

應用混成式教學於軍事教育訓練之研究 ——以無線電話務課程為例

作者／徐翊紘 上尉

提要

- 一、在疫情影響下，對全世界的教學機關，無論是民間的，亦或是軍事學校都有不少影響，均衝擊傳統面對面教育的模式，故將遠距教育導入，同步推動部隊與中心教育的轉型，數位化推動已是勢在必行。
- 二、通訓中心自民國107年起結合數位科技的脈動，發展「數位教學」課程，將遠距、線上與實體學習結合，以提升學生體驗並確保學習連貫的教學方式，稱為「混成式學習」，已是這世代所面臨的新現實。
- 三、本文透過無線電話務課程傳統教學及混成式教學訓練作法和成效，實施分析比較後，提供具體建議，作為未來軍事教育訓練革新參用。

關鍵詞：傳統教學、混成式學習、軍事教育訓練、無線電話務課程

前言

「作戰靠指揮，指揮靠通信」，有效的指管通聯決定作戰的成敗，陸軍通信電子資訊訓練中心（簡稱通訓中心）訓練通信專才及作業能量，為國軍地面部隊通資電兵科專業人才培育的搖籃。¹回顧通信兵歷史，從民國25年9月1日成立於南京丁家橋，其後經歷抗日、戡亂、遷臺，雖歷經多次搬遷，在勵精圖治多年，因通信資訊數位化發展，讓每個世代的通信兵都有不同的使命與責任，仍致力於各類通資專業訓練，有兵科基礎訓練、進修教育、專長訓練及地面通資部隊基地訓測任務，培育的成員來自社會青年、新訓單位及部隊，被派訓的訓員來自北中南部、東部及外島，至中心受訓最少一週，最多達半年以上，由專業教官授課，以面對面實體課程做通信裝備的講解、操作、討論及測驗；為達厚植通資電專業人才和能量，也同步推動部隊「駐地學習」與兵科訓練轉型，在國防政策推動高科技武器裝備陸續換裝，軍事教育訓練朝數位化已是勢在必行。

通訓中心藉「教育模式興革」及「數位教學推展」方式，期解決部隊官士兵薦訓與防疫實需，本文透過無線電話務課程傳統教學及混成式教學訓練作法和成

1 陸軍通信電子資訊訓練中心，〈陸軍通信電子資訊訓練中心85週年專刊〉，<https://acesfiles.army.mnd.gov.tw>，(民國109年12月23日)，(檢索日期：110年7月20日)，頁170~187。

效，實施分析比較後，提供具體建議，作為未來軍事教育訓練革新參用。

混成式教學定義

有關「混成學習（blending Learning）的區分，基本上可以被定義為結合傳統實體面對面（face-to-face）上課方式及遠距教育課程（distance education），學習者可以彈性依據他們的時間及學習速度來進行學習的一種教學模式。」廣義的混成學習則泛指結合應用不同的教學策略、教學方法、教學媒體、教學科技的一種教學模式，涵蓋同步（synchronous）與非同步（asynchronous）學習的一連串學習活動。²

因此，Rossett 和Frazee³指出混成學習是結合兩種以上不同的學習方法或教學媒介來促進學習，可包括：

- 一、正式及非正式的面對面學習：其中正式面對面學習，如實體教室課程、工作坊等等方式；非正式面對面學習，如同儕關係、工作團隊、學徒制等等方式的學習。
- 二、同步與非同步的虛擬合作：同步如線上即時的課程、討論、指導，及線上即時訊息等；而非同步則如電子郵件、線上虛擬社群、線上討論版、部落格、維基百科等。
- 三、自我學習與績效支援：自我學習（透過印刷、CD或光碟等形式）如線上課程、線上資源連結、模擬情境、自我評量等；績效支援如線上協助系統、工作輔助表、線上資料庫、工作文件、績效支援工具等資源。

又提到無論教室或線上，都要注意三個空間（知識空間、教學空間及情感空間），傳統教室教學常常為了趕進度，老師只集中心力於知識空間，大家因循著這個傳統，很多教室課程轉換到線上時，也只注意到知識的討論，忽略了師生間、同學間情感的交流，也因此造成美國九成以上的人認為線上課程枯燥乏味。所以教室和線上混合的學習環境，可說是最理想的學習情境，也最能符合因材施教的理想。如何善用數位線上教材及傳統教學的優點，加以妥善應用於教學課程上，增進學生學習效果，才是混合式學習的最終目的。⁴

隨著網路普及化，許多學校和教師也投入了利用多媒體的教學策略與課程設

2 國家教育研究院張瓊穗，〈混成學習〉《樂詞網：圖書館學與資訊科學大辭典》，<https://terms.Near.edu.tw>，（檢索日期：110年7月24日）。

3 Allison, R., & Rebecca, F., 〈Blended Learning Opportunities〉《ResearchGate》，<https://www.researchgate.net>，（January 2006），（檢索日期：110年7月25日）。

4 林曉雯，〈Moodle線上學習融入自然與生活科技領域對學習成效之影響〉，《科技教育課程改革與發展學術研討會論文集2006期：中華大學科技管理研究所碩士論文，民國96年7月1日》，頁23~30。

計之中，學生對於將多媒體融入教學的環境也不再那麼排斥。「混成式教學的模式，結合實體課堂的講述以及網路多媒體的學習，並把這兩種模式在教學上靈活運用，以彌補只使用其中一種模式所帶來的不足，且開創出不同的教學型態。」⁵

通訓中心數位化現況演進

自民國107年著手籌劃「數位教學」專案，完成五間數位化教學教室建置，每間教室設置65吋互動式電子白板、投影機(幕)、高解析視訊鏡頭及教學電腦等設備，提供教官對各旅級教學點異地同步實施遠距視訊教學，亦著手完成各聯兵旅、步兵旅、地區指揮部、砲指部、資通支援大隊及防衛部等單位教學點建置，並可區分為部隊「旅級教學點」及「營級自學點」，旅級教學點設置65吋液晶電視、廣角視訊鏡頭及5部個人電腦及電腦桌椅；營級自學點設備有2至12台個人電腦及電腦桌椅，採「分區集中」方式，提供所屬部隊及週邊單位(無教學點)訓員實施視訊教學課程、駐地階段鑑測及自學使用；另為推展數位化教學，設置教學專用網路(頻寬60M)，並專案針對部隊教學點單位實施第一階段網路頻寬提升，確保遠距視訊教學品質，也建置「軍網即時通訊教學軟體」，具多格視窗視訊會議及簡報、交談功能，提供中心對各教學點「1對多」同步視訊教學運用，完成基礎設施建置，再精進教學質量，製作教學影片，以加速軍事教育訓練全面革新。

民國108年底配合政府傳染病防治法規定，為避免群聚感染，中心減少受訓人數，著手減少實體班隊開班的數量，讓訓員不用至中心，也能完成相關的專業課程，取得結業證書，在「民國109年度教育計畫」策頒「數位化教學實施計畫」並於同年執行5種專長19個班隊數位化教學試行驗證。

民國110年起「擴大運用推展」階段，擴大執行9種專長班隊數位化教學，精進部隊行動學習及數位教材，並於民國111年1月開始推行「數位學習平台」創造「數位化、行動化、多元化」的官兵自學環境，以推動軍事教育訓練革新，期能朝「轉型數位科技教學，引領軍事教育革新」趨勢發展，以符合全志願役部隊訓練需求，達成「部隊駐地自訓、兵監評鑑輔導」。

無線電話務課程

一、傳統教學課程

在傳統教學中，課表分為四週課程單元，活動內容為教官實體授課的學習活

5 連崇佑，〈華語文混成式教學職前教師培訓課程規劃〉，(臺灣博碩士論文知識加值系統：國立台東大學華語文學系碩士論文，民國109年7月)，頁7。

動，在實體授課部份，先以投影片或影片進行課程單元介紹，藉以吸引訓員注意力並激發學生興趣，同時將學習目標進行說明，使訓員建立預期目標。在理論課程說明後，進行實作訓練示範，並且提供訓員實作練習的時數。為瞭解訓員的學習狀況，教官於每日課程做討論，訓員對課程內容產生困惑時，可以立即進行發問，教官可針對問題內容進行討論，此機制可將問題得以發現並進行解答，讓訓員可快速解決困難，使訓員能檢查自己學習程度與找出自己不熟悉的地方，同時能對課程內容更加熟悉，進而提高其學習成績。該班隊的教育課程規劃(如表1、表2及表3)所示。

表1 傳統班隊課程名稱及時數

類別	課程名稱	時數
無線電話務專長	密語訓練	4
	無線電通話程序	7
	部隊動態管制系統	7
	無線電機操作與保養	38
	無線電通信組合訓練	54
	專長實作測驗	13
	階段測驗	1
合計		124

資料來源：通訓中心109年度教育計畫⁶

表2 傳統班隊每週時數暨目標

週次	時數	目標
第一週	34	完成密語訓練及無線電原理(含通話程序)、裝備諸元特性、裝備組成、分組實作及課末測驗
第二週	34	實施電台位置選定、台之編成、開設作業、電文收發、天線架設講解示範、分組實作及基本術科測驗(電話密語及專長實作)
第三週	34	實作訓練
第四週	22	1.專長實作測驗(VHF調頻無線電電台開設) 2.基本學科測驗
合計	124	

資料來源：作者整理

6 陸軍通信電子資訊訓練中心，〈陸軍通信電子資訊訓練中心109年教育計畫〉，(民國109年1月27日)，頁12~15。

表3 傳統班隊模式化課表

週數	日期	第一節	第二節	第三節	第四節	第五節	第六節	第七節
第一週	一	密語訓練 (使用時機、方法及實作訓練)				無線電通話程序 (標準讀音、通話程序、諸元辯證表)		
	二	無線電通話程序(標準讀音、通話程序、諸元、辯證表)				無線電機操作與保養(含無線電機簡介)		
	三	無線電機操作與保養(技術特性、裝備組成、組裝、參數設定)						
	四	無線電機操作與保養(裝備組裝及開關機程序步驟要領)						
	五							
第二週	一	無線電機操作與保養(裝備組裝及開關機程序步驟要領、實作訓練)						
	二	無線電機操作與保養(基本術科測驗-電話密語及專長實作)						
	三	無線電組合訓練(電台位置選定、指揮程序及要領)						
	四	無線電通信組合訓練(車裝訓練、天線架設及台操)						
	五							
第三週	一	無線電通信組合訓練(車裝訓練、天線架設及台操)						
	二	無線電通信組合訓練(車裝電台開設含電文收發)						
	三							
	四	無線電通信組合訓練(實作訓練)						
	五							
第四週	一	部隊動態管制系統(基本設定)						
	二	專長實作測驗(VHF調頻無線電電台開設)						
	三							
	四	基本學科測驗						

資料來源：作者整理

二、混成式教學課程

在混成式教學中，教學進行前，學生會先進行訓練目標引導，對訓員而言，是首次體驗實體課程中加入教官使用遠距視訊電腦與駐地師資進行混成式學習，故時數配當與訓練目標的引導，能給予訓員及師資心理建設，以利後續教學實驗的進行。課表分為七週課程單元，活動內容分別為師資實體授課與教官同步視訊教學共兩種學習活動，在實體授課部份，駐地師資先以投影片或影片進行課程單元介紹，藉以吸引訓員注意力並激發學生興趣，同時將學習目標進行說明，使訓員建立預期目標。在理論課程說明後，進行實作訓練示範，並且提供訓員實作練習的時數。為瞭解訓員的學習狀況，因此於教官視訊同步課程做討論，師資及訓員對課程內容產生困惑時，可在同步視訊中進行發問，教官可針對問題內容進行討論，此機制可將問題得以發現並進行解答，讓師資或訓員可快速解決困難，可以在同步視訊中做授課內容的抽測，使訓員能檢查自己學習程度與找出不熟悉的地方，同時能對課程內容更加熟悉，進而提高其學習成績。課程區分「駐地教學」、「同步視訊」及「中心集訓」等3個模式。該班隊的教育課程規劃(如表4、表5及表6)所示。

表4 混成式班隊課程名稱及時數

類別	課程名稱	駐地教學	同步視訊	中心集訓
學前準備	入學學科測驗	0	1	0
無線電話務課程	部隊動態管制系統	4	0	0
	密語訓練	8	1	0
	無線電機操作與保養	40	4	0
	無線電通信組合訓練	56	4	0
	基本學科測驗	0	1	0
	基本術科測驗	0	5	0
	專長複訓	0	0	12
	專長實作測驗	0	0	12
合計(小時)		108	16	24
合計		148		

資料來源：通訓中心109年度教育計畫⁷

⁷ 同註6

表5 混成式班隊每週時數暨目標

週次	駐地 教學	同步 視訊	中心 集訓	合計	訓練目標
第一週	20	2	0	22	1.入學學科測驗。 2.會操作部隊動態管制系統。 3.電話密語明譯密、密譯明訓練。 4.無線電機系統組成及裝備諸元。
第二週	20	2	0	22	1.無線電機系統組成及裝備諸元。 2.無線電機單機組裝及設定。
第三週	20	2	0	22	1.通話程序與電文發送。 2.可獨立完成無線電機單機組裝並邊講解邊操作。
第四週	20	2	0	22	1.電台位置選定及指揮程序之口述命令下達。 2.可完成車裝無線電機電台開設。
第五週	20	2	0	22	可連續完成車裝無線電機電台開設及桅桿天線架設。
第六週	8	6	0	14	1.持續強化無線電台開設，並縮減架設時效。 2.基本學科測驗。 3.基本術科測驗。
第七週	0	0	24	24	1.至中心集訓。 2.實施專長複訓及專長實作測驗(VHF調頻無線電電台開設)。
合計	108	16	24	148	

資料來源：作者整理

表6 混成式班隊模式化課表

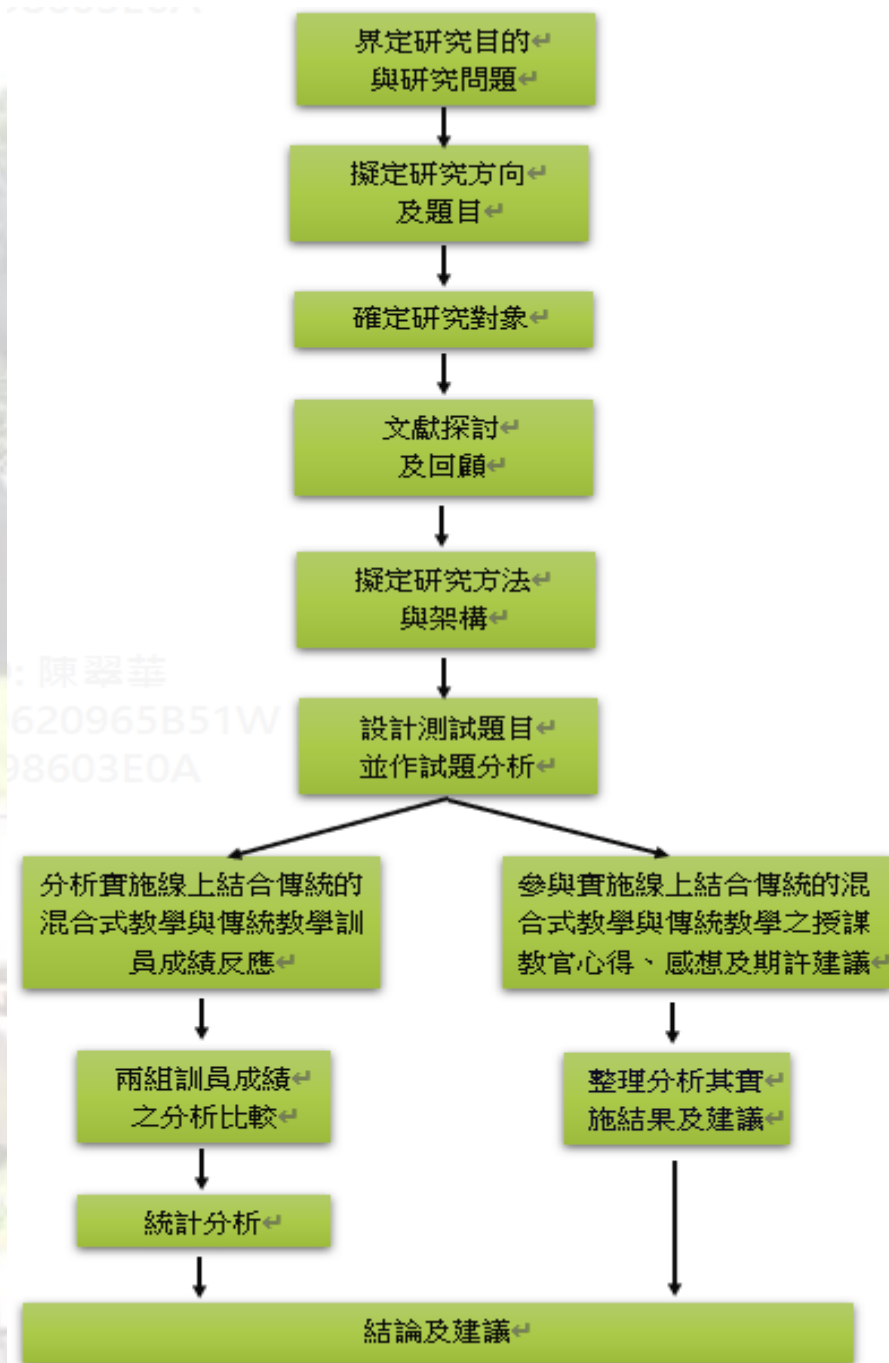
週數	日期	第一節	第二節	第三節	第四節	第五節	第六節
第一週	一	入學學科測驗	部隊動態管制系統(基本設定)				
	二	密語訓練(使用時機及方法)				密語訓練	
	三	密語訓練(使用時機及方法、實作訓練)					
	四	無線電機操作與保養(裝備組成及功能)					
	五						
第二週	一	無線電機操作與保養(裝備組成及功能)				無線電機操作與保養	
	二	無線電機操作與保養(裝備組裝及開關機程序步驟要領)					
	三	無線電機操作與保養(基本故障排除及保養)					
	四	無線電機操作與保養(單機操作及參數設定)					
	五						
第三週	一	無線電機操作與保養(通話程序、明文、密文發送)				無線電機操作與保養	
	二						
	三	無線電機操作與保養(實作訓練)					
	四	無線電通信組合訓練(電台位置選定、指揮程序及要領)					
	五	無線電通信組合訓練(車裝訓練、天線架設及台操)					
第四週	一	無線電通信組合訓練(車裝訓練、天線架設及台操)				無線電通信組合訓練	
	二						
	三	無線電通信組合訓練(車裝電台開設含電文收發)					
	四						
	五						
第五週	一	無線電通信組合訓練(桅桿天線架設)				無線電通信組合訓練	
	二						
	三						
	四	無線電通信組合訓練(實作訓練)					
	五						
第六週	一	無線電通信組合訓練(實作訓練)					
	二						
	三	基本學科測驗	基本術科測驗				
第七週	二	專長複訓					
	三						
	四	專長實作測驗(VHF調頻無線電電台開設)					
	五						
附記	灰色網底為「同步視訓課程」						

資料來源：作者整理

研究架構與實驗設計

本研究對象為受軍事教育訓練之訓員，在探討中心混成式教學與傳統教學之差異情形。採用學習成績、專長實作與結業總成績和不同管制作法來進行研究，最後加以綜合歸納，並歸納出結果(如圖1)。

圖1、研究架構圖



資料來源：作者整理

一、研究對象

本研究以通訓中心無線電話務專長班訓員為研究對象，訓額分配給陸軍各單位及其他單位等，訓員的階級從兵到士，專長班隊沒有軍官訓員的配額，不涉及其他專業專長訓員，也不涉及其他中心單位及部隊。本資料蒐集歷時107年第1期專業專長班隊至110年第1期專業專長班，共14個班隊的成績資料。控制組(傳統教學)為107年1期至108年5期共10個班隊512員，實驗組(混成式教學)為109年2期至110年1期共三個班隊90員(如表7、表8)所示。

表7 受訓學員軍階分布狀況

項目	軍階	控制組	實驗組
階級	士兵	450	70
	士官	62	20
合計		512	90

資料來源：作者整理

表8 受訓學員樣本人數

班隊訓員人數			
班別	控制組	班別	實驗組
107年1期	43	109年2期	31
107年2期	42	109年3期	29
107年3期	39	110年1期	30
107年4期	38	合計	90
107年5期	48		
108年1期	61		
108年2期	89		
108年3期	30		
108年4期	80		
108年5期	42		
合計	512		

資料來源：作者整理

二、班隊課程

課程單元以無線電話務專業專長課程為主，傳統教學共計四週，每日上課7小時，第一至三週共上課34小時、第四週共22小時，總耗時124個小時，每日上課為中心授課教官，著重點為無線電組合訓練54個小時，其次為無線電機操作與保養38個小時，依續還有密語訓練、無線電通話程序及專長實作測驗。混成式教學共計七週，因考量到外島單位，每日搭船至旅級教學點所耗費的時間，更動為每日上課4小時，每週有2小時的視訊時數，總耗時148個小時，每日上課由教學點駐地師資實施4小時課程(如表9)。

表9 授課課程時數差異

上課時數	傳統教學	混成教學
每日	7小時	4小時
第一至三週	34小時	66小時
第四週	22小時	22小時
第五至七週	無	56小時
合計	124小時	148小時

資料來源：作者整理

無論是傳統教學班隊或混成式班隊，均需訓練訓員會電話密語譯密訓練(明譯密、密譯明)、操作部隊動態管制系統、37系列無線電機系統組成及裝備諸元(含面板介紹)、單機組裝及開關機程序步驟要領，基本故障排除及保養、單機操作及參數設定、通話程序與電文發送、可獨立完成單機組裝並邊講解邊操作、電台指揮程序(電台位置選定及口述命令下達)、可完成車裝無線電電台開設(含桅桿天線架設)等持續強化精進無線電電台開設等操作的訓練目標。

三、實驗設計

無線電話務課程將分為「實驗組」與「控制組」，蒐整該話務專長的資料，於107年至110年共13個班隊，分組為「實驗組」共3個班隊與「控制組」共10個班隊，實驗組進行混成式教學，控制組則為傳統教學，各自接受不同的教學方式，蒐集量化資料進行分析。實驗組將以混成式教學進行授課活動，控制組則是傳統教學課程授課的講解、操作及實作為主要活動。

在實施驗證教學時，控制組採用傳統課程教學，蒐集課程從107年第1期至108年第5期，共10個班隊521位訓員，退訓未全程參加課程人員計9員，實質參與課

程人員為512員(如表10)，訓員至通訓中心完成報到並上課，即完成納訓，課堂中取「階段測驗」成績、「專長實作」成績及「結業總成績」，作為控制組基礎的量化資料。

表10 傳統教學班隊訓員人數統計表

班隊訓員人數			
班別	納訓人數	退訓人數	總計
107年1期	43	0	43
107年2期	42	6	48
107年3期	39	0	39
107年4期	38	0	38
107年5期	48	0	48
108年1期	61	0	61
108年2期	89	1	90
108年3期	30	0	30
108年4期	80	1	81
108年5期	42	1	43
合計	512	9	521

資料來源：作者整理

在實施驗證教學時，實驗組採用混成式課程教學，蒐集混成式課程從109年第2期至110年第1期，共3個班隊109位訓員，均在線上「入學學科鑑測」合格後始予納訓，退訓未全程參加課程人員計19員，實質參與課程人員為90員(如表11)，取「階段成績」、「專長實作成績」及「結業總成績」，作為實驗組基礎的量化資料。

表11 混成班隊訓員人數統計表

班隊訓員人數			
班別	納訓人數	退訓人數	總計
109年2期	31	7	38
109年3期	29	6	35
110年1期	30	6	36
合計	90	19	109

資料來源：作者整理

結業總成績包含階段成績40%及專長實作成績60%之客觀資料 (如表12)，實施資料處理與分析，藉以瞭解驗證教學的學習成績是否有顯著差異。

表12 無線電話務班隊成績配比表

項目	課程內容	成績配比
結業總成績	無線電話務100%	階段成績40%
		專長實作60%
附記	1.階段測驗需達60分(含)以上始可結訓 2.專長實作測驗需達60分(含)以上始可結訓 3.結業總成績需達60分(含)以上始可結訓	

資料來源：學員(生)修業暨管理手冊⁸

將無線電話務課程班隊區分不同的教學策略 (如表13)，依據該表進行資料分析及比較之後，藉以檢視不同策略之間，何種教學策略方式對提升學習成績上較為顯著，另實驗組採「LINE記事本」掌握訓員狀況(如圖2)。

表13 實驗組與對照組的教學策略比較

組別	班隊	教學方式	管制作為
控制組	107-1到107-5期	實體面授	每週一次2小時夜間課程輔導
	108-1到108-5期		
實驗組	109-2期	1.駐地師資面授 2.訓員自學 3.教官遠距視訊上課	用LINE記事本掌握訓員狀況
	109-3期		
	110-1期		

資料來源：作者整理

⁸ 陸軍通信電子資訊訓練中心，〈陸軍通信電子資訊訓練中心學員(生)修業暨管理手冊〉，(民國110年3月18日)，頁54、55。

圖2、管制作為-LINE記事本



資料來源：作者整理

實驗設計與分析

採用量化方式進行資料蒐集、整理與分析，顯著水準皆以 $\alpha=.05$ 為標準，以下說明分析的方法。

一、研究背景現況分析

本研究以通訓中心之無線電話務課程訓員為研究對象，控制組實質參與課程人員為512員；實驗組實質參與課程人員為90員，在傳統教學和混成式班隊中，士兵人數均佔大宗，分別為87.89%以及77.77%(如表14)。

表14 級職分析表

分組	級職	人數	百分比%
控制組	士兵	450	87.89
	士官	62	12.11
實驗組	士兵	70	77.77
	士官	20	22.23

資料來源：作者整理

二、描述統計分析

分別平均數及標準差，其中平均數是用平均數來衡量實驗組與控制組成績資料的中央趨勢，用標準差來查看成績資料分散的狀態。

控制組與實驗組比較經由成績資料作統計(如表15)所示，由數據顯示，各組在「階段成績」測驗的結果中，控制組平均數69.81、標準差13.11；實驗組平均數89.05、標準差6.05，在階段成績之統計分析，實驗組的平均數明顯高於控制組有達到統計上的顯著性。

表15 階段成績描述統計摘要表

階段成績	人數	平均數	標準差
控制組	512	69.81	13.11
實驗組	90	89.05	6.05

資料來源：作者整理

由數據顯示(如表16)，各組在「專長實作成績」測驗的結果中，控制組平均數78.53、標準差12.85；實驗組平均數66.61、標準差9.66，在專長實作成績之統計分析，控制組的平均數明顯高於實驗組。

表16 專長實作成績描述統計摘要表

專長實作成績	人數	平均數	標準差
控制組	512	78.53	12.85
實驗組	90	66.61	9.66

資料來源：作者整理

由數據顯示(如表17)，各組在「結業總成績」測驗的結果中，控制組平均數75.05、標準差11.26；實驗組平均數75.59、標準差6.86，根據學員(生)修業暨管理手冊，訓員的結業總成績為階段成績40%和專長實作60%的配分比原則計算方式，又以專長實作佔最大比例影響著結業總成績的分數，為了進一步瞭解控制組與實驗組平均分數是否有顯著差異，先進行F檢定考驗係數同質性，再進行t檢定，檢定是否有達到統計上的顯著性。

表17 結業總成績描述統計摘要表

結業總成績	人數	平均數	標準差
控制組	512	75.05	11.26
實驗組	90	75.59	6.86

資料來源：作者整理

三、獨立樣本t檢定分析

使用資料分析內之F-檢定：兩個常態母體變異數的檢定，來檢驗實驗組與對控制組各成績之差異情形，若F檢定值達顯著水準($p < .05$)，便使用t 檢定：兩個母體平均數差的檢定，假設變異數不相等，t檢定用來檢驗實驗組和控制組，兩組不同群體對象，在某一變數上是否有平均值差異情形。本研究以獨立樣本t檢定來分析不同管制作為下的「階段成績」、「專長實作成績」、「結業總成績」是否有顯著差異。

控制組與實驗組比較經由成績資料之t檢定分析(如表18)所示，由數據顯示，各組在「階段成績」測驗的結果中，控制組與實驗組在接受不同教學模式後，其結果發現F值為4.69，P值($F < f$)均小於0.001，已達顯著水準，因此拒絕虛無假設「控制組及實驗組，它們的成績是無顯著相關」，表示訓員在階段成績之分數有顯著差異，在t檢定P值($T \leq t$)均小於0.001，達顯著性，亦即實驗組與控制組在經過不同的教學法後，實驗組訓員的階段成績之得分，明顯高於控制組訓員的階段成績之得分，表示在混成式教學上，對於訓員在階段成績的反應上，不但平均成績有進步，且達統計上之顯著性。

表18 階段成績t檢定摘要表。

階段成績	平均數	個數	自由度	F檢定		T檢定	
				F	P($F < f$)單尾	t統計	P($T \leq t$)雙尾
控制組	69.81	512	511	4.69	.000***	-22.32	.000***
實驗組	89.05	90	89				

資料來源：作者整理

由數據顯示(如表19)，各組在「專長實作成績」測驗的結果中，控制組與實驗組在接受不同教學模式後，其結果發現F值為1.77，控制組與實驗組之P值($F < f$)均小於0.001，有達顯著水準，達到顯著水準，因此拒絕虛無假設，它們的成績是無顯著相關」，表示訓員在專長實作成績之分數有顯著差異，亦即實驗組與控制組在經過不同的教學法後，實驗組訓員的專長實作成績之得分，明顯高於控制組訓員的專長實作成績之得分，表示在混成式教學上，實驗組的管制作為，有「用LINE記事本掌握訓員狀況」對於訓員在專長實作成績的反應上，使個人專長實作成績有進步，且達統計上之顯著性。

表19 專長實作成績t檢定摘要表

專長實作 成績	平均數	個數	自由度	F檢定		T檢定	
				F	P(F<f)單尾	t統計	P(T<=t)雙尾
控制組	78.53	512	511	1.77	.000***	10.22	.000***
實驗組	66.61	90	89				

資料來源：作者整理

由數據顯示(如表20)，各組在「結業總成績」測驗的結果中，控制組與實驗組在接受不同教學模式後，其結果發現F值為2.69，P值(F<f)小於0.001，有達顯著水準，因此拒絕虛無假設「控制組及實驗組，它們的成績是無顯著相關」，表示在結業總成績之分數有顯著差異，再進一步進行t檢定，控制組和實驗組之結業總成績，經t檢定的結果，其P值(T<=t)大於0.05，控制組和實驗組沒有顯著性，故控制組與實驗組的成績沒有差異。

表20 結業總成績t檢定摘要表

結業總成 績	平均數	個數	自由度	F檢定		T檢定	
				F	P(F<f)單尾	t統計	P(T<=t)雙尾
控制組	75.05	512	511	2.69	.000***	-0.61	0.54
實驗組	75.59	90	89				

資料來源：作者整理

四、不同教學策略方式之相關分析

為了瞭解不對等樣本的傳統的教學組別和混成式組別在不同教學策略方式是否有無顯著差異，在進行成績測驗結果分析前，先給予控制組及實驗組進行虛無假設。

H0：控制組及實驗組，它們的成績是無顯著相關。

H1：控制組及實驗組，它們的成績是有顯著相關。

由數據可知(如表21)，在階段成績部份，無論是平均數或是t檢定，混成式班

隊的學習成效較佳，教學方式有「訓員自學」、「駐地師資面授」、「教官遠距視訊上課」及管制作為「用LINE記事本掌握訓員狀況」，使用的教學方式與管制作為均有起很大的作用。

在專長實作成績部份，單以平均數來看是傳統教學班隊分數較高，但是比較傳統教學班隊和混成班隊的專長實作成績後，相關係數達顯著水準，表示混成式班隊的學習成效較佳，教學方式有「訓員自學」、「駐地師資面授」、「教官遠距視訊上課」及管制作為「用LINE記事本掌握訓員狀況」的使用教學方式與管制作為均有起很大的作用。

在結業總成績的部份，單以平均數來看是混成班隊分數較高，但是比較傳統教學班隊和混成班隊的結業總成績後，實驗組的混成學習成績未達顯著水準，瞭解混成班隊採用管制作為「用LINE記事本掌握訓員狀況」，表示用此管制作為得到學習成效與傳統教學班隊沒有顯著差異，另在標準化分析下來進行數據的比較及分析。

表21 控制組與實驗組之相關分析表

科目	組別	控制組及實驗組
階段成績	平均數	實驗組
	t檢定	實驗組
專長實作成績	平均數	控制組
	t檢定	實驗組
結業總成績	平均數	實驗組
	t檢定	沒有差異

資料來源：作者整理

五、標準化分析

在比較分析兩組數據資料時，可能會遭遇因授課教官的不同，或成績大小的代表性不同，造成各自變化的程度不一，進而影響統計分析的結果；為解決此類的問題，利用資料的正規化(Normalization)與標準化(Standardization)，藉由將原始資料轉換成無量綱(Dimensionless)的純量後，來進行數據的比較及分析。

在結業總成績的部份(如表22)，比較傳統教學班隊和混成班隊的成績後，實驗組的混成學習成績未達顯著水準，瞭解混成班隊採用管制作為「用LINE記事本

掌握訓員狀況」，表示用此管制作為得到學習成效與傳統教學班隊沒有顯著差異，在標準化分析下，比較後發現兩者的結業總成績仍沒有顯著差異。

表22 控制組與實驗組之標準化分析

結業 總成績	平均數	標準差	F檢定		T檢定	
			F	P(F<f)單尾	t統計	P(T<=t)雙尾
控制組	75.13	10.72	12.69	.000***	-0.61	0.536
實驗組						

資料來源：作者整理

六、半結構式分析

混成式教學實施後，對訓員實施半結構式晤談，各取實驗組結業總成績中，分數為高中低分數3員，希望以更深入的力式，瞭解訓員在學習時的想法，在編號時，研究者以Stu代表「實驗組」的訓員(如表23)，其晤談內容共五個面向，主要以混成式教學為基礎而擬定，內容如下：

- (一)在混成式教學模式，是否比傳統教學課程有更多時間實施自我學習？
- (二)在混成式教學模式，你(妳)認為不同管制作為，是否會有幫助？為什麼？
- (三)你(妳)認為混成式教學的優點是甚麼？缺點是甚麼？
- (四)你(妳)認為混成式教學，對你學習無線電話務課程是否有幫助？為什麼？
- (五)對於混成式教學模式，你(妳)有什麼建議？

表23 半結構式分析訪談人員表

組別	代號	姓名	成績分數
實驗組	Stu01	林OO	89.36
	Stu02	邱OO	76.56
	Stu03	林OO	54.68

資料來源：作者整理

為了更深入瞭解混成式教學後學習者對於混成式學習的想法與感受，以質性研究方式對訓員進行半結構式晤談，用以蒐集在混成式教學後之訓員的回饋意見，完整的晤談內容(如表24)，其結果整理與說明如下：

表24 混成式教學後訓員晤談內容

代號	內容
一、在混成式教學模式，是否比傳統教學課程有更多時間實施自我學習?	
Stu01	沒有。在自己單位沒有時間學習，在受訓期間，自學的時間被單位叫去做業務。
Stu02	有。偏向自我學習、比較沒有課業壓力，覺得自己學習比較快。
Stu03	沒有。要看帶隊的師資，因為當初我們受訓時，師資換了一個人，沒有在教我們。
二、在混成式教學模式，你(妳)認為不同的管制作為，是否會有幫助?為什麼?	
Stu01	沒有。跟課程沒有太大相關。
Stu02	沒有。沒有太大幫助，不會將記事本放在心上。
Stu03	沒有。只是因為記事本的管制沒有幫助到我
三、你(妳)認為混成式教學的優點是甚麼?缺點是甚麼?	
Stu01	優點：好處是，可以不用特地跑到桃園這個地方。 缺點：可以吸收的知識沒有比傳統課程多，只有視訊上課時才能學到東西。
Stu02	優點：防疫吧，不會接觸到太多人，密集的人。 缺點：我在旅部，通資連在最旁邊，附近有靶場、社團打鼓，會聽不到教官視距上課的聲音。
Stu03	優點：有時間用自己的時間看書，不像中心要集合，時間緊湊。 缺點：要看師資有沒有時間教你，不如派我去中心學習，雖然時間緊湊，但是可以學到東西。
四、你(妳)認為混成式教學，對你學習無線電話務課程是否有幫助?為什麼?	
Stu01	沒有幫助。初淺知道外觀、按鍵，無法再知道更詳細。
Stu02	有。最重要的是要自主學習，還有師資可以問、可以協助。
Stu03	有。因為一開始不會有接觸，接觸數位化班隊後，會懂一點點，但是無法到全部都懂
五、對於混成式教學模式，你(妳)有什麼建議?	
Stu01	就是建議可以讓我脫離本身的業務，師資也可以脫離業務，受訓期間排除基地支援、連上業務，希望師資能專心教我們。
Stu02	其實也還好，沒有建議。
Stu03	希望師資可以好好教我專業

資料來源：作者整理

由回應結果得知，在實驗組訓員的自學時間被單位分配去做其他業務及沒有師資在引導下，很難在視訊課後擁有自學時間或是引導方向。另提及改變傳統教學的教學方式，發現自主學習能力的養成有助於學生學習成效的提升。在實驗組訓員對於「用LINE記事本掌握訓員狀況」沒有實質上的幫助。在優點的部份，區分「疫情防疫」、「自主時間」及「節省車資」，在當時疫情嚴重的情況下，不用到中心實施人員集中管理，亦不會接觸到太多人，比較安心受訓，也能依照自己的需求及步調來自主學習。在缺點部份，區分「專業知識」、「場地設備」及「人員及課程調配」，訓員普遍認為在傳統教學，吸收的知識和學問，仍難以被數位教學完全取代，在接觸難懂的裝備問題時，仍需要教官教授且要等待回覆耗時，另授課環境無法讓訓員安心地上課，且硬體設備和網速部份也需要再精進。訓員肯定混成式教學是有幫助的，幫助學會這一門課程，從不知道、不瞭解到能應用在部隊實務上面，仍有少部份訓員是在初期實施混成式時，未能得到課堂上的協助。最後訓員想安心地受訓，在上課時間能好好地學習和自學，讓師資也能如實地完成教育訓練。

小結

混成式的教學模式用了科技的優勢，讓訓員可以在駐地更彈性的學習，同時保留面對面互動和實體測驗的優點。不過，實施混成式教學需要投入更多的時間和人力資源，教師和師資也需具備網路科技能力和教學的策略，例如建立「數位學習平台」及「製作教學影片」等。亦需綿密組織、人員管理和精實訓練都需要相對應的課程規劃和課程的配套措施。

結論

在傳統教學班隊與混成班隊，以混成班隊成效較佳，傳統教學班隊與混成式班隊不同管制作為下之學習成效的差異中得到以下結論，在「階段成績」，混成式教學搭配一個以上的管制作為，較傳統教學班隊有顯著性，分析其成因在於訓員有自主學習的時間和空間，能有效規劃學習的時間進而達成學習成效。在「專長實作成績」，混成式教學搭配一個以上的管制作為，較傳統教學班隊有顯著性，分析其成因表示在混成式教學上的管制作為，反應在訓員的專長實作成績上，個人專長實作成績有進步。在「結業總成績」，混成式教學搭配二個以上的管制作為，較傳統教學班隊有顯著性，因此，在混成式教學下，充分融合數位與實體課程的雙重優勢，可創造一個讓訓員更彈性更自主的學習環境，更多的機會反覆學習。

訪談調查顯示6成以上實驗組訓員同意混成式學習，訓員其認為自主學習的時

間增加、管制作為的督促、師資按表操課及節省時間和金錢，同時也有學習的難度，如吸收知識無傳統課程多、無法即時回答問題、場地環境不符合教學環境、網路硬體差等諸多待改善的事項。

建議

依以上的發現及結論提出具體的建議，供各訓部軍事訓練參考，建議如下：

一、利用教學平台，完善教材整備

本研究發現使用混成式教學相較於傳統教學，確實能有效提升學習成效，對於這樣的教學策略也能應用於不同的訓練中心，讓受訓訓員打破時間與空間的限制，在課程內或課程外，均可規劃自學時間，比在傳統的教學方式，能多加準備在學科知識，並反覆練習，若提供更多的線上資源，就讓更多學者在面對術科的概念和裝備影片上有多元完整的教授方式，讓不同能力的學員自行選擇較合適的教材內容。

二、足夠頻寬流量，確保學習品質

本研究發現網路頻寬不夠用的問題，因每一次上視訊課程至少有10個單位以上，若需要使用影片方式進行教學，各單位視訊上看到教官台螢幕共享的影片是中斷，或是無法播放，且每週2小時視訊過程中，教官台或是各單位視訊點，均會斷線，進而影響學員的上課品質。因同步遠距教學帶來了龐大的網路流量需求，建議列案租用足夠的頻寬流量，教育部自民國111年起提升各校對外網路頻寬(民國111年前原本學校頻寬100M到300M)，12班以下學校頻寬提升至300M以上、13班至24班提升至500M以上，25班以上則提升至1G以上，整體學術網路出口頻寬為20 Gbps，若以1Gbps頻寬可滿足500~1500人同時上課的標準，租用頻寬流量至少具備下載速率建議應有10Mbps以上，上傳速率宜至少有5Mbps的頻寬，此流量是比照國內大學遠距教學設置要求辦理，能大幅改善整體網路頻寬。

三、投入師資培訓，強化教學管理

混成式教學具備多種教學方法和資源，不同訓員吸收的程度往往難以評估，需要進行適當的教學設計和調整，這對於教師和師資的教學和管理帶來了一定的困難，教師和師資必然投入更多的時間和資源，而師資的培訓可以保證訓員的學習進度和教學質量，以提高教師和師資的網路科技能力和教學管理能力。

四、追蹤學習成效，持續數位教學

經由各項統計分析，無論是F檢定或T檢定等，均呈現之標準差為實驗組較優於控制組，足見使用混成式學習進行教學有助於提升學生學習成效，且比實驗組穩定，未來本軍的訓練指揮部及訓練中心可持續推動數位化教學於軍事訓練上。

五、建置擴增實境，提升訓練能量

通訓中心導入「AR擴增實境」軟體技術，在傳統教學班隊的訓練成效、自學效果及教學作法等有良好的成效，建議修正軟體功能及運用作法後，執行AR教學平板的量產，並撥發至教學點單位，能有效提升師資教學能量，模擬教官「1對1教學」的效果，大幅提升訓員學習興趣與駐地訓練的成效。

參考文獻

- 一、陸軍通信電子資訊訓練中心，〈陸軍通信電子資訊訓練中心85週年專刊〉，<https://acesfiles.army.mnd.gov.tw>，(民國109年12月23日)，(檢索日期：110年7月20日)，頁170~187。
- 二、國家教育研究院張瓊穗，〈混成學習〉《樂詞網：圖書館學與資訊科學大辭典》，<https://terms.near.edu.tw>，(檢索日期：110年7月24日)。
- 三、Allison, R., & Rebecca, F., 〈Blended Learning Opportunities〉《ResearchGate》，<https://www.researchgate.net>，(January 2006)，(檢索日期：110年7月25日)
- 四、林曉雯，〈Moodle線上學習融入自然與生活科技領域對學習成效之影響〉，(科技教育課程改革與發展學術研討會論文集2006期：中華大學科技管理研究所碩士論文，民國96年7月1日)，頁23~30。
- 五、連崇佑，〈華語文混成式教學職前教師培訓課程規劃〉，(臺灣博碩士論文知識加值系統：國立台東大學華語文學系碩士論文，民國109年7月)，頁7。
- 六、陸軍通信電子資訊訓練中心，〈陸軍通信電子資訊訓練中心109年教育計畫〉，(民國109年1月27日)，頁12~15。
- 七、陸軍通信電子資訊訓練中心，〈陸軍通信電子資訊訓練中心學員(生)修業暨管理手冊〉，(民國110年3月18日)，頁54、55。

作者簡介

徐翊紘上尉，中原大學資管所碩士，志願役在營士官自選自用預備軍官106年班；曾任臺長、分隊長、區隊長；現任通訓中心通電組教官。