

直播互動平台連結科教館與學校的混合場域學習探究

A Study of Blended Learning in NTSEC and school by Live Webcast

鄭淑文¹ 王蕙婷² 蔡佳穎³

CHENG,SHU-WEN¹ WANG,YI-TING² TSAI,JIA-YING³

¹國立臺灣科學教育館 資訊室 召集人

¹National Taiwan Science Education Center and Information Management office Director

E-mail: wen@mail.ntsec.gov.tw

²國立臺灣科學教育館 資訊室 專案助理

²National Taiwan Science Education Center and Information Management office Project Assistant

E-mail: atmosphere@mail.ntsec.gov.tw

³國立臺灣科學教育館 資訊室 契僱助理員

³National Taiwan Science Education Center and Information Management office Assistant employee

E-mail: kittly@mail.ntsec.gov.tw

摘要

國立臺灣科學教育館(簡稱科教館)以協助中小學生基礎科學教育推廣為核心任務之一，館內設置許多物理、化學、生物、地科等基礎科學互動展品，例如：牛頓擺、空中腳踏車、消化道、光電球等，這些展品如同大型科學學習教具。因此，科教館在寬頻網路時代，建置適合多元行動載具的「i-Show 即時fun送」雙向互動影音串流平台，將科教館展示與學校教學現場結合，提供專業有趣的主題式直播互動學習課程與錄影留存之學習後資源服務，並與學校自然領域教師合作，進行科教館與學校混合場域學習初探，以半結構式訪談及滿意度問卷調查，進行學習體驗觀察與參與師生的心得探究。初探結果，不論是否來過科教館參觀，學生都肯定直播互動混合教學活動很有趣，教師們也給予資源結合之肯定。

關鍵字：網路同步學習、混合場域學習、直播互動、行動學習、科教館

Abstract

National Taiwan Science Education Center (referred to NTSEC) has a number of basic science interactive exhibits such as Newton pendulum, Sky cycling, Tour of the Digestive System and The Lightning Ball. etc., these exhibits are like large-scale science learning aids. Therefore, the NTSEC has built a "i-Show Live Fun" interactive live webcast system for the multi-type mobile devices, which connected the exhibition and the school teaching scene to provide professional and interesting courses. A semi-structured interview and satisfaction questionnaire study has done with teachers and students. The results of the study, whether or not to visit the NTSEC, students are sure live interactive teaching activities are very interesting, teachers also give the combination of resources certainly.

Keywords : Synchronous Learning, Blended Learning, Live webcast, Mobile Learning, NTSEC

壹、前言

近年來新媒體聯盟(New Media Consortium,NMC) 年年針對科技發展與教育學習影響提出趨勢評估，在西元 2010 年起拓展關注博物館科技應用後，也蓬勃帶動博物館非制式教育與高等教育、K-12 學校教育之連結，由 NMC 每年提出的短中長期趨勢評估報告中(NMC Horizon Report, 2017)，可看出近年因為自攜式行動載具及物連網等科技發展，讓行動式學習、混合式學習、參與體驗式學習成為制式與非制式學習關聯的重點，也影響教育場域的教與學模式。

網路同步學習(Synchronous Learning)讓教與學在同一時間不同空間進行互動成為可能(黃盟升，2006)，而突破傳統教室教學模式，朝向透過虛擬網路與實體教室結合的混合式學習，也讓學習更具個人化特色(吳清山，2008)。因應新資通訊網路世代，傳統網路學習以文字加上圖片動畫的傳遞方式已不能滿足使用者需求，取而代之的是影片呈現及媒介的視訊傳播方式(黃淑玲，2015)。

國立臺灣科學教育館(簡稱科教館)以協助中小學生基礎科學教育推廣為核心任務之一，館內建置許多物理、化學、生物、地科等基礎科學互動展品，如牛頓擺、空中腳踏車、消化道、光電球等，這些展品如同優良大型科學學習教具，因此，在寬頻網路時代，如果能運用資通訊科技無距離、可即時、可互動、可記錄的特性，建置適合多元行動載具的雙向互動即時影音串流平台，將科教館展示場域解說與學校場域教學結合，進行混合場域學習，對於偏遠地區或資源不足的學校師生基礎科學教學，期許有助於促進教育公平性，減少資源差距與師資流動大，導致專業需求失衡等教育困境。

本文分享科教館與外縣市(偏鄉)學校師生，運用網路雙向即時直播平台進行教學互動課程，探究(1)串聯學校與博物館混合場域教學，網路直播推展特色科教資源；(2)建置網路雙向直播系統，支援實施行動學習所需之資源環境；(3)「科學 i-show 即時 fun 送」直播互動平台教學活動學習效益評估。

貳、文獻探討

同步網路直播平台功能、混合學習內容特色、學習者在認知領域、情意領域、技能領域所歸納學習經驗都是可能影響學習成效的因素。

一、同步網路直播平台混合學習內容特色

網路同步直播平台幫助學習者集中注意力，但教學活動課程內容的編排設計、簡單易懂的知識、講師的解說方式和雙向互動溝通的立即回饋，是吸引學習者的注意力和專注力的因素之一。混合學習模式則是以各種學習活動為基礎混合而成為一種有系統的學習方法，吳清山(2013)認為它具有：(1)個別性：鼓勵學生自主學習。(2)科技性：增加學生學習興趣和動機。(3)混合性：增加學習彈性空間。(4)及時回饋性：瞭解學習情形。史美瑤(2014)也提出混合學習模式可以提高學習成效、增加師生及同儕互動、改變教師教學設計及可保留學習過程與成果。因此，網路同步混合學習模式改變過去傳統學習型態與氛圍，從一對多(講師和學習者)

到多對多(講師、學習者、現場觀眾、其他學習者),學生主動積極參與課程活動,降低學習壓力,帶來高互動性、增加學習的樂趣和新奇感,但是不良的網路同步環境也反應降低學習成效,因此,具良好功能的網路直播平台環境與特色混合課程設計,將會有助於整體教學活動效果提升(張玉山、李大偉、蕭佩如,2009)。

二、學習經驗與成效評估

網路同步學習環境對學習者來說,可以容易吸收知識、激發學習者的認知、技能、情意等領域,便於即時回饋、互動溝通、討論交流等訊息,提升個人學習經驗,網路直播因動態視覺效果〈文字、圖形、聲音、影像〉等多媒體加深印象。對學校老師而言,教學課程的應用範圍因虛實整合更為擴展。對教學內容與環境而言,產生資源共享的架構下,更增加學生學習機會和同儕的參與感(張玉山、林建志,2008)。

李建億(2006)藉由建構主義理論、情境學習理論、社會學習理論基礎下,探討學習者在學習過程中認知、情意、技能領域的模式,所產生的學習行為與學習歷程經驗。以學習者為中心,進入學習情境、注重互動的學習,將博物館作為傳遞知識媒介的角色,經由直播平台的輔助,營造良好的學習情境,設計重視合作、啟發學生思考和技能之教學活動,在與教師及同儕互動中以認知、情意、技能相互影響,重新組織建構及內化學習經驗。而學習成效指學生的學習經驗和興趣,多以滿意度調查和情意教學領域,來加以評估,以了解學習者對教學活動有否愉快的感受或態度(羅彥茶、羅彥璽、洲旻寬、余庭佑,2014)。參與雙向網路同步直播平台學習者,學習過程包括認知、情意、技能三面向,更可以 GLOs 總體學習成果與評估影響的架構,進一步進行多面向分析,包含知識與理解;技能;態度與價值觀;樂趣、啟發與創造力;活動、行為的改變或進展等面向(王啟祥,2011)。

參、研究設計與實施

一、設計網路直播特色科教資源課程,串聯學校與科教館混合場域教學

以科教館常設展示區域特色展品,配合九年一貫課程大綱,設計混合場域教學活動課程,教學活動設計的內容項目包含:教學名稱、適用年級、活動時間、教學場域、對應課綱、教學目標、課程規劃、預期效益等,教案設計希望將科學原理呈現簡潔易懂,並透過現場直播與雙向互動,同步讓外縣市師生參與,跨越學校教室與科教館圍牆,協助學習多元化與自主化。

二、建置「科學 i-show 即時 fun 送」直播雙向系統,支援實施行動學習所需之資源環境

- (一)建構高畫質影像即時傳輸系統乙式,支援 YouTube、Hangouts 直播功能。
- (二)開發影音媒體行動應用程式乙款,多元適用 Android 及 iOS 平台介面使用,

			3. 為什麼會發光
4	生活中的酸與鹼	國中 8 年級以上	生活中的酸與鹼
5	三態變化	國中 8 年級以上	1. 三態粒子，誰跑得快？ 2. 轉動吧，離心機 3. 棉花糖機 4. 熔化速率一樣快嗎？ 5. 顆粒守門員
6	食物的化學變化	國小 3 年級以上	1. 人造的水果香氣 2. 水煮牛肉 3. 不同的水煮蛋
7	聲音的世界	國中 8 年級以上	1. 克拉尼圖形 2. 對話聚焦球 3. 音調調色盤 4. 高斯旋律 5. 鈴鐺彈珠檯 6. 共振環
8	擺的運動規律	國中 8 年級以上	1. 擺 2. 牛頓擺 3. 簡單擺與複合擺 4. 蛇擺 5. 空中腳踏車
9	光的變化	國小 5 年級以上	1. 留影牆 2. 立體的影子 3. 光的三原色 4. 雷射遊戲 5. 花海飛舞
10	電與磁	國小 5 年級以上	1. 閃電球 2. 高壓平台 3. 法拉第籠 4. 電磁鐵 5. 簡單的電路遊戲

二、「科學 i-show 即時 fun 送」直播平台

前台建構完成「科學 i-show 即時 fun 送」平台直播網頁，符合多元載具行動需求，採用網頁標準語法 HTML5 + CSS3 + jQuery，及自適應性網頁設計 (Responsive Web Design - RWD)，有效提升網站瀏覽服務效能。

直播設備支援拍攝 HD 高畫質視訊，並配合本館科學展演活動活潑性，提供 3 路 1080P 視訊輸入擷取，方便現場導播可進行畫面切換。後台系統開發除支援即時以 YouTube、或 Hangouts 進行直播互動外，也提供同步錄影留存之學習後資源服務，豐富「i-Show 即時 Fun」平台資源。國內外博物館目前同步網路學習之直播平台，包括 Safari Montage Live、ZOOM、Skype、TOP Meeting 及 YouTube 或 Google Hangouts，科教館衡量使用者以文字、視訊互動之方便性，平台建置可適用 YouTube/Google Hangouts 之互動。

三、直播混合場域學習成效評估

地方教育資源的落差，常讓許多偏遠學校教學資源產生專業師資與輔助教具之缺乏與不均衡性。科教館藉由資通訊科技的優點，建立線上直播互動教學網站，希望能充實協助部分地區師生學習資源提升，提升增加學習體驗臨場感，也讓學生在趣味、魅力的互動下親近科學。特別徵詢參與師生之協助，進行線上直播課程滿意度意見回饋及訪談，了解資源相對不多的學校參與反應。

(一) 混合場域課程滿意度

李克特氏(likert-scale)五點量表分析參與學生滿意度問卷調查結果如表 2。

表 2 直播互動課程滿意度調查分析

學校名稱	基 隆 OO 國 小	台 北 OO 國 小	新 北 OO 國 中
課程主題	生活 中的 物質	食物 的 旅行	擺的運 動規律
	滿意度平均值 非常滿意 5.0-非常不滿意 1.0		
課程內容			
我覺得課程內容清楚 有條理	4.90	4.13	4.25
我覺得課程難易度剛 剛好	4.70	4.09	4.19
我覺得課程主題貼近 日常生活可接觸的範 圍	5.00	4.43	3.75
老師講解			
我覺得老師講解內容 和教學主題符合	4.50	4.74	4.50
我覺得老師教學專 業，課程解說有組 織、有重點	5.00	4.52	4.38
我覺得老師教學方法 能引起我的學習動機 和興趣	5.00	4.30	4.19
我覺得老師上課會引 導學生對實驗進行思 考，分析和歸納	5.00	4.57	4.50
課程環境			
我覺得輔助教學的實 驗器材，幫助我更瞭 解課程內容	5.00	4.48	4.50
我覺得輔助教學的實 驗器材，符合教學主 題，讓課程更活潑	4.80	4.43	4.38
我覺得網路直播品質 良好，畫質清楚	4.50	4.17	2.13
整體評價			
這堂課程讓我對科學 方面的認知受益良多	4.90	4.43	4.13
我樂意將這門課程推 薦給我的朋友認識	4.90	4.43	4.06
整體而言，我對本堂 課程的評價是	4.90	4.57	4.44
回饋意見	A.「希望可以上能量的探討、 力的種類。」 B.「希望增加各種方面的課 程，包含化學、物理，而且 要做實驗。」 C.「詳細的內容，使我獲益良 多，謝謝！」		
我希望未來科教館能 開放的科學主題課程 是： 我想對老師			

針對不同對象給予不同直播課程，在不同科教館的解說老師互動下，學生給予高的滿意度肯定。但是網路同步學習的環境關鍵因素之一，網路頻寬仍然是影響學習滿意度關鍵因素之一。

(二)師生實地訪談

1. 國小教師實地訪談紀錄

訪談對象：自然科(A)及自然社團活動教師(B)

訪談內容：

Q：請問您之前有運用電腦或網路輔助教學的經驗嗎？

A：「曾經有用過電腦或網路錄製教學的經驗，會拿自己所錄製過的影片作為上課教材，凡是跟實驗相關，都會直接拿去教學生……沒有參與過線上直播的活動，但有看過影片方式，如果有類似活動，會想嘗試。」

B：有用過電腦或網路來輔助教學，大部分都用 YouTube 播放影片。在以前大部分都看錄好的，以前沒有參加過線上直播教學。

Q：請問您對於線上直播混合教學課程的心得與感受？

A：「科教館的直播教學現場，旁邊建議有其他老師輔助；最有印象的是 Q&A 互動，讓學生有互動可增加吸引力、印象；以國小來講物質的話，可能就是從放大鏡、顯微鏡開始，對他們可能比較容易了解；如果下次有機會的話，會想推薦給其他老師這類互動直播課程，因為學生對電腦投影出的螢幕畫面會比較感興趣；像這次物質類的主题，可以多找一些日常生活中的東西與主题做結合，學生可能會比較有印象。」

B：「對於偏遠小孩，有計畫要去科教館參觀的話，對於直播，先教學是有用的，去到現場才不會那麼的陌生。如果可以跟科教館老師做配合，看完直播也可以動手做的話，應該會更好，更能提升學生對科普的興趣。如果是校外教學導覽的話，如果有先看過影片，會對學生增加印象比較有幫助。對於備課方面應該是幫助不大，直播可能只是一個輔助。科教館老師上課內容大部份都有和主题符合。」

Q：請問您對於線上直播混合教學課程的建議？

A：「建議未來規劃相關活動的時候，可以進行完整地學校環境場勘，瞭解網路設備是否通暢；建議教學主题以年紀區分，如果是國小，可能就找一些科教館可以實際操作的東西，例如：顯微鏡，如果是國、高中生，就可以找一些與學校課程有相符合的，可能會比較好。」

B：「今天整體活動流程還可以，可能建議直播現場老師講話速度要放慢一點；未來會考慮把直播教學活動規劃到課程裡。」

訪談結果說明：

教師們先前都未參與過直播活動或是將其應用至教學輔助，於課程結束時的訪談中，對於直播課程給予正面肯定，認為此類教學能有效提升學生的學習動機與興趣，對較偏遠地區的學生也能有更大的幫助，於課前或是校外教學前進行，將讓學生對於接下來的課程能有初步的瞭解與先備知識，但認為未來在進行相關活動規劃的時候，應要有穩定的網路環境，並融入「動手做」實際操作的教學內容，讓學生有親自實驗、操作的機會，或是與學校課程有更多的連結。

2. 學生實地訪談記錄

訪談對象：國小自然科社團活動學生(A)及國中學生們(B)

訪談內容：

Q：請問你之前有運用電腦或網路學習的經驗嗎？

A：「之前沒有用電腦上課或者念書的經驗，今天是第一次。」

Q：請問你之前有上過直播教學的課程嗎？

A：「喜歡今天的上課方式……之前沒有聽過『直播』。」

Q：你覺得剛剛的上課內容有趣嗎？

A：「覺得今天的上課方式很好玩、很有趣、很特別。」

Q：你覺得老師的解說是否淺顯易懂？

A：「不會覺得老師今天上課講得太難，或是聽不懂。」

Q：對於剛剛上課的內容，你最有印象的地方是什麼？

A：「問問題的時候，印象最深刻。」

Q：上完這堂課程，你最大的收穫是什麼呢？

A：「之後會想上網看其他的課。」

Q：對線上直播教學課程的建議？

A：「想要主題更好玩一點。」

Q：對線上直播混合教學課程的心得與感受？

B：「我覺得今天這樣上課的方式還不錯，而且科教館不是有實驗用具嗎，就覺得比一般上課好；如果不考慮時間，這樣上課方式還不錯；「最大的收穫是更加認識單擺，然後知道直播這個東西；因為沒有去過科教館，看完影片感覺很像親臨現場一樣。」

Q：對線上直播混合教學課程的建議？

B：「希望光的傳遞也可以用直播的方式上，讓我比較有興趣；之後會想上科教館網站，去看其他的直播課程。：如果有時間的話，是還滿喜歡的，會想上其他直播課程。」

訪談結果說明：

訪談之學生先前不知曉也未接觸過直播課程，對於直播教學活動感到有趣、喜愛，在體驗直播教學課程後，非常喜歡線上即時互動的過程，彷彿就置身在科教館展區內，同時也希望未來教學主題的安排，可以更活潑、生動。有學生提到希望能加入手做活動，也提到希望網路及直播的品質能夠再提升。

伍、 結論

一、「科學 i-show 即時 fun 送」直播平台有助於科教館與學校之混合場域學習

「科學 i-show 即時 fun 送」混合場域直播教學活動，有別於一般口述、課本閱讀的傳統上課方式，除直播演示教學外，也利用 youtube 及 hangouts 與學生進行文字與視訊互動，更能引起學生的學習興趣，透過科教館老師的教學演示，以及科教館展品輔助教學，有效幫助科學教育推廣。對於偏鄉地區或資源較缺乏的學校，若能克服網路環境以及硬體設備問題，直播雙向互動教學能給予當地學生學習幫助。對部份已有參訪科教館經驗的學生，將對科教館內展品有進一步的認識，對於尚未參訪過科教館的學生，能讓學生有身歷其境的感受；此次參與學生少部分先前有網路自主學習的經驗，但多是第一次接觸直播互動課程，對直播教學活動感到好奇，覺得有趣。未來當教室網路環境提升，在更穩定、更高頻寬的網路環境下，再精進規劃課程內容例如加入手做互動課程等，相信學生會加深學習印象。

二、「科學 i-show 即時 fun 送」直播平台有助於自主學習

本研究與外縣市學校進行混合場域教學模式，由直播情境教學課程設計、科教館優質的展示教具和解說老師的配合，確實吸引學生專注學習科學課程，也開啟學習的求知欲望，跳脫傳統教學模式，與學校合作建構的即時直播教學初探模式可作為未來的教學基礎示範，配合科教館巡迴教育等業務持續擴展外縣市/偏鄉學校進行科教直播教學活動。而藉由直播平台累積之歷史課程與資源，更期盼

讓大眾、學校學生不只在直播教學中學習，也能在學習前和學習後能擴展自主學習的深度，獲得延伸知識、深度內涵和良好的學習經驗。因此，科教館將持續擴增特色展示資源直播教學課程，平台同時串聯「臺灣網路科教館」資料庫資源及管理後台，提供師生與大眾更豐富的課程類型及建立個人學習歷程等，以多元學習模式和善用資源整合，強化混合學習場域的效益，協助落實學習自主、互動、共學的 12 年國教精神。

目前科教館運用 4G 網路連線達到穩定品質，但仍須克服學校端的網路連線的穩定度，避免因斷線而造成學習中斷。另外仍需多培養直播內容解說的演繹人員，翻轉過去傳統學校教師教書刻板模式，將教學課程說得生動活潑且富有深度內涵，並將科學原理解說與生活應用結合，如此才能讓學習者快速進入學習情境，參與直播零距離的互動學習，感受啟發、興趣，進而達到共鳴。

陸、參考資料

- 王啟祥(2011)。科學博物館舉辦科普講座活動成果之評量。科技博物期刊，15(4)，65-97。
- 史美瑤(2014)。混成學習(Blended/Hybrid Learning)的挑戰與設計。評鑑雙月刊，50，檢自：<http://epaper.heeact.edu.tw/archive/2014/07/01/6193.aspx>
- 李建億(2006)。網際網路專題學習互動歷程之研究。科學教育學刊，14(1)，101-120。
- 吳清山(2013)。教育名詞-混合式學習模式。教育資料與研究，109，171-172。
- 張玉山、李大偉、蕭佩如(2009)。網路同步平台在科技創造力學習的環境特性分析。生活科技教育月刊，42(5)，6-20。
- 張玉山、林建志(2008)。整合 TRIZ 設計教學和網路同步學習環境的創新教學規劃之探討。昇華科技月刊，41(5)，19-35。
- 黃盟升(2006)。影響傳統教室與網路同步教室混成學習環境之互動因素探討。未出版之碩士論文，國立中山大學資訊管理研究所，高雄市。
- 黃淑玲(2015)。Google+Hangouts 線上直播簡介。國立臺灣大學計算機及資訊網路中心電子報，33，上網日期 2015 年 6 月 22 日。
檢自：http://www.cc.ntu.edu.tw/chinese/epaper/0033/20150620_3305.html
- 羅彥棻、羅彥璽、周旻寬、余庭佑(2014)。兩岸學生同步遠距教學之修課動機與滿意度—以實踐大學臺商個案研究課程為例。大學遠距教學認證成果專書，pp151-160。檢自：https://ace.moe.edu.tw/events_file/seminarbook_2014/p151_p160.pdf
- NMC Horizon Report. Retrieved April 10, 2017. from <https://www.nmc.org/publication-type/horizon-report/>