

國立臺灣師範大學圖書資訊學研究所

碩士學位論文

指導教授：陳昭珍 博士

大學教師參與 MOOCs 之科技需求及問題研究

A Study of the Technical Needs and Problems of University

Faculties' Participation in MOOCs

研究生：杜依倩 撰

中華民國一〇三年七月

## 謝辭

終於，在無法盡數的跌跌撞撞中，以及在欣喜與狂悲中反覆迴盪下，來到了論文謝辭的這一刻。原以為這樣信手拈來，無須參考引用任何文獻的謝辭，應是整份論文最輕鬆美好的一段；然而，千頭萬緒，感恩滿懷，一時間竟不知從何下筆，我想，是因為要感謝的人真的太多了！

謝謝指導教授昭珍老師一直以來給予我們的引導與鼓勵，在繁忙之餘，仍給予我們最細心的指導，培養我們獨立思考判斷的能力，您給予的無盡溫暖是撰寫論文之路上最堅穩的後盾。也要謝謝黃能富老師及林弘昌老師願意擔任我的論文口委，一路以來給予了我許多彌足珍貴的建議及勉勵，在研究執行上也提供了我許多實質的幫助，讓論文得以順利完成，更感謝老師們對於論文的肯定。還要用衷感激所有願意空出寶貴時間接受訪談的老師們，謝謝您們的無私分享，讓我收穫滿囊。

謝謝智惠主任支持我繼續進修，也給予我無垠的包容與關懷，以及公館分館的同仁一直以來的關照；還要謝謝天下掉下來的超級好同事兼好友 Yuting 和承儀 JJ 一路以來的相伴，不僅是我在迷茫之際的曙光，又可以讓我安心的瘋狂。

謝謝歡樂圖資所大家庭的大家，在兩年中一起相互扶持及歡笑，讓我有順利抓到青春的尾巴！也謝謝圖資所的所有老師給予的指導和關懷。謝謝同師門的淑萍、吟燕、禮珍、昭妍學姊、雅方學姊一路上給予我的打氣、相助和扶持。謝謝抬槓好友凱鴻，讓我在身陷論文瓶頸時總時能適時獲得舒緩；謝謝 Bob 在這段期間不厭其煩聽著我意識流的碎念；謝謝品樺、又瑄兩位阿寄總是給我最適時的溫暖和關心。謝謝我的家人給予的包容和關愛，忍受我突發的莫名情緒和不耐，真的謝謝你們。嘟嘟，我終於可以開開心心繼續陪你每週逛菜市場了！

最後，謹以此文，獻給由衷感謝的您們！

## 摘要

隨著數位學習工具及開放式教育資源的持續演進下，大規模開放式線上課程（Massive Open Online Courses, MOOCs）隨之應運而生，國內外各大學亦群起投入心力及資源進行推展。而相關文獻顯示，教師對於參與 MOOCs 仍感憂心及卻步，主要源於 MOOCs 之教學模式及課程內容呈現方式有別於實體教學，而 MOOCs 相關文獻卻較少著墨於教師其參與 MOOCs 所需知能或需求等層面，故相關單位實難給予教師適切之支援。本研究旨探討我國大學教師參與 MOOCs 之科技需求及問題，包含：參與動機與歷程、教師 TPACK 之應用情形、各面向之科技需求，同時了解教師參與過程中面臨之問題及所需支援。依據以上研究目的，本研究主要利用半結構式訪談法，訪談 10 位國內曾參與 MOOCs 之大學教師。

研究結果顯示：教師參與 MOOCs 主要動機為受到邀請、樂於嘗試新型態教學以及作為翻轉教室教學之執行基礎。而教師參與 MOOCs 主要共通之歷程則包括：製作課程分析及選擇、教學素材蒐集及確認、課程內容設計及製作、課程錄製環境設備建置安排、課程影片錄製、課程後製及剪輯以及課程組織管理等階段。另一方面，教師參與 MOOCs 教學過程中之 TPACK 應用情形特性主要為：能運用基礎簡報工具或相關軟體，將教材內容轉化為適合 MOOCs 教學環境之使用、著力於教材內容之互動性及圖像解說。此外，教師在設計適宜 MOOCs 之教學策略，以及課程內容精緻化方面較需要獲得支援。

教師參與 MOOCs 之科技需求主要著重於設備工具、教育講習、動畫及互動性技術支援、課程平台功能提升等四面向。而教師參與 MOOCs 所面臨問題主要包含：MOOCs 特性所帶來之教學限制、教學內容設計及製作耗時、部分課程討論區使用率低落、經費運用僵化等四面向，而教師表示所需支援還包含：人力及經費、設備及技術、教學講習、學分折免等面向。

關鍵字：大規模開放式線上課程、科技融入學科教學知識、數位學習、科技需求

## Abstract

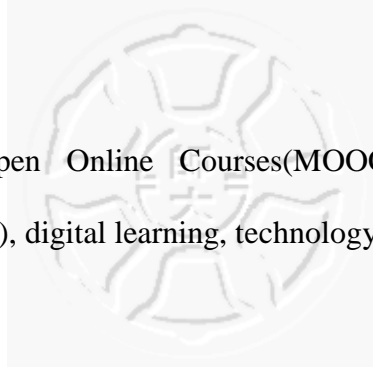
With the continuing evolution of digital learning tools and open educational resources, and the universities of all over the world, rallied into promoting massive open online courses (Massive Open Online Courses, MOOCs) . However, literature reveals that teachers still feel worried and discouraged about participating MOOCs. The foremost reason is that teaching model of MOOCs is different from traditional teaching, while the literature about MOOCs but less dwell on teacher knowledge and skills required for their participation in MOOCs or demand level. The purpose of this study is to explore the current situation of university teachers' participation, technology needs, problems, and to understand university teachers' expectation on improvements in MOOCs. In this study, data were collected through semi-structured interviews, which based on the architecture of Technology Pedagogy Content Knowledge (TPCK), and interviewed with 10 professor who have been participated in MOOCs.

The finding of this study includes that the main motivations for teachers to participate in MOOCs are invited, willing to try new types of teaching and classroom teaching as a flip executive foundation. The teachers' participation in MOOCs mainly in common course include that the production and selection of courses, teaching materials collection and validation, course content design and production, environmental equipment to build the course record schedule, course video recording, editing and post-course system and the organization and management courses phases. On the other hand, TPCK application scenarios characteristics of teachers involved in the teaching process of MOOCs mainly: able to use basic presentation tool or related software, the teaching materials suitable for use MOOCs into the teaching

environment, focus on interactivity and image interpretation for the content of textbooks . In addition, teachers in the design of suitable MOOCs of teaching strategies and curriculum content areas refined than the need to get support. The

The technology needs of the teachers who participated in MOOCs includes equipment tools, educational workshops, animation and interactive technical support, and enhancing platform capabilities. The problems faced by teachers mainly includes that the restrictions of teaching result from MOOCs, the content of design and production is time-consuming, course discussion area utilization is low, and the use of rigid funding. Teachers' expectation on MOOCs include that human and funding support, equipment and technology, teaching workshops, and the measure of credit fold free.

Keywords: Massive Open Online Courses(MOOCs), Technology Pedagogy Content Knowledge (TPCK), digital learning, technology needs



# 目次

第一章 緒論.....	1
第一節 研究背景與動機.....	1
第二節 研究目的與問題.....	9
第三節 研究範圍及限制.....	10
第四節 名詞解釋.....	11
第二章 文獻探討.....	13
第一節 數位學習型態的改變.....	13
第二節 大規模開放式線上課程.....	20
第三節 數位時代教師應具之知能.....	50
第三章 研究方法.....	72
第一節 研究設計.....	72
第二節 研究對象.....	75
第三節 資料蒐集與分析.....	76
第四節 研究流程.....	81
第四章 研究結果分析.....	82
第一節 大學教師參與 MOOCs 之動機及歷程.....	82
第二節 大學教師參與 MOOCs 之 TPCK 應用情形.....	100
第三節 大學教師參與 MOOCs 教學之科技需求.....	153
第四節 教師參與 MOOCs 之問題及所需支援.....	174
第五章 結論與建議.....	192

第一節 結論.....	192
第二節 建議.....	206
第三節 未來研究方向建議.....	208
參考文獻.....	210
附錄一 訪談邀請函.....	210
附錄二 訪談大綱.....	210
附錄三 科技工具使用檢核表.....	210



## 表目次

表 1-1	亞洲各國參與 MOOCS 之現況.....	4
表 2-1	各型式數位學習資源說明.....	18
表 2-2	大規模開放式線上課程 MOOCS 特色整理表.....	23
表 2-3	MOOCS 與傳統教育比較表.....	25
表 2-4	MOOCS 與開放式課程(OCW)比較表.....	27
表 2-5	CMOOCs 及 XMOOCs 比較表.....	34
表 2-6	COURSERA 註冊學生的來自之地區分佈.....	39
表 2-7	世界各國 MOOCS 發展情形.....	39
表 2-8	國內 TPCK 相關研究整理.....	60
表 2-9	各 MOOC 平台基本環境及課程呈現比較.....	64
表 3-1	TPCK 各科技面向知識概念架構表.....	74
表 3-2	本研究之訪談大綱.....	77
表 3-3	教師 ICT-TPCK 自評量表.....	79
表 4-1	受訪教師基本資料表.....	83
表 4-2	受訪教師參與 MOOCS 動機.....	85
表 4-3	受訪教師 MOOCS 教學階段一覽表.....	90
表 4-4	課程選擇原因分布表.....	91
表 4-5	MOOCS 教學科技工具及設備使用一覽表.....	107
表 4-6	受訪教師相關科技工具及設備操作執行一覽表.....	111
表 4-7	受訪教師 A01 課程呈現模式分析表.....	116
表 4-8	受訪教師 A02 課程呈現模式分析表.....	117
表 4-9	受訪教師 A03 課程呈現模式分析表.....	118
表 4-10	受訪教師 A04 課程呈現模式分析表.....	119
表 4-11	受訪教師 A05 課程呈現模式分析表.....	119



表 4-12	受訪教師 A06 課程呈現模式分析表 .....	120
表 4-13	受訪教師 A07 課程呈現模式分析表 .....	121
表 4-14	受訪教師 A08 課程呈現模式分析表 .....	121
表 4-15	受訪教師 A09 課程呈現模式分析表 .....	122
表 4-16	受訪教師 A10 課程呈現模式分析表 .....	123
表 4-17	課程呈現模式比較表 .....	124
表 4-18	各教學法定義一覽表 .....	132
表 4-19	受訪教師參與 MOOCS 之教學法一覽表 .....	134
表 4-20	受訪教師 TPCK 自評量表結果 .....	146
表 4-21	受訪教師 TPCK 各科技面向知識之應用情形歸納表 .....	146
表 4-22	MOOCS 科技使用項目暨來源統計表 .....	154
表 4-23	教師使用社群或互動工具情形一覽表 .....	166
表 4-24	教學科技工具資源使用情形一覽表 .....	170
表 4-25	受訪教師 MOOCS 課程製作花費時間一覽表 .....	179
表 4-26	課程助理人數及協助項目一覽表 .....	184
表 5-1	MOOCS 各階段之科技需求及支援 .....	204

## 圖目次

圖 2-1	開放式教育資源發展示意圖 .....	21
圖 2-2	CMOOC 課程參與模式圖 .....	30
圖 2-3	XMOOCS 課程參與模式 .....	33
圖 2-4	SCHNEIDER & PEA 提出的設計與評估 MOOC 的框架 .....	47
圖 2-5	數位學習教學模式框架圖 .....	52
圖 2-6	TPCK 架構圖 .....	54
圖 2-7	ICT-TPCK 模式架構圖 .....	57
圖 2-8	科技對應(TECHNOLOGY MAPPING)流程概念圖 .....	58
圖 3-1	研究架構圖 .....	75
圖 3-2	研究流程圖 .....	81
圖 4-1	MOOCS 科技工具及設備之操作情形 .....	160
圖 4-2	教師參與 MOOCS 教學之科技需求架構圖 .....	173
圖 5-1	教師參與 MOOCS 之歷經階段圖 .....	194
圖 5-2	受訪教師教學法運用概況 .....	196
圖 5-3	教師參與 MOOCS 之科技需求之架構 .....	200

# 第一章 緒論

## 第一節 研究背景與動機

### 一、 研究背景

#### (一)學習型態的改變

隨著資訊科技與網路技術之日新月異，資訊與知識也漸從實體形式呈現，漸轉移為數位形式的內容；其傳播方式也藉以結合資訊科技傳播技術等網路連結來傳達與分享，大幅提升了知識傳遞的廣度與效度；學習的模式亦逐漸跳脫傳統面對面教學型態，轉換為透過網路科技突破時空限制，即時傳達知識，呈現數位環境下學習的各種面貌。也因此，在資訊技術及媒體科技的演進下，學習可透過網路或其他數位化內容進行學習與教學活動，充分利用現代資訊傳播技術所提供之具有全新溝通機制與豐富資源的學習環境，體現另一種全新的學習型態(徐敏珠、楊建民，2006)。

數位學習 (E-Learning) 由於符合現代人終生學習與創新知識的需求，在二十一世紀獲得實踐並發展蓬勃，尤其在高等教育領域更為普遍(王梅玲，2012)。Babson Survey Research Group (2011) 的高等教育調查報告指出，超過 6.7 萬名學生在英國 2011 年秋季學期至少修習了一門線上課程，且有 32% 接受高等教育的學生，目前至少修習一門線上課程；我國高等教育則於 1998 年開始推動網路教學，其後數位學習盛行，教育部自 2006 年開始推動數位學習碩士在職專班，至 100 學年間，教育部通過認證的數位學習碩士在職專班，共有 9 所大學開設的 16 班開創我國數位學習新紀元(教育部，2012)。顯示了近年數位線上課程已漸漸改變高等教育的學習型態。

而在數位學習的蓬勃發展下，不僅知識的生產、組織、呈現以及傳遞方式已

隨之改變，直接衝擊了原有的學習型態與教學模式，同時，在相關教育科技的演進下，數位學習亦結合更多元化之學習元素與資源，將數位學習逐步推展至雙向、互動、開放內容與資源之習型態。早期的電腦輔助學習，以及透過網路平台以數位化教材進行遠距教學的單向學習模式，隨著 Web2.0 概念與精神的出現，相關社群媒體工具與技術的高度利用與普及，為數位學習帶來了革新，數位學習漸朝向多元化、互動、個人化、自我導向學習與學習社群的建立等特性發展，促成新型態的數位學習模式的誕生。

## (二) 開放學習的興起

由於資訊科技的演進以及資料數位化時代來臨，不僅大幅提昇知識傳遞的速度、效率及廣度，同時亦降低了成本，教育資源能夠跨越時空限制以達到共建共享的目標。也因此，基於網路科技而促成的全球化，對於教育及學習已造成直接性的衝擊，「開放(Openness)」的概念亦隨之而生。Richard Stallman 於 1983 年始提倡自由軟體運動，發展至 1998 年以開放原始碼(Open Source)取代原有名稱，主張開放軟體程式碼與大眾免費使用及修改。此波開放原始碼運動以自由、分享及開放的精神，引領了學術與教育等其他領域的各種開放計畫或運動的興起。而為了進一步突破學術藩籬以及消弭知識落差，開放(Openness)的精神逐漸影響至教育學習領域，促使開放教學資源 (Open Educational Resources, OER)、開放式課程 (Open CourseWare) 的萌芽；美國麻省理工學院 (MIT) 其於 2001 年推行的「開放式課程(Open Courseware)」，將課程大綱、課程影音、課程講義等資源透過網路無償公開予大眾使用，成為開放式教育資源運動之先驅，引領全球參與開放知識內容運動，影響至今(MIT OCW, 2013)。而台灣開放式課程之發展，則始於 2004 年台灣奇幻文學基金會執行長朱學恆推 OOPS(Opensource OpenCourseware Prototype System)計畫，運用大量的網路志工，將麻省理工學院 MIT OCW 開放式課程內容翻譯為中文，此舉正式將開放式課程引進台灣。2008 年國立交通大學號召有志於此之大專院校，一同投注心力於開發開放式課程，成

立台灣的開放式課程聯盟(TOCWC，2013)。

而在開放式課程與開放式教育資源的精神與理念持續發展的環境下，相關技術與教育科技亦隨之日益純熟，同時雲端運算技術與社群網絡工具的使用普及，學習型態與需求亦隨之改變，進而促使了大規模開放式線上課程（Massive Open Online Course，MOOCs）的誕生，其無償提供、名校課程、大規模的參與人數、雙向互動、評量機制，以及強調學習社群的協作與創建知識內容等特性，改變了數位學習的固有型態，同時也衝擊了教師的教學模式，亦造成高等教育全球化的趨勢。

### (三) 大規模開放式線上課程的急遽發展

在知識開放及分享的精神與理念持續擴展全球的環境下，開放式課程(Open Course Ware)已漸成為全球大部分大學機構著重發展的計畫之一，促進高等教育知識資源的分享，以實現學習機會平等的願景。2005 年國際開放式課程聯盟(OCW Consortium, OCWC)成立後，全球各大學機構紛紛加入 OCE 推展之列。以亞洲各國開放式課程發展情況而言，台灣已於 2006 年成立台灣開放式課程聯盟(TOCWC)，目前已有 29 所大專院校加入會員，TOCWC 不僅集結各校所提供之開方式課程於整合平台，同時亦主導與推動全國性開放式課程相關計畫發展與技術研發；而中國於 2003 年成立中國開放式課程聯盟(China Open Resources for Education 簡稱 CORE)，並持續推動國家精品課程計畫，引進國外各大學優質開放式課程進行翻譯與重製，同時亦評選國內大學優良課程進行製作；日本、韓國、越南等國亦成立自己的開放式課程聯盟，在各自國內發展上不遺餘力，顯示亞洲各國以至於全球，對於開放式課程之內容與技術發展已達到高峰。然而，由於開放式課程所公開之內容，僅是透過完整錄製教師於實體課程授課過程成，並結合上課講義等資料所製作而成之課程影片，為被動式的單向學習型態；隨著相關教育科技與運算技術不斷發展下，學習的途徑亦日漸多元，學習者對於線上學習的

需求亦與日俱增。也因此，大規模開放式線上課程便因運而生。

自 2008 年始逐步發展的大規模開放式線上課程(Massive Open Online Course, MOOCs)，其運用大量社群媒體與工具，以及資訊傳播科技技術，同時開創了嶄新型態的線上教學模式與內容呈現方式，為高等教育界帶來了新一波學習革命。而 2012 年因史丹佛大學、哈佛大學及麻省理工學院等名校先後成立了 Udacity、Coursera、edX 等三大大規模開放式線上課程學習平台，亦為發展之初的 MOOCs 注入了新的學習模式與元素，將更能體現傳統課堂經驗，並結合雲端運算技術與相關教育科技，掌握學習者學習歷程與狀況，也開創了教育新面貌，建立了 MOOCs 的全新型態，並促使歐美諸多名校紛紛推動或加相關計畫，故 2012 年被稱為 MOOCs 元年，也漸影響了全球高等教育的結構與體制。

根據 Universities UK(2013)針對 MOOCs 平台—Coursera 其註冊學員的分布顯示，來自亞洲國家的學員已高達 21.4%，此數據代表著 MOOCs 已對於亞洲國家帶來一定的影響力以及深度的涉入，也因此亞洲國家參與 MOOCs 的情況亦開始邁出步伐，北京大學、清華大學及香港大學於 2013 年 5 月宣佈加入 edX；新加坡亦加入 Coursera；而我國教育部則於 2013 年初宣布推動「磨課師(MOOCs)計畫」，將集結全國 15 所大專院校共同製作大規模開放式線上課程，以建立華人 MOOCs 的領導品牌(教育部，2013)，並開放國內各大專院校申請 MOOCs 教案補助，至多可補助 100 萬元，每校至多申請五門課程；目前磨課師計畫網站(<http://courses.taiwanmooc.org/>)已集結各校獲補助所製作之課程，共計有 99 門課程，可由此入口平台連結至各課程頁面。(磨課師分項計畫辦公室，2014)。表 1-1 統整了 MOOCs 於亞洲各國之發展現況。

表 1-1 亞洲各國參與 MOOCs 之現況

國家	參與 MOOCs 之現況
中國	北京大學、清華大學、香港大學已加入 edX，而香港中文大學、復旦大學則是加入 Coursera，香港科技大學同時加入了 edX 及

	Coursera，並已於 Coursera 發佈了自製 MOOCs。
台灣	<p>1. 教育部於 2013 年推動「磨課師 MOOCs 計畫」，預計於 2013 年底串聯 15 大學提供 100 門 MOOCs 課程。</p> <p>2. 清華大學、中央大學、交通大學及陽明大學四校聯合建置台聯大雲端經典課程平臺(UST MOOCss)。</p> <p>3. 資策會建置「Proera」MOOCs 學習平台。清華大學及捷鑿科技共同建置 ShareCourse 平台(<a href="http://www.sharecourse.net/">http://www.sharecourse.net/</a>)，提供予各大專院校開設與管理專屬 MOOCs 課程。2014 年 7 月 Proera 及 ShareCourse 整合為「明德在線 ProShare」平台。</p> <p>4. 臺灣大學於 2013 年八月始受邀加入 Coursera，至今已開設 12 門全中文 MOOCs 課程。</p> <p>5. 交通大學邀請大陸 4 所交通大學（包括上海交通大學、西安交通大學、西南交通大學及北京交通大學）共同建構全華文的 MOOCs 平台—ewant 育網</p> <p>6. 交通大學與空中大學 2014 年 6 月合作建置「Taiwan Life」台灣全民學習平台，並結合實體測驗，通過可授予空中大學之學分認證。</p>
新加坡	國立新加坡大學已加入 Coursera。
韓國	首爾大學已加入 edX。
日本	東京大學已加入 Coursera，京都大學已加入 edX。

資料來源：研究者自行整理

## 二、 研究動機

MOOCs 的發展雖然拓展了學習途徑，降低接受高等教育的門檻限制，同時亦消弭社經地位所造成的知識落差，並喚起學習者對於學習最純粹的初衷與熱忱，強以及強調主動學習。然而，由於其課程內容組織與課程進行之模式、師生與同儕間互動方式、評量方式以及所利用之教學工具與媒體等，皆與傳統教學之差別甚大，且其蘊含著大規模參與人數及協同創作等創新特性，故教師的教學模式必須因應時勢而有所調整及變革，除了必須發展相關的資訊科技能力與之知能，學

校單位亦應了解教師於參與 MOOCs 教學過程各階段之科技需求為何，以適時提供適宜協助與資源，以能在面臨大規模開放式線上課程的來勢洶洶之際，有效掌握教學品質與策略，並完整提供教學內容與知識予學習者。

而在政府相關計畫之主導及推動下，以及各大學機構的自發性跟進的情況下，我國 MOOCs 推展上正處於起飛階段。自 2013 年 1 月我國教育部正式提出「磨課師計畫」推展至今，國內已陸續建置多個 MOOCs 平台及課程，如資策會所建置之 Proera，清華大學所建置之學聯網，包含 Share course 及 UST MOOCs 等平台，相關合作學校單位亦與日遽增，顯示 MOOCs 現今於國內發展實為一銳不可檔之趨勢，未來各大學機構將投注心力與資源於推展 MOOCs 將為可預見之情勢。也因此，在面對無人數限制的參與學員、模擬課堂學習情境、雙向的互動以及強調主動學習等創新學習元素下，若要呈現高品質的 MOOCs 內容資源，除了相關的科技技術與教材內容資源需做完善整合運用外，教師仍然是引導學習發生與進行的要件，故須深入了解教師在進行 MOOCs 型態的課程教學中，其各階段所需的科技需求為何，以及其遭遇之困境與問題，以利相關單位提供有效資源與協助，降低教師由傳統教學型態轉換至 MOOCs 教學之際所產生的阻礙程度，進而有效推動 MOOCs 計畫的執行。

此外，由於 MOOCs 之發展源自於美國，故美國各大學已無法忽視此潮流，紛紛做出因應與選擇，雖然已有前述所提如史丹佛、麻省理工學院、喬治亞理工學院、加州大學等多所知名大學順勢加入 MOOCs 之推動行列，然而對於 MOOCs 的版圖快速膨脹，教育界人士並非全然接受，仍存有疑慮。如 Duke 大學與 Amherst 大學的教授，投票通過反對 MOOCs 體系進入校園 (Pope, 2013)。而造成教授與機構如此兩極態度之因，主要仍是部分大學教授與職員對於發展 MOOCs 所需投入大量的製作時間與經費成本感到擔憂，且不熟悉相關工具的運用以及如何設計與開發課程，亦擔心無法管理學習者數量龐大之課堂，因此對於參與 MOOCs 造



成了卻步(Kolowich, 2013)。

由此可知，教授對於參與 MOOCs 感到憂心，主要是源自於對於新型態教學模式的不熟悉；而機構方面亦擔心在此陌生的教學模式下所開發的課程將會耗費過多經費、時間及人力資源。也因此，若能透過深入了解曾參與 MOOCs 之大學教師其參與之歷程，以及其於教材設計製作以及課堂組織管理等階段中，所面臨的科技需求及其他相關問題，以及其所需支援為何，將可提供其他大學教師或學校機構，做為其發展 MOOCs 之重要考量。

另一方面，MOOCs 之教學之呈現模式主要係透過影片呈現，並結合相關科技工具及設備的運用以進行課程製作、組織及設計，透過網路傳遞知識並連結學習者。也因此，MOOCs 教學模式明顯有別於傳統之實體教學模式，而教師所需之知能亦不相同。Mishra 與 Koehler(2006)對於教師因應面臨數位科技時代所應具之專業知能，首先提出了科技融入學科教學知識(Technology Pedagogy Content Knowledge, TPCK)之概念。TPCK 主要內涵為強調教師運用科技融入教學，並將科技知識、學科內容知識及教學知識三者做有效整合及連結，以設計出切合當下教學情境及學習需求之教學策略或方案的能力。有鑑於此，於 MOOCs 教學強調科技工具使用之情境下，若能透過掌握教師於 MOOCs 教學歷程中其 TPCK 各科技相關面向知識的應用情形及特性，將可進一步了解教師於參與 MOOCs 時，其於科技使用、科技結合教學內容以及科技結合教學法等面向之科技相關需求為何，相關單位將可提供適切之支援予參與之教師。

然而，目前關於 MOOCs 的實證研究較少，而國內亦尚未有相關之研究文獻。目前國外 MOOCs 相關文獻較著重於學習者、學習歷程或課程內容的分析，如國外文獻曾探討單一 MOOCs 課程學生其學習表現及背景之相關性(DeBoer, Seaton, Stump & Breslow, 2013)，或針對特定課程其參與學員使用各項學習內容資源分析(Breslow, Pritchard, DeBoer, Stump, Ho & Seaton, 2013)，以及針對學習過程中學生

解決問題之方式及所使用資源之分析(Han, Veeramachaneni & O'Reilly, 2013)；抑或是偏向系統設計層面的探討，如將推薦回饋系統應用於 MOOCs 平台的研究(Bansal, 2013)。整體而言，目前 MOOCs 相關文獻較少著墨於教師層面，如教師面對 MOOCs 教學參與時所應具備的知能及相關科技需求，以及可能遭遇的困境或問題等議題。The Chronicle(2013)針對曾參與過 MOOCs 教學的大學教師進行調查，調查結果發現有 76% 的大學教師認為 MOOCs 的教學經驗改變了其傳統課堂教學的方式，顯示 MOOCs 的確對於大學教師的教學方式產生了直接的影響性。

援此，本研究希望透過針對國內曾參與過 MOOCs 的大學教師進行研究，並以教師之 TPCK 應用情形為研究主軸，由教師其科技知識、學科內容知識與教學法知識三者相互結合運用之情況，深入了解大學教師參與 MOOCs 時，面對教材內容之蒐集、設計、製作，以及課程設計、課堂組織及管理、課程評鑑等各教學階段其科技需求為何；並探討教師於各教學階段所遭遇之問題或阻礙，以期作為未來大專院校機構欲推動相關大規模開放式線上課程計畫之考量依據，可適時給予教師教學相關資源與支援，讓更多有志於此之大學教師願意投入心力與資源參與 MOOCs。

## 第二節 研究目的與問題

### 一、 研究目的

本研究主要之目的希望先透過文獻分析以了解 MOOCs 其創新的教學模式與元素，並掌握目前各 MOOCs 平台所提供之課程，其課程影片呈現方式、課程結構、教學法、互動方式等面向，同時亦針對其現況發展以及對於高等教育的影響作探究，以掌握 MOOCs 現階段於國內的發展程度。另一方面，由教師專業能力 TPCK 為研究基礎架構，將利用深度訪談法對目前國內曾參與 MOOCs 之大學教師進行研究，了解大學教師參與 MOOCs 教學之過程中，教師其 TPCK 各科技相關面向之知識的應用情形為何，並從中探討歸納出教師面臨之科技需求，以及在整體教學過程中遭遇到的問題及期望協助。期望最終可建立教師參與 MOOCs 的科技需求架構，同時也可歸納出教師於參與 MOOCs 教學過程中遭遇之困難與所需支援。由前述所提研究背景與動機，歸納研究目的如下：

- (一) 探討大學教師參與 MOOCs 之科技需求。
- (二) 探討大學教師參與 MOOCs 教學面臨之問題及所需支援。

### 二、 研究問題

依據以上研究目的，本研究提出研究問題如下：

- (一) 探討大學教師參與 MOOCs 之科技需求。
  1. 大學教師參與 MOOCs 教學之動機及其整體教學歷程為何？
  2. 大學教師於 MOOCs 各教學階段中，其科技融入學科教學知識（Technology Pedagogy Content Knowledge, TPCK）之應用情形為何？
  3. 大學教師參與 MOOCs 教學之各面向科技需求為何？

(二) 探討大學教師參與 MOOCs 教學面臨之問題及所需支援。

1. 大學教師參與 MOOCs 教學所面臨之問題為何?
2. 大學教師參與 MOOCs 教學所期望之支援或協助為何?

### 第三節 研究範圍及限制

#### 一、研究範圍

由於探討大學教師其參與 MOOCs 教學之相關需求及面臨問題的文獻較少，屬於初探性研究，故本研究經由文獻探討並針對現有 MOOCs 課程進行分析，以了解現今 MOOCs 課程的屬性內容，同時掌握教師其教學歷程以及相關教師資訊科技能力標準，進而提出教師科技需求之面向，以作為本研究立論之範圍。

研究對象方面，本研究將以國內曾參與過 MOOCs 教學之大學教師作為研究樣本，研究者將採用質性研究方法，分析資料作為推論之依據。

研究內容方面，本研究主要探討曾參與過 MOOCs 教學之大學教師，針對其科技融入學科教學知識 (TPCK) 之應用情形，以探討教師於 MOOCs 教學歷程各面向之科技需求為何，並進而了解教師與參與歷程中所面臨之問題以及期望之支援為何。

#### 二、研究限制

本研究受限於時間、經費、人力等因素外，尚受限於以下因素：

##### (一) 研究對象：

本研究樣本僅限於國內曾參與過 MOOCs 之大學教師，故無法將調查樣本推論至其他未參與過 MOOCs 之大學教師，抑或是國外曾參與過 MOOCs 教學之大

學教師，以及所屬機構非大學層級以外之教師；此外，由於目前 MOOCs 課程內容屬性多屬理工領域之範疇，其適用之教學法或呈現模式與其他人文、商管等領域之課程亦不盡相同，故於課程內容分析之研究結果仍有其推論上之限制。

## (二) 研究方法:

本研究採用深度訪談法的半結構式訪談，因在國內屬仍屬於初探性研究，故本研究採取立意抽樣，訪談個案受限，僅能分析文獻資料及訪談結果，故在資料解釋上受到限制。

## (三) 研究結果：

本研究訪談對象為曾參與 MOOCs 之大學教師，研究結果所提出參與 MOOCs 各階段之科技需求及所面臨之問題，是以教師觀點為主，故無法由學校行政立場的觀點，驗證其正確性。

## 第四節 名詞解釋

### 一、 大規模開放式線上課程(Massive Open OnlineCourse, MOOCs)

大規模開放式線上課程 (Massive Open Online Course, 簡稱 MOOCs) 是線上課程的一種型態，主要目的是讓大眾以網路連結來利用學習資源，並可支援龐大數量的學習者進行學習交流與互動。MOOCs 與開放式課程其發展理念類似，皆是免費提供大學課程學習內容給予大眾使用，基本上不給予學分，但 MOOCs 會以評量的方式給予學生學習證書。MOOCs 與開放式課程最大的不同之處在於，開放式課程為學習者單向自行閱覽，而 MOOCs 增加了講者與學習者的交流，成為雙向的互動，是一種接近傳統教室課程的學習方式。MOOCs 可分為以連結主

義為教學原則的 cMOOCs，以及擁有大量資金挹注，具完整課程與進度規畫，且包含測驗、評量及課程合格標準，並授予修課證明之 xMOOCs 等兩種形式。本研究主要所指之 MOOCs 課程為 xMOOCs 型態的平台所提供之型式課程，如 Coursera、edX、Sharecourse 等平台所提供之類型之課程。

## 二、 教學法

教學是一系列有意引導學習的活動，教師向學習者傳授知識與技能。這些活動須符合某些倫理原則，而目的是獲得成功的教學效果(Smith, 1987)。教學亦可以視為探究問題的活動，也就是解決一連串涉及溝通、教導、激勵、課堂管理及評量等課題的活動(Lefrancois, 1999)。而教學法與教學的關係密切，其主要定義為教師為達到教學目的而組織和使用教學技術、教材、教具和教學輔助材料的方法(Clark & Starr, 1996)。教學法亦即教師運用適當的材料，有系統且有組織的引導、刺激、鼓勵和指導學習者，以達成預定學習目標的程序(張添洲，2000)本研究所指之教學法主要包含教學目標、教學設計、評量方式，以及相關教學資源及工具之應用。

## 三、 TPACK 科技融入學科內容教學知識

科技融入學科內容教學知識(Technological Pedagogical Content Knowledge)之架構，最初係由 Mishra 與 Koehler(2006)所提出。主要內涵為教師運用科技融入教學，並將科技知識、學科內容知識及教學知識三者做有效整合及連結，以設計出切合當下教學情境及學習需求之教學策略或方案的一種知識。本研究因欲探討教師之科技需求，故所探討之 TPACK 著重於以科技(Technology)為主軸之科技知識(TK)、科技結合學科內容知識(TCK)以及科技結合教學法知識(TPK)等各科技面向之知識，各知識體之內涵將於第二章文獻探討以及第三章研究設計進行深入探討。

## 第二章 文獻探討

本研究希望針對曾參與 MOOCs 之大學教師進行研究，首先藉由文獻分析了解數位學習型態的轉變，與 MOOCs 的發展現況及特性，以及其創新教學模式等嶄新元素為何，進而探討大學教師參與 MOOCs 過程各面向之科技需求為何，並了解教師面臨之問題與所需支援為何。故本章第一節先探討數位學習型態的改變—數位學習到開放式學習；第二節則全面性探討 MOOCs 之意涵、類型、課程結構、教學法，以及目前對於高等教育體制與政策之影響；第三節則針對數位時代教師應有知能進行相關能力標準之探討，以建立研究設計架構。

### 第一節 數位學習型態的改變

#### 一、 數位學習之意涵

##### (一) 數位學習之定義

數位學習(e-Learning)一詞首見於美國教育訓練發展協會(American Society of Training and Development, ASTD)研討會中，其定義為學習者應用數位媒體進行學習的歷程；數位媒體包括網際網路、企業網路、電腦、衛星廣播、互動式電視及光碟等。而 e-learning 的 e 則代表著 electronic equipment and tools，強調使用科技或電子化工具及設備進行學習(陳志銘，2009)。英國則將「數位學習」定義為「利用資訊傳播科技(ICT)，協助學習活動」，將數位學習定位為彈性學習(flexible learning)，可與傳統實體學習交互使用，使學習方式、時間及地點更具彈性(吳美美，2004)。我國行政院數位內容推動小組則將數位學習定義為「學習者透過電腦、衛星廣播、互動式電視、光碟、網際網路等數位化電子媒介來進行學習的方式，並藉由其所提供之數位內容及教學方法來創造有意義的學習經驗，以便達成學習目的」。徐敏珠與楊建民(2006)則綜合各家所言，將數位學習定

義為「指通過網路或其他數位化內容進行學習與教學的活動，充分利用現代資訊技術所提供之具有全新溝通機制與豐富資源的學習環境，實現一種全新的學習方式。」。簡而言之，數位學習將改變傳統教學中教師的作用與師生之間的關係，並從而根本改變教學結構與教學本質。利用資訊科技與數位媒體技術，並以數位化方式呈現學習內容與資源，並可透過網路進行彈性且不受時空限制之學習。

## (二) 數位學習之相關名詞：

數位學習(e-learning)常以多種名詞方式來呈現，如「線上學習(online learning)」、「網絡學習(Network learning)」以及「遠距學習(distance learning)」等，雖然各界對於數位學習一詞所賦予之涵義亦各不相同，然而基本上皆為應用電腦與網路科技媒體於學習情境中，包含同步與非同步網路學習(Sandars & Langlois, 2005)。而美國 WR Hambrecht 公司的研究報告中，將數位學習由狹義至廣義定義為：電腦輔助學習(computer-assisted learning)、線上學習(online learning)、電子化學習(e-learning)與遠距學習(distance learning)(謝雅青，2007)。

綜合以上所述，數位學習可視為一種以資訊科技或網路傳播科技，傳遞各種型態之數位教學內容資源與學習者的學習型態；有別於傳統課堂教授與學習型式，其可突破時空限制，讓學習資源隨時隨地可取得，學習無所不在。另一方面，可結合多元化之多媒體資源與工具，以不同形式呈現學習內容，強化學習效益並支援教學。

## 二、 數位學習之發展歷程

數位學習的起源，可追溯至 1850 年代的「遠距教學」概念，以函授教學的方式進行，並以文字為媒介。而隨著媒體的發展，亦出現了以聲音和視聽科技為媒介的廣播教學、電視教學，1980 年代以後的電子革命將虛擬教室情境透過廣播、電視等技術傳輸聲音及影像，以達到遠端的學習活動(陳年興、楊錦潭，2006)。



而持續發展到目前以電腦、網路作為教育傳播媒介。如 1990 年代初期發展的「電腦輔助教學(Computer-Based Training, CBT or Computer Assist Instruction, CAI)」, 於此階段中, 電腦扮演著輔助性的角色, 且將傳統平面化、線性的教材改為數位化、超連結式的資料規格(王梅玲, 2012)。

而隨著開放精神及理念的盛行, 2001 年起隨著美國麻省理工學院推行開放式課程計畫 (Open Courseware), 將校內課程內容無償公開予大眾利用, 引領了相關開放式教育資源運動的蓬勃發展, 不僅突破高等教育的高牆, 以開放分享的理念消弭知識落差, 同時亦促進數位學習的普及與易獲性, 拓展了數位學習的可及性, 相關資訊科技技術亦隨之發展純熟。而在網路科技技術與社群工具的廣泛利用下, 2008 年開始發展的大規模開放式線上課程(Massive Open Online Course, MOOCs)亦是數位學習的革命性突破, 基於連結主義與開放利用精神, 將教育學習資源藉由網路傳遞至全球, 串連大規模學習者參與並建立學習社群, 協同建構及分享知識。

此外, 隨著相關教育科技與個人行動載具的發展, 數位學習漸從網路學習型態逐漸轉變為行動學習, 學習的發生可以是隨時隨地, 且擁有高度的彈性與自主性, 提升了數位學習的廣度, 也引領了數位學習發展走向下一個紀元。

### 三、 高等教育資源的開放

由於網路資訊科技的演進以及資料數位化時代來臨, 知識傳遞的速度、效率及廣度大幅提升, 知識的獲取不再僅侷限於實體教學。也因此, 網路全球化對於教育及學習已造成直接性的衝擊, 高等教育界開始倡行「開放近用(Open Access)」的概念; 1998 年, 美國科學家召開第一次的開放近用研討會, 提倡應以開放免費取用的精神加速學術資訊的傳播及分享, 亦對於原有封閉的學術出版形式造成衝擊, 突破原有學術領域之僵化限制。此外, 由於網路和社群的發展, 亦讓「開

放學者 (open scholar)」的概念應運而生，Burton (2009) 將開放學者定義為「於數位時代，開放學者之定義為同意其他學者取用其研究過程中任何階段的部份或全部成果。」而 1998 年美國楊百翰大學教授 David Wiley 亦針對教育社群與學習元件，提出了「開放內容 (open content)」的概念。於此種學術及教育資源之開放理念方興未艾的環境下，為了進一步突破學術藩籬以及消弭知識落差，開放 (Openness) 的精神逐漸影響至教育學習領域，促使開放式教學資源 (Open Educational Resources, OER)、開放式課程 (Open CourseWare) 以及目前於全球蓬勃發展的大規模開放式線上課程 (Massive Open Online Course, MOOCs) 的誕生，也間接改變了出版、學術、教育與學習的型態與運行機制。

隨著開放的精神與理念的盛行，美國麻省理工學院於 2001 年正式將課程大綱、課程影音、課程講義等資源透過網路無償公開予大眾使用，稱之為「開放式課程 (Open Courseware)」，成為開放式教育資源運動之先驅 (MIT OCW, 2013)。隨後於 2002 年聯合國教科文組織亦於全球開放教育資源論壇，進一步提出上位概念「開放式教育資源」 (Open Educational Resources, OER) 一詞 (Friesen, 2009)，並將其定義為：「任何形態存在於公共領域或已開放授權釋出的教育素材，任何人皆可合法且免費使用、重製、改編及分享的資源」 (UNESCO, 2013)。至此，各界群起加入開放運動，積極建置並提供各式開放式教育資源內容，如可汗學院 (Khan Academy) 網站擁有超過一千六百支教學視頻影片，涵蓋從幼稚園到十二年級的絕大部分數學課程；WikiEducator 則是提供許多免費開放的課本來源之連結；而 OER Commons 則是一個教學材料的交流網絡，來自 120 個內容提供者貢獻了超過 24,000 個物件，涵蓋範圍從小學到大學，包含開放教育軟體、電子課本、教案、教學視訊影片、學習單等。

在開放式課程與開放式教育資源其內容與技術等面向的發展純熟下，同時雲端運算技術與社群網絡工具的使用普及，學習型態與需求亦隨之改變，進而促使

了大規模開放式線上課程（Massive Open Online Course，MOOCs）的誕生，改變了數位學習的固有模式，亦造成高等教育全球化的趨勢。下節將針對 MOOCs 做進一步探討。

綜合以上所述，科技與資訊技術不斷推陳出新，而網際網路技術亦日益蓬勃發展，數位學習的型態與進行方式，以及所使用之工具與其教學法也都隨之改變。本質依然是以數位內容形式，透過網際網路傳達知識，並達到教學與學習之目的，以下將針對遠距學習、數位學習、開放式教育資源、開放式課程以及本研究主要欲探討的—MOOCs，作一簡單之比較，如表 2-1。

#### 四、 小結

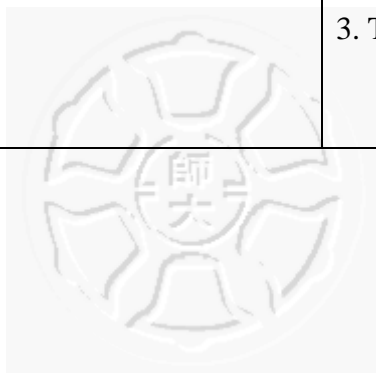
現今面臨數位學習的浪潮，以及全球對於線上開放式課程行動皆紛紛投入心力，尤以 2012 年開始盛行之 MOOCs 風潮發展最迅速與蓬勃。而在這樣的風潮襲捲下，教育資源的開放與分享以擴及全球，其即時性與便利性與突破時空限制的優勢，將逐漸顛覆傳統學習之刻板印象，學習不再只能在實體教室，不再必須按表操課，學習可以是隨時隨地，甚至是可隨著自身所處的情境與需求，來組合與利用適宜自己程度的學習內容。然而在這樣的翻轉教室精神蔚為風潮之下，高等教育必然會受到衝擊，消極者認為開放式課程的風行，將或許會迫使教育體制解體，然而相對而言，教育單位或教育者應可趁此之勢，妥善利用豐沛的教育學習資源來強化教學內容，甚至可節省準備與製作課程資源之時間，來給予學生更深層的互動與交流。

表 2-1 各型式數位學習資源說明

項目	遠距學習 <b>Distance Learning</b>	開放式教育資源 <b>OER</b>	開放式課程 <b>OCW</b>	大規模線上放式課程 <b>MOOCs</b>
發展年代	其概念始於 1850 年代，以函授教學的方式進行。	首見於 2002 年聯合國教科文組織論壇中。(Friesen, 2009)	美國麻省理工學院 (MIT) 於 2001 正式推出。	始於 2008 年
定義	由於時間或空間的限制，因此導致教師與學生不處於同一場域的一種教育情境。為最廣義之數位學習定義。	將高品質的教材與資源組織成數位教材，無償地開放網路上資源供大眾分享與學習。	主要是指具有大學程度之高品質教育資源內容，開放與大眾使用，其濫觴為 MIT OCW 計畫。	線上課程的一種類型，目的在讓廣大群眾透過網路連線取得學習資源。
內容形式	包括郵件、文字、圖形、聲音、錄影帶、光碟片、線上學習、視訊會議、互動式電視以及傳真。(劉譬儀，2003)	含有教學性之目的與功能的課程、單元、文字內容、圖像、網頁、練習或式多媒體片段。(Conrad & McGreal, 2012)	內容通常包含課程綱要、行事曆、課堂筆記、課程影片、作業以及延伸資源參考等內容。	包含課程進度、課綱、作業、即時互動、課程影片以及線上測驗。
特點	以同步或非同步的方式，運用電腦科技及傳播媒體，將系統化設計的教材，傳遞給學習者。	僅提供學習素材或組件，並非一套完整的學習活動，具高度彈性，可依使用者需求組合或改編重製。	將大學課程開放予大眾免費使用，將高等教育知識免費分享，消弭教育資源落差所帶來的差異。然原則上不授予學分或證書；為單向閱覽，無法與講者互動。	課程內容趨於實用化、精緻化，並增加與講師之互動，強調多元評量形式，如隨堂考、期中期末考、課後作業、互動練習與同儕互評，以及線上與離線實體學習小組等。重視社群網路概念，可

				透過修習課程建立專屬社群以促進知識分享與連結。
提供方式	同步或非同步	非同步	非同步	同步,但可依自身需求選擇路徑
是否收費	是	否	否	部分收費(如測驗費、證書製作)
實際範例	函授教學	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kohan Academy 可汗學院</li> <li>2. <u>Connexions</u></li> <li>3. <u>Wiki educator</u></li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. MIT OCW</li> <li>2. OCWC</li> <li>3. TOCWC</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.Udemy</li> <li>2.Class2go</li> <li>3.Saylor</li> <li>4.Udacity</li> <li>5. Coursera</li> <li>6.edX</li> </ol>

資料來源：本研究整理



## 第二節 大規模開放式線上課程

### 一、大規模開放式線上課程 (MOOCs) 發展背景

MOOCs 的誕生是源於開放式教育資源運動的新發展和突破，體現了開放教育資源從單純資源到課程與教學的轉變（焦建利，2012）。而 MOOCs 之一詞，是 2008 年由 Bryan Alexander 與 Dave Cormier 所創造提出，而實際體現 MOOCs 其開放式、大規模與社會網路連結化之精神，同時被視為 MOOCs 之濫觴則是 2008 年由 George Siemens 與 Steven Downes 於加拿大 Manitoba 大學所合作開授的「Connectivism and Connective Knowledge」課程。除了有 25 個 Manitoba 大學學生付費上課外，另有 2,300 位學生透過網路免費參與學習（Antonio, 2009），此為基於連結主義(Connectivism)所形成的 cMOOCs 型態主要代表課程。2012 年隨著 Coursera、Udacity、edX 三大 MOOCs 學習平台的出現，其嚴謹的課程內容、簡短課程影片設計、多元化評量機制、以及大規模學習者等特色，促使新型態的開放式線上課程的發展，稱之為 xMOOCs；不僅造成了學習型態及與知識傳遞方式的變革，同時亦對於全球高等教育產生衝擊，也對於開放式教育資源與課程造成革命性的發展；圖 2-1 呈現了開放式教育資源相關發展沿革。

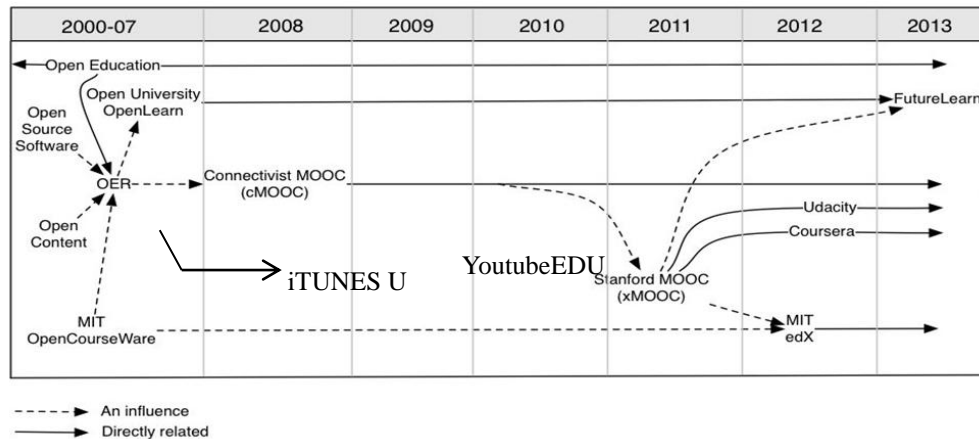


圖 2-1 開放式教育資源發展示意圖

資料來源：Yuan, Li., Powell, S.(2013). MOOCs and Open Education: Implications for Higher Education.

MOOCs 成為社會大眾接受高等教育提供了一種可能，成為擴大高等教育普及化的一種重要方式，同時也成為大學提升其自身影響力的重要手段之一。也因此，MOOCs 發展至 2011 年時，雖然僅造成少數幾堂大規模開放式線上課程的推展成功，然而這樣的成功經驗，讓自有大規模課程造成廣大學員迴響的授課教授，史丹佛大學的 Thru 及 Andrew Ng 教授受到極大的鼓舞，成為將 MOOCs 推展至全球高等教育視野的領航者，先後於 2012 年的 2 月及 4 月各自集資成立了營利性質的 MOOCs 線上學習平台 Udacity 與 Coursera。而同年 9 月，麻省理工學院 (MIT) 與哈佛大學亦隨之跟進，投入 MOOCs 推展的行列，集資結盟成立 edX。也因此 Udacity、Coursera 以及 edX 成為目前為 MOOCs 最具代表性之三巨頭，同時也引領著 MOOCs 發展潮流。如此的風潮引起全校教育界之關注，史丹佛大學校長亦將之稱為『一場校園海嘯』，紐約時報更將 2012 年稱為『MOOCs 元年』(Mangan, 2012)。

## 二、 MOOCs 之定義及特色

McAuley, Stewart, Siemens & Cormier(2010)對於 MOOCs 所下定義為「是一種自 2008 年開始於網路上形成的一種聚集現象，而 MOOCs 匯聚整合了各種社

群網絡的連結性以及各學術領域認可之專家，同時集結各處之免費且亦取得之網路資源作為教學與學習素材，以形成大規模的學習網絡；課程亦是由參與者互動與交流中而形成的。」而全球三大 MOOCs 學習平台之一 Coursera 創辦人 Daphne Koller(2012)則認為，MOOCs 是將某些在以往僅提供給少數群體的知識與學習資源，免費提供給一般大眾使用。雖然 MOOCs 的學習者無法與教授直接互動，與修習傳統實體課程之學生獲得的經驗或許不同，然而由於教學內容的可用性，給予 MOOCs 的學習者大量的學習機會；而在教材方面，MOOCs 擁有大量互動體驗，因為教材不僅只是教學影片，而是另包含許多練習和測驗，且教學群體是基於學員互動而創建的。而 Anderson (2013) 則表示，依據大規模開放式課程代表其意涵之四個單字「Massive」、「Open」、「Online」及「Course」若分別逐字解釋，可發現在給予定義時會出現許多的爭議、討論與誤解，很難給予一個確切完整之定義。因隨著教育的生態不斷演進改變，MOOCs 其所富含的意涵亦將會隨之不斷改變以符合現況。

綜合以上學者所言，MOOCs 其實是線上學習課程的一種類型，主要目的是讓大眾以網路連結並利用學習資源，並可支援全球各地龐大數量學習者進行學習交流，可跳脫時空與修課人數的限制，透過資訊通訊科技(ICT)而產生的 MOOCs，促成"無形學院"的交流(Warshauer, 2003)。而其大規模(Massive)之定義在於除了可支援並容納千人甚至是萬人以上的學習者參與，進而形成廣大的學習社群，同時學員間可進行互動交流，解答彼此於課程中產生的問題或疑惑，體現了大規模協同學習的精神。劉禹、陳玲(2012)則認為大規模協作指的是一種大範圍、大數量和相互協作的網路使用者的社群性與參與模式，而這樣的協作是分布式的，大規模的使用者利用社群工具和其他資訊科技協作工具，針對每一項目或議題形成一種社群行為，創造出無限可能的新價值。

MOOCs 因其型態分為發展初期之 cMOOCs 型態，以及自 2012 年起蓬勃發



展影響全球高等教育的 xMOOCs 等兩種型態，故尚無一確切且被普遍認可的定義，然綜合各界學者針對 MOOCs 其特色之描述與定義，如表 2-2，可統整出 cMOOCs 及 xMOOCs 之主要共有特徵為：

- (一) 透過網路為基礎:以網路串聯學習資源與學習社群。
- (二) 能免費且可跨時空限制自由取得資源：並不需要有學籍或是付費，即可取得學習課程的資源。
- (三) 學習者人數龐大，無人數限制：透過網路連結，可廣泛接受全球各地的學習者，並無課程人數的限制。
- (四) 大部分 MOOCs 並不提供正式學分或學位。
- (五) 學習者需高度學習自律與自我規畫之能力。

表 2-2 大規模開放式線上課程 MOOCs 特色整理表

發表學者	針對 MOOCs 特色給予之描述與定義
Wiki Educator,2011	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 以開放式教育資源(Open Educational Resource)作為發展基礎。</li> <li>2. 基於社群網絡的連結性。</li> <li>3. 需要其他社群媒體工具輔助。</li> <li>4. 參與學習之人數龐大。</li> <li>5. 需自行組織規劃。</li> <li>6. 免費。</li> <li>7. 通常不提供正式學分或學位。</li> </ol>
de Waard,Inge(2011)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.僅需要網路設備即可連結使用。</li> <li>2.MOOCs 課程可以免費的工具來組織，所需花費很少。</li> <li>3.可跨越時空限制使用。</li> <li>4.可以任何你喜歡的語言來組織。</li> <li>5.可利用任何與你的目標族群相關或其已在使用的線上工具。</li> </ol>

	<p>6.僅須透過通知學習參與者即可快速開始課程(這可以作為一種優先學習的有力的學型態)。</p> <p>7.可以分享所有的情境內容。</p> <p>8.學習並非要在正式的環境下才會發生。</p> <p>9.可連結跨學科領域或機構的學習。</p> <p>10.不需要學位、認證即可參與學習，只要有學習的意願。</p> <p>11.MOOCs 可加入個人的學習情境與網路。</p> <p>12.終身學習的能力將得到改善，MOOCs 中的參與，迫使個人思考自己的學習和知識的吸收。</p>
Voss, B. D. (2013)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 利用網路為基礎的學習環境</li> <li>2. 突破地理與時間限制，免費提供課程予學生使用學習。</li> <li>3. 接受大量學生同時參與學習，且學習者來自全球各地。</li> <li>4. 學生更多自律與自我規畫學習進度之能力。</li> </ol>
樊文強，2012。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.基於社交網路的互動式學習</li> <li>2.非結構化的課程內容</li> <li>3.注重學習通道的建立</li> <li>4.學習者高度自主</li> <li>5.學習具有自發性</li> </ol>
李青、王濤，2012	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 為一種課程模式，具有較完整的課程結構（課程目標、協調人、話題、時間安排、作業等）。</li> <li>2. 為一種開放的教育形式，無人數、時間、地點限制。課程中所有資源和資訊皆是開放的，且全部藉由網路傳播。</li> <li>3. 為一種擁有大量參與者的巨型課程。課程的學習者可多達上千人，使用海量資源。</li> <li>4. 學習者可以根據自身需求及偏好來使用多種工具或平台參與學習。課</li> </ol>

	<p>程不侷限於特定平台，體現了 MOOCs 學習環境的開放與個人化。</p> <p>5. 為一種生成式課程，課程初始時僅提供少量預先準備的學習材料，學習者更主要是通過對某一領域的話題討論、組織活動、思考和交流獲得知識。</p>
--	--

MOOCs 與傳統教育最大的不同之處，主要為大部分的 MOOCs 是免費的，同時學習亦成為一種自主性的行為，學生可自行選擇適合自己或自身有興趣的課程，且透過網路的傳遞與串聯，可不受時空的限制，並形成龐大的雲端學習社群。

表 2-3 呈現了傳統教育與 MOOCs 的相異之處：

表 2-3 MOOCs 與傳統教育比較表

項目	MOOCs	傳統教育
花費時間	一門課約 4 到 16 週	一學期 3 學分的課程，約 18 週
學習費用	上課免費，部分結業證書需花費數千元購買。	平均要花 25 萬美元取得大學學歷
師資組成	除國際知名教授，亦包含知名企業家及各領域專家學者。	該大學所聘請之教授。
上課方式	有明確開課時間、上課週數以及作業、其中期末考等機制，學生可自行規劃上課時間。	開課前須選課，且通常有人數限制。上課方式為老師於臺上講課，透過現場發問、隨堂測驗方式，掌握學生上課狀況。
作業評量	可量化的作業將透過後台系統評分，問答題則採同儕互評機制。	作業主要由教授或助教批改。
師生互動	透過 Google hangout、線上討論區或其他數位工具提問。學生	除課堂提問外，學生亦可利用 office hours 與老師面對面討論。

	<p>亦會於世界各地組成學習社群小組，有些教授會親自參與各地聚會。</p>	
--	---------------------------------------	--

資料來源：本研究整理

另一方面，雖然 MOOCs 本質與發展精神與一般大學開放式課程很類似，皆是由大學免費提供自有課程與公開與大眾使用，然而 MOOCs 的課程結構設計、參與方式以及學員與講師的互動方面有皆不同於一般大學的開放式課程，分述如下（教育部，2013）：

#### （一）課程結構設計：

開放式課程其學習內容結構主要為課程基本資料、一鏡到底的教學實況影片、講義、作業；而大規模開放式線上課程則是將教學短片、作業測驗、討論作答等內容整合為一個完整流程，以小型的（約 5~10 分鐘）簡短課程，配合課堂練習及測驗、線上合作學習討論、以及課後測驗。

#### （二）參與方式

開放式課程為單向的參與方式，為學習者單方面自行觀看課程並自行規劃課後練習與測驗；而 MOOCs 則為雙向式的互動，學習者可與講者或是學員彼此兼進行互動或交流。

#### （三）認證制度：

開放式課程與 MOOCs 基本上皆不授予學分，然部分 MOOCs 課程會提供學員修習完成之證書，且部分大學接受以 MOOCs 之修業證書抵免部分指定課程之

學分。表 2-4 為大規模開放式開放式課程(MOOCs)與開放式課程(OCW)之比較

表：

表 2-4 MOOCs 與開放式課程(OCW)比較表

項目	MOOCs	OCW
學習方式	依照每堂課程所制定的每週課程進度、測驗與作業繳交的方式，為同步之學習方式。	學習者為單向自行選擇觀看課程影片，並無制式之學習進度或計畫可供依循，為非同步之學習方式。
課程結構	課程結構通常以 5~10 分鐘的講解教學影片，配合練習與隨堂測驗，須通過練習才可繼續觀看下一段的教學影片。	主要以一鏡到底的方式全程攝錄課程的進行。
課程影片呈現方式	課程影片呈現及製作方式多元，可分為教授自行錄製或委請專業團隊於攝影棚錄製。可靈活結合相關多媒體資源，呈現動態活動課程內容。	課程影片主要利用實際課堂跟拍方式，並於後製中結合課程使用投影片。
作業	須按每週規定進行作業繳交，某些 MOOCs 平臺如 Coursera，其作業評分方式採同儕互評制。	無需繳交作業
測驗	必須通過測驗且須到達一定分數標準才有資格取得證書。	無測驗制度
學習社群	每堂課皆有屬於各自的學習討論區，可與全球的學員一同交流與討論，形成廣大的學習社群。	並無專屬個別課程的學習論壇或專區。

與講師互動與否	通常並不會與講師直接進行互動，然講師會依據每週同學的提問進行選擇性回答。	講師與學生間並無直接互動，且大部分開放式課程之開放原則為講師並不提供其他學習支援與未提回答，互動程度為0。
---------	--------------------------------------	---

資料來源：本研究自行整理

### 三、大規模開放式線上課程(MOOCs)的類型：

數位學習資源隨著技術與科技的推進向前，持續轉變並結合其他元素發展為不同型態之數位學習資源，也因此在不同時期有不同代表性的數位學習型態與名詞的誕生。而 MOOCs 則被認為是基於開放式教育資源所發展的教育型態，同時也是以連結主義為發展理論的基礎，於 2008 年始發展出 cMOOCs。而 cMOOCs 持續發展至 2011 年，史丹佛大學 Thru 和 Andrew 教授分別於線上開授課程，皆吸引上萬人次參與課程學習。此大規模的修課人數盛況，激勵並引領了擁有專屬學習平台的 xMOOCs 之誕生，並持續影響全球高等教育，亦帶領各國大學或學術研究機構群起效尤。本研究之研究範圍為 xMOOCs 型態之 MOOCs，且目前國內外文獻中所探討之 MOOCs，若無特別註明，皆泛指 xMOOCs。

#### (一) cMOOCs

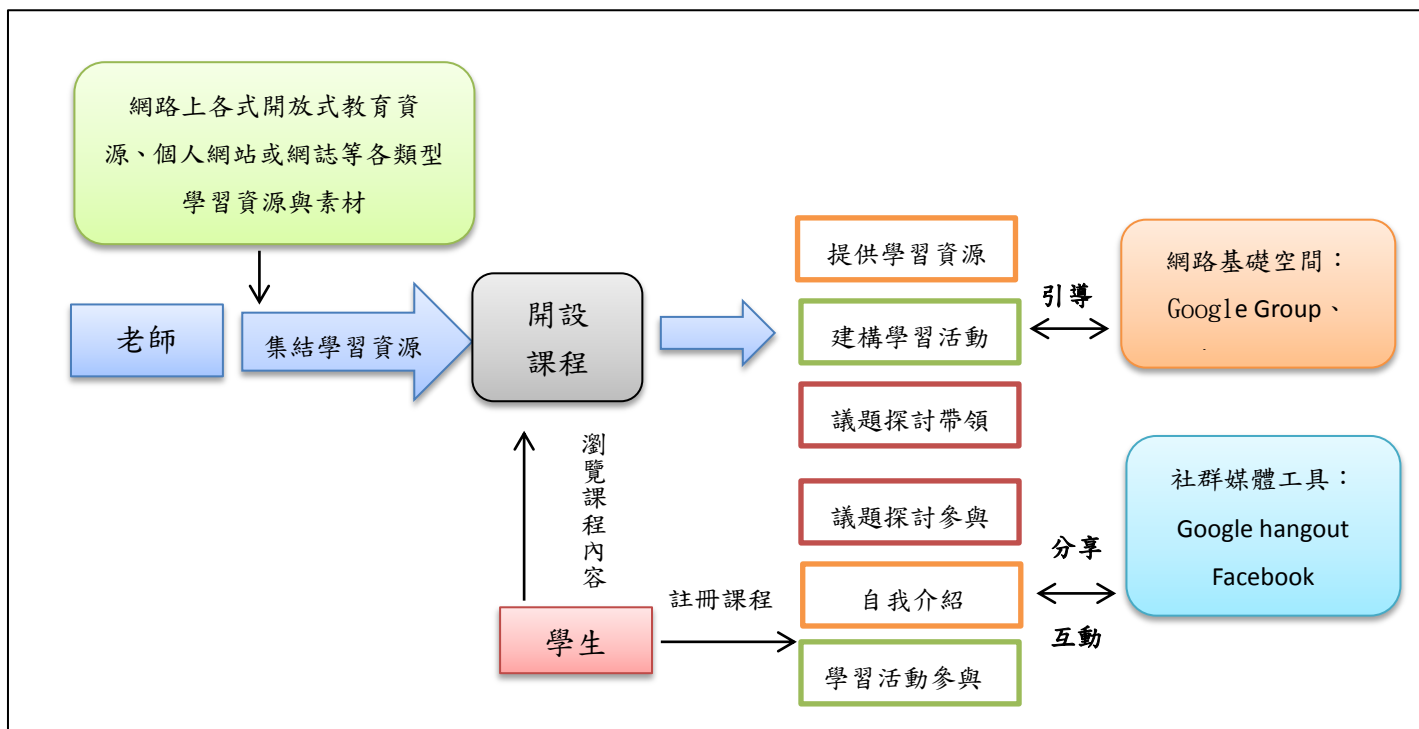
MOOCs 在發展之初即是以 cMOOCs 的型態演變至今，cMOOCs 之誕生主要是由一群願意分享與深化自我知識的學習者組成的，積極發起連結與互動，通常需要一到數位專家的帶領，在一定的期間內，透過各種 web 2.0 與行動學習工具，進行對特定主題的學習(TOCWC,2012)。

cMOOCs 中的 c 代表 Connectivist，著重在發揚連結理論理念，強調創造性與自主性，以及社會化及網路化學習。Siemens(2004)認為，連結理論的特色可作

為行為主義、認知主義與建構主義的繼承者，並可跳脫原有三種理論對於以科技組成基礎的學習環境，或在知識豐富的環境中無法適用的限制。此外，cMOOCs 亦強調開放性與分享性，於 cMOOCs 分散式的學習環境中，學習參與者必須要針對課程內容分享且加入自己的想法，引領其他參與者加入學習的討論並分享自己的想法，以讓課程學習狀態得以持續進行，學習者同時亦須具備自我調節的能力；另一方面，亦重視師生協同的知識建構與學習參與者的共鳴(Siemens, 2012; Rodriguez, 2013)。

Siemens 於 2012 年所發表的「What is the Theory that Underpins Our MOOCs?」一文中，針對 cMOOCs 之核心理念與特色歸納整合出以下幾項，包含：關聯主義、知識建構、師生協同、分散式且多面向之互動、注重創新、同步與共鳴、學習者自我調節等核心精神。而 Rodriguez(2013)則是強調 cMOOCs 的開放性與分享性，認為在 cMOOCs 分散式的學習環境中，學習參與者必須要針對課程內容分享且加入自己的想法，以引領其他參與者加入學習的討論並分享自己的想法，以讓課程學習狀態得以持續進行。

cMOOCs 的特性亦強調老師與學生間的協同創作性，Siemens(2006)曾指出 cMOOCs 在運作上其實是一種「teacher as learner as teacher」的模式，老師與學生角色間之界線並不是絕對分明，而是相互輔佐。McAuley(2010)也認為，在 cMOOCs 的學習環境中，學生並不會獲得證書或學分，而老師也是自願耗費自身之時間與心力來帶領課程的進行，也因此協同創作的要素是必要的，cMOOCs 的學習進行需要學習社群參與者對於課程內容透過一些社群工具作回饋、討論等貢獻，透過這樣的互動可使課程內容更加豐富與完善。圖 2-2 呈現 cMOOCs 之課程參與模式。



資料來源:本研究繪製 圖 2-2 cMOOC 課程參與模式圖

## (二) xMOOCs

Stephen Downes(2013)將 xMOOCs 中的“x”定義為“eXtended”，代表著有別於 cMOOCs 的另一種延伸性 MOOCs 的型態。xMOOCs 之濫觴可追溯至 2011 年史丹佛大學資工系教授 Sebastian Thrun 將「人工智慧概論」(Introduction to AI) 課程於網路上開放，吸引 16 萬人註冊，更隨著 2012 年 Udacity、Coursera、edX 三大代表性平台的出現而急遽發展至今。也因此目前若在議題或文章中所討論到的 MOOCs，若沒特別強調是 cMOOCs 或 xMOOCs，則皆是以後者為論述對象。以下將針對 xMOOCs 之發展理論與特色、課程參與模式及講師扮演之角色等面向分別說明。

### 1. xMOOCs 之發展理論與特色：

有別於 cMOOCs 之教學法是源自於連結主義理論，xMOOCs 的教學法理論則是基於行為理論發展，其較接近傳統的教學模式與理念，課程結構與呈現則主要以一個集中型的特定網頁平臺來聚集呈現每週預定的課程內容、討論與作業。且平臺的經營通常有一定財務資助，並有大量資金挹注，由大學教授提供完整之



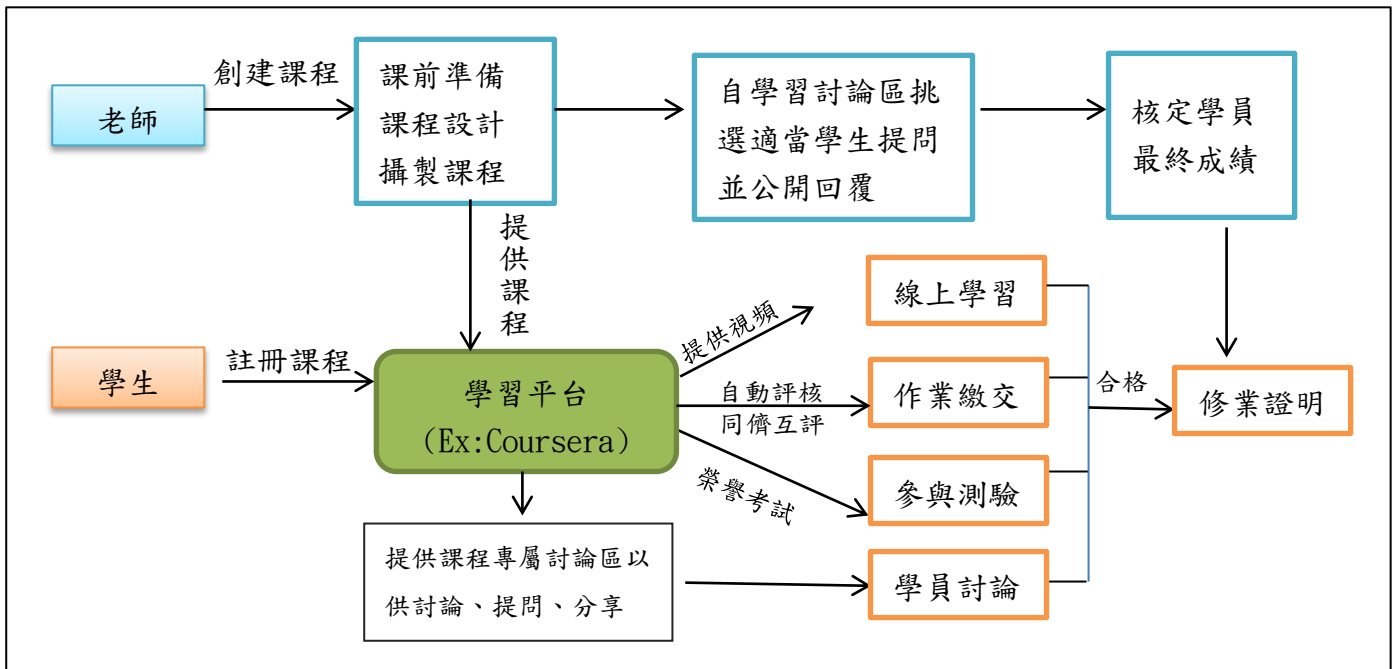
課程，包含教、學與評量等內容資源，平臺廠商提供技術將課程整合於學習平臺供全球學習者免費註冊使用，部分課程更提供授予認證，此一社會化互動之新型態課程模式稱為 xMOOCs(劉怡甫，2013)。

xMOOCs 基本上是 cMOOCs 的延伸，承襲了 cMOOCs 的連結主義精神，但為了將 cMOOCs 分散式的學習資源與學習社群集中化，透過整合學習平台來提供學習，也因此發展出了 xMOOCs。然而 xMOOCs 與 cMOOCs 除了參與者皆來自全球各地、學員數量皆為數眾多以及學員中輟率皆偏高等共通特點外，在理論基礎、課程模式及參與者組成等面向皆有不同。王萍(2013)認為 xMOOCs 與 cMOOCs 主要的不同在於，cMOOCs 較側重基連結主義的知識建構，促進學習者知識獲取與創造；而 xMOOCs 則更側重於傳統教學模式，使學生掌握課堂教學內容。Rodriguez(2012)則認為兩者對於課程開放所帶來的意義不同；cMOOCs 主要是開放給個人化的學習、對話、互動及交流，以及創造嶄新的知識與想法，參與方式主要是基於連結、協作與共用，而 xMOOCs 則是單純將課程內容開放給大眾使用，且 xMOOCs 其實是以數位方式體現傳統實體課堂。簡而言之，xMOOCs 主要的特色可歸納為下列幾點：

- (1) 基於行為理論發展。
- (2) 經營模式通常需財團挹注資金，由名校提供課程，平臺廠商提供課程整合呈現及規劃完善評量與媒合機制。
- (3) 學習者數量龐大，規模勝於 cMOOCs 之參與人數，且涵蓋範圍為全球各地
- (4) 課程模式較接近傳統課堂經驗，但重視線上學習社群的互動。
- (5) 課程內容結構以簡短影片、作業測驗及課程討論區組織而成
- (6) 有明確課綱及課程進度，並有作業及測驗評量等機制。
- (7) 學習目標主要為掌握學習內容，以達到精熟學習。
- (8) 部分課程會提供修業證書或證明，甚至可折免學分。

## 2. xMOOCs 課程參與模式

有別於 cMOOCs 之學習環境及課程組成為分散式且學生自主獨立學習性較高，xMOOCs 之課程內容以集中於專屬學習平臺方式呈現，學生可先於學習平臺免費註冊為會員，便可於平臺上瀏覽及揀選適宜自身興趣或需求之課程，可藉由課程發佈之基本資料瞭解課程內容、目標、課程週數、時程規劃等訊息，若欲參與則需於課程開始日前註冊。完成註冊後便須依據課綱所訂定之時程表按時進行線上課程之參與，課程進行方式通常為每週一次，學員可於一週內依自身可行之時間隨時至平臺登入課程學習。依據課程規劃，須繳交作業，依據各課程目標要求不同，作業型式亦不相同，包含選擇、問答、申論、作圖等作業形式；作業皆有繳交截止日，隨著作業延遲繳交的時間愈長，學員所得到分數將會隨之遞減。而作業評分方式可依據內容形式不同而採用線上自動評分機制、同儕互評機制及自我評量機制等方式。課程通常亦包含隨堂測驗、期中考及期末考等學習評量，隨堂測驗通常穿插於講師的講授影片間，須答對或完成作答方可進入下段落的講師教學視頻；而期中考及期末考則要求參與學員於指定時間內完成受試，依據參與形式的不同可分為無安排監試，相信學員堅守誠信原則，獨立完成考試之「榮譽考試(Honor Code)」，或是與培生(Pearson)中心合作(如 Udacity、edX)，安排學員至各地培生中心參與考試。最終會依據各課程制定之合格目標，授予修業證明。xMOOCs 之課程參與模式可以圖 2-3 表示。



資料來源:本研究自行繪製 圖 2-3 xMOOCs 課程參與模式

### 3. xMOOCs 中教師之角色:

有別於 cMOOCs 中講師所扮演的角色是以輔佐為主，強調師生偕同創作及建構知識，xMOOCs 中講師之角色與傳統實體課程講師的角色相似。透過影音方式講授課程概念、帶領課程活動、解決學員疑問；與學生互動方式並非直接互動，而是透過學員繳交的作業或於課程討論區提出之問題挑選部分進行公開回覆 (Rodriguez, 2012)。此外，教師於 xMOOCs 中同時扮演「curator」之角色，組織課程內容並連結相關開放式教育資源以呈現教學內容(劉安之，2013)。

簡而言之，xMOOCs 中師生之關係不同如 cMOOCs 中緊密，也類似於傳統教育中的教師角色，主要職責為負責講授課程內容知識、在教學過程給予適時的提點、以及組織課程內容以及測驗評量。此外，講師並不會與課程學生有直接的互動交流，多以透過電子郵件發送課程相關訊息，但並不直接接受學生的個人提問，僅會於課程討論區中針對部分問題進行統一公開回覆。表 2-5 可呈現 cMOOCs 及 xMOOCs 各面向之比較:

表 2-5 cMOOCs 及 xMOOCs 比較表

項目	cMOOCs	xMOOCs
發展時間	2008 至今	2011 至今
發展理論	連結理論	行為理論
代表性項目	CCK08、PLENK2010、MobiMOOCs、EduMOOCs 等	Udacity、Coursera、edX
課程組成	強調主題，課程來源多以網路開放式資源、個人部落格等，輔以社會媒體工具而組成。	強調內容，課程多以簡短視頻結合穿插測驗而呈現。
課程內容精緻度	低，課程內容為開放性且分散性。允許學習者自行將學習內容再加以改編、	高，課程結構嚴謹，且有固定課綱及課程規劃，並包含作業及期末考等評量測驗。
工具的使用	主要使用社會媒體工具做為 cMOOCs 課程的溝通與參與如：利用 Google Group 與 Wikispaces，分享學習資源內容以及進行討論。Youtube、FB、Twitter、Delicious 也被用來輔助分享特定的學習內容	主要以一個集中型的特定網頁平臺來聚集呈現每週預定的課程內容、討論與作業。
參與者類型	主要參與者其所屬領域多為教育相關、研究與設計，且多對於課程主題已有基本程度理解，且具有自我獨立學習的能力。	參與者涵蓋各年齡層，
參與者涉入程度	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 多為潛水者（僅會觀看學習內容但不參與任何討論或發表意見）</li> <li>2. 參與者中輟比例高，且隨著課程的進行，新造訪的與再次造訪的人次亦會減少。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 並無潛水者的存在，因為若不參與課程討論或是完成考試，就無法完成課程修業，會被課程管理者剔除。</li> <li>2. 平均約有 85% 的人無法完成課程，被剔除。</li> </ol>
師生關係	師生關係界線不明，強調師生協作創建知識，講師角色較偏向輔佐者。	類似傳統師生關係，主要由講師提供並傳授內容。

學員互動	學員間因潛水者多，故學員間互動較不熱絡。	強調課程參與學生間之交流、討論，因課程參與者眾且來自全球各地，可提供即時回饋，促進同儕互助學習。
學習目標	學習者共用共創知識，透過有共同領域興趣之學員彼此互動分享，擴展學習。	學習者可有效掌握學習內容。
認證制度	大部分參與者並不太在乎是否有認證，只將cMOOCs 視為在進行有授予認可的學程前一種學習的體驗。	會授與官方的結業證明，有授課教授的署名，部分課程甚至可抵免學分。

資料來源：本研究整理

#### 四、MOOCs 對高等教育的影響

##### (一) 教學模式的改變

傳統教學之學習歷程主要著重於教師的教學，然而現今面臨數位學習時代，教學進行主要透過電腦與網路等資訊科技，且學習中心轉變為以學生為導向，學習也漸趨向合作化、分享、創造的學習模式。陳志銘(2009)認為，數位課程的經營與實際課堂的教學活動差異很大，透過網路與學習者進行互動相較於傳統教室學習其實更多元，例如透過數位學習可以經營教師與學習者的互動、學習者與課程的互動、學習者與學習者的同儕互動或者營造合作式學習等多元學習模式。也因此，透過資訊科技的輔助，使得傳統教學難以進行的學習情境可以透過網路環境加以實現。而由於 MOOCs 的開放性、連結性、參與人數大規模化、以及強調資訊科技使用及學習社群等特性，也促使著教師必須改變其原有教學法與模式，以能於新型態的學習模式中，結合 MOOCs 的特性展現學習效益與價值。

傳統教學模式主要基於行為主義與認知主義，學習活動主要以讀、寫為主，課程內容亦為結構化之完整內容，採線性學習方式循序學習，教師則為學習之主

導者。而 MOOCs 教學主要是基於建構主義與連結主義，學習活動主要為關注於討論、創造、探索與連結，學習單位亦不侷限於個人，多以團體方式共享共建學習知識；而學習中心亦以學習者為主導，教師角色漸轉為輔助及引導（Terry Anderson & Jon Dron, 2011）。

MOOCs 特色主要在於課程學習與者數量龐大，以及有效運用網路、資訊科技及社會媒體工具來組織並提供課程，且強調線上學習社群的互助及交流。Glance, Forsey & Riley(2013)曾針對 MOOCs 提出其大規模的參與人數、線上開放取用性、概念單元化的課程內容、自動化評量及同儕互評方式以及線上學習論壇等重要特性，且透過文獻分析驗證這些特性對於教學法確實存在益處。此外，MOOCs 的課程設計亦融合了多元教育科技，並重視學生與課程的互動性，協助學生進行自主且有效的學習；同時亦使用大量的互動式練習，提供學生即時測驗及評量，並有效檢驗學生是否有跟隨課程影片進度學習，或是理解課程內容，成為課程學習的重心(劉怡甫，2013)。

另一方面，隨著 MOOCs 之蓬勃發展，相關 MOOCs 資源亦日漸多元豐富，如此高品質且精緻之課程內容資源，亦可促進翻轉課堂(Flipped Class)精神之實踐。根據 US Department Education(2010)之研究調查顯示，混成式學習顯著優於單一線上學習或課堂教學模式。也因此，教師之教學模式並不再僅限於課堂講授，可利用 MOOCs 課程資源之優勢，以 Blended MOOCs 之方式進行教學，利用現用 MOOCs 資源替代課程主要講授內容，學生可自行於課前自我觀看並學習，而節省教師準備及組織課程內容之時間，並可於實體課堂中與學生進行較深入的討論與互動。如麻州社區大學之電子工程課程曾實際以 Blended MOOCs 的方式進行教學，要求學生參與 edX 之電子工程課程，縮減了實體課堂的進行時間，增加學生自我學習使用 MOOCs 之頻率，最終課程及格率由 59% 提升至 91%( Taylor, 2012)。顯示混成式 MOOCs 之使用確實可有效提升學習效益，同時亦影響教師

之教學模式。

綜合以上所述，基於數位學習環境下，MOOCs 型態的學習方式及特性將造成傳統教學法產生以下變革：

1. 重視學習大於教學，強調主動式學習：

傳統教學法注重將課程內容透過標準化的講授方式傳遞予學習者，而學習者則是被動聽講並接受；而 MOOCs 的教學法原則是強調以學生為中心的教學設計，亦即教師在課堂上大量提供學生主動探究、批判思考與解決問題的練習機會。

2. 學習之主導者由教師轉變為學習者：

傳統課堂教學教師為唯一的知識傳遞者，並主導學習方向，學習者為被動學習；而 MOOCs 因強調學習者的主動式學習，因此學習以學習者為中心，教師角色漸轉變為引導及輔佐之功能，並重視師生協同創建知識，師生界線日趨模糊。

3. 集中式學習轉變為分散式學習：

傳統教學為集體式同步教學，將班級視為整體，較無法重視學生之差異。而 MOOCs 環境因透過網路達到非同步分散式學習，並以個人為獨立個體，學習者可自行建立個人化學習環境。教師於教學設計上應更重視學習者個別差異，給予適宜之資源內容。

4. 課程內容結構由線性轉變為概念單元化，並有效結合資訊科技

傳統教學多以教科書為課程內容主體並以線性方式編排，課程內容較不易變動；而 MOOCs 之課程內容以數位化方式呈現，並連結其他外部開放資源，教學內容多以簡短影片結合測驗，將授課內容小單元化，以概念作為教學結構主體，以幫助學生理解吸收。

## 5. 評量方式多元化

MOOCs 因結合資訊教育科技及運算技術，提供了自動評量以及同儕互評等其他評量學習者學習狀況之方式，更可藉由同儕互評來鍛鍊學習者批判思考能力，同時依據同儕評價回饋，教師可掌握學習者對於課程內容理解狀況。

## 6. 強調線上學習社群之互動連結與協同創作

由於 MOOCs 主要透過網路提供予全球學習者，也因此重視線上學習社群的互動及交流，通常藉由課程討論區來進行學習者間及師生間之互動，不僅可及時獲得問題回饋，且可藉由學習者彼此的互動連結建構學習內容，分享學習成果。

## 7. 「翻轉課堂(Flipped Class)」精神之實踐

教師之教學模式不再僅限於課堂講授內容以及課後測驗，教師可透過 Blended MOOCs 方式實踐翻轉課堂精神，利用 MOOCs 資源替代講授內容，以增加師生互動與討論之時間，鼓勵學生自我導向之學習，進而提升學習效益。

### (二) 高等教育全球化

依據 Coursera in Mountain View(2013)調查指出，三大平臺所提供的課程共來自 17 個不同的國家以及超過 60 所不同的大學；而註冊學員來自超過 220 個不同的國家；而自 2012 年至 2013 年所提供的課程與參與的學員數皆成長近三倍，顯示 MOOCs 於全球間快速發展。而表 2-6 顯示目前最多註冊會員之 MOOCs 整合學習平臺-Coursera 其會員來自地區之分佈狀況。而目前世界各國對於 MOOCs 的發展之投入亦日益重視，已陸續逐步建置相關 MOOCs 平台以及課程之製作，除了美國三大 MOOCs 平台 Coursera、edX、Udacity 之外，歐洲、非洲、澳洲及亞洲業已群起效尤，紛紛投注心力於 MOOCs 之相關計畫之推展。表 2-7 整理了目前世界各國 MOOCs 發展之概況。



表 2-6 Coursera 註冊學生的來自之地區分佈

地區	所占比例
北美洲	35.2%
歐洲	28.2%
亞洲	21.4%
南美洲	8.8%
非洲	3.6%
大洋洲	2.8%

資料來源：Universities UK(2013)

表 2-7 世界各國 MOOCs 發展情形

洲別	國家	MOOCs 發展概況
美洲	美國	1.於 2012 年陸續發展建置 Udacity、Coursera 以及 edX 等國際性 MOOCs 平台。 2.edX 於 2013 年將原始碼釋出，稱作 XBlock，並與 Google 合作開發 Open edX 平台，未來任何大學、組織及個人可於此平台發行課程。(Straumsheim, 2013)
	加拿大	於 2013 年 5 月始建置 Wide World Ed 平台，無償提供開放式教育資源及 MOOCs 課程。
歐洲	歐盟	由歐盟整合歐洲各國資源共同建置 OpenupEd 之 MOOCs 平台，提供多樣性且高品質之不同語文 MOOCs 課程。
	英國	英國 Open University 於 2012 年建置 FutureLearn 平台。
	愛爾蘭	愛爾蘭提供數位學習之廠商 Galway 於 2007 年建置 ALISON (Advance Learning Interactive Systems Online)平台，提供數位學習資源,目前已提供超過 500 門 MOOCs 課程無償提供與大眾使用。
	法國	並不另行建置 MOOCs 平台及課程資料，而是透過取得 edX 的課程資源使用授權，另行製作為適宜法國使用之 OpenEDX。
	西班牙	與企業家及大學教師合作共同建置 UniMOOCs 平台及課程資源。
澳洲		建置 Open2Study 平台,集結澳洲各所大學之資源製作並提供 MOOCs 課程。

亞洲	台灣	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 教育部於 2013 年推動「磨課師 MOOCs 計畫」，預計於 2013 年底串聯 15 大學提供 100 門 MOOCs 課程。</li> <li>2. 清華大學、中央大學、交通大學及陽明大學四校聯合建置台聯大雲端經典課程平臺(UST MOOCss)。</li> <li>3. 資策會建置「Proera」MOOCs 學習平台。清華大學及捷滬科技共同建置 ShareCourse 平台(<a href="http://www.sharecourse.net/">http://www.sharecourse.net/</a>)，提供予各大專院校開設與管理專屬 MOOCs 課程。2014 年 7 月 Proera 及 ShareCourse 整合為「明德在線 ProShare」平台。</li> <li>4. 臺灣大學於 2013 年八月始受邀加入 Coursera，至今已開設 12 門全中文 MOOCs 課程。</li> <li>5. 交通大學邀請大陸 4 所交通大學（包括上海交通大學、西安交通大學、西南交通大學及北京交通大學）共同建構全華文的 MOOCs 平台—ewant 育網</li> <li>6. 交通大學與空中大學 2014 年 6 月合作建置「Taiwan Life」台灣全民學習平台，並結合實體測驗，通過可授予空中大學之學分認證。</li> </ol>
	中國	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 北京大學、清華大學、香港大學、香港中文大學、香港科技大學、復旦大學解已於全球性平台-Coursera 及 edX 開授課程。</li> <li>2. 由清華大學建置的「學堂在線」提供了清華大學原創課程，以及 edX 優質課程並提供中英文字幕。</li> <li>3. 網易公司建置「中國大學 MOOC」平台，集結中國 39 所大學共同提供課程。</li> <li>4. 2014 年教育部高教司成立全國地方高校 UOOC（優課）聯盟，集結 56 所學校，預計於三年內製作 1,000 門課程。</li> </ol>

資料來源：本研究自行整理

以上數據皆顯示高等教育的傳播已不再侷限於各國別，透過 MOOCs 學習平臺，不分國籍或學歷程度之學習者僅須透過網路連結平臺，即可註冊成為學員進行學習，以獲取大學名校之課程內容，亦提高開發中國家接觸高等教育之機會，使得高等教育之獲取門檻大幅降低。同時各國也已陸續發展 MOOCs 相關平台及課程建置計畫，顯示 MOOCs 的出現真正體現了高等教育全球化，且隨著此一高等教育資源開放化之風潮逐漸蔓延全球，各國亦隨之群起效尤，不論是受開放式高等教育浪潮之鼓舞，抑或是為藉 MOOCs 全球化效應提升機構之能見度或聲望，

皆紛紛加入 MOOCs 行列，讓 MOOCs 內容日趨國際化，以拓展學習者之世界觀。

### (三) 高等教育營運模式的改變

The Australian's Higher Education & The Australian Higher Education LinkedIn Group 曾推測目前的大學至 2012 年開始就會受到線上大學或及其相關的課程所帶來的威脅(Cheung, 2013)。而 Carey(2012)認為，傳統大學的營運模式，學生須對於部分非必須的服務或資源負擔較高的費用；相對而言，MOOCs 提供了另一種不需負擔過多費用且減輕其學費壓力的一種教育方式的選擇。在美國金融危機風暴後，越來越多的學生不願意負擔高額的學費，這也成為驅使 MOOCs 成為掀起全球高等教育革命的一項重要因素，也造成傳統大學核心價值亦受到了嚴重衝擊，因此，大學須開始思考對於學生而言，其定位及價值為何。然而儘管如此，Gallagher & Garrett (2012)仍認為，根據哈佛及麻省理工學院其兩校合資創建的 MOOCs 平臺，依然顯示這些大學並不將大規模線上開放式課程視為威脅，相反的，更利用其大規模且開放性的特點，幫助其建立大學自有品牌並提升其聲望。然而在這樣的 MOOCs 名校光環效應下，讓部分不如哈佛或麻省理工學院名聲遠播的大學受到了雙重威脅，包括可能面臨招生學生的流失，同時也可能因聲望較低而被排除於 MOOCs 營運機制外(Sadler, 2012)。也因此，在營運模式上，已有多所大學在面對 MOOCs 的來勢洶洶做出了回應及改變營運策略，可分為以下幾項改變策略及方式：

#### 1. 加入 MOOCs 行列：

自 2011 年 MOOCs 代表性平臺 Coursera 創立至今，已有史丹佛大學(Stanford University)、哥倫比亞大學(Columbia University)、加州大學(University of California)、愛丁堡大學(University of Edinburgh)、多倫多大學(University of Toronto)等多所大學加入，提供 MOOCs，以藉此順應學習趨勢，並拓展自有大學

課程之能見度。

## 2. 利用 MOOCs 機制推廣付費課程：

目前有許多大學，如亞利桑那州大學、辛辛那提大學、猶他州立大學和 University of Arkansas system，都將從他們現有的課程選擇一些課程內容，轉製成 MOOCs，這樣的計畫稱之為 MOOCs2Degree。目的是要讓這些較基礎的課程內容開放給大眾使用，並授予認證，以吸引學員付費再修習完成學位課程(Tamar Lewin, 2013)。

## 3. 將部分 MOOCs 結業證明視為轉學分，降低開授課程之費用：

科羅拉多大學於 2012 年九月宣佈可授予修讀完 MOOCs 代表性平臺之一-Udacity 中電腦科學概論課程的學生轉學分之認證，可抵實際校內學分。此為美國首次有大學對於 Udacity 所開放的課程授予學術上的認證，而澳洲與德國亦已有大學開始授予，這是一個重要里程碑。喬治亞大學於 2013 年亦宣佈將接受學生於 MOOCs 上所完成修讀的課程認證，可將其視為一種轉學分。此舉可減少教育支出及費用，喬治亞大學校長 Mark P. Becker 亦認為 MOOCs 對於改變高等教育的型態是一種利處，然而這並不會徹底瓦解整個高等教育的體制基礎，因為 MOOCs 僅是高等教育學習的一種附加物，增加了學習的管道，並無法完全取代高等教育 (Jack New, 2013)。

## 4. 與 MOOCs 平臺建立合作關係，提供收費課程：

2014 年 1 月起，美國喬治亞理工學院 (Georgia Institute of Technology) 將通過大規模開放性網路課程(簡稱 MOOCs)提供電腦科學碩士學位，以 MOOCs 為基礎的網上碩士學位，學費為 6,600 美元，遠低於在校價格 4.5 萬美元。本項課程計畫為喬治亞理工學院與 MOOCs 代表性平臺廠商\_Udacity 共同合作，喬治

亞理工學院提供課程內容和教授，享有 60% 的收入，Udacity 公司提供電腦平臺和課程助理，享有 40% 的收入 (The Marquette Tribune, 2013)。這樣的合作計畫，MOOCs 從個別的非學分課程到完整的學位課程的型態移轉，預示著 MOOCs 下一階段的演變，並為高等教育帶來震撼的變動。

#### 5. 建立自有 MOOCs 品牌，彰顯專業課程特色進而提升校譽及能見度：

Hasso Plattner Institute (HPI) 是德國的以資訊工程見長的大學，為強調學校的專業課程特色，建立了名為 openHPI 的 MOOCs，可透過 MOOCs 無遠弗屆及大規模等特點，讓全球學習者接觸並知曉各大學之特有課程特色。不僅拓展機構之知名度及聲望，同時也將自有課程推展至全球的教育平臺上。整體而言，MOOCs 的出現及蓬勃發展雖然對於高等教育及其相關機構造成了衝擊及挑戰，然而普遍而言，傳統實體大學仍有其存在的價值。Ripley (2012) 曾以親身體驗於 MOOCs 平臺及實體大學選讀同一主題之課程，結果發現，雖然 MOOCs 課程結構與傳統實體課程十分接近，且結合多元數位科技及工具呈現課程內容及測驗，然而實體教學與老師的直接互動仍是無可取代。因此，MOOCs 的確提供了一種突破時空限制的高等教育學習途徑，而 MOOCs 的風潮也有助排除那些影響大學教育選擇與發展的品牌、收費、設備等因素與考量，將重心重新回歸到學習本身，進而成為高等教育機構之競爭壓力，以促使其強化課程教學品質，提升學習效益。

#### (四) 恐增加大學機構營運負荷

The Chronicle(2013) 曾對於參與 MOOCs 的教授進行調查，發現在準備及教授課程的過程中是十分耗時的，將近一半的教授認為其於 MOOCs 教授的課程與在一般實體教室內所上的課程是一樣嚴謹的。調查指出，有近八成的教授認為參與 MOOCs 會分散了其他工作的時間如研究、行政、傳統教學等。此外，根據

Changing Course(2013)的線上學習趨勢研究指出，有 69.1%的學術機構首長都認為線上學習仍是時勢所趨，同時也對長期的經營策略有著嚴重的影響性，然而，卻有 44%的學術機構首長認為從事線上教學會花費教職員更多的時間，並且只有 30.2%的學術機構首長相信他們的教職員是可接受線上教育的價值與長期經營性，這個比例遠比 2004 年的數據還要低。Berkley Resource Center of online learning 對於製作一門 MOOCs 提出所需花費的項目下：

1. 教授準備適宜格式的課程資料所耗費之時間。
2. 教授及助教製作學生自我評量的問題及輔以的講授影片所耗費心力及時間。
3. 教授需錄製授課影片，所需時間為課程內容影片長度的一倍。
4. 須聘請助手錄製影片及剪輯，以及相關軟硬體設備的購置。
5. 於課程進行中需掌握學生學習進度及突發狀況。
6. 助教一週需花費 20~30 小時關注課程討論區問題及留言，並適時處理。
7. 教授一週需花費 4~6 小時去修正授課內容進行中發生的問題，以及每周與授課學生以電子郵件進行簡單問候及互動。

由以上數據及調查顯示，製作 MOOCs 雖可提供多樣化的高等教育之選擇予學生，並提升機構之聲望與能見度，然而所必須耗費之人力及物力資源仍是必要的支出，也因此讓大學機構於營運上增加負擔。雖然目前尚未有一個確立的經營模式，然而 MOOCs 的製作成本相當高，若需永續經營，應有一商業模式。未來 MOOCs 需要關注的是要如何為 MOOCs 的提供者製作利潤，可透過收取證書製作費、收取學分費或測驗費或利用資料探勘技術，將學生資料轉售予潛在的業主，抑或是透過交叉或進階銷售，透過 MOOCs 平台推薦學生適宜的學習資源或服務等方式來達到 MOOCs 永續經營的目標(Voss, 2013)。

## 五、MOOCs 未來發展關注之議題

MOOCs 提供了學習者一個學習的社群與學習機會，也證明了教育的發生不僅侷限在傳統教室內或是擁有學制的學校內，同時也提供了無法負擔高昂學費的學習者或是對於取得學位失去信心的人一個重新接受學習的機會，或是鼓勵缺乏時間以及一直在工作的人們一個隨時學習的機會(Educause, 2011)。

也因此 MOOCs 的開放性、高可及性、協作性以及接受大規模學習者參與等特性，讓其於短短 2 年內急遽發展，全球各高等教育機構將其視為海嘯，為教育帶來了巨大的衝擊。MOOCs 之發展雖然源於美國大學環境的社會經濟條件與昂貴的大學學費，然而，由於 MOOCs 所彰顯之價值如：擴展了教育的觸角與接受範圍、實驗性的教育創新以及提升機構的聲譽與能見度等優勢，不僅為美國高等教育帶來轉機(Epelboin, 2013)，亦引領了其他各國高等教育機構紛紛跟進，同時吸引了優秀的教師或是企業主投入參與(Educause, 2012)。

目前 MOOCs 被視為一個不斷改變的有機體，它的形式與功能轉換速度極快，因此需要一個靈活且普及通用的框架，來了解 MOOCs 的設計決策對於學習的影響與效益(Schneider & Pea, 2013)。此外，由於 MOOCs 目前課程學習、評量及互動等參與形式皆以線上模式為主，參與者通常來自不同領域及國家，且絕大部分 MOOCs 皆為無償提供，亦不授予學分；若與提供高效益之課程並得以永續發展，MOOCs 於未來之發展所需關注之議題探討如下：

#### (一) 高中輟率

根據 The Open University of the UK 博士生 Jorden(2013)的研究調查發現，目前各 MOOCs 的平均完成率僅約有 6.8%，呈現了高註冊率與低完成率的矛盾現象。以 Coursera 的“Computational Investing, Part I”課程為例，有 53,205 人註冊該課程，其中 53%的註冊學員觀看過課程影片，26%有完成小考，12%的學員有繳交作業，而最終僅有 4.8%的註冊學員完成該課程(Tucker, 2013)。造成此低完成率情形的主因可能源於註冊 MOOCs 的低門檻以及無學分認證，強調學習者主動

式學習；另一方面亦由於每堂課的平均參與人數皆為上萬人，即便完成課程的人數仍高達上千人，然在參與者龐大的情況下仍造成低完成率的情形。

然而根據 Jordan(2013)的研究發現，儘管 MOOCs 課程平均完成率皆低於 10%，但各 MOOCs 中主動的參與者(Active Participant)通常有 20% 以上能夠完成課程各項要求。相對的，調查中仍發現大部分沒有完成課程的學習者表示，MOOCs 仍給予其很大助益，可從中擷取部分所需內容。

儘管如此，課程的完成率仍是可顯現課程執行的成功與否，並不是全然無意義的數據(Jordan, 2013)。因此未來若要將低高中輟率，或許應考慮 MOOCs 的授予學分機制與否，抑或是建立課程合格證書獲認證的權威性，以提升學習者完成課程之動力。

## (二) 授予學分

目前大部分 MOOCs 並未授予學分，僅給予合格證書之方式。然若各大學機構未來考慮讓完成 MOOCs 之學習者可獲予學分，不僅可有效提升課程完成率，同時也可與傳統教育學分體制接軌。American Council on Education(ACE) 曾針對現階段的 MOOCs 進行全面檢視，杜克大學等五所大學之 MOOCs 獲准學分認定，同時也呼籲美國各大學可考慮接受 MOOCs 學分。目前仍有多所大學已將 MOOCs 的學分視為可折抵校內課程之學分，如 San Jose State University 以及 San Diego City Colleg 已接受學生於 Udacity 與 Open Study 平台中修讀 MOOCs 課程的學分(New, 2013)。

另一方面，若要授予 MOOCs 學分認證，其那麼學生的身分將會變得十分重要，學生不可以再匿名，甚至要透過 fingerprint 科技制度來辨識身分，已能確保避免剽竊或他人頂替參與課程之弊端(Educause, 2013)。完整的認證機制也需建立完善，配套的課程評量方式亦需更加嚴謹。



### (三) 學習分析

由於 MOOCs 課程其最大特色是透過網路進行線上學習，並結合多元科技及運算技術來呈現課程，其記錄了學習者之各項資料及學習歷程；如 edX 平台完整記錄學習者觀看影片、作業繳交及測驗等細項紀錄，並以圖表呈現學習者的整體學習歷程(edX, 2013)。Schneider 及 Pea(2013)提出了一個不同於以往虛擬學習環境的框架，可用來設計以及評估 MOOCs，如圖 2-4 所示。



圖 2-4 Schneider & Pea 提出的設計與評估 MOOC 的框架(Schneider & Pea, 2013)  
資料來源：Schneider, E. and Pea, R.(2013)—The MOOCs as Distributed Intelligence: Dimensions of a Framework for the Design and Evaluation of MOOCs.

料(Learner background and intention)、技術平台(The technology infrastructure)以及 evidence-based improvement 等四大元素。此四元素進行交互作用，建立了一個由教授到學生的協同式學習架構，以創造一個良性的學習互動環境與並提升學習效益，並有助於教授利用來改進教學方式與內容。

### (四) 商業模式

目前 MOOCs 營利模式除了學業證書、成績單或就業推薦等需收費的項目為，如：目前最大的 MOOCs 平台 Coursera，針對每份合格證書，依據各課程的不同，收取 30-80 元美金不等(Kolowich, 2012)；Udacity 透過學習記錄分析，選擇於各領域表現傑出的學員，推薦人才與相關企業已收取仲介費用。然而，MOOCs 仍

尚未形成可持續發展的商業盈利模式。將 MOOCs 課程作為大學預科課程或提供給商業網絡教育機構有償使用，或者用 MOOCs 課程教本校學生並收取學費授予學分，都是目前正在嘗試的商業模式(崔娟，2013)。如 2014 年 Georgia Institute of Technology 將開始利用 MOOCs 的方式，以 US\$6,600 提供資訊科學碩士課程，遠低於實體課程的 US\$45,000 (ICEF Monitor, 2013)。此外，由於大學機構自行開設 MOOCs 平臺的情形日益漸多，MOOCs 教學推展的方式亦日漸多元，也因此 MOOCs 營利方式會如何繼續開展，仍是未來所需密切關注的議題。

除了上述所提及的議題外，隨著 MOOCs 的參與者與日增多，課程內容的曝光度及影響範圍亦隨之擴大，也因此 MOOCs 內容於製作及傳遞實應確保內容的合理使用，MOOCs 內容的著作權問題將是未來授課教師或學校單位須重視之焦點。此外，MOOCs 未來將進入 post-MOOCs 時代(ICEF Monitor, 2013)，有別於 MOOCs 其無限制的大規模參與人數，新型態的 SPOC(Small Private Online Courses)因運而生，哈佛大學亦於 2013 年 9 月開設了兩門 SPOC 課程(Conway, 2013)。SPOC 限制了課程參與人數，形成小型的學習社群，如此將可更易掌握學習者的差異性，給予更適性之教學內容。簡而言之，不論未來 MOOCs 如何發展或轉換，其對於教育與學習皆帶來了巨大之影響，相關大學機構於營運上應做出適當調整及回應。

## 六、 小結

在面對挾帶著開放性、全球化以及大規模參與者等特性的 MOOCs 來襲，教學與學習的型態已大幅改變。MOOCs 雖然本質上仍是數位學習的一環，然而其精緻嚴謹的課程組織與設計、簡短的課程影片、多元化的教育科技與社會媒體工具使用、模擬實體課堂的測驗及作業繳交等個人化學習環境，以及大規模學習者參與所帶來的學習同儕間豐沛的互動及交流，可被視為數位學習與教育的一種嶄新的元素，豐富目前教育模式與學習型態的內容，給予傳統教育型態不同面貌。

而 MOOCs 當前所賦予教育的價值為：擴展了教育的觸角與接受範圍、帶來實驗性的教育創新以吸引優秀的老師、技術者以及企業主，以及大學機構品牌的擴展，提升機構的聲譽與能見度，教授亦可建立自己的價值與聲望但高等教育機構及教職人員(EDUCAUSE, 2012)。

儘管如此，MOOCs 的發展仍然需要其他的元素與投入來促成學術與教育的創建。在 MOOCs 型態學習中，教師仍然扮演著知識傳遞的重要角色；而在面對 MOOCs 的參與人數規模、教學模式及課程呈現方式等面向，皆不同於傳統實體課程情境，也因此參與 MOOCs 教學之教師需要調整並重新思考自身的教學設計與策略，以能結合相關科技與多媒體之呈現；此外，大學單位亦須主動深入了解教師在面臨教學型態的轉換之際，所需要的科技需求或是面臨的問題為何，以能有效給予教師最適切合宜的資源或協助，進而達到 MOOCs 的最佳課程內容品質以及學習效果。

MOOCs 的發展對高等教育機構於未來將漸成為巨大的衝擊，然而就現階段而言，MOOCs 因其不提供學位與學分的制度，在目前文憑之社會價值仍很高的階段，MOOCs 若要完全取代實體教育將是一個漫長的歷程。也因此，MOOCs 與傳統教育現階段將會並存，而大學固有的價值認定亦會受到衝擊，以往大學傳遞知識內容的功能逐漸被 MOOCs 所取代，而實體大學應開始重視師生的互動、學生思辨能力的養成、知識創造等功能。在歷經教育型態變革後，大學機構應要重新探索並重塑大學之定位與價值。

### 第三節 數位時代教師應具之知能

隨著資訊科技之日新月異，知識傳遞亦更為迅速且多元，在知識生產快速的情況下，「學習力」已成為 21 世紀公民最重要之必備能力，而相關資訊科技工具亦被廣泛應用在各領域，也因此教師如何應用科技來提升教與學的效率，已成為數位時代中重要課題之一。然而，在面對各式新穎的科技軟體與硬體，在缺少系統化培訓的機制下，大部分的教師仍憑藉過去的教學經驗來使用科技設備進行教學；由於教師對於教育科技所能應用的程度尚未了解甚深，難以將各種科技設備做整合性的運用及發展創新的教學模式，故教育科技所能發揮的功能與效益也較為有限(張家綺，2012)。以下將探討於數位時代中，常用於評估或檢視教師之資訊科技能力相關標準及指標，以及在數位學習環境下教師須具備之專業知能為何。

#### 一、 教師資訊能力相關標準發展：

針對教師應用科技設備的議題，自 1998 年起，英國教育與就業部 (DFEE) 與英國教師培訓署 (TTA) 共同制定「ICT 應用於學科教學的教師能力標準」(The Use of Information and Communication Technology in Subject Teaching)，此標準主要由「有效的教學與評鑑方法」及「教師資通訊能力」兩部分來發展教師的能力要求(王煒，2008)。韓國與中國也分別在西元 2001 年及 2004 年提出教師資通訊應用的相關標準；韓國所發展之「教師 ICT 應用能力標準」，主要針對教師、資訊組長、副校長以及校長之四種不同等級的教育者，訂定各職務所需具備的 ICT 能力(崔英玉、曲飛、高亞杰，2008)；而中國教育技術標準 (CETS) 中的教師教育技術標準要求 (CETS·T)，則主要從「意識與態度」、「知識與能力」、「應用與創新」、「社會責任」四個維度來描述教師應具備的能力(顧小清，2008)。而美國國際科技教育學會 ISTE (The International Society for Technology in

Education)發展的教育科技標準 NETS(National Educational Technology Standards)分別針對學生(Students)、教師(Teachers)、管理者(Administrators)提出相關的能力指標，並且隨著時間的變遷，版本也持續在更新。NETS Project(2008)更新的教師版本，過去的舊指標的重點在於教師應當具備的教育科技知識。新的指標則奠基於教師應當具備的教育科技知識外，並進一步要求教師瞭解，如何透過教育科技幫助學生學習、獲得數位科技的運用力。將教師的能力指標分為五大面向，分別是(1)促進、激發學生的學習動機與創造力(2)設計、開發數位時代的學習經驗與評量(3)塑造數位時代的工作與學習(4)促進和塑造數位公民權和責任(5)投入專業性成長與領導力(賴阿福、劉德泰、張家綺,2012)

除了各國自定的標準外，聯合國教科文組織也於2008年發佈「教師資訊和傳播技術能力標準」，此標準包含「政策和遠景」、「課程和評估」、「教學法」、「信息和傳播技術」、「組織和管理」、「教師職業發展」六大面向，每個面向結合不同的替代辦法，訂定出教師能力的相關要求(吳全會,2008;顧小清,2008)，並於2011年提出修正版本。

## 二、 數位時代中教師之教學模式之調整

傳統教學型態主要以集體式同步教學為主，且視學生為一個整體，較少考慮學習者間的差異性；也因此，在面對數位學習環境中的教學方式為突破時空限制之同步或非同步的分散式學習，且每位學生皆為獨立個體的情境下，單純的傳統教學模式以無法支持數位環境中之學習。Heiner, Schneckenberg 與 Wildt(2004)則基於虛擬學習環境的出現而提出線上教學法(online pedagogy)觀念。他們從線上教學法的原則、功能與相關變數等三方面進行探討，提出網路學習環境中的10個教學法原則：從教學轉為學習、以學生為中心導向、學習環境與學習顧問的建立、主動學習與學習策略、自我認識與自我導向學習、學生通識能力培養、互動、合作與協同學習、國際與跨文化溝通、真實情境學習以及模擬真實概念。

此外，數位教學模式中，教師與學習者可透過網路達到的交流互動以進行學習，且學習人數不受限制，教學內容可以重複使用甚至結合其他素材進行重製，並能經由學習系統記錄學習者的學習過程(施文玲，2007)。Dabbagh(2005)亦提出數位學習教學模式設計框架，其中心思想是藉由教學法模式 (pedagogical models)、教學策略 (instructional strategies) 與學習科技 (learning technology) 三者之轉換互動來呈現數位學習的教學法設計。可以圖 2-5 呈現:

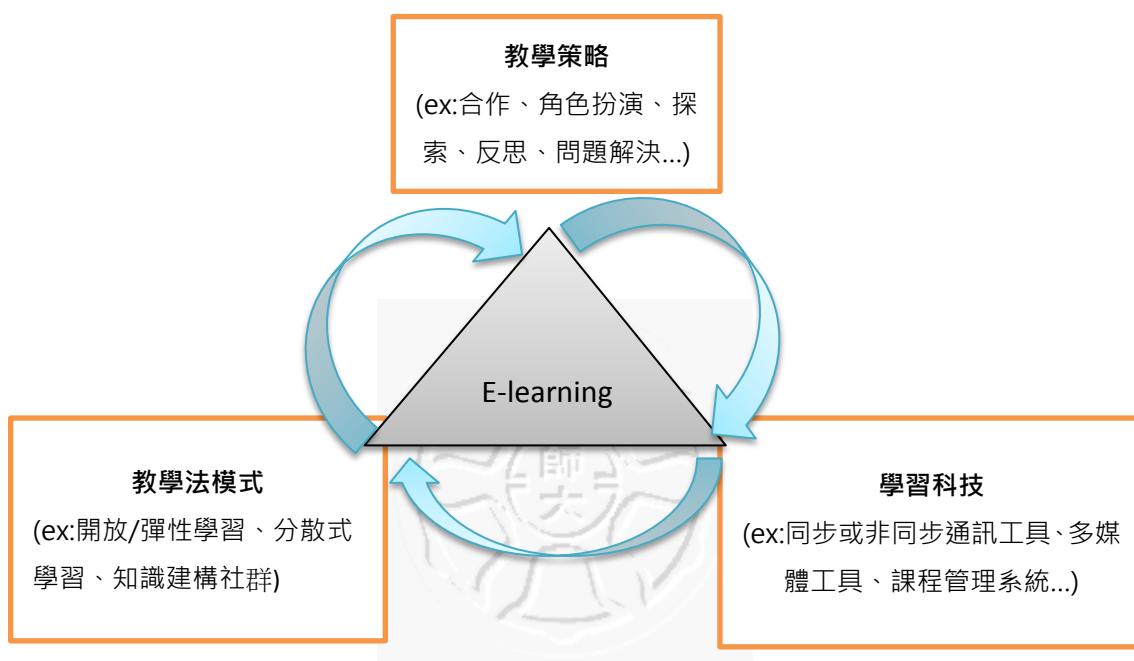


圖 2-5 數位學習教學模式框架圖

資料來源：Dabbagh, N. (2005). Pedagogical models for E-Learning: A theory-based design framework. *International Journal of Technology in Teaching and Learning*, 1(1)

因此，數位學習環境中教師可有效運用教育科技等技術，結合實體之教學資源，同時以新型態之教學方式如翻轉課堂 (flip class) 的概念，要求學生於課前利用網路中的開放學習資源學習課程內容，而課堂時間則可與學生進行深度討論及互動，進行教學經營，進而於數位學習環境中建立更緊密之師生關係。

### 三、 科技融入學科教學知識(TPCK)

#### (一) 從學科教學知識(PCK)到科技融入學科教學知識(TPCK)之發展

有關教師應該具備哪些專業能力，已有相當多之論述及研究報告，大致歸納出教師基本能力可包括：普通素養（人文素養和普通素養）；專業知識（專業知識：教育理論基礎、課程與教材、教育方法、教育管理、學習與發展；專業能力：教學能力、輔導能力、行政能力、溝通能力、研究能力）（李明彬，2004）。而在教師教學專業面向，Shulman 於 1986 年首先提出了「學科教學知識」(Pedagogical Content Knowledge, PCK) 的概念，強調教師除了學科專業知識(Content Knowledge, CK)以外，也需積極發展有關學科領域教法的教學法知識(Pedagogical Knowledge, PK)，以能解決學生學習上之困難。Shulman(1986)認為，PCK 主要代表的意涵為教師能否以自身對於學科專業知識的了解，透過最適宜的教學方式以呈現學科知識予學生了解。而 PCK 除了強調教師須具備學科知識與教學法知識外，Loughran(2004)認為，PCK 應是教師對於學科內容知識、學生背景知識，以及對於學生所處學習情境之綜合體。而 Marks(1990)則是認為 PCK 亦應包含教學的設計，重視教師能否依其教授之學科內容、概念、技能，以採用適當的教學策略或方法，包括選擇、評鑑、接受和利用學習資源(林祖強，2011)。因此，綜合各學者之觀點，學科知識 PCK 之內涵主要為教師在了解學生之學習需求、先備知識、所處之學習情境後，透過教師對於其教學內容的信念與知識，並選擇或設計適宜傳達學科知識之教學法，在不同的教學情境脈絡下，將特定學科內容結合適宜該學科之教學方法，提供高品質教學之教學知識。

在 Shulman(1986)提出學科知識 PCK 的概念後，隨著進入資訊數位紀元後，科技應用的創新與應用已影響了教學的模式與品質，使得教師的學科教學知識面臨了轉化及改變，亦使得眾多學者在 Shulman 所出的 PCK 概念基礎上加入了科技的元素，試著將科技融入學科內容。Kong 與 Kwok(1999) 曾探討 PCK 需要輔

以一些圖表軟體工具呈現以提升教學成效。Leys & Marx(2004)則認為，教育科技之教學知識(PCK of Educational Technology)的能力提升，因來自於教師本身在科技教學上的經驗（陳宜旻，2011）。Angeli & Valanides(2005)認為以資訊科技工具融入 PCK 是知識的一種形式，也是綜合性的理解。而 Mishra 與 Koehler(2006)，為了因應科技的快速發展趨勢，在 Shulman 的 PCK 架構基礎上，注入「科技」(Technology)元素，提出「科技融入學科教學知識」(Technological Pedagogical Content Knowledge, TPCK)架構，其認為 TPCK 是使用科技工具進行融入教學，並有效整合學科內容知識、教學知識以及科技知識，以應用於教學實務並有效達到教學目標。Mishra 與 Koehler 等人(2007)亦認為教師僅具有科技教學能力尚不足以提供卓越教學，仍需持續自我增進教學知識與學科知識，以強化 PCK，進而體認到科技知識如何有效融入學科教學知識之應用。圖 2-6 呈現 TPCK 之架構，並基於 Shulman(1986)以及 Mishra 與 Koehler(2006)對於架構中各呈現知識概念之說明分述如下：

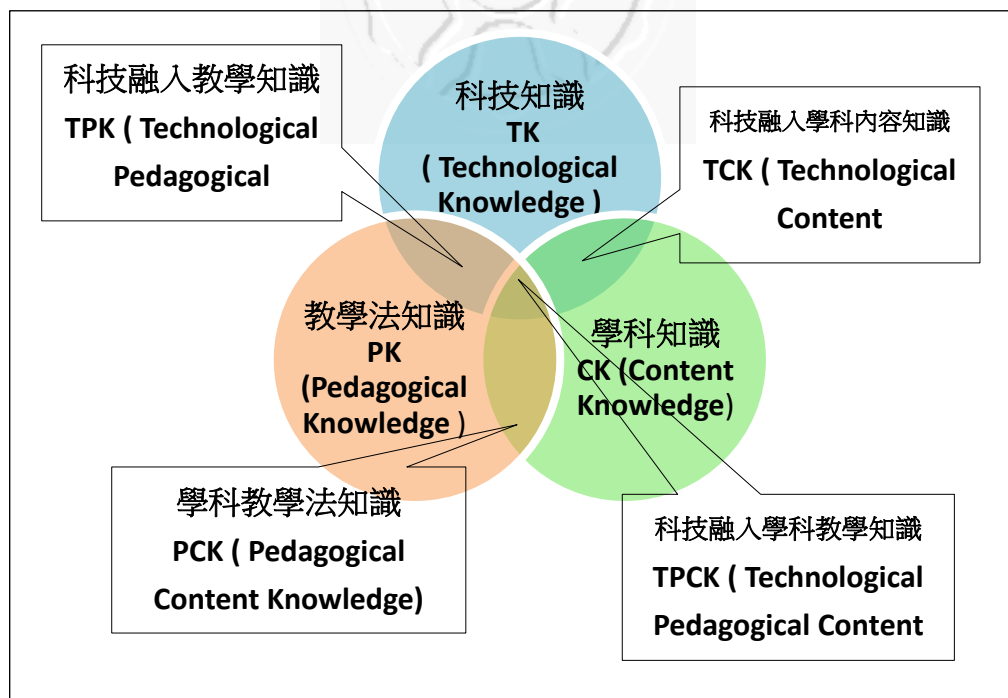


圖 2-6 TPCK 架構圖

資料來源：Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teacher College Record*, 108(6), 1017-1054.



1. 學科知識(Content Knowledge, CK)：指教師所教授之學科知識，包含學科相關的概念、理論、觀念、組織框架、證據和證明，以及獲得學科發展的實踐與途徑等。
2. 教學法知識(Pedagogical Knowledge, PK)：指教師在實際教學過程中，應用教學設計或教學方法的綜合知識，包括教學目標訂定、教學技巧，以及教學評量進行等知識；因應不同學科通常有不同之教學模式。
3. 科技知識(Technological Knowledge, TK)：隨著科技的演進，教師的教學設計、教學內容及教學活動皆會面臨使用或結合科技工具，如電腦、網路、多媒體...等，科技知識漸成為構成 TPCK 之重要元素。
4. 科技融入學科內容知識 ( Technological Content Knowledge, TCK )：此即善用科技呈現的學科知識，代表能藉由科技做為媒介達到最佳呈現學習效果的知識。原有之學科領域知識內容可透過適宜之科技工具作融合，運用科技之特性以提升學科內容呈現方式並豐富教學素材之多元性。
5. 科技融入教學知識( Technological Pedagogical Knowledge, TPK)：係指教學科技應用知識，主要指運用適切之科技工具結合原有教學方法，可設計出創新、多元之教學策略，強化教學整體效益。
6. 學科教學法知識( Pedagogical Content Knowledge, PCK)：此即「學科教學法知識」，為在 1986 年 Shulman 的框架中被歸納為教師專業發展的教學素養。
7. 科技融入學科教學知識 ( Technological Pedagogical Content Knowledge, TPCK)：為學科的教學科技應用知識。TPCK 代表教師能根據具體的教學情境的需要，綜合考慮學科知識、教學方法和科技支援，設計切合學習需求的教學方案，

亦就是把科技轉化為解決教學問題的方案的知識。綜上所述，對於教師而言，TPCK 是可以用來了解下列各項內容：

- 1.於特定學科的教學中應整合何種資訊科技進而幫助學習
- 2.了解利用資訊科技進行特定主題教學所用的教學策略與表徵
- 3.了解學生的認知、想法以及運用資訊科技學習的情況
- 4.了解整合資訊科技於學習的特定學科內容之課程架構和課程內容(Niess, 2005)

因此，TPCK 應包括瞭解如何運用資訊科技呈現概念表徵，以及運用建構的方式，利用科技進行學科教學，並幫助學生解決學習所遇到之問題，並瞭解如何應用資訊建構新知或強化原有的想法(Koehler& Mishra, 2005)。在具備適切的TPCK 的基礎下，教師將能於資訊科技融入教學中了解如何利用資訊科技來促進學生的思考、表達與知識的建構，才能真正對學生的學習產生效益(Loveless & Dore, 2002)。

## (二) 善用資訊傳播科技之學科教學知識模式(ICT-TPCK)之內涵

當數位學習已成為當代「學校教育」的顯學後，教學科技中的「科技」一詞也開始有了更具體的定義。自 2000 年開始，UNESCO(聯合國教科文組織)，以及歐盟國家如英國、法國、瑞典與芬蘭等國，乃至於亞洲的韓國、香港與新加坡，陸續在它們的教育政策規劃與白皮書中開始用 ICT(Information and Communication Technology)一詞來代表教學科技中的「科技」操作性意涵(劉怡輔，2013)。

Mishra 與 Koehler(2006)提出對於 TPCK 的界定，然而其對於此框架的探究尚未十分充分，故 Angeli 與 Valanides 於 2009 年提出實證研究，以認識論及方

法論的角度進行探討，並以教學知識（PK）及學科知識(CK)為基礎，重新闡釋 TPCK，並將 Mishra 與 Koehler 所提出之 TPCK 架構中的科技(Technology)限定為資訊傳播科技(Information and Communication Technology , ICT)，提出了善用資訊傳播科技融入學科教學知識模式（ICT-TPCK）(Angeli & Valanides, 2009)。Angeli 與 Valanides(2009)認為 TPCK 是一種獨特的知識體系，是由學科知識(CK)、教學知識(PK)以及科技知識(TK)三者之間交互作用所建構而成的。除了在 TPCK 的基礎上加入了 ICT 觀點，形成了 ICT-TPCK 的新架構外，ICT-TPCK 模式更加入了「學習者知識」與「學習情境知識」兩種知識體，以呈現新的架構。圖 2-7 為 ICT-TPCK 模式架構圖。

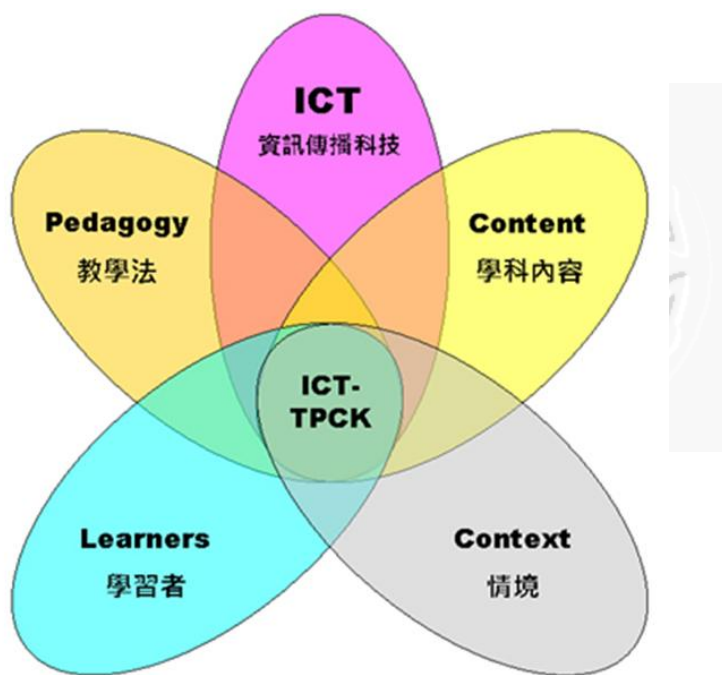


圖 2-7 ICT-TPCK 模式架構圖

資料來源：Angeli, C., & Valanides, N. (2009). Epistemological and methodological issues for the conceptualization, development, and assessment of ICT - TPCK: Advances in technological pedagogical content knowledge (TPCK). *Computers & Education*, 52(1), p. 158

此外，Angeli & Valanides (2009)亦提出以「科技對應」(Technology Mapping, TM)

的流程模組來養成 ICT-TPCK 的能力。圖 2-8 呈現了「科技對應」的概念架構。教師首先將針對學科內容的主題，明確定義與其對應之學習內容，接續則進入以菱形圖形呈現「科技對應」的融合過程。科技對應的進行方式，主要是教師須選擇適宜之 ICT 工具，並將原有學科內容知識轉化為適宜呈現教學之科技表徵形式。再者，教師須考量學習者的先備知識及背景屬性，以將學習內容結合適宜的科技工具，設計為適合學習者學習的素材，同時亦進一步結合當下學習情境亦妥適之教學法設計教學活動將學科內容知識傳達予學習者。

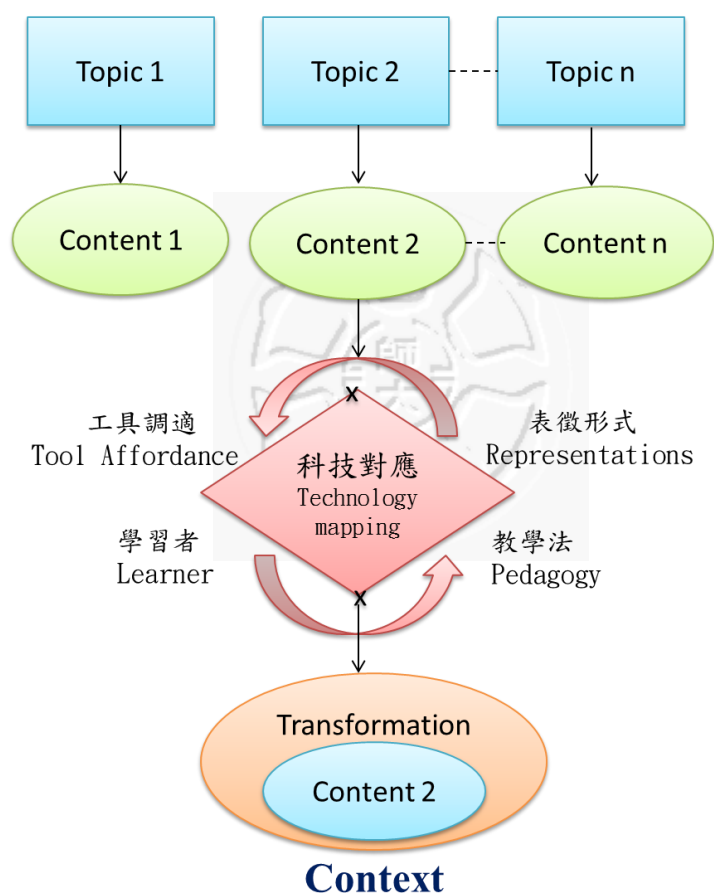


圖 2-8 科技對應(Technology Mapping)流程概念圖

資料來源: Angeli & Valanides (2009) Epistemological and methodological issues for the conceptualization, development, and assessment of ICT-TPCK: Advances in technological pedagogical content knowledge (TPCK). Computers & Education,

### (三) TPCK 及 ICT-TPCK 相關研究探討

自 2006 年 TPCK 架構被提出後，學界對於 TPCK 的知識體呈現高度討論及重視，各界學者持續基於 TPCK 的框架進行探討闡釋，並加入新的要素與知識概念，以能讓 TPCK 架構更臻完整並符合時勢。ICT-TPCK 架構正是於此環境下由 Angeli & Valanides 於 2009 年提出，透過實證研究，主要針對原有的 ICT-TPCK 框架中之 Technology 知識體定義為資訊傳播科技(ICT)，並加入了學習者知識以及情境的知識。ICT-TPCK 強調對 TPCK 的兼容並蓄，更追求 TPCK 的超越發展。Angeli & Valanides(2009)認為 ICT-TPCK 是一動態的知識體，在發展過程中，教師會持續將課程內容知識、教學法知識、科技知識、學習者知識以及學習情境知識等五個知識體整合，而在 ICT-TPCK 的發展過程中，即是伴隨著這五種知識體的變化而形成的專業教學知識。

目前國內關於 TPCK 及 ICT-TPCK 之研究尚未十分廣泛，自 2010 年起始對於 TPCK 議題進行探究，主要研究範圍包含：透過個案研究，以了解特定領域之教師其由 PCK 發展至 TPCK 之歷程為何(陳茹玲，2010)；抑或是透過國外研究所發展之評量指標或問卷，進行修正及調整，以量化研究的方式藉由問卷或量表來了解教師其 TPCK 發展及能力展現的概況(何昭儒，2010；林宏盈，2011)；以及探討不同領域或是職前與在職教師其具備之 TPCK 以及教學所需之 TPCK 內容的異同(林祖強，2012)等研究，或是以特定科技工具融入教學的使用為角度，以探討教師 TPCK 的發展，亦與未使用該科技工具之教師比較兩者之教學成效(楊婷婷，2011；陳宜旻，2012)。表 2-8 針對國內目前 TPCK 相關之論文研究進行摘錄整理。

表 2-8. 國內 TPCK 相關研究整理

研究者	論文名稱	研究方向
陳茹玲 (2010)	國小自然科教師發展科技融入學科教學知識之個案研究—以「一起來賞月」單元為例	探討一位國小自然科教師如何在自然科教學呈現其科技融入學科教學知識 (TPACK)，藉以瞭解個案教師科技融入學科教學知識的原貌、發展與發展時所遭遇到的困境與限制。
何昭儒 (2010)	幼教老師科技融入學科教學知識發展與師資培育課程教師之教育科技學習楷模示範之相關研究	研究幼教老師之教育科技學習楷模示範與其自身 TPACK 發展的概況，進而探討教育科技學習楷模示範與科技融入學科教學知識之關係。
劉芷源 (2010)	運用教師社群發展國小數學教師 TPCK 之行動研究	以行動研究的方式，紀錄研究者參與教師社群，並應用 IWB 於 27 名國小一年級學生的數學教學中，研究者之 TPCK 如何發展。
張湄鈴 (2011)	發展一份量表評估國小自然科教師的科技融入學科教學知識	研究主要目的為發展『國小自然科教師教學現況』量表探究國小自然科教師展現其 TPACK 的現況調查。
楊婷婷 (2012)	國小數理教師有無使用電子白板與其 TPACK 之調查研究-以桃園縣為例	探討教師使用電子白板與否的 TPACK 素養情況，以及教師的 TPACK 素養是否會因有性別、年資、領域等因素的不同而有所差異。
陳宜旻 (2012)	TPCK 發展歷程之研究：以 IWB 融入國小國語科教學為例	以 IWB 應用於國小國語科為例，探究國小教師科技融入學科教學知識發展之歷程。
林祖強 (2012)	職前生物教師資訊科技融入學科教學知識(TPCK)發展之研究	探究職前生物教師從事資訊科技融入教學所需之 TPCK，以半結構式訪談為研究方法，進一步分析晤談內容以比較兩群具備不同教學經驗的生物教師之 TPCK 異同。

資料來源：本研究整理

而國外研究 TPCK 相關研究發展，自 Mishra & Koehler(2005)提出科技教學學科知識(TPCK)模式後，學術界紛紛開始對於 TPCK 的所包含的科技知識、教學法知識以及教學內容知識等三知識體的架構與內涵做延伸探討，並開始以實證研究來發展評量教師 TPCK 能力，同時以具體概念融入不同的學領域，以探究各學科領域教師其 TPCK 的發展歷程。以下將針對國外 TPCK 及 ICT-TPCK 之相關研究文獻進行探討。

Mishra & Koehler(2005)除了提出了 TPCK 知識體模式以外，亦針對現職老師，對於其設計發展線上課程教材，以及如何於教學歷程中所進行的討論，研擬一套衡量教師其 TPCK 的評量機制，以分析學習社群對於教師 TPCK 的影響因素為何。而研究發現，教師可由社群中獲取知識，同時可分享以及互相激盪關於個人教學過程中的問題與困境，有助於教師其 TPCK 專業能力的發展(Dalgarno, 2007)。

而自 2005 年後，各家學者多以發展與設計評估教師其 TPCK 能力之量表為研究主軸，並透過問卷、自評表以及教學檢核表來分析教師資科技融入教學的過程以及 TPCK 發展的歷程，如 Archambault(2009)針對 596 為線上課程的教師設計問卷，以了解教師如何進行教學內容與活動之設計，以及 TPCK 中科技、教學法及學科內容知識等三構面的內涵；Schmidt(2009)則是針對實習老師設計一自我評量工具，由七面向(TK、CK、PK、TCK、TPK、PCK、TPCK)進行分析。

而 TPCK 研究持續發展下，Mishra & Koehler(2006)針對 TPCK 提出了界定，然而 Angeli & Valandies(2009)感到此框架仍不夠充分且完善，故其以認識論和方法論的實證研究，將 TPCK 原有代表科技(Technology)的 T，限定於資訊傳播科技 (ICT)，並加入了學習者知識以及學習情境，提出了善用資訊與傳播科技的學科教學知識(ICT-TPCK)模式。於此實證研究中針對 215 為小學實習教師其接受了資訊科技工具教學課程後，以自評、同儕互評以及專家評量等方式，檢測其 ICT-TPCK 能力的發展；研究發現，實習教師在接受資訊科技相關工具的學習課

程後，其在教學任務設計與執行上有顯著成長，其 ICT-TPCK 亦隨之成長。

在 TPCK 及 ICT-TPCK 發展初期，其探討範圍較粗略廣泛，對於 TPCK 及 ICT-TPCK 內涵的探討方向，大多偏向於一般學科內容為主。Niess et al.(2009)跳脫了 TPCK 以往僅以普遍性的角度來探討教師的專業知識，而提出了數學領域教師其 TPCK 能力的發展模式以及要素，同時觀察數學領域教師其 TPCK 於整體教學中的改變，發現教師 TPCK 能力發展包含認識(Recognizing)、接受(Accepting)、適應(Adapting)、探索(Exploring)、提升(Advancing)等五階段過程。Doering(2009)亦針對接受過地理線上教學工具使用訓練的地理科教師，探討其 TPCK 能力發展以及轉變，而研究結果發現，在經過訓練後教師的 TPCK 皆有明顯成長，同時對於線上教學工具的使用意願亦提升。

TPCK 的概念架構及知識體自 2005 年開始發展後，眾多學者仍針對此模式陸續提出不同的闡釋。Engida(2011)對於 Angeli & Valandies(2009)所提出之 ICT-TPCK 的架構，進一步提出了以四面體的架構來呈現 TPCK 的概念，認為教師的 TPCK 是表示其科技知識、學科內容知識以及教學法知識，三種知識基於學習或教學情境下不斷發展的過程；而歷經階段則包含了 TPCK 的出現(Emerging)、應用(Appling)、適應(Infusing)以及轉換(Transfoming)等四層次。第一階段：出現(Emerging)，代表著教師其 TPCK 開始發展的初步階段，其開始認知到 TPCK 於其專業發展之存在及其內涵；第二階段：應用(Appling)，代表教師受他人啟發，開始將 TPCK 運用於相關課程內容或教學活動進行，同時會開始談論關於自身之 TPCK 運用經驗以及學生之學習回饋等；第三階段：適應(Infusing)，代表教師已能針對不同之學生族群或課程屬性，調整或修正基於其 TPCK 所發展出之教材或課程內容，已能適應不同之教學情境，並能給予其他教師之相關經驗之傳承；第四階段：轉換(Transfoming)，此為 TPCK 發展之最高層次，代表教師可以創新之角度運用其 TPCK 以進行教學，同時亦可提出其學科領域之 TPCK 之發展方法理



論與指標。

綜合上述所知，自 TPCK 模式發展以來，國外之相關研究主要先由 TPCK 普  
廣泛且普遍性的內涵探究，以及相關評量工具的發展及設計，而逐漸轉為了解教  
師 TPCK 的發展歷程及轉變，並漸以特定領域或學科之教師作為探討對象，以提  
出特定學科領域教師的 TPCK 發展模式。以本研究而言，主要係欲探究大學教師  
參與 MOOCS 過程中，教師其 TPCK 中之「科技」之 TK、TPK 以及 TCK 等面  
向之能力應用及呈現情形為何，同時亦希望探討教師由傳統教學過渡至 MOOCS  
教學過之際，其整體 TPCK 能力的展現及發展為何，進而歸納出大學教師參與  
MOOCS 之科技需求。

#### 四、 MOOCs 之課程呈現模式及教學法

MOOCs 之最大特色即在於其大規模的課程參與者人數，也因此要如何在同  
一時間能滿足所有學習者的學習需求，是教師最需重視的要件(Stacey, 2013)。而  
Knox(2013)等人也指出，雖然目前有多個 MOOCs 的平台陸續發展建置，且都強  
調其課程內容可達到與實體課堂相同之學習效果，以及擁有嚴謹與完整的學習評  
量方式；然而，一些創新且有趣的線上學習的教學法，卻給予了傳統實體課堂教  
學思維帶來的挑戰，如：對於學習者的學習表現與學習評量較為彈性、學習社群  
及網絡的建立，以及利用探索性的評量方式，如小組作業、同儕互評或是自動隨  
機測驗或作業等。也因此，雖然 MOOCs 強調了其包含組織化且嚴謹的課程內容  
與進度，保留了實體課堂的學習經驗，然而在面對 MOOCs 學習型態的大規模化  
以及開放性，課程模式的呈現以及教師的教學法亦應有所調整，以能確保給予學  
習指如同實體課程內容相等甚至是更具效益之學習知識。表 2-9 是針對目前各大  
MOOCs 平台之課程之課程分析比較表。

表 2-9 各 MOOC 平台基本環境及課程呈現比較

	Coursera	EDX	Udacity	UST(台聯大) MOOCS
課程結構	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 依每週課程內容建立索引連結</li> <li>2. 提供每週課程學習負擔時數參考</li> <li>3. 每周課程平均皆包含 4-6 段簡短課程影片、講義並結合隨堂測驗或線上思考討論題型，以及作業。</li> <li>4. 部分課程提供延伸閱讀資源或學習教材供下載。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 依每週課程內容建立索引連結</li> <li>2. 提供每週課程學習負擔時數參考</li> <li>3. 每週課程內容包含課程影片、講義、隨堂練習、問答題發表、作業與考試等內容。</li> <li>4. 每段單元最後會有討論活動,學生可將感想或反思直接發表於討論框中,內容將會整合呈現於討論區。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 因屬自主性學習,故僅依學習單元分段落，並無學習進度或週次規劃。</li> <li>2. 課程結構包含課程影片、隨堂問題練習，或是老師錄製的 Q&amp;A 回答影片。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 依每週內容建立索引連結</li> <li>2. 課程內容包含課程影片、講義、隨堂練習及考試。</li> </ol>
教學法	<p>依各個課程目標與內容之不同而有不同形式之教學法，大致包含以下類型之教學法呈現：</p> <p>循序式教學法、情境式教學法、啟發式教學法、協同合作教學法、發表教學法、專題教學法、示範式教學法、問題導向教學法、合作式學習教學法，以及講授教學法等。</p>			
課程影片	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 大部分課程內容皆有提供字幕</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 大部分課程為攝影棚或特別錄製,取景與運鏡講究。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 僅有課程介紹為單一畫面的講師錄像，進入課程內容後，影</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 影片呈現方式可分為以下： (1)單一畫面:擷取老師操作電腦</li> </ol>

<p><b>內容呈現</b></p>	<p>2. 影片呈現方式可分為以下幾種:</p> <p>(1) 單一畫面(僅有教師錄像或 PPT)</p> <p>(2) 教師錄像與 PPT 切換</p> <p>(3) 子母畫面</p> <p>(4) 實際課堂進行側錄實況</p>	<p>2. 影片呈現方式大部分為<b>單一畫面</b>，以教師講授畫面為主，偶爾穿插相關圖片或影片。</p> <p>3. 影片內容可選擇<b>英文字幕</b>呈現，並提供<b>同步對照提詞</b>功能,可掌握老師講授進度。</p> <p>4. 提供影片<b>撥放速度調整</b>，最少 0.5 倍速，至多可至 2.0 倍速。</p>	<p>片呈現方式通常為講師於手寫板書寫之畫面，代替板書並輔以聲音。</p> <p>2. 提供字幕與 3D 模式觀看選項</p> <p>3. 隨堂練習及考試內容仍用影片呈現，與教師手寫板結合，達到擴增實境之效果。</p>	<p>畫面。</p> <p>(2)子母畫面</p> <p>(3)錄製教師對空教室講授之畫面，以板書為主。</p>
<p><b>評量方式</b></p>	<p><b>1. 自動評核回饋機制:</b></p> <p>主要以選擇、填充等題型為主,通常用於隨堂測驗或練習,以及理工課程之小考。</p>	<p><b>1.自動評核回饋機制:</b></p> <p>用於隨堂練習或測驗，可先儲存答案，然而一旦確認送出則無法修改，並直接失分。</p>	<p><b>自動評核回饋機制:</b></p> <p>用於隨堂練習或考試。</p>	<p><b>自動評核回饋機制:</b></p> <p>用於隨堂練習或考試。</p>

	<p><b>2. 同儕互評機制</b></p> <p>多以問答或實作等題型為主，多應用於人文領域或藝術領域，學生須為其他 3-5 份的學生作品評分並給予回饋。</p>	<p><b>2. 同儕互評機制</b></p> <p>部分作業採同儕互評機制，作業發表後會整合於討論區，須給予他人評論。</p> <p><b>3. 學習歷程分析</b></p> <p>EDX 提供了學習歷程分析功能 (Progress)，記錄個人作業繳交及測驗小考之成績表現，以曲線圖方式呈現，可掌握自身學習曲線。</p>		
<p><b>互動及學習活動</b></p>	<p>1. 討論區通常區分為功能問題、教學內容問題、作業問題與學生互動交流等討論區。</p> <p>2. 通常回覆討論區問題者為課程助教，部分教師仍會親自回覆學生</p>	<p>1. 設立討論區，分為依每週課程開立專屬討論區，與不分討論區等兩種類型。</p> <p>2. 部分課程提供線上 office hour，通常是每週提供 1 至 2 小時，學生可與助教交流互動並提問。</p>	<p>將所有學生提問及發表內容整合於討論區中，並依學生對於問題或發表評論所下之 tag(通常是依據單元)進行分類呈現，亦可依據其作為檢索點。</p>	<p>1. 討論區將所有討論主題彙整呈現，可依日期、人氣與回覆多寡排序，並可直接全文檢索。</p> <p>2. 提供虛擬討論室，可供學生</p>

	<p>提問，然大部分方式為老師挑選重要問題一併於課程公告區回覆或調整教學內容。</p> <p>3. 部分老師會設計與規劃每週課程相關課後學習活動，讓學生選擇是否要進行，做為加分考量。</p>			<p>進行交流與互動。</p> <p>3. 每週皆有兩個時段助教會利用虛擬討論室與學生進行互動交流。</p>
--	---	--	--	--

資料來源：本研究整理



Stacey 認為，MOOCs 對於學習與教學仍帶來巨大的衝擊與創新，同意 MOOCs 其蘊含之特性可為學習帶來不同的面貌，並認為 MOOCs 的教學法應擁有高度開放性，應超越平台提供的課程內容與資源，多結合全球各式開放式教育資源來強化學習內容；此外，應避免過度使用傳統實體課堂的講述教學法，而是多運用適宜線上教學的創新教學模式，如：利用同儕合作教學法，或是運用其他社會性工具或平台，以達到社群學習與交流；最後亦可透過集結不同背景的大規模的學習者，以協同創作的方式，共同為原有課程內容加值或增加學習資源。

## 五、 教師面對 MOOCs 教學之相關探討

### (一) 教師對於 MOOCs 抱持之態度兩極

MOOCs 之熱潮雖已蔓延全球，各大學紛紛投入 MOOCs 教學之推動及發展，然而教師面對 MOOCs 所持態度各有所不一。多數教授仍對於 MOOCs 之發展持正面態度，如哈佛大學 Sanjay Sarma 教授認為，MOOCs 的教學模式對於教師原有的教學態度帶來了衝擊，教授應該需要知道如何與科技共舞，教學不再僅是單純的傳遞內容，而是將基礎的內容透過網路傳遞給學生，留下更多時間於實體課堂讓師生進行互動或討論。MOOCs 則是成就此種教學模式的重要部分，因為 MOOCs 可透過自動化的教學工具給予作業或測驗，以能節省時間，有利於師生多互動(Young, 2013)。Amherst 大學的 Tekla A. Harms 教授則是支持學校加入 MOOCs 發展行列，不認為參與 MOOCs 會帶來高風險，反而認為大學應成為這波教育轉型革命的先驅者(Kolowich, 2013)。

然而，仍有部分教授對於 MOOCs 持保留態度並存有疑慮。如美國聖荷西州立大學哲學系教授們拒絕教授由 edX 開發的哲學課程，他們認為這將會「進一步取代教授、瓦解科系、在公立大學提供學生衰退教育」。並相信讓教授親自講授課程並和學生互動，授課品質遠比讓學生觀看影片講授來得好(Kolowich, 2013)。Jeff Rice(2013)在實際註冊學習 Coursera 所提供的 MOOCs 後，發現其教學法並

無特別吸引人的部分，感受不到互動，且 MOOCs 的課程內容雖然包含教學視頻、作業、測驗、討論，但卻無法達成緊密的匯聚，並產生相互連結，因此難以讓學習者持續擁有高度興趣之參與。

然而儘管如此，曾參與 MOOCs 教學之教授普遍給予 MOOCs 正面回應，並認為其將有助於教學模式之改革及提升。如 Peter T. Struck(2012) 認為將原有的課程內容轉換至作為 MOOCs 的課程，可以幫助重新檢視自身之教學內容，亦更了解自身希望學生須獲得的知識，以提供更精準的教學內容。David Evans(2012) 亦認為參與 MOOCs 可以擁有接觸到全球各地學生之機會，同時亦可探索體驗新的教學方式。

## (二) 教師參與 MOOCs 面臨之挑戰及問題

BizEd(2013)曾針對已在 Coursera 平台發佈過課程的教授進行訪談，以了解教授對於 MOOCs 型態教學面臨之挑戰及問題為何，以及如何管理課堂之經驗。Lucas 教授認為在教授 MOOCs 時最大的挑戰是教學影片需製作成符合 Coursera 所建議之格式，以及對於同儕互評機制的疑慮；而 Terwiesch 教授於 MOOCs 教學中感到最大的挑戰為，教師於 MOOCs 教學中無法如傳統實體課堂中，教師的教學內容及講授可隨著當下情境隨意調整或更改。由於 MOOCs 通常都是由多段簡短的影片組織而成，因此在製作課程影片之前就必須深入且完整思考要講授的單元或主題，以及無法有效與學生互動。Karen(2013)認為其教授 MOOCs 所面臨之挑戰為制式化的影片內容形式，不同於以往實體教學情境，無法透過討論以及與學生的交流或互動來立即感受到學生學習的狀況，以隨時調整教學內容。加州大學 Richard McKenzie 教授亦曾中途停止其於 Coursera 中所教授的微觀經濟學課程，原因為無法有效掌握龐大修課學生之學習品質(Aguaded Gómez, 2013)。

綜合以上所述可知，教師於教授 MOOCs 時所遭遇之挑戰及問題，主要出現

於教學設計、教學影片製作以及課堂組織管理等三階段。David Evans(2012)亦認為參與 MOOCs 主要需進行三大重要工作，包括設計課程、製作課程以及與學生之互動。也因此，本研究將針對大學教師在參與 MOOCs 教學中，於教學設計、教材製作，以及課堂組織管理等各參與階段，由 TPCK 之角度探討教師之科技需求及所面臨之問題與所需支援。

## 六、 小結

由於目前資訊科技及相關數位資源的發展蓬勃，知識的傳遞方式多元且快速，也因此學習型態已不再侷限於傳統僅限於實體教室之課堂學習情境，而是得以藉由數位科技拓展學習的途徑與方式，並跳脫時空限制並以數位學習的形式，即時傳達學科知識。現今數位時代開創了學習的新紀元，不僅學生的學習心態與模式需轉換，更重要的是，教師在學習活動中仍扮演著重要之角色。儘管在現今數位學習、MOOCs 或是翻轉教室(flipped class)等有別於傳統實體課堂學習的型態中，教師的角色已漸漸由主導者轉換為輔佐與引領者，然而教師仍然是學習歷程中重要的觸發要素。

因此，在資訊數位時代中，教師的專業知識與能力將需重新調整與強化。首先，教師資訊科技能力已逐漸被重視，各國近年皆已陸續針對教師的資訊能力提出指標，亦有許多實證研究針對特定領域之教師探討其資訊科技使用能力層級，以了解教師資訊科技融入教學之整合情況。再者，由於資訊科技及技術日新月異，數位化資源及相關軟體、設備或工具發展純熟，若有效結合教學內容或應用，將可帶來豐沛的學習效益，也因此教師須調整其原有教學模式以順應數位時代特性，針對不同學習情境給予適切的教學模式。

另一方面，教師的專業知識一直都是教育領域與師資培育領域重視的焦點。自 1986 年由 Shulman 提出教師的學科教學知識(PCK)框架後，教師所應具備專業知識已不僅只是學科知識或是教學能力等各自獨立的存在，而是需互相融合並



交互作用，以適應不同學習情境或學科領域。而隨著資訊科技的演進，教師的『科技』的知識能力逐漸被重視，也成為基於 PCK 框架為基礎上，所需融入的重要元素。TPCK 透過三個知識體(TK, PK, CK)，以及三個整合(TCK, TPK, PCK)知識體來探究與論述，也因此 TPCK 能力養成將是現代學校與教師進行教師「教學專業」發展的終極目標，同時亦是教師於教學歷程中應具備之知識與能力。

簡而言之，在數位時代中，教師之專業能力與知識以不僅限對於所受學科領域知識的熟稔，而是一動態的知識體系，需要與科技資訊能力、教學知識、學生需求與學習情境等元素交互結合，同時原有的教學模式亦須改變。而在 MOOCs 急遽發展的時刻，教師應如何發展自身的資訊科技能力或 TPCK，將是未來所需關注的議題；本研究將針對教師專業知識中的「科技 Technology」元素進行探討，以了解其在 MOOCs 教學歷程之科技需求為何。



## 第三章 研究方法

本研究主要針對曾參與 MOOCs 之大學教師進行研究，以了解其參與 MOOCs 教學時之科技需求為何，以及其面臨之問題及所需支援之研究。本研究將以曾參與過 MOOCs 之大學教師為主要研究對象，先針對目前國內外各現有 MOOCs 平台中所提供之課程進行分析，以了解其課程呈現、課程設計組織、教學法以及課堂組織管理等內涵為何，作為訪談架構之參考依據。並利用半結構式訪談法，了解教師參與 MOOCs 的整體歷程，並以 TPCK 架構中之科技(Technology)與教學法(Pedagogy)及教學內容(Content)交集而成的科技知識面向為主軸，探討教師於參與 MOOCs 教學時，其科技相關教學知識的運用情形，進而依此了解教師之科技需求與面臨之問題分別為何。本章中將詳述研究使用之研究方法及研究對象。



### 第一節 研究設計

#### 一、相關名詞定義及說明

本研究將探討教師於 MOOCs 教學過程中，運用其 TPCK 中之 TK、TCK 及 TPK 之情形，並進而由 TPCK 之各科技面向來了解教師參與 MOOCs 之科技需求為何。綜合第二章文獻探討所述，本研究中所欲探討教師於 MOOCs 教學歷程運用之 TPCK，將參考 TPCK 之理論基礎，以科技(Technology)為交集主軸，著重探討教師之 TK、TCK 及 TPK，並針對 MOOCs 教學之特性，分別為 TK、TCK 及 TPK 定義其包含之構面，將依據其構面進行探究，以綜合了解教師於各面向知識之應用情形為何。

### (一) 科技知識 (Technology Knowledge, TK)

Mishra & Kohler(2008)認為，科技知識(Technology Knowledge, TK) 主要係指能夠操作各種科技相關工具的能力。而Angeli & Valanide(2008)則認為科技知識泛指如何操作電腦相關設備，或是各種類型可用來解決問題之工具或是軟體等。

故綜合各學者給予科技知識 (TK) 之定義，本研究將以設備工具使用項目，以及教師使用各科技工具之操作情形為構面，以探討教師於MOOCs教學過程中其科技知識(TK)應用情形。

### (二) 科技融入學科內容知識(Technology Content Knowledge, TCK)

科技工具的使用能夠給予學科內容更靈活的呈現(Mishra & Kohler, 2008)，故科技融入學科內容知識 (TCK) 主要係指了解如何將科技及學科內容作結合，以能讓此兩者產生連結並給予彼此影響力的一種能力，也就是指能夠選擇出最適宜之特定科技工具結合教學內容，作有效之組織及重整，以呈現最佳化之學科內容知識。而 MOOCs 依據前章之文獻探討所述，可了解 MOOCs 之課程結構與呈現則主要以一個集中型的特定網頁平臺來聚集呈現每週預定的課程內容、討論與作業，並以簡短課程影片方式呈現，同時課程內容素材必須以簡報形式呈現(劉怡輔, 2013 ; Berkley Resource Center of online learning, 2013)。故本研究依據 MOOCs 之特性，主要將由 MOOCs 之課程影片呈現、課程內容簡報呈現以及課程結構等構面，以歸納整理教師於 MOOCs 教學過程中其科技融入學科內容知識 (TCK) 之應用情形。

### (三) 科技融入教學知識(Technology Pedagogy Knowledge, TCK)

科技與教學兩者於教學行為中係為環環相扣的關係，而科技融入教學知識 (Technology Pedagogy Knowledge, TCK) 主要內涵為，能了解並掌握特定科技運用於教學行為中，將會造成教學與學習產生哪些改變的一種知能(Mishra & Kohler, 2008)。換言之，TPK代表著教師能夠應用相關科技工具於進行教學，以

能根據教學目標設計出更適宜之教學策略與方式。而MOOCs其大規模的參與人數、線上開放取用性、概念單元化的課程內容、自動化評量及同儕互評方式以及線上學習論壇等特性，同時融合了多元教育科技，對於教師之教學模式已帶來改變(Glance, Forsey & Riley, 2013)。

而教學法之主要定義為教師為達到教學目的而組織和使用教學技術、教材、教具和教學輔助材料的方法(Clark & Starr, 1996)。故本研究將透過教師其於教學設計、評量方式及教學資源及工具之應用情形等三構面，探討教師其科技融入教學知識之應用情形。表 3-1 呈現本研究 TPCK 各科技面向知識之概念架構。

表 3-1 TPCK 各科技面向知識概念架構表

面向	探討內容構面	參考文獻
TK 科技知識	1. 科技工具使用項目 2. 科技工具操作情形	Mishra & Kohler(2008) Angeli & Valanide(2008)
TCK 科技融入學科內容知識	1. 課程影片呈現 2. 課程內容簡報呈現 3. 課程結構	劉怡輔, 2013 Berkley Resource Center of online learning, 2013
TPK 科技融入教學知識	1. 教學設計 2. 評量方式 3. 教學資源及工具之應用情形	Mishra & Kohler, 2008 Glance, Forsey & Riley, 2013 Clark & Starr, 1996

## 二、研究架構

本研究主要希望了解大學教師在參與 MOOCs 教學時的科技需求，以及其於各階段會遭遇到的問題，研究主要以半結構式訪談法進行。依據文獻探討、MOOCs 課程分析結果以及 TPCK 有關科技相關教學知識之構面，擬訂訪談大綱以作為本研究之主要工具。首先將了解教師參與 MOOCs 的整體歷程，包含參與動機、歷經階段以及各階段的相關執行情形。接續則以 TPCK 框架中之科技知識(TK)、科技融入學科內容知識(TCK)及科技融入學科教學知識(TPK)以及等三構面為本研究之主軸，以探討教師在參與 MOOCs 之歷程其科技相關教學知識的呈現方式，進而了解教師參與 MOOCs 各階段中所面臨之科技需求以及在教學進行

中會面臨到的問題以及所需支援為何。圖 3-1 為本研究架構圖。

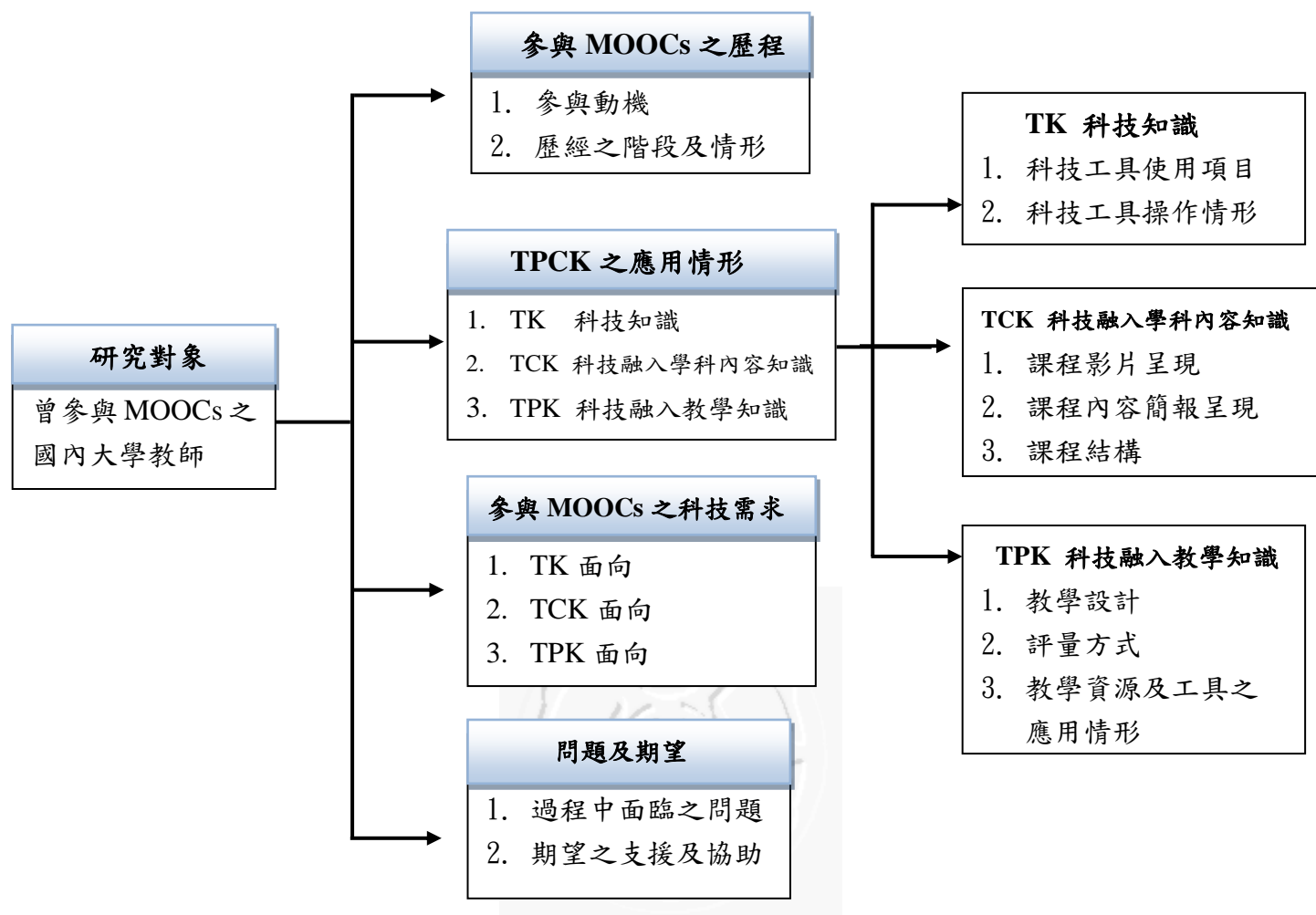


圖 3-1 研究架構圖

## 第二節 研究對象

本研究主以大學為研究場域，使用半結構式訪談法了解大學教師對於 MOOCs 之參與歷程，並深入探討教師在教學的過程中，所面臨的科技需求及問題。以立意抽樣之方式，自國內曾參與 MOOCs 計畫之教師選擇訪談對象。

國內目前已上線開放註冊，且課程已開始進行之 MOOCs 共計有 24 堂，所應用之平台包含 Coursera、UST MOOCs、Share Course、ewant 等開放平台，課

程主題包含人文、資訊、數理、工程等領域，不限校內師生選修，開放予大眾註冊修習課程。參與之大學教師共計有 20 位，將作為本研究之研究對象。

本研究採用立意抽樣之方式，針對曾參與 MOOCs 教學之 20 位大學教師，以電子郵件之方式發送邀請函(如附錄一)，確認教師受訪意願並與之約定訪談時間，最終共計有 10 位教師願意接受訪談，基於保密原則，將受訪者依序編號，

### 第三節 資料蒐集與分析

本研究主要利用半結構式訪談法進行資料蒐集及分析，以下將針對此研究方法分別說明其研究步驟及內容，並說明研究工具為何。

#### 一、 研究方法

本研究採半結構式訪談法，依據研究目的、研究問題與文獻資料設計適合之訪談大綱做為研究工具，針對曾參與 MOOCs 之大學教師進行研究，以了解其參與教學各階段之科技需求以及面臨之問題為何。並向受訪者提出問題，並根據實際訪談情況，實際彈性調整訪談程序與內容。

#### 二、 研究工具

本研究先依據研究目的、研究問題及文獻分析，擬定題目範圍，包括教師參與 MOOCs 之分析、設計、發展、實施及評鑑等各階段其科技需求與面臨之問題為何，並針對曾參與 MOOCs 教學之大學教師，設計出訪談問題及大綱，詳細內容如表 3-2 所列；另一方面，為了解大學教師於 MOOCs 教學中，其 ICT-TPCK 能力的呈現情形，將參考 Angeli & Valanides(2009)、Koehler, M. J., & Mishra, P. (2005)以及 Archambault, L., & Crippen, K. (2009)等學者針對教師 ICT-TPCK 能力所測量的量表，修改作為本研究教師自評量表，以了解目前大學教師於 MOOCs

教學中，其 TPCK 之應用及呈現情形為何，詳如表 3-3。

表 3-2 本研究之訪談大綱

<b>研究問題 1-1</b> ：大學教師參與 MOOCs 教學之動機及其整體教學歷程為何？	
<b>訪談問題：</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 請問您參與 MOOCs 之主要動機為何？為何會選擇_____作為 MOOCs 的課程,選擇原因為何？</li> <li>2. 請問您參與 MOOCs 主要經歷了那些階段？（如課程分析、教學素材蒐集、課程設計組織、課程製作、課程上線開課、課堂管理及課程評鑑等。）可否簡單敘述之。</li> <li>3. 請問您在各階段所花費時間與執行的情形為何？是否有教學助理提供協助？協助項目及方式為何？</li> </ol>	
<b>研究問題 1-2:</b> 大學教師於 MOOCs 教學歷程中，教師科技融入學科內容教學知識 TPCK 之應用情形為何？	
<b>研究問題 1-3:</b> 大學教師於 MOOCs 教學過程各面向中，其科技需求為何？	
<b>TPCK 構面</b>	<b>訪談問題</b>
科技知識 TK	<ol style="list-style-type: none"> <li>4. 請問您於 MOOCs 教學各階段中，分別使用了那些設備或軟體工具？您是如何選擇這些科技工具做為您於教學過程的使用，能否簡單敘述之。</li> <li>5. 請問您在進行 MOOCs 教學設計、教材製作及課堂組織管理等階段時，對於相關設備及軟體等工具的操作之使用情形為何？於何階段面臨較大挑戰？為什麼？</li> <li>6. 請問您在進行 MOOCs 教學之各階段是否需要相關科技工具使用上的訓練及支援？請問您是否曾參與過相關設備及軟體或是課程管理平台的學習課程或講習？若有，成果如何？</li> </ol>
科技融入學科內容知識 TCK	<ol style="list-style-type: none"> <li>7. 請問您以何種方式組織課程內容？是否與實體課程之課程組織方式有所差異？為什麼選擇此組織方式？</li> <li>8. 是否會由觀看同學的作業繳交、作答情況或測驗等情形，來調整教材內容？</li> <li>9. 請問您的課程影片以何種畫面型態作呈現(如子母畫面或單一畫面)?以何種方式錄製(如實體課堂側拍、自行錄製、攝影棚拍攝)?為什麼選擇此種畫面呈現方式？</li> </ol>

	<p>10. 於 MOOCs 型態教學中，請問您是如何選擇出適宜呈現學科內容知識的資訊傳播科技工具？</p> <p>11. 請問您於 MOOCs 教學過程中，利用科技工具呈現學科內容知識帶來了那些實體課程無法達到之優勢？或是造成了那些限制或缺失？</p>
<p>科技融入教學知識</p> <p>TPK</p>	<p>12. 請問您對於 MOOCs 各項教學特色(如:大規模修課人數、科技技術的使用、評量機制等)，於教學方式或教學設計，以及相關課堂組織管理或評量方式是否有所調整，或與實體課程有差異之處？是否造成您原有的教學設計產生限制？或是帶來了哪些優勢？</p> <p>13. 您認為 MOOCs 教學活動中的哪一個部分最適合結合科技的使用？為什麼?能否簡述您是如何利用相關科技工具設計教學活動？或是有無 MOOCs 而特別設計的教學活動或是內容？</p>
<p>學科科技融入教學知識</p> <p>TPCK</p>	<p>14. 請問您為配合 MOOCs 其各項創新教學元素（如大規模修課人數、無償開放予全球、大量科技工具使用...等）教，將教學法、教學內容及科技工具三者整合的過程中，您最大的收穫或感受為何？</p> <p>15. 請問您在教授完 MOOCs 課程後，是否對於您原有的實體教學於教學設計或是教學內容準備上產生任何影響或改變？</p>

**研究問題 2-1:**大學教師進行 MOOCs 教學時所面臨之問題為何?

16. 請問您在進行 MOOCs 教學的各階段中，是否曾遭遇問題或困難？分別為何？最終是如何解決?在此過程中是否獲得相關支援？

**研究問題 2-2:** 大學教師參與 MOOCs 教學所期望之支援或協助為何?

17. 請問您在進行 MOOCs 教學時，對於各階段所需使用到之科技相關設備、軟體工具等，是否需要相關支援或協助？分別為何？是否還有除了科技面向以外之需求需要學校單位支援之處？



表 3-3 教師 ICT-TPCK 自評量表

	非常同意					非常不同意					參考來源
1. 可辨別出難以適用於傳統教學模式，卻適宜 MOOCs 的教學策略。	1	2	3	4	5						Angeli, C., & Valanides, N. (2009)
2. 能選擇適當的科技工具運用於 MOOCs 教學中。	1	2	3	4	5						
3. 能善用科技工具於課程內容的設計。	1	2	3	4	5						Koehler, M. J., &
4. 經過 MOOCs 教學歷程後，學習到許多在課堂可運用的科技工具與技能。	1	2	3	4	5						Mishra, P. (2005)
5. 比過去更能審慎思考科技的功能與定義。	1	2	3	4	5						
6. 能運用 MOOCs 課程所設計的測驗與作業等評量結果，以調整教學內容。	1	2	3	4	5						Archambault, L., & Crippen, K. (2009)
7. 能運用科技工具來瞭解學生對課程的理解。	1	2	3	4	5						
8. 能運用科技工具並結合 MOOCs 特性，呈現別於傳統教學的課程內容。	1	2	3	4	5						

### 三、 資料處理

本研究依據訪談內容錄音檔轉錄為逐字稿，並依照研究目的與研究問題進行整理，將訪談記錄依照教師參與 MOOCs 的各階段，包含：分析、設計、發展、實施、評鑑等階段，以及科技需求之面向，進行整理及分類。並將受訪者表達重點做標示，並進行「標籤」，再將相同「概念」的標籤歸為同一類，並為「類別」命名。

### 四、 資料編碼與分析

本研究將給予每位受訪者各一個代號，A01 代表第一位曾參與 MOOCs 教學之受訪者、A02 則代表第二位，以此類推。而受訪者編號後之編碼，則代表訪

談內容關鍵字句於訪談內容中的位置，如 08 代表第 8 句關鍵字句。因此，A02-08 即代表第一位受訪者，其於訪談內容的第 8 句關鍵字句。本研究將依照訪談逐字稿的內容，將每位受訪者之關鍵概念進行整理歸納。



## 第四節 研究流程

本研究之研究流程如圖 3-2，依照研究動機與目的，訂定研究主題，並閱讀整理相關文獻，擬定研究目的及問題，並選定國內曾參與過 MOOCs 之大學教師為研究對象，再根據研究目的與研究問題，選擇以半結構式訪談法作為研究方法，並利用文獻探討所得之資料，進行訪談大綱之設計。逐次進行訪談時，若發現訪談大綱須修正，將採螺旋式修改持續進行修正。並且於每次訪談結束後立即進行訪談內容的資料處理，將訪談錄音檔轉錄成逐字稿，並根據逐字稿進行編碼及分析資料，最後依據分析結果，撰寫研究報告並提出研究發現及建議。

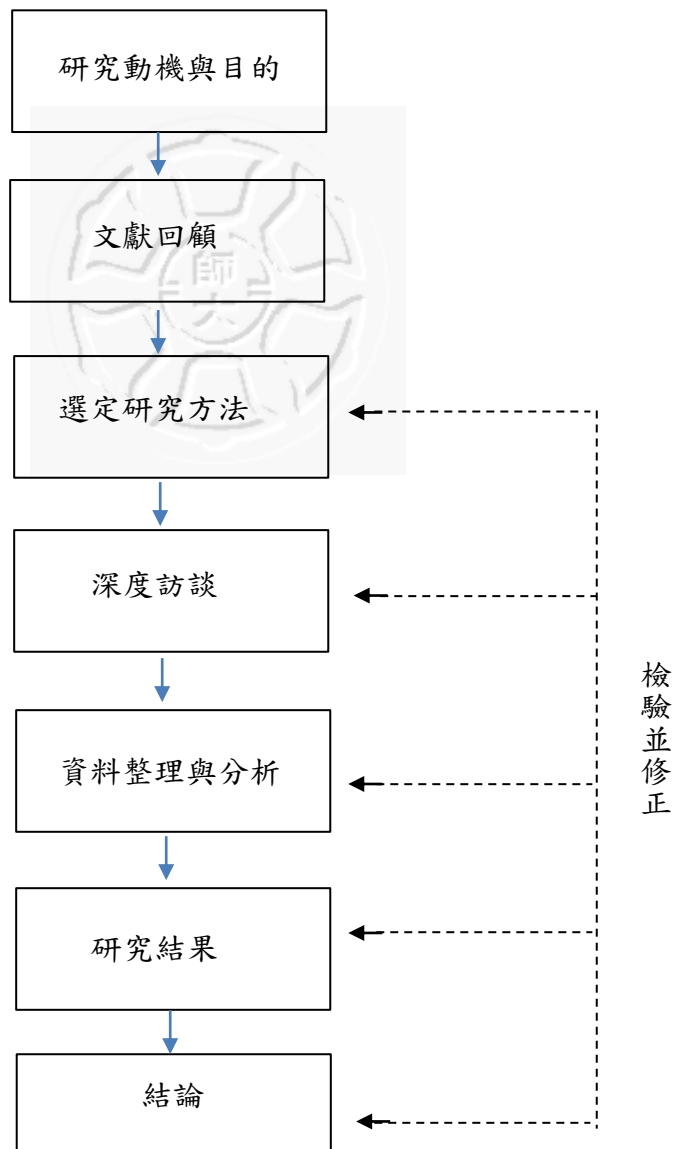


圖 3-2 研究流程圖

## 第四章 研究結果分析

本研究依據訪談紀錄進行分析，本章共分為四節：第一節為大學教師參與 MOOCS 之動機及歷程，第二節主要為探討大學教師於 MOOCS 教學中，教師其 TPCK 能力之應用情形，第三節則依據教師其 TPCK 能力之應用情形，以綜合彙整出大學教師於 MOOCs 教學各面向之科技需求，第四節為大學教師參與 MOOCS 過程中面臨之問題及未來期望之支援。

### 第一節 大學教師參與 MOOCs 之動機及歷程

本節內容主要是探討大學教師參與 MOOCs 之動機及原因為何，並進一步了解受訪教師其參與之整體教學歷程與執行方式。本節將分別針對受訪者之個人基本背景資料、參與動機及教學歷程等項目作說明。

#### 一、 受訪教師個人背景資料

訪談結果顯示，教師之個人背景亦會影響其參與意願。其中教師之任教學科領域及開放式課程之參與經驗，對於教師參與 MOOCs 之意願有影響；然職稱、性別、服務年資則無影響；受訪教師之個人背景資料如表 4-1 所示。以下將分為任教學科領域，以及是否曾有參與開放式課程(OCW)之經驗分別作論述。

表 4-1 受訪教師基本資料表

編號	任教系所	職稱	性別	服務 年資	是否具 OCW 經驗	MOOCS 課程數	訪談日期
A01	資訊工程系	副教授	男	6 年	否	1	2014/04/11
A02	土木工程系	副教授	男	8 年	否	1	2014/04/16
A03	資訊工程系	教授	男	27 年	是	1	2014/04/30
A04	環境教育所	教授	男	20 年	是	1	2014/05/01
A05	資訊工程系	教授	男	7 年	否	1	2014/05/07
A06	外文系	副教授	女	5 年	否	1	2014/05/09
A07	生命科學系	教授	男	12 年	是	2	2014/05/13
A08	物理系	副教授	男	8 年	否	1	2014/05/16
A09	應用化學系	助理教授	男	24 年	是	2	2014/05/21
A10	地球科學系	副教授	女	6 年	是	1	2014/05/26

資料來源：本研究整理

#### (一) 任教學科領域

依據訪談結果顯示，十位受訪教師中，有四位教師來自資訊及工程領域，五位來自自然科學領域，僅有一位係為文學領域之教師。顯示目前 MOOCs 課程占大多比例為資訊、工程及自然科學領域之科目，亦呈現該領域教師較願意參與或是嘗試新形態之教學模式，以及該領域之課程較適宜以 MOOCs 之創新教學特性呈現及傳播。有三位教師是認為其教授領域之課程屬性適宜以 MOOCs 之方式呈現，故願意嘗試 MOOCs 之新型態教學。

「我覺得 MOOCs 還蠻適合用來教授這樣的課程，用擷取桌面的方式，而且還比拍攝更清楚。就像數學或程式的課其實很適合這樣的呈現方式，會

很清楚。」(A05-61)

「我覺得工具或內容的部分在網路上已經夠多了，所以其實真正要學習效果，就像是比較偏向填鴨式的學習或是知識性的學習。我的課程其實有很多知識性的部分，我覺得就很適合用 MOOCs 來做。」(A02-37)

而有教師亦認為，資訊、工程等科學領域之教師，較不排斥操作科技設備，也有助於提升其參與 MOOCs 之意願。

「因為可能我們是資工比較偏科學領域的背景，所以對於這些新的科技軟體或工具並不會排斥，所以在科技層面並沒有什麼太大的困難或問題，所以也會想要試試向 MOOCs 這樣新型態的教學方式。」(A05-32)

## (二) 開放式課程(OCW)之參與經驗

依據訪談資料顯示，有 4 位教師曾有參與開放式課程之經驗，也促使著其欲參與 MOOCs 教學，以拓展並累積開放式課程的教學經驗。同時也因具備相關先備知識與經驗，對於 MOOCs 之教學設計與教學活動等想法豐富，亦審慎思考如何有效運用 MOOCs 之創新特性與優勢，以呈現最佳之學習效益。以下摘錄具代表性之受訪教師 A04、A09 及 A10 之說法：

「因為我之前參與過開放式課程的計畫，所以我對於怎麼搭配數位科技和教學的結合，從過去的經驗累積下來，我是很有興趣的...所以參與 MOOCs 對我而言也是過去興趣的延伸。」(A04-03)

「原來我對於 MOOCs 課程的想法是說，想結合翻轉教室的概念加點教育的教學策略的變化結合一起使用，是我一直深刻在想的問題，MOOCs 能不能用一些數位的概念，就是在平台上進行一些教學的創意和教學的設計。」(A04-07)

「我當時是先看了 Coursera 上的課程，也覺得那些課程內容很有趣，跟以往自己曾做過的 OCW 不太一樣，蠻吸引人的，我就決定加入了」。

(A09-04)

「我曾經自己做過也看過 OCW，如果投影片不夠吸引我的時候，我看不到一分鐘就想離開了... 因為這就像傳統的教學，我已經拍過 OCW 了，我不想再重複同樣的課程呈現方式。」 (A10-17)

## 二、 參與動機

由前段論述可得知部分老師由於其任教學科領域，以及其參與開放式課程之經驗，會影響其參與意願。而本段則是依據訪談資料，彙整綜合了各受訪教師其分享，統整出教師參與 MOOCs 之動機可分為下列項：受學校及師長邀請、作為翻轉教室教學執行之基礎、樂於嘗試新型態教學、拓展修課學生範圍並提升課程能見度、視為職責所在、個人興趣之延伸、期望藉由 MOOCs 展現創新教學設計等七項，每位受訪教師之參與動機如表 4-2 所示。

表 4-2 受訪教師參與 MOOCs 動機

參與動機	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	總計
受學校及師長邀請	⊙	⊙	⊙		⊙	⊙	⊙		⊙		7
作為翻轉教室教學執行之基礎			⊙				⊙	⊙		⊙	4
樂於嘗試新型態教學	⊙	⊙		⊙	⊙		⊙	⊙	⊙		7
拓展修課學生範圍並提升課程能見度	⊙					⊙				⊙	3
視為職責所在		⊙	⊙	⊙			⊙				4
個人興趣之延伸				⊙	⊙				⊙		3
展現創新教學設計				⊙			⊙			⊙	3

資料來源：本研究整理

(一) 受學校及師長邀請：

受訪者中有 7 位教師表示其參與動機之一係為受學校單位抑或是其他師長之邀。由於 MOOCs 風潮自 2013 年我國教育部宣布啟動「磨課師」計畫以來，引領國內多所大學院校加入此教育變革之列，亦逐步開始建置開設 MOOCs 課程，以及自有 MOOCs 平台。部分參與教師亦樂於接受邀請，對於 MOOCs 之發展持正面態度，樂於加入參與。以下摘錄受訪教師 A07 的說法：

*「參與這個課程是在去年的四月五月的時候，學校正進行一個磨課師課程的計畫，當時教發中心主任請我幫忙。那我想說既然我是學校老師而且又對教學有興趣所以就想試試看」。(A07-06)*

另，部分受訪教師則係因受其他合作過開課之教師之邀請，因人情關係，同時亦認為 MOOCs 課程的影響力很大，故便決定加入參與計畫行列。以下摘錄受訪教師 A06 之說法：

*「因為平台是開放的，所以影響的範圍就不只僅侷限在清大的學生。那我也覺得這樣也很好，所以就想來試試看，但主要原因還是因為人情。」(A06-06)*

(二) 作為翻轉教室教學之執行基礎：

依據訪談資料彙整顯示，共計有 4 位受訪教師其參與 MOOCs 之動機之一係可做為未來翻轉教室執行之基底。由於隨著 MOOCs 於全球勢力的興起，高等教育在面對教學型態的變革之際，教師已認知到原有傳統教學已無法滿足時勢所需，故翻轉教室教學模式勢必成為下一波教師需面臨的重大變革。

受訪教師 A10 表示，起初原始的目的僅希望能藉由 MOOCs 來節省講課的時間，進而利用 MOOCs 教學內容作為執行翻轉教室的素材來源，可大幅增加與



學生互動討論的機會，同時亦可豐富課堂教學活動。以下摘錄受訪教師 A10 之說法：

「**最原始的目的是想要節省我的上課時間...若是可以把我的課程變成是一個整理好一個線上課程的時候，可以減少我非常大量的授課時間，這樣之後我每學期只要去更新課程就好了。**」(A10-04)

「**接著就是把我的課程拿去進行所謂的翻轉教學的部分，因為傳統的上課方式我所有上課的時間都只有在努力上課，我根本不知道學生的接受程度和學習成效如何...以往實體教學正常狀況下根本是沒有辦法做到的，學生會來問問題的已經很少了，你還要有時間回答他的問題基本上更難，因為上課時間不夠了。**」(A10-05)

而受訪教師 A07 亦認為透過 MOOCs 的內容應用於實體課堂中，將會節省許多講課之時間，所節省之時間用於與學生互動，可幫助學生吸收理解，並有助於學習成效。以下摘錄受訪教師 A07 之說法：

「**我覺得 MOOCs 對老師最大的目的就可以幫助老師省略實際講授的時間，可以將時間省略下來跟同學做更多的討論和互動，這在教學上是一項很重要的變革。如果透過 MOOCs 來讓同學可以做課程內容的預先預習的話，那麼在實體課堂中我可以和同學做更多的互動，也可以幫助學生的吸收和理解，在學習成效而言一定有非常明顯改變。**」(A10-99)

### (三) 樂於嘗試新型態教學

依據訪談資料顯示，超過半數之受訪教師其參與 MOOCs 動機之一係為本身及樂於接受各種新型態教學模式的挑戰，也認為嘗試新的科技或工具是令人振奮的，因此促使其參與 MOOCs 之教學。以下摘錄受訪教師 A02 及 A08 之說法：

「就我而言，會想參與MOOCs，第一是因為覺得很好玩，而且我是非常具有好奇心的人，所以覺得某件事物好玩對我而言很重要。」

(A02-24)

「當初會參與MOOCs沒有太多為什麼，就是嘗試一個新形態的教學，我在教學上一直都勇於嘗試各種新的教學方式。」(A08-04)

#### (四) 拓展修課學生範圍並提升課程能見度

部分參與教師了解MOOCs其無遠弗屆之傳播影響力，因此想透過將自有課程製作為MOOCs，於平台上公開與大眾自由學習，不僅可拓展修課學生的來源範圍，並非僅限於自己校內學生，同時亦可提升所開設課程之能見度與影響力。

以下摘錄受訪教師A01及A10之說法

「因為為以這門課而言，在兩年前有和其他老師合著了一本書，然後覺得說在寫書的過程中感覺其實可以將內容教給更多的人，而我認為MOOCs是一個機會，和兩位作者也覺得應該將書中重要的內容和觀念再推廣出去。」(A01-03)

「我希望我可以觸及的學生層面可以擴大，沒有侷限在師大的學生或是只有來修課的學生，只要有興趣的人都可以來獲得課程的知識，我覺得這樣是蠻好的。」(A10-06)

#### (五) 視為職責所在

部分參與教師因有兼任校內的教學發展相關單位之行政職責，故推展MOOCs亦為自身職責之所在。受訪教師A2表示，若要成功吸引亦或是邀請其他教師參與，自身必須先投入其中，同時也須讓自己擁有實際參與MOOCs之教學經驗，才能有助於未來在推廣以及執行工作。以下摘錄受訪教師A02之說法：

「會參與 MOOCs 有一部分原因是責任，因為我現在是教發中心的數位媒體組組長，當然要自己先來做，不然都沒有人敢來做，我不做誰做，我自己做才可以說服別人加入。也想要自己實際嘗試，才會知道重點在哪裡。」(A02-25)

除了因行政職責之外，受訪教師 A04 認為，身為一位教師，應該要主動了解新的教學科技工具，以能透過科技的協助讓教學成效能有效發揮，係為教師之責任。以下摘錄受訪教師 A04 之說法：

「而對老師而言，也應該要了解教學的科技了解如何利用科技的協助能讓教學有比較多的發揮或是展現。所以我覺得作為老師，應該要在這方面有多嘗試的機會，那這是我主要參與的動機。」(A04-03)

#### (六) 個人興趣之延伸

部分受訪參與教師表示，會參與 MOOCs 之主要動機為自我個人興趣之延伸。受訪教師 A05 表示，因自己平時即會觀看其他 MOOCs 平台，如 coursera 上的課程，覺得透過這樣的學習經驗很好，因此想自己實際利用這樣的方式教學。以下為摘錄受訪教師 A05 之說法：

「而我自己本身的話是因為之前就自己有上過一些在 Coursera 或 Udacity 的 MOOCs 課程，那上他們的課覺得很不錯，所以剛好遇到這樣的機會可以自己參與 MOOCs 教學，所以也想自己親身試試看這樣的教學方式。」(A05-04)

#### (七) 展現創新教學設計

有三位受訪教師認為，期望能藉由 MOOCs 這樣創新的教學型態，結合教學科技以及修課人數來源豐富等特性，以能呈現不同於以往之教學設計，豐富教學

活動。同時，也希望透過 MOOCs 的教學經驗，能夠改變自己以往的教學方式。

以下摘錄受訪教師 A04 及 A07 之說法：

「希望 MOOCs 能利用影片方式來傳達外，能不能用一些數位的概念，就是在平台上進行一些教學的創意和教學的設計。所以我當初就覺得若透過 MOOCs，我教學的發揮空間應該可以很大。可以在這裡面做一些教學設計，像是經驗學習、角色扮演甚至是說故事，我覺得這些東西都可以結合在平台上的功能來做搭配。」(A04-08)

「我決定來嘗試新的方式來錄製線上課程。我以前有錄過開放式課程的經驗，那我也想說能夠透過這個經驗來改變過去的教學方式。」(A07-07)

### 三、 教學歷程

由以上訪談資料分析可了解到受訪教師其主要參與 MOOCs 的動機及原因為何。而本段將接續探討教師其參與 MOOCs 之教學中，探討所歷經之各教學階段。依據訪談資料分析顯示，雖各受訪教師其 MOOCs 教學歷經階段不盡相同，然透過彙整分析可了解教師執行 MOOCs 教學，所歷經之階段包含：製作課程之分析及選擇、教學素材蒐集、課程內容設計及製作、課程錄製腳本撰寫、課程錄製環境及設備建置安排、課程後製及剪輯、課程內容測試、課程組織管理、師生互動以及課後評鑑分析等 11 個階段。表 4-3 呈現了各受訪教師其於教授 MOOCs 過程中，其經歷階段為何。

表 4-3 受訪教師 MOOCs 教學階段一覽表

MOOCs 教學歷經階段	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	總計
製作課程分析及選擇	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	10
教學素材蒐集及確認	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	10

課程內容設計及製作	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	10
課程錄製腳本撰寫		⊙		⊙			⊙			⊙	4
課程錄製環境及設備建置安排	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	10
課程影片錄製	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	10
課程後製及剪輯	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	10
課程內容測試			⊙					⊙		⊙	3
課程組織管理	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	10
師生互動		⊙		⊙	⊙				⊙		4
課後評鑑分析		⊙	⊙				⊙	⊙			4

資料來源：本研究整理

### (一) 製作課程分析及選擇

所有受訪教師皆表示在選擇製作 MOOCs 課程時，皆經歷過針對現有實體課程進行分析並選擇之過程，並挑選出適宜利用 MOOCs 形態呈現之課程，抑或是認為該課程之內容其基礎性知識較適宜一般大眾來選修學習。依據訪談資料顯示，受訪教師表示其課程之選擇原因主要包含：實體課程已教授多年、課程屬性為該領域之基礎課程、課程具有完整知識性、課程屬性適宜透過影像方式呈現、針對特有目標學生族群設計等五項原因。表 4-4 呈現各受訪教師其課程選擇原因之分布。

表 4-4 課程選擇原因分布表

設程選擇原因	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	總計
實體課程已教授多年	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	10
課程屬性為該領域之基礎課程		⊙	⊙		⊙	⊙	⊙				5
課程具有完整知識性							⊙			⊙	2
課程屬性適宜透過影像方式呈現					⊙			⊙		⊙	3
適合特定目標族群									⊙		1

資料來源：本研究整理

1. 實體課程已教授多年：

所有的受訪教師皆表示其選擇作為 MOOCs 課程之主要原因之一為，該課程已於實體課程開授多年，故對於課程內容之熟稔度及掌握度較高，同時相關之教學素材亦較豐富，若轉為製作 MOOCs 應可節省部分熟悉教材內容之時間，

2. 課程屬性為該領域之基礎課程：

部分受訪教師認為，選擇製作為 MOOCs 課程之要件其一為，課程內容須較基礎，難度不宜太高，以能吸引對該領域有興趣之一般大眾修讀學習。

3. 課程具有完整知識性：

受訪教師 A10 認為，MOOCs 課程能夠吸引一般大眾選修學習之原因主要有兩大類型，其一為功能性，如語言或是技職類型的課程；另一部分則為須具有完整知識性的課程。以下摘錄受訪教師 A10 之說法：

「除非是職場上有需求，或是生存要件有需要的時候，他們才會很迫切地去修，像是語言或是技職之類的課程。那另一種就是知識性課程。其實除了這兩部分外，其實我覺得蠻難轉換成 MOOCs 課程的。那這堂課就是我所有教授的課裡面有最完整的知識體系。」

(A10-09)

4. 課程屬性適宜透過影像方式呈現：

受訪教師 A08 認為，因其課程內容屬性較為特殊，若是可透過影像呈現，將會有創新的學習效果。以下摘錄受訪教師 A08 之說法：

「另外是我覺得光學是一種看得到的東西，所以可以在影片中設計很多可以看得到的效果。因為物理很多是看不到的東西，譬如說是

相對論，這就是看不到的東西。所以光學這樣可以看得到的部分，我覺得用影片來呈現就會很有趣。」(A08-07)

#### 5. 適合特定目標族群：

受訪教師 A09 表示，在課程設計選擇之初，其實是想透過 MOOCs 的呈現，重新將以往該課程領域中，學生較不易理解或困惑的部分，重新以深入淺出的方式再講授一次，所以在課程選擇的主要原因是針對適合的目標族群而定。以下摘錄受訪教師 A09 之說法：

「我當初的目標族群是想設定給已經學過量子化學的學生，希望他們來修這堂課可以幫助他們在原本比較不懂的地方，可以藉由 MOOCs 的呈現以及較圖像式的內容，來釐清原本困惑的觀念。」  
(A09-61)



#### (二) 教學素材蒐集及確認

部分受訪教師表示，雖然於實體課堂有開設該課程，相關之教學內容及素材亦已具備，然因課程內容將會放置於 MOOCs 平台，其傳播效益範圍影響廣大，故針對教材內容之正確性、科學性及新穎性之嚴謹度較實體課程中來得高，受訪教師表示仍然需要針對 MOOCs 開授課程進行教學素材之蒐集。以下摘錄受訪教師 A10 之說法：

「就像是我在製作課程教材的時候，我必須花很多時間去找最新的文獻去確認這樣的概念是否依舊還存在，或是它已經被新的資訊推翻了。因為科學的更新度很快，所以花了很多時間在求證，以及把一些最新的概念帶入進來，那個部分就花我很大的力氣。」(A10-44)

此外，A08 受訪教師表示，在教學素材蒐集過程中，花費了需多時間去確認

課程內容中使用到圖片之版權及相關授權問題，以確保將課程公開於網路平台不觸犯到智慧財產權。以下摘錄受訪教師 A08 之說法：

「整理課程內容時，版權問題花了我們很多時間去處理。這是我覺得線上課程和實體課程在備課上最大的差別，因為如果你在網路上找了一張圖，或是在文獻裡找了一張圖，在實體課程是可以使用的，但是放到線上就是有問題的...所以我原本的課程投影片用到的圖，就要全部換掉，或是要一家一家去談授權，這部份真的花了很多時間。」(A08-10)

### (三) 課程內容設計及製作

課程內容設計及製作階段為所有受訪教師皆須經歷過之階段。且大部分受訪教師表示，此階段為整體過程中花費最多時間之階段，即使已有現有教學素材，仍須因應課程需要以錄製形式呈現而調整課程投影片版面或是重新組織。以下摘錄受訪教師 A01 及 A07 之說法：

「在 MOOCs 特別是 cousera 它們特別強調課程的小單元化，所以你就被迫要把你的課拆成一小塊一小塊，這是我原先沒有想過的事...要把原本的課拆成小單元是一件很不簡單也很不一樣的事，甚至有困難度...你必須要去思考該段在哪個斷點才是適合的。」(A01-41)

「所以就我的經驗而言，我花了很多時間去準備投影片...我現在必須要把可能六到八個單元的內容，這樣的方式去上的時候，所以這些內容是我需要重新去準備的」(A07-15)

此外，部分參與教師表示其於課程內容設計製作階段中，因考量 MOOCs 修課學生之程度及背景不一，為確保測驗題目之難易度適中並循序漸進，而花費大



量時間設計測驗題及習題。以下摘錄自受訪教師 A03 之說法：

*「因為要顧及題目的難易程度必須循序漸進，因此在設計題目上花費許多時間... 另一部分，部分作業是採取同儕互評的機制，因此題目的拿捏也必須較彈性且有趣，而且必須比較簡單。」(A03-10)*

#### (四) 課程錄製腳本撰寫

部分參與教師表示其於課程錄製前，由於錄製現場無實際學生互動，無法視現場狀況彈性調整授課內容及順序，故受訪教師 A02 表示，其會依據每週拍攝的時間還撰寫錄製腳本，明確訂定各章節內容所需講授時間及講述方式，以減少後製剪接編輯所花費之時間。以下摘錄受訪教師 A02 之說法：

*「在錄製前要花時間去確認會使用到那些工具，以及設計腳本劇本等。我花了很多時間在攝影棚裡，我也會在現場改劇本。」(A02-35)*

#### (五) 課程錄製環境建置安排

由於大部分受訪教師其課程呈現方式皆以錄影形式搭配課程投影片做知識內容之傳達，無論是教師自行錄製抑或是由校方支援團隊協助錄製之方式，有關課程錄製之環境皆須於事前即建置完成，各項工具及設備亦須到位。受訪教師 A02 表示，其自行於家中錄製時，係以自行搭建簡易攝影棚之方式來助於錄製品質的提升，以下摘錄受訪教師 A02 之說法：

*「一開始我自己在家中錄製的時候，因擔心燈光會不夠拍起來不夠好看，所以我自己就去買了小型打光燈和遮光罩，然後再架設自己 DV 鏡頭，一個簡易的小型攝影棚就搭建完成了。」(A02-23)*

而受訪教師 A07 則表示，因校內之攝影棚無法長期借用，故其與公駟團隊

則依同自行找尋適當教室，於課程錄製工作開始前，自行搭建類專業攝影棚，以維護錄製品質。以下摘錄受訪教師 A07 之說法：

「因為專業攝影棚是開放給全校使用，也是要收費，而且使用時間是有限制的，所以我們在經費和時間的考量下。所以後來我們處理的方式就是，像是我的第一堂課就在生科院的教室，利用藍色屏幕以及教室內的投影機，我們也買了三組燈光，兩組照我，另一組是腳燈，自己買攝影機和藍屏，來搭建出自製的攝影棚。」(A07-49)

#### (六) 課程影片錄製

根據訪談資料顯示，十位受訪教師皆須歷經課程影片錄製之階段；除了受訪教師 A10 其課程呈現方式係以課程投影片撥放搭配專業配音員錄製旁白呈現之方式外，其餘受訪教師皆係以課程講述錄像配合課程投影片以呈現。故多數教師皆表示此過程為需花費大量時間適應相關設備及工具之操作以及面對鏡頭之不適。

#### (七) 課程後製及剪輯

依據訪談資料顯示，十位受訪教師皆須歷經此階段，包含課程片頭尾及轉場設計、投影片與教師錄像的整合、游標的劃記、動畫的設計與加入、互動式設計、旁白配置等內容。以下摘錄受訪教師 A09 及 A10 之說法：

「育網辦公室基本有兩個架構，有兩個多媒體的設計師，他們會做影片的後製，幫忙做不同的後製，有些是偏卡通式的，那在後製的時候加上去，動畫就是在後製時加上去。他們也是先用到 camtasia 錄製螢幕，然後再加入後製。其實人偶像是動畫設計師加入，但我們也用了很多工讀生去幫忙去對投影片作畫線以及做其他附註說明的安排」(A09-40)

「請配音員來錄製講稿。配完以後再放回我的投影片中，再配合所有的**動畫**，譬如說**游標的移動**出現去指圖表的什麼東西，或是要求同學作**互動問答**的部分。」(A10-24)

且部分受訪教師亦表示該階段耗費時間十分龐大，以下摘錄受訪教師 A02 之說法：

「我錄十分鐘可能要一個小時才錄完，錄完後我可能要花兩個小時去做剪輯後製。當然這一切的前提是我是在正常的前置作業環境下發生的情形，教材跟我平常實體課程教材差沒多少，我會一邊錄一邊改教材，**時間花費大概是 1:10**」(A02-38)

#### (八) 課程內容測試

受訪教師 A10 表示在課程正式開放上線前，會請助理協助測試每一段落的課程內容其撥放速度、內容、互動動畫設計等是否有問題須修正，以避免課程上線後須再次修正發布之課程。以下摘錄受訪教師 A10 之說法：

「會請助理及助教幫忙課程內容完成的測試，包括播放的流暢度，或是內容有無明顯錯誤，還有測試看看互動式的動畫是否正常運作等等。」(A10-38)

#### (九) 課程組織管理

所有的受訪教師表示其課程執行皆須歷經此階段，主要包含將製作完成之課程影片內容、課程講義以及習題測驗等，依據每週預定進度逐週將相關課程內容上線，並做適當之組合呈現，同時逐週開啟可供大眾閱覽之課程內容範圍，而這部份的工作通常是由課程助理來執行。以下摘錄自受訪教師 A03、A07 之說法：

「我有三位教學助理，都是我的研究生，主要的協助項目共包含三部分，第一部分為影片及習題的上架，第二部分為每週課程影片及測驗題於學習平台上的組織，每段影片要搭配其測驗題。」(A03-17)

「教發中心會把後製好的檔案連結寄給我，我通常就是跳著點選一些看，通常沒什麼太大的問題，然後課程會先放在伺服器上，並不會直接公開，但會逐周開放課程，時間到了才會把那週的單元權限打開，學生才能看得到。」(A07-71)

#### (十) 師生互動

於課程上線後，部分受訪教師表示會親自至課程討論區與學生進行直接或引導互動，以及回覆學生提問。然而，亦有部分受訪教師表示，因課務繁忙，會委請課程助理先行過濾討論區提問，若有助教無法回覆或有疑慮之問題，教師再行回覆。以下摘錄受訪教師 A02 及 A05 之說法：

「就我而言我是看到有問題我就會出來解答。我是覺得這樣比較好，我回答一句就好啦，同學們也會馬上回應，其實不會太累。同學也回比較熱衷參與討論。除了平台上的討論區外，我也有用 QQ 來跟同學參與互動，因為大陸和台灣都可以使用 QQ。」(A02-48)

「助教會先幫我看看同學的問題，那因為後來發現有蠻多學生是對岸的學生，那後來發現其實他們很多問題都無關課程內容，都是比較多一些好奇性的問題。所以其實我後來是沒有實際在討論區跟同學做互動，那我會定期的問助教說有沒有同學問比較艱深的問題，那如果有的話我就會再跟助教討論然後請助教去回答。其實關於討論這部分我比較像是監督者的腳色。」(A05-16)

### (十一) 課後評鑑分析

依據訪談資料，部分參與教師表示為了瞭解學生的整體學習狀況，以及做為日後開設其他 MOOCS 之考量，將會於課程結束後進行整體的課程執行狀況及學生學習成效之分析評鑑。主要內容包括檢視學生的成績及通過課程率、分析學收支相關統計資料、檢視學生學習意見回饋等內容。以下摘錄受訪教師 A03 及 A07 之說法：

「在課程結束後我們也有進行問卷調查，以了解學生對於課程的需求及回饋，最近結束的課程共有 375 份問卷回收，九成以上都是給予正面的回饋。」(A03-11)

「我們唯一可以知道同學的學習狀況就是透過考試的表現。我會去看有多少同學修課以及考過期中期末，以及最終通過課程標準拿到證明的人，透過這些數據還是可以大致了解學生的學習概況」(A07-27)

## 第二節 大學教師參與 MOOCs 之 TPCK 應用情形

本節內容主要係探討大學教師參與 MOOCs 過程中，其科技融入學科教學知識(TPCK)的應用情況為何，並著重於探討以科技為主軸交集而成之科技知識(TK)、科技融入學科內容知識(TCK) 及科技融入教學知識(TPK)。本節首先將依據訪談資料，探討 MOOCs 為教師其教學過程中，所展現之特性為何，進而能了解教師面對 MOOCs 各項創新教學元素之際，如何運用科技來結合其教學內容及教學法，並探討教師之科技知識(TK)、科技融入學科內容知識(TCK) 及科技融入教學知識(TPK)之應用概況為何，並分別做論述。此外，亦將依據訪談資料及 TPCK 教師自評量表之分析結果，呈現教師由實體課程轉換 MOOCs 教學歷程中，其 TPCK 之呈現及發展。

### 一、MOOCs 於教學上之特性

依據訪談資料，MOOCs 之各創新教學因素對於教師其教學設計、組織呈現、評量以及師生互動等面向，皆含有於教學上之特性。故以下根據訪談資料，歸納出受訪教師參與歷程中，認為 MOOCs 於教學上之特性為何，主要可彙整為下列幾項：

#### (一) 可於相同時間內呈現較多教學內容

因 MOOCs 強調將課程內容小單元化，同時整體課程週數亦少於實體課程，且 MOOCs 須於有限之簡短時間內完整傳達課程概念，且又因 MOOCs 無實際互動，教師僅需專注於將課程知識以精準明確之方式傳達，故實際進行 MOOCs 教學後，然多數受訪教師表示，MOOCs 於相同時間內，可呈現較實體課程多之內容。以下摘錄自受訪教師 A05、A07 及 A08 之說法：

「雖然說 MOOCs 的週數其實只有實體課程的一半，但是最後呈現的課

程內容其實只有少掉四分之一而已，最後的四分之一比較難的部分。那因為是錄影的時候內容講述會比較精準，所以在同樣的時間可以教得比實體課程中還要多，因為實體課程可能會穿插一些贅詞或聊天，所以用 MOOCs 呈現的影片會比較有效率。」(A05-58)

「我覺得 MOOCs 有它的優點和缺點。我想提的是，在教學方面，如果是講課方式的話基本上是沒有太大的問題，因為這就是我平常講課的話題。而且為了要控制在十五到二十分鐘內講完，所以上課會更精準和重點式地講述內容，也因此上課的品質會提高，這是有加分的是它的好處。」(A07-74)

「以往實體課程三小時的課大約只有一兩個示範實驗，但這次在 coursera 的 MOOCs 課程，每一段影片就會有一個示範實驗，這些都是新的設計，所以也錄了很多東西。」(A08-41)

## (二) 提升課程能見度及教師個人教學魅力

部分受訪教師認為 MOOCs 其最大優勢之一即為可藉由開放式之 MOOCs 課程平台，透過網路廣深之傳播效益，將自身之課程內容與教學理念傳達予不同領域範圍之學習者知曉，讓重要的且應了解的知識拓展其傳遞之觸角。以下摘錄自受訪教師 A01、A03 之說法：

「因為以這門課而言，在兩年前寫了一本跟課程相關的書，然後覺得說在寫書的過程中感覺可以將內容教給更多的人，而 MOOCs 是一個機會，和其他兩位作者也覺得將書的重要的內容和觀念再推廣出去。」(A01-2)

「透過課後的問卷統計，有 375 個同學填答，蠻多同學都給了很多好的

回饋，包括很多建設性的建議和回饋和感謝，所以我覺得我應該是做了一件好事。透過這樣的平台經過這樣的學習之後，可以讓同學學到更多知識，最重要的是讓可以讓同學比它原本的環境學到更多的東西。」

(A03-37)

此外，受訪教師 A08 表示，透過 MOOCs 廣泛傳播的效益，不僅提升課程之能見度，同時以能讓教師本身的教學方式及教學理念讓更多人知曉，可建立教師個人教學魅力。以下摘錄自受訪教師 A06 及 A08 之說法：

「可以讓其他地區尤其是大陸的學生了解我們台灣的認知神經科學是怎麼教的，我想他們可能還是停留在比較傳統的教法，而且我們臺灣老師也是比較有親和力啊，所以我們助教常常都收到很多大陸學生的提問，想要知道我們有沒有在收學生。」(A06-68)

「MOOCs 在知識散佈的優勢上，除了自己的課程可以讓更多人看見之外，還可以培養大明星老師，因為老師個人的能見度也會提高。」

(A08-75)

### (三) 拓展修課學生來源並增加課程成員豐富性

部分受訪教師表示，MOOCs 透過開放式課程平台廣泛傳播下，除了課程本身的能見度提高之外，同時亦拓展了修課學生的來源背景、領域及範圍。透過課程修課成員組織之多樣性，不僅可促進同儕討論互動之豐富性，同時教師可透過不同背景之修課學生以了解其對於課程內容之想法，可做為未來開授相關 MOOCs 課程之考量依據。以下摘錄自受訪教師 A05、A08 及 A10 之說法：

「MOOCs 的優勢我認為是修課的對象組成，因為實體課程中就是開給資工系的學生來上，但在 MOOCs 中你並不知到底有哪些人來修這堂課，



這樣修課學生來源多元化的特性，其實也讓老師在思考如何讓自己的課程內容難度調整到較適中的程度。」(A05-55)

「MOOCs 會讓我反思到實體課程有那些東西是可以改變的，再加上跟同學的互動。因為上我的課有很多是大陸的學生，他們的想法會很不一樣，所以我從討論區可以了解比較多不同背景同學的不同的想法，可以在未來我的實體課程上去修正我的教學方式或內容...所以跟他們可以討論以及了解他們的想法是很有趣的。」(A08-86)

「藉由 MOOCs 課程，我能夠觸及的學生層面可以跨大，沒有侷限在自己學校的學生或是只有來修課的學生，只要有興趣的人都可以來獲得課程的知識，我覺得這樣是蠻好的。」(A10-6)

#### (四) 可達到精熟學習之效益

因 MOOCs 目前主要呈現方式仍為提供課程各單元之影片，同時提供相關課程講義與其他參考閱讀等資源。而課程影片之特性為可讓學習者自行決定觀賞時間與次數，且若面臨到不甚理解之部分，可立即回溯至該概念講述之影片段落重新觀看，並結合相對應之隨堂練習題或測驗的設計，幫助學生進行複習，並達到課程內容知識精熟學習的目標。以下摘錄自受訪教師 A01 及 A02 之說法：

「MOOCs 可以幫助學生去做自我不斷的複習，這跟實體課程不同，實體課程會一直上下去，所以學生很難對於聽不懂的地方提問，除非要回到那個時間點去讓他重新複習，所以是很大的好處。」(A01-24)

「我可以透過一分鐘問一個問題，讓你不斷的去重複看課程的知識內容，但我不可能在實體課堂上做這樣的事情。所以我覺得工具或內容的部分在網路上已經夠多了，所以，若你要的學習效果是比較偏向填鴨式的

學習，或是知識性的學習，其實很適合用 MOOCs 來做。」(A02-54)

#### (五) 增加同儕學習之機會

由於如上所述，透過 MOOCs 廣泛之傳播效益，修課人數規模不僅龐大，且課程學習成員組成多樣性。部分受訪教師表示，其於觀看課程討論區過程中，發現同儕的互動及交流十分具學習效益，同儕相互解惑討論之情形亦十分豐富，故部分受訪教師於課程互動方面傾向由同儕互相討論交流及解答為主，自身角色則轉向於監督者之角色，於課程討論區涉入程度較低。以下摘錄自受訪教師 A01 及 A05 之說法：

「MOOCs 的好處除了剛剛提到的討論的部分,另外比起傳統的課程,MOOCs 的參與學生較多樣性，所以整個討論的深度我覺得會比較 rich，所以是我觀察到比較重要的地方。」(A01-33)

「在討論區我發現了一些很厲害的同學能夠幫其他同學解決問題，這是原本在實體課程中看不到情形。這樣的情形可以看到蠻多的。其實原本同儕之間就會有這樣的互相解惑或討論方式，但實體課程中我是看不到的，而在 MOOCs 討論區卻可以很清楚的看到同儕間的互動。」(A05-51)

#### (六) 提升教師課程概念整合分析並精簡呈現之能力

多數受訪教師皆表示，因配合 MOOCs 之課程單元化之特性，須透過 15-20 分鐘講述教學影片呈現課程之概念與知識，不僅須將原有課程內容重新組織分割為小單元之內容，同時與講授上亦須思考如何有效整合各知識概念，以能於有限時間內精準呈現。透過 MOOCs 教學歷程，給予教師訓練確實掌握課程內容知識，同時能有效整合組織為單元化概念，並以精準明確方式呈現之能力。以下摘錄自

受訪教師 A04 及 A06 之說法：

「MOOCs 因為有時間的限制，所以在整個過程中對自己最大的幫助是，訓練自己如何去很精確傳達一個的概念，並且要很精采要吸引學生去聽，所以現在常常回過頭來審視自己的講話或講課，如何達到精確精準而且有吸引力，這對我的幫助是很大的。」(A04-70)

「一個老師而言，MOOCs 教學訓練或強迫教師將一些概念去做整合分析，以精簡的方式講述出來。所以經過這樣的方式和過程後，我自己是覺得我對於這堂課的內容了解更透徹，而且更能夠掌握每個單元自己的重點和關鍵，所以對老師來講是很大的收穫，但是過程真的時很辛苦我必須承認。」(A06-19)

(七) 節省實體課程講授時間，作為翻轉教室教學執行之基底

依據訪談資料顯示，多數受訪教師其參與 MOOCs 動機之一即是欲透過 MOOCs 進行課程講述影片之拍攝及製作，相關之影片於教學資源素材將可利用於未來實體課程中，節省大量授課時間，並進行翻轉教室教學的執行，增加師生互動及其他教學活動進行之時間，提升整體教學效益。以下摘錄自受訪教師 A01、A07 及 A10 之說法：

「這學期我在學校的實體課程，就是直接拿 MOOCs 的影片來上課，就有機會來觀察教學成效。我也順便把實體課程的教學方式改變。其實比我想像的要好很多，雖然是不同的教學方式，但是如果跟學生溝通好學生會適應，而且學生對於回去以後有影片可以複習，或是針對在上課 realtime 聽不懂的地方可以在進行複習強化，學生覺得是蠻好的事情。」(A01-23)

「我教學已經教了十二年，我用講課的方式，我很努力把每次課都講得很精采，畢竟我很大部分的時間都在講課，但其實很難有時間去跟同學做進一步的討論。但如果透過 MOOCs 來讓同學可以做課程內容的預先預習的話，那麼在實體課堂中我可以和同學做更多的互動，也可以幫助學生的吸收和理解。在學習成效來講一定有非常明顯改變。」(A07-117)

「MOOCs 可以做為我之後進行翻轉教室的一個主要的教學素材。同學要在家先看完 MOOCs 的影片，然後在實體課堂中我們可以有許多時間討論或提問。」(A10-80)

## 二、科技知識 (TK)

科技知識是建構知識指標之技術，係指教師應用相關科技設備或工具時所需具備之技能，如操作教學系統、電腦軟硬體，抑或是相關教學科技設備，以進行之文字處理，表單建置，或是知識傳遞等活動。以下將分別由受訪教師參與 MOOCs 教學過程中所使用之科技工具項目、操作情形進行探討，並分析訪談資料，最終再從中歸納整理出教師於 MOOCs 教學其科技知識(TK)的應用情形。

### (一) 科技工具使用項目

由於 MOOCs 之創新元素與課程內容組織小單元化等特性，受訪教師於 MOOCs 教學過程中皆須利用到相關之教學科技設備及工具，以能藉由科技而有效傳達課程內容知識。表 4-5 為呈現各受訪教師其於整體 MOOCs 教學歷程中所使用到之科技設備及工具。

表 4-5 MOOCs 教學科技工具及設備使用一覽表

類別項目	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	總計
<b>課程錄製硬體設備工具</b>											
攝影機&腳架	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙		9
Webcam	⊙	⊙			⊙	⊙		⊙	⊙		6
筆電/個人 PC	⊙	⊙		⊙	⊙	⊙	⊙	⊙		⊙	8
觸碰式螢幕			⊙						⊙		2
手寫板	⊙	⊙	⊙						⊙		4
反射傘/板(打光)		⊙	⊙			⊙	⊙	⊙	⊙		7
燈光組		⊙				⊙	⊙	⊙			4
外接式麥克風	⊙	⊙		⊙	⊙	⊙			⊙	⊙	7
長柄式收音麥克風		⊙	⊙				⊙	⊙			4
綠/藍板		⊙					⊙				2
電子提詞機		⊙							⊙		2
監控螢幕(攝影棚用)		⊙						⊙			2
<b>影片錄製/剪輯/後製軟體</b>											
Camtasia	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙		9
Adobe Premier		⊙	⊙			⊙	⊙	⊙	⊙		6
Adobe after effect		⊙									1
會聲會影				⊙							1
<b>教學素材內容製作軟體</b>											
Powerpoint		⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	⊙	9
Prezi						⊙					1
Latex	⊙										1
Articulate										⊙	1
Adobe Photoshop			⊙		⊙	⊙	⊙		⊙	⊙	6
Adobe illustrator			⊙		⊙	⊙	⊙		⊙	⊙	6
<b>課程使用平台</b>											
Coursera	⊙	⊙						⊙			3
Sharecourse			⊙	⊙	⊙	⊙	⊙			⊙	6
Ewant									⊙		1
<b>協作/分享/分析工具</b>											
Wiki space	⊙		⊙	⊙							3
Google site							⊙	⊙			2
Google doc								⊙			1
Google analytic							⊙				1
Google survey										⊙	1

其他		⊙			⊙				⊙		3
<b>社群/互動工具</b>											
Youtube									⊙		1
優酷網									⊙		1
微博									⊙		1
人人									⊙		1
QQ		⊙									1
果殼網									⊙		1

資料來源：本研究整理

### 1. 課程錄製硬體工具

受訪教師中僅有受訪教師 A10 因課程內容呈現方式之設計以投影片為主，故無利用到相關錄製設備及軟體，其餘九位受訪教師皆須利用到攝影機、腳架，而打光相關設備及麥克風設備亦是大部分老師於錄製過程中需用之設備。

另一方面，部分教師以觸碰式螢幕取代個人電腦或筆電，此外，由於受訪教師 A02 及 A07 係於攝影棚內進行拍攝，為呈現較高影片後製效果，故利用到綠板及藍板之設備，於後製時可將投影片內容融合嵌入於背景之中。而為減緩教師面對鏡頭之不適感，受訪教師 A02 及 A09 亦有利用校方提供之電子提詞機以利拍攝之順暢。

### 2. 影片錄製/剪輯/後製軟體

依據訪談資料，受訪教師中除 A10 因課程內容呈現方式之設計以投影片為主，其餘教師皆利用了 Camtasia 屏幕錄製剪輯軟體來進行捕捉講授課程時期螢幕操作之畫面，同時亦可進行後製剪輯之用。此外，部分受訪教師表示，因後製係由課程助理負責處理，固為提升影片呈現效果，其亦增加利用相關剪輯及特效軟體如 Premier、after effect 等軟體工具。

### 3. 教學素材內容製作軟體

依據訪談資料顯示，所有受訪教師皆須利用到投影片做為課程主要內容的呈現，而除了受訪教師 A01 因其個人習慣及課程內容屬性，其利用 Latex 做為課程內容簡報製作軟體，其餘受訪教師皆利用 Powerpoint 做為製作課程內容投影片之工具。而受訪教師 A06 除了使用了較普遍之簡報製作軟體 Powerpoint 外，亦使用了具特殊視覺效果之簡報軟體工具-Prezi。

另一方面，在課程內容素材精緻化的面向，部分受訪教師表示課程助理於後製時會利用到相關繪圖軟體如 Adobe Photoshop 或是 Adobe illustrator 來進行課程內容所利用之圖示或卡通化圖像來強化課程投影片之美觀及吸引力。而受訪教師 A10 亦表示其為了添增學生觀看課程內容過程之互動性，利用了互動式教材設計軟體 Articulate，以增加課程教材之互動式問答或操作之功能，進而提升學生之學習專注力。



#### 4. 課程使用平台

依據訪談資料顯示，本次 10 位受訪教師因任教學校之不同，為配合校方計畫及政策，所使用之平台亦不相同。總計共有三位受訪教師使用平台為 Coursera，6 位受訪教師使用 Sharecourse 作為 MOOCs 課程平台，另有一位受訪教師則是利用 ewant(育網)作為課程平台。

#### 5. 協作/分享/分析工具

有關協作、分享及相關分析科技工具的使用，依據訪談結果顯示，僅有少部分受訪教師會利用到協作平台或是分析工具，以進行相關教學活動，抑或是學習紀錄或成果的分享。受訪教師 A04 表示，會利用 wiki space 來讓學生分享其學習成果。以下摘錄自受訪教師 A04 之說法：

「我大概會利用網路的優勢，第一個是組社群，第二是討論區，第三是

作業和資料的分享，可以利用 wiki 的分享和共建知識。我有想過這樣的方式來達到 MOOCs 優勢以及的互動效果。」(A04-50)

而受訪教師 A07 表示，其於課程中欲分享部分資料，然因版權問題，故會利用 Google site 來分享資料，也會利用 Goolge Analytic 來分析一些學生學習狀況之數據。以下摘錄自受訪教師 A07 之說法：

「Google 有一些功能我有用到，我們在分析的時候，會用到 Google Analatic 來分析，或是有時候我們要分享一些資料時，可能因為版權問題，我們分享的時候會利用到 Google Site。」(A07-59)

## 6. 社群/互動工具

在社群及互動工具或平台的使用面向，大部份教師傾向將所有互動及討論集中於課程平台之討論區，並無意願再至外部社群分享平台延伸與學生之討論或互動。然受訪教師 A02 及 A09 為顧及中國大陸之修課學生，同時拓展課程之能見度，故利用了其他社群分享工具及平台如 QQ、微博及人人等社群平台。受訪教師 A09 更將其開設之 MOOCs 課程內容影片分享至 Youtube 以及優酷網等影片分享平台，以提升課程之獲取性。

### (二) 受訪教師於各階段科技設備及工具之操作情形

依據訪談資料顯示，由於大部分受訪教師囿於時間緊迫及課務繁忙等因素，於 MOOCs 教學執行各階段相關科技工具之使用雖然有自行操作之部分，然仍有課程助理協助部分項目之進行。以下將依課程教材設計與製作、課程影音製作、課程組織管理及評鑑等階段，以表 4-6 呈現受訪教師相關科技工具及設備操作執行情形。由表 4-6 可發現多數受訪教師於教學素材之蒐集及查找、投影片製作、錄影環境安排及建置、螢幕錄製軟體操作等部分，相關之科技工具及設備係為自



行操作；另一方面，於課程內容之動畫或互動性教材、課程內容圖像化素材製作，以及課程影片剪輯後製等面向則較少為教師自行操作執行，顯示於此面向之受訪教師其相關工具之科技知識較不足，抑或是無足夠時間可執行此項工作。

表 4-6 受訪教師相關科技工具及設備操作執行一覽表

科技設備工具操作情形	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	總計
<b>課程教材設計與製作</b>											
蒐集及查找教學素材並確認其權威及正確性	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	10
利用相關軟體製作課程內容投影片	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	10
利用相關軟體製作課程內容動畫或互動式教材										◎	1
利用相關軟體製作教材內容所需之圖示或圖像										◎	1
利用相關軟體設計製作課程測驗及考題		◎			◎						2
<b>課程影音製作</b>											
錄製環境之安排與建置	◎	◎			◎		◎		◎	◎	6
攝錄相關器材之操作	◎	◎			◎				◎		4
螢幕錄製軟體之操作	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎		9
手寫板/觸碰式螢幕等外接設備之操作	◎	◎	◎						◎		4
利用相關軟體進行課程影音後製剪輯	◎	◎			◎						3
<b>課程組織管理及評鑑</b>											
課程內容上架至平台及組織等平台功能操作	◎	◎			◎				◎		4
於課程討論區與學生進行互動		◎		◎	◎				◎		4
利用相關科技工具或軟體輔助教學活動			◎	◎				◎	◎	◎	5
利用相關科技工具進行課後評鑑分析		◎	◎				◎	◎			4

### (三) 教師科技知識(TK)之應用情形

依據上述所呈現受訪教師其於 MOOCs 教學中所利用之科技設備工具，以及其自行操作運用相關工具之情形，並分析受訪教師訪談資料可發現，教師於 MOOCs 教學歷程中其科技知識(TK)之應用情形主要有下列幾點特性：

#### 1. 運用資訊科技搜尋教學素材並有效整合

依據表 4-6 可發現，大部分受訪教師皆透過網路或相關資源檢索平台，自行蒐集及查找來源具權威性且正確性之教學素材，並整合融入至課程內容中。以下摘錄受訪教師 A10 之說法：

*「我在製作課程教材的時候，我必須花很多時間去找最新的文獻去確認這樣的觀念是否依舊還存在，或是它已經被新的資訊推翻了。因為科學的更新度很快，所以花了很多時間在求證，以及把一些最新的概念帶入進來。」(A10-45)*

#### 2. 運用相關軟體製作基本數位教材內容

由表 4-6 可發現，在課程教材設計及製作，因平時實體課程就以利用相關軟體製作簡報，故十位受訪老師皆利用適當軟體及科技工具，將蒐集而得之教學素材整合，並自行製作課程教材，於製作課程教材內容之科技能力呈現度佳。以下摘錄 A05 教師及 A07 之說法

*「拍攝的前置作業有花蠻多時間的，因為需要做好好的投影片，其實那時候花了很多跟助教討論要怎麼做比好。畢竟它還是要撥放的，所以不希望投影片是很艱澀不好懂，那雖然我的投影片是英文，但所有投影片的排版我還是自己做了很多修改。」(A05-13)*

「基本上在使用工具上面，我主要是使用到 *power point*，但這是我們常使用的軟體，所以不會有什麼困難。」(A07-65)

### 3. 普遍委請課程助理協助教材內容精緻化之工作

雖然受訪之教師皆表示，課程進行所使用之教材內容及相關投影片等主要部份皆為自行製作，然若需進一步將課程內容精緻化，將部分課程概念以圖示或卡通式之圖像呈現，或是設計課程投影片之動畫或是互動式操作，大部分教師皆係委請課程助理協助製作。僅有受訪教師 A10 表示其會利用相關互動式教材製作軟體設計相關之互動操作內容，以能提升學生之學習專注力。故針對教材內容精緻化所需之科技操作能力較欠缺。以下摘錄受訪教師 A09 之說法：

「我其實就是花很多時間跟動畫設計師討論，將一些圖示或圖像畫的更美，將我原本比較草率的圖示再重新畫過，我原本是覺得這樣還好，而且對大學教授其實這樣的圖示應該就夠用了，但是因為如果要放在 MOOCS 上所有的內容都追求要跟高品質，所以動畫設計師重新畫過後我也真的覺得比原來的好很多。」(A09-70)

### 4. 可自行規劃並選擇適宜之科技工具及設備以建置課程錄製環境

依據訪談資料顯示，多數受訪教師對於課程錄製時整體錄製環境之配置及需使用到之相關科技設備或工具，擁有一定程度之認識及基本素養，並於錄製過程中依據整體錄製效果或呈現，能夠自行辨識適宜之設備工具，以調整相關錄製工具或設備之使用，以提升整體錄製品質。以下摘錄受訪教師 A02 及 A05 之說法：

「這次的課程有一些部份是我自己在家錄製的，我在家中的書房就自己搭建了一個小型攝影棚，然後一開始錄的時候我只有用到 DV 和腳架以及室內的燈光，後來試錄了一陣子覺得臉不夠亮，所以我

又自己去買了小型打光燈和遮光罩，讓整體錄製效果會更好看一點。」(A02-18)

「麥克風的部分一開始我是用頭戴式的麥克風，但我發現可能動到一點就會有雜音，覺得會影響課程內容的音質，所以後來我就自己再買了一個 Yeti USB 外接式麥克風，我覺得還不錯，比之前好，那我後來也都有用這來錄一些課程影片。雜音會比較小一點。」(A05-22)

#### 5. 普遍由課程助理負責進行課程影音後製操作

於課程影音製作階段，除了部分教師全程自行錄製且進行後製外，大部分受訪教師些是由助理工作團隊協助課程整體錄製拍攝，以及後續課程影音內容之剪輯後製。故在課程影音相關設備及工具之操作面向，教師在此面向所呈現之科技能力明顯較為不彰。

#### 6. 相關教育訓練及講習有助於教師操作 MOOCs 平台能力之養成

依據訪談資料，共有 7 位受訪教師曾參與過校方所辦理之工作坊或是教育研習，研習內容主要包含介紹 MOOCs 之發展、概念及內涵，並解說課程平台之相關功能及介面等操作，以及推薦並介紹基礎錄製軟體 Camtasia 及其功能，以能幫助參與教師於 MOOCs 教學進行。多數受訪教師表示，透過校方所辦理之講習訓練，可初步認識 MOOCs 以及相關使用之平台及軟體操作方式。亦幫助其於後續實際使用操作時自我摸索以深入了解及適應其功能，並習得相關工具之操作能力與認知。以下摘錄受訪教師 A04 及 A08 之說法：

「當初學校負責 MOOCs 計畫的老師有來幫想參加的老師舉辦了一些工作坊的講習，教我們一些需要注意和應該知道的事項。其實

有蠻大幫助，像是 *camtasia* 這個工具也是從那時的工作坊知道的軟體。那教發中心會帮大家買一個帳號，就可以自己使用這樣。」(A08-53)

「我有參加過學校辦的講習，當然對我的幫助是有的，但其實我已經累積很多數位教學的經驗，所以對很多拍攝等等的資訊和知識我已經是有基本認識了，當然對很多老師也都是完全沒有經驗下去聽的，所以可能對他們的幫助會更大。」(A04-49)

### 7. 延伸利用課程平台以外之科技工具

依據訪談資料顯示，有五位受訪教師會利用到課程平台以外的科技工具或資源來輔助課程教學的進行；而有四位受訪教師會利用其他外部科技工具來進行課程評鑑或分析。顯示教師於尋求並結合外部科技工具或資源來輔助教學活動進行之面向，相關科技能力呈現度較佳。以下摘錄 A04 及 A08 之說法：

「我會利用網路的優勢，第一個是組社群，第二是討論區，第三是作業和資料的分享，可以利用 *wiki* 的分享和共建知識。」(A04-58)

「我在 *MOOCS* 課程中的每段影片的開頭都會問大家一個問題，然後用 *google* 表單請大家投票，大家可以點開連結去看個答案的分佈，可以讓學生去看到面對同樣一道問題，其他人的想法跟自己的差異在哪，幫助學生透過答案的歧異性來促進思考。」(A08-57)

## 三、科技融入學科內容知識(TCK)

科技融入學科內容知識(TCK)主要係指教師將學科內容知識結合應用科技知識，以產生聯繫及相關連結。換言之，教師所需知識已不僅限於完整之學科內容知識，應進一步思量如何結合適當科技工具而呈現符合當下教學情境之學科內

容知識。以下將先針對各受訪教師其 MOOCs 課程之整體呈現方式，包含課程影片呈現模式、簡報呈現以及課程內容結構等三面向進行探討，並依據訪談資料進而歸納出教師於 MOOCs 教學過程中其 TCK 之應用情形。

#### (一) 課程內容整體呈現模式

於 MOOCs 型態之教學中，因主要係透過網路以及結合課程平台等各項功能以傳達課程知識，也因此各教師依據其課程內容之屬性及教學活動設計的不同，所利用之科技工具，以及最終課程呈現之模式亦不相同。以下將逐一以表格呈現各受訪教師其 MOOCs 課程之呈現模式。

##### 1. 受訪教師 A01

表 4-7 呈現了受訪教師 A01 之課程呈現模式。受訪教師 A01 其課程整體攝錄及後製皆由教師自行處理製作，包含自行製作投影片、架設錄影環境及設備、課程影音之後製，而 MOOCs 計畫工作團隊於最終會協助加入課程影片之片頭、尾。課程影片呈現方式為子母畫面，以課程內容簡報為主，而教師講授過程之錄像會呈現於畫面之右下方，與簡報內容所占畫面比例約為 1:13。簡報內容為預先以 Camtasia 之軟體錄製完成，並以游標圖示來呈現講授進度，課程影片呈現則是將教師講授錄像與簡報內容透過後製結合。

表 4-7 受訪教師 A01 課程呈現模式分析表

課程領域	課程影片呈現模式	簡報內容呈現	課程內容結構
資訊科學	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <u>子母畫面</u>，以簡報內容為主，教師講授錄像呈現於畫面右下方。</li> <li>2. 課程錄製方式為教師自行架設攝影機錄製。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 簡報講授過程為<u>預先錄製</u>完成，以游標來表示講授進度，透過後製加入教師錄像。</li> <li>2. 簡報<u>強調內容字體顏色</u>的使用，以幫助學生連結及記憶。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 週數及課程單元:共 8 週，每週兩個單元，每單元包含 4-5 段課程影片。</li> <li>2. 影片長度：10-20 分鐘/段</li> <li>3. 課程結構：每段影片包含 1-2 個線上練習，並即時給予回饋及答案。待回答後方可繼續課程影片觀看。</li> </ol>

			4. 課程內容：包含教學大綱、延伸閱讀書目，並提供課程影片及簡報下載。
--	--	--	-------------------------------------

資料來源：本研究整理

## 2. 受訪教師 A02

受訪教師 A02 之課程呈現模式如表 4-8 所示。受訪教師 A02 其課程呈現主要依課程內容講授形式屬性的差異而有不同的呈現方式，可分為兩種模式：若為概念講授，則呈現方式係於專業攝影棚錄製，並以藍板為背景，於後製時能將課程內容簡報嵌入背景畫面，而教師講授錄像則呈現於背景之上，約占畫面之三分之一。若為實例演練，則呈現方式係教師自行以 webcam 錄製其人像，並利用 camtasia 同步錄製利用電腦操作示範之螢幕畫面，以子母畫面呈現，以教師即時操作畫面為主，教師錄像呈現於右下方為輔。

簡報設計製作則須配合教師講授錄像之出現位置而預留空間版面。內容亦配合講授進度使用劃記或標註工具增加重點度。同時運用標註圖示之淡出淡入等動畫設定，提升簡報豐富度。

表 4-8 受訪教師 A02 課程呈現模式分析表

課程領域	課程影片呈現模式	簡報內容呈現	課程內容結構
工程學	1. 課程影片呈現共分為三種形式： (1)概念講授:以專業藍板為背景，於後製將課程內容簡報嵌入背景，教師錄像則置於前。 (2)實例演練：以子母畫面呈現，以教師即時操作畫面為主，教師錄像呈現於右下方為輔。	1.簡報內容配合講授進度使用劃記或標註之工具以增加明顯度。 2.利用畫記標註圖式的出現動畫，提升簡報豐富度。 3.簡報版面設計須預留放置教師錄像之位置。	1. 課程週數及單元： 共 7 週，每週課程包含概念與實作，各包含 3-6 段講述影片不等。 2. 影片長度：15-20 分鐘/段 3. 課程結構：每段影片包含 2-3 個線上練習，並即時給予回饋及答案。待回答後方可繼續課程影片觀看。 4. 課程內容：包含教學大綱、

	<p>(3)示範短片:配合課程內容所需,以實地外景拍攝相關教學示範短片,強調取景集運鏡流暢度。</p> <p>2. 課程錄製方式依課程內容屬性的不同,包含專業攝影棚錄製及教師自行以webcam錄製。</p>		<p>延伸閱讀書目,並提供課程影片及簡報下載。</p> <p>5. 輔助學習資源:提供線上3D虛擬模型軟體供實做練習之參考,及模型繪製範例供下載應用。</p>
--	---	--	---

資料來源：本研究整理

### 3. 受訪教師 A03

受訪教師 A03 之課程呈現模式如表 4-9 所示。受訪教師 A03 其課程呈現方式主要是單一畫面,由教師講授錄像及簡報內容兩者交互替換呈現,課程錄製方式為助理協助以攝影機錄製。簡報部分則同步呈現教師講授時於觸碰式螢幕所做之簡報內容畫記或指引,並利用 camtasia 同步錄製電腦螢幕畫面。

表 4-9 受訪教師 A03 課程呈現模式分析表

課程領域	課程影片呈現模式	簡報內容呈現	課程內容結構
資訊科學	<p>1. 單一畫面,課程影片為教師講授畫面與簡報內容切換。</p> <p>2. 課程錄製方式為課程助理架設攝影機錄製。</p>	簡報同步呈現教師講授時之畫記或游標移動等提示功能。	<p>1. 課程週數及單元:共 8 週,每週 1 單元,各包含 4-6 段影片不等。</p> <p>2. 影片長度:15-18 分鐘/段</p> <p>3. 課程結構:幾段影片結束後有線上練習,並即時給予回饋及答案。</p> <p>4. 課程內容:包含教學大綱、指定用書、延伸閱讀書目,並提供課程簡報下載。</p>

資料來源：本研究整理



#### 4. 受訪教師 A04

受訪教師 A04 之課程呈現模式如表 4-10 所示。

表 4-10 受訪教師 A04 課程呈現模式分析表

課程領域	課程影片呈現模式	簡報內容呈現	課程內容結構
資訊科學	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <u>子母畫面</u>，以簡報內容為主，教師講授錄像呈現於畫面右下方。</li> <li>2. 課程錄製方式主要分為兩部分，包含為教師自行架設攝影機錄製，以及利用實體課堂拍攝教師講授過程。</li> </ol>	簡報同步呈現教師講授時之畫記或游標移動等提示功能。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 影片長度：10-15 分鐘/段</li> <li>2. 課程結構：每週課程約分為 6-8 段影片。並結合簡短線上測驗。</li> <li>3. 課程內容：包含教學大綱、延伸閱讀書目，並提供課程簡報下載。</li> </ol>

資料來源：本研究整理

#### 5. 受訪教師 A05

受訪教師 A05 之課程呈現模式如表 4-11 所示。A05 教師其課程影片呈現方式為單一畫面，每段影片之開頭介紹概念之部分，皆以教師講授錄像為畫面呈現，而進入課程內容主體，畫面將會切換為教師操作電腦螢幕之畫面，作為以實例演練方式進行教學。

表 4-11 受訪教師 A05 課程呈現模式分析表

課程領域	課程影片呈現模式	簡報內容呈現	課程內容結構
資訊科學	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <u>單一畫面</u>，課程影片為教師講授畫面與簡報內容切換。</li> <li>2. 課程錄製方式為教師自行架設攝影機錄製。</li> </ol>	簡報同步呈現教師講授時之畫記或游標移動等提示功能。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 課程週數及單元：共 8 週，每週有 8~9 個小單元組成，每單元提供 15~20 分鐘的影片以及課後習題。</li> <li>2. 影片長度：15-20 分鐘/段</li> <li>3. 課程結構：每週課程影片結束後有線上練習，並即時給予回饋及答案。</li> <li>4. 課程內容：包含教學大綱、指定用書、延伸閱讀</li> </ol>

			書目，並提供課程簡報下載。
--	--	--	---------------

資料來源：本研究整理

## 6. 受訪教師 A06

受訪教師 A06 之課程呈現模式如表 4-12 所示。A06 教師其課程影片呈現方式為單一畫面，由教師講授錄像及簡報內容兩者交互替換呈現，課程錄製方式為助理協助以攝影機錄製。簡報部分則同步呈現教師講授時於觸碰式螢幕所做之簡報內容畫記或指引，並利用 camtasia 同步錄製電腦螢幕畫面。

表 4-12 受訪教師 A06 課程呈現模式分析表

課程領域	課程影片呈現模式	簡報內容呈現	課程內容結構
生命科學	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 單一畫面，課程影片為教師講授畫面與簡報內容切換。</li> <li>2. 課程錄製方式為課程助理架設攝影機錄製。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 簡報同步呈現教師講授時之畫記或游標移動等提示功能。</li> <li>2. 簡報製作除使用 powerpoint 外，亦搭配使用 Prezi 軟體以提升簡報內容視覺化效果。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 課程週數及單元：共 8 週，每週包含 2~3 個單元，每單元包含 4-6 段講述影片。</li> <li>2. 影片長度：15 分鐘/段</li> <li>3. 課程結構：每段影片結束後有線上練習，並即時給予回饋及答案。</li> <li>4. 課程內容：包含教學大綱、指定用書、延伸閱讀書目，並提供課程簡報檔案下載。</li> </ol>

資料來源：本研究整理

## 7. 受訪教師 A07

受訪教師 A07 之課程呈現模式如表 4-13 所示。A07 教師呈現方式係於課程助理團隊所搭建之攝影棚錄製，並以藍板為背景，於後製時能將課程內容簡報嵌入背景畫面，而教師講授錄像則呈現於背景之上，約占畫面之四分之一。

簡報設計製作則須配合教師講授錄像之出現位置而預留空間版面。內容亦配

合講授進度使用劃記或標註工具增加重點度。

表 4-13 受訪教師 A07 課程呈現模式分析表

課程領域	課程影片呈現模式	簡報內容呈現	課程內容結構
生命科學	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <u>單一畫面</u>，以專業藍板為背景，於後製將課程內容簡報嵌入背景，教師錄像則置於前。</li> <li>2. 課程錄製方式為於課程助理團隊自行搭建之攝影棚錄製。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 簡報內容配合講授進度使用劃記或標註之工具以增加明顯度。</li> <li>2. 利用畫記標註圖式的出現動畫，提升簡報豐富度。</li> <li>3. 簡報版面設計須預留放置教師錄像之位置。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 課程週數及單元：共 8 週，每週包含 2~3 個單元，每單元包含 4-6 段講述影片。</li> <li>2. 影片長度：15-20 分鐘/段</li> <li>3. 課程結構：每段影片結束後有線上練習，並即時給予回饋及答案。</li> <li>4. 課程內容：包含教學大綱、指定用書、延伸閱讀書目，並提供課程簡報檔案下載。</li> </ol>

資料來源：本研究整理

#### 8. 受訪教師 A08

受訪教師 A08 之課程呈現模式如表 4-14 所示。受訪教師 A08 其課程介紹影片以外景模式攝錄，並講究拍攝背景，配合講述內容而轉換，運鏡流暢。而課程呈現模式主要係子母畫面，以課程簡報內容為主，而教師講授錄像以子畫面呈現，配合簡報版面設計出現之位置不定。課程內容亦包含示範實驗之部分，以影片呈現實驗實際呈現效果，具高度視覺吸引力。

表 4-14 受訪教師 A08 課程呈現模式分析表

課程領域	課程影片呈現模式	簡報內容呈現	課程內容結構
物理	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 課程介紹影片以外景拍式方式呈現，拍攝背景多元，強調運鏡流暢度。</li> <li>2. 課程內容為<u>子母畫面</u>，以簡報內容為主，教師講授錄像</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 簡報內容配合講授進度同步呈現相關動畫或劃記標示。</li> <li>2. 簡報版面設計須預留較大版面放置教師錄像之位置。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 課程週數及單元：共 6 週，每週包含 5-6 個單元，每單元有 1-2 段講述影片。</li> <li>2. 影片長度：15-20 分鐘/段</li> <li>3. 課程結構：每段影片包含 1-2 個線上練習，並即時給予回饋及答案。待回答後方可繼續課</li> </ol>

	為輔。 3. 課程內容中示範實驗部分則以實際操作畫面為呈現。 4. 課程錄製方式為於課程助理團隊於攝影棚錄製。		程影片觀看。 4. 課程內容：包含教學大綱、反思問題、示範實驗、延伸閱讀書目，並提供課程影片及簡報下載。
--	---	--	---

資料來源：本研究整理

### 9. 受訪教師 A09

受訪教師 A09 之課程呈現模式如表 4-15 所示。受訪教師 A09 期課程介紹影片拍攝以外景模式攝錄，並講究拍攝背景，配合講述內容而轉換，運鏡流暢。課程單元影片呈現則為子母畫面，由課程助理協助架設攝影機拍攝教師講授及操作觸碰式螢幕之畫面，並透過 camtasia 錄製螢幕操作簡報內容畫面，將兩者呈現於課程影片中。

表 4-15 受訪教師 A09 課程呈現模式分析表

課程領域	課程影片呈現模式	簡報內容呈現	課程內容結構
化學	1. 課程介紹影片以外景拍式方式呈現，拍攝背景多元，強調運鏡流暢度。 2. 課程內容呈現為 <u>子母畫面</u> ，以簡報內容為主，教師講授錄像為輔。 3. 課程錄製方式為於課程助理架設攝影機攝錄教師講授及操作螢幕之錄像。	1. 簡報內容配合講授進度同步呈現相關動畫或劃記標示。 2. 使用較多精緻化圖像或圖示，以增加簡報豐富度及美觀性。	1. 課程週數及單元：共 8 週，每週包含 5-7 個單元，每單元各提供 1 段講述影片。 2. 影片長度：10-30 分鐘/段 3. 課程結構：每段影片包含 1-2 個線上練習，並即時給予回饋及答案。待回答後方可繼續課程影片觀看。 4. 課程內容：包含教學大綱、指定用書、延伸閱讀書目，並提供課程簡報檔案下載。

資料來源：本研究整理

## 10. 受訪教師 A10

受訪教師 A10 之課程呈現模式如表 4-16 所示。受訪教師 A10 其課程影片呈現主要以課程簡報撥放呈現為主，搭配專業配音員之講授，並無出現教師講授之錄像。投影片之撥放速度可由學習者自行操控，且簡報內容包含隨堂測驗，並給予及時解答回饋，需作答完成方可進行下一階段課程內容之觀看。

表 4-16 受訪教師 A10 課程呈現模式分析表

課程領域	課程影片呈現模式	簡報內容呈現	課程內容結構
地球科學	<ol style="list-style-type: none"><li>1. <u>單一畫面</u>，僅以簡報內容播放呈現，學習者可自行點選簡報播放次序。</li><li>2. 課程錄製方式為由專業配音員為簡報撥放影片錄製配音。</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 簡報內容配合講授進度同步呈現相關動畫或劃記標示。</li><li>2. 簡報內容包含隨堂測驗，需作答完成方可進入下一單元，亦可於作答完成後觀看正確答案。</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 影片長度：10-15 分鐘/段</li><li>2. 課程結構：每段影片以簡報內容呈現，包含 5-7 題即時測驗，可給予即時回饋及解答，待回答後方可繼續課程影片觀看。</li></ol>

針對上述分別對十位受訪教師其 MOOCs 課程整體呈現方式分析所得資料，以下將分別依據課程呈現模式、簡報內容呈現以及課程結構三方面做歸納整合：

### 1. 課程影片呈現模式

由上述所各受訪教師課程呈現模式之分析，可發現受訪教師其課程呈現方式大致以錄製教師講授畫面並結合課程內容簡報來整合呈現，且通常可分為單一畫面，抑或是子母畫面來做呈現畫面的安排配置。子母畫面的呈現，簡報內容通常為母畫面，教師講授錄像則為子畫面，占總畫面比例約為 1/12。

另一方面，就課程呈現方式而言，大多數教師其課程呈現方式皆以教師講述錄像影片呈現，僅有受訪教師 A10 係以簡報內容播放為課程影片主要呈現。而錄製方式大多是於室內教師研究室及教室，或是攝影棚定點錄製，除了部分教

師於課程介紹影片以外景方式拍攝，並講究運鏡及背景之挑選外，於課程主要內容中較少利用戶外場景或是配合講授內容製事宜之攝錄景點拍攝。普遍而言，課程呈現之場景豐富度較低。

## 2. 簡報內容呈現

而簡報內容的呈現方式，可分為預先錄製以及同步錄製兩種形式。預先錄製係先將簡報內容依照講授進度，配以相對應之游標指引，或是圖示及動畫，錄製完成後，再透過後製將簡報內容與教師講授錄像整合；而同步錄製則是指以攝影機或 webcam 錄製教師講授過程，而同時利用 Camtasia 軟體錄製教師同步操作電腦之螢幕畫面，可節省兩者分開錄製之時間。

## 3. 課程結構

而課程結構之面向，依據課程分析資料顯示，各受訪教師其所教授課程之週次平均為 6-10 週不等，每週課程皆區分為小單元，部分教師各課程單元亦進一步以多段講述影片呈現。課程內容除課程影片外，主要包括教學大綱、指定用書、隨堂練習、延伸閱讀書目等資源。而部分課程因屬性之不同，亦包含示範實驗、實作演練等部分。

簡而言之，各受訪教師其課程呈現模式因課程屬性及個人教學風格之不同，故在整體呈現上與實際執行上會有些許差異。然整體而言課程影片呈現方式仍未跳脫單一畫面以及子母畫面等兩種形式，而錄製方式則因經費或人力等資源之因素而有不同之選擇。表 4-17 呈現此兩種課程呈現方式及錄製方式不同之比較。

表 4-17 課程呈現模式比較表

項目	單一畫面	子母畫面
呈現效果	1. 單一畫面呈現完整視覺效果。 2. 可分為完全單一畫面以及切換式單	1. 同一畫面可同時呈現教師錄像以及課程講義或 PPT。

	<p>一畫面兩種。</p> <p>3. 切換式單一畫面可交互呈現教師錄像、課程 PPT 或相關圖表及影片片段。</p>	<p>2.通常透過擷取老師操作電腦或手寫板之畫面。</p>
授課過程錄製方式	<p><b>1. 教師自行錄製:</b></p> <p>教師自行利用相關錄製軟體結合 webcam,講課與錄製同時進行,亦可記錄老師於電腦撥放 PPT 上之操作或註記。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 優點：節省人力與時間、教師可自行掌握授課速度</li> <li>■ 缺點：教師具備一定程度軟體及設備操作技能、內容呈現上較難有變化。</li> </ul>	
	<p><b>2. 專人錄製:</b></p> <p>講究運鏡流暢與適宜取景,須委請專人拍攝老師講課錄像,並以後至結合課程相關 PPT、圖表等資源。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 優點：呈現效果較流暢且活潑、內容編排方式較靈活不受限</li> <li>■ 缺點：較耗費人力物力等資源、需撰寫影片錄製腳本,及設計運鏡與取景,將較耗時。</li> </ul>	
	<p><b>3. 攝影棚錄製:</b></p> <p>於專業攝影棚錄製,需要專業攝錄器材及燈光、背景等。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 優點：呈現較高品質視覺效果</li> <li>■ 缺點：花費高人力物力等資源,製作耗時、教師較不適應此錄製方式</li> </ul>	
	<p><b>4. 實體課堂授課側錄:</b></p> <p>於教師實體課堂中進行側錄,完整記錄課堂進行與互動。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 優點：節省人力物力及製作成本、可完整記錄師生互動過程</li> <li>■ 缺點：較無新意、無法重錄、後製內容編排較受限。</li> </ul>	

資料來源：本研究整理

## (二) 教師科技融入學科內容知識(TCK)之應用情形

MOOCs 係為新型態之教學模式，與以往實體課程教學之最大差異在於課程傳遞方式主要透過網路傳遞，同時修課人數亦會達到一般實體課程學生人數之數十倍以上。此外，因無實際互動，故課程之呈現需要極力聚焦修課學生之專注力及學習興趣，也因此 MOOCs 課程通常係由多個小單元來傳達知識概念，而每單元亦會提供一到多個不等之講述影片，而課程內容之呈現方式及組織亦必須有別於傳統實體教學，同時結合適當的科技工具，以能維持一定水準之教學效益。透過上述所整理之各受訪教師課程呈現模式，可了解受訪教師其課程內容及呈現方式之概況，以下將進一步針對訪談資料內容，綜合歸納出受訪教師其於 MOOCs 參與過程中，如何結合適宜的科技來呈現教學內容及知識，了解其科技融入學科內容知識之應用情形及特色為何。

#### 1. 可有效選擇適宜自身 MOOCs 課程之呈現模式

依據受訪資料顯示，大部份受訪教師於設計課程之初，參考許多其他現有 MOOCs 課程之呈現模式，同時考量現實經費及人力等相關資源，並配合自身教學風格及課程屬性，以選擇出適宜且具有一定品質之課程呈現方式。於課程結束後，大部份受訪教師皆對於自身課程呈現模式持正面評價。以下摘錄受訪教師 A07、A09 及 A10 之說法：

*「有關課程呈現模式的選擇，我一開始有看一些 coursera 或 edx 的課程模式做為參考，每門課程的性質不同，那像我的課程是引用課本的教材和內容，所以圖片非常多。而且我們的課程屬於生命科學或是基礎醫學的課程，他是需要觀念講解比較多的課程，比較不需要寫板書，而且不太需要實體道具或場景輔助。所以我們參考了現有 MOOCs 的課程拍攝方式，找出一個這樣的課程跟我的上課風格最接近的方式。」(A07-99)*

*「我課程呈現的方式是子母畫面，那有時會拍到我在操作手寫版的畫面。」*



其實會用這種方式呈現是我先到 coursera 看了很多課程的呈現方式，然後試著找出一種比較適合我的課程呈現模式，而且我也比較喜歡比較容易接受的方式。」(A08-25)

「MOOCs 課程是免費開放給校外的大眾，又不收錢，學生在哪不知道，也不確定是否可以提供學分，所以就要考慮有沒有必要去做這件事，需不需要花這麼大的精力去做這樣的事情，到底有沒有經濟效益這樣，這都是要考慮的。所以 MOOCs 的呈現方式如果一定要跳脫出傳統課程的時候，這就是它必須去面臨的挑戰。那目前也就只能多少人力多少時間多少錢去做多少事這樣。」(A10-9)

## 2. 運用科技將課程內容單元化並可呈現獨立概念

因 MOOCs 課程缺乏實體互動，故受訪教師在課程內容設計上皆強調小單元化的編排，以能於簡短時間內完整呈現一知識概念，以避免課程內容過於冗長，而導致修課學生失去專注力而降低學習成效。

受訪教師 A01 表示，以往並未思考如何將自身之課程內容拆解成小單元，透過教授 MOOCs 始了解如何利用科技將原有課程內容切割為合理且適宜的單元化內容；而真正執行上亦發現將課程內容單元化是有一定難度的工作。而受訪教師 A07 則表示為了於缺乏實體互動的教學環境中，完整傳達知識予學生，原有的課程內容必須拆解成小單元，同時亦須能包含獨立知識概念，以於簡短的時間呈現正確的邏輯概念，並透過拍攝及後製完整包裹獨立知識概念於單一課程影片中，對於教師而言實為挑戰。以下摘錄受訪教師 A01、A05 及 A07 之說法：

「因為可能有很多人他們並不是這麼連續的看這些影片，所以你被迫要把你的課拆成一小塊一小塊，這是我原先沒有想過的事。但要把原本的課拆成小單元是一件很不簡單也很不一樣的事，甚至有困難度。你覺得

這樣講很順，可是要你斷掉的話，你必須要去思考該段在哪個斷點才是適合的。」(A01-43)

「MOOCs 的課程內容型態比較是每個概念的模組化，把單元都切割開來，那我覺得這對未來開課是有好處，每個單元都維持在 15-20 分鐘。本來我的實體課程也不太控制時間，只會大略的估算一兩周內要教授完什麼課程，而且我的實體課程每週都會安排考試，所以常常課程進度都會以考試範圍去做切割。但是在 MOOCs 上面，每個單元也要有明確的切割，而且時間也不能太長。」(A05-37)

「每個單元的內容必須是非常非常精簡，也就是沒有辦法有任何彈性的空間，你必須是在很短的時間，很清楚地把一些邏輯交代清楚。所以我覺得這對老師而言是很大的挑戰，這部分所花費的時間要遠比我想像的還要多很多。」(A07-16)

### 3. 透過資訊科技獲取延伸教材或確認教學內容資源之正確性

依據訪談資料顯示，多數受訪教師皆表示，因了解 MOOCs 其大規模修課人數及傳播範圍廣深，以及透過網路傳播等特性，因此十分強調課程中所提及內容之正確性、科學性及新穎性，同時也會利用資訊科技以檢索或獲取延伸的新知資源及知識。以下摘錄受訪教師 A10 之說法：

「在 MOOCs 課程中，你要非常注意科學正確性，幾乎不允許有錯誤，這些都是實體課程中老師可以保有比較多靈活彈性的部分...我在製作課程教材的時候，我必須花很多時間去檢索或查找最新的文獻，去確認這樣的概念是否依舊還存在。」(A10-44)

### 4. 運用資訊科技強化課程內容之呈現精緻度及強調影像化

依據受訪資料顯示，十位受訪教師皆認為於 MOOCs 中所呈現之簡報內容於設計上須擁有明確、精緻、互動式等特性，以能於缺少實體互動之學習情境中，提升學生的學習專注力，同時必須強調內容呈現影像化，方能有助於其吸收以及概念之理解。故部分受訪教師為提供適宜 MOOCs 教學之課程內容，皆花費龐大時間重新設計、組織與製作課程投影片內容，並運用適宜之工具以提升投影片之精細度。以下摘錄受訪教師 A01 及 A10 之說法：

「我花很多的時間去確認投影片的 *flaw* 是流暢的，而且會試著從學生角度看上去，新的一張投影片到底需要多少的 *memory* 去儲存他之前已經記得的部分，所以我的投影片花了很多時間去做設計，可以幫助同學記憶或產生連結。例如顏色... 這是實體課程做不到的，你寫白板無法一直換顏色或是無法這麼 *serious* 去做這件事。」(A01-35)

「因為實體課程中如果學生聽不清楚可以馬上反應，但在 MOOCs 就沒有辦法了，所以我的影像化非常重要，而且我的課是關於地球，所以影像和動畫的利用會非常大量.... 課程內容的組織和製作真的很花時間。」(A10-13)

此外，除了倚靠自身之科技能力重新組織及設計適用於 MOOCs 之課程投影片，部分受訪教師亦認知到 MOOCs 之課程簡報需運用高品質之圖示，強化課程簡報之整體美觀度，同時能明確呈現課程概念，並提升學生之專注力。受訪教師 A09 表示，因需於有限時間內呈現完整之教學知識，故須利用圖示或動畫簡化原有之課程內容。然自身之科技能力及時間上無法配合，而為求製作之 MOOCs 為高品質之課程，故委請課程助理依據需求設計供課程內容用之高品質圖示及動畫。以下摘錄受訪教師 A09 之說法：

「我花很多時間跟動畫設計師討論，將一些圖示或圖像畫的更美，將我

原本比較草率的圖示再重新畫過...因為如果要放在MOOCS上所有的內容都追求要跟高品質,所以動畫設計師重新畫過後我也真的覺得比原來的好很多。」(A09-35)

#### 5. 少數教師會運用資訊科技以掌握並分析學生學習狀況以修正課程內容

由於 MOOCs 其教學活動係透過線上傳遞及虛擬互動而進行,故教師無法如實體教學中,藉由學生提問抑或是直接觀察課堂學習氛圍,以能知悉學生對於課程內容之理解程度為何。故部分教師係運用線上問卷回饋,抑或是檢視課程討論區之提問,而作為修正課內容或是補強延伸學習資源之依據,以能概括掌握學生學習狀況。以下摘錄自受訪教師 A03 及 A07 之說法:

「課程結束後我們也有進行問卷調查,以了解學生對於課程的需求及回饋。透過這樣的問卷,我會依據結果來調整未來我開授 MOOCS 的課程內容,以及作業或測驗的難易程度等」(A03-11)

「知道同學的學習狀況就是透過統計分析考試的表現,以及同學於課程討論區的提問或討論...發現學生有不明瞭的地方,會再增加延伸的補充資料,來幫助學生理解。」(A07-23)

### 四、科技融入教學知識(TPK)

MOOCs 型態之教學模式與傳統實體課程最大差異在於,除了師生間無法直接進行實際互動或是藉由問答討論以呈現學生學習狀況之外,MOOCs 之修課人數亦是實體課堂之數倍以上之多。也因此,傳統的實體教學法及相關教學活動設計,較難完全適宜於 MOOCs 教學型態,教師應結合並應用相關科技工具,同時調整原有之教學法及教學設計,以能於 MOOCs 教學環境中,以能達到自身所訂立之教學目標,並讓學生能有效吸收所教授之知識。以下將先分別說明各受訪教

師於其 MOOCs 課程中所呈現之教學法為何，主要分別針對教學設計、評量方式，以及相關教學資源與工具之利用作說明，並進一步探討教師於 MOOCs 教學參與過程中，其科技融入教學知識(TPK)之應用情形為何。

### (一) MOOCs 之教學法分析

教師依據其課程屬性及領域之不同，適宜呈現與傳達課程內容知識之方式將有所差異，其所利用之教學工具與資源亦不相同，因而構成課程不同之教學設計、評量方式與教學活動。再者，於 MOOCs 教學情境中，為因應 MOOCs 各項創新特性，各參與教師亦各自調整了自身原有之教學法，或是運用了相關教學資源與工具。受訪教師所利用之教學法以下將就教學設計、評量方式及教學資源及工具分別作探討：

#### 1. 教學設計

有關各受訪教師之教學設計，主要可包含教學法、課程設計、先備知識及教學活動與互動等面向，以下將分別作說明。

#### (1) 教學法

大部分受訪教師其進行 MOOCs 教學所利用之教學法仍是以講授教學法為主，然有部分受訪教師因其課程屬性之不同，於 MOOCs 透過影片呈並藉由網路傳遞之之教學情境下，結合教師實際操作之動態影像，以及影片之清晰、可重複播放等屬性，運用示範教學法或實驗教學法來傳遞課程內容知識，其效果較實體課程較佳。此外，亦有受訪教師善用 MOOCs 參與人數大規模之優勢，運用協作平台工具或是課程平台之討論區，進行主題式之議題討論，讓學生於此討論、互動及分享，達到合作學習之效用。針對教學法相關文獻之探討，綜合整理各類型教學法之內涵，如表 4-18 之呈現。

表 4-18 各教學法定義一覽表

教學法類型	定義及內涵	參考文獻
講述教學法	指教師運用敘述或講演的方式，傳遞教材知識的一種教學方法	林進材(2004)。教學原理。臺北：五南。
示範教學法	以實際執行一套程序或一連串的動作，使學生了解教學上的現象或原理，並且以各種設備和助教做適當的配合。	張添洲(2000)，教材教法：發展與革新。台北：五南。
實驗教學法	以實驗活動展示、實作以及探究等模式的教學，使學生能由實驗過程中學習正確的科學知識，以及問題解決的能力。	DeBoer, G. E. (1991). A History of Ideas in Science Education: Implications for Practice. Teachers College Press, New York.
合作學習教學法	為一種鼓勵學生彼此討論，擴展思考和期望以引導更高層次的認知的學習方式。經由教師的協助和學生同儕的互助進行學習活動，共同合作以完成個人和團體學習目標。	Slavin, R. E. (1985). Cooperative learning: Applying contact theory in desegregated schools. Journal of Social Issues, 43-62.

## (2) 課程設計

於課程設計面向而言，受訪教師皆依據欲講授之概念或主題，以每週為單位將講授主題切割為各單元，每單元亦以多段課程影片呈現。部分受訪教師其課程內容除概念講授外，亦結合相關科技工具，設計講授概念之實例示範、實驗設計，以及思考性問題問答活動，以幫助學生對於課程內容之理解，並促進其反思。另一方面，大部分受訪教師皆會設計每週與講授主題相呼應之練習題及測驗，並以線上即時自動評核之方式給予學生立即性之解答。

## (3) 先備知識要求

而於課程先備知識要求部分，十位受訪教師所教授之課程中，有四位受訪教師所教授之課程需要求修課學生具備該主題之相關基礎先備知識，而部分受訪教師亦會提供相對應知先備知識參考資料或是影片供利用並補強相關知識。

#### (4) 教學活動及互動

在教學活動及互動面向中，多數受訪教師並未因應 MOOCs 而設計有別於實體教學之教學活動，然皆有規劃設計課程評量及作業等教學活動。然仍有部分教師運用相關科技工具，設計線上成果分享或特定議題小組討論等教學活動，如受訪教師 A04 及 A10 之作法。而於課堂互動而言，部分受訪教師利用課程平台之功能，每週規劃線上助教時間或是虛擬討論室互動時間，提供學生及時同步提問及討論之分享。另一方面，於課程平台之討論區多數受訪教師會自行於討論區回覆學生提問或與之互動，然部分受訪教師則是選擇以監控討論區分享互動情形之監督者之角色，讓學生自行交流並相互解惑，而課程助教亦會定期過濾提問並適時回覆，抑或是將無法回覆之問題匯聚提出與教師討論。

#### 2. 評量方式

有關評量方式之進行方式，各受訪教師其課程合格評量標準之設定，大部分皆以作業及測驗依一定比例配分並加總最終成績，達到平均 60-70 分即可獲得合格修課證明。而測驗題目之形式與評量方式，因受限於大規模之參與人數，多數受訪教師皆選用選擇題型之方式，配合系統自動評核批閱給分；然仍有部分教師為利用 MOOCs 創新教學型態之科技特性，運用課程平台之同儕互評之功能，可由系統直接隨機分派指定份數之作業予學生批閱。此外，受訪教師 A09 為鼓勵學生於討論區分享及互動，故將學生於課程討論區之表現亦列入評分。

#### 3. 教學資源及工具

依據分析各受訪教師其 MOOCs 課程教學呈現可發現，在教學資源及工具運用上，多數受訪教師其最主要教學資源皆來自其常用之教科書中之圖片或內容，利用相關軟體及工具將之重新組織製作為課程簡報呈現。此外，因考慮修課學生其來源背景與領域之不同，多數受訪教師皆蒐集整合相對應之先備知識補充資源，

或是延伸參考資源以供學生下載利用。

另一方面，少部分受訪教師因課程需要，其於 MOOCs 課程中利用了自行開發之科技工具或外部平台資源，以輔助整體教學。如受訪教師 A02 為 MOOCs 課程建置一輔助教學網站，以及一模型 3D 虛擬模型應用程式，以幫助學生課後自行練習及理解；受訪教師 A04 則是運用 Wiki Space 之平台資源，設計小組討論及學習成果分享等活動，以加強學生學習效益。表 4-18 則為呈現各受訪教師其應用於 MOOCs 課程之教學法。

表 4-19 受訪教師參與 MOOCs 之教學法一覽表

編號	教學設計	評量方式	教學資源及工具
A01	<p><b>1.教學法：</b>講述教學法</p> <p><b>2.課程設計：</b> 八週課程包含四個核心問題，每核心問題需兩週時間講授，每單元包含一個或多個隨堂的練習。針對各核心問題設計相對應之作業。</p> <p><b>3.是否需先備知識：</b>是</p> <p><b>4.教學活動與互動：</b> 教師於課程討論區與學生直接互動並回答提問。</p>	<p><b>1.課程合格評量標準：</b> 以作業作為課程評量標準，共四次作業，其中最佳作業成績乘 1.5 倍，最差成績乘 0.5 倍，與其他兩次作業成績平均，超過 168 分即為合格。</p> <p><b>2.題目形式：</b> 選擇題，包含單選及複選題。</p> <p><b>3.評分方式：</b> 電腦自動評核給分，回答錯誤有倒扣機制。</p>	<p>1.以常用教科書為素材，利用相關軟體製作為課程簡報內容。</p> <p>2.彙整課程先備知識之相關資源以提供學生補下載延伸應用。</p> <p>2.提供參考與延伸閱讀資源供下載應用。</p>
A02	<p><b>1.教學法：</b> 講述教學法、示範教學法</p> <p><b>2.課程設計：</b> 包含概念講授、實例演練、學習小組及同儕互評等部分。每週課程包含理論觀念講述影片，以及技巧實例之示範影片，並包含相對應之作業及專題。</p> <p><b>3.是否需先備知識：</b>否</p> <p><b>4.教學活動與互動：</b></p>	<p><b>1.課程合格評量標準：</b> 各週作業及期末專題按比例分配分數，滿分為 100 分，成績加總超過 70 分即為合格。</p> <p><b>2.題目形式：</b> 實作題</p> <p><b>3.評分方式：</b> 採同儕互評機制，每份作業將有五人批改，每人也應批改五</p>	<p>1.特架設輔助學習網站</p> <p>2.特開發虛擬模型程式</p> <p>3.利用線上問卷工具，進行每週課程內容之評鑑及學習狀況回饋。</p> <p>4.整合範例圖型及模型於課程平台供學生下載練習之用。</p>



	<p>(1)設計兩次期末專題活動</p> <p>(2) 教師於課程討論區與學生直接互動並回答提問。</p> <p>(3)教師利用其他外部社群平台與學生互動。</p> <p>(4)學生於討論區分享作品</p>	<p>份作業，若未完成作業批改，該次作業將有 20%的分數折減。</p>	
A03	<p><b>1.教學法：</b>講述教學法</p> <p><b>2.課程設計：</b> 依照課程進度講授基本概念，並以 15-18 分鐘影片呈現，包含相對應之練習題及作業，皆會提供正確答案供參。</p> <p><b>3.是否需先備知識：</b>否</p> <p><b>4.教學活動與互動：</b> (1)規劃每週作業及線上期末考 (2)每週規劃線上助教時間,以同步方式線上討論及提問 (3)課程討論區之提問由助教或教師回覆。</p>	<p><b>1.課程合格評量標準：</b> 各週作業及期末專題按比例加總超過 70 分即為合格。</p> <p><b>2.題目形式：</b> 單選題、複選題、填充題</p> <p><b>3.評分方式：</b> 自動評核及同儕互評</p>	<p>1.以常用教科書為素材，利用相關軟體製作為課程簡報內容。</p> <p>2.提供參考與延伸閱讀資源供下載應用。</p> <p>3.運用線上問卷工具進行課後評鑑。</p>
A04	<p><b>1.教學法：</b> 講述教學法、合作學習法</p> <p><b>2.課程設計：</b> 每週皆規劃一主題，以 4-5 段 15 分鐘之講述影片呈現，並設計相對應之線上議題討論活動、線上測驗及期末報告專題。</p> <p><b>3.是否需先備知識：</b>否</p> <p><b>4.教學活動與互動：</b> (1)每週課程結束皆提供線上測驗以供練習 (2)於 wiki space 進行主題討論。 (3)運用協作平台分享成果 (4) 課程討論區之提問由助教或教</p>	<p><b>1.課程合格評量標準：</b> 線上議題討論、線上測驗及期末報告專題。</p> <p><b>2.題目形式：</b> 選擇題、問答題</p> <p><b>3.評分方式：</b> 自動評核及同儕互評</p>	<p>1.由累積之教學素材挑選事宜之內容重新組織為課程簡報內容。</p> <p>2.運用 Wiki Space 進行學習小組分享及討論</p> <p>3. 提供參考與延伸閱讀資源供下載應用</p>

	師回覆。		
A05	<p><b>1.教學法：</b>示範教學法</p> <p><b>2.課程設計：</b></p> <p>課程內容主要以實際操作示範影片傳達課程知識，並包含簡短之重要概念講授，及相對應之隨堂練習題。</p> <p><b>3.是否需先備知識：</b>是</p> <p><b>4.教學活動與互動：</b></p> <p>1.每週安排線上討論室時間供討論及互動。</p> <p>2. 教師於課程討論區與學生直接互動並回答提問。</p>	<p><b>1.課程合格評量標準：</b></p> <p>7 次作業各占 10 分，期末考占 30 分，總成績超過 60 即可獲修課證明。</p> <p><b>2.題目形式：</b></p> <p>選擇題</p> <p><b>3.評分方式：</b></p> <p>自動評核</p>	<p>1.以講述及示範教學影片作為主要教學資源。</p> <p>2.使用電子教科書作為延伸閱讀資源,以輔助學習。</p> <p>3.提供程式範例檔案供下載練習。</p> <p>4.運用特定外部平台供學生上傳作業並獲得即時回饋。</p> <p>5.提供參考與延伸閱讀資源供下載應用。</p>
A06	<p><b>1.教學法：</b>講述教學法</p> <p><b>2.課程設計：</b></p> <p>課程設計之初已預定規畫講授 15 個章節，每週講授 2-3 單元。以教授講授課程投影片的形式呈現，每單元分成多段影片，每段影片約 15 分鐘。內容包含教科書之的內容、圖示、實驗講解，並使用影像說明呈現實驗或概念。同時附有相對應的習題並附上解答。</p> <p><b>3.是否需先備知識：</b>否</p> <p><b>4.教學活動與互動：</b></p> <p>1.規劃期中及期末考</p> <p>2.課程討論區之提問由助教過濾並回覆，教師於屬監督者角色。</p>	<p><b>1.課程合格評量標準：</b></p> <p>期中與期末考成績平均為 60 分以上即通過課程。</p> <p><b>2.題目形式：</b></p> <p>選擇題</p> <p><b>3.評分方式：</b></p> <p>自動評核</p>	<p>1.以常用教科書為素材，利用相關軟體製作為課程簡報內容。</p> <p>2.以動態影片及影像講解實驗概念。</p> <p>3.提供參考與延伸閱讀資源供下載應用。</p>
A07	<p><b>1.教學法：</b>講述教學法</p>	<p><b>1.課程合格評量標準：</b></p>	<p>1.以常用教科書為素材，利用相關軟體製作為課</p>

	<p><b>2.課程設計：</b></p> <p>每一週由 8~9 個小單元組成。每單元提供一 15~20 分鐘的影片，以及相應之課後習題。課程每個單元的學習總時間以一週為限。</p> <p><b>3.是否需先備知識：</b> 否</p> <p><b>4.教學活動與互動：</b></p> <p>(1)規劃線上期中及期末考。</p> <p>(2)每週規劃線上助教時間,以同步方式線上討論及提問。</p> <p>(3)課程討論區之提問由助教或教師回覆。</p>	<p>期中與期末考成績平均為 70 分以上即通過課程。</p> <p><b>2.題目形式:</b></p> <p>選擇題</p> <p><b>3.評分方式:</b></p> <p>自動評核</p>	<p>程簡報內容。</p> <p>2.提供參考與延伸閱讀資源供下載應用。</p>
A08	<p><b>1.教學法：</b></p> <p>講述教學法、實驗教學法</p> <p><b>2.課程設計：</b></p> <p>每週課程包含概念講授及示範實驗，每單元以 15-20 分鐘之影片呈現單元內容，並包含相應之作業。每週課程開始前以概念或思考性問題要求學生回答，並即時呈現學生回答選項之分布，促進學生反思。</p> <p><b>3.是否需先備知識：</b> 是</p> <p><b>4.教學活動與互動：</b></p> <p>(1)每週課程皆設計思考、概念性問題供學生作答並反思。</p> <p>(2)規劃每週作業及期末考</p> <p>(3)課程討論區之提問由助教回覆，教師為監督者角色</p>	<p><b>1.課程合格評量標準：</b></p> <p>各週作業及期末考按比例加總超過 60 分即為合格。</p> <p><b>2.題目形式:</b></p> <p>選擇題、問答題、證明題</p> <p><b>3.評分方式:</b></p> <p>自動評核及同儕互評</p>	<p>1.以常用教科書為素材，利用相關軟體製作為課程簡報內容。</p> <p>2.利用 google doc 即時呈現學生作答分布情況</p> <p>3.提供作業延伸參考資源或圖片連結。</p> <p>4.運用線上問卷功能進行課後評鑑。</p> <p>5.利用適宜影片呈現之實驗設備及器材呈現示範實驗</p> <p>6.利用檔案上傳功能提供學生繳交同儕互評作業。</p>
A09	<p><b>1.教學法：</b></p> <p>講述教學法、實驗教學法</p>	<p><b>1.課程合格評量標準：</b></p>	<p>1.以常用教科書為素材，利用相關軟體製作為課</p>

	<p><b>2.課程設計：</b> 課程分為兩大部份，各分為四大單元，每個單元將由數個小單元所組成，每個小單元提供一段 10~30 分鐘影片，每一週課後包含 1~2 個練習。除了概念講授，亦透過相關軟體規畫部分線上虛擬實驗操作，提供學生自行線上操作實驗。</p> <p><b>3.是否需先備知識：</b>是</p> <p><b>4.教學活動與互動：</b> (1)提供線上虛擬實驗操作 (2)規劃每週作業、小考及期末考 (3)教師於課程討論區與學生直接互動並回答提問。 (4)教師利用其他外部社群平台與學生互動。 (5)為鼓勵學生參與討論，故於討論區之發言與回覆將可加分。</p>	<p>(1)各週小考及期中末考按比例加總超過 60 分即為合格。 (2)討論區之發言表現可加分</p> <p><b>2.題目形式：</b> 選擇題、填充題</p> <p><b>3.評分方式：</b> 自動評核</p>	<p>程簡報內容。</p> <p>2.利用相關免費軟體資源提供線上虛擬實驗操作。</p> <p>3.將課程影片發佈於外部影音分享平台以提升影片於特定地區撥放之品質。</p> <p>4.提供參考與延伸閱讀資源供下載應用。</p>
A10	<p><b>1.教學法：</b> 講述教學法</p> <p><b>2.課程設計：</b> 每週課程為 8 個概念單元影片組成，影片中包含相應之隨堂練習，並規畫部分部份須依據課程任務至野外觀察與紀錄以尋求答案之課程單元。</p> <p><b>3.是否需先備知識：</b>否</p> <p><b>4.教學活動與互動：</b> (1)規劃個人實察觀測活動 (2)規劃每週作業、小考及期末考 (3)課程討論區之提問主要由助教回覆，教師為監督者角色</p>	<p><b>1.課程合格評量標準：</b> (1)課程單元參與(35%):每單元課程參與。 (2)個人作業(35%): 配合每單元之個人實察觀測活動作業之成果評測。 (3)期末評量 (30%):線上期末測驗，加總達 60 分即合格</p> <p><b>2.題目形式：</b> 選擇題、專題報告</p> <p><b>3.評分方式：</b> 自動評核、同儕互評</p>	<p>1.以常用教科書為素材，利用相關軟體製作為課程簡報內容。</p> <p>2. 每週課程結束後會提供 1 至 2 篇與課程議題相關之科普文章供參考與延伸閱讀資源供下載應用</p>

資料來源：本研究整理

(二) 科技融入教學知識(TPK)之呈現

依據上述針對各受訪教師於 MOOCs 課程所運用教學法之分析，並透過受訪教師訪談資料之分析整理，可歸納整理出受訪教師進行 MOOCs 教學歷程中，教師運用科技融入教學知識(TPK)之概況，主要如下列分點說明：

### 1. 透過檢視課程影片錄製紀錄以修正講授方式

部分受訪教師表示，在進行拍攝 MOOCs 課程中，因配合單元化拍攝，起初面對這樣有時間限制之講授模模式感到不適應，但隨著錄製次數及經驗的累積，也從中利用錄製過程之經驗，與錄製完成之影片紀錄，重新檢視自身之教學及講述方式，可透過實際的影像紀錄來逐步修正講授方式。以下摘錄受訪教師 A04 及 A07 之說法：

「現在為了有時間的限制，所以對自己最大的幫助就是如何去很精確傳達一個的概念並且要很精采要吸引學生去聽，所以在製作 MOOCs 期間常常回過頭來看錄好的課程影片，審視自己的講話或講課，如何達到精確精準而且有吸引力，這對我的幫助是很大的。」  
(A04-70)

「對一個老師而言拍攝 MOOCs 課程是一個訓練或是強迫老師把一些概念去做整合分析，以精簡的方式講述出來。所以經過這樣的方式和過程後，我自己是覺得我對於這堂課的整個內容了解更透徹，而且更能夠掌握每個單元自己的重點和關鍵，所以對老師來講是很大的收穫，但是過程真的時很辛苦我必須承認，真的花很多時間。」  
(A07-20)

### 2. 運用 MOOCs 特性及資訊科技工具以豐富教學設計

由於 MOOCs 主要之特色為大規模之修課人數，以及各項教學活動與資源等

皆透過線上來進行及傳遞，傳播效益廣且深。也因此，部分受訪教師運用了 MOOCs 之特性，同時結合適宜之資訊科技工具與功能，讓原有之教學設計更臻豐富及多元。

#### (1) 強化示範教學法之呈現

受訪教師 A05 表示，由於其課程內容之屬性，甚多內容需要實際演練示範，而由於 MOOCs 呈現方式主要多以影片來呈現，同時可靈活結合搭配操作螢幕之錄製畫面，透過後製的編輯與設計，可清晰明確呈現教師概念講授及實際操作之畫面，進而將可強化示範教學法之呈現，達到更廣深之課程知識傳達。以下摘錄自受訪教師 A05 之說法：

「我在實體課程中的教學方式，在上課前會先把講義發給同學，那上課的時候我大部分是直接操作，一步一步寫程式給同學看，投影片的使用比較少。所以我覺得 MOOCs 還蠻適合用來教授這樣需要示範的課程，用擷取桌面的方式，再結合投影片以及我講述重點概念的畫面，透過這樣的呈現真的比以往實體課程很清楚，而且可以很有效的示範給學生看。」(A05-61)

#### (2) 利用 MOOCs 特性並結合資訊科技工具以達到合作學習

因 MOOCs 主要憑藉著網路傳播的特性，可有效傳遞並連結全球各地區之修課學生，也因此藉由廣大的修課人數為基底，並運用適當之科技工具，將可達成合作學習之效益。受訪教師 A04 表示，透過線上助教機制的建立，以能帶領學生之討論。同時亦可透過協作平台工具進行共建或分享知識，或是線上淤虛擬討論室之機制，以達到小組共同學習。以下摘錄 A04 教師之說法：

「可以利用平台去作小組的討論，利用小組線上討論室設置的功能，

平台上還有另一個功能就是資料的分享，所以可以利用作業區的資料分享，那因為在討論區的同時，也可以做到**共同學習**，可以組成一個**探索團隊**，用一個**議題探索或專案教學或問題解決教學**等，用這樣的方式來達到 MOOCs 優勢以及的互動效果。」(A04-57)

### (3) 運用 MOOCs 平台工具以設計多元化之評量方式

部分受訪教師在 MOOCs 課程評量的設計上，因部分課程內容強調學生其實作或思考辯證之能力，故因應課程需要，利用用 MOOCs 課程平台之評量工具如自動評核給予回饋功能，以及同儕互評之機制系統隨機分派指定份數之作業給予修課學生，藉此多元之評量方式，完整審視及掌握學生之理解狀況。以下摘錄受訪教師 A04 之說法：

「就我而言，因為我所教的領域，一定會用一部分是用考試的方式來進行，這部分就要利用到電腦自動批閱的功能；但我還是很強調小組共同學習和效能合作，這就不僅只是知識考試的問題了，所以可能所謂的成果報告和討論內容也要做評分，所以助教的功能除了帶領之外也要來評分，所以會利用平台的評量功能，增加同儕的互評的部分，評量方式多方來進行的。」(A04-64)

而部分受訪教師雖然亦採用同儕互評機制來做為評量方式，同時也肯定學生批閱給分之能力及品質，然實際執行後發現同儕互評在施行上，其題目設計及評分規準較受侷限，較適用於人文類之課程屬性，以投票行為之概念來進行，以能發揮 MOOCs 之優勢。以下摘錄自受訪教師 A02 及 A03 之說法：

「MOOCs 的互評機制的確有限制，但也有優點。假設你今天是文學課，老師出了一篇文章的題目讓同學互評，老師可能是會注意作品的技巧，但同學可能會注重感動程度等等，這就是一種投票行為。

所以你今天如果是要利用這樣的投票行為的話，那MOOCs的互評機制就很好利用。」

「我部分作業是設計採同儕互評的機制，因此题目的拿捏也必須較彈性且有趣，而且必須比較簡單...但整體而言其實同儕互評的結果是客觀的。然而還是會有同學做出較偏頗的評分，...未來大家可以再仔細思量應如何解決同儕互評這樣的疑慮，不然這樣的評量方式其實可讓測驗或練習的在題目設計上更加靈活。」(A03-13)

### 3. 少數教師會運用現有或自行開發之軟體及程式等科技工具輔助教學

由於MOOCs型態之教學與學生間缺乏實際互動，無法即時了解學生對於課程內容吸收之狀況，故部分受訪教師為幫助並強化學生對於課程概念之理解，利用了有別於實體課程教學會使用之線上應用軟體或是自行開發相關較具以輔助學生學習。

#### (1) 自行開發虛擬教具及教材以輔助教學及幫助學生理解概念

受訪教師 A02 因其所教授之課程係屬概念與實務兼具之內容，以及部分內容係需要實際模型及相關教具來呈現予學生觀看，然因這部分受限於角度與示範操作方式，較難以拍攝方式呈現，故因應MOOCs教學，受訪教師 A02 自行開發3D 虛擬模型軟體，並架設輔助學習網站提供相關模型與圖示範例供學生重複練習。以下摘錄自受訪教師 A02 之說法：

「為了這次MOOCs我們發展了一個軟體，將以往用於實體課程的實體模型把它做成虛擬的，很有趣的是我發現這個比實體的來得好用多了...虛擬的這個軟體，每個學生都可以很清楚的操作模型並看到它各種角度，所以我也將它取代原有實體課程所使用的實體



模型，比較好用。」(A02-17)

## (2) 運用免費軟體工具呈現虛擬化實驗操作

受訪教師 A09 表示，因 MOOCs 課程缺乏師生互動，故為了吸引學生專注於課程內容並有效學習，會利用免費易取得之線上軟體結合課程內容，讓學生可實際線上操作實驗各項參數，並觀看各項虛擬實驗之結果。以下摘錄自受訪教師 A08 之說法：

「我會用一些軟體來吸引學生，可以讓學生實際操作實驗的參數。但因為我這門課是量子力學，但比較會用到的軟體蠻多是需要付費的，所以這次讓同學自己操作的部分比較少，大部分是將一些實驗結果圖示截圖來呈現給同學看。但下一次就會再利用更多免費軟體讓同學實際操作。」(A08-57)

## 4. 善用線上課程討論區功能以掌握學習狀況及帶領活動

因 MOOCs 缺乏實體面授互動，且修課人數龐大實難以掌握個別學生之學習狀況。部分受訪教師因其教學重視且鼓勵學生進行討論，故其利用 MOOCs 課程平台皆具備線上課程討論區或是各別主題討論室之功能，讓同學互相交流並解惑，藉由廣大的修課人數來提升討論活動的豐富度。可觀看學生互動討論的過程及內容，同時理解不同背景或領域學生對於課程內容之想法，可做為教學內容或教學方式修正之參考依據。以下摘錄自受訪教師 A01 及 A09 之說法：

「MOOCs 因為它的 base 比較大，所以假設每堂課都有 1% 的人出來參與討論，實體課程一百位學生的 1% 也只有一位在討論的話其實沒什麼用，但以 MOOCs 的一萬個修課人數的 1% 來說，自然就會有蠻多的討論機會，所以在這樣的狀況下，老師和助教在角色的

扮演比較偏向是一個監督者來 monitor discussion...。」(A01-27)

「就 MOOCs 而言，在課程線上討論區與同學的互動是很有趣的。因為上我的課有很多是大陸的學生，他們的想法會很不一樣，所以我從討論區會了解比較多不同背景同學不同的想法，未來可以在我的實體課程上去修正我的教學方式或內容。」(A09-86)

#### 5. 少數教師會藉由相關分析統計科技進行課程評鑑

因 MOOCs 課程之教學皆於線上進行，故部分受訪教師會利用線上統計分析科技工具，或是課程平台之問卷功能，以於課程中進行課程相關之數據及統計，以即時了解學生之學習狀況與回饋，並作為日後開設課程之修正依據。以下摘錄自受訪教師 A03 之說法：

「在課程結束後我們也有進行問卷調查，以了解學生對於課程的需求及回饋，最近結束的課程共有 375 份問卷回收，九成以上都是給予正面的回饋。」(A03-11)

### 五、科技融入學科教學知識 (TPCK)

前述由探討受訪教師於參與 MOOCs 教學歷程中，分別探討教師於面對 MOOCs 大規模修課人數、網路傳遞無遠弗屆、課程內容小單元化、廣泛應用科技工具、具完備之課綱進度及課程評量檢測等創新教學特性下，如何運用科技知識(TK)、結合科技以有效傳達學科內容之科技融入學科內容知識(TCK)，以及運用相關資訊科技以強化並有效呈現教學法之科技融入教學知識(TPK)。而本段依據受訪教師針對自身 TPCK 自評表之結果，並整合上述有關受訪教師其於 MOOCs 教學歷程中科技知識(TK)、科技融入學科內容知識(TCK)以及科技融入教學知識(TPK)應用情形之分析論述，以完整呈現受訪教師於 MOOCs 教學過程

中，如何利用 MOOCs 之特性，運用整合科技、學科內容，以及設計適宜此教學情境教學方式之 TPCK 應用概況。以下將分別作探討及論述。

#### (一) 受訪教師 TPCK 自評表呈現

依據受訪教師填答 TPCK 自評量表之結果，如表 4-19 之呈現。可發現受訪教師於問項「能善用科技工具於課程內容之設計」呈現之平均數為所有題項中最高，為 4.7，偏態亦為負偏態，為-1.04，表示多數受訪教師其自評分數係落於高分群，顯示受訪教師自評於此項目分數較高，亦表示受訪教師對於自身之課程內容及其運用之科技工具十分有想法，能整合出適宜之教學內容。此外，問項「能選擇適當的科技工具運用於 MOOCs 教學中」、「比過去更能審慎思考科技的功能與定義」以及「能運用科技工具並結合 MOOCs 特性，呈現別於傳統教學的內容」等填答結果顯示之平均數皆為 4.4，顯示受訪教師在面對 MOOCs 特性時，能結合運用適當科技工具來呈現有別於傳統教學的內容之自評能力表現分數亦十分高。其中，在問項「我能運用科技工具並結合 MOOCs 特性，呈現別於傳統教學的內容」的填答結果，其為負偏態，為-0.78，顯示於三問項中，較多數受訪教師其於此問項之自評分數為落於高分群，整體表現較佳。

另一方面，各問項中平均數最低之問項為「能運用 MOOCs 課程所設計的測驗與作業等評量結果，以調整教學內容」，平均數僅有 3.7，而偏態亦為正偏態，為 0.43，顯示受訪教師針對 MOOCs 所設計之測驗與作業之評量結果，運用於調整教學內容能力的自評分數較低，將是未來能夠相關單位輔助教師強化之處。而問項「可辨別出難以適用於傳統教學模式，卻適宜 MOOCs 的教學策略」以及「經過 MOOCs 教學歷程後，學習到許多在課堂可運用的科技工具與技能」平均數皆為 4，而峰度皆為 1.19，顯示大部分受訪教師其與此二問項之自評分數大多集中於平均數 4，是代表回答“同意”之人數較多。此結果顯示，未來教師於 MOOCs 教學策略的選擇及使用，以及可運用於 MOOCs 教學之科技工具使用技能學習等

面向，尚有加強之空間。

表 4-20 受訪教師 TPCK 自評量表結果

問項	平均數	標準差	偏態	峰度
可辨別出難以適用於傳統教學模式，卻適宜 MOOCs 的教學策略。	4	0.94	-0.99	1.19
能選擇適當的科技工具運用於 MOOCs 教學中。	4.4	0.52	0.48	-2.28
能善用科技工具於課程內容之設計。	4.7	0.48	-1.04	-1.22
經過 MOOCs 教學歷程後，學習到許多在課堂可運用的科技工具與技能。	4	0.94	-0.99	1.19
比過去更能審慎思考科技的功能與定義。	4.4	0.70	-0.78	-0.15
我能運用 MOOCs 課程所設計的測驗與作業等評量結果，以調整教學內容。	3.7	0.67	0.43	-0.28
我能運用科技工具來瞭解學生對課程內容的理解狀況。	4.3	0.82	-0.69	-1.04
我能運用科技工具並結合 MOOCs 特性，呈現別於傳統教學的內容。	4.4	0.52	0.48	-2.28

## (二) 受訪教師之 TPCK 應用情形

綜合本節前述所探討受訪教師於 MOOCs 教學歷程中應用科技知識(TK)、科技融入學科內容知識(TCK)以及科技融入教學知識(TPK)的情形，以及受訪教師 TPCK 自評量表之填答結果，本段將以受訪教師整體表現綜合彙整出受訪教師之 TPCK。表 4-20 彙整受訪教師於 MOOCs 教學過程中其 TK、TCK 及 TPK 之應用情形。

表 4-21 受訪教師 TPCK 各科技面向知識之應用情形歸納表

向度	於 MOOCs 教學中之應用情形
TK 科技知識	<ol style="list-style-type: none"> <li>1.運用資訊科技搜尋教學素材並有效整合。</li> <li>2.運用相關軟體製作數位教材內容。</li> <li>3.普遍委請課程助理進行教材內容精緻化之工作。</li> <li>4.可自行規劃並選擇適宜之科技工具及設備以建置課程錄製環境</li> </ol>

	5.普遍由課程助理負責進行課程影音後製操作 6.相關教育訓練及講習有助於教師操作 MOOCs 平台能力之養成。 7.延伸利用平台以外之科技工具輔助教學
TCK 科技融入學科內容知識	1.可有效選擇適宜自身 MOOCs 課程之呈現模式。 2.運用科技將課程內容單元化並呈現獨立概念。 3.透過資訊科技獲取延伸教材或確認教學內容資源之正確性。 4.教師運用資訊科技強化課程內容之呈現精緻度並強調影像化。 5.少數教師會運用資訊科技以掌握並分析學生學習狀況以修正課程內容。
TPK 科技融入教學知識	1.透過課程錄製過程及紀錄持續修正講授方式。 2.運用 MOOCs 特性及資訊科技工具以豐富教學設計。 3.少數教師會運用現有或自行開發之軟體及程式等科技工具輔助教學。 4.善用線上課程討論區功能以掌握學習狀況及帶領活動。 5.少數教師會藉由相關分析統計科技進行課程評鑑。

資料來源：本研究整理

由表 4-20 所歸納整理之受訪教師其 TK、TCK 及 TPK 於 MOOCs 教學中之應用情形，依據上述應用情形，並彙整受訪教師其 TPCK 自評量表之填答統計結果，可歸納出受訪教師其 TPCK，共有七項，將分項說明如下：

#### 1. 於 MOOCs 教學過程中學習及探索基礎科技工具之操作

由於 MOOCs 之整體課程內容製作於呈現過程中，須利用到大量之科技工具及設備，故多數受訪教師表示其於 MOOCs 執行過程中，因自身實際需求與興趣，藉由校方辦理之工作坊或講習，以及尋求其他有經驗教師之協助，抑或是自行探索相關工具及設備之操作功能，以獲取 MOOCs 相關基礎科技設備工具及操作之能力，已能運用於 MOOCs 之教學抑或是延伸利用於實體課程教學中。以下摘錄自受訪教師 A01、A05 及 A09 之說法：

「學校之前有辦理一個簡單的 *workshop*，教我們使用 *Camtasia*，也跟我們講一些 *coursera* 平台的一些些東西。但基本上因為在我之前已經有幾位老師教過 MOOCs，所以真的碰到問題，大部分就是問其他老師或他們的助理有沒有相關的經驗或解決的方法，其他就

是靠自己再慢慢摸索來學習相關的操作方式，也學習到了一個新的工具。」(A01-20)

「在 Camtasia 的軟體使用上，學校一開始是有推薦我們使用，那後來我就自己去網路上購買，學校當時並沒有提供這部分的軟體... 因為軟體也不貴，所以就自己先買來摸索學習，而且我都是用蠻基礎的功能，所以操作上也不需太多程序，很快就上手了。」(A05-33)

「我在錄製 MOOCs 實用的是 Wocom 的手寫面板兼觸碰螢幕。起初有些不適應，但後來靠多次摸索就比較順手，覺得很好用，尤其是它旁邊快速鍵的功能，你可以很方便地去切換你的畫記的顏色，或是可以 pop out 一些特效等等。我最近自己也想買一台 13 吋的，方便之後自己來使用。」(A05-26)

## 2. 重新審視及修正原有教學方式

依據訪談資料顯示，因 MOOCs 課程之呈現特性係以小單元化來傳達課程概念知識，因此十位受訪教師皆提到 MOOCs 給予其最大的影響之一即是原有的課程內容將須重新組織分割為單元化，同時亦須配合個單元之課程影片，於有限時間內完整且精準呈現課程概念。也因此，不僅課程內容須重新修正，多數受訪教師亦開始思考審視自身原有之教學設計及講述方式，修正並求精進原有之教學方式。以下摘錄自受訪教師 A04 之說法：

「在經過這次 MOOCs 的經驗後，我也一直思考，老師的教學如何從精準精確具有吸引力，並且到最後提升到不是那麼嚴肅像演講這樣，而是可能是在自己的書房或辦公室，以很親切的方式在跟同學作分享這樣，像聊天的方式來進行，或許這樣的風格我未來會考慮朝這個方向進行。」(A04-84)

而受訪教師 A08 則表示，其認為 MOOCs 存在之最大優勢在於，因 MOOCs 富含完整知識性內容，故深刻讓教師體認到，教學不應僅停留於單純的講述教學，而是應該創造更多的教學互動與活動。以下摘錄自 A08 教師之說法：

*「MOOCs 最大的優勢應該是讓老師發現，自己的教學方式不應該只停留在單純的講述，因為這樣的純講述念課本形式的教學，未來甚至是現在就已經有很多比你講述還要精采的課程影片可以勝過你。改變老師的思維，強迫老師改變教學的方式，這應該才是 MOOCs 最重要的優勢，而不是取代實體課程。」(A08-49)*

### 3. 提升自身課程概念單元化之認知及能力

依據訪談資料顯示，多數受訪教師在面對 MOOCs 課程單元化之特性，被迫將自身原有之課程內容重新組織切割為小單元之獨立概念，然經歷此過程，部分受訪教師表示 MOOCs 教學經驗培養了其將課程內容小單元化之能力，並促進其思考未來課程內容的概念化切割方式，同時強化其對於原有課程之熟悉及掌握度。以下摘錄自受訪教師 A01 及 A07 之說法

*「我在上了 MOOCs 後影響了我在上實體或其他的課程。以往我的課程大綱課能只設定 10 個 topic，但現在我會去思考它如果要切成小塊的話，其他的 sub topic 或是 pieces 在哪裡。」(A01-43)*

*「MOOCs 可以強迫老師去把一些概念去整理過讓自己在一個 15-20 分鐘的課裡面，很多的事情總結起來。所以對一個老師而言是一個訓練或是強迫老師把一些概念去做整合分析，以精簡的方式講述出來...我對於這堂課整個神經科學的內容可以了解更透徹，而且更能夠掌握每個單元的重點和關鍵，所以對老師來講是很大的收穫。」(A07-19)*

#### 4. 設計適宜 MOOCs 之教學策略能力較需提升

如本章第一段所提及之 MOOCs 對於教學之優勢及劣勢，雖然 MOOCs 可結合運用相關教學科技來達到課程及教學設計之豐富呈現，然其大規模參與人數及缺乏實際互動等特性，仍為受訪教師帶來部分之教學限制。如 A08 教師表示，因 MOOCs 缺乏實際的師生互動，無法掌握學生之即時反應，亦缺乏身教的部分；同時，由於大規模修課人數造成評量方式的侷限，即使透過同儕互評，仍無法達到回饋給予的功能。以下摘錄自 A08 教師之說法：

「MOOCs 一個很大的問題是，整個課程經歷下來跟同學的互動還是太少。因為就算所有的課程內容包括實驗、內容、問題及作業都跟實體課程一樣，但當你上課的時候沒有看到學生，你就是很難知道你現在講的東西學生的接受程度是怎麼樣。」(A08-43)

「大規模人數本身就會讓課程變得無法這麼精細會比較粗糙。就像你如果叫我在學校開一堂 1000 人的實體課程，我可能也無法做到這樣。當然我是覺得論述這件事是教育的核心...我現在的確看不出來，也不知道該如何在大範圍修課人數前提下做到適合的評量方式。」(A08-68)

而受訪教師 A07 亦受限於 MOOCs 之部分教學上之限制，而無法突破，於 MOOCs 設計出適宜之評量方式。以下摘錄自受訪教師 A07 之說法：

「題目和評量方面，其實也是一個很大的挑戰。因為我們平常的評量方式有幾種，一種是可以請學生交報告，所以他可以交報告的方式做一個很完整的論述，我們可以依據他報告準備的用心程度和內容來評分。而且我們也可以設計小組的討論和報告來評分，那這兩部分都不容易在 MOOCs 上來實現。」(A07-75)



「**申論題的方式**在線上改卷方面，需要比較複雜的設計才能利用同儕互評，或是答案中的關鍵字來進行評量才有可能做到，所以這部分要在**MOOCs 實現的確需要很大的挑戰性**.....雖然選擇題較易操作，然比起申論題的鑑別度的確是低很多」(A07-76)

#### 5. 藉由 MOOCs 相關經驗，運用適當科技工具改善課程整體呈現

依據訪談資料顯示，部分受訪教師在 MOOCs 教學歷程中，因累積之經驗，故促使其運用其他適宜之科技工具或設備，來改善或強化整體課程之呈現或傳播效益。以下摘錄自受訪教師 A05 及 A07 之說法：

「MOOCs 課程錄製中，麥克風的部分一開始我是用頭戴式的麥克風，但我發現可能動到一點就會有雜音，所以後來我就自己買了一個 Yeti USB 麥克風，我覺得還不錯，比之前好，那我後來也都有用這來錄一些課程影片，雜音會比較小一點」(A05-22)

「未來如果有機會改版的話，我會**希望加入我們所設計動畫**，讓同學對於觀念的理解可以藉由動畫來更加清楚。另外在互動上面，我們也**希望可以設計一些簡單的互動程式或遊戲**，讓學生可以實際動手操作。」(A07-104)

#### 6. 善用 MOOCs 教學內容及成果於實體教學中

依據訪談資料顯示，部分受訪教師將 MOOCs 所製作之教學內容，延伸運用至實體課程中，以能節省實體授課時間，並達到翻轉教室之效用。而受訪教師 A02 其原為 MOOCs 所設計開發之 3D 模擬模型軟體教具，因較原有之實體模型實用，故亦將其延伸利用於實體課程中。以下摘錄自受訪教師 A01 及 A02 之說法：

「去年我們做完了 MOOCs 的關係，所以我的實體課程，我就直接拿錄完影的影片來上課，就有機會來觀察教學成效，我也順便把實體課程的教學方式改變。其實比我想像的要好很多。」(A01-23)

「為了這次的 MOOCs 我們把它做成虛擬的軟體，很有趣的是我發現這個比實體的來得好用多了，因為以往在實體課程上使用時，直接拿模型給班上 50 幾位同學看，但實際上每個人看到的角度是不一樣的。但有了虛擬的這個軟體，我也將它取代原有實體課程所使用的實體模型，比較好用。」(A02-8)

#### 7. 經由 MOOCs 教學歷程對於科技功能及定義思考程度較深

由於 MOOCs 整體教學過程中需運用並結合許多科技工具，以有效呈現並傳達各受訪教師之課程內容概念。而藉由此教學歷程，以及實際之將科技及教學知識與教學法三者之整合過程，由 TPCK 自評量表之呈現可發現受訪教師整體而言，對於科技功能及定義等思考皆有加深。以下摘錄自受訪教師 A04 之說法：

「現在教學上不管有沒有到 MOOCs，都會希望課程內容跟數位科技有連結...對我來講教學配合數位科技幾乎已經是一條無法回頭的路。」(A04-73)

### 第三節 大學教師參與 MOOCs 教學之科技需求

上節已針對受訪教師於 MOOCs 教學整體歷程中，探討教師運用相關科技工具結合自身之教學領域內容知識、教學法等應用情形，以及了解教師其科技設備工具之應用及操作、課程內容呈現方式以及課程設計、互動、評量方式等教學法之呈現狀況，以完整了解受訪教師其科技知識(TK)、科技融入學科內容知識(TCK)以及科技融入教學知識(TPK)之應用概況，並整合歸納出受訪教師其整體科技融入學科教學知識 TPCK。

而本節將以受訪教師於 MOOCs 教學歷程中其科技知識(TK)、科技融入學科內容知識(TCK)以及科技融入教學知識(TPK)之應用情形特性為基礎，以此為主軸，並整合訪談資料，延伸探討教師進行 MOOCs 教學時，能協助或強化提升教師其科技知識、科技融入學科內容知識以及科技融入教學知識等知識的有效運用之科技需求為何，以能讓教師能於 MOOCs 教學情境中，運用適宜之科技工具，整合自身之教學領域內容知識及教學法知識，提供學習者具效益之課程內容，亦大幅提升 MOOCs 之學習效益之廣深度。以下將分別由科技知識(TK)、科技融入學科內容知識(TCK)以及科技融入教學知識(TPK)等面向作論述。

#### 一、 科技知識(TK)面向之科技需求

於教師科技知識 (TK) 面向中，主要係指教師之有效選擇適宜科技工具，以及操作使用科技工具之能力。故以下將分別依據設備及軟體，以及操作與使用兩部分來作探討。

##### (一) 設備及軟體

由於 MOOCs 其課程主要傳播方式多以影片形式呈現，又因缺乏實體互動，故課程影片之品質及規格需十分要求，以能提供予學生明確精準之課程內容，同

時幫助學生理解與提升其專注度。而依據上節所探討之受訪教師科技知識(TK)之呈現，可發現多數受訪教師皆「擁有課程錄製所需環境及科技設備之選擇及規劃能力」，表示教師對於課程錄製所需之科技設備及環境有一定程度之了解，故相關單位應盡力滿足並提供教師所需之設備資源及環境建置。表 4-21 呈現了十位受訪教師其於 MOOCs 教學歷程中使用科技設備之項目及來源統計表。

表 4-22 MOOCs 科技使用項目暨來源統計表

類別項目	使用之教師人數	來源
<b>課程錄製環境</b>		
攝影棚	3 位	校方提供
空教室	1 位	校方提供
個人研究室/辦公室/自宅	6 位	自身原有
實體課堂	1 位	校方提供
外景拍攝(部分課程)	3 位	自行規劃
<b>課程錄製硬體設備工具</b>		
攝影機及腳架	9 位	校方提供：7 位 自身原有：2 位
Webcam	6 位	自身原有
筆電/個人 PC	8 位	自身原有
觸碰式螢幕	2 位	校方提供
手寫板	4 位	校方提供：1 位 自身原有：3 位
反射傘/板(打光)	7 位	校方提供：6 位 自行購置：1 位
燈光組	5 位	校方提供：4 位 自行購置：1 位
外接式麥克風	7 位	校方提供：2 位 自身原有：4 位 自行購置：1 位
長柄式收音麥克風	4 位	校方提供
綠/藍板	2 位	校方提供
電子提詞機	2 位	校方提供
監控螢幕(攝影棚用)	2 位	校方提供
<b>影片錄製/剪輯/後製軟體</b>		
Camtasia	9 位	校方提供：8 位

		自行購置：1 位
Adobe Premier	6 位	校方提供
Adobe after effect	1 位	校方提供
會聲會影	1 位	校方提供
<b>教學素材內容製作軟體</b>		
Powerpoint	9 位	自身原有
Prezi	1 位	免費線上軟體
Latex	1 位	自身所有
Articulate	1 位	自身原有
Adobe Photoshop	6 位	校方提供
Adobe illustrator	6 位	校方提供

資料來源：本研究整理

由表 4-20 之綜合歸納整理可發現，教師於 MOOCs 教學歷程中，由課程錄製之環境建置，以及所運用之課程錄製硬體設備工具、影片錄製/剪輯/後製軟體與教學素材內容製作軟體等項目，皆各自有別，以下將進一步分別做說明：

#### 1. 課程錄製環境

就課程錄製環境而言，受訪教師 A02、A07 及 A08 皆有利用到攝影棚來進行錄製，而受訪教師 A07 則表示因校內雖有專業攝影棚，然因其係提供予全校各單位使用，故於時間上較難靈活安排利用，故與教學發展中心課程助理於空教室內自行規劃搭建簡易攝影棚，以達到相同效果。以下摘錄自受訪教師 A07 之說法：

「因為專業攝影棚是開放給全校使用，也是要收費，而且使用時間是有限制的，所以我們在經費和時間的考量下...搭建出自製的攝影棚...未來錄製的話，我們布置了一個永久性的攝影棚，在教發中心隔壁的一階梯遠距教室，所以未來會有 MOOCs 的專屬攝影教室，有白板黑板，還有藍屏綠屏等，設備較齊全。」(A07-49)

而亦有六位教師係利用個人辦公室、研究室抑或是自宅中錄製課程，部分受訪教師係表示，於個人空間中錄製可降低緊張感，同時錄製時間安排較靈活亦可配合自身需求，以下摘錄自受訪教師 A01 之說法：

「如果學校今天是有比較高規格的錄影方式，可能會有品質更好的課程，但因為做這件事對老師本身來說也會有額外的壓力，像我是很自在，我會在我自己設定的錄影空間錄製影片，並且在我設定的 *deadline* 前錄製完成，但如果今天是學校有另外高規格的錄影方式，那麼我可能必須要配合學校的時間或地點，但那樣不見得會比較好。」

而亦有部分受訪教師係利用空教室錄製，或是於實體課堂中直接拍攝等方式。如受訪教師 A04 原先係規劃利用個人辦公室自行錄製授課影片，然測試後發現因缺乏實際互動氛圍，較難生動傳達課程知識，故修正錄製方式改於實體課堂中錄製，藉以實體授課之氛圍，帶動講授之魅力。以下摘錄自受訪教師 A04 之說法：

「因為先前嘗試自己拍，但效果不太好，所以現在處理的方式，是我現在有實際上這門課，但攝影機有在旁邊拍，其實不算側拍，因為我是面對鏡頭的，而且是將拍攝 MOOCs 當作主要要進行的事情...我會比較清楚整個上課的氣氛和掌握，不用照到學生了，完全是以我為主，讓我在上課中就比較能融入那個氣氛和情境。」

(A04-14)

綜合以上所述，各形式之錄製環境皆有其優劣之處，且教師對於如何規劃設置適宜呈現自身課程及教學之錄製環境皆有相當程度之認知，故教師於課程錄製環境面向之科技需求，主要為校方須先行建置或提供一 MOOCs 專屬之專業錄製

環境供教師使用，而教師亦可視自身課程屬性及需求，自行細部增加或修改錄製方式及內容，以臻善課程之呈現品質。

## 2. 課程錄製硬體設備工具

在課程錄製硬體設備工具面向，由表 4-20 歸納整理之呈現，可顯示部分設備係多數教師所必需之工具，包含如下：(1) 攝影機及腳架 (2) 筆電/個人電腦 (3) Webcam (4) 反射傘/板 (5) 燈光組 (6) 麥克風等收音設備。以上為課程錄製所運用之必需科技設備工具需求，校方相關單位應主動提供相關錄製必須之設備工具予教師利用，以減輕教師自行購置之資源與時間耗費。

而部分受訪教師因課程需要或自身使用習慣而運用到手寫板，或觸碰式螢幕等外接設備，其中受訪教師 A08 因 MOOCs 教學而開始利用觸碰式螢幕來進行授課投影片之操控，使用經驗良好，亦延伸為其他實體課程之使用，故未來相關單位可視教師之實際使用需求，提供相關設備予以使用。以下摘錄自受訪教師 A09 之說法：

*「我在錄製 MOOCs 使用的是 Wacom 的手寫面板兼觸碰螢幕。起初有些不適應，但後來靠多次摸索就比較順手，覺得很好用，尤其是它旁邊快速鍵的功能，你可以很方便地去切換你的畫記的顏色，或是可以 pop out 一些特效等等。我最近自己也想買一台 13 吋的，方便之後自己來使用。」 (A09-26)*

另一方面，部分受訪教師利用相關科技設備工具，以輔助並強化整體課程之錄製效果，包含：(1) 電子提詞機 (2) 藍板/綠板 等，其可獨立增購並可應用於各錄製空間及環境。如電子提詞機之使用，可減緩教師面對鏡頭之不適應與緊張感。而藍/綠板（幕），則係用於拍攝環境作為背景設置，便於後製中經由去色嵌入（Chroma-key）來凸顯教師錄像，同時可設計以圖像抑或是課程投影片為背景，

提升課程影片之視覺效果。未來相關單位應針對提昇課程品質之需求，考量購置相關科技設備工具予授課教師利用。以下摘錄自受訪教師 A09 之說法：

「後來我們設備有換掉，其實老師在面對鏡頭的時候其實是類似讀稿機的螢幕，把老師要講的投影片或文字等投影到螢幕上。這樣可以減緩教師在面對鏡頭時的壓力。其實讀稿機不會貴，不然其實對於資深的教授，平常實體課程可以講得很好，但是面對鏡頭就會恐懼有壓力，反而無法呈現老師的講課風采。」(A09-50)

### 3. 影片錄製/剪輯/後製軟體

關於影片錄製、剪輯及後製軟體之部分，依據訪談資料顯示，除了受訪教師 A10 其課程呈現方式係利用課程投影片結合互動式動畫設計之播放方式，故並未利用到影片錄製及剪輯相關軟體外，其他九位受訪教師皆利用到 Camtasia 螢幕影音錄製編輯軟體，來擷取教師其於課程講授過程操控電腦螢幕之畫面，可顯示 Camtasia 軟體為 MOOCs 教師於進行課程錄製之必要科技工具需求。

而有關影片剪輯與後製之軟體使用，則因後製處理人員之喜好與習慣，運用不同之影音剪輯軟體。而依訪談資料顯示，因多數受訪教師表示影片後製及編輯工作係由校方 MOOCs 相關負責單位之助理負責處理，故多數教師並未擁有及實際利用相關之影音剪輯軟體。然受訪教師 A04 則表示，教師本身係最能掌握對於影片的剪輯段落與呈現方式者，若能由教師自行簡易剪輯或修正部分課程影片，將可減輕後製人員之負擔，同時亦能有效呈現教師之確切想法。故教師對於影音剪輯軟體仍有其需求，建議相關單位應盡力滿足。以下摘錄自受訪教師 A04 之說法：

「像一些軟體或是影音剪輯軟體，這其實不便宜，學校目前並沒有提供老師這樣的軟體...其實這些不會太難，如果老師自己可以做簡



單的操作及製作，其實會對校方幫助很大，所以**剪輯軟體的部份學校如果可以的話應該要提供。**」(A04-81)

「...而且最大差別是別人幫你剪輯還是會不太清楚你講課的重點，這樣其實會很耗時，還不如你自己來剪輯需要哪一段的重點，所以我覺得剪輯軟體真的可以思考看看。」(A04-82)

#### 4. 教學素材內容製作軟體

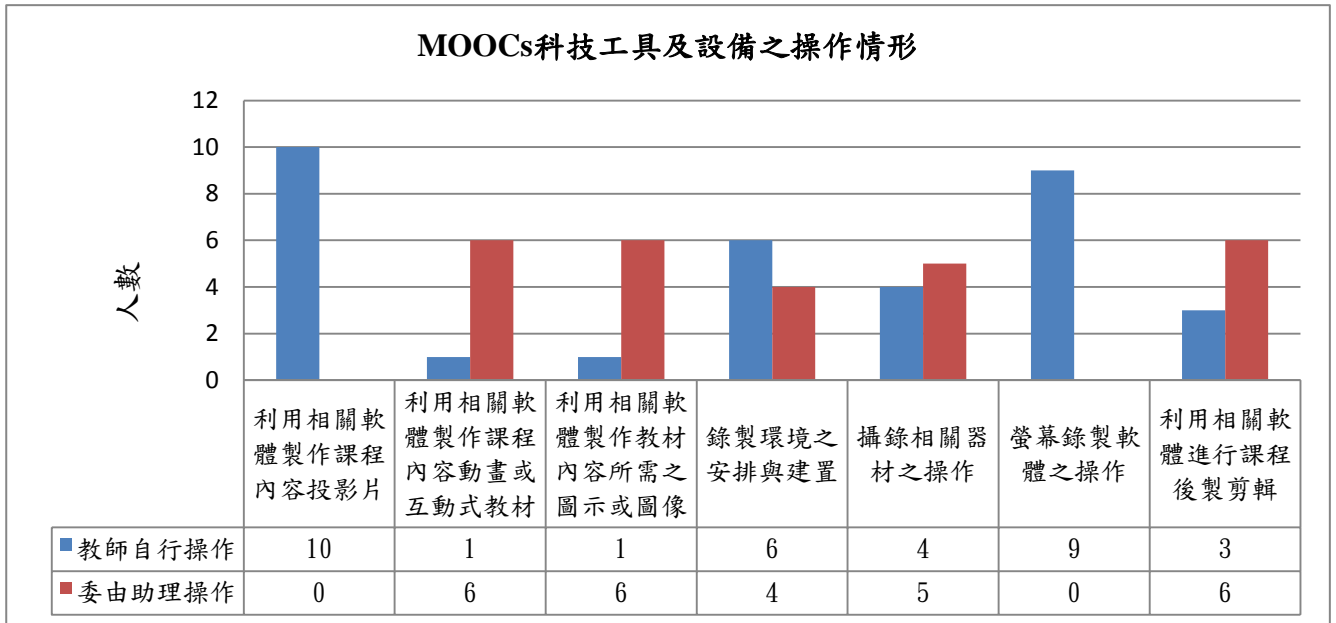
依據表 4-20 可顯示，大部分教師皆是利用常見之簡報製作軟體—Microsoft Powerpoint 來製作主要之課程教材內容。而僅有部分教師為提升課程簡報內容之呈現品質及互動式設計，額外利用了其他相關教學素材內容製作軟體來製作課程內容，如受訪教師 A01 因課程內容需大量呈現數學運算式，故選擇利用 Latex 作為課程簡報製作之主要工具；而受訪教師 A10 則表示，MOOCs 課程缺乏實際互動，故課程內容簡報呈現上必須增加大量動畫及互動操作設計，以提升學生專注力，因此其利用了 Articulate 進行互動式操作的教材設計。

而部分受訪教師因校方 MOOCs 相關單位會協助教學素材的圖像美化及繪製，故會利用到 Adobe Photoshop 及 Adobe illustrator 等影像處理及繪製軟體。

#### (二) 操作及使用

由上節針對受訪教師其於 MOOCs 教學歷程中科技知識(TK)呈現概況要點可發現，教師普遍「擁有檢索教學素材並整合之科技能力」以及「擁有製作教材內容之基本科技操作能力」，也因此在這兩面向的科技知識，受訪教師普遍呈現精熟之操作使用能力。然而，根據受訪教師科技知識(TK)呈現概況要點「普遍欠缺教材內容精緻化所需之科技操作能力」以及「普遍欠缺課程影音後製操作執行能力」，顯示教師普遍對於如何利用教材內容精緻化之科技工具，以及課程錄製

影片其後製操作能力等兩部分，其科技知識較欠缺。圖 4-1 呈現了各階段中，r 受訪教師其開設之 MOOCs 各項科技工具及設備之操作情形：



資料來源：本研究整理

圖 4-1 MOOCs 科技工具及設備之操作情形

依據訪談資料及圖 4-1 可發現，整體而言，關於課程內容動畫及互動式教材、圖示化課程內容等所需之軟體工具，以及攝錄相關器材之操作及課程影音後製剪輯等四部分，多數教師係委由助理來協助及執行。由此顯示教師表示因礙於時間及相關能力較欠缺，於此四部分之相關設備工具操作使用能力尚可提升，或對其提供協助。

而在「螢幕錄製軟體操作」之項目中，可發現全數有利用該工具之教師，皆擁有自行操作之能力；多數受訪教師表示，係因校方曾辦理教育訓練講習推薦並介紹相關工具之功能及使用，因此學習該工具之操作能力，顯示相關教育訓練及講習可有效提升教師之科技知識及能力。

有鑑於此，未來 MOOCs 相關單位應考量規畫辦理關於互動式教材及動畫內容製作，以及攝錄相關器材及課程影音後製等工具設備或軟體之講習，以提升予

教師或其助理之相關科技知識。

## 二、 科技融入學科內容知識(TCK) 面向之科技需求

依據上節所探討之受訪教師其科技融入學科內容知識(TCK)之呈現概況要點可發現，在面臨 MOOCs 之教學特色時，教師普遍皆擁有運用科技工具，將原有課程內容重新組織以單元化呈現之能力，同時亦認知到必須運用相關科技以強化課程內容之精細度與影像化；此外，對於課程影片之呈現方式，多數教師皆能辨識並選擇適宜自身之課程呈現方式。以下將分別由課程內容製作及組織，以及課程影片製作及呈現來探討，教師參與 MOOCs 教學其呈現及發展科技融入學科內容知識(TCK) 面向之科技需求為何。

### (一) 課程內容製作及組織

依據受訪教師其科技融入學科內容知識(TCK)之運用概況之特性，包含：「將課程內容單元化並可呈現獨立概念」、「運用資訊科技強化課程內容之呈現精緻度及強調影像化」、「透過資訊科技獲取延伸教材或確認教學內容資源之正確性」、「運用資訊科技以掌握並分析學生學習狀況以修正課程內容」，可發現教師皆已認知到於 MOOCs 教學中，其課程內容製作及組織方式需有別於以往實體教學之內容。也因此，透過上段所探討之科技知識需求，可運用其來進行課程內容基本之製作與組織。

而其中有關「運用資訊科技強化課程內容之呈現精緻度及強調影像化」之呈現，雖多數教師皆認為於 MOOCs 新型態之教學情境中，必須運用相關科技以強化並提升課程內容之精細度與影像利用，將課程內容轉換為動畫抑或是高品質之圖示呈現。然而，僅有少數教師擁有自行操作之能力，多數教師係委請助理協助抑或是礙於時間因素，則僅以較基礎之形式呈現課程內容。如受訪教師 A07 表示，本次因授課時間較緊迫，未來開設 MOOCs 將加入較多動畫設計於課程內容

中；而受訪教師 A10 則表示，雖然目前係自行製作相關動畫及影像化課程內容，然為追求高品質，仍希望相關單位提供專業動畫設計團隊，以能提升整體內容之精緻度。以下摘錄自受訪教師 A07 及 A10 之說法：

「像是動畫的設計或是課程的一些影片，其實是可以更動的方式講解，但這都要花很多時間，像是投影片的設計就花很多時間，而且我們拍攝的時間很短，要趕快上線，所以這次沒有時間在做比較精緻的後製或是動畫或影片。未來如果有機會改版的話，我會希望加入所設計的動畫，讓同學對於觀念的理解可以藉由動畫來更加清楚。」(A07-103)

「很希望可以請學校統一給一個專業的動畫團隊，來幫老師做，我相信很多老師都會有這樣的需求。」(A10-93)

此外，部分受訪教師會利用相關科技工具如線上問卷統計工具或是線上討論區之提問狀況，掌握學生學習狀況，以修正課程內容。然而，仍有部分受訪教師表示因缺乏實體互動，僅能透過相關工具來掌握學生理解狀況，無法有效及時修正課程內容難易度。以下摘錄自受訪教師 A07 之說法：

「其實我們是無法看到學生的，所以說線上學生雖然很多，但實際上我們能夠看到同學真正觀看影片的情形其實無法知道同學是否在看影片。即使是影片的点閱次數這樣間接客觀的數據，我們還是無法說在這樣的過程知道同學的學習狀況。」(A07-27)

由此顯示，於運用資訊科技以即時修正教材難度之面向，受訪教師對於課程平台提供學生針對各課程影片給予難易度感受之回饋，即時提供予教師以讓其掌握學生理解程度，以能有效修正課程內容之呈現有其相關需求。

整體而言，教師參與 MOOCs 教學於課程內容組織及製作面向中，主要包含下列科技需求：

1. 課程內容素材精緻化之專業技術需求
2. 課程平台支援課程內容難易度即時回饋之功能需求

## (二) 課程影片製作及呈現

依據教師所呈現之 TCK 之概況可發現，多數受訪教師皆「可有效選擇適宜自身 MOOCs 課程之呈現模式」，表示教師對於如何有效呈現自身課程內容形式已有一定之認知。多數教師選擇以個人講述影像並結合課程投影片，或搭配操作示範過程影像而呈現，故此面向之執行過程中，教師擁有相關攝錄設備工具，以及影音錄製及製作等軟體工具之科技需求。然而，受訪教師 A10 表示，因 MOOCs 係為嶄新型態之教學模式，整體呈現應有別於傳統實體教學抑或是開放式課程 (OCW) 之呈現，故希望 MOOCs 影片整體呈現應強調互動性及視覺性，以能吸引學生目光。以下摘錄自受訪教師 A10 之說法：

「就是說老師不在課堂上的時候，數位學習的互動性就要很強，課程的呈現方式就會很不一樣才能吸引到學生。」(A10-25)

「因為我都已經在 MOOCs 了，都已經是線上課程了，為什麼我還要在前面講課。因為線上課程它應該是一個 package，可以讓學生自學了，老師的角色就會比較像導演啦，很像在製作編劇一部節目的感覺。」(A10-29)

此外，部分受訪教師對於課程影片的呈現品質亦十分要求，包含解析度、影片播放流暢度以及音質等項目。以下摘錄自受訪教師 A03 及 A09 之說法：

「尤其是音質的部分應該要再多加強，因為這種 video 的影片其實音質的好外會很影響學生整體的學習效果，所以未來這部分希望學校可以再提供更高規格的設備或技術來支援。」(A03-43)

「但實際執行時發現對岸的學生如果要看台灣網站的課程影片，其實很辛苦。所以那時我就開始將課程影片放在除了育網之外的其他網站...我們現在就是一直想辦法解決觀看速度的問題」(A09-15)

整體而言，於 MOOCs 課程製作及呈現之面向，教師之主要科技需求可歸納彙整下列兩點：

1. 影片呈現需具套裝性與互動性之科技需求
2. 改善影片播放流暢度及音質之科技需求

### 三、 科技融入教學知識(TPK) 面向之科技需求

依據第二節針對受訪教師探討其科技融入教學知識 TCK 呈現之結果顯示，可發現受訪教師不僅能透過課程錄製過程及紀錄持續修正講授方式，同時可運用 MOOCs 特性及資訊科技工具以豐富教學設計，更有部分教師運用現有或自行開發之軟體及程式等科技工具輔助教學。此外，因善用線上課程討論區功能以掌握學習狀況及帶領活動之進行，同時亦有教師藉由相關分析統計科技進行課程評鑑。然而因 MOOCs 大規模修課人數及缺乏實際互動等特性，讓部分受訪教師較無法進行所需之評量方式抑或是教學活動。故以下將分別由教學設計、評量方式以及教學資源及工具應用來分別探討教師於 MOOCs 歷程中，其運用及發展科技融入教學知識(TPK)面向之科技需求為何。

#### (一) 教學設計

##### 1. 教學法

就教學法而言，依據訪談資料顯示，受訪教師除了利用實體教學常運用之講述教學法之外，部分教師善用 MOOCs 以影片或影像呈現之特色，強化了示範教學法之運用；抑或是利用大規模修課人數之特性以進行合作學習或問題導向學習等教學法，顯示 MOOCs 課程平台應須支援教師進行多元教學設計之需求。如受訪教師 A04 表示，其希望利用課程平台分享學生之心得或成果，同時利用線上論壇或討論區等方式進行小組討論等，故皆須課程平台提供相對應之功能需求。以下摘錄自受訪教師 A04 之說法：

「可以利用平台去作小組的討論，利用小組線上討論室設置的功能。事實上，平台上應該還要有另一個功能就是資料的分享，所以可以利用作業區的資料分享，那因為在討論區的同時，也可以做到共同學習，可以組成一個探索團隊，用一個議題探索或專案教學或問題解決教學等。」(A04-57)

## 2. 課程設計

關於課程設計的安排，多數受訪教師皆是將欲教授之課程內容切割為數個單元，再進一步將每單元分割為數段課程影片呈現。雖然透過相關之攝錄及剪輯等科技工具可達到將課程內容單元化之要求，但部分受訪教師表示，因課程內容係以循序漸進方式之編排，然目前所使用之課程平台目前尚無法引導學生須依照課程編排進度去閱覽影片，並確實作答相對應之練習題材方可閱覽下一階段之課程影片，較無法於缺乏互動之情境下確保學生可完整學習課程知識。以下摘錄自受訪教師 A10 之說法：

「如果 MOOCs 真的是一個強調回饋性質的課程... 第一個問題是我如何確保這些學生是確定作完所有的課程，然後再去給學生作階段性的評量... 每個階段參與了之後，老師端應該要可以看到學生參與的狀況，才能給回饋... 所以問題就是老師要如何確保，老師出的評

量是學生確實參與完這十五分鐘課程後才作的...要在MOOCs平台上要如何確保學生是有確實參與，以及評量和課程參與可以掛勾在一起而且可以忠實呈現，這是一個很大的問題。」(A10-50)

### 3. 教學活動及互動

有關教學活動與互動面向，依據訪談資料顯示，受訪教師與師生互動之方式分為直接與間接兩種類型。因MOOCs無法提供師生實體之互動，故部分教師透過課程平台所提供之線上討論區之功能，即時掌握學生對於課程內容之疑問或回饋，並給予直接回應；亦有部分教師運用外部社群與互動工具以拓展師生互動之觸角及範圍，以能多面向接受學生之回饋。然仍有部分受訪教師表示，其於MOOCs課程討論區給予自身定位較偏向於監督者之角色，以確保討論內容及方向不至於過度偏頗，傾向讓同儕互相解惑及交流，自身則是不直接主動回應，或是委由課程助教協助過濾學生提問並代替回應。表4-23呈現教師使用外部社群或互動工具之情形。

表 4-23 教師使用社群或互動工具情形一覽表

社群/互動工具											
項目	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	總計
Youtube									⊙		1
優酷網									⊙		1
微博									⊙		1
人人									⊙		1
QQ		⊙									1
果殼網									⊙		1

資料來源：本研究整理

另一方面，因多數受訪教師皆表示其主要係透過MOOCs線上討論區以掌握學生學習理解狀況，以及對於課程內容之回饋。故部分受訪教師課程平台討論區之討論內容條目應具組織化呈現之功能，並能提供相關彙整內容以回應予教師端，以能便於提供予教師即時了解學生對於課程回饋之資訊並能提供適切之回應或



修正。以下摘錄自受訪教師 A08 之說法：

「請課程助教，就是每個禮拜每兩天一次去 scan 有什麼樣的問題... 有時會出現同學提出的是發現教材中有些錯誤或問題，但這種提問應該是要即刻處理以及回答，但常常發現的時候已經是幾天後的事了，在這部分處理的不夠即時。」(A08-36)

此外，部分受訪教師表示其教學設計中有很大部分係需透過小組討論的進行，也因此課程平台討論區應具有支援線上分群討論之功能，以進行相關議題探討活動之帶領，以下摘錄自受訪教師 A04 之說法：

「互動，其實我們最常利用的是分組討論，這個或許可以利用平台去作小組的討論，利用小組線上討論室設置的功能。」(A04-56)

整體而言，針對教師於 MOOCs 課程設計之面向，其主要科技需求包含以下各點：

1. 課程平台功能應支援教師進行多元教學設計之需求，如學習成果分享或小組討論等。
2. 課程平台應彙集學生之課程參與狀況，並以數據化形式提供予教師參考
3. 課程平台應將學生課程參與狀況及評量做有效結合，以引導學習。
4. 課程平台應主動支援外部線上社群或互動工具之使用。
5. 課程討論區應具備將討論內容組織化呈現並定期回傳予教師端之功能。

## (二) 評量方式

在評量方式的設計，多數受訪教師皆採用電腦自動評核，而少部分教師則係結合了部分同儕互評的評量方式。然而，亦有多數受訪教師表示，目前於 MOOCs 課程平台中，不論是以自動評核或同儕互評為評量方式，因課程屬性之不同，皆

有其優勢及限制。

以自動評核評量方式而言，如受訪教師 A07 表示，以自動評核做為評量方式在技術上較容易達成，然因受限於題型僅能以選擇題型或填充題型方式呈現，其鑑別度較申論或問答題型較低，且無法避免學生作弊或是猜題之行為，無法有效透過評量結果來掌握學生對於課程內容之理解情況。以下摘錄自受訪教師 A07 之說法：

「因為技術上的困難和門檻，所以目前我們是選擇以選擇題的方式來進行測驗... 因為涉及後續一些修課證明或學分的部分，需要有一定的品質管制也就是學習成效的評量... 但即便如此，因為選擇題可以猜，所以學生還是可以有百分之二十五的機會可以猜對，即使他不了解。所以在這種情況下，比較難去測驗出學生的實力或能力的鑑別力。」(A07-70)

針對自動評核評量方式之改進，受訪教師 A07 提出建置題庫之作法，透過選擇題庫之建立，未來 MOOCs 課程平台若可依據學生學習狀況抑或是依不同族群等因素，由系統隨機給予題目，則對於測驗的公正性及客觀性亦會提高。以下摘錄自受訪教師 A07 之說法：

「所以我目前是希望可以透過題庫的建立... 在每次考試的時候我們就可以根據學生的學習成效，或是不同族群給予學生適當的題目，或是用隨機的方式出題，這樣的考試讓學生的作和測驗範圍可以更廣更多元... 對於學生評量的公正性和客觀性都會再提高。」(A07-86)

另一方面，以同儕互評而言，雖然可達到投票行為的目的，然而部分受訪教師仍表示同儕互評於評分方式上仍有其瑕疵，同時仍無法避免學生給分之不公及偏頗之情形，故於題型設計上較無法靈活深入，僅可設計較淺顯之題目內容，並

須提供具體客觀之評量規準與學生。以下摘錄自受訪教師 A02 及 A03 之說法：

「互評有一些蠻根本的問題啦...你讓中間程度的同學去決定你的分數，這樣其實是有問題的。所以我們在出題的時候很小心，你只能出那種大家只要有眼睛的話就都看得懂的一樣答案...因為有些學生他是沒辦法去做判斷的...在我們這科目來講，這樣的方式沒辦法取代老師的功能。」(A02-95)

「整體而言其實同儕互評的結果是客觀的，然而還是會有同學做出較偏頗的評分，或是因為個人的因素或喜好給予較極端的分數，所以這部分其實未來大家可以再仔細思量應如何解決同儕互評這樣的疑慮，不然其實這樣的評量方式其實可讓測驗或練習的在題目設計上更加靈活。」(A03-13)

針對同儕互評改善之方面，受訪教師 A02 提出讓學生批閱部分標準作業，並以統計工具來評斷學生評分之精確度，以達到標準化之目的。以下摘錄自受訪教師 A02 之說法：

「可以利用統計的方式去評斷同學批改的可信度和精準度，例如我讓同學批改的五份作業中，有兩份是我的標準作業，那我可以從他批改這兩份標準作業的情況來決定他另外三份的權重，如果這兩份跟我改的結果很接近，那麼就代表同學批改的可信度很高...我可以從以往的作業批改狀況去作標準化，預改 500 份，然後把他們 mix 在裡面，就可以當作評分的標準。」(A02-102)

除此之外，受訪教師 A05 表示，希望未來 MOOCs 之課程平台可提供學生以專題報告形式來做為評量方式，將可更豐富評量設計。以下為摘錄受訪教師 A05 之說法：

「其實我覺得最大的限制是在實體課程中我很強調期末的專題，必須在現場 demo。但在 MOOCS 上面就無法做到，這是我比較覺得感受到限制的部分」(A05-54)

整體而言，針對教師於 MOOCs 評量方式之面向，其主要科技需求包含以下各點：

1. 課程平台應具線上題庫建置之功能，並支援設定特定條件隨機出題之功能。
2. 課程平台應具同儕互評評分標準化之機制
3. 課程平台應提供支援專題形式評量方式之相關功能

### (三) 教學資源工具應用

依據訪談資料顯示，部分受訪教師會考量自身授課風格及課程內容屬性，結合運用外部科技工具及資源以輔助教學活動之進行，甚至自行開發輔助教學與學習之科技教具。同時，由訪談資料亦可發現，受訪教師所應用之外部工具資源多為協作、分享及分析等線上免費工具。表 4-23 呈現受訪教師其於 MOOCS 教學過程中運用相關輔助教學之科技工具資源情形一覽。由表 4-23 可顯示，運用外部資源工具輔助教學進行之教師人數並不多，表示教師此面向之科技融入教學知識(TPK)雖有呈現，然仍有較大提升空間。故部分教師認為課程平台應具備支援相關免費協作、分享或分析工具資源之功能，主動提供與教師運用於教學設計中。

表 4-24 教學科技工具資源使用情形一覽表

協作/分享/分析工具											
項目	A01	A02	A03	A04	A05	A06	A07	A08	A09	A10	總計
Wiki space	⊙		⊙	⊙							3
Google site							⊙	⊙			2
Google doc								⊙			1
Google analytic							⊙				1

Google survey										⊙	1
其他		⊙			⊙				⊙		3

資料來源：本研究整理

另一方面，部分受訪教師於輔助教學科技教具或素材之開發上仍有其需求。如受訪教師 A02 於本次 MOOCs 課程中，為將以往課程中所運用之實體模型於 MOOCs 中提供予學生運用以輔助學習，便自行開發線上虛擬 3D 模型軟體，以提供不限人次之同時利用，且不受觀看角度之限制，強化原有實體模型之功能。而受訪教師 A07 則是配合課程內容屬性，期望未來能設計線上模擬實驗之教學工具，以能提供學生自行於線上操作實驗各項參數並觀看及結果，以提升互動性。以下摘錄自受訪教師 A07 之說法：

「神經科學裡面，其實有很多事可以藉由一些介面，學生實際操作或修改一些參數，有點像**虛擬實驗**，可以透過線上的一些工具實際去操作，會得到一個結果，會因為他們輸入的參數會得到不同結果等。可以看到這些參數對於某一項實驗或型為之間改變的影響，但這些都是需要去實際設計一個平台或是軟體讓學生實際操作...這些就是所謂的教學教具的研發，可能需要一個更大的團隊去支撐。」

(A07-106)

整體而言，教師於教學工具應用之面向主要之科技需求可歸納為下列幾點：

1. 課程平台應支援線上免費協作、分享及分析等資源工具之使用，以便於教師靈活運用於教學活動。
2. 依據課程屬性及內容，設計製作科技化輔助教學工具之技術需求。

#### 四、 小結

本節主要由受訪教師其科技知識(TK)、科技融入學科內容知識(TCK)以及科技融入教學知識(TPK)概況及階段為基礎，同時整合訪談資料，以探討教師進行MOOCs教學時，期各面向之科技需求為何，以能讓教師能於MOOCs教學中，有效運用適宜之科技工具，並整合教學領域內容知識及教學法知識，以呈現最具效益之教學內容。

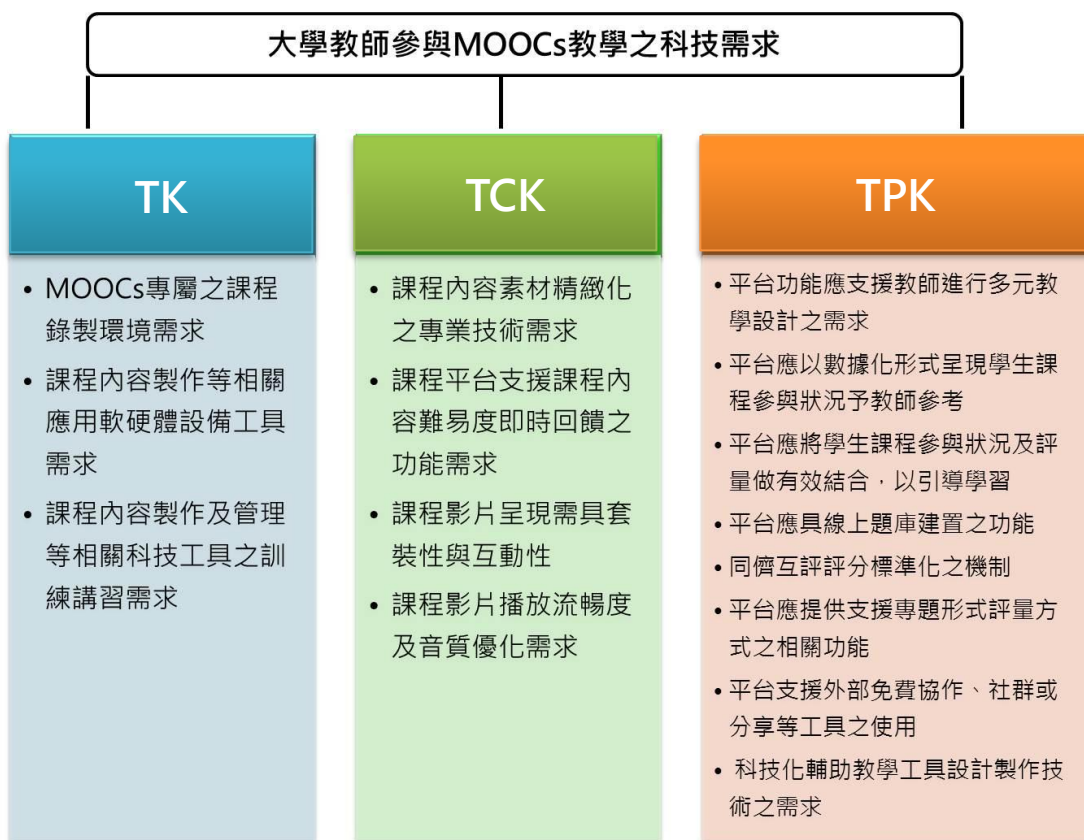
有關科技知識(TK)面向之科技需求，主要包含：(1)MOOCs專屬之課程錄製環境需求(2)課程內容製作等相關應用軟硬體設備工具需求(詳如表4-21所示)(3)課程內容製作及管理相關科技工具之訓練講習需求。

科技融入學科內容知識(TCK)則主要針對課程內容組織及製作，以及課程影片之呈現等兩部分探討，而彙整出之科技需求主要包含：(1)課程內容素材精緻化之專業技術需求(2)課程平台支援課程內容難易度即時回饋之功能需求(3)課程影片呈現需具套裝性與互動性(4)課程影片播放流暢度及音質優化需求。

而科技融入教學知識(TPK)之面向則係針對教學設計、教學資源工具應用以及課堂組織管理及互動分別探討，主要可彙整出下列之科技需求，包含：(1)課程平台功能應支援教師進行多元教學設計之需求(2)課程平台應以數據化形式呈現學生課程參與狀況予教師參考(3)課程平台應將學生課程參與狀況及評量做有效結合，以引導學習(4)課程平台應具線上題庫建置之功能，並支援依據特定條件隨機出題(5)課程平台應具同儕互評評分標準化之機制(6)課程平台應提供支援專題形式評量方式之相關功能(7)課程討論區應具將討論內容組織化呈現並定期回傳予教師端之功能(8)課程平台應支援外部免費協作、社群或分享等工具之使用(9)科技化輔助教學工具設計製作技術之需求。

圖4-2呈現了教師教師呈現及發展其科技知識(TK)、科技融入學科內容知識

(TCK)以及科技融入教學知識(TPK)等面向之科技需求架構。經由本節所彙整結果可發現，除了課程內容製作所需之各項科技設備工具外，其相關之操作訓練及支援亦是教師十分重要之科技需求。此外，為了更有效呈現教學內容，其課程內容互動性及動畫技術與設備之支援亦是教師十分重視之科技需求，同時課程平台於學習參與、評量方式、及討論區等面向之功能亦須提升，以能滿足教師其將科技知識、學科內容知識以及教學法知識三者有效整合，以於 MOOCs 教學歷程中呈現最佳之科技融入學科教學知識(TPCK)，提供最適宜 MOOCs 型態之課程內容。



資料來源：本研究自行繪製 圖 4-2 教師參與 MOOCs 教學之科技需求架構圖

## 第四節 教師參與 MOOCs 之問題及所需支援

第三節已針對教師參與 MOOCs 之科技需求，分別依據教師其科技知識(TK)、科技融入學科內容知識(TCK)以及科技融入教學知識(TPK)等面向作探討。而本節將接續延伸探究教師於 MOOCs 教學參與歷程中，除了各項科技面向之需求外，教師於過程關於其他面向中，如行政、人力、經費等，所面臨或遭遇之問題與挑戰，並進一步了解受訪教師其對於 MOOCs 教學所需之支援或協助為何。

### 一、 教師參與 MOOCs 所面臨之問題

依據訪談資料顯示，受訪教師於 MOOCs 教學歷程中，不僅因由實體教學轉換至 MOOCs 教學之際，需針對 MOOCs 之各項教學特性來修正教學內容及教學方式，同時於製作教材內容時亦耗費大量時間及人力，於課程上線後之管理互動亦面臨其挑戰；此外，部分教師亦表示於相關經費運用上面臨限制及困難。以下將分別依各面向進一步探討說明之。

#### (一) MOOCs 所帶來之教學相關限制

MOOCs 其跳脫時空限制、無償開放、運用多元教學科技以及大規模修課人數之特性，雖為教學層面帶來諸多優勢及延展性，然其部分特性亦造成教師其於參與 MOOCs 教學之過程中，面臨到部分問題及挑戰。

##### 1. 難以即時掌握學生理解及吸收狀況

因 MOOCs 課程之傳播以網路為主要媒介，同時為跳脫時空限制且須同接受無上限之修課人數，主要以影片之形式作為知識傳遞模式。然因缺乏實際互動，十位受訪教師皆表示，對於缺乏實際互動之教學環境下，較難及時掌握學生理解及吸收狀況，對於教學內容設計造成較大之挑戰。以下摘錄自受訪教師 A07 及 A08 之說法：



「那缺點是因為課堂中沒有學生的互動，因為錄製現場沒有學生聽你講課，沒有學生的反應，不會現場立刻問問題，所以必須靠學生主動在討論區或線上課輔時間問問題，所以這部份算是選擇性的也就是學生必須主動的提出問題，不然我們完全不知道學生對於課程的反應。」(A07-74)

「可是在 MOOCS 我很難關注或留意到學生學習上的的迷思或觀念理解上的困難，其實我很難理解。」(A07-83)

「另外一個很大的問題是，整個課程經歷下來跟同學的互動還是太少。因為就算所有的課程內容包括實驗、內容、問題及作業都跟實體課程一樣，但當你上課的時候沒有看到學生，你就是很難知道你現在講的東西學生的接受程度是怎麼樣。」(A08-43)

## 2. 課程講授過程自由度較低

由於 MOOCs 之課程進行模式主要係以課程影片作為教學傳遞之方式，為配合及俾利後製作業之進行，有效將教師講授錄像以及課程投影片內容作準確結合，故所有之課程內容必須依照腳本、分鏡表或進度表嚴謹執行，同時須於一定時間內講述預定之課程內容，故部分受訪教師表示，講授過程之自由度低，無法即興更改課程內容或是延伸其他概念，同時因講授過程必須利用投影片之方式，故限制性亦較以往利用白板或黑板直接書寫要來的高，起初對於此特性較不適應。以下摘錄自受訪教師 A01 及 A03：

「投影片最大的限制就是版面，比起原本用白板的方式，自由度低很多，例如你寫白板可以從左邊寫到右邊，也就是左右邊學生可以立刻有連結，但投影片在版面呈現上有困難，所以投影片在製作上要呈現這樣的效果很難，要花很多的時間去確認投影片的 flaw 是

流暢的。」(A01-26)

「**照著腳本一段段拍攝，這樣的方式很有效率，但就是比較僵化，沒有辦法像平時實體課程可隨心所欲的彈性調整課程或隨時利用黑板進行書寫或說明**」(A3-35)

### 3. 測驗作弊情形難以防範或掌控

因 MOOCs 仍是涉及修課完成後續給於修課證明或是學分等機制，故在評量設計面向亦須十分嚴謹，然受訪教師 A03 表示，因無法監控學生考試進行過程，實難以防範學生之作弊情形，故面對此挑戰，受訪教師 A03 花費較多時間設計須延伸思考及整合各項參考資源之測驗題內容，並以 open book 之方式進行測驗，以避免作弊之情形。以下摘錄自受訪教師 A03 之說法：

「**而在測驗方面，因為修課的學生來自各地，每個能夠參與考試的時間也無法統一，另一方面，也無法監控同學的考試狀況，所以我的評量方式是用 open book 的方式，考試時間兩小時，讓同學在時間內可參考任何資源，所以在題目設計上就會比較靈活，讓同學在有限的時間內可以參閱各種資源來回答問題，也避免掉擔心同學作弊的問題。**」(A03-38)

### 4. 評量方式較受限制

因 MOOCs 修課人數大規模之特性，在評量進行面向有其技術及門檻限制。故部分受訪教師表示，在課程之評量設計方式上較受限制，如受訪教師 A5 表示，其實體課程中會利用期末實作專題 demo 報告呈現來做為評量方式，然這部分目前尚無法於 MOOCs 平台中實現；而受訪教師 A8 則表示，因其重視學生的批判思考能力，也強調作業批該給予的回饋部分；目前 MOOCs 雖可進行同儕互評，

然實際執行上卻僅能僵化給予分數，無法個別給予回饋，作業及測驗內容設計上亦無法靈活，係為 MOOCs 所帶來之較大侷限。以下摘錄自受訪教師 A05 及 A08 之說法：

「其實我覺得最大的限制是在實體課程中我很強調期末的專題，必須在現場 demo。但在 MOOCs 上面就無法做到，這是我比較覺得感受到限制的部分。」(A05-54)

「我覺得 MOOCs 現在最大的侷限，因為你沒辦法去出論述的題目，因為即使用同儕互評，一般同學無法給你很好的批閱結果，也不能給你很好的 feedback... 目前 Coursera 就是讓其他五份同學改，那我有抽看過同學改的狀況，我只能說，如果是我來改，我就會寫一些字一些回饋在旁邊，但 MOOCs 中同學改的方式就只是給一個分數而已，其實沒有意義...」(A08-69)

##### 5. 課程內容難度較受限制

因 MOOCs 主要特性為無償開放予大眾利用，同時透過網路無遠弗屆之特性，拓展課程內容之傳播範圍，故除了修課人數大規模外，修課學生之來源背景、領域及屬性亦十分多樣性。受訪教師 A1 表示，於如此多樣性之修課學生範圍之教學情境下，實難以設計適切之課程內容及作業之難度。以下摘錄自受訪教師 A01 之說法：

「我覺得最大的困難點是內容和作業的難度，在 MOOCs 大規模人數和學生來源範圍很廣的狀況下，課程內容或作業的強度要達到實體課程達到的強度不太容易，實體課程你可以將作業出的很困難，並讓助教去嚴格去批改等等的；但當作作業的強度沒有辦法達到或是很難維持的狀況下，這部份的設計就會很有挑戰。」(A01-22)

## 6. 缺少師生傳承及持續反思過程

由於 MOOCs 缺少實際互動之特性，故無法讓學生與教師在課堂進行間直接進行提問或討論等互動，然受訪教師 A02 及 A08 皆表示，在這樣缺乏實體互動之教學情境下，很難進行「身教」之傳承，同時也難以讓學生在提問與教師回應之過程間，達到持續反思的目的。受訪教師 A08 認為，身教及反思之過程係教育之核心，這部分目前 MOOCs 尚無法達到實為一大問題。以下摘錄自受訪教師 A02 及 A08 之說法：

*「另一方面就是我們華人師生關係中會比較有師生氣質的一種感染或傳遞，就像我們常說的流派，但西方好像比較不強調這樣的關係，但我覺得我們的思維邏輯和態度，必須從實體互動來達到，這部分 MOOCs 就沒有辦法達到。」(A03-39)*

*「另外一個很大的問題是，整個課程經歷下來跟同學的互動還是太少...當你上課的時候沒有看到學生，你就是很難知道你現在講的東西學生的接受程度是怎麼樣...你缺少了一個學生在課堂即時問你問題的情境，沒有辦法讓學生去看到你如何回答問題，我覺得比較像是身教的這一塊是 MOOCs 無法達到的...這部分才是整個教學的核心，就是學生與教師互相提問回答以及討論。」(A08-44)*

### (二) 教材內容設計與製作

於 MOOCs 教學歷程中，教材內容設計與製作係為極重要之環節，多數受訪教師皆表示於此花費之總時間最為可觀，並面臨到諸多於執行前無法預想之問題及挑戰，以下將分別論述說明之：

#### 1. 教材內容運用素材之版權問題

因 MOOCs 教學係透過網路傳播，無償開放予全球使用，同時亦不限制使用對象，故於教材內容之素材運用上需格外注意版權合法性之問題，且部分教科書內容所提供之圖片僅提供予實體教學課堂中之使用。也因此，受訪教師 A08 則表示，於處理各教學素材所運用之圖片或內容之版權合法性問題，花費了許多心力及時間，係於決定開設課程前並無預想到之問題，同時也是與以往實體教學進行課程準備及製作過程有很大的差異。以下摘錄自受訪教師 A08 之說法：

*「在整理課程內容時，版權問題花了我們很多時間去處理。這是我覺得線上課程和實體課程在備課上最大的差別，因為如果你在網路上找了一張圖，或是在文獻裡找了一張圖，在實體課程是可以使用的，但是放到線上就是有問題的...我原本的課程投影片用到的圖，就要全部換掉，或是要一家一家去談授權，這部份真的花了很多時間。」(A08-10)*

## 2. 課程內容製作過程需花費極大時間及人力

十位受訪教師皆表示其於整體教材內容製作歷程中，花費極大時間、心力及人力資源，係於實際執行前無法設想的挑戰。表 4-24 呈現了各受訪教師於課程內容製作過程所花費之時間比例。課程內容製作包含課程素材的蒐集、整理、組織，以及課程影片之錄製、剪輯及後製等過程。

表 4-25 受訪教師 MOOCs 課程製作花費時間一覽表

編號	MOOCs 課程時數與實際花費時間比	協助課程製作之助理人數
A01	約 1 : 16	無
A02	約 1 : 50	5-6 位
A03	約 1 : 10	3-4 位
A04	約 1 : 15	3 位
A05	約 1 : 15	1 位
A06	約 1 : 10	3-4 位
A07	約 1 : 35	4-5 位

A08	約 1：24	3 位
A09	約 1：12	2 位
A10	約 1：30	無

資料來源：本研究整理

部分受訪教師表示，因須將 MOOCs 課程內容重新組織切割以單元化呈現，同時須具備獨立概念，故於課程準備即須花費大量時間，以下摘錄自受訪教師 A01 及 A07 及 A10 之說法：

「畢竟我認為最大的瓶頸是在課程內容的準備製作上，因為若要達到一定的品質就是一定要花那麼多時間，所以用什麼樣好用的工具都是要花費這麼多的時間。」(A01-9)

「製作課程的時候需要準備上課的內容，那這部分是比想像中還要花更多時間，最主要的原因是在於，因為我之前有錄製過開放式課程，那基本上開放式課程就是側拍，我不需要額外去做上課的準備。」(A07-10)

「平均一個 15-20 分鐘的課，最少都要準備三到五小時，甚至更久時間，才有辦法將一個課程準備好，這還不包括要錄製講課之前的預演時間。光是準備教材時間就花了很多時間。」(A07-17)

「基本上就是整個教材製作過程要耗費龐大的時間和物力，但這又無法外包，只能靠老師自己作... 實體課程中老師可以保有比較多靈活彈性的部分，可以允許比較鬆散，學生只要懂得那些概念就好。但在 MOOCs 中這些都是要一次到位的，可容許的錯誤度就會變得很低」(A10-44)

此外，於影片錄製、剪輯及後製，部分受訪教師表示，若需達到高品質之課程呈現，亦須花費許多時間及人力；如受訪教師 A07 表示，其進行課程錄製過程中，

錄製現場須有 4-5 位助理協助拍攝及場務。以下摘錄自受訪教師 A07 之說法：

「錄製需要很多人力，如攝影師或場務或是工讀生的協助，所以通常我錄製的現場大該會有四到五個人在場，不含我在內，所以這些助理人力的時間也先是先協調。所以我們實際上通常就會約定每周的固定某一個時間或兩個時間是要錄影，但我必須先將課程在那個時間點之前就將課程內容準備好。」(A07-24)

### 3. 面對錄製形式之教學型態感到不適應

部分受訪教師對於 MOOCs 以影片錄製方式呈現教學，起初感到較不適應，因不適應面對鏡頭，或是需改變講課形式及相關需運用工具之操作不熟悉等問題。以下摘錄受訪教師 A03、A06 及 A07 之說法：

「比較有問題的是，因為我們會使用到 win8 的觸碰式螢幕，但起初不太熟悉操作時，會造成在切換工具或是畫筆或是功能等工具的延遲，而耽誤到課程的進度，也讓整體課程較不流暢或是需要重新拍攝，我覺得這部分是我一開始遇到比較大的問題。」(A03-31)

「一開始我的眼睛不習慣看著攝影機，反而都是盯著電腦，其實蠻多老師都有這樣的恐懼感，其實當初學校高層友邀請很多老師來拍，但很多老師都是說不敢面對鏡頭有恐懼感。不然其實投入時間是一回事，但要面對攝影機可以習慣是一個蠻大的挑戰，需要很多時間適應。」(A06-54)

「剛開始的時候，會有一點點不適應，因為我平常上課是習慣用雷射筆去指投影螢幕，但我現在必須要滑鼠來指投影片」(A07-65)

### 4. 部分示範實驗難以錄製並以影像呈現

受訪教師 A08 表示，因其課程屬性內容包含許多實驗的部分，且認為若將肉眼可見的實驗現象透過影像紀錄並呈現，可更利於學生學習，同時也可作為後續課程之教學素材。然而在實際拍攝錄製時，發現肉眼可見的光學現象，透過攝影機錄製後卻無法呈現於影像片段中，這部分給予受訪教師 A08 於教學內容製作過程帶來十分艱鉅之挑戰，亦花費許多心力及時間重新設計實驗執行方式。以下摘錄自受訪教師 A08 之說法：

「實驗設計的部分，其實很有趣唷，你肉眼看得到的東西但攝影機就是拍不出來。要調整很久花很多時間，有些實驗以往課堂上也都做過，但就是拍不出來，但這的確是光學才有的特有問題，其他課程應該是不會遭遇到。但當初其實也是想透過拍攝來留下一些實驗的影片，想說以後課堂上可以使用這樣。沒想到拍攝的時候拍了這麼多時間。」(A08-90)

### (三) 課程上線後管理及互動

雖然 MOOCs 各課程修課人數普遍為大規模，多數受訪教師認為可促進同儕討論之豐富性及熱絡度；然而，受訪教師 A07 則發現，其於課程討論區仍發現學生間之討論及互動生態，仍較似於實體課程之形式，僅有特定少數學生會參與討論或發言。受訪教師 A07 表示，其每週雖透過線上虛擬討論室功能規劃線上助教時間，以提供學生於線上直接透過視訊或文字與助教或老師進行提問或討論，然此部分之使用率十分低落，推論因是學生對於此種學習互動型態仍需適應。以下摘錄自受訪教師 A07 之說法：

「主要是助教會在那個時間點在線上回答同學問題，可以用打字或是視訊方式來請問助教...我們發覺實際使用線上課輔的服務的人，非常的低，我自己的判斷是覺得大部分的同学還是很害羞，不敢在



線上課輔時間跟助教做互動，還是習慣利用討論區的方式跟助教做互動...顯現這種學習方式，大家還需要一段時間慢慢地去調整到學生願意跟老師或助教在線上互動。」(A07-30)

#### (四) 經費運用方式僵化受限

由於 MOOCs 若須達到較高之課程製作品質，相對之人力、物力及經費等資源將須相對提升。依據訪談資料顯示，十位受訪教師皆表示校方皆有提供一定經費補助予以教師應用於課程製作之所需運用。然而，在經費運用之方式面向，受訪教師 A10 表示，因須配合會計系統之核銷項目規範，MOOCs 於製作歷程中部分所需外部單位之專業人力需求，較難以運用校方所補助之經費來支付，造成經費運用方式較僵化且受限。以下摘錄自受訪教師 A10 之說法：

「礙於會計系統和報帳系統，其實不太好運用這些經費。很多支付的項目都會被限制住，像是我其實需要專業的配音人員，動畫製作的專業人員，但我們有辦法去支付錢給廠商。或是我需要開發 App 軟體等，但是經費的人力費用只能報工讀費或助理費，根本沒有辦法支付給校外廠商。其實我們需要很龐大的人力物力，但他們都是校外的人員，所以我沒辦法支付。」(A10-83)

## 二、教師參與 MOOCs 期望之協助及支援

本段將依據第三節針對受訪教師其於 MOOCs 教學歷程中各面向之科技需求，以及由訪談過程中受訪教師其所提出之問題，及對於未來相關支援協助之期望，主要可分為人力及經費支援、設備及技術支援、教學講習支援及獎勵及學分折免等面向，以下將分別針對各面向作說明及探討。

### (一) 提升人力及經費支援

依據訪談資料可發現，MOOCs 課程整體製作及實際上線及管理等各面向，皆須要可觀之人力及經費等支援，方能呈現品質及內容兼具之 MOOCs 課程。就人力支援而言，表 4-25 呈現各受訪教師其課程助理人數及其協助項目，可發現每堂課程之製作平均約需 3-5 位之課程助理協助各項工作。

表 4-26 課程助理人數及協助項目一覽表

編號	課程助理總人數	協助項目
A01	2 位	1.作業內容之設計及公佈 2.協助討論區之提問回覆
A02	6 位	1.協助教學內容設計 2.攝影、場控、後製及剪輯 3.軟體開發 4.相關資料及統計數據研究 5.協助討論區之提問回覆
A03	6 位	1.攝影、場控、後製及剪輯 2.課程影片及習題之上架及組織 3.協助討論區之提問回覆 4.主持線上 office hour
A04	3 位	1.攝影、後製及剪輯 2.協助討論區之提問回覆
A05	1 位	課程後製
A06	4 位	1.錄製環境背景布置 2.協助教師服裝穿搭及妝容 3.攝影、場控、後製及剪輯 4.協助討論區之提問回覆
A07	5 位	1.課程助教於錄製現場聆聽並注意教師講授內容是否有口誤或遺漏 2.協助小考及期中期末測驗題出題 3.攝影、場控、後製及剪輯 4.課程製作進度監控之專案經理 5.負責課程錄製現場之場務
A08	3 位	1.負責示範實驗的準備。 2.攝影、場控、後製及剪輯 3.課程製作進度監控之專案經理
A09	4 位	1.負責課程影片測試 2.協助討論區之提問回覆 3.攝影、後製及剪輯

		4.投影片重點劃記 5.課程規劃師 6.課程動畫師
A10	2 位	1.負責課程影片測試 2.負責討論區之提問回覆

資料來源：本研究整理

此外，部分受訪教師表示，因其未來開設 MOOCs 課程之規劃，設計豐富之申論及問答作業內容，故需要大量之助教協助線上作業之批閱。以下摘錄自受訪教師 A10 之說法：

「我會請同學把這些數據寫成 word 檔或是 PPT 檔上傳，之後批閱的工作就要請助教來幫忙。所以助教的工作量會非常大，或是需要非常多的助教...我大概設計了三到四個這樣的作業，所以我的**助教量要變大的。**」(A10-67)

整體而言，人力資源項目主要包含：

- (1)需具課程內容知識背景之課程助教 (2)課程攝影師 (3)課程剪輯及後製助理  
(4)課程製作專案經理 (5)課程規劃師 (6)課程動畫師

而經費部分，部分受訪教師表示因 MOOCs 所需之人力十分龐大，希望可以再多增加工讀金的部分；此外受訪教師 A10 亦表示，目前校方雖然有提供經費，然而仍是稍嫌不足，造成在課程品質製作要求之過程，會有品質不均之情形。以下摘錄自受訪教師 A07 及 A10 之說法：

「助教需要花很多時間來經營一堂課程，所以**學校應該要提供足夠的工讀金來支持這些部分。**學校能夠做的就是這些部分」(A07-124)

「MOOCs 的經費補助就是這樣，雖然有但也不多，讓你餓不死也吃不飽，讓你尾大不掉，**其實你真正想要做到的程度，因為這些經**

*費給的不多你又作不到，所以這時候就要考慮到底要不要作。因為如果作出來的效果其實也很陽春或粗糙，那是不是不如不要作，但是拿了錢又不作事也是不行，所以其實蠻難處理的。」(A10-39)*

另一方面，受訪教師 A09 表示，雖然目前校方皆有針對參與 MOOCs 之教師提供一定之經費及人力等補助，然而，因各課程屬性之不同，以及教師所欲達到之教學設計與品質亦不相同，故僵化的經費及人力補助，對於部分教師之 MOOCs 教學進行上，較無法提供適切之支援。因此，受訪教師 A09 表示，若校方鼓勵教師提出創新之 MOOCs 教案，應讓有意願參與之教師以申請計畫補助案之方式辦理，並委由專門審查小組進行審議，以能提供教師最妥適之資源與協助。以下摘錄自受訪教師 A09 之說法：

*「不同老師在開設課程的時候會有不同的需求，像是最近有位老師要開設微電影的 MOOCs，所以那堂課需要很多的助教。每個老師因為課程屬性的不同會需要不同性質的支援，所以我是覺得如果校方有心鼓勵很多老師做一些創新的課程，應該要讓老師可以用申請計畫案的方式，看老師想要做到什麼程度，然後校方有審查小組去做審查，若學校覺得是可行的應該補助一些人事費或是設備費等等，這樣讓老師經營課程上會比較順暢。」(A09-97)*

## (二) 提升設備及技術支援

依據第三節所彙整之教師於 MOOCs 歷程中科技需求，以及訪談資料所彙整之結果，教師其提出未來進行 MOOCs 教學所需之設備及技術面向支援主要可分為下列幾項：

### 1. 提供充足之教學內容相關製作設備工具及專屬錄製環境

MOOCs 教學相關課程之作過程中，需應用到大量相關設備工具及軟體，而目前依據各受訪教師所敘述之課程製作進行模式，多數受訪教師皆委由課程助理

協助各項課程拍攝、剪輯及後製等事宜，故相關工具等資源皆僅提供一套予課程助理使用，並無足夠之工具可供教師自行操作及使用。以下摘錄自受訪教師 A04 之說法：

「對我而言，就是像一些軟體或是影音剪輯軟體，這其實不便宜，學校目前並沒有提供老師這樣的軟體...其實這些不會太難，如果老師自己可以做簡單的操作及製作，其實會對校方幫助很大，所以**剪輯軟體的部份學校如果可以的話應該要提供。錄影的設備應該是不貴啦，所以像這些設備如果老師有興趣應該是要提供給老師的，也可以統一大量購買多套一些讓老師來靈活使用。**」(A04-81)

此外，關於錄製環境的部分，受訪教師 A07 認為應有 MOOCs 專屬之錄製環境，以能提供教師自由靈活運用。以下摘錄自受訪教師 A07 之說法：

「這次錄製的場地並不是專業的攝影棚，但是我們自己搭建的攝影棚。雖然我們的計中有個專業攝影棚，但因為**專業攝影棚是開放給全校使用，也是要收費，而且使用時間是有限制的**」(A07-48)

「那學校可以提供的協助，應該是盡可能讓老師在課程的前置或拍攝或後製等等階段，盡量讓老師不要太擔心，也不要花費太多心力。所以**應該要提供老師一個很好的拍攝環境，前置及後製的專任助理和團隊，可以提供很好的環境和技術支援。**」(A07-123)

## 2. 提供課程內容美化、動畫及互動性設計技術支援

因 MOOCs 教學型態缺乏實際互動，故為提升學生專注力，以及幫助其對於課程之理解，多數受訪教師皆希望校方可提供專業團隊或技術，來協助製作課程內容動畫設計，抑或是製作具互動性操作之教具研發等，以提升課程內容之整體品質及流暢性。受訪教師 A10 亦表示，若校方希望能製作出獨樹一格之自有

MOOCs 課程，相關之技術團隊是必須提供的。以下摘錄自受訪教師 A04、A07 及 A10 之說法：

「而投影片要能夠精準，真的需要團隊來輔助才能提升投影片的設計效果，必須搭配一些聲音或畫面的設計呈現。」(A04-31)

「像是動畫的設計或是課程的一些影片，其實是可以用更生動的方式講解。但其實這都要花很多時間，像是投影片的設計就花很多時間..是需要一個教學團隊或是甚至是一個後製的製作公司去參與，這些就是所謂的教學較具的研發，可能需要一個更大的團隊去支撐。」(A07-107)

「最簡單的方式就是，請學校統一給一個專業的動畫團隊，來幫老師做，我相信很多老師都會有這樣的需求...所以如果學校真的要做，也想打出師大的名號，那就要做出獨樹一格的方式，所以這兩個團隊一定要有，而且這樣課程的前置作業就不是只需要幾個月，而是一年以上。」(A10-93)

### 3. 提供專業攝影技術團隊

除了在課程素材內容製作之面向，受訪教師表示有動畫及互動性等課程內容提升之技術需求之外，因目前 MOOCs 課程呈現方式多以攝錄教師講授畫面並搭配其講義內容呈現，部分教師認為其教學影片呈現方式應可提升，並跳脫以往之模式，故希望校方能支援提供專業之攝影技術團隊來協助拍攝高品質之教學影片。如受訪教師 A10 表示，其構想最完美之 MOOCs 呈現方式應是由專業的團隊將其課程議題編寫為小劇本，並拍成科普短片，並將知識包裹於其中，以能跳脫一貫之傳統呈現模式。以下摘錄自受訪教師 A10 之說法：

「另一個就是拍攝團隊，但這個拍攝團隊不能只是很單純地拍老師

講課，而是要把它變成像是科普短片的性質在拍，或是出外景的方式拍攝。這樣子才有意義，不然就是很無聊的呈現方式...如果學校需要做出自己特色的 MOOCS，技術性和品質的門檻要提高。」

(A10-90)

#### 4. 提升課程影片之撥放品質

受訪教師 A03 及 A09 對於課程影片之撥放品質提出了部份需求。受訪教師 A03 認為課程影片除了內容所傳遞之知識十分重要以外，影片之音質亦是彰顯課程影片優劣之重要因素，故認為校方應提供高規格的錄製設備，以能提升課程影片音質，提升課程影片整體品質。而受訪教師 A09 則是希望影片之撥放流暢度可不受觀看區域之影響，以有助於學生學習及利用之便利。以下摘錄自受訪教師 A03 及 A09 之說法：

「學校應可提供更專業的攝錄影設備及技術,尤其是音質的部分應該要再多加強,因為這種 video 的影片其實音質的好壞會很影響學生整體的學習效果,所以未來這部分希望學校可以再提供更高規格的設備或技術來支援。」(A03-43)

「我覺得技術和平台是最大的問題，像是影片的流暢度等等。」

(A09-94)

#### (三) 教學素材之智慧財產權之保障

依據訪談資料顯示，教師於蒐集、組織及製作 MOOCs 課程之相關教學內容，不僅需耗費較實際課程時數之數十倍以上之時間製作，同時於期間所花費之心力、人力及經費等亦是十分可觀，因此受訪教師 A10 則表示，學校相關單位應要擬定相關保護教師其教材內容智慧財產權之問題，不應隨意讓他人輕易轉載作他用，故課程內容之相關加密性或是封包方式應須妥善考量，以維護教師之權益。以下

摘錄自受訪教師 A10 之說法：

「所以我覺得這部分在影音資料的呈現以及整個軟體的封包方式都還需要很精密的設計，才有辦法達到推廣課程的效果，就是你做得很辛苦但卻讓別人得來全不費工夫。所以校方應該要想好配套方式，因為你的 MOOCs 課程最重要的是傳遞知識，而不是讓別人可以很快速地得到完整的課程...不應該讓嘔心瀝血的課程太容易讓別人或取走。」(A10-31)

#### (四) 增加辦理課程錄製實用技巧及教學法等相關講習

多數受訪教師認為校方辦理之講習可有助於其熟悉其 MOOCs 相關平台及工具之操作與使用。然受訪教師 A02 及 A10 則認為除了相關課技工具應用之講習之外，校方應增加辦理課程錄製之實用技巧，以及關於教學法及教育心理分析等課程，以能消弭教師對於新型態教學之不安與疑惑，同時亦可學習於線上教學之形式，適宜的課程設計於教學活動設計應如何進行，進而提升課程整體之品質及學習效益。以下摘錄自受訪教師 A02 及 A10：

「最近我們有在籌辦一些課程，內容大概就是包含：翻轉課程的內涵、著作權(創用 CC、教材內容的圖片文章怎麼使用才不違法)、如何抓住老師(手動對焦聚焦技巧)、如何從黑面蔡變蘋果肌、怎樣不噴麥、如何穿搭、如何揮別錄影恐懼，避免攝影時的尷尬表請、如何切分鏡更順暢等，其實就是我請他們要抓一些比較小的概念和知識或技巧，才可以給老師比較具體確切的幫助。」(A02-59)

「我覺得校方可以請教育系的老師幫忙其他老師上一些關於教育心理的分析，或是怎樣的課程規劃是比較好的..我覺得它一定有更好的編排模式或是引導模式，更何況這是要透過線上去傳達的，一



定跟實體會更不一樣。如果說在課程的設計或發想的過程中，有一個可以輔導的團隊可以來輔助我們，那我想課程的傳達上深廣度會更高一點。」(A10-99)

(五) 學分折免措施及提供 MOOCs 教案補助申請

依據訪談資料顯示，有 7 位受訪教師表示校方已有提供學分折免等相關措施，而另 3 位受訪教師 A01、A02 及 A08 則表示目前校方僅有提供參與教師獎勵金之部分，然而因 MOOCs 教學各面向之製作及參與需耗費教師大量時間，故部分受訪教師希望未來校方可提供學分折免之措施，以能給予教師最實際之幫助。以下摘錄受訪教師 A08 之說法：

「未來最實際的部分就是拿來抵學分，學校目前是有再討論，但好像不太容易過，因為其實你開一堂 MOOCs 比實際開一堂體課程還要累。目前得做法好像是提供獎勵金的方式，我是覺得這樣比較不好，可能會有老師來賺錢，但他不見得會認真拍。」(A08-93)

## 第五章 結論與建議

本章依據前章各節之研究發現，同時回應本研究之研究目的及研究問題，提出本研究之結論與建議。第一節依據訪談分析結果提出重要之結論；第二節則根據研究發現，提出對國內各大學未來欲推動或執行 MOOCs 相關單位之建議；第三節則提供後續研究者於 MOOCs 發展議題及領域相關研究方向之建議。

### 第一節 結論

本研究經由文獻探討以及對於曾參與 MOOCs 教學之大學教師曾參與 MOOCs 教學之大學教師進行深入訪談後，就研究問題所提出關於教師參與 MOOCs 之動機及歷程、教師於 MOOCs 教學歷程其 TPCK 應用情形、教師參與 MOOCs 教學之科技需求，以及於教學歷程中所面臨之問題及期望之支援等四部分，歸納出研究結論。

#### 一、 大學教師參與 MOOCs 動機及歷程多元

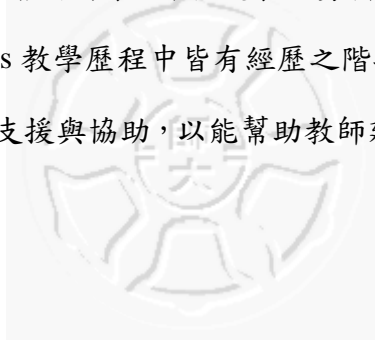
依據訪談資料顯示可發現，大學教師其教授之學科領域以及其是否具有參與過開放式課程(Open CourseWare)之經驗等因素，對於其參與 MOOCs 之動機有部分影響，也造成大學教師參與 MOOCs 動機多元。而經整理受訪教師之訪談資料可彙整出教師參與 MOOCs 之動機主要包含以下幾項：

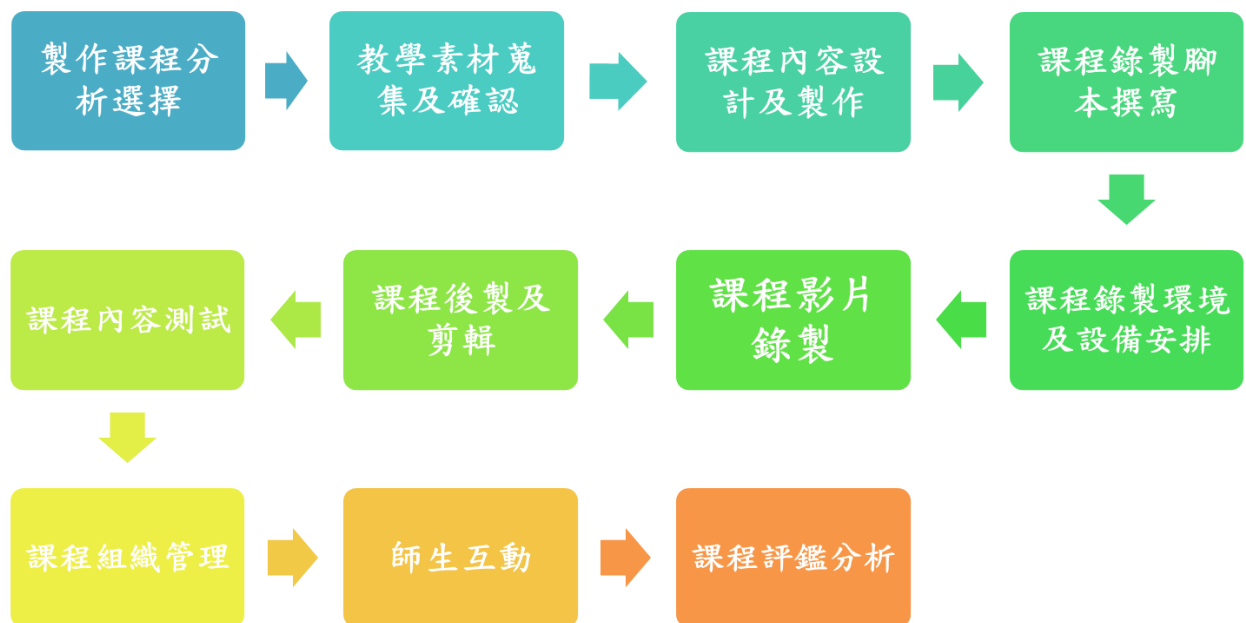
1. 受學校及師長邀請
2. 作為翻轉教室執行之基礎
3. 樂於嘗試新型態教學
4. 拓展修課學生範圍並提升課程能見度
5. 視為職責所在
6. 個人興趣之延伸

## 7. 展現創新教學設計

其中，「受學校及師長之邀請」、「樂於嘗試新形態之教學模式」等參與動機，各分別有 7 位受訪教師表示係為其主要參與 MOOCs 教學之動機；另一方面，「作為翻轉教室執行之基礎」、「視為職責所在」各分別有 4 位受訪教師表示係為其主要參與 MOOCs 教學之動機。

而有關受訪教師參與 MOOCs 之歷經各階段，依各受訪教師其課程需求及個人教學習慣之不同，其歷程階段皆有相異之部分。而根據訪談資料之彙整，以一門完整之 MOOCs 教學歷程為例，主要可歸納出 11 段階段，如圖 5-1 所示。其中，製作課程分析及選擇、教學素材蒐集及確認、課程內容設計及製作、課程錄製環境設備建置安排、課程影片錄製、課程後製及剪輯以及課程組織管理等階段，是十位受訪教師於 MOOCs 教學歷程中皆有經歷之階段，故此部分之各階段，校方應提供教師所需適切之支援與協助，以能幫助教師建製高品質之 MOOCs 教學內容。





資料來源：本研究自行繪製 圖 5-1 教師參與 MOOCs 之歷經階段圖

## 二、教師之 TPCK 應用特性主要為運用基礎科技工具設計適宜

### MOOCs 環境之教材內容

由於 MOOCs 其大規模修課人數、無償公開予大眾、透過網路傳遞、課程內容呈現小單元化、具備完整評量機制等各特性為教師之教學帶來部分改變，亦影響教師其參與 MOOCs 歷程中 TPCK 各面向科技知識之呈現，以下將分為科技知識 (TK)、科技融入學科內容知識(TCK)、科技融入教學知識(TPK)以及最終整合呈現之 TPCK 等各項知識呈現概況作探討。

#### (一) 科技知識(TK)

受訪教師於參與 MOOCs 之歷程中運用科技知識(TK)的概況，主要透過其科技工具及設備之使用項目及操作情形來探討，包含課程錄製硬體工具、影片錄製

/剪輯/後製軟體、教學素材內容製作軟體、課程使用平台、協作/分享/分析工具以及社群/互動工具等各屬性之科技工具之使用。依據訪談資料結果，關於受訪教師其科技知識(TK)於 MOOCs 教學中的應用概況，歸納彙整如下：

- 1.運用資訊科技搜尋教學素材並有效整合。
- 2.運用相關軟體製作數位教材內容。
- 3.普遍委請課程助理進行教材內容精緻化之工作。
- 4.可自行規劃並選擇適宜之科技工具及設備以建置課程錄製環境
- 5.普遍欠缺課程影音後製操作執行能力。
- 6.相關教育訓練及講習有助於教師操作 MOOCs 平台能力之養成。
- 7.少數教師會延伸利用平台以外之科技工具輔助教學

## (二) 科技融入學科內容知識(TCK)

受訪教師於參與 MOOCs 之歷程中其科技融入學科內容知識(TCK)之運用情形，主要透過其 MOOCs 之課程整體呈現模式來探討，包含課程影片呈現模式、簡報內容呈現以及課程內容結構等部分。

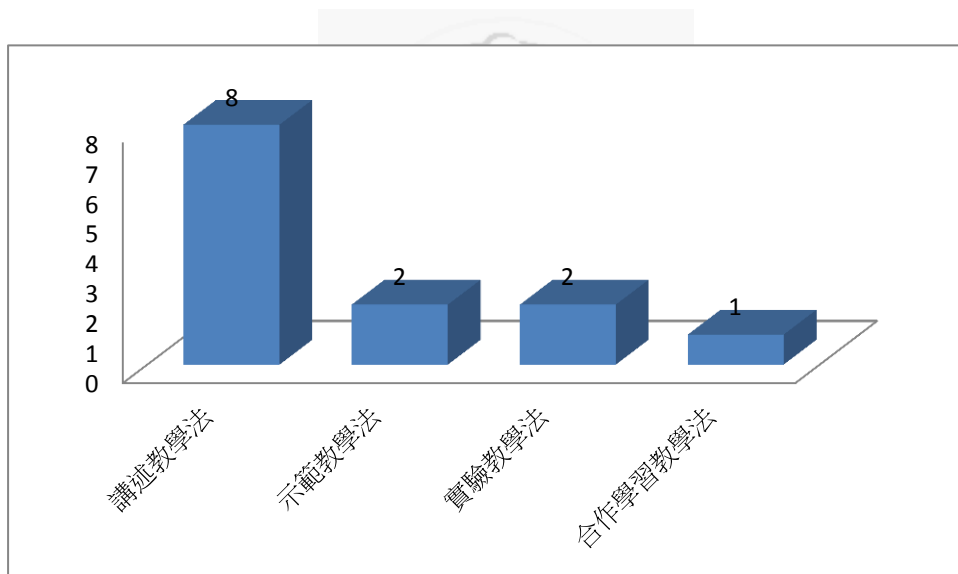
根據分析各受訪教師其課程呈現模式，以及訪談資料後，關於教師於 MOOCs 教學參與中所呈現之科技融入學科內容知識(TCK)可歸納整理為下列各點：

- 1.可有效選擇適宜自身 MOOCs 課程之呈現模式。
- 2.將課程內容單元化並可呈現獨立概念。
- 3.透過資訊科技獲取延伸教材或確認教學內容資源之正確性。
- 4.教師運用資訊科技強化課程內容之呈現精緻度並強調影像化。
- 5.少數教師會運用資訊科技以掌握並分析學生學習狀況以修正課程內容。

### (三) 科技融入學科內容知識(TPK)

受訪教師於 MOOCs 教學歷程中所呈現之科技融入學科內容知識(TPK)，主要透過分析受訪教師之教學法、課程設計、評量方式及所運用之資訊科技等教學資源為何，以了解受訪教師其於 MOOCs 教學環境中，如何結合並應用相關科技工具，同時調整原有之教學法及教學設計，以達到教學目標，並將學科知識概念得以有效傳達。

以教學法而言，共有 8 位教師利用到講述教學法，各有 2 位受訪教師運用了示範教學法、實驗教學法，而有 1 位教師運用了合作學習。圖 5-2 可呈現受訪教師教學法之運用概況。



資料來源：本研究整理 圖 5-2 受訪教師教學法運用概況

顯示雖然多數受訪教師會利用講述教學法來做為課程內容傳達之方式，然而也有少數教師結合運用相關之資訊科技工具或教學資源，達到教學法之多元化。

根據受訪教師其教學法各層面之分析及訪談資料顯示，針對受訪教師於 MOOCs 教學歷程中其科技融入教學知識(TPK)之呈現，歸納整理為下列幾點：

1. 透過課程錄製過程及紀錄持續修正講授方式
2. 運用 MOOCs 特性及資訊科技工具以豐富教學設計
3. 運用現有或自行開發之軟體及程式等科技工具輔助教學
4. 善用線上課程討論區功能以掌握學習狀況及帶領活動
5. 藉由相關分析統計科技進行課程評鑑

#### (四) 科技融入學科教學知識 TPCK

由受訪教師之 TPCK 自評表之結果可發現，受訪教師整體而言，不僅擁有選擇適宜之科技工具以呈現課程內容於 MOOCs 型態教學之能力，對於自身在教學內容中所應用資訊科技之情形自我評價亦高，顯示教師已具備將教學內容整合運用科技工具之能力。然而，自評表中關於設計適宜 MOOCs 教學策略之相關能力，以及由 MOOCs 教學歷程中學習相關科技工具及設備之使用能力等問項其平均分數教低，顯示教師在針對 MOOCs 設計適宜教學策略之面向，其信心較不足，同時在學習相關科技工具及設備操作之面向，教師亦尚有較大之發展空間。

而受訪教師其整體 TPCK 之呈現階段，依據 Engida(2011)所提之 TPCK 歷經階段為對應指標，以受訪教師整體呈現結果而言，主要落於第二階段—應用 (Applying) 以及第三階段—適應 (Infusing) 之間，顯示教師普遍已有 TPCK 認知，同時已開始運用 TPCK 以設計課程內容及教學活動，亦有少數教師已能針對不同學生性抑或是課程屬性來調整或修正基於 TPCK 所設計之課程內容或評量方式，然整體而言教師之 TPCK 仍有提升之空間。

故綜合受訪教師自評表及訪談資料之分析結果，可歸納教師其 TPCK 之呈現要點為下列幾點：

1. 學習及探索 MOOCs 基礎科技設備工具之操作及運用技能
2. 重新審視及修正原有教學方式

3. 培養課程概念組織單元化之認知及能力
4. 設計適宜 MOOCs 之教學策略能力較需提升
5. 藉由 MOOCs 相關經驗運用適當科技工具改善課程整體呈現
6. 善用 MOOCs 教學內容及成果於實體教學中
7. 經由 MOOCs 教學歷程對於科技功能及定義思考程度較深

簡而言之，綜合教師其科技知識 (TK)、科技融入學科內容知識(TCK)及科技融入學科內容知識(TPK)之 TPCK 整體應用情形，可發現教師已可運用 MOOCs 相關之基礎科技工具以結合教學內容或教學設計，同時可依據相關 MOOCs 經驗調整科技工具之使用以改善整體呈現，並且可運用 MOOCs 教學所製作之內容延伸作為實體課程之教學資源；而關於結合相關科技以提出較適宜 MOOCs 教學策略及設計之面向，以及運用較進階之課程內容精緻化之工具之能力，係教師於未來發展 TPCK 中可提升之重點。

### **三、 教師參與 MOOCs 之科技需求包含設備工具、教育講習、動畫及互動性技術支援、課程平台功能提升等四面向**

依據前述針對教師其 TPCK 呈現及發展各面向之探討彙整之要點，主要可依據教師其科技知識(TK)、科技融入學科內容知識(TCK)、科技融入教學知識(TPK)以分別論述歸納其各面向之科技需求為何。

#### **(一) 科技知識 (TK) 之科技需求**

依據設備及軟體，以及操作情形兩部分來作探討，以歸納整理教師科技知識面向之科技需求。整體而言，教師其科技知識(TK)面向之科技需求主要可彙整為下列幾點：

1. MOOCs 專屬錄製環境之需求
2. 課程內容製作等相關軟硬體設備工具需求
3. 課程內容製作及管理相關工具之操作講習需求



## (二) 科技融入學科內容知識(TCK) 之科技需求

由於教師普遍擁有運用科技工具以重新組織課程內容並單元化之能力，同時亦認知到於 MOOCs 新型態之教學情境中，必須運用相關科技以強化並提升課程內容之精緻度與影像利用，然此多數教師於此部分之相關能力較弱，希望相關單位可提供技術支援。此外，多數教師因缺乏實際互動而無法有效掌控學生學習及理解狀況，以能即時調整教學內容，造成教學內容調整之困難。

另一方面，就課程影片製作及呈現面向而言，部分教師對於課程呈現模式之設計希望可跳脫傳統模式，以達創新教學之效益；此外，亦有部分教師認為課程影片之互動性及套裝性須提升，同時應增進課程影片整體播放之品質，以能大幅提高學習效益。

綜合上述所言，教師其科技融入學科內容知識(TCK)面向之科技需求主要可歸納為下列幾點：

1. 課程內容轉化為動畫或影像化之科技需求
2. 課程內容難易度即時回饋之功能需求
3. 課程影片呈現需具套裝性與互動性
4. 課程影片播放流暢度及音質優化需求。

## (三) 科技融入教學知識(TPK) 之科技需求

由於受訪教師普遍能善用 MOOCs 特性及資訊科技工具或開發相關科技教具以豐富教學設計，並輔助教學，以及利用線上課程討論區功能以掌握學習狀況及帶領活動之進行，同時亦有教師藉由相關分析統計科技進行課程評鑑。然而，因 MOOCs 大規模修課人數及缺乏實際互動等特性，讓部分受訪教師較無法進行所需之評量方式抑或是教學活動。

故歸納受訪教師其科技融入教學知識(TPK)之呈現，以及 MOOCs 特性給予教學面向之限制，可彙整出下列教師於參與 MOOCs 教學歷程中，科技融入教學

知識(TPK)面向之科技需求：

1. 課程平台功能應支援教師進行多元教學設計之需求
2. 課程平台應以數據化形式呈現學生課程參與狀況予教師參考
3. 課程平台應將學生課程參與狀況及評量做有效結合，以引導學習
4. 課程平台應具線上題庫建置之功能，並支援依據特定條件隨機出題
5. 課程平台應具同儕互評評分標準化之機制
6. 課程討論區應具將討論內容組織化呈現並定期回傳予教師端之功能
7. 課程平台應提供支援專題形式評量方式之相關功能
8. 課程平台應支援外部免費協作、社群或分享等工具之使用
9. 科技教具資源開發設計之需求

綜合以上之論述，可發現教師其 TPCK 各科技知識面向之需求，主要著重於設備工具、教育講習、動畫及互動性技術支援、課程平台功能提升等四面向之科技需求之架構，如圖 5-3 所示。

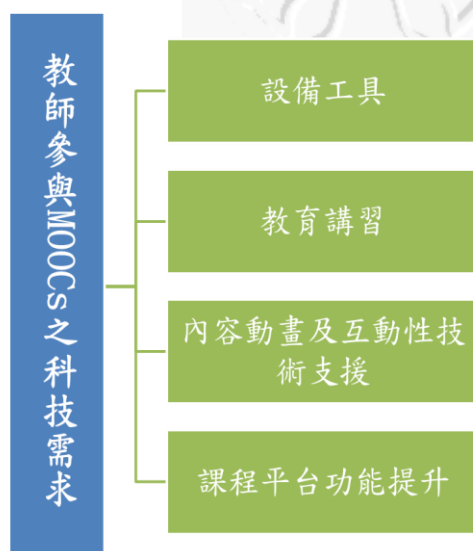


圖 5-3 教師參與 MOOCs 之科技需求之架構 資料來源：本研究整理

未來 MOOCs 相關單位應須針對此四面向之需求，以提出具體且適切之支援及幫助，以能滿足教師其將科技知識、學科內容知識以及教學法知識三者有效整

合，能於 MOOCs 教學歷程中呈現最佳之科技融入學科教學知識(TPCK)，提供最適宜 MOOCs 型態之課程內容。

#### 四、教師參與 MOOCs 面臨之問題主要為 MOOCs 教學限制、教材設計製作耗時、課程討論區經營以及經費運用僵化等四面向

教師於 MOOCs 教學參與歷程中，除了各項科技知識面向之科技需求外，教師於 MOOCs 教學過程其他面向，如行政、人力、時間、經費等，亦會面臨或遭遇相關問題與挑戰。依據訪談資料顯示，教師於 MOOCs 教學參與歷程中面臨之問題，主要可分為 MOOCs 特性所帶來之教學限制、教學內容設計及製作、課程上線後課程討論區之經營管理、經費運用僵化等四面向，以下將逐一針對各項之要點做說明。

##### (一) MOOCs 特性所帶來之教學限制

MOOCs 其大規模修課人數、突破時空限制以網路傳遞、課程小單元化等等特性，雖然帶給教學層面之諸多優勢及強化學習之效果，然而仍造成教師於教學進行時面臨了部分教學限制。主要包含：難以即時掌握學生理解及吸收狀況、課程講授過程自由度較低、測驗作弊情形難以防範或掌控、評量方式較受限制、課程內容難度較受限制、缺少師生傳承及持續反思過程等。

##### (二) 教學內容設計及製作需花費大量資源

MOOCs 因缺乏實際互動，故教學內容之呈現須能精準明確傳達知識概念，同時能幫助學生理解及複習，並提升其學習效益。故依據訪談資料顯示，十位受訪教師教表示，教學內容設計與製作階段花費其大量心力及時間，亦面臨諸多超乎預想之問題及挑戰，主要包含：教材內容運用素材之版權問題、課程內容製作

過程需花費極大時間及人力、面對錄製形式之教學型態感到不適應、部分示範實驗難以錄製並以影像呈現等。

### （三）部分課程討論區使用率低落

雖然 MOOCs 之大規模修課人數之特性將為課程平台討論區注入多樣性及熱絡，然而有少數受訪教師發現課程討論區之生態人近似於實體課程，皆為少數固定學生願意發言及參與討論，大部分學生仍較不熱衷於討論參與；此外，於教師所規劃之線上助教時間，提供學生於線上直接以文字或視訊方式與助教互動，然使用率仍低落，顯示學生仍對於此種學習互動型態需適應。

### （四）經費運用僵化

雖然十位受訪教師皆表示校方對於 MOOCs 教學之執行有給予經費補助，然部分教師認為因經費運用需受限會計系同及核銷作業，故部分專業技術人力之項目無法運用補助經費支付，故受限於僵化之經費運用模式，無法妥善有效利用補助經費，部分課程內容亦無法達到預期效果。

## 五、 教師參與 MOOCs 所需支援包含人力及經費、設備及技術、教學講習及學分折免等面向

綜合上述受訪教師所提及之問題及挑戰，故教師所期望之 MOOCs 教學支援及協助主要可分為人力及經費、設備及技術、教學講習及學分折免等面向，以下將分別針對各面向作要點說明。

### （一）提升人力及經費支援

由於 MOOCs 課程內容製作過程，以及後續課程上限之管理及互動，皆需大量人力及經費。以據訪談資料顯示，每位受訪教師製作一堂 MOOCs，平均需花

費課程實際時間 20 倍之時間來設計及製作，期間所需要之專責助理人力平均為 3 至 4 位，整體而言，相關單位應盡力滿足教師其人力及經費需求，或是鼓勵教師提出創新 MOOCs 教案申請經費，針對教師個別所需給予支援，以能提升 MOOCs 課程整體之品質。

## (二) 提升設備及技術支援

教師期望於提升設備及技術支援面向主要包含：提供充足之教學內容相關製作設備工具及專屬錄製環境、提供課程內容美化、動畫及互動性設計技術支援、提供專業攝影技術團隊，以及提升課程影片之撥放品質等四大項。

## (三) 教學素材之智慧財產權之保障

由於課程整體製作與經營花費大量各項資源，故有受訪教師認為，校方單位應對於教師其所製作之 MOOCs 內容等相關教學素材提供保障，重視教師其教學素材之治位財產權問題，故應針對 MOOCs 課程進行加密或封包等配套措施，以避免教才遭他人隨意取用。

## (四) 增加辦理課程錄製實用技巧及教學法等相關講習

依據訪談資料顯示，可了解 MOOCs 相關訓練講習對於教師於教學執行上有顯著幫助。而目前講習內容偏向 MOOCs 之平台介紹及相關必備軟體之教學，然部分受訪教師認為講習內容應可增加較實用且具體之技巧與知識，包含課程錄製過程中的實用技巧或方法。此外，應提供關於數位教學的教學設計及教育心理分析等教學法相關之課程，以讓教師可對於 MOOCs 型態學習之方式提出有效教學策略，並組織適宜適量之內容，提升學習效度。

## (五) 學分折免措施

依據訪談資料顯示，目前各推動 MOOCs 計畫之學校單位，皆給予教師經費及績學獎勵金之補助；然而部分教師認為教授 MOOCs 可折免學分之措施，係給予參與教師最實際之支援，因製作並經營一堂 MOOCs 課程，所費之心力及時間遠超於實體課程。而有教師則認為，因每位教師因其課程其個人教學風格之不同，所需之支援及協助亦不相同，故校方應提供教師以 MOOCs 教案申請補助之方式，以鼓勵教師提出創新教案及內容。

綜合本研究所探討之大學教師參與 MOOCs 之歷程、科技需求以及所期望之支援之結果，以開課前、開課中及開課後之三部分，彙整歸納出教師於 MOOCs 教學整體流程中會經歷之階段，以及各階段之科技需求及所需支援為何，如表所示，以完整呈現出教師參與 MOOCs 之科技需求及支援架構，並期能提供相關單位於開設 MOOCs 之際做為參考。

表 5-1 MOOCs 各階段之科技需求及支援

	開課前	開課中	開課後
歷經階段	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 課程分析選擇</li> <li>● 教學素材蒐集及確認</li> <li>● 課程內容設計及製作</li> <li>● 課程錄製腳本撰寫</li> <li>● 課程錄製環境及設備安排</li> <li>● 課程影片錄製</li> <li>● 課程後製及剪輯</li> <li>● 課程內容測試</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 課程組織管理</li> <li>● 師生互動</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 課程評鑑分析</li> </ul>
科技需求	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 課程專屬錄製環境</li> <li>● 課程錄製硬體設備工具</li> <li>● 影片錄製剪輯後製軟體</li> <li>● 教學素材內容製作軟體</li> <li>● 課程內容素材精緻化之專業技術需求</li> <li>● 課程影片具套裝性與互動性需求</li> <li>● 平台應具線上題庫建置之功能</li> <li>● 科技化輔助教學工具設計製作技</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 平台支援課程內容難易度即時回饋之功能需求</li> <li>● 平台應支援教師多元教學設計需求</li> <li>● 平台應將學生課程參與狀況及評量做有效結合</li> <li>● 同儕互評評分標準化之機制</li> <li>● 平台應支援專題形式評</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 課程討論區應將討論內容組組織化呈現並回傳予教師端</li> </ul>

	<p>術之需求</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 課程影片播放流暢度及音質優化需求。</li> </ul>	<p>量方式之相關功能</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 課程討論區應將討論內容組織化呈現</li> <li>● 平台應支援外部免費協作、社群或分享等工具之使用</li> </ul>	
所需支援	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 人力支援</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 課程助教:協助題目測驗設計、協助課程拍攝、課程影片測試。</li> <li>2. 課程規劃及動畫師:協助研擬課程資訊及授課方式、協助教學素材製作。</li> <li>3. 攝影團隊:協助課程錄製</li> <li>4. 課程後製助理:協助課程影片剪輯後製製作。</li> <li>5. 課程專案經理:負責課程開設各項事宜之聯絡及掌控課程製作執行進度。</li> </ol> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 經費支援</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 人力支援</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 課程助教:每週上傳課程內容、協助討論區問題回覆、協助線上 office hour 進行、協助作業批閱。</li> <li>2. 課程後製助理:協助課程影片錯誤修正</li> <li>3. 課程平台管理員:維持平台穩定運作並修復錯誤</li> <li>4. 課程專案經理:掌控課程製作執行進度。</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 人力支援</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 課程助教:協助學生測驗成績計算及彙整、協助分析學習者資料統計、彙整學習意見回饋。</li> <li>2. 課程規劃師:協助分析學習者資料及學習狀況統計。</li> </ol> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 行政支援:</li> </ul> <p>依課程製作時數抵免相符之學分數</p>



## 第二節 建議

本節依據前節各受訪教師其 TPCK 各面向科技知識之呈現及相關科技需求，以及於 MOOCs 歷程中所面臨之問題與所需支援，提出對於大學相關單位於推動或執行 MOOCs 計畫之建議。

### 一、 提供 MOOCs 教學專屬技術團隊

多數教師對於 MOOCs 課程內容呈現之品質十分要求，亦能提出設計與製作之想法，然受限於時間及自身相關課技及設備技術之限制，實際製作成果往往無法達到預期。故學校相關單位應組織一專屬 MOOCs 教學之技術團隊，包含專業攝影、動畫及互動式教材設計、教材美化、影片後製等技術人員，於課程製作前與教師進行討論及協調，以能依據參與教師之不同需求製作出高品質之 MOOCs 課程，並減少相同屬性人力支援之重複，節省經費。

### 二、 提升課程平台之功能

因 MOOCs 為創新型態之教學模式，雖可不受時空限制即時進行學習活動，然而在缺乏實際互動及大規模修課人數之限制下，要提供完整之課程內容以及嚴謹之評量機制，其課程平台功能需極力提升。藉此可提供學習參與狀況之即時回饋、支援多元評量方式，亦或是針對同儕互評機制進行修正，以確保評分之公正及準確性。相關資源分享及協作工具應整合於課程平台，提供教師進行多元化之教學設計。整體而言，課程平台除須具備基礎功能及直觀操作介面外，應可支援擴充進階工具或資源之功能，以能盡量滿足教師之個別需求。

### 三、 提供教材相關之智慧財產權之諮詢



依據訪談資料可發現，有部分教師在 MOOCs 教學課程內容蒐集及製作過程中，已認知到教學素材公開於網路上之版權問題。因教師係採取個別與出版社或是作者洽談所利用到之圖片或文字之版權，此方式將需花費教師大量時間及心力，因此相關單位應提供教學素材版權問題之處理，應作為統籌者之角色，彙整各參與教師所利用到涉及版權相關之素材，統一由相關單位協助與出版社或個人作者協議版權適宜，已大幅減省時間。而亦有教師對於亦自身所製作課程內容，擔心遭他人濫用或剽竊，因此相關單位應提供充足之智慧財產權相關資訊與知識予教師，協助其於教材製作，並免除其參與 MOOCs 之疑慮。

#### 四、 增加辦理數位教學設計相關講習

由訪談資料可發現，校方所辦理之教育訓練或講習對於教師參與 MOOCs 教學整體歷程有明顯助益。而部分教師表示希望校方除了辦理工具或設備操作相關之講習外，應增加辦理有關數位教學設計或教育心理等課程，以能協助教師能針對 MOOCs 之教學環境，設計課程或編排教材內容，進而提升整體教學品質。

### 第三節 未來研究方向建議

本研究旨在探討大學教師參與 MOOCs 教學歷程中，其參與動機及歷程，以及教師 TPCK 各面向科技知識之呈現，並從中延伸探討教師參與 MOOCs 之科技需求為何，同時延續探究除科技需求層面外，教師於參與 MOOCs 過程中面臨之問題及期望之支援為何。然限於時間及筆者能力，研究仍有疏漏及不足之處，故以下對於未來此議題相關之研究者給給予以下研究方向建議。

#### 一、 針對未參與 MOOCs 之教師進行研究

本研究係以擁有參與 MOOCs 教學經驗之教師作為研究對象，以了解其參與動機、歷程、TPCK 呈現、科技需求，以及遭遇之問題及期望支援。而於訪談之過程中亦有部分教師提及其他教師不願意參與之原因或因素。因此未來建議可針對未參與 MOOCs 教學之教師進行研究，以進一步了解其為參與之因素為何，並深入探討其關聯，同時了解其對於 MOOCs 教學之認知及態度，以能將研究結果提供予 MOOCs 相關推動執行單位作為計畫推行上之方針與考量。

#### 二、 針對學習者進行學習態度或效度之研究

本研究主要係欲了解教師於參與過程中面臨之問題及所需各項之支援為何，以期能提供予各相關單位於未來推動執行上，可給予教師適切之協助。然未來可由學習者之角度探討其對於 MOOCs 學習之態度及情形，同時以量化方式進行其學習效度之研究，以能藉此了解 MOOCs 對於學習者之具體效益及學習成效為何，同時亦可提供予相關單位於推動 MOOCs 之際，協助教師提供學習者更適切其需求之課程內容、評量及活動。

### 三、 針對不同屬性之課程進行分析及探究

由於本研究受限於所訪談之教師其開設之 MOOCs 課程內容屬性多為理工範疇，並無人文、法商、藝術等領域之教師，故資料分析之結果無法推論至其他領域之課程，所需支援及面臨問題亦不盡全然相同。有鑑於此，未來相關研究者可針對不同屬性之 MOOCs 課程進行分析，以了解各領域之 MOOCs 課程其科技工具之應用、適宜之呈現方式及適用之教學法為何，進而能針對不同學科領域之授課教師提供相應之支援及協助。



## 參考文獻

### 中文部分

- 王敏娟、賀防 (2006)。學習者的文化因素對投入性線上學習的影響。 *中國遠端教育*，12，16-21。
- 王梅玲 (2012)。數位課程教學法模式與應用：「知識組織與資訊取用課程」實例探討。 *大學圖書館*，17(1)，1-21。
- 王煒 (2008)。英國 ICT 應用于學科教學的教師能力標準概覽及啟示。 *中國信息技術教育*，4，9-10。
- 何昭儒 (2010)。 *幼教老師科技融入學科教學知識發展與師資培育課程教師之教育科技學習楷模示範之相關研究* (未出版之碩士論文)。國立中山大學，高雄市。
- 林祖強 (2012)。 *職前生物教師資訊科技融入學科教學知識 (TPCK) 發展之研究* (未出版之碩士論文)。國立臺灣師範大學，臺北市。
- 林進材 (2004)。 *教學原理*。臺北：五南。
- 崔英玉、曲飛、高亞杰 (2008)。韓國教師 ICT 應用能力標準參考與借鑒。 *中國信息技術教育*，4，13-15。
- 張添洲 (2000)。 *教材教法—發展與革新*。臺北市：五南圖書。
- 張湄鈴 (2011)。 *發展一份量表評估國小自然科教師的科技學科教學知識*。中原大學教育研究所學位論文 (未出版之碩士論文)。中原大學，桃園市。

教育部 (2012)。教育部遠距教學交流認證。民 102 年 12 月 18 日，取自：

[http://ace.moe.edu.tw/b02\\_2.php](http://ace.moe.edu.tw/b02_2.php)

教育部(2013)。迎接數位化學習時代—教育部規劃全面性的數位學習推動計畫。

民 103 年 1 月 3 日，取自：

<http://www.edu.tw/news1/detail.aspx?Node=1088&Page=18104&Index=&WID=3ee9c9ee-f44e-44f0-a431-c300341d9f77>

徐敏珠、楊建民 (2006)。我國高等教育之數位學習發展策略分析。《教育學刊》，26，191-214。

施文玲 (2006)。教師導入數位化教學之理論模式。《生活科技教育》，39(6)，30-36。

施文玲 (2007)。以學習理論為基礎的數位化教學策略。《生活科技教育月刊》，40(2)，32-41。

國立交通大學開放式課程。民 102 年 12 月 13 日。取自：<http://ocw.nctu.edu.tw/>

陳年興、楊錦潭 (2006)。《數位學習理論與實務》。臺北市：博碩文化公司。

陳志銘 (2009)。《創新數位學習模式與教學應用》。臺北市：文華圖書。

陳宜旻 (2011)。《TPCK 發展歷程之研究：以 IWB 融入國小國語科教學為例》(未出版之碩士論文)。國立東華大學，花蓮市。

陳茹玲 (2011) 國小自然科教師發展科技學科教學知識 之個案研究—以 [一起來賞月] 單元為例 (未出版之碩士論文)。中原大學，桃園市。

楊婷婷 (2012)。國小數理教師有無使用電子白板與其 TPACK 之調查研究-以桃園縣為例 (未出版之碩士論文)。中原大學，桃園市。

磨課師分項計畫辦公室(2014)。民 103 年 7 月 31 日。取自：<http://taiwanmooc.org/>

臺灣開放式課程聯盟(TOCWC)。民 103 年 1 月 5 日。取自：

[http://www.tocwc.org.tw/portal\\_g7.php?button\\_num=g7](http://www.tocwc.org.tw/portal_g7.php?button_num=g7)

謝雅青(2007)。失業勞工數位學習成效評估之研究—以輔助參加提升數位能力研習計畫者為對象(未出版之碩士論文)。國立政治大學，臺北市。

劉芷源(2010)。運用教師社群發展國小數學教師 TPCK 之行動研究(未出版之碩士論文)。中原大學，桃園縣。

劉怡甫(2010)。從促進教師發展「學科科技融入教學知識」能力之觀點看

PCK→TPCK→ICT-TPCK 的思維脈絡。輔仁大學深耕教與學電子報，23。民 103 年 1 月 15 日。取自：

[http://www.teachers.fju.edu.tw/epapers/index.php?option=com\\_content&task=view&id=291&Itemid=294](http://www.teachers.fju.edu.tw/epapers/index.php?option=com_content&task=view&id=291&Itemid=294)

劉怡甫(2013)。與全球十萬人作同學：談 MOOC 現況及其發展。評鑑雙月刊，(42)。

劉譬儀(2003)。國內企業 e-Learning 實施現況之分析研究(未出版之碩士論文)。國立臺灣師範大學，臺北市。

樊文強(2012)。基於關聯主義的大規模網路開放課程(MOOC)及其學習支持。*Journal of Distance Education*，3。

顏春煌(2007)。漫談數位學習的理論。空中大學訊，10，91-96。

顧小清(2008)。國際化視野中的教師教育技術能力標準。中國信息技術教育，4，16-19。

## 英文部分

- Anderson, T. & Dron, J. (2011) Three Generations of Distance Education Pedagogy. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 12(3), 80-97.
- Aguaded Gómez, J. Ignacio(2013). The MOOC Revolution: A new form of education from the technological paradigm? *Comunicar*, 21(41), 7-8.
- Angeli, C., & Valanides, N. (2008). *TPCK in pre-service teacher education: Preparing primary education students to teach with technology*. In Annual Meeting of the American Educational Research Association, New York City.
- Angeli, C., & Valanides, N. (2009). Epistemological and methodological issues for the conceptualization, development, and assessment of ICT-TPCK: Advances in technological pedagogical content knowledge (TPCK). *Computers & Education*, 52(1), 154-168.
- Archambault, L., & Crippen, K. (2009). Examining TPACK among K-12 online distance educators in the United States. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 71-88.
- Babson Survey Research Group (2011). Changing Course: Ten Years of Tracking Online Education in the United States, Retrieved from :[http://sloanconsortium.org/publications/survey/changing\\_course\\_2012](http://sloanconsortium.org/publications/survey/changing_course_2012)
- Bansal, N. (2013). Adaptive Recommendation System for MOOC (Doctoral dissertation, Indian Institute of Technology, Bombay).
- Berkley Resource Center of online learning(2013). Overview: Creating a MOOC .

Retrieved from: <http://online.berkeley.edu/overview-creating-MOOC-0>

Breslow, L. B., Pritchard, D. E., DeBoer, J., Stump, G. S., Ho, A. D., & Seaton, D. T. (2013). Studying learning in the worldwide classroom: Research into edX's first MOOCs. *Research & Practice in Assessment*, 8, 13-25.

Carey, K. (2012), 'Into the future with MOOCs',

Cheung, A. MOOCs–The Australian State of Play1. *The Virtual University: Impact on Australian Accounting and Business Education*, 103.

Clark, L. H. & Starr, I. (1996). *Secondary and middle school teaching method*. Eaglewood Cliffs, N.J.: Merrill.

Conrad, D. & McGreal, R. (2012). Flexible paths to assessment for OER learners: A comparative study. *Journal of Interactive Media in Education*, 2(0). Retrieved from <http://www-jime.open.ac.uk/jime/article/view/2012-12>

Dabbagh, N. (2005). Pedagogical models for E-Learning: A theory-based design framework. *International Journal of Technology in Teaching and Learning*, 1(1), 25-44.

Dalgarno, N., & Colgan, L. (2007). Supporting novice elementary mathematics teachers' induction in professional communities and providing innovative forms of pedagogical content knowledge development through information and communication technology. *Teaching and Teacher Education*, 23, 1051-1065.

DeBoer, G. E. (1991). *A History of Ideas in Science Education: Implications for Practice*. Teachers College Press, New York.



DeBoer, J., Seaton, D., Stump, G. S. & Breslow, L. (2013). Diversity in MOOC Students' Backgrounds and Behaviors in Relationship to Performance in 6.002 x. In Proceedings of the Sixth Learning International Networks Consortium Conference.

Doering, A., Veletsianos, G., Scharber, C., & Miller, C. (2009). Using the technological, pedagogical, and content knowledge framework to design online learning environments and professional development. *Journal of Educational Computing Research*, 41(3), 319-346.

Epelboin, Y. (2013). Report on MOOC: a European view experience in American universities. Doctoral dissertation. University of Georgia.

Fini, A. (2009). The technological dimension of a massive open online course: The case of the CCK08 course tools. *The International Review of Research in Open and Distance Learning*, 10(5).

Friesen, N. (2009). Open source resources in education: Opportunities and challenges. *Open Source Business Resource*.

Frances Bell(2011). Connectivism : Its Place in Theory-Informed Research and Innovation in Technology-Enabled Learning. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 12(3), 98-118.

Grover, S., Franz, P., Schneider, E., & Pea, R. (2013). The MOOC as Distributed Intelligence: Dimensions of a Framework for the Design and Evaluation of MOOCs. In Proceedings of the 10th International Conference on Computer Supported Collaborative Learning (pp. 16-19).

Heiner, M., Schneckenberg, D., & Wildt, J. (2004). Online pedagogy - Innovative teaching and learning strategies in ICT-environments. Background Paper of the cEVU working group Online Pedagogy.

Inge de Waard (2011). Using mLearning and MOOCs to Understand Chaos, Emergence, and Complexity in Education. *The international review of research open and distance learning*, 12(7), 94-115.

New, J. (2013, January 22). Georgia State U. to Grant Course Credit for MOOCs. The Chronicle of Higher Education. Retrieved from: <http://chronicle.com/>

Young, Jeffrey R. (2013, January 15). California State U. Will Experiment With Offering Credit for MOOCs. The Chronicle of Higher Education. Retrieved from: <http://chronicle.com/>

Johnstone, S. M., & Poulin, R. (2002). What is OpenCourseWare and why does it matter? *Change*, 34(4), 48-50.

Knox, J., Bayne, S., MacLeod, H., Ross, J., & Sinclair, C. (2012). MOOC Pedagogy: the challenges of developing for Coursera. *ALT Online Newsletter*, 28(8), 2012

Kop, R., Fournier, H., & Mak, J. S. F. (2011). A pedagogy of abundance or a pedagogy to support human beings? Participant support on massive open online courses. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 12(7), 74-93.

Koehler, M. J., & Mishra, P. (2005). What happens when teachers design educational technology? The development of technological pedagogical content knowledge. *Journal of Educational Computing Research*, 32(2), 131-152.

Koehler M. J., Mishra, P., & Yahya, K. (2007). Tracing the development of teacher knowledge in a design seminar: Integrating content, pedagogy and technology. *Computers & Education, 49(3)*, 740-762.

Kolowich Steve (2013, February 18). Professor Leaves a MOOC in Mid-Course in Dispute Over Teaching. *The Chronicle of Higher Education*. Retrieved from:<http://chronicle.com/>

Kolowich Steve (2013, April 29). Why Some Colleges Are Saying No to MOOC Deals, at Least for Now. *The Chronicle of Higher Education*. Retrieved from:<http://chronicle.com/>

Kolowich Steve (2013, May 2). Why Professors at San Jose State Won't Use a Harvard Professor's MOOC? *The Chronicle of Higher Education*. Retrieved from:<http://chronicle.com/>

Kolowich Steve (2013). How Will MOOCs Make Money?. Retrieved from:  
<http://www.insidehighered.com/news/2012/06/11/experts-speculate-possible-business-models-MOOC-providers>

Ku, H., & Lohr, L. L. (2003). A case study of Chinese students' attitude toward their first online learning experience. *Education Technology Research and Development, 51(3)*, 94-102.

Lefrancois, G. R.(1999). *Psychology for teaching*. Belmont, CA.: Wadsworth.

Levy, D. (2011). Lessons learned from participating in a connectivist massive online open course (MOOC). In Proceedings of the Chais conference on instructional technologies research 2011: Learning in the technological era (pp. 31-36).

- Liau, Yun qing. (2012). E-learning going mobile in Asia. Zdnet. Retrieved from:  
<http://www.zdnet.com/e-learning-going-mobile-in-asia-7000000191/>
- Liu, X., Liu, S., Lee, S.-h., & Magjuka, R. J. (2010). Cultural Differences in Online Learning: International Student Perceptions. *Educational Technology & Society*, *13* (3), 177-188.
- Liyanagunawardena, T., Williams, S., & Adams, A. (2013). The impact and reach of MOOCs: a developing countries' perspective. *eLearning Papers*, (33).
- McAuley, A., Stewart, B., Siemens, G., & Cormier, D. (2010). The MOOC model for digital practice.online learning experience. *Education Technology Research and Development*, *51*(3), 94-102.
- Ministry of Education Taiwan” Comparison of University Tuition and Fees between Taiwan and Other Nations”. Retrieved from:  
<http://english.moe.gov.tw/ct.asp?xItem=7517&ctNode=505&mp=1>
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teacher College Record*, *108*(6), 1017-1054.
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2008). Introducing technological pedagogical content knowledge. In Annual Meeting of the American Educational Research Association (New York, New York) (pp. 1-16).
- Mishra, P., Koehler, M. J., & Henriksen, D. (2010). The 7 trans-disciplinary habits of mind: Extending the TPACK framework towards 21st Century Learning. *Educational Technology*.

NETS Project (2008). *National educational technology standards for teachers* (2nd ed.). Washington, DC, United States: ISTE.

Pope, J. (2013). Mountain View's Coursera strikes huge online-education deal with state university systems. San Jose Mercury News. Retrieved from:  
<http://www.mercurynews.com/>

Rodriguez, O. (2013). The concept of openness behind c and x-MOOCs (Massive Open Online Courses). *Open Praxis*, 5(1), 67-73.

Sadler, D. (2012), How Australian universities can play in the MOOCs market.

Retrieved from:

<http://theconversation.edu.au/how-australian-universities-can-play-in-the-MOOC-market-973>

Schmidt, D., Baran, E., Thompson, A., Mishra, P., Koehler, M. J., & Shin, T. (2009). Technological pedagogical content knowledge (TPACK): The development and validation of an assessment instrument for preservice teachers. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(2), 123-149.

Siemens, G. (2007). Connectivism: Creating a learning ecology in distributed environments. In T. Hug (Ed.), *Didactics of microlearning: Concepts, discourses and examples*. Munster, Germany: Waxmann Verlag.

Siemens, G.(2004). Connectivism: A learning theory for the digital age.

Retrieved from: <http://www.elearnspace.org/Articles/connectivism.htm>.

Smith, B. O.(1987). *Definition of teaching*. In M.J. Dunkin(Ed), *The international encyclopedia of teaching and teacher education* (p.11-14). New York: Pergamon.

Stacey, P. (2013). The Pedagogy Of MOOCs. Retrieved from:

<http://edtechfrontier.com/2013/05/11/the-pedagogy-of-MOOCs/http://edtechfrontier.com/2013/05/11/the-pedagogy-of-MOOCs/>

Straumsheim, C. (2013). Open-Source MOOCs. Retrieved from:

<https://www.insidehighered.com/news/2013/09/11/edx-and-google-develop-open-source-mooc-platform>

Tamar, L. (2013). Public Universities to Offer Free Online Classes for Credit.

Retrieved from:

[http://www.nytimes.com/2013/01/23/education/public-universities-to-offer-free-online-classes-for-credit.html?smid=tw-share&\\_r=2&](http://www.nytimes.com/2013/01/23/education/public-universities-to-offer-free-online-classes-for-credit.html?smid=tw-share&_r=2&)

The Marquette Tribune, 2013, Retrieved from:

<http://marquettetribune.org/2013/09/05/viewpoints/editorial-MOOC-offer-promising-new-model-but-uses-are-limited/>

Voss, B. D. (2013). Massive open online courses (MOOCs): A primer for university and college board members. Retrieved from [http://agb.org/sites/agb.org/files/report\\_2013\\_MOOCs.pdf](http://agb.org/sites/agb.org/files/report_2013_MOOCs.pdf).

Young, Jeffrey R. (2013). Will MOOCs Change the Way Professors Handle the Classroom? Retrieved from: <http://chronicle.com/>

Yuan, L., Powell, S., & CETIS, J. (2013). MOOCs and open education: Implications for higher education. *Cetis White Paper*.

Zhang, J. (2007). A cultural look at information and communication technologies in Eastern education. *Education Technology Research and Development*, 55(3), 301-314.



## 附錄一 訪談邀請函

親愛的老師您好：

不好意思，冒昧來信打擾！學生依倩為國立臺灣師範大學圖書資訊學研究所之學生，目前正進行有關大學教師參與 MOOCs 之科技需求及問題研究之論文。誠摯邀請老師能接受本研究之訪談，以分享您於參與 MOOCs 之寶貴經驗。

訪談內容主要是希望了解教師在參與 MOOCs 教學過程中所面臨的科技需求及問題。內容包括教師參與 MOOCs 之動機及整體歷程、各階段面臨之科技需求及問題，以及將教學法、教學內容以及科技三者結合應用之情形等。詳細訪談大綱及問題如附件所示，懇請老師撥冗過目！

訪談時間預計進行 50-70 分鐘，訪談的時間、方式及地點尊重老師的意願及方便性。訪談過程擬將全程錄音，僅供後續學術分析使用，涉及隱私部分將會匿名處理，懇請老師放心。若老師對本研究仍有任何疑問，懇請老師隨時聯繫。學生依倩衷心企盼老師能撥冗參與，非常感謝老師！

若老師願意接受本研究之訪談，萬分懇請老師能撥冗回信告知您方便受訪之時間及地點，學生依倩將主動與老師聯繫。再次感謝老師您的撥冗閱信，謝謝老師！

敬祝 教安

國立臺灣師範大學圖書資訊學研究所

指導教授：陳昭珍 博士

研究生：杜依倩 敬上



## 附錄二 訪談大綱

1. 請問您參與 MOOCs 之主要動機為何?為何會選擇\_\_\_\_\_作為 MOOC 的課程，選擇原因為何?
2. 請問您參與 MOOCs 主要經歷了那些階段?(如課程分析、教學素材蒐集、課程設計組織、課程製作、課程上線開課、課堂管理及課程評鑑等。)可否簡單敘述之。
3. 請問您在各階段所花費時間與執行的情形為何?是否有教學助理提供協助?協助項目及方式為何?
4. 請問您於 MOOCs 教學各階段中，分別使用了那些設備或軟體工具?您是如何選擇這些科技工具做為您於教學過程的使用，能否簡單敘述之。
5. 請問您在進行 MOOCs 教學設計、教材製作及課堂組織管理等階段時，對於相關設備及軟體等工具的操作之使用情形為何?於何階段面臨較大挑戰?為什麼?
6. 請問您在進行 MOOCs 教學之各階段是否需要相關科技工具使用上的訓練及支援?請問您是否曾參與過相關設備及軟體或是課程管理平台的學習課程或講習?若有，成果如何?
7. 請問您對於MOOCs各項創新教學特色(如:大規模修課人數、科技技術的使用、評量機制等)，於教學方式或教學設計，以及相關課堂組織管理或評量方式是否有所調整，或與實體課程有差異之處?是否造成您原有的教學設計產生限制?或是帶來了哪些優勢?
8. 請問您於 MOOCs 中的教學活動中的哪一個部分最適合結合資訊傳播科技的使用?為什麼?能否簡述您是如何利用相關科技工具設計教學活動?或是有無 MOOCs 而特別設計的教學活動或是內容?
9. 請問您以何種方式組織課程內容?是否與實體課程之課程組織方式有所差異?為什麼選擇此組織方式?

10. 是否從觀看同學的作業繳交、作答情況或測驗，來調整教材內容或是課程影片或是教學設計與活動？
11. 請問您的課程影片以何種畫面型態作呈現(如子母畫面或單一畫面)?以何種方式錄製(如實體課堂側拍、自行錄製、攝影棚拍攝)?為什麼選擇此種畫面呈現方式？
12. 於 MOOCs 型態教學中，請問您是如何選擇出適宜呈現學科內容知識的資訊傳播科技工具？
13. 請問您於 MOOCs 教學過程中，利用科技工具呈現學科內容知識帶來了那些實體課程無法達到之優勢？或是造成了那些限制或缺失？
14. 請問您為配合 MOOCs 其各項創新教學元素（如大規模修課人數、無償開放予全球、大量科技工具使用…等）教，將教學法、教學內容及科技工具三者整合的過程中，您最大的收穫或感受為何？
15. 請問您在教授完 MOOC 課程後，是否對於您原有的實體教學於教學設計或是教學內容準備上產生任何影響或改變？
16. 問您在進行 MOOCs 教學的各階段中，是否曾遭遇問題或困難？分別為何？最終是如何解決?在此過程中是否獲得相關支援？
17. 請問您在進行 MOOCs 教學時，對於各階段所需使用到之科技相關設備、軟體工具等，是否需要相關支援或協助？分別為何？是否還有除了科技面向以外之需求需要學校單位支援之處？

### 附錄三 MOOCs 教學科技工具及設備使用檢核表

課程錄製與剪輯	
類別	使用項目(可複選)
硬體設備	<input type="checkbox"/> 攝影機及腳架 <input type="checkbox"/> webcam <input type="checkbox"/> 個人 PC/筆電 <input type="checkbox"/> 手寫板 <input type="checkbox"/> 反射傘/板(打光) <input type="checkbox"/> 麥克風 <input type="checkbox"/> 其他_____
屏幕錄製	<input type="checkbox"/> Camtasia <input type="checkbox"/> Adobe Captivate <input type="checkbox"/> ViewletCam <input type="checkbox"/> PowerCreator <input type="checkbox"/> Snagit <input type="checkbox"/> 其他_____
影片剪輯及後製	<input type="checkbox"/> Premiere <input type="checkbox"/> 會聲會影 <input type="checkbox"/> 威力導演 <input type="checkbox"/> Avidemux <input type="checkbox"/> 其他_____
教學素材及內容	
類別	使用項目(可複選)
簡報製作軟體	<input type="checkbox"/> Powerpoint <input type="checkbox"/> Prezi <input type="checkbox"/> Zooburst <input type="checkbox"/> SlideRocket <input type="checkbox"/> PawToon <input type="checkbox"/> Acrobat Labs Presentation <input type="checkbox"/> 其他_____
互動式教材製作	<input type="checkbox"/> Articulate <input type="checkbox"/> CourseLab <input type="checkbox"/> Raptivity <input type="checkbox"/> Composita <input type="checkbox"/> 其他_____
教學活動及課程管理	
類別	使用項目(可複選)
課程使用平台	<input type="checkbox"/> Coursera <input type="checkbox"/> Sharecourse <input type="checkbox"/> UST MOOC <input type="checkbox"/> 其他_____
協作及互動工具	<input type="checkbox"/> Wiki Space <input type="checkbox"/> Google Site <input type="checkbox"/> Google Hangout <input type="checkbox"/> Tow Truck <input type="checkbox"/> Adobe Connect <input type="checkbox"/> 其他_____
社群及分享工具	<input type="checkbox"/> facebook <input type="checkbox"/> Plurk <input type="checkbox"/> Google+ <input type="checkbox"/> Youtube <input type="checkbox"/> Slideshare <input type="checkbox"/> 其他_____
其他	