由師資培育者與同儕間的合作參與及實踐行動，將能促使教師專業知能的改變與實務知識更新(Marx, Freeman, Krajcik, & Blumenfeld, 1998)。陳國泰（2000）認為影響教師實務知識發展的因素包括：師資教育的專業訓練、過去受教經驗和生活經驗、學校同事的影響、理論與經驗的相互激盪以及其他相關因素等，茲分述如下：

1、師資教育的專業訓練：就現況而言，欲從事教職的大學生，須接受師資培育課程，學習教學的專業知能與態度，此為教師專業社會化過程中重要的一環；許多研究顯示（王秋絨，1991；謝寶梅，1993；羅明華，1996；Tamir, 1991; Bullough, 1989）：初任教師的教學知識來源，多為其在大學時代所修習的教育專業課程。另外，在師資教育的專業訓練中，「實習」是一個較特別的經驗，準教師的實際知識至此才有明顯的成長契機。在實習過程中，不僅有機會觀摩專家教師的教學，同學彼此間更會對自己的教學作檢討與反省，這些都是準教師檢視其教學知識的大好時機，能促使其實際知識進一步發展。

2、過去的受教經驗和生活經驗：教師從小經驗許多不同教師的教導，在觀察他人的

教學過程中，對其實務知識的形成影響深遠；例如，Calderhaed and Miller (1986) 在研究中指出：在實際教學的情境中，實習教師所應用的知識基礎 (knowledge base) 大都來自於觀察其督導 (supervising teacher) 的教學行為，此即所謂的「旁觀學藝」(apprenticeship of observation)；在「旁觀學藝」歷程中，實習教師所習得的不僅是教學知識，同時亦包括教學態度。Calderhaed and Miller (1986) 認為：實習教師從昔日教師的教學態度中，評判出何種行為是屬於正面的 (例如：有愛心和耐心的)，何種行為是屬於負面的 (例如：沒有同理心的、沒耐心、對學生大吼，或與學生疏離的教學行為)。此外，教師的「生活經驗」亦對其實際知識的發展影響深遠，教師有許多根深蒂固的想法，是在師資培育前即已形成；例如：何秋蘭 (1997) 在「師院生在集中實習期間實際知識運作之個案分析」研究中，其個案教師之所以對弱勢學生寄予濃厚的同情心，實與其學生時期的打工經驗以及擔任「勝利之家」(專門收容腦性麻痺兒童的慈善機構) 的志工體驗相關。

3、學校同事的影響：許多研究顯示 (顏素霞, 1993; 楊深坑、劉文惠, 1994)：初任教師在教學中受挫時，最常請教的對象是有經驗的同事，而「師院教授」竟淪為初任教師最後考慮請教的人選；其中「遠水救不了近火」可能是原因之一，而其關鍵因素亦可能與其受到「現實震撼」(reality shock) 的衝擊相關。「初任教師」長期接受教育理論的薰陶，無形中對教育構築了美好願景；然而，當其實際踏入教學現場後，或因經驗不足，或因理論知識尚未轉化為實務知識，當其困挫之際，常會歸咎於教學理論的空泛，而對傳授教育理論的昔日教授自然興起批判之意。此時，初任教師對身處類似情境，而卻能勝任愉快的同事，便興起了敬畏與好奇之心；因此「教師在任教數月後，其教學態度與學校同事的相似性，將高於其受教學校 (師範學院) 的相似性」、「任教學校顯然比受教學校更為教師社會化的重要影響機構」(林清江, 1983)；從以上述實徵研究中，可窺見「學校同事」對教師實務知識的影響。

4、理論與經驗的相互激盪：在實際教學情境中，「理論」與「經驗」兩者似乎缺一不可。Lange 和 Burroughs (1994) 以個案研究法，探究十二位小學教師如何在實際教學生涯中，發展專業知識與專業能力的促進。其研究顯示：教師在「理論」與「實際」交織的專業實務 (professional practice) 中，建立起自己的專業認知與能力，並且逐步發展成教師知能；即是說，教師的實務知識與專業能力的發展，是憑藉過去在實際情境中累積的經驗，以及參酌理論逐漸統整出來的知能。而「經驗」之所以重要，乃因其不斷提供教師反省與修正教學的重要線索；Hsien 與 Spodek (1995) 認為：教師的教學實務知識發展，主要源自「個人的」(personal) 與「專業的經驗」(professional experience) 兩大要素。

5、其他相關因素的影響：當探討教師實務知識時，「教師社會化」過程亦為一種不可忽視的因素。結構功能學派的社會化理論模式強調：教師被動接受角色期望與規範，以習得專業知能的過程。符號互動論則以人際間的互動關係，說明教師經由重要他人的影響，習得扮演角色的相關知能。王秋絨 (1986) 統整上述論述認為：教師專業角色的行為發展，是綜合「學校結構」、「個人特質」、「人際關係」交互作用所產生的結果；其他相關實證研究有：教師認知發展的模式 (林生傳, 1994)、教師的人生哲學、專業環境 (包括學校文化及教室生態等) (高敬文, 1992)、生涯選擇 (career choice) (高強華, 1988)、

宗教信仰（羅明華，1996），以及「教師思考」（Elbaz, 1983; Calderhead, 1988）等。

二、科學本質、自然科學觀、科學態度

（一）科學本質

1、科學本質的探究

有關科學本質的研究與實施，常影響我國自然科學的教育方針。科學教師受到科學課程及教科書的影響，通常認為教書的主要任務是「把一本書教完」；因此，在教學過程中所強調的，多半是科學術語的解釋與背誦，並且忽略知識的理解與應用。許多自然科學教師亦缺乏哲學、社會學、科學史等知識；因此，誤認為科學教育是傳授科學的知識。1958年俄國發射第一枚火箭，向以科學教育龍頭自居的美國，也因此對科學教育產生質疑；因此在1960年代美國開始一連串的教育改革，並且將「從做中學」、「探究式學習」列為課程改革重點，課程中也幾乎是以實驗、觀實為主要課程。而台灣則是在最近幾年，才陸續加入科學本質相關課程。然而，自然科學教師對於科學本質的認識，除須釐清自我概念外，更須以較正確的論點從事教學，方能引導學生發展全面性的科學教育。

2、科學本質的特性

科學探索是一種對自然界的理解工作，企圖創立一種可以提供預測與應用的新知識。Edward Teller (1991)認為科學家有三種任務：一是理解(understand)，其次是解釋(explain)所理解的事情，最後是將結果應用在可以理解的範圍。科學的定義可以是狹義的，但廣義的科學顯然較能被各方領域的學者所接受；就廣義的定義而言，僅以某種被多數人承認的方法進行探究，並將研究結果發表，皆可稱之為科學；狹義的科學，則是較嚴謹且被科學社群所認同的探索，其須具備下列特性：(1)可驗證性(testability)：科學可一再檢驗而不改變，其禁得起眾人檢驗；(2)可信度(reliability)：科學經過檢驗的結果能夠被相信是真的，並且放諸四海皆準；(3)明確性(precision)：科學不能是模糊或曖昧不清楚的，它必須十分明確，並且一目了然；(4)系統性(systematic)：科學具有邏輯關係，不能前後矛盾，並且可用任何方式加以驗證；(5)理解力(comprehensiveness)：科學須具有高度解釋能力。

3、科學本質的內涵

科學本質是以社會科學研究方法進行研究，因此，科學本質與一般科學專門科系所教授的科學知識不一樣。在科學教育的發展過程中，科學本質已從潛在課程發展為「型式課程」；世界上主要國家的課程，已將「科學本質相關課程」列為主要的教育目標。AAAS(1989)的學者建議將「科學本質」分為三個領域：

(1)科學世界觀(the scientific world view)：自然界是可理解的、科學知識是可改變的、科學知識並非很容易就可推翻、科學不是「萬靈丹」、不能解決所有問題。

(2)科學探究活動(scientific inquiry)：證據對科學而言是重要的，科學是邏輯與想像的合成體、科學知識能說明自然界現象並具有預測功能、科學家嘗試驗證理論並且儘量避免誤差、既定的科學知識並不具有永久的權威地位，常態科學會影響科學的研究方向，並於必要時產生科學革命。

(3)科學志業(the scientific enterprise)：科學是許多不同科學領域的集合、科學的事業有

許多機構來進行，例如：大學、工業界、政府等，各種領域的科學家在世界各地活動；科學活動受到社會價值觀的影響，科學知識因資訊傳播發達而促使科學進步；從事科學必須考慮倫理的原則，科學家兼具科學專業及公民身份，其常利用科學思考的特性來解決公眾事務。

4、科學本質的特色

- (1)「科學本質」一詞是個集合名詞：其集合許多觀念，包含知識、方法、科學事業等，當人以一個概括名詞，形容科學本質時，則可能忽略其自身獨特的想法，因此要弄清楚科學本質的向度。
- (2)科學本質會隨情境而有所不同。
- (3)使用工具時要充分理解其發展的理念。
- (4)使用工具時要注意質的工具或量化工具的適用性。
- (5)科學本質的內涵，會隨著研究旨趣的不同而變遷，所以要注重評鑑、比較與工具的了解。

(二) 自然科學觀

1、邏輯實證主義影響的科學觀：

(1) 科學知識的層面：

- A、科學知識的確認：科學與非科學最明顯的區別，在於科學的探究模式是歸納法；沒有遵循此探究過程的結果皆為無效，而不被稱為「科學知識」。
- B、科學知識的地位：科學知識形成過程被認為相當客觀，並且對自然界提供一個真實的描述，因此其不易改變，而科學知識常被視為「絕對客觀真理」。
- C、科學知識的成長：利用唯一的科學方法，將所觀察到的資料加以驗證假設，期若可被證實，即為一種「科學知識」，而科學知識的進步是一種真理的累積。

(2) 科學方法的層面：

- A、觀察活動：觀察是科學知識的來源，而且觀察是一價值中立、客觀的活動，不受任何任何因素(如：觀察者的已有知識、理論和信念)的影響，故所得的資料一定是客觀的。
- B、科學方法：科學的探究模式可分為四個階段：收集有關的全部事實、對這些事實加以分析、比較和歸類、從這些事實中抽離出普遍性原理(假說)、以及在事實中重新檢驗已經提出的假說。這是一套眾所公認的科學方法，凡沒有依循此模式的方法，即不被視為科學方法，而且可適用於任何學科領域的研究。

(3) 科學志業的層面：

- A、科學家的角色：科學家的任務在於發現自然界已存在的真理。
- B、科學社群的重要性：科學家被認為是一個價值中立、客觀的研究者，即無意識的研究者。

2、建構主義影響的科學觀：

(1) 科學知識的層面：

- A、科學知識的確認：由於科學知識是科學家想像及邏輯推理的創作，任何科學家發展出來的理論，必須藉由科學社群的認同以決定其價值。
- B、科學知識的地位：科學知識可能因為觀察工具的進步，或未曾出現反例而受到質疑，

其僅是一個暫時成立的假說，隨時可能被修正或為更好的假說所取代，故科學知識是暫時性及可修改的。

C、科學知識的成長：由於科學知識是人類想像與邏輯推理的創作，然而，凡有「人」的因素，即不可能達成完美境界；因此，不論一個理論對某種現象的解釋多麼完美，其仍可能有其它的理论，可以解釋得更好。理論經由不斷地檢驗、修改、甚至偶爾被捨棄的過程中，其對自然界的描述與解釋，仍無法達成完全絕對真理，然其會愈來愈趨近於精確真實。

(2) 科學方法的層面：

A、觀察活動：不可能有「絕對客觀、毫無成見的觀察」，不同的觀察者即使在相同地點、觀察相同現象，其所觀察的結果亦可能不同；因其感官所察覺的訊息，主要決定於觀察者已有的知識、信念與理論；因此，觀察的結果不可能是價值中立，其可能是理論的蘊涵(Theory¾ laden)。

B、科學方法：科學事業的領域相當廣泛，每位科學家的文化背景、工作情境可能有所不同；因此，從事科學研究的環境是無法相同的，其無法定義出對所有情況皆適用的單一科學方法。

(3) 科學事業的層面

A、科學家的角色：科學家並非僅是遵循科學方法的技術人員，科學家的工作是一種似藝術性質的創作。如果以傳統的科學哲學觀來看，科學知識是論述人類宇宙事物的內容，而科學家的任務是「發現」(discovering)；如果科學知識是人類創作，而科學家的任務則是「發明」(inventing)。

B、科學社群的重要性：科學家在從事科學活動時，並非是一個價值中立、客觀的研究者，其是一個有意識的人，故面對研究結果時，會因所持派典不同而有不同的解釋；並且在同一派典下所發展出來的知識，必須由科學社群共同決定其價值。

(三) 科學態度

Chiapetta 等人(1998) 將科學本質分為：用來探究大自然的一種思考方式(a way of thinking)、一種探究的方式(a method and a way of investigation)、建立知識體系的集合體(a body of knowledge)以及科學與技術、社會的互動(its interactions with technology and society)四方面來探討，茲分述如下：

1、科學是探究自然界的「思考」模式 (Science as a way of thinking)：(1) 科學須建立在真實的證據上，甚至根據證據可推翻權威；(2) 知識是無法絕對客觀、正確的，只能儘量避免偏見與誤差；(3) 科學知識的過程是建立在「提出假說→驗證→提出結論」的過程；(4) 歸納法與演繹推理在科學上佔有重大地位，然其亦有侷限性；(5) 因果關係的推理只能視為一種可能，而非絕對關係；(6) 科學家必須時常做自我反省，並且對任何現存的理論進一步思考其合理性；(7) 科學是一種信念(belief)、想像(imagination)、推理(reasoning)、因果關係(cause-and-effect relationships) 與自我檢驗(self-examination)。

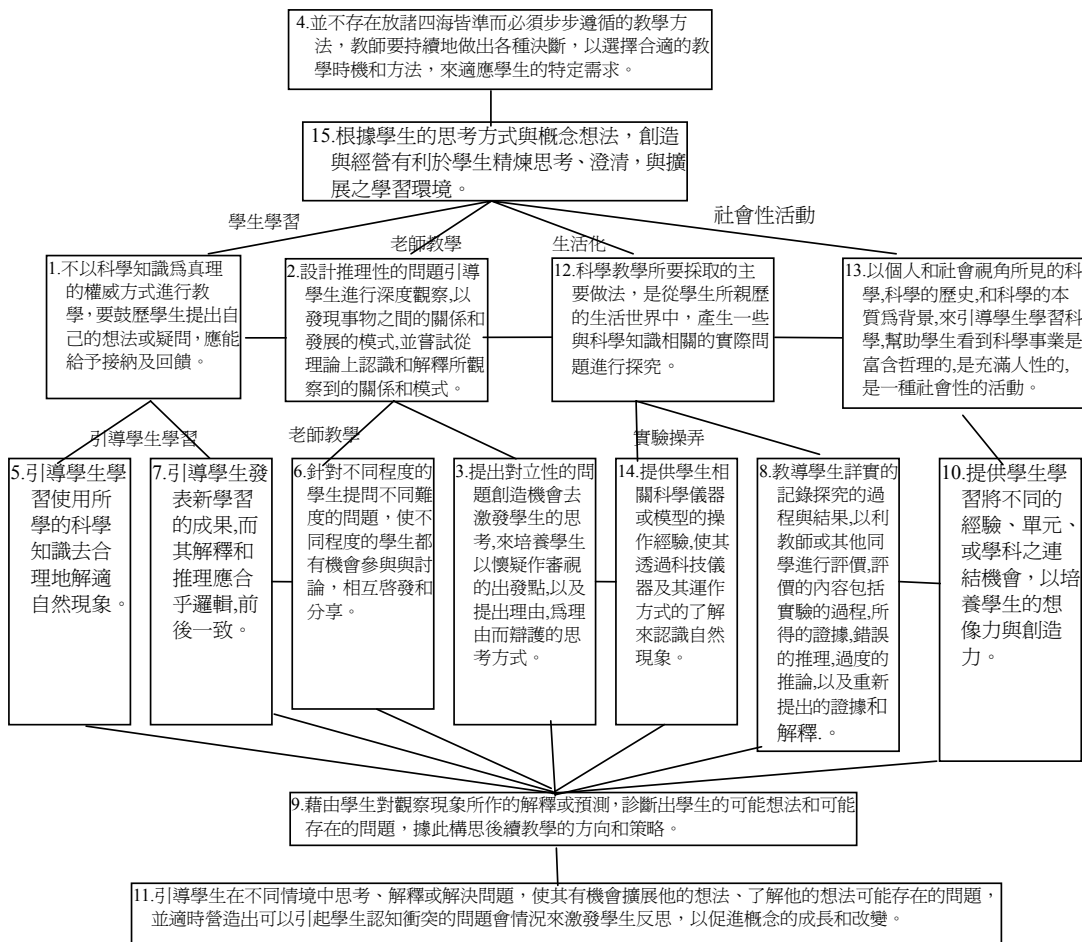
2、科學是一種「探究」的方式 (Science as a method and a way of investigation)：(1) 科學

家所採用的方法沒有一定程序，而是對問題採取有組織的方式；(2) 不接受毫無根據的資料，並非所有的問題都能被解決；(3) 科學是一種假設(hypothesis)、觀察(observation)、實驗(experimentation)與數學(mathematics)。

- 3、科學是「知識的集合體」(Science as a body of knowledge)：**(1) 科學家常使用較不讓人懷疑的方法（即所謂的科學方法），來建立科學的知識體系，然而這些科學知識必須經常面對質疑、驗證；(2) 進而發現其他錯誤的地方，加以修改，甚至完全推翻，或證實其合理之處而接受它；(3) 科學知識具有動態(dynamic)與暫時性的本質；(4) 科學是一種事實(facts)、概念(concept)、原理與定律(principles and law)、理論(theories)與模型(models)；(5) 科學是技術與社會的互動(Science and its interactions with technology and society)。

(四) 符合科學本質教學模式圖

依據洪振方(2001)之科學本質轉換至教學策略的十五項命題，而形成其所認為較符合科學本質的教學模式，如圖一所示：



圖一：符合科學本質的教學模式

三、自然科學教師實務知識

(一) 科學教學的知識

知識通常被分為「敘述性知識」與「程序性知識」兩種層面，現今職前教師的培育，通常僅教授「科學本質觀」的敘述性知識；誠如「科學知識具有暫時性」的知識宣稱，教師如何能將科學本質的敘述性知識，轉化成程序性知識？即是說，教師如何將此知識宣稱轉換到實際的教學實務？如果教師不能將此概念轉換，其如何能期待學生在學習「科學本質觀」後，能將之轉換到實際的生活學習中？Hurd (1969) 認為：教師對於「科學是什麼？」的概念，不只影響其教學內容，其亦影響教學方式；因此，教師將其對科學本質的了解，落實於教學活動中，是達到有效教學的重要途徑之一。然而，教師縱使具有現代的科學本質觀，其是否知道如何將「科學本質觀」轉換到實際的教學應用層面？

Magnusson 等人(1999)認為科學教學的知識內容(Pedagogical Content Knowledge: PCK)包括：科學課程、科學教學、科學素養評量、學生理解科學以及教學策略等五種構成要素。科學課程的革新涉及科學本質、課程、教學、評量以及教師等層面；為減緩「科學教育研究與課程改革」理論與實務間的落差，Shymansky 與 Kyle(1992)主張必須建立一個合宜的「課程改革研究模式」包含：(1) 需要啟動一些長期的、綜合性的研究計畫；(2) 要強調溝通與合作的價值；(3) 學校課程改革與師資培育必須協同並進；(4) 建立有效課程改革研究的經驗分享途徑。

(二) 教學實務的轉換

教師科學本質觀的改變，將影響其教學方式的改變，也啟動了教材設計的修正，或引導學生學習方式的改變；如何促使教師具有現代的科學本質觀，應看到教師本身及其教學方式的改變，而非教師教授學生科學本質的知識而已。如果教師科學本質觀的改變，只是教師將科學本質觀的知識教給學生，其與教師教授牛頓力學中 $F = m \times a$ 的公式讓學生去背一樣，沒有任何意義。因此，教師在具有科學本質觀後，應要學習如何轉換到實際的教學實務上，進而啟動學生科學本質觀的改變。例如：(1) 幫助學生連結課程內容：學生極難由科學活動中主動思考科學本質的內涵，因此教師必須主動幫助學生連結課程內容與科學本質的內涵，而非讓學生自行連結；(2) 配合教材注入科學史的素材：此將有助於學生了解科學知識的形成過程，對科學面貌有完整的認識；(3) 營造一個類似於科學家探究的科學情境：而非只是讓學生操作食譜式的實驗步驟；(4) 將科學探究精神融入教學經驗：教師不僅要增進自己對科學本質的了解，傳達科學本質的教學能力，更必須把科學本質融入其教學經驗中，唯有重視它，才可能在教學中有良好的學習過程。

(三) 科學本質的實踐

科學教育學者或教師應該拋棄科學家那種「科學自大」、「科學唯一」的思考方式，所謂「科學的限制」不是科學不能解決世上所有的問題，而是科學本質上的缺陷，此在意義層次上是絕然不同的，了解這些將使教師更小心地使用科學與科技產品，了解這些才能發現真實與虛幻的距離；要落實科學本質的教學，可有下列幾個向度：

1. 科學史的真實呈現，了解科學的，人為因素。
2. 破除科學歸納法唯一的迷思，建立科學方法多元化的思維，鼓勵創造思考。
3. 討論活動中，重視科學社群情境的營造，呈現典範競爭，科學動態革命的原貌。
4. 適時提出科學、科技與道德兩難的問題的思考，建立從人性出發的科學觀。
5. 鼓勵親近自然，尊重非科學的思考，注重生活情趣。
6. 鼓勵對科學或科技的「產品」提出質疑，包括從非科學的觀點，並主動反省自己對科學或科技的態度是否太過積極或消極。
7. 鼓勵個人意見表達也尊重大多數人的意見。

(四) 對科學教育的影響

1、**科學知識是否為真理？**科學知識既被視為真理，讓學生獲得此真理，是否即為重要的教學目標？教師的教學方法是以「傳授知識」為取向？而忽略讓學生理解知識與應用的知識？在評量時，是否太著重於紙筆測驗的形式？此結果是否造成學生以背誦的方式來學習科學知識？相反地，教師若能以實地操作的教學方式來進行教學，則學生將朝向理解的方式來學習科學新知。

2、**觀實是否絕對客觀？**有一派理論強調，只要是經過適當訓練的觀察者，絕對可以發現自然界中，早已經存在的真理；其認為只要透過觀察，就可獲得相同的科學知識。然而，事實上卻可能是：透過觀察，學生所得到的結果，通常是多元化的結果；因此，學習就是將觀察到的結果加以討論，進而嘗試達成共識，如此才可能是真正的觀察學習。然而，目前的學校教育一再地讓學生「過度樂觀」，認為觀察能夠得到真實的一面。

3、**科學探究方法是否唯一、到處適用？**傳統的科學教育認為：科學方法是唯一的、到處皆適用，並且有一套固定的步驟。當教師進行科學探究活動時，會特別強調步驟，甚至誤解科學方法只是一個接著一個的步驟，而忽略此一系列的程序是有邏輯推理的意義；其過於強調歸納主義的科學方法，將導致學生及老師把科學的探究視為驗證過程。

4、**產生科學知識的過程是否客觀？**科學知識的獲得並非絕對客觀，科學家必須根據其先備知識及信念，在心中主動建構，並且在科學界獲得肯定，才能成為科學知識。學生的學習必須是主動地擷取，對他們是有用、真實且密切相關的訊息，並且將此訊息與自己的先備知識連結，甚至改變原來的想法。因此，學生與科學家在獲取知識時，受到先備知識的影響。

5、**科學活動是否受社會的影響？**科學是一種中性的活動，不受社會、經濟、歷史的影響，因此，科學被認為是真實的、可信賴的。然而，事實上是，科學與社會二者是互相影響且密不可分的。

6、**科學知識是人類心靈的創造物？**科學是人類發揮創造力與想像力的成果，在教學過程中，從事教學的教師，若不能認同創造力與想像力的重要性，偏向於使用講述法，而不顧及學生的起點知識，其將妨礙學生開創自由心靈的思考行動。

四、研究假設與理論架構

(一) 本研究之研究假設：

- 1、科學本質、自然科學觀與科學態度，影響自然科教師實務知識之改變。
- 2、自然科教師實務知識之發展歷程及影響因素與一般實務知識之研究不同。
- 3、兩位自然科教師實務知識的發展歷程及影響因素對實務知識的研究發現有所啟示。

(二) 自然科學教師實務知識之內涵與形成之可能架構

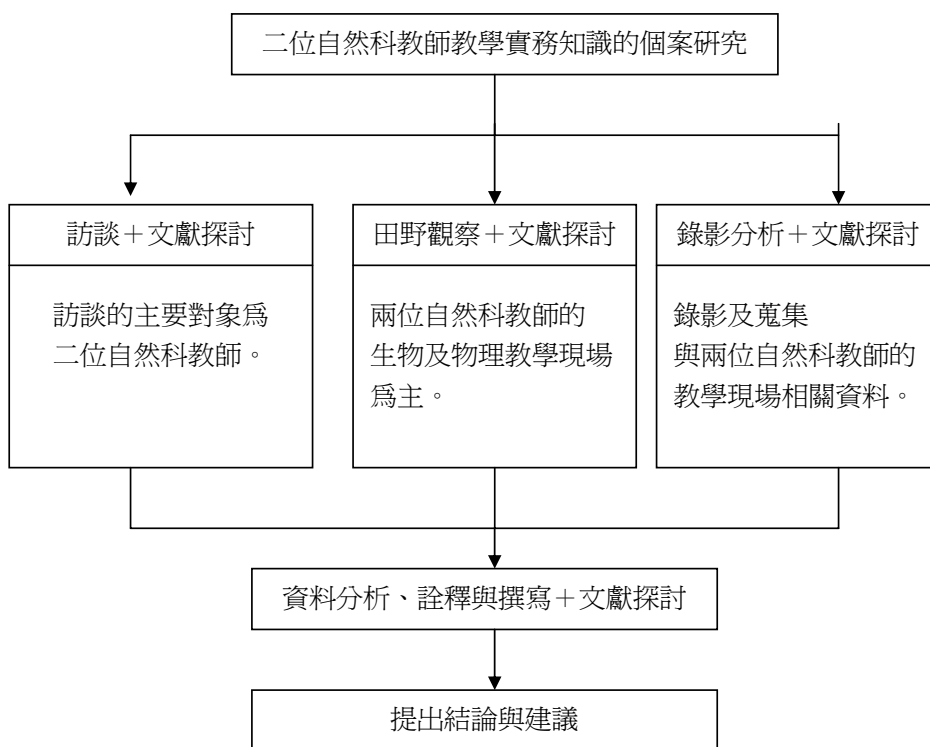
茲以下表勾勒自然科學教師實務知識之內涵與形成之可能架構：

自我省思	—>理解體驗	—>觀察學習	—>建構類化	—>測試含意
1.個體經驗與構想	1-1.從事教職前的生活經驗。	1-2.任教後實際的教學演練。	1-3.教學所面臨的境況。	1-4.教學所面臨的挑戰。
2.自我認識與探索	2-1.釐清自己教學實務知識的形成因素。 2-2.思考自我角色與人際關係。	2-3.將自己先前觀點擱置，從另一角度重新認識。	2-4.感覺自己教學實務知識有所改變。	2-5.以內在思維(2-6.以外在要求)為基礎，而有所改變的教學行為或作法。
3.世界發展的看法	3-1.非線性的人、事、物發展觀視。	3-2.生活世界之經驗與習性。	3-3.理論與實務之辯證。	3-4.事件中問題澄清與解決。
4.思考過程與關注	4-1.覺察事物現象可被掌控、評鑑、具經濟效益與有效性。 4-2.能探索事物所蘊含的意義及存在緣由。	4-3.事物現象存在著壓迫、制度化或霸權。 4-4.覺察自己當下意識與身心狀態的變化。	4-5.能迅速評估各種可能方案，找到最佳解決方式。	4-6.掌握並解釋該事物現象、測試新的假設與行動。
5.自然科學的態度	5-1.自然科學知識的形成。	5-2.自然科學的研究態度。	5-3.科學態度的影響。	5-4.懷疑、好奇、開放性思考。
6.實務知識之形成	6-1.回顧過去經驗的有效性，以具有個人意義之方式，來理解當時之境況。	6-2.考量社會條件與限制。	6-3.在建構實務知識過程中，不斷省思與聚焦澄清。	6-4.於不斷測試行動中，尋找問題解決之最佳模式。
7.實務知識的更新	7-1.指個人於實務工作歷程中，建構己身與展現自我知能。	7-2.賦予實務經驗意義，以增強自我具體行動力。	7-3.從生活中建構己身，經由行動不斷測試而形成的系統概念。	7-4.理解「該如何變化更新自我知能」。 7-5.增強自我知能的廣度(多元殊異性)與深度(內涵層次性)。
8.教師的專業成長	8-1.與教師先前經驗連結。	8-2.支持教師面對複雜的情境。	8-3.教師多方與人合作並且在真實教室中實踐。	8-4.長期實施、促進教師反思。

參、研究方法

本研究探析二位自然科教師教學實務知識的內涵、形成緣由、發展歷程以及影響因素，以作為此個案研究之初始值，之後以文本模組與工作坊介入（對象包括這兩位老師以及其他自然科學教師），最後再回到此兩位老師的觀察教室、進行類似一開始的個案研究，第三年分析所得的實務知識則作為末態，然後觀察與探析從初始值到末態之間的變化。

本研究主要使用訪談、觀察及錄影資料分析，訪談的對象為二位自然科教師，觀察及錄影則以這兩位自然科教師的教學現場為主。並且同時於訪談及觀察的過程中，蒐集相關的文件資料，以作為分析與詮釋之參考。在訪談、錄影、觀察之後，即對資料進行的分析，並將訪、談錄影及觀察的實地筆記內容轉為逐字稿，透過編碼方式對資料進行分類與詮釋，並對相關內容進行三角檢定，以相互佐證。本研究流程如圖二：



圖二：研究流程圖

一、質性個案研究

質性研究是在自然的情境下，以研究者自身為研究工具，採用多種蒐集資料的方法對社會現象進行整體性的探索，使用歸納法來分析資料與形成理論，透過與研究對象互動，對其

行為和意義建構，以獲得理解性的一種活動（陳向明，2002）。而個案研究是指所研究的是當前的現象，發生在真實的生活裡，且現象與情境（背景）往往無法清楚分割或界定。在進行實地研究之前，有個理論命題指引研究所要觀察的範圍，藉著各種資料蒐集及分析的方式，對有界限的系統，如個人、團體、事件、機構等作深入詳實的描述、詮釋與分析（Yin, 1994/2001）。其研究目的在於深入瞭解一個現象發生的過程，而不是在作假設考驗（林佩璇，2000）。

（一）研究場域

一個位居台北市鬧區的著名國中，我們獲得兩位自然科教師的鼎力協助，一位是物理科教師 K，另一位是生物科教師 L；教學觀察與錄影工作是在其實際教學的班級進行。

（二）研究對象

K 教師給研究者的印象是充滿活力、平易近人，並且很願意與人一起分享想法的自然科教師。L 教師給研究者的第一印象是和藹可親、思慮清晰，言談間遣詞用字謹慎小心，擅長多媒體教學課程。

（三）研究進程

本研究自 2004 年 9 月初開始，進行為期 12 週的教學觀察、錄影及訪談研究工作；每次的教學觀察、訪談與錄影，皆由研究者進行逐字譯稿與觀察登錄工作；2005 年元月至 3 月進行資料分類編碼以及詮釋理解的三角校正工作。第一年的研究方法採用訪談、觀察與問卷調查法，透過兩位自然科教師學科教學實務知識的內涵、形成緣由、發展歷程以及影響因素的訪談歷程，從其班級教學實務工作的錄影資料分析，研究者以現象學內容分析方法循序整理主題概念，並且將訪談抽取的主題概念與文獻中的理念相互對照，由自然科教師自我角色與教學實務的反思以及師生班級情境的共同建構，發展國中自然科學教師實務知識的內涵、形成與影響因素之個案研究行動。

二、研究資料蒐集

本研究的資料收集方式，主要經由研究者之觀察、錄製、訪談三種方式取得（Miller & Crabtree, 1992：3-28），茲分述如下：

（一）教學觀察

本研究觀察資料的目地在於描述被觀察的場合，包括場合中所進行的活動、以及參與活動的人們，以從被觀察者的觀照取向來看所被觀察者的意義（Patton, 1990/1999）。研究者在教學現場採取半結構式的觀察，進行為期 12 週的教學觀察，主要觀察指標為：

- 1、**教師的覺察與反思**：教師於教學現場說出自己所覺察的具體事項、對自己教學行為的看法、對學生反映或行為的覺察語言，例如：我覺得、我想、是不是我們要、我感覺、我以為... 等具體話語。
- 2、**教學所面臨的挑戰**：教師於教學現場面臨教學挑戰的實際案例，例如：學生的不合作、

其他教師的不同意見、傳達訊息的困難、難以表達或說明的教學內容、學生的不能理解或抗拒...等具體案例。

3、理論與實務之辯證：由於教師所面臨的情境複雜多變，因此教師在實際教學過程中，其原有的教學認知模式，會產生理論與實務間的辯證歷程；例如：教師於教學現場表現與訪談內容不符合、將困挫歸咎於理論的空泛或對教育理論興起批判之意、在教學過程中透過有形途徑對理論加以駁斥、教師（為使教學活動流暢）以最實用但非理論所主張的知識去處理教學實務...等具體案例。

（二）教學錄影

錄影設備能補捉教學現場不被注意或容易被遺忘的連續性細節，其能長期且仔細地記錄教學現場的師生互動，特別適用於微觀地分析人們的溝通與互動過程；例如：表情、手勢、姿態、口語的溝通和視覺的型態等，拍攝的影片可暫停或重複分析。然其可能受限於使用者的觀點，並且亦可能干擾現場和改變現場師生的日常行為。本研究蒐集個案教師教學錄影帶共有 38 卷，計 38 堂課，其中物理科 K 教師的教學影帶有 19 卷，共 19 堂課；生物科 L 教師的教學影帶有 190 卷，共 19 堂課。教學單元分屬於「生物體的構造」、「養分和能量」、「運輸作用」、「直線運動」、「力與運動」、「功與能」等；另外再配合研究者與個案教師的訪談錄音、學生作品、教師講義等。

（三）個案訪談

本研究訪談的目的是去發現存在於他人心中的是「什麼」？其允許讀者進入其他人的觀照之中，從那兒讀者可以找到無法直接觀察到的事件（Patton, 1990/1999）。另外，也可透過對話的歷程，有助於立即確認瞭解的程度，也可擴展問題的層次，有時參與者所提供的資訊超越研究者的既定假設（林佩璇，2000）。本研究以半結構式訪談為主，透過事先準備好的訪談大綱進行訪談，而訪談大綱只是指引訪談的方向，其問題及順序可依當時情境做彈性的調整；因此，其彈性度最大，能夠順適任何顯現為適當的向度，其大部分的問題，是從立即的情境脈絡中流洩而出，主要是與參與觀察結合，所以，並無任何預設好的問題（Patton, 1990/1994）。

在個案訪談資料的蒐集方面，本研究蒐集個案教師訪談錄音帶共有 12 捲，計 12 小時，其中物理科 K 教師及生物科 L 教師的訪談錄音各半。訪談大綱如下：

- 1、您感覺自己從事教職前的生活經驗，是否影響任教後的實際教學演練？
- 2、您感覺自己目前所面臨的教學境況或挑戰？
- 3、您感覺自我的角色與人際關係，是否影響自己教學實務知識的形成？
- 4、您感覺生活世界的經驗（或是理論與實務之差距）使否影響自己教學事件中問題澄清與解決？
- 5、在教學歷程中您如何覺察自己當下的教學（學生能夠明瞭）或是意識到（自己能理解學生的學習狀況）與身心狀態的變化？
- 6、您感覺所謂「自然科學的態度」會是什麼？懷疑、好奇、開放性思考？您如何於課程中實踐？

- 7、您感覺自己過去「所謂較得意的教學經驗」會是什麼？考量社會條件與限制？您如何理解當時之境況？
- 8、您感覺在自己的教學實務工作中，有什麼自覺是「特別的感動」教學經驗？您覺得有意義、有成就感，或是學生的回饋，您感覺很不錯的？
- 9、與先前的教學經驗連結，您感覺在自己的教學實務工作中，有什麼自覺是「複雜的情境」或是「在教室中真實的實踐」？
- 10、您感覺自己過去或現在「與學生或其他老師的合作經驗中」，讓您覺得特別難忘，或覺得震撼的經歷？

三、研究資料分析

(一) 資料轉譯

在教學錄影及訪談資料收集之後，研究者進一步運用現象學的內容分析方法，針對此二位自然科教師之訪談及錄影資料進行分析與詮釋。基本上，訪談及錄影資料的收集與資料分析是同步進行的，隨著資料收集飽和度，調整訪談內容的問題與資料收集方向。首先，完成訪談及錄影工作之後，就由研究助理與工讀生將訪談錄音帶及錄影帶，進行逐字轉譯的工作；然後，再由研究者針對各個訪談及錄影帶文本逐字稿，進行文本資料的歸納、比對與分析工作；最後，透過跨個案的文本資料對照與比較過程，進行概念萃取工作，逐步建構出本研究主軸概念架構。

(二) 資料編碼

本研究在錄影資料分析部份，係採實徵現象學的資料分析方法，其特色可歸結為四點：(1)強調現象的結構面；(2)透過現實話語的掌握來進行分析；(3)注重對話語分析操作方法的嚴格步驟；(4)詮釋活動內在於研究過程。此編碼步驟為：描述受訪者的教學經驗過程，從而達到教學經驗的一般性結構敘述。更具體的說，第一步是浸泡在訪談資料中反覆閱讀，然後找出敘說者描述的經驗現象的整體重點。其次，將該現象相關的命題顯題化，接著並對種種命題做窮盡的描述。於是，這些命題的相關述，就成了受訪者的「置身結構描述」(situated structural description)，他們的具體處境、生活世界的教學現象，便得以透題出來。最後，找於其他受訪者之「置身結構」共同主題。從其共有的主題中，發展出普遍的處境結構，依此表達出所有受訪者經驗到的普遍現象。

本研究在訪談資料分析部份，係採詮釋現象學的資料分析方法，其特色可歸結為四點：(1)視特定生活經驗為文本脈絡，經常更具有個人特質；(2)放大某種特定的經驗或意象，直至視域融合；(3)無固定明確的分析步驟，認為經驗的描述需要不斷重寫；(4)研究時保持部分與整體間的平衡觀照。其編碼步驟為：回到錄音逐字謄稿，以尋找對話中的相關部分來探究這個意象。當在謄稿中遭遇到某些經常出現的關鍵字詞時，或是受訪者特別注意在哪裡或是如何尋求時；研究者雖然必須忠於受訪者的經驗，但由於研究者慢慢找到了整體方面的主題，所以，在回頭詮釋部分細節時，研究者可能會得到一些超出受訪者的理解。

雖然上述的區分並非唯一的區分，然而，研究者藉以刻劃出現象學方法中蘊藏的幾個共同哲學原理：(1)以現象學的描述法直接面對生活經驗；(2)在描述的結果方面，突顯意向性(intentionality)的結構與個別在世存有的置身處境；(3)透過不斷的交互詮釋活動，讓不同語言論述與不同意向結構間得以對話，遙指出共同的生活世界。

(三) 研究的信效度

對研究者而言，詮釋學的視角乃基於社會(知識)是建構出來的，所謂「知識」的宣稱，本身便包含許多價值、權利與隱性的先前假設(此可視為過程與時空的產物)；所謂的「真實」有其時、空、人、物的歷史、地域、文化、社會階層脈絡與意涵，而非所謂的「普遍原則」所能滿足；因此，質性研究必須收集時、空、人、物等各層次的資料，來說明分析和詮釋此現象。此模式並非單一種方法或觀察，而是整合不同方法與資料的理論性嘗試。Lincoln與Guba(1984)認為：「信度」是可重複性，「效度」是指可靠性、穩定性與一致性；所謂「外在效度」是指「資料的可轉換性」，經由受訪者所陳述的感受與經驗，研究者能謹慎地將資料的脈絡、意圖、意義、行動，做資料性的描述與轉換成文字陳述；而所謂「內在信度」是指「個人經驗的重要性與唯一性」，因此，如何取得可靠的資料，是研究過程中運用資料收集策略的重點。Hammersley(1990)提出「效度」即「反省」；Guba與Lincoln(1994)提出「值得信任」來取代「效度」，其採取批判性的論點，強調研究者對自身視角的自省、自覺並且注重被研究者和讀者的聲音，以及研究成果的行動意義，特別是對人類尊嚴、正義的正面意涵。

本研究亦採取Patton(1990/1994:394-395)所主張以四種形式的「三角檢定」(triangulation)來確認研究資料的可信度：(1)方法的三角檢定：採不同資料的蒐集方法，以檢驗研究發現的一致性。(2)來源的三角檢定：在同一方法中檢驗不同資料來源的一致性。(3)分析者三角檢定：使用多個分析者重新審查研究發現。(4)理論—觀點三角檢定：使用多種觀點和理論去詮釋資料。本研究採取「來源、分析者」三角檢定的方式，來對相關資料進行檢證。首先，在來源的三角檢定方面，透過比較「觀察資料、訪談資料、錄影資料」、「不同學科教師的觀點，生物及物理科教師的觀點等」、「公開場合與私下言談的言論」，以了解這些質性資料的一致性如何，若未一致，則對其為何產生這些差距加以探討；另外，在分析者三角檢定方面，透過協同研究成員及兩位自然科教師的事後資料確認工作，針對相同的質性資料各自加以分析，然後，比較彼此的發現，若結果未出現一致，也對其產生差距的原因加以討論。

(四) 研究倫理

由於研究者與研究現場的人是長時間、密切的、及信賴的關係，因此，在本研究的歷程中，有幾項是研究者特別注意的事項(Patton, 1990/1999; 黃瑞琴, 1991)：

1. 徵得研究對象的同意。
2. 不與其他人談論有關研究現場所發生的事情。
3. 在最後研究報告的呈現階段，需將研究對象與場所匿名處理。
4. 對研究現場所發生的事不作任何評價與批判，因為，研究的目的是在於蒐集資料，而非改

變他人。

5. 研究者要保有社會性的覺知，對研究現場的人、事、結構、氣氛保持相關的敏感度，以符合研究現場的倫理。

四、研究資料詮釋

本研究針對兩位自然科教師實務知識的形成發展以及影響因素，進行研究資料之詮釋如下：

(一) K 教師及其自然科教學實務知識

一、K 老師及其實務知識

在 19 堂自然科學課程的教學錄影中，研究者觀察 K 老師實務知識的特徵及其出現的次數；並且分析在 6 次的訪談錄音中，K 老師曾經表示相關的態度或信念（如表一），其顯示 K 老師在教學歷程中經常使用的實務知識，茲分述如下：

表一：K 老師實務知識的內容及其相關態度或信念

序號	實務知識的內容	教學錄影出現次數	相關態度或信念	訪談錄音出現次數
1	抽號問答或點名提問	133	抽號問答可公平對待雙峰同學 *透過問答可影響不專心的學生	38
2	強調記憶或背誦公式	111	公式要會背才可能學會運用 *沒時間說明同學也不一定懂	13
3	生活比喻或舉例說明	103	教學生活化以提昇學生能力 *不舉些例子恐怕學生聽不懂	14
4	電腦投影或影片教學	67	教材的編排影響老師的教學 運用器材能增進學習的功效	6 7
5	引導同學思考或發問	66	自我覺察影響個體學習抱負 學生經常不加思索全盤接受	11 8
6	強調考試解題的技巧	40	學會解題技巧才能應付考試	19
7	以手勢或行動作比喻	39	抽號問答可公平對待雙峰同學 *透過問答可影響不專心的學生	38
8	詢問同學有沒有問題	35	老師要了解學生到底懂不懂	4
9	顯示不悅或指責同學	32	許多學生不用心並且不用功 *同學不聽話實在是力不從心	13
10	要求同學動手或實驗	26	實際演算能力影響物理學習	8
11	吟詩或哼歌緩和氣氛	15	教學是一種人際互動與協商 *教學要忍耐要能學習放輕鬆	13
12	鼓勵同學理解與思考	13	學生要了解讀書方法的運用	5

			學習理化觀念的了解很重要	7
13	強調新舊學習之聯結	11	舊學習會影響新學習的功效	12
14	強調同學間合作學習	10	抽號問答可公平對待雙峰同學 *透過問答可影響不專心的學生	38
15	使用協商或激發方式	9	教學是一種人際互動與協商	13

*表內隱信念（研究者的觀察詮釋）

（一）抽號問答或點名提問

1、K 老師以「抽號問答或點名提問」的方式，特別照顧那些「搞不清楚狀況的學生」，並且經常藉由提問，來促使「不用功的學生」學習，以加深學生的印象。

在觀察 K 老師這個人及其實務知識的錄影資料中，研究者發現 K 老師在上課時，特別喜歡以桌上的籤筒抽號碼，來點學生的座號回答問題 (kD 0922:06.13); K 老師認為「抽籤」代表著公平，除了公平的好處以外，還可以特別照顧那些「應該要照顧的人」他說：「像那些不用功、特別搞不清楚狀況的學生，應該要照顧一下 (KT12.23:40.39)。」

當 K 老師叫學生起來回答問題，而學生答不出來時，他通常會再抽號碼，叫另一位同學來回答 (kD0922:25.24); K 老師認為特別是針對成績較差、較不用功的學生，可以藉由抽號問答的方式，來引導同學學習，促使同學上課專心一點、警醒一點，他說：「我沒事就問他，有事也問他，其實問久了，他自然就會了，等於是強迫他學習，又可加深他的印象；有一個學生我叫他背，他說他不會，我說沒關係，我每天問，我上課就問，問了幾遍他就會了 (KT12.23:40.39)。」

2、藉由「抽號問答或點名提問」的方式，來引發同學間「相互學習」的氣氛，並且照顧那些經常被老師忽視的「特別安靜的學生」。

研究者發現 K 老師喜歡，持續地對那些「不會回答問題的學生」問話，有些學生似乎被逼極了，會低頭聽旁邊的同學告訴他答案 (kD09.22:25.45)。在上課中老師會說：「看一下別人寫的，再看看你寫的，告訴我，你寫什麼東西啊。(學生：我不知道...) 你不知道，我不是要你去問人家，你在寫什麼嗎！(kD12.23:11.53-3)」; K 老師認為在課堂上，有時候會讓想辦法製造機會，讓那些成績較好的同學，讓他們負責把成績較差的、聚集在一桌的同學教會，他說：「多多少少教一點！而且學生與學生之間好像也比較容易溝通，『老師的話』好像文言文一樣，我的方法就是自己下去轉一轉、看一看，或者是讓成績較好的同學教他們怎麼算，那一桌會的人，就教那一桌不會的人 (KT12.23:34.12)。」

藉由相互學習的方式，讓成績較好的同學，當「小老師」來教導那些成績較差的同學；K 老師認為這樣不但可以促進同學間合作學習的機會，老師亦可藉此明瞭學生了解課程的程度，又可照顧到那些經常被老師忽視的、安靜的學生；K 老師說：「現在比較可憐是中間的，經常被老師忘記的同學，他們成績沒有特別好，也不特殊，上課也不吵鬧，沒有特別爛，也沒有什麼聲音，老師經常會忘記他們。」K 老師雖然認為抽籤比較公平，可是卻好像達不到他當初的期望，他說：「我比較喜歡問那些不會的，若問到那些都會的同學，也沒什麼成就

感；但是，不會的同學也不一定抽籤會抽到，有幾次我就故意叫那幾個人，因為我知道他們不會，因為他不會，我就會故意叫他，逼著他去問一下、學一下，這兩年我較常用抽籤的方式，我覺得比起過去，挑成績比較爛的學生起來問，學習效果好像有比較好（KT12.23：39.25）。」

3、以「抽號問答或點名提問」的方式，激發自告奮勇的同學舉手答話，並可即時抑制私下說話、不守秩序的同學，引導同學讀書的方法。

當然「抽號問答」也有例外的情形，並非所有的學生都等著老師來抽號碼問話，曾經幾次 K 老師抽了號碼籤後，有同學自己主動地舉手，自告奮勇地要回答問題，於是老師又把號碼籤放回去（kD09.22：36.47）。也曾經幾次 K 老師抽了號碼籤後，發現有同學私下講話，於是便叫那講話的人起來回答問題（kD09.22：38.15）；K 老師認為這樣可以抑制私下說話、不守秩序的同學。然而，也有見義勇為的學生，為答錯的同學，自告份用地舉手搶著代答。老師說：「你剛講什麼？（3 號學生說：移動鏡片）你講移動鏡片？請坐！剛才我覺得好像有人說兩倍焦距（2 號學生舉手：我說...）你曉得，好！你說...（kD09.22：38.18）。」

K 老師在訪談中也特別說明：自己喜歡問上課不專心聽講，或是私下作自己事情的學生；尤其是不想學習的學生，K 老師會特別地關愛他、持續地問他問題，並且藉由提問引導學生讀書的方法，K 老師說：「比於說你上課都有在聽，老師請你回去做的作業都有做，老師講到哪裡，你聽到哪裡，老師說這邊有作業，你回去寫一寫，你就回去自己寫；不會的就拿來問一問，這樣子走下來，一般的聰明才智，每個都九十分我不敢講，考個七十分應該沒問題。」K 老師強調如果學生上課不聽、回家作業不做、不會的不問，考試一定考不好，即使考三十分，甚至是個位數，那是都是學生咎由自取；其認為少數混的老師不說，大多數老師教學都是沒問題的，曾經有記者問學測考三分的同學「有什麼撇步？」，不就是專心聽老師講課、課前預習、課後複習...（KT12.23：44.00）。」

4、以「抽號問答或點名提問」方式，要求同學上台演算例題，以驗證學習成效，並且提高同學的專注力與學習興趣。

當學生沒有回答或不會回答問題時，K 老師就會自行講解，並且進一步說明，問題的演算過程，或是詢問「這一題有誰是對的？」（kD10.28：23.24）。當 K 老師開始抽號叫同學回答，而同學大都回答不出來時，他會責怪同學不發問；老師時常以投影片出例題，要學生自己算，或是再度抽號碼叫學生回答，來複習昨天的習作（kD11.11：06.20）；K 老師說：「講義上，這是空白的，講義上會有些空格，那就是你要填上的字，投影片有些也是空白的，那就是我要問的問題（KT12.9：10.10）；其實我相信，這個世界上有少數很混的老師，除了那些很混的老師之外，同學只要跟著老師的步伐走，學習應該都有效果，考個八十幾分應該沒有問題...（KT12.23：42.02）。」

當銀幕上出現練習的習作時，老師通常要求學生在課堂上立即練習，並且拿起號碼籤筒不時地搖晃，準備抽出下一位同學來回答問題（kD11.25：26.59）；此時，銀幕上出現練習例題，老師突然走來走去哼著歌、拿起籤筒搖晃著說：「這題應該一下子就算出來了，莫先生，來、來、起立，please stand up...不知道風是在哪一個方向吹...（莫同學：2 乘以 5）怎麼算

出來？2 乘以 5 等於多少？等於 98？（莫同學：哈哈！）誰知道！你就慢慢...（莫同學：要乘以 9.8）你幹嘛乘以 9.8 啊！（莫同學：因為重力加速度...）你答案多少？告訴大家怎麼算？來！告訴我公式好了，帥哥！你告訴我公式就好了...（莫同學：讓我想一下...）你還要想！（莫同學：U=mgk...）mgk？這個哪來的 mgk？（莫同學：wgk...看反了）（kD11.25：27.17）。」

K 老師認為以「抽號問答或點名提問」的方式，可照顧那些特別『搞不清楚狀況的學生』，並且藉由經常性的提問，可促使「不用功的學生」有更多的學習機會，以便加深學生的印象；藉由「抽號問答或點名提問」的方式，除可引發同學間「相互學習」的氣氛，也可以照顧到那些經常被老師忽視的「特別安靜的學生」；並且藉此方式，更可激發自告奮勇的同學舉手答話，即時抑制私下說話、不守秩序的同學，引導同學讀書的方法。有時 K 老師也會以此方式，要求同學上台演算例題，以驗證學習成效，進而提高同學的專注力與學習興趣。

（二）強調記憶或背誦公式

1、K 老師特別強調要會「運用公式」，了解其中的演算過程，進而理解公式，並且要經常練習自己解題的方法。

K 老師在上物理課中，經常強調自己從頭到尾只會講兩個公式：「我只會這樣做，其他的都不會，所以 xt 圖，這個叫做靜止，這個叫做等速度（kD10.06：27.14）。」其一再地強調學生「必須把所謂的公式背起來」，什麼叫做「把公式背起來？」，即是說「要能知道其中的意涵」（KD10.28：01.23）；老師強調當學生知道公式、背完公式之後，要知道演算的方式；並且時常在課堂上呼籲學生「不要背參考書那個東西，只要把公式背起來，考試自然就會了」；K 老師說：「上完這個能量的概念，有了公式，就要馬上讓他們練習，因為公式是沒有程度的，只要往裡面套（KT11.25：21.24）。」K 老師認為同學必須學會如何運用，然後才能了解熟練；雖然同學們沒有很精確的了解 $F=MA$ ，中文的意義，什麼是 F，什麼是 M，什麼是 A，或者心目中了解，看到題目知道要如何來用；但是，最後仍是公式要自己背，如果公式不背，後面等都是廢話...（KT11.25：26.24）

K 老師認為自己只要求同學「記住一件事」，就是把心目中的公式背起來，背完之後，看公式，就知道該如何演算；即是說，老師認為學生「只要記得公式 $F=MA$ 」，後面的答案自然就會曉得了，K 老師說：「好！用了剛才的講法，講義上有，來！請問，你剛才所學的公式『牛頓第二運動定律 $F=MA$ 』，如果 F 一樣的時候，M 跟 A 呈什麼比？33 號，力量如果一樣，M 跟 A 呈什麼比？（33 號同學：M 跟 A 呈反比）正比還反比？（33 號同學：反比！）反比？公式叫做 $F=MA$ ，F 一樣，F 就是 1；然後 M 乘 A，這個是 2 的時候，這個是 1/2；這個是 1/5 的時候，這個是 5，所以按照我們學過的，這東西叫做呈反比；那如果 M 一樣的時候，F 跟 A 呈什麼比？3 號！（KD10.28：05.17）。」

2、K 老師特別強調「要背公式」，即是要把它記清楚，那麼問題就解決一半了；並且認為以學生的聰明才智「把公式背清楚」是沒有問題的，再來就是要如何應用？以及用那個公式較恰當的問題。

有很多事情，還是要把公式搬出來，如果公式不背清楚，甚麼都不用講！（kD10.28：

17.49) K 老師認為自己無法幫學生背公式，背公式是學生的事情！因此，把公式背清楚，即是要把它記清楚，那麼學生的問題就解決一半了；例如：套上公式，學生將某某條件當作 1，就把它寫作 1，那麼自然就會看出，誰是正比、誰是反比，誰會比較大、誰會比較小，老師解釋說：「第一、我跟你說、你必須把所謂的公式背起來，什麼叫做把公式背起來，中文的意思是能知道英文字母的代號、曉得代表什麼意思；第二、用什麼單位？明白嗎？第三、這個公式有沒有什麼限制條件？然後，我昨天教了一個小瓢蟲，有沒有？那個是用來幫助一些數學能力怪怪的、經常在移向的時候，忘記怎麼乘怎麼除的人，讓你知道公式背完之後， $D=M/V$ ，那 M =怎麼算呢！哪你怎麼算？好！ V 怎麼算的方式；第四、告訴你說參考書上常常寫，什麼什麼一樣的時候、誰跟誰會呈正比、誰跟誰會呈反比，我跟你說這個不用背，不要背那個東西，你只要把公式背起來，你就會了... (KD 10.28:02:25)。」

在課堂上老師提供了幾個背公式的方法，希望能吸引同學的注意力、加深其印象；並且藉由運用公式例題的演練，希望能加強學生的基本概念；K 老師認為以同學的聰明才智，背那些公式是沒有問題的，有些同學就是背起來以後，不知該如何應用的問題，舉例來說：「位能 Mgh 是動能，是二分之一 Mv^2 平方...，這些對同學來說是沒有問題的，因為我們沒有像高中出現那種四 π ...，看起來很可怕的，我們都沒有這種東西，最多就是.....未知數是三個，最多就是四個，所以背起來不是問題；可是他們就是不會用，他們不知道要用哪一個，簡單地說，他們看到題目的時候，不知道要怎麼想，用哪一個公式才是對的 (KT11.25:27.02)。」

3、老師提醒同學「運用公式」時，必須注意「題目給的單位」及其「最後所要問的單位」是否一致；並且嘗試想想該題有幾種算法，要留意公式的限制是什麼？

K 老師請同學要學他，雖然是「傻傻的背公式」，但也要弄清楚「題目的單位是什麼 (KD11.3:17.18)」，老師強調：「每個人都背得起來 $F=MA$ ，有人經常會做錯，原因是沒有搞清楚什麼叫 F 、什麼叫 M 、什麼叫 A (kd11.11:28.34)」；因此，記公式時，必須要特別地注意題目的單位，K 老師說：「我講過了，記公式的時候，要注意單位，只要單位用的是公斤，我們習慣上用的是公斤，速度單位用的是每秒幾公尺，這樣乘出來的東東叫做焦耳，叫做動能計算， $K=(1/2)mv^2$ ，公式請記得... (kd11.25:06.40)。」

老師提醒同學要留意題目有幾種解法，如何應用公式的運算過程，並且必須注意公式的限制是什麼，K 老師說：「請問你，作功怎麼算？作功有兩個算法啊，這個講了 N 遍了啊！（同學：力量乘位移...）請坐，作功是力量乘位移，這兩個有限制，什麼限制？喂，曹先生！力跟位移有什麼限制？（同學：平行...）are you sure? (kd12.23:27.05-9)。」（此時，旁邊的同學交頭接耳，拼命地提供意見，這位同學倒變得有點不大確定了！）K 老師說：「有的公式是有限制條件的，它只能用在某個東西上面，或者是它他必須要怎麼樣怎麼樣，比如說進水壓力公式 $P=HD$ 它只能用在靜止的液體，別的不能用；比如說浮體公式，它只能用在浮體，會自然浮起來的，別的不能用，這是它的限制，不是每個東西都這樣 (KT12.23:24.45)。」

4、K 老師雖然一再地強調要會「運用公式」，但是還是有許多同學一臉茫然，似乎並不清楚「公式」是什麼？或是該「如何運用」？

K 老師一再強調，若是同學連公式都不會背，就不可能會演算，更甭提他會知道有幾種

算法，該如何選擇最恰當的解題方法，因為他連「想」的機會都沒有，至於該如何「想」法，他說：「不會背就是沒有救了，他沒有背起來就不可能會算，不知道要怎麼思考這個題目，就算知道題目要求力，他也不知道要怎麼求力，更不知道怎麼求速度(KT12.23:28.20)。」，K老師認為「公式」是一種引導的方向，學生所知道的『公式』，其實就是所謂的「定義」，例如：什麼是「力」、「壓力」、「溫度」或是「熱」？其實就叫做「定義」，他說：「我們不用討論它到底叫做定義？還是公式，你只要了解公式所傳達的意思，課文中要教的，就已經理解了大半；你要把公式搞清楚，背清楚，不能說是引導，那只是做題目的一個基礎(KT12.23:28.20)。」K老師認為學生如果只是單純的背 $F=MA$ ，而沒有徹底了解其中意涵的話，他至少要知道什麼是 $F=MA$ ，然後才可能把後面的題目算完，如果學生對問題能有更徹底的認識，他應該要知道自己在演算什麼，是怎麼推演出來的。

研究者發現有些學生似乎並不清楚老師所說的（學生上課時，一臉茫然的樣子），雖然老師一再強調只要把公式記住，就會曉得誰是正比誰是反比，不要再另外背參考書，K老師說：「 $F=MA$ ，如果在 F 一樣時，質量跟加速度呈反比，這是反比圖形，那請問你， F_1 跟 F_2 誰大？直切一刀、橫切一刀，然後看...公式寫給你了，看一看想一想，如果某個東西一樣就是1，對不對？ $F=MA$ ，誰一樣就把它寫做1，然後就看 F 大，誰會大？ F 小，誰會小？21號！（同學：我不知道耶！你知道嗎？）哩供啥？（台語）（同學： F_2 ！） F_2 比較大？你說 F_2 ？（同學： F_1 啦！）他說 F_1 ！這世界上有損友，1大還是2大？（同學：1啦！1啦！）（旁邊的同學開始起鬨，有的說1、有的說2，老師皺著眉頭，雙手環抱胸前，搖搖頭！好像很無奈！）哩供啥？（台語）(kD10.28:16.18)。」

K老師特別強調要會「運用公式」，了解其中的演算過程，進而理解公式，並且要經常練習自己解題的方法；所謂「背公式」，是要把它記清楚，那麼問題就解決一半了；K老師也認為以學生的聰明才智「把公式背清楚」是沒有問題的，再來就是要如何應用？以及用那個公式較恰當的問題。老師提醒同學「運用公式」時，必須注意「題目給的單位」及其「最後所要問的單位」是否一致；並且嘗試想想該題有幾種算法，要留意公式的限制是什麼？K老師雖然一再地強調要會「運用公式」，但是還是有許多同學一臉茫然，似乎並不清楚「公式」是什麼？或是該「如何運用」？

（三）生活比喻或舉例說明

1、在「舉例說明」的生活譬喻中，有許多與實際生活關聯的事物，會引發一些國中生基本生活能力的思考以及可實際運用程度的問題。

K老師認為地理課比較跟生活有關，講的是地質的東西，它比較少計算；但是物理課卻好像一點都不生活，他說：「可是講完整課，...這件事情好像是另一個星球的事情！不過我覺得應該不是這樣(KT11.11:02.18-1)。」雖然許多國中的課程內容，很難以生活中的實際例子來做比喻，或是與國中生的實際生活層面相關，但是九年一貫課程中，強調的是學生的實際生活能力，甚至學測曾經出過一題，他說：「除了照相機的構造外，還有照相機的原理等等，要拿物理學過的東西回答這個問題... (KT11.25:02.00)。」K老師認為應該要培養的

是學生的基本生活能力，而不是光靠一些背誦的東西來應付考試，他說：「死抱課本沒有意義，我們那個年代要考註釋與作者，現在不考了，那怎麼辦？(KT11.25：05.34)」

有許多新的科技概念或生活新知，K 老師認為應該要融入課程教學中，讓學生接觸新的觀念，這是一種基本生活常識，他說：「許多新的事物，譬如說：奈米，您聽過就比別人知道它是什麼意思？會有什麼狀況？相對的就較別人容易清楚，這些偉大的科技或是些什麼？您只要有常識就好了... (kT-- 10.14：14.25-2)」，例如：能量守恆定律，在國中的教學課程中，有兩個重要概念，一個是「質量守恆定律」，一個是「能量守恆定律」，這對一個國中生而言，都是他必須知道的生活應用觀念，諸如原子核的反應，會有「質量守恆」與「能量守恆」概念，雖然生活中不一定立即運用的到，但是這是生活中的基本概念，學生才知道核能發電場跟他有什麼關聯。例如：許多跟生態環保有關的概念，都是身為一個國中生，必須具備的基本生活觀念，他說：「工廠排放出廢水，污染地下水之後，使地下水含鎘量太多，種出來的米就是所謂的鎘米不能食用，只好休耕，不能再種，因為沒有辦法把它變乾淨；地下水對人而言，一旦用光了，就是用光了，補充不了，一旦污染了，就麻煩大了，很難加什麼去變乾淨，所以要特別特別的小心 (kD12.29：28.17)。」

2、「舉例說明」的生活譬喻，可幫助同學更能理解深奧的物理定律，或抽象的地理概念；並且藉由生活實例的演練，可提昇學生的學習興趣。

K 老師認為有許多物理學的相關定律，對一個國中生而言是較難理解的，即使是生活上經常運用到的力學原理，若不舉例學生很難聽得懂，他說：「就用物理觀念，我倒下去，牆壁撐著我 (示範倒下去的動作)，倒不下去了，因為牆壁撐我，牆壁推我，我就不會倒下去，牆壁也不會思考，我給牆壁一個力，牆壁給我另外一個力，這叫做『作用力跟反作用力』(KT11.11：30.11)」；為了讓同學理解「物理上能量」的抽象概念，K 老師將「所謂的能力」比喻為：「你具有某個能力，就表示你可以做某種事情 (kD11.25：02.25)」；他以伸長的橡皮筋、壓縮或伸長的彈簧，做比喻來說明「彈力位能」，並且透過拉弓射箭的譬喻，試圖引發同學的想像力，他說：「彎弓射箭，拉弓的時候，弓會彎曲，『形變』產生的叫『彈力位能』，手這邊有肌肉，所以裡面有許多的『化學能』；透過你手肌肉裡頭的代謝，化學變化，產生化學能量，然後彎弓，對弓作功，使弓彎曲，它存在著所謂的『彈力位能』，然後把箭射出去，然後箭就有所謂的『動能』(kD12.09：18.58-1)。」

為了提昇學生的學習興趣，K 老師除以「打樁機」來比喻「位能」如何轉化為「動能」，也以武俠小說中的「內功輸入與輸出」來說明「作功」的比喻，他說：「金庸小說裡面有個人叫做『任我行』，還有一個叫做『吸星大法』，若被其扣住脈門，就會把你的內力通通吸走，你的內功就下降，叫做我對你『做負功』... (kD11.25：39.20)」；K 老師認為有些專有名詞學生不容易搞懂、也不容易記得，如果是生活中相關的事物，就比較能夠有一個具體的概念，其曾以「冷將軍跟暖將軍打架」的比喻說明「鋒面與氣團」的關聯性，他說：「這邊有個氣

團，一個暖將軍，一個冷將軍，兩個將軍各自帶大隊人馬，撞在一起，兩軍打仗，這個混仗的地方叫做鋒面；鋒面是有高度、厚度的，鋒面的兩邊，一邊是熱的，一邊是冷的，一邊是乾的，一邊是濕的，所以鋒面兩邊空氣的性質差很多，所以當鋒面通過之後，你就會碰到另外一個完全不同的空氣，濕度、風向、風力都會改變，在台灣只看見『冷鋒』跟『滯留鋒』... (kD12.15:30.59)。」

3、在國中教材中與生活相關的譬喻內容有：氣象、地震、抽水馬達的電能、日光燈的光能、電鍋或烤箱熱能、肌肉代謝產生的化學能、太陽光射出輻射能、植物行光合作用的生質能等。

在許多實際生活的案例中，K 老師以地理課說明，目前國中的學習重點是知道氣象報告，他認為平常學生看新聞，必須知道其所報導的內容是什麼，與自己的生活有何相關，他說：「我們震央在哪裡？有多大？深度有多少？就是你平常聽報告時，看到的東西，氣象報告裡就有告訴你時間啊、編號啊、那這個就是震央，這個就是震源深度，那我們就要搞清楚，他說的震度是什麼意思？他這個規模是什麼意思？他解釋那個、這個，各自的名詞是代表什麼？與我們有何關聯？」(KT11.11:04.28)」；還有生活中的電能，比如家裡的抽水馬達、冷氣機、冰箱、洗衣機，裡面都有馬達，馬達就是讓電能轉換成動能；生活必需品日光燈，把電能變成光能，還有家裡的電熱水瓶、電鍋、烤箱，把電能轉換成熱能；他說：「電解，通一通電產生化學變化，所以是電能轉換成化學能，電能很容易轉換成其它的能量，所以現在用的非常的普遍 (kD12.09:18.58-3)。」

K 老師以許多實際譬喻，說明能量有很多不同形式，不同形式的能量可以彼此互相轉換，其以生活中的實例說明「能量守恆定律—能量的總和不變」，他說：「從「A 能量」變成「B 能量」，從電能變成光，從光變成熱，從電變成化學，從輻射能變成什麼之類...，不同能量彼此之間可以互相換過來，換過去，但總額不會增加，也不會減少 (kD12.09:21.35-2)」。還有一些學生可能沒有完全覺察的生活經驗，例如：在日常生活中煮開水時，一定有些熱會散到空氣裡，一定連那個鍋子一起加熱，也一定有些熱是無法完全利用的，他說：「你所從化學能轉換成的熱能，沒有辦法全部用去煮開水，然後煮出來的開水變成蒸汽，然後壓縮讓它變成高壓蒸汽之後，在運轉跟推動渦輪機的過程當中，會有摩擦，所以這高壓蒸汽在前進的過程中，在渦輪機轉動的過程中，你就要去抵抗它的個摩擦，所以又會損耗掉一些能量 (kD12.09:21.35-6)」。K 老師藉由實際案例的比喻，讓同學明白生活中每一個階段或過程，從煮開水開始，到電能開始運轉，這中間都有能量的損耗，變成所謂「散亂的熱」無法利用。

4、不同版本的課程教材，皆涵蓋與生活相關的實際案例，其可應用的層面包含：「幹桿原理」的輪軸實驗或是「力學能守恆」的單擺探索活動。

K 老師認為課本中的概念講解本身沒什麼特殊之處，而實驗或是探索活動則具有某些生活上的特色，雖然與日常生活相關的實例並不多，例如：南一版或康軒版就有許多與日常生活相關的案例；K 老師認為即使自己有心要傳達一些與人生相關的科學觀念，許多時候他

並沒有刻意拿某個社會案例來說明，因為學生本身的生活經驗或家庭背景不盡相同，他說：「課本的版本對講解本身沒有什麼差別，它們有設計一些比較生活的例子，比如說康軒版在牛頓的時候，會提到撞車或是救生墊；南一版也會提到一些與生活有關的例子，這樣可能比較不會讓人覺得讀物理沒什麼用... (KT11.25:15.50)」。

在許多與生活相關的案例中，K 老師認為幾乎所有的參考書或課本，寫的都是同樣的東西，例如：日常生活中輪軸應用，他說：「一個大一個小在轉的叫做輪軸，一個大圈一個小圈在轉的叫做輪軸，小朋友想想看！日常生活中有哪些東西可以有輪軸？15 號，舉例呀？（同學：起重機！）起重機很難看到輪軸，看到的大部分是滑輪，還有桿杆，25 號（同學：抽水機！機車！）抽水機不用輪軸，機車也沒有傳動軸 (kD12.15:10.24)」；同學似乎對於日常生活中，輪軸應用的案例並不清楚，於是 K 老師繼續鼓勵同學努力地想一想，有哪些與生活相關的案例，他說：「還有呢，你們每天進家門會用到的東西，進你房間會用到的東西，那個叫做什麼鎖？（同學：喇叭鎖！）小學生為了寫字要用到的東西？（同學：削鉛筆機！）你父母親開車一定會用到的東西？（同學：方向盤！）(kD12.15:14.13)」；K 老師認為幾乎所有書上寫的，都是這些「幹桿原理」的輪軸實驗，或是「力學能守恆」的單擺探索活動，但是更重要的是藉由實驗或是實際案例的操作經驗，讓同學理解物理定理背後的意涵，他說：「單擺在這邊擺過來，擺過去，當它擺到 1 跟 4 的時候是擺到最高，因為擺到最高呢，位能就會最大，擺到最高點的時候停住，沒有速度，所以動能就是零，降到最低點的時候，就會變成位能會最小，你也可以寫零，我沒有寫零的原因是「位能沒有絕對的零點」... (kD12.09:33.46-2)」。

K 老師認為在「舉例說明」的生活譬喻中，有許多與實際生活關聯的事物，會引發一些國中生基本生活能力的思考以及可實際運用程度的問題；除可幫助同學更能理解深奧的物理定律，或抽象的地理概念；並且藉由生活實例的演練，可提昇學生的學習興趣。在國中教材中，與生活相關的譬喻內容有：氣象、地震、抽水馬達的電能、日光燈的光能、電鍋或烤箱的熱能、肌肉代謝產生的化學能、太陽光射出輻射能、植物行光合作用的生質能等。K 老師認為不同版本的課程教材，皆涵蓋與生活相關的實際案例，其可應用的層面包含：「幹桿原理」的輪軸實驗或是「力學能守恆」的單擺探索活動。

（四）電腦投影或影片教學

1、K 老師運用「電腦投影」器材教學，以彩色圖片或電腦動畫，說明教材內容及講授課程，讓同學有視覺與聽覺上的不同感受，以提昇同學的學習興趣、促進教學效果。

K 老師在地科教學時，以投影片顯示「八大板塊」的結構，說明為何會有「大陸漂移」；並且播放印度板塊碰撞的 3D 動畫，讓同學了解「造山運動」，兩座山會撞擊，會擠壓、會隆起、隆起後就形成褶皺山脈，南美洲安地斯山脈所謂「造山運動」的動畫，K 老師說：「目前我們看到的是歐亞板塊與印澳板塊，擠壓形成的喜馬拉雅山脈，大家看！它是經過很長的

時間形成的...，你們看！這是板塊擠壓的過程，如果岩層的可塑性很高，就會褶皺，如果可塑性不高，就會斷層，像影片這樣... (kD11.03:15.40)。」K 老師認為藉由電腦投影片的效果，可增加同學的臨場感以及不同視覺與聽覺上的感受，他說：「在講地震的時候，我會放幾張照片，就是九二一大地震的照片；藉此讓同學重新感受地震的危害，同時也會提一些相關的事情，比如說，面對這次地震的影響，然後再講震度，那個規模有多大... (KT11.11:03.02-1)。」

K 老師在物理課時播放「彈性能作用」的影片，來介紹橡皮圈的彈力位能概念，以及一段彈簧形變量的影片，說明「彈性體的形變量與彈性能」的關係；K 老師認為透過影片中，實驗過程的介紹，可幫助同學理解「動能」、「位能」的形成與彼此間的關係，並能減少課堂中，現場做實驗的誤差，或是同學觀看的情形，例如：看不清楚的地方，可以倒帶或是慢動作重播，給同學看清楚一點、多一點討論的空間，K 老師說：「大家注意看！這就是彈簧，一端固定，另一端連接著木塊，同學們觀察一下，木塊是否會移動？(同學：呵！它當然不會動...呵呵！)看哦！接著壓縮彈簧約兩公分，手鬆開彈簧後，觀察木塊的運動情形...，(同學：它會動？好好玩！)它有做了事情，它有能量，這叫「彈力位能」；接著壓縮彈簧約 5 公分，好！現在壓縮更多，然後它動得會更厲害，表示它能量更大...，(同學：呵呵呵！)由實驗中大家可發現，用手壓縮彈簧，當手鬆開後，彈簧可推動木塊移動，這是因為彈簧壓縮形成『位能』，當鬆開後，彈簧的『彈力位能』對木塊『作功』，使木塊獲得『動能』... (同學：好好玩哦！)，所以木塊會產生較大的速率，獲得較大的動能... (kD 11.25:20.30)。」

2、運用「電腦投影」教學，可呈現動態改變的歷程，幫助同學看到整體的變化，以及改變前後模型的差異；並且呈現相反或顛倒圖像，所造成聲光層次的特殊效果。

K 老師以電腦投影說明「台灣海岸線的形成」：河流帶來泥沙在河口沉積，因此有沉積海岸，海浪會侵蝕把泥沙帶走，叫做侵蝕作用，其以投影片說明侵蝕海岸的影響以及所謂的平衡狀態，海岸線既不會向海裡前進，也不會向陸地後退，就維持所謂平衡狀態的圖像 (kD.09.22:01.43)；K 老師 show 出一張「高屏大橋」的投影片說：「一般人是看不到這些東西，看到的應該是上面這個地方，這必須要運用特殊的器材來拍攝、剪輯，才可能看到整體的改變...；你們平常看到的是橋墩，橋墩就是這根柱子，撐著那座橋，但是呢，因為下游盜採砂石，看這裡呢！加速侵蝕沖沖沖 (電腦投影侵蝕圖形的變化)，所以又把這些東西沖掉！沖掉！沖掉...，看！本來這些東西 (柱子) 是插在河床上的 (kD.09.22:05.59)。」K 老師認為兩年前高屏大橋發生的塌陷，亟可能與當時高屏溪的開採砂石有關，老師提醒同學經過高速公路時，就有機會過大橋，同學要留意看看，是否有個牌子說：「禁採砂石」，特別在橋樑的上下游，也許是五百公尺或三百公尺的地方。

上物理課時，老師以投影片顯示：使用一個望遠鏡，去看遠處的星光時，看到的是一個上下顛倒，左右相反的影像，K 老師顯示顛倒的圖像以及影像投影後，所產生的色差效果說：

「你們看！一個上下顛倒，左右相反的...，沒有關係，宇宙很大，怎麼顛倒都一樣，無差（台語）！...然後呢！光就會從無限平行光射進來，射進來之後，匯聚光到平面鏡附近，平面鏡在焦點附近，然後呢？它反射到物鏡，會形成一個放大像」；K 老師認為雖然書上沒有說，它是怎樣的放大，不過它應該也是在物鏡的焦點內，他說：「看這裡！它應該也會形成一個正立放大虛像，你看！凹面鏡這邊呢，是一個倒立像...，這跟前面的折射望遠鏡是相同的，結果是一樣的。但是，它有一些色差的情況，看！它的這裡有折射，它有它的問題，比如說，這個角度它要... (kD09.22：15.22)」；K 老師也搭配電腦聲光的效果投影教學，說明萬有引力公式：質量 m 的物體，在地表所受的引力，乘以地球的質量，除以它與地心的距離，他說：「對照牛頓第二定律 $F=ma$ ，就可以知道物體受重力的加速度為 G ，...；所以地表附近任何物體自由落下時，加速度都一樣，為什麼？我們前面學過的，叫做重力加速度，單位是什麼？(kD 11.17：27.18)」

3、運用電腦投影器材教學，學生會看得更清楚，似乎也更容易理解；老師可以輕鬆一點，圖形展示、拆解或改變，現場自由地畫圖或寫字，也更加生動。

K 老師認為用 Power point 跟寫黑板，其實是一樣的，不一樣的是使用 Power point 教學，老師上課可以不用寫字，另外的好處就是聲光效果好，寫字的地方也可以放大、用特別的顏色、展示或拆解立體圖形，將蠻大的一張圖片縮小，也可以放動態的影片，似乎學生可以比較容易理解，K 老師認為這種多媒體的效果會比較好，理論上圖文訊息也比較多，有比較豐富的圖形與色彩，用了多媒體影片之後，同學似乎也比較容易理解；即使老師真的在課堂上示範，同學很難看清楚，因為統統圍上來，圍成一堆，根本看不到，他說：「就是我做你們看，可是在座位上，其實很遠，因為拿個保特瓶實驗，裡面一些煙，你離遠一點根本看不清楚，但是，我把它拍成帶子放上去的時候，雖然臨場感少了一點，但是你會看得更清楚 (KT12.9：06.32)。」

K 老師認為使用電腦投影教學的另一個好處，是可以自由地在投影中畫圖或書寫，例如在上地理課時，他就直接在原有的地形圖上，畫出一個大大的 V 字型，來說明岩層被水沖走或風化，而形成的「V 型峽谷」(kD09.22：12.11)。K 老師說「它這個沖得厲害，所以這些風化的產物呢，通通都被帶走，你們看，風化的程度...；大家看照片，V 字，(老師在投影片上畫出一個大大的 V 字型)，它這個往下挖、往下挖，下切的歷程，切開，切成一個 V 型峽谷。」K 老師的圖片來源有很多種，有的是從網路上抓的，有些是民編版廠商所附贈的教學光碟，他說：「我的來源一個是上網抓，一個是教學光碟，一個是聯考題目我可能用掃瞄器自己掃瞄，還有些可能自己畫... (KT12.9：01.03)。」

4、透過電腦投影器材的設備，老師可以重新編排課程內容，並且加入新的補充教材或是根據學生的個殊狀況，加入時事題材或是臨時修編課程排序。

K 老師認為或許某些老師，會根據既定的課程編排來教學，但是自己喜歡根據學生的需求以及考試進度的需要，重新編排課程內容，他說：「有些老師比較認真，看過各家版本，其實差不多，看課本教什麼，再帶進 POWERPOINT 來；課本上第一課最明顯，我在 POWERPOINT 的內容比課本還多 (KT11.25:13.41)。」在指導國三同學複習考古題時，K 老師經常使用電腦投影教學，將舊課程與新學習的相關題材連結起來，好讓同學有個較整體的概念，並且因應個別學生的程度，來調整教學投影的先後次序，或是加入新的練習題材，他說：「過去我只有放投影片沒有講義，過去的經驗，讓我覺得這樣恐怕不夠，所以我儘量做講義；講義都是自己做的，至於其他的更新，是一年一年的吧，你可能會想什麼地方，可能要放什麼樣的東西進去... (KT12.9:32.35)。」K 老師認為個人教學的方法，也應該要因應時勢來改變，例如：經過九二一地震，就再加個地震的或是車壟埔斷層的照片，或者是因應考試的調整，像是今年的學測考題，來調整課程教學的次序；或者是因為這種類型的題型，這班學生比較不熟，而要放個什麼樣的例題；或者是可以改成用什麼東西來說明，同學會覺得比較新奇有趣。

在每一年的教學經歷中，K 老師都會有一些新的體驗或發現，也可能覺得這個東西不是很順暢，或是突然有個靈感，覺得可以那樣子上，一年一年就會有不同，隨著每年教課做一些電腦教材上的調整與改變。例如：在上物理課時，K 老師以投影教學圖片說明「滑車」及「砝碼」等加速度的情形，在滑車的實驗裡面，真正受力是「拉的力量」，他說：「小朋友！看！...什麼叫 M，什麼叫 A，M 是真正的質量，A 是...，在這個滑車的實驗裡面，真正受力是拉的力量，看！（影片中的實驗過程）...如果有拉力，就是扣掉摩擦力... (kD11.17:03.11)」。

透過電腦投影教學「大自然能量轉換的示例圖」，可讓同學對太陽能的不同轉換，有一個比較整體的概念，老師針對同學比較不清楚的地方放大說明，他說：「這是一些能量轉換的例子，看過就可以，剛剛跟你說有各式各樣不同的在那邊轉換過來...，看！太陽光照過來，還有輻射出一些東西叫做『輻射能』，看！然後可以進行光合作用，在植物上這些叫『生質能』，學測曾經介紹過什麼叫『生質能』，例如樹葉，然後燃燒會放出熱...；這也許可以用來發電，也許有蒸發、凝結、降水，水蒸發到天上，就會有所謂的『位能』，大家看！位能就可以用來發電，或者透過水車轉換成『動能』，所以，這裡看過去就可以了 (kD12.09:21.35-1)。」

K 老師經常運用「電腦投影」器材教學，以彩色圖片或電腦動畫，說明教材內容及講授課程，讓同學有視覺與聽覺上的不同感受，以提昇同學的學習興趣、促進教學效果；藉由「電腦投影」教學，除可呈現動態改變的歷程，幫助同學看到整體的變化，以及改變前後模型的差異；也呈現相反或顛倒圖像，所造成聲光層次的特殊效果。運用電腦投影器材教學，學生會看得更清楚，似乎也更容易理解；老師可以輕鬆一點，圖形展示、拆解或改變，現場自由地畫圖或寫字，也更加生動。老師亦可以重新編排課程內容，並且加入新的補充教材或是根據學生的個殊狀況，加入時事題材或是臨時修編課程排序。

(五) 引導同學思考或發問

1、「引發同學思考或發問」將能使其更加理解課程的意義；並且讓老師知道教學的重點以及該加強說明的部份。

K 老師認為學生覺得物理不錯，那是因為它會演算，不一定真的理解其中原理；所謂真正的理解，應該要知道「它在講什麼...一種感覺都通的想法 (KT10.14:12.27-1)」。K 老師在面對學生時，會先行想像學生面對這些教材，可能浮現哪些問題；並且會再教學過程中，特別注重講解的這一段，希望能對學生的學習有所幫助，他說：「這整句話什麼意思？(同學：變化的質量...)你剛剛有跟我講到質量嗎？(同學：沒有！)那你幹嘛跟我講變化的質量？(同學：變化的能量！)什麼東西是變化的能量？(同學：呵呵呵！)什麼東西？等於能量的變化？(同學：作功！)作功，請坐！(kD12.09:05.10-7)」。

有些學生喜歡以補習班或參考書教導的招數來快數解題，K 老師認為：「方法只是湊巧碰到數字對，學生會拿一些賤招問我說這樣比較快，我會問他，知不知道為什麼這樣算，他們往往不知道，就是接受，因為老師教我這個方法，學會了我就可以解題... (KT10.28:13.09-2)」。學習快數解題的招數，雖然對考試成績似乎在短時間內可立即奏效，但是對學生而言，他只會這樣解題，而不知道其中的道理，若下次學測題目稍微轉個彎或轉兩個彎，同學往往就不知該如何運用招術來解題，他說：「這樣寫是錯的！錯哪裡？每一分鐘，把水抽高 20 公尺，每秒 5 公升噴出去，前面位能變化，後面動能變化，一分鐘，這樣寫是錯的！錯哪裡？(同學：要換成秒！)(kD12.09:10.29-2)」。

2、學生的理化要好，需要有些數學或物理上的天賦，上課要能夠專心聽講，回家也會練習，不會的地方，懂得如何發問或思考。

K 老師認為某些學生好像天生就比較清楚，理化大概是怎麼一回事，但是很多學生自認為自己的理化不好，對科學的狀態也不懂；相對而言，那些比較清楚的同學，其可能是數學的演算能力比較強，或是比較用心聽講，回家也有作練習，不會的地方懂得如何發問或思考，自然就比較容易搞得清楚，他說：「可能是對物理的原理，學生的背景經驗不夠，數學能力也不足，老師上課最多是講一個大概，學生考試不要錯太多，至少在生活中過得去就可以了，除非有特別的學生問其中的原理，我們才會進一步說明.... (KT11.25:12.31)」。

某些學生會特別尊崇補習班所教的解題招數，K 老師認為補習班所教的招數會有效，是因為：「只要用一大堆賤招式就好了，告訴你一些口訣，用了你就通通都解決了，你會覺得好神奇哦，可是這其中為什麼會這樣，你都不曉得... (KT10.28:38.34-2)」。K 老師說理化的公式很重要，但是理解其中的原理更重要，學生若是連自己哪裡不懂都不清楚，也不知道該如何發問，那就更不會理解其中的道理了，他說：「答案到底是哪一個啊？你會不會？為什麼一樣？一個比較輕一個比較重，為什麼會一樣？你要改答案嗎？(同學：不改！)不改？你，請坐，妳先坐，待會兒再找妳！為什麼一樣？作功是力量乘位移，施力一樣，位移一樣，

作功就叫做一樣！你們，你們都不喜歡問為什麼，不是說小小聲，你們知道為什麼嗎？36號！為什麼一樣？（kD12.23：36.22-3）」。

3、引導學生根據自己所學的，把公式導演一遍，由已知的原理，導出未知的答案，需要一些特別的思考與技巧，就是所謂的「解題招術」。

K老師自認為會比較喜歡物理，是因為自己比較喜歡單純，他認為物理就是：「您懂一件事情之後，就一切什麼都通了，...所以相對的，對我而言就比較簡單，就較靈活，然後就不像化學那樣，好多的規則，好多的例外...（KT10.14：08.08-2）」。為了應付考試與時間的壓力，K老師也喜歡告訴學生一些解題的招術，他說：「這不是獨門密技，其實是用在某一特別情況，但是現在國中教材的關係，所以你會覺得都符合特別情況，幾乎都可以拿來用（KT10.28：13.09-3）」。

藉由觀察與同學更加密切的互動，K老師經常在教室中來回走動，看著同學間相互討論演練習作，並且經常詢問同學有沒有問題，他說：「國三有許多公式有點難，高中的時候，我會自己把動能公式導出來，這樣才會知道公式怎麼來的...，我會根據自己所學的，把公式導出來...（KT11.25：22.44）」；K老師強調以其認知，要學生把公式背起來，是沒有問題的，因為學生若不記得公式，便不知該如何思考，也不知道該如何演算；因此，記得公式是會解題、會思考如何解題的第一個重要步驟，他說：「上次有跟他們講過，每個英文字母的代號、單位、限制條件，上次給他們一本基本指示，公式中的定義，背不是問題（KT11.25：24.49）」。

4、雖然因為九年一貫課程進度的問題以及學測的時間壓力，老師還是要有耐心、花時間來引導學生反思或提問。

K老師認為自己除了認真講課以外，有時也必須保持微笑，彎下身子，要同學猜猜看，問題的答案是什麼，他說：「我們當然可以稱說很多理由啦！時間不允許引導學生反思啊！或者學生怎麼樣...，或是...，基本上就是沒有引導學生反思（KT11.11：01.43-1）」；也就是說，在整個教學過程中，老師的講述，還是佔課程的主要部份；因此，老師必須自我覺察或是時常地提醒自己，要瞭解學生理解的情形，或是該如何引導學生思考？如何提問？尤其當學生一再答錯時，K老師說：「不要急，我...（深呼吸），讓你可以猜出來，下一張的答案是什麼！下一張的答案叫做...，如果你離我太近，你離焦點太近，呈像會太遠對不對？顯示在這裡，...沒有辦法清楚呈像，你就可以猜得出來，這時候我們該怎麼樣？（kD09.22：38.31）」。

因為九年一貫課程的實施以及學測的影響，許多老師都因擔心自己的課程會教不完，而一直在感進度；相對地，較難有充分的時間，來瞭解學生的疑問或是不能理解的部分。因此，不是時間或是耐心的問題，而是九年一貫課程的實施以及學測的影響，而使許多教師感覺教學壓力；K老師特別強調今年的狀況很特別，自己教書這麼多年來，沒有發生過這種事情，他說：「我已經把所有課都上完了，還有一個月，我以前從來沒有這樣過，推測的原因是因

為我沒有教過九年一貫這些學生，他們在二年級的時候，他們老師一直說教不完、教不完、教不完，所以我就會擔心教不完（KT12.23—01.01）」。

K 老師認為「引發同學思考或發問」將能使其更加理解課程的意義；並且讓老師知道教學的重點以及該加強說明的部份；其強調學生的理化要好，需要有些數學或物理上的天賦，上課要能夠專心聽講，回家也會練習，不會的地方，懂得如何發問或思考。因此，若能引導學生根據自己所學的，把公式導演一遍，由已知的原理，導出未知的答案，需要一些特別的思考與技巧，就是所謂的「解題招術」。雖然當前尚有九年一貫課程進度的問題以及學測的時間壓力，老師還是要有耐心、花時間來引導學生反思或提問。

（六）強調考試解題的技巧

1、「出題老師的心態」與「學測的可能傾向」，會影響老師的教學方向與學生的學習態度，即是說「考試引導教學」。

K 老師認為依照目前學生的程度，基本上不用參考書跟現成的測驗卷，因為考卷是 K 老師自己出的，或許在三年級的補充教材中，需要一些學測考過的題目，讓學生演練，他說：「從題目上面，你可以知道哪些是比較重要的，雖然九十年就考學測，但是他們是九年一貫第一屆，現在怎麼樣，大家都不敢講（KT12.23：14.34）」。雖然學測的目標是培養學生的科學能力、科學的態度與方法，因此，多數的學測應用題，必須學習科學的方法處理表格、應用圖型；他說：「去年學測最後一大題，全部都是數據變成圖型，沒錯！這是考科學方法與科學技能，可是不需要考四題吧！其實都是給你一個實驗數據，然後問你這個實驗數據可以畫成什麼樣子？（KT10.28：02.32）」。

K 老師強調雖然自然科教學著重觀念的理解，但是因為測驗的考量，歷年來考試的趨向，皆會引導老師的教學行為；因此，在課堂上老師會特別強調一些解題的招術，他說：「這種沒有任何技巧的算法，就是用嘴巴說了一些賤招術，會賤招的人，一看就知道，算都不用算....（KD11.3：11.03）」。K 老師認為有些人出題，存心出一些整體的東西，希望引導老師的教學有較整體的思考，他說：「其實也沒有說要刺激你，反正知道你這種不會做，然後就可以...，因為有時候，其實是為了整人，就是為了讓你死得很難看（就是不會寫），因為它轉的彎實在是太多了...（KT11.11：22.39）」；因此，為了應付考試，老師就必須指導學生，如何在短時間內快速解題的技巧，他說：「我們當然希望學生能連結，那當然是需要一點訓練，但是（考題）可能不需要寫，或不需要轉到三個彎，就已經很多了，你要給他考到五個彎...（KT11.11：23.35）」。

2、為了考試學生必須學會解題技巧以及如何快速又準確的招術，一種「代入公式或前後相減」的解題方法，又稱為「為它搭起友誼的橋樑」。

K 老師認為某些學生可能是資賦優異，看到題目就有感覺，知道如何思考解題的方法；

有些同學題目作多了，做到最後可能已經是有了反射作用，他說：「如果你不是這兩種人，而是常常看到題目的時候，不知從何著手，那我告訴你，你就不要想太多，看看人家最後問你什麼，你就想什麼... (KT11.11：07.38)」；K 老師一再強調「前後相減」的解題方式，並且稱其為「為它搭起友誼的橋樑」，他認為「搭起友誼橋樑」的方法，也是一種「代入公式」的解題招術，他說：「從頭到尾，沒用過別的方法！就那『一百零一招』就好啦！『為它搭起友誼的橋樑』就什麼事都解決了！（kD10.28：035：36）」

K 老師強調「從最後的問題想起」，並且經常提醒同學考試時，要注意題目問什麼，問的是「全長」、還是「伸長」，他說：「反正題目問什麼就答什麼，一步一步往下走，國中生不可能給你那種解不出來、答不出來的題目 (KT11.25：29.47)」；要訓練學生能夠看出題目如何搭配公式並不容易，K 老師認為自己只想到學生可以如何思考，他說：「我們不是那麼聰明，又有那麼多題目，那要想嘛！不是坐在那裡枯坐冥想，想了半天也沒有用！其實不要想那麼多，題目問你什麼？你就答什麼！問受力就受力，問速度就速度 (KT11.25：30.29)」；K 老師認為只要學生依照老師教導的方法，上課認真聽、回家自己勤做練習、不懂的要問、公式要會背，考試就沒問題，他說：「我會這樣假想，你一步步跟著下來，你應該是 OK 的！那麼比較繁雜的地方，我可能就會有一些題目之類的，如果那些題目都會做了，那應該就是 OK 的！（KT12.9：08.00）」

3、解題技巧與步驟的練習，可幫助學生獲得較高成績並且建立學習信心；為符合考試的需要，不得不運用一些快速解題招術，況且某些題目不見得需要學生思考。

K 老師強調透過解題技巧與步驟的練習，幫助學生獲得較高的成績，並且藉由較高分數的取得，幫助學生建立學習信心與成就感，他強調「想跟做的方向是不一樣的」，他說：「想是這樣想，寫是倒回去寫...，我們有一個『賤招』可以用，叫做『為它搭起友誼的橋樑』，怎麼做！（kD10.28：20：18）」。特別是在考試的時候，學生經常要在有限的時間內，處理一些表格的問題，或者是用表格跟圖形交互起來做一些運用；K 老師認為國中生的程度不高，考試給學生的實驗數據幾乎都是正比，偶而會出現非常少的反比，而且正比幾乎都是簡單的正比，因此，可以運用一種快速解題的招術。

K 老師認為以科學教育而言，「懂得賤招成績就會好」這樣是有問題的，但是為了符合學生考試的需要，不得不這麼教，他說：「其實賤招是很簡單的，有些同學的反應比較慢，原則上教完賤招式之後，碰到類似的東西，就都會算了，所以他會學這些東西 (KT10.28：47:05)」。K 老師以「牛頓第三定律—有作用力就有反作用力」舉例說明，在某些時候題目不見得是需要學生思考的，他說：「出題的人不見得要學生會思考，我把這個球，綁在天花板上吊著會怎樣？為什麼不會掉下來？...因為你看得到，地球不會思考，地球不一定要會思考，它本來也不會思考，可是它就可以出力，所以告訴你說，你要出力，這個動作不需要會思考，

它還是會出力的 (KT11.11:28.40)」。

4、雖然學測強調命題主要以課本傳授的精神為主，但是面臨考試壓力的國三生，需要一個快速又正確的解題技巧。

K 老師認為聯考跟學測的命題差別很大，以國中的自然科為例，聯考時候以課本為主，命題不超過課本範圍，理化會把課本習題一字不漏的放到題目裡面；學測的年代，主要是以課本想要傳授的精神能力為主，因此，現在考試的範圍，就比較不會僅限於課本的內容，況且尚有版本、增編不同的層次問題，他說：「我教理化課我知道，理化的出題就很死板，他所謂的「不超過課本」，就是以課本為限，可是地理科就不是，因為地理科主要傳達給同學的是內涵，所以他並不會抓著課本不放，理化就會... (KT11.25:01.13)」。

K 老師分析歷年考試題目的類型，強調去年學測的計算題，考得比過去的聯考多，他先說明今年學測題目可能出現的類型，然後舉例分析「另一種較麻煩的題目」是它會轉幾個彎，或是不直接問你「它最後要問的問題」，也可能會設下一些陷阱；因此，同學必須熟悉某些經常出現的考題類型，記住某些直接解題的技巧，他說：「另外一種比較討厭的事情是，他連速度都沒有完全告訴你，它要求速度？求加速度？我需要兩個速度對不對， Δt 、 Δv ，它不告訴我，它告訴我滑幾公尺，那又要回到我們過去那個時候，過去那個 v-t 圖的另外一個算法，所以會囉唆一點 (kD11.11:13.02)」。」因此，對一個面臨學測壓力的國中生而言，如何獲得一個快速又正確的解題技巧是需要的。

K 老師認為「出題老師的心態」與「學測的可能傾向」，會影響老師的教學方向與學生的學習態度，即是說「考試引導教學」；因此，為了考試學生必須學會解題技巧以及如何快速又準確的招術，一種「代入公式或前後相減」的解題方法，又稱為「為它搭起友誼的橋樑」。K 老師強調解題技巧與步驟的練習，可幫助學生獲得較高成績並且建立學習信心；為符合考試的需要，不得不運用一些快速解題招術，況且某些題目不見得需要學生思考。雖然學測強調命題主要以課本傳授的精神為主，但是面臨考試壓力的國三生，需要一個快速又正確的解題技巧。

(二) L 教師及其自然科教學實務知識

一、L 老師及其實務知識

在 19 堂生物科課程的教學錄影中，研究者觀察 L 老師實務知識的特徵及其出現的次數；並且分析在 6 次的訪談錄音中，L 老師曾經表示相關的態度或信念（如表一），其顯示 L 老師在教學歷程中經常使用的實務知識，茲分述如下：

序號	實務知識的內容	教學錄影出現次數	相關態度或信念	訪談錄音出現次數
----	---------	----------	---------	----------

1	引導同學思考或發問	356	自我覺察影響個體學習抱負 要讓學生有學習思考的空間	10 7
2	抽號問答或點名提問	63	多讓他們練習他們就會思考 *可控制某些不守秩序的學生	8
3	強調觀察與實驗過程	44	讓學生自己推論是一種訓練 從記錄簿可看出學生會什麼	5 9
4	電腦投影或影片教學	44	教材的編排影響老師的教學 運用器材能增進學習的功效	23 35
5	顯示不悅或指責同學	36	老師會影響學生的學習態度 *時間不夠用了同學還不配合	3
6	詢問同學有沒有問題	34	老師要了解學生到底懂不懂	3
7	強調課本例題或圖形	33	老師跟學生都有時間的壓力	35
8	生活比喻或舉例說明	30	教學生活化以提昇學生能力 看學長作品可引導學生創作	13 6
9	鼓勵同學大聲地回答	18	開放式教學可引發學習興趣 上課有趣就能引發學習興趣	4 2
10	鼓勵同學間合作學習	13	應該要想一個比較好的教法 讓同學去教導不主動的同學	3 1
11	強調新舊學習之聯結	13	舊學習會影響新學習的功效	3
12	要求同學自己動手作	13	只要不危險可容忍學生犯錯 *實驗也可能是一種嘗試錯誤	10
13	要求同學大地聲朗誦	12	學生會看我講而學會自己講	3
14	來回觀察同學的情形	10	學生背景雖不同但還算聰明 將學生留下來個別加強指導	12 1
15	解釋原理或強調定義	9	教學內容要有順序及相關性	8
16	使用協商或激發方式 讓學生舉手投票表決	7 2	教學是一種人際互動與協商	5
17	強調考試類型與解題	3	多元評量能讓學生多元展現 加分和嘉許可鼓勵學生努力	11 4
18	強調記憶或背誦公式	2	多考試可增強學生的記憶力	11

*表內隱信念（研究者的觀察詮釋）

（一）引導同學思考或發問

L 老師經常使用發問或引導的方式，教導學生如何學習生物課程，並且詢問其他同學對此問題的答案有何不同的看法；因此，在課堂上經常出現大家一起討論，問題是否可以如此回答或是還有其他答案的可能性。L 老師說：「有人說還沒，有人說成功了！真是奇怪，來，誰

要說為什麼？你認為它成功為什麼？(LD—09.22-709：01:06)」。雖然同學回答「成功」的聲音比較大，但是老師也沒有忽略另一個答案；也因此引發同學的熱烈討論，並且各自陳述自己所堅持的理由及其他的可能答案。她說：「所以你們覺得他的推理合理嗎？(同學：不合理)他合理的地方，是因為他說他只加了水嘛！對不對，那量減少嘛！對不對？所以他這樣講也可以啊！可是剛有同學提到光合作用，所以如果我來做實驗，我要怎麼做，才會比較覺得它根本就錯了，可是哪裡錯咧？(LD—09.22-709：02:40)。

(二) 抽號問答或點名提問

每當L老師看到同學上課不專心，或是跟其他同學講話時，便會點名請其回答問題或是觀察實驗的結果；其認為透過點名問答的方式，可幫助同學上課專心以外，亦可增加同學的記憶力。她說：「好，第三排第二個，誰進誰出？(同學搖頭表示不知道)來，我叫一個人，看他有沒有注意聽，32號(LD—09.22-709：11.17)」。然而，也有自告奮勇地舉手，願意起來代為回答的同學，可是老師似乎比別有用心地，點名請後面不專心聽課的同學起來回答問題。她說：「有沒有人補充？再換一個人(老師抽一支籤)。9號，反應對不對？所以誰進？誰出？(老師再抽一支籤)這樣很難嗎？很難對不對？來，第五排倒數第二個。你的課本借我看。(LD—09.22-709：24:34)。

(三) 強調觀察與實驗過程

L老師經常在生物課程中，強調學生要仔細觀察的項目以及要求學生實地做實驗的經歷，並且鼓勵學生在實驗過程中要做筆記，將觀察到的變化過程紀錄下來；她說：「氣孔這裡會有分散作用，所以大家的觀察能力都不錯！看到什麼？好，再看一遍，水出來以後，裡面的水是不是變少了？所以下面的水要怎麼樣？(同學：二氧化碳進)(LD—09.22-709：16:10)」。L老師認為學生在實驗過程中，最重要的是要了解為何要如此作以及實驗的步驟，在實驗中重要的是安全；因此，L老師通常會先示範實驗一變，再囑咐同學過程中可能發生的危險，然後再引導同觀察與實地操作；她說：「你們一定要知道，每一個實驗的每一個步驟，為什麼我要這樣做？寫好了嗎？(LD—09.30--707：36.09)。

(四) 電腦投影或影片教學

L老師喜歡以電腦動畫及投影片教學，以吸引同學的注意力並且引發同學的興趣；尤其是當同學只顧著看課本，或是低頭不知道在做何事時，老師會要求同學將所有手中的東西放下，抬頭專心看老師所準備的投影片，她說：「老師看到手上還有東西喲！收起來，來看這裡！來看到什麼？Ya！有人發現了，好，來，我們再看一次！(LD—09.22-709：10:26)」。L老師強調有些實驗或是生物的觀察，無法讓同學及時獲得素材；因此，透過投影片或是電腦動畫的說明與展示，將可讓同學看到更完整的過程，例如：細胞的構造或是光合作用的進行，她說：「這是學姊的一個作品，作得相當辛苦哦！好，這樣看得懂嗎？所以，把這裡放大，這個就是葉綠體，葉綠體裡面有葉綠素哦！來，這個圖看得懂嗎？有沒有人要說一說，

這個圖是什麼意思？(LD—09.22-709：15:17)」。

(五) 顯示不悅或指責同學

上課中 L 老師對於不守秩序的同學，會要求他到旁邊或後面罰站，等教學空檔時，L 老師才私下小聲地與其討論，為何上課不願意遵守秩序，她說：「先生，你不要...，到旁邊去兩分鐘 (LD09.22-709：26:57)。那一組的同學，你一直背對著我，站一下，小姐，站一下 (LD09.30--704：13.18-1)」。L 老師強調上課秩序會影響老師的教學進度，以及同學的學習情境，因此，每次上課，老師會要求同學按照學號坐好，以便老師能夠隨時注意那些不守秩序的同學，並且記下座號請班級導師幫忙加強輔導；她說：「你們兩個站起來...，你們兩個站起來，謝謝，男生、女生，站旁邊去...，來，澱粉酶可以分解纖維素嗎？28 號是誰？(LD09.30--704：22.55-1) 好了喔！來，誰會？有人背對著我，你怎麼知道我在做什麼，誰會？誰要加分？(LD09.30--704：29.03-1)」。

(六) 詢問同學有沒有問題

上課時 L 老師習慣問同學懂不懂，以確認同學是否了解單元中的意思，或是實驗過程與結果的關連性；她說：「我可以做兩組，一組我給他照光，跟他一樣做，另外一組我不給它照光，看五年以後，是不是還是這樣，你懂我的意思嗎？...除了水和確物質以外，其實還有光合作用，後面的人發現，其實還有光合作用，這樣聽得懂嗎？(LD09.22-709：03:49)」。L 老師認為若是同學不懂，他們通常會直接說不清楚或是根本沒有回答；此時，老師便可重複講解過程，以確認同學是哪一個步驟不能理解或是沒有觀察到；她說：「所以纖維素其實也是有機物哦！這樣清楚嗎？...對，它分成兩部份，那現在是分解動作，這樣可以嗎？水份跟葡萄糖出，可是這是誰在工作的？酵素。這樣懂了嗎？...對不對？由下往上遞，懂我的意思嗎？(LD09.22-709：17:14)」。

肆、發現與討論

一、科學本質、自然科學觀、科學態度對自然科學教師實務知識的改變的可能影響

(一) 自然科學教師實務知識之形成

教師專業角色的行為發展，是綜合「學校結構」、「個人特質」、「人際關係」交互作用所產生的結果；其中包含：教師教學、其他與實務相關的教師知識（具有個人化特質的知識）和教師之情意內容及個性有極大關係，此種知識通常稱為「個人實務知識」，例如：

1、**從事教職前的生活經驗**：教師從小經驗許多不同教師的教導，在觀察他人的教學過程中，對其實務知識的形成影響深遠；其通常會綜合過去經驗或經由實務經驗所獲得的知識（其目的在調適外在環境使其教學順利進行），在教學過程中運用此知識，並且融合個人生活經驗、專業理論與價值信念的統整性，進而形成教師個人的教學實務知識。

2、**任教後實際的教學演練**：教師對其任教科目的課程知識（包括：課程銜接、課程設計與課程組織等）在師資培育的專業訓練過程中，「實習」是一個較特別的經驗，準

教師的實際知識在此階段是一個明顯成長的關鍵契機；教師在任教後的實際教學演練過程中，不僅有機會觀摩專家教師的教學，同儕間亦會彼此觀摩檢討與反省，此皆為準教師檢視教學知識的大好時機，其能促使教師實務知識更進一步發展。

3、教學所面臨的境況：教師的實務知識乃教師面臨特定教學情境時，所產生的詮釋性思考，其代表教師個人的自我教學觀。

4、教學所面臨的挑戰：「實務知識」具有解決當前教學事務的實際功用；而理論性知識，必須在其他條件的配合下，才得以轉化應用。

(二) 自然科學 教師實務知識之改變

教師個人價值觀與教育目標的知識，可能影響其對教師角色、權威與職責的觀點，而導致教師知能的展現，常有不一致或不合理的現象；此種教師信念影響其知能的轉換，通常可稱為「實務知識之改變」，例如：

1、思考自我角色與人際關係：教師在面對實際教學情境時，所發展出來與教學情境相關的一系列想法或行動規則；結構功能學派的社會化理論模式強調：教師被動接受角色期望與規範，以習得專業知能的過程；符號互動論則以人際間的互動關係，說明教師經由重要他人的影響，習得扮演角色的相關知能。

2、將自己先前觀點擱置，從另一角度重新認識：教師知識往往是原則性、概念性的陳述，包含學科內容與教育內容知識；然而，陳述性知識必須在教學現場實踐；教師從反省自己的教學經驗中，累積許多教學知識與策略，以利教學的實施；因此，這些教學知識與策略帶有「經驗」與「反省」的特質。

3、感覺自己教學實務知識有所改變：當教師面對不同教學情境、不同學生背景以及層次互異的教學內容時，須將「陳述性知識」轉換為「有效的實踐性知識」過程。

4、以內在思維為基礎，而改變自己的教學行為或作法：「意象」是一種了解教師實際知識的方法，研究教師的教學意象，可看出外顯教學行為的內在認知結構，以及教學意象如何導引教師的教學行為；此種想法或行動規則，可作為個人思考教學或決定教學內容以及如何進行教學的參照。

5、以外在要求為基礎，而改變自己的教學行為或作法：教師在實際教學情境中，為使教學順暢或解決眼前的教學難題，而運用認知思考，結合理論知識、實務經驗、個人特質與社會情境，進而在行動中產生的一種「有效教學的實用性知識」。

(三) 科學知識與理解對教師之影響

1、可驗證的明確科學系統知識特性：科學是嚴謹且被科學社群所認同，其具備下列特性：可驗證性（禁得起眾人檢驗）、可信度（放諸四海皆準）、明確性（一目了然）、系統性（科學具有邏輯關係並且可驗證）以及理解力（具有高度解釋能力）。

2、科學理解企圖創立可應用的新知識：科學探索是一種對自然界的理解工作，企圖創立一種可以提供預測與應用的新知識；自然科學教師有三種任務：一是，理解課程中的自然科學教育精神與知識內涵；二是，向學生解釋其所理解的科學教育精神與知識內涵，三是，將此結果應用於學生可理解的範圍，並且嘗試掌握學生的學習狀況，進而協助學生解決其所面臨的學習困境。

3、科學知識需要不斷的反思與修正：自然科學教師實務知識與專業能力之發展，是其憑藉過去在實際情境中，累積的經驗以及理論之參酌，而逐漸統整建構出來的知能；其中，自然科學教育精神的體悟以及教學實務的經驗常識，是教師不斷自我反思與教學修正的重要線索。

二、自然科學教師實務知識與一般實務知識之異同

(一) 實務知識之形成

1、一般教師實務知識：

教師將教學過程中所遭遇的事件加以串連，並對教學情境採取更深一層的脈絡理解；當其再遭逢類似事件時，將朝更加寬廣的教學脈絡中解釋，進而採取更加適切的因應之道。因此，教師的社會化歷程，亦將影響其教學實務知識之建構歷程，例如：教師認知發展模式、教師的人生觀哲學、教學專業環境（包括學校文化與教室生態等）、教師個人的生涯選擇、宗教信仰以及自我省思等。而所謂教學的實際基礎「教學意象」，其通常不被教師所覺知，並且構成教師教學理念潛意識的基本假設，其通常為下列因素所建構：

(1) 非線性的人、事、物發展觀視：教師在實際教學情境中的教學內容，包括該學科領域的事實、概念以及其間的相互關係；教師對學科知識的理解程度以及其對事物現象的觀視與態度，亦將影響教師教學的方法與實務知識的有效性。

(2) 生活世界之經驗與習性：教師的「生活經驗」亦對其實際知識的發展影響深遠，教師有許多根深蒂固的想法，是在師資培育前即已形成，其包含：教室內的情境知識（學生上課、學生互動以及師生互動的情形）、學校情境的知識（學校組織文化、教師文化、政府部門的指導方針以及其他在學校內部且會影響教學的情境因素）以及學區情境的知識（學區家長社經背景、學區家長對孩童及教師教學的期望、學區內可利用的教學資源）等，皆為教師教學理念潛意識的構成要素。

(3) 理論與實務之辯證：教師實際踏入教學現場後，或因經驗不足，或因理論知識尚未轉化為實務知識，當其困挫之際，常會歸咎於理論的空泛，而對傳授教育理論的昔日教授興起批判之意；此時，初任教師對身處類似情境，而能勝任愉快的同事，便興起

了敬畏與好奇之心；由於教師所面臨的情境複雜多變，因此教師在實際教學過程中，其原有的教學認知模式，會產生理論與實務間的辯證歷程，最後形成教師的實務知識；「初任教師」長期接受理論薰陶，無形中對教育構築美好願景；在實際教學情境中，「理論」與「經驗」兩者似乎缺一不可，教師在「理論」與「實際」交織的專業實務中，建立起自己的專業認知與能力，並且逐步發展成教師知能。

(4) 事件中問題澄清與解決：教師在各科教學活動中，所運用的教學原則與策略（啟發式或講述式的教學方法、引起動機、評量的方法以及班級經營策略等），皆為教學歷程中問題澄清與事件解決的重要策略。

2、自然科學教師實務知識的形成

(1) 自然科學教師必須藉由不斷地探索與更新，進行科學知識的理解與創造：科學教師受到科學課程及教科書的影響，通常認為教書的主要任務是「把一本書教完」；因此，在教學過程中所強調的，多半是科學術語的解釋與背誦，並且忽略知識的理解與應用；然而，就自然科學的世界觀而言，自然世界是可藉由不斷的探索與更新來進行理解的、科學知識是可改變的、科學不是「萬靈丹」、不能解決所有問題。

(2) 自然科學教師藉由科學知識的確認與驗證，為自然界提供真實描述：科學與非科學最明顯的區別，在於科學的探究模式是歸納法，沒有遵循此探究過程的結果，通常不被稱為「科學知識」；科學知識的形成過程，常被認為是客觀且對自然界提供一個真實的描述；因此，利用科學方法將所觀察到的資料，加以驗證假設，即為一種「科學知識」，其通常不容易改變，而被視為「絕對客觀真理」。

(3) 自然科學教師藉由科學社群的挑戰與認同，修正科學知識或理論：科學知識的進步是一種真理的累積，由於科學知識是科學家想像及邏輯推理的創作，任何科學家發展出來的理論，必須藉由科學社群的認同以決定其價值；科學知識可能因為觀察工具的進步，或未曾出現反例而受到質疑，其僅是一個暫時成立的假說，隨時可能被修正或為更好的假說所取代，故科學知識是暫時性及可修改的。

(4) 藉由不斷檢驗、修改與捨棄的過程，啟發自然科學教師邏輯推理的想像與創作：由於科學知識是人類想像與邏輯推理的創作，然而，凡有「人」的因素，即不可能達成完美境界；因此，不論一個理論對某種現象的解釋多麼完美，其仍可能有其它的理論，可以解釋得更好；理論經由不斷地檢驗、修改、甚至偶爾被捨棄的過程中，其對自然界的描述與解釋，仍無法達成完全絕對真理，然其將會愈來愈趨近於精確真實。

3、自然科學教師的研究態度

(1) 在觀察或督導的教學歷程中，自然科學教師累積或改變其教學態度：自然科學

教師在實際教學情境中，累積與應用科學知識與態度，其基礎架構大都來自於觀察或督導的教學行為，在觀察或督導的教學歷程中，自然科學教師逐漸累積或改變其教學知能與態度。

(2) 藉由連續地科學探究活動，自然科學教師培養自己的研究態度：科學是邏輯與想像的合成體，科學知識能說明自然界的現象並且具有預測功能；因此，如何掌握確實的證據，對科學探究活動而言，是非常重要的；自然科學教師必須嘗試驗證理論，儘量避免誤差；並且秉持著「既定的科學知識不具有永久的權威地位，常態科學會影響科學的研究方向並於必要時產生科學革命」的認知與態度。

(3) 自然科學教師藉由同儕合作或其他的檢證方式，進行觀察反思的探究行動：觀察活動是科學知識的來源，觀察是一價值中立、客觀的活動，其不應受到任何因素的影響，例如：觀察者的已有知識、理論和信念；因此，自然科學教師需藉由同儕合作或其他的檢證行動，進行觀察資料的反思與對話，此為科學探究的基本態度。

(4) 自然科學教師必須依循科學探究模式，身體力行、引導學生進行探究活動：藉由四階段的科學探究模式（收集、分析、比較和歸類），自然科學教師必須從實在世界中，抽離出普遍性的原理原則，並且在真實世界中重新檢驗已經提出的假設；此為一套眾所公認的科學方法，自然科學教師必須嘗試依循此模式，身體力行、引導學生進行科學探究活動。

3、科學態度對自然科學教師的影響

(1) 自然科學教師對於科學本質的認識與態度，影響科學教育的推展：許多自然科學教師亦缺乏哲學、社會學、科學史等知識；因此，誤認為科學教育是傳授科學知識；自然科學教師對於科學本質的認識，除須釐清自我概念外，更須以較正確的論點從事教學，方能引導學生發展全面性的科學教育。

(2) 自然科學教師需將「科學本質相關課程」列為主要的教育目標：科學本質是以社會科學研究方法進行研究，因此，科學本質與一般科學專門科系所教授的科學知識不同；在科學教育的發展歷程中，科學本質已從潛在課程發展為「型式課程」；世界上主要國家的課程（例如：英、美、法、德），皆已將「科學本質相關課程」列為主要的教育目標。

(3) 自然科學教師需視自我角色為發現或發明的藝術創作者：科學家的任務在於發現自然界已存在的真理，其通常被二元論者視為一個價值中立、客觀的研究者，即無意識的研究者；科學家並非僅是遵循科學方法的技術人員，其工作應是一種似藝術性質的創作；因此，若以傳統的科學哲學觀點來看，科學知識是論述人類宇宙事物的內容，而科學家的任務是「發現」(discovering)，如果科學知識是人類創作，而科學家的任務則是「發明」(inventing)。

(4) **自然科學教師需面對不同科學社群或派典的論述與挑戰**：科學家在從事科學活動時，通常被多元論者視為並非是一個價值中立、客觀的研究者，其是一個有意識的人，故面對研究結果時，會因所持派典不同而有不同的解釋；並且在同一派典下所發展出來的知識，必須由科學社群共同決定其價值。

4、自然科學教師科學態度的更新

(1) **自然科學教師須協助學生，學習如何運用科學思考來面對多元變遷的現實生活**：科學是許多不同科學領域的集合，科學活動受到社會價值觀的影響，一連串的教育改革，將「從做中學」、「探究式學習」列為課程改革重點，課程中也多以實驗、觀察為主要課程內容；因此，從事科學探究必須考慮倫理的原則，自然科學教師兼具教學專業及公民身份，其必須經常利用科學思考的特性，來協助學生學習如何運用科學思考，來面對或解決現實生活中多元變遷的事務型態。

(2) **自然科學教師的文化背景與學習情境，影響其對教學實務知識與態度的更新**：多元論者主張不可能有「絕對客觀、毫無成見的觀察」，不同的觀察者即使在相同地點、觀察相同現象，其所觀察的結果亦可能不同；因其感官所察覺的訊息，主要決定於觀察者已有的知識、信念與理論；因此，自然科學教師需理解自己所觀察的結果，不可能是絕對的價值中立，其僅可能是理論的蘊涵；尤其科學本質的領域相當廣泛，每位自然科學教師的文化背景與學習情境可能有所不同；因此，其從事科學探究的環境條件是無法相同的，並且無法定義出對所有情況（或對象）皆適用的單一教學實務。

(3) **科學是一種自我檢驗的更新歷程，自然科學教師須思考現存理論的合理性**：科學探究的思考模式是「科學須建立在真實證據上，甚至根據證據可推翻權威；知識無法絕對客觀正確，只能儘量避免偏見與誤差」，因此，科學知識的探究，是建立在「提出假說→驗證→提出結論」的過程中；然而，無論科學探究活動採取歸納法或演繹推理，其皆有侷限性。所謂「因果關係的推理」，只能視為一種可能性，而非絕對關係；即是說，科學是一種信念、想像、推理、因果關係與自我檢驗的更新歷程，自然科學教師必須時常做自我反省，並且對任何現存的理論進一步思考其合理性。

(4) **自然科學教師必須理解，科學是一種探究方式，並非所有問題都能獲得適當解決**：科學是一種探究方式，其所採用的方法沒有一定的程序，而是對問題採取組織性的系統探究，科學不接受毫無根據的資料；因此，自然科學教師必須理解，並非所有問題都能藉由科學方法，獲得適當地解決。

(5) **自然科學教師必須理解，科學知識具有動態與暫時性的本質**：科學是一種假設、觀察、實驗與數學，是一種多元的「知識集合體」，科學家常使用較不讓人懷疑的方法（即所謂的科學方法），來建立科學知識體系；然而，這些科學知識必須經常面對質疑、驗證，

進而發現其他錯誤的地方，加以修改，甚至完全推翻，或證實其合理之處而接受它；因此，科學可說是一種事實、概念、原理、定律、理論與模型，是技術與社會互動，其具有動態與暫時性的本質。

二、個案中生物教師實務知識的內涵、特質、形成緣由、發展歷程以及影響因素：

(一) L 教師實務知識之形成

1、從事教職前的生活經驗—體察科學實驗的研究精神：L 教師在大學求學階段即已體悟「學而後知不足」，學長制的學習方式，讓自己培養平實、按部就班的實驗研究精神。

2、任教後實際的教學演練—充分引導學生的學習興趣：L 教師自覺開放學生自己找題材，可補充課本內容的不足，並且引發學生的學習興趣；並且要求學生提出書面或口頭報告，以進行口語表達訓練，教師稍後再補充課外教材。

3、教學所面臨的實際境況—認知與實際上差距的克服：L 教師認為因為學生慣常心理的影響，通常問他懂不懂，都沒有聲音，學生性向影響上課反應，有關生理的課程內容可幫助學生自我了解；並認為社區的教學資源仍有城鄉差距問題，學生的社經背景不同以及過去的學習經驗，會影響其學習成效。

4、教學現場所面臨的挑戰—許多壓力讓教師力不從心：L 教師認為理想中的教學應是讓學生多思考，然實際上因課程量多而無法如此，而且限於其他科目的壓力，學生也較無充分時間準備學習題材。

(二) L 教師實務知識之特質

1、人事物非線性發展觀視—注重邏輯性與課程的結構：L 教師在教學過程中，覺察課程編排邏輯的重要性，並且依據學生的學習狀況調整課程進度；其認為教學單元與課程結構的配搭，會依據學生能接受的程度以及段考間各時程的授課量來平均調整。

2、事件中問題澄清與解決—藉由實際案例說明問題脈絡：L 教師藉由植物行光合作用，來獲得養分與能量的例子，連結說明動物藉由攝食來獲得食物的問題。

(三) L 教師實務知識建構歷程

1、過去有效經驗之回顧—藉由成功經驗凝聚教學意象：L 教師感覺自己從學生時代開始，一直保有觀察的習慣，並且藉由爬山與健身活動，經常會遇到一些生活中驚奇的事物；並且在過去的教學經驗中 L 教師感覺過去以「抄黑板」的方式教學，速度雖然慢一點，但較現在用視聽器材教學相較起來，會給學生更多的等待與思考空間；其認為現在學生做實驗的

能力較差，可能是從小沒有自己動手做，需要透過多次的練習或嘗試錯誤才能進步。

2、社會條件與限制之考量：L 教師感覺對於自然生態的理解，將有助於生態保育的推廣；然因課程分類與時間的限制，無法在多元評量中增加這些單元。

3、實務知識建構歷程之澄清：L 教師覺察藉由視聽器材教學的學習方式，可增進學生的學習興趣與效果；然而，實驗課程還是要讓學生親自動手操作；多補充一些與實際生活經驗相關的課程內容，將可使學生的學習歷程更加多元化。

4、不斷測試問題的解決模式：L 教師覺察先前的學習經驗，與舊學習的連接很重要，並且應該補充一些課外教材，以引導同學生發揮思考與想像空間；在與學生的互動過程中，發現學生的學習興趣與學習的成功經驗相關，因此需要經常地被鼓勵與激發。

(四) 教師實務知識之發展歷程

1、釐清自己教學實務知識的形成因素：L 教師自覺教學若照課本教，錯誤的機會就不多，當複習某些單元時，會將相關的概念或題目，一併提出來講解。

2、將自己先前觀點擱置，從另一角度重新認識：L 教師認為學生容易遺忘課程中的學習，因此需要藉由多次的練習，才能獲得較好的學習效果。

3、感覺自己教學實務知識有所改變：L 教師多年來感覺學生有看到、聽到東西，學習效果將較佳；現在用投影機，又好像太快了，但是有些圖形畫不出來，只好用投影片展示。

4、以內在思維為基礎，而有所改變的教學行為或作法：L 教師感覺自己需要有更加充分的時間與學生互動，了解學生的問題以及如何改進彼此的溝通。

(五) 自然科學態度之發展歷程

1、自然科學知識的形成：L 教師覺察自己對於自然科學的概念，若能更加的理解，便能凡事求真求實，不會人云亦云；並且在教學過程中，覺察理論與實驗的相關性，若能藉由實驗單元的活動設計，將更能引發學生，學習自然科學的研究方法。

2、自然科學的研究態度：L 教師認為自己經常會藉由系統性科學實驗的訓練方法，培養學生自我反思與推論的自然科學精神；並且認為自己經常涉略各種知識，雖然廣博不見得專精，因此期勉自己要抱持著與學生共同探究新知的學習精神。

3、科學態度的影響：L 教師感覺自己會將教科書中的內容分批比較，讓學生理解其中的差異性；並且認為引導學生思考與探究非常重要的；並且期勉學生學習科學家的實事求是的探究精神，藉由醫學實驗與科技的研究，造福人群。

4、懷疑、好奇、開放性思考：L 教師覺察自己喜歡以提問的方式來引導學生思考，並且鼓勵學生不要害怕發現錯誤，因為如此，才能發覺自己不會的地方，讓自己有學習思考的空間；其認為要培養學生自己觀察紀錄的習慣，透過實驗觀察的歷程，讓學生自己發現問題、尋求答案。

(六) 教師實務知識之影響因素

1、教師是否能覺察事物現象存在著壓迫、制度化或霸權？L 教師覺察教科書編排的制度化與不合理，影響教學課程的編排程序以及學生的學習效果；並且認為教科書編排的更改與修正，應考量實際教學的狀況，目前版本的編排方式，影響整個課程編排的邏輯結構。

2、教師是否能覺察自己當下意識與身心狀態的變化？L 教師覺察自己對教材內容的準備狀態與心境，因此經常要求自己在上課前務必做好教學教材及投影片。

3、教師是否能掌握並解釋該事物現象、測試新假設或行動？L 教師認為自己會盡量地引導學生，思考探究問題的可能形成因素，並且藉由實驗或是形成因素的分析與歸納，以尋求問題的解答。

四、個案中物理教師實務知識的內涵、特質、形成緣由、發展歷程、以及影響因素

(一) K 教師實務知識之形成

1、從事教職前的生活經驗：K 教師感覺自己從國中時，就很清楚自己的志向，並且是因為選擇物理系，才會就讀師大；並且認為自己記理化可以背得很快，理解的狀況也較其他的科目好，是因為性向的關係；其以過去自己所感受的學習經驗來教導學生，凡事要身體力行、探究原因，才能學有所成。

2、任教後實際的教學演練：K 教師介紹簡單的解題方法——賤招「為它搭起友誼的橋樑」——看看題目最後問什麼，就想什麼；並且強調這類題目很多可使用賤招——「為它搭起友誼的橋樑」就是「前後相減」。

3、教學所面臨的境況：K 教師認為依程序教導「位移」、「路徑長」、「速距」、「速率」、「加速度」、「vt 圖」，但因多轉了個彎，學生就覺得困難；其認為符合學生考試需求，有些老師或補習班教導學生學習一些口訣「賤招」來解題，然而其中的緣由學生就不懂；因此，感覺反應較慢的學生，學會賤招式後，碰到類似的題目就會算，解題也較快，然其往往不知

道為什麼這樣算，只因老師教這個方法，學會了就可以解題。

4、教學所面臨的挑戰：K 教師認為有些委員存心出一些整體的題目，有些題目將新舊學習連結在一起，學生就覺得很困難，彎的彎越多，就覺得越困難、越麻煩，目前學生的情況都是這樣；並認為由於考試引導教學，出題老師的心態與學測的可能傾向，讓老師強調「賤招」的妙用；其感覺在這樣的教育過程中，台灣的學生不太喜歡動腦筋做思考，有些學生因數學程度不佳，而影響其學習成效。

(二) K 教師實務知識之內涵

(一) 抽號問答或點名提問

- 1、K 老師以「抽號問答或點名提問」的方式，特別照顧那些『搞不清楚狀況的學生』，並且經常藉由提問，來促使「不用功的學生」學習，以加深學生的印象。
- 2、藉由「抽號問答或點名提問」的方式，來引發同學間「相互學習」的氣氛，並且照顧那些經常被老師忽視的「特別安靜的學生」。
- 3、以「抽號問答或點名提問」的方式，激發自告奮勇的同學舉手答話，並可即時抑制私下說話、不守秩序的同學，引導同學讀書的方法。
- 4、以「抽號問答或點名提問」方式，要求同學上台演算例題，以驗證學習成效，並且提高同學的專注力與學習興趣。

(二) 強調記憶或背誦公式

- 1、K 老師特別強調要會「運用公式」，了解其中的演算過程，進而理解公式，並且要經常練習自己解題的方法。
- 2、K 老師特別強調「要背公式」，即是要把它記清楚，那麼問題就解決一半了；並且認為以學生的聰明才智「把公式背清楚」是沒有問題的，再來就是要如何應用？以及用那個公式較恰當的問題。
- 3、老師提醒同學「運用公式」時，必須注意「題目給的單位」及其「最後所要問的單位」是否一致；並且嘗試想想該題有幾種算法，要留意公式的限制是什麼？
- 4、K 老師雖然一再地強調要會「運用公式」，但是還是有許多同學一臉茫然，似乎並不清楚「公式」是什麼？或是該「如何運用」？

(三) 生活比喻或舉例說明

- 1、在「舉例說明」的生活譬喻中，有許多與實際生活關聯的事物，會引發一些國中生基本生活能力的思考以及可實際運用程度的問題。
- 2、「舉例說明」的生活譬喻，可幫助同學更能理解深奧的物理定律，或抽象的地理概念；並且藉由生活實例的演練，可提昇學生的學習興趣。
- 3、在國中教材中與生活相關的譬喻內容有：氣象、地震、抽水馬達的電能、日光燈的光能、

電鍋或烤箱的熱能、肌肉代謝產生的化學能、太陽光射出輻射能、植物行光合作用的生質能等。

4、不同版本的課程教材，皆涵蓋與生活相關的實際案例，其可應用的層面包含：「幹桿原理」的輪軸實驗或是「力學能守恆」的單擺探索活動。

(四) 電腦投影或影片教學

- 1、K 老師運用「電腦投影」器材教學，以彩色圖片或電腦動畫，說明教材內容及講授課程，讓同學有視覺與聽覺上的不同感受，以提昇同學的學習興趣、促進教學效果。
- 2、運用「電腦投影」教學，可呈現動態改變的歷程，幫助同學看到整體的變化，以及改變前後模型的差異；並且呈現相反或顛倒圖像，所造成聲光層次的特殊效果。
- 3、運用電腦投影器材教學，學生會看得更清楚，似乎也更容易理解；老師可以輕鬆一點，圖形展示、拆解或改變，現場自由地畫圖或寫字，也更加生動。
- 4、透過電腦投影器材的設備，老師可以重新編排課程內容，並且加入新的補充教材或是根據學生的個殊狀況，加入時事題材或是臨時修編課程排序。

(五) 引導同學思考或發問

- 1、「引發同學思考或發問」將能使其更加理解課程的意義；並且讓老師知道教學的重點以及該加強說明的部份。
- 2、學生的理化要好，需要有些數學或物理上的天賦，上課要能夠專心聽講，回家也會練習，不會的地方，懂得如何發問或思考。
- 3、引導學生根據自己所學的，把公式導演一遍，由已知的原理，導出未知的答案，需要一些特別的思考與技巧，就是所謂的「解題招術」。
- 4、雖然因為九年一貫課程進度的問題以及學測的時間壓力，老師還是要有耐心、花時間來引導學生反思或提問。

(六) 強調考試解題的技巧

- 1、「出題老師的心態」與「學測的可能傾向」，會影響老師的教學方向與學生的學習態度，即是說「考試引導教學」。
- 2、為了考試學生必須學會解題技巧以及如何快速又準確的招術，一種「代入公式或前後相減」的解題方法，又稱為「為它搭起友誼的橋樑」。
- 3、解題技巧與步驟的練習，可幫助學生獲得較高成績並且建立學習信心；為符合考試的需要，不得不運用一些快速解題招術，況且某些題目不見得需要學生思考。
- 4、雖然學測強調命題主要以課本傳授的精神為主，但是面臨考試壓力的國三生，需要一個快速又正確的解題技巧。

(三) K 教師實務知識之特質

1、K 教師的人、事、物發展觀視：K 教師認為有許多事情該思考如何行動，有些事情不是思考的範疇，而是由行動來開啟下一層次的思考；其認為藉由「能量守恆」的觀念，來說明全世界的總能量雖然不變，然而，在轉換過程中，仍隱涵改變的可能。

2、生活世界之經驗與習性：K 教師覺察自己在教學生活的實際經驗與習性，尤其在國中物理的教學經驗中，感覺數學的計算本身，並非教學重點；其在實際教學過程中，引導學生由最後面的問題，開始思考解題的方法與步驟，並且提醒學生想是這樣想，寫是倒回去寫；K 教師將課程內容與學生生活聯結，以巧克力雪糕來比喻地球的「板塊構造學說」，以引發學生的學習興趣；並且以巧克力雪糕來比喻「海底擴張學說」，說明熱對流與板塊的移動，影響海底結構的改變。

3、理論與實務之辯證：K 教師認為藉由生活中所發生的實例，與課本上的理論相互對照，可增加學生對課程內涵的體悟；其向學生強調不要死背參考書的內容，只要背公式就好，因為藉由公式，可快速解題；K 教師強調背公式的重要性，並且教導學生如何藉由公式，直接推論解題的步驟；K 教師強調學生必須記清楚公式，公式若記清楚、問題就解決一半，並且自然會看出來該如何解題。

4、事件中問題澄清與解決：K 教師強調當「賤招」行不通時，必須思考問題的邏輯性，以及其他的解題方式；K 教師以提問來強調問題類型，並且應用日常生活概念，來說明台灣的氣象問題；並且藉由引導學生如何從課本中所呈現的資料，發掘問題的類型與其中提問的意義，以尋求各種可能的解決途徑。

(四) K 教師實務知識建構歷程

教師實務知識發展的影響因素包括：師資教育的專業訓練、過去受教經驗和生活經驗、學校同事的影響、理論與經驗的相互激盪以及其他相關因素等，茲將 K 教師實務知識建構歷程概述如下：

1、過去有效經驗之回顧：K 教師回顧過去教學經驗中，曾經引導學生思考成功的案例，並且認為學習改變是按部就班的，只要努力，內在的實力就會有所改變。

2、社會條件與限制之考量：K 教師覺察理化主要是觀念的了解，然而某些學生因為數學不好，所以對於理化的學習效果產生影響；其對於現今的教改與學測趨勢，K 教師認為上有政策下有對策，為了準備學測以及教學實務的需要，目前「自然與生活科技領域」係採取分科教學方式較適當；並且認為地理課程與學生的生活經驗比較相關，其中也比較沒有計算過程，這對學生的學習效果而言，可能較能產生顯著的進步；然而，物理課程則因與學生的生活經驗較不相關，因此，學生在學習上效果上顯得比較不顯著。

3、實務知識建構歷程之澄清：K 教師覺察在教學過程中，藉由生活中實際案例的演練，可讓學生理解「物理原理」的基本概念；即是說，將教學與實際生活世界的經驗相連結，理論上將是引起學習動機的機會，然而，實際上會如此做的老師可能不多。

4、不斷測試問題的解決模式：K 教師強調即使是背公式，亦須清楚應用對象的單位，並且鼓勵學生要經常演練計算，複習過去學習過的相關概念；並且覺察自己會不斷地探求學生的學習困難與問題之關鍵，其嘗試引導學生尋找問題的解決途徑。

(五) K 教師實務知識之發展歷程

1、釐清自己教學實務知識的形成因素：K 教師覺察自己過去的學習，是因為會算數學，而不是真的懂得物理，現在覺得學習物理，應該要真得懂得其中的緣由；並認為自己過去的學習方式，是背公式、帶入公式的學習方式，並且要記得如何套用不同的公式；其覺察自己過去的學習方式，是代入公式的解題法，現在教學生的方式，是號稱「公式的定義分析」。

2、思考自我角色與人際關係：K 教師覺察自己所扮演的角色與行為，在整個教學過程中，還是以老師的講述為主；其感覺進入師大以後，就知道自己不可能，也沒有什麼太大的理想；其認為在教學過程中，目前並沒有什麼感覺特別感動的事，只是覺得自己較清楚理化或科學狀態；其認為藉由彼此的互動與相互信任，學生漸漸地習慣老師問問題的教學方法。

3、將自己先前觀點擱置，從另一角度重新認識：K 教師思考面對問題的解題方法，有無可能有其他的途徑或是相關的概念；其覺察自己開始與學生共同學習，如何尋求解題的途徑與方法，而不是只是要知道答案；並且認為自己的教學方法，不管是對或錯，都是一種嘗試，幫助學生培養連結概念的思考能力。

4、感覺自己教學實務知識有所改變：K 教師感覺自己在教學過程中，曾經嘗試藉由課堂中的提問，引導學生多思考，但是覺得效果不大；其感覺自己的教學，若能與實際生活經驗相連結，則學生的學習狀況，或生活中的課程運用，可能會較佳；並認為教學是人與人之間的互動，但是科學領域的課程，不容易與同學產生較佳的互動。

5、以內在思維為基礎，而有所改變的教學行為或作法：K 教師覺察同學的學習障礙，有些是因為數學能力不佳，有些因為信心不足，或是未曾動筆嘗試，因此，鼓勵同學多做練習，勤能補拙；其感覺同學的信心不足，因此老師在課堂中鼓勵同學，要對自己有信心，要學習老師的學習精神，一步一步跟著老師學習；並認為自己在某些時候，會特別想要問學生問題；在某些時候，K 教師也鼓勵同學主動問問題，因為覺得學生能夠問問題，表示他還有一些基本概念。

6、以外在要求為基礎，而有所改變的教學行為或作法：K 教師鼓勵學生嘗試合作學習，並要學生自己動手做做看，因為只有聽講，是無法學會的；其說明题目的型態，有時是用圖形顯示，有時是用文字顯示，並且鼓勵同學要相信老師，跟著老師學習，輕鬆地就學會了；並且嘗試說明運用公式的要領，並且要能覺察自己做錯的地方，或與同學互相學習；K 教師雖然感覺學生需要一些連結學習的訓練，但是有些考題的難度，對某些學生而言，是超出其能力。

(六) K 自然科學態度之發展歷程

1、自然科學知識的形成：K 教師覺察自己對於某些定律或原理的理解，不一定是透過思考，而是直接地接受與理解應用；並且進一步覺察自己對於物理的喜好，與概念的理解相關，藉由簡單靈活的概念，便能理解與應用，然而相對於化學，便有許多的規則與例外。

2、自然科學的研究態度：K 教師認為學測引導學生以科學方法處理表格，應用圖型等，希望培養學生科學能力，科學態度與方法；其認為自己經常會提醒學生，如何應用一些科學實驗的訓練方法，並且如何應用在自己的學習領域上。

3、科學態度的影響：K 教師覺察自己若是要符合科學教育理念的教學方法，應該引導學生思考與反思，這樣才能培養學生的科學態度、方法與科學精神；並認為自己雖然會以公式來推理，然而對於新的事物，仍會盡量探究其中的意義與緣由。

4、懷疑、好奇、開放性思考：K 教師覺察自己應該要讓學生知道該如何懷疑，清清楚楚自己是如何構思問題的解題途徑；其認為要培養學生能自己發現問題，覺察反思問題的思考途徑，這樣才有機會接觸或接受新事物。

(七) K 教師實務知識之影響因素

1、教師是否能覺察事物現象的可被掌控、評鑑與有效性？K 教師在教學過程中，覺察事物現象的可被描述與掌握，並且領悟學生學習轉化的困難；其認為國中物理考試的題型，較少出現複雜的計算過程，因此感覺數學的計算本身，不是教學重點；並且覺察學生面對考試時，答題的方式與技巧，因此感覺學生較少思考答案的來源；其且自覺藉由生活中的案例，說明質與量在比例方面的差異性，將可促進學生的理解力。

2、教師是否能探索事物所蘊含的意義及存在緣由？K 教師藉由觀察其他實習教師的教學過程，覺察教學內容的意義及存在緣由，應與學生的現實生活相互連結；其以一個教學上的實例，說明其在數學（圖形）、物理（位移）及空間（面積）上，所呈現的不同意涵；並且以「 $f=ma$ 」的公式為例，說明公式的存在意涵，並且鼓勵同學要先理解公式的意義再背誦；並且以實際的案例，說明同樣一個事物，其可能在不同的學科層面上，會有不同的詮釋

意涵。

3、教師是否能覺察事物現象存在著壓迫、制度化或霸權？ K 教師目前教材的編排方式，讓老師不得不要教導學生一些快數解題的辦法「賤招數」，以因應課程的進度；並且對於學校行政系統，存在著某些影響教師或教學的力量，感覺到無奈。

4、教師是否能覺察自己當下意識與身心狀態的變化？ K 教師覺察自己對學生狀態當下意識的影響，要求自己需對學生的問題有所理解，並且對其未來有所幫助；並且覺察自己面對學生時，雖然心裡面會想，但是並沒有用生活中的例子，來說明理化中的人生道理；其覺察自己也有心要傳達一些，與人生有關係的科學觀念，然而因為學生們的背景不一，因此並不常如此。

5、教師是否能評估各種可能方案並找到解決方式？ K 教師覺察自己在進行複習課程時，會以某些相關的單元，幫助學生連結到新課程的學習；並認為自己對於問題的解決途徑，通常會進行多方的探測，並且認為只要努力思考與嘗試，問題一定會解決；其發現學生若對先前理論的部分，沒有充分理解，那麼對於後面應用的題目，將會比較難以獲得解決的途徑；並且覺察學生面對題目類型的改變，特別是數學上的圖形與物理上的概念轉換，便需要先前的理念先學習清楚，才可能理解後來較複雜的題型。

6、教師是否能掌握並解釋該事物現象、測試新假設或行動？ K 教師覺察自己對於考試題目的掌握，與學生學習情況的配搭，都能盡量符合學生實際的學習情形，以及考試複雜狀況的因應；其認為自己對於複雜困難的題型，會盡量要求學生理解，如何將前後學習單元相互連結，並且尋求可以再思考的途徑；並且對於問題的探究，不僅要求學生尋求答案，更要理解為何如此，以及在過程中的可能相關因素。

伍、結論與建議

一、自然科學教師應藉由不斷測試與嘗試行動建構自我的實務知識：

教師在建構實務知識歷程中，其省思焦點在於：回顧過去經驗的有效性、考量社會條件與限制、以具有個人意義的方式來理解當時問題之境況；並且在不斷測試的行動中，尋找問題解決的最佳模式，茲將教師實務知識建構歷程分述如下：

1、回顧過去經驗之有效性：教師藉由生活境況、個人因素、社會背景、經歷體驗以及理論知識等五種方式來獲得實務知識；其若以具有個人意義的方式，來理解當時問題之境況時，個體是否覺察自我存在方式或生活境遇之意義？個人意義乃與情境互動而產生，是否在不同的生活情境中，個人意義亦隨之轉變？

2、考量社會條件與限制：教師個人社會條件的豐富性與殊異性，是否將影響其考量面向的多元化或層次性？何為限制？對於個人限制之反思？以及如何看見自己的教學限制，或在教學歷程中覺察自己視野的有限性與殊異性？

3、省思知識的建構歷程：擁有教學經驗的教師，從生活中建構己身，經由行動不斷測試而形成的系統概念，稱為教學實務知識；然而，對於「有效性經驗」之界定以及「當下情境」是否可能類推至其他教學情境？此亦屬教師實務知識之建構歷程？

4、探尋問題的解決模式：在不斷測試的教學行動中，是否即為問題解決的最佳模式？個人如何測試行動之模式？問題解決的程度或暫時如此？所謂「最佳模式」係指問題解決的程度，或對當事人而言，是較能調適的狀態？從「教學意象」、「實際原則」到「實施規則」，由「抽象隱喻」到「具體細節」，可看出教師實務知識是「抽象到具體的階層」組織結構，並且以此三層結構為基礎，在教學知識與實際行動間表現出一致性。

二、自然科學教師應充分建構自我反思歷程與實際教學情境的多元對話途徑：

自然科學教師在實務知識的建構歷程中，應儘可能地進行自我反思，並且關注自己的反思歷程與實際教學情境的多元對話途徑是否暢通，茲分述如下：

1、教師能否覺察事物現象的可被掌控、評鑑與有效性？教師在進行教學前，心中常存有一種「上課應如何」的想法，即是說，其希望以此方式來進行教學活動；「應該如何」的想法，實際上所指的即是一種「教學意象」的概念；然其是否能過覺察自己對於教學活動的事先準備或教材的多元可能途徑？並且進行當下的教學評鑑以及學生學習活動有效性之反思？

2、教師能否探索事物所蘊含的意義及存在緣由？「意象」能簡明、描述及隱喻地將實際知識的要素詳細說明，「意象」是一種知識基礎，並且隱含著情感成份，其通常與特殊情感或態度相關；因此，「教學意象」是一種教學知識的表徵，並且在教學活動中化為實際的教學行為；然而，教師是否能於課程進行前，探索其中所蘊含事物現象的意義？其對於教學對象而言，在其所成長的時空脈絡下，所可能具有的社會意義？（例如：因時空背景的差異，而產生對於事物現象的不同詮釋）其存在緣由是否影響學習活動之進行或學生所能理解之範疇？

3、教師能否覺察事物現象存在著壓迫、制度化或霸權？教學活動的進行，往往融入教師個人對教育信念與理想、情感與價值觀，課程標準雖訂有教學目標，然而教師也有個人想法；縱未直接抗拒，但可能在教學過程中，透過各種有形與無形的途徑，對其加以修正、駁斥，形成相對於結構約制的自主性。因此，教師必須能夠覺察自己的教育信念及其可能與課

程相關的影響因素，例如：個人的政治立場、實驗精神的自我反思習慣（背公式）等，是否存在著對學生產生思考壓迫的可能性？或制度化的要求與知識霸權的相對立場？

4、教師能否覺察自己當下意識與身心狀態的變化？在教師實務知識的發展歷程中，「省思」(reflection) 是理解體驗、觀察學習、建構類化與測試含意的重要關鍵；因此，教師能否覺察自己當下的意識形態？（例如：面對學生的抗拒行為為自己的慣常反應模式）以及其所影響的身心狀態之變化？（例如：自己本身情緒的影響而產生的不耐煩或怒氣）此亦為教學歷程中影響教師成長的重要因素。

5、教師能否評估各種可能方案並找到解決方式？為使教學活動流暢，教師必須以最實用、最合乎現場教學需求，但不見得是教學理論所主張的知識，去處理教學實務；因此，教師能否透過各種資源管道，進行教學效益的評估工作？進而尋求各種可能的多元方案，並且找到更佳適切的解決方式。

6、教師能否掌握並解釋該事物現象、測試新假設或行動？教師在教學意象的指引下，根據教學情境訂定概括性的教學原則；並且在實際原則的引導下，簡明地陳述在某一特別情境中的具體行為；因此，教師能否具體掌握自己教學意象的可能性？並且周全地解釋該事物現象的可能脈絡？進而測試在教學歷程中隨時可能產生的新假設或行動？

三、自然科學教師應藉由經驗意義反思與實際教學行動進行實務知識之更新：

1、自然科學教師應於實務工作中，建構己身以展現自我知能：教師本身如何擬定計畫，其所秉持的基本理念、教育知識或個人實際知識及學生間的互動、解釋與回饋，才是真實的教學情境；教師科學本質觀的改變，將影響其教學方式的改變，也啟動了教材設計的修正，或引導學生學習方式的改變；如何促使教師具有現代的科學本質觀，應看到教師本身及其教學方式的改變，而非教師教授學生科學本質的知識而已；如果教師科學本質觀的改變，只是教師將科學本質觀的知識教給學生，其與教師教授牛頓力學中 $F = m \times a$ 的公式讓學生去背一樣，沒有任何意義。

2、自然科學教師應賦予實務經驗意義，以增強自我行動力：教師對於「科學是什麼？」的概念，不只影響其教學內容，其亦影響教學方式；「教育認識」是教師對學校、教師、學生、課程、教學、學習、人與世界等存有之體認，並且融合個人信念之理解；因此，教師須將其對科學本質的了解，落實於教學活動中，才能落實科學教育的目標，自然科學教師縱使具有現代的科學本質觀，其是否知道如何將「科學本質觀」轉換到實際的教學應用層面，亦將影響學生科學研究精神的養成與探究行動。

3、自然科學教師應經由行動不斷自我測試以形成系統概念：「教育行動」涵蓋教師與學生、家長、學校、社區及其他教育組織的互動（教學、課程設計、班級經營、對學生的輔

導)等教育行動或作法；而所謂「知識」通常被分為「敘述性知識」與「程序性知識」兩種層面，現今自然科學教師的專業知識教育，通常僅教授「科學本質觀」的敘述性知識；誠如「科學知識具有暫時性」的知識宣稱，教師如何能將科學本質的敘述性知識，轉化成程序性知識；即是說，教師如何將此知識宣稱轉換到實際的教學實務？如果教師不能將此概念轉換，其如何能期待學生在學習「科學本質觀」後，能將之轉換到實際的生活學習中。

4、自然科學教師應學習理解「該如何變化更新自我知能」：「科學教學的知識內容」包括科學課程、科學教學、科學素養評量、學生理解科學以及教學策略等五種構成要素，「科學課程的革新」涉及科學本質、課程、教學、評量以及教師等層面；因此，自然科學教師的成長應是一種朝向專業學習改變之歷程，其包括「科學課程革新」的實際教育行動(action)以及「科學教學知識」的教育認識(knowing)。

5、自然科學教師應學習增強知能廣度(多元殊異性)與深度(內涵層次性)：「教師改變」源自建構主義的師資培育觀點，是師資培育研究與課程改革的關鍵因素；其提供一種促進教師改變的研究與實踐方式，例如：專業發展計畫、同儕教練、合作行動研究、個案研究等；**自然科學教師應落實科學本質的教學**，其具有下列專業評估向度：(1)科學史如何於教學歷程中真實呈現，以協助學生了解科學的人為因素；(2)如何破除「科學歸納法唯一」的迷思，以鼓勵創造思考，進而建立「科學方法多元化」的思維；(3)如何於教學情境中藉由討論活動，重視科學社群情境的營造，以呈現典範競爭、科學動態革命的原貌；(4)如何適時提出科學、科技與道德兩難問題的思考，以建立從人性出發的科學觀；(5)如何鼓勵學生多親近自然，尊重非科學的思考並且注重生活情趣；(6)如何鼓勵學生對科學或科技的「產品」提出質疑，學習從非科學的觀點，主動反省自己對科學或科技的態度是否太過積極或消極；(7)鼓勵學生自由地表達個人意見，也尊重他者或少數人的意見。

四、自然科學教師應藉由真實教室中的實踐經驗學習如何進行專業知識之更新：

「教師專業發展」的內涵可分為專門知識知識、教學專業知識以及教育專業精神等三大類；因此，自然科學教師專業成長的條件有：與教師先前經驗連結、支持教師面對複雜的情境、教師多方與人合作、教師在真實教室中實踐、長期實施、促進教師反思，茲分述如下：

1、自然科學教師應藉由先前經驗的連結，進行專業知能之發展更新：自然科學教師的專業知能包含科學知識、探究能力與實驗精神三個面向，大多數科學教師的教學知識來源，多為其在大學時代所修習的教育專業課程；因此，自然科學教師會從昔日教授的教學態度中，評判出何種行為屬於正面的，何種行為是屬於負面的教學行為。

2、自然科學教師應時常反思，影響自我知能發展的背景脈絡與框架：「教師專業發展」是教師在大環境或社會期許的良好價值上，往被認同的方向發展之轉變或運作；然而，所謂「大環境或社會期許」涉及教師在成長過程中接受社會大系統之薰陶，以及其個人、家庭、

社會脈絡之影響；而所謂「傳統良好價值」亦需經由個體認知判斷與轉化學習，方能形成概念原則或價值信念；因此，自然科學教師應時常反思自己在成長過程中，可能影響自我知能發展的背景脈絡，以及專業知能逐步建構的可能框架。

3、自然科學教師應時常於真實教室中，與他者合作以充實專業經驗：教師藉由師資培育與同儕間的合作參與及實踐行動，將能促使教師專業知能的改變與實務知識之更新；為減緩「科學教育研究與課程改革」理論與實務間的落差，必須建立一個合宜的「課程改革研究模式」包含：啟動一些長期綜合性的研究計畫、強調溝通與合作的價值、學校課程改革與師資培育必須協同並進以及建立有效課程改革研究的經驗分享途徑。

4、自然科學教師藉由概念澄清與省思批判，形成另一層次的轉化學習：每位自然科學教師的體驗與所謂的「認同」，有其發展的方向性與層次性差異；因此，在探討個人所認同的「教師專業」時，需藉由概念澄清與實際教學行動的省思批判，方能重新釐清自然科學教師原本所信守之理念；並且在此「重新釐清」的行動中，亦可能引發自然科學教師透過覺察反思，而在行動中形成另一層次的轉化學習。

5、自然科學教師藉由學習實務轉化，進而啟動學生科學本質觀的改變：教師在具有科學本質觀後，應學習如何轉換到實際的教學實務上，進而啟動學生科學本質觀的改變。例如：
(1) 幫助學生連結課程內容：學生極難由科學活動中主動思考科學本質的內涵，因此教師必須主動幫助學生連結課程內容與科學本質的內涵，而非讓學生自行連結；(2) 配合教材注入科學史的素材：此將有助於學生了解科學知識的形成過程，對科學面貌有完整的認識；(3) 營造一個類似於科學家探究的科學情境：而非只是讓學生操作食譜式的實驗步驟；(4) 將科學探究精神融入教學經驗：教師不僅要增進自己對科學本質的了解，傳達科學本質的教學能力，更必須把科學本質融入其教學經驗中，唯有重視它，才可能在教學中有良好的學習過程。

參考文獻

- 王秋絨 (1991)。批判教育論在我國教育實習制度規劃上的意義。台北：師大書苑。
- 何秋蘭 (1997)。師院生在集中實習期間實際知識運作之個案分析。國立屏東師範學院學報，第 10 期，頁 37-62。
- 林生傳 (1994)。教育社會學。高雄：復文。
- 林佩璇 (2000)。個案研究及其在教育研究上的應用。載於中正大學教育學研究所 (主編)，質的研究方法 (頁 239-262)。高雄，麗文。
- 林清江 (1983)。我國師範教育的現況與未來。載於中國比較教育學會主編，世界師範教育改革動向，頁 1-15。臺北：幼獅文化事業公司。
- 洪振方 (2001)。建構學習社群及評鑑系統促進數學與自然科學教師素質之研究—建立符合

科學本質的教學理論模式：高中理化(2/3)。行政院國家科學委員會專題研究計畫期末報告
(NSC 90-2511-S-017-011)

許政理(1992)。我國國民中學自然科學教師科學哲學觀點之調查研究。國立彰化師範大學科學教育研究所論文。

高強華(1988)。教師生涯發展及其影響因素之研究。國立臺灣師範大學教育研究所集刊，第30輯，頁113-133。

高敬文(1992)。未來教育的理想與實踐。臺北：心理。

陳向明(2002)。社會科學質的研究。台北：五南。

陳國泰(2000)。析論教師的實際知識。教育資料與研究雙月刊，第34輯。

楊深坑、劉文惠(1993)。我國實習教師制度之規劃研究。教育研究資訊，2卷4期，頁1-15。

黃瑞琴(1990)。質的教育研究方法。台北：心理。

黃譯瑩(2003)。學術社群說出「創造力」的語言及其反映的思維：一般創造力與兒童創造力研究文本對照中的啟示。師大學報，48(2)，255-276。

黃譯瑩(2004)。學術社群說出「創造力」的語言及其反映的思維：以三大創造力研究文本為例。載於國立政治大學主辦「2004年第二屆創新與創造力研討會」論文集。(2/13~14)

黃譯瑩(2003)統整課程系統。台北：巨流。

黃寶蓉(2000)：科學本質在教與學的意涵之研究。國立高師大科學教育研究所碩士論文。

孫敏芝(1997)。師範院校結業生教學實際知識之個案研究。行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告：NSC 85-2413-H-153-005。

翁秀玉(1997)。國小自然科教師傳達科學本質之行動研究。國立彰化師範大學科學教育研究所論文。

郭重吉、江武雄、王夕堯(2000)：輔導中學數理教師設計教學活動行動研究(3/3)。中華民國第十六屆科學教育學術研討會短篇論文集編，701-708。

謝寶梅(1993)。師範學院學生教育實習問題與改進之探討。國立臺中師範學院學報，7期，頁157-184。

顏素霞(1993)。結業實習生實習困擾之省思。國教天地，98期，頁44-50。

羅明華(1996)。國民小學實習教師實務知識的發展及其影響因素之個案研究。國立臺中師範學院國民教育研究所碩士論文，未出版。

American Association for the Advancement of Science.(1989). A project 2061 report on literacy goals in science, *mathematics, technology*. Washington, D.C. : Author.

Bullough, R. V. (1992). Beginning teacher curriculum decision making, personal teaching metaphors, and teacher education, *Teaching and teacher education*, 8(3), 239-52.

Calderhead, J. and Miller, E. (1986) 'The integration of subject matter knowledge in student teachers' classroom practice'. *Research Monograph, School of Education*, University of

Lancaster.

Calderhead, J., & Robson, M. (1991). Images of teaching: student teachers' early conceptions of classroom practice. *Teaching and teacher education*, 7(1), 1-8.

Cater, K. (1992). The place of story in the study of teaching and teacher education. *Educational researcher*, 22(1), 5-12. Chiapetta, E.L., Koballa T. R. & Collette A. T. (1998). *Science instruction in the middle and secondary schools*. Columbus: Merrill.

Clandinin, D. J. (1985). Personal practical knowledge: A study of teacher's classroom images. *Curriculum inquiry*, 15(4), 361-385.

Diamond, J. (1992). *The third chimpanzee: The evolution and future of the human animal*. New York: Harper Collins.

Elbaz, F. (1983). *Teacher thinking: A study of practical knowledge*. N.Y: Nichols.

Glover, J. A., Ronning, R. R., & Reynolds, C. R. (Eds.). (1989). *Handbook of Creativity*. New York: Plenum Press.

Hsien, Y. and Spodek, B. (1995). *Educational principles underlying the classroom decision-making of two kindergarten teachers*. (ERIC Document Reproduction Service NO. ED 383 663)

Johnston, S. (1992). Images: A way of understanding the practical knowledge of student teachers. *Teaching & teacher education*, 8(2), p.123-136.

Lange, J. D. & Burroughs, L. S. G. (1994). *Professional uncertainty and professional growth*. (ERIC Document Reproduction Service NO. ED 376 128)

Magnusson, S., Krajcik, J., & Borko, H. (1999). Nature, Sources and Development of Pedagogical Content. In J. Gess-Newsome, & N. G. Lederman (eds.), *Examining Pedagogical Content Knowledge*, Kluwer Academic Publishers, Netherlands, 95-132.

Marx, R. W., Freeman, J. G., Krajcik, J. S., & Blumenfeld, P. C. (1998). Professional development of science teachers. in B. J. Fraser & K. G. Tobin (eds.), *International Handbook of Science Education*, Kluwer Academic Publishers, Great Britain, 667-680.

McComas, W.F., Clough, M.P., & Almazroa, H. (1998b). The role and character of nature of science in science education. *The Nature of Science in Science Education*, 3-39. Kluwer Academic Publishers.

Miller, W. L. & Crabtree, B. F. (1992) *Primary Care Research; A Multimethod Typology and Qualitative Road Map*. In Crabtree & Muller (eds.), *Doing Qualitative Research* Newbury Park CA; Sage. pp.3-28.

Patton, M. Q. (1990/1999). *Qualitative evaluation and research methods* (2nd ed).

吳芝儀、李奉儒 (譯)。質的評鑑與研究。台北：桂冠。

Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard educational review*, 57(1), 1-22.

Shymansky, J. A. , Kyle, W. C. (1992). Establishing a research agenda; Critical issues of Science Curriculum Reform. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(8), 749-778.

Tobin, K., Tippins, D. J., & Gallard, A. J. (1994). Research on Instructional Strategies for Teaching Science, in D. L. Gabel (ed.), *Handbook of Research on Science Teaching and Learning*, New York, Macmillan, 45-93.

- Tobin, K. (1995). Teacher change and the assessment of teacher performance. In B. J. Fraser & H. J. Walberg (eds.), *Improving science education, The international academy of education*, Chicago, 145-170.
- Van Driel, J. H., Beijaard, D., & Verloop, N. (2001). Professional Development and Reform in Science Education: The Role of Teachers' Practical Knowledge. *Journal of Research in Science Teaching*, **38**(2), 137-158.
- Van Manen, M. (1976). Linking ways of knowing with ways of being practical. *Curriculum Inquiry*, **6**, 205-228.
- Yin, R. K. (1994/2001). *Case study research: Design and methods*(2nd ed). CA: Sage.

成果自評

一、研究與原計畫相符程度

所蒐集的資料多元，初階的分析歸納雖沒有問題，但沈浸、體察、並試著從這些分析結果中跳出以期看到（其所湧現的）第二層、甚至第三層圖像的時間卻自認不夠。雖然，一般研究執行時，就有研究者理應有二次以上分析與詮釋資的循環，以期更從容更細緻地看到脈絡中的脈絡、圖像連結起來的圖像，然而這個計畫自 2004 年 8 月甫接獲補助通知，研究主持人同時也在暑假懷孕，本身為高齡產婦產前有段時間請假臥床，之後因早產與產後身體不適也靜養的一些時候，力不從心的情形下除了從容度有限之外，研究期程與進度也受到影響有些延遲。

此外，本研究中兩個個案（一為國中生物老師、一為國中物理老師）之一的生物老師，在第二年研究結束之際，突然告知即將申請退休，如此勢必影響第三年研究的田野觀察，因此在懇請生物教師延緩一年退休或退休後接受該校代課邀請繼續上課一事上，花了很多時間，所幸，最終獲得生物老師的支持，以後者方式繼續參與本計畫。

二、達成預期目標情況

如前所述，本研究達成預期目標情形與計畫乃與因不可抗力的因素而延遲的情況有關，若自評實際執行進度與原規劃間的相符程度是 70% 左右，那麼，對於達到預期目標需要的原只是更從容的時間即可。很可惜，主持人本身並不知道在第三年（計畫即將結束的那年）可以提出研究延長申請，這次的情形是有延長的迫切需求但等到知道有此機制之際，早已經過了申請期限，只能盡己所能帶領研究團隊加速資料統整與發現撰寫的腳步。在實務知識更新理論的論證上自覺系統性不足、尚未達到預期目標。

三、研究成果之學術或應用價值

現代化社會變化的加速度也同時在加速度地成長，從客觀與主觀來看，促使各專業其具有慣性之實務知識加以更新，應是不久將來會被更積極面對的問題，作為一個起點或嘗試，本研究重要性自不言可喻。

四、在學術期刊發表或申請專利之適合度

本研究分年探究焦點因仍具各殊性，故研究發現（第一、二年）很適合在各大研討會與學術期刊發表，讓與會者從不同觀點所提供的建議或意見，有助於挑戰或充全原發現。但依主持人對論證邏輯與文辭通順的自我要求，三年總成果是需要更多進行統整、融會再融會的時間的，故短時間可能還不會將總成果馬上投稿於國內外期刊。

五、主要發現或其他有關價值

包括目前成果中所指出的兩大部分：（1）教師實務知識改變的經驗、看法與構想之調查

研究：以台灣地區 93 學年度國中自然與生活科技領域小組召集人為例，以及（2）國中自然科學教師實務知識的內涵、形成與影響因素之個案研究：以一位生物教師與一位物理教師為例。至於細部探析的焦點，煩詳見目前成果第一章、第二章。

六、綜合評估

本計畫是主持人在多年來執行研究過程中，第一次出現進度超出預期的情形，雖是如此，但現有成果應已能提供科學教育領域、教師實務知識個案不少參考，整體而言，目前已達預期目標約 70% 左右，研究主持人將持續整合與論證理論部分。

附錄一：國科會補助出席 2006 年 BERA 國際學術會議報告

**2006 British Educational Research Association Annual Meeting, University of Warwick,
September 6~9, 2006**

黃譯瑩

國立政治大學教育學院教授

台北市文山區 116 指南路二段 64 號

TEL : 02-29393091 EXT. 62285

FAX : 02-29387000

EMAIL : yyhuang@nccu.edu.tw

中華民國九十五年十月五日

一、參加會議經過

(一) 出發與抵達

於九月四日下午由台北出發、晚間搭機先前往阿姆斯特丹，再轉英國伯名罕機場，在機場搭一個多小時的火車至考文垂 (Coventry) 小城，筆者下榻於在火車站附近的 B&B，因火車站外亦是各號公車匯聚之總站，有好幾路公車可到 University of Warwick。此次 BERA 年會地點選擇不是一般耳熟能詳的都市，出發前針對行程路線掌握與當地文化花了些時間瞭解，不過筆者對舉辦此次會議的大學 UW 並不陌生，UW 近年來在英國大學評鑑上獲得不錯的成績，是最近幾年台灣國內大學學者或研究團隊參訪的學府之一（例如科學教育研究、高教研究）。在考文垂，九月已是感到寒意的季節，白天約攝氏十五度、晚上約九、十度，晚上七、八點左右天色逐漸昏暗，除了餐飲之外的小店家多在六點左右歇業，有幾個類似台灣商店街的區域，令人印象深刻的是這幾個區域中均有書局與兒童玩具店，且規模不小、也不只一家兩家。這些不在預料中的當地資源讓筆者在會議時間之外恰好可以對於很早就想一窺的國外童書世界，在考文垂書店中一邊喝駐於店內咖啡店的咖啡、一邊搜尋或慢慢閱讀。幾個半天流連於書店的結果就是讓回國行李塞滿了童書，若要簡單地說一個國外童書繪本之共同特色，那就是：(相較於台灣童書) 還真不便宜，一本十頁內的厚紙板繪本的售價（不二價）是 7.99 英鎊（台幣約伍佰多元），不過讓已經知道不便宜的人還不得不買的繪本，其故事之蘊意、構圖之細緻有讓成人也有所感動的價值。

(二) 認識 BERA 與會議進行

在台灣以外地區取得學位之教育領域研究者，其留學國家多為美國，因此在美國所成立的 AERA (American Educational Research Association)，此學會每年在有名大城市如芝加哥、西雅圖、聖地牙哥等地的大飯店輪流召開年會，為國內教育領域絕大多數學者所知或所參加的學會；相較起來，國內學者較少加入在英國成立的 BERA (British Education Research Association)，但這個與 AERA 學會結構相仿、年會形式相似的學會，卻同樣地吸引著大量世界各地學者集聚交流，年會中發表的規模與多元展現著相當充分的國際性，又由於地緣關係，比起 AERA，BERA 的發表者通常來自歐洲國家者更多，能出席這個學會的發表有更多瞭解美國以外歐洲及英國教育運作與思潮的機會，國內學者有必要未來更積極地參與。BERA 所宣稱之宗旨與目標如下：

BERA is committed to promoting high quality research and to its use in understanding and improving education. BERA, as the learned society in the field of educational research in the UK:

- (1) seeks to promote quality in educational research;
- (2) seeks to ensure that educational research is undertaken in concordance with the Association's Ethical Guidelines;
- (3) promotes independent debate about the quality, purpose and methodologies of educational research;
- (4) provides a forum for dissemination and debate of the findings of educational research;

- (5) supports the mediation of research findings for policy makers and practitioners;
- (6) represents educational researchers to government, funding bodies and the public;
- (7) provides training and development for educational researchers at all levels;
- (8) aims to work with employers and others to improve the conditions of work and rights of educational researchers;
- (9) and relates to other associations nationally and internationally which have interests and concerns in educational research.

此次，大會邀請到 **Thomas S. Popkewitz**, Professor of Curriculum and Instruction, at the University of Wisconsin-Madison, USA、**Manuela du Bois-Reymond**, University of Leiden, Netherlands、**Juana M. Sancho**, Professor of Educational Technology at the Department of Didactics and School Management, University of Barcelona, Spain、**Daniel Madrid-Fernandez**, Professor of Didactics of English as Second Language, Faculty of Educational Sciences, University of Granada、**Michele Knobel**, Associate Professor at Montclair State University, NJ, USA、**Colin Lankshear**, Professorial Research Fellow at the School of Education, James Cook University (Cairns Campus), Australia 等人擔任會議 Keynote Speaker，每都有論文發表與工作坊討論。一天有八個時段，每一時段均有兩篇論文發表以及五場工作坊討論；就論文發表而言，每個發表人有約二十分鐘介紹論文內容、有十五分鐘提供在場與會者提問與交流，筆者是在大會第二天上午十點半的場次發表論文，研討會的每天上午下午各安排一場茶會，提供餅乾、茶與咖啡。與會者多為大學院校的教授，也有實務工作者如教師、博士班候選人、或教育部門專業人員或研究員，這使與會者對教育研究與未來發展的對話其面向更為廣。

（三）參訪考文垂及返鄉

筆者自到達考文垂之後，先瞭解公車系統的運作，並準備大會發表，大會茶會時間的彈性以及不提供中晚餐，讓與會者有許多機會與大會認識的他國學者一起找餐館進餐，多了許多與大家非正式地辯論教育未來發展之機會，在下榻校舍中也認識了馬來西亞大學與以色列大學的學者，因此在一整天會議結束後，還有分享研究與國內教育改革現況的機會；整體而言，參與大會三天以來的交流，收穫豐富。會議開始前一天到達、結束之後筆者又留下了一天，從容地做幾天考文垂人過過日常生活（泡書店看童書）。筆者十日搭機、同樣經過阿姆斯特丹後返台，覺得回程不如去程那麼累，可能因為收穫不少、充實愉快之故。

二、攜回資料名稱與內容

返台後整理由這次研討會攜回可以與同好分享的資料共計有四項：（1）大會論工程序表、（2）大會論文摘要集、（3）由部分論文發表者自行提供之論文全文；經由EMAIL告知，可以隨時提供，論文集則將於2005年9月底收齊修改後的與會論文之後印刷、並上網製為電子期刊。

三、與會心得與建議

(一) 從「誰」與「語言」的問題意識出發看創造力的本質與社群屬性

此次研討會論文大部分仍是量化研究，筆者論文”*What They Say and Think about Creativity: Language and Thought of the 20-44 age-level of Taiwan*”研究重點在於比較學術社群與普羅大眾對於創造力的想像。創造力 (creativity) 是資本主義國家近年來大力推動的課題，透過學術社群的研究，個人或公民營機構在推動創造力時，最常引用的是所謂四 P (process, product, personality, press/place) 與生態系統 (ecological systems) 觀點，視創造力乃某種過程、產品、人格，在多重系統中發展，出自於壓力、也受所處環境之影響；台灣也在本世紀初透過全球第一本具官方承諾的「創造力白皮書」宣告創造力全民運動的開始。若粗分為參與者、決策者、推動者，比起兒童到青少年多是參與者、中年到老年多是推動者與重要決策者，在這波創造力全民運動中，青年到青壯年這個階段，應是參與者、決策者、推動者三種角色之間最利於溝通彼此對創造力的期許之年齡層，然而，決策者與推動者有意地反思本身對創造力後設的信念、讓參與者有機會說出自己對創造力的圖像等等行動或機會卻過於稀薄。因此，在「是誰正在推動誰的創造力？」問題意識上，為避免通常擔任決策者與推動者角色的學術社群之創造力，無意間理所當然地被等同於通常為參與者的普羅大眾之創造力，論文研究目的在透過問卷調查與語言交疊研究法探討 20-44 歲台灣民眾說出創造力的語言及其反映的思維、以及對英美創造力學術社群的創造力之認同度。研究問題：(1) 20-44 歲普羅大眾對學術社群說出創造力的語言，其認同度為何？(2) 20-44 歲普羅大眾指出創造力之存在狀態與創造力之特徵的語言為何？(3) 比起學術社群，20-44 歲普羅大眾說出創造力的語言，是否更多元？20-44 歲普羅大眾與學術社群其說出創造力的語言及其強度，有何異同？這些語言及其強度蘊含了兩個社群什麼樣的思維？

除了問題意識發人深思，本研究提出語言交疊研究法亦令在場與不在場的與會者驚豔，引起熱烈回應，返台至今，仍有友人對論文全文的索取並透過電子郵件持續進行的討論。

(二) 談與會者對各國經驗進行比較的立場與目的

在會議中發現有許多與會者對自己國家的教育策略與現況展現無比的信心、或也不少與會者相當推崇他國的經驗，實際上只要有心的與會者必然或明顯地或潛在地進行著「自己與他國高等教育之比較」，然「排斥」或「移植」不應成為「進行比較」最後的結果；對於不同國家的教育現況與研究成果的資料搜集與認識因為有面對面請教的機會，會變得比個人在國內進行國際比較研究來的容易，倒是「比較」本身是與會者面對各國經驗前、需要事先好好省思的課題，以確立自己進行比較的「目的」與「立場」：(1) 在比較過程中如何致力於以「所有教育系統」與「人類整體」的發展為目的、「客觀地」先放下自己國家的經驗來進行對他國經驗的評估？(2) 再進一步地、致力於認識自己國家教育系統與其中參與者其過去與現在發展狀況、「主觀地」思考自己國家的教育系統與其中參與者在現在與未來需要的是什麼？這些需求在他國的經驗中所反映的借鏡與啟發是什麼？與會者對自己進行比較時客觀與主觀程度的掌握若能有所察覺，國際研討會與其中的多元觀點其存在的意義才可能更為彰顯。

(三) 另對大會對茶會午餐時間安排之創意有感

研討會的整天均供應茶水與果汁，有助於稍休息片刻的與會者仍能在會場外舒適的空間裡交換心得。此外，正式茶會時間有一個半小時，雖與上下次場次發表時間有重疊，但筆者認為這種作法很用心，這段充分的時間結合自在的空間，使得與會者的選擇性更多：在準時參與兩個場次之間、趕到茶會地點喝個茶提神，或是，在該段時間覺得需要休息一下時還至少有地方可以坐坐、但又不至於少了交流的機會，或是，也可選擇與發表者或會中結識的他國學者在該時間從容地討論；大會午餐時間是八十分鐘，與上下場次有重疊，亦有相同功能。

誌謝

感謝國科會補助此次與會發表之註冊費與機票費用。

附錄二：2006 年 BERA 國際學術會議之發表論文

**What They Say and Think about Creativity:
Language and Thought of the 20-44 age-level of Taiwan**

Dr. Yi-Ying Huang
Professor, College of Education
National Chengchi University
Taiwan, R.O.C. 116

One-Research Purpose

Creativity is the most popular subject capitalist countries have been advancing in recent years. Individuals or public businesses commonly cite the “4P’s”; Process, Product, Personality, Press/Place and, perspectives on ecological systems; they view creativity as some sort of process, product, personality; it develops under various systems, it comes from pressures, and it is influenced by the environment. Taiwan has also announced the beginning of its nationwide movement for creativity by means of the first “Creativity White Book” in the world with an official government endorsement. If we divide into the facilitated, policy-makers and facilitators; compared to the stage of children to teenagers which is mostly the facilitated, and to the stage of middle-age to elder which is mostly facilitators and crucial policy-makers; in this nationwide creativity movement, the stage of youth to adulthood should be the age level at which expectancies on creativity could be intercommunicated most beneficially by the three characters of the facilitated, policy-makers and facilitators. However, it is apparent that policy-makers and facilitators lack the will to reflect on their beliefs of creativity upon others; and that the opportunities they give the facilitated to express their thoughts about the image towards creativity are very rare (Huang, Yi-Ying, 2003).

Therefore, in “Who’s Facilitating Whose Creativity?”, if we look at the question itself, in order to avoid the creativity of the academics who usually play the role of policy-makers and facilitators, and which is often aimlessly and obviously viewed as equal as the usual creativity of the participant of the general public. Thus the purpose of this research is to investigate, through questionnaire and content analysis method, the language and thoughts of creativity revealed by the 20-44 age-level Taiwanese and also the degree of approval they hold at the creativity of the Anglo-American academic community. Still in terms of the question itself: (1) What is the degree of approval the 20-44 age-level has over the language of creativity revealed by the academic community? (2) What is the language of existing state and characteristic of creativity indicated by the 20-44 age-level? (3) Compared to the academic community, is the language of creativity revealed by the 20-44 age-level more resourceful? What are the differences and similarities between the 20-44 age-level and the academic community in their language of creativity indicated and its intensity? What kind of thoughts from both communities do these languages and its intensity embed? Apparently, the above investigation needs to focus on two points first: The language of creativity revealed by the 20-44 age-level general public and the language of creativity

| revealed by the academic community.

Two- Research Object, Scope of Research and Assumptions

In order to make research designs and developments have rules to follow, on premises of clarifications for follow-up explanations and applications of research results, the following sections explain the language and thoughts on creativity from the viewpoint of the academic community and the general public, and the meaning of approval and such paramount logos, to facilitate us in marking the scope of this research and propose a research hypothesis.

1. Language and Thought

In this research, “language” does not mean the language system in general, and it is not bodily language or spoken words. It is instead the text itself in which humans employ characters and symbols to express their thoughts on an existence; the subject the language in this research will explain is “Creativity”. However, to claim that in fact language points out existence still requires a clearer explanation for what content of language can fully describe the existence, in terms of creativity. In the beginning, when humans first thought of communicating with each other, the many objects of what could be existent, whether surrounding or revolving around them, also the thoughts in mind, were all but nameless. The use of sounds and symbols did not have a specific code, yet it had to assimilate the content of signals exchanged between other animals. That is, the use of sounds or symbols is to indicate certain existing states and characteristics. Such a concept agrees with what Diamond (2000) wrote in his book *The third chimpanzee: The evolution and future of the human animal* about the beginning states of the formation of human language. This research considers the most fundamental (yet not most complete) message by any existence as to be the existing state and characteristic. In other words, we should be able to go back on what the speaker said about one’s existing thought on an existence, and retrieve the aspect of the speaker’s thought by his/her describing the characteristic and existing state of a certain existence. In this research, “Thought” means the apprehension, assumption, belief, expectation, image, and so forth, which humans have towards any existence’s existing state and characteristic. Based upon this, the study will code creativity’s language, by building up the language which reveals the existing state of creativity, and the language which reveals the characteristic of creativity, these two categories. The language which the general public uses to speak for creativity in this research is the words it selects to express its thought on creativity, which were obtained through the questionnaire.

2. The Academia of Creativity

In Anglo-American researches, “Creativity” is an independent and professional subject of research with a history tracing back to the 1950’s. In the creativity field, researchers who are best represented are those whose ideas have a considerable degree of influence and thus are invited by publishing firms to compose and edit research handbooks. This study opted for three books on

creativity research to represent the creativity of Anglo-American academic community (Huang, 2004). The first book, *The Nature of Creativity*, edited in 1988 by Sternberg, the pioneer of this field, indicates in its table of contents that the focus is on the essence and character of creativity. The second book, *Handbook of Creativity* edited by Glover, Ronning & Reynolds in 1989, is the first guidebook to collect research results on a variety of features or subjects of creativity. In 1999 Sternberg, as the main editor, published the second edition of the *Handbook of Creativity*. These three works did not only amass in-depth discussions of accomplished researchers on creativity pertaining to its significance, essence, character, category, grading process, evaluation, measurement, research outcomes such as research acquisitions and applications, but also the relationship between creativity and cognizance, intelligence, problem-solving, sciences, arts, and environment since the 1950's. The publication of both handbooks also became in its field a notable record of developments traversing across time. What "Language Speaking for Creativity by the Academia" in this research means, is the language of creativity expressed by Anglo-American scholars as acquired from research documents of these three great works; we categorize the words speaking for creativity from the three works into two categories: the existing state of creativity and the characteristic of creativity. The words in the two categories are applied to help construct the questionnaire for the general public

3. Public Approval

The general public is massive in numbers, with diverse backgrounds and multiple demands. The primary intention or character of the general public is difficult to identify, it is usually analyzed via survey. The general public is usually the direct-experienced and facilitated in the creativity movement planned by the government. There are many opportunities to participate in activities reflecting the academic community's philosophy. How highly does the general public think of the academic community's thought on creativity? What are the languages of creativity's existing state and characteristic which the general public approves of? This is what this research intends to study on. The targeted general public of this study is in the 20-44 age-level in Taiwan, currently those in Taiwanese society who are from the higher educational level and whose common characters are: the people around the 20-32 age-level who are most likely to still be studying in college; learning yet of the many possibilities in life, dating on the premise of long-term fidelity, experiencing their first official jobs, forming a family and giving birth to children. Moreover, compared to children, teens, middle-aged and elders, adolescents and adults would expect much more of themselves or hold much more expectations from others about their own career advancements. In order to understand the general public's thought it is usually accomplished by questionnaires; the word "approval" has two functions in the design of this research: the first one, is the general public expressing their opinion by answering the question on an agreement scale indicating the degree of agreement towards the language of creativity expressed by the academic community; the second one, is the general public expressing their consent towards the language of creativity. These serve as a complement to the discovery of the general public's thought upon creativity amongst the results from encoding their words collected through the open-ended questioning in the survey. Proceeding from the above, the two functions of "approval" have different determining standards

for each assumption. This research makes an assumption about the first function of approval: the creativity language expressed by the academic community should gain high approval from the general public, which is the first type of “approval” containing an “indicate approval degree” function, and it should have “very agree or highly agree” as determining standards. This is so that if the activities suggested or planned by the academic did not gain high approval from the general public, we fear that eventually the academic community’s philosophy will, in a sense, become hegemonic over the public. The second function of approval is, that it is quite representative of majority assents from over half the general public choosing to agree when they have the opportunity to express their opinions under a non-oppressive condition. Thus, in this research the words that are regarded as representative of thought are those gaining over half approval. Take the public referendum in democratic nations for example, that it also sets the majority vote system on valid votes as a representation of judgment standards of national spirit.

Three—Research Design, Research Method.

This research bases the language on creativity revealed by the 20-44 age-level Taiwanese public in the year 2003 as its research data. Through surveys we have attempted to gather as many responses as possible from interviewees varying in age level and sex. Therefore, the random leveled sampling method utilized in this research must go through three levels of screening: sampling location, age, sex, as to find the interviewee who most agrees with the principles.

1. Sampling Design

A. Screening of sampling location:

We have taken into account that the crowds that patronize places such as department stores and fast food restaurants represent a community with certain social status or background; this would influence the purpose of this research, which is to interview the “General Public”. Therefore, we decided to set the 20-44 age-level commuters in public transportation stations as our sampling subjects. The Department of Budget, Accounting, and Statistics of the Executive Yuan in their 2001 annual statistics report points out that among the 113,001,061 commuters in the whole province, 26.827% are from the Taipei Metropolitan area—a total of 303,432 people, which is about a quarter of the commuting crowd in the whole province (Department of Statistics of the Executive Yuan, 2002). As a result, we decided to take Wuan Hua, Ban Chiao, Shi Zi, Nan Gang, Ying Ge, Su Lin Train Station, Taipei Main Station, Song San Train Station and the neighboring Song San Airport as sampling test locations.

B. Age and Sex Screening.

According to the 2000 residential census report it shows that, in the 5-54 age-level of the Taiwan area, the differential rate of the population at every 5-year age gap is at only 5% (Department of Statistics of the Executive Yuan, 2002). This shows that under every 5-year age gap, the differences between population rates are not many. Therefore, in this research the number differences between every 5-year age gap of the 20-44 age-level samples was set to be lower than 5%, both male and female proportioning half each—so to facilitate in reaching a parameter distribution. Sample sources come from train stations with the highest flow of commuters ranging

between 20-44 years of age in the Taipei Metropolitan area. In order to evaluate the deviational degree of the samples as a whole, all survey sheets were tagged and coded. Time of survey recollection was July 15–July 30, 2003.

2. Survey Design

The main structure and content of this survey are as follows:

A. Part One: Open-ended Questioning

The open-ended questions are found on page 1 of the survey: (1) What do you think creativity is? What are its characteristics? (2) Please give an example of creativity. The first question intends to acquire an understanding of the interviewee’s thought of existing states and characteristics of creativity. The second question, besides assisting the interviewee confirms the literal meaning of his/her response in question one, and it is also set to complement what he/she did not respond fully on the question of what creativity is per se. In comparison with Parts Two and Three, the language that the Open-ended Questioning portion has gathered is the information which agrees the most with the purpose of this research.

B. Part Two: Choice Questioning

The design of the second part is to let the interviewee choose his/her own thought of what “Creativity is...” for example, “I think creativity is a type of ‘Product’ “, followed by the intention to inquire whether he agrees that creativity can or cannot exist with such a state. Questions 1–24 come from the three main research texts of creativity mentioned earlier. Through content analysis, we would acquire the language of “Existing State of Creativity” revealed by the academic community. We have 36 words of existing states of creativity revealed by the academic community for the interviewee to choose from. See Tables below for details.

Table 1: Percentage occupied and number of occurrences of the language of existing states of creativity revealed by the academic community

Order	Occurrences		Accumu lated %	Order	Occurrences		Accumu lated %	Order	Occurrences		Accumu lated %
	% occupied in total				% occupied in total				% occupied in total		
Process	39	10.80	10.80	Phenomenon	7	1.94	60.66	Inspiration, Discovery	4	1.11	79.22
Product	31	8.59	19.39	Work	7	1.94	62.60	Specific Field	4	1.11	80.33
People	29	8.03	27.42	Achievement	7	1.94	64.54	Happening	4	1.11	81.44
Ability	19	5.26	32.69	Characteristic	6	1.66	66.20	Demand	3	0.83	82.27
Think, Thought	13	3.60	36.69	Reaction	5	1.39	67.59	Amazement	3	0.83	83.10
Action	13	3.60	39.89	Accomplishm ent	5	1.39	68.98	Interest, Expectation	3	0.83	83.93
Mind-set, Concept	12	3.32	43.21	Activity	5	1.39	70.36	Fractured	3	0.83	84.76
Integration	11	3.05	46.26	Knowledge	5	1.39	71.75	Foresight	3	0.83	85.60
Problem Solving	10	2.77	49.03	Link	5	1.39	73.13	Token, Symbol	3	0.83	86.43
Change,	10	2.77	51.80	Stability	5	1.39	74.52	Feeling	3	0.83	87.26

Transformation											
Character, Nature	9	2.49	54.29	Interaction	5	1.39	75.90	Function	3	0.83	88.09
Ingenuity	8	2.22	56.51	Similarity, Similar Relationship	4	1.11	77.01	38 - 44	2	0.55	91.97
Production	8	2.22	58.73	Behavior	4	1.11	78.12	45 - 73	1	0.28	100.0

Questions 25–42 in this survey come from the language of creativity revealed and gathered in a pilot survey by this research between April and May of 2003. By convenient sampling methods, we interviewed 130 people from the 20-44 age-level Taiwanese public. Of the two open-ended questions which this research utilized in the pilot survey, all the information gathered - after the registering, coding, and categorizing process, the words of “Existing states of Creativity” chosen indicates that its number of occurrences are higher, and that 30 of them do not actually repeat with that of Questions 1–24.

C. Part Three: Choice Questioning.

The design of the third part is to let confirm the characteristic of “Creativity”, for example, I think “Creativity is ‘Complicated’” by making the choice, such is intended to inquire whether the interviewee agrees that creativity has the characteristic. Questions 1–25 also come from the three main research texts of creativity mentioned earlier. Through content analysis, we would acquire the language of “Creativity Characteristic” revealed by the academic community. We have 44 words of the characteristic of creativity revealed by the academic community for the interviewee to choose from. See Tables below for details.

Table 2: Percentage occupied and number of occurrences of the language of characteristics of creativity revealed by the academic community

Order	Occurrences		Accumulated %	Order	Occurrences		Accumulated %	Order	Occurrences		Accumulated %
	% occupied in total				% occupied in total				% occupied in total		
Novel	57	14.47	14.47	Amazing	6	1.52	59.90	Unified	3	0.77	79.59
Original	20	5.08	19.54	Vague	6	1.52	61.42	Flexible, Fluent	3	0.77	80.36
Suitable, Best	18	4.57	24.11	Manipulative	6	1.52	62.94	Sophisticated	2	0.51	80.87
Useful	18	4.57	28.68	Influential	6	1.52	64.47	Prepared, Arranged	2	0.51	81.38
Untraditional, unusual	15	3.81	32.49	Interesting	5	1.27	65.74	Miscellaneous	2	0.51	81.89
Valuable	14	3.55	36.04	Externally Standardized	5	1.27	67.01	Effective, Appropriate	2	0.51	82.40
Remarkable, Important	10	2.54	38.58	Assessable	5	1.27	68.27	Inspired	2	0.51	82.91
Complicated	10	2.54	41.12	Challenging, Adventurous	5	1.27	69.54	Self-assured, Ambitioned	2	0.51	83.42

				me							
Conjectured, Presumed	9	2.28	43.40	Discovered, Invented	5	1.27	70.81	Expected, Foreseeable	2	0.51	83.93
Actively Developing	9	2.28	45.69	Open	4	1.02	71.83	Intelligent	1	0.26	84.18
Uninterrupted, Continuous	8	2.03	47.72	Cultured	4	1.02	72.84	45 – 106	1	0.26	100.00
Different, Dissimilar	8	2.03	49.75	Sensitive, Emotional	4	1.02	73.86				
Improvised per condition	7	1.78	51.52	Internally Motivated	4	1.02	74.87				
Unique	7	1.78	53.30	Expressed, Communicated	4	1.02	75.89				
Transformed	7	1.78	55.08	Described, Clarified	4	1.02	76.90				
Diversified	7	1.78	56.85	Social	3	0.77	77.66				
Divine, Artistic	6	1.52	58.38	Free, Unrestrained	3	0.77	78.43				

Questions 26–31 equally come from the pilot survey - after the registering, coding, and categorizing process, the language of “Characteristic of Creativity” chosen indicates that its number of occurrence is higher, and that 19 of them do not actually repeat with that of Questions 1–25.

D. Part Four: Basic Information

This part holds basic information of the interviewee. Besides sex, age, education level, we also collected data about the interviewee’s present location, occupation and residence in order to understand their relationships with the language of thought on creativity of the general public.

3. Measurement and Statistics of Variables:

A. Measurement of Choice Questioning and Basic Information

There are two stages of confirmation in which the interviewee responds to every question in part one and part two; an example of the two stages of confirmation is, in question 1: “I think creativity is a kind of process, YesNo”, the interviewee circles one choice “Yes” or “No”, and then only if “Yes” is chosen will the interviewee proceed to the next question. In the next question the interviewee has the option to check one of the following: “Basically AgreeAgreeDefinitely Agree” to express the degree of approval towards this language. In order to prevent the survey from being interminable, multiple choice is used to keep the responses within a range of answers such as those in Q24 and Q42 (each with 13 choices respectively) of the second part and Q25 and Q31 (each with 20 and 14 choices, respectively) of the third part. The above design attributes to three purposes:

(1) To prevent hurried responses and extend the time in which each interviewee ponders on the

question. (2) For statistics analysis, further understand each interviewee when choosing “□Yes” and their level of approval contended towards it. (3) Avoid invalid survey submissions due to an overlong survey.

In the basic information section, sex, age, educational level, and residing address are designed into simple-answer questions, whereas occupation and present location are to be answered in writing by the interviewee.

B. Statistics of Choice Questioning Variables

This research assigns the answers of “□Yes□No” as 1 and 0 points consecutively, in questions 1 to 23, 25 to 41 of the second part and questions 1 to 24, 26 to 30 of the third part. Here the points are put in order by the percentage obtained from the sum of all, as to account for the total number of people who basically agree to every question; and 1, 2 and 3 points has been assigned to “□Basically Agree□Agree□Definitely Agree” consecutively. In other words, for the questions mentioned above if □Yes or □Basically Agree is chosen, it will just mean somewhat agree; whatever circled in questions 24 and 42 of the second part and in questions 25 and 31 of the third part, means basically agree and 1 point is given. 0 points is given to the omitted—considered as “Disagree”. As for questions 1–23 of the second part and questions 1–24 of the third part, a one-tailed test is run based on the average degree of consents <2 ; and for question 24 of the second part and question 25 of the third part, a chi square test is performed instead to figure out whether the number of people consenting exceeds 75% ($P<0.75$) out of the total number of interviewees proportionally. This is to account for the degree of consent the 20-44 age-level general public contends at the existing states and characteristics of creativity indicated in this language by the academic community. Moreover, chi square test is run on the average degree of consent <1 held by interviewees on questions 1–24, 25–42 of the second part and questions 1–25, 26–31 of the third part to figure out also whether the number of people consenting exceeds 50% ($P<0.50$) out of the total number of interviewees proportionally. This is to account for the language that has representative trends over the thought of creativity contended by the general public; and to complement in this research, the discovery of language of creativity revealed also by the general public amid results of the encoding of the open-ended questioning word information. The above statistics analysis was performed totally under a confidence level condition of 95%.

4. Open-ended Questioning Content Analysis

A. Content Analysis Rule

This research has chosen the content analysis method to study the great load of words obtained from two open-ended questions, including these two portions: quantitative statistics analysis and qualitative context analysis. At first, the researcher registers the vocabulary of creativity revealed in the open-ended questioning, then proceeding to the analysis by using encoding principles—breaking down the words, discerning between language of existing state and language of characteristic of creativity revealed, and further encoding them as existing state code, characteristic code. Consequently, the equal or analogous words or sentences are coded into one code by the incompatibility principle. Thus, creating two large categories, placing in order the total

number of language codes in the two categories and the number of times each code showed up. Pertaining to qualitative context analysis, this research goes back to where the words sprung up and interpret within the context whenever the following are taken: (1) Encoding, breaking down words and sentences. (2) Categorizing, placing the equal or analogous words or sentences into one code by the incompatibility principle. (3) Interpretation of the statistics results of approval degree and occurrences. Interpreting within context reduces misinterpretations and assists to understand the research findings.

B. Registering and Encoding of Vocabulary Information

(1) Registering Vocabulary Information

The encoded information of this research pertains to responses made by the interviewee during the open-ended questioning portion, totaling 1048 pieces of vocabulary information. All the responses have been keyed into Excel files, as shown in Table 3. Survey Serial Number 1 means that the interviewee has been encoded as number 1; Question Number 1 indicates the response the interviewee made on question number 1 of this survey “What do you think creativity is...? What are its characteristics...?” Question Number 2 indicates the response made on question number 2 “Please give an example of creativity”. Therefore, one response to one question is one piece of vocabulary information.

Table 3: Registering of Vocabulary Information

Survey Serial No.	Question No.	Response
367	1	The power of thinking out something new, something which comes suddenly.
367	2	Advertisement

(2) Encoding

As mentioned above, this research targets the language of existing state and characteristic of creativity expressed in each piece of vocabulary information and proceeds with its encoding, then it creates two large categories - language of existing state of creativity and language of characteristic of creativity.

Encoding principles and processes are as below:

A. Constructing the Encoding Principle and First Stage of Encoding

This research, according to the three main principles below, engages in the encoding of the language of existing state and characteristic of creativity expressed in the vocabulary information:

- (1) Each sheet of vocabulary information is subject to analysis; a word or sentence is a unit for the encoding.
- (2) According to the interpretation in the context, every word, phrase or sentence that is a noun or verb denoting the language of existing state of creativity; for example, in Table 3, “Thinking Out” means the interviewee regards the existing state of creativity itself as is or could be “Thinking Out”. Instead, that which indicates characteristic is a word, phrase or sentence that is an adjective or adverb; for example, “New” indicates that creativity itself has the characteristic of being “New”

(especially when speaking of its relative existing state “Thing”).

(3) If there are still words found in the form of phrases or sentences after decomposing the vocabulary information, the steps mentioned above will be taken to decompose once again. However, the decomposing of such must follow the principle of that unit having a discernible significance as in its most complete form. The indecomposable will just be reserved. After analyzing the existing state and characteristic pertaining to the registering of information as shown in Table 3, they are grouped as shown in Table 4.

Table 4: Encoding of the Vocabulary Information

Survey Serial No.	Q No.	Response	Existing State Code	Characteristic Code
367	1	The power of thinking out something new, something sudden.	Thinking out	Suddenly
367	2	Advertisement	Thing	New
367			Power	
367			Advertisement	

In order to understand whether the three main encoding principles mentioned above are most suitable for such a large amount of vocabulary information, the researcher asked two research assistants, with encoding training, to perform the encoding on their own. The two encoding sessions, by the two assistants, were then put into comparison. This research employed the coefficient of reliability test—*Holsti* (1969) in order to understand whether research expectations are reached. The formula of the reliability test is $\alpha = \frac{2M}{N_1 + N_2}$, if given α is the reliability number, M represents codes the two assistants both agreed on. N1 and N2 represent the number of codes the assistants agreed respectively. When using the Holsti Coefficient of Reliability Test, if the reliability value is over 90%, it is regarded as good. By picking 10% from each encoding result and putting them into the test, in the first stage, we have discovered that the encoding reliability level of existing state of creativity is 0.8968 and 0.8992 for the encoding reliability level of characteristic of creativity.

B. Developing the Encoding Bylaws and Second Stage of Encoding

Although the result of reliability test for encoding is quite acceptable, there is still need to reflect upon the reasons for the deviation. (1) The amount of vocabulary information is too voluminous, (2) there are partial conditions besides the three main encoding principles that need to be professionally assessed, and (3) the cause may be attributed to the strict demands on encoding by the researcher to pick equal letters and number of letters as a standard when comparing with each others' results. Therefore, in order to increase the encoding reliability in similar studies in the future, this research has proceeded in developing bylaws for the encoding of existing state codes and characteristic codes. First, we begin by labeling the inconsistencies in the vocabulary information, finding out the reasons which caused the encoding deviation, then sorting out all which needs to be clarified or complemented in the above mentioned encoding principle. The researcher thus re-examines each vocabulary information file and adjusts the encoding deviations

and confirms the last encoding results according to the bylaws shown below:

(1) Words that modify are phrases such as “Very~”, “It is~”, “Makes me / people~”, “It’s probably a type of~”, “Sometimes it~”, and “sometimes it~”. These phrases around (~) are not counted as encoding deviations, instead it is what the speaker wishes to say that is used as the vocabulary code.

(2) Question 2 of the Open-ended questioning asks the interviewee to give an example of creativity; its main purpose is to assist in the comprehension and confirmation of the meaning in question 1’s vocabulary information and to complement the vocabulary information in question 1, in which the interviewee did not make a full response. However, in question 2, the vocabulary information is so varied, that it is the main reason for causing the research assistants’ encoding deviation for the existing state code. This is because the examples of creativity given by interviewees in question 2 are mostly as a whole or specific subject such as “Brain Transplant”, “Face Off”, “Although this is somewhat exaggerating, yet there might be a possibility for this kind of medicine in the future”, “fried tofu + ice cream = fried-tofu ice cream” and so forth. Moreover, the subject of comparison of this research’s vocabulary information, which is the language of creativity revealed in the three main research texts, has not gathered nor recorded the examples of creativity given by the academic community, therefore, this kind of vocabulary information is only classified but not coded as existing state codes. That is to say, neither the total number of languages codes in the existing state category nor its subsequent are recorded. The examples of creativity were classified according to the incompatibility principle and are as follows below. The following is not the only classification, but our purpose is to get a look at the diversified existing states of “creativity” itself from the general public’s thought:

- a. Already known or existing people like “Edison”, “Cao Zhi: A Poem in Seven Steps”, “Profiteers”.
- b. Already known or existing matters (including phenomenon), like “The Ten Great Constructions”, “Business Expansion Planner”, “Taiwan Pi Li Huo’s Storyline”.
- c. Already known or existing things, like “Cell phone”, “Textile products such as sweat-expelling clothes”, “Sheep cloning”.
- d. Nature, like “God created man”, “Photosynthesis”, “Miracles”.
- e. A person, (physiological or psychological) plus imagination and transformation, like “Born with an ugly body figure, but became beautiful after being sculpted by a plastic surgeon”, “Often asking myself, if its not done like this...then how would I do it?”.
- f. Matters (including phenomenon), plus imagination and transformation, like “Taking people to places besides Earth”, “Taiwanese merchants opening businesses in Mainland China, establishing factories, increasing local opportunities, boosting prosperity on both shores”, “A cornered beast will do something desperate”.
- g. Things, plus imagination and transformation, like “A fragrant aroma surging out from the oven during baking lessons broadcasted on TV”, “Shu Uemura uses deep-sea water as skin care lotion”.

There are still certain examples of creativity that could be placed under the seven classes mentioned above, but we instead further classified the information due to their similar attributes: (a)

Drawing; (b) Literature; (c) Advertisement; (d) Architecture; (e) Residue utilization; (f) From nothing to something.

C. Setting up categories:

After the vocabulary information is encoded according to the three main principles and the bylaws, and by the incompatibility principle, the language codes with the same words or with similar primary meanings are marked as the same code. The next step is to decide whether the vocabulary information with the number of occurrence of 1 should be registered under the similar meaning code or reserve itself as individual code. After searching reiteratively, discerning between the repulsive and the similar, we finally set up the existing state of creativity category and characteristic of creativity category from the vocabulary information. This research has kept the survey serial numbers so that the number’s origination could be retrieved even at a later date. In the column of the survey serial number origin, we use bxxx to represent the 20–44 age-level interviewees; in addition, if the same words or phrases appear more than twice in said survey, then a remark will be put between parenthesis after the survey serial number origin. For example: b126 (2) means that in the survey—for the No. 126 of the 20–44 age-level interviewees the same word or phrase appears twice. See table below:

Table 5: Category Set-up on Encoding Results.

Order No.	Characteristic Category	Code of the Same Type & Survey Serial No. Origin	Occurrences	Order No.	Characteristic Category	Code of the Same Type Survey Serial No. Origin	Occurrences
25	Process, Every moment of that process	b61,b85,b136,b238,b272,b326,b349,b425,b447,b457,b502,b126(2),b262	14	25	Unpredicted, Unthinkable of,	b321, b458/ Unthinkable of. b203,b522,b458/unpredictable b38/ unimaginable even for myself b86/ unanticipated b142/ unwarned b476/ unthinkable of b141	12

Four-Informational Analysis and Research Discoveries

This research has interviewed a total of 542 people from the 20-44 age-level Taiwanese public, 13 were void samples (2.46%), leaving 529 valid samples; under a 95% confidence level, deviation of sampling is between 4.1% ~ 4.5%. As to sample distribution, both distributions by sex and by age comply with this research’s anticipations.

A. Degree of Approval held by the 20-44 age-level general public on the language of creativity revealed by the academic community.

This research has targeted questions 1–23 of the second part and questions 1–24 of the third part to run a one-tailed test with an average consenting degree of <2; targeted question 24 of the second part and question 25 of the third part using a chi square test to find out whether the number of people consenting occupies proportionally over 75% ($P < 0.75$) of the total number of people interviewed. It is all to know the degree of consent held by the 20–44 age-level general public at the existing state and characteristic of creativity revealed in this language by the academic community. Test results are as shown in Tables 6, 7, 8 and 9.

Table 6 Average consent condition of the 20-44 age-level general public on the language of existing states of creativity revealed by the academic community

Language revealing the existing state of creativity. Questions 1–23	Average Degree of Consent tested less than 2		
	T Value	Degree of Freedom	P Value
Process	-5.12	528	1.00
Product	14	528	1.00
People	-22.37	528	1.00
Ability	7.54	528	0.00*
Think, Thought	11.31	528	0.00*
Mind-set, Concept	13.99	528	0.00*
Action	-1.08	528	0.86
Problem Solving	-9.03	528	1.00
Change, Transformation	3.3	528	0.00*
Integration	-9.32	528	1.00
Character, Nature	-17.2	528	1.00
Ingenuity	-3.94	528	1.00
Phenomenon	-21.75	528	1.00
Work	-6.82	528	1.00
Characteristic	-5.23	527	1.00
Production	-5.82	527	1.00
Reaction	-12.43	528	1.00
Accomplishment	-7.01	528	1.00
Activity	-13.51	527	1.00
Knowledge	-15.9	528	1.00
Achievement	-3.05	528	1.00
Link	-9.13	528	1.00
Stability	-37.8	528	1.00

格式化: 字型: (英文)Times New Roman, (中文) 標楷體, 9 點

Table 7 Consent condition of the 20-44 age-level general public on the language of existing states of creativity revealed by the academic community

Language revealing the characteristic of creativity. Question 24	Test $P < 0.75$		
	Chi ² Value	Degree of Freedom	P Value
Similarity, Similar relationship	921.034	1	1.00
Behavior	353.4978	1	1.00
Inspiration, Discovery	29.12728	1	0.00*
Specific Field	1174.055	1	1.00
Interaction	581.9288	1	1.00
Happening, Emerging	404.2854	1	1.00
Demand	357.2836	1	1.00

Amazement	118.1405	1	1.00
Interest, Expectation	133.9137	1	1.00
Fractured	1308.432	1	1.00
Foresight	221.581	1	1.00
Token, Symbol	646.6093	1	1.00
Feeling	181.707	1	1.00

As noted in the two tables above:

- (1) Among the languages of existing states of creativity revealed by the academic community, those noticeably indicated as agree by the 20-44 age-level general public are “Ability”, “Mind-set, Concept”, “Think, Thought”, and “Change, Transformation”.
- (2) The chi square test results show that in the language of existing states of creativity revealed by the academic community, only “Inspiration, Discovery” receives noticeably a degree of approval exceeding 75% from the 20-44 age-level general public is.

Table 8 Average consent condition of the 20-44 age-level general public on the language of characteristics of creativity revealed by the academic community

Language revealing the characteristic of creativity. Questions 1–24	Average Degree of Consent tested less than 2		
	T Value	Degree of Freedom	P value
Novel	2.39	528	0.01*
Original	-20.84	528	1.00
Suitable	-23.97	528	1.00
Useful	-11.61	528	1.00
Untraditional, Unusual	-14.16	528	1.00
Valuable	-2.26	528	0.99
Remarkable	-9.78	527	1.00
Conjectured	-18.67	528	1.00
Complicated	-24.61	528	1.00
Improvised per condition	-10.13	528	1.00
Unique	-10.67	528	1.00
Transformed	2.99	527	0.00*
Divine	-8.66	528	1.00
Amazing	2.16	528	0.02*
Uninterrupted, Continuous	-7.57	528	1.00
Vague	-34.98	528	1.00
Diversified	1.97	528	0.02*
Different, Dissimilar	-6	527	1.00
Actively Developing	-10.34	528	1.00
Manipulative	-33.12	528	1.00
Interesting	1.99	528	0.02*
Externally Standardized	-35.04	528	1.00
Assessable	-18.41	528	1.00
Challenging, Adventurousome	-1.14	528	0.87

Table 9 Consent condition of the 20-44 age-level general public held at the language of characteristics of creativity revealed by the academic community

Language revealing the characteristic of creativity. Question 25	Test P<0.75		
	Chi ² Value	Degree of Freedom	P Value

Sophisticated	651.73	1	1.00
Prepared	366.57	1	1.00
Intelligent	462.79	1	1.00
Influential	124.78	1	1.00
Open	212.70	1	1.00
Cultured	698.68	1	1.00
Discovered, Invented	6.95	1	1.00
Sensitive, Emotional	520.66	1	1.00
Internally Motivated	380.42	1	1.00
Expressed	278.65	1	1.00
Social	714.70	1	1.00
Miscellaneous	995.62	1	1.00
Free	31.90	1	1.00
Unified	709.34	1	1.00
Flexible	271.99	1	1.00
Described	1027.56	1	1.00
Effective	651.73	1	1.00
Inspired	11.83	1	1.00
Self-assured	271.99	1	1.00
Expectable	349.73	1	1.00

As noted in the two tables above:

- (1) Among the languages of characteristics of creativity revealed by the academic community, those indicated noticeably as agree by the 20-44 age-level general public are “Novel”, “Amazing”, “Interesting” and “Transformed”.
- (2) The chi square test results show that in the language of characteristics of creativity revealed by the academic community, there are none which receive noticeably a degree of approval exceeding 75% from the 20-44 age-level general public.

From Tables 6, 7, 8 and 9, we can see that the language revealed by the academic community which are highly approved by the 20-44 age-level general public (approved by over 75%), are abstract concepts such as mind-set, concept, discovery, ability and change; these existing states and characteristics besides being so transformable, and incite feelings of surprise, happiness and fun, are at also a considerable distance from those existing states which have a high degree of approval and are associated with technical interests such as “Product”, “Action”, and “Problem Solving” in current creativity literatures. This is given, that those of this age level who have the chance to participate as the facilitators of creativity should take much more into account the creativity they would like to see in the facilitating process and, its similarities and dissimilarities between the creativity presented by the general public varying in age levels.

B. Language of Creativity revealed by the 20-44 age-level general public.

For questions 1-24 and 25-42 of the second part and questions 1-25 and 26-31 of the third part, chi square tests were used to find out whether the number of people consenting occupies proportionally over 50% ($P < 0.50$) of the total number of people interviewed. Research outcomes were divided into two parts as shown in Tables 10 and 11. Besides, what the general public think of

and speak for creativity, was not something this survey could embody in the second and third part of the questions. Therefore, the two open-ended questionings were designed for gathering more information which was encoded using the principles mentioned previously. The results can assist us in understanding more fully the language of creativity revealed by the 20-44 age-level general public.

1. Statistics Results of Quantitative Survey Information.

Table 10 Language of existing states of creativity revealed by the 20-44 age-level general public

Language revealing the existing states of creativity Questions 1–23	20–44 age-level		
	Test P<0.5		
	Chi ² Value	Degree of Freedom	P Value
Process	223.70	1	0.00*
Product	31.95	1	0.00*
People	5.11	1	0.99
Ability	382.30	1	0.00*
Think, Thought	431.92	1	0.00*
Mind-set, Concept	461.32	1	0.00*
Action	258.79	1	0.00*
Problem Solving	98.27	1	0.00*
Change, Transformation	365.97	1	0.00*
Integration	108.88	1	0.00*
Character, Nature	13.34	1	0.00*
Ingenuity	186.38	1	0.00*
Phenomenon	0.03	1	0.43*
Work	150.33	1	0.00*
Characteristic	218.53	1	0.00*
Production	198.44	1	0.00*
Reaction	69.69	1	0.00*
Accomplishment	114.40	1	0.00*
Activity	61.25	1	0.00*
Knowledge	22.05	1	0.00*
Achievement	205.86	1	0.00*
Link	107.08	1	0.00*
Stability	81.78	1	1.00
Question 24	Chi ² Value	Degree of Freedom	P Value
Similarity, similar relationship	218.53	1	1.00
Behavior	22.87	1	1.00
Inspiration, Discovery	261.60	1	0.00*
Specific Field	330.29	1	1.00
Interaction	88.20	1	1.00
Happening, Emerging	34.96	1	1.00
Demand	23.71	1	1.00
Amazement	4.00	1	0.02*
Interest, Expectation	1.94	1	0.08*
Fractured	393.07	1	1.00
Foresight	1.94	1	0.92
Token, Symbol	110.71	1	1.00
Feeling	0.03	1	0.57
Questions 25–41	Chi ² Value	Degree of Freedom	P Value

Things	39.20	1	1.00
From Nothing to Something	133.00	1	0.00*
Breakthrough	468.82	1	0.00*
Method	61.25	1	0.00*
Invention, Patent	193.57	1	0.00*
Search, Find out	270.10	1	0.00*
Converting the perished to something Wonderful	320.88	1	0.00*
Imaginativeness	414.03	1	0.00*
Demand-complying	58.56	1	0.00*
Unthinkable, Smart touch	356.06	1	0.00*
Done, Completed.	18.90	1	0.00*
Express	172.41	1	0.00*
Matters	23.71	1	1.00
Accumulate	83.36	1	0.00*
Research	75.61	1	0.00*
Develop	275.85	1	0.00*
Improve	244.99	1	0.00*
Question 42	Chi² Value	Degree of Freedom	P Value
Advertisement	3.33	1	0.97
Children	139.86	1	1.00
Function	125.83	1	1.00
Marketing Capabilities	77.13	1	1.00
Power	0.01	1	0.53
Knowledge	5.51	1	0.01*
New Image	2.19	1	0.93
Life	16.00	1	1.00
Opening boundaries	93.16	1	0.00*
Beautiful	33.94	1	1.00
Association	98.27	1	0.00*
Vitality	4.73	1	0.01*
Spirit	1.09	1	0.85

As noted from the above table:

In the language of existing states of creativity shown in the chi square test results, questions 1–23 received consent of over 50% from the 20-44 age-level general public, only “People” and “Stability” do not show a remarkable high consent rate. In question 24 “Inspiration, Discovery”, “Amazing” and “Interest, Expectation” received a high consent rate remarkably. And, for questions 25–41 almost all of the numbers show a remarkable high consent rate, only “Things” and “Matters” do not show a high consent rate; for question 42 “Knowledge”, “Opening Boundaries”, “Association”, and “Vitality” have a remarkable high consent rate.

Table 11 Language of Characteristic of Creativity revealed by the 20-44 age-level general public

Language revealing characteristics of Creativity Questions 1–24	20–44 age-level		
	Test P<0.5		
	Chi ² Value	Degree of Freedom	P Value
Novel	389.63	1	0.00*
Original	0.27	1	0.30
Suitable	3.33	1	0.97
Useful	72.62	1	0.00*

Untraditional, Unusual	33.50	1	0.00*
Valuable	264.42	1	0.00*
Remarkable	123.89	1	0.00*
Conjectured	10.35	1	0.00*
Complicated	6.36	1	0.99
Improvised per condition	137.81	1	0.00*
Unique	43.67	1	0.00*
Transformed	410.50	1	0.00*
Divine	154.62	1	0.00*
Amazing	359.35	1	0.00*
Uninterrupted, Continuous	144.00	1	0.00*
Vague	34.96	1	1.00
Diversified	369.31	1	0.00*
Different, Dissimilar	246.82	1	0.00*
Actively Developing	94.85	1	0.00*
Manipulative	89.18	1	1.00
Interesting	365.97	1	0.00*
Externally Standardized	68.24	1	1.00
Assessable	4.73	1	0.01*
Challenging, Adventurousome	278.74	1	0.00*
Question 25	Chi² Value	Degree of Freedom	P Value
Sophisticated	112.54	1	1.00
Prepared	25.93	1	1.00
Intelligent	50.84	1	1.00
Influential	3.02	1	0.04
Open	1.28	1	0.87
Cultured	129.76	1	
Discovered, Invented	83.36	1	1.00
Sensitive, Emotional	68.24	1	0.00
Internally Motivated	29.07	1	1.00
Expressed	8.74	1	1.00
Social	135.77	1	1.00
Miscellaneous	250.47	1	1.00
Free	42.53	1	0.00
Unified	133.75	1	1.00
Flexible	7.74	1	1.00
Described	264.42	1	1.00
Effective	112.54	1	1.00
Inspired	71.15	1	0.00
Self-assured	7.74	1	1.00
Expectable, Predictable	22.05	1	1.00
Questions 26–30	Chi² Value	Degree of Freedom	P Value
Constructive	208.36	1	0.00*
Make life much colorful	379.40	1	0.00*
Better	179.33	1	0.00*
Breakthrough present limitations	327.14	1	0.00*
With Vitality	330.29	1	0.00*
Question 31	Chi² Value	Degree of Freedom	P Value
Unheard of	116.26	1	1.00
Sudden	0.00	1	0.50
Experience-accumulated	30.01	1	0.00*
Unlimited	57.23	1	0.00*

Out of the blue	0.61	1	0.22
Conceptual	58.56	1	0.01*
Naturally borne	152.47	1	1.00
Of children	287.52	1	1.00
Fluent	174.70	1	1.00
Individually	1.94	1	0.92
Delicate	174.70	1	1.00
Concrete	118.15	1	1.00
Future	19.67	1	1.00
Rule-breaking	11.50	1	0.00*

As noted from the above table:

In the language of characteristics of creativity revealed in the chi square test results, questions 1–24 have received consent of over 50% from the 20–44 age-level general public, only “Original”, “Suitable”, “Complicated”, “Vague”, “Manipulative”, and “Externally Standardized” do not show a high consent rate remarkably. In question 24 there are no characteristics that have received remarkable consent; yet for questions 26–30, all have received remarkable consent. But for question 31 “Experience-accumulated”, “Unlimited”, “Conceptual”, “Rule-breaking” do not show a remarkable high consent rate.

Looking at statistical results of survey information, we can say that the imagination of existing states and characteristics of creativity possessed by the 20–44 age-level general public is, in majority, similar to the academic community’s view. The cause for the low degree of approval for “Stability” is probably because it is nonconforming with the existing state of “Change, Transformation” approved by the interviewees. In addition, “People” shows a low degree of approval and it is probably because the question (Creativity can be in a/n ~ state per se) is rather much abstract. This code is the code with most occurrences. Among “Original”, “Suitable”, “Complicated”, “Vague”, “Manipulative”, and “Externally Standardized”, which did not receive a majority consent from the 20–44 age-level community, “Original” and “Never Had Never Seen Before” are much similar to each other, and are the codes with most occurrences. This is probably because when, a Chinese character, “Original” is given to the choice question in the survey, the meaning in Chinese for “Original” is harder to be understood.

2. Encoding Results of the Open-ended Questioning Vocabulary Information

The categorizing, after encoding, of the vocabulary information gathered during question 1 of the open-ended questioning are shown in Tables 12 and 13:

Table 12 Language of existing states of creativity revealed by the 20–44 age-level general public arranged in order of occurrence frequency

Order	Occurrences		% Accumulated	Order	Occurrences		% Accumulated	Order	Occurrences		% Accumulated
		% Occupied in total				% Occupied in total				% Occupied in total	
Think	121	8.24	8.24	Process	14	0.95	62.01	Use	8	0.54	78.83
Imagination	96	6.54	14.77	Performance	14	0.95	62.97	Recreate	7	0.48	79.31

Idea	83	5.65	20.42	Exploit	14	0.95	63.92	Wisdom	7	0.48	79.78
Object	58	3.95	24.37	Hallucination	13	0.88	64.81	Entity	7	0.48	80.26
Invention	57	3.88	28.25	Update	12	0.82	65.62	Work	7	0.48	80.74
Matters	52	3.54	31.79	View	10	0.68	66.30	Demand	7	0.48	81.21
Ability	44	3.00	34.79	Manufacture	11	0.75	67.05	Job	7	0.48	81.69
Things	44	3.00	37.78	Potential	11	0.75	67.80	Life	7	0.48	82.16
Power	35	2.38	40.16	Method	11	0.75	68.55	Style	7	0.48	82.64
Advertisement	33	2.25	42.41	Leave the traditional	1	0.75	69.30	Develop	6	0.41	83.05
From Nothing to Something	27	1.84	44.25	Expectation	11	0.75	70.05	Possibility	6	0.41	83.46
Renewal	22	1.50	45.75	Feelings	10	0.68	70.73	Consciousness	6	0.41	83.87
Original Motivation	21	1.43	47.17	Discovery	10	0.68	71.41	Elevate	6	0.41	84.28
Product	20	1.36	48.54	Research	10	0.68	72.09	Notion	6	0.41	84.68
People	20	1.36	49.90	Nothing	9	0.61	72.70	Kid	5	0.34	85.02
Achievement	18	1.23	51.12	Extension	9	0.61	73.32	Patent	5	0.34	85.36
Elaboration	18	1.23	52.35	Residue Utilization	9	0.61	73.93	Knowledge	5	0.34	85.70
Do, Done	18	1.09	53.57	Open	8	0.54	74.47	Desire	5	0.34	86.04
Breakthrough	16	1.09	54.66	Make	8	0.54	75.02	68-75	4	0.27	88.22
Link, Integration	16	1.09	55.75	Technology	8	0.54	75.56	76-91	3	0.20	91.29
Illustration	16	1.09	56.84	Association	8	0.54	76.11	92-120	2	0.14	94.83
Inspiration	16	1.09	57.93	Artwork	8	0.54	76.65	121-193	1	0.07	100.00
Presentation	16	1.09	59.02	Experience	8	0.54	77.20				
Problem Solving	15	1.02	60.04	Improve	8	0.54	77.74				
Produce	15	1.02	61.06	Design	8	0.54	78.28				

Table 13 Language of characteristics of creativity revealed by the 20-44 age-level general public arranged in order of occurrence frequency

Order	Occurrences		% Accumulated	Order	Occurrences		% Accumulated	Order	Occurrences		% Accumulated
		% Occupied in total				% Occupied in total				% Occupied in total	
New	83	6.54	6.54	Totally New	11	0.87	50.71	Tangible	5	0.39	66.46
Different than	58	4.57	11.10	Abundant	11	0.87	51.57	Of children	5	0.39	66.85

others											
Individually	47	3.70	14.80	Practical	11	0.87	52.44	Of Matter and Things	5	0.39	67.24
Of life	35	2.99	17.80	Wonderful	11	0.87	53.31	Age-unlimited	5	0.39	67.64
Exclusive	35	2.76	20.55	Potentially	11	0.87	54.17	Attractive	5	0.39	68.03
Never Had Never Seen Before	31	2.44	22.99	Uncharacterized	10	0.87	54.96	Omnipresent	5	0.39	68.43
Personal	30	2.36	25.35	Demanded, Needed	10	0.79	55.75	Energetic	5	0.39	68.82
Novel	29	2.28	27.64	Peculiar	10	0.79	56.54	Personal	5	0.39	69.21
Sudden	25	1.91	29.61	Marvelous	9	0.79	57.24	Wisely	5	0.39	69.61
Thought	25	1.91	31.57	Amazing	9	0.71	57.95	Continuously	5	0.39	70.00
What other don't have	23	1.81	33.39	Diversified	9	0.71	58.66	Unmannered	5	0.39	70.39
Special	22	1.73	35.12	Fresh	8	0.71	59.29	Independent	5	0.39	70.79
Different	20	1.57	36.69	Imaginative	8	0.63	59.92	Artistic	4	0.31	71.10
Unlimited	19	1.50	38.19	Elevated	8	0.63	60.55	Active	4	0.31	71.42
Interesting	19	1.26	39.45	Any	7	0.63	61.10	Valuable	4	0.31	71.73
Unrestrained	16	1.18	40.63	Surprising	7	0.55	61.65	Advanced	4	0.31	72.05
Out of the blue	15	1.18	41.81	Abstract	7	0.55	62.20	Witty	4	0.31	72.36
Unique	15	1.10	42.91	More Effective	7	0.55	62.76	Of the Surrounding	4	0.31	72.68
Casual	14	1.10	44.02	Consciously	7	0.55	63.31	Weird	4	0.31	72.99
Convenient	14	1.02	45.04	Changeful	7	0.55	63.86	Upsetting the Traditional	4	0.31	73.31
Different than before	13	1.02	46.06	Achievable	7	0.47	64.33	Of unclear reasons	4	0.31	73.62
Intangible	13	0.94	47.01	Correctly directed	6	0.47	64.80	72-92	3	0.24	78.58
From nothing to something	12	0.94	47.95	Fluent	6	0.47	65.28	93-141	2	0.16	86.30
Without a fixed ~	12	0.94	48.90	Borne-with-it	5	0.39	65.67	142-316	1	0.08	100.00
Unforeseen	12	0.94	49.84	Extraordinary	5	0.39	66.06				

As can be seen from the encoding results above, the language of both existing states and characteristics of creativity are very abundant. As to any existence (for example “Creativity”), there are more words and phrases indicating characteristics of its existing states (316 codes) than those indicating its existing states (193 codes), which is also quite logical.

Table 12 shows that for the language of existing states of creativity, the accumulated occurrences is at the top 50%—a total of 15 codes. Most of which have already appeared in survey questions and are close in meaning, including “Think”, “Idea, Concept”, “Ability”, “Thing”, “Power”, “Advertisement”, “From Nothing to Something”, “Change the Old”, “Product” and “People”. Except for “Thing”, “Advertisement” and “Power”, the rest of the codes in the chi square test all have been significantly approved by the 20-44 age-level general public as the language of existing states of creativity (see Table 10). “Imagination”, “Object”, “Invention”, “Matters” and “Original Motivation” are not in the survey questions, but they are the language of existing states of creativity revealed by the 20-44 age-level general public with specific meaning and occurring very often through free-writing.

What needs complementary explanation, for example is, in contrast with “Product” that which is associated with a capitalistic sense, “Thing” as a kind of existing state is more neutral and appears more frequently; therefore, it is inappropriate to classify as the “Product” code. The same is true for the language code in the existing state category of Table 12 and the characteristic category of Table 13, which are to be classified as one code because in the process of content analysis, these codes contained peculiarities in them and were dissimilar with each other.

Table 13 reveals that in the language of characteristics, the accumulated occurrences is at the top 50%—a total of 25 codes. Most of the words in Table 13 have already appeared in survey questions and are close in meaning, including “Individually”, “Never Had Never Seen Before”, “Novel”, “Thought”, “Different”, “Interesting”, “Out Of The Blue”, “What Others Don’t Have”, “Unique”, “Casual”, “Different than Before” and “Unrestrained”. Except for “Never Had Never Seen Before”, “Out Of The Blue”, “Casual”, and “Different than Before”, the rest of the codes, in the chi square test, have all been significantly approved by the 20-44 age-level general public as the language of characteristic of creativity (see Table 11). The words, “New”, “Different Than Others”, “Of Life”, “Exclusive”, “Personal”, “Sudden”, “Special”, “Convenient”, “Unlimited”, “Intangible”, “From Nothing to Something”, “Without A Fixed ~”, and “Unforeseen” did not appear in the survey questions, yet are the language of characteristics of creativity revealed by the 20-44 age-level general public with specific meaning and occurring very often through free-writing.

C. Language of creativity revealed by the 20-44 age-level general public and the academic community, and their thoughts reflected from the language.

In this research, the data sources of language of creativity revealed by both the general public and the academic community are not the same. Their own natural language also belongs to different language systems; thus, it is in fact not reasonable to claim herein that there is a fair comparison. However, even if it is an experimental design research, there are still variables impossible to be controlled. “Totally Fair Comparison” is quite impossible in comparative education or any research design, the main point is whether a research itself can point out clearly the antecedent condition of comparison providing the readers an opportunity to judge and adjust the results of comparison by their own. Even with a certain degree of research limitations, by cross-observing the language

categories and the occurrence frequency of these language codes, will somewhat help us understand the thought of creativity contended by both communities.

1. The codes and intensity of creativity language revealed by both communities:

As to the existing states of creativity, this research found that part of the 20-44 age-level general public used self-referential words such as “Create”, “Creativeness” and “Innovate” to describe the existing states of “Creativity”, (total times the three words appeared: 80). In order to prevent from increasing the count after calculations, this research deleted the above three codes and the number of times the words appeared from the total number of language codes. This means that, there are within the category of existing state languages of creativity revealed by the 20-44 age-level general public, a total of 193 codes. On the other hand, within the three main creativity research texts, there are a total of 73 codes in the category of existing state language of creativity revealed by the academic community obtained through content analysis. Regarding the 20-44 age-level general public, the existing states of creativity are much more diversified.

Furthermore, by contrasting the language code in the existing state language category of creativity revealed by the 20-44 age-level general public to the language of the academic community, we’ve found that the intensity of certain language codes in each of their category are much different, for example, “Process”, “Product”, “People”, “Problem-solving”, “Production”, “Work”, and so forth. And, there are also many codes not showing up in languages of existing states of creativity revealed by the academic community, these include “Imagination”, “Hallucination”, “Association”, “Invention”, “Object”, “Matters”, “Things”, “Power”, “From Nothing to Something”, “Original Motivation”, “Breakthrough”, “Extension”, “Residue Utilization”, “Method”, “Possibility”, “Advertisement”, “Illustration”, “Life”, “Kids”, and so forth. Language codes of existing states of creativity with higher intensity revealed by both communities can be seen more clearly and directly from the two graphs below.

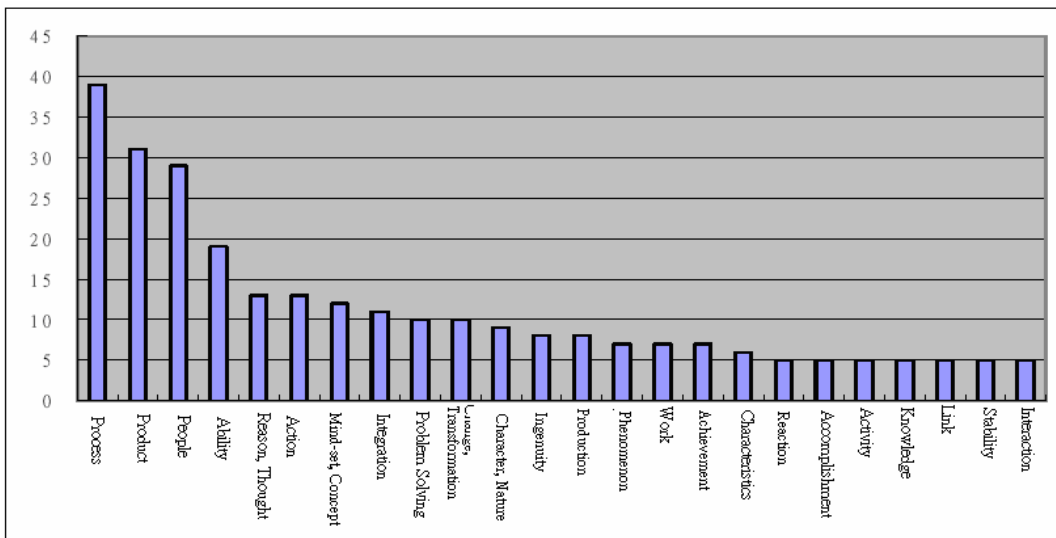


Fig.1 Top 24 language codes of the existing state of creativity revealed by the academic community

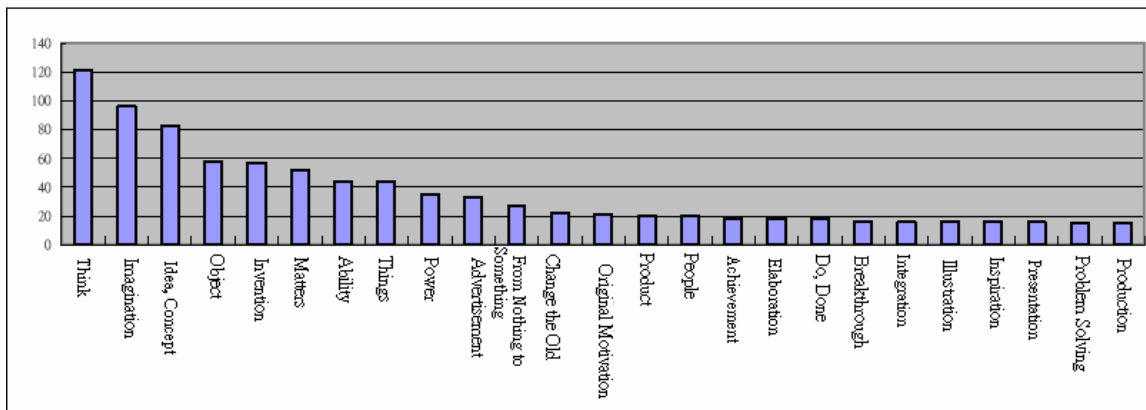


Fig.2 Top 25 languages codes of the existing states of creativity revealed by the 20-44 age-level general public

As of the characteristics of creativity, this research found that part of the 20-44 age-level general public used language such as “Creating”, “Creative” and “Innovate” to describe the characteristics of “Creativity” (total times the three words appeared: 33). In order to prevent from increasing the count right after calculations, this research deleted the above three language codes and the number of times the word appeared from the total number of language codes. This means that, there are within the category of existing state languages of creativity indicated by the interviewee, a total of 316 codes. On the other hand, within the three main creativity research texts, there are a total of 106 language codes in the category of characteristic language of creativity revealed by the academic community obtained through content analysis.

Furthermore, by contrasting the language code in the characteristic language category of creativity revealed by the 20-44 age-level general public to the language of the academic community, we’ve found that the intensity (occurrence frequency) of certain language codes in each of their category is much different, for example, “Novel”, “Never Had Never Seen Before”, “Different than Before”, “Valuable”, “Practical”, “Amazing”, “Transformed”, “Continuous”, and so forth. There are also many codes not showing up in languages of characteristics of creativity revealed by the academic community, these include “New”, “Different than Others”, “Of Life”, “Exclusive”, “Personal”, “Sudden”, “Special”, “Convenient”, “Unlimited”, “Intangible”, “Tangible”, “From Nothing to Something”, “Without a Fixed ~”, “Unforeseen”, “Wonderful”, “Marvelous”, “Energetic”, “Borne With It”, “Omnipresent”, etc. The language codes of characteristics of creativity with higher intensity revealed by both communities can be seen more clearly and directly from the two graphs below.

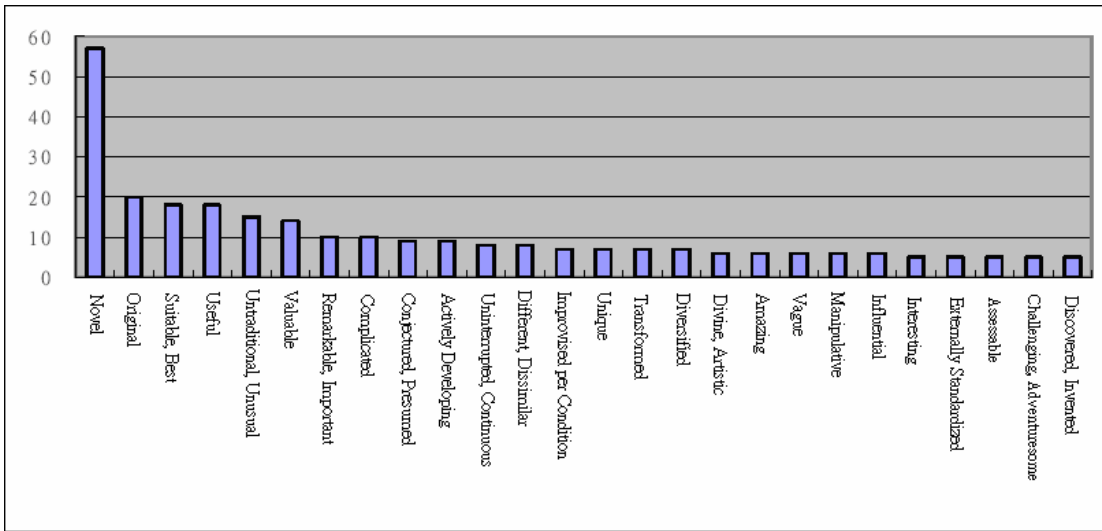


Fig. 3 Top 26 language codes of the characteristics of creativity revealed by the academic community.

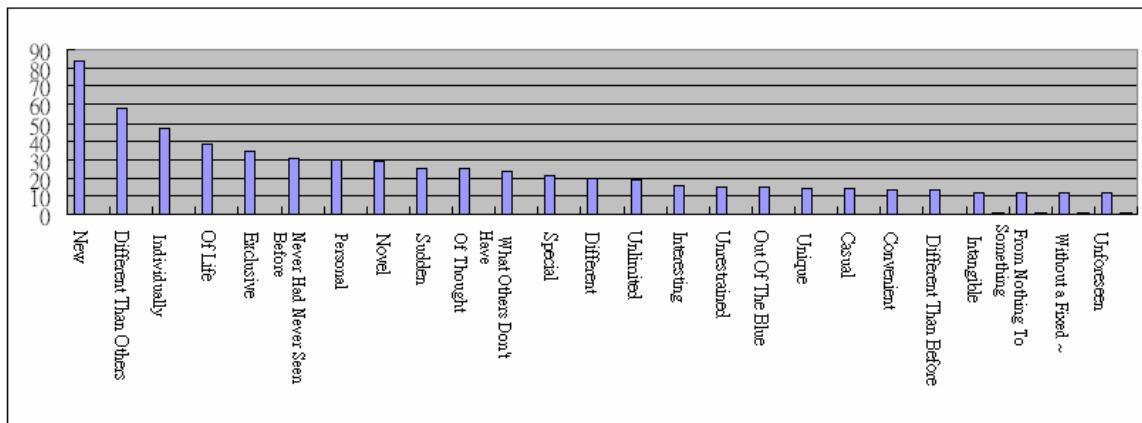


Fig. 4 Top 25 language codes of the characteristics of creativity revealed by the 20-44 age-level general public.

2. The language of creativity revealed and the thought reflected by both communities.

(1) Creativity of the Anglo-American Creativity Academic Community

This research targeted the three main creativity research texts, after encoding and categorizing (see Table 1, 2). The languages in which the accumulated occurrences is within the top 50%, indicates that “Creativity” in the academic community’s thought is a kind of active change (“Actively Developing”, “Change, Transformed”). This process shown in terms of abilities and reason of conjectures and assumptions has certain individual differences (“Conjectured, Presumed”, “Different, Dissimilar”, “People”, “Ability”, “Think, Thought”, “Process”), it develops and transforms with a specific direction or purpose (“Integration”, “Problem-solving”), and has shown

itself through some type of novel concept, action or product (“Novel”, “Mind-set, Concept”, “Action”, “Product”). Creativity existing in states reflecting the thought of the academic community shows strong modernistic interests of capitalistic societies (“Original”, “Suitable, Best”, “Useful”, “Valuable”, “Remarkable, Important”, “Uninterrupted, Continuous”), and also reveals its awareness towards society (“Complicated”), and its intention to breaks through the demands and restrictions from socialization (“Improvised per Condition”, “Untraditional, Unusual”).

(2) Creativity of the 20-44 age-level Taiwanese public.

First, targeting the survey questions’ language of creativity revealed by the academic community (questions 1–24 of the second part and questions 1–25 of the third part), a majority of the 20-44 age-level general public gave high approval for. However, languages that have not received approval are also worth noting. We can first take a peek at the creativity from the vocabulary information mentioned above: they reveal the capitalistic expectation (“Useful”, “Valuable”, “Influential”, “Remarkable”, “Ingenuity”, “Problem-solving”, “Accomplishment”, “Action”), reflect the kind of consideration after socialization, (“Improvised per Condition”), show an awareness of socialization restrictions, (“Challenging, Adventuresome”), and also are equipped with a sense of fun (“Amazing”, “Novel”, “Interest, Expectation”). But, the standard of judgment for creativity are those languages carrying a sense of meritocracy (“Intelligent”, “Sophisticated”, “Prepared”, “Expressed”, “Described”, “Externally Standardized”) which are used as the standard for creativity, and all do not obtain high approval by over half of this community. And, the image opposite from simplicity (“Complicated”) is also not the characteristic of creativity to the 20-44 age-level general public. Up to now, according to the above discussion, we can say that creativity per se contended by the 20-44 age-level general public has modernistic interests, but searching for simplicity and fun; and allows being ordinary, unprepared, reserved, taking oneself as the standard of judgment.

The vocabulary information files are this research’s main data source. It is affirmed that words mentioned previously such as “Novel”, “Interesting”, “Ability”, “Think, Thought”, “Mind-set, Concept”, “Change, Transformation”, and “Inspiration, Discovery” are also the words with high intensity (occurrence frequency) in the open-ended questioning vocabulary information file. These are also the languages with high intensity in the open-ended questioning vocabulary information. Among those, only the occurrence frequency of “Amazing” and “Transformed” are apparently not as high as predicted, even though both words appeared in the open-ended questioning vocabulary information. The characteristic of “Transformed” can be said to have been taken out of the existing state of “Change”. Besides, it is found that “Sudden” is a word with high intensity in the open-ended questioning vocabulary information. The top 50% of the accumulated occurrences reveals that the 20-44 age-level Taiwanese public feels that creativity per se exists in any individual, is unique (“Individually”, “Personal”, “People”, “Unique”), is an intangible ability (“Unlimited”, “Intangible”, “Ability”, “Power”, “Original Motivation”), could be sudden, out of the blue, casual, unrestrained new thoughts, imagination or ideas (“Sudden”, “Out of The Blue”, “Casual”, “Unrestrained”, “New”, “Thought”, “Think”, “Imagination”). These thoughts, imaginations or ideas could happen from nothing, could make people feel it is unforeseen,

interesting and novel (“Unforeseen”, “Interesting”, “Novel”, “From Nothing To Something”). Advertisement is a common example often seen (“Advertisement”). Creativity can even be a kind of exclusive change or an invention different from public tradition (“Different than Others”, “Never Had Never Seen Before”, “Different than Before”, “Different”, “What Others Don’t Have”, “Special”, “Exclusive”, “Change The Old”, “Invention”). Moreover, creativity could be a kind of object, product or thing and matter that makes people’s lives more convenient (“Of Life”, “Convenient”, “Object”, “Product”, “Things”, “Matters”).

From the above, we can see that the creativity revealed by the 20-44 age-level general public is quite different than that of the academic community. Creativity, as it is to the 20-44 age-level general public, rather value imagination, fun, casual unrestrained thoughts, also is much sudden, unpredictably made practical in daily life; so its capitalistic and meritocracy interests are not obvious. In contrast, as for the academic community, creativity reveals stronger modernism and intelligence interests, and has more idealistic expectations on creativity’s values and social effect. Summarizing from the two parts of information: both the creativity in the thought of the 20-44 age-level general public and that of the academic community have certain modernistic interests. However, compared to the academic community, those intendments, values and social effects revealing capitalistic and meritocracy interests, are not quite notable in the image of creativity of the 20-44 age-level general public. It is rather imagination, fun and unrestrained, that is more valued by the 20-44 age-level general public, which considers existence as something sudden, unpredictably made practical in daily life. This conclusion also corresponds to the academic community’s examples of creativity collected from question 2 of the first part of the survey: already known or already existing people, matters (including phenomenon), objects; nature; human psychology or physiology, matters (including phenomenon), objects plus imagination or transformation.

(3) Overlap of the thought and language of the two communities: Generality within overlap, difference within overlap and peculiarity outside overlap make different communities from different times reveal certain existence’s overlap of language, and its common points may point out the cross-age generalities of this existence. It minimizes the overlap of language’s area and it could also be said that it minimizes the area in which we research on creativity and its fundamentals or generalities. The language outside the overlap points out the peculiar characteristics of creativity. Actually, both the languages that are within and not within the overlap and with a great drop of intensity at their own category could probably also reflect the assumptions or expectations of the community. The findings below come from examining Tables 1, 2, 12 and 13:

First, after overlapping the language with the top 75% of the accumulated occurrences of creativity from both the Anglo-American academic community and the 20-44 age-level Taiwanese public, both sides’ commonly possessed characteristics such as “Never Had Never Seen Before”, “Novel”, “Different”, “Interesting”, “Unique”, “Different than Before”, “Practical”, “Diversified”, “Amazing”, “Continuous”, and can exist in states such as “Think”, “Idea”, “Concept”, “Ability”, “Change”, “Product”, “People”, “Achievement”, “Integration”, “Problem-solving”, “Generating”,

Process”. If we further decrease the area, by having the top 40% of the overlap of accumulated occurrences, we find that the existing states and characteristics of creativity of both communities are clearly gathered in “Never Had Never Seen Before”, “Novel”, “Different”, “Interesting” “Think”, “Idea”,

”Concept”, and Ability”. These portions which were common after overlapping are the crucial categories of creativity’s common characteristics, which we will continue inquiring in the future. Second, among the language of creativity’s existing states revealed by the academic community, the intensity of “Product” is very high; but in contrast to the “Product” that connotes symbols of modernistic and capitalistic interests, the 20-44 age-level general public more frequently uses “Object”, “Matters”, and “Things” to indicate creativity’s existing states. These words are abstract, somewhat controversial and thus are usually not used in academic research to define existence. However, compared to “Product”, the meanings of “Object” and “Matters” are much neutral, whereas the category of “Things” is much more extensive than “Product” (for example, Aliens could be said to be a kind of mysterious “Things”, but would not be described as “Product” in regular linguistic common sense). This point clarifies that the existing states of creativity in the thoughts of most of the 20-44 age-level general public is much more de-capitalized and yet openly unrestrained.

Furthermore, the intensity of “Integration” and “Problem-solving” of the 20-44 general public is much weaker than the top 10 occurrence frequencies in the language of the academic community, which views creativity as a kind of incorporeal integration, especially a solution. This definition has been applauded considerably by Taiwanese creativity researchers, and the assurance of this situation was probably caused by the academic community unmindfully referring to their own occupations and which reflects creativity.

This “process”, which carries on in a sense of time deems greater difference in intensity within the overlap of language of the two communities. Characteristics of creativity relative to the state of “Process” such as “Expected, Predictable”, “Prepared, Arranged” and “Actively Developing” are not included in the majority of the 20-44 age-level general public when speaking of creativity. In addition, the “Uninterrupted, Continuous” characteristic’s intensity in the language of those of the 20-44 age-level is also very low. It is rather the words that did not appear in the language of the academic community like “Sudden”, “Unforeseen” that herein imprint the image of immediate and unpredictable characteristics when creativity presents itself.

To the Taiwanese academic community, “Fluent” and “Valuable” are approved characteristics of creativity and are often cited, they reflect a professional image, and have technical interests. These words, however, were not valued by the 20-44 age-level general public.

Moreover, existing states of creativity such as “Ingenuity”, which has meritocracy interests; and “Character, Nature”, which directly indicates a psychic reflection mode, are both blanks outside the overlap in regard to the 20-44 age-level general public. Characteristics of creativity related to the state of “Ingenuity” such as “Sophisticated”, “Intelligence”, and characteristics of creativity related to the state of “Characteristic, Nature” such as “Challenging, Adventuresome”, “Self-Assured, Ambitioned”, and so forth. These words, reflecting the language of meritocracy, expertise and an exploiter’s figure in the academic community’s language, are still not in the language of creativity

revealed by the 20-44 age-level general public. Besides, we also found that words outside of the overlap such as “Individually”, “Age-unrestricted”, “Omnipresent”, “Of Life”, “Weird”, and “Abstract” were characteristics of creativity revealed by the 20-44 age-level general public. In contrast to the academic community, these languages reveal that the 20-44 age-level general public sees creativity much more as existent in every exclusive individual without age limits; and it is an existence that can be shown at any time or place in daily life, despite its abstract characteristics.

Five–Conclusion, Suggestion and Application

1. Conclusion

According to the above findings, our conclusions are as follows:

A. Languages of creativity’s existing states and characteristics expressed by the academic community that are highly approved by the 20-44 age-level in the social community are not many, only “Novel”, “Transformed”, “Amazing”, “Interesting”, “Think”, “Concept”, “Ability”, “Change” and “Discovery” made the list.

B. For the social community of 20-44 age-level: creativity per se exists in any human individual, it is unique to every individual, it is an unlimited or intangible ability, power or original motivation; it could be something sudden, out of the blue, casual, unrestrained new thoughts, imagination or ideas. And these thoughts, imaginations or ideas could happen in nothingness, make people feel it is unforeseen, interesting and novel, advertisement is a common example often seen. Creativity could also be something totally different from people’s traditions or whatever different in the past or every unique change or invention, it could be objects, products etc, things and matters, that make people’s lives more convenient.

C. The creativity in this community’s thought and that in the academic community’s have likewise certain modernistic interests. However, in contrast to the academic community, its intentment, value, social effect of capitalistic and meritocracy interests are not as obvious as the academic community’s. This community rather values more imagination, fun and casual unrestrained thoughts, contending that creativity per se comes suddenly without anticipation and are full of the daily life.

2. Suggestion and Application

When creativity becomes an imperative issue in the social movement, the language of creativity revealed by the general public, their thought embedded in the language, and the degree of approval it holds towards the academic community’s creativity, its importance and exigency are naturally exposed. This research targeted the 20-44 age-level Taiwanese public. Further suggestions and applications based on findings are as follows:

A. Researching creativity of the 20-44 age-level general public

- (1) The researcher should target Taiwanese creativity literature which is regularly cited and creativity policy white books for national promotion to analyze the language of creativity expressed and its embedded ideology.
- (2) When inquiring the creativity of the 20-44 age-level general public, the researcher should meanwhile probe the physiological and psychological developmental conditions of the regular 20–44 year-old to obtain knowledge on current adolescent culture and adult culture in Taiwan. It is to prevent from directly applying the academic's expectations and presumed creativity definitions on various communities.
- (3) The overlap of language of the two communities is the area in which we search for creativity's universal characteristics, by observing the words with different intensities within the overlap area and the words outside the overlap area will help us understand the meta-images, assumptions or expectations of the community who speaks for a certain existence. This research proposed the "Language Overlap Research Method" for investigating commonness and peculiarities of certain existences and we expect it to be tried out continuously in the future.

B. Facilitating creativity of the 20-44 age-level general public

- (1) The facilitator should be aware in-depth of the meta-images, assumptions or expectations of the 20-44 age-level general public when expressing or communicating "Creativity". And, remind themselves that the language used to describe creativity and the thought embedded may shape the thought of the facilitated.
- (2) The facilitator may take, as a basic requisite, the creativity's common language and thought of the facilitated as if it was his/her own, be also be aware when assessing facilitating results, to not let one's assumptions or expectations of creativity become the natural or common judgment of the 20-44 age-level general public on creativity.
- (3) When promoting creativity of the 20-44 age-level general public, the facilitator should take the creativity which this stage of life most highly approves of as his/her own most highly approved creativity (Prevent from just taking the creativity most highly approved in the facilitating community as his/her own most highly approved creativity), to invest sources of labor and material, and be the main key in activating the creativity of this life stage.

References

Executive Yuan (2001). *2001 Annual statistics report*. Taipei: Department of Budget, Accounting and Statistics of the Executive Yuan, Republic of China.

Executive Yuan (2002). *2002 Annual statistics report*. Taipei: Department of Budget, Accounting and Statistics of the Executive Yuan, Republic of China.

Diamond, J. (1992). *The third chimpanzee: The evolution and future of the human animal*. New York: Harper Collins.

Glover, J. A., Ronning, R. R., & Reynolds, C. R. (Eds.) (1989). *Handbook of creativity* New York: Plenum Press.

Holsti, O. R. (1969). *Content analysis for the social sciences and humanities*. Reading, MA: Addison-Wesley.

Huang, Yi – Ying (2004). *The academic's language speaking for Creativity and the thought embedded: Taking the three main research texts of Creativity as examples*. Collected in the "2004 2nd Innovation and Creativity Conference" Proceedings published by National Cheng Chi University. (2/13~14)

Sternberg, R. J. (Ed.). (1988). *The nature of creativity*. New York: Cambridge University Press.
Sternberg, R. J. (Ed.). (1999). *Handbook of creativity*. New York: Cambridge University Press.

**2006 British Educational Research Association Annual Meeting, University of Warwick,
September 6~9, 2006**

黃譯瑩

國立政治大學教育學院教授

台北市文山區 116 指南路二段 64 號

TEL : 02-29393091 EXT. 62285

FAX : 02-29387000

EMAIL : yyhuang@nccu.edu.tw

中華民國九十五年十月五日

一、參加會議經過

(一) 出發與抵達

於九月四日下午由台北出發、晚間搭機先前往阿姆斯特丹，再轉英國伯名罕機場，在機場搭一個多小時的火車至考文垂 (Coventry) 小城，筆者下榻於在火車站附近的 B&B，因火車站外亦是各號公車匯聚之總站，有好幾路公車可到 University of Warwick。此次 BERA 年會地點選擇不是一般耳熟能詳的都市，出發前針對行程路線掌握與當地文化花了些時間瞭解，不過筆者對舉辦此次會議的大學 UW 並不陌生，UW 近年來在英國大學評鑑上獲得不錯的成績，是最近幾年台灣國內大學學者或研究團隊參訪的學府之一（例如科學教育研究、高教研究）。在考文垂，九月已是感到寒意的季節，白天約攝氏十五度、晚上約九、十度，晚上七、八點左右天色逐漸昏暗，除了餐飲之外的小店家多在六點左右歇業，有幾個類似台灣商店街的區域，令人印象深刻的是這幾個區域中均有書局與兒童玩具店，且規模不小、也不只一家兩家。這些不在預料中的當地資源讓筆者在會議時間之外恰好可以對於很早就想一窺的國外童書世界，在考文垂書店中一邊喝駐於店內咖啡店的咖啡、一邊搜尋或慢慢閱讀。幾個半天流連於書店的結果就是讓回國行李塞滿了童書，若要簡單地說一個國外童書繪本之共同特色，那就是：(相較於台灣童書) 還真不便宜，一本十頁內的厚紙板繪本的售價（不二價）是 7.99 英鎊（台幣約伍佰多元），不過讓已經知道不便宜的人還不得不買的繪本，其故事之蘊意、構圖之細緻有讓成人也有所感動的價值。

(二) 認識 BERA 與會議進行

在台灣以外地區取得學位之教育領域研究者，其留學國家多為美國，因此在美國所成立的 AERA (American Educational Research Association)，此學會每年在有名大城市如芝加哥、西雅圖、聖地牙哥等地的大飯店輪流召開年會，為國內教育領域絕大多數學者所知或所參加的學會；相較起來，國內學者較少加入在英國成立的 BERA (British Education Research Association)，但這個與 AERA 學會結構相仿、年會形式相似的學會，卻同樣地吸引著大量世界各地學者集聚交流，年會中發表的規模與多元展現著相當充分的國際性，又由於地緣關係，比起 AERA，BERA 的發表者通常來自歐洲國家者更多，能出席這個學會的發表有更多瞭解美國以外歐洲及英國教育運作與思潮的機會，國內學者有必要未來更積極地參與。BERA 所宣稱之宗旨與目標如下：

BERA is committed to promoting high quality research and to its use in understanding and improving education. BERA, as the learned society in the field of educational research in the UK:

- (1) seeks to promote quality in educational research;
- (2) seeks to ensure that educational research is undertaken in concordance with the Association's Ethical Guidelines;
- (3) promotes independent debate about the quality, purpose and methodologies of educational research;
- (4) provides a forum for dissemination and debate of the findings of educational research;

- (5) supports the mediation of research findings for policy makers and practitioners;
- (6) represents educational researchers to government, funding bodies and the public;
- (7) provides training and development for educational researchers at all levels;
- (8) aims to work with employers and others to improve the conditions of work and rights of educational researchers;
- (9) and relates to other associations nationally and internationally which have interests and concerns in educational research.

此次，大會邀請到 **Thomas S. Popkewitz**, Professor of Curriculum and Instruction, at the University of Wisconsin-Madison, USA、**Manuela du Bois-Reymond**, University of Leiden, Netherlands、**Juana M. Sancho**, Professor of Educational Technology at the Department of Didactics and School Management, University of Barcelona, Spain、**Daniel Madrid-Fernandez**, Professor of Didactics of English as Second Language, Faculty of Educational Sciences, University of Granada、**Michele Knobel**, Associate Professor at Montclair State University, NJ, USA、**Colin Lankshear**, Professorial Research Fellow at the School of Education, James Cook University (Cairns Campus), Australia 等人擔任會議 Keynote Speaker，每都有論文發表與工作坊討論。一天有八個時段，每一時段均有兩篇論文發表以及五場工作坊討論；就論文發表而言，每個發表人有約二十分鐘介紹論文內容、有十五分鐘提供在場與會者提問與交流，筆者是在大會第二天上午十點半的場次發表論文，研討會的每天上午下午各安排一場茶會，提供餅乾、茶與咖啡。與會者多為大學院校的教授，也有實務工作者如教師、博士班候選人、或教育部門專業人員或研究員，這使與會者對教育研究與未來發展的對話其面向更為廣。

（三）參訪考文垂及返鄉

筆者自到達考文垂之後，先瞭解公車系統的運作，並準備大會發表，大會茶會時間的彈性以及不提供中晚餐，讓與會者有許多機會與大會認識的他國學者一起找餐館進餐，多了許多與大家非正式地辯論教育未來發展之機會，在下榻校舍中也認識了馬來西亞大學與以色列大學的學者，因此在一整天會議結束後，還有分享研究與國內教育改革現況的機會；整體而言，參與大會三天以來的交流，收穫豐富。會議開始前一天到達、結束之後筆者又留下了一天，從容地做幾天考文垂人過過日常生活（泡書店看童書）。筆者十日搭機、同樣經過阿姆斯特丹後返台，覺得回程不如去程那麼累，可能因為收穫不少、充實愉快之故。

二、攜回資料名稱與內容

返台後整理由這次研討會攜回可以與同好分享的資料共計有四項：（1）大會論工程序表、（2）大會論文摘要集、（3）由部分論文發表者自行提供之論文全文；經由EMAIL告知，可以隨時提供，論文集則將於2005年9月底收齊修改後的與會論文之後印刷、並上網製為電子期刊。

三、與會心得與建議

(一) 從「誰」與「語言」的問題意識出發看創造力的本質與社群屬性

此次研討會論文大部分仍是量化研究，筆者論文”*What They Say and Think about Creativity: Language and Thought of the 20-44 age-level of Taiwan*”研究重點在於比較學術社群與普羅大眾對於創造力的想像。創造力 (creativity) 是資本主義國家近年來大力推動的課題，透過學術社群的研究，個人或公民營機構在推動創造力時，最常引用的是所謂四 P (process, product, personality, press/place) 與生態系統 (ecological systems) 觀點，視創造力乃某種過程、產品、人格，在多重系統中發展，出自於壓力、也受所處環境之影響；台灣也在本世紀初透過全球第一本具官方承諾的「創造力白皮書」宣告創造力全民運動的開始。若粗分為參與者、決策者、推動者，比起兒童到青少年多是參與者、中年到老年多是推動者與重要決策者，在這波創造力全民運動中，青年到青壯年這個階段，應是參與者、決策者、推動者三種角色之間最利於溝通彼此對創造力的期許之年齡層，然而，決策者與推動者有意地反思本身對創造力後設的信念、讓參與者有機會說出自己對創造力的圖像等等行動或機會卻過於稀薄。因此，在「是誰正在推動誰的創造力？」問題意識上，為避免通常擔任決策者與推動者角色的學術社群之創造力，無意間理所當然地被等同於通常為參與者的普羅大眾之創造力，論文研究目的在透過問卷調查與語言交疊研究法探討 20-44 歲台灣民眾說出創造力的語言及其反映的思維、以及對英美創造力學術社群的創造力之認同度。研究問題：(1) 20-44 歲普羅大眾對學術社群說出創造力的語言，其認同度為何？(2) 20-44 歲普羅大眾指出創造力之存在狀態與創造力之特徵的語言為何？(3) 比起學術社群，20-44 歲普羅大眾說出創造力的語言，是否更多元？20-44 歲普羅大眾與學術社群其說出創造力的語言及其強度，有何異同？這些語言及其強度蘊含了兩個社群什麼樣的思維？

除了問題意識發人深思，本研究提出語言交疊研究法亦令在場與不在場的與會者驚豔，引起熱烈回應，返台至今，仍有友人對論文全文的索取並透過電子郵件持續進行的討論。

(二) 談與會者對各國經驗進行比較的立場與目的

在會議中發現有許多與會者對自己國家的教育策略與現況展現無比的信心、或也不少與會者相當推崇他國的經驗，實際上只要有心的與會者必然或明顯地或潛在地進行著「自己與他國高等教育之比較」，然「排斥」或「移植」不應成為「進行比較」最後的結果；對於不同國家的教育現況與研究成果的資料搜集與認識因為有面對面請教的機會，會變得比個人在國內進行國際比較研究來的容易，倒是「比較」本身是與會者面對各國經驗前、需要事先好好省思的課題，以確立自己進行比較的「目的」與「立場」：(1) 在比較過程中如何致力於以「所有教育系統」與「人類整體」的發展為目的、「客觀地」先放下自己國家的經驗來進行對他國經驗的評估？(2) 再進一步地、致力於認識自己國家教育系統與其中參與者其過去與現在發展狀況、「主觀地」思考自己國家的教育系統與其中參與者在現在與未來需要的是什麼？這些需求在他國的經驗中所反映的借鏡與啟發是什麼？與會者對自己進行比較時客觀與主觀程度的掌握若能有所察覺，國際研討會與其中的多元觀點其存在的意義才可能更為彰顯。

(三) 另對大會對茶會午餐時間安排之創意有感

研討會的整天均供應茶水與果汁，有助於稍休息片刻的與會者仍能在會場外舒適的空間裡交換心得。此外，正式茶會時間有一個半小時，雖與上下次場次發表時間有重疊，但筆者認為這種作法很用心，這段充分的時間結合自在的空間，使得與會者的選擇性更多：在準時參與兩個場次之間、趕到茶會地點喝個茶提神，或是，在該段時間覺得需要休息一下時還至少有地方可以坐坐、但又不至少了交流的機會，或是，也可選擇與發表者或會中結識的他國學者在該時間從容地討論；大會午餐時間是八十分鐘，與上下場次有重疊，亦有相同功能。

誌謝

感謝國科會補助此次與會發表之註冊費與機票費用。

附錄二：2006 年 BERA 國際學術會議之發表論文

**What They Say and Think about Creativity:
Language and Thought of the 20-44 age-level of Taiwan**

Dr. Yi-Ying Huang
Professor, College of Education
National Chengchi University
Taiwan, R.O.C. 116

One-Research Purpose

Creativity is the most popular subject capitalist countries have been advancing in recent years. Individuals or public businesses commonly cite the “4P’s”; Process, Product, Personality, Press/Place and, perspectives on ecological systems; they view creativity as some sort of process, product, personality; it develops under various systems, it comes from pressures, and it is influenced by the environment. Taiwan has also announced the beginning of its nationwide movement for creativity by means of the first “Creativity White Book” in the world with an official government endorsement. If we divide into the facilitated, policy-makers and facilitators; compared to the stage of children to teenagers which is mostly the facilitated, and to the stage of middle-age to elder which is mostly facilitators and crucial policy-makers; in this nationwide creativity movement, the stage of youth to adulthood should be the age level at which expectancies on creativity could be intercommunicated most beneficially by the three characters of the facilitated, policy-makers and facilitators. However, it is apparent that policy-makers and facilitators lack the will to reflect on their beliefs of creativity upon others; and that the opportunities they give the facilitated to express their thoughts about the image towards creativity are very rare (Huang, Yi-Ying, 2003).

Therefore, in “Who’s Facilitating Whose Creativity?”, if we look at the question itself, in order to avoid the creativity of the academics who usually play the role of policy-makers and facilitators, and which is often aimlessly and obviously viewed as equal as the usual creativity of the participant of the general public. Thus the purpose of this research is to investigate, through questionnaire and content analysis method, the language and thoughts of creativity revealed by the 20-44 age-level Taiwanese and also the degree of approval they hold at the creativity of the Anglo-American academic community. Still in terms of the question itself: (1) What is the degree of approval the 20-44 age-level has over the language of creativity revealed by the academic community? (2) What is the language of existing state and characteristic of creativity indicated by the 20-44 age-level? (3) Compared to the academic community, is the language of creativity revealed by the 20-44 age-level more resourceful? What are the differences and similarities between the 20-44 age-level and the academic community in their language of creativity indicated and its intensity? What kind of thoughts from both communities do these languages and its intensity embed? Apparently, the above investigation needs to focus on two points first: The language of creativity revealed by the 20-44 age-level general public and the language of creativity

revealed by the academic community.

Two- Research Object, Scope of Research and Assumptions

In order to make research designs and developments have rules to follow, on premises of clarifications for follow-up explanations and applications of research results, the following sections explain the language and thoughts on creativity from the viewpoint of the academic community and the general public, and the meaning of approval and such paramount logos, to facilitate us in marking the scope of this research and propose a research hypothesis.

1. Language and Thought

In this research, “language” does not mean the language system in general, and it is not bodily language or spoken words. It is instead the text itself in which humans employ characters and symbols to express their thoughts on an existence; the subject the language in this research will explain is “Creativity”. However, to claim that in fact language points out existence still requires a clearer explanation for what content of language can fully describe the existence, in terms of creativity. In the beginning, when humans first thought of communicating with each other, the many objects of what could be existent, whether surrounding or revolving around them, also the thoughts in mind, were all but nameless. The use of sounds and symbols did not have a specific code, yet it had to assimilate the content of signals exchanged between other animals. That is, the use of sounds or symbols is to indicate certain existing states and characteristics. Such a concept agrees with what Diamond (2000) wrote in his book *The third chimpanzee: The evolution and future of the human animal* about the beginning states of the formation of human language. This research considers the most fundamental (yet not most complete) message by any existence as to be the existing state and characteristic. In other words, we should be able to go back on what the speaker said about one’s existing thought on an existence, and retrieve the aspect of the speaker’s thought by his/her describing the characteristic and existing state of a certain existence. In this research, “Thought” means the apprehension, assumption, belief, expectation, image, and so forth, which humans have towards any existence’s existing state and characteristic. Based upon this, the study will code creativity’s language, by building up the language which reveals the existing state of creativity, and the language which reveals the characteristic of creativity, these two categories. The language which the general public uses to speak for creativity in this research is the words it selects to express its thought on creativity, which were obtained through the questionnaire.

2. The Academia of Creativity

In Anglo-American researches, “Creativity” is an independent and professional subject of research with a history tracing back to the 1950’s. In the creativity field, researchers who are best represented are those whose ideas have a considerable degree of influence and thus are invited by publishing firms to compose and edit research handbooks. This study opted for three books on

creativity research to represent the creativity of Anglo-American academic community (Huang, 2004). The first book, *The Nature of Creativity*, edited in 1988 by Sternberg, the pioneer of this field, indicates in its table of contents that the focus is on the essence and character of creativity. The second book, *Handbook of Creativity* edited by Glover, Ronning & Reynolds in 1989, is the first guidebook to collect research results on a variety of features or subjects of creativity. In 1999 Sternberg, as the main editor, published the second edition of the *Handbook of Creativity*. These three works did not only amass in-depth discussions of accomplished researchers on creativity pertaining to its significance, essence, character, category, grading process, evaluation, measurement, research outcomes such as research acquisitions and applications, but also the relationship between creativity and cognizance, intelligence, problem-solving, sciences, arts, and environment since the 1950's. The publication of both handbooks also became in its field a notable record of developments traversing across time. What "Language Speaking for Creativity by the Academia" in this research means, is the language of creativity expressed by Anglo-American scholars as acquired from research documents of these three great works; we categorize the words speaking for creativity from the three works into two categories: the existing state of creativity and the characteristic of creativity. The words in the two categories are applied to help construct the questionnaire for the general public

3. Public Approval

The general public is massive in numbers, with diverse backgrounds and multiple demands. The primary intention or character of the general public is difficult to identify, it is usually analyzed via survey. The general public is usually the direct-experienced and facilitated in the creativity movement planned by the government. There are many opportunities to participate in activities reflecting the academic community's philosophy. How highly does the general public think of the academic community's thought on creativity? What are the languages of creativity's existing state and characteristic which the general public approves of? This is what this research intends to study on. The targeted general public of this study is in the 20-44 age-level in Taiwan, currently those in Taiwanese society who are from the higher educational level and whose common characters are: the people around the 20-32 age-level who are most likely to still be studying in college; learning yet of the many possibilities in life, dating on the premise of long-term fidelity, experiencing their first official jobs, forming a family and giving birth to children. Moreover, compared to children, teens, middle-aged and elders, adolescents and adults would expect much more of themselves or hold much more expectations from others about their own career advancements. In order to understand the general public's thought it is usually accomplished by questionnaires; the word "approval" has two functions in the design of this research: the first one, is the general public expressing their opinion by answering the question on an agreement scale indicating the degree of agreement towards the language of creativity expressed by the academic community; the second one, is the general public expressing their consent towards the language of creativity. These serve as a complement to the discovery of the general public's thought upon creativity amongst the results from encoding their words collected through the open-ended questioning in the survey. Proceeding from the above, the two functions of "approval" have different determining standards

for each assumption. This research makes an assumption about the first function of approval: the creativity language expressed by the academic community should gain high approval from the general public, which is the first type of “approval” containing an “indicate approval degree” function, and it should have “very agree or highly agree” as determining standards. This is so that if the activities suggested or planned by the academic did not gain high approval from the general public, we fear that eventually the academic community’s philosophy will, in a sense, become hegemonic over the public. The second function of approval is, that it is quite representative of majority assents from over half the general public choosing to agree when they have the opportunity to express their opinions under a non-oppressive condition. Thus, in this research the words that are regarded as representative of thought are those gaining over half approval. Take the public referendum in democratic nations for example, that it also sets the majority vote system on valid votes as a representation of judgment standards of national spirit.

Three—Research Design, Research Method.

This research bases the language on creativity revealed by the 20-44 age-level Taiwanese public in the year 2003 as its research data. Through surveys we have attempted to gather as many responses as possible from interviewees varying in age level and sex. Therefore, the random leveled sampling method utilized in this research must go through three levels of screening: sampling location, age, sex, as to find the interviewee who most agrees with the principles.

1. Sampling Design

A. Screening of sampling location:

We have taken into account that the crowds that patronize places such as department stores and fast food restaurants represent a community with certain social status or background; this would influence the purpose of this research, which is to interview the “General Public”. Therefore, we decided to set the 20-44 age-level commuters in public transportation stations as our sampling subjects. The Department of Budget, Accounting, and Statistics of the Executive Yuan in their 2001 annual statistics report points out that among the 113,001,061 commuters in the whole province, 26.827% are from the Taipei Metropolitan area—a total of 303,432 people, which is about a quarter of the commuting crowd in the whole province (Department of Statistics of the Executive Yuan, 2002). As a result, we decided to take Wuan Hua, Ban Chiao, Shi Zi, Nan Gang, Ying Ge, Su Lin Train Station, Taipei Main Station, Song San Train Station and the neighboring Song San Airport as sampling test locations.

B. Age and Sex Screening.

According to the 2000 residential census report it shows that, in the 5-54 age-level of the Taiwan area, the differential rate of the population at every 5-year age gap is at only 5% (Department of Statistics of the Executive Yuan, 2002). This shows that under every 5-year age gap, the differences between population rates are not many. Therefore, in this research the number differences between every 5-year age gap of the 20-44 age-level samples was set to be lower than 5%, both male and female proportioning half each—so to facilitate in reaching a parameter distribution. Sample sources come from train stations with the highest flow of commuters ranging

between 20-44 years of age in the Taipei Metropolitan area. In order to evaluate the deviational degree of the samples as a whole, all survey sheets were tagged and coded. Time of survey recollection was July 15–July 30, 2003.

2. Survey Design

The main structure and content of this survey are as follows:

A. Part One: Open-ended Questioning

The open-ended questions are found on page 1 of the survey: (1) What do you think creativity is? What are its characteristics? (2) Please give an example of creativity. The first question intends to acquire an understanding of the interviewee's thought of existing states and characteristics of creativity. The second question, besides assisting the interviewee confirms the literal meaning of his/her response in question one, and it is also set to complement what he/she did not respond fully on the question of what creativity is per se. In comparison with Parts Two and Three, the language that the Open-ended Questioning portion has gathered is the information which agrees the most with the purpose of this research.

B. Part Two: Choice Questioning

The design of the second part is to let the interviewee choose his/her own thought of what "Creativity is..." for example, "I think creativity is a type of 'Product' ", followed by the intention to inquire whether he agrees that creativity can or cannot exist with such a state. Questions 1–24 come from the three main research texts of creativity mentioned earlier. Through content analysis, we would acquire the language of "Existing State of Creativity" revealed by the academic community. We have 36 words of existing states of creativity revealed by the academic community for the interviewee to choose from. See Tables below for details.

Table 1: Percentage occupied and number of occurrences of the language of existing states of creativity revealed by the academic community

Order	Occurrences		Accumulated %	Order	Occurrences		Accumulated %	Order	Occurrences		Accumulated %
	% occupied in total				% occupied in total				% occupied in total		
Process	39	10.80	10.80	Phenomenon	7	1.94	60.66	Inspiration, Discovery	4	1.11	79.22
Product	31	8.59	19.39	Work	7	1.94	62.60	Specific Field	4	1.11	80.33
People	29	8.03	27.42	Achievement	7	1.94	64.54	Happening	4	1.11	81.44
Ability	19	5.26	32.69	Characteristic	6	1.66	66.20	Demand	3	0.83	82.27
Think, Thought	13	3.60	36.69	Reaction	5	1.39	67.59	Amazement	3	0.83	83.10
Action	13	3.60	39.89	Accomplishment	5	1.39	68.98	Interest, Expectation	3	0.83	83.93
Mind-set, Concept	12	3.32	43.21	Activity	5	1.39	70.36	Fractured	3	0.83	84.76
Integration	11	3.05	46.26	Knowledge	5	1.39	71.75	Foresight	3	0.83	85.60
Problem Solving	10	2.77	49.03	Link	5	1.39	73.13	Token, Symbol	3	0.83	86.43
Change,	10	2.77	51.80	Stability	5	1.39	74.52	Feeling	3	0.83	87.26

Transformation											
Character, Nature	9	2.49	54.29	Interaction	5	1.39	75.90	Function	3	0.83	88.09
Ingenuity	8	2.22	56.51	Similarity, Similar Relationship	4	1.11	77.01	38 - 44	2	0.55	91.97
Production	8	2.22	58.73	Behavior	4	1.11	78.12	45 - 73	1	0.28	100.0

Questions 25–42 in this survey come from the language of creativity revealed and gathered in a pilot survey by this research between April and May of 2003. By convenient sampling methods, we interviewed 130 people from the 20-44 age-level Taiwanese public. Of the two open-ended questions which this research utilized in the pilot survey, all the information gathered - after the registering, coding, and categorizing process, the words of “Existing states of Creativity” chosen indicates that its number of occurrences are higher, and that 30 of them do not actually repeat with that of Questions 1–24.

C. Part Three: Choice Questioning.

The design of the third part is to let confirm the characteristic of “Creativity”, for example, I think “Creativity is ‘Complicated’” by making the choice, such is intended to inquire whether the interviewee agrees that creativity has the characteristic. Questions 1–25 also come from the three main research texts of creativity mentioned earlier. Through content analysis, we would acquire the language of “Creativity Characteristic” revealed by the academic community. We have 44 words of the characteristic of creativity revealed by the academic community for the interviewee to choose from. See Tables below for details.

Table 2: Percentage occupied and number of occurrences of the language of characteristics of creativity revealed by the academic community

Order	Occurrences		Accumulated %	Order	Occurrences		Accumulated %	Order	Occurrences		Accumulated %
	% occupied in total				% occupied in total				% occupied in total		
Novel	57	14.47	14.47	Amazing	6	1.52	59.90	Unified	3	0.77	79.59
Original	20	5.08	19.54	Vague	6	1.52	61.42	Flexible, Fluent	3	0.77	80.36
Suitable, Best	18	4.57	24.11	Manipulative	6	1.52	62.94	Sophisticated	2	0.51	80.87
Useful	18	4.57	28.68	Influential	6	1.52	64.47	Prepared, Arranged	2	0.51	81.38
Untraditional, unusual	15	3.81	32.49	Interesting	5	1.27	65.74	Miscellaneous	2	0.51	81.89
Valuable	14	3.55	36.04	Externally Standardized	5	1.27	67.01	Effective, Appropriate	2	0.51	82.40
Remarkable, Important	10	2.54	38.58	Assessable	5	1.27	68.27	Inspired	2	0.51	82.91
Complicated	10	2.54	41.12	Challenging, Adventurous	5	1.27	69.54	Self-assured, Ambitioned	2	0.51	83.42

				me							
Conjectured, Presumed	9	2.28	43.40	Discovered, Invented	5	1.27	70.81	Expected, Foreseeable	2	0.51	83.93
Actively Developing	9	2.28	45.69	Open	4	1.02	71.83	Intelligent	1	0.26	84.18
Uninterrupted, Continuous	8	2.03	47.72	Cultured	4	1.02	72.84	45 – 106	1	0.26	100.00
Different, Dissimilar	8	2.03	49.75	Sensitive, Emotional	4	1.02	73.86				
Improvised per condition	7	1.78	51.52	Internally Motivated	4	1.02	74.87				
Unique	7	1.78	53.30	Expressed, Communicated	4	1.02	75.89				
Transformed	7	1.78	55.08	Described, Clarified	4	1.02	76.90				
Diversified	7	1.78	56.85	Social	3	0.77	77.66				
Divine, Artistic	6	1.52	58.38	Free, Unrestrained	3	0.77	78.43				

Questions 26–31 equally come from the pilot survey - after the registering, coding, and categorizing process, the language of “Characteristic of Creativity” chosen indicates that its number of occurrence is higher, and that 19 of them do not actually repeat with that of Questions 1–25.

D. Part Four: Basic Information

This part holds basic information of the interviewee. Besides sex, age, education level, we also collected data about the interviewee’s present location, occupation and residence in order to understand their relationships with the language of thought on creativity of the general public.

3. Measurement and Statistics of Variables:

A. Measurement of Choice Questioning and Basic Information

There are two stages of confirmation in which the interviewee responds to every question in part one and part two; an example of the two stages of confirmation is, in question 1: “I think creativity is a kind of process, YesNo”, the interviewee circles one choice “Yes” or “No”, and then only if “Yes” is chosen will the interviewee proceed to the next question. In the next question the interviewee has the option to check one of the following: “Basically AgreeAgreeDefinitely Agree” to express the degree of approval towards this language. In order to prevent the survey from being interminable, multiple choice is used to keep the responses within a range of answers such as those in Q24 and Q42 (each with 13 choices respectively) of the second part and Q25 and Q31 (each with 20 and 14 choices, respectively) of the third part. The above design attributes to three purposes:

(1) To prevent hurried responses and extend the time in which each interviewee ponders on the

question. (2) For statistics analysis, further understand each interviewee when choosing “□Yes” and their level of approval contended towards it. (3) Avoid invalid survey submissions due to an overlong survey.

In the basic information section, sex, age, educational level, and residing address are designed into simple-answer questions, whereas occupation and present location are to be answered in writing by the interviewee.

B. Statistics of Choice Questioning Variables

This research assigns the answers of “□Yes□No” as 1 and 0 points consecutively, in questions 1 to 23, 25 to 41 of the second part and questions 1 to 24, 26 to 30 of the third part. Here the points are put in order by the percentage obtained from the sum of all, as to account for the total number of people who basically agree to every question; and 1, 2 and 3 points has been assigned to “□Basically Agree□Agree□Definitely Agree” consecutively. In other words, for the questions mentioned above if □Yes or □Basically Agree is chosen, it will just mean somewhat agree; whatever circled in questions 24 and 42 of the second part and in questions 25 and 31 of the third part, means basically agree and 1 point is given. 0 points is given to the omitted—considered as “Disagree”. As for questions 1–23 of the second part and questions 1–24 of the third part, a one-tailed test is run based on the average degree of consents <2 ; and for question 24 of the second part and question 25 of the third part, a chi square test is performed instead to figure out whether the number of people consenting exceeds 75% ($P<0.75$) out of the total number of interviewees proportionally. This is to account for the degree of consent the 20-44 age-level general public contends at the existing states and characteristics of creativity indicated in this language by the academic community. Moreover, chi square test is run on the average degree of consent <1 held by interviewees on questions 1–24, 25–42 of the second part and questions 1–25, 26–31 of the third part to figure out also whether the number of people consenting exceeds 50% ($P<0.50$) out of the total number of interviewees proportionally. This is to account for the language that has representative trends over the thought of creativity contended by the general public; and to complement in this research, the discovery of language of creativity revealed also by the general public amid results of the encoding of the open-ended questioning word information. The above statistics analysis was performed totally under a confidence level condition of 95%.

4. Open-ended Questioning Content Analysis

A. Content Analysis Rule

This research has chosen the content analysis method to study the great load of words obtained from two open-ended questions, including these two portions: quantitative statistics analysis and qualitative context analysis. At first, the researcher registers the vocabulary of creativity revealed in the open-ended questioning, then proceeding to the analysis by using encoding principles—breaking down the words, discerning between language of existing state and language of characteristic of creativity revealed, and further encoding them as existing state code, characteristic code. Consequently, the equal or analogous words or sentences are coded into one code by the incompatibility principle. Thus, creating two large categories, placing in order the total

number of language codes in the two categories and the number of times each code showed up. Pertaining to qualitative context analysis, this research goes back to where the words sprung up and interpret within the context whenever the following are taken: (1) Encoding, breaking down words and sentences. (2) Categorizing, placing the equal or analogous words or sentences into one code by the incompatibility principle. (3) Interpretation of the statistics results of approval degree and occurrences. Interpreting within context reduces misinterpretations and assists to understand the research findings.

B. Registering and Encoding of Vocabulary Information

(1) Registering Vocabulary Information

The encoded information of this research pertains to responses made by the interviewee during the open-ended questioning portion, totaling 1048 pieces of vocabulary information. All the responses have been keyed into Excel files, as shown in Table 3. Survey Serial Number 1 means that the interviewee has been encoded as number 1; Question Number 1 indicates the response the interviewee made on question number 1 of this survey “What do you think creativity is...? What are its characteristics...?” Question Number 2 indicates the response made on question number 2 “Please give an example of creativity”. Therefore, one response to one question is one piece of vocabulary information.

Table 3: Registering of Vocabulary Information

Survey Serial No.	Question No.	Response
367	1	The power of thinking out something new, something which comes suddenly.
367	2	Advertisement

(2) Encoding

As mentioned above, this research targets the language of existing state and characteristic of creativity expressed in each piece of vocabulary information and proceeds with its encoding, then it creates two large categories - language of existing state of creativity and language of characteristic of creativity.

Encoding principles and processes are as below:

A. Constructing the Encoding Principle and First Stage of Encoding

This research, according to the three main principles below, engages in the encoding of the language of existing state and characteristic of creativity expressed in the vocabulary information:

- (1) Each sheet of vocabulary information is subject to analysis; a word or sentence is a unit for the encoding.
- (2) According to the interpretation in the context, every word, phrase or sentence that is a noun or verb denoting the language of existing state of creativity; for example, in Table 3, “Thinking Out” means the interviewee regards the existing state of creativity itself as is or could be “Thinking Out”. Instead, that which indicates characteristic is a word, phrase or sentence that is an adjective or adverb; for example, “New” indicates that creativity itself has the characteristic of being “New”

(especially when speaking of its relative existing state “Thing”).

(3) If there are still words found in the form of phrases or sentences after decomposing the vocabulary information, the steps mentioned above will be taken to decompose once again. However, the decomposing of such must follow the principle of that unit having a discernible significance as in its most complete form. The indecomposable will just be reserved. After analyzing the existing state and characteristic pertaining to the registering of information as shown in Table 3, they are grouped as shown in Table 4.

Table 4: Encoding of the Vocabulary Information

Survey Serial No.	Q No.	Response	Existing State Code	Characteristic Code
367	1	The power of thinking out something new, something sudden.	Thinking out	Suddenly
367	2	Advertisement	Thing	New
367			Power	
367			Advertisement	

In order to understand whether the three main encoding principles mentioned above are most suitable for such a large amount of vocabulary information, the researcher asked two research assistants, with encoding training, to perform the encoding on their own. The two encoding sessions, by the two assistants, were then put into comparison. This research employed the coefficient of reliability test—*Holsti* (1969) in order to understand whether research expectations are reached. The formula of the reliability test is $\alpha = \frac{2M}{N_1 + N_2}$, if given α is the reliability number, M represents codes the two assistants both agreed on. N1 and N2 represent the number of codes the assistants agreed respectively. When using the Holsti Coefficient of Reliability Test, if the reliability value is over 90%, it is regarded as good. By picking 10% from each encoding result and putting them into the test, in the first stage, we have discovered that the encoding reliability level of existing state of creativity is 0.8968 and 0.8992 for the encoding reliability level of characteristic of creativity.

B. Developing the Encoding Bylaws and Second Stage of Encoding

Although the result of reliability test for encoding is quite acceptable, there is still need to reflect upon the reasons for the deviation. (1) The amount of vocabulary information is too voluminous, (2) there are partial conditions besides the three main encoding principles that need to be professionally assessed, and (3) the cause may be attributed to the strict demands on encoding by the researcher to pick equal letters and number of letters as a standard when comparing with each others' results. Therefore, in order to increase the encoding reliability in similar studies in the future, this research has proceeded in developing bylaws for the encoding of existing state codes and characteristic codes. First, we begin by labeling the inconsistencies in the vocabulary information, finding out the reasons which caused the encoding deviation, then sorting out all which needs to be clarified or complemented in the above mentioned encoding principle. The researcher thus re-examines each vocabulary information file and adjusts the encoding deviations

and confirms the last encoding results according to the bylaws shown below:

- (1) Words that modify are phrases such as “Very~”, “It is~”, “Makes me / people~”, “It’s probably a type of~”, “Sometimes it~”, and “sometimes it~”. These phrases around (~) are not counted as encoding deviations, instead it is what the speaker wishes to say that is used as the vocabulary code.
- (2) Question 2 of the Open-ended questioning asks the interviewee to give an example of creativity; its main purpose is to assist in the comprehension and confirmation of the meaning in question 1’s vocabulary information and to complement the vocabulary information in question 1, in which the interviewee did not make a full response. However, in question 2, the vocabulary information is so varied, that it is the main reason for causing the research assistants’ encoding deviation for the existing state code. This is because the examples of creativity given by interviewees in question 2 are mostly as a whole or specific subject such as “Brain Transplant”, “Face Off”, “Although this is somewhat exaggerating, yet there might be a possibility for this kind of medicine in the future”, “fried tofu + ice cream = fried-tofu ice cream” and so forth. Moreover, the subject of comparison of this research’s vocabulary information, which is the language of creativity revealed in the three main research texts, has not gathered nor recorded the examples of creativity given by the academic community, therefore, this kind of vocabulary information is only classified but not coded as existing state codes. That is to say, neither the total number of languages codes in the existing state category nor its subsequent are recorded. The examples of creativity were classified according to the incompatibility principle and are as follows below. The following is not the only classification, but our purpose is to get a look at the diversified existing states of “creativity” itself from the general public’s thought:
 - a. Already known or existing people like “Edison”, “Cao Zhi: A Poem in Seven Steps”, “Profiteers”.
 - b. Already known or existing matters (including phenomenon), like “The Ten Great Constructions”, “Business Expansion Planner”, “Taiwan Pi Li Huo’s Storyline”.
 - c. Already known or existing things, like “Cell phone”, “Textile products such as sweat-expelling clothes”, “Sheep cloning”.
 - d. Nature, like “God created man”, “Photosynthesis”, “Miracles”.
 - e. A person, (physiological or psychological) plus imagination and transformation, like “Born with an ugly body figure, but became beautiful after being sculpted by a plastic surgeon”, “Often asking myself, if its not done like this...then how would I do it?”.
 - f. Matters (including phenomenon), plus imagination and transformation, like “Taking people to places besides Earth”, “Taiwanese merchants opening businesses in Mainland China, establishing factories, increasing local opportunities, boosting prosperity on both shores”, “A cornered beast will do something desperate”.
 - g. Things, plus imagination and transformation, like “A fragrant aroma surging out from the oven during baking lessons broadcasted on TV”, “Shu Uemura uses deep-sea water as skin care lotion”.

There are still certain examples of creativity that could be placed under the seven classes mentioned above, but we instead further classified the information due to their similar attributes: (a)

Drawing; (b) Literature; (c) Advertisement; (d) Architecture; (e) Residue utilization; (f) From nothing to something.

C. Setting up categories:

After the vocabulary information is encoded according to the three main principles and the bylaws, and by the incompatibility principle, the language codes with the same words or with similar primary meanings are marked as the same code. The next step is to decide whether the vocabulary information with the number of occurrence of 1 should be registered under the similar meaning code or reserve itself as individual code. After searching reiteratively, discerning between the repulsive and the similar, we finally set up the existing state of creativity category and characteristic of creativity category from the vocabulary information. This research has kept the survey serial numbers so that the number's origination could be retrieved even at a later date. In the column of the survey serial number origin, we use bxxx to represent the 20–44 age-level interviewees; in addition, if the same words or phrases appear more than twice in said survey, then a remark will be put between parenthesis after the survey serial number origin. For example: b126 (2) means that in the survey—for the No. 126 of the 20–44 age-level interviewees the same word or phrase appears twice. See table below:

Table 5: Category Set-up on Encoding Results.

Order No.	Characteristic Category	Code of the Same Type & Survey Serial No. Origin	Occurrences	Order No.	Characteristic Category	Code of the Same Type Survey Serial No. Origin	Occurrences
25	Process, Every moment of that process	b61,b85,b136,b238,b272,b326,b349,b425,b447,b457,b502,b126(2),b262	14	25	Unpredicted, Unthinkable of,	b321, b458/ Unthinkable of. b203,b522,b458/unpredictable b38/ unimaginable even for myself b86/ unanticipated b142/ unwarned b476/ unthinkable of b141	12

Four-Informational Analysis and Research Discoveries

This research has interviewed a total of 542 people from the 20-44 age-level Taiwanese public, 13 were void samples (2.46%), leaving 529 valid samples; under a 95% confidence level, deviation of sampling is between 4.1% ~ 4.5%. As to sample distribution, both distributions by sex and by age comply with this research's anticipations.

A. Degree of Approval held by the 20-44 age-level general public on the language of creativity revealed by the academic community.

This research has targeted questions 1–23 of the second part and questions 1–24 of the third part to run a one-tailed test with an average consenting degree of <2 ; targeted question 24 of the second part and question 25 of the third part using a chi square test to find out whether the number of people consenting occupies proportionally over 75% ($P < 0.75$) of the total number of people interviewed. It is all to know the degree of consent held by the 20–44 age-level general public at the existing state and characteristic of creativity revealed in this language by the academic community. Test results are as shown in Tables 6, 7, 8 and 9.

Table 6 Average consent condition of the 20-44 age-level general public on the language of existing states of creativity revealed by the academic community

Language revealing the existing state of creativity. Questions 1–23	Average Degree of Consent tested less than 2		
	T Value	Degree of Freedom	P Value
Process	-5.12	528	1.00
Product	14	528	1.00
People	-22.37	528	1.00
Ability	7.54	528	0.00*
Think, Thought	11.31	528	0.00*
Mind-set, Concept	13.99	528	0.00*
Action	-1.08	528	0.86
Problem Solving	-9.03	528	1.00
Change, Transformation	3.3	528	0.00*
Integration	-9.32	528	1.00
Character, Nature	-17.2	528	1.00
Ingenuity	-3.94	528	1.00
Phenomenon	-21.75	528	1.00
Work	-6.82	528	1.00
Characteristic	-5.23	527	1.00
Production	-5.82	527	1.00
Reaction	-12.43	528	1.00
Accomplishment	-7.01	528	1.00
Activity	-13.51	527	1.00
Knowledge	-15.9	528	1.00
Achievement	-3.05	528	1.00
Link	-9.13	528	1.00
Stability	-37.8	528	1.00

格式化: 字型: (英文)Times New Roman, (中文) 標楷體, 9 點

Table 7 Consent condition of the 20-44 age-level general public on the language of existing states of creativity revealed by the academic community

Language revealing the characteristic of creativity. Question 24	Test $P < 0.75$		
	Chi ² Value	Degree of Freedom	P Value
Similarity, Similar relationship	921.034	1	1.00
Behavior	353.4978	1	1.00
Inspiration, Discovery	29.12728	1	0.00*
Specific Field	1174.055	1	1.00
Interaction	581.9288	1	1.00
Happening, Emerging	404.2854	1	1.00
Demand	357.2836	1	1.00

Amazement	118.1405	1	1.00
Interest, Expectation	133.9137	1	1.00
Fractured	1308.432	1	1.00
Foresight	221.581	1	1.00
Token, Symbol	646.6093	1	1.00
Feeling	181.707	1	1.00

As noted in the two tables above:

- (1) Among the languages of existing states of creativity revealed by the academic community, those noticeably indicated as agree by the 20-44 age-level general public are “Ability”, “Mind-set, Concept”, “Think, Thought”, and “Change, Transformation”.
- (2) The chi square test results show that in the language of existing states of creativity revealed by the academic community, only “Inspiration, Discovery” receives noticeably a degree of approval exceeding 75% from the 20-44 age-level general public is.

Table 8 Average consent condition of the 20-44 age-level general public on the language of characteristics of creativity revealed by the academic community

Language revealing the characteristic of creativity. Questions 1–24	Average Degree of Consent tested less than 2		
	T Value	Degree of Freedom	P value
Novel	2.39	528	0.01*
Original	-20.84	528	1.00
Suitable	-23.97	528	1.00
Useful	-11.61	528	1.00
Untraditional, Unusual	-14.16	528	1.00
Valuable	-2.26	528	0.99
Remarkable	-9.78	527	1.00
Conjectured	-18.67	528	1.00
Complicated	-24.61	528	1.00
Improvised per condition	-10.13	528	1.00
Unique	-10.67	528	1.00
Transformed	2.99	527	0.00*
Divine	-8.66	528	1.00
Amazing	2.16	528	0.02*
Uninterrupted, Continuous	-7.57	528	1.00
Vague	-34.98	528	1.00
Diversified	1.97	528	0.02*
Different, Dissimilar	-6	527	1.00
Actively Developing	-10.34	528	1.00
Manipulative	-33.12	528	1.00
Interesting	1.99	528	0.02*
Externally Standardized	-35.04	528	1.00
Assessable	-18.41	528	1.00
Challenging, Adventurousome	-1.14	528	0.87

Table 9 Consent condition of the 20-44 age-level general public held at the language of characteristics of creativity revealed by the academic community

Language revealing the characteristic of creativity. Question 25	Test P<0.75		
	Chi ² Value	Degree of Freedom	P Value

Sophisticated	651.73	1	1.00
Prepared	366.57	1	1.00
Intelligent	462.79	1	1.00
Influential	124.78	1	1.00
Open	212.70	1	1.00
Cultured	698.68	1	1.00
Discovered, Invented	6.95	1	1.00
Sensitive, Emotional	520.66	1	1.00
Internally Motivated	380.42	1	1.00
Expressed	278.65	1	1.00
Social	714.70	1	1.00
Miscellaneous	995.62	1	1.00
Free	31.90	1	1.00
Unified	709.34	1	1.00
Flexible	271.99	1	1.00
Described	1027.56	1	1.00
Effective	651.73	1	1.00
Inspired	11.83	1	1.00
Self-assured	271.99	1	1.00
Expectable	349.73	1	1.00

As noted in the two tables above:

- (1) Among the languages of characteristics of creativity revealed by the academic community, those indicated noticeably as agree by the 20-44 age-level general public are “Novel”, “Amazing”, “Interesting” and “Transformed”.
- (2) The chi square test results show that in the language of characteristics of creativity revealed by the academic community, there are none which receive noticeably a degree of approval exceeding 75% from the 20-44 age-level general public.

From Tables 6, 7, 8 and 9, we can see that the language revealed by the academic community which are highly approved by the 20-44 age-level general public (approved by over 75%), are abstract concepts such as mind-set, concept, discovery, ability and change; these existing states and characteristics besides being so transformable, and incite feelings of surprise, happiness and fun, are at also a considerable distance from those existing states which have a high degree of approval and are associated with technical interests such as “Product”, “Action”, and “Problem Solving” in current creativity literatures. This is given, that those of this age level who have the chance to participate as the facilitators of creativity should take much more into account the creativity they would like to see in the facilitating process and, its similarities and dissimilarities between the creativity presented by the general public varying in age levels.

B. Language of Creativity revealed by the 20-44 age-level general public.

For questions 1-24 and 25-42 of the second part and questions 1-25 and 26-31 of the third part, chi square tests were used to find out whether the number of people consenting occupies proportionally over 50% ($P < 0.50$) of the total number of people interviewed. Research outcomes were divided into two parts as shown in Tables 10 and 11. Besides, what the general public think of

and speak for creativity, was not something this survey could embody in the second and third part of the questions. Therefore, the two open-ended questionings were designed for gathering more information which was encoded using the principles mentioned previously. The results can assist us in understanding more fully the language of creativity revealed by the 20-44 age-level general public.

1. Statistics Results of Quantitative Survey Information.

Table 10 Language of existing states of creativity revealed by the 20-44 age-level general public

Language revealing the existing states of creativity Questions 1–23	20–44 age-level		
	Test P<0.5		
	Chi ² Value	Degree of Freedom	P Value
Process	223.70	1	0.00*
Product	31.95	1	0.00*
People	5.11	1	0.99
Ability	382.30	1	0.00*
Think, Thought	431.92	1	0.00*
Mind-set, Concept	461.32	1	0.00*
Action	258.79	1	0.00*
Problem Solving	98.27	1	0.00*
Change, Transformation	365.97	1	0.00*
Integration	108.88	1	0.00*
Character, Nature	13.34	1	0.00*
Ingenuity	186.38	1	0.00*
Phenomenon	0.03	1	0.43*
Work	150.33	1	0.00*
Characteristic	218.53	1	0.00*
Production	198.44	1	0.00*
Reaction	69.69	1	0.00*
Accomplishment	114.40	1	0.00*
Activity	61.25	1	0.00*
Knowledge	22.05	1	0.00*
Achievement	205.86	1	0.00*
Link	107.08	1	0.00*
Stability	81.78	1	1.00
Question 24	Chi ² Value	Degree of Freedom	P Value
Similarity, similar relationship	218.53	1	1.00
Behavior	22.87	1	1.00
Inspiration, Discovery	261.60	1	0.00*
Specific Field	330.29	1	1.00
Interaction	88.20	1	1.00
Happening, Emerging	34.96	1	1.00
Demand	23.71	1	1.00
Amazement	4.00	1	0.02*
Interest, Expectation	1.94	1	0.08*
Fractured	393.07	1	1.00
Foresight	1.94	1	0.92
Token, Symbol	110.71	1	1.00
Feeling	0.03	1	0.57
Questions 25–41	Chi ² Value	Degree of Freedom	P Value

Things	39.20	1	1.00
From Nothing to Something	133.00	1	0.00*
Breakthrough	468.82	1	0.00*
Method	61.25	1	0.00*
Invention, Patent	193.57	1	0.00*
Search, Find out	270.10	1	0.00*
Converting the perished to something Wonderful	320.88	1	0.00*
Imaginativeness	414.03	1	0.00*
Demand-complying	58.56	1	0.00*
Unthinkable, Smart touch	356.06	1	0.00*
Done, Completed.	18.90	1	0.00*
Express	172.41	1	0.00*
Matters	23.71	1	1.00
Accumulate	83.36	1	0.00*
Research	75.61	1	0.00*
Develop	275.85	1	0.00*
Improve	244.99	1	0.00*
Question 42	Chi² Value	Degree of Freedom	P Value
Advertisement	3.33	1	0.97
Children	139.86	1	1.00
Function	125.83	1	1.00
Marketing Capabilities	77.13	1	1.00
Power	0.01	1	0.53
Knowledge	5.51	1	0.01*
New Image	2.19	1	0.93
Life	16.00	1	1.00
Opening boundaries	93.16	1	0.00*
Beautiful	33.94	1	1.00
Association	98.27	1	0.00*
Vitality	4.73	1	0.01*
Spirit	1.09	1	0.85

As noted from the above table:

In the language of existing states of creativity shown in the chi square test results, questions 1–23 received consent of over 50% from the 20–44 age-level general public, only “People” and “Stability” do not show a remarkable high consent rate. In question 24 “Inspiration, Discovery”, “Amazing” and “Interest, Expectation” received a high consent rate remarkably. And, for questions 25–41 almost all of the numbers show a remarkable high consent rate, only “Things” and “Matters” do not show a high consent rate; for question 42 “Knowledge”, “Opening Boundaries”, “Association”, and “Vitality” have a remarkable high consent rate.

Table 11 Language of Characteristic of Creativity revealed by the 20–44 age-level general public

Language revealing characteristics of Creativity Questions 1–24	20–44 age-level		
	Test P<0.5		
	Chi ² Value	Degree of Freedom	P Value
Novel	389.63	1	0.00*
Original	0.27	1	0.30
Suitable	3.33	1	0.97
Useful	72.62	1	0.00*

Untraditional, Unusual	33.50	1	0.00*
Valuable	264.42	1	0.00*
Remarkable	123.89	1	0.00*
Conjectured	10.35	1	0.00*
Complicated	6.36	1	0.99
Improvised per condition	137.81	1	0.00*
Unique	43.67	1	0.00*
Transformed	410.50	1	0.00*
Divine	154.62	1	0.00*
Amazing	359.35	1	0.00*
Uninterrupted, Continuous	144.00	1	0.00*
Vague	34.96	1	1.00
Diversified	369.31	1	0.00*
Different, Dissimilar	246.82	1	0.00*
Actively Developing	94.85	1	0.00*
Manipulative	89.18	1	1.00
Interesting	365.97	1	0.00*
Externally Standardized	68.24	1	1.00
Assessable	4.73	1	0.01*
Challenging, Adventurousome	278.74	1	0.00*
Question 25	Chi² Value	Degree of Freedom	P Value
Sophisticated	112.54	1	1.00
Prepared	25.93	1	1.00
Intelligent	50.84	1	1.00
Influential	3.02	1	0.04
Open	1.28	1	0.87
Cultured	129.76	1	
Discovered, Invented	83.36	1	1.00
Sensitive, Emotional	68.24	1	0.00
Internally Motivated	29.07	1	1.00
Expressed	8.74	1	1.00
Social	135.77	1	1.00
Miscellaneous	250.47	1	1.00
Free	42.53	1	0.00
Unified	133.75	1	1.00
Flexible	7.74	1	1.00
Described	264.42	1	1.00
Effective	112.54	1	1.00
Inspired	71.15	1	0.00
Self-assured	7.74	1	1.00
Expectable, Predictable	22.05	1	1.00
Questions 26–30	Chi² Value	Degree of Freedom	P Value
Constructive	208.36	1	0.00*
Make life much colorful	379.40	1	0.00*
Better	179.33	1	0.00*
Breakthrough present limitations	327.14	1	0.00*
With Vitality	330.29	1	0.00*
Question 31	Chi² Value	Degree of Freedom	P Value
Unheard of	116.26	1	1.00
Sudden	0.00	1	0.50
Experience-accumulated	30.01	1	0.00*
Unlimited	57.23	1	0.00*

Out of the blue	0.61	1	0.22
Conceptual	58.56	1	0.01*
Naturally borne	152.47	1	1.00
Of children	287.52	1	1.00
Fluent	174.70	1	1.00
Individually	1.94	1	0.92
Delicate	174.70	1	1.00
Concrete	118.15	1	1.00
Future	19.67	1	1.00
Rule-breaking	11.50	1	0.00*

As noted from the above table:

In the language of characteristics of creativity revealed in the chi square test results, questions 1–24 have received consent of over 50% from the 20–44 age-level general public, only “Original”, “Suitable”, “Complicated”, “Vague”, “Manipulative”, and “Externally Standardized” do not show a high consent rate remarkably. In question 24 there are no characteristics that have received remarkable consent; yet for questions 26–30, all have received remarkable consent. But for question 31 “Experience-accumulated”, “Unlimited”, “Conceptual”, “Rule-breaking” do not show a remarkable high consent rate.

Looking at statistical results of survey information, we can say that the imagination of existing states and characteristics of creativity possessed by the 20–44 age-level general public is, in majority, similar to the academic community’s view. The cause for the low degree of approval for “Stability” is probably because it is nonconforming with the existing state of “Change, Transformation” approved by the interviewees. In addition, “People” shows a low degree of approval and it is probably because the question (Creativity can be in a/n ~ state per se) is rather much abstract. This code is the code with most occurrences. Among “Original”, “Suitable”, “Complicated”, “Vague”, “Manipulative”, and “Externally Standardized”, which did not receive a majority consent from the 20–44 age-level community, “Original” and “Never Had Never Seen Before” are much similar to each other, and are the codes with most occurrences. This is probably because when, a Chinese character, “Original” is given to the choice question in the survey, the meaning in Chinese for “Original” is harder to be understood.

2. Encoding Results of the Open-ended Questioning Vocabulary Information

The categorizing, after encoding, of the vocabulary information gathered during question 1 of the open-ended questioning are shown in Tables 12 and 13:

Table 12 Language of existing states of creativity revealed by the 20–44 age-level general public arranged in order of occurrence frequency

Order	Occurrences		% Accumulated	Order	Occurrences		% Accumulated	Order	Occurrences		% Accumulated
		% Occupied in total				% Occupied in total				% Occupied in total	
Think	121	8.24	8.24	Process	14	0.95	62.01	Use	8	0.54	78.83
Imagination	96	6.54	14.77	Performance	14	0.95	62.97	Recreate	7	0.48	79.31

Idea	83	5.65	20.42	Exploit	14	0.95	63.92	Wisdom	7	0.48	79.78
Object	58	3.95	24.37	Hallucination	13	0.88	64.81	Entity	7	0.48	80.26
Invention	57	3.88	28.25	Update	12	0.82	65.62	Work	7	0.48	80.74
Matters	52	3.54	31.79	View	10	0.68	66.30	Demand	7	0.48	81.21
Ability	44	3.00	34.79	Manufacture	11	0.75	67.05	Job	7	0.48	81.69
Things	44	3.00	37.78	Potential	11	0.75	67.80	Life	7	0.48	82.16
Power	35	2.38	40.16	Method	11	0.75	68.55	Style	7	0.48	82.64
Advertisement	33	2.25	42.41	Leave the traditional	1	0.75	69.30	Develop	6	0.41	83.05
From Nothing to Something	27	1.84	44.25	Expectation	11	0.75	70.05	Possibility	6	0.41	83.46
Renewal	22	1.50	45.75	Feelings	10	0.68	70.73	Consciousness	6	0.41	83.87
Original Motivation	21	1.43	47.17	Discovery	10	0.68	71.41	Elevate	6	0.41	84.28
Product	20	1.36	48.54	Research	10	0.68	72.09	Notion	6	0.41	84.68
People	20	1.36	49.90	Nothing	9	0.61	72.70	Kid	5	0.34	85.02
Achievement	18	1.23	51.12	Extension	9	0.61	73.32	Patent	5	0.34	85.36
Elaboration	18	1.23	52.35	Residue Utilization	9	0.61	73.93	Knowledge	5	0.34	85.70
Do, Done	18	1.09	53.57	Open	8	0.54	74.47	Desire	5	0.34	86.04
Breakthrough	16	1.09	54.66	Make	8	0.54	75.02	68-75	4	0.27	88.22
Link, Integration	16	1.09	55.75	Technology	8	0.54	75.56	76-91	3	0.20	91.29
Illustration	16	1.09	56.84	Association	8	0.54	76.11	92-120	2	0.14	94.83
Inspiration	16	1.09	57.93	Artwork	8	0.54	76.65	121-193	1	0.07	100.00
Presentation	16	1.09	59.02	Experience	8	0.54	77.20				
Problem Solving	15	1.02	60.04	Improve	8	0.54	77.74				
Produce	15	1.02	61.06	Design	8	0.54	78.28				

Table 13 Language of characteristics of creativity revealed by the 20-44 age-level general public arranged in order of occurrence frequency

Order	Occurrences		% Accumulated	Order	Occurrences		% Accumulated	Order	Occurrences		% Accumulated
		% Occupied in total				% Occupied in total				% Occupied in total	
New	83	6.54	6.54	Totally New	11	0.87	50.71	Tangible	5	0.39	66.46
Different than	58	4.57	11.10	Abundant	11	0.87	51.57	Of children	5	0.39	66.85

others												
Individually	47	3.70	14.80	Practical	11	0.87	52.44	Of Matter and Things	5	0.39	67.24	
Of life	35	2.99	17.80	Wonderful	11	0.87	53.31	Age-unlimited	5	0.39	67.64	
Exclusive	35	2.76	20.55	Potentially	11	0.87	54.17	Attractive	5	0.39	68.03	
Never Had Never Seen Before	31	2.44	22.99	Uncharacterized	10	0.87	54.96	Omnipresent	5	0.39	68.43	
Personal	30	2.36	25.35	Demanded, Needed	10	0.79	55.75	Energetic	5	0.39	68.82	
Novel	29	2.28	27.64	Peculiar	10	0.79	56.54	Personal	5	0.39	69.21	
Sudden	25	1.91	29.61	Marvelous	9	0.79	57.24	Wisely	5	0.39	69.61	
Thought	25	1.91	31.57	Amazing	9	0.71	57.95	Continuously	5	0.39	70.00	
What other don't have	23	1.81	33.39	Diversified	9	0.71	58.66	Unmannered	5	0.39	70.39	
Special	22	1.73	35.12	Fresh	8	0.71	59.29	Independent	5	0.39	70.79	
Different	20	1.57	36.69	Imaginative	8	0.63	59.92	Artistic	4	0.31	71.10	
Unlimited	19	1.50	38.19	Elevated	8	0.63	60.55	Active	4	0.31	71.42	
Interesting	19	1.26	39.45	Any	7	0.63	61.10	Valuable	4	0.31	71.73	
Unrestrained	16	1.18	40.63	Surprising	7	0.55	61.65	Advanced	4	0.31	72.05	
Out of the blue	15	1.18	41.81	Abstract	7	0.55	62.20	Witty	4	0.31	72.36	
Unique	15	1.10	42.91	More Effective	7	0.55	62.76	Of the Surrounding	4	0.31	72.68	
Casual	14	1.10	44.02	Consciously	7	0.55	63.31	Weird	4	0.31	72.99	
Convenient	14	1.02	45.04	Changeful	7	0.55	63.86	Upsetting the Traditional	4	0.31	73.31	
Different than before	13	1.02	46.06	Achievable	7	0.47	64.33	Of unclear reasons	4	0.31	73.62	
Intangible	13	0.94	47.01	Correctly directed	6	0.47	64.80	72-92	3	0.24	78.58	
From nothing to something	12	0.94	47.95	Fluent	6	0.47	65.28	93-141	2	0.16	86.30	
Without a fixed ~	12	0.94	48.90	Borne-with-it	5	0.39	65.67	142-316	1	0.08	100.00	
Unforeseen	12	0.94	49.84	Extraordinary	5	0.39	66.06					

As can be seen from the encoding results above, the language of both existing states and characteristics of creativity are very abundant. As to any existence (for example “Creativity”), there are more words and phrases indicating characteristics of its existing states (316 codes) than those indicating its existing states (193 codes), which is also quite logical.

Table 12 shows that for the language of existing states of creativity, the accumulated occurrences is at the top 50%—a total of 15 codes. Most of which have already appeared in survey questions and are close in meaning, including “Think”, “Idea, Concept”, “Ability”, “Thing”, “Power”, “Advertisement”, “From Nothing to Something”, “Change the Old”, “Product” and “People”. Except for “Thing”, “Advertisement” and “Power”, the rest of the codes in the chi square test all have been significantly approved by the 20-44 age-level general public as the language of existing states of creativity (see Table 10). “Imagination”, “Object”, “Invention”, “Matters” and “Original Motivation” are not in the survey questions, but they are the language of existing states of creativity revealed by the 20-44 age-level general public with specific meaning and occurring very often through free-writing.

What needs complementary explanation, for example is, in contrast with “Product” that which is associated with a capitalistic sense, “Thing” as a kind of existing state is more neutral and appears more frequently; therefore, it is inappropriate to classify as the “Product” code. The same is true for the language code in the existing state category of Table 12 and the characteristic category of Table 13, which are to be classified as one code because in the process of content analysis, these codes contained peculiarities in them and were dissimilar with each other.

Table 13 reveals that in the language of characteristics, the accumulated occurrences is at the top 50%—a total of 25 codes. Most of the words in Table 13 have already appeared in survey questions and are close in meaning, including “Individually”, “Never Had Never Seen Before”, “Novel”, “Thought”, “Different”, “Interesting”, “Out Of The Blue”, “What Others Don’t Have”, “Unique”, “Casual”, “Different than Before” and “Unrestrained”. Except for “Never Had Never Seen Before”, “Out Of The Blue”, “Casual”, and “Different than Before”, the rest of the codes, in the chi square test, have all been significantly approved by the 20-44 age-level general public as the language of characteristic of creativity (see Table 11). The words, “New”, “Different Than Others”, “Of Life”, “Exclusive”, “Personal”, “Sudden”, “Special”, “Convenient”, “Unlimited”, “Intangible”, “From Nothing to Something”, “Without A Fixed ~”, and “Unforeseen” did not appear in the survey questions, yet are the language of characteristics of creativity revealed by the 20-44 age-level general public with specific meaning and occurring very often through free-writing.

C. Language of creativity revealed by the 20-44 age-level general public and the academic community, and their thoughts reflected from the language.

In this research, the data sources of language of creativity revealed by both the general public and the academic community are not the same. Their own natural language also belongs to different language systems; thus, it is in fact not reasonable to claim herein that there is a fair comparison. However, even if it is an experimental design research, there are still variables impossible to be controlled. “Totally Fair Comparison” is quite impossible in comparative education or any research design, the main point is whether a research itself can point out clearly the antecedent condition of comparison providing the readers an opportunity to judge and adjust the results of comparison by their own. Even with a certain degree of research limitations, by cross-observing the language

categories and the occurrence frequency of these language codes, will somewhat help us understand the thought of creativity contended by both communities.

1. The codes and intensity of creativity language revealed by both communities:

As to the existing states of creativity, this research found that part of the 20-44 age-level general public used self-referential words such as “Create”, “Creativeness” and “Innovate” to describe the existing states of “Creativity”, (total times the three words appeared: 80). In order to prevent from increasing the count after calculations, this research deleted the above three codes and the number of times the words appeared from the total number of language codes. This means that, there are within the category of existing state languages of creativity revealed by the 20-44 age-level general public, a total of 193 codes. On the other hand, within the three main creativity research texts, there are a total of 73 codes in the category of existing state language of creativity revealed by the academic community obtained through content analysis. Regarding the 20-44 age-level general public, the existing states of creativity are much more diversified.

Furthermore, by contrasting the language code in the existing state language category of creativity revealed by the 20-44 age-level general public to the language of the academic community, we’ve found that the intensity of certain language codes in each of their category are much different, for example, “Process”, “Product”, “People”, “Problem-solving”, “Production”, “Work”, and so forth. And, there are also many codes not showing up in languages of existing states of creativity revealed by the academic community, these include “Imagination”, “Hallucination”, “Association”, “Invention”, “Object”, “Matters”, “Things”, “Power”, “From Nothing to Something”, “Original Motivation”, “Breakthrough”, “Extension”, “Residue Utilization”, “Method”, “Possibility”, “Advertisement”, “Illustration”, “Life”, “Kids”, and so forth. Language codes of existing states of creativity with higher intensity revealed by both communities can be seen more clearly and directly from the two graphs below.

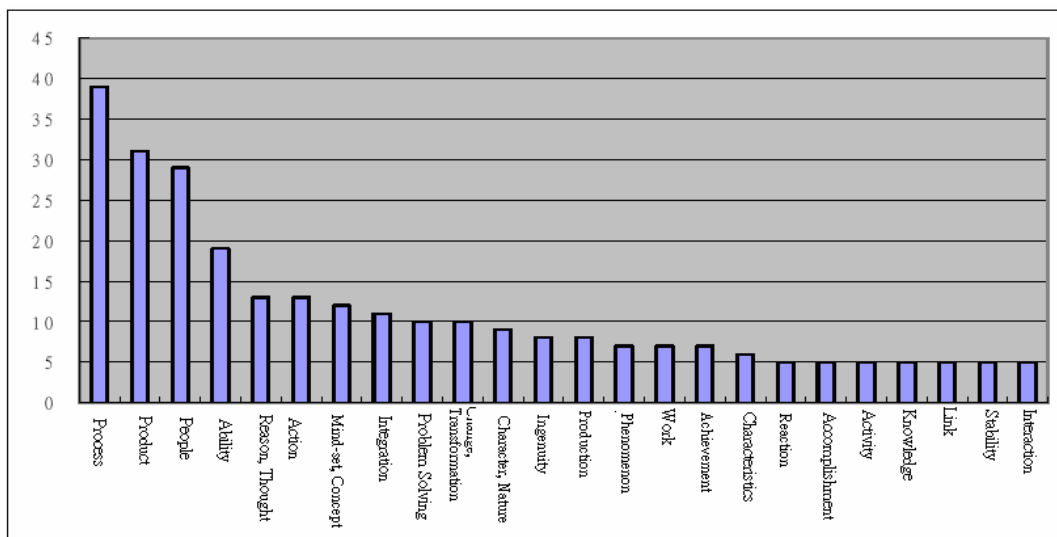


Fig.1 Top 24 language codes of the existing state of creativity revealed by the academic community

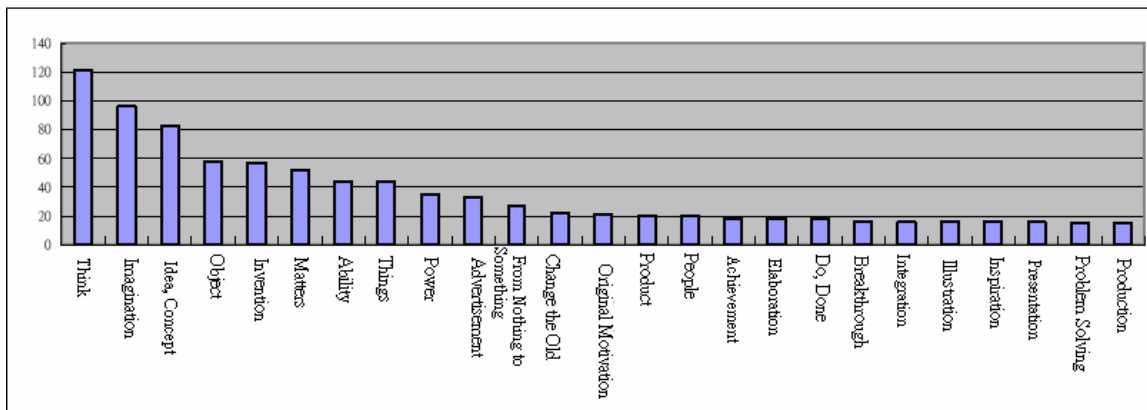


Fig.2 Top 25 languages codes of the existing states of creativity revealed by the 20-44 age-level general public

As of the characteristics of creativity, this research found that part of the 20-44 age-level general public used language such as “Creating”, “Creative” and “Innovate” to describe the characteristics of “Creativity” (total times the three words appeared: 33). In order to prevent from increasing the count right after calculations, this research deleted the above three language codes and the number of times the word appeared from the total number of language codes. This means that, there are within the category of existing state languages of creativity indicated by the interviewee, a total of 316 codes. On the other hand, within the three main creativity research texts, there are a total of 106 language codes in the category of characteristic language of creativity revealed by the academic community obtained through content analysis.

Furthermore, by contrasting the language code in the characteristic language category of creativity revealed by the 20-44 age-level general public to the language of the academic community, we’ve found that the intensity (occurrence frequency) of certain language codes in each of their category is much different, for example, “Novel”, “Never Had Never Seen Before”, “Different than Before”, “Valuable”, “Practical”, “Amazing”, “Transformed”, “Continuous”, and so forth. There are also many codes not showing up in languages of characteristics of creativity revealed by the academic community, these include “New”, “Different than Others”, “Of Life”, “Exclusive”, “Personal”, “Sudden”, “Special”, “Convenient”, “Unlimited”, “Intangible”, “Tangible”, “From Nothing to Something”, “Without a Fixed ~”, “Unforeseen”, “Wonderful”, “Marvelous”, “Energetic”, “Borne With It”, “Omnipresent”, etc. The language codes of characteristics of creativity with higher intensity revealed by both communities can be seen more clearly and directly from the two graphs below.

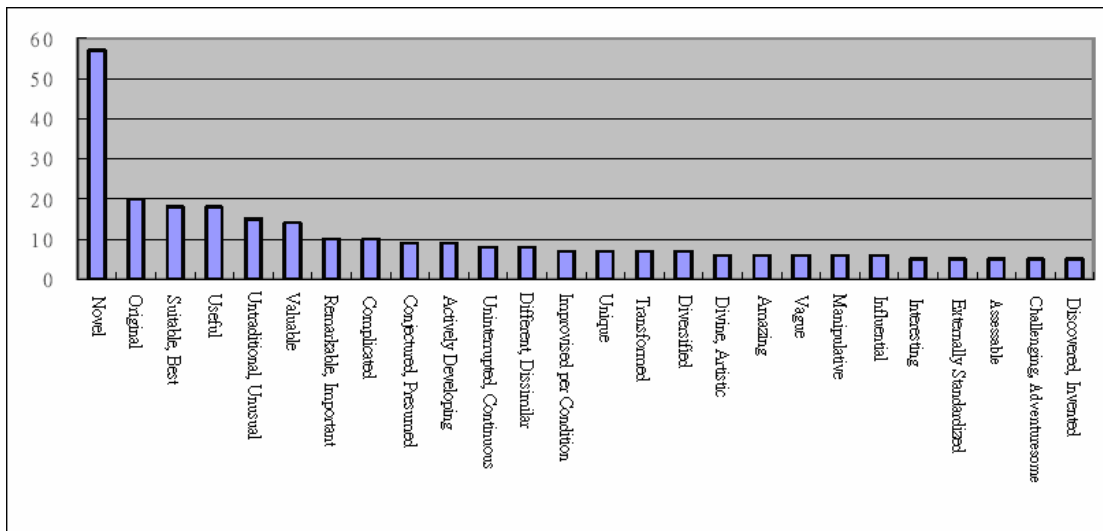


Fig. 3 Top 26 language codes of the characteristics of creativity revealed by the academic community.

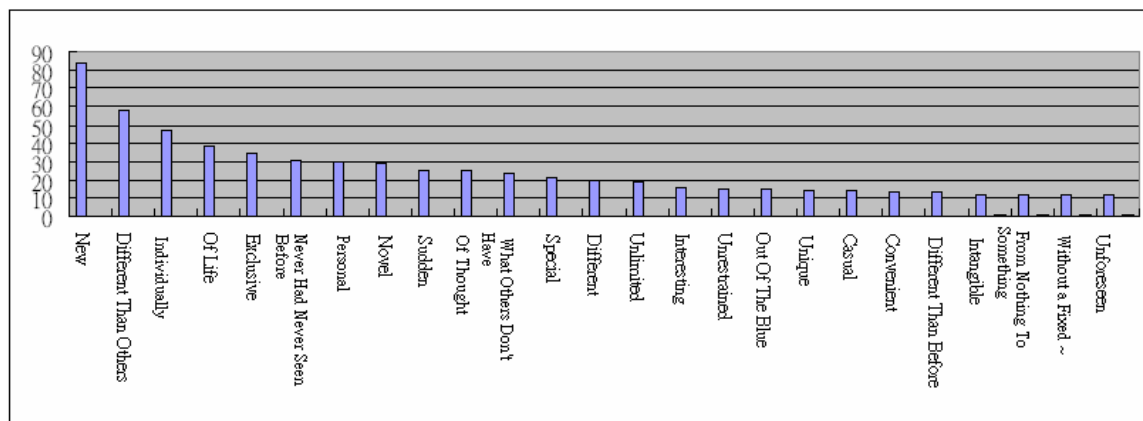


Fig. 4 Top 25 language codes of the characteristics of creativity revealed by the 20-44 age-level general public.

2. The language of creativity revealed and the thought reflected by both communities.

(1) Creativity of the Anglo-American Creativity Academic Community

This research targeted the three main creativity research texts, after encoding and categorizing (see Table 1, 2). The languages in which the accumulated occurrences is within the top 50%, indicates that “Creativity” in the academic community’s thought is a kind of active change (“Actively Developing”, “Change, Transformed”). This process shown in terms of abilities and reason of conjectures and assumptions has certain individual differences (“Conjectured, Presumed”, “Different, Dissimilar”, “People”, “Ability”, “Think, Thought”, “Process”), it develops and transforms with a specific direction or purpose (“Integration”, “Problem-solving”), and has shown

itself through some type of novel concept, action or product (“Novel”, “Mind-set, Concept”, “Action”, “Product”). Creativity existing in states reflecting the thought of the academic community shows strong modernistic interests of capitalistic societies (“Original”, “Suitable, Best”, “Useful”, “Valuable”, “Remarkable, Important”, “Uninterrupted, Continuous”), and also reveals its awareness towards society (“Complicated”), and its intention to breaks through the demands and restrictions from socialization (“Improvised per Condition”, “Untraditional, Unusual”).

(2) Creativity of the 20-44 age-level Taiwanese public.

First, targeting the survey questions’ language of creativity revealed by the academic community (questions 1–24 of the second part and questions 1–25 of the third part), a majority of the 20-44 age-level general public gave high approval for. However, languages that have not received approval are also worth noting. We can first take a peek at the creativity from the vocabulary information mentioned above: they reveal the capitalistic expectation (“Useful”, “Valuable”, “Influential”, “Remarkable”, “Ingenuity”, “Problem-solving”, “Accomplishment”, “Action”), reflect the kind of consideration after socialization, (“Improvised per Condition”), show an awareness of socialization restrictions, (“Challenging, Adventuresome”), and also are equipped with a sense of fun (“Amazing”, “Novel”, “Interest, Expectation”). But, the standard of judgment for creativity are those languages carrying a sense of meritocracy (“Intelligent”, “Sophisticated”, “Prepared”, “Expressed”, “Described”, “Externally Standardized”) which are used as the standard for creativity, and all do not obtain high approval by over half of this community. And, the image opposite from simplicity (“Complicated”) is also not the characteristic of creativity to the 20-44 age-level general public. Up to now, according to the above discussion, we can say that creativity per se contended by the 20-44 age-level general public has modernistic interests, but searching for simplicity and fun; and allows being ordinary, unprepared, reserved, taking oneself as the standard of judgment.

The vocabulary information files are this research’s main data source. It is affirmed that words mentioned previously such as “Novel”, “Interesting”, “Ability”, “Think, Thought”, “Mind-set, Concept”, “Change, Transformation”, and “Inspiration, Discovery” are also the words with high intensity (occurrence frequency) in the open-ended questioning vocabulary information file. These are also the languages with high intensity in the open-ended questioning vocabulary information. Among those, only the occurrence frequency of “Amazing” and “Transformed” are apparently not as high as predicted, even though both words appeared in the open-ended questioning vocabulary information. The characteristic of “Transformed” can be said to have been taken out of the existing state of “Change”. Besides, it is found that “Sudden” is a word with high intensity in the open-ended questioning vocabulary information. The top 50% of the accumulated occurrences reveals that the 20-44 age-level Taiwanese public feels that creativity per se exists in any individual, is unique (“Individually”, “Personal”, “People”, “Unique”), is an intangible ability (“Unlimited”, “Intangible”, “Ability”, “Power”, “Original Motivation”), could be sudden, out of the blue, casual, unrestrained new thoughts, imagination or ideas (“Sudden”, “Out of The Blue”, “Casual”, “Unrestrained”, “New”, “Thought”, “Think”, “Imagination”). These thoughts, imaginations or ideas could happen from nothing, could make people feel it is unforeseen,

interesting and novel (“Unforeseen”, “Interesting”, “Novel”, “From Nothing To Something”). Advertisement is a common example often seen (“Advertisement”). Creativity can even be a kind of exclusive change or an invention different from public tradition (“Different than Others”, “Never Had Never Seen Before”, “Different than Before”, “Different”, “What Others Don’t Have”, “Special”, “Exclusive”, “Change The Old”, “Invention”). Moreover, creativity could be a kind of object, product or thing and matter that makes people’s lives more convenient (“Of Life”, “Convenient”, “Object”, “Product”, “Things”, “Matters”).

From the above, we can see that the creativity revealed by the 20-44 age-level general public is quite different than that of the academic community. Creativity, as it is to the 20-44 age-level general public, rather value imagination, fun, casual unrestrained thoughts, also is much sudden, unpredictably made practical in daily life; so its capitalistic and meritocracy interests are not obvious. In contrast, as for the academic community, creativity reveals stronger modernism and intelligence interests, and has more idealistic expectations on creativity’s values and social effect. Summarizing from the two parts of information: both the creativity in the thought of the 20-44 age-level general public and that of the academic community have certain modernistic interests. However, compared to the academic community, those intendments, values and social effects revealing capitalistic and meritocracy interests, are not quite notable in the image of creativity of the 20-44 age-level general public. It is rather imagination, fun and unrestrained, that is more valued by the 20-44 age-level general public, which considers existence as something sudden, unpredictably made practical in daily life. This conclusion also corresponds to the academic community’s examples of creativity collected from question 2 of the first part of the survey: already known or already existing people, matters (including phenomenon), objects; nature; human psychology or physiology, matters (including phenomenon), objects plus imagination or transformation.

(3) Overlap of the thought and language of the two communities: Generality within overlap, difference within overlap and peculiarity outside overlap make different communities from different times reveal certain existence’s overlap of language, and its common points may point out the cross-age generalities of this existence. It minimizes the overlap of language’s area and it could also be said that it minimizes the area in which we research on creativity and its fundamentals or generalities. The language outside the overlap points out the peculiar characteristics of creativity. Actually, both the languages that are within and not within the overlap and with a great drop of intensity at their own category could probably also reflect the assumptions or expectations of the community. The findings below come from examining Tables 1, 2, 12 and 13:

First, after overlapping the language with the top 75% of the accumulated occurrences of creativity from both the Anglo-American academic community and the 20-44 age-level Taiwanese public, both sides’ commonly possessed characteristics such as “Never Had Never Seen Before”, “Novel”, “Different”, “Interesting”, “Unique”, “Different than Before”, “Practical”, “Diversified”, “Amazing”, “Continuous”, and can exist in states such as “Think”, “Idea”, “Concept”, “Ability”, “Change”, “Product”, “People”, “Achievement”, “Integration”, “Problem-solving”, “Generating”,

Process”. If we further decrease the area, by having the top 40% of the overlap of accumulated occurrences, we find that the existing states and characteristics of creativity of both communities are clearly gathered in “Never Had Never Seen Before”, “Novel”, “Different”, “Interesting” “Think”, “Idea”,

”Concept”, and Ability”. These portions which were common after overlapping are the crucial categories of creativity’s common characteristics, which we will continue inquiring in the future. Second, among the language of creativity’s existing states revealed by the academic community, the intensity of “Product” is very high; but in contrast to the “Product” that connotes symbols of modernistic and capitalistic interests, the 20-44 age-level general public more frequently uses “Object”, “Matters”, and “Things” to indicate creativity’s existing states. These words are abstract, somewhat controversial and thus are usually not used in academic research to define existence. However, compared to “Product”, the meanings of “Object” and “Matters” are much neutral, whereas the category of “Things” is much more extensive than “Product” (for example, Aliens could be said to be a kind of mysterious “Things”, but would not be described as “Product” in regular linguistic common sense). This point clarifies that the existing states of creativity in the thoughts of most of the 20-44 age-level general public is much more de-capitalized and yet openly unrestrained.

Furthermore, the intensity of “Integration” and “Problem-solving” of the 20-44 general public is much weaker than the top 10 occurrence frequencies in the language of the academic community, which views creativity as a kind of incorporeal integration, especially a solution. This definition has been applauded considerably by Taiwanese creativity researchers, and the assurance of this situation was probably caused by the academic community unmindfully referring to their own occupations and which reflects creativity.

This “process”, which carries on in a sense of time deems greater difference in intensity within the overlap of language of the two communities. Characteristics of creativity relative to the state of “Process” such as “Expected, Predictable”, “Prepared, Arranged” and “Actively Developing” are not included in the majority of the 20-44 age-level general public when speaking of creativity. In addition, the “Uninterrupted, Continuous” characteristic’s intensity in the language of those of the 20-44 age-level is also very low. It is rather the words that did not appear in the language of the academic community like “Sudden”, “Unforeseen” that herein imprint the image of immediate and unpredictable characteristics when creativity presents itself.

To the Taiwanese academic community, “Fluent” and “Valuable” are approved characteristics of creativity and are often cited, they reflect a professional image, and have technical interests. These words, however, were not valued by the 20-44 age-level general public.

Moreover, existing states of creativity such as “Ingenuity”, which has meritocracy interests; and “Character, Nature”, which directly indicates a psychic reflection mode, are both blanks outside the overlap in regard to the 20-44 age-level general public. Characteristics of creativity related to the state of “Ingenuity” such as “Sophisticated”, “Intelligence”, and characteristics of creativity related to the state of “Characteristic, Nature” such as “Challenging, Adventuresome”, “Self-Assured, Ambitioned”, and so forth. These words, reflecting the language of meritocracy, expertise and an exploiter’s figure in the academic community’s language, are still not in the language of creativity

revealed by the 20-44 age-level general public. Besides, we also found that words outside of the overlap such as “Individually”, “Age-unrestricted”, “Omnipresent”, “Of Life”, “Weird”, and “Abstract” were characteristics of creativity revealed by the 20-44 age-level general public. In contrast to the academic community, these languages reveal that the 20-44 age-level general public sees creativity much more as existent in every exclusive individual without age limits; and it is an existence that can be shown at any time or place in daily life, despite its abstract characteristics.

Five–Conclusion, Suggestion and Application

1. Conclusion

According to the above findings, our conclusions are as follows:

A. Languages of creativity’s existing states and characteristics expressed by the academic community that are highly approved by the 20-44 age-level in the social community are not many, only “Novel”, “Transformed”, “Amazing”, “Interesting”, “Think”, “Concept”, “Ability”, “Change” and “Discovery” made the list.

B. For the social community of 20-44 age-level: creativity per se exists in any human individual, it is unique to every individual, it is an unlimited or intangible ability, power or original motivation; it could be something sudden, out of the blue, casual, unrestrained new thoughts, imagination or ideas. And these thoughts, imaginations or ideas could happen in nothingness, make people feel it is unforeseen, interesting and novel, advertisement is a common example often seen. Creativity could also be something totally different from people’s traditions or whatever different in the past or every unique change or invention, it could be objects, products etc, things and matters, that make people’s lives more convenient.

C. The creativity in this community’s thought and that in the academic community’s have likewise certain modernistic interests. However, in contrast to the academic community, its intentment, value, social effect of capitalistic and meritocracy interests are not as obvious as the academic community’s. This community rather values more imagination, fun and casual unrestrained thoughts, contending that creativity per se comes suddenly without anticipation and are full of the daily life.

2. Suggestion and Application

When creativity becomes an imperative issue in the social movement, the language of creativity revealed by the general public, their thought embedded in the language, and the degree of approval it holds towards the academic community’s creativity, its importance and exigency are naturally exposed. This research targeted the 20-44 age-level Taiwanese public. Further suggestions and applications based on findings are as follows:

A. Researching creativity of the 20-44 age-level general public

- (1) The researcher should target Taiwanese creativity literature which is regularly cited and creativity policy white books for national promotion to analyze the language of creativity expressed and its embedded ideology.
- (2) When inquiring the creativity of the 20-44 age-level general public, the researcher should meanwhile probe the physiological and psychological developmental conditions of the regular 20–44 year-old to obtain knowledge on current adolescent culture and adult culture in Taiwan. It is to prevent from directly applying the academic's expectations and presumed creativity definitions on various communities.
- (3) The overlap of language of the two communities is the area in which we search for creativity's universal characteristics, by observing the words with different intensities within the overlap area and the words outside the overlap area will help us understand the meta-images, assumptions or expectations of the community who speaks for a certain existence. This research proposed the "Language Overlap Research Method" for investigating commonness and peculiarities of certain existences and we expect it to be tried out continuously in the future.

B. Facilitating creativity of the 20-44 age-level general public

- (1) The facilitator should be aware in-depth of the meta-images, assumptions or expectations of the 20-44 age-level general public when expressing or communicating "Creativity". And, remind themselves that the language used to describe creativity and the thought embedded may shape the thought of the facilitated.
- (2) The facilitator may take, as a basic requisite, the creativity's common language and thought of the facilitated as if it was his/her own, be also be aware when assessing facilitating results, to not let one's assumptions or expectations of creativity become the natural or common judgment of the 20-44 age-level general public on creativity.
- (3) When promoting creativity of the 20-44 age-level general public, the facilitator should take the creativity which this stage of life most highly approves of as his/her own most highly approved creativity (Prevent from just taking the creativity most highly approved in the facilitating community as his/her own most highly approved creativity), to invest sources of labor and material, and be the main key in activating the creativity of this life stage.

References

Executive Yuan (2001). *2001 Annual statistics report*. Taipei: Department of Budget, Accounting and Statistics of the Executive Yuan, Republic of China.

Executive Yuan (2002). *2002 Annual statistics report*. Taipei: Department of Budget, Accounting and Statistics of the Executive Yuan, Republic of China.

Diamond, J. (1992). *The third chimpanzee: The evolution and future of the human animal*. New York: Harper Collins.

Glover, J. A., Ronning, R. R., & Reynolds, C. R. (Eds.) (1989). *Handbook of creativity* New York: Plenum Press.

Holsti, O. R. (1969). *Content analysis for the social sciences and humanities*. Reading, MA: Addison-Wesley.

Huang, Yi – Ying (2004). *The academic's language speaking for Creativity and the thought embedded: Taking the three main research texts of Creativity as examples*.
Collected in the “2004 2nd Innovation and Creativity Conference” Proceedings published by National Cheng Chi University. (2/13~14)

Sternberg, R. J. (Ed.). (1988). *The nature of creativity*. New York: Cambridge University Press.
Sternberg, R. J. (Ed.). (1999). *Handbook of creativity*. New York: Cambridge University Press.