

ISSN 1023-2842

中山管理評論 2015年三月號

第二十三卷第一期 p.13-55

DOI: 10.6160/2015.03.01

柔韌設計：化機構阻力為創新助力

Robust Design: Turning the Institutional Forces into the Innovations Enablers

陳蕙芬* *Hui-Fen Chen*

國立台北教育大學教育系暨教育創新與評鑑研究所

Department of Education (Master Program of Educational Innovation
& Evaluation), National Taipei University of Education

* 通訊作者：陳蕙芬

摘要

一個創新能否被接受，過去研究焦點多集中於創新的優勢功能或是社會網絡的影響，少有人關注機構的存在。近年來越來越多研究指向機構的重要，特別是當機構力施展於使用者，無法移除也難以反抗時，創新者必須思考如何回應此機構力，以求得創新順利推展。機構理論主張創新者要致力取得正當性，以得到推展創新的通行證，卻略於討論如何回應機構力；策略性回應提出回應機構力的不同策略，暗示創新者不必然順從於機構，可施展策略以回應機構力，卻未能考慮到使用者；強力設計文獻，主張面對機構力時，要由跟使用者實際接觸的物件設計下手，借此以舊帶新。由設計的角度切入創新採納，將焦點回歸使用者與創新物件的互動，是創新採納的新觀點。本研究歷經四年的田野調查，分析階梯數位學院一本研究中的創新，其物件科技功能中，隱含了契合使用者需求的設計特質，以及回應機構阻力的策略設計，也就是物件設計中包含對機構的算計，形成計中計。本研究將這種化機構阻力為創新助力的設計手法，稱之為柔韌設計。如何將機構的阻力化為創新的助力，本研究發現其中的關鍵在於「從機構施予使用者之阻力找出槓桿點」，才能借力使力。本研究發現的柔韌設計，在學理上，將可補足機構理論、策略性回應、與強力設計等文獻之不足；在實務上，則提醒創新者，除了將焦點放在創新物件的設計，也應深入使用者脈絡，洞悉機構力對使用者的影響，並設法將之轉為推展創新的助力，而非阻力。

關鍵詞：柔韌設計、策略回應、機構脈絡、數位學習、質性個案研究

Abstract

Whether the innovation is accepted is a complex problem. More and more studies point out the importance of institutions. Prior literature indicates that institutional forces pose on the user is hard to remove or resist. The best way the innovators could employ is to respond the forces strategically. This study follows

the trend of robust design; focus on the design features and strategies as a responding strategy. Thus this study conducted the 4 years field study and aimed to explore the design strategies of innovations to respond the institutional forces. The main findings of the strategies the case used are 'robust design', however there is little understanding of the concept in recent literature. The findings provide the rich interpretation of 'robust design' by illustrating the related literature, practices and strategies exhibited in the research case, and the connection and reflection on the past wisdom. The outcomes of this study will be expected to contribute the literature on innovation design, institution theory, and responding strategies.

Keywords: robust design, strategic response, institutional context, electronic learning, qualitative case study

壹、緒論

一個「創新」(innovation)如何能被接受，是一個複雜的問題。除了創新本身外顯的科技與經濟優勢 (Tushman & Anderson, 1986)，例如：能否提供更多新功能、以更平易的價格購買，是接受者考慮的重要因素之外，內隱的人際與社會網絡對創新擴散的影響 (Rogers, 2003)，也相當重要。近年來越來越多的研究，則指向無形的「機構」(institution)，對於創新能否被接受與擴散，扮演重要的角色。

機構是什麼？廣義而言，機構指的是法規、政府、法律、法庭與專業團體 (Scott, 1987)。機構除了提供社會運作與個體行為的規則、規範與規矩，還會對行動者 (actor, 包括個人與組織，或稱社會行動者, Lamb & Kling, 2003) 施展強大的影響力 (Meyer & Rowan, 1977; DiMaggio & Powell, 1983; Zucker, 1987)，此影響力往往凌駕行動者原先的理性需求與規劃。最早發現機構存在的證據之一，就是 Selznick (1949) 對田納西水利局的個案研究，發現組織為了適應所處的機構環境，會偏離原先理性的規劃與設計。

機構會施展什麼力量呢？Scott (2001) 接續 Meyer & Rowan (1977)，主

柔韌設計：化機構阻力為創新助力

張機構會以法令規則(Regulatory)、社會規範(Norm)與認知(Cognition)三個層面(簡稱 RNC)，影響行動者的思考與行動。在法規層面，機構含有一組規則穩定的系統，有監視與懲罰的力量為後盾，會用獎勵或是懲罰的手段讓人們遵循。在規範層面，機構具有某些規範、價值和義務，用來規範人們的行為與期待。在認知層面，機構會形塑人們的價值觀，人們之所以養成某些習慣，是因為價值觀限制了他們的思維與行為選項。當機構長期塑造了人們的共識架構(a common framework of meaning)，也就會制約人們的思維，使人們意識不到其他可能的行為選項。因此，近代機構學者，傾向於由行動者被規範與制約的行為，來觀察機構的影響力；機構的定義如下 (Barley & Tolbert, 1997)：

「機構是一種人們的理解與運作實務之歷史產物，它設定行動的條件，行動者以遵循這些條件的方式，逐漸取得道德與本體的正當性。當它被視為理所當然時，會進一步形塑未來的互動與談判(Institutions are historical accretions of past practices and understandings that set conditions on action' through the way in which they gradually acquire the moral and ontological status of take-for-granted facts which, in turn, shape future interactions and negotiations.)」。

倘若機構以上述定義的方式存在與運作，那麼似乎沒有創新的生存空間，但其實不然。創新並非存在於真空，而是存在於機構環境中 (Ruttan & Hayami, 1984)；創新來自創造力及創意發明的成功實踐 (Amable et al., 1996)，要創造出創新的價值、讓使用者(user)採用進而擴散 (Rogers, 2003)，過程中其實充滿交易性質；創新能否成功，很大程度上取決於創新者(innovator)與機構內成員交易時，能否取得創新持續發展的資源 (Lounsbury & Glynn, 2001) 而定。因此 Van de Ven (1986) 將創新定義為：

「創新就是人們在機構次序內，隨著時間與他人交易新構想的開發與執行(Innovation is defined as the development and implementation of new ideas by people who over time engage in transactions with others within an institutional order.)」。

因此機構之於創新，呈現出一種弔詭(paradox)的情況；一方面機構透過對行動者的宰制，讓創新出頭不易；但另一方面，機構也是創新取得資源之基礎，讓創新得以被接受與擴散之因 (Reay et al., 2006)。機構之於創新，如同俗語所言：「水能載舟、亦能覆舟。」中的水之於舟。如何善用機構的鑲

嵌性(embeddedness) (Suddaby & Greenwood, 2005)，成為創新者最需要學習的計謀。

機構學者主張當創新遇上機構，創新者要致力取得正當性(legitimacy)，作為推展創新的通行證 (Suchman, 1995)。正當性是一種社會上普遍的想法，是社會能否接受創新、行動是否適切與符合期望的綜合性判斷 (Zimmerman & Zeitz, 2002)。正當性不僅是創新推展到社會的重要條件，與創新者後續取得發展所需資源也有高度相關，兼有經濟面的意義。然而，僅從正當性角度思考創新的推展是不足的，它不但暗示了創新必須遵循機構的要求，也欠缺運用機構鑲嵌性的謀略考量。

策略性回應文獻則顯示出新的思考方向：首先我們要從機構力 (institutional forces, c.f. D'Aunno et al., 2000) 角度來切入，為了回應機構力，必須要有策略性回應(strategic response) (Oliver, 1991)。相關研究指出，回應的類型可依順從機構要求的程度，及回應的策略性高低，分為「順應」到「反抗」等一系列的回應方式 (Oliver, 1991; Suchman, 1995; Zimmerman & Zeitz, 2002)，順應與反抗各執一端：順從的回應符合機構理論的預測，在機構的壓力下順從機構的要求 (Meyer & Rowan, 1977; Dacin, 1997)，幾乎沒有策略性可言。

反抗的回應代表著推翻現有之機構，亦即「機構興業」(institutional entrepreneurship) (DiMaggio, 1988) 或「機構變革」(institutional change) (Leblebici et al., 1991; Hargrave & Van de Ven, 2006)，關注的焦點在於創新如何在既有的機構中出頭，並取代既有之機構。反抗雖然在實踐上難度最高(形同革命)，但在 Oliver (1991) 的分類中，這種回應的策略性卻不是最高的。介於順應與反抗，Oliver (1991) 提出妥協、規避與操控等三種回應策略等，並主張「操控」(manipulation)的策略性最高。策略性回應的觀點啟發了我們從回應機構力的角度，來檢視創新遇上機構的議題。然而，不論哪一種回應策略，都顯示出僅從回應者的角度思考，而未能考慮創新回應機構力時，使用者的反應。

跟使用者接觸最直接的界面就是創新物件(artifact)。Hargadon & Douglas (2001) 提出「強力設計」(robust design)，主張「設計」在創新與機構中間扮演調停者(mediator)的角色；該文並以電力照明案例說明，愛迪生如何用設計包裝創新科技(電力照明)，連結到使用者使用煤氣燈的經驗，來增進使用者對創新科技的接受度。它背後的機制在於，運用對創新人造物功能與形式

柔韌設計：化機構阻力為創新助力

(function and form)等細節的安排(也就是設計, Simon, 1996), 作為一種創新跟使用者溝通的語言, 它喚醒使用者能夠理解的舊經驗, 與使用新科技做連結。例如, 沿用煤氣燈原有的計費界面, 讓使用者不會感覺到在使用電力照明這項新科技, 而心生排斥。

因此, 從物件設計的角度, 思考創新如何回應機構力, 是創新採納的新觀點。無論是對機構力的策略性回應, 或是透過創新物件的設計來溝通, 背後的關鍵都是使用者; 機構的影響力必須透過使用者, 才能觀察出機構力的箝制範圍與內涵 (Barley & Tolbert, 1997), 創新者也才能思考如何回應; 而創新物件的設計更要透過使用實務, 才能建構一條從機構到創新的傳承之路。強力設計僅見於愛迪生案例, 現有文獻較少討論, 除了以物件設計夾帶舊機構來引進創新之外, 是否有更多不同的設計策略? 因此, 本研究問題為: 創新者遇上機構, 如何透過設計施展計謀、善用機構的鑲嵌性?

本研究展開歷時四年的田野調查, 透過使用實務的分析, 了解創新者如何透過創新的設計回應機構力。此研究主題有三個分析重點。第一, 本研究要分析機構力以何種形式存在, 以及其內涵。第二, 本研究要分析創新的設計, 以探討創新物件「實體設計」中的「策略設計」。第三, 要從設計的策略中洞察創新者對機構的回應, 而且要解讀此回應的內涵; 也就是要由使用實務中, 分析創新者如何將這些機構力對行動者的影響, 化為具體的「設計」, 再用設計來回應機構力, 亦即分析創新者如何「算計」機構。

本文結構如下。下一章說明本研究的理論基礎, 包括機構力的內涵, 創新者為何及如何回應機構力, 再從正當性、策略性回應與強力設計等三個文獻方向, 解釋為何此議題急需受到當今創新文獻的重視。第三章說明個案背景、研究設計與資料蒐集及分析的作法。第四章報告研究發現, 包括個案背景、機構力的分析、個案設計特質及其設計策略。第五章將討論本研究於學理的貢獻以及實務的啟發。最後, 總結本研究發現對創新與機構學理與實務的洞見。

貳、文獻回顧

創新代表改變，與訴求穩定的機構自是格格不入 (Hargadon & Douglas, 2001)，導入創新難免遇上機構力。機構力(institutional force)指「來自外部環境的影響力，包括政令法規、規範與文化認知等不同的要素。」(D'Aunno et al., 2000)，因為對創新而言，它可能造成行動者採納或創新推廣的阻力，所以本研究稱之為機構阻力。經梳理相關文獻後，本研究歸納機構阻力的內涵有三：首先，機構內的成員彼此模仿、自相複製，不同的組織或個體都有趨向同型化發展的現象。在一個特定環境中，行動者如果要生存，就必須從眾、遵循機構的規則與要求 (Scott & Meyer, 1983)。因此，機構阻力的內涵之一可定義為：一種結構性的壓力，它會驅使行動者朝向某一特定的形式發展，尊同而不求異。

其次，Meyer & Rowan (1977) 揭示了組織與管理者不一定必然朝向技術理性與效率的方式發展，可能為了爭取在環境生存的正當性，而更重視儀式(ceremony)的規範意義。或許可以這麼說，早期採取作為係基於理性思考，如：績效改善，但當這種作為奏效而逐步擴散時，採用的理由就變成取得正當性，而非改善績效 (DiMaggio & Powell, 1983; Tolbert & Zucker, 1983)。也成為機構阻力的內涵之二：「會誘發行動者重視規範意義上的遵循，而忽略理性與技術效率的需求。」

最後，機構的力量會透過文化物件，像是符號標語、法規制度，這些物件易於轉移，無形中制約著行動者，發揮無所不在的機構影響力 (Zucker, 1977)。但是不合乎機構規範的文化物件，馬上會被發現並且驅除 (Tolbert, 1985)。長久以往，機構就成為行動者思想與行動的鐵籠。因此機構阻力的內涵之三：「箝制行動者朝特定的方向思考與行動，很難去接受不同於機構要求的改變。」

機構阻力如此強而有力，當創新遇上機構，要如何施展計謀，讓創新順利推出？機構學者提出正當性的重要，主張創新者要取得正當性。正當性最早由韋伯 (Weber, 1947) 提出，原始目的在探討社會上「權威」的來源。韋伯認為權威存在於一種公義性的機制，不單是領導者與被領導者間的一種強迫性機制。也就是說，領導者不因居於上位而自然就有權威，他還必須有合法與符合公義的作為，得到了「正當性」，被統治者才會服氣。正當性的定義為：

柔韌設計：化機構阻力為創新助力

「一種社會上普遍的想法，它是有關於對此行動者的可接納性、適切性與所欲性的社會判斷。」(Legitimacy, a social judgment of acceptance, appropriateness, and desirability, enables organizations to access other resources needed to survive and grow) (Zimmerman & Zeitz, 2002)

正當性像是一種社會上的通行證，因此文獻上多以取得正當性為目標，討論在何種條件之下(如 Pache & Santos, 2010)、以何策略取得正當性(如 Zimmerman & Zeitz, 2002)。研究也顯示，正當性與資源息息相關，如 Rao et al. (2008) 實證了美國生物科技產業的某些新創事業，因為在產品上市時創造了正當性，比沒有做這件事的其它新創事業的新產品，得到更好的經濟報酬。Zott & Huy (2007) 也釐清四個符號性的行動可以獲得實質資源，包括：企業家個人的信譽、專業的組織、組織的成就、利益關係人的特性等。該研究數據顯示，巧妙的運用這些符號性行動(以取得正當性)的企業家，會比沒有做的企業家獲得更多的資源。國內羅萱 (2007) 對國內醫療產業的實證研究也有類似的結論，取得正當性讓管理創新更能於產業中擴散。然而，僅從正當性角度思考創新的推展是不足的，因為正當性是機構所核發的，取得它暗示著創新必須遵循機構的要求，創新者可能會因為遵循機構而喪失創新的新穎性；此外，在取得正當性的過程中，也欠缺討論如何運用機構鑲嵌性的謀略。

同樣關注於創新對抗機構的國內文獻，少數由機構興業的角度切入，也就是創新推廣的目標是取代既有機構：如涂敏芬 (2012) 依據場域機構化程度(萌芽或成熟)與行動者位置(核心或邊陲)，釐清四種機構興業的情境與行動者可採取之策略，說明其權變關係。該文雖將既有文獻做了完整梳理，但著眼於「資源的辨識與建構」；洪世章、周婉婷 (2010) 也把機構興業策略焦點放在資源整合。資源確為興業重要條件之一，但不能僅考慮資源；同時機構被限縮為場域(環境)，卻未能考慮機構力的存在與實質上對使用者之影響，殊為可惜。涂敏芬、洪世章 (2012) 進一步將工研院案例資料放入機構興業策略架構，提出三種策略。但僅將焦點置於興業行動者，未能考慮到使用者(不同於行動者)之存在，違反創新重在實踐與使用的意義 (Amabile et al., 1996; Orlikowski, 2000)。

近年來學者指出，創新者可以「策略性回應」(strategic response)機構壓制創新的力量 (Oliver, 1991)，並列舉出消極的默從(acquiesce)、相互的妥協(compromise)、刻意的規避(avoidance)、積極的反抗(defiance)與反向的操控

(manipulation)等五種。「默從」指創新者遵循機構的規範，服從法令規則或文化傳統。「妥協」指創新者以平衡、和解或談判的方式，處理多元機構組成份子的期待。「規避」指創新者以掩飾、放鬆或退出，來表達對機構的不順從，或免於順從。「反抗」指創新者有意地忽略、挑戰甚或攻擊機構的規範、價值觀與規則。「操控」指創新者影響、型塑或主導機構的價值觀、標準、元素與流程。

我們將上述五種回應再分為三類，並整理後續研究的重點：第一類是「順應」，包含默從與妥協。默從的回應跟創新比較無關，它代表符合機構理論的預測，就是在機構的壓力下，遵守機構的要求，這種創新即便成形，多半是既有產品的延伸或修改，也就是所謂漸進式創新 (Ali, 1994)。因為一旦創新者順應機構，創新的突破性也就很有限。而妥協的回應，也是接受機構的要求，但是在接受的「條件」上有所更動。例如，美國加州空氣資源局原本要求自 1998 年起，所有汽車製造商車輛總銷量有 2% 是電動汽車。環保的規定雖好，但車商實在無法在時限內做到，只好集體跟州政府談判，將此法案延至 2002 年實施 (Oliver, 1991)。

第二類是「反抗」(defy)，包含了反抗與規避。例如，美國亞馬遜線上書店創造一個嶄新的營運模式，最後影響機構，修訂現有的法規；著名的線上音樂下載軟體 Napster 改變了錄製音樂的配銷習慣等。反抗的回應，往往跟「正當性」有關，當創新者反抗才有正當性時，採用反抗比較會奏效。一份分析銀行資訊外包作業的研究指出，銀行資訊外包深受同業公會與聯邦法規的影響。然而，在急欲改善績效的目標下，各銀行起而反抗機構壓力 (Ang & Cummings, 1997)。Sherer & Lee (2002) 也發現，在資源不足時，會驅動一股反抗力，並視其為正當性來對抗機構。該研究分析大型法律事務所採用的創新工作實務，因為資源不足，傾向於違反機構、採用新作法來獲取更多資源。Covaleski & Dirsmith (1988) 也發現，當機構命令大學採用一個新的預算流程，若它不符合大學的目標時、缺乏正當性，大學還是會拒絕導入該流程。

規避的回應，是一種隱性的反抗，創新者往往會轉換出一個空間，讓機構的要求失效。例如，製造業者因應國內最新公告的環保法規，將工廠遷到境外，以免除遵守相關的環保法規。或是多國籍公司的子公司以儀式性的採納 (ceremonial adoption)，也就是實行卻不內化的方式，做為母公司要求子公司採納新作業實務的回應方式 (Kostova & Roth, 2002)。

第三類的回應介於順應與反抗之間，或可說創新者既不完全順從、但也沒有明著反抗，據 Oliver (1991) 的看法，是最富策略性。她舉「操控」回應為例，指創新者企圖影響、改變、型塑或主導機構的要求，讓創新順利推展。例如，柯達相機曾經運用遊說或宣傳來改變社會的規則或價值觀，讓照相成為度假活動中重要的元素，因而推廣其捲片相機 (Munir & Philips, 2005)；Jain & George (2007) 發現新技術除了申請專利保護之外，推廣上需要針對利害關係人(立法者與媒體)宣傳創新技術的價值所在，讓立法者與輿論支持此創新技術，亦即藉由型塑機構之要求來回應機構力。

綜合上述的論點與發現，對機構力的策略性回應，是一種理性的策略選擇 (strategic choice, Goodstein, 1994)：選擇順應或反抗，是因為背後有一個獎酬機制 (Scott, 1987) 在運作，亦即如何回應，與能否取得機構掌握的關鍵性資源 (Tolbert & Zucker, 1983; Perrow, 1985; DiMaggio, 1988)、正當性 (Suchman, 1995; Lounsbury & Glynn, 2001) 及存活的能力 (Meyer & Rowan, 1977) 有關。

於是，有些研究開始探討回應時考慮的條件(conditions)，如：機構阻力的強弱(機構力強則順應、弱則反抗)、預期回應所產生的效果等 (Goodstein, 1994)。然而，探討一次性回應的條件，似乎不足以說明創新對抗機構的複雜情況；再者，現實生活裡，也很難想像一次的回應能抵抗住強大持久的機構力。例如，Elsbach & Sutton (1992) 就發現，創新者會歷時(over time)施展不同的回應策略，先表現出對機構的順從(順應)，以緩衝機構阻力；然後，創新者會企圖轉化創新舉動的負面意義(操控)，從正面角度詮釋這些行動。最後，創新者會將該行動所帶來的改變，冠以正面意義，強調對社會的好處，讓創新行動具備正當性(反抗)。然而，不論哪一種回應策略，都顯示出僅從創新者角度思考，而未能考慮創新回應機構力時，使用者(user)的反應。

愛迪生的電力照明系統導入美國社會的案例 (Hargadon & Douglas, 2001)，則說明了考慮使用者後的複雜情形：由於創新(電力照明)帶來了激烈的改變，且目的在取代現有機構(煤氣燈系統)，當然引起機構的強力反撲，愛迪生花了十五年來回應各種機構阻力，有時順應(如：成立煤氣公司以挖管線)、有時操控(如：邀請煤氣燈業者投資)、也有時反抗。該案例除了呈現出回應策略歷時而有所變化之外，更提醒了我們在談創新面對機構力時，「設計創新物件」的重要性。該案例所顯示的設計策略，在於透過對物件的細節安排(如計費介面)，以喚醒公眾對於技術人造物與社會結構的熟悉度，進而

贏得使用者採用。

因此，創新者回應機構力，除了思考「回應策略」之外，還可以運用「設計」來推展創新。每個創新都有一個新的設計 (Baldwin et al., 2006)，創新必須要以某一種形式(form)出現，設計將創新的技術性知識具體化，成為社會大眾所接觸到的形式。用「設計」來回應機構力，可以讓我們聚焦於現實生活脈絡的使用行為，畢竟許多創新是以物件形式存在，使用者會跟創新物件互動，創新物件的功能也必須在使用中彰顯，觀察「使用實務」(using practices)非常重要 (Orlikowski, 2000; Schultze & Orlikowski, 2004)。

所謂「設計」(design)，是對事物細節的安排 (Simon, 1996)。這些具體的細節稱之為設計的參數(design parameter)，包括創新物件的物理型式有關的元素，如外觀、觸感、顏色、高度、寬度、材質；或是服務內容、功能表現等；此外，也包括符號環境以及使用者的行為等 (Ravasi & Stigliani, 2012)。設計的重點，在於安排這些元素。因此，若將創新與機構化約為「新與舊」，以設計回應機構力的重點，就在於如何混合新舊元素於創新物件，達成創新推展的效果。

安卓哈德剛與道格拉斯教授提出之「強力設計」(robust design)，說明混合新舊元素於物件的設計上產生的強力效果 (Hargadon & Douglas, 2001)。設計在此被視為一種創新者跟使用者溝通的語言(design as a language)，它連結到微觀的使用實務，成為新實務(使用創新物件的實務)產生的基礎。透過設計適當融入舊物件的細節(如：模仿煤氣燈的光亮度)於創新物件(電力照明的光亮度)，觸發使用者的認知基模(schema)對既有事物的熟悉感、產生連結，讓使用者易於接受創新物件，是一種推廣創新極為高明的手法。因為大多數人不見得喜新，但都戀舊，這樣的安排可以吸引使用者較不遲疑地擁抱創新。

強力設計對後續研究之影響可分兩點說明：其一，它點出創新者面對機構時的弔詭情境 (paradox, c.f. DeFillippi et al., 2007)，如何讓創新「新，但能接受」的重要性；後續的研究，有著重於創新者取得文化與符號資本，讓創新既融入(fit in)又彰顯(stand out)於機構環境，以取得創新發展所需之資源 (Clercq & Voronov, 2009)；其二，它帶動研究者去探索，除了設計之外，還有哪些「調節者」(mediator)可以幫助創新回應機構：如 Dodgson et al. (2007) 發現工程師使用模擬科技(simulation technology)，幫助異質團體達成共識，回應因異質產生的機構阻力；Etzion & Ferraro (2010) 發現類比(analogy)的技

柔韌設計：化機構阻力為創新助力

巧，可以幫助人們溝通時迅速理解激進式創新的概念內涵。Raviola & Norbäck (2013) 在義大利的商業媒體組織，發現舊科技會幫助媒體記者理解新科技，而展開新的作業實務。國內極少數針對強力設計的研究，如朱彩馨、林家五 (2008)，也用強力設計概念補充過去科技創新，忽略在地機構環境的重要性。

上述文獻對於我們了解創新如何面對機構都有貢獻，然而，較少研究持續關注於「設計」如何作為一種回應機構力的手法；如果說強力設計的策略在於「以舊帶新」，那麼還有不同的設計策略嗎？一個能夠回應機構力的設計，如何解讀出豐富的內涵？回應時如何善用機構的鑲嵌性？這些問題需要豐富的資料、深入的解讀、與對此主題更多的關注。因此，本研究主張，探索創新回應機構力之手法，特別要關注於創新的設計，並且將焦點放在使用實務，觀察創新設計回應機構力的效果。本研究延續「強力設計」的理論基礎，透過研究案例的真實資料，將「強力」(robust)闡釋出更多更豐富的意涵，期使對於「創新回應機構」之關係，提供獨特的解讀與實際之運用。至於在學術理論上，本研究發現，將可補充正當性文獻、強力設計對於設計策略方面之不足，以及對於策略性回應文獻，既不順從、也不反抗的回應方式，提出更多說明與應用之道。

參、研究方法

本研究的焦點在呈現機構阻力，透過使用實務，分析使用者與創新之間的互動，以及創新設計轉化機構力的過程，最後解讀設計的內涵，與創新者的回應策略。依此需求，質性的個案研究是較為合適方法，因為最重要的是能詮釋使用者對科技賦予的意義 (Klein & Myers, 1999; Walsham, 2006)。以下說明個案選擇原因、資料蒐集及分析的方式。

一、個案選擇

本研究選擇「階梯數位學院」(Ladder Digital College)(以下簡稱階梯)為個案，於 2001 年 1 月由階梯公司推出，是一套線上學習系統，主要銷售給小

一到國三的學生，家長是主要的採購者。選擇此個案有三點理論性原因。第一，在任何社會中，教育通常會受到機構高度的制約，臺灣亦然。由於教育具備文化傳承功能，是社會中機構力最強的領域之一，歷次的教育改革(等同於機構變革)均不易成功，或是落得換湯不換藥之譏。本案中的階梯雖然並未取代機構，但是能於機構下生存，其與教育機構的鬥智過程頗為完整，具有研究的價值。

第二，在臺灣，相對於學校或安親課輔班的傳統教室教學，階梯的數位學習系統提供了非常不同的教學與學習方式。數位學習意指運用 CD-ROM、網路和網際網路，由電腦傳遞豐富的學習內容與支援各種教學方法，依學習模式有不同的作法。數位學習企圖顛覆了以教師為主，而轉變為以學生為主的學習模式 (Coppola et al., 2002)。如此，藉由科技所帶出的學習模式衝突，透過使用者實務，可以讓我們觀察到創新如何回應機構力。階梯的成功有逆勢操作的意味，當時，市場上多數公司推出的數位學習系統是以準備考試為主，由補習班主導。少數標榜創新教學的產品，例如以冒險故事啟發學生的數學思考技巧，多慘淡退出。階梯推出看似雷同的產品，卻在市場大獲全勝，受到老師與學生的採用，值得深入分析。

第三，階梯曾是臺灣最具規模且最成功的數位學習廠商。2003~2006年，階梯會員數由四百人次突增到四萬人次，營業額由單月 50 萬元到 2.8 億元(2005 年 1 月，以新台幣計)。階梯於 2005 年的業績攀升為 52 億元，同年臺灣數位學習產業總產值不過為 65 億元，階梯業績即占產業產值八成之多，除了數據驚人之外，更重要的是階梯的設計成為主流設計，後續掀起同業如馬吉數位學院、九貫學堂等摹仿之風 (黃鏗，2007)，線上家教台的即時互動模式更被英語學習業者抄襲，推出類似產品風靡一時。

二、分析架構與資料蒐集

本研究遵循前述文獻推導的分析架構蒐集資料 (Oliver, 1991; Hargadon & Douglas, 2001)，包括機構、使用與創新三大主軸：機構部分著重於阻力內涵的釐清，除了依照文獻建議從法規、規範與文化三層面考慮，也著重於由教師教學、學生學習與家長價值觀來分析機構力的影響。使用部分著重於使用實務，包括使用者如何使用創新物件，以及與物件功能互動的情況。在創新部分特別針對個案之動畫教學台、線上家教台與智慧評量台，著重於創新

柔韌設計：化機構阻力為創新助力

物件設計的特質，以推敲背後的设计策略，以及創新助力的內涵，請見圖 1。

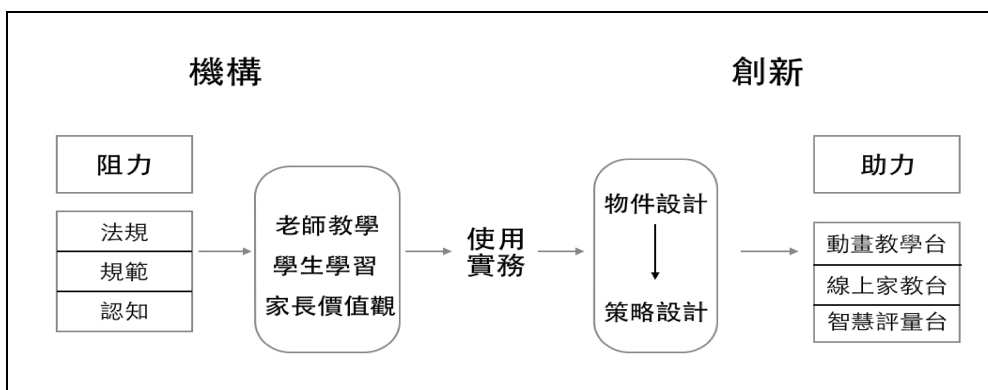


圖 1：分析架構

資料來源：本研究整理

在資料蒐集方面，人員深度訪談是主要的方式，加上參與觀察，以及次級資料等方式做資料品質的檢驗與補強。資料蒐集工作分三個階段：第一，2005 年 5~10 月為階梯快速擴散期，研究重點為創新、機構與使用者，目的在調查階梯的設計、臺灣的教育體制以及使用者採納的動機。第二，於 2007 年 9 月到 2008 年 12 月期間，階梯已結束營業。研究重點為創新的設計特質，設計的歷程，目的在回溯創新的發展過程。第三，研究重點為機構，於 2009 年 2~6 月期間，目的在解讀機構力，摘要如下表 1。之所以有上述三個階段與不同的重點，原因在資料分析解讀、及與理論對話的過程，研究的焦點逐漸明朗，也萌生蒐集更多資料的需要。

表 1：資料蒐集工作階段

階段別/時間	研究重點	目的
第一階段：2005 年 5~10 月	創新、機構與使用者	調查階梯的設計、臺灣的教育體制以及使用者採納的動機
第二階段：2007 年 9 月~2008 年 12 月	創新的設計流程	回溯創新發展過程
第三階段：2009 年 2~6 月	機構	深入解讀機構力

資料來源：本研究整理

本研究採半結構式訪談法進行資料蒐集，透過研究者與受訪者之互動、認知，進行完整客觀分析、歸納與描述，務求內容詳實，提高研究上的效度；同時配合先前蒐集相關二手資料，以三角驗證法加強研究資料的真實度內容及論述的完整性和豐富性。訪談是透過研究者與受訪者之間的對話，從對方的文字、語言中進入對方的主觀理解 (subjective understanding)，訪談是可以提供接近脈絡化意義的通路 (李政賢譯，2009)。換句話說，就是以受訪者的觀點來理解事情的意義，不僅是從外部探討事件發生的意義。

在田野調查工作的執行上，首先，對機構，本研究採訪學校老師、師範體系老師、數位學習國家型計畫推動者以及一位卸任教育部長(負責推動教改政策)，瞭解機構力的內涵。在產業層面，本研究採訪數位學習產業聯盟的業者，比較各家系統的差異。此外，本研究也蒐集業者對階梯成功的看法，增強研究資料的外部效度。本研究也採訪補教業老師與補習班學生，瞭解機構環境對他們的衝擊。在次級資料部分，本研究蒐集臺灣教育機構官方網站、媒體報導、教育學院論文以及教改研究報告，以整理機構脈絡。此外，本研究獲准進入兩家學校，觀察教學過程，共九場。採非參與式觀察，選擇較為隱密位置觀察上課狀況。

第二是針對使用者。階梯有四萬名會員，很難全數涵蓋。本研究選定領先使用者(lead user)為偵查對象 (von Hippel, 1986)。領先使用者對創新有較敏銳的體會，累積較豐富的使用經驗，能將科技運用的淋漓盡致。研究初期，本研究採訪過一般使用者，後來決定不列入主要偵查對象。他們放棄使用的原因可歸納為：考試太多、不熟悉科技功能、惰性、能力不足、父母不支持、缺乏預算等。這類使用者不經常性運用系統，不適合列入分析。

本研究視階梯「伊優生」(e-prodigy) 為領先使用者。伊優生是指使用階梯而創造優異成績的學生，有兩點特性。首先，伊優生是較早採納階梯的使用群；其次，伊優生發展出新穎的數位學習方法，對階梯的滿意度很高，成績也進步顯著。從 2003-2005 年，共計有約四千位伊優生，相較於整體使用者四萬名，約十分之一。透過階梯雜誌編輯的協助，本研究篩選出 100 位伊優生，現場採訪到 12 位，其他的伊優生是靠階梯雜誌的報導，配搭採訪編輯人員，回溯訪談歷史，整理編輯當時所採訪到、但未寫入報導的資料。雖然是雜誌上的報導，但是這些採訪都是第一手資料，有其可靠性。本研究過濾有廣告之嫌的案例，共取樣 43 份報導作為參考，分析使用者與科技的互動方式。

表 2：田野調查工作摘要 (2005~2009 年)

類別	受訪者背景	受訪者人數	訪談次數
創新者(階梯公司)	編輯(階梯會員雜誌)	6	9
	教務(教材企劃、研發人員、線上家教)	12	31
	行政、業務主管(台北、台中、嘉義、高雄)	12	17
使用者(學生與家長)	領先使用者(伊優生)	12	12
	階梯會員，多為家長	10	11
	其他學生(非會員)	16	16
機構(政策推動與執行者)	師範體系老師	2	2
	教育官員、國家型計畫規劃人員	3	6
	國中老師(輔以學校實地觀察)	13	13
	數位學習業者與補教業者	7	7
總計		110	119

資料來源：本研究整理

最後，對創新者，本研究採訪階梯雜誌的編輯、教務與主管。雜誌編輯每月報導新產品研發與分公司活動，採訪過數百位使用者，他們提供創新者回應過程的相關資料。教務包括產品企劃、線上家教、多媒體設計師與教材研發人員，他們是數位教材的設計人員。本研究的訪談重點在產品設計過程、師資管理、搭配系統的上課方式、每週教材規劃、系統介面設計與操作方式。本研究採訪階梯的行政與業務主管，他們提供教材行銷作法與策略調整的資料，例如會員培訓方法以及產品策略性變動等資料。表 2 呈現了田野調查工作摘要。

三、資料分析

為提升訪談結果的多樣性與可信度，訪談全程錄音並於事後詳細轉錄成逐字稿，再敦請受訪者進一步檢視，確保忠於受訪者表達之原意，確認彙整資料之真實性，再從中挑選出真正對研究議題有重要意義的論述。透過受訪者對於個案的參與、使用過程為主，從訪談延伸過去的執行或使用狀況。由

於研究者未曾親身參與過個案的發展過程，因此透過訪談對象的回憶、描述來重建個案的策辦過程就顯得相當重要。每一場訪談時間預估在 1~1.5 小時之間，訪談前提供簡易的半結構式問卷做為參考，並根據回答內容輔以追問。之後依訪談得到的資料進行謄寫、分析、確證、報告的步驟。

本研究的資料分析分三步驟：機構阻力、設計特質、解讀設計策略。資料蒐集與分析是雙軌並行，以不斷修正推理邏輯，共三步驟。第一，本研究彙整機構的阻力，包括教改政策如何形塑學生的學習行為、家長的價值觀以及老師的教學方式。此外，本研究分析教科書的內容，以及補習班的助學機制。由此，本研究分析機構對行動者可能施展的阻力。第二，本研究分析階梯的設計特質，本研究以三大頻道為主，從訪談資料、使用實務中，解讀科技中有哪些回應機構的方式。於此，本研究分析階梯如何於新設計中融入使用者現行的學習實務，解決使用者的學習痛點。第三，本研究由學生的學習實務，推理三大頻道的設計特質中含有哪些設計策略，進而分析出創新者如何借助機構阻力轉為創新助力。

肆、研究發現

本文分四部份呈現研究發現。第一部份介紹階梯的基本資料與發展背景。第二部份分析現行教育體制如何型塑老師的教學模式與學生的學習方式，說明機構阻力的內涵。第三部份分析數位學習系統的設計特質。第四部分說明柔韌設計如何化阻力為助力。

一、階梯數位學院

階梯公司以出版英文教材起家，之後代理英日語知名品牌教材，以直銷模式銷售。2000 年，階梯跨入數位學習領域，在北京成立研發中心，將教材數位化。數位教材推出後，階梯卻馬上面臨了盜版問題。盜版猖獗使得原版教學光碟銷售大受影響，同時也讓階梯出現經營危機。階梯趁網際網路興起與國內教改推動之際，推出階梯數位學院，其中有兩大策略轉變。其一，階梯將現有極易被盜版的數位語言教材，轉為網路內容，並擴大北京研發中心

柔韌設計：化機構阻力為創新助力

編制至 700 人，以加快產品推出速度。其二，原先階梯只有英日語教材，產品廣度不足。

階梯曾經在英語學習部分，推出全民英檢相關產品，大獲成功；因此看到了將學習商品綁考試機制的發展潛力，決定投入臺灣九年一貫之全科網路遠端視訊課程的研發與教材編輯，以升學輔助教材為核心定位，建構一套網路版的數位學習系統。階梯並仿有線電視收費模式，招收會員，每月收費新台幣 3,980 元，全家都可以收看。階梯的會員數從 2003~2005 年三年內，由四百衝到四萬個會員，營業額由每月 50 萬元到每月 2.8 億元，以及單一公司產值幾乎占臺灣數位學習產業的八成等佳績，它也引領了數位學習產業從 2003 到 2005 年快速成長。

階梯主打的臺灣九年一貫課程，有三個主要頻道：動畫教學台、線上家教台、智慧評量台。動畫教學台根據教育部公布的綱要，並參考市場上的教科書編寫教材，以動畫卡通呈現。教學單元內有小劇場、小教室、小考驗與小評量，共四單元。小劇場重在引起學習動機，如新年節慶，小劇場就會有一個過年的動畫故事。小教室將課程依重點呈現，也是將課文以動畫的方式呈現，讓學生快速瀏覽課程一遍。小考驗以互動遊戲複習課程內容，例如以打地鼠認識英文單字。小評量以選擇題形式讓學生複習重點。

線上家教台透過網路提供虛擬課堂，讓身處不同地區的學生，可登錄系統同時上課。階梯預估每班約可以容納 20-30 位學員，比起傳統教室 40 多人在一班上課，效果應該更好。智慧評量台蒐集市場上各廠商發行的測驗卷，綜合各版題目之大成，共有二十萬個題目。使用者在系統上選年級與科目，系統就會依預設程式出題，測完時學生馬上知道對錯與分數，因應學生考試的需求。

階梯的策略是以國中生為核心客戶，協助他們準備升學考試。買一個帳號，有 130 多台頻道供全家人使用，是階梯的賣點。這些教材以動畫活潑呈現課程內容，以線上課程延伸教室學習，以電腦出題增加考題命中率，廣受家長與學生歡迎。

二、機構力(Institutional Forces)

機構力的內涵包括結構性壓力(尊同而不求異)、遵循形式(忽略理性與效率)與箝制思考與行動(很難突破文化制約)，對應於機構的「法規、規範與認

知」三個層面 (Scott, 2001)。在法規部份，本研究以教科書、師資培育與入學政策 (周祝瑛, 2003) 為主軸；在規範部份，本研究著重於師資培育系統所型塑之教師與教學規範；在認知部份，本研究以主宰華人社會的升學文化等三方面，來解讀現行教育所施展於行動者的機構力內涵。

(一) 一綱多本造成學習負荷

1996 年，教育部為了提倡多元化學習，公布教科書「一綱多本」政策，開放教科書市場讓民間參與 (吳清基, 2008)。市場雖然是開放的，但教科書廠商須依「能力指標與課程綱要」編寫教材，各校教師再由教育部審定的版本中擇一作為教科書。初期，市場上推出了多版本的教材，後來，康軒、南一與翰林三家廠商漸漸寡佔教科書市場；由於教育部仍掌握教科書上市的審定權，為求審定通過，以及市場上廠商間競爭的關係，產生一種結構性壓力，驅使教科書內容大同小異。在此教科書政策下，機構對學生產生的阻力內涵是「負荷」，表現上跟教科書的內涵與份量有關：

第一，選定了教科書，也會使用教科書廠商提供之教學資源，配合相關之參考書、評量、試卷等。由於各版教科書內容大同小異 (許德便, 2006)，傳達知識內涵相近的教學內容，教師的教學形同被教科書廠商型塑；學生的學習行為也形成對應關係；無論是教學與學習的行為，都被制約在選定之教科書範圍內，尊同而不求異，無法顧及學生個別資質才能與學習方式的差異。以教科書為基礎的學習成為苦差事，對學生形成「知識吸收」上的負荷。

第二，固定份量的教科書內容加上預訂的教學進度，形成教師教學趕進度的壓力：不但讓教師僅能抓課內之教學重點，無暇進行課外的延伸與補充，往往也縮減課堂上實作的時間，像自然科無法做實驗就是很自然的事；時間不足的情況下，趕進度是常態，教科書對學生形成「知識理解」上的負荷。除少數學生能聰穎自學外，其他多半要靠家長、補習班或家教的幫忙，一名補教數學名師的學生表示：

「一開始沒有想補習，是同學介紹才報名補 xx 數學，但經歷了學校的大小考試後，肯定當時的決定是對的，因為有整理好的講義、題庫，還有教師詳細的解說，數學成為我最有把握、最放心的科目。」

教科書政策原本希望達成多元學習的目標，在執行過程中卻因機構的結

柔韌設計：化機構阻力為創新助力

構性力量，形成一元的教科書內涵；教科書內容對教與學形同箝制，在不得鬆綁的進度規定下，對個別資質與才能不同的學生形成程度不等的學習負荷。

(二) 多元師資無助學習困惑

臺灣的師資培育，原本是一元管道，集中於師範院校。1994年頒布「多元師資培育法」，開放師資培育的管道；一般大學規劃教育學程之科目及學分數，須報請教育部核定；若有變動，亦須經過教育部的審查。教師的培育管道與內容受到管制，不易發展出多元特色（楊深坑，2002）。而且，在中小學校園內師範院校體系出身的人員仍為主流，強調教師的權威角色與學生的服從等規範。校園內雖然有少數的非師範體系教師，但卻非主流價值。許多規範原意是好的，也有背後的教育目標，但在機構強力要求下，久而久之，遵守規範就成為目的，往往會注重形式的遵守、而忽略理性與效率的追求；因此，機構對學生產生的阻力內涵是「困惑」，表現上分別跟教師角色與教學規範有關：

第一，教師要扮演權威的角色，包括知識與教室的權威，因此單向授課與管理教室是教師重要的任務。單向教學意指教師上課多為照本宣科、念課文與劃重點，因為上課時間不足、也不鼓勵學生提問，往往培養出服從的學生，所謂「乖男巧女」，及學習上背誦的習慣，學生的疑惑無法解開。教師在教學的角色不突出，多在「班級經營」與「課堂管理」上著眼。以下是一名小三跳級到小五的資優生的看法：

「學校教師上課的時候大部分都是照著課本唸，幾乎整堂課都在唸課本。像我們學校的國文教師上課都只是課文唸完。我們英文教師也是照課本唸，但他有時候會給我們玩遊戲。數學課的教師也是叫我們自己唸書，然後上台去寫自己對問題的看法。」

第二，當教學規範上遵守形式更為重要時，就會產生手段與目標的顛倒的情況。例如，管好班級秩序、吸引學生注意力是手段，讓學生投入學習才是目標；參加各項活動與競賽是手段、探索學生自我才能才是目標。然而，現行的校園內，卻常常出現目標與手段顛倒與錯亂的情況：為管秩序而管秩序、甚至為爭取秩序獎而管秩序；為不缺席而參加活動、甚至為出名而參加活動。一名國二生表示：

「班上的導師常常會為了『統一』起見，要求全班學生必須穿一樣的制服。如果班上有人沒帶外套，參加朝會時，全班就不要穿外套；如果班上有人沒帶毛衣，那全班就不要穿毛衣；以免全班看起來『不整齊』。有一次班上的同學，剛好這些狀況都符合了。教師就要求我們班穿著制服的『最大公因數』－襯衫，去參加朝會。雖然那天早上超冷的。」

當對形式的遵從遠勝於對教育實質面的考量，不但學生對知識的需求未能滿足、對知識的好奇心未能開發，往往連學生學習上的困惑都沒有解開。

(三) 多元入學加重升學壓力

從早期的高中聯考，到 2001 年的高中多元入學方案，入學的方式雖然更多元：增加甄選、申請與登記分發；然而，競逐明星學校的現象，仍普遍存在於臺灣社會。不問學生的資質天賦，也不考慮學校的教學特色或地理位置，家長與學生，都把考上明星學校(高中)，當作(國中小)學習最重要的一個目標。此一文化的強大力量，壓縮教師、家長與學生思考的空間，盲目地追求考上好學校的想法，深深箝制了教師、家長與學生的價值觀，無法接受不落於其認知範圍的選項。因此，機構對學生產生的阻力內涵是「壓力」，表現上跟壓縮學生的價值觀、與考試對學生的壓力有關：

第一，機構力窄化了價值觀：學生喜歡什麼不重要，考上明星學校才是重點。許多人相信，教育的目標是在取得文憑，然後學而優則仕，或以此取得較優的經濟利益與社會地位，學歷成為臺灣社會評價一個人的重要指標。因此，能夠通過層層考試、取得高分、進入好學校就讀，是取得下一階段成功的最佳門檻。這個共同的想法造成了學歷至上的升學主義。學生汲汲營營地追求考試高分，以便進入名校或取得更高的學歷證書。家長則極度重視孩子考試的成績，要求孩子只要專心唸書並取得高分，而摒除對孩子日常生活的其它要求。

第二，考上明星學校的壓力，會進一步分散於就學期間的大小考試。近年來基測考題趨向中間偏易，但競爭卻更激烈，勝負決定於學生應考時的熟練度，差一兩分往往就與理想學校失之交臂。因此，學校會安排大大小小的考試，希望加強學生對考題的熟練度。一名資深教師說明她的觀察：

「過去聯考七百分為滿分，可以錯一百多分，我考到五百九十幾分還以上北一女。現在基測的滿分是三百，但題目容易、鑑別度不夠，大家

柔韌設計：化機構阻力為創新助力

比的是誰錯得少。我可能只比同學多錯一題，就差一個志願，所以努力的目標就是訓練考試技巧。錯的題目要少，學生就要不斷練習，訓練出對題目的制式反應。」

綜上所述，機構阻力之內涵有三，分別是：「負荷」，學生對知識的吸收與理解不易；「困惑」，教師權威角色與教學規範無助於學習上的困惑；「壓力」，考明星學校的價值觀造就了就學期間考試不間斷的壓力。

三、設計特質(Design Features)

(一) 動畫教學台

階梯根據教育部公布的一綱(能力指標與課程綱要)，並參考市場上的教科書重新編寫教材，以動畫卡通呈現。每個教學單元內有小劇場、小教室、小考驗與小評量，共四個小單元。小劇場重在引起學習動機，如新年節慶，小劇場就會有一個過年的動畫故事。小教室將課程依重點呈現，也是將課文以動畫的方式呈現，讓學生快速瀏覽課文一遍。小考驗以互動遊戲方式複習課文內容，例如以打地鼠認識英文單字。小評量以選擇題形式讓學生複習重點。以下分析動畫教學台的設計特質如下：

1. 當課本變成動畫：階梯運用科技實現大部份的人從小心目中的夢想：「當課本不再是課本，而是漫畫/卡通/動畫，那該有多好！」階梯塑造了五個卡通主角：丁小雨、曾思毅、雷子豪、小冠子與小綾，有鮮明臺灣學生風格，行為也有濃濃的日本感。其實，這幾個角色是參考日本《哆啦 A 夢》卡通設計出來的。例如，丁小雨是個外型甜美、成績優秀、數學特強的女生，成為了許多國小女生的偶像。曾思毅則溫文儒雅、斯文有禮、出口成章，他的強項是中文。雷子豪帥氣活潑、有點調皮，時常忘東忘西，但常常以一個看似簡單的問題，帶出許多重要的觀點。這些角色分別代表在地學生的典型。學生很快投射感情到不同的卡通人物上，看到自己學習行為的縮影。

卡通人物還會隨時間成長，因此小一的丁小雨會長大，除了體型長大外，個性也會變成熟，運用詞語也不同。學生在觀看卡通時並不覺得是在「預習」教科書，反而覺得是「休息」與「娛樂」，例如一名小三生因為喜歡丁小雨，一直看數學科動畫，結果進度超前，被編到四年級與姊姊同班。卡通人物將課程變成「節目」，當學生對內容不瞭解時，還可重複觀看，自

行學習比較艱澀的問題。學生重看的動機除了溫習教材之外，也會透過卡通人物學習其行為。例如，雷子豪常在課程中提問一些學生很想要問，又不好意思問的問題。讓雷子豪提出這些問題，學生就不用擔心被教師責罵或被同學嘲笑。

動畫教學台也會運用卡通人物解決應用性的問題，例如丁小雨用數學去解決小鹿迷路的問題，或者是小冠子透過電腦模擬動手做實驗，讓學生瞭解空心菜、黃金葛的種植方式，學習生物繁殖的知識。在課程設計中融入使用者熟悉的人物、將課程內容變成劇情、讓卡通人物代替學生提問，這些設計都使得學生不用硬背答案，轉而由故事情節中學習。一位使用線上教材一年的學生說：

「動畫教學台能幫助我記住課本裡的東西，自己就可以複習功課。像是社會科，書本上看不懂的，只要看動畫和圖像說明，就可以理解課本的意思，不用去讀枯燥的課本。」

動畫故事除了幫助學生理解進而學習之外，另一項跟教科書的差異在於可解讀的空間。教科書上對應的是標準答案，閱讀後學生戰戰兢兢於是否記住了標準答案；但動畫故事則留給學生更多的解讀空間，觀賞後透過故事的意義，而能有更深的思考與啟示。特別是卡通人物成為學生討論的媒介，學生看完教材後，可以到線上討論區發表自己的學習心得。還有學生為不同主角組成粉絲團(Fan Clubs)，熱情分享對不同卡通人物的喜好。這些社交性活動看似娛樂，但卻也讓學生加深記憶，消化學到的知識。

2. 模組設計有彈性：為了因應九年一貫教材更新頻繁的問題，階梯把教材拆到最小元件，也就是一個個的「學習單元」，做成小檔案，再用多媒體技術統整起來，在修改教材不但較快也比較容易改。階梯歸納出處理文理科不同的方法，在理科部分，如數學、自然科，通常每年的教材內容不會更動太多，所以只要換一些元件即可。文科相對起來會比較難，因為九年一貫的教材更新可能是換掉一個單元，所以階梯要很快地把那個新單元做起來。負責教材製作的資深人員表示：

「九年一貫的教材每年都會更新，我們的目標是在學校第一次段考前要準備好，這是每學期都會碰到很趕的任務，所以我們已經培養了一些技巧讓生產線更快。因此，我們用編碼制度將各版本分割為小單元，每年教材更新後就重新組合，目標在於讓成本下降而更新版本的速度加快。」

柔韌設計：化機構阻力為創新助力

模組化除了加快內容更新速度，更重要的是學生可依需要，選擇動畫教學台的各學習單元，同時吸收該單元內一綱與多本的教學重點。學生使用上也不限時段，可於任何時間接觸多媒體教材，開始或重複學習。一名國二生表示，以前念國文照課本念，片斷、零碎的概念很容易忘掉，現在動畫教學台看動畫，按照單元學習，可一次看完，獲得完整概念。

(二) 線上家教台

透過網路提供虛擬課堂，讓身處不同地區的學生，可登錄系統同時上課。線上教師在階梯民權東路公司總部有一個辦公室，可以於指定時間上班，也可以自行安排在家中上線。上課時，線上家教登入至階梯預設的教學系統中。系統會引導教師教學的順序，在各單元提供教案指引與輔助教材。教師也可以搭配自製的補充教材與學生互動。線上家教台的設計特質有二：

1.能解惑的學習夥伴：線上家教的主要功能並非上課，而是根據教師事先蒐集的各校教學進度，幫學生複習當日的學校課程，將上課聽不懂的部分重點講解。立刻解決不懂的題目，是學生喜歡線上家教的主要原因。一名小六生說：

「有一次學校作業要我們舉出哪些植物是單子葉、雙子葉，我怎麼翻書就是找不到，就向線上家教求救，馬上知道解答。不用把問題一直留在心上，感覺真好。」

線上家教之所以能專注於解惑，歸功於背後的分工體系。階梯將傳統學校中教師一人多工的設計改為多人專業分工。階梯教學工作分為三類：課程規劃、教學輔導以及線上家教。線上家教專心上課，上課教材有專人規劃，課業以外的服務工作也都由教學輔導組分擔。小班教學使教師能花更多時間到每位學生，除了幫學生解惑，也能給予更多個人關懷。同學間也變得更親近，會相互訴苦、打氣，也分享在學校的生活點滴與遭遇的問題。同學間更會相互督促不要缺課，主動協助遇到困難的同學。

2. 交流式的教學規範：線上教師運用課堂上的學生提問與討論來引導學習。雖然課堂上由教師來帶領，但討論往往由同學的問題開始，並且在討論中帶入了其他同學的意見，不但讓其他同學也能獲益，而且這樣獲得答案的方式，會讓學生樂於參與與學到更多。這同時透顯出教師要能忍受沒有標準答案、單一答案的重要性，這樣教師才不會直接給答案，而能允許同學由討

論中探索答案。有位小三的學生由原本班上 30 名進步到前 10 名，平均分數達到 94 分，她總是被線上家教溫暖的呼喚所感召而上線，舉例來說，線上教師會寄給她一張照片來解釋科學的相關問題，以及親切地與她聊最近學校發生的事情，她說：

「我在階梯數位學院上變得更活潑，我回家總會先做功課並且在線上教室問問題，這些教師都很有耐性，我也從其他同學的意見中學到很多，因為每一個虛擬班級只有 15 位左右，因此教師允許我充分表達意見。我的爸媽也可以坐在旁邊看我如何跟同學討論。」

(三) 智慧評量台

「智慧評量台」提供線上考試。內建有超過 40,000 個題目的題庫。使用者在系統上選年級與科目，系統就會依預設程式出題，測完時學生馬上知道對錯與分數，因應學生準備考試的需求，設計特質有二：

1. 考題設計有技巧：階梯為避開出版商考題的版權，找來流浪師資，將出題工作外包給這群有志難伸的失業人口。他們的工作是重新設計考題內容，讓跨版本的考題整合起來，並帶入更多思考元素。例如，某版本的國文題目是考選擇題，問學生「哪一位臺灣作家是被火車撞死的？」。這題答案是楊喚，但這類題目比較像機智問答，其實是不會出現在基測中。階梯的教務團隊就會將這題重新設計為「楊喚在出車禍之前，所寫的詩都在關心哪些事？」如此的做法不只可以擴大題庫範圍、整合版本、避開智財爭議，還可以讓題目更活潑些。

階梯還啟動一項「百位名師」計畫。階梯生涯基金會邀請一百名過去曾出過聯考或基測考題的退休教師，為「智慧評量台」設計考題。這些考題編輯委員有豐富的出題經驗，命題方向與出版商完全不同。出版商的編輯群只會針對某一版本的教材內容命題。這些退休教師卻可以很有技巧的編輯各版本的考題，融入學校教師關心的議題。一名國一生上完課就到智慧評量台做題目，自我評量。她說：

「學校或安親班的試題，都是相同概念不斷重覆出題，像是細胞沒有細胞核會死的概念，會用不同的表現方式出題，做來做去感覺像是原地踏步，階梯的題目就沒有這個問題。智慧評量台的題目是以單元劃分，每單元精選 5-10 題評量，不會做一大堆題目但只學到一點點，階梯是做

柔韌設計：化機構阻力為創新助力

一點點題目學到很多。」

2. 適性評量求精準：上述兩類的考題加起來有四萬多題，有了充沛的考題後，階梯開始輸入電腦系統並將每題標示難中易程度，搭配自行研發的「適性評量」軟體。這套系統出題時會依八、二的比例分配，80%的考題由電腦隨機選取中易程度的考題，20%則配置較難的題目。考完後，電腦會繪出一個雷達分析圖，讓學生瞭解要強化的能力，比如推理能力，比如理解能力，再比如應用能力。每次學生接受評量前，他都會先接受一些基本測試，測試出他哪些能力已經具備，哪些能力還沒有具備。接下來出題時階梯就會出一些適合他學習的題目。這套適性評量的方式對學生有三大吸引力。

首先，學生自我評量較沒壓力。其次，考完後馬上知道考試結果，而且成績永遠不會太差，很快建立成就感，想要再考一次，於是便可以由易而難、循序漸進的學習。最後，每次評量後，學生馬上能參考解題。這些解題不只提供答案，而且附有教務團隊所撰寫的風趣解答。學生閱讀時除了覺得好玩，更由解題中理解到問題的背景知識。這些有「內涵」的解題也幫助學生逐漸建立起學習的信心。

四、柔韌設計(Robust design)

本研究發現上述階梯的設計特質，對於使用者能產生化阻力為助力的效果，本研究稱之為「柔韌設計」，整理如表 3 所示；柔韌的展現不僅是物件的設計特質而已，尚有對機構的算計，亦即設計中有設計，所謂「計中計」，以下分述之。

表 3：化阻力為助力的柔韌設計

柔韌設計	阻力	設計	助力	頻道
負荷中有樂趣	多版本教科書傳達一元教學內涵，箝制教與學，形成知識吸收的負荷	將課本內容編寫製作成卡通動畫	卡通人物帶動學生對教材的理解、故事增加學習動機	動畫教學台
	齊一的學習分量與進度要求，無法顧及學生個別差異，形成知識理解的負荷	將內容化為模組設計增加使用的彈性	增加學習彈性以促進自主學習	
學習時不寂寞	教師是知識權威，念課文與劃重點是教學實務，學生有困惑	線上家教是能解惑的學習夥伴	學習上有問題立即得到解決	線上家教台
	單向教學規範，欠缺互動，學習陷入困境	分享交流式的教學實務	問題導向式的學習，從同儕討論中學習	
壓力下不放棄	考上明星學校價值觀主導學習	考題多、知識內涵豐富，設計有技巧	流浪教師用心出題、退休教師出題涵蓋三大版本，考題精準	智慧評量台
	升學壓力造成學生考試壓力	適性評量可精準協助學生了解學習弱點	適性考題建立學生信心	

資料來源：本研究整理

第一，一綱多本是教育部的重要教改政策，但推出後卻反而讓填鴨教育更惡化，最終由三大出版商勝出，成為市場主流設計。不過三個版本內容大同小異，學生的功課太多，要補的科目太多，要考的試太多，任何補救或補習都只會增加學生的負荷。階梯的柔韌設計巧妙地回應了機構的阻力，由「理解」下手，它將「課本」變成「劇本」，用卡通人物當主角，讓學生進入自己熟悉的動畫節目，透過卡通人物產生同理心，由卡通人物的問答來理

柔韌設計：化機構阻力為創新助力

解課文的內容、由卡通人物的行為來學習情意。在包裝上，階梯整合三大版本內容重點，去除多版本的複雜假象，但增加教材的知識內涵。柔韌設計將原本機構加諸於學生的負荷力轉個方向，學習的負荷就變為樂趣。

動畫教學台形同電子教科書，在教科書市場上，已有康軒、南一與翰林三足鼎立，階梯毫無插手餘地；但是階梯另有算計機構之舉，以公益助學的名義，捐贈給許多地方數位學習中心與學校教師作為教學的內容。捐贈的包括了：配合教育部縮短數位落差的政策，免費贈送給散落全國各地共 45 個數位學習中心，讓學習中心有內容可使用；捐贈給偏遠地區的中小學(國中 26 所、國小 85 所)；配合世界展望會與其他社福團體，捐贈了 13 個據點(以上數據的資料時間點為 2006 年 3 月)。動畫教學台在教科書市場上無法取得佔有率，卻以公益形式贏得面子，也擴大了影響力。

第二，許多學校教師還是採用照本宣科的教學模式。然而，教學的重點其實在「學」而不是「教」；學校教師運用權威與講究規範，不但讓師生距離更遠，學生的學習困惑無從解決，只好借助課後的補救與補習。學生之所以要補習，是因為在學校上課時沒搞懂，上補習班是為了再聽一遍，聽懂課程內容。多數學生真正需要的其實是家教，能夠快速提供解答。對多數學生而言，傳道不是那麼重要，「解惑」才是急事。學生需要的是即刻了解考題為何寫錯，下次遇到類似題目如何解題。柔韌設計以線上家教解除學生的困惑，帶動線上的交流與互動，豁然開朗後自然黏住學生。

階梯招募了大批流浪老師，有了人手，階梯便可以將教學流程更精細分工，讓教務專注研發教材，讓教師專心上課。師資多，階梯又可以將班級變小，成了六至十人的家教班。於是，每個學生都有機會提問，每位教師也有更多時間關心學生。由一班四十人上課，變成十餘人或六、七人上課，同學間的感情變得更親密，跟教師互動也更緊密。在小班中，同學還會相互幫助，而且學生可以不斷地提問。相較於補習班一班動輒上百人，反而是另一場心靈煎熬。階梯對機構還是有算計的，熱血的流浪師資不能在正式教育體系內服務，在此卻找到了可以抒發抱負的舞台。階梯善用他們關心學生，學生也就容易克服恐懼與寂寞，專注於學習。

第三，臺灣仍是以升學為主要的教育，考試則是主要評量方式。激烈競爭之下，考試題目越多越細，決勝關鍵是學生的背誦、記憶能力。階梯的設計以「考題精準率」取代一般評量測驗卷的考題覆蓋率，以「建立信心」取代考試頻率。階梯改寫各出版商考題，不但避開了智財障礙，讓考題更符合教

學精神。接著，它又邀請退休命題教師出題，融入不同版本考題。這樣，考題的命中率更高，不再亂槍打鳥、徒勞無功。此外，階梯融入適性機制，將考題依難易程度分類，是另一項巧妙設計。考題背後還有一項設計，就是詳細而趣味的「解題」，取代單調的「解答」。做錯題目後可以馬上知道錯在哪裡，為什麼錯，也容易看懂解題，學生就可以逐漸建立信心。柔韌設計將學生自喘不過氣的考試壓力中找縫隙、透過適性評量與解題脈絡建立小勝 (small win)，每次的考試成績不會太差，又學到點新的，因此學生頗有成就感，而樂於使用。

評量台的題目設計，也是有算計的：階梯邀請學校退休教師設計題目，係基於退休教師有豐富的出題經驗，熟悉教材、教學目標與考試重點，因此能設計出精準有效的題目之假設上；學生經由精準題庫練習而培養應試能力，這是第一重效果；而這個題庫，在階梯的運作下，設計了許多公益性的活動，將這套系統大量贈送給學校教師。智慧評量台可以幫助教師們節省出題的心力，成為在校教師設計考題的好幫手，又造成了第二重效果。茲將柔韌的計中計整理如表 4 所示。

表 4：柔韌的計中計

創新物件	對物件的設計	對機構的算計	設計效果
動畫故事台	課本變動畫、模組增彈性	提供給數位學習中心，擴大影響力	負荷變樂趣
線上家教台	教師能解惑、線上不寂寞	善用被機構拒絕的流浪教師	困惑轉投入
智慧評量台	退休師出題、適性生信心	免費致贈學校，成為教師出題幫手	壓力要承擔

資料來源：本研究整理

伍、討論

本章將討論本研究發現在學理與實務上的貢獻。在理論上，本研究分析創新者如何策略地回應機構力，並提出「柔韌設計」的概念，說明化阻力為助力的過程，解讀背後的策略與意義。於實務上，本研究提出「柔韌設計」對業者、產業與政策的啟示。最後，我們將點出研究限制與未來研究方向。

一、理論意涵

柔韌設計是本研究提出的概念，研究發現三種柔韌設計，分別是「負荷中有樂趣、學習時不寂寞、壓力下不放棄」。柔韌設計雖然來自於 Hargadon & Douglas (2001) 所提出的強力設計(英文同為 robust design)，但在個案分析之後，呈現出不同的概念內涵與策略意義，其中最重要的特色就是「化阻力為助力」。而「化」的關鍵在於「找出機構施予使用者阻力的槓桿點，轉化力量的方向」，並有三種不同「化」的手法：

首先，是動畫教學台的「轉化」，從負荷中找出樂趣。對大多數人來說，讀書本來就是件苦差事，要靜心、專心、用心，很難輕鬆起來，一般學生不喜歡唸書是其來有自的。動畫教學台改變了書的形式(從紙本到電子)，但那不是重點，更重要的是轉化了學習內容的吸收方式。透過創造日本動畫與本地學生典型組合的動畫人物，學生觀賞動畫跟人物接觸進而產生感情，動畫人物的一言一行就會牽引住學生的心理，以動畫人物的言與行傳達應該要學習的內容，在理解與吸收上就毫不費力，看動畫可以同時顧到知識、技能與情意三大學習面向。原本深覺負荷的書本，現在看起來一發不可收拾，只嫌內容太短。

其次，在線上家教台的化，是「點化」，讓學習不寂寞；大多數學生坐在書桌前唸書做習題，但總被看不懂的課文、不會做的題目而打敗，其中的關鍵在於上課時就沒聽懂，下課後更困惑，多數學生只好到校內的補救教學或校外的補習班繼續奮鬥。線上家教的親切點化，針對個別問題解惑，自然讓學生上線後有效果。諷刺的是線上家教多來自不被機構接納的流浪師資，局外人似乎更能清楚點出學習的問題。

最後是智慧評量台的「化解」，壓力下不放棄、持續找出小勝利。升學的壓力是無形且持續的，也是頑固而不可移除的，因為它來自於集體的文化的

價值觀。就學期間一次次的考試，是升學壓力的產物，也是另一種壓力的來源，多數學生往往從考試挫敗中，逐漸喪失信心、而不願學習。壓力對學習而言並非不好，甚至是必要的，但是壓力太多或太少都不好，最好能維持一種足以激勵、但是又不至於妨礙的狀態。此時只能透過一次次的小勝利(small win)中，慢慢建立起學生的信心與樂趣，進而化解強大的壓力。

現有文獻上也不乏以真實個案探討「轉化」或「小勝利」的策略。例如，法國巴斯德(Louis Pasteur)為了推展新疫苗，特地到接近畜牧農場處，與當地農夫建立關係。他藉由與農夫閒聊的時候，教育農夫如何使牛羊健康的觀念，不談細菌與疫苗，只說如何能促進牛羊的產乳量，提升牛羊乳的鮮度與常保健康。就這樣，疫苗的觀念就自然地擴散到農夫之間，巴斯德再轉往下一個農村進行相同的工作，疫苗在法國社會才逐步擴散開來 (Latour, 1988)。Reay et al. (2006) 從加拿大亞伯達省醫院服務體系的案例，主張創新者要把握機構力的空檔，伺機而動，創造微小的改變(small wins and microprocesses)，才逐漸將從業護士(Nurse Practitioner, NP)這個新工作角色，在飽受現有醫生與護士的抵制下，導入龐大且複雜的醫院組織。

不過這些研究所發現的策略，大多是針對創新者，如何使用修辭、遊說(如 Suddaby & Greenwood, 2005) 或溝通策略，讓深受機構制約的行動者接受創新；或是利用時機，在機構力有未逮時趁虛而入、導入創新的改變。比較沒有針對「將機構的阻力化為助力」的方向，去思考機構力可以如何運用；這三種「化」的發現，提醒我們創新與機構之間，「力」的存在與重要，機構力也可被視為創新的助力，幫助推廣創新。

柔韌設計除了指稱設計策略之外，也承接 Oliver (1991) 所提出的策略性回應概念，它不是順應也非反抗，目標也不在於取代既有之機構(那是機構興業的範圍)，而是希望在機構下順利推展創新。在各類回應策略中，柔韌設計跟「操控」比較相似，但也有差異：操控的回應是積極的去改變機構的要求，來符合創新的推展；但是柔韌設計並沒有改變機構要求的企圖，相反地，柔韌設計代表著創新者會去運用機構的要求。因為這些要求對行動者的力量很大，也很難消除；但如果另外施展一股力量去對抗機構的力量，恐怕是以小敵大、無法戰勝。柔韌設計施展力量的關鍵，在於找出機構對於行動者產生的阻力，並釐清槓桿點何在，再運用設計去啟動「化阻力為助力」的機制。

柔韌，是一種看似柔弱，實則剛強到足以抵抗強大力量的形容，當創新

柔韌設計：化機構阻力為創新助力

面對強大的機構力時，Oliver (1991) 所提出的「操控」的回應類似智取，精心算計著如何影響或改變機構；而柔韌是俗語之「以柔克剛」，它的重點在於將機構施予使用者(在此就是學生)的阻力化為創新採納的助力。本研究發現對策略性回應文獻的啟示在於，提醒了我們如何用「力」的角度來看創新與機構的對峙；當機構施力於行動者時，創新者應該著重於如何辨識與善用這股力。柔韌式的回應是不先去想特定的招式，而是注重對手的攻擊從其下手，順其來勢而為，借力使力。

柔韌設計跟強力設計 (Hargadon & Douglas, 2001) 有何不同？強力設計以機構論為基礎，背後的假設是機構代表著守舊，與創新的新穎格格不入，因此提出「設計」，在創新與機構中間扮演調停者的角色；並以愛迪生案例說明，如何用設計包裝創新科技，以連結到使用者舊的使用經驗，來增進使用者對新科技的採納度。柔韌設計也是以機構論為基礎，背後的假設是機構對於行動者有強大的箝制力，創新者不敢逆其鋒，只能藉由設計化阻力為助力，讓使用者採納創新。分析起來，柔韌設計與強力設計有三點不同：

1. 在對機構的看法上：發電機 vs. 神主牌，柔韌設計將機構施予行動者的阻力視為動力的來源，機構倒像是創新的發電機；強力設計則像是將機構視為神主牌，創新者在關鍵時端出來虛晃一招，誘騙使用者。

2. 在對設計的看法上：推手 vs. 代言人，柔韌設計像是創新的推手，將機構加諸於使用者的阻力化解為助力，偏重於設計的疏通角色。強力設計則像是創新的代言人，以使用者可以理解的語言，說明創新的好處，偏重於設計的溝通角色。

3. 在設計產生的效果上：策略性回應 vs. 正當化工具，在使用者與機構中間，設計可以發揮的功能上，柔韌設計是一種策略性回應，它不是順從或反抗、也非操控的回應，而是像施展太極拳似的，緊跟著機構所施予行動者的阻力來化為助力；強力設計則是將創新正當化的工具，透過形式或功能上跟既有機構的聯結，賦予創新更多正當性、以提升接納度。

柔韌設計真的是「設計」的一種嗎？所謂的「化阻力為助力」跟「使用者為中心的設計」又有何不同？以此來看個案的柔韌設計，背後有階梯公司教務同仁所主導之設計活動，過程中也充滿著各種設計決策，不過本研究針對的是設計效果，特別由使用者的實務中解讀機構阻力如何被化為使用助力。以使用者為中心的設計，代表著設計者已非萬能的天神，因此將設計過程開放給更多人(例如使用者)參與，協助或一起解決設計難題，以提升使用

者滿意度。跟柔韌設計有三點不同：

1. 給使用者設計空間之大小：使用者為中心的設計，強調使用者參與部分的設計過程，但使用者畢竟不具有設計專業，因此重點在於提供工具協助使用者之參與設計，以及因為使用者參與而提高之滿意度。然而，柔韌設計所看到的使用者，是被機構力所箝制束縛而不自知的，因此柔韌設計可以提供給使用者的設計空間很小，例如，學生如何自行使用此學習系統？如先看評量台了解弱點、再用動畫教學台複習等使用順序之設計的彈性。

2. 設計者的角色：使用者為中心的設計，設計者是致能者，開放空間與提供工具，讓使用者也能透過工具參與設計；柔韌設計中，設計者是敏銳的觀察者，釐清使用者所受到的機構阻力，並將之與設計功能對應，產生助力之效果。

3. 機構的角色：使用者為中心的設計，往往忽略機構脈絡的存在。柔韌設計則與機構密不可分，可以說是一體兩面，或可說沒有機構力就沒有柔韌設計。試想，若沒有機構強施予學生去使用教科書的規定、要遵守上課規範與不間斷的考試壓力，階梯如何能得到使用者青睞呢？某種程度來說，包括階梯及一般升學補教業者要感謝機構與其施展的力量，雖然各自借力使力的門道與功力不同。

柔韌設計是要在科技的特質中內嵌回應機構阻力的設計。當今文獻中，我們大多注意科技的技術性功能，卻很少分析系統中所隱含的策略。因此，柔韌是藏於物件「設計」之中，柔韌也是一種策略的「設計」思維。Hargadon & Douglas (2001)、朱彩馨、林家五 (2008) 與少數學者雖然提出強力設計，但討論上僅限於「夾舊於新」的柔性溝通概念，尚未深入討論此概念 (Covaleski & Dirsmith, 1988; Latour, 1988; Ang & Cummings, 1997)。本研究進一步詮釋柔韌設計，分析如何考量使用者於機構制約下的特定需求。使用者其實生活在一個受國家法規、社會規範與文化習慣等機構的制約。柔韌設計可以被視為一種正向的思考方式，目的在把機構制約力反向操作，成為創新設計的利器，讓使用者能理解進而採用創新。

柔韌設計的研究補強創新文獻的缺口，指出以策略回應機構阻力的重要性，更提供一個新視角，讓我們省思以「使用者」為中心的設計概念，不能不將機構脈絡帶入創新設計之中 (Oudshoorn & Pinch, 2003; Brown, 2009)。少數國內學者雖然曾試圖分析機構下的創新，但是多只是分析如何順從迴避機構力量 (例如，黃佑安、王秉鈞，2001；高芳真等，2007；涂敏芬，2012)。

柔韌設計：化機構阻力為創新助力

本研究呼籲未來能有更多學者投入柔韌設計的研究。

二、實務意涵

本研究建議企業思考與應用柔韌創新的概念與做法。柔韌設計來自於創新者洞察機構阻力，設計槓桿效應來促成創新的採納，其中蘊涵兩項做法：首先，創新者要了解機構阻力的內涵，這種阻力不同於一般的採納障礙，創新者很難輕易改變或移除，但是創新者可以將阻力視為一種助力。其次，當創新者將機構阻力具象化後，找出槓桿點、成為設計的靈感，便可以進一步轉化這些機構阻力，讓創新被採納。

柔韌設計的思維對階梯、業者、產業與政府提供不同的啟示。對階梯而言，過去輿論多認為階梯的成敗與多層次傳銷有關，但本研究不但未將多層次傳銷納入討論，還針對產品釐清柔韌設計，理由如下：柔韌設計屬於「產品」設計的策略，涉及到階梯如何運用其深厚的教務資源，教務部門招募許多原來在學校服務的資深教師，他們深知學生與學習的問題，更加了解機構的要求，他們懷抱理想與目標，希望能開發出學習的商品與服務來解決學生的痛苦。多層次傳銷則屬於「商業模式」設計的策略，它涉及到階梯如何運用銷售資源，設計銷售模式。多層次傳銷確實締造階梯的氣勢，進而營造外界對階梯的印象，但因為兩者之設計層面、策略層次與運用組織資源皆不相同，如需深入探討需要另文處理。

階梯同時解決學生的痛點、老師的困擾與家長的苦惱，提供了一個新的設計思維。企業可以運用柔韌設計以結合使用者的痛點，回應機構的阻力，產出接受創新的動力。因此，創新者不只要回應市場趨勢與技術潮流，更要持續地回應機構力，整理這些柔韌回應策略可以提昇後進者回應機構的靈感，提醒創新者勿躁進，以免以卵擊石。但是，很可惜，階梯卻未能繼續與機構對話，使產品與服務漸漸與使用者脫節，最後走向結束營業；該公司的起落，不禁令人扼腕嘆息。探討個案產品設計層面的成功，但個案卻無法存活於現實世界、達成企業永續經營的目標，仍強調其產品設計的特別與成功，是蠻諷刺的一件事。但反過來想，這未嘗不是一個對於學界與業界寶貴的經驗與教訓：產品設計的成功，並不能保證企業的永續經營，這也是創新管理複雜與微妙之處。

同時，也有許多先例說明這個事實的存在，如著名的網景瀏覽器

(Netscape)設計先進且符合需求，卻不敵對手強大的行銷攻勢。近代更有許多創業團隊，根本以推出一個亮眼的創新產品，以取得被大公司收購的機會為目標，甘心讓自己創業公司消滅。階梯的隕落雖然對數位學習產業、對該公司是一個遺憾，但放眼現在市面上許多熱銷的學習商品，包括模仿線上家教台的 TutorABC、模仿動畫教學台的 DLI 九貫學堂等，產品設計上皆有階梯的影子，也算是某一種階梯柔韌設計精神的敗部復活。

階梯案也提供數位內容產業重要啟示。在臺灣、亦在全球，許多業者似乎尚不知通權達變，一味地將資源投入內容設計與載具建置。設計出的產品雖然功能齊全，但卻只能孤芳自賞。本研究提醒，深入了解機構脈絡，創新者才能將機構阻力轉化為系統設計的靈感，使科技潛力發揮，解決使用者的困擾。也只有如此，數位學習商品才賣得出去，數位學習產業也才能興盛。

從政策推行的角度來看，本研究也提供一深遠的啟示。推行新政策如同推動創新，會遭遇到機構的阻力。逆著機構脈絡去推動創新，只會讓原來的良法美意變調。例如，本案例中教改政策推行後，教科書版本多到令人無所適從；導致教科書內容設計粗糙，反而強化填鴨式教育。老師上課依舊照本宣科，考試頻率反而增加，升學壓力有增無減。不了解現行教育體系下的機構特質，教改的效果就很難產生。因此，創新者千萬不能逆著機構脈絡去推動新政策，否則不但創新無法推展，受害的可能就是整體社會。

三、研究限制與未來方向

本研究由柔韌設計分析創新採納問題，特別是以解讀物件設計、策略設計等新的切入點。不過本研究仍有不逮之處，可分三點論述。第一，本研究以領先使用者，就是伊優生學習實務資料，來解讀創新的設計，雖然解決了資料蒐集上的困難，但也形成研究上的限制。就是沒有蒐集到經常使用階梯，但成績卻無法進步的學習者。不過，這雖然是資料蒐集上的漏網之魚，然而對解讀本研究主題「柔韌設計」之影響應不大。

第二，資料蒐集的第二階段是對階梯員工的訪談，從 2007 年到 2009 年不等。在這段期間，這些人員離開階梯公司的工作崗位，已有數月到一兩年之久，訪談者的記憶是否消退，跟企業運作實況是否有距離，是值得注意的。雖然本研究以三角驗證法檢驗資料品質，或是以次級資料驗證其真實性，但仍受限於受訪人有限的回憶。

第三，本研究雖然以歷程的觀點切入，但尚未加入時間的因素，以豐富創新回應機構力歷程的描述。未加入時間軸的原因是各種機構阻力出現時間有早有晚，例如各政策的施行時間不同，而社會規範與文化認知就更難以查考出具體的時間。因此我們僅能就機構整體所造成對行動者的阻力來解讀。

選擇以階梯為個案研究也有其限制，可分三點說明。首先，像愛迪生案一樣，這些柔韌設計都是創新者因地制宜的回應；整理出這些策略，多為後見之明，鮮少是創新者洞燭先機的錦囊妙計。這些柔韌策略不能原封不動的套用，須依人、依時、依地而調整。

其次，愛迪生的柔韌策略在期刊報導中被局部神化。畢竟愛迪生只是一個人，這些柔韌設計的策略能執行，他背後的團隊功不可沒。所以，當我們提到創新者時，其實指的是創新團隊，創新者只是代表。同理，當我們談到階梯的策略回應時，我們不能將所有的功過皆歸於企業負責人。階梯的成功是教務團隊與行銷團隊的集體行動結果。

最後，不論是愛迪生或階梯的柔韌設計，雖然事後看起來是神機妙算，但是這些策略卻都是不斷調適與學習的結果。創新的原始理想是創造更高的價值，例如愛迪生以電力照明取代了昂貴又污染環境的煤氣燈產業。但是，並非所有創新都能移風易俗。經過柔韌設計後的創新可能只取得局部或短暫的成功，不一定能造成改朝換代的效果。階梯最初推出數位學習的構想，是要學生透過生動活潑的教材，讓學習更具啟發性，發展出多元智能的特質。縱然階梯教務團隊以柔韌設計來修訂學習系統的功能，也順利以「木馬」之計將系統推廣至學校與學生家中。但是，修訂過的學習系統是否還具啟發性，仍有討論的空間。階梯號稱的「啟發式學習」比起西方的啟發式教學，仍是相對粗糙。不過，如果是回應臺灣刻板的方式來說，階梯不完美的柔韌設計仍有值得效法之處。

我們對未來研究有兩點建議方向。首先，機構制約下，使用者對科技的意會是值得關注的議題。目前科技意會文獻中，使用者會對科技產生不同的意會 (Prasad, 1993; Orlikowski & Gash, 1994; Griffith, 1999)。但是，此類文獻中較少分析「機構」如何會影響使用者的科技意會。在機構制約下，使用者往往會有偏執的信念，如何在產品中加入服務創意，融入柔韌理念到產品設計中，改變使用者對科技的意會，是未來重要的研究方向。其次，柔韌設計中的社群議題也有待研究。在階梯案中，傳銷社群是促成階梯快速擴散的管道。但是，本文尚未分析柔韌設計如何能透過傳銷社群與使用者溝通。由社

群的影響力著手來分析機構回應方式，是另一個有趣的研究議題。

陸、結論

「手把青秧插滿田，低頭便見水中天；六根清淨方為道，退步原來是向前。」這其中「退步原來是向前」最引人疑惑，為何退一步反而成為進一步、又是如何能做到呢？退一步其實代表「立足點」的改變，因為往後退，眼前的空間反而更大，就爭取空間這點來說，等於更有進展，也是本研究發現所強調的「化」的作用，原本抵抗創新的力量，轉個方向就變成協助創新。與此道理相近的，就是本研究發現的柔韌，它有以柔克剛的意涵，一樣也是顛覆一般常識；因為通常來說，兩軍對戰，敵強我要更強，柔弱哪能勝剛強呢？本研究指出，在創新面對機構力時，因為強弱太分明，不能循常理思維，硬碰硬往往無法得勝，反而柔弱能勝剛強。

本研究指出，面對機構力時，創新者應思考如何以柔韌設計來回應機構的阻力。柔韌的精神就是運用策略，化機構阻力為創新助力。也就是，在產品設計中融入既柔和而又強韌的計謀來「設計」機構，這當中的關鍵在於找出「槓桿點」，由此下手自然能撼動強大的機構力，轉而成為創新的助力。柔韌設計的概念不只可以用於創新管理，亦可適用組織變革，也可用於社會運動。本研究的啟示是，要引入創新、帶動變革，創新者可以不必當烈士。創新者一旦了解機構脈絡，便能找到槓桿點，借力使力，讓創新悄悄地發生，不激起一絲火花。

參考文獻

- 朱彩馨、林家五，2008，「由強力設計的觀點檢視科技創新的採用：時尚網站 Fashion Guide 的啟示」，產業管理評論，2 卷 2 期：26~37。
- 吳清基，2008，解讀臺灣教育改革，初版，台北：台北市心理出版社。
- 李政賢譯，Irving Seidman 著，2009，訪談研究法，初版，臺北：五南出版社。
- 周祝瑛，2003，誰捉弄了臺灣教改？，初版，台北：心理出版社。
- 洪世章、周婉婷，2010，「整合式服務創新：台灣企業之比較個案研究」，科技管理學刊，15 卷 1 期：49~76。
- 涂敏芬，2012，「對抗制度的創新：策略行動者的能動性實踐」，臺大管理論叢，22 卷 2 期：87~118。
- 涂敏芬、洪世章，2012，「有中生有：工研院如何運用 B.B.C.策略改造科專制度」，管理學報，29 卷 3 期：229~254。
- 高芳真、劉子歆、賴奎魁，2007，「組織信念與策略創業：大立光電之個案研究」，管理評論，26 卷 4 期：27~52。
- 許德便，2006，「九年一貫課程實施的現場問題—九年一貫課程與一綱多本(國中篇)」，台灣教育雙月刊，642 期：11~20。
- 黃佑安、王秉鈞，2001，「跨組織模仿決策影響因素之研究—以台灣商業廣播電台為例」，管理評論，20 卷 3 期：1~20。
- 黃鏗，2007，全球數位學習產業市場現況分析報告，初版，臺北：資策會。
- 楊深坑，2002，「從專業理念之發展論師資培育法之修訂」，教育研究月刊，98 期：79~90。
- 羅萱，2007，「追求卓越—體制力量與管理創新：台灣醫療產業之實證研究」，管理學報，24 卷 5 期：515~529。
- Ali, A., 1994, "Pioneering Versus Incremental Innovation: Review and Research Propositions," **Journal of Product Innovation Management**, Vol. 11, No. 1, 46-61.
- Amabile, T. M., Conti, R., Coon, H., Lazenby, J., and Herron, M., 1996, "Assessing the Work Environment for Creativity," **Academy of Management Journal**, Vol. 39, No. 2, 54-84.
- Ang, S. and Cummings, L. L., 1997, "Strategic Response to Institutional Influences on Information Systems Outsourcing," **Organization Science**, Vol. 8, No. 3, 235-256.
- Baldwin, C., Hienerth, C., and von Hippel, E., 2006, "How User Innovations Become Commercial Products: a Theoretical Investigation and Case Study," **Research Policy**, Vol. 35, No. 9, 1291-1313.
- Barley, S. R. and Tolbert, P. S., 1997, "Institutionalization and Structuration: Studying the Links between Action and Institution," **Organization Studies**, Vol. 18, No. 1, 93-117.
- Brown, T., 2009, **Change by Design: How Design Thinking Transforms Organizations**

- and Inspires Innovation**, 1st, New York: Flletxher & Company.
- Clercq, D. and Voronov, M., 2009, "The Role of Cultural and Symbolic Capital in Entrepreneurs' Ability to Meet Expectations about Conformity and Innovation," **Journal of Small Business Management**, Vol. 47, No. 3, 398-420.
- Coppola, N. W., Hiltz, S. R., and Rotter, N. G., 2002, "Becoming a Virtual Professor: Pedagogical Roles and Asynchronous Learning Networks," **Journal of Management Information Systems**, Vol. 18, No. 4, 169-189.
- Covaleski, M. A. and Dirsmith, M. W., 1988, "An Institutional Perspective on the Rise, Social Transformation, and Fall of a University Budget Category," **Administrative Science Quarterly**, Vol. 33, No. 4, 562-587.
- D'Aunno, T., Succi, M., and Alexander, J. A., 2000, "The Role of Institutional and Market Forces in Divergent Organizational Change," **Administrative Science Quarterly**, Vol. 45, No. 4, 679-703.
- Dacin, M. T., 1997, "Isomorphism in Context: The Power and Prescription of Institutional Norms," **Academy of Management Journal**, Vol. 40, No. 1, 46-81.
- DeFillippi, R., Grabher, G., and Jones, C., 2007, "Introduction to Paradoxes of Creativity: Managerial and Organizational Challenges in the Cultural Economy," **Journal of Organizational Behavior**, Vol. 28, No. 5, 511-521.
- DiMaggio, P. J. and Powell, W. W., 1983, "The Iron Cage Revisited: Institutional Isomorphism and Collective Rationality in Organizational Field," **American Sociological Review**, Vol. 48, No. 2, 147-160.
- DiMaggio, P. J., 1988, "Interest and Agency in Institutional Theory" in Zucker, L. G. (ed.), **Institutional Patterns and Organizations: Culture and Environment**, First Edition, Cambridge, MA: Ballinger, 3-22.
- Dodgson, M., Gann, D., and Salter, A., 2007, "In Case of Fire, Please Use the Elevator: Simulation Technology and Organization in Fire Engineering," **Organization Science**, Vol. 18, No. 5, 849-864.
- Elsbach, K. D. and Sutton, R. I., 1992, "Acquiring Organizational Legitimacy through Illegitimate Actions: A Marriage of Institutional and Impression Management Theories," **Academy of Management Journal**, Vol. 35, No. 4, 699-738.
- Etzion, D. and Ferraro, F., 2010, "The Role of Analogy in the Institutionalization of Sustainability Reporting," **Organization Science**, Vol. 21, No. 5, 1092-1107.
- Goodstein, J. D., 1994, "Institutional Pressures and Strategic Responsiveness: Employer Involvement in Work-Family Issues," **Academy of Management Journal**, Vol. 37, No. 2, 350-382.
- Griffith, L., 1999, "Technology Features as Triggers for Sense making," **The Academy of Management Review**, Vol. 24, No. 3, 472-488.
- Hargadon, A. B. and Douglas, Y., 2001, "When Innovations Meet Institutions: Edison and the Design of the Electric Light," **Administrative Science Quarterly**, Vol. 46, No.

3, 476-501.

- Hargrave, T. J. and Van de Ven, A. H., 2006, "A collective action model of institutional innovation," **Academy of Management Review**, Vol. 31, No. 4, 864-888.
- Jain, S. and George, G., 2007, "Technology Transfer Offices as Institutional Entrepreneurs: the Case of Wisconsin Alumni Research Foundation and Human Embryonic Stem Cells," **Industrial and Corporate Change**, Vol. 16, No. 4, 535-567.
- Klein, H. K. and Myers, M. D., 1999, "A set of principles for conducting and evaluating interpretative field studies in information systems," **MIS Quarterly**, Vol. 23, No. 1, 67-94.
- Kostova, T. and Roth, K., 2002, "Adoption of an Organizational Practice by Subsidiaries of Multinational Corporations: Institutional and Relational Effects," **The Academy of Management Journal**, Vol. 45, No. 1, 215-233.
- Lamb, R. and Kling, R., 2003, "Reconceptualizing Users as Social Actors in Information Systems Research," **MISQ**, Vol. 27, No. 2, 197-235.
- Latour, B., 1988, **The Pasteurization of France**, 1st, Boston: Harvard University Press.
- Leblebici, H., Salancik, G. R., Copay, A., and King, T., 1991, "Institutional Change and the Transformation of Interorganizational Fields: An Organizational History of the U.S. Radio Broadcasting Industry," **Administrative Science Quarterly**, Vol. 36, No. 4, 333-363.
- Lounsbury, M. and Glynn, M. A., 2001, "Cultural Entrepreneurship: Stories, Legitimacy, and the Acquisition of Resources," **Strategic Management Journal**, Vol. 22, No. 6-7, 545-564.
- Meyer, J. W. and Rowan, B., 1977, "Institutionalized Organizations: Formal Structures as Myth and Ceremony," **The American Journal of Sociology**, Vol. 83, No. 2, 340-363.
- Munir, K. A. and Philips, N., 2005, "The Birth of the 'Kodak Moment': Institutional Entrepreneurship and the Adoption of New Technologies," **Organization Studies**, Vol. 26, No. 11, 1665-1687.
- Oliver, C., 1991, "Strategic Responses to Institutional Processes," **Academy of Management Review**, Vol. 16, No. 1, 145-179.
- Orlikowski, W. J. and Gash, D. C., 1994, "Technology frames: Making sense of information technology in organizations," **ACM Transactions on Information Systems**, Vol. 12, No. 2, 174-207.
- Orlikowski, W. J., 2000, "Using Technology and Constituting Structures: a Practice Lens for Studying Technology in Organization," **Organization Science**, Vol. 11, No. 4, 404-428.
- Oudshoorn, N. and Pinch, T., 2003, **How users matter: The co-construction of users and technology**, 1st, Cambridge, MA: MIT Press.
- Pache, A. C. and Santos, F., 2010, "When World Collide: The Internal Dynamics of

- Organizational Responses to Conflicting Institutional Demands,” **Academy of Management Review**, Vol. 35, No. 3, 455-476.
- Perrow, C., 1985, “Review Essay: Overboard with Myth and Symbols,” **American Journal of Sociology**, Vol. 91, No. 1, 151-155.
- Prasad, P., 1993, “Symbolic processes in the implementation of technological change: a Symbolic interactionist study of work computerization,” **Academy of Management Journal**, Vol. 36, No. 6, 1400-1429.
- Rao, R. S., Chandy, R. K., and Prabhu, J. C., 2008, “The Fruits of Legitimacy: Why Some New Ventures Gain More from Innovation Than Others,” **Journal of Marketing**, Vol. 72, No. 1, 58-75.
- Ravasi, D. and Stigliani, I., 2012, “Product Design: a Review and Research Agenda for Management Studies,” **International Journal of Management Reviews**, Vol. 14, No. 4, 464-488.
- Raviola, E. and Norbäck, M., 2013, “Bringing Technology and Meaning into Institutional Work: Making News at an Italian Business Newspaper,” **Organization Studies**, Vol. 34, No. 8, 1171-1194.
- Reay, T., Golden-Biddle, K., and Germann, K., 2006, “Legitimizing a New Role: Small Wins and Microprocesses of Change,” **Academy of Management Journal**, Vol. 49, No. 5, 977-998.
- Rogers, E. M., 2003, **Diffusion of Innovations**, 5th, New York: Pine Forge Press.
- Ruttan, V. and Hayami, Y., 1984, “Toward a Theory of Induced Institutional Innovation,” **Journal of Development Studies**, Vol. 20, No. 4, 203-223.
- Schultze, U. and Orlikowski, W. J., 2004, “A Practice Perspective on Technology-Mediated Network Relations: the Use of Internet-Based Self-Serve Technologies,” **Information System Research**, Vol. 15, No. 1, 87-106.
- Scott, R., 1987, “The Adolescence of Institutional Theory,” **Administrative Science Quarterly**, Vol. 32, No. 4, 493-511.
- Scott, R., 2001, **Institutions and Organizations**, 1st, London: Sage.
- Scott, W. R. and Meyer, J. W., 1983, “The Organization of Societal Sectors” in Meyer, J. W. and Scott, W. R. (eds.), **Organizational Environments: Ritual and Rationality**, First Edition, London: Stage, 129-153.
- Selznick, P., 1949, **TVA and the Grass Roots**, 1st, Berkeley, CA: University of California Press.
- Sherer, P. D. and Lee, K., 2002, “Institutional Change in Large Law Firms: A Resource Dependence and Institutional Perspective,” **Academy of Management Journal**, Vol. 45, No. 1, 102-119.
- Simon, H. A., 1996, **The Sciences of the Artificial**, 2nd, Cambridge, MA: MIT Press.
- Suchman, M. C., 1995, “Managing Legitimacy: Strategic and Institutional approaches,” **The Academy of Management Review**, Vol. 20, No. 3, 571-610.

柔韌設計：化機構阻力為創新助力

- Suddaby, R. and Greenwood, R., 2005, "Rhetorical Strategies of Legitimacy," **Administrative Science Quarterly**, Vol. 50, No. 1, 35-67.
- Tolbert, P. S. and Zucker, L. G., 1983, "Institutional Sources of Change in the Formal Structure of Organizations: the Diffusion of Civil Service Reform, 1880-1935," **Administrative Science Quarterly**, Vol. 28, No. 1, 22-39.
- Tolbert, P. S., 1985, "Institutional Environment and Resource Dependence: Sources of Administrative Structure in Institutions of Higher Education," **Administrative Science Quarterly**, Vol. 30, No. 1, 1-13.
- Tushman, M. L. and Anderson, P., 1986, "Technological Discontinuities and Organizational Environments," **Administrative Science Quarterly**, Vol. 31, No. 3, 439-465.
- Van de Ven, A. H., 1986, "Central Problems in the Management of Innovation," **Management Sciences**, Vol. 32, No. 5, 590-607.
- von Hippel, E., 1986, "Lead Users: A Source of Novel Product Concepts," **Management Science**, Vol. 32, No. 7, 791-805.
- Walsham, G., 2006, "Doing interpretive research," **European Journal of Information Systems**, Vol. 15, No. 3, 320-330.
- Weber, M., 1947, **The Theory of Social and Economic Organization**, 1st, London: Free Press.
- Zimmerman, M. A. and Zeitz, G. J., 2002, "Beyond Survival: Achieving New Venture Growth by Building Legitimacy," **Academy of Management Review**, Vol. 27, No. 3, 414-431.
- Zott, C. and Huy, Q. N., 2007, "How Entrepreneurs Use Symbolic Management to Acquire Resources," **Administrative Science Quarterly**, Vol. 52, No. 1, 70-105.
- Zucker, L. G., 1977, "The Role of Institutionalization in Cultural Persistence," **American Sociological Review**, Vol. 42, No. 5, 726-743.
- Zucker, L. G., 1987, "Institutional Theories of Organization," **Annual Review of Sociology**, Vol. 13, No. 2, 443-464.

作者簡介

陳蕙芬

國立政治大學科技管理所博士，目前為國立台北教育大學教育系暨教育創新與評鑑碩士班專任助理教授、國立政治大學創新與創造力中心兼任研究員。研究領域為教育創新與創業、文化創意產業等。學術論文曾發表於中山管理評論、資管學報、民意研究季刊、廣告學研究、新聞學研究等。

E-mail: huifen@tea.ntue.edu.tw

