

課程創新與教師的自我創化 系統演化的觀點

詹志禹

【作者簡介】

詹志禹，曾兼任國立政治大學附設實驗國民小學校長。現任國立政治大學教育系副教授，兼政大創新與創造力研究中心研究員。

摘要

本文在理論基礎方面結合演化論與系統理論，在實務方面則結合教師專業發展與課程發展，作為教師個人追求自我成長與自我創化的基礎，也作為學校追求課程創新以及協助教師專業發展的基礎。演化論的觀點強調連續與漸變、累積與複雜、分化與多樣性、開放與不可決定性，演化的歷程則由變異、選擇與保存三種機制構成。系統思考的特性包括注重整體、注重動態結構與注重回饋歷程。因此，本文採契克森米哈賴（Csikszentmihalyi）關於創造力的系統模式，並加以創造性的轉化，應用於教師個人層次的專業發展與課程轉化，也應用於學校社群層次的團隊運作與課程創新歷程。在教師個人層次，本文提出了教師的自我創化模式，並論述創造思考、批判思考、課程/教學信念系統三者之間的關係，以及三者背後的影響因素或相關系統。在學校社群層次，本文提出了學校課程創新與社群團隊創造之系統演化模式，並論述創意教師、守門社群、課程/教學知識庫三者之間的關係，以及三者背後的影響因素或相關系統。本文同時也為學校的實務社群之團隊運作歷程，提出了可操作的模式。配合這些模式的運作，知識管理的技巧無論是對個人或對學校來說，都顯得相當重要。

關鍵詞彙：演化、系統、創造、自我創化、創意教師、課程創新、專業發展、實務社群、課程領導

Key Words: evolution, systems, creativity, autopoiesis, creative teachers, curriculum innovation, professional development, communities of practice, curriculum leadership.

回顧過去十多年來的教育改革，第一階段的議題集中在體制方面，第二階段的焦點集中在課程方面，但都遇到不少的困難，也引發不少的爭議與批判。檢討這兩波教改的焦點與推動方式，可能會發現：(1) 教育改革的核心與成敗關鍵，不是體制，也不是課程，而是人的素質。(2) 改革速度太快，容易造成適應不良、配套措施不足，導致未見其利，先見其弊。第三波的教改，應以協助教育人員提升素質為核心，將焦點置於教育人員的專業發展、終身成長與教育專業社群的建立，這是一個長期而緩慢的過程，最好採演化、深化的策略進行，才能在創新當中也能累積成果。創新不是為了改變，創新是為了更好。

一般而言，「發展」一詞隱含「變動」，適用於生命系統，也適用於非生命系統，前者如「人的個體發展」，後者如「國家發展」。但是，「成長」一詞隱含「增加」或甚至「日趨複雜」，比較常用於生命系統，例如動植物的成長。因此，「發展」的含意可能比「成長」來得廣泛，而「成長」的含意可能比「發展」更具正面的價值判斷。至於「自我創化」(autopoiesis) 一詞的內涵 (請參馮朝霖，2002)，不只是一種發展與成長的歷程，同時更強調其演化的、建構的、循環回饋的與自我組織的創造歷程，用在教師成長的脈絡當中，「自我創化」一詞特別暗示「教師重新建構自己的生命」。所以，本文的名詞概念是以「教師專業發展」包含「教師專業成長」，以「教師專業成長」包含「教師的自我創化」(如圖 1)。

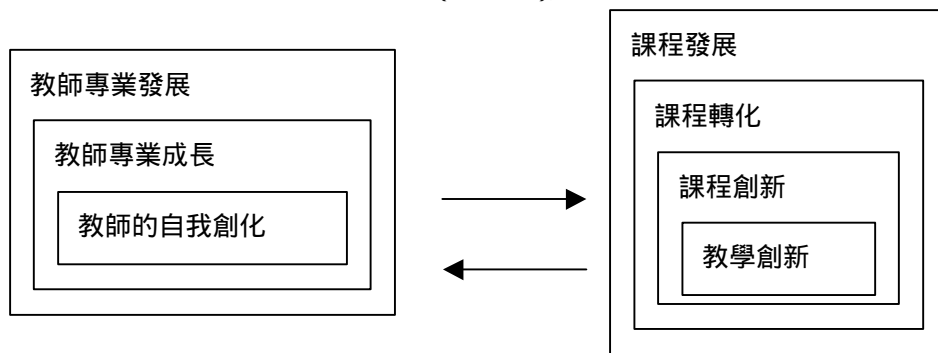


圖 1. 教師專業發展與課程發展相關概念及其關係

在課程方面，「發展」一詞可以包含任何的質變與量變，而「轉化」(transformation) 一詞似強調「型態、結構、功能」等方面的變化，所以意義上可能比「發展」更嚴格；至於「創新」一詞，通常不只是要求前所未有的變化，而且經常同時要求更好、更有價值，例如「教學創新」通常不只是要求有異於傳統教學，而且要求比傳統教學更佳，所以意義上可能比「轉化」更嚴格。此外，「課程」的內

涵，在傳統定義方面就至少必須包括「目標、內容、方法、評量」等四大要素，所以，廣義的「課程」內涵，一向包含「教學」在內。綜合這些考量，本文以下的名詞概念是以「課程發展」包含「課程轉化」，以「課程轉化」包含「課程創新」，以「課程創新」包含「教學創新」(如圖1)。

本文的主要目的，在於描述教師專業發展與課程發展兩者之間的密切關係。教師專業發展雖然始於職前培育，但在職成長才是主要歷程。教師在職成長的方式雖然很多，但是透過課程發展歷程，卻是一種最深入、最有效的成長方式。吳靜吉(2002)曾經指出，華人學生的創造力之所以仍未充分發揮，原因之一是華人社會「重視創造知識的傳授，忽略創造歷程的體驗及個人經驗與發現」(p.22)。就教師來說，課程發展歷程提供規劃、操作、行動、體驗、轉化、發現、創造等各種深度學習機會，這是一種情境學習(situated learning)，一種主動建構的學習(constructive learning)，也是一種脈絡化的學習(contextualized learning)，讓教師不只是有可能創造嶄新的課程，甚至有可能提升自己生命的層次，創造嶄新的自己；所以說，良好的課程發展歷程，有助於教師的專業發展甚至自我創化；反過來說，有創意的教師，比較可能提出創新的課程；所以說，良好的教師專業發展可以促進課程發展、轉化與創新。不過這些關係都是一些可能性，不是必然性；教師個人的行動、團隊的運作、學校的作為、甚至教育政策的推動，都會提升或降低這些可能性；本文將以「系統演化」的觀點探討這些關係的本質，然後分別就教師個人、團隊以及學校組織經營等層次，探討如何提升這些可能性。

壹、創造力 系統演化的觀點

到目前所知為止，這個宇宙之中，最有創造力的一個歷程應當是：演化，因為，演化已經創造了各式各樣的星球，創造了多采繽紛的生命，創造了智慧高超的心靈，也創造了結構複雜的社會。如果我們能夠掌握演化的歷程，因勢利導，創造的潛能必定無窮。可惜許多人受到斯賓賽(H. Spencer)的「社會達爾文主義」的影響，一聽到「演化」一詞，就誤解為「殘酷的競爭」或所謂「叢林法則」，甚至聯想到種族主義(請參Brush, 1988)，因此，本文必須先澄清演化的本質特性與機制歷程。

一、演化的特性

演化現象至少具有下列四種特性：

- 1.連續與漸變：演化的歷程是漸變的歷程，無論是地球的生成、大陸的漂移、

- 生物的演化、社會的變遷、或知識的成長等等，如果能用演化觀點加以描述，就必須顯示其漸變的歷程。若觀察到巨變的現象，就應尋求其內外能量的累積歷程，以察其漸變歷程；若觀察到質變的現象，就應尋求其先前之量變，以察其漸變歷程；若觀察到革命的現象，就應尋求其遠因與近因，以察其漸變歷程。以具體例子而言，演化論者看到閃電時，不忘尋求其天空無數雨滴逐漸累積靜電的過程；看到戰爭時，不忘尋求其政治、經濟、文化等各種形式的演變歷程；看到偉大的發明時，不忘尋求其無數頓悟的問題解決歷程。所以，漸變的歷程，隱含了連續性，如有斷裂現象的存在，通常都表示有一個失落的環節等待被發現，找到失落的環節，就可以連起事物漸變的歷程。
2. 累積與複雜：透過「變異 選擇 保存」的機制，演化歷程會累積成就。「累積」的意義不限於「點點滴滴量的增加」，也包括「結構的重組與複雜化」或「功能的增強與提升」等等，例如：物種演化的成就會被保存在基因庫裡，但基因庫並不只是增加基因的數量，最重要是重組基因的結構，以便保留更具適應性的功能。又如：知識的演化成就會被保存在該領域的知識庫裡，但領域知識庫並不只是增加孤立訊息的量，最重要是重組觀念與訊息，以便整個領域的知識結構更具連結性、解釋力與預測力。透過累積與重整，演化的系統會日趨複雜，複雜系統產生不可控制性，也可能產生內部矛盾性，需要進一步調節與重整，使複雜系統走向分化，避免崩解。
 3. 分化與多樣性：由於選擇壓力以及適應方式的多種可能性，演化的系統會分化，因而產生多樣性，例如生物的多樣性、語言的多樣性、技術的多樣性、知識領域的多樣性、美術派別的多樣性等等，都來自選擇壓力與適應方式的多樣性所產生的演化分支，描述者必要時可以用演化樹加以描述。
 4. 開放與不可決定性：演化並非直線前進，也並非朝向一個最終、完美的固定目的前進，所以演化論是反目的論（anti-teleology），不過，許多系統的短程演化方向是可以由人類的行為加以調節，雖然無法加以完全控制。換句話說，演化系統是開放系統，在演化的歷程當中，機率永遠扮演某種角色，尤其當某系統面臨一個嶄新的分歧點（bifurcation point）時，該系統的第一次選擇總是高度冒險，不會有必然的成功；除非該系統的選擇幸運成功，而且此項選擇可被保存、複製，成為演化成就，那麼，此項選擇的成功機率就可大幅提昇。所以，演化論也是反決定論（anti-determinism）。

二、演化的機制

任何系統，若要產生演化，必須至少具有下列三種機制：

- 1.變異機制：任何演化系統都必須有一個生產變異的機制，例如物種的演化，其變異機制包括染色體的有絲分裂、基因的突變與重組等等；科學知識的演化，其變異機制存在於科學家的創造思考，包括想像、假設、模型、明喻、暗喻、類比思考、擴散思考、類化遷移等等。
- 2.選擇機制：任何演化系統都必須有一個選擇機制，以便選進適應良好的變異，淘汰適應不良的變異，例如物種的演化，其選擇機制存在於環境的條件；科學知識的演化，其選擇機制存在於科學社群的評鑑、審查與引用等等。
- 3.保存機制：任何演化系統都必須有一個保存機制，以便將適應良好的變異保留下來，並透過迭代循環（iteration）的方式，不斷累積成功的變異。例如物種的演化，其保存機制，外顯為物種，內隱為基因庫；科學知識的演化，其保存機制，外顯為語言、文字、和符號，內隱為科學家腦中的概念與知識。

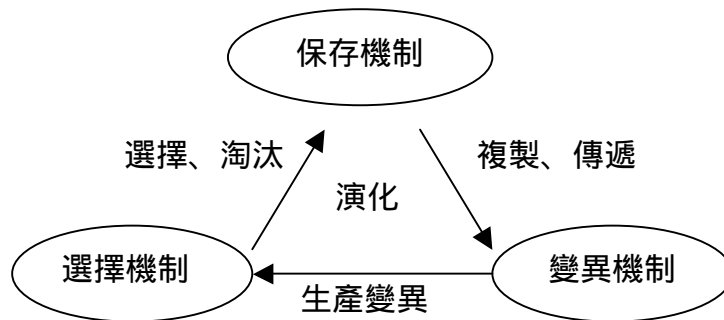


圖 2. 基本演化模式

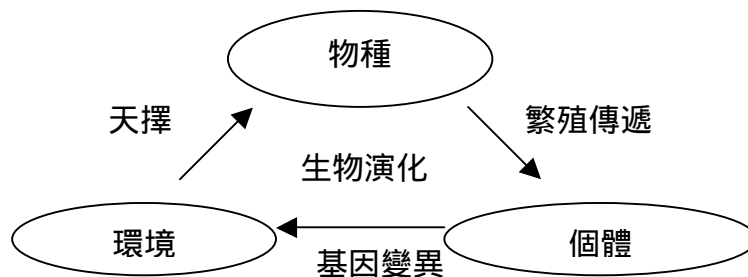


圖 3. 生物演化模式

右圖資料來源：修改自 Csikszentmihalyi, M. & Wolfe, R. (2000, p.83).

三、演化的歷程

從抽象的概念層次來看，演化的歷程基本上就是「變異 - 選擇 - 保存」(variation-selection-retention)三種機制之間的循環，如圖 2 所示，此一模式可以適用於生物、心理、社會、文化、知識等各種層次 (Campbell, 1960, 1974; Chan, 2001; Cziko, 1998; Radnitzky & Bartley III, 1987)；簡潔而言，演化可以定義為：一個開放系統透過對「變異」進行「選擇」和「保存」的自我組織的歷程。以生物層次而言，對應於「變異 - 選擇 - 保存」的三個機制就是「個體 - 環境 - 物種」，如圖 3 所示：生物個體透過基因的複製、重組與突變等各種方式而產生變異，環境藉由氣溫、水量、含氧量、食物量、補食者、競食者、疾病等環境條件，對變異的個體進行選擇和淘汰；通過選擇壓力而適應良好的個體得以生存，其基因得以保存於物種的基因庫當中，然後又透過繁殖的方式將新、舊基因傳遞給下一代個體，繼續演化。

四、創造力的系統演化模式

契克森米哈賴等人 (Csikszentmihalyi, 1988, 1999, Csikszentmihalyi & Wolfe, 2000) 對於創造力的系統觀點，基本上也是一個演化模式，如圖 4 所示。此一模式主要表示：創造存在於個人、學門與領域三個子系統之間的交互作用。個人系統是家庭系統的一部分，所以，家庭背景會影響個人的創造力。學門指的是守門人 (gate-keepers)，包括該領域的消費者、蒐藏家、評論家、編輯人員、審查人員、經費提供者等等，是社會系統的一部分。領域指的是符號系統，包括語言、文字、數字、聲音、圖形、行為等各種表徵符號所形成的結構，是文化系統的一部分。

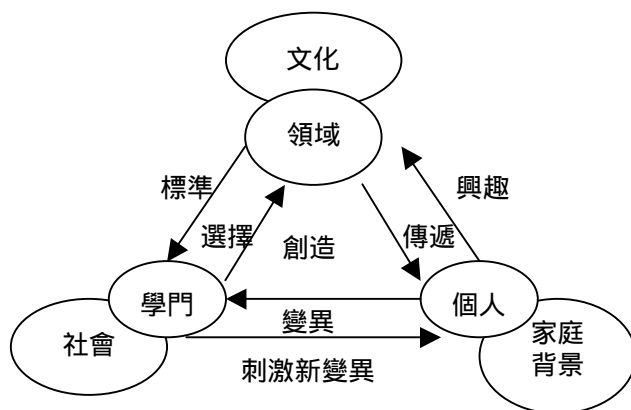


圖 4. 契克森米哈賴的「創造力之系統模式」

資料來源：Csikszentmihalyi, M. & Wolfe, R. (2000, p.84).

個人受到學門社群的刺激，對某些領域感到興趣，透過學習獲得知識與技巧，然後站在前人的肩膀上，再度追求創新與突破，生產變異的觀念、理論、行為、作品等各種具體或抽象產品，提供學門社群選擇。學門社群根據其領域中所存在的標準，對變異的產品加以選擇，將通過者保存於領域當中，成為文化遺產的一部分。領域系統透過教育的歷程，傳遞給其他個體或下一代，某些個體如果對該領域感到興趣，就會開始學習，直到站在前人的肩膀上，再度追求變異、創新和突破，如此循環不已，這就是演化中的創造。

在此模式之下，創造的意義就不只是追求新穎，而是追求新穎且有價值的觀念與事物，單純新穎卻無價值的任何產品，將不會被列入「創造性產品」的範圍（詹志禹，2002）。價值的判定則由學門社群執行，如果創造者不認同學門社群的判斷標準，那麼他/她可以有下列處理方式：

1. 壽命夠長，等待學門的標準自然產生演化。
2. 勢力夠強，推翻學門的標準，產生典範革命。
3. 迂迴出擊，改宗立派，另外建構一個新的學門社群及其選擇標準。

如果創造者只能孤芳自賞，永遠通不過任何社群的選擇，那麼他/她只能達到個人層次的創造，也就是一種自我成長式的創造，仍然達不到社會或文化層次的創造。梵谷生前得不到學門社群的認可與選擇，幸虧逝世後仍然留下若干作品，並逐漸得到學門社群的肯定，因而其創造力也日漸被確認；如果他的作品全數埋沒荒塚，化入塵土，未被藝術社群所選擇，那麼，至今世人也不可能承認梵谷的創造力。

五、系統思考的特性

系統理論是一種自然哲學，利用系統理論去進行思考時，希望注重下列特性：

1. 注重整體：不認為瞭解系統中各個元素的性質，就可以瞭解整體系統的性質，也不認為分析與切割是唯一適當的思考或研究方式，相反地，系統思考認為整體不等於部份的總和，正如一首音樂不等於其個別音符的總和，也正如一群示威遊行群眾的心理並不等於其個別參與者的心理的總和；這種思考，注重完形（Gestalt），注重高層性質的浮現，是一種整體主義（wholism），雖不反對分析，但不是一種分析主義（analism），也不是化約主義（reductionism）。
2. 注重動態結構：系統內元素與元素之間相互倚賴，具有交互作用而非單向因果關係，元素越多，結構越複雜，形成非線性系統（non-linear system）；系統與系統間的互動，透過回饋作用而相互調節自身的內在結構，甚至形成高一層次的超系統，超系統之上仍有超系統，子系統之內仍有子系統；所以，

系統內與系統間的結構都是動態的複雜結構。

3. 注重回饋歷程：開放系統能與環境互動，透過回饋機制不斷地自我調節、自我組織與自我創化。如果缺乏回饋歷程，該系統將由開放系統變成封閉系統，將無法與環境互動，無法偵知自身行為的成敗，無法淘汰錯誤，也無法提升適應程度。

此處特別要強調的一點是，當系統理論與演化論結合的時候，所有提及的「系統」都假定是一個開放系統，因為，封閉系統無法演化。

貳、教師的自我創化 個人心理層次

以系統思考和演化模式的觀點，來看教師個人內心層次的自我創化歷程，本文提出圖 5 的「教師的自我創化」之模式，這是一個微觀的演化歷程，也是一個替代性的（vicarious）演化歷程，因為，個體在心中有以表徵（representation）的方式進行變異、選擇與保存，不必在真實世界中進行生存與死亡的遊戲，這種替代性的演化歷程比較安全，可說是生物演化的重要成就。以下將依序詳述圖 5 模式的內涵與外延意義。

一、系統演化的心理運作

就教師個人的心理層次而言，創造思考是一個變異機制，批判思考是一個選擇機制，信念系統是一個保存與累積的機制。信念系統又可分成許多子系統，本文最關切的是有關課程與教學的信念系統，因為此一系統與教師的專業發展有最密切的關係。此一系統的形成，開始於教師接觸教學理念、教學方法、顯明課程、潛在課程等符號領域的學習經驗當中，教師個人透過理解、詮釋、應用等心理歷程，建構一個信念系統，但是有創造思考能力的教師會持續對自己的此一信念系統進行挑戰，嘗試加以轉化，並提出新的觀點、新的內涵、新的結構、新的形式等等變異，經由批判思考加以判斷、選擇；經判斷為良好或適切的變異，會被選入信念系統，不適切者就被放棄。所以，具有創造思考與批判思考能力的教師，其信念系統會持續成長、更新，並且變得更適切。具有生產力與行動力的教師，會進一步將其信念系統外顯化，成為課程文件或個人著作，與教育專業社群開始接軌，因此有機會嘉惠其它地區與未來的學生。

創造思考的功能是在製造變異，也就是提出某些創意、假設或規劃，以供批判思考的選擇。創造思考並不是完全的無中生有，也不是完全的自由；教師個人的課

程與教學信念系統，會支援創造思考所需的認知資源；批判思考系統則提供創造思考某些方向，這些方向縮小了問題的空間，提高了問題解決的機率，因此，會對創造思考產生一些幫助，但同時也產生一些限制，因為，問題的解決方式不見得落在批判思考所提示的範圍當中。要跳脫批判思考原有方向的限制，仍然必須仰賴循環演化的歷程，透過創造思考對信念系統的挑戰，不斷提出其它變異，通過批判思考，逐步累積、重組信念系統，直到信念系統產生結構性的改變（內心的典範革命），才能提供批判思考以新的原則或標準，因而，批判思考才能提供創造思考以新的方向，此時，創造思考才能解決那個困惑已久的問題，找到那個落在另一個思考範圍的答案。因此，創造思考需要持久性，這不只是一個認知的問題，也是一個動機的問題，個體需要以其目的系統、知識系統、情感系統等心理系統，全力支持創造思考的進行，才可能成為傑出創造者。

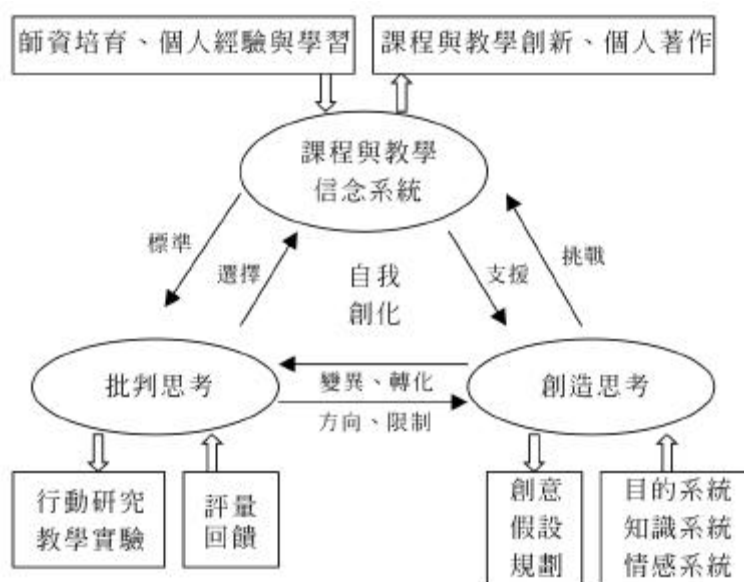


圖 5. 教師的自我創化模式

批判思考的功能是在進行選擇，也就是根據信念系統所提供的原則或標準，對創造思考所提出的創意、假設或規劃，加以分析、比較或評價，選擇適切者進入信念系統，淘汰不適切者；所以，廣義的「選擇」同時意含「判斷」與「淘汰」。有些批判思考可以單純在腦中進行（例如有些哲學或理論物理的問題），但許多批判思考必須伴隨著某些行動（例如科學實驗），因為，原則或標準通常是抽象的，甚至是空洞的，必須結合某些行動，才能獲得具體證據，以作為批判和選擇的基礎。以教師

而言，批判思考經常必須伴隨著教學行動，在教學活動當中進行觀察與評量，或在師生互動當中獲取回饋訊息，來評估教學創意或課程規劃。教學行動加入研究的概念與考量，以比較嚴謹、周詳、深入的方式進行，就成為行動研究或教學實驗，所得的結果將比較能說服自己，也比較能說服別人。

一個擁有上述系統演化的心理運作歷程的教師，就會逐步完成自我創化。如果單純擁有課程與教學信念系統，但很缺乏創造思考與批判思考，這是保守型的教師。如果創造思考太強勢，批判思考太薄弱，保留機制又很缺乏，這是變動型的教師。如果批判思考太強勢，創造思考太薄弱，保留機制又很缺乏，這是獨斷型的教師。只有三者皆具的教師，才可能自我成長並自我創化。

二、目的系統、知識系統與情感系統的支持

本文之所以特別強調目的系統、知識系統與情感系統對教師創造思考與自我創化歷程的支持，一方面是得自 Gruber 等人的研究啟示 (Gruber, 1984; Gruber, 1988; Gruber & Wallace, 1999)，他們發現，類似達爾文這些傑出創造性人物的成功，在其心理系統裡面，需要長期協調統整其目的系統、知識系統與情感系統，才可能克服內、外環境的許多困難，完成傑出創造性的成就。另一方面是因為這三個系統恰好相映於一般人所熟知的知、情、意三個概念。

目的系統（意志）當中最重要的一個元素就是企圖心（aspiration）。企圖心並不是一種追求人際競爭與超越他人的野心，而是一種自我設定目標、挑戰自我潛能以及努力完成目標的決心。企圖心不能外加，它必須是內發的。例如，一個高中學生，想要考入法律系，將來作一個公正的法官打擊犯罪，這是他的企圖心；一個殘障的朋友，想要學會用口或足來進行美術創作，這是他的企圖心；一個登山的朋友，想要利用五年的時間來準備和鍛鍊，以便完成攀登聖母峰的壯舉，這是他的企圖心；一個科學家，想要發展一個關鍵實驗，來解決兩個重要理論之間的差別預測，這是他的企圖心；一個環保運動者，想要推動政府全面採用生態工法，這是他的企圖心；一個老師，想要提昇自己、改變環境、影響社群、出版著作、嘉惠更多孩子或參與締造教育專業文化，這是他的企圖心。

依據筆者多年來的觀察：有些大學生在校成績名列前茅，甚至課外活動表現也惹人羨慕，但是畢業之後的發展卻極為平凡；反之，有些大學生在校成績平凡，甚至課外活動表現也不突出，但是畢業之後的發展卻有較高成就；兩者之間的一個相當重要的區別變數，似乎是企圖心。企圖心影響到目標的設定，目標的設定影響到學習或工作的內在動機，內在動機影響到努力的程度與持續堅持的毅力。筆者另外

觀察到頗多女學生，無論是在智力、學業成績或個性等方面，都比她的同儕男生來得優秀，但是畢業之後的成就卻比她的同儕男生來得平凡，此種性別差異的一個可能重要起因，似乎也是企圖心。

企圖心有三個重要元素：願景、目標和內在動機。願景是一種願力加上對未來長遠生命走向的勾勒圖像；目標是根據願景所設立的比較短期、具體、可立即著手追求的標的；內在動機是在追求目標的歷程當中，所感受到的興致、趣味、投入、挑戰、努力、意義感、滿足感、成就感與克服困難的感覺；三種元素之間相互關連，協助個體組織其知識系統與情感系統，並支持個體堅持目標、長久工作和建立社會網絡。企圖心的強烈，表現在行為上包括：工作的專注與持久，所以，楊智先（2000）研究中小學教師的創造力時發現，專注力對預測教學創新行為非常重要，而且專注力越高的教師，越有可能是在教材甄選、教具製作比賽以及優異教學甄選的得獎教師。

從認知主體的角度來看，個體的知識系統與信念系統是一樣的，因為，不為個體所相信的「知識」並不屬於個體的知識系統，只有被個體所接納、對個體產生指引作用的「知識」才屬於個體的知識系統，這也就是個體的信念系統。所以，教師的「課程與教學信念系統」只是其整體知識系統的一部份。教師若要能挑戰其既有的課程與教學信念系統，產生具有創意的觀念，則必須擴大其整體知識系統的廣度與內部異質性，才可能產生新的角度與洞識。知識系統逐步成長、擴張之後，教師在個人的範圍內也需要有知識管理的能力，否則，過度複雜化的知識系統可能導致紛亂、難用、矛盾或無效率。

廣義的情感系統包括動機與情緒，動機與目的系統有關，前面已特別強調過內在動機的重要性，亦可參閱 Amabile 的系列作品，如 Amabile (1987), Collins & Amabile (1999)。至於情緒，則與身心健康有關；一個創意教師如果具有正面、平穩的情緒狀態以及成熟的情緒智慧（包括情緒的自我覺察、自我調節、以及昇華轉化能力，也包括抗壓能力和挫折容忍力），對於教育工作與專業思考可能比較有幫助；強烈的情緒干擾，包括強烈的憤怒、憂鬱、亢奮、哀傷、絕望、怨恨、情感衝突等等，對於教育工作與專業思考可能相當不利。雖然有些人認為，某種強烈的情緒或某種病態的人格對於藝術創作有幫助，但此種論調很難類化到廣大的藝術家，更無法類化到教育領域，因為教師創作的對象是一個人，不能縱容自己恣意揮灑自我的慾望與情緒。

在知識系統與情感系統的重疊地帶，有一個價值系統，對於個體的目的系統影響極大。價值系統影響目標的選擇與設定，影響工作的意義感，影響創作的動機，

也影響批判思考的標準設定。由此可知，目的系統、知識系統與情感系統之間具有重疊性與交互作用，而且不只直接影響創造思考的能力與動力，也透過演化系統的運作，同時影響批判思考與信念系統。

三、行動研究的運用

前面提過，雖然有些批判思考可以坐在搖椅中進行，但是有關課程與教學的批判思考，最好經常伴隨著行動研究，以課程實施成效和師生互動的回饋訊息，作為批判思考的主要基礎，才不至於使批判思考落入獨斷與偏見。

嚴格來說，行動研究偏重質的研究精神；但寬鬆而言，行動研究也可以包含教學實驗和量化研究。本文認為有沒有圖表或數字不是判斷行動研究的重點，整個研究歷程當中有沒有探究、發展、反思、修正、意義、價值、主動性以及從工作中成長，才是判斷行動研究的主要關鍵。

從教師成長的歷程來看，課程轉化是把理論轉化成為實際的課程與教學。通常，愈缺乏創意的教師，愈會抱怨「理論沒有用」，因為，要把理論轉化成為實務，需要創造力。有創意的教師，會嘗試將以往所學習過的理論與當前所從事的工作連結起來，遇到實務問題，就尋求理論與模式作為認知資源，遇到感興趣的理論、觀念或模式，就尋求融入課程設計與教學實務，並從實務工作經驗當中獲取回饋與心得，作為挑戰理論或改善課程的依據。這樣一種在理論與實務之間來來回回的探究歷程，就是教師成長與終身學習的最重要歷程；把這種探究歷程用學術研究的觀點加以規劃和執行，就是一種行動研究的歷程。

行動研究的成果，首先是幫助自己解決工作情境中的問題；其次是生產知識，提供別人參考，也提供自己未來行動的參考；第三是分享故事，因為故事有時比知識更人性化，是一般人最感興趣、也最容易感動的一部分；第四是獲得意義感，也就是發掘自己的工作和行動的意義，並進而發掘生活的意義；以教師而言，如果他/她沒有從自己的教學活動中獲得意義感，就會過度斤斤計較上班時間、下班時間、排課的公平性等等問題，如果他/她有從工作中獲得意義感，就比較不會那麼在意時間的付出；第五是獲得成長，也就是提昇自己的專業水準；第六是獲得行動力，也就是化「不動」為「被動」，化「被動」為「主動」；第七是創造新行動，也就是提出自發性的改革與創新。

過去有許多文獻（例如：林素卿，2001；陳伯璋，2001；詹志禹、蔡金火，2001），都已指出行動研究對於課程發展、課程改革以及教學創新的重要性。從上述分析來看，行動研究的確不只是批判思考的基礎，它透過演化系統的運作，同時也成為促

發創造思考的基礎，可說是教師自我創化系統的最重要支柱之一。

四、知識管理的運用

就個體心理層次而言，知識管理的核心技巧，主要包括學習技巧、處理技巧與生產技巧等三方面，這三方面的技巧如果熟練，會有利於自己的時間管理，提昇自己的創作量，並降低自己的工作壓力。學習技巧方面例如閱讀技巧，有頗多實務界的教師對於閱讀研究報告或比較專業性的文章具有困難，以致於完全不讀這方面的作品，這種現象的起因，一方面可能是因文章作者的寫作表達能力不佳，另一方面也可能是因讀者的閱讀能力不足。一般來說，中小學教師閱讀教育專業文獻的能力，常受到三種條件的限制：1) 文獻是否為外語？2) 文獻是否使用複雜的統計分析？3) 文獻是否使用許多複雜的概念與專有名詞？教師個人若要克服這些條件限制，可能需要很長的時間以及很多的努力，其實，幾乎任何一個領域都需要有些人致力於轉譯或改寫學術作品，使成為比較可親、可理解、普及化和通俗化的作品（廣義的「科普」作品）。但是，有些教師在閱讀這類通俗化的專業作品時，仍然有困難無法克服，這時極可能是因為採用某些令自己氣餒的閱讀策略（例如堅持從第一個字依序讀到最後一個字），或因為缺乏某些適宜的閱讀策略（例如「詮釋循環」的策略）。

處理技巧方面包括分類、組織與儲存的技巧，這不只是管理自己腦海中的知識系統，在資訊化的現代社會，這也是管理自己的個人電腦系統的一種技巧。尤其處於網路化的社會，資訊不斷暴增，稍一疏於管理，資訊就會陷入混亂，難以尋找，終成垃圾。如果資訊管理得宜，那麼在組織文章或準備發表時，就有豐富的認知資源，可以左右逢源，順利生產、創作。

生產技巧方面包括寫作技巧、發表技巧等等，例如有些人在寫作歷程當中，花費太多注意力在標點符號與文法，干擾了創意生產與文章規劃，也有些人堅持從頭到尾依序寫，以致於浪費了自己的非線性創造力。此外，有些人在發表時的組織剪裁、簡報檔製作、重點掌握、時間掌控等等，都做得極佳，有些人卻會抓不到發表重點，簡報頁數過多，每頁字數又密密麻麻，這些都屬於發表技巧，大部分都可以透過實際體驗，從做中學。

對大部分教師而言，其知識系統（尤其課程與教學信念系統）的成長，會反映在教學行為上，這是具有行動力的教師，可以嘉惠他/她直接任教的學生，但可惜無法將個人發展的知識及信念系統帶入教育專業社群，無法經由社群的選擇，將個人的知識保存在知識領域或教師文化當中，以致於無法嘉惠其他學生或未來的學生；當教師退休或辭世之後，其個人知識或信念系統也就消逝或化入塵土。但是，兼有

生產力及行動力的教師，就會進一步將其課程與教學信念系統，以溝通的觀點加以組織和符號化，形成課程文件，作為教育專業社群溝通、分享、判斷或選擇的基礎，如此一來，個人知識就有進入專業知識領域及教師文化的機會；更積極的教師會進一步將其文件加以精緻化，成為出版作品，嘉惠其他教師、其他學生以及未來學生，並可能影響教育專業知識領域的發展。

五、教育三元素的互動

教師、學生、課程可說是教育系統的三個核心元素，教師個人在進行教學、行動研究與課程創新的時候，事實上也可以運用演化的模式來理解，如圖 6。這一個模式涉及師生互動，由教師個人依據其所知覺到的課程對學生進行教學，學生在教師的協助下對教室裡運作的課程進行學習，然而學生有個別差異，學生會因背景、性格、注意力、動機或能力之不同，而對教師的教學方法產生不同的反應，並對教師的教學內容做出不同的理解、詮釋、選擇與價值判斷，因此，學生的反應與學習成效會有某種程度的變異，而且學生也會提出需求、挑戰與創意想法，教師根據課程領域所蘊含的一些標準或原則，將學生的需求、挑戰、創意想法與個別差異反應，選擇性納入他/她的課程規劃當中。不過，課程是文化的結晶，學生是家庭的寶貝，教師是學校的主體，這三者之間的互動，自然無法脫離學校、家庭、文化三種脈絡的影響。

教師因為心中有學生，所以才會從事課程轉化與教學創新的工作。當學生的反應或學習成效不佳時，有些教師可能不知不覺，有些教師會很快知覺；當教師有所知覺時，有些教師會逃避問題，有些教師會面對問題；當教師面對問題時，有些教師會歸責於學生懶惰或素質差，有些教師會歸責於課程與教學不適切。當教師對學生的反應或學習成效越敏銳、越願意面對問題、越歸責於課程與教學時，將越勤於課程轉化與教學創新。所以，教師要先轉化自己，才可能轉化課程；要先轉化課程，才可能轉化學生。

圖 6 模式承認：學生的創意與個別差異，對於課程創新具有潛在貢獻；教師若具有開放的心靈，對於學生的變異善加考量和選擇，其實有助於自我成長、課程創新與學生成長。此處，教師的考量和選擇，即使有批判思考和反思能力做基礎，仍然可能相當主觀。若要進一步解放自我主觀的限制，就要將模式再度提升到學校或社群層次去考量（將於圖 7 模式再述）。

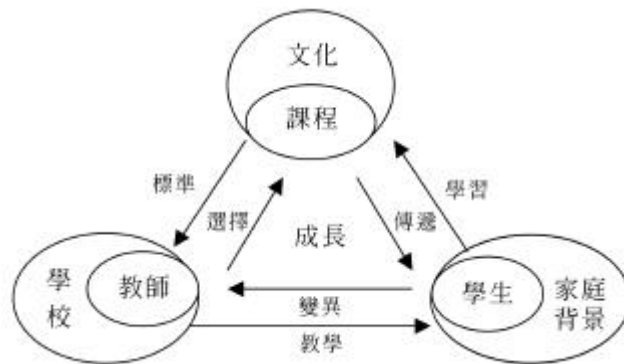


圖 6. 教師、學生、課程的互動演化模式

參、課程與學校的創新 社群經營層次

以系統思考和演化模式的觀點，來看教師與社群之間的互動以及學校本位課程的發展，得到圖 7 的模式。此一模式跳出個體心理層次，進入人際與社群層次，由「教師」產生「變異」，「社群」進行「選擇」，「課程」作為「保存」。在此模式之下，教師所進行的創造就不只是個人的成長而已，這也是一種文化的創造；課程也不只是一套無形的信念系統而已，而是一套有形、客體化的符號系統，裡面又包含許多次領域。相較於前一個心理層次的模式而言，這一個社群層次的模式，比較接近契克森米哈賴等人的原始構想。

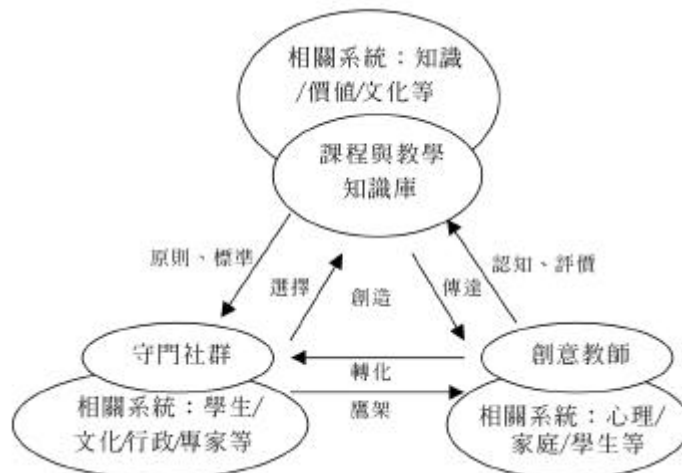


圖 7. 學校課程創新與社群團隊創造之系統演化模式

一、課程與教學知識庫

在圖 7 的模式當中，「課程與教學知識庫」一詞指的是一套有形、客體化的符號系統，是一套經過選擇、可供保存、可供公開討論的外顯知識（explicit knowledge）系統。更具體而言，此知識系統可以包含七大類的教師知識如下（Shulman, 1987）：

- （一）任教學科內容知識，例如：數學、英文、物理或音樂等。
- （二）一般教學方法知識，例如：教學原理、教學策略、以及班級經營技巧等。
- （三）一般課程知識，包括：課程理論、課程政策、現有教材的目標與內容、跨科之間的聯繫、以及跨年級之間的銜接等。
- （四）學科教學知識，例如：如何教英文？如何教數學？如何教音樂等？這一類知識並不等於學科內容知識，也不等於一般教學方法知識，而是學科內容知識與教學方法知識的化合，是教師專業知識當中最獨特的一部分。
- （五）關於學習者特性的知識，例如：學習心理、發展心理、個別差異與特殊學生等。
- （六）關於教育環境的知識，包括：校內環境、社區環境、官僚體系、以及政府經費政策等。
- （七）關於教育宗旨、目標、價值、哲學基礎、與歷史背景等方面的知識。

此外，此知識系統也可以當資料庫使用，並且可以儲存至少兩大類的課程資料：

- （一）理想的課程：這是課程設計者根據理論基礎、社會理想與國家目標所設計出來的課程，通常呈現於課程標準、課程大綱、教師的著作或關於課程政策的研究報告之中。
- （二）正式的課程：
 - 1. 審定出版的教科書：教科書編輯群根據他們對理想課程的瞭解、詮釋與重要性加權，結合本身的教育理念與實務經驗，編輯出系列教材（包括課本、教學指引、習作、補充性教材或教學媒體等），經教育行政機關審查通過後成為正式課程。
 - 2. 學校本位課程：學校教師根據理論基礎、國家課程標準或綱要、個人教學理念，並結合學校的辦學理念與學生的學習特性，自行設計發展所編輯出的學校本位（school based）課程（包括課程大綱、課程模組、教學計畫或教材內容等），經校內課程委員會以及教育行政機關審核通過後成為正式課程。

所有的課程都可能轉化或創新的必要，因為，理想的課程可能在理論上有錯，國家的課程不一定同等適用所有地區的學生，出版商的教科書編輯方式可能有商業利益的考量，學校本位課程可能有內在矛盾，教師自己所規劃的課程可能有盲點，

教室裡所實際運作的課程可能引出個別差異的反應。因此，所有的課程都值得轉化，而且理論上都應該以幫助學生學習和改善學生學習成效作為最重要的考量。

學校課程與教學知識庫，必須不斷累積教師研發的成果，並推廣、流通、傳遞給其他教師，才能發揮演化的功能。此知識庫可受公開討論，所以會受到當前人類的知識、價值、與文化所影響，因此也是一個開放系統，會不斷更新。

二、創意教師

國家、社會或教育系統將課程傳達給教師，希望產生一些指引、規範、要求、協助、參考的作用；一般教師接觸到課程之後，至少會進行理解與應用；較有深度的教師，會進一步從事分析與評價等工作；教師根據他們對客觀課程的理解、詮釋、批判、與選擇，結合本身的專業背景與實務經驗，形成自己心目中的課程，這就是所謂「教師知覺到的課程」。比較有創意的教師，會對課程加以轉化，企圖使課程更適合自己的教學、更適合學生的學習或更適合當地的情境，這將使課程產生變異。教師轉化過的課程，如果只是經過自己的判斷，保存在自己的心中成為信念系統，或保存在個人的教學檔案裡，那麼，這只對他/她自己的教學有用處，只影響到他/她個人的「運作課程」，只達到個人層次的創造（如圖 5 的模式），並未達到社會文化層次的創造；如果他/她所轉化過的課程，有進一步外顯化、公共化，例如以口語、文字、或影像表達，透過外顯的資訊與教育專業社群接軌，那麼，這位創意教師才有可能透過教育專業社群的判斷與選擇，將轉化過的課程保存於公共課程系統當中，開啟社會文化層次的創造。

教師在從事教育專業方面的創造性工作時，會受到個人的心理系統、家庭系統以及教學對象等相關系統所影響。心理系統方面，圖 5 模式已分析過，教學對象方面，圖 6 模式也已分析過，至於家庭系統方面，尤其是婚姻關係、親子關係、家庭氣氛及其交互作用，對教師的心理健康、教學工作、專業發展以及創造性工作等，都會產生重大的影響，例如陷入不幸婚姻關係（涉及暴力或外遇等）的教師，除了極少數具有強大意志力的人之外，大部分人都容易形成心理壓力，造成情緒不穩定，無法專注於創造性工作，因此不太可能會有心思從事於課程創新或追求創造性成就。

每一位教師都可以成為創意教師，因為，「創意教師」是一種程度的問題，是一種成長的問題，不是一種「是或否」的問題。舉例來說，具有下列特性或做法越多者，就越是一位創意教師：

1. 做課程的主人，能夠轉化課程、創新課程。
2. 熱愛教學工作。

- 3.平衡運用創造思考與批判思考，具有反思力。
- 4.持續追求專業成長、追求自我突破。
- 5.能夠合作分享，促發團隊創造力。
- 6.能夠參與教師專業社群，擴散知識與創意。
- 7.教學風格活潑有創意。
- 8.擅於辨識學生的潛能，並鼓勵學生發揮潛能。
- 9.擅於培養學生對學習某一領域的內在動機。
- 10.擅於引發學生發現問題。
- 11.包容學生多元觀點。
- 12.欣賞學生創意。
- 13.鼓勵學生勇於嘗試、克服問題。
- 14.創造安全、正面、積極的班級氣氛，讓學生在嘗試錯誤或創意失敗時，不會被嘲笑。
- 15.採取多元的評量方式。
- 16.提供學生潛能發展或才能表現的多元機會。

創意教師的指標當然不限於此，而且每一條指標的重要性加權也可能不一樣，但歸納來說，作為一個創意教師的一個最重要的條件就是：能創造一個平台、情境或機會讓學生去發揮創造力。

三、守門社群

守門社群（gatekeeper community）承擔批判、選擇與淘汰的功能，根據某些原則與標準，將良好的課程產品選入課程與教學知識庫。原則與標準的來源也是課程與教學知識庫，包括國家課程標準、一般課程理論、教育理論、心理學以及學科知識領域等。

假如研究或教學團隊的內部具有信任氣氛，團隊成員可以自由拋出創意，尋求批判與回饋，那麼，團隊本身就是一個小的守門社群，至少團隊當中有部分成員會扮演守門人的角色，可發揮部分的選擇功能。不過，一般來說，負責選擇學校本位課程的守門社群，最主要是課程委員會；負責選擇出版社教科書的守門社群，最主要是教育部的教科書審查委員以及各校的教科書選用決策者。有些學校是授課教師，有些學校是行政主管，有些學校是委員會。教科書審查委員將出版社作者群（含教師）所編寫的教科書選擇進入市場，學校課程委員會將教師轉化過的課程選擇進入學校本位課程系統當中，教科書選用者從市場當中選擇適當的教科書進入學校，

教師從網路當中選擇適當的課程模組進入自己的班級，出版社的編審委員將某些創意教師關於課程與教學的著作選擇出版；這些人包括教育行政人員、一般教師、教育專家、學科專家等等，都構成各種層次的教育專業社群，擔任「守門人」的角色；就個別教師而言，某些情境下擔任創造者的角色，另外一些情境下擔任守門人的角色，所以，這些角色是可以交換的，並不是固定不變的。

守門人在選擇課程時，雖然所根據的原則或標準很多，但理論上也是以幫助學生學習和改善學生學習成效作為最重要的考量。此一考量其實相當複雜，可能要結合教育學、心理學以及個人的經驗與體會等等，並說得出具體的好理由，否則，課程選擇將流於主觀或獨斷。主觀、獨斷的課程選擇，會扼殺教師的創造力與創造意願；鄉愿、和稀泥式的課程選擇，會造成課程混亂、無價值。一個學校必須具有討論的文化，具有平和、理性、說理、傾聽、信任、說真話的自然氣氛，創造者才願意提出創意、轉化課程，評論者才願意說出判斷，輔助課程創造，兩種角色才可能進行有意義的對話，並造就相輔相成的效果。

四、課程轉化

課程轉化是必然，因為，教科書編輯者不可能忠實地全盤接受國家所設定的理想課程，教師不可能忠實地全盤接受出版商所編的教科書，學生不可能忠實地全盤接受教師所傳達的知識、價值與技能。這不是因為編輯者、教師或學生不願意接受，而是因為人類的認知過程中的特性——建構、理解與詮釋，這種認知特性必然產生課程的選擇與轉化。這是一個壞消息，也是一個好消息；壞消息是因為：理想的課程會被差勁的教科書編輯所打折，良好的教科書會被不適任的教師所誤用，優秀的教學會被多樣複雜的學生所誤解，因而最終來講，國家與社會的理想並無法完全實現；好消息是因為：偏執的理想課程可能被優秀的教科書編輯所修正，錯誤的教科書可能被專業素養優秀的教師所更正，偏頗的教學內容可能被多樣複雜的學生所拒斥、忽視、或修正，因而，國家想透過教育對人民進行完全的控制是不可能的，社會想透過教育對個人進行完全的控制也是不可能的。

課程轉化有程度上的差別，在九年一貫課程實施之前，教師的角色基本上是國家課程的傳遞者，是一個橋樑、工具性的角色，所以，課程轉化的程度很低。九年一貫課程實施之後，政策上鼓勵學校發展本位課程、教學創新以及教師專業自主，所以，教師的角色轉為課程的主人，課程轉化的彈性變大，課程創新的機會變多。

課程轉化的結果，可能變好，也可能變差，好的課程轉化才是課程創新，所以，課程轉化只是提供課程創新的機會，透過圖 7 的模式才會使課程轉化產生有價值的

課程創新。由於圖 7 的模式是一個循環的歷程，可能會讓人覺得不知從何處著手，因此，筆者進一步將圖 7 模式轉化成一個可操作、有具體步驟的團隊運作模式（如圖 8），詳述於後。

五、團隊運作

林偉文（2002）研究國民中小學教師的創新教學行為發現，教師之間有越多的知識分享、資訊流通、深度對話與合作，則教師的創新教學行為就越多，而且教師有無「組成或參與知識社群」對創新教學行為的預測力最高。因此，在一個學校當中，「創意教師」或「守門人」只是二種可以交換的角色，而且可以組成一個實務社群（communities of practice），這種實務社群可能叫做「教學團隊」、「課程發展團隊」、「行動研究團隊」或「學習團隊」。

圖 8 的模式描述學校裡面一種可能的團隊運作歷程，它仍然保留演化的精神，所以起始點為學校既有的課程，這是先前演化的成果。第一階段的工作重點，在於針對既有的課程，以合作思考的方式，進行反思討論；工作的目標在於從既有課程當中辨認適應良好（對學生很有幫助）的部分，加以保留，並從既有課程當中發現問題，加以解構，以待新的建構。「發現問題」是非常關鍵的一個步驟，因為「發現問題」包含「目標設定」，教師自己發現問題時，將會和他/她自己的目的系統相結合，比較會有探究的好奇和解決問題的興致，但如果問題是由別人給定的，教師很可能無法產生解決問題的內在動機。此外，「問題」經常決定於標準和滿意度，把標準提高，滿意度降低，問題就會一大堆，顯示過去的課程發展成果一無是處，使得大家都很洩氣；把標準降低，滿意度提升，問題就會完全消失，顯示過去的課程發展成果完美無缺，使得大家都不求進步。因此，課程檢討會議必須維持一個開放、自然、真誠、不過度吹毛求疵、也不過度歌功頌德的討論氣氛。

第二階段的工作重點，在於教師的個別作業，針對第一階段所發現的問題，思考解決的策略、轉化課程、建構個別的行動方案（在這裡產生變異），然後透過課程研發會議中的合作思考與反思討論歷程，歸納建構整體的行動方案，成為新版的學校本位課程。

第三階段的工作重點，在於根據所建構出來的行動方案，展開行動研究或教學實驗，以便從學生的反應與學習情形當中獲取回饋訊息；這些回饋訊息可以用比較有系統的多元評量方式來蒐集，並帶入課程研發會議當中共同反思、討論。根據學生及課程研發會議的回饋訊息（在這裡產生選擇），行動方案當中經辨認為改善的部分，就納入知識管理系統加以保留、累積，經發現仍然有問題的部分，就重新解構，

展開新的循環。

在每一個階段的工作重點當中，幾乎都有「合作思考、反思討論」，因為這是行動研究歷程當中不可或缺的一部分，包括在思考方面對自己的行動提出問題（以便探討和解決）進行反思（以便理解行動的深層理由）展開批判（以便評價行動的優缺點），也包括在溝通表達方面，對自己的行動進行描述、賦予意義、並以某種有組織的方式來表達。其中，反思的歷程有助於研究者將個人內隱的理論（implicit theory）或默會知識（tacit knowledge）顯明化，反思的方式除了可以透過個人從後設認知（meta-cognition）的層次檢查自己的既有信念之外，也可以透過合作研究中的溝通、討論與辯論歷程來省思自己的各種預設或價值判斷，這是一種合作思考，也是一種聯合反思的歷程。此外，學校在推展校內教師行動研究時，應注意掌握學校的特色，擇定主題循序漸進，多提供肯定、鼓勵與創意，鼓勵團隊合作，安排精熟演練的機會，兼顧歷程與成果，並建立永續機制，

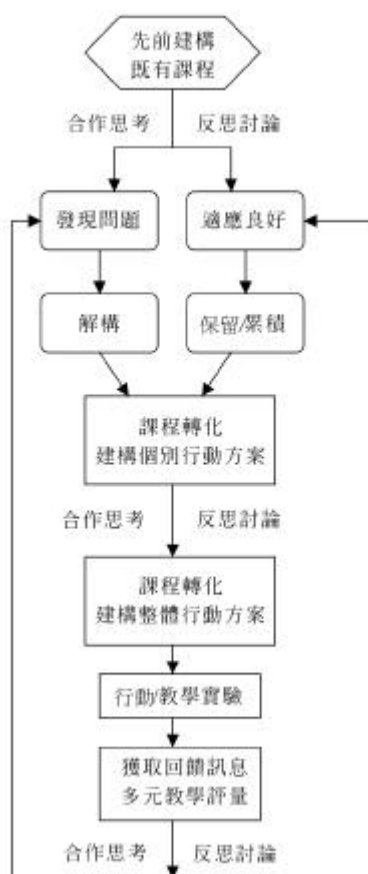


圖 8：學校從事課程轉化之團隊運作歷程

就每一次的循環來說，這三個階段的工作重點，從問題解決的歷程來看就是：發現問題 提出解題方案與假設 展開測試行動；從演化的歷程來看就是：累積變異 選擇；把問題解決的歷程和演化的歷程相結合，就產生了圖 8 的模式。透過圖 8 模式的循環運作，就有可能產生課程創新，協助教師成長，改善學校文化，提升學生學習。

如果把這種「課程發展團隊」、「行動研究團隊」或「學習團隊」當作一種實務社群，那麼，根據 Saint-Onge & Wallace (2003) 的描述，實務社群應該具有下列特質：

1. 生產性探索：社群成員從實務情境當中產生問題，有解決問題的需求，透過

交互學習解決問題，生產出來的知識支援實務。

- 2.自我管理：團隊依循某些原則或傳統自我管理，傳統來自於成員的共識，成員輪流分享領導權。
- 3.成員有責任交互支援。
- 4.成員有多重管道可以合作和討論。
- 5.獲得組織的支持。

此外，在這種實務社群當中，最好有不同的社群成員扮演各種不同的角色，例如（Saint-Onge & Wallace, 2003）：

- 1.點火者：提出問題，點出矛盾，找出缺點，啟動辯論。
- 2.整合者：提供歷史背景與未來的成敗圖像，設定脈絡，創造意義，歸納到目前為止的成就，整合意見和做結論。
- 3.單純的貢獻者：從他們的觀點參與討論，提供自己的案例作為一種選擇的可能性，並不積極說服別人接受。
- 4.見證者：根據自己的經驗，支持某一種立場或觀點，增強某一種論點的可信度或信心。
- 5.倡導者：具領導角色，積極涉入社群，高度希望他/她的社群能成功，對社群的每一件事都關懷，瞭解社群內部，努力擴展社群，向外證明其社群的價值。
- 6.隱聲者：雖勤於出席社群互動會議，但很少發言，會欣賞別人的貢獻，並珍惜和應用社群所提供的資源。

請注意到，上述的「點火者」其實已經不知不覺扮演了「守門社群」在團隊中的代言人。

六、交互學習

在圖 8 的團隊運作模式之下，由於課程研發團隊、行動研究團隊以及學習團隊是三合一，所以，教師同儕之間會有許多交互學習的機會。交互學習並不限於口頭上的相互討論，更有效的交互學習，是在相互臨床視導之後才進行交互討論。

臨床視導對於教師成長有很大的幫助，張德銳等（1996）所引介的發展性教學輔導系統，可能是目前最有制度的一套臨床視導方法；利用這一套系統，莊春鳳、鍾聖校（2003）的研究發現，透過發展性教學輔導歷程可以改善教師的專業直覺判斷，而教師的專業直覺判斷與其創新教學關係密切。

交互臨床視導是由教師主動交互邀請可信任的同儕進入自己的教室，輪流觀察彼此的教學，並於事後交換教學感受與觀察資料，觀察焦點可由邀請者提出要求，

也可以利用現成的檢核表。所以，交互臨床視導不是強迫性的，而是自願性的；不是公開的，而是私下的。交互臨床視導的知識交換往往是內隱知識（implicit knowledge）的交換，是經由實務社群的互動與探索所創造出來的情境知識，與電腦資料庫之間或網路之間的外顯知識（explicit knowledge）的交換，在性質上不同，可以互補。交互臨床視導的效用雖然很強，但只有當教師本身比較健康、開放、具有自信、追求成長，而且教師之間具有互信、友善的關係時，交互臨床視導才比較可行。話又說回來，尊重教師的自願性，比較有利於培養教師之間的互信、友善氣氛。

交互學習的觀點假定不同的教師之間有不同的優點與特長，例如，有人擅於教語文，卻不擅於教數學；有人擅於教數學，卻不擅於教美術；有人擅於教美術，卻不擅於教自然；有人擅於教自然，卻不擅於教社會；有人學科素養平凡，卻擅於輔導學生；有人教學技巧普通，卻擅於教室布置；即使同在語文領域，擅於國文教學者可能不擅於英文教學；即使同在國語文領域，擅於作文教學者可能不擅於書法教學；即使同在數學領域，擅於講述教學法者可能不見得熟悉建構取向的教學法。因此，「好老師」有很多種不同的類型，交互臨床視導不僅從做中學，而且從交互觀摩中激發創意，並且從反思討論中超越自己；校內若能形成相互學習的教師文化，並建立「網路式的交互學習機制」，對教師的終身成長將非常有幫助。

七、知識管理

學校要有良好的知識管理系統，課程創新的結果才會有累積的機制與擴散的機制。過去，蔡明宏等（2000）曾經研究小學的科展團隊，發現許多得獎的科展團隊其實有非常感人的發展過程，也有許多讓人驚豔的創意，但可惜科展團隊的經驗都是「單發式」（one shot），教師帶科展的經驗很難擴散，團隊研發的成果也無法累積。

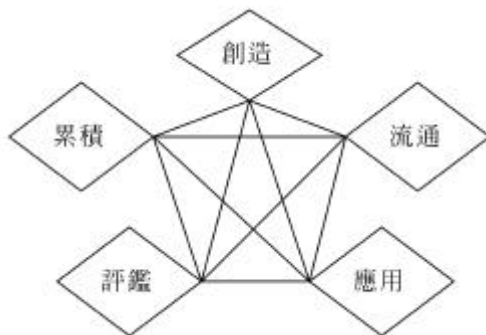


圖 9. 知識管理的五大核心歷程

資料來源：修飾自葉倩亨、詹志禹（2001）。

一般而言，在一個組織系統之內，以知識的創造、流通、應用、評鑑和累積歷程為主軸所進行的經營，即為知識管理。創造歷程指的是生產嶄新而有價值的知識，流通歷程包括發生於人際之間的對話、分享、互動、傳播、說服、行銷、轉化、網路化等，應用歷程包括行動化、產品化、商品化等，評鑑歷程包括比較、分析、評價、判斷、選擇、反思等，累積歷程包括記憶、儲存、傳統化、制度化、及資料庫的建立等。雖然通常知識的建構先於知識的流通與應用等歷程，但若考慮回饋（feedback）作用，那麼，知識的流通與應用等歷程也會觸發知識的重建；同樣的道理，知識的流通、應用、評鑑和累積等歷程之間也沒有嚴格的次序關係，倒不如把它們想像成一個複雜的交互作用歷程，如圖 9 所示（葉倩亨、詹志禹，2001）。

所以在概念上，一個學校組織之內，如果根據圖 7 和圖 8 的模式去運作，大致上已頗符合知識管理的重點，包括有知識的創造、內部的知識流通、教學上的應用、教師的自我評鑑、學校的內部評鑑、以及課程發展成果的累積等，但是，帶入知識管理的概念之後，一般來說，學校就會更注重基礎結構（infrastructure）的建設、跨校間的知識流通、課程的外部評鑑以及組織文化的經營等等；其中，基礎結構的建設包括資訊設備的支持、網路系統的維護以及資料庫的建立等等；資料庫的建立要注意知識存取以及知識交換的方便性，所以要有良好的存取平台、良好的分類與目錄，而且不同資料庫之間也要有連結與資訊傳遞機制。至於組織文化方面，特別要經營自發性的探索氣氛、伙伴關係、信任基礎、以及個人與組織之間的願景整合。

肆、結論

演化的歷程是人類目前所知最具創造力的歷程，無論是生命的創造、知識的創造或文化的創造，都暗含演化的歷程。未來的教育改革宜放慢速度，以提升人的素質為要務，最好採演化的策略進行，才能持續創新並累積成果。

演化的機制為「變異 選擇 保存」，對一個教師個體來講，此一機制相映於其「創造思考 批判思考 課程與教學信念系統」。一個教師如果創造思考太強勢，其它兩者缺乏，容易成為變動型教師；如果批判思考太強勢，其它兩者缺乏，容易成為獨斷型教師；如果課程與教學信念系統太強勢，其它兩者缺乏，容易成為保守型教師；只有三者平衡發展，才可能成為自我創化型教師。

課程發展歷程提供規劃、操作、行動、體驗、轉化、發現、創造等各種深度學習機會，是一種情境化、脈絡化、主動建構的學習，讓教師不只是創造課程，並可能達成自我創化。追求自我創化的教師，其實就是創意教師。

「創意教師」是一種程度，一種追求，不是一種類別。創意教師要能長期調節自己的目的系統、知識系統與情感系統，勾勒自己的生命圖像，維持自己的內在動機，管理自己的知識系統，平衡自己的情緒壓力；教師創作的對象是一個人，不能縱容自己恣意揮灑自我的慾望與情緒。

愈缺乏創意的教師，愈會抱怨「理論沒有用」，因為，要把理論轉化成為實務，需要創造力。有創意的教師，會擅於利用理論改善實務，利用實務檢討理論，在理論與實務之間來回探究，把這種探究歷程用學術研究的觀點加以規劃和執行，就是一種行動研究的歷程。行動研究可以幫助教師解決工作情境中的問題，協助教師將知識外顯化以便和專業社群接軌，是教師成長與終身學習的最重要歷程。

要成為創意教師，個人的知識管理技巧也頗重要，這方面包括學習技巧、處理技巧與生產技巧等三方面，大部分可以透過實際體驗以及社群交流獲得。對大部分教師而言，其知識系統的成長，會反映在教學行為上，這是具有行動力的教師，可以嘉惠他/她直接任教的學生，但擅用知識管理技巧者，可以提昇生產力，可以嘉惠其它地區的學生與未來的下一代，甚至影響教育專業知識領域的發展，避免辛苦創造的知識成果化入塵土。

「學生 教師 課程」之間，也可形成一個演化歷程。教師因為心中有學生，所以才會從事課程轉化與教學創新工作；教師若具有開放的心靈，對於學生的變異善加考量和選擇，學生的創意與個別差異，對於課程創新就具有潛在貢獻；當教師對學生的反應或學習成效越敏銳、越願意面對問題、越歸責於課程與教學時，將越勤於課程轉化與教學創新工作。所以，教師要先轉化自己，才可能轉化課程；要先轉化課程，才可能轉化學生。

「教師 守門社群 課程與教學知識庫」之間，也可形成一個演化歷程，所以學校經營對創意教師之成長與課程之創新，影響也很大。學校可以建立課程與教學知識庫，以累積教師研發的成果，接受公開討論，並推廣、流通、傳遞教師知識，協助教師與專業社群接軌。學校必須經營討論的文化，營造平和、理性、說理、傾聽、信任、說真話的自然氣氛，創造者才願意提出創意、轉化課程，守門人才願意說出判斷，輔助課程創造，兩種角色才可能進行有意義的對話，並造就相輔相成的效果。

創造者和守門人是兩種可交換的角色，而且可以組成一個實務團隊。實務團隊的運作模式，著重：第一，合作思考、反思討論以發現問題並設定團隊工作目標；第二，建構個別行動方案並統整成整體行動方案；第三，測試行動方案，展開教學實驗，獲取回饋訊息，決定新循環的起點。實務團隊具有探索性、自我管理、分享

領導權、交互支持等特性，需要倡導者、點火者、整合者、貢獻者、見證者、應用者等各種角色。實務團隊提供教師自發性交互學習、交互臨床視導的機會，促進教師之間內隱知識的交換。

學校可以建構知識管理系統來支援實務社群的運作，知識管理的主軸包括知識的創造、流通、應用、評鑑和累積，在概念上包含了上述各種經營策略，但更注重基礎結構的建設、跨校間的知識流通、課程的外部評鑑以及組織文化的經營等，基礎結構的建設重點在於追求知識存取、知識分類、知識交換與知識連結的方便性，組織文化的經營重點在於探索氣氛、伙伴關係、信任基礎以及個人與組織之間的願景整合。

我們相信，創意教師能夠創造性轉化自己，並進而轉化課程、轉化學生、轉化團隊、轉化學校、轉化教育、轉化社會，沒有人可以確信自己的行動不是那隻造成大颶風的蝴蝶在飛舞¹。我們也相信，學校文化、組織結構與社群經營，對教師個人的成長、創造、專業發展與自我創化，有非常關鍵的影響，畢竟大部分時候，形勢比人強，整體結構決定了內部元素的意義與功能²。無論是個人、團隊、學校或社群，其實都有施力點，演化論不追求單一制高點，也不追求一次革命，它追求的是點滴社會工程與寧靜革命³。

參考文獻

- 吳靜吉（2002）。華人學生創造力的發展與培育。應用心理研究，15，17-42。
- 林素卿（2001）。學校行動研究在九年一貫課程統整與實施上之應用。收於中華民國課程與教學學會（主編），行動研究與課程教學革新（第三章），頁49-74。台北：揚智。
- 林偉文（2002）。國民中小學學校組織文化、教師創意教學潛能與創意教學之關係。國立政治大學博士論文。
- 陳伯璋（2001）。學校本位課程發展與行動研究。收於中華民國課程與教學學會（主編），行動研究與課程教學革新（第二章），頁33-47。台北：揚智。
- 莊春鳳、鍾聖校（2003）。發展性教學輔導對教師創新教學直覺判斷影響之初探。「創

¹蝴蝶效應（butterfly effects）是混沌理論（chaos theory）的觀點。

²結構因素是學習型組織理論強調的因素，需靠系統思考來克服。

³「點滴社會工程」（piecemeal social engineering）是借用 Popper（1944）的用詞。

- 造力實踐歷程」研討會會議論文。台北：政大。
- 張德銳等（1996）。發展性教師評鑑系統。台北：五南。
- 馮朝霖（2002）。根本建構論理論發展之哲學反思。收於詹志禹（主編），建構論：理論基礎與教育應用（頁 28-48）。台北：正中。
- 葉倩亨、詹志禹（2001）。從知識管理的角度看九年一貫課程改革。「知識管理與教育革新發展」研討會。台北：國立政治大學。
- 詹志禹（2002）。「創造力」的定義與創造力的發展。教育研究，100，117-124。
- 詹志禹、蔡金火（2001）。九年一貫課程改革與教師行動研究。收於中華民國課程與教學學會（主編），行動研究與課程教學革新（第四章）（頁 75-99）。台北：揚智。
- 楊智先（2000）。教師工作動機、選擇壓力與社會互動對創造力之影響。國立政治大學碩士論文。
- 蔡明宏、李文豪、徐銘宏、饒瑞霖、周惠卿（2000）。技術創造力投資的策略權變觀點：學童科學創作與產業創新情境之間的定性比較。「創新與創造力：技術創造力的涵義與開發」研討會。台北：國立政治大學。
- Amabile, T. M. (1987). The Motivation to be Creativity. In S. C. Isaksen(Ed.), *Fronteirs of Creativity Research* (PP.223-254). New York: Bearly Limited.
- Brush, S. G. (1988). *The history of modern science: A guide to the second scientific revolution, 1800-1950*. Ames, Iowa: Iowa State University Press.
- Campbell, D. T. (1960). Blind variation and selective retention in creative thought as in other knowledge processes. *The Psychological Review*, 67, 380-400.
- Campbell, D. T. (1974). Evolutionary epistemology. IN P. A. Schilpp (Eds.), *The Philosophy of Karl Popper*. La Salle: Open Court.
- Radnitzky, G. & Bartley III, W. W. (Eds.) (1987). *Evolutionary epistemology, rationality, and the sociology of knowledge*. La Salle, I. L.: Open Court.
- Chan, C. J. (2001). An evolutionary approach to general problem-solving process. Paper presented in the Interactivist Summer Institute, Bethlehem, P.A., U.S.A.
- Collins, M. A. & Amabile, T. M. (1999). Motivation and Creativity. In Sternberg, R. J. (Ed.), *Handbook of Creativity* (pp. 297-312). United Kingdom: Cambridge University Press.
- Csikszentmihalyi, M. (1988). Society, culture, and person: a systems view of creativity. In R. J. Sternberg(Ed.), *The Nature of Creativity*.(PP.325-339). New York: Cambridge

University Press.

Csikszentmihalyi, M. (1999). Implications of a systems perspective for the study of creativity. In R. J. Sternberg (Ed.), *Handbook of Creativity* (pp. 313-338). United Kingdom: Cambridge University Press.

Csikszentmihalyi, M. & Wolfe, R. (2000). New conceptions and research approaches to creativity: Implications of a systems perspective for creativity in education. In K. A. Heller, F. J. Monks, R. J. Sternberg, & R. F. Subotnik (Eds.), *International Handbook of Giftedness and Talents* (pp. 81-93). New York: Pergamon.

Cziko, G. A. (1998). From blind to creative: In defense of Donald Campbell's selectionist theory of human creativity. *The Journal of Creative Behavior*, 32, 192-209.

Gruber, H. E. (1984). The emergence of a sense of purpose: A cognitive case study of young Darwin. In M. L. Commons, F. A. Richards, & C. Armon (Eds.), *Beyond formal operations: Late adolescent and adult cognitive development* (pp. 3-27). New York: Praeger.

Gruber, H. E. (1988). The evolving systems approach to creative work. *Creativity Research Journal*, 1, 27-51.

Gruber, H. E. & Wallace, D. B. (1999). The case study method and evolving systems approach for understanding unique creative people at work. In R. J. Sternberg (Ed.), *Handbook of Creativity*. United Kingdom: Cambridge University Press.

Popper, K. R. (1944). Piecemeal social engineering. In Miller, D. (Ed.), *Popper Selections*. Princeton, NJ: Princeton University Press. 1985.

Saint-Onge, H. & Wallace, D. (2003). *Learning communities of practice for strategic advantage*. New York: Elsevier Science.

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

誌謝：感謝匿名審查者的建設性意見。

Curriculum Innovation and Teacher's Autopoiesis in Professional Development: Evolutionary Systems Approach

Jason Chihyu Chan

ABSTRACT

The current paper combines perspectives from evolution theory and systems approach to describe the relationships between curriculum innovation and teachers' professional development. With the core mechanism of variation-selection-and-retention, the evolution theory emphasizes continuity, gradualism, accumulative achievement, complexity, diversity, openness, and indeterminacy. It is consistent with the systems thinking which emphasizes wholism, dynamic structure, and feedback mechanism. This article adopted Csikszentmihalyi's (2000) systems perspective for creativity in education and reconstructed two models for individual teachers and for practice communities in school organizations. The first model described the psychological processes for a teacher from being to becoming. The second model circumscribed interpersonal processes for a school to construct learning communities as well as to promote curriculum innovation and teachers' creativity.

Key Words: evolution, systems, creativity, autopoiesis, creative teachers, curriculum innovation, professional development, communities of practice, curriculum leadership.