

教育資料與圖書館學

Journal of Educational Media & Library Sciences

<http://joemls.tku.edu.tw>

Vol. 54 , no. 3 (2017) : 237-268

磨課師教學影片之鏡頭角度與背景

設計對學習記憶與心流經驗之影響

The Impact of Camera Shot and
Background Design for MOOC Videos on
Student Recall and Flow Experience

王佩瑜 Pei-Yu Wang

Associate Professor

E-mail : sweetpeiyu@gmail.com

[English Abstract & Summary see link](#)

[at the end of this article](#)





磨課師教學影片之鏡頭角度與背景設計對學習記憶與心流經驗之影響

王佩瑜

摘要

本研究探討磨課師影片設計對學習記憶與心流經驗之影響，實驗教材取自空中大學為TaiwanLIFE平台「數位內容輕鬆做」課程。研究採混合式方法，包含單因子實驗設計及質化訪談。實驗之自變項為影片之鏡頭角度與背景設計（「一般研究室背景輔以單機正面攝影」、「一般研究室背景輔以單機正斜側攝影」、「一般研究室背景輔以雙機交錯攝影」及「攝影棚藍幕去背輔以單機正面攝影」四組）。研究實驗對象為台灣南部某兩大學之學生共98名，數據顯示影片鏡頭角度與背景設計顯著影響學習。在學習記憶上，以「一般研究室背景輔以雙機交錯攝影」組顯著較佳；而在心流的控制感上，以「一般研究室背景輔以單機側面攝影」組顯著較優。針對此結果本研究進行質化探討與建議。

關鍵詞：磨課師，影片式教學，影片鏡頭設計，心流經驗

一、導 論

磨課師 (Massive Open Online Courses, MOOCs) 為開放式線上課程的新型態。這個概念緣起於2008年加拿大阿薩斯卡大學一門「關聯主義與連結知識」課程，該課程吸引了來自網路上超過兩千名的選修學習者。隨後在2011年，美國史丹佛大學的Sebastian Thrum與Peter Norvig兩位教授開設了人工智慧網路課程，此課程在推出後半年內便吸引了全球十六萬人註冊，並有兩萬三千人完成了十週的完整學習 (Martin, 2012; Rodriguez, 2012)。隨後美國多所知名大學紛紛跟進，基於免費分享知識、提供弱勢者均等教育機會的理想，授課者陸續透過Coursera及Udacity等平台，提供了一系列不同知識領域的線上課程。此風在短短數年間擴及世界各國，帶動了磨課師的全球性普及化。我國亦已於2013年由教育部宣佈全面推動磨課師計畫，Coursera也與國立臺灣大學合作推

國立嘉義大學數位學習設計與管理系副教授
通訊作者：sweetpeiyu@gmail.com

2017/08/30投稿；2017/10/20修訂；2017/11/01接受

出磨課師，預計將有至少15所大學陸續參與課程製作，未來也朝向推出自己的磨課師品牌。磨課師課程通常為以一固定授課者所主講的系列短影片所構成，以「線性循序」及「模組化」的結構呈現訊息，並以非同步的方式進行教學，單元影片長度多在15分鐘以內。由於磨課師為影片式的全線上課程，其開課期間通常有極大規模的學生上線人數，因此課程上互動程度較低。雖然如此，由於其使學習者自由取得資源，學習成本降低且無人數限制，因此依然熱烈地受到推廣與歡迎。磨課師極適合應用在大學教育的三類課程：(一)基礎必修課程，如理工學院之微積分、線性代數、商學院之統計學、教育學院之心理學、外語學院之語言學等。各領域的基礎課程多為概論性知識且為必修，難度較低但課程需求量大，因不牽涉到操作與實習，因此可透過線上課程傳遞內容；(二)程式設計、軟體操作與媒體設計課程，如程式語言C、C#、Java、HTML5、Python、繪圖軟體CAD、統計軟體SPSS、動畫軟體Flash、網頁軟體Dreamweaver等。由於資訊科技日新月異，各類軟體推陳出新，學習者對這領域課程的需求十分龐大；(三)創新議題類課程，如文創類課程、生死學課程、簡報設計課程等。許多具有時代趨勢性的專業議題在傳統大學的課程中更新速度較慢，造成了大學所學與業界實務的落差。而在多數大專院校無法負擔課程快速革新與重整下，磨課師課程即能補足學界課程所缺。

不論哪一類型的磨課師課程，其在製作上有兩種不同的方式，其一是由授課者任教學校的專業製作中心進行製作，另者是由授課者自行製作。前者的製作方式全程由專業中心協助課程設計、拍攝與後製，此錄製方式接近電視教育節目，具有較佳的影像呈現與收音品質。然而，此方式需要校方投入較大的成本與人力，多數教師並無法取得這樣的資源，而這也並非磨課師製作的主流。國內外目前在高等教育的磨課師製作上主要仍以教師自製為主，亦即教師需自行負責課程規劃、課程設計、腳本撰寫、影片錄製，甚至影片後製，因此教師本身必須具備製作磨課師的基本知能，輔以部分技術支援(如剪輯與後製)以完成磨課師課程。也因教師自製影片為磨課師發展的主流，在成本與人力極為限制的狀況下，其影片品質多與坊間商業性教學影片有所差距。因此，為提升磨課師課程之影片品質，提供自製教師有效的影片製作知能與方法尤為重要。

目前磨課師課程的講述方式多以「描述型」為主，也就是講課者直接講述課程內容，包含事實、現象、事件或規則(Brewer, 1980)，這樣的言說方式在影片製作上最為容易。但即便是使用了最簡單的描述型言說策略，授課者依然需注意畫面設計以讓學習成效最佳化，如「鏡頭角度」以及「影片背景」。首先，在鏡頭角度上，學者指出影片中講課者選擇的拍攝角度會造成學習者視覺上的衝擊，進而影響學習者的情緒反應與變化(Verleur, Heuvelman, & Verhagen,

2011)。目前磨課師課程常見的拍攝手法為水平角度的正面與正斜側拍攝，這會造成講課者眼神注視學習者的角度差異；雖有學者已初步發現正斜側拍攝對於學習結果的助益，但相關實證研究著實有限（何浚璋、王佩瑜，2016）。此外，在鏡頭畫面呈現的手法中，單機或雙機的選擇也會造成畫面構成的不同，這也是磨課師影片錄製實務上常見的議題。其次，在影片的背景設計上，學者指出影片背景能夠塑造出教學者欲鋪陳的情境，牽動著學習者的舊有經驗與新知的連線，扮演著新舊知識呼應的橋樑（Brown, Collins, & Duguid, 1989）。目前磨課師課程的講述情境多以教室為主，講課者坐在講桌前正對著鏡頭講述，另有以藍幕錄製的方式，再以前後製的方式進行處理。不同影片背景型態影響了學生注意力集中以及學習遷移，進而影響其學習意願，因此探索、了解並擴充教學影片的背景設計有其必要性（Guo, Kim, & Rubin, 2014）。無論「鏡頭角度」或「影片背景」設計的原則，今尚無嚴謹的實證數據加以佐證，導致教師們製作磨課師影片時常陷入疑惑與困境，這也是本研究擬探索並解決的問題。

本研究擬進行觀察的依變項為學習記憶與心流經驗兩者。除了著墨於一般數位學習研究所強調的學習記憶之外，本研究考量在線上學習中，學習者的投入、專注與沉浸扮演了影響持續觀課的關鍵，因此視心流經驗為本研究聚焦測量的重點。由於數位學習往往是無實體教師督促的自我指導式學習，因此極需仰賴學習者自我的學習意願，始能完成學習，但鮮少為數位學習研究者對此因子提出探討。處於心流經驗的學習者呈現出愉悅專注的情緒反應，而在其之外者，則可能出現無聊、鬆懈、冷漠、擔憂與焦慮等情緒狀態（Csikszentmihalyi, 1975）。為因應心流經驗與學習記憶均為線上課程成功的重要評估依據，因此，本研究以此兩者作為主要測量。

本研究之實驗影片為研究者於2016秋季開始於空中大學臺灣全民學習平台TaiwanLIFE (<http://taiwanlife.org/>) 開設之磨課師課程「數位內容輕鬆做」。此為14週全線上課程，首次開課便有來自海峽兩岸逾三百名的學習者，為當季極受歡迎磨課師課程之一。其後本課程於平台上定期開課。研究者期許進一步將此課程與學術研究結合，將完整的教學設計發展為模式，盼成為國內外磨課師課程影片在教學設計上的學術基礎。為因應實驗需求，研究者將本課程之「手機相機攝影基礎」單元影片重製為以不同拍攝角度與背景所設計之四部影片，雖拍攝方式不同，但講課者與所傳遞之教學內容完全相同。本研究之研究問題如下：

- (一)以不同鏡頭角度與背景所拍攝之磨課師影片是否影響學習者之學習記憶？
- (二)以不同鏡頭角度與背景所拍攝之磨課師影片是否影響學習者之心流經驗？

本研究以拍攝鏡頭角度與背景作為探討變項，除擬延伸教學媒體設計之學術研究立論，更期為磨課師實務製作帶來具體的實證研究基礎。

二、文獻探討

(一) 影片式教學

磨課師屬影片式教學的一種類型，而影片式教學的發展由來已久。在1970年代開始收錄音機與電視普及的年代，影片多以錄影帶型式在閉路電視播放。在1980年代開始桌上型電腦進入校園，影片以光碟型式播放。1990年代網路普及，影片除以VCD、DVD於桌機播放，亦開始透過網路進行影片教學。台灣當時也因擴大內需計畫而達到班班有電腦。在2000年以後寬頻與行動設備普及，個人數位助理(personal digital assistant)、平板電腦、智慧型手機成為影片播放的載具(吳文中, 2002; 林弘昌, 2009)。在2012年以後，磨課師、TED盛行，翻轉教學成為不可逆的趨勢。早年多由出版社或政府拍攝與課程相關的錄影帶與DVD作為課堂補充的教材。在攝影設備與網路普及之後，影片的使用更為廣泛。教學影片在設計與型式上種類繁多，主要包含以下類別：

1. 敘事型動畫或戲劇式影片：敘事型影片主要出現於學齡前兒童或小學階段，對年紀較小的學習者來說，將教學內容以故事的手法編輯呈現，是增進教學成效的有效方法(蔡素薰, 2014)。坊間許多兒童教學頻道在科學、文學內容的教學多以這類有劇情式的影音來傳達知識。由於這類影片具有主要劇情，因此畫面上多有主角多人等著鏡頭進行演示，視覺呈現上如同戲劇一般，公視播放的熱門兒童科普影片如「一百個種子的秘密」便屬於這類型的影片。

2. 描述型動畫影片：描述型動畫是中小學教師應用上十分頻繁的影片類型。描述型動畫影片係指使用動畫特效的方式來說明教材內容。如使用顏色變換呈現古文的字句，或使用實驗模擬的方式呈現物理或化學的公式及效應，這些都是學校教師常用到的課程輔助影片。這類影片通常十分簡短，並以小單元的方式呈現，教師可將其搭配課程內容進行教學。坊間多數教科書出版商所製附的隨書光碟與數位教材，如語文科的課文朗誦或電子書內容，多屬於這類型影片。

3. 紀錄片式影片：對成人學習者而言，紀錄片式的影片也是一種擴充新知的素材來源。這類影片較敘事型動畫與戲劇更貼近真實生活，成人學習者的接受度也較高。學者曾研究將紀錄片融入歷史、鄉土、生命教育中，對提升學習者的情意有很好的成效(洪筱婷, 2016; 黃瑜萍, 2014; 盧亞珍, 2015)。

4. 操作示範式影片：操作示範式影片在藝能、技藝或軟體領域科目的教學上是十分實用的輔助工具，這類影片旨在進行動作的示範，而非在抽象理論的講述。若是進行肢體動作類型的講解，則影片拍攝時的運鏡與特寫格外重要。有學者針對體能示範的影片進行探究，如體適能、體操、舞蹈、太極、身心動作以及美勞等(林茂欽, 2005; 楊昌珣、楊漢琛、許富淑, 2003)，發現影

片的自由速度調整特性對學習者的適性化學習有很大的幫助。

5. 單人或雙人描述式棚拍影片：這類影片為遠距課程的傳統方式，各國空中大學(open university, 即以遠距方式進行課程與學位授予的大學)多以這類型的影片來作教學傳遞。影片畫面多以一或二位講師進行講解教材內容為主。

6. 課堂側錄式影片：課堂側錄影片指的是於教師實體上課時用攝影機側錄全程而成的教學影片。這類影片多用於補救教學或補課系統。在2010年前後流行的開放式課程中，有許多都是全球知名大學將名師的課堂側錄影片開放而出的資源，這也是早期開放式課程的主要呈現方式。

7. TED演講式影片：TED是技術、娛樂與設計三個英文字母的縮寫，由Richard Saul Wurman於1984年發起。TED一開始是由這三種領域的專業人士聚集的會議，但後來各界包括教育、藝術、商業、文化、科學等話題也逐漸出現。其講者多來自該領域的菁英以及專家學者，匯集了許多精彩感人的影片。VoiceTube為全台灣最大的TED中英雙字幕影片平台，每日更新最即時的影片，是目前最受歡迎的學習英文及吸收新知平台之一。其影片呈現方式為演講者於舞台上主講，重視運鏡與攝影效果，為成本極高的高質感影片。

8. 磨課師式影片：2008年開始發展的磨課師課程，其影片呈現方式多元。經過近十年的發展，磨課師影片在呈現上稍有共識。磨課師影片可棚拍或教室拍攝，畫面中教師本人為主體進行講課，較少有教室側錄型的影片。這類影片與早期空中大學單/雙人描述性影片的性質類似，唯其多為教師自製。因成本有限，影片著重於教學內容的重點在以單元性、模組化、實用性的內容服務全球大規模的學習者，在特效、後製以及運鏡的要求上相對較低。

其中，磨課師的影片式教學為近年來大學教育、成人學習與開放課程中非常重要的型態。磨課師的課程長度通常為六週至十週，其課程一開始會標示起始日期、結束日期與每週的工作事項。在磨課師課程中，內容被切分為以週為單位的單週課程，單週總時數通常不超過一小時，而單週課程又由15分鐘以內的單元影片構成，單元影片又可分為動機影片、正課影片與作業影片等數類影片。這數類影片可謂構成了磨課師課程單週影片的內容，也是教師在進行磨課師課程設計時可依的架構。整體而言，除了少數為單純引起動機的動機影片、提出作業的作業影片之外，多數影片均為傳遞知識與概念的正課影片。正課影片又分為「講課型影片」(lecture-style video formats)與「範例型影片」(demonstration video formats) (Nielson, 2014)。這兩種類型影片的設計目的有所不同，能引起學生的專注程度也不同。講課型的影片通常以講者的動態頭像為主，隨著講課內容的需要，畫面會呈現投影片的說明文字，而其錄製場景通常在辦公室、教室或攝影棚；相對的，範例型影片通常會以螢幕錄影、實作過程錄影、手繪式動畫、專家訪問、外景考察、專家群討論等方式呈現，它

們常被用於數學、科學等需要進行實驗的課程或其他實務性質的課程。Nielson (2014) 的研究發現，磨課師學習者較喜歡講課型與示範型兩種影片穿插搭配而成的課程，因為這樣有助於提高他們上課時的專注程度。但由於受限於製作成本以及授課者資訊知能，目前多數磨課影片多為以描述型言說方式為主的講課型影片，而這類單元影片也是本研究所要探討的類型。

(二) 影片之鏡頭角度與背景設計

目前磨課師多為以描述型言說為主的講述式影片，也就是講課者直接講述課程內容，包含事實、現象、事件或規則，這為影片製作上最為容易的方式。描述型講述式影片由於內容多以平鋪直敘的方法呈現，亦無複雜的場景切換，因此，影片成效主要受畫面配置所影響，包含圖文配置、人(頭)像配置與比例、鏡頭以及背景設計。長期以來著重於影片圖文配置與人像比例之研究甚多，尤以教學者人像是否應置入教學影片之議題為最。有學者發現，將人像置放於畫面中對學習成效並無顯著影響，但對學習者之正向情感有顯著提升(Kizilcec, Papadopoulou, & Sritanyaratana, 2014)。此外，學者發現，雖然影片中的人像能夠給學習者帶來社會提示作用，但其效果會被學習者的科技能力準備度所影響(Lyons, Reysen, & Pierce, 2012)。在教學實作(如實驗)類的影片上，學者發現在其中置放教學者的頭像有助提升學習成效(van Gog, Verveer, & Verveer, 2014)。亦有學者就不同的錄影方式進行比較，如現場教學側錄、投影與頭像左右搭配、以及投影片與頭像重疊搭配等方法，發現投影片與頭像左右搭配的方式會帶來較高的認知負荷，而學習風格也會中介影片畫面對學習的影響(C.-M. Chen & Wu, 2015)。在人像大小方面，學者曾就影片畫面講課者之人像大小作比較，發現大影像能顯著提升學習者的專注力(Korving, Hernández, & De Groot, 2016)。這些研究探索講課者人像在影片的不同呈現對學習帶來的影響，然而，就鏡頭攝影角度以及背景設計的面向卻鮮少被探討。

攝影機的鏡頭角度在影片拍攝上為一個重要議題。攝影機的影像擷取扮演著學習者與講課者之間的橋樑，也影響教學關係的形成，因此，教學者需要了解鏡頭的操作並能就不同講課內容選擇適宜的鏡頭。在鏡頭前充分展現教學者的講課品質有助於提升學習成效(Oliver, 1994)。以描述型言說為主的磨課師影片中，靜態鏡頭(static shot)佔絕大多數的拍攝畫面。在靜態鏡頭中，雖然鏡次會隨著內容而增加，但攝影機多不需要移動或改變位置。靜態鏡頭的組成可由下列幾個元素進行探討，包含距離(scale)、角度(angle)、觀點(point of view)以及兩人與過肩鏡頭(two shot and over-the-shoulder shots)(Kitagawa, 2017)。本研究著重於鏡頭角度的探討，且將鏡頭角度鎖定為水平角度(horizontal camera angle)。水平角度指的是鏡頭針對拍攝主體進行水平平移而產生的不同結果，主要包含：正面角度(full front)、正斜側角度(three-quarter

front)、側面角度(profile)、背斜側角度(three-quarter rear)以及背面角度(rear)(Kitagawa, 2017)。不同鏡頭角度對學習者會帶來不同的觀看感受。其中，正斜側角度是攝影機由主體正面斜角所拍攝的鏡頭，主體正斜對著觀眾，結合了正向角度與側向角度的特性，其特點不但增加了講者五官的立體感，亦較能呈現講課者各個方向的動作，並能展現講者與場景之間的空間與透視，使畫面較為生動活潑。水平角度代表影片敘事的客觀姿態，而由正斜角捕捉到的畫面也讓觀眾在故事中處於旁觀位置，能讓觀眾維持在客觀中立的態度欣賞故事(盧詩韻、謝維合、羅志成、張婉喬，2014)。學者曾就不同水平角度之教學影片進行小規模研究，發現正斜側角度所拍攝之影片較能降低學習者之壓力並增加學習成效(何浚璋、王佩瑜，2016)，但此研究規模較小且尚無其他相關研究支持，因此尚需更多研究加以佐證。此外，攝影機的數量亦會影響鏡頭的呈現。實務上攝影機數量則可分為單機、雙機、雙單機以及多機作業等。就以描述型磨課師影片而言，由於成本因素，多數影片以單機或雙機的方式拍攝並呈現。超過一台攝影機拍攝則可擷取到不同角度的畫面，在影片製作上較為彈性(蔡念中、劉立行、陳清河，1996)。學者指出，雙機拍攝之磨課師影片較單機有更活潑的可能性(張淑萍，2015)，但仍需實證研究加以驗證。

另外，影片拍攝背景亦對學習者有所影響。對描述式影片而言，授課背景是授課者塑造情境最容易的方法。授課背景即所謂拍攝的場域(場景)，其與學習情境的真實性有關，對啟發學生的學習動機有所影響。場景的鋪陳與學習脈絡的營造有關，會牽動著學習者的舊有經驗與新知的連線。在目前磨課師影片的設計中，多數講課情境乃於教室或實驗室進行，而近年來小型行動攝影棚的興起亦帶動一股藍幕攝影的風潮。因此，歸納磨課師影片拍攝方式有兩種，其一是讓教師在真實環境(如教室或實驗室)講課並錄製課程，另者是讓教師在藍幕前授課、錄製，再去背後製的方式進行場景營造。場景的設計目的在增加學習情境感，使學習者所習得之技能應可靈活應用於真實環境中。有學者曾針對edX磨課師影片的授課教師頭像呈現方式進行初步探索，發現授課教師影像以半身、近鏡頭、生活環境(非攝影棚空間如研究室、辦公室)所拍攝之影片較能提升學生的專注力(Guo et al., 2014)。但此研究結果為非嚴謹實驗式的個案比較所得，其受比較分析課程之教師不同且課程難度有異，此論證仍需更多研究加以確認。

(三) 學習記憶與心流經驗

作為本研究依變數有學習記憶與心流經驗兩種。記憶為認知成效的最基本階段，認知成效在此研究指的是學習認知的進展，布魯姆將學習認知成果由低層級至高層級區分為記憶(remember)、理解(understand)、應用(apply)、分析(analyze)、評鑑(evaluate)、創造(create)等六個層級(Anderson & Krathwohl,

2001)。其各層級之定義為1.記憶：從長期記憶中提取相關的知識；2.理解：從口述、書寫和圖像的方式從教學資訊中建構意義；3.應用：對某情境執行或使用一個流程；4.分析：將整體概念細分多種概念，並組織架構彼此間的關係；5.綜合：根據規準和標準作判斷；6.評鑑：結合所有元素，並重新組成一個新架構，或整合成一個具協調性或功能性的整體（葉連祺、林淑萍，2003）。但由於本研究之教材內容為供成人自學之「手機相機攝影基礎」，其內容以「事實性內容」（factual knowledge）為多，較少含括較高層次之抽象邏輯或因果推理等內容，並考慮實驗長度與測驗設計的客觀性，因此本研究在成效測量上以「記憶」能力作為評量之依據，尚未以較高層次之「應用」、「分析」、「綜合」、「評鑑」等能力之評估。

除學習記憶之外，心流經驗亦為影響學習與求知的原動力。處於心流經驗的學習者呈現出愉悅專注的情緒反應，而在其之外者，根據Massimini與Carli（1988），則可能出現無聊、鬆懈、冷漠、擔憂與焦慮等情緒狀態。心流是一種最理想的學習狀態。通常在學習過程中，當學習者本身的知能與所面臨的挑戰相一致時，便會進入心流狀態，並感到喜悅與快樂（Csikszentmihalyi, 1975）。這種自我滿足的愉悅感會使個體完全投入活動而無視於周遭的存在，這是一種內在酬賞，個體為了再獲得相同的滿足感會不斷投入該活動。Csikszentmihalyi研究運動員、藝術家、音樂家、醫生等對象時，發現其在從事工作時，意識會集中在一個非常狹小的範圍內，將一些不相關的知覺和想法都過濾掉，只對目標與回饋有反應，產生一種全然的控制感。心流經驗是一種自發性的內在情感呈現，並非隨意即能產生，必須經過明確的目標、回饋、知能與挑戰規劃，才能達到促進心流的產生。心流經驗為學習者投入學習活動的重要指標，而在測量上，根據Csikszentmihalyi的理論，學者Chan（2006）將心流經驗分為九個分項：清楚的回饋（ambiguous feedback）、明確的目標（clear goals）、知行合一（action-awareness merging）、全神貫注於任務（concentration on task）、控制感（sense of control）、忘卻自我（loss of self-conscious）、時間感改變（altered sense of time）、擬真感（telepresence）、正向感（positive affect）。亦即，此九個統整分項能完整呈現出學習者的心流狀態。清楚的回饋指的是學習者在行動時能明確得到回饋以繼續往前行；明確的目標指的是學習者強烈感受與覺察學習中每個階段所要進行的任務；全神貫注指的是完全專注於學習任務；知行合一指學習者因深深融入於學習活動而其行動完全出於自動狀態，個人的自我意識完全融入行動而沒有分離；控制感指的是學習者對學習活動掌握充分的控制權而非受到教學者的支配；忘卻自我指的是學習者在學習活動中因專注而忘了自我的存在，自我的感覺已消失於學習活動之中；時間感改變指的是在學習活動中，因學習者的深度融入而使其時間意識受到改變，如過得特別快或特別慢；

擬真感又譯為網真感，指使用虛擬世界（如網路）技術讓使用者有如臨實境的感受，視訊會議或遠距課程連接不同位置的技術可達到讓使用者透過資訊科技感受到他人的動作、移動、行動、聲音都彷彿在自己身邊一般；正向感指的是學習者積極、正面與享受學習的感受。

國內已有研究著手於了解資訊科技融入教學對學生心流經驗的影響，如使用網路教學平台（張架羿，2012）、線上團隊遊戲（李賜玲，2011），或數位教材的使用（林浚岑，2011）。這些網路學習活動均有促進心流經驗的效果，而本研究將進一步探討心流經驗與磨課師課程設計的關係。

三、研究方法

本研究採用混合式研究法，以實驗設計搭配質化訪談為主要流程，兼顧量化與質化的資料蒐集與分析，使研究結果在闡釋與詮釋上更具豐富性。以下就細節進行詳細說明。

（一）實驗影片發展

本研究擬以自製的14週磨課師課程「數位內容輕鬆做」作為實驗課程。本課程於2016秋季空中大學開課時為當季熱點課程之一，首次開課便有海峽兩岸逾三百名學習者一同學習。目前本課程已完成第一期的開設並進入影片修改階段，擬於隔年繼續於空大開課。本課程為數位內容製作的入門課，教學重點包括圖像（相片）的擷取與處理、聲音及語音的錄製與後製、影片的拍攝與製作等，兼論設計理論與軟體操作，並強調數位內容在生活、產業、行銷與教育上的實務應用。若此課程開設於大學成為專業選修或通識課程，則需以混成式磨課師模式進行，並配合實體上課四週以完成完整學分。本研究將採用其中第一單元的第三節「手機相機攝影入門」作為研究主題與實驗素材。本節之教學目標在向學習者介紹手機相機的基本功能，包含場景、ISO、曝光值、白平衡以及濾鏡等五項，全節內容為概念型的理論，屬於認知層次的記憶與理解層次。原課程的講述方式為描述型言說方式，根據本計畫之研究問題，將本節課程影片採用不同鏡頭角度與背景設計重製為四部呈現方式不同但傳遞內容相同之影片，且均由研究者自行講授與拍攝，並進行實驗與資料蒐集。

（二）研究對象

本研究實驗設計的部分以南台灣某兩大學之大學部與碩士班學生作為實驗對象，人數共98位，樣本全以自願方式募集而來。受試者年齡在18至30歲之間，使用隨機分派方式將受試者分成四組，各組實驗人數為24至25名之間。而後續質化研究的受訪者則從實驗設計的受試者中隨機抽取4名以進行。

(三) 實驗介入

如文獻所述，目前磨課師課程以單機正面拍攝與單機正斜側的拍攝方式最多，因此本研究首先將這兩種拍攝方式納入分組。而隨科技進展，近年始有學校以雙機及攝影棚的設置進行磨課師拍攝，使教學影片有了另一種風貌，因此本研究亦將之進行考量。權衡所有的拍攝方式與拍攝方法的普及性，本研究將自變數分為四組，依序為「一般研究室背景輔以單機正面攝影」組、「一般研究室背景輔以單機正斜側攝影」組、「一般研究室背景輔以雙機交錯攝影」組，及「攝影棚藍幕去背輔以單機正面攝影」組。

以「一般研究室背景輔以單機正面攝影」之影片係以一台攝影機正面拍攝的方式為主，拍攝範圍為講課者胸上之影像。拍攝背景為研究者之研究室一隅，以淺景深的方式進行處理。圖1為此影片之擷取畫面。



圖1 「一般研究室背景輔以單機正面攝影」組之影片：
授課者面對鏡頭講課

以「一般研究室背景輔以單機正斜側攝影」之影片係以一台攝影機正斜側拍攝的方式為主。攝影機側拍之角度與講課者之視線交錯約在20到25度之間。拍攝背景為研究者之研究室一隅，以淺景深的方式進行處理。圖2為此影片之擷取畫面。

以「一般研究室背景輔以雙機交錯攝影」之影片係以兩台攝影機同時拍攝並交錯剪接的方式為主，為上述兩組之綜合呈現。影片每個5至10秒均有不同攝影機所拍攝之畫面交錯。圖3為此影片之擷取畫面。

以「攝影棚藍幕去背輔以單機正面攝影」之影片係以一台攝影機正面拍攝的方式為主，拍攝範圍為講課者胸上之影像。拍攝背景為攝影棚之藍幕背景，背景在後製時以去背填色的方式進行處理，本影片填色為簡單的石質顏色。圖4為此影片之擷取畫面。



圖2 「一般研究室背景輔以單機正斜側攝影」組之影片：
授課者以25度角正斜側對鏡頭講課



圖3 「一般研究室背景輔以雙機交錯攝影」組之影片：
授課者以正面、正斜側兩角度交錯講課



圖4 「攝影棚藍幕去背輔以單機正面攝影」組之影片：
授課者於攝影棚藍幕中正對鏡頭講課

本研究之四組實驗影片其人像拍攝範圍為講課者之胸上景，僅在鏡頭與背景設計有異。所有實驗影片均由同一講課者（即研究者）進行拍攝，人像之大小、穿著、講課語氣與講課內容完全一致，充分控制自變數以外的所有影響因子。

(四) 研究流程

受試者需依序且獨立進入實驗室以桌上型電腦進行影片觀看及測驗，研究者則在一旁做必要的說明與輔助。受試者首先進行教學內容的知識前測，以了解其對該知識領域的初始認知狀態，時間約為10分鐘。其後，受試者將被隨機分派至四組影片其中一組進行影片觀看。影片觀看時間為8分鐘。影片觀看結束後，受試者填寫知識後測以及心流問卷，時間約為15分鐘。

在整個實驗結束後，為能更了解受試者對影片的想法與建議，研究者從各組受試者中隨機抽取4名進行後續的深入質化訪談。訪談皆經由受訪者同意。在訪談過程中，研究者首先讓受訪者重新依序觀看四部影片，而後由研究者進行提問，接著由學習者進行陳述，研究者會依據受訪者的回答進行澄清與探究。每位受訪者的訪談時間在30至40分鐘之間。訪談過程由研究者加以錄音，並進行逐字稿謄錄與分類整理。

(五) 研究工具

1. 認知測驗

認知測驗旨在測量學習者認知上的變化，其又分為前測與後測，兩測驗之內容與難度相同。此為研究者自行發展的評量試題，本單元之內容與篇幅以記憶層次內容居多，因此在測驗上也均為記憶類型之題目。測驗例題如：「相機底片的感光度就是下列何者？」、「手機相機的曝光值範圍通常為下列何者？」，各題皆有四個選項讓學習者作答。本研究之效度採用專家效度，試題皆由研究者與攝影專家進行討論，以求文字描述符合學習者之理解能力。以後測為基準進行試題分析，本研究試題之信度為.75，平均難度為.48，平均鑑別度為.52。

2. 心流問卷

本研究心流測量修訂自H. Chen (2006) 的心流反應問卷 (Constructed instruments of flow dimensions)，並使用李克特式五點量表來測量學習者對教學影片的心流反應。該問卷在發展期間參考了12份相關研究之建構，並經歷兩次預試以及專家修正，具備專家效度，能精準測量心流狀態 (Chen, 2006)。問卷有九項指標，分別為清楚的回饋、明確的目標、知行合一、全神貫注、控制感、忘卻自我、時間感改變、擬真感，與正向感。題目共23題，其中有四題為反向題，整體信度值為.70。本問卷之每個向度由2至5題構成，問卷的面向設計如表1所示。

表1 心流測量面向表

項目	量表測量之面向
1	清楚的回饋 <ul style="list-style-type: none"> • 我能直接從影片中立即得到線索與回饋。 • 我知道我學得如何。
2	明確的目標 <ul style="list-style-type: none"> • 觀看影片時，我很清楚應該做些甚麼。 • 觀看影片時，我知道我做到或學到了什麼地步，而且我知道下一步要做什麼。
3	知行合一 <ul style="list-style-type: none"> • 觀看影片時，我很希望我是在做別的事。 • 觀看影片時，我的心靈與身體是合而為一的完美結合。
4	全神貫注於任務 <ul style="list-style-type: none"> • 我的注意力完全集中在觀看影片上。 • 我完全專注在看影片上。
5	控制感 <ul style="list-style-type: none"> • 觀看影片時，我感到挫折。 • 我感覺能控制看影片的過程。
6	忘卻自我 <ul style="list-style-type: none"> • 觀看影片時，我一直在想著對自己任務的期望。 • 觀看影片時，我感到自我的存在。
7	時間感改變 <ul style="list-style-type: none"> • 觀看影片時，時間過得比我想像的還要快得多，而我卻不知道。 • 觀看影片時，我過於專注，所以完全忘記時間已一分一秒的過去。
8	擬真感 <ul style="list-style-type: none"> • 做問卷之前，比起真實世界，我比較沉浸在影片中。 • 做問卷之前，我忘了我周邊的環境。 • 做問卷之前，我覺得影片讓我忘了自己在哪裡。
9	正向感 <ul style="list-style-type: none"> • 觀看影片時，我覺得歡樂。 • 觀看影片時，我覺得興奮。 • 觀看影片時，我覺得享受。 • 觀看影片時，我覺得活潑。 • 觀看影片時，我覺得不孤單。 • 觀看影片時，我覺得放鬆。

3. 訪談大綱

質化訪談在實驗結束後進行，其目的在於讓使用者表達對影片的覺察與想法，研究者的主要提問為「這四段教學影片對你在學習上有甚麼不同的影響？」根據這個主要問題，研究者擬定了幾個子問題，包含「你覺察到四段影片拍攝的手法有甚麼不同嗎？」「你對哪一段影片的專注力最大？」「你對哪一段影片的壓力感到最大？」「談談前兩段影片（正面與正斜側）對你而言有甚麼不同？」「你個人最偏好哪一種拍法？」。在進行正式訪談前，研究者為了解訪談大綱的問題是否易於讓受訪者理解，已先邀請兩位大學生進行題目瀏覽與修正。

四、研究結果

以下為就量化與質化的資料分析結果。在量化資料上，各組的依變數數據均通過變異數同質性檢定，具有隨機性意義。以下就結果進行呈現。

(一) 學習記憶

學習記憶為認知測驗的結果。認知測驗之前測部分，分析結果顯示，各組在行動攝影的記憶上均無顯著差異。由此可知學習者的起點能力無顯著差異。但學習者的後測成績卻出現差異。表2為成就測驗前後測之敘述統計資料與檢定結果。

表2 不同鏡頭角度與背景設計對學習記憶(前後測)之影響：描述與推論統計分析結果

變項	組別	人數	平均數	標準差	F	p
前測成績	一般研究室背景+單機正面攝影	24	2.71	1.63	1.21	.31
	一般研究室背景+單機正斜側攝影	25	3.16	1.89		
	一般研究室背景+雙機交錯攝影	24	3.58	1.95		
	攝影棚藍幕去背+單機正面攝影	25	3.60	2.04		
後測成績	一般研究室背景+單機正面攝影	24	5.08	1.47	3.14	.03*
	一般研究室背景+單機正斜側攝影	25	5.72	1.67		
	一般研究室背景+雙機交錯攝影	24	6.42	1.28		
	攝影棚藍幕去背+單機正面攝影	25	5.60	1.61		

*達0.05顯著水準

註：測驗總分為8分(8題)

因後測成績檢定結果顯著，因而針對該項目進行事後檢定。在事後檢定發現「一般研究室背景輔以雙機交錯攝影」組之學生其後測成績顯著高於「一般研究室背景輔以單機正面攝影」組之學生。表3為後測成績之事後檢定結果。

表3 後測成績之事後檢定

組別	組別	平均差	標準誤	p
一般研究室背景+雙機交錯攝影	一般研究室背景+單機正面攝影	1.33	.44	.00*
	一般研究室背景+單機正斜側攝影	.70	.43	.11
	攝影棚藍幕去背+單機正面攝影	.82	.43	.06

*達0.05顯著水準

(二) 心流經驗

在心流問卷方面，本研究就心流經驗的九個分項進行單因子變異數分析。研究結果顯示，不同鏡頭角度與背景設計對學習者之控制感感受之影響達到顯著， $F(3,94)=3.77, p=.01$ 。表4為心流經驗各分項之敘述統計資料與檢定結果。

表4 不同鏡頭角度與背景設計對心流經驗之影響：描述與推論統計分析結果

變項	組別	人數	平均數	標準差	F	p
清楚的回饋	一般研究室背景+單機正面攝影	24	4.17	.62	.03	.99
	一般研究室背景+單機正斜側攝影	25	4.20	.61		
	一般研究室背景+雙機交錯攝影	24	4.15	.73		
	攝影棚藍幕去背+單機正面攝影	25	4.18	.58		
明確的目標	一般研究室背景+單機正面攝影	24	3.92	.64	.66	.58
	一般研究室背景+單機正斜側攝影	25	4.10	.63		
	一般研究室背景+雙機交錯攝影	24	3.83	.79		
	攝影棚藍幕去背+單機正面攝影	25	3.98	.67		
知行合一	一般研究室背景+單機正面攝影	24	3.25	.72	.29	.83
	一般研究室背景+單機正斜側攝影	25	3.46	.85		
	一般研究室背景+雙機交錯攝影	24	3.33	.87		
	攝影棚藍幕去背+單機正面攝影	25	3.36	.71		
全神貫注於任務	一般研究室背景+單機正面攝影	24	3.27	.82	.21	.89
	一般研究室背景+單機正斜側攝影	25	3.30	.84		
	一般研究室背景+雙機交錯攝影	24	3.38	1.00		
	攝影棚藍幕去背+單機正面攝影	25	3.18	.79		
控制感	一般研究室背景+單機正面攝影	24	3.69	.83	3.77	.01*
	一般研究室背景+單機正斜側攝影	25	4.22	.56		
	一般研究室背景+雙機交錯攝影	24	3.65	.68		
	攝影棚藍幕去背+單機正面攝影	25	3.96	.63		
忘卻自我	一般研究室背景+單機正面攝影	24	2.50	.85	1.07	.36
	一般研究室背景+單機正斜側攝影	25	2.36	.73		
	一般研究室背景+雙機交錯攝影	24	2.73	.55		
	攝影棚藍幕去背+單機正面攝影	25	2.52	.74		
時間感改變	一般研究室背景+單機正面攝影	24	3.29	.93	1.06	.37
	一般研究室背景+單機正斜側攝影	25	3.46	.90		
	一般研究室背景+雙機交錯攝影	24	3.04	.76		
	攝影棚藍幕去背+單機正面攝影	25	3.12	.98		
擬真感	一般研究室背景+單機正面攝影	24	2.50	.82	1.44	.24
	一般研究室背景+單機正斜側攝影	25	2.85	.79		
	一般研究室背景+雙機交錯攝影	24	2.43	.68		
	攝影棚藍幕去背+單機正面攝影	25	2.64	.79		
正向感	一般研究室背景+單機正面攝影	24	3.33	.62	1.32	.27
	一般研究室背景+單機正斜側攝影	25	3.47	.60		
	一般研究室背景+雙機交錯攝影	24	3.11	.68		
	攝影棚藍幕去背+單機正面攝影	25	3.30	.60		

*達0.05顯著水準

因控制感檢定結果顯著，因而針對該項目進行事後檢定。在事後檢定中發現「一般研究室背景輔單機正斜側攝影」組之學生其後測成績顯著高於「一般研究室背景輔單機正面攝影」組以及「一般研究室背景輔雙機交錯攝影」組之學生。表5為控制感之事後檢定結果。

表5 控制感之事後檢定

組別	組別	平均差	標準誤	p
一般研究室背景 +單機正斜側攝影	一般研究室背景+單機正面攝影	.53	.19	.01*
	一般研究室背景+雙機交錯攝影	.57	.19	.00*
	攝影棚藍幕去背+單機正面攝影	.26	.19	.18

* 達0.05顯著水準

(三) 質化訪談

質化訪談為研究者於實驗結束後，從受試者隨機抽取四名進行的深入訪問與探究。對於四種不同的拍攝模式，四位受訪者有不同的覺察，茲將其摘錄如下。

首先，在「單機正面攝影」的影片錄製上，四位受訪者全數表示，這樣的拍攝手法讓他們處於壓力極大的狀態，學習狀態並不自在。

受訪者A：正面攝影的影片讓我覺得畫面（速度）很慢。一開始看到人（老師）的時候，有一種被壓迫的感覺。因為她眼睛一直看著我，然後她（視覺上）又很大。我一直看著老師的眼睛，我幾乎不太去看字（投影片）。

受訪者B：如果是全部都是正面攝影，那我覺得這讓我的壓力是最大的。正面攝影能第一眼抓到你的注意力，但看太久就會疲乏。因為她（老師）一直看著我。看久了，就會覺得好像…想要迴避一下視線。會想問說，「妳可以不要再看我了嗎？」有點不好意思…。

受訪者C：看正面拍攝的影片時我專注力是最大的，但壓力也很大。這種拍攝方式比較像傳統一對一的教學方式，讓我覺得現在就是在教室裡，然後老師是看著我講話，所以我自然會覺得我應該專注一點…雖然這個影片讓我很專注，但是，其實我個人並不喜歡。我會覺得，既然是磨課師，我（上課）就不想要有這麼大的壓力…線上學習的好處就是可以倒帶呀！不用那麼專注也沒關係。因我是那種看過之後，會再往回去重看的…。

受訪者D：正面拍攝的影片讓我壓力最大，因為老師眼睛一直看著我，那目光交接的感覺很尷尬。老師兩個眼睛一直盯著我，好像下一個（秒）就會叫到我一樣，我覺得很累…就像是我們平常在學校上課，不會選擇去坐在第一排或第二排一樣。這種拍法，我會比較專注，專注力比較強，但是就不會很持久。

「單機正面攝影」能讓學習者產生較高的專注力，但同時也帶來較高的壓力，並未有任何一個受訪者選擇以正面拍攝為最偏好的影片拍攝手法。而是「單機正斜側攝影」為較多受訪者的偏好模式。四位受訪者有三位選擇以單機正斜側作為個人最偏好的教學影片拍攝方式。

受訪者A：正斜側的影片，讓我覺得她的人（視覺上）比較小…她讓我覺得她四周的空間是比較大的，而且她（視線）專注在字（投影片）上，我覺得沒那麼壓迫。

受訪者C：其實我個人最喜歡的是第二個（單機正斜側攝影）的拍法…因為它讓我比較放鬆。相較於專注力，我會希望線上學習可以輕鬆一點，所以不用這麼大的專注力…和壓力…。

受訪者D：正斜側的拍攝會讓我的專注力比第一段（單機正面攝影）持久。雖然注意力沒有第一段那麼強，但是比較持久，我覺得比較好。

受訪者普遍表示正斜側的攝影方式能讓學習者處在較為放鬆的學習狀態，但也因此專注力較低。有一位受訪者提到正斜側的拍法應搭配正面的拍法以提升學生專注力。

受訪者B：正斜的拍法比較輕鬆，可是會讓我不是那麼專注…，我覺得可以在影片的開頭先使用正面拍法，先引起注意力，讓學生專注了之後，接著再使用正斜的拍法，降低壓力…我覺得這樣會對我有幫助。

而針對「雙機交錯攝影」的影片錄製方式，四位學習者中有三位覺得畫面的變換有助學習。其中，有兩位學習者明確指出教學影片畫面交錯的好處是能給學生帶來節奏的變化與喘息的空間。

受訪者B：我個人最喜歡交錯式的拍法…鏡頭會轉換的話，就很像是一下抓緊、放鬆、抓緊、放鬆，你可以一直注意她（老師）在說甚麼，但你就不會那麼累…。

受訪者D：交錯式的拍法一開始它是正面拍的，所以它在你的第一眼就可以把你的專注力抓住，不過很容易你就會疲勞了。可是它又轉了側面的角度，很像是讓你喘息一下又從頭開始…。

有一位學習者則建議畫面的變換若為「有意義的交錯」則能更有益學習。

受訪者C：至於畫面交錯的拍法應該是不錯，但目前這樣的交錯設計，對我來說比較沒意義，比較像是為了交錯而交錯…我不明白為什麼要交錯，它也不是為了特別讓學習者休息而交錯，或者為了掩飾動作的改變而交錯…如果今天畫面是更有意義的交錯，那我想是可以的，也才能更幫助學的人去進入狀況…。

至於對於影片「攝影棚藍幕去背」效果，四位學習者對這樣的影片均抱持保留的態度，有兩位學習者明確指出，去背的效果並不如以一般的教室環境為背景來得好。

受訪者C：第四段影片（攝影棚藍幕去背）畫面看起來我覺得壓力最大…因

去背之後，老師又直視著我。好像整個(空間)裡面只剩下我和老師，我眼神也不能去到其他地方，因其他地方也沒有我可以吸收的東西…。

受訪者D：去背的效果我不是很喜歡，不是很自然。去背完老師的後面完全沒有東西的…可是，我覺得背後有東西比較好，比方說後面如果有一些書架或擺飾，我覺得不錯。

質化訪談反映出學習者對於影片拍攝方式的覺察與偏好，同時也為量化分析結果帶來進一步的詮釋。茲將量化分析結果與質化訪談結果綜合討論如後。

五、討 論

研究問題一：以不同鏡頭角度與背景所拍攝磨課師影片是否影響學習者之學習記憶？

本研究發現以不同鏡頭角度所拍攝之磨課師影片對學習者之學習記憶有顯著影響。統計數據顯示，以「一般研究室背景輔以雙機交錯攝影」製作之影片，其學習者在記憶之表現顯著優於以「一般研究室背景輔以單機正面攝影」製作影片之學習者。在本研究後續訪談中，有受訪者提出因雙機交錯拍攝影片提供了正面以及正斜側兩種不同畫面切換，使學習的節奏有所變化，在聽取講述內容時，學習者可瀏覽到多元的角度畫面，不易產生冗長沉悶的感受。就影視節目製作而言，超過一台攝影機拍攝則可擷取到多個角度的畫面，在影片製作上較為彈性。學者曾指出，雙機拍攝影片之影像活潑度較佳(張淑萍，2015)，與本研究結果相符。本研究有受訪者進一步提出，進行影片畫面交錯的設計時，應進行「有意義的交錯」，若能在講課者段落轉換、動作改變或中場休息時再行不同鏡頭角度畫面變換，則交錯鏡頭畫面會對學習帶來更實質的助益與有效性。

在影視節目製作中，雙機與多機攝影的好處在於能提供素材的保障、擷取較多角度畫面並有利後期的剪接。其優勢在此研究獲得驗證，雙機角度的變化對於學習記憶的確能帶來助益。本研究之結果能作為後續磨課師製作者採用雙機拍攝的立基。然而，雖然雙機拍攝的影片其效果良好，但在實務拍攝中卻有所困難。當今磨課師課程的拍攝品質與大學資源投入的程度密切相關，若是大學設有專業遠距課程製作中心或專業攝影棚並協助課程拍攝，則雙機、多角度切換的影片並非難事。但對多數的影片自製教師而言，雙機拍攝實有一定難度。為因應磨課師成本有限，教師多在自製影片時僅以單機進行錄製，或以視訊或網路攝影機搭配電腦自行作業，或以一位助手搭配一部攝影機進行拍攝，在剪輯上也僅就畫面進行圖文訊息的搭配。以研究者於空中大學正式上線的「數位內容輕鬆做」磨課師課程而言，在有限成本下，其所有課程影片也均為單

機拍攝剪輯而成。因此，雖本研究結果顯示雙機拍攝的效果較佳，但其衍生的實務困難更是值得考量與討論的面向。

面對雙機攝影實務上的困難點，首先，大學教師需獲得更多影視資源與訓練研習機會。除少數本身已具備影視製作專業之教師外，對許多磨課師製作者而言，能否取得拍攝設備、剪接技術的支援成為順利作業的關鍵。加以近年台灣磨課師課程於製作與審查上偏重拍攝、後製以及前導行銷片的商業化效果，這加重了影片的技術性門檻，也提升了製作成本。對於缺乏影視基礎的教師而言，製作磨課師具有相當高的難度。而影視素養的推廣與影片製作知能於大學教師的普及則對磨課師品質提升有所助益，當局可更為審慎重視。

其次，我們要思考的是，若在支援有限的狀況下，教師是否能其他的影片製作選擇以彌補攝影面向的不足。本研究提出了雙機攝影畫面切換對學習者的助益，彈性活潑的畫面變化能顯著提升學習記憶。但對多數無法實行雙機或多機的影片自製教師而言，則需思考以下問題：若課程拍攝僅能處於單機攝影的環境則應如何提升磨課師課程的品質？在單機攝影的環境有哪些適用的教學策略？在單機攝影的剪接手法上有甚麼嶄新的可能性？在設備成本與技術上可有甚麼突破的空間？

在反思這些問題的同時，我們需回到磨課師的源頭與起源精神。磨課師為大規模開放式線上課程，源起於美國知名大學將經典課程無限制地傳播全球，以達教育機會均等。在許多美國大學早期的課程中，內容質量與內涵被重視的程度遠超過影片畫面的包裝，教學內容與品質才是主要核心。然而，教學內容卻是近年數位課程製作與審查時較被忽略的面向。因此，當我們探討著增加攝影品質以增添學習成效時，亦需進一步反思學習內容的品質面向如何結合進攝影畫面中，以及如何透過學習內容的改良來彌補攝影上的限制。

另外值得注意的是，本研究發現以「攝影棚藍幕去背輔以單機正面攝影」之影片，其影片錄製效果並未對學生帶來顯著不同的記憶影響。在本研究實驗結束後的質化訪談中，有學習者表示以一般教學與研究環境為背景使影片呈現較為自然、真實，而於攝影棚錄製的畫面卻未有如此效果。在當今磨課師影片攝影中，許多教師常以專業攝影棚的藍幕背景作為錄製環境，此種錄製環境提高了影片製作成本，然其影片效果並未顯著較優。學者曾在先前的研究建議教師於一般性的生活環境進行課程錄製而非專業攝影棚(Guo et al., 2014)，因生活環境較攝影棚貼近學習者的生活環境，本研究確認了這個論證。

研究問題二：以不同鏡頭角度與背景所拍攝磨課師影片是否影響學習者之心流經驗？

本研究在心流方面測量了清楚的回饋、明確的目標、知行合一、全神貫注於任務、控制感、忘卻自我、時間感改變、擬真感、正向感等九個項目，結

果發現在控制感面向上各組差異達到顯著。統計數據顯示，以「一般研究室輔以單機正斜側攝影」拍攝影片較之以「一般研究室輔以單機正面攝影」及「一般研究室輔以雙機交錯拍攝」之影片，對學習者在學習控制感上，前者有顯著較佳的影響。

正斜側角度的攝影方式在此研究呈現較佳的控制感效果，即學習者在此影片模式能覺察到顯著較高的控制感。學習者控制感為心流經驗的一個重要項目，也為數位學習的一個特點，其又分為兩種面向，一種是學習者在數位學習的環境擁有的具體選擇權，學習者可實際彈性並自主地選擇學習過程（包含進度、內容、呈現方式與認知策略）來實現個人學習目標（Merrill, 1984）；另一種面向為學習者與活動互動時感受到的控制感，是參與活動時對自身行為表現的內在滿足感，這使學習者感受到整個活動進行都在自己的掌握之中，會有較低的挫敗感。因此，學習者控制感不僅是在認知面上考量到了個別差異的需求，也能同時強化學習者對學習課題的正面態度，有利於學生自信與動機的增長（Klein & Keller, 1990; Papert, 1980; Reigeluth, 1999）。本研究之結果呈現「正斜側攝影」能帶給學習者顯著較高的控制感受。在本研究的後續質化訪談中，有學習者表示，以正斜側為攝影方式之講課者表現較為自然，也給學習者帶來較為輕鬆且無負擔的感受，於正斜側的攝影下講課者眼神並未直視學習者，讓學習者感受到的被支配與壓力較為減少，因而學習者能擁有較高的自我掌控感受；而正面攝影則較為壓迫感，且容易讓學習者產生單調、枯燥且侷限的感覺。正斜側角度是攝影機由主體正面斜角所拍攝的鏡頭，學者曾指出正斜側角度能使畫面較為生動活潑，且能讓觀眾維持客觀中立的態度欣賞影片（盧詩韻等，2014）。先前學者曾發現，正斜側角度所拍攝影片較能降低學習者之壓力並增加學習成效（何淩璋、王佩瑜，2016）。而此研究更進一步發現，正斜側攝影方式所製作之教學影片有助增長心流經驗於控制感這個面向。受限於成本，多數磨課師課程以一機的方式拍攝，在以描述為主的講課影片中，本研究建議教師可採用正斜側的角度來進行影片拍攝。

此外，統計數據顯示正斜側攝影的錄製方式能讓學習者有較高的控制感，但其反應在學習記憶的結果卻未顯著優於其他組。從訪談內容探究，多數受訪者表示雖然正斜側攝影雖能帶給學習者較高的輕鬆、自在、低壓力，但相對於其影片所產生的專注力強度是低於正面拍攝的影片；在一次性觀看的情境中，若影片不能立即讓學習者即刻產生強烈的專注力，則學習者可能錯失內容訊息而減低了學習記憶，這是正斜側影片學習者在本研究之記憶成績未有明顯突出的可能原因。但是，在實務磨課師運作的過程，學習者是可根據自己的需求反覆觀看影片，因此專注力未必成為學習記憶之影響關鍵。在網路學習中，學習控制與自主學習更是影響學習者完課的要素（陳年興、楊錦潭，2006）。雖本研

究結果顯示正斜側攝影未能顯著助於學習記憶，但在磨課師的實務運作上可能會有不同的結果，本研究引拋出更多實務議題，需要更多相關研究加以補充與擴展。另外，如何讓單機正斜側攝影的方法達到更好的專注力效果，有受訪者提到，製作者可在影片開頭先使用正面攝影片段集中學習者注意力，之後再變換為正斜側攝影以降低學習者的壓力並增加其控制感，如此設計則可兼顧兩造優點並提高學習效果，此亦為一可參考之製作方式。

最後，與前一個研究問題所得到的結果類似的是，本研究發現以「攝影棚藍幕去背輔以單機正面攝影」之影片，其影片錄製效果並未對學生帶來顯著的心流經驗上的影響。研究結果再次確認了Guo等(2014)的建議，即教師錄製磨課師影片時可選用一般性的生活環境如教室或研究室，攝影棚的藍幕攝影不一定會為影片帶來顯著的影響。

本研究結果確認了「一般研究室背景輔以雙機交錯攝影」以及「一般研究室背景輔以單機正斜側攝影」之優勢，然而影片拍攝的背景與角度與記憶仍有可能受到學科內涵與特質所影響，此議題仍需更多研究者投入以精緻研究結果。

六、結論與建議

本研究旨在了解以不同鏡頭角度所拍攝之磨課師影片是否影響學習者之學習記憶與心流經驗。研究結果顯示，以「一般研究室背景輔以雙機交錯攝影」製作之影片較之以「一般研究室背景輔以單機正面攝影」製作之影片對學習者在內容的記憶上有顯著較佳的影響；而以「一般研究室背景輔以單機正斜側攝影」製作之影片比以「一般研究室背景輔以單機正面攝影」及以「一般研究室背景輔以雙機交錯攝影」製作之影片對學習者在控制感上有顯著較佳的影響。

本研究不僅提供磨課師設計者製作教學影片之參考，同時也提供了研究者後續工作之建議。對於往後方向，本研究將著重於以下幾點：1. 變換學科的內容與內涵；2. 擴充實驗對象的年齡範圍由大學生往上延伸；3. 使用多因子實驗設計方法以探索變項之交互作用；4. 於真實教室情境中從事研究；5. 增加或縮短學習者的影片觀看時間；6. 改良並增加測驗工具；7. 增加實驗樣本數；8. 從事質化研究以對量化分析部分做補充。此外，本研究採用之心流反映僅以問卷方式進行資料蒐集，然心流反應乃為不易捕捉的心理狀態，以問卷進行蒐集實為過於簡化學習反映，未來期能考量更多元的資料蒐集方式如腦波儀或眼動儀的使用，以更切實了解攝影方式對磨課師學習者之影響。

從本研究結果得知，磨課師教學影片應考量攝影方式以提升學習認知，然基於磨課師製作之成本考量，是否應進行雙機、正斜側或其他進階攝影技巧與影片中是教學設計者需權衡的議題。除了確認攝影於磨課師課程發展的重要性，本研究更期望能鼓勵教學者與研究者進一步思索影視技巧與課程內涵的平

衡點。本研究最後提出了更多議題：如何提升磨課師教師與製作者的影視製作知能？在有限影視資源下如何呈現更好的課程品質？磨課師的攝影與剪輯是否還有其他更適切的可能性？研究者期望以此實驗拋出更多研究議題並促進更多研究者從事相關實證工作，以提升台灣磨課師課程之品質並為授課者提供具體的課程製作模式與方向。

誌 謝

本研究經費來源由科技部所提供，在此致謝。本論文之內容為其計畫之部分成果，國科會計畫編號 105-2511-S-415-008-。

參考文獻

- 何浚璋、王佩瑜(2016年10月)。線上教學影片之鏡頭與背景設計對學習成效與腦波反應之影響。2016智慧校園·教育創新國際研討會發表之論文，台北市。
- 吳文中(2002)。班級電腦教學之研究—以台北市班班有電腦為例(未出版之碩士論文)。國立臺北師範學院國民教育研究所，台北市。
- 李賜玲(2011)。團隊遊戲學習與心流經驗對學習成效之探討—以國中數學為例(未出版之碩士論文)。國立交通大學資訊學院數位圖書資訊學程，新竹市。
- 林茂欽(2005)。身心動作教育課程教學影片之設計與製作—以脊柱功能性伸展之動作技巧為例(未出版之碩士論文)。國立臺東大學體育學系碩士班，台東市。
- 林弘昌(2009)。教學科技的發展與趨勢。生活科技教育，42(5)，1-5。doi:10.6232/LTE.2009.42(5).1
- 林汶岑(2011)。數位學習教材設計與心流經驗關係之研究(未出版之碩士論文)。淡江大學教育科技學系碩士在職專班，新北市。
- 洪筱婷(2016)。影視教材在臺灣史教學的運用：以紀錄片「牽阮的手」為中心(未出版之碩士論文)。國立臺灣師範大學歷史學系，台北市。
- 張架羿(2012)。網路教學平台使用效能對學生的心流經驗與學習經驗之影響(未出版之碩士論文)。淡江大學教育科技學系碩士班，新北市。
- 張淑萍(2015)。磨課師課程、教材設計與開發。檢索自<http://web.pu.edu.tw/~excellent/PDF/20151225.pdf>
- 陳年興、楊錦潭(2006)。數位學習理論與實務。台北縣：博碩文化。
- 黃瑜萍(2014)。電影紀錄片融入生命教育教學對國小五年級學童之影響—以新北市某國小為例(未出版之碩士論文)。國立臺北教育大學社會與區域發展學系碩士班，台北市。
- 楊昌珣、楊漢琛、許富淑(2003)。資訊科技融入體育教學之探討—以台北市立仁愛國中為例。在2003年台灣運動教育學會學術研討會論文集(頁93-102)。台中市：國立臺灣體育運動大學。
- 葉連祺、林淑萍(2003)。布魯姆認知領域教育目標分類修訂版之探討。教育研究月刊，105，94-106。
- 蔡素薰(2014)。英語電子繪本的製作與教學應用：師資教育中對多媒體輔助教學的建議。中等教育，66(2)，182-198。doi:10.6249/SE.2015.66.2.11

- 盧亞珍 (2015)。紀錄片「戰浪」與台東新港漁港之村史書寫—兼論其在鄉土教學中的運用 (未出版之碩士論文)。國立臺灣師範大學歷史學系，台北市。
- 盧詩韻、謝維合、羅志成、張婉喬 (2014)。皮克斯短片3D動畫鏡頭運用之內容分析。藝術評論，26，71-111。
- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of bloom's taxonomy of educational objectives*. New York, NY: Longman.
- Brewer, W. F. (1980). Literary theory, rhetoric, and stylistics: Implications for psychology. In R. J. Spiro, B. C. Bruce, & W. F. Brewer (Eds.), *Theoretical issues in reading comprehension: Perspectives from cognitive psychology, linguistics, artificial intelligence, and education* (pp. 221-239). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Brown, J. S., Collins, A., & Duguid, P. (1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher*, 18(1), 32-42. doi:10.3102/0013189X018001032
- Chen, C.-M., & Wu, C.-H. (2015). Effects of different video lecture types on sustained attention, emotion, cognitive load, and learning performance. *Computers & Education*, 80, 108-121. doi:10.1016/j.compedu.2014.08.015
- Chen, H. (2006). Flow on the net-detecting Web users' positive affects and their flow states. *Computers in Human Behavior*, 22(2), 221-233. doi:10.1016/j.chb.2004.07.001
- Csikszentmihalyi, M. (1975). Play and intrinsic rewards. *Journal of Humanistic Psychology*, 15(3), 41-63. doi:10.1177/002216787501500306
- Guo, P. J., Kim, J., & Rubin, R. (2014). How video production affects student engagement: An empirical study of MOOC videos. In *Proceedings of the First ACM Conference on Learning @ Scale Conference* (pp. 41-50). New York, NY: ACM. doi:10.1145/2556325.2566239
- Kitagawa, M. (2017). Elements of cinematography: Camera. Retrieved from <https://www.utdallas.edu/atec/midori/Handouts/camera.htm>
- Kizilcec, R. F., Papadopoulos, K., & Sritanyaratana, L. (2014). Showing face in video instruction: Effects on information retention, visual attention, and affect. In *Proceedings of the ACM Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 2095-2102). New York, NY: ACM. doi:10.1145/2556288.2557207
- Klein, J. D., & Keller, J. M. (1990). Influence of student ability, locus of control, and type of instructional control on performance and confidence. *Journal of Educational Research*, 83(3), 140-146. doi:10.1080/00220671.1990.10885945
- Korving, H., Hernández, M., & De Groot, E. (2016). Look at me and pay attention! A study on the relation between visibility and attention in weblectures. *Computers & Education*, 94(C), 151-161. doi:10.1016/j.compedu.2015.11.011
- Lyons, A., Reysen, S., & Pierce, L. (2012). Video lecture format, student technological efficacy, and social presence in online courses. *Computers in Human Behavior*, 28(1), 181-186.
- Martin, F. G. (2012). Will massive open online courses change how we teach? *Communication of the ACM*, 55(8), 26-28. doi:10.1016/j.chb.2011.08.025
- Massimini, F., & Carli, M. (1988). The systematic assessment of flow in daily experience. In M. Csikszentmihalyi & I. S. Csikszentmihalyi (Eds.), *Optimal experience: Psychological studies of flow in consciousness* (pp. 266-287). Cambridge, UK: Cambridge University Press. doi:10.1017/CBO9780511621956.016

- Merrill, M. D. (1984). What is learner control? In R. K. Bass & C. R. Dills (Eds.), *Instructional development: The state of the art II* (pp. 221-242). Dubuque, IA: Kendall/Hunt.
- Nielson, B. (2014). Video production and learning engagement in MOOCs. Retrieved from <http://www.yourtrainingedge.com/video-production-and-learner-engagement-in-moocs/>
- Oliver, E. L. (1994). Video tools for distance education. In B. Willis (Ed.), *Distance education strategies and tools* (pp. 165-173). Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology.
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, computers and powerful ideas*. New York, NY: Basic Books.
- Reigeluth, C. M. (1999). The elaboration theory: Guidance for scope and sequences decisions. In R. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional-design theories and models: A new paradigm of instructional theory* (Vol. II, pp. 425-454). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Rodriguez, C. O. (2012). MOOCs and the AI-Stanford like courses: Two successful and distinct course formats for massive open online courses. *European Journal of Open, Distance and E-Learning*. Retrieved from <http://www.eurodl.org/index.php?p=archives&year=2012&halfyear=2&abstract=516>
- van Gog, T., Verveer, I., & Verveer, L. (2014). Learning from video modeling examples: Effects of seeing the human model's face. *Computers & Education*, 72, 323-327. doi:10.1016/j.compedu.2013.12.004
- Verleur, R., Heuvelman, A., & Verhagen, P. W. (2011). Trigger videos on the web: Impact of audiovisual design. *British Journal of Educational Technology*, 42(4), 573-582. doi:j.1467-8535.2010.01065.x





The Impact of Camera Shot and Background Design for MOOC Videos on Student Recall and Flow Experience

Pei-Yu Wang

Abstract

The purpose of this study was to explore the impact of the camera shot and background design in MOOC videos on university students' recall and flow experience (including clear goals, unambiguous feedback, concentration on task, sense of control, action-awareness merging, loss of self-consciousness, altered sense of time, telepresence and positive affect). Ninety-eight university students in southern Taiwan were voluntarily recruited as participants and randomly assigned into four groups with different video design: 1) Single camera with head-on frontal view and the informal lab as the background, 2) single camera with three-quarter shots and the informal lab as the background, 3) two cameras with alternating full and three-quarter frontal shots and the informal lab as the background, 4) single camera with head-on frontal view and the blue screen as the background. Participants were asked to watch the video and complete survey. The findings showed that significant differences existed among groups on both learner achievement and flow experience. We found that 1) the video recorded by two cameras with alternating shot benefited recalling, and 2) the video recorded by a single camera with three-quarter shots and the informal lab as the background benefited learner sense of control. The superiority of these two types of videos shows learners' cognitive and attitudinal preference of camera shot design for MOOCs. These results could serve as a reference for future work on MOOC video or online instructional video design.

Keywords: MOOCs, Instructional video design, Camera shot design, Flow experience

SUMMARY

Introduction

The use of videos has become a popular alternative approach to disseminate information and deliver instructional content in universities. Increasingly, professors are exploring the benefits of recording their lectures and making them available on the internet for students to access in different formats, and many courses have been built as massive open online courses (MOOCs) on platforms such as Khan Academy, edX, Coursera and Udacity. Millions of learners watch

Associate Professor, Department of E-learning Design and Management, National Chiayi University, Chiayi, Taiwan
E-mail: sweetpeiyu@gmail.com

videos from these different platforms on diverse devices, and the videos are growing in importance in higher education. Despite the advantages of and great enthusiasm for online video-based courses, this type of course has been greatly criticized for its low learner engagement, resulting in marked low course and video completion rates. Researchers have suggested a number of reasons for learners' failing to complete these online instructional videos. Most studies argue that learners' attitudes or concerns and social support or evaluation are factors for the failure of many learners not to completing video-based learning.

The camera shot style (including both camera shot and background design) of the videos is also critical and influential on learner attention and engagement. However, limited empirical studies have addressed it. Studies that target video design as the research theme usually have specific concerns that emphasize visual design elements such as screen or interface layout rather than paying attention to how the image is captured, recorded and delivered.

To better understand the effect of the camera shot and background design on video learners, the following questions guided this study: **1) Is there any difference on learner recall among videos with different camera shot and background designs? 2) Is there any difference on flow experience among videos with different camera shot and background designs?** Recall and flow experience are the dependent variables in this study in order to target not only just learner cognition but the emotional dimension as well, including attention and engagement.

Literature Review

The camera shot style is a critical issue for video-based learning. The eye of the camera has the potential to enhance or detract from the relationship between the instructor and the distant learner attending to the digital device. The instructor needs to move among the camera operations and select the camera shots for appropriate images at the right time. Maximizing the instructor's presentation quality will help ensure learning effectiveness.

Researchers argue that static and dynamic camera shots are techniques to influence video lectures. In a static shot, the camera does not move or change its aim within the shot, although the camera may move from the shot to the next shot, which is the most used approach in MOOC production. Static shots can be categorized in multiple ways: scale, angle, point of view, two shot and over-the-shoulder shots. This research focuses particularly on the horizontal camera angle design. Horizontal camera angle refers to moving the camera around the subject horizontally while aiming at the subject to create different camera angles: 1) frontal, 2) three-quarter front, 3) profile, 4) three-quarter rear, and 5) rear

(Kitagawa, 2017). Each camera angle creates a different influence on learners. Researchers found that compared with frontal video, the three-quarter front design increased learner attention and decreased stress (Ho & Wang, 2016). However, this was a small-scale study with limited generalizability.

Video background design is another factor addressed in this study. Video background refers to the settings where the instructor records the video. Researchers argue that filming in an informal setting could be more engaging than high-fidelity studio recordings, and more empirical evidence should be provided to support the argument.

Method

The experimental videos were adapted from a Taiwan MOOC *Digital Content Production* (course delivered fall 2016 by the researcher). The original course was a 14-week online course that aimed to improve learners' knowledge and skill for mobile photography, digital imaging and video editing. There were seventy-nine videos in the course and all videos were lectures by the researcher. One video clip in Unit Two (Foundation of Mobile Photography) was selected as the content material for the experiment, and this video was reproduced and revised based on research needs.

The data collection was conducted during the 2017 spring semester. Ninety-eight participants were voluntarily recruited from two colleges in southern Taiwan for the study and randomly put into four treatment groups.

The treatment in this study was the camera shot and background design of the MOOC video. One video in Unit Two was selected as the experiment material for the study. The video was re-created in four versions with the same content, but with four different camera shot and background design.

Group 1: Single camera with head-on full frontal view in an informal lab setting

The Group-1-video was recorded using a single camera with a head-on full frontal view of the lecturer. Beside the lecture's image was the textual or pictorial information for the key points. Videos were recorded with an informal lab as background.

Group 2: Single camera with three-quarter frontal shots in an informal lab setting

The Group-2-video was recorded using a single camera with a three-quarter frontal view of the lecturer. Beside the lecture's image was the textual or pictorial information for the key points. Videos were recorded with an informal lab as background.

Group 3: Two cameras with alternating full and three-quarter frontal shots in an informal lab setting

The Group-3-video was recorded using two cameras with alternating full and three-quarter frontal shots. Beside the lecturer's image was the textual or pictorial information for the key points. Videos were recorded with an informal lab as background.

Group 4: Single cameras with head-on full frontal view in a green screen studio

The Group-1-video was recorded using a single camera with a head-on full frontal view of the lecturer. Beside the lecturer's image was the textual or pictorial information for the key points. Videos were recorded with a green screen as background.

All students had a 10-minute pre-test composed of 12 questions on mobile photography. Then, students were assigned into different treatment groups to watch different video clips, which took about 8 minutes. After students finished watching, they were asked to do a post test (a similar test to the pre-test). In addition, students' flow experience was collected by the survey developed by Chen (2006) for flow measurement; the survey's reliability and validity were both verified. Finally, informal interviews were conducted with participants to clarify their thoughts about the videos.

Results and Discussion

This study explores the impact of camera shot design for MOOC videos on student recall and flow experience. The results show that significant differences exist on both learner recall and flow experience among groups. We found that the video recorded by two cameras with alternating shots in an informal setting benefited recall, and the video recorded by a single camera with a three-quarter frontal shot in an informal setting benefited learner sense of control.

Several possible reasons for the superiority of videos recorded by two cameras with alternating angle shots on recall were uncovered through the informal interviews conducted after the experiment. First, participants mentioned that this technique provided multiple sources of the lecturer image through which they could rebuild a vivid learning environment. Second, the lecture was composed by relatively shorter cuts so that learners were more likely to stay engaged. Compared with single camera designs, the provision of more shots with different angles of the lecturer makes the video active and dynamic, therefore facilitating learning outcomes.

In addition, students watching videos recorded by a single camera with three-quarter frontal shots performed best among groups in learner sense of

control. This result shows learners' attitudinal preference for videos with the three-quarter front shots style. Participants mentioned that the three-quarter shot approach provided a representation of the instructor's head posed about halfway between the frontal and profile views, which had more depth and volume. Also, participants indicated that the instructor in the three-quarter shots video lectured without looking straight at the audience, which learners found more relaxing and enjoyable. All these interesting results may serve as a reference for future work on MOOC video or online instructional video design.

Conclusion

This paper examines the effect of camera shot design for MOOC videos on students' recall and flow experience. Findings in the study are: 1) videos recorded by two cameras with two alternating angle shots in an informal setting benefit recall, and 2) videos recorded by a single camera with a three-quarter frontal shot in an informal setting benefit learner sense of control. We will keep improving our video design and explore its effects on learning. Further studies with diverse treatment groups will be conducted soon to verify findings.

ROMANIZED & TRANSLATED REFERENCE FOR ORIGINAL TEXT

何浚璋、王佩瑜(2016年10月)。線上教學影片之鏡頭與背景設計對學習成效與腦波反應之影響。2016智慧校園·教育創新國際研討會發表之論文,台北市。【Ho, Chun-Wei, & Wang, Pei-Yu (2016, October). *The impact of camera shot and background design in online videos on student learning achievement, and brainwave response*. Paper presented at the 2016 International Conference on iCampus & Education Innovation, Taipei. (in Chinese)】

吳文中(2002)。班級電腦教學之研究—以台北市班班有電腦為例(未出版之碩士論文)。國立臺北師範學院國民教育研究所,台北市。【Wu, Wen Chung (2002). *A study of classroom computer assisted teaching — A case study of classroom computer utilization Taipei municipal elementary schools* (Unpublished master's thesis). Department of Education, National Taipei Teachers College, Taipei. (in Chinese)】

李賜玲(2011)。團隊遊戲學習與心流經驗對學習成效之探討—以國中數學為例(未出版之碩士論文)。國立交通大學資訊學院數位圖書資訊學程,新竹市。【Li, Syh-Ling (2011). *The effects of team game-based learning and flow experience — Using mathematic course in junior high school as example* (Unpublished master's thesis). Master Program of Digital Library, National Chiao Tung University, Hsinchu. (in Chinese)】

林茂欽(2005)。身心動作教育課程教學影片之設計與製作—以脊柱功能性伸展之動作技巧為例(未出版之碩士論文)。國立臺東大學體育學系碩士班,台東市。【Lin, Mao-Chin (2005). *The design and manufacture of instructional films for the course of somatic movement education — The skills for stretch of the spine* (Unpublished master's thesis). Department of Physical Education, National Taitung University, Taitung. (in Chinese)】

- 林弘昌(2009)。教學科技的發展與趨勢。生活科技教育, 42(5), 1-5。doi:10.6232/LTE.2009.42(5).1【Lin, Hung-Chang (2009). *Jiaoxue keji de fazhan yu qushi. Living Technology Education*, 42(5), 1-5. doi:10.6232/LTE.2009.42(5).1 (in Chinese)】
- 林浚岑(2011)。數位學習教材設計與心流經驗關係之研究(未出版之碩士論文)。淡江大學教育科技學系碩士在職專班, 新北市。【Lin, Hsiao-Tesn (2011). *The research of the relationships between design of e-learning material and flow experience* (Unpublished master's thesis). Executive Master's Program, Department of Educational Technology, Tamkang University, New Taipei City. (in Chinese)】
- 洪筱婷(2016)。影視教材在臺灣史教學的運用：以紀錄片「牽阮的手」為中心(未出版之碩士論文)。國立臺灣師範大學歷史學系, 台北市。【Hung, Hsiao-Ting (2016). *Yingshi jiaocai zai Taiwan shi jiaoxue de yunyong: Yi jilupian "Hand in Hand" wei zhongxin* (Unpublished master's thesis). Department of History, National Taiwan Normal University, Taipei. (in Chinese)】
- 張架羿(2012)。網路教學平台使用效能對學生的心流經驗與學習經驗之影響(未出版之碩士論文)。淡江大學教育科技學系碩士班, 新北市。【Chang, Ru-Yi (2012). *The effects of usability of learning management system on student's flow experience and learning experience* (Unpublished master's thesis). Master's Program, Department of Educational Technology, Tamkang University, New Taipei City. (in Chinese)】
- 張淑萍(2015)。磨課師課程、教材設計與開發。檢索自 <http://web.pu.edu.tw/~excellent/PDF/20151225.pdf>【Chang, Shu-Ping (2015). *MOOCs kecheng, jiaocai sheji yu kaifa*. Retrieved from <http://web.pu.edu.tw/~excellent/PDF/20151225.pdf> (in Chinese)】
- 陳年興、楊錦潭(2006)。數位學習理論與實務。台北縣：博碩文化。【Chen, Nian-Shing, & Yang, David Jin-Tan (2006). *Shuwei xuexi lilun yu shiwu*. Taipei: DrMaster Press. (in Chinese)】
- 黃瑜萍(2014)。電影紀錄片融入生命教育教學對國小五年級學童之影響—以新北市某國小為例(未出版之碩士論文)。國立臺北教育大學社會與區域發展學系碩士班, 台北市。【Huang, Yu-Ping (2014). *The influence of integrating documentaries into life education on the fifth graders — A case study of an elementary school in New Taipei City* (Unpublished master's thesis). Master's Program, Department of Social and Regional Development, National Taipei University of Education, Taipei. (in Chinese)】
- 楊昌珣、楊漢琛、許富淑(2003)。資訊科技融入體育教學之探討—以台北市立仁愛國中為例。在2003年台灣運動教育學會學術研討會論文集(頁93-102)。台中市：國立臺灣體育運動大學。【Yang, Chang-hsun, Yang, Han-chen, & Hsu Fu-shu (2003). An investigation on the infusion of information technology into physical education: Using Taipei Municipal Jen-Ai Junior High School as an example. In *2003 nian Taiwan Society for Sport Pedagogy xueshu yantaohui lunwenji* (pp. 93-102). Taichung: National Taiwan University of Sport. (in Chinese)】
- 葉連祺、林淑萍(2003)。布魯姆認知領域教育目標分類修訂版之探討。教育研究月刊, 105, 94-106。【Yeh, Lain-Chyi, & Lin, Shu-Ping (2003). B. S. Bloom renzhi lingyu jiaoyu mubiao fenlei xiudingban zhi tantao. *Journal of Education Research*, 105, 94-106. (in Chinese)】

- 蔡念中、劉立行、陳清河(編著)(1996)。電視節目製作。台北市：五南。【Tsai, Niann Chung, Liu, Li-Hsing, & Chen, Ching-Ho (Eds.). (1996). *Dianshi jiemu zhizuo*. Taipei: Wunan. (in Chinese)】
- 蔡素薰(2014)。英語電子繪本的製作與教學應用：師資教育中對多媒體輔助教學的建議。中等教育, 66(2), 182-198. doi:10.6249/SE.2015.66.2.11【Tsai, Su-Hsun (2014). Making an e-storybook to enhance English language learning: A project conducted for pre-service teacher training in Taiwan. *Secondary Education*, 66(2), 182-198. doi:10.6249/SE.2015.66.2.11 (in Chinese)】
- 盧亞珍(2015)。紀錄片「戰浪」與台東新港漁港之村史書寫—兼論其在鄉土教學中的運用(未出版之碩士論文)。國立臺灣師範大學歷史學系, 台北市。【Lu, Ya-Chen (2015). *Jilupian "A Town Called Success" yu Taitung Xingang Fishing Market zhi cunshi shuxie — Jianlun qi zai xiangtu jiaoxue zhong de yunyong* (Unpublished master's thesis). Department of History, National Taiwan Normal University, Taipei. (in Chinese)】
- 盧詩韻、謝維合、羅志成、張婉喬(2014)。皮克斯短片3D動畫鏡頭運用之內容分析。藝術評論, 26, 71-111。【Lu, Shih-Yun, Hsieh, Wei-Her, Lo, Chin-Cheng, & Chang, Wan-Chiao (2014). The context analysis of the utilization of 3d camera shots through Pixar short films. *Arts Review*, 26, 71-111. (in Chinese)】
- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of bloom's taxonomy of educational objectives*. New York, NY: Longman.
- Brewer, W. F. (1980). Literary theory, rhetoric, and stylistics: Implications for psychology. In R. J. Spiro, B. C. Bruce, & W. F. Brewer (Eds.), *Theoretical issues in reading comprehension: Perspectives from cognitive psychology, linguistics, artificial intelligence, and education* (pp. 221-239). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Brown, J. S., Collins, A., & Duguid, P. (1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational Researcher*, 18(1), 32-42. doi:10.3102/0013189X018001032
- Chen, C.-M., & Wu, C.-H. (2015). Effects of different video lecture types on sustained attention, emotion, cognitive load, and learning performance. *Computers & Education*, 80, 108-121. doi:10.1016/j.compedu.2014.08.015
- Chen, H. (2006). Flow on the net-detecting Web users' positive affects and their flow states. *Computers in Human Behavior*, 22(2), 221-233. doi:10.1016/j.chb.2004.07.001
- Csikszentmihalyi, M. (1975). Play and intrinsic rewards. *Journal of Humanistic Psychology*, 15(3), 41-63. doi:10.1177/002216787501500306
- Guo, P. J., Kim, J., & Rubin, R. (2014). How video production affects student engagement: An empirical study of MOOC videos. In *Proceedings of the First ACM Conference on Learning @ Scale Conference* (pp. 41-50). New York, NY: ACM. doi:10.1145/2556325.2566239
- Kitagawa, M. (2017). Elements of cinematography: Camera. Retrieved from <https://www.utdallas.edu/atec/midori/Handouts/camera.htm>
- Kizilcec, R. F., Papadopoulos, K., & Sritanyaratana, L. (2014). Showing face in video instruction: Effects on information retention, visual attention, and affect. In *Proceedings of the ACM Conference on Human Factors in Computing Systems* (pp. 2095-2102). New York, NY: ACM. doi:10.1145/2556288.2557207

- Klein, J. D., & Keller, J. M. (1990). Influence of student ability, locus of control, and type of instructional control on performance and confidence. *Journal of Educational Research*, 83(3), 140-146. doi:10.1080/00220671.1990.10885945
- Korving, H., Hernández, M., & De Groot, E. (2016). Look at me and pay attention! A study on the relation between visibility and attention in weblectures. *Computers & Education*, 94(C), 151-161. doi:10.1016/j.compedu.2015.11.011
- Lyons, A., Reysen, S., & Pierce, L. (2012). Video lecture format, student technological efficacy, and social presence in online courses. *Computers in Human Behavior*, 28(1), 181-186.
- Martin, F. G. (2012). Will massive open online courses change how we teach? *Communication of the ACM*, 55(8), 26-28. doi:10.1016/j.chb.2011.08.025
- Massimini, F., & Carli, M. (1988). The systematic assessment of flow in daily experience. In M. Csikszentmihalyi & I. S. Csikszentmihalyi (Eds.), *Optimal experience: Psychological studies of flow in consciousness* (pp. 266-287). Cambridge, UK: Cambridge University Press. doi:10.1017/CBO9780511621956.016
- Merrill, M. D. (1984). What is learner control? In R. K. Bass & C. R. Dills (Eds.), *Instructional development: The state of the art II* (pp. 221-242). Dubuque, IA: Kendall/Hunt.
- Nielson, B. (2014). Video production and learning engagement in MOOCs. Retrieved from <http://www.yourtrainingedge.com/video-production-and-learner-engagement-in-moocs/>
- Oliver, E. L. (1994). Video tools for distance education. In B. Willis (Ed.), *Distance education strategies and tools* (pp. 165-173). Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology.
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, computers and powerful ideas*. New York, NY: Basic Books.
- Reigeluth, C. M. (1999). The elaboration theory: Guidance for scope and sequences decisions. In R. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional-design theories and models: A new paradigm of instructional theory* (Vol. II, pp. 425-454). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Rodriguez, C. O. (2012). MOOCs and the AI-Stanford like courses: Two successful and distinct course formats for massive open online courses. *European Journal of Open, Distance and E-Learning*. Retrieved from <http://www.eurodl.org/index.php?p=archives&year=2012&halfyear=2&abstract=516>
- van Gog, T., Verveer, I., & Verveer, L. (2014). Learning from video modeling examples: Effects of seeing the human model's face. *Computers & Education*, 72, 323-327. doi:10.1016/j.compedu.2013.12.004
- Verleur, R., Heuvelman, A., & Verhagen, P. W. (2011). Trigger videos on the web: Impact of audiovisual design. *British Journal of Educational Technology*, 42(4), 573-582. doi:j.1467-8535.2010.01065.x