

老師的數位教學行動能力——行動者網絡理論觀點

Teacher's Agency in a One-to-One Classroom – An Actor Network Theory

Perspective

陳斐卿

台灣桃園市中央大學師資培育中心

fcc@cc.ncu.edu.tw

【摘要】 老師在數位學習世紀的角色，一直是一個未受到足夠重視的議題。本文以一對一數位學習環境為研究田野，觀察小學老師如何面對約莫 30 台筆電與 30 位學生，展開他們的教室活動。藉由行動者網絡理論觀點，本文勾勒的不是老師本身的資訊教學能力，而是老師與其他許多的行動體形成的網絡，老師面對例行實作的問題，如何發展轉譯的能力，從而共同促成學習的發生，因此，本文主張：欲探索老師的數位教學能力，聚焦在教師資訊素養是不夠的，而是值得更細緻地探討數位教師行動能力構成的因緣際會脈絡、以及轉化與穩定的過程。

【關鍵字】 教師行動能力；一對一數位學習；行動者網絡理論；轉譯；另類實作

Abstract: The role teachers' play in digitalized classrooms is understudied. This paper articulates the constitution and transformation of teachers' agency in one-on-one classrooms in order to explore how these learning activities were enacted and where did the teachers' agency come from? Drawing from the perspective of Actor Network theory, this paper is aimed to reconsider the concept of "teachers' ICT literacy" since teacher's capability in digitalized classroom is more than an "enough or not" issue. Instead, the concept of teacher's agency was proposed to illuminate the contingency the teachers' experiencing in classroom practice and resulting in a new type of autonomy in their professional development.

Keywords: teacher agency, one-on-one classroom, actor network theory, translation, alternative practice

1. 前言

數位世代來臨，學校也正在轉變。數位風潮從工商界與學術界吹進各級學校，政府與教育行政單位規劃了為數不少的經費，進行著數位環境與工具的建設，數位學習正如火如荼地在各級學校展開。其中，一項革命性的轉變，是採納「每位學生擁有一台筆電」而發展的「一對一數位學習」，它具體落實著學生擁有一部跟書包同等角色的新學習工具，本文場景即是這樣一種新的校園集體數位學習。

一對一數位學習的蓬勃現象為學校帶來的多元變化，透過不同的成員展現。在學校主管層級，教務處有了更多數位學習相關之研究計畫案與實驗活動的經手，總務處處理更多的筆電採購與網路基地台架設等相關財產的登記管理與維護；在家長層級，家長們關心著頻繁使用筆電帶來的健康與行為影響評估，以及學習效果；在學生層級，學生們原本在上課時不能合法使用手機，如今卻變成合法在教室使用筆電，享受著打開個人專屬螢幕後的學習氛圍；但是，老師呢？一位學生擁有一台筆電之後，老師該做什麼？又做了什麼呢？相較於上述各種角色，教師是校園裡唯一駐紮在教室、最具關鍵性卻似乎成了最少被深刻理解的角色。

既有文獻慣常以「資訊素養」或「資訊科技融入教學能力」做為評價老師的方法，因為在

那個階段，老師單獨操弄著各種科技物，以輔助課程的傳遞（delivery）與進行；但是，如今一對一數位學習的場景裡，多重的力量正一起投入期待改變的教室。這些力量包括科技廠商、資訊人力、課程模組設計團隊、行政人員、教師、學生、以及各級領導階層；此外，數位學習活動現場的各式人文產品（artifacts）也參與其中，例如：筆電、無線網路發射台、課本、充電器、書包、早餐、手機、學習卷、插座等。這些力量有著不同的目標、力道與策略措施，數位科技置入教室的運作，是在這種豐富的脈絡下發生。因此，不細究這些力量的相互作用，而單純的從教師運用學習科技工具的能力來定論老師在這股洪流裡的參與角色，恐有掛一漏萬的缺憾。

本文研究目的是釐清一對一數位學習教室的新處境，老師的角色與能力有什麼變化？老師的數位教學行動能力如何構成？為此，本研究以行動者網絡理論（Actor Network Theory, ANT）為架構，ANT 擅長處理異質行動者之間不斷互相影響與轉變的過程，因此適合用以探究數位教室各種運作的構成，更進一步說，為瞭解教師在這複雜的網絡裡如何行動，乃以行動能力（agency）為主要的概念工具，具體的研究問題有二個層次：第一，在實證研究層次，老師的數位教學行動能力如何促成（enact）？第二，在理論對話層次，如何透過 ANT 的視角，重新概念化（re-conceptualize）老師的教學能力？

2. 文獻探討：從教師資訊素養到教師數位教學行動能力

數位學習的劇本（scenario）不斷變化。近十年以來，資訊融入教學持續是一項重要議題，文獻多以教師自身的資訊能力裝備為中心的觀點，但是，最近各國大力推動行動學習的風浪之下，學校資訊融入教學的焦點，已經從老師的教學轉向為學生的學習。換言之，數位科技進入教室的景觀，從聚焦在教師自身的資訊運用能力，拓展到以科技輔助學生學習的表現。

兩種劇本有著截然不同的局面。以教師為主的資訊融入教學場景，班上僅有一台電腦，也只會有一條上網需求，每個學生面對投影等資訊設備，與面對黑板差別不大，因為聚焦仍然是單一而向前看老師及黑/白板，可能只有教室光線的亮暗度差別；投影出來的資訊，從文字到照片影片等等，活化教學的靈活度增加。晚近對「數位教學整合能力」（ICT integration proficiency）的界定，包含：資訊收集與準備、素材生產與維修、溝通與分享、教學準備、教學活動進行、教學評量、專業發展與自我成長、以及倫理健康與安全議題（Hsu, 2010）。教師之教學過程似乎有著一條以教師為活動中心、沿著時間軸的線性課程發展邏輯。

反之，一個行動學習的教室場景出現，聚焦改變了。一個一對一數位學習教室裡，每位學生一台電腦，而老師端的電腦通常不具於電腦教室的統一鎖頻功能，因此每個人都有自己一個世界，每個人也有不同的資訊能力。當需要上網連線到學習平台時，一整個班級學生共用一台無線發射台，容易出現莫名的連網障礙。從教室一台師用電腦，到教室每生與師各一台電腦，既有資訊素養的定義與測量，漏看什麼？老師在教室現場投入與展現的又是什麼？

3. 理論架構：ANT

數位科技進入學校與教室，可以看作是一種科技網絡的擴大。它究竟是如何擴大的？科技本身如何改變學習？若從變項取徑，可以檢驗特定變項對學習成效是否產生顯著效果，但具有「科技決定論」的預設，片面決定提取某些影響因素，而忽略另一些影響因素；另一方面，ANT 帶著另一種預設：對象物根據其在網絡中的位置而被定義，它們的性質也並非獨立，而是在測試的脈絡中浮現的（Law & Hassard, 1999）。站在 ANT 角度，中介學生學習的筆電等物質，原初並不具有其預設性質，而是以關係性的物質性（relational materiality）為基礎，在脈絡中浮現其性質。因此，數位學習的轉化，不因工具本身的質地而預知其所能促成的學習，數位學習成效的研究，滲入 ANT 的觀點，將可以有截然不同的新視野。

本文借用 ANT 晚近關於行動能力的兩種仰角作為概念框架，來探索數位學習環境的複雜構成。第一種角度描述霸權行動能力。以 Latour(1987)和 Callon(1986)的經典主張為代表：他們以「行動中的科學」為場景，爭議中的科學陳述，通過挑戰與試煉而成為一項穩定的事實或真理，而主張者便能將自己轉變為這項事實的代言人。這種由小轉大的能力，是 ANT 通常描繪的行動能力的轉譯 (translation)，其過程涉及一套操作程序：問題化、引發興趣、徵召、使自身成為必要通過點、動員、試煉。這一理論主要是從霸權者的角度描繪。

第二種角度描述弱勢者行動能力。以林文源 (2014) 的位移行動理論為代表：他以「透析病患的實作經驗」為場景，看似受到醫療體制照顧的病人，必須面對逆境，發揮隱而不可見的知識與能力，始得增大穩定病情的機會，但並無意成為代言人。這種轉譯過程不一樣之處是：面對多重霸權行動影響的病患，藉由重新問題化既有醫療體制中介的行動能力部署，歷經重新配置、混種、再穩定等過程，位移既有配置而構成另類行動能力。這一理論主要從弱勢者的角度描繪。

很明顯地，數位學習在各級學校的推動過程中，兩種角度對於行動能力的刻畫，各有所長。一方面，數位科技在學校的應用，必有學術界的介入，如設計團隊和研究學者的理論主張，和業界的關切，如硬體廠商周邊設備以及軟體平台工具的置入，乃至校方行政人員的決策推動角色，形成數位科技進入學校與教室的綿密網絡，上述各方有不同資源，相對而言，都扮演霸權的角色；另一方面，推動數位科技的對象目標，必為學校裡的教師與學生，他們扮演著落實者的角色，學生被期待展現更高的學習成效，而老師被期待發揮促成學生成效的力量，但是，誰能有把握展現出學習成效呢？霸權方與弱勢方對於學習成效的觀看方式，也可能有著歧異。因此，相對而言，師生兩者都屬於弱勢者的角色。學校作為數位學習成果的展演場域，必然有著複雜的構成過程，因此，本文將以霸權與弱勢者兩種角度，描繪這個新興網絡的動態因緣際會(contingency)，以襯托老師在數位教室湧現的轉譯行動能力。

4. 方法

4.1. 情境

4.1.1. 實體學校概況

該校是一個有諸多特色的中型小學。位居北台灣五都之一的某區市郊，學校共有超過四十個班級，老師共計近百名。學生來源多元，包括經濟弱勢族群、兒童村孩童、新住民和客家族群聚集之處。該校有多項特色發展具有全國的能見度，數位學習是其一。與附近一間以數位學習研究頗負盛名的大學合作達六年以上，有一對一數位學習「旗艦店」的雅號。學生從一年級開始施行一對一環境的數位學習，每位家長為其學生採購一台筆記型電腦，做為書包之外的基本配備，經濟弱勢的家庭，能獲得經費補助或是使用班級公用電腦。

4.1.2. 數位教室概況

每位學生擁有一台筆電，包括課堂及課後的使用。每間教室均有獨立的無線網路發射台，教室內有集中充電區，以及分散在教室各組空間的插座群，每個班級有 3~5 部的公用電腦，提供忘記充電、沒買電腦、或是臨時故障的學生所需。此外，該大學研究團隊配有技術人員協助處理教室之連線、系統平台與電腦障礙排除的技術支援。總歸來說，這所學校具有極豐富的資訊技術支援。

4.1.3. 系統平台概況

MM 是一個由大學設計建置與維持營運的學習平台 (Chien, Chen, Ku, Ko, & Chan, 2015)。學生介面包括打字、閱讀、寫作與數學的遊戲式活動。打字是認字與書寫的基本技能鍛鍊，稱為「寵物打字」，閱讀活動有登記與推薦書籍，稱為「我的書店」作品區，寫作活動有低年級「塗鴉寫作」作品區，與中高年級的「創作島」作品區，數學活動有各單元之概念示範

與題庫練習，稱為「數學島」作品區。學生透過參與星球之間推薦分享等互動功能，獲得金幣與布置書店，並搭配教室的說書人等發表活動。教師介面則包括夫子學院的管理與評量系統，對學生的作品品質與解題之進度與正確度，具有追蹤功能。

4.2. 資料收集與分析

主要採用課堂觀察與訪談兩部分資料。觀課涵蓋一二四等年級，計有 49 堂，課堂性質有：早自習身教式靜默閱讀 (MSSR)，早自習身教式靜默數學 (MSSM)，課堂活動有：閱讀推薦、塗鴉寫作、數學島、說書人分享，以及一些傳統課程如：數學課、作文課、閱讀課等。也在課輔班觀察學生自主使用筆電進行系統平台的操作。個人訪談約 30 次，每次訪談約 2 小時：針對學校行政人員訪談 11 次；老師訪談 16 次；大學設計團隊成員訪談 3 次。

實證層次的分析，採用 ANT 架構，以「對稱性」視野深入田野，對稱地描述霸權與弱勢實作的交織，藉以勾勒老師的數位教學行動能力如何在異質行動者相互促成的集結中達成，從一對一數位教室現場的處境與湧現的另類實作，展露出老師們隱而不可見之數位教學行動能力。此外，也以「關係性」視野檢視田野，探討多重異質力量競逐過程中，特定力量如何萌生、穩定自身的過程與後果 (林文源, 2014)。數位環境中的任何事物是什麼，都是透過實現事物的行動過程而穩定，行動者促成彼此的存在 (Latour, 1993)。例如：數位教室裡的筆電是什麼？學習平台裡的錄音功能又是什麼？其本質都是在關係中萌生。

理論層次的分析，從 ANT 的視野，透過霸權實作與另類實作的對照，描繪老師只是整個網絡的數個行動體之一，從教師發展另類實作的脈絡，重新概念化老師的數位教學能力。

5. 結果

以「例行實作」與「另類實作」為對比，分為三部分：第一節以積極推動一對一數位學習的學校領導階層為描繪對象，勾勒例行實作；第二節展現教室現場的脈絡性，描繪老師如何在網絡中因緣際會，發展另類實作；第三節以 ANT 架構為教師教學能力提出新的意涵。

5.1. 一對一數位教學環境的霸權網絡

要理解一所旗艦店級的數位學校裡，「一對一」的學習概念如何實施？推動的開始充滿著一連串重大策劃的思考與決定。經費哪裡籌？家長願意買嗎？一個家裡三個小孩買幾台？轉學生怎麼銜接？先找幾個班級實驗嗎？老師如何培訓？帶筆電讓書包更重？學生視力影響？學習效果如何評量？……議題多如毛牛，其中「從幾年級開始？」絕對是個影響深遠的關鍵議題。以下是校長主張從一年級開始全面實施的理由：

用實驗班的話困難很多，任何的實驗班都沒有成功的，後來我們回頭跟 XX(設計團隊)說，那我們就全面實施，那全面實施又面臨了一個問題，那到底要從幾年級，那要怎麼實施都是問題，後來老師是覺得說從三年級是比較適合，但是我提的理論是要從一年級，他問我為什麼，我說一年級的家長認同度最高，他只要理念正確，他認同這個理念，他就進來，(C_08_12)

決定全面實施，全校每一間教室裡每一個學生的家長，幾乎都被徵召進入此一學習型態巨大轉變的網絡，校長定調在小一階段即開始實施一對一數位學習，以減少在理念認同上的阻力，因為最終需要動員到的筆電數量，除了若干公用電腦提供每班備用之外，幾乎就是全校學生總數，家長的採購行動，促成一對一教室內齊一的進行學習成為可能。

接著，以每日攜帶筆電為中介，連結課程與全體師生的教學過程，是促成一對一數位學習的例行實作。因為，當教學過程不一定有筆電時，對學校行政主管來說，是一個變調的開始，可能只是某些班級老師的失誤，但也可能是政策受到忽略的開始。校長心中勾勒著朝向未來孩子所需的一對一數位實作理想畫面：

我就跟老師說，基本(按：公共電腦)量一定會配給各位，但是我的基本要求，就是每天

要帶電腦，因為要達到一個目標，就是行動學習，移動工作，我們培養孩子未來就是隨時在工作，我們要培養的孩子隨時在創造他的未來，就是在思考、在打電腦、在做事情，所以每天都要讓孩子做，每天都要孩子動腦，...就好比每天都要讓孩子讀書一樣(C_43_175)

然而，面對校長對數位實作的基本要求，老師們真正落實在自己的教室裡，卻是截然不同的景觀。老師心裡有著許多的擔心和問題，一位低年級老師的教學札記這麼傾吐著：

下周開始XX 要求MM 每日要執行一節課，說實在寶貴的五節課（按：小一生上學半天，共有早自習和四節課共五節課）.....。週一下午進行「數學島」及「塗鴉寫作」的教師培訓，也就是新的單元將要進行，絕不會是一節課，只要第一次進行絕對是一次三節課，我想問自己的是投入這麼大量的時間，學習效果在哪裡？在課程中，我花了最多時間在解決電腦問題，而不是引導更好的作品出現。我努力為MM 找到用途、也讓家長協助孩子執行MM 作業，但是我好累，好像我是站在MM 旁幫它發聲的人，面對28X2=56（按：要面對的全班家長總數），而解決的問題是：家長問老師怎麼連線？怎麼錄音？聲音太小怎麼辦？怎麼等好久還沒上傳？老師畫面不會動？老師進不去？老師沒錄音會扣分嗎？老師「寵物打字」要幾關？一定要每關3顆星星，總共60顆12位五星上將嗎？這些問題與我的教學有關嗎？學生學到了甚麼？有多少比例的學生真的學到欣賞書、欣賞自己的聲音？(IC_P6_150126_7)

小一生大部分對電腦濛濛懂懂，辛苦地背著多一公斤的書包來到教室，使用著自己的電腦工作，課堂學生此起彼落代表有求救問題的手，不曾停歇，許多額外的技術問題解決、和平台操作指點的工作，全落到老師身上，用光了既有的課程時間，老師吩咐將未完成的功課帶回家繼續，於是，再度徵召家長投入親身指導，這是低年級進行數位學習極為普遍的景象。

老師在數位教學環境的存在，其實是透過校方規定、教師培訓、回應家長問題、MM 作業...等等所共同促成。這是霸權與弱勢的交會實作，無論是連線、錄音、上傳、畫面、關卡、星等，即便家長協助子女學習的過程裡，老師都察覺得到被徵召的親子兩造對技術操作的生疏困難，連帶使得老師改變了自己的角色與功能，成為技術問題的備詢者。顯然地，置身在一對一數位學習情境裡的老師，承接著校方規範的例行實作，但湧現的問題越來越嚴重的佔據課堂時間，他們需要調整自身，以便重新座落在一個已然發生巨變的教室。

老師關心的是教學如此轉變的意義性。例如：無論是師生之間或是親師之間，忙碌著為了操作的順利、功課的數量、以及挫折與擔心。老師是負責在教室落實一對一數位學習新貴的操盤者，當他們必須投入充滿著未知、卻取代著傳統穩當教法的一對一數位模式上課，他們並非真的退居數位筆電之後，讓學生自己摸索新的學習工具，他們也非被動地隨著課堂時間的流逝而對落後的進度無動於衷，相反地，在每一間教室，老師們展開另類數位實作來參與這一場數位教室革命。

5.2. 一對一數位教學環境老師的另類實作

本節採用兩個層次呈現老師在數位環境的另類實作。第一小節凸顯脈絡性，以課室觀察記錄來鋪陳一對一環境，班上有三十台筆電同時開動的景觀，以及老師油然而生的行動能力；第二小節舉隅另類實作，以訪談和教師教學札記來說明當例行實作難以執行，老師的另類教學實作如何在教學的因緣際會裡形塑而成。

5.2.1. 錄音

這是一對一數位學校教室某一天的早自習，今天是選故事書裡的一段，在我的書店裡進行錄音。班上小朋友每個人的桌上，一半以上打開筆電，螢幕已經亮了起來，畫面各自不同，有的還在google打字搜尋明日星球，有的在登入明日星球的帳號，有的在我的書店頁面，有的在登記書頁面，有的在塗鴉頁面。少數同學不在椅子上，也有1-2位同學桌上沒有筆電，有的同學剛到還在安頓書包。黑板上已經用注音符號寫好了早上小朋友要完成的事項：

找尸义→

ㄉㄨˇ ㄩˇ ㄩˇ ㄩˇ →
ㄊㄩˇ ㄎㄨˇ ㄉㄨˇ ㄩˇ ㄩˇ ㄩˇ →
找老師去ㄉㄨˇ ㄩˇ ㄩˇ →
ㄉㄨˇ ㄩˇ →
ㄉㄨˇ ㄩˇ ㄩˇ

老師坐在教室左後方的工作角落，老師桌子前方圍了三四位捧著自己筆電的小朋友，桌子後方老師座位的旁邊，也有八九位小朋友各拿著一本故事書在排隊。看到隊伍太長擋住今天三位觀課客人的座位區，老師大聲說：「有沒有說好隊伍一次只能排三個人？多的先回座位。」排在後面的小朋友立刻散掉一些。一位同學正在專心的唸書給老師聽，老師眼光同時掃視全班，邊說：「某某某，書本拿出來...」，耳朵一邊聽正在唸書的小朋友，對她說「某某某...還不熟練，你還在拼音，回去讀熟一點」，這個同學收起故事書，往自己位子上走回，此刻，一個小朋友湊進老師的桌子前方，跟老師要登上MM的帳號密碼，老師停下手邊正在處理的一台小朋友筆電，一邊翻出這個同學的帳密護貝卡，快速的解決這個插隊但比較簡單的需求，一邊則揚起聲調對全班說：「讀的時候要有感情喔!」，又一個小朋友抱著筆電跑來說沒電了，老師一邊提醒他昨天怎麼不在家裡充好電，一邊提起他的電腦走到教室右前方的插電區，把電腦連上教室提供的備用電線插頭。回到自己座位的過程中，順便瀏覽同學們的畫面在哪裡，提醒他們今天的進度。回到老師座位上，下一個同學又開始朗讀，老師一邊聽，一邊說：「只讀一分鐘」，又一個小朋友跑來了，老師一邊抓著電腦，一邊幫他放大打字選字的字體，耳朵仍然豎著傾聽朗讀聲。老師的桌上總是同時有四五台筆電：班上公用的一台在老師桌最靠牆處，老師自己的筆電在桌緣中間，老師腿上一台正在處理的學生筆電，桌子前方還有兩三位帶著出問題的、排隊等待解決的筆電，然而，老師的眼睛不曾純然專注在單一工作上，總是以短時多工的方式，兼顧身邊待協助的筆電，掃過班上各處小朋友螢幕呈現的畫面是否在進行正確的活動，以及耳聽正在進行的讀給老師聽的活動。

聽了幾個人之後，老師又放大聲量對全班提醒：「你們要知道讀的東西是什麼，講什麼，讀的內容自己懂不懂」。老師繼續聽小朋友朗讀，並且對著隊伍後方幾位小朋友說：「排到這裡就好，今天時間不夠了」，把隊伍截短，跟同學提醒：「我跟你們說要全本看過才來，選最精彩的一段來念，你們多半是來讀第一段喔，跟我討論之後，才去星球錄音喔。」下課前一兩分鐘，老師看了教室後方的鐘，說：「現在請你們存檔，然後關機，出去教室玩。」，最後並要同學舉手今天錄音好的有幾個人？有三個同學舉手。(OC_P6_150126_0)

DD 老師轉譯了系統裡錄音的原初設計。我的書店有四種推薦方式：評星、畫圖、錄音、打字。當其他同學接受某書的推薦，推薦者就能得到葵幣，用於打造自己風格的書店，從而提升大量閱讀的興趣。然而，DD 老師並不想讓學生草率錄音，而是將書店裡的錄音功能轉譯成為培養學生朗讀能力和閱讀理解能力的工具，像是說著：用感情進去讀、找最精彩的片段、多練習幾次等，錄音只是一個驗收的工具，老師聚焦在小一生特別需要的細膩互動，像是：老師介入、面對面念給老師聽，一種人與人的接觸而非人對機器的操作，在老師的轉譯之下，錄音與朗讀的結合，呈現人際互動優先的語文學習內涵。

5.2.2. 打字

小學一年級的教室裡，黑板上每一個字大部分是寫成注音符號，因為學生正在一點一滴逐一的學習國字。每當一個國字被教過了，它的注音就會被國字取代。但是，當一對一數位學習進入小一教室，學生在「塗鴉寫作」作品區進行的是“直接選字”的寫作活動：小一學生的注音能力使得他們可以用注音輸入法工作，但是畫面並不能彈出注音符號，而需要選國字，在十數個到數十個豎立在螢幕上的國字列裡面做一選擇，這是低年級學生每一篇塗鴉寫作的

真實歷程。一位老師談到家長如何陪伴小孩進行塗鴉寫作：

她女兒很優秀，...讓她孩子做塗鴉寫作，...她去煮菜或幹嘛，她就讓他女兒自己打，後來她去忙回來發現怎麼還是10幾的字，她發現她女兒是卡在選字，然後說那妳可以之後再打下去啊，她說她就忘了，忘了後面要寫什麼，所以她覺得那個東西對小孩是個阻礙 (C_44_15)

如果想說的國字大部分不會，就隨便選一個，那麼在學生小小的腦袋裡，寫作過程必定與成人很不同，因為他將如何看得懂或記得住每一個自己不認得的字，還能順暢完成幾百個字的作文？作為課程與師生間的中介工具已然存在著問題，使得學習活動時常被中斷，老師不得不發展另類實作：

那選字也會造成她印象的錯誤，就會很多的錯，像最近我做很多字的矯正，就是跟小朋友用字卡玩分辨字的遊戲，這個字跟那麼字是不一樣，聲音相同但意思不同，我發現已經有一些不對的字在形成，...所以我就覺得這種種下來之後，我發現語文教育可以回到我原來覺得有趣的東西，所以我這學期我就覺得我不想讓MM進來，因為我發現我花太多時間在上面，我要給學生活潑可愛的東西，沒有時間放，所以我們班就是只剩下登記，登記是因為量，如果能夠登記也不要，我覺得那連那個都不要，就是讓他讀嘛，(C_44_17)

「寵物打字」被期待具有認字與練習打字指法的功能，與「塗鴉寫作」原本是可能具有相輔相成效果的兩個設計，但是當打字快卻不能帶來順暢的量寫作文之時，選字的細節才浮現。要完成一篇文章，涉及的有：思路、注音符號、鍵盤、筆電、選字、錯字、生活經驗、存檔、母親...等等，不少老師的行動能力在這之中被促發了，她們的另類實作是：

我現在的做法是變成，我的作文裡面，我改完了錯字，我改完所有東西，我們在考試完的那一個禮拜，比較沒事的時候，我們來練打字，就把它打進去，就是已經修改完錯字，他這樣他可以認字，就是我要花比較多時間批改，然後我也跟他們反映說塗鴉寫作，其實那個選字會影響低年級(C_44_39)

老師們互相交流，悄悄地轉譯了原本MM裡的打字與塗鴉寫作的既定功能，因為他們的深感不安，決定將認對的字和打對的字結合，並發表在塗鴉寫作作品區。同樣地，塗鴉寫作的畫圖過程，有著過於頻繁點選畫筆、粗細、顏色、背景色、擦布...等等的麻煩與諸多空間限制，老師的轉譯也跟著發生：

我還是做我的，所以我們班的塗鴉寫作也用小白板去拿來做數學題目考大家，就是我們多討論板，然後存的就是數學...塗鴉小白板也可以用來取代書空--也就是學生舉起右手食指跟著老師一起在空中書寫生字，幫學生練習寫筆順...。(C_44_49)

塗鴉寫作裡的小白板，原初設計用於作文的插圖而規劃在作品區，小白板卻被老師自由取用為數學的出題工具、為國語的生字筆畫工具，甚至成為投票表達想法的表態工具等。從ANT的「關係性萌生」概念來看，ANT認為主客體並非預先存在，兩者都在關係性連結的網絡中萌生特定性質，彼此是透過相互構成而穩定，穩定之前並不存在物自身(things-in-themselves)，並在一連串經驗的網絡關係變化中，物的地位萌生與被確立(Latour, 1999)。MM學習平台裡，許多功能在因緣際會中、在複雜牽連之間，從而形成它自己的穩定性質。

5.3. 重新概念化老師之數位教學能力

ANT的促成(enacting)取徑，不預設教室實踐過程中教師教學行動能力的基礎或特質，而是在這些多場景的異質實作中，探索教師行動能力如何構成與變化。這個觀點與「教師資訊素養」大為不同。

數位學習領域研究教師的資訊科技融入教學能力，慣常採取信念改變與技能提升的角度，檢視融入的過程裡老師該如何轉變，以排除來自老師的阻礙(宋曜廷、張國恩、侯惠澤, 2005)，這是一種變項的觀點，不易捕捉情境脈絡和行動體之間互動的動態性。本研究採用ANT的角

Wu, Y.-T., Chang, M., Li, B., Chan, T.-W., Kong, S. C., Lin, H.-C.-K., Chu, H.-C., Jan, M., Lee, M.-H., Dong, Y., Tse, K. H., Wong, T. L., & Li, P. (Eds.). (2016). *Conference Proceedings of the 20th Global Chinese Conference on Computers in Education 2016*. Hong Kong: The Hong Kong Institute of Education.

度，老師在教學活動中，充滿著符應的行動，這些行動放在一個更廣的行動網絡裡，畫面包括了各種人與物：流竄在各教室之間的備用公用電腦、老師、學生、實體故事讀本、個人筆電、MM 平台裡的各班作品數量公布區、課本、早餐、飲料、聯絡簿...，異質的事物不斷發展，他們共同促成了數位教學實作，他們各自並不能拼湊出一個數位學習，而數位學習在各個教室不同老師的實作下，時或互相影響，但不同老師對於一對一數位學習的轉譯並不相同，他們有時相近、有時矛盾，因此一對一數位學習並非一個單一的現實，而是在不同場域不同教室操作萌生的多重現實。

6. 結論

無數的人與物參與著數位科技，本文想檢視：為何數位學習視角鮮少看到教師的積極行動？老師進入教室，必然參與了數位科技進入教室的行動，本文藉由 ANT 的視角，探索老師展開哪些行動？他們的行動能力從何而來？將政策推動一方比擬為霸權，將教室執行一方比擬為弱勢，這樣的對比，有助於闡釋霸權的例行實作正是參與了老師行動能力的構成。例如，老師結合塗鴉寫作的繪圖白板於數學出題或國語生字練習，發展不同方法以解決白板用於繪圖的拙處，從而繼續將筆電當成有用的學習工具，並維持著每天使用的例行實作，他們的改變行動使自身實現為不同的存在，也使他們能夠繼續座落其中。換言之，既關注到可見的霸權代言人，也關注到不可見的平凡行動者，如此，一對一數位學校教室中，教學真正如何在發生與轉化的圖像已然更完整了一些。

參考文獻

- 林文源 (2014)。看不見的行動能力：從行動者網絡到位移理論。中央研究院社會學研究所。
- 宋曜廷、張國恩和侯惠澤 (2005)。資訊科技融入教學：借鏡美國經驗，反思台灣發展。《教育研究集刊》，51 (1)，31-62。
- Callon, M. (1986). Some elements of a sociology of translation: Domestication of the scallops and the fishermen of St Briec Bay. In J. Law (Ed.), *Power, Action and Belief: A New Sociology of Knowledge* (pp. 196-233). London: Routledge & Kegan Paul.
- Chien, T. C., Chen, Z. H., Ku, Y. M., Ko, H. W., & Chan, T. W. (2015). My-Bookstore: Using information technology to support children's classroom reading and book recommendation. *Journal of Educational Computing Research*, 52(4), 455-474.
- Hsu, S. (2010). Developing a scale for teacher integration of information and communication technology in grades 1-9. *Journal of Computer Assisted Learning*, 26, 175-189.
- Latour, B. (1987). *Science in Action: How to Follow Scientists and Engineers through Society*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Latour, B. (1993). *We Have Never Been Modern*. Harlow, England: Longman.
- Law, J., & Hassard, J. (1999). *Actor Network Theory and After*. Oxford: Blackwell.