

教育研究集刊
第五十七輯第二期 2011 年 6 月 頁 39-84

探析專業學習社群的展化學習經驗與 課程創新行動——活動理論取徑

陳佩英、曾正宜

摘要

政策目標導入可衍生新的需求，促進教師成長和課程革新。本文應用活動理論和展化學習，揭示高瞻目標引發教師社群之專業成長、社群和課程與教學創新行動之間的辯證關係。

本文採個案研究法，主要透過訪談、焦點團體討論、文件分析等方式蒐集資料。研究發現，計畫活動系統因高瞻目標而形成，主體為學校研究團隊，工具則為集體活動之重要中介。工具包括會議、教案與關鍵性問題等，為團隊建立共識和完成任務的重要憑藉。工具的發展涉及活動系統中的衝突與矛盾，矛盾成為集體目標發展的動力，透過社群專業增能、研討、教案設計與修正和反思等，團隊的展化學習歷程得以開展。此外，由大學支援提供的鄰近發展區，搭起教師專業知能發展的鷹架，將挑戰、衝突等不一致的矛盾狀態，轉為社群學習的驅力機制。社群行動的協商與跨科合作，深化團隊展化學習的場域，使個體的专业成長和社群的任務達成相輔相成。

關鍵字：活動理論、展化學習、專業學習社群、探究教學

陳佩英，國立臺灣師範大學教育學系助理教授（本文通訊作者）

曾正宜，國立清華大學師資培育中心副教授

電子郵件為：pychen@ntnu.edu.tw

投稿日期：2010 年 9 月 7 日；修改日期：2011 年 3 月 6 日；採用日期：2011 年 6 月 2 日

Bulletin of Educational Research
June, 2011, Vol. 57 No. 2 pp. 39-84

Exploring the Expansive Learning and Curriculum Innovation of a Professional Learning Community: An Approach of Activity Theory

Pei-Ying Chen, Jeng-Yi Tzeng

Abstract

Policy-based initiatives can encourage professional development and curriculum innovation. By means of in-depth interviews, focus group interviews, and document analyses, this case study investigated the interplay among professional growth, construction of professional learning community, and innovative teaching in a high school team for “the high scope program.” On the basis of the activity theory and the expansive learning model, the findings showed that to accomplish the policy objectives of the program, a program activity system emerged, which precipitated the formation of the aforementioned interplay. The artifacts generated in this system included meetings, lesson plans, and critical questions. They helped solve contradictions among the entities of program activities. The team also built a platform for collegial discussion, question

Pei-Ying Chen, Assistant Professor, Department of Education, National Taiwan Normal University (Corresponding Author)

Jeng-Yi Tzeng, Associate Professor, Center for Teacher Education, National TsingHua University
E-mail: pychen@ntnu.edu.tw

Manuscript received: Sept. 7, 2010; Modified: Mar. 6, 2011; Accepted: June 2, 2011.

analyses, lesson plan design and revision, and reflection. The process demonstrated the expansive learning cycle of the team that integrated individual actions into collective activities. The outcomes of such a cycle included mastery of inquiry-based teaching methods and creation of curriculum modules for innovative teaching.

The university scholars provided scaffolds of challenges and conflicts to facilitate the professional development of the team. Through negotiations and constructive actions in the professional learning community, the team engaged in boundary-crossing collaboration which constantly pushed the team's epistemic horizon, and thus fostered individual as well as collective professional growth.

Keywords: activity theory, expansive learning, professional learning community, inquiry-based learning

壹、緒論

面對新世紀知識經濟時代的嚴峻挑戰，世界各國自 1980 年代以來的教改政策，皆強調教育品質和學生學習效果之提升，相關重要政策包括教育行政權力鬆綁與下放、課程改革、教師專業成長、學生關鍵能力之培養、教學創新和績效責任等（鄭燕祥，2004，2006；Hargreaves, 1994; Harris & Bennett, 2004; Leithwood, Jantzi, & Steinbach, 2000; Murphy, 1994; Sergiovanni, 2000）。

品質提升成為人才競爭力之關鍵，臺灣也不例外。教育部於 2000 年將「創造力教育」列為發展重點；國家科學委員會（國科會）亦於 2006 年首次推出高中職的「高瞻方案」，即尖端科學教育向下紮根計畫。¹高瞻方案促使高中職與大學合作，進行科學教育教材編寫與創新教學，以培養學生主動探索新知、解決問題的能力，進而奠定學生將來從事尖端科技之研發能力。

高瞻方案與教育部的創造力教育目標相似，兩者都積極鼓勵教師突破傳統，從事研發課程和創新教學，透過發展教師研究能力來促進教師專業成長。不論是課程改革、教學創新或是學生學習成果的提升，教師成長及其專業品質向來都被視為重要因素（Fullan, 2007）。但在 1990 年代以前的教師培力（teacher empowerment），過於強調教師自身專業知能之成長，而忽略教師成長對於學生學習需求的回應性（Ford, 1991），或教師行動可能帶來的組織變革（Johnson, 1990）。Louis 與 Kruse 的研究團隊和其他學者（Fullan, 2007; Kruse, Louis, & Bryk, 1995; Stoll, Bolam, McMahon, Wallace, & Thomas, 2006）便指出，教師培力若與學校領導和決策參與脫鉤，那麼專業成長所帶動的改革動力就相當有限，因為教師的個別行動沒有觸及組織內部的疏離關係，且未激起教師對教改的承諾，自然也就無法引發組織的深層改革。

教師專業成長議題將教師連結至學習者角色，若欲找尋有意義和有效的成長模式，便得檢視當代專業發展的學習模式。Sfard（1998）便嘗試以兩種隱喻描繪學習取徑，分別是習得模式（acquisition）和參與模式（participation），其中，

¹ 相關說帖請見網址：<http://www.highscope.fy.edu.tw/plan-introduction.asp>。

前者代表如主張知識發生論的 Piaget 與歷史文化取徑的 Vygotsky，後者代表則有實踐社群（community of practice）的 Wenger。參與模式逐漸取代習得模式成為重要的研究取徑，然而，Sfard 卻認為兩者皆無法單獨涵蓋所有學習過程，而主張學習是這兩種取徑以矛盾形式相互推進，但 Sfard 的分類仍只停留在概念層次，而未能開展出可操作的研究取徑。比較而言，同樣著重矛盾做為學習驅力的 Engeström，則提出展化學習循環，強調結構多重面向在個人學習上的作用，包括個人行動的互動與對話，以及結構的規則、分工模式和社群之環境因素對於專業學習過程和結果之影響（Engeström, 1987, 2008），而得以較全面且具體地捕捉此動態歷程和專業學習結果之關聯。

國科會高瞻計畫旨在打破舊有課程與教學框架，發展新的課程與教學理念、方法與行動，以發展學生科學探究的能力。本文為一所高中高瞻計畫課程評鑑研究的一部分。本文作者因參與 X 校高瞻計畫四年，負責形成性的課程評鑑計畫，在執行過程中，發現教師因須完成高瞻計畫目標而進行跨界合作，引發了個人認知、態度和行為的衝擊、一般課程與高瞻課程理念與教學法的不一致、及組織分工不協調等導致團隊行動的矛盾與衝突。為了解決衝突，團隊成員必須在工作情境中進行展化學習，以完成計畫目標。此過程涉及計畫目標、分工和規則調整等個體、團隊和組織層面的改變。這種複雜動態的系統性變革需從組織變革和學習歷程的理論切入，方能清楚析論本研究中教師專業成長和研究團隊執行計畫的歷程與結果。就此目的而言，Engeström 的「展化學習循環」概念與活動系統架構，提供一個能兼顧微觀深描與系統性詮釋研究發現的工具與分析架構。於是，本研究以 Engeström 的活動理論與展化學習循環做為架構，藉由 X 校高瞻計畫經驗，探析專業學習社群形構與發展，呈顯在活動系統中的社群，如何透過展化學習循環，進行協商和跨界學習，擴展教師專業知能，以達成個別教師專業成長和課程與教學創新的集體活動目標。以下為本文的主要問題和次要問題。

（一）主要問題：高瞻計畫的活動系統的主要元素和四級矛盾的分析架構為何？該活動系統架構如何彰顯了教師專業學習社群的形構與階段之開展？

（二）次要問題：

1. 計畫活動系統的矛盾之形成、演化、解決與再生，如何能夠深描教師社群行動的動態發展，包括研究團隊的形成、共識的建立、展化學習循環的發生，以

及課程與教學創新的開展。

2. 計畫活動系統的矛盾內涵主要有哪些？這些矛盾如何引發主體、分工、社群、客體及工具之間的衝突，以及如何激發了研究團隊的展化學習循環和高瞻目標之達成。

貳、文獻回顧與討論

全球化的連結特性（interconnectivity）使地理空間、社會疆界和傳統文化之間逐漸模糊、擴張且相互滲透（Albrow, 1990; Giddens, 1990, 2000），致使跨界與流動逐漸成為社會活動常態。教育活動若欲回應此趨勢下的知識經濟，則需發展以學習為導向的認識框架，使實踐經驗可以不斷轉化。著重社群學習與創新行動的展化學習（expansive learning），正是強調知識創新的學習取向之一（Engeström & Sannino, 2010）。以下首先引介展化學習理論，並討論相關研究成果，以明析本文理論基礎與討論方向。

一、展化學習與活動理論

（一）展化學習之內涵

展化學習概念由 Engeström 於 1987 年在《從展化中學習：一種活動理論的發展研究》（*Learning by Expanding: An Activity-Theoretical Approach to Developmental Research*）一書中有系統地提出，爾後繼續精緻化活動理論與展化學習內涵。Engeström（1987）主張，行動者需求並不是一成不變，而是會衰退或擴張的，行動者因需求改變而產生的矛盾，會轉為學習與實踐的動力，進而帶動整個活動系統的調整與創造。展化學習不只發生於單一組織或活動系統，在不同組織或活動系統間，因共享目標、協商式協作（negotiative knotworking）或延展學習，會衍生出較為複雜的活動系統理論（Kazlauskas & Crawford, 2007）。

（二）活動理論：行動與結構之辯證

活動理論源自俄國心理學家 Vygotsky（1978）的認知發展理論，他主張工具是個人與社會的中介，並發展出文化歷史取向的活動理論。該理論主張人類活動受制於特定社會情境，人們並非與社會結構直接互動，而是以物質、工具、

符號及溝通約定等為中介，展開互動過程。Engeström 在此基礎上進一步發展活動系統架構，提出展化學習理論，揭示個人或團隊如何因應整體局勢變遷，調整舊有視框；換言之，主體在此理論關注下不是真空疏離的存在，而需置入社群、分工、規則與客體等變項中一同探索（Engeström & Sannino, 2010; Langemeyer, 2006）。Engeström 將這些元素和探索對象具體化為活動系統，如圖 1 所示。

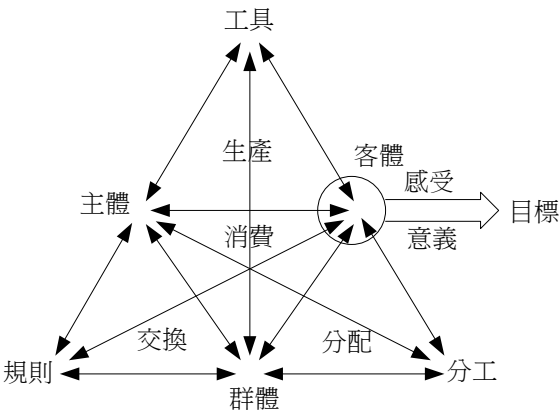


圖 1 活動系統模式

資料來源：出自 Engeström (1987: 25).

圖 1 的主體可能是個體或集體，客體則是目標，主體必須借助工具媒介始能達成目標，主體的行動也因此受到工具的影響。然而，個體使用工具達成目標的過程並不能抽離歷史條件與社會情境，在耙梳 Leonév 的分工理論、Ilénkov 的辯證觀點之後，Engeström 將規則、群體與分工置入活動系統架構中，使得該理論可以做為分析展化學習的概念工具。活動理論的特性在於，系統動力蘊藏於客體而非主體，因客體蘊含歷史性的主要矛盾。此矛盾在系統內可特化為衝突、兩難、擾亂或創造活動，連結起活動系統內的各個節點。活動系統也因此能較為全面地捕捉發展與創造的動態過程（Engeström & Sannino, 2010）。

（三）活動理論或系統的四級矛盾

由於矛盾要素的置入，使展化學習的活動系統發展具備流動、變化及不斷衍生的特性，矛盾因而被 Engeström 視為推動展化學習的重要動力。Engeström

（1987）進一步區分出四級矛盾。初級矛盾是指節點內部的衝突；第二級矛盾衍生節點和節點之間的衝突；第三級矛盾主要處理新活動系統和舊活動系統的衝突；第四級矛盾則存在於新活動系統和鄰近活動系統的不一致。

（四）展化學習循環（expansive learning cycle）或歷程

矛盾總是存在於活動系統，為解決矛盾而引發的展化學習，呈現一螺旋循環的歷程。此歷程性大致可區分為：提問、分析、提出新解決模式方案、檢視新模式、實踐新模式、反思過程及鞏固新實踐並普遍化（Engeström, 1999），如圖 2 所示。該循環雖然代表一種認知與行動開展的原型，但並不表示展化學習必然會以線性模式經歷這七個步驟，而是會因情境或需求不同而有不同的開展，可能會在某個階段停滯、局部循環或快速進到下一個階段。

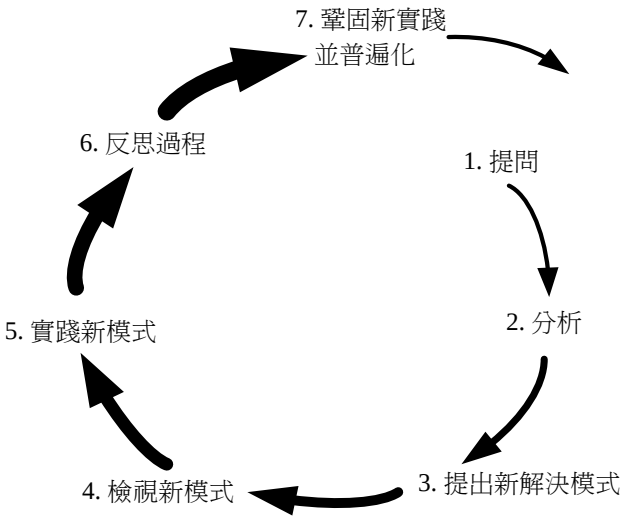


圖 2 展化學習循環

資料來源：出自 Engeström (1999: 384).

二、相關應用研究

活動理論的應用相當廣泛，議題包含組織學習與人力發展（FitzSimons, 2003; Hill, Capper, Wilson, Whatman, & Wong, 2007; Virkkunen & Ahonen, 2004）、

組織間夥伴關係（Toiviainen, 2007）、知識管理（Ahonen & Virkkunen, 2003）、衝突監控網絡（Foot, 2001; Langemeyer, 2006; Sannino, 2005）、環境管理（Pereira-Querol & Seppanen, 2009）、網路學習（Makino, 2007）及知識創新（Fenwick, 2004）。就教育領域來說，展化學習與活動理論仍屬新興議題，早期多半被應用於課程與教學的發展（Sannino, Daniels, & Gutierrez, 2009），但在教師領導以及專業發展相關議題的研究應用則是少見。

（一）國外的教師專業發展相關活動理論之研究

從國外教師專業發展議題應用活動理論的相關論文來看，大致可分為將活動系統當作介入工具，或是將活動系統當作分析架構的研究。

部分研究將活動系統做為教師專業發展的介入工具，以活動系統架構進行資料蒐集與分析，提供實踐者參考。Yamagata-Lynch 與 Smaldino（2007）便以活動系統發展評估工具，評估大學與 K-12 學校的合作關係。然而活動系統若僅用於評估工具發展，並無法言說實踐歷程的張力所在，以之引導行動者的思考和行動方向。相對於此，Engeström（2008）則是從語料分析證明該教師社群的創新特質，並進一步以活動系統做為分析架構，分別從「工具」與「規則」要素找出其與課程發展目標的矛盾張力，以供該教師社群參考。

而同樣是將活動系統做為分析架構，Miettinen（1999）取用活動系統中的部分要素與 Dewey 的經驗理論對話，解釋被動式的學生學習與課程設計如何藉由網絡合作，發展出可引發主動學習的課程模組。然而跨界合作並不必然成功，Yamagata-Lynch 與 Haudenschild（2009）便以活動系統揭露跨界合作所產生的矛盾。該研究發現，在跨界合作的專業成長方案下，教師參與方案的動機目標與其合作的大學及學區有所落差，因此形成教師專業發展的阻礙；但該文並未進一步討論矛盾揭露的後效。

上述文獻或者將活動系統做為介入工具，因而只著力於微觀的語料分析與應用；或者將活動系統侷限於學生學習、課程發展或教師合作關係中的單一目標，而只能做靜態描繪，對於矛盾促成教師社群專業發展的動態歷程則未處理。矛盾是展化學習的動力，也是活動系統的核心概念，若能彰顯此矛盾所引發的展化學習歷程，將能從實徵資料檢視活動系統與展化學習的關係，並有助於讀者理解行動與思考相互辯證而展開的社群學習歷程。

（二）國內活動理論的相關研究

國內應用活動理論的研究主力為近幾年的碩博士論文，研究主題包含學生學習（林志宜，2009）、學習活動情境與設計（林怡君，2010；唐昇志，2002；黃志賢、林福來，2008）、教師信念與實踐（林郁婷，2010；陳宏維，2010）以及教師成長（張淑玲，2005；劉宜汶，2010）。

前項論文的研究對象有小學學生與教師、中學學生與教師、以及大學教師。研究方法多以多重資料蒐集，並以活動系統做為分析架構。其中，以教師專業發展為題的有劉宜汶（2010）所著之《部落格為中介行為之教師發展》，以及張淑玲（2005）所著之《合作成長小組促進國小教師數學教學知能與反思能力成長之探討》。前者僅將活動系統要素轉用於資料分析，但未利用矛盾解釋教師發展驅動力；後者則採用 Leonév 與 Vygotsky 的活動理論做為研究理論基礎之一，而未能同時應用活動系統與展化學習進行探究。國內的教師專業相關研究，尚未有實徵研究嘗試與活動理論對話。

本文以活動系統做為分析架構，將教師專業發展置於高瞻計畫脈絡，把學生探究能力養成視為活動系統的客體，記錄教師社群為接近此客體而不斷衍生的階段目標，以及對應於階段目標的工具發展，使讀者可能看到教師社群的專業發展歷程。此外，從國外相關文獻來看，將活動系統視為分析架構之研究容易停留在對矛盾內容的描述，而未能進一步討論矛盾所驅動的實踐歷程。因此，本文嘗試以矛盾剪裁主體、工具與目標不斷發展的邊界（boundary），以期張開集體概念形成（即學生探究能力）的動態歷程，檢視活動系統與展化學習的互動關係。

再者，對個案學校而言，做為活動系統客體的高瞻計畫目標，是由政策給定，而非由主體在情境中建構，與上述國外文獻的脈絡有些落差。在此給定限制下，主體若仍可發展出有意義的創造性作為，則研究發現便可為教師專業發展相關理論和實務提供參照經驗，並可為相關政策決策者提供有用的參考。

參、研究方法

一、計畫背景說明

X 校為一所以男生為主的普通高級中學，全校約有 2400 位學生和 170 名教職員工。X 校為科教輔導團學校，對於科教發展有相當基礎。X 校鑑於生物學領域的突飛猛進，而高中生物課程之修訂與教師的進修，似乎趕不上生物學日新月異之快速發展。為紮根科學教育，生物科教師於 95 學年度代表學校向國科會申請四年期整合性的「高瞻計畫」，並與鄰近的 Y 大學合作，企圖發展適合高中學生探究科學的教材與探究式教學法，以期培養學生主動探索和解決問題的探究能力，同時也提升本校科學教育研發和創新教學之專業知能，與跨領域協同教學及探究式教學的能力。

高瞻計畫強調以問題為導向和探究（inquiry-based）教學。探究式學習歷程應包括觀察、提問、學會使用工具蒐集和分析，並解釋實驗數據，提出解答、解釋和新的假設，並能說明和驗證實驗結果。學生的科學探究從假設出發，找出證據驗證假說，由此發展批判性與邏輯性的獨立思考（Llewellyn, 2002, 2005）。

X 校的高瞻計畫共有兩個子計畫，其中，子計畫一為課程與教案之研發；子計畫二為實驗輔助設備之研發和課程評鑑，其課程評鑑採用形成性模式，協助教師專業成長和研發符合探究教學的課程模組。形成性的課程評鑑目標包括：

（一）訂立符合此計畫之教師專業知能發展模式，有效地配合課程與教材之開發，和探究式教學法技巧之認識與熟練。

（二）以團隊行動研究建立有效教學的回饋與評鑑模式，做為課程編訂、教材發展和改善教學的回饋機制。

（三）發展學生學習的多元評量模式，以符合探究式教學與學習之目的。

本文之研究為 X 校高瞻計畫中子計畫二的一環，研究者以活動系統說明 X 校教師專業社群之展化學習與課程創新行動的關係。

二、研究團隊成員與參與計畫之學生

高瞻計畫第一年參與成員共 15 名，包含 X 校校長、教務主任、設備組長（化學科）、5 位生物科教師、物理科和數學科各 1 位教師，及 6 位大學教授組成；成員中有 2 位女教師和 1 位女教授（作者之一）。第二年與第三年則有 2 位老師退出，另有 4 位老師加入。另外，鄰近高中的 1 位生物科教師於第二年加入研究團隊，第四年又加進 1 位代課老師。計畫成員的任務分配如下：

（一）教材與教學方法的研發

總計畫主持人為 X 校校長和 Y 大生命科學系系主任，主要任務是透過月會溝通協調和提供專業知識之支援。子計畫一的教材研發由生物科、數學科、物理科和化學科教師一起負責，除校長之外的團隊教師，平均教學年資為 13 年。參與計畫教師需參與月會、週會和試教的教學觀摩，共同討論、學習探究教學和研發課程。

（二）生物輔助教材與學科專業之支援

子計畫二的輔助教具由 Y 大 P 教授提供教學輔助設備研發及化學教授相關專業發展之協助。

（三）課程評鑑工作

子計畫二的課程評鑑由本文兩位作者與 Q 教授協助，包括建議專業研習內容、協助教師開發新教材與教法，以及進行教案開發之評鑑和學生學習之評量。主要透過月會、週會和試教來理解與協助教師的專業成長和進行課程評鑑。

參與計畫之學生，96 學年度開放給生物科社團共 20 位學生，採志願報名參加，以高二學生為主，教學活動於週六早上舉行。由於第一年招生需要到各班級去宣傳，才能招足 30 名學生，又因為是週六上課，學生出席率不夠好（約 65%）。因此，經高瞻月會討論（M96-11），為提高學生的學習投入，決議於 97 學年度邀請鄰近女校對生物有興趣的女學生一起參與高瞻實驗課程之學習，兩校各 15 名學生，採志願報名參加，教學活動仍於週六舉行。98 學年度研究團隊在年度總檢討會之後，決定將檢討與修正後的主題課程模組，在高一數理資優班進行 9 週的協同教學實驗。

三、資料蒐集方法

本研究採用個案研究法，關注個案學校如何在特定條件與計畫脈絡下，透過與大學的跨界協作關係和執行方案歷程，研發課程和創新教學，同時建構了專業學習社群（Yin, 1994）。本文作者負責計畫之課程評鑑，頗深入參與，因此能掌握計畫和學校脈絡。

本研究主要透過深度訪談、焦點團體討論和文件分析法蒐集資料（陳向明，2002；潘淑滿，2003；Creswell, 2005; Yin, 1994）。研究資料多半配合高瞻計畫執行的時程與步驟進行採集。除了例行的月會和週會會議之紀錄，研究者於計畫第一年結束後進行半結構式的個別教師訪談，以及第二年至第四年的下學期期末進行教師焦點團體訪談，以深入了解教師的課程創新行動和成長經驗。個別訪談問題包含教師在計畫中的角色、任務、經驗和心得。共有 10 位計畫成員自 2007 年 4 月至 10 月分別接受訪談，包括 X 校校長、教務主任、設備組長、4 位生物科教師、1 位數學科教師、兩位 Y 大教授。訪談平均長度為 50 分鐘。三次的焦點團體訪談內涵主要為回顧一學年的課程研發歷程、試教經驗、學生學習的觀察、個人參與和成長心得。

除此之外，我們針對教師教學和學生學習經驗進行焦點團體訪談各 4 次。作者也應用學生學習的檢核表和教師專業發展自我評估表，了解學生學習狀況和教師成長情形。學生表現並未列入本文之資料分析範疇，將另文處理。

文件紀錄是本研究進一步分析團隊展化學習歷程、課程與教學教案研發之重要參考，主要的文件紀錄包含 4 年以來的諮詢紀錄、研習進修、教案文件、會議記錄（月會、週會、讀書會紀錄）、教師校外分享等。其中以會議紀錄、讀書會、教師教學後心得、4 次研習紀錄和教師校外發表做為主要的文件分析來源。

四、資料分析

訪談和焦點團體訪談之錄音轉成逐字稿，經分類編碼，以「核心類屬」（陳向明，2002）及「主題分析法」（Neuman, 1997），連同其他資料進行比較和歸類，發現教師社群專業成長和課程創新之關係頗為複雜，研究者於高瞻計畫第三年欲深入探尋複雜的個體行動和團隊課程創新行動的不同層次關係中，透過閱讀

文獻而確立活動理論的詮釋架構，用以捕捉教師學習社群在情境與行動中的延展學習歷程和行動結果（課程與教學創新）之互動關係。其中，工具的研發與探討即為教師專業得以延展和深化的重要途徑。因此本研究以活動系統和展化學習為概念架構，以矛盾為軸線，說明與分析研究成果。主題包括：（一）研究團隊建構與共識之建立；（二）課程研發活動與常模化實驗；（三）計畫成果評估和推廣。研究資料以三角檢核方式進行交叉比對，以確保資料的確切性。

訪談者編碼，生物科教師為 A、B、C、D、E，化學科教師為 F，數學科為 H，物理科為 I。Y 大受訪教授代碼為 L、P、N、Q。學生焦點訪談資料（ST）則以座談序數加性別和序號做為區辨，例如：ST-3 男 1 之語料，出自第三次學生焦點團體訪談編號 1 之男生。受訪者和學生焦點團體的訪談日期可對照表 1。

表 1 研究資料和文件之編碼

	編號	日期	編號	日期	編號	日期
月會會議紀錄 （共 17 次）	M95-10	2006/10/19	M96-6	2007/06/05	M97-6	2008/06/25
	M95-11	2006/11/23	M96-10	2007/10/22	M97-9	2008/09/01
	M95-12	2006/12/21	M96-11	2007/11/19	M97-10	2008/10/20
	M96-1	2007/01/25	M96-12	2007/12/17	M98-6	2009/06/24
	M96-3	2007/03/21	M97-1	2008/01/14	M99-5	2010/05/14
	M96-4	2007/04/25	M97-3	2008/03/17		
週會會議紀錄 （共 58 次）	W95-1	2006/08/31	W96-9	2007/12/05	W96-28	2008/06/03
	W95-2	2006/09/07	W96-10	2007/12/12	W96-29	2008/06/07
	W95-3	2006/09/15	W96-11	2007/12/12	W97-1	2008/08/20
	W95-4	2006/09/22	W96-12	2007/12/15	W97-2	2008/09/01
	W95-5	2006/09/26	W96-13	2007/12/26	W97-3	2008/10/13
	W95-6	2006/10/27	W96-14	2007/12/29	W97-4	2008/11/12
	W95-7	2006/11/07	W96-15	2008/01/03	W97-5	2008/11/15
	W95-8	2006/12/01	W96-16	2008/01/09	W97-6	2008/01/17
	W95-9	2006/12/08	W96-17	2008/01/16	W97-7	2008/12/10
	W95-10	2006/12/15	W96-18	2008/03/05	W97-8	2008/12/20
	W95-11	2007/01/10	W96-19	2008/03/26	W97-9	2008/12/31
	W95-12	2007/04/11	W96-20	2008/04/08	W97-10	2009/02/18

表 1 研究資料和文件之編碼（續）

	編號	日期	編號	日期	編號	日期
	W96-1	2007/09/12	W96-21	2008/04/16	W97-11	2009/02/22
	W96-2	2007/09/26	W96-22	2008/04/19	W97-12	2009/02/25
	W96-3	2007/10/03	W96-23	2008/04/30	W97-13	2009/02/28
	W96-4	2007/10/17	W96-24	2008/05/05	W97-14	2009/03/07
	W96-5	2007/10/20	W96-25	2008/05/14	W97-15	2009/03/09
	W96-6	2007/10/31	W96-26	2008/05/17	W97-16	2009/04/06
	W96-7	2007/11/03	W96-27	2008/05/20	W97-17	2009/04/13
	W96-8	2007/11/17				
研習文件	SW1	2006/11/17	讀書會紀錄		S1	2007/01/17
	SW2	2007/04/04			S2	2007/01/29
	SW3	2007/05/02			S3	2007/03/07
	SW4	2009/03/16	教師校外演講稿		LE	2009/10/21
學生焦點團體	ST-1	2007/05/24	ST-3	2008/06/07		
	ST-2	2008/03/07	ST-4	2009/12/22		
個人深度訪談	A 老師	2007/08/01	E 老師	2007/10/04	校長	2007/07/24
	B 老師	2007/09/06	F 老師	2008/02/19	教育主任	2007/10/02
	C 老師	2007/07/11	G 老師	2008/06/25	P 教授	2007/10/13
	D 老師	2007/04/13	H 老師	2007/10/02	Q 教授	2007/10/08

為增加可讀性，研究資料和文件編碼以簡約方式呈現。月會記錄代碼為「M」，週會紀錄為「W」。月會則以學年度和月份編碼，如 99-5，為 99 學年度 5 月的月會，於 2010 年 5 月 14 日開會；週會則依開會次序編學年與流水序號，如 W95-12，為 95 學年度的第 12 次週會，於 2007 年 4 月 11 日開會。

月會讀書會紀錄為「S」，研習課程紀錄為「SW」，教師演講文稿為「LE」。因次數少，僅以英文類型代碼後面接各文件的編號（例：S1，SW2，ST3），至於發生日期則可對照表 1。其他參考文件作為掌握研究背景與過程的有：教師專業發展自我紀錄表、學生學習觀察表、教師教學行為課程觀察表、教案、高瞻計畫期中與期末成果報告等。

肆、研究結果與討論

本研究旨在探討 X 高中之高瞻計畫團隊在執行高瞻計劃時所經歷的展化學習歷程。高瞻計畫歷經第一年形成研究團隊，第二年與第三年研發主題課程模組和問題導向的教學法，以及第四年在數理資優班利用主題課程模組進行教學實驗，並於計畫收尾時進行課程推廣之研議。因為高瞻方案與傳統教學目標有所差距，此目標的落差形成組織內部矛盾，於是激發組織內解決矛盾的驅力。完成計畫任務也形成團隊的外部壓力。驅力和壓力交互作用便催化了教師的成長。然而，本研究的重點不在於高瞻與傳統教學目標間的差距如何導致學校系統全面性的改革，而是聚焦於計畫脈絡下的展化學習，即探析由高瞻所設定的新目標如何形成計畫的活動系統，團隊學習與社群行動如何開展與深化，以因應系統中的矛盾與衝突，進而達到課程與教學集體活動之創新。

Engeström (1987, 1998) 主張活動系統的演變動力主要來自於系統內部節點自身與彼此之間存在的張力和矛盾，當中牽涉到主體、客體，規則、群體組成、與分工之演變。此演變呈現於行動與結構的互動關係，而演變中的行動、結構及其關係也在矛盾的驅動下不斷創生與開展。以下便從高瞻計畫活動系統與其內蘊之四級矛盾說明高瞻計畫團隊展化學習的歷程。

一、高瞻計畫的活動系統與四級矛盾

(一) 高瞻計畫的活動系統

在高瞻計畫的活動系統中（見圖 3），「主體」為以 X 校「生物科」老師為主，並協同物理、化學、數學等學科老師數名的高瞻研究團隊。「客體」為高瞻計畫目標。「工具」包括高瞻會議、教案和關鍵性問題。在三角形底端，「規則」指涉研究團隊的跨科／校、與大學之合作與探究教學法。「社群」則包括了上述高瞻研究團隊成員、學生與 Y 大教授。「分工」是研究團隊透過協商與分工，研發主題課程模組，而大學教授則扮演提供專業諮詢和課程評鑑的角色。「成果」則為高瞻計畫課程模組和學生科學探究之表現。

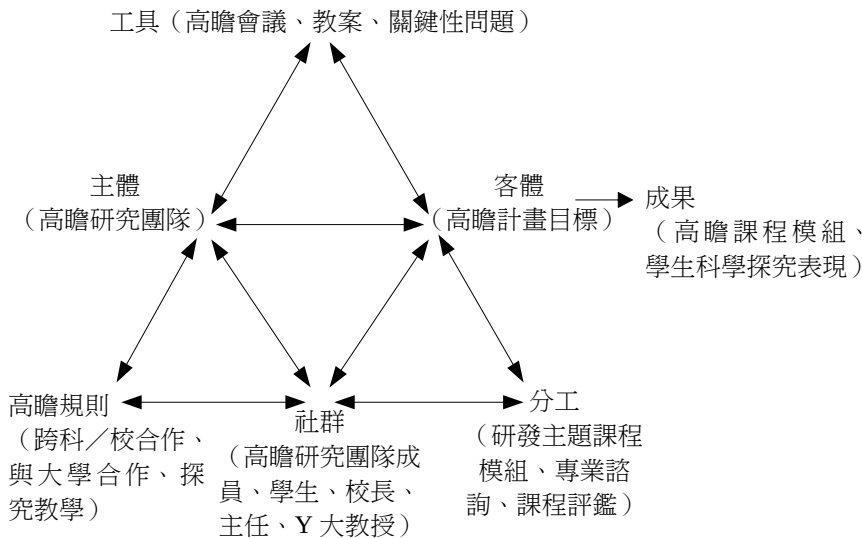


圖 3 X 校高瞻計畫第一級矛盾活動系統

(二) 活動系統的四級矛盾

高瞻計畫強調的課程與教學創新，需要跨科合作的社群經驗與技術，這個歷程明顯有別於單兵作戰及升學導向教學。因計畫成員從未參與過行動研究、跨科合作或進行課程的協作創新，再加上大學教授的介入，使計畫教師兼具教學與學習的雙重角色，一旦探究教學的新規則確立，對於教師而言，在新舊經驗之間將產生四個層級的衝擊與矛盾

第一級矛盾來自個體舊經驗與新目標的不一致，以及個別教師教學習慣與社群行動的落差，即主體節點本身的矛盾。參與教師需要產生新的認知、態度和行為，以理解和掌握計畫目標、並形成跨領域的協作團隊，才能完成計畫。

然而，社群形成並非一蹴可幾，需要透過磨合，相互理解、協商或跨界合作，建立目標共識，以研擬符合高瞻計畫的主題課程。在課程研發的過程中，研究團隊參與式的協作學習模式引發了第二級矛盾。透過第二級矛盾帶動的展化學習循環需求，經社群中的會議研討、讀書會和研習，產生對話與學習，使社群行動能朝向主題課程與教學之創新。

研究團隊透過持續專業對話，確認主題課程模組的適用性和探究教學法的可行性之後，經 97 學年度期末會議決議，研究團隊於 98 學年度在常規班級進行教學實驗。高瞻課程與教學不同於一般教學，因此比在既有課程架構外進行的週六社團性質班級之教學實驗更具挑戰性，其中涉及到行政和資源的協調，計畫群體的組成、新的分工、運作規則和參與教師的教學時數等之衝突，這些衝突深化了第二級矛盾以及可能引發第三級矛盾。

研究團隊在計畫第四年末，構思發展學校或生物科全校性選修課程，或推廣計畫課程模組，或與 Y 大進行科學菁英班的合作。然而高瞻計畫和升學導向的課程與教學目標並不一致，因此引發的衝突與矛盾勢必造成教師和學校行政更大的挑戰，所涉及的群體、分工、和規則的調整幅度更大，因而可能引發第三級或第四級的矛盾。本文的資料僅足以分析初級與第二級之矛盾，第三與第四級矛盾因缺乏實徵資料，僅做構想說明。

二、計畫活動系統的展化學習循環

X 校高瞻計畫先由 Y 大教授提議，經 X 校校長與少數幾位生物科老師商量之後，便向國科會提出申請。多數成員因無參與計畫形成過程，團隊一開始便進入混亂的摸索階段。由高瞻計畫形成的活動系統，其矛盾引發的行動過程有：（一）從零散的個體行動組成可以執行集體計畫的研究團隊；（二）從建立計畫目標共識，到發展以探究學習的主題課程模組；（三）從主題課程模組，到課程模組常模化的教學實驗與進一步的推廣。

以下以圖 4 為研究發現的主要分析架構及其內容，說明高瞻活動系統的各級矛盾生成與展化學習之關係，以此說明矛盾的生成與演變如何能夠促進學習社群的展化學習，以及達成高瞻目標的動態歷程。

客體做為目標，是整個活動系統矛盾動力的源頭。展化學習的進行即是集體活動目標的改變（Engeström & Sannino, 2010）。換言之，客體是展化學習的起迄指標。客體目標的出現會引導主體提問與思考，最終將以能接近目標的實踐模式漸趨穩固，Engeström 所發展出來的展化學習循環即是描述此起彼落過程，並以 7 個步驟將矛盾引發的行動歷程賦予形式（見圖 2）。為使經驗材料與展化學習循環對話，本文將從形式回到矛盾動力，以矛盾動力再理解本研究脈絡下的展化

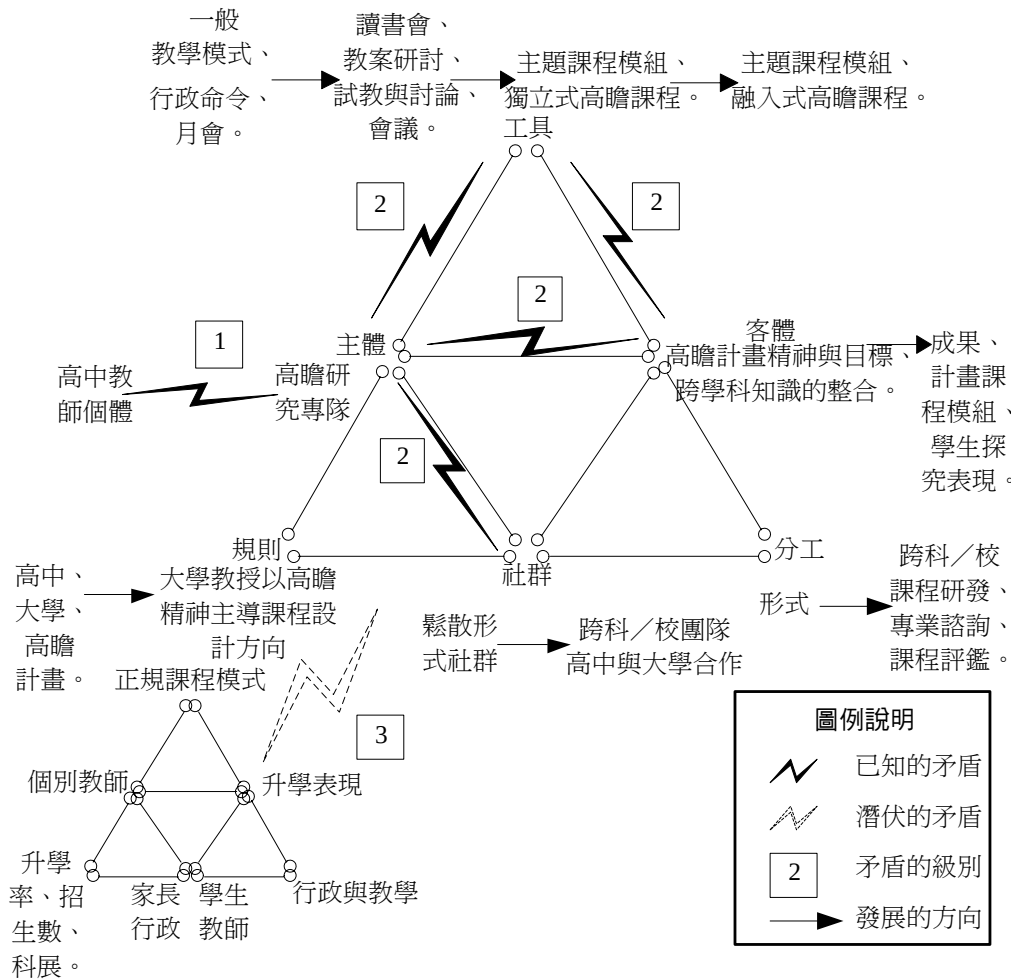


圖 4 X 校高瞻計畫矛盾發展圖

學習循環。

圖 5 即結合活動系統與展化學習歷程，其中由矛盾與衝突催化的展化學習歷程，即呈現為成員擴充認知、改變教學模式和合作關係的學習循環。展化學習為目標與結果導向的學習過程，其歷程涉及將抽象目標具體化以及將局部連結整體活動系統之建構。展化學習關注的並非只是個體行動，而是從個體朝向蘊含意義

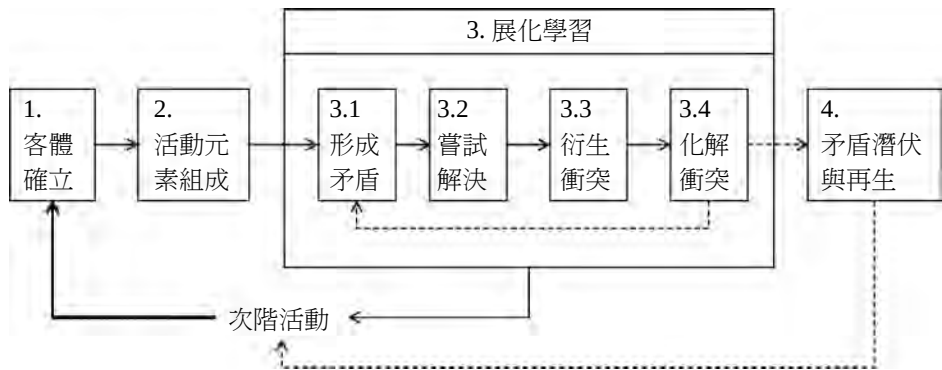


圖 5 活動系統與展化學習之關係

協商、包容差異的集體活動的學習歷程（Engeström, 1987, 1999）。因此，計畫的執行並非只是主體達成目標的單純行動，其中涉及個體理解計畫目標之意義，將此抽象意義藉由群體互動而外化，並發展成主題課程或教案的行動過程。本文所在的經驗脈絡強調以達成政策目標為導向而形成的實踐社群，在此採用的活動理論分析架構特別揭露實踐社群（主體）的溝通、參與和協商式合作的重要歷程，而這也是專業學習社群得以形構和開展的關鍵。

（一）第一級矛盾之解決：從單打獨鬥到研究團隊形成

表 2 說明高瞻計畫的第一級矛盾之活動系統與展化學習循環之關係，即高瞻方案要求跨領域合作，習慣單打獨鬥的教師，如何能夠改變習慣，願意和同儕與跨界合作和達成計畫共識是計畫第一年的挑戰。個別成員之間的認知和經驗的落差，構成了高瞻計畫活動系統的第一級矛盾，因而衍生個別成員參與態度和行為不一致的衝突。第一級矛盾引發的學習，必須透過建立團隊來解決，以形構高瞻活動系統模式的主體——研究團隊。在研究團隊建立後，才將共識依實踐條件逐步外化為工具，使社群行動逐漸趨近高瞻目標。

計畫初期，團隊和分工都流於形式。在行政和大學教授的支援下，計畫團隊發展新的溝通工具：月會、週會與讀書會。這些對話平臺，扮演了重要的橋梁，使個體行動、目標、工具、分工、社群及規則的活動系統，經由討論和協商而得以連結（negotiated knotworking）。會議的決定基本上是團隊的「溝通約定

表 2 第一級矛盾的活動系統與展化學習歷程

1. 客體（目標）確立	2. 活動理論元素組成	3. 展化學習（第一級矛盾）				4. 矛盾潛伏與再生
		3.1 形成矛盾	3.2 嘗試解決	3.3 衍生衝突	3.4 化解衝突	
第一級目標 形成團隊 執行高瞻計劃	主體：分散的教師個體 客體：建立研究團隊 規則：高中與大學合作 社群：合作流於形式 分工：尚未形成 工具：行政命令、月會、週會	校內團隊組成方式、行政支援等規則、分工與工具不明確。大學教授參與團隊角色亦不明確 教師個人意願與現實的落差、計畫目標與主體經驗的落差	校長指示成立小組、D 老師以個人意志推動小組運作，建立月會、週會運作機制 大學教授的參與和指導	D 老師與小組成員的衝突、行政未能高充足支援高瞻小組的衝突、小組成員投入意願與計劃目標的衝突（懷疑與觀望）	D 老師心態調整。由教授主導內容的形式明確，對於高瞻精神與跨科整合方式逐漸了解，開啟專業對話，團隊共識逐漸形成，化解第一級矛盾	高瞻活動與學校例行運作存在落差、行政資源（經費）與大學的支援不夠明確 未能理解或掌握計畫目標；教師仍有觀望心態，投入程度有所差異

（artifact）」，即會議決議具有約束與啟動成員行動的共識（陳佩英、焦傳金，2009）。週會主要用於教師專業成長，而月會則透過行政協調，決定空間和人力支援，安排共同研討時間，確立高瞻精神與計畫目標、課程主題、探究教學法的定位與方向，以及協調試教的前後研討會議等。

歷經半年，研究團隊才逐漸形構。計畫主持人 D 老師描繪期初的亂局和她當時的焦慮：

我覺得以學校名義出面……不可以丟臉。我就很強烈去主導，所以剛開始我們撞擊很嚴重……我就很努力把他們意見壓下來……，每次要開會好像要作戰。（D 老師）

「開會好像要作戰」反映了教師的低度參與意願。C 老師描繪當時的情形：

那樣分工作只是給壓力，但是沒有互動討論，大家都不想去。所以……O1 就慢半個小時來，提早十分走，……那其實就是在抗議了。O2 根本就不來……，O3 是 D 老師學生啊，也不知該怎辦。（C 老師）

除了「大家不想去」、分工或團隊流於形式，更大的摩擦與衝突顯現在高瞻計畫目標的理解、協商和認同之上。參與教師對於高瞻計畫目標與大學教授認知上有所差異，C 老師說：

P 教授認為我們一直太執著於教材，……不是「高瞻」計畫所要注意的……，重點應該在於嘗試一套新的教法和新的模式。（M96-1）

其實要轉成「概念」我煩惱過，因為我第一次……就被 P 教授講說「你這樣講我睡著了」……。我就回去想好幾天都沒有睡覺，一想到就趕快跳起來寫，不然會忘掉。（B 老師）

大學教授的高瞻計畫目標之主導和過程性介入，成為研究團隊第一級與第二級矛盾的主要來源，不同的是，在第一級矛盾時，教師需要在概念上理解和接受高瞻計畫目標，而在第二級則是在實踐中掌握和具現高瞻精神。以下首先說明第一級矛盾。第二級矛盾則留待「（三）課程創新的常模化教學實驗」再說明之。

面對專家意見，多數教師經歷了計畫目標的認知衝突，有如「當頭棒喝」。C 老師回憶說：

我們喜歡給學生多塞一點正規的、具體的知識，這是我們模式，沒創意，……可是高瞻教育就是要引發學生的興趣和思考。……所以 P 教授對我們是一頭棒喝，那我們就停住了。（C 老師）

面對認知衝突和計畫壓力，參與教師顯得不知所措，計畫團隊在矛盾驅力下，展開了集體摸索和磨合的歷程，解決衝突的方式是教師由學習溝通、聆聽、相互理解，到進行認知、態度和行為的調整，一學期之後，團隊成員比較能夠理解和包容彼此觀點上的差異。

一開始週會大家……也發生針鋒相對……，因為每個人觀點不同，……後來大家一直討論，有打開彼此之間的結，因為學化學、生物、數學每個人

看到的點不一樣。(F 老師)

計畫主持人 D 老師也自覺到平行帶領的處境和角色之衝突，經反思後決定自我調整，解決衝突的方式是放下強勢作風，「等待」成員轉變，並藉由互動與討論，發展出新的合作模式。D 老師回憶說：

高中生物老師變成子計畫主持人，我該如何調整我的角色呢？……在高中……要從單兵作戰轉為協同作戰…我該如何溝通協調呢？後來我的感覺像是從蜘蛛的腳變成海星，蜘蛛的腳斷了就是斷了，但海星的腳斷了會變成另外一隻海星，這過程中讓我發現，我們不是要一個中心的領導，而是大家都是主角，這是我自己需要去調整的角色。(LE, 2009)

研究團隊的對話平臺或工具建立和運作之後，計畫共識也逐漸浮現，解決了個體行動進到團隊運作的衝突，團隊才能於第一年下學期開始關注於專業知能的提升（集體活動）。讀書會（工具）的啟動帶來關鍵性的影響，據 D 老師描述，該方式使團隊的對話得以聚焦：「大家慢慢讀了那些書『概念圖』……，到一月的時候大家就比較有方向。」

研究團隊的共享目標、工具和分工逐漸穩定，團隊於 2007 年初之月會，決議以「視覺作用」發展第一個主題教案，並認同「引導式教學」的科學探究原則。同時，個別教師在發現不足時尋求外援，例如參與校外或國科會提供的高瞻計畫研習課程，或主動向 Y 大教授與專業領域教師請教。研究團隊共識建立之後，計畫新的分工、團隊運作規則、社群成員於計畫第一年結束時便確立下來，接續的兩年為高瞻課程主題與教案之設計、執行與修正，展開另一個學習循環。

（二）第二級矛盾之形成與解決：從共識建立到主題課程創新

計畫第一年，研究團隊僅發展了一份教案。之後的課程研發漸上軌道，團隊成員由「計畫目標」的抽象認知，具體化為「主題課程研發與協同教學」。在此階段，教師面對的衝突與矛盾，主要是從傳統單打獨鬥到能夠協同研發課程，以及從知識輸入模式到學會探究教學。期間，大學教授不斷引出傳統與探究教學之間的衝突，並透過持續的專業對話與協商，刺激老師們在鄰近發展區（zone of proximal development）中不斷自我突破，進而修正探究教學方法並擴充教師專業知能。在此矛盾下，研究團隊需要發展新工具，進行集體活動。新工具主要為主

題課程模組，研發過程包括透過協商式協作，進行跨領域研討、分工，以及決定教案的撰寫、教學流程和個人反思等格式，以利專業對話、協商、合作和共享教學實務，完成課程創新的集體活動（表 3）。從高瞻計劃團隊研發課程模組的過程中便可看出展化學習在第二級矛盾中的發生與演變。

需要說明的是，展化學習的循環雖包含 7 個步驟，但不必然是線性發展，這與 Engeström 原初的模型描述有所差異（見圖 2）。Engeström、Kerosuo 與 Kajamaa（2007）便指出，每個創新學習的循環或多或少會有斷裂，這些斷裂將引發其他的橋接活動，以使下一波的學習循環能在前階段的成果上進行，並且這些橋接活動會發生在不同時空之中，不過雖然發生的歷程不同，矛盾做為引動（提問分析與解決方案）、折衝（試驗與反思）和推進（鞏固和轉移）的結構行動頗為相似。高瞻教案從設計、執行、反思、修正到最後鞏固的過程，並非由一個步驟推往下一步驟或發生於同一個學期，而是在四年中經歷大小不同的學習循環。易言之，研究團隊或個人的展化學習並非線性發展，或在教案準備、教學觀摩與試教後研討的小循環中，經歷完整的七個步驟，而是依據當下所遇到的衝突和矛盾形式而有不同程度和方向的調整與開展。例如：教師有的會在高瞻目標與主題內容之適切性打轉，有的在教材與教學法之間安排上來回思索、有的是面對具體的實驗設計和步驟上提出疑惑和修正，再與團隊進行討論和確認，以及找出新的材料或調整教材內容與方法，多數成員是在不斷的對話中來回修正，使個別的教学行動在集體活動中發展出共享的計畫目標和教學實務，並且能夠逐漸逼近高瞻課程與教學的探究精神。本文經由探析研究團隊展化學習的循環歷程，充實了 Engestrom（1987）展化學習循環架構，並以動態的路徑分析，深描該歷程與集體活動目標達成之關係。

以「鯊魚的第六感」的課程模組為例，高瞻計劃團隊在計劃的第三年，經過多次課程研討會議，最終決議以此為主軸，並從生物、化學與物理等不同角度探索電的概念。該教案最先由 E 教師設計，包含擴散作用與傾聽神經衝動，並於 96 學年度 12 月的月會中討論。總計畫主持教授建議：「一開始導入用鯊魚很好。」C 教師說：「鯊魚為主題 Ok，教案開頭結尾都利用鯊魚，可以引起學生的興趣。」其他參與者也表同意。會議確認了「鯊魚」做為教案主題，並建議 E 教師蒐集相關影片及與數學老師合作教授統計等（M96-12）。

表 3 第二級矛盾的活動系統與展化學習歷程

1.客體（目標）確立	2.活動理論 元素組成	3.展化學習（第二級矛盾）				4.矛盾潛伏 與再生
		3.1 形成矛盾	3.2 嘗試解決	3.3 衍生衝突	3.4 化解衝突	
第二級目標 發展教學 模組	主體：研究團隊 客體：高瞻計畫目標、主題課程模組 規則：教授以高瞻精神檢視課程設計方向與內容 社群：教師向同儕或教授學習跨科整合分工：團隊從形式到共同決定課程主題、教案格式與內容；大學教授給予回饋和建議 工具：讀書會、教案研討、試教、教學檢討、關鍵性問題、概念圖、月會	第二級矛盾跨學科難以整合。教學內容仍受限於現有課程。習慣講述的教學法。實驗工具的選擇 高瞻精神的掌握、教授期待之落差、跨科整合（新目標）與教師既有教學模式（舊工具）的不一致	建構以「生物電」輾合生物、物理、化學、數學等學科的教學結構。以探究式教學為方法。以開放實驗（工具）引發不同於高中教學的學習經驗	大學教授與中學團隊的衝突。團隊成員教學習性與探究式教學法的衝突（準備新教材與學習新教學的壓力）	校長與行政居中協調，維持計畫的完整性。高瞻精神與價值的重申。成員間相互支援與妥協 大學教授主導方向，在教案研擬、教學檢討反覆確認高瞻精神與目標，協助教師理解與掌握探究教學法	高瞻所要求前瞻性教學內容與現行課程內容不同，探究教學費時，將高瞻課程融入升學導向的課程將造成新舊規範的矛盾。計畫活動系統節點之間的矛盾持續衍生的需求 因舊教學是因應傳統教學而生，上述矛盾將持續影響教師對於探究式教學的理念與執行

97 學年度上學期的「鯊魚第六感」課程模組，首先由 D 教師從「擴散作用」教學，開啟對於鯊魚第六感的探討（W97-7，W97-8）。以下便以 D 教師為例，以七個階段說明擴散作用初探的教案（工具）的發展與修正的歷程，揭露專業學習社群中的個體行動如何在活動系統的情境中，藉由社群的討論和支持，進行主題課程創新之展化學習。換言之，個別教師教案的研發、執行和檢討之循環本身即為集體活動，而該教案的修訂和再次試教，便又開啟另一個個體與團隊的展化學習循環（見圖 6）。

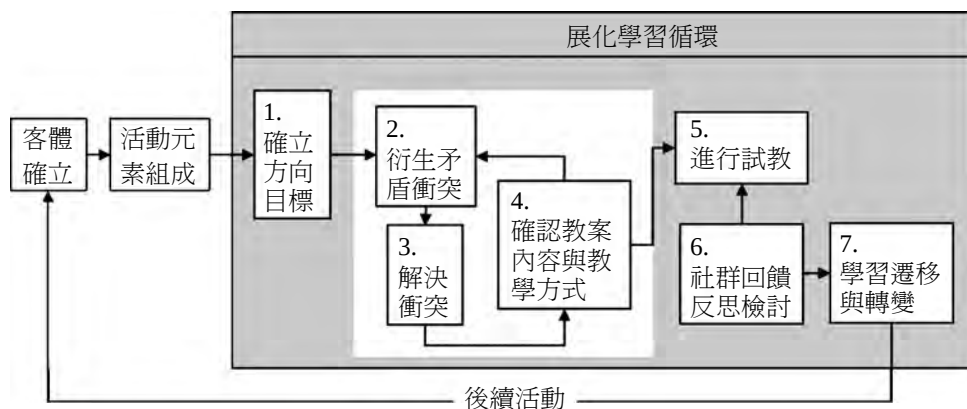


圖 6 第二級矛盾階段的展化學習循環

1. 確立方向與目標

D 教師的擴散作用教案於 2008 年 12 月進行試教前研討，參與人有 2 名教授和 5 位教師。會中 P 教授釐清高瞻計畫教學不是在傳授特定知識，而是使學生藉由實際問題與情境的探索，進行思考與習得驗證知識的方法。N 教授於是建議在教學前，先播放一段「老人與海」的影片，一方面引起動機，另一方面也能較清楚地界定探索的真實情境與問題性質。N 教授說：

課程一開始……直接以鯊魚獵食馬林魚的片段，向學生提問，引導學生進入擴散作用，之後直接讓學生探討實驗設計，找出影響擴散速率的因素，……也可就手邊現有的材料來思考如何改善這項不完整的實驗，並請學生說明選用此解決方式之因及理念為何？（N 教授，W97-7）

2. 衍生衝突

N 教授所建議的開放式教學，與 D 教師所熟悉的傳統教學之間產生了矛盾，因而產生疑惑和焦慮：

課程主要承襲於上次的「鯊魚的第六感」……。實驗的目的為了讓學生了解……並探討影響擴散作用的因素。……請教 N 教授……應該如何將「老人與海」的故事融入。因為一般的教學是先設計好課程內容再進行，而依教授建議，若學生提出假設所需的實驗器材超出我所預設的範圍，應如何解決？……我會對本次授課有範圍不確定的焦慮感。（D 教師，W97-7）

3. 解決衝突

課程研討會中的教授與老師們於是先界定這個建議所欲達成的教學目標與方向，其中 P 教授首先重申開放性的探究實驗精神：

我們的作業都太 conclusive 了，……做實驗的目的並非是要找出答案，而是讓學生自行思考，設計實驗，……建議可以製作一項不完美的實驗為主題讓學生討論不足之處，……可提出幾項變因，分派不同的因素給每一組的學生，並讓學生自行設計實驗執行方式。（P 教授，W97-7）

P 教授並提出具體可行的教學內涵與方式：

不應花過多的時間在擴散課程上，……重點放在鯊魚偵測受傷獵物的相對速度與關係上。……建議可接續老人與海的故事提出兩個問題——多遠（鯊魚距離多遠會偵測得到獵物）？多久（若距離獵物 100 公尺，鯊魚會多久才會偵測到）？再拉到擴散作用的主題。（P 教授，W97-7）

4. 確認教案內容與教學方式

經過教師們不斷論辯、澄清與確認高瞻的教學目標和教學方法，趨近高瞻探究精神的教學模組逐漸成形。透過專業對話，團隊逐漸找出核心概念與以問題導向實驗的具體操作方式，降低主體與客體和工具之間的落差。於是，老師們也能提出將教案修改成符合探究精神的具體建議：

建議第一點問題修改成：本次你於實驗中操作的變因對實驗結果的影響為何？（A 教師，W97-7）

建議可參考學科能力競賽的作法，……並請學生就手邊所有的器材來解決問題。……可使同一項變因由 2 組學生進行實驗……既可精簡實驗時間，又可比較不同組別的學生所做出的實驗。（I 教師，W97-7）

5. 進行試教

在確立教學模式與具體內容後，D 教師 2008 年 12 月 20 日正式試教。有 2 名教授和 5 位老師參與教學觀摩，男女學生各 15 名。上課時間為 3 小時。如會議中的建議，D 老師先以老人與海的影片界定探討問題的情境，從中引發學生的聯想和小組討論。D 老師請學生把所有變因寫在黑板上，討論出重要的擴散作用因素，並以此發想實驗的設計與操作方式。

6. 社群回饋、反思與檢討

試教後，參與教學觀摩的教授與老師立即進行教學後的研討。會中 D 老師先進行自我反思，其他同儕教師與大學教授隨後提出觀察發現與建議。教案教學後的專業對話，可以刺激研究團隊在主體、工具、客體和結果之間，找出具體的不足或「看」到衝突點、以及提出新的解決方式。試教教師以之作為個人教案與教學修正的依據。研究團隊除了進一步確認高瞻目標，並將之具體化於每個個體的課程設計和教學行動，讓教學模組得以進一步調整，也讓學習社群在團隊成員相互支持中凝聚力量，並從彼此觀摩與意見回饋中，發展出對於探究教學法更深刻的體悟。

這是第二次（試教）……覺得較進步之處是放下自身的面子去和學生相處，因為之前我連自己上課的錄影紀錄都不敢看，而這次決定要好好回味，並注意需改進之處。（D 老師，W97-8）

D 老師的前置作業與心理建設做得很充足，今天的課程讓我們在旁邊看的人都很感動。……我們應於「國科會期中報告」時，以片段影音播放的方式展現試教內容，因為，開放式的教學方式，若直接看教案的話，很難想像出當時上課的情景。（G 老師，W97-8）

N 教授與 L 教授讚賞 D 教師的教學的全程掌握，尤其是開放式的引導教學。

N 教授說：

我覺得教學很成功，學生投入實驗，顯示 D 老師的引導有效且明確。……學生自影片中思考可能會影響結果的因素，從這所發展出的知識概念是學生自己架構出來的……是解決問題的能力而非呼應課本知識而已。（N 教授，W97-8）

然而，教學過程雖然順暢，學生小組卻因時間不足而未能完成實驗。I 老師於是建議以作業延伸學習，讓學生做些作業，以驗證實驗所學；教授們也提醒教師增加相關背景知識、修改關鍵性問題及從生活世界找到合適並能引發學生學習興趣的主題課程等。

從今天的課程看來，學生其實想到很多點。但因時間不足沒有讓他們作完實驗，覺得滿可惜的。（I 老師，W97-8）

學生列出各項因素後，D 老師就直接做此相關連結，跳到事先設定好的六個因素，以之來探討和老人與海故事的關係，如此，學生就不會只是在做變數的操弄，而會去思考鯊魚聞道血的味道與當地地理環境間的關係為何。……建議可把變項以實際情況做包裝，可豐富學生對改寫故事的感覺，因為學生在實驗時就會想著這些問題，可緊密鋪陳課程間的連結性，整個過程就不會像是只在做生物實驗，而是在想辦解決現實可能在未來發生的問題。（N 教授，W97-8）

另外，從學期末對學生的焦點團體的訪談中得知，學生喜歡以問題導向、動手做的探究學習，並表示從探索、思考、討論、設計實驗、推論、發表等不同於傳統的學習經驗中收穫良多。

這次上課方式……從一個大方向，……旁邊延伸出許多其他類科的方法去驗證，……這樣很好！因為你會想到這樣一個問題，然後再想出旁邊的幾個分支，再去找出各別的答案，比較有整體性，也比較生活化。（ST-3 女 1）

每個人想到的點其實是不一樣的，他可能會跟你講的完全相抵觸，這時候可能會很困惑，但是就是會找出一些方法去解決這些東西，覺得這是對自

己很有幫助。(ST-3 男 1)

要說出自己的想法，要發表……算是滿大的收穫。因為從前……就算討論的話，也沒有辦法討論深入……。……可是這麼密集的，就是一定要大家討論，在這種情況下，大家又願意說的情況下，可以發現很多東西，儘管不是課程裡面的。(ST-3 女 2)

7. 學習遷移與轉變

教師的自我察覺和反思持續發生，不僅出現於試教後，也在後續觀看其他同事教學或會議的研討中浮現。而先前教案研發與教學研討的經驗，不僅成為後續教學模組開發的參照，也逐漸改變團隊成員的教學思維。以實際情境為基礎之問題導向式的建構學習，不斷在教案研討會議中被提出與確認，甚至在第三年，教師願意嘗試開放實驗設計，讓學生動腦筋擬定實驗材料、方式與流程。在引導學生討論過程中，教師也越來越願意採用不立即提供解答的教學策略，讓學生進行實驗、探索和發現答案，或留給小組相互討論和尋找解答，延長學生思考重要問題的時間(X 校 98 學年度高瞻期中報告)。換言之，每一階段中的學習或每一級矛盾的解決都會遷移到後續的學習歷程中，而團隊成員對於教學的態度與知能便因這般展化學習的循環而得以成長與改變。

我在開發擴散作用的時候……找不到關鍵的問題，我習慣用教科書的方法……。後來……完全讓(學生)自己去做，……就是沒有實驗步驟，……我壓力很大，因為不知道會發生什麼事情，會很恐怖……現在……應該會有比較好玩的……(讓)一些意外……跑出來……課堂上的火花，學生會……發生興趣。(D 老師，M98-6)

我以前是滿自我的，會用自己的出發點……看別人不好的地方。可是我參加(高瞻)之後，比較從別人對我幫助的這個角度切入，……無論大家的學問好與不好，就變成了很重要的寶藏。(D 老師，M98-6)

(三) 第二級矛盾的潛伏與再生：課程模組常規化的教學實驗與推廣

高瞻探究教學目標，帶給教師個體舊經驗和發展新工具之間的衝突在計畫第

三年與第四年不斷重複出現，致使計畫活動系統的第二級矛盾持續潛伏與再生，研究團隊於是在形成矛盾、嘗試解決、衍生衝突和解決衝突之間，展開社群的學習循環。第二級矛盾節點間的衝突主要包含了主體和分工、主體與社群、主體與工具、客體與工具等五種（見圖 4）。這些節點之間的矛盾構成個體行動和集體活動的辯證關係，使高瞻目標的概念藉由主體的意識化行動，在工具的研討、開發和修訂過程中得以具現。換言之，概念不可能憑空進入個體經驗，而是得透過工具的琢磨和群體實踐而轉進個體認知並具現於集體活動，由此過程來改變主體的認知、態度、行為以及組織的運作邏輯。以下分點說明：

1. 主體與分工的衝突

高瞻計畫的跨學科之課程研發工作需要教師的參與和投入，通常時間不足和工作的負荷量讓許多老師裹足不前，研究團隊協作中的分工為完成高瞻任務的必要條件。D 教師接了第一年主持人之後，便請假一年。接著由 A 教師接下後三年計畫的主持人。雖然研究團隊於第一年形成後，大致建立了社群運作的共識，但是工作的分配仍是每年計畫提出前需要協調，並再次確認教師參與的意願。高瞻任務與原來教學工作存有矛盾，衍生了持續性的衝突，校長與行政的統籌、溝通、協調和充分支援因此變得重要。第三年的計畫主持人也是在衝突中協調而來，C 教師除了讓校長了解生物科教師參與高瞻計畫與一般的教學負荷外，建議校長積極扛下協調工作責任。他說：

去年是 A 老師在負責，……很多的相關細節與教案大部分都是 A 老師在規劃的，他會較了解整體狀況。……第四年……並不會再發展新主題來開發新教案，……可算是過渡階段，因此第三年預計……把去年我們的不足之處補足，準備做收尾的工作。……校長是總計劃主持人，……因為子計畫主持人算是很吃重的角色，由總計劃主持人出面較合適。（C 老師，M97-9）

校長面對教師參與狀況的不確定，說明自己的職責與提出解決衝突的方式：

校長覺得內容根本不相干，也很難介入，只有在行政上給予協助。而既然申請了（高瞻計畫），就必須做到最後。……會後我會請主任找 A 老師

過來，正式邀請，希望他能繼續接任子計劃一的主持人，也請各位老師跟 A 老師提起，……我們的計畫……是由生物老師來接任較適合。（校長，M97-9）

A 教師最後應允接下主持人工作，在校長與教務主任的全力支持下，後兩年的運作比較順利。

2. 主體與社群的衝突

主體與社群的衝突主要有兩個部分，第一是教師同時具備教學與學習的角色矛盾，以及高中同儕教師和大學合作關係的張力。從協同教學的相互觀摩，教師感受到角色變換帶來的挑戰，並指出被觀看和檢討的無形壓力。

壓力，是面對學生，底下有老師（教授），……再過來學生的回饋……壓力也比較大。不過……「壓力使人成長」！經過這樣子以後，未來也許有更大的計畫……最少壓力不會這麼樣的明顯。（F 老師，M98-6）。

上面是老師，你一下來就是被修正的學生，這其實是……心境上跟姿態上……有矛盾存在的，你還要自己一個從頭到尾能夠完成，其實是很大的學習過程，……甚至上完臺才發現狀況原來是這麼可怕的。（G 老師，M98-6）

第二部分涉及高中同儕教師及與大學的合作關係，參與教師指出同儕互惠型合作有其必要，而大學可提供重要的專業支援以利個體成長和完成集體任務。不過，過度依賴大學教授不見得有利於團隊學習，教師需要意識到自己學習的模式與框架，才能突破自己的傳統教學模式。

以下為 G 與 B 老師對於高中與大學合作有不同的見解：

要做出這樣子的教案，這中間的支援……不管是我們同儕、……還有這種比較高位（大學教授）的支援，……都必須一直都在才行。……（大學教授）在那幾次討論沒出現的時候，其實我們的方向很快又會偏掉了。（G 老師，M98-6）

教學前後的研討確實幫助很大，……在試教之前，先做好自己的構想，而後請這些老師或是教授來指導，給我們的一些責難或是建議……滿有

挑戰性的，這個部分我受用滿大的……但同儕的改進部分……卻沒有看到，……這個可能是我們不足的地方。（B 老師，M99-5）

3. 主體與客體的衝突

教師過去豐富的經驗是為考試而教學，和高瞻計畫以問題為導向、開放和引導學習的探究教學差異頗大，主體和高瞻目標之間的矛盾，開始由大學教授揭露，而引發主體內部的認知衝突。第一年教務主任便觀察到：

P 教授太重要了，沒有他做不出來。……他比較清楚有別於一般傳統教學模是要怎麼教，一般老師是知識傳授，P 教授是能力培養，所以一開始兩邊對於教材（的看法）有很大的差異，也在此衝撞過程中，我們是最後比較接受他的看法。他對我們老師衝擊很大，就非常不舒服。（教育主任之訪談）

研究團隊如何理解與掌握高瞻目標共識衍生第二級矛盾，E 老師和 F 老師提出同儕專業對話與支援的重要性：

我們在抓那個探索教學的精髓，……很容易理解……，可是問題是你要設計這樣一個教案去推，……你要提出什麼樣的問題學生才會知道……是很困難的。所以……要有個主軸出來，……需要很多不同科目的老師幫忙……想一個比較好的切入點，……一個人把……整個想得很完善，然後提出一個很好的教案，是很困難的。（E 老師，M98-6）

所謂探究式教學……，是跟 G 老師、P 教授這樣，集合很多人的想法一直激盪以後……才找出「原來它要走的是這個樣子」。所以後來教的時候，……比較能夠 control 學生的方向。（F 老師，M98-6）

主體與客體矛盾的解決主要透過同儕與大學教授的協助，進行教案設計、相互提問、支援、試教與研討中，持續學習並形成「探究教學」的集體（或共享）概念和社群行動。

4. 客體與工具的衝突

高瞻探究精神的教學目標確立之後，研究團隊第三、四年的展化學習，則經常圍繞在核心概念與關鍵性問題的掌握、實驗的開放與探究法之細節，教案之間

的意義與概念之連結和連貫等議題。研究團隊藉由客體目標和工具設計之間存在的衝突而不斷開展的學習歷程，使教學工具之開發逐漸能夠逼近高瞻計畫教學目標。這個過程如同 H 老師和 E 老師所言，涉及舊觀念的解構與重構，以及引導教學能力之增長。H 老師於三年回顧中，說出高瞻計畫的兩個中心理念與工具的衝突所帶給研究團隊的展化學習歷程。他在心得中寫道：

一是希望我們設計出來的教案，可以厚實對學生而言最可貴也最根本、一生受用不盡的「內在學力」，而非只是學習新知識。二是將數個教案加以組織，使其成為沿著中心主題開展、邏輯明朗、教案間能互相呼應的結構化體系。就我個人的理解，一次又一次的教案設計、討論、試教，常常就圍繞著以上兩個理念來反覆琢磨，而這似乎也是指導教授們一再強調、提醒的。（H 老師，M98-4）

做為初任教師，E 教師感受到發展高瞻教案工具、跳脫傳統教學和教科書內容的艱鉅挑戰，卻也是她在短時間內增能的重要途徑。E 老師說：

這個教案很新、著重在實驗和最後的討論。……不是所有的老師都有辦法……，雖然帶實驗好像就是走來走去，……又要適時的去問一些問題，讓學生知道……，或是在實驗過程中讓跑的比較快的學生看到更多的東西，我覺得需要經驗。最後帶討論的部分……很困難，不是教科書有既定的答案，什麼時候要問什麼問題，學生才知道你要把他們帶去什麼地方。（E 老師）

5. 主體與工具的衝突

研究團隊多數教師在設計教案、內容範圍的取捨、發展引導性問題、連結教案之間的概念等，都遇到了挑戰，I 老師比較一般教學與高瞻教學兩種工具之不同：

以前的上課……，如果沒有把每一個點都交代下去，……後面的點我會講不下去，……然後進度（會）落後……，高瞻計畫的教學演示時間是很短暫的，所以我……學到……放開心胸，……反正沒有時間就對了啦，……只好挑重點，……把一個輪廓告訴學生……就夠了。（I 老師，M99-5）

G 老師則點出研究團隊教師在發展關鍵性問題以及引導學生討論的困境，主要來自升學導向的教學模式。她分析：

（關鍵性）問題不夠好嘛！……其實我們看問題還是沒有跳開，還是在嚴謹（課程）結構或原來的考試架構下去看這個，當然希望他（學生）回答這個問題，他也乖乖的回答了……，那就沒有什麼好討論的啊！（G 老師，M98-6）

C 老師則表明發展關鍵性的困難，並希望研究團隊於計畫的第四年透過檢視已發展的教案，協助每位老師完成關鍵性問題之修正。他說：

計畫第四年……可以把我們以前設計過的教案再拿出來討論，……為什麼當初這樣弄？……到底那裡面的關鍵性問題在哪裡？我到現在還不是很會擬關鍵性問題，所以我希望大家能幫忙討論擬出……關鍵性問題，之後在來核對一下，我們當時在教時，到底有沒有針對這些關鍵性問題去設計！我相信第一年是比較沒有，第二年開始有慢慢逼近，然後在這過程當中會成長，也就是說，我們已經教書很久了，可是有盲點，……我覺得這對我們校內老師後續教學的幫助會很大。（C 老師，M98-12）

參與的教授則在試教前後的研討中常提醒研究團隊教案之間概念的連結問題，並以為該連結問題反映了參與教師的相關領域知識的不足。L 教授說：

（高瞻）的課程本身想要打破知識結構的，它的難度比較高，因為它每一點都可能連到很多背後的（跨領域的）知識網路或地圖，我們要怎麼去補充起來，就是老師的挑戰非常大。（L 教授，M99-5）

由以上得知，高瞻課程的工具設計與研究團隊主體認知之間，是藉由概念理解的來回琢磨，將主體內部新舊經驗的衝突外化為工具的設計，這個持續學習的循環與知識創新過程，為探究教學任務展開的集體活動。

綜而言之，展化學習循環的第二級矛盾存在於活動系統內部節點之間的不一致，這些矛盾在第二年、第三年與第四年持續衍生衝突，具體表現在不同的執行面向上，包括研究團隊與大學教授對於計畫目標認知的歧異、教師新舊教學經驗

的差異、對於有效教學認知的衝突、參與計畫的教師又是學生的雙重角色、傳統與探究教學的差異等。換言之，兩節點之間的矛盾和衝突，成為研究團隊展化學學習循環的重要驅力。展化學學習循環具體表現為研究團隊教師增能的軌跡，透過面對摩擦、張力和衝突形成的矛盾當中，經由做中學和持續的練習（行動）、對話、回饋、檢討與修正，逐步解決衝突，並完成高瞻課程創新之集體活動。主題課程模組經歷兩輪以上的修正與改善之後，變得穩定與成熟，所以團隊願意於第四年可以進入一般班級進行教學實驗。

X 校高瞻研究團隊四年下來共開發了 43 件教案，進行試教的有 25 件，其中進行試教兩次以上的教案共有 8 件。X 校於 99 年參加高瞻嘉年華競賽，學校獲得評審團體獎、學校特色獎與評鑑指導獎，而教師與學生也分別得到優選及佳作等個人獎項的肯定，校內跨科研討課程的風氣也因此產生。對於計畫成果，擔任行政協調的 F 老師表達了看法：

高瞻嘉年華……去年才算真正的第一年，……之前老師都在摸索……課程……，到第三年，……至少大家對整個主題或串聯上有一些感覺了以後，開始帶學生，才慢慢有一點點東西出來。等到今年……很積極的推他兩個月，……有了一些成果。（F 老師，M99-5）

X 校學生在高瞻計畫成果未有突出表現，研究團隊認為教師的改變尚未來得及影響學生。G 老師說：

高瞻的真正成果，……跟別的高中比起來好像沒那麼容易呈現，是因為這一屆才開始要表現啊！我們要的是科學研究的整個態度的改變，至少要明年才看的到……我們的成果就不要被（得獎與否）圈住，……今年學生競賽成果不好，不代表這個（高瞻）課程沒有發揮效果。（G 老師，M99-5）

研究團隊於最後一次月會中，構思如何將計畫課程模組融入一般教學，一起指導學生科展，或與 Y 大學的高中科學菁英班之培育合作，推廣高瞻課程。在計畫課程的推廣上，X 校除了遇到人力、經費不足和教師專業能力之提升外，學校組織協調及高中與大學機構合作之間的挑戰也是重要議題，反映的是活動理論所談的第三級與第四級的矛盾。然而由於課程推廣仍然停留在構想階段，學校的

運作規則、成員社群和分工是否因課程推廣而帶給組織系統的新矛盾，帶動學校全面的創新與變革，還有待觀察與了解，甚或是否因與 Y 大學之菁英班培訓之合作，改變高中與大學的分工模式或科學探究教學（客體）重新定義，也都需要在新的集體活動中進行探究，這些第三級與第四級的矛盾因目前未有實徵資料，無法在此進一步說明，留待以後研究。

伍、結論與建議

一、結論

本研究以活動理論和展化學習架構為軸，以高瞻計畫為例，揭示政策或計畫導入而引發的專業社群之展化學習循環。本文透過一個大致上成功的高瞻計畫經驗，說明一群原本習慣於單兵作戰的教師，經過四年的磨合，如何形成跨科團隊，以研發和執行探究式課程模組而經歷的展化學習和成長。從研究發現可見到個人成長、專業學習社群之構築與高瞻精神之實踐三者間相互依存的共生關係，以及矛盾作為驅力所帶動的工具開發與目標修正的辯證歷程。

（一）研究團隊的展化學習循環即為高瞻活動系統之實踐歷程

計畫初期呈顯了參與教師對於計畫定位、分工與進行方式、投入程度的差異及主題共識之不足構成了第一級矛盾，這些差異與不足所產生的張力和衝突，是研究社群建構專業學習社群的最大動力。

計畫第二年至第四年為研究團隊展化學習的重要歷程，主體、客體、工具、規則和社群之間的第二級矛盾，引發社群的集體學習行動和個體認知與態度之改變。研究團隊的課程實踐從週六的社團班發展至資優班的教學實驗，牽動不同節點之間的衝突。其中高瞻目標從概念到具體化的掌握，或教案之間的連結涉及局部與整體的關連，都關係到主體到客體、客體到工具、以及主體到工具的小三角形之展化學習循環。

（二）工具開發與矛盾動力為主體與客體互動歷程之底蘊

在此高瞻活動系統中，工具開發與矛盾於專業行動的影響為本研究之重要發現。因政策或計畫導入而組成的研究團隊，須面對行政協調和高瞻目標與課程研

發行動之間的落差。這些落差的理解與界定，往往決定了團隊如何透過工具的設計與運用來解決矛盾與衝突。

首先，活動理論的三角圖形因高瞻目標而構築起來。其中工具可以同時作為發展主體和修正客體目標的重要媒介。為實現客體，主體必須發生質變，並將客體修正為具體目標以逐步達成。而各節點內及節點之間所產生的矛盾與衝突，便成為推動主體質變與目標修正的機會或動力。於是，解決衝突與矛盾的的工具的設計與運作便顯得特別重要。本個案研究中的工具包括學校行政命令、會議（月會、週會）、讀書會、教案研討、與主題課程模組。此工具發展歷程並無法藉由 Engeström 活動理論的原初模型表現（見圖 1、圖 3 與圖 4）。為呈現此工具發展與客體修正的動態過程，乃將該模型修改如圖 7。

圖 7 的主體部分，是藉由行政命令、月會和週會之溝通約定，將個別的教師組成研究團隊。探究教學的教案和關鍵性問題之設計，在知識跨界連結和探索行動中扮演重要機制。教師必須在新的主題或跨領域的知識結構中進行探索、了解和消化之後，有效掌握課程基礎知識，才能進行課程模組之設計和引導式教學之集體活動。跨領域的知識結構和探究教學法，與傳統教學並不一致，因此團隊成員需要以社群模式共同學習，化解不一致所衍生的衝突，因而開展學習循環，進而鞏固新的專業知能，以及深耕跨界對話和探究教學之技巧。

矛盾的展開為本研究的主要貢獻，Engeström 的研究或先前文獻，大部分做矛盾的靜態陳述，或描述活動系統元素之間的關聯，或從微觀的語料分析中，捕捉組織成員在互動中的認知轉變，鮮少將活動系統中的矛盾與展化學學習循環連結，以彰顯衝突與矛盾於主體、學習和客體之間的辯證關係，深描個體展化學學習與集體活動開展的關係。本個案研究的第一級矛盾主要處理的是團隊形成過程中，個人與組織以及行政與計畫之間的衝突。這些衝突在計畫成員確定加入後在形式上獲得解決，但個人意願與現實壓力、計畫目標與主體經驗之間的矛盾仍懸而未決。這些矛盾便潛伏於團隊之中，並在解決第二級矛盾時，透過專業對話與工具研發逐漸找到解決的方法與力量。第二級矛盾的關鍵在於「高瞻精神」與研究團隊教學模式的落差，它不僅突顯教師既有教學與跨科探究模式的衝突，也生產了特定課程與一般課程間的衝突。前者涉及教師的自我成長，可透過讀書會與教案研討等工具開發解決衝突；後者卻是體制的突破，若要讓教師在特定課程中

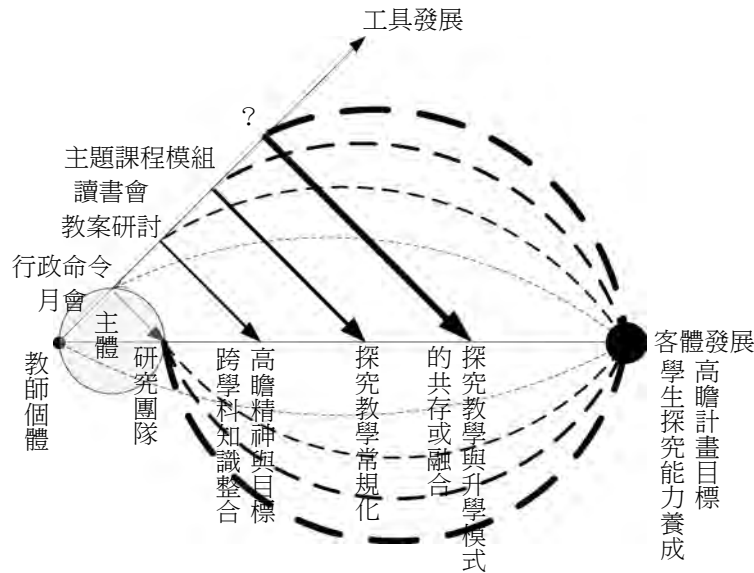


圖 7 X 校高瞻計畫之工具與客體發展圖

所獲得實質成長的意義，高瞻計畫中所開發的教學模組就不能只是一場華麗的表演，而必須能落實要正規的例行教學中。

由此來看，Engeström 四級矛盾的解決，須從探究前一級矛盾如何衍生次級矛盾的解決歷程，與在次級矛盾中所呈現的不同樣貌，才能清楚瞭解矛盾如何製造成長的危機與轉機，促成相互層疊的多重展化學習歷程。

（三）專業學習社群為教師團隊跨界學習與增能的內部機制

教師的學習社群的建構作為協商式行動的基礎，除了提供跨界合作的對話平臺，亦為計畫團隊不可或缺的支持和動力系統，使高瞻計畫任務可以從抽象概念具體轉化為可執行的行動目標，從各種會議中產生的溝通約定，促成協商式的共識，和促進團隊的對話與合作。而由大學支援形成的鄰近發展區，專家的諮詢為計畫團隊搭起專業知能發展的鷹架，將困難、挑戰、張力、衝突等不一致的矛盾狀態，轉為社群學習的驅力機制，以此動力系統增能教師，完成計畫目標。協商式的社群行動與跨領域合作，成為深化研究團隊展化學習的場域，使個體的专业成長（行動）和社群的任務達成（集體活動）相輔相成。

二、貢獻與建議

本研究探討從計畫活動系統引發的研究團隊如何進行展化學習循環和課程創新行動。研究發現對於理論的實用意涵以及學校課程改革與教育創新活動的運作實務上，皆具有參考價值。其在學術上的意義以及專業活動展實務的建議說明如下：

（一）對理論的貢獻

本研究以教師專業發展的社群實踐歷程為基礎，藉由分析矛盾而媒合活動系統與展化學習於同一模型。Engeström 雖然將活動系統中的矛盾做為學習驅力、並指出矛盾也存在展化學習循環當中；然而矛盾如何轉化主體、或客體如何在展化學習歷程中轉變為主體實質之一部分，以及主體、工具和客體之間的衝突如何促使個體行動朝向集體活動目標之完成，這些開展和變化並未能在教師專業發展活動相關研究清楚描繪。本研究嘗試以矛盾連接活動系統與展化學習，並將此發展歷程展開，揭示計畫活動系統中專業學習社群的展化學習與創新行動的可能性。

（二）對教師專業發展的啟示

1. 工具的開發可做為教師專業發展和知識創新的重要媒介

教改政策落實牽涉到概念的具體化，並以之改變個體行動與經驗。不論是校本課程改革、組織學習、創意教學等，其具體化的歷程若能從工具開發著手，包括對話平臺、溝通模式、合作關係、教案設計、與教學方法等，將可能使教師有效進行共同學習、建立共識、共享目標與實務，形成學習社群，共同面對政策導入的活動系統之壓力、困境、衝突或矛盾，而能開展社群的展化學習循環，進而帶動教師專業成長與知識創新行動。其中，連結分散性的個體認知與專業行動之工具媒介顯得特別重要，這類工具使個體行動能蘊含於或趨向集體活動。

2. 課程與教學創新目標可以促進專業學習社群的學習循環

校本課程與教學之創新本身即為創新的集體活動。專業學習社群中的個體行動蘊含活動系統節點間的衝突，因衝突而生的新需求帶動展化學習的歷程與結果，並由群體分布的認知記錄行動的衝突、矛盾和突破的努力。然而個體在此過程中首先得學會對話、協商和建立互惠與信任關係，才能進一步朝向集體活動，

進行課程或教案研發及改進教學法，展開社群的學習循環並完成任務目標。

（三）對未來研究之建議：政策目標導入可促成學校漸進而深層的改革

政策目標導入雖然給原活動系統帶來衝擊，但也使原系統的改革獲得正當性，若能輔予足夠的資源和提供必要支援，使志願的參與者能夠面對新任務的挑戰、壓力與困境，使其在舊有經驗與新目標的矛盾與衝突下，仍能獲得增能；如此，個體行動才能連結集體任務，透過共同學習累積組織動能，而能促進漸進式的學校改革。本研究，計畫目標促發研究團隊發展計畫課程模組，此為局部的創新行動，若研究團隊繼續深耕課程與教學的革新，則局部與漸進的改革可以延展為組織的全面學習和深層轉化，促成學校一貫與永續的發展。另一方面，從本研究發現也得知，知識創新的改革涉及結構多面向的鬆動與再建構。因此，如何使具正當性的政策目標能凸顯現狀之矛盾，並轉化為個體與集體創新行動和組織的永續發展，是學校領導和政策決策者需要關注的重要議題。

本文以活動系統和展化學習探究專業學習社群的發展和課程創新，然而未能觸及第三級與第四級矛盾之分析，建議未來研究能夠找到合適的個案深入探討，以捕捉學校整體變革的發展路徑，尤其是教師專業發展如何促成學校深層的組織與文化變革。

致謝：本研究感謝國科會之研究經費補助，和所有參與高瞻方案計畫之個案學校校長、主任、教師與學者，對本研究提供豐富的資料和經驗分享，以及游慈卉和林宏達助理之研究協助。特別感謝兩位審查委員的修改建議，使本文更具學術價值。

參考文獻

林志宜（2009）。建構小五學生 Google 地球地圖學習情境：以活動理論為架構之研究。

淡江大學教育科技學系碩士在職專班碩士論文，未出版，臺北市。

【Lin, C.-Y. (2009). *Research on constructing a Google Earth Map learning environment for 5th grade students: Applying activity theory as a framework*. Unpublished master's thesis, Tamkang University, Taipei, Taiwan.】

林怡君（2010）。從活動理論觀點研究臺灣中學跨國協作交流計畫。國立臺灣科技大學應用外語系碩士論文，未出版，臺北市。

【Lin, Y.-C. (2010). *Investigating the implementation of an international e-learning platform at a high school in Taiwan*. Unpublished master's thesis, National Taiwan University of Science and Technology, Taipei, Taiwan.】

林郁婷（2010）。以活動理論檢視三位中學英語教師對於資訊融入教學的理念與實踐。國立交通大學英語教學研究所碩士論文，未出版，新竹市。

【Lin, Y.-T. (2010). *An activity theory perspective to examine three secondary school English teachers' beliefs and practices in technology integration*. Unpublished master's thesis, National Chiao Tung University, Hsinchu, Taiwan.】

唐昇志（2002）。以活動理論為架構分析網路主題式學習活動。國立花蓮師範學院教育研究所碩士論文，未出版，花蓮市。

【Tang, S.-C. (2002). *Using activity theory as framework to analyze activities of web-based thematic learning*. Unpublished master's thesis, National Dong Hwa University Meilun Campus, Hualien, Taiwan.】

張淑玲（2005）。合作成長小組促進國小教師數學教學知能與反思能力成長之探討。國立臺灣師範大學數學系博士論文，未出版，臺北市。

【Chang, S.-L. (2005). *Investigations into the growth of elementary school teacher's mathematics teaching competence and reflection under the operation of co-development group*. Unpublished doctoral of dissertation, National Taiwan Normal University, Taipei, Taiwan.】

黃志賢、林福來（2008）。利用活動理論分析臺灣泰雅族國中生的數學學習並設計教學活動。《科學教育學刊》，16（2），147-169。

【Huang, C.-H., & Lin F.-L. (2008). The analysis of the learning of Taiwanese Tayal junior high school students and the design of teaching activities utilizing activity theory. *Chinese Journal of Science Education*, 16(2), 147-169.】

陳向明（2002）。《社會科學質的研究》。臺北市：五南。

【Chen, C.-M. (2002). *Qualitative research in Social Science*. Taipei, Taiwan: Wunan.】

陳宏維（2010）。以活動理論探討兩位臺灣大學英文寫作老師教學信念及實施。國立交通大學英語教學研究所碩士論文，未出版，新竹市。

【Chen, H.-W. (2010). *A case study on two Taiwanese EFL college writing teachers' beliefs and teaching practices: An activity theory perspective*. Unpublished master's thesis, National

Chiao Tung University, Hsinchu, Taiwan.】

陳佩英、焦傳金（2009）分散式領導與專業學習社群之建構：一所高中教學創新計畫的個案研究。《教育科學研究集刊》，54（1），55-86。

【Chen, P.-Y., & Chiao, C.-C. (2009). Distributed leadership and professional learning community: A case study of innovative teaching in a high school. *Journal of Educational Research*, 54(1), 55-86.】

鄭燕祥（2004）。《教育領導與改革：新範式》。臺北市：高等教育。

【Cheng, Y.-C. (2004). *Educational leadership and reform: New paradigm*. Taipei, Taiwan: Higher Education.】

鄭燕祥（2006）。《教育範式轉變：效能保證》。臺北市：高等教育。

【Cheng, Y.-C. (2006). *Paradigm shift in education: Effectiveness assurance*. Taipei, Taiwan: Higher Education.】

潘淑滿（2003）。《質性研究：理論與運用》。臺北市：心理。

【Pan, S.-F (2003). *Qualitative research: Theory and application*. Taipei, Taiwan: Psychological.】

劉宜汶（2010）。《部落格為中介行為之教師發展》。國立交通大學英語教學研究所碩士論文，未出版，新竹市。

【Liu, Y.-W. (2010). *Blogging as mediated actions in teacher development*. Unpublished master's thesis, National Chiao Tung University, Hsinchu, Taiwan.】

Ahonen, H., & Virkkunen, J. (2003). Shared challenge for learning: Dialogue between management and front-line workers in knowledge management. *International Journal of Information Technology and Management*, 2(1-2), 59-84.

Albrow, M. (1990). *Globalization, knowledge and society*. London: Sage.

Creswell, J. W. (2005). *Educational research: Planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research* (2nd ed.). Upper Saddle River, NJ: Merrill Prentice Hall.

Engeström, Y. (1987). *Learning by expanding: An activity-theoretical approach to developmental research*. Helsinki, Finland: Orienta-Konsultit.

Engeström, Y. (1998). Reorganizing the motivational sphere of classroom culture: An activity-theoretical analysis of planning in a teacher team. In F. Seeger, J. Voigt, & U. Waschescio (Eds.), *The culture of the mathematics classroom* (pp. 76-105). Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Engeström, Y. (1999). Innovative learning in work teams: Analyzing cycles of knowledge

- creation in practice. In Y. Engeström, R. Miettinen, & R.-L. Punamaki (Eds.), *Perspectives on activity theory* (pp. 377-404). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Engeström, Y., Kerosuo, H., & Kajamaa, A. (2007). Beyond discontinuity: Expansive organizational learning remembered. *Management Learning*, 38(3), 319-336.
- Engeström, Y. (2008). *From teams to knots: Activity-theoretical studies of collaboration and learning at work*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Engeström, Y., & Sannino, A. (2010). Studies of expansive learning: Foundations, findings and future challenges. *Educational Research Review*, 5, 1-24.
- Fenwick, T. J. (2004). Learning in portfolio work: Anchored innovation and mobile identity. *Studies in Continuing Education*, 26(2), 229-245.
- FitzSimons, G. E. (2003). Using Engeström's expansive learning framework to analyze a case study in adult mathematics education. *Literacy & Numeracy Studies*, 12(2), 47-63.
- Foot, K. (2001). Cultural-historical activity theory as practical theory: Illuminating the development of a conflict monitoring network. *Communication Theory*, 11(1), 56-83.
- Ford, D. (1991). *The school principal and Chicago school reform: Principal's early perceptions of reform initiatives*. Chicago: Chicago Panel on Public school Policy and Finance.
- Fullan, M. (2007). *The new meaning of educational change* (4th ed.). New York: Teachers College Press.
- Giddens, A. (1990). *The consequences of modernity*. Cambridge, UK: Polity Press.
- Giddens, A. (2000). *Runaway world: How globalization is reshaping our lives*. London: Routledge.
- Hargreaves, A. (1994). *Changing teachers, changer times: Teachers' work and culture in the postmodern age*. London: Cassell.
- Harris, A., & Bennett, N. (Eds.). (2004). *School effectiveness and school improvement*. New York: Continuum.
- Hill, R., Capper, P., Wilson, K., Whatman, R., & Wong, K. (2007). Workplace learning in the New Zealand apple industry network: A new co-design method for government "practice making". *Journal of Workplace Learning*, 19(6), 359-376.
- Johnson, S. M. (1990). *Teachers at work: Achieving success in our schools*. New York: Basic Books.
- Kazlauskas, A., & Crawford, K. (2007). Learning what is not yet there: Knowledge mobilization in a communal activity. *Learning and socio-cultural theory: Exploring modern Vygotskian*

- perspectives international workshop*, 1(1). Retrieved from <http://ro.uow.edu.au/llrg/vol1/iss1/8>
- Kruse, S. D., Louis, K. S. & Bryk, A. S. (1995). An emerging framework for analyzing school-based professional community. In K. S. Louis, S. Kruse, & Associates (Eds.), *Professionalism and community: Perspectives on reforming urban schools* (pp. 1-22). Long Oaks, CA: Corwin.
- Langemeyer, I. (2006). Contradictions in expansive learning: Towards a critical analysis of self-dependent forms of learning in relation to contemporary socio-technological change. *Forum Qualitative Sozialforschung*, 7(1). Retrieved August 10, 2010, from <http://www.qualitative-research.net/fqs/>
- Leithwood, K., Jantzi, D., & Steinbach, R. (2000). *Changing leadership for changing times*. Bristol, PA: Open University Press.
- Llewellyn, D. (2002). *Inquire within: Implementing inquiry-based science standards*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Llewellyn, D. (2005). *Teaching high school science through inquiry: A case study approach*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Makino, Y. (2007). The third generation of e-learning: Expansive learning mediated by a weblog. *International Journal of Web Based Communities*, 3(1), 16-31.
- Murphy, J. (1994). Transformational change and the evolving role of the principal: Early empirical evidence. In J. Murphy & K. S. Louis (Eds.), *Reshaping the principalship: Insights from transformational reform efforts* (pp. 3-19). Thousand Oaks, CA: Corwin Press.
- Miettinen, R. (1999). Transcending traditional school learning: Teachers' work and networks of learning. In Y. Engeström, R. Miettinen, & R. Punamäki (Eds.), *Perspectives on activity theory* (pp. 325-344). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Neuman, W. L. (1997). *Social research methods: Qualitative and quantitative approaches*. Boston, MA: Allyn & Bacon.
- Pereira-Querol, M., & Seppanen, L. (2009). Learning as changes in activity systems: The emergence of on-farm biogas production for carbon credits. *Outlook on Agriculture*, 38(2), 147-155.
- Sannino, A. (2005). Cultural-historical and discursive tools for analyzing critical conflicts in students' development. In K. Yamazumi, Y. Engeström, & H. Daniels (Eds.), *New learning*

challenges: Going beyond the industrial age system of school and work (pp. 165-195).

Osaka, Japan: Kansai University Press.

Sannino, A., Daniels, H., & Gutierrez, K. D. (2009). *Learning and expanding with activity theory*. New York: Cambridge University Press.

Sergiovanni, T. J. (2000). *The lifeworld of leadership: Creating culture, community, and personal meaning in our schools*. San Francisco: Jossey-Bass.

Sfard, A. (1998). On two metaphors of learning and the dangers of choosing just one. *Educational Researcher*, 27(2), 4-13.

Stoll, L., Bolam, R., McMahon, A., Wallace, M., & Thomas, S. (2006). Professional learning communities: A review of the literature. *Journal of Educational Change*, 7(4), 221-258.

Toiviainen, H. (2007). Inter-organizational learning across levels: An object-oriented approach. *Journal of Workplace Learning*, 19(6), 343-358.

Virkkunen, J., & Ahonen, H. (2004). Transforming learning and knowledge creation on the shop floor. *International Journal of Human Resources Development and Management*, 4(1), 57-72.

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Yamagata-Lynch, L. C., & Haudenschield, M. T. (2009). Using activity systems analysis to identify inner contradictions in teacher professional development. *Teaching and Teacher Education*, 25, 507-517.

Yamagata-Lynch, L. C., & Smaldino, S. (2007). Using activity theory to evaluate and improve K-12 school and university partnerships. *Evaluation and Program Planning*, 30, 364-380.

Yin, R. K. (1994). *Case study research: Design and methods*. Thousand Oaks, CA: Sage.