

論新興科技對公務人員訓練之影響及對我國之啟發

王俊元*、林韻青**

摘 要

公務人員進入公部門組織後，除了要執行上級交付的工作外，也必須要持續地學習與成長，才能在不斷變化的環境中維持公共服務的效率、效能及公平性。公務人員教育訓練的議題不外乎策略、法規、機構、方法與效能等，而本文的主要目的即在於探討新興科技運用在訓練發展上的可能影響與效能。目前我國中央政府最重要的訓練機構包括考試院國家文官學院、行政院人事行政總處公務人力發展學院，以及中央各部會專設之訓練機構。訓練方式多以「講授法」為主，其次則為「研討」方式，隨高科技與電子化時代的來臨，現今組織普遍使用電子學習(E-learning)或電子培訓(E-training)來提供學員課程，以提供更大的靈活性、效率和便利性。

近年來，隨著 VR 技術的發展，其運用於教育訓練已有越來越多的例子。目前已經有很多醫學院/醫院使用 AR/VR/MR 來進行教學或外科手術訓練，國外的警察、消防或軍事單位也逐漸採用。此外，教育遊戲與遊戲化也成為提高教育和組織學習的流行技術。過去 30 年來，人力資源變革的主要驅動因素之一是在資訊通訊科技的技術，研究指出新興的互動技術是有助於促進重要員工的吸引力和留存率。基於文獻的討論以及作者過去參與我國公務人員訓練的規劃與執行經驗，本文針對新興科技應用在我國公務人員的訓練提出分析。在新興科技不斷突破並被公、私部門採用之際，相信後續在公部門研究亦是相當值得期待的。

關鍵字：公務人員、訓練、新興科技、電子學習、虛擬實境

*中央警察大學行政警察學系教授

**中央警察大學警察政策研究所博士候選人（通訊作者）E-mail: G19831111@hotmail.com.

收稿日：2022 年 1 月 17 日

同意刊登日：2022 年 1 月 24 日

壹、前言

隨著全球政治經濟環境、公共治理及科技技術發展等迅速發展，再加上自2019年底以來全球新冠肺炎疫情(COVID-19)的挑戰，組織的設計與結構也有新的要求以因應這些重大轉變，而組織在人力資源訓練的領域，也必須邁向全新的方向。一般而言人力資源管理是個較模糊的術語，簡言之即是分析及預期組織對人力資源的需求，並製訂滿足這些需求的相關計劃，而來自於環境變遷的挑戰和新機遇將會影響未來人力資源的發展 (Stone & Deadrick, 2015)。公務人員進入公部門組織後，除了要執行上級交付的工作外，也必須要持續地學習與成長，才能在不斷變化的環境中維持公共服務的效率、效能及公平性，而訓練與發展即是要達成這些目標的計畫性人事功能。所謂訓練(training)是指透過一定方式以增進個人知識(knowledge)、技術(skills)、能力(abilities) (簡稱 KSAs)，以應用於工作並能提升績效。一般組織學習活動是技術方面的訓練，其目的在於提供受訓者工作方法、程序、管理技能與科技方面的專業技能與知識。當前人力資源訓練除了傳統教室的講授外，電腦輔助教學及互動式多媒體影片都是現代組織常用訓練管道 (呂育誠、沈建中，2020：350；黃朝盟、黃東益、郭昱瑩，2018：192)。

進一步來看，人力資源策略訓練發展的具體目標包含如下：1.協助既有的組織員工採用新技術以能陞遷或提升績效。2. 協助新員工獲得組織最新的獨特程序、裝備或標準。3. 確認員工了解與組織、環境或其工作相關的法律、程序或知識。4. 確保對組織績效至關重要的人員以令人滿意的方式執行。5. 運用訓練與發展作為工具以確保員工及經理人員保持最新狀態、為他們將來角色發展自己，並強化他們對組織的承諾。6. 確保所有的員工皆具有幫助組織往前進的知識、技能及態度(KSAs) (Berman, Bowman, West, and Van Wart, 2016: 356-357)。綜合言之，公務人員教育訓練的議題不外乎策略、法規、機構、方法與效能等，鑒於新興科技對公務人員訓練之影響至深，而本文目的即在析探新興科技運用在訓練發

展上的可能影響與效能。基於文獻的回顧以及作者過去參與實務的相關經驗，本文針對新興科技應用在我國公務人員的訓練提出 SWOT 分析，最後也提出結論與建議。

貳、我國公務人員訓練方式的回顧

我國最早訂定之訓練條例為「公務員進修及考察選送條例」（計16 條），係於1946年5月修正公布。1981年7月25日行政院頒布「加強行政機關人才延攬培育與運用方案」，此一方案主要內容為訓練分為職前訓練（亦稱就業訓練）與在職訓練；而實施方式包括基層（基礎）、中級（專業）、高級（管理）幹部訓練與領導幹部訓練（簡任高級或十二職等以上人員之訓練方式）。2002年1月30日公布「公務人員訓練進修法」，及其施行細則（2002.7.16），上述為現行法制之基礎。目前我國中央政府現行最重要的訓練機構包括：考試院國家文官學院、行政院人事行政總處公務人力發展學院，以及中央各部會專設之訓練機構。我國公務人員訓練，以種類分，有職前訓練與在職訓練兩類，職前訓練多屬高、普、特考及格人員始業訓練為主，期間數週至數月不等。在職訓練可分專業訓練與各層級員工訓練兩型，前者如各部會所屬專業訓練機構，後者則如地方層級公務人員在職訓練方式；其期限短則數日，長則數月不等（林明煌，2011：49、51）。至於我國公務人員的訓練體系，公務人員訓練進修法第2條規定如下：

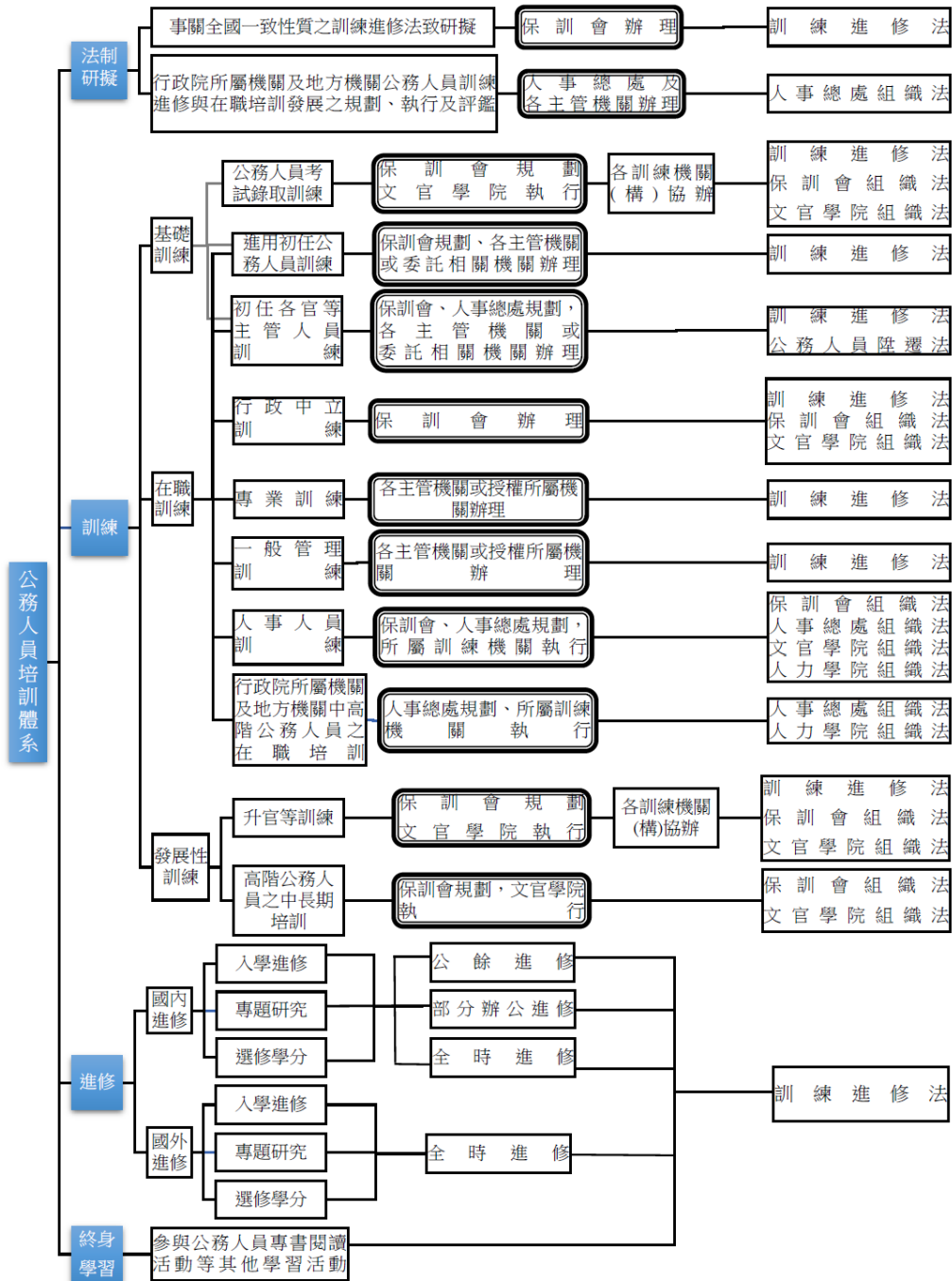
（一）公務人員訓練進修法制之研擬，事關全國一致之性質者，由公務人員保障暨培訓委員會辦理之。

（二）公務人員考試錄取人員訓練、升任官等訓練、高階公務人員中長期發展性訓練及行政中立訓練，由公務人員保障暨培訓委員會辦理或委託相關機關（構）、學校辦理之。

（三）公務人員專業訓練、一般管理訓練、進用初任公務人員訓練及前項所定以外之公務人員在職訓練與進修事項，由各中央二級以上機關、直轄市政府或縣（市）

政府（以下簡稱各主管機關）辦理或授權所屬機關辦理之。

(四)各主管機關為執行本法規定事項，有另定辦法之必要者，由各該機關以命令定之。



資料來源：修改自考試院(2012：29)。

圖 1 我國公務人員培訓架構體系圖

依「行政院人事行政總處組織法」第2條第6款規定，行政院人事行政總處掌

理行政院所屬機關及地方機關公務人員訓練、進修與在職培訓發展之規劃、執行及評鑑，並由所屬公務人力發展學院台北及南投院區負責中央及地方機關公務人員訓練業務。人事總處為充分運用訓練進修資源，並有系統培訓具備前瞻視野及國際觀之中高階公務人員，達增廣見聞、體察民情、驗證理論及融會貫通之目的，將在職培訓發展分為國內訓練及國外研習二大主軸。

國外研習部分，人事總處每年均視年度概算額度，從國家高度、培訓效益及人力運用等層面，規劃建立整體訓練體系架構，依層級別、中央及地方需求，研擬中高階公務人員國外培訓整體規劃並簽陳行政院核定，歷年相關培訓計畫包括國家政務研究班、高階領導研究班、選送公務人員出國專題研究、行政院選送優秀公務人員國外進修、行政院及所屬各機關中高階公務人員短期密集英語訓練、行政院跨領域科技管理人才培訓及行政院國際經貿談判與訴訟人才培用等。整體而言，國外研習培訓方式係強調結合理論與實務，透過課程講授、經驗交流、公私部門機關（構）參訪、座談等多元方式辦理，研習主軸著重針對國家重大政策議題建立溝通平台。惟自2019年底Covid-19疫情肆虐全球，國外研習迄今仍暫停。

至國內訓練部分，為強化公務人員處理業務能力，提升工作效能，並協助各機關（構）將公務人員訓練資源聚焦優先投注於業務核心能力訓練，人事總處將終身學習時數分為「政策能力訓練」、「領導力發展」、「機關業務知能訓練」及「自我成長及其他」四大類別。公務人員發展學院即依前揭分類開設相對應訓練課程，課程以實體為主，進行方式包括課堂講授、工作坊、個案研析、趨勢講堂、開放政府協作等。2017年起考量隨著科技進步，數位學習具有不受時間與空間限制的優點，早已是多元訓練的主流方式，且能夠配合個人需求進行學習，也是國內外公私部門全力推動學習的方式之一，爰人事總處於該年整合公部門數位學習資源，建置「E等公務園+學習平臺」，以利公務人員視個人學習需求，多使用新興科技進行自我成長以增進業務知能。同時，為使公務同仁能在觀念及工作方法上與時俱進，公務人員發展學院業將新興科技及視覺化圖卡製作等納入課程，

例如人工智慧及大數據等議題，輔以多元教學方式，以提升公務人員運用新觀念、新工具之能力。簡言之，現行公務人員在職培訓議題，著重在新興科技相關課程，辦理方式以實體及數位課程並行（公務人力發展學院，2021）。另一方面，行政院2016年通過「數位國家・創新經濟發展方案」（DIGI+方案）（2017~2025年），規劃數位經濟、數位政府、數位人才、數位科技等重要的配套措施。總統蔡英文在2020年就職演說中提到持續強化資訊及數位相關產業發展，並結合5G時代、數位轉型、及國家安全資安產業未來，培養更多的數位領域人才等重點。在近年資安事件及資料外洩事件頻仍的情況下，顯見提升我國公務人員數位能力刻不容緩。

現行涉及資訊或資安議題的訓練，主要由國家發展委員會（以下簡稱國發會）或行政院資通安全處委由行政院國家資通安全會報技術服務中心辦理。為提升公務人員資訊能力，人事總處及所屬人力學院為建立資訊人員跨域合作之交流平臺，規劃辦理行政院及所屬機關資訊人才培育計畫，以2020年行政院及所屬中央機關高階資訊人才領導班為例，配合政府推動數位身分證，分別以「New eID下之新型態服務」、「中小企業數位轉型」為研習議題，授課方式以課程講授為主，並聘請資訊單位資深主管傳承經驗，亦前往標竿企業參訪課程，以結合理論及實務。又考量資訊人才培育事項涉及資訊專業及跨領域議題，為培育具發展潛能之政府部門資訊人員，人事總處經參酌金融監督管理委員會及公務人員保障暨培訓委員會等機關辦理見習事宜相關資料，規劃辦理資訊人員赴私部門資訊公司見習計畫，以擴展渠等對私部門實務經驗，以利政府資訊業務之政策制定及業務推展與實務面能緊密扣合（公務人力發展學院，2021）。

傳統上來說，各階層公務人員之訓練方式多以「講授法」為主，其次則為「研討」方式，前者包含大班與小班兩型，後者則含專題研討、意見討論、專案報告、個案分析等型，參觀或觀摩教學亦配合使用（林明煌，2011：51）。林皆興、邱靖蓉（2010：48-51）進一步說明幾種在我國公務人員訓練時經常採用的教學方法，其中課堂講授是最常實施的教育訓練方法，通常機關會邀請各領域的學者專

家，利用授課書面資料、投影片、課堂討論等方式協助授課，藉由科技與社會 (Science, Technology, and Society, STS)、科學與人文等科際整合，培養公部門員工系統思考能力，使其具見樹又見林的宏觀與微觀視野外，更訓練對公共議題思辨、批判與反省能力。電腦輔助教學是以電腦的憶、儲存及計算能力等功能來輔助員工訓練，隨高科技與電子化時代來臨，電腦輔助教學相較於傳統的課堂講授，除了可節省人事成本外，訓練時間具彈性，且能配合不同的工作需求。個案教學於1870年由哈佛法學院首倡，逐漸推廣到其他專業教育領域，例如醫學教育、管理教育等。在哈佛商學院的投入下，管理領域已對個案教學方法具有共識。最後，參與式學習除了可提升員工的學習意願外，更可於模擬情境中訓練其預應能力。例如國家文官學院於2010年八月舉辦的高階文官培訓課程，區分管理發展、領導發展與決策發展等3項課程設計，便採用個案教學、角色扮演等多元教學方法。

2015 年起，考試院國家文官學院針對不同訓練主題及科目的教材開始進行內容研修，各科內容並須設計及搭配不同的教學方法。總計共區分為六大不同的教學途徑，分別為：1. 故事教學途徑(story)、2. 個案教學途徑(case)、3. 行動教學途徑(action)、4. 角色途徑(role)、5. 團隊學習途徑(team)，以及 6. 實作途徑(do)。在此六類不同的教學途徑下，再細分有 15 種不同的教學方法，包含有：講述教學法、影片教學法、故事教學法（以上為故事教學途徑）、翻轉教學法、個案教學法、建構教學法（以上為個案教學途徑）、PBL 及行動學習、行動咖啡館（以上為行動教學途徑）、劇本教學法、角色扮演法、微型教學法（以上為角色途徑）、體驗學習法、團隊競賽法、合作學習法（以上為團隊學習途徑）、實作教學法（實作途徑）等。每科教材建議採用 3 到 4 種不同的教學方法，參與教材編寫的講座除協助編撰、修改講義內容之外，亦須開發教案、編寫教學指引，以及對該科的所有講座進行示範教學並說明該如何運用不同的教學方法。以本文作者 2015 年至 2016 年間參與「危機與風險管理」的教材研修為例，在不同的訓練別中即採用了講述教學法、影片教學法、翻轉教學法、個案教學法、劇本教學法，以及角

色扮演法等。

自 2019 年底開始的全球 COVID-19 疫情期間，不論是國家文官學院、公務人力發展學院或是地方政府的訓練機關，均大量採用線上遠距教學的方式，也對我國文官訓練產生重大的改變，針對這些不同於以往的訓練內容與方式，實有必要進一步檢視新興科技對公務員訓練所帶來的相關的影響。

叁、新興科技下人力資源管理訓練方式的轉變

重大的科技突破總是帶來文明轉型與改革的機會，對於人力資源管理的領域亦是如此。過去人類社會的發展總是伴隨一連串的科技發明，透過技術的改良及發明改善生活品質，提高人類在大自然下永續生存的機率。從這些歷史經驗來檢視科技與社會的關係及互動模式。可以發現當一項重要的技術被研發成功後，該技術若具備市場價值則容易被商業化，技術商業化的結果將造成產品被許多人採用，這將對社會產生影響；最終以該技術開發的商品將產生新需求以及對原有技術的改良，從而讓更多的資源投入技術開發形成螺旋向上的結果(賴志遠，2018，瀏覽於 2018/10/15)。很顯然的，這樣的科技發展趨勢也影響到人力資源管理的訓練方式。現今組織普遍使用電子學習(E-learning)或電子培訓(E-training)來提供學員課程，近年來的研究指出電子學習可能是影響培訓技術的最大創新(Stone, Deadrick, Lukaszewski, & Johnson, 2015)。

例如，學者們的研究指出，電子學習提供更大的靈活性、效率和便利性，與傳統的方法相比更能降低組織的成本(Salas, DeRouin & Littrell, 2005; Welsh, Wanberg, Brow & Simmering, 2003)。Miller (2012)則表示在其研究中，有超過 25% 的企業是使用線上的培訓課程。除此之外，此外，2017 年在 Noe 書中的統計數據顯示：15%的企業培訓時間在虛擬教室中(virtual classroom)提供; 29%則透過線上(on-line)來進行; 39%的學習時間涉及基於技術(technology-based)的培訓方法; 79%的公司正在使用學習管理系統; 36%的大公司提供線上培訓，而小公司則僅有 28%(Noe, 2017)。Noe (2017)認為，數位協力的人力資源教育訓練可以是同步

或非同步的。同步溝通包含的是訓練家/專家、現場即時互動，而非同步溝通指的是非即時的互動，學習者當想要時才使用資訊及資源。從動態學習的角度來看，學習者、內容、訓練者以及其他學習者之間有較強烈的互動。訓練者作為資源或是教練的角色，而專家以及資源變成學習組織的一部份。彼此之間藉由社群媒體以觸及更多訓練機會，並且可以運用遊戲以及練習來提供更多學習機會。其進一步整理了 15 種以科技為基礎的訓練方法，如下圖 2 所示。



資料來源：Noe, 2017.

圖 2 以科技為基礎(Technology-based)的訓練方式

簡介上述幾種以科技為基礎的訓練方式，其中電子學習(E-Learning)的內容可能包含了文字、影音、圖像以及聲音合作以及分享，而合作和分享可以幫助其提升內容的豐富度。線上電子學習是相較面對面學習比面對面傳達知識更有效，線上及教室學習和程序知識同等的有效，學習者對線上以及教室講授課程皆一樣滿意。若想要控管學習者、練習者以及回饋互動，線上學習則是比教室內學習更佳。進一步而言，線上學習對於長期的課程來說比較是學習為佳，當學習方法是相似的，線上和教室學習是一樣有效的投入最多時間的訓練是從學習中獲得最多益處的。最後，線上學習在低度的科技以及不足的自學能力對於學習者來說不是有效的(Noe, 2017)。文獻指出，透過網路溝通(network communication)對於許多公務員來說是一個舒適的學習環境，因為它們可以優化自己的時間成本並實現針對教育過程的單一目標。研究也發現在培訓公務員過程網絡通信的可能性可以用來

解決多種任務，例如有效地組織團隊合作、長期項目活動、國際交流、獲得繼續教育和自學的機會，與不同國家的人建立聯繫等(Sorokina & Shelomovska, 2020)。

此外，Massive Open Online Courses（簡稱 MOOC 或 MOOCs，台灣稱之為磨課師），又稱大規模開放式線上課程，是一種透過網路所開設的大規模互動參與和開放式之課程，提供有興趣修習課程者註冊選讀。MOOCs 與傳統的開放式課程（Open Course Ware, OCW）略有不同，它並非單純以錄像方式記錄課堂，單向傳遞教學內容；而是教師需設計並錄製小單元分段課程，每週課程也由教師自行規劃作業內容，學生可自行決定學習進度、進行線上學習與評量、並給予即時線上回饋。美國許多著名大學紛紛開設，包括史丹佛大學、普林斯頓大學、密西根大學等，學員選修課程採免費，不限年齡，歡迎任何人參與註冊。MOOCs 開啟資訊科技時代的新學習模式，印證學習無國界的事實，已成為美國高等教育的主流（吳清山，2013）。Noe (2017)認為 MOOCs 以較低的成本並能夠使用多元的主題，能夠讓簡短的講授融入一些互動性，其強調運用角色扮演，案例，專案的方式來強調應用能力，此種學習是一個半同步的課程，並能提供學員學分以及結業證明，皆為其優點。然而參與者通常在兩個星期後退出，學員的全程完成比例非常低，而且大多完成課程的學生都沒有參與認證測驗，因此可能對於同步合作的需求者是不恰當的，這些亦是推動 MOOCs 課程須注意的地方。

再者，透過社群媒體(social media)的訓練有許多種形式，例如在圖 2 中即包含社群平台、社群部落格、部落格、維基百科、共享媒體等。社群媒體可以被用來提供和資源的連結、決定標籤來決定訓練需求、增強以及維持學習、教練制度以及導師制度、連結學習者、使年輕員工更加投入，並能在面對面學習活動之前提供內容(Noe, 2017)。Ewing、Men 和 O'Neil (2019)等人的研究指出，組織中社群媒體的發展正在重塑內部溝通策略，他們的研究顯示透過社群媒體在內的各種溝通管道可以來推動與增進員工敬業度，而最佳實踐策略包括提供明確的社群媒體政策和員工培訓、賦予員工社會倡導者權力、涉及領導和獲得認可、可共享相

關且實用的內容策略等。

近年來國內公務人員訓練機構亦常使用混和(混成)學習(Blended learning)，亦即結合線上課程以及面對面的講授。Noe (2017)認為融合線上學習以及面對面學習提供積極的面對面授課內容，以及以科技為基礎的傳達方式，其包含了以下特色：提供學習者更多的控管能力、需要學習者負擔更多的責任、而對於陳述性的知識以及知識而言，是更容易被教導的。然而就筆者親自參與的經驗而言，若線上課程缺乏檢核機制，受訓的學員經常在上實體課程時並沒有吸收或消化線上課程，而導致原本面對面課程應多以討論或實作方式來進行，反倒還要另外撥時間說明、講授線上課程的內容，容易導致訓練成效打了折扣。進一步來看，Korkmaz 與 Toraman (2020)在 COVID-19 疫情期間針對線上教育大規模的實證調查研究顯示，在各級教育中，教育工作者都被迫在很短的時間內適應在線學習系統和平台。面對這樣的情況，可能會有的挑戰包含：網路連接問題、缺乏互動、無法對學習做出可靠的評估、缺乏有效評估學習者知識的知識以及技能，無法提供技能教學、無法達到為學習而確定的所有學習成果、難以即時提供反饋、難以根據個人興趣和能力進行教學，以及缺乏動力等。

最後，其他關於 Noe (2017)上述提到的幾種以科技為基礎的訓練方式，拜行動電話發展，運用行動科技來提升訓練學習成效的方式也越來越多。簡言之，行動學習(mobile learning)是一種簡單的溝通方式來提供員工與時俱進的資訊，並藉由提供後續行動內容來提升移動的方便性，其帶給需要移動的員工訓練的機會，學習者可以以自己的速度以及時間來完成訓練。關於適應性訓練(adaptive training)則是基於員工的學習風格、能力、特質或者績效的的客製化員工訓練。適應性訓練具有多元性、困難性、以及一連串的內容與實務，講課方式與內容則會根據受訓者課前或課堂中的的評估分數改變。

肆、新興科技輔助訓練之應用與影響：以 VR (Virtual Reality)及遊戲化 (Gamification)為例

一、VR 與訓練

2018 年 5 月，臺北市政府勞工局勞動檢查處在內湖瑞光公宅新建工程辦理工地觀摩會，並在現場展示 VR (Virtual Reality) 虛擬實境技術，將 VR 應用在工程勞工的職業安全衛生教育訓練，台北市勞動局長賴香伶指出，工地展示營造作業 VR 虛擬環境是全國首創，藉由透過現代科技技術，讓作業人員身歷其境，更能體驗工地的危害，並提高勞工維安意識及降地營造業的職業傷害(自由時報，2018/5/4，瀏覽於 2018/5/5)。「實境」運用於教育訓練可區分為下列三種基本類型：1. 擴增實境 (Augmented Reality, AR)：在使用者的現實世界疊加數位創建的內容。2. 虛擬實境 (Virtual Reality, VR)：阻擋現實世界，為使用者創建一個全數位化、身臨其境的體驗。3. 混合實境 (Mixed Reality, MR)：在使用者的現實世界疊加您可以與之互動的數位創建內容。這些新興科技在教育訓練上的應用亦可分成三大塊，包含有：1. 教育 (Education): 指傳授知識，包含學校教育及職場教育。2. 訓練 (Training): 指職能或技能訓練，包含學校及職場。3. 效能支持 (Performance Support): 指在需要的時刻提供相關重要資訊，以協助完成工作，通常可以與前項搭配運用（數位學習無國界，2018，瀏覽於 2018/10/18）。

近年來，隨著 VR 技術的發展，其運用於教育訓練已有越來越多的例子。目前已經有很多醫學院/醫院使用 AR/VR/MR 來進行教學或外科手術訓練。在教學上，學生戴上 AR/VR 眼鏡觀看 3D 立體的人體結構及器官，甚至可以取出某一器官來做更仔細的觀察。在外科手術訓練上，學生或實習醫生戴上 AR/VR 眼鏡，透過 3D 全息解剖 (Holographic Anatomy) 程式來對著虛擬屍體進行手術練習。這可以讓學生節省幾十個小時在傳統屍體實驗室內，更實際的一點是，大體並不容易取得，因此手術模擬可以減輕醫院或學校在這方面的負擔，以達節省時間及降低教育、訓練成本，並能有效達到效能支持的目標(數位學習無國界，2018，瀏覽於 2018/10/18)。

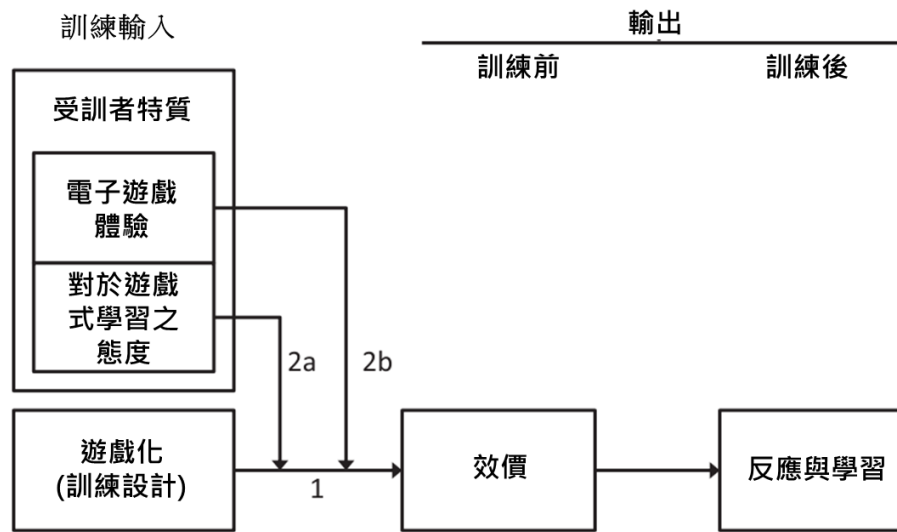
另一個例子，國外的警察、消防或軍事近年來也逐漸採用 AR 或 VR 的技術在訓練的課程上。例如中國大陸濟南交警支隊組織所屬大隊，日前舉行「濟南交

警 VR 警務實戰比武」，透過智慧互動手套和全身動作捕捉套裝，戴上頭戴 VIVE，就能將模擬實戰景物結合的場景，解決培訓期師資和場地問題。其相關設備還是運用宏達電 VIVE 平台頭戴顯示器，以 VR 技術拓展訓練形式，提供濟南交警在前期開展警務實戰訓練，增強訓練效果的應用，VR 警務實戰比武系統將全身動作捕捉技術、語音辨識技術，以及 VR 交互技術與一線警務實戰訓練結合（蘋果日報，2018/3/25，瀏覽於 2018/3/26）。此外，在美國，美國軍方是教育科技的主要推動者，因為他們希望能快速有效率的訓練他們的軍隊。美國軍方好幾年前就開始使用 AR/VR 等科技來訓練士兵作戰、武器操作，或是維修武器、車輛等裝備。戴上 AR 眼鏡，運用 AR 來進行武器操作訓練或是裝備維修可以避免錯誤，同時可以提升訓練及維修速度，新進士兵都可以很快上手。最後，以國內來說，幾年前鬧得沸沸揚揚的阿帕契直升機事件，新聞事件的女星所戴的那頂價值上百萬的戰術頭盔，即是可以將 12 項座艙資訊（例如武器瞄準或夜視鏡），顯示投影在右眼的單眼式螢幕上，方便飛行員能迅速讀取所有重要的資訊。其他的戰機飛行員、坦克駕駛的頭盔也一樣都可使用 AR 來讓他們可以快速掌握重要資訊或進行攻擊（數位學習無國界，2018，瀏覽於 2018/10/18）。

二、遊戲化、模擬(Simulations)與訓練

從學理面來看，Deterding、Dixon、Khaled 和 Nacke 等人 (2011)提到遊戲化這個概念已在非遊戲的環境中被使用，遊戲化也成為提高教育和組織學習的流行技術；而遊戲化的實際應用變化其實很大，它也可被用於改善線上培訓的計劃。但也有學者提出理論模型表明，當人們經驗不足夠時，在訓練中使用新技術(遊戲化)可能會導致較差的教學效果。其對遊戲化的定義為：在非遊戲環境中使用遊戲設計元素(“Gamification” is the use of game design elements in non-game contexts.)(Deterding et al., 2011)。學者 Landers 及 Armstrong 在 2017 年曾提出了「技術增強訓練效用模型」Technology Enhanced Training Effectiveness Model (TETEM)，此模型最初旨在探索虛擬世界在訓練中的運用，雖然其中包含許多潛

在的優勢，但大多數的組織在使用虛擬技術上並不成熟，而 TETEM 為此提供了幾項潛在的原因(Landers & Armstrong, 2017)。模型如下圖 3 所示：



資料來源：Landers & Armstrong, 2017: 500.

圖 3 技術增強訓練效用模型

TETEM 主要是在建議如何投入培訓，包括了工作環境、學員特點以及訓練設計，而它會影響到訓練的產出，包括反應、學習以及訓練移轉的效果。而 TETEM 的重點在於遠端技術的影響(像是虛擬世界、遊戲化)，且它的開發是為了解決當前培訓效果模型中存在的差距，描述在虛擬世界背景下技術增強學習的成功。TETEM 是綜合式模型，透由它所設計出來的培訓，效果通常會比其它的來得更實用，因此它被訓練人員廣泛的使用。雖然 TETEM 是為了描述各種對於虛擬世界中的培訓的成功所產生的影響而開發的，但它可以應用於任何為了提高培訓結果（包括遊戲化）的新技術。TETEM 可以應用通過這種方式在培訓中包括許多類型的技術，像是虛擬世界、行動裝置、社交網站、視頻遊戲和遊戲化等。儘管在遊戲化方面有很多好處教學設計，提高學習動力可能是最常見的目標(Landers & Armstrong, 2017)。

De-Marcos, Garcia-Lopez, 及 Garcia-Cabot (2016)認為，教育遊戲與遊戲化在教育中越來越受歡迎及被關注，儘管為了教育而設計的遊戲已經使用數十年，

但遊戲化的概念仍十分新穎，且提供了有效的對比性證據。為了比較出教育遊戲，遊戲化，社交網絡和社交遊戲化對學習的影響，他們簡要比較四種不同遊戲化工具的特點說明如下(De-Marcos, Garcia-Lopez, & Garcia-Cabot, 2016)：

- (1) 教育遊戲：是利用由微軟所贊助 Ribbonhero 教育遊戲，專門用於培訓 Microsoft Office 套件的技能。在遊戲中，玩家透過虛擬角色的扮演，並需要透過掌握相關的技能來克服面臨的挑戰。有六種不同難度的挑戰，並會要求玩家完成指定的任務，可在闖關過程中獲得積分點數。
- (2) 遊戲化物件：講師會透過一系列的徽章挑戰設計來激勵參與者，而每個挑戰被仔細劃分成不同的短期目標，當學員完成目標時，即可獲取積分，最後透過排行榜的形式進行排名，激發參與者的競爭動力。
- (3) 社交網絡平台：透過 Elgg 社交網絡引擎作為使用的場所，讓學生們可以互動並圍繞學習素材進行討論，透過發問&回答來刺激交流。而其中關鍵的要素是利用社交互動來建立喜好和交流。主要想讓學生能夠自由的表達與分享自己的想法，此外，學生也會針對某個議題，透過合作與交流，共同分享資源以及發想解決方案，亦被視為一個協作的空間。
- (4) 社交遊戲化平台：透過 Elgg 社交網絡引擎結合遊戲化潛在的效益以及社交互動所提供的獎勵來激發參與者之間的動力。除此之外，同儕也會相互評比，產生一個可靠有效的評分以及反思的空間。

上述的內容整理如表 1 所示：

表 1 四種不同遊戲化教育訓練工具的比較

工具	特點	目標效益
教育遊戲	挑戰、層次、要點、敘述	與學習內容有關，但與學習目標沒有明確的連結。

遊戲化物件	獎杯、徽章、挑戰、排行榜	透過競爭和同儕比較來激發參與力。
社交網絡平台	問題&答案、連結、朋友	促進參與者的合作與討論。
社交遊戲化平台	問題&答案、連結、朋友、挑戰、積分、成就	同時透過競爭與合作來提升參與度。

資料來源：De-Marcos, Garcia-Lopez, & Garcia-Cabot, 2016: 102.

圖 4 呈現社交遊戲化平台的範例：



資料來源：De-Marcos, Garcia-Lopez, & Garcia-Cabot, 2016: 104.

圖 4 訓練工具-社交遊戲化平台範例

三、對我國公務人員訓練的啟示

呂育誠及沈建忠（2020：389-390）指出，我國公務員培訓機關目前有一些挑戰在於約有下列各項：（一）可用經費有限：政府整體可用資源受限與資源具有排擠效應。（二）施行時程難定：由於今日政府內部人員類型多元，若訓練時程太短，不一定能授予受訓練足夠知能；時程太長，又可能因為人員離職或調職，而無法運用至工作，從而形成資源浪費。（三）培訓效益難以評估：培訓效益設定亦與時間有關，亦即訓練目標設定應著重即時可見的成果？或是長期的持續的

效益？（四）培訓所涉及的範圍與複雜度。指培訓內容的廣度，若要容納廣泛的知能，將使培訓成為內容巨大且複雜的工程；反之，只針對有限主題或技術，則又可能形成人員未來的本位思考。（五）分權化與外包。由於政府業務更趨多元複雜，各機關對培訓需求也更分歧。為能獲致「因地制宜」效果，勢需由不同專長與規模機關來辦理訓練；甚至於政府也要與學校、私人企業、非營利組織建立合作關係，而將特定訓練業務外包。綜合前文各項討論，本文透過 SWOT 分析（陳清稱，2019）將新興科技在我國公務人員訓練的啟示呈現如下表所示：

表 2 新興科技應用在我國公務人員訓練之 SWOT 分析

	組織內部	組織外部
正面要素	優勢 (strength) 1. 公務員素質高且對科技接受度普遍來說也高 2. 公部門訓練體系法規完備	機會 (opportunity) 1. 科技產業發展程度高 2. 我國數位基礎建設健全，近來並要成立數位發展部
負面要素	劣勢 (weakness) 1. 公務員訓練經費有限 2. 應用新興科技的訓練仍舊難以有效評估訓練成效	威脅 (threat) 1. 公私協力在公部人員訓練發展上誘因不足 2. 跨領域（公部門及科技產業）存在的知識鴻溝

資料來源：作者自行整理

本文作者曾參與地方政府微課程設計，該方案由訓練機關委外於民間公司，並邀請一位學者協助課程內容的建議與審查。動畫課程歷經近半年於 Youtube 上架，不僅公務人員可以研習，也開放一般大眾可以觀看。該微課程約 7 分鐘左右即需要不少時間及預算來規劃設計與執行，若以我國公務人員訓練的多元及複雜性來看，若要全面應用新興科技導入訓練，必然還有很大的一段路要走。

具體而言，人力資源的教育訓練應該設計為：1.包含內容 2.結合實踐的機會 3.為受訓者提供反饋 4.讓受訓者有機會與他人互動。關於訓練設計的研究也著重於透過溝通和社交作為電子學習的重要元素。研究表明，透過共享的學習環境，

除了可以增加學員間的交流之外，也能觀察到其它受訓者的想法與訊息，這樣的做法是有助於提升訓練的滿意度與效用。另一項可能影響電子學習效果的因素是使用主動學習技術，像是模擬遊戲或角色扮演。透過遊戲的方式除了能增加受訓者實踐的機會，也能與他人有更多的互動。因此近年來，越來越多的企業也使用遊戲化的學習方式來增加受訓者的參與度與學習。當然，電子學習方法的局限性在於，它並不能總是提供學員人際互動的機會、實踐或反饋，所以學者才提出混合式學習的方法，試圖克服這些限制(Stone, Deadrick, Lukaszewski, & Johnson, 2015)。關於 AR/VR 或是遊戲化的訓練方式所需的軟、硬體成本，也都是產業界所提出來的幾個重要挑戰。換言之，新興科技對於教育訓練所帶來的機會或挑戰，都是值得公部門來加以參考的。

伍、結 論

過去 30 年來，人力資源變革的主要驅動因素之一是在資訊通訊科技的技術，並藉由此技術來收集、存儲和利用數據進行決策。特別是網路已經改變了組織中的關鍵人力資源流程，並改變了工作的性質與個人和組織之間的關係。組織正在將各種形式的技術運用在人力資源實務上，例如向員工提供培訓。此外，學者們也認為新技術的出現，應該會減少一些當前人力資源管理系統的一些缺陷(Stone & Deadrick, 2015)。在未來，組織能透過更先進的技術來改善電子學習的問題，像是虛擬環境、虛擬仿真技術、遊戲化、群眾外包(crowdsourcing)來提高電子培訓的效果(Stone, Deadrick, Lukaszewski, & Johnson, 2015)。

然而，套一句經點的廣告用語，「科技始終來自於人性」。新興科技運用在人力資源訓練上目前工具性目的仍舊大於價值性目的。在人力資源訓練的議題上，必須謹記的是其目的仍在於提升並改善組織員工的知識、態度與技能(KSAs)，並讓員工的組織承諾感與績效亦能獲得增進。如同學者們 (Stone & Deadrick, 2015; Stone, Deadrick, Lukaszewski, & Johnson, 2015) 所言，未來若真的能將這些技術運用在電子培訓上，仍需要重新評估其有效性。雖然新技術提供了人力資源領域

的機會，但至今仍舊缺乏相關證據可以大力支持它可以幫助組織實現主要的目標。近來的研究指出新興的互動技術是有助於促進重要員工的吸引力和留存率，其中一個原因是它將允許主管和人資專業人員與員工間進行更頻繁的交流與溝通，使得他們能滿足關鍵員工的需求。在新興科技不斷的突破並被公、私部門採用之際，相信後續在公部門的經驗性研究亦是相當值得期待的。

參考文獻

- 公務人力發展學院，2021，《行政院人事行政總處公務人力發展學院 110 年度訓練計畫》，台北市：公務人力發展學院。
- 考試院，2012，《強化文官培訓功能規劃方案（修正版）》，台北市：考試院。
- 自由時報，2018，〈全國首創！北市將VR應用在工程教育訓練〉，網址：
<http://news.ltn.com.tw/news/life/breakingnews/2415428>，檢索日期：2018年5月5日。
- 吳清山，2013，〈教育名詞-磨課師〉，《教育資料與研究》，111：267-268，DOI：[10.6724/ERR.201311_\(111\).0010](https://doi.org/10.6724/ERR.201311_(111).0010)，檢索日期：2018年10月29日。
- 呂育誠、沈建中，2020，〈培訓與學習〉，詹中原、林文燦、呂育誠（主編），《公共人力資源管理：理論與實務》，台北市：五南出版社，頁 349-393。
- 林明煌，2011，〈英、美、日本、中國大陸與我國中高階文官訓練制度之探討比較〉，《通識論叢》，11：33-58。
- 林皆興、邱靖蓉，2010，〈策略性公務人力教育訓練與管理發展〉，《政策與人力管理》，1 (2): 37-61。
- 陳清稱，2019，〈SWOT 怎麼做？4 個面向，為企業和個人指出成功模式！〉，經理人：<https://www.managertoday.com.tw/glossary/view/15?>。檢索日期：2022 年 1 月 10 日。
- 黃朝盟、黃東益、郭昱瑩，2018，《行政學》，台北市：東華書局。
- 數位學習無國界，2018，〈新興科技(AR、VR、MR)在教育訓練上的應用〉，網址：<https://chinese.classroom-aid.com/2017/05/ar-vr-mr-education-training-applications.html/>，檢索日期：2018 年 10 月 18 日（Classroom Aid）。
- 賴志遠，2018，〈新興科技風險與衝擊。國家實驗研究院科技政策研究與資訊中

心〉，網址：<https://portal.stpi.narl.org.tw/index/article/10379>，檢索日期：2018年10月19日。

蘋果日報，2018，〈警花也愛用！VR系統提供一線實戰訓練〉，網址：<https://tw.appledaily.com/new/realtime/20180325/1321679/>，檢索日期：2018年3月26日。

Berman, E. M., J. S. Bowman, J. P. West & M. R. Van Wart, 2016. *Human resource Management in public service: Paradoxes, processes, and problems*. Thousand Oaks, CA: Sage.

De-Marcos, L., E. Garcia-Lopez & A. Garcia-Cabot. 2016. On the effectiveness of game-like and social approaches in learning: Comparing educational gaming, gamification & social networking. *Computers & Education*, 95:99-113.

Deterding, S., D. Dixon, R. Khaled & L. Nacke. 2011). From game design elements to gamefulness: defining gamification. In Proceedings of the 15th international academic MindTrek conference: Envisioning future media environments , September 28-30, ACM.

Ewing, M., L. R. Men & J. O'Neil. 2019. Using social media to engage employees: Insights from internal communication managers. *International Journal of Strategic Communication*, 13(2): 110-132.

Korkmaz, G. & Ç. Toraman. 2020. Are we ready for the post-covid-19 educational practice? An investigation into what educators think as to online learning. *International Journal of Technology in Education and Science*, 4(4): 293-309.

Landers, R. N. & R. C. Callan. 2012. Training evaluation in virtual worlds: Development of a model. *Journal For Virtual Worlds Research*, 5(3).

Landers, R. N. & M. B. Armstrong. 2017. Enhancing instructional outcomes with gamification: An empirical test of the Technology-Enhanced Training Effectiveness Model. *Computers in Human Behavior*, 71: 499-507.

Miller, L. 2012. Organizations continue to invest in workplace learning. *ASTD State of the Industry Report*, 42: 43-48.

Noe, R. A. 2017. *Employee Training and Development* (7th ed.). NY: McGraw-Hill Education.

- Salas, E., R. DeRouin, & L. Littrell.2005. Research-based guidelines for designing distance learning: What we know so far. *The brave new world of eHR*, 104-137.
- Sorokina, N. & O. Shelomovska.2020. Network communication as a technology of forming an educational standard for public servants. *Public administration aspects*, 8 (1, SI): 123-125.
- Stone, D. L., D. L. Deadrick, K. M. Lukaszewski & R. Johnson.2015. The influence of technology on the future of human resource management. *Human Resource Management Review*, 25(2): 216-231.
- Welsh, E. T., C. R. Wanberg, K. G. Brown & M. J. Simmering.2003. E-learning: emerging uses, empirical results and future directions. *International Journal of Training and Development*, 7(4): 245-258.

The Impact of New Technology on the Training of Public Servants and the Inspiration for Taiwan

Chun-yuan Wang*, Yun-Ching Lin**

Abstract

After entering the public sector organizations, except to implement the work assigned by their superiors, civil servants also have to learn and grow all the time to provide efficient, effective, and fair public services in an ever-changing environment. The topics of public service training focus on strategies, regulations, institutions, methods and effectiveness, etc. The main purpose of this paper is to analyze preliminarily the possible impact and effectiveness of the application of emerging technologies in training. The most important training institutions of the central government include the National Civil Service Academy of the Examination Yuan, the Civil Service Human Development Institute of the Directorate-General of Personnel Administration, Executive Yuan, and the training institutions specially set up by the central ministries and associations. Most of the training methods are based on lecture followed by discussion. With the advent of the high-tech electronic age, in order to

provide greater flexibility, efficiency, and convenience, most organizations now generally use E-learning or E-training.

Recently, with the development of VR technology, there have been more examples of its application in education and training. For example, some medical schools/ hospitals use AR/VR/MR for teaching or surgical training, and foreign police, firefighting, and military units are also adopting them. In addition, educational games and gamification have also become popular techniques to enhance education and organizational learning. One of the main drivers of change in HR over the past 30 years has been ICT technology. Some research has indicated that emerging interactive technologies help to boost the attractiveness of positions and retention of key employees. As emerging technologies continue to be adopted by both the public and private sectors, it is believed that follow-up empirical research in the public sector is worth pursuing.

Keywords: civil servant, training, emerging technologies, E-learning, virtual reality

*Chun-yuan Wang, Professor, Dept. of Police Administration, Central Police University

**Yun-Ching Lin (Corresponding author), Ph.D. Candidate, Graduate School of Police Policy, Central Police University. E-mail: G19831111@hotmail.com.

Received: January 17, 2022. Accepted: January 24, 2022.