

線上學習成效：思維框架觀點之詮釋研究¹

朱彩馨

東華大學資訊管理系

郭峰淵

中山大學資訊管理系

摘要

目前研究對於科技能否提昇學習成效的結論相當分歧。這些研究多半主張增加科技功能、改善教學方式或學習心態，來改善學習成效。然而，Alavi and Leidner(2001)指出此種觀點過度簡化學習的議題，並忽略學習為涉及改變個人心智與想法的一種複雜過程。此種心智與想法改變的過程，必需綜合心理層次(即何謂學習、知識的本質)與教學層次(即如何促進學習、教學方式)的指引，方能達成有效學習之目的(Hannafin and Land 1997)。同樣地，Leidner and Jarvenpaa(1995)指出資訊科技的使用必需配合相關的學習理論，方能達到提昇學習成效之目的。然而，她們並未進一步說明學習理論如何影響學習的成效。因此，本研究延申 Leidner and Jarvenpaa(1995)的想法，並以一個實際個案來說明學習理論對於學習成效的影響。本研究藉由分析組織成員對於科技與學習所抱持之思維框架，來探索學習成效的議題。研究結果說明線上學習的做法應配合隱含於組織情境中之學習理論，以提昇學習的成效。此外，本研究亦發現組織成員可能因為過度重視科技，而忽略了由於學習理論差異所造成學習議題。

關鍵字：科技中介學習、學習理論、學習成效、思維框架理論。

¹ 本研究感謝 Sony Electronics (Singapore)、Centra (USA)、Pantropic (Singapore)、the Centre for Best Practice 以及新加坡國立大學提供之協助。作者並特別感謝新加坡國大蕭瑞麟教授對於本研究的支持與建議。此外，本研究之個案資料呈現為 2003 年 7 月之前訓練網的狀況，其不見得完全囊括訓練網之後續現況。

An Interpretive Study on e-Learning Effectiveness: Frame Perspective

Tsai-hsin Chu

Department of Information Management,
National Dong Hwa University

Feng-yang Kuo

Department of Information Management,
National Sun Yat-sen University

Abstract

Previous studies concerning technology mediated learning (TML) have stressed the importance of technology features, instructional strategies, and learner motivation as the major means to bring about learning outcome. Yet, the results have failed to show whether TML indeed increases learning effectiveness. Learning is a complex process that involves changes of both the individual's disposition and the environment in which learning takes place. To fill this gap, this study analyzes the TML learning outcome through investigating the organization members' frames of both technology and learning. The analysis is anchored in a synchronous online learning system called TrainNet in a corporate training context. The findings indicate that TML effectiveness depends on if both the learning context and its underlying learning model are reflected in the instruction design. It is also found that the effect of over-estimating the benefit of information technology may lead to the blindness about the incongruence of learning models among the organization members.

Keywords: technology mediated learning, learning model, learning outcome, frame theory

壹、緒論

線上學習系統(e-learning system)以其大量、低成本、快速傳遞與即時學習的效益，吸引了許多組織投入該項系統的建置(Galagan 2000; McGregor 2001)。這種利用資訊科技來取得知識的學習方式，統稱為科技中介學習(Technology Mediated Learning, TML)(Alavi and Leidner 2001)。當組織如火如荼地引進線上學習，許多成員可能有個共同的疑問：為何一個能夠顯著提昇組織效率(即縮短訓練時間、節省訓練成本)的線上學習系統，卻不見得能夠促進學習的效能？對於資訊科技是否能夠提昇學習成效，目前研究的結論仍相當分歧。許多學者指出使用資訊科技有助於提昇學習成效(Alavi 1994)；但有學者認為使用資訊科技不一定會改善學習成效(Russell 1999)，甚至其可能會耗竭教師與學生心力，使得參與者花費大量時間於溝通而非問題解決上，而降低學習效果(Brown 1998)。綜合而言，目前研究主張可藉由改善科技(例如增加科技功能)、教學方式(例如縮短師生距離的技巧)與學習心態(例如學習者主動學習)，來提昇學習成果。亦即，這些研究多半抱持刺激-反應的觀點，並認為只要改善外在的刺激(如科技、教學、或學習方式)，即能創造適當的反應(即更好的學習成效)(Alavi and Leidner 2001)。

然而，此種觀點將學習過度簡化為外在因素之影響，而忽略掉學習為一種改變個人心智與想法的複雜過程(Alavi and Leidner 2001)。此種心智與想法改變的過程，必需綜合心理層次(即何謂學習)與教學層次(即如何促進學習、教學方式)的指引，方能達成有效學習之目的(Hannafin and Land 1997)。例如，Vygotsky(1978)的理論主張認知的功能首先出現於社會層次，而後才出現於個人層次。而學習則是個人從與他人互動的經驗中，藉由語言的媒介，逐漸將這些經驗內化成為內在心理活動的過程。因此，在教學層次方面，Vygotsky(1978)認為學習必須透過與其他擁有較多社會性智慧實踐之成員的互動而產生。透過他人指導或與人合作，個體可以看到不同認知成熟度的其他成員，並且藉由了解不同觀點來激發反省思考，促成認知結構的重組。因此，教學者可透過學習鷹架(scaffolding)或是合作學習的教學策略，以體現認知學徒制(cognitive apprenticeship)，而提升學習者鄰近發展區(zone of proximal development)的認知層次(Vygotsky 1978)。另一方面，訊息處理理論(information process theory)則著重個人認知處理的階段，並主張學習是將外在訊息經由感官接收、儲存並運用訊息的歷程。因此，在教學層次方面，教師可提供適當外在刺激，以驅動學習者內在一連串選擇、編碼、彙整、回應與概化等訊息處理過程，並促進學習者後設認知(metacognition)的發展(Gagne 1985)。因此，於線上學習環境中，教師如何使用科技及其採取的教學方式，隱含著教師對於“科技”、“學習”以及“如何利用科技促進學習”的假設與觀點。相同的，學習者於線上環境的學習行為，亦隱含其對於科技與學習之詮釋和期望。

於資管的領域中，Leidner and Jarvenpaa(1995)的分析指出不同的學習需要配合不同資訊科技使用方式。這是因為不同的學習，其背後依據的學習理論相異，故對於資訊科技使用的需求亦不盡相同。她們並進一步提出，若是缺乏考量學習理論，則科技

無法促進學習，而只是一個自動化資料處理的工具 (Leidner and Jarvenpaa 1995)。這個想法亦呼應 Gagne(1985)的主張，即不同技能的學習應配合適當的學習模式與教學策略的構想。近年來，Alavi and Leidner(2001)引申 Gagne(1985)之觀點至線上學習，並強調未來研究應綜合科技、教學、學習與情境等層面來探討科技中介學習成效的議題。總而言之，這些研究一致認為，除了科技之外，研究者應探討學習理論方能全盤了解學習成效的議題。

欲深入了解線上學習之參與者對於科技與學習所抱持的觀點，思維框架理論 (frame theory) 提供一個很好的切入角度。思維框架理論主張個人面對外在特定事物所採取的行為，取決於此人如何詮釋並理解該項事物而定。該項個人賦予外在事物之理解與詮釋，形成一個無形的框架限制了人們的反應與想法。簡而言之，人們的思維框架主導該個體對於外在特定事物之理解 (making sense) 與因應行為 (Weick 1979)。例如，某位主管若認為人的本性為不愛工作 (即思維框架)，而當他 (她) 偶然地發現某位員工不在位置上時 (即外在事物)，他 (她) 可能認為該員工是藉機偷懶 (即詮釋該項事物的結果)，而決定對該員工採取懲罰或警告的措施 (即因應行為)。因此，思維框架雖然有助於人們組織經驗、理解模糊的情境並降低不確定性，但是其同時限制人們遇到問題時的求解空間。當人們持續在相同思維下行動時，其可能只注意符合目前想法的資訊，而忽略和其觀點衝突的訊息 (Fiske and Taylor 1984)。

藉由檢視思維框架，我們可以更加了解組織成員對於科技與學習的觀點、期望與假設，進而了解其言辭與行為的意義。因此，本研究以一個實際線上學習個案，來探討組織成員於科技與學習上的思維框架，及其如何透過教學策略與科技使用進而影響學習成效。本研究敘述安排如下。首先，我們回顧目前 TML 之研究重點與成果，並探討思維框架理論。再者，我們說明個案取得方式以及資料收集與分析方法。緊接著，我們檢視並敘述組織成員之思維框架，並討論資料分析的發現與議題。最後，我們總結本研究發現以及學術與實務貢獻。

貳、相關文獻

目前文獻對於科技中介學習的研究，多關心科技中介的學習環境是否能夠提昇學習成效。然而，欲有效提昇科技中介學習的學習成效，只從科技層面來思考是不夠的，必需加入學習理論的探討 (Leidner and Jarvenpaa 1995)。因此，我們首先回顧目前科技中介學習的研究成果，並討論學習理論的重要性。由文獻中，我們發現目前科技中介學習成效的研究包括涵蓋科技與學習二個層面的探討。為了進一步探索此二個層面如何影響科技中介學習的學習成效，本研究接下來回顧思維框架理論，並發展科技與學習二個思維框架，以做為後續資料分析的理論基礎。

一、科技中介學習成效(TML learning outcome)

科技中介學習(TML)為學習者透過資訊科技所建構的環境來學習知識、或教師及同學溝通互動的學習方式(Alavi and Leidner 2001)。本研究所指的科技中介學習為透過網路學習之科技應用模式。

本研究分析目前文獻在 TML 學習成效的研究成果後，有二個主要發現。首先，目前研究對於資訊科技的使用能否提昇學習成效，並未有一致的結論。持正面結論的研究指出，資訊科技可以提高學生的參與和滿意度(Alavi et al. 1997; Alavi 1994)、提高學習興趣(Leidner and Fuller 1997)、學得更多(Alavi 1994; Leidner and Jarvenpaa 1993)。但持負面結論的學者卻指出，資訊科技使得學生與教師的互動變差(Alavi et al. 1997; Hiltz 1986)，並降低學習滿意度(Piccoli et al. 2001; Hiltz 1986)。然而，同時也有學者主張科技的使用與否對於學習成效並無影響(Russell 1999)。

其次，文獻對於學習成效的評估亦有矛盾。多半科技輔助學習研究對於結果的評估多著重於學習者的情感因素，例如滿意度、學習興趣或態度等，以及學習的效率，例如學的更多、更快或成本等。然而，TML 科技與其它資訊系統主要不同之處，在於其支援學習的用意。根據 Gagne(1985)，學習是指個人改變對於特定事物的想法或具備處理特定事物的能力。換句話說，若欲衡量 TML 之學習結果，我們應該審視該項科技對於知識取得或能力提昇的助益，而非其是否促進學習者滿意與組織效率。

在知識與技能取得成效上，目前研究多半主張以改善科技功能、教學方式與學習者心態，來增進學習的成果。首先，學者認為科技可促進遠距分享教學資源(Alavi et al. 1997; Leidner and Fuller 1997)、製作生動的教材 (Hiltz and Wellman 1997; Watters et al. 1998)、提供友善的人機互動介面 (Levy 1997)、建置一個「好玩」的學習情境(Martocchio and Webster 1992)，以促進更好的學習成果。其次，學者認為特定教學技巧有助於提昇學習成效。例如，Arbaugh (2001)認為教師是否幽默、是否鼓勵發言等，均能有效降低教師與學習者之距離，並使學習者認真學習。Coppola et al. (2002)認為有效的線上學習應讓學習者自行掌握學習進度，教師則從旁輔助並提供指引。此外，Lim et al. (1997)提出合作學習可促使學習者參與“共同探索(co-discovery)”的過程，而增進學習者知識取得的成果。最後，Bostrom et al. (1990)指出學習者偏好的學習型態將會影響其知識取得的成效。

然而，知識的取得並非單純藉由增加科技功能、改善教學技巧與增加互動教學、或改變學習者態度而可直接達成(Alavi and Leidner 2001)。根據 Gagne(1985)，知識取得與能力的提昇涉及個人如何轉換外部的刺激、建立並發展更高階的心智活動的一連串內在過程。例如，根據訊息處理的觀點，Gagne(1985)將此學習的內在過程細分為九個階段，分別為訊息接收(reception)、期望(expectancy)、提取記憶(retrieval to working memory)、選擇性認知(selective perception)、語意編碼(semantic encoding)、回應(responding)、增強(reinforcement)、保留(retention)與概化(generalization)。其並主張教師應該設計一些活動(即教學)來驅使這些內在心智活動，以促進學習的發生(Gagne

1985)。例如，在提取記憶階段，教師可以提示或詢問方式，讓學生回憶存在於長期記憶之知識。而在語意編碼階段，教師則可利用隱喻(metaphor)或具體例子來說明新知識，並加強新知識與長期記憶之知識間的聯結。然而，值得進一步說明的是，Gagne(1985)的研究固然提出可促進學習者心理學習過程的具體教學策略，但這些策略均應用於面對面的教學環境，其並未能有機會將其理論實証於線上學習的環境中。

二、學習理論的重要性

在線上學習的環境中，Alavi and Leidner(2001)延申 Gagne(1985)對於學習的主張，認為有效的線上學習應思考科技與教學如何促發學習過程，而促進的學習成果。然而，不同的學習理論對於何謂學習以及如何學習的主張，並不相同。在TML研究中，Leidner and Jarvenpaa (1995)歸納教育文獻所提之學習理論，並提出資訊科技的使用應配合適當的學習理論，方能達到有效學習之目的。同樣地，Hannafin and Land (1997)強調以學習的心理基礎(psychological foundation)，來檢視對於如何取得、組織與應用知識的不同看法。雖然使用的辭彙不同，但這些學者均指出，目前研究對於學習抱持著相異的世界觀與典範(paradigm)。在本研究中，我們以學習理論一辭，來區別這些學習的不同典範。

Leidner and Jarvenpaa (1995)所謂之學習理論，泛指人們對於如何取得、組織與應用知識或技能的假設與想法。各個學習理論，對於學習的本質(即知識的本質)、學習的目標(即該學什麼)與教學的方式(即如何學習)的主張，均不相同。因此，在不同的學習理論之下，如何利用資訊科技來實現教學的做法與關注重點，亦將有所差異(Leidner and Jarvenpaa 1995)。根據 Leidner and Jarvenpaa (1995)與 Hannafin and Land (1997)，我們可以定義至少三種常見的學習理論。值得說明的是，本研究之目的並非提供學習理論的完整分析，而是粗略整理主要的學習理論以做為後續分析與討論的基礎。這些常見的學習理論，包含客觀內容學習(objective learning)、建構學習(constructive learning)以及情境式學習(situated learning)。

客觀內容學習(objective learning)強調知識為人們描述並系統性組織外在客觀事實之後的產物。而有效的學習即為尋找適當的方式將專家組織過的客觀事實(objective reality)傳遞給學習者(Jonassen 1993; Leidner and Jarvenpaa 1995)。在教學上，教師必需先將各類事實抽象並概化為一般性的概念與原則，並以適當的方式呈現來教導學生。由於學習的知識是一種客觀、放諸四海皆準的概念與原則，因此學習通常是去情境化的(decontextual)方式，著重於知識本身的傳授，而不特別強調知識應用的情境。此外，教師亦需掌控教學進度與評量學生的學習表現(Yarusso 1992)。綜合而言，此觀點主張學習的本質為散播知識(dissemination of knowledge)，學習內容主要為事實(factual)與程序式(procedural-based)的知識，並以教師講課為主要的教學方法(Leidner and Jarvenpaa 1995; McKeachie 1990)。因此，使用TML科技之關注重點，為利用科技促進知識從專家轉移(transfer)到學習者的效率(Leidner and Jarvenpaa 1995)。因此，運用此學習理論的TML學習，將以教師授課為主，並利用資訊科技將授課內容快速地傳播給大量學習者。

建構學習(constructive learning)認為知識來自於學習者主動建構，而非被動接受或吸收。換句話說，此學習理論主張有效的學習(即建構知識)來自於學習者主動發現並思考議題，而非透過直接教授知識與技巧。因此學習者應從教學情境中來發展個人的經驗，並探索不同的觀點以建構自己的知識(Dewey 1961;Jonassen 1993)。在教學上，此學習理論強調以學習者為中心(learner-centered)的教學方式，並主張學習者應主動學習並掌握自己的學習進度(Leidner and Jarvenpaa 1995)。教學經常透過專案或是小組討論方式進行，教學者則扮演輔助者的角色並適時提供協助，以支援學習者知識建構的過程。因此，於此學習理論之下，資訊科技可用來促進學習者知識建構的過程，例如協助其發現概念間的關聯、探索特定議題的多樣化表徵，或使學習者融入特定的學習經驗之中(例如模擬學習)。

情境式學習(situated learning)強調於真實情境中以實作來累積知識與技能(Barab et al. 2001; Young 1993)。此觀點主張學習者應透過實際參與工作，並取得專業認同(identity)的方式來學習(Collins et. al. 1989)。當學習者於實際工作情境中能夠獨當一面時(即完全參與工作實務)，即代表有效的學習已經產生。Lave and Wenger (1991)稱這種過程為一種“認可的週邊參與(legitimate peripheral participation)”的學習方式，其包含三個層面：(1)學習者應要取得其所屬工作群體認可(legitimate)的專業認同；(2)學習者從週邊的事物(peripheral jobs)開始練習，直到他們有能力擔任更重要的工作；(3)學習者藉著參與(participating)實際工作中累積經驗與知識。在這個過程中，學習和實際工作所面臨的狀況習習相關。因此，知識的取得與累積，來自於學習者不斷因應工作情境的各種刺激並熟悉技能的結果。由於有效的學習來自於參與問題解決的過程，故此學習理論下的 TML 教學著重於塑造適當的情境，例如利用 TML 科技建構一個分享知識與情境的平台，來促進實務群體的交流與互動。

綜合而言，各個學習理論對於學習的本質與如何教學，存在著典範上的差異。而各個學習典範如何利用 TML 科技，亦有不同的實施重點。因此，欲使 TML 能夠達成較好的學習成效，除了科技本身，研究者亦應深入探討學習理論的議題。尤其應著重探索於特定的學習情境下，人們所主張或實行的學習理論-即其對於知識的假設、該學的標的與如何學習的看法。因此，從這個觀點來看線上學習，教師如何使用科技並採取何種教學方式，隱含著教師對於“科技”與“學習”的假設與觀點。相同的，學習者於線上環境的學習行為，亦隱含其對於科技與學習之詮釋和期望。因此，若要深入了解學習成效，則我們必需檢視相關的組織成員對於線上學習科技及學習的假設與看法。

三、思維框架理論

欲探索人們對於特定事物的假設與看法，並進一步了解其行為，思維框架理論提供一個很好的分析與切入角度。因此，本研究藉助思維框架理論來探討不同組織成員對於學習與科技的認知，以分析 TML 的學習成效。

個體的思維框架(frame)是指人們對於知識所建構的一種腳本(script)。目前研究對於思維框架的探討可略分為顯性(explicit)與隱性(tacit)二個層面。由顯性方面來探討思

維框架，學者關心知識的表達(representation)與架構的呈現。例如，在認知科學與人工智慧領域，Minsky(1975)利用框架(frame)及內含的框格(slot)來呈現知識，並建立框架間的關係(即 is-a、a-kind-of)來表達知識的整體架構。而從隱性方面來探討思維框架，學者主要探索隱含於組織或社會群體之共享的認知結構(shared cognitive structure)(即共享思維框架)，並分析潛在的思維框架衝突對於社會互動結果所產生的影響。例如，在組織與社會研究中，許多學者以不同辭彙，包括認知地圖(cognitive maps) (Eden 1992)、思維框架(frames) (Goffman 1974)、詮釋基模(interpretative schemes) (Giddens 1984)、心智模式(mental models) (Argyris and Schon 1978)以及腳本(scripts) (Gioia 1986)等，來研究人們潛在認知結構的影響。於資管領域中，Orlikowski and Gash(1994)延續思維框架的研究，發展科技的思維框架理論，來探討資訊系統導入為何失敗。本研究基於 Orlikowski and Gash(1994)的論述基礎，著重於分析組織之不同群體依其所處情境，賦予科技與學習之共享意義(shared understanding)的潛在衝突。

基於事物的意義是於社會互動中建構而成 socially constructed reality)的假設，人們於社會互動過程中將主動詮釋並賦予外在事物意義(sense-making)，並依此採取對應的行動(Weick 1979)。而人們思維上的參考框架(frame of reference)則潛在地主導個體對於特定外在事物之理解，以及個體賦予該事物之意義 (Weick 1979)。因此，思維框架(frame)可泛指人們對於特定事物定義，包括其對於該項事物之假設(assumption)、知識(knowledge)、期望(expectations)與言辭表述(expressed symbolically through language) (Gioia 1986)。思維框架有助於人們組織經驗、理解模糊的情境、降低動盪與變革的不確定性，而做為採取行動的基礎，但其同時亦限制人們遇到問題時的求解空間 (Fiske and Taylor 1984)。當人們持續於在相同思維下行動時，選擇性認知將使其忽略與其觀點衝突的資訊。在這種狀況之下，人們的想法往往於原地打轉，而無法採取更有效的行動來解決問題(Orlikowski and Gash 1994)。此外，思維將透過社會化的過程影響組織內的成員，故同一部門成員常抱著相似的思維。因此，思維框架不只存在於個人，其亦共享於群體之間(Orlikowski and Gash 1994)。

許多學者探索組織成員間於思維框架的差異如何影響其對於事物的詮釋、因應行為與結果(Bartunek 1984; Bijker 1995)。在資管領域，學者亦利用思維框架來探討人與資訊科技的互動。這些研究主要探討組織成員針對「科技」的思維框架，例如 Orlikowski and Gash(1994)利用科技思維框架來探討系統導入的困難，而 Davidson(2002)則是以探討資訊系統需求的形成。綜合而言，科技思維框架理論承襲思維框架觀點，主張當一個新系統導入時，組織內相關人員會各自詮釋該項科技的意義(sensemaking)，並依此做出相對的措施。由於每個人生活背景不同且關心議題相異，因此每個人心中所建構出來的意義及認知可能大不相同。這些人們對系統所建構出的意義及認知，其將不自覺地主導並限制他們對於系統的理解(例如：此系統本質及目的為何?)與期望(例如：它的可能結果為何? 與我有何相關?)，以及其應對行為(例如：該如何使用系統)。簡而言之，科技思維框架理論主張人們對於科技的反應受限於其科技思維框架。

此外，根據前一節的探討，本研究認為若要深入探討線上學習成效議題，除了科技的思維框架之外，更要檢視組織成員的學習思維框架(learning frame)。引申思維框

架理論於學習層面上，學習思維框架綜合人們對於學習潛在之假設(assumption)、知識(knowledge)與期望(expectations)，並決定其人們如何看待學習以及其表現出之學習行為。簡而言之，學習思維框架係指人們對於何謂學習、該學什麼以及如何學習的假設與看法，亦即人們於特定情境下所抱持的學習理論。而個人對於如何取得、組織以及應用知識與技能的假設與期望，決定了教師(或學習者)對於教學標的、教學活動與策略設計之想法與教學(或學習)行為(Hannafin and Land 1997)。在組織中不同工作性質的成員處於不同之工作情境，故其對於何謂學習以及如何學習的看法可能大不相同。因此，本研究認為加入學習思維框架的概念，應更能深入了解學習成效的議題。

綜合而言，目前 TML 文獻對於資訊科技能否提昇學習成效未有定論，且對於學習成效的定義相當含糊。因此，本研究定義學習為知識或能力取得的成果，並認為引入學習理論的探討，將有助於進一步釐清目前 TML 研究結果的分歧。為了解組織不同成員所抱持的學習理論，本研究利用思維框架理論，來分析於特定的學習情境下之不同參與者(即經理、教師與學習者)，其於科技與學習思維框架的異同，並進一步探討這些認知的差異將如何影響學習的成效。

參、研究設計

目前 TML 的研究多以實驗與調查的研究方法為主，這些研究固然讓我們對於影響學習成效的因素有基本的認識，但其對於學習成效之動態作用卻未能詳加說明。因此，本研究採用深入個案研究法 (in-depth case study)，以探討學習成效的議題。

一、個案取得方式

本研究鎖定新力電子(Sony Electronics)亞太顧客服務總部(customer service solutions division，以後簡稱為 CSS)推行的訓練網(TrainNet)做為研究對象。選擇該個案是基於理論抽樣的原則(Yin 1989)，並緣於四個主要原因。首先，該個案顯著改善了訓練成本與效率，因此該項科技初步而言是成功的。其次，該個案推行已有二年多的時間(從 1999 年 5 月開始至 2001 年初)，應可顯現系統之影響。再則，該個案面臨的問題與學習成效相關。在個案開始之初，我們了解組織成員對於訓練網的使用感到滿意，但他們同時也懷疑訓練成效。最後，該個案實施範圍包含亞太地區 14 個語言、文化迥異的國家，具有深入探討的潛力。

二、資料收集

本研究進行的時間為 2001 年 3 月至 2002 年 7 月。資料來源為人員訪談、線上訓練觀察、內部文件及次級資料收集等。研究者訪談來自不同組織與不同層級的相關人員，包括系統導入人員與顧問，CSS 總部的經理和訓練人員，以及亞太地區各國服務總部的技術人員。研究之初的訪談內容多為開放式問項以浮現(emergence)可能的概念及

議題，而後續的訪談則圍繞於這些浮現的概念及議題上。

資料的收集分為三個階段，如表 1 所示。第一階段為 2001 年 3 月到 7 月，訪談的重點為了解個案背景及系統使用的情況，議題包含個案的歷史、導入動機、CSS 的角色與職責以及系統使用的困難等。此階段共進行 40 次訪談，每次訪談時間從半小時到一個半小時不等。此間共有 33 名人員接受訪談，包括 7 名顧問導入人員、CSS 的 4 位經理和 10 位訓練人員，以及 12 位來自亞太各國的技術人員。研究者並選定 4 位涉入較深的訓練人員為主要受訪者，並進行一次以上的訪談。學習者方面，由於牽涉國家眾多且範圍太大，所以研究者挑選一些較有回應國家，包含新加坡、菲律賓、澳洲及台灣等地的技術人員，分別以面對面、電話或是電子郵件的方式做進一步的訪談。此外，研究者亦拜訪 CSS 以了解組織成員的日常作業情況，並於實地參與二次線上學習課程，從訓練人員的角度來觀察線上學習的實際狀況。

表 1: 資料收集階段與受訪人次

階段與受訪者		訪談人次
第一階段(2001 年 3 月~7 月)		40
系統導入者	7 (3 個顧問, 4 個導入人員)	
經理	4	
訓練人員	15	
線上學習者	14 (2 人為台灣服務總部人員、2 人為台灣索尼人員、1 人於馬來西亞、1 人於紐西蘭、1 人於香港、1 人於泰國、1 人於南非、1 人於越南、1 人於菲律賓、1 人於韓國、1 人於新加坡以及 1 人於澳洲)	
第二階段(2001 年 9 月)		16
經理	0	
訓練人員	8	
線上學習者	8 (其中 4 人為台灣服務總部人員, 1 人於越南, 1 人於菲律賓, 1 人於澳洲, 1 人於紐西蘭)	
第三階段(2002 年 4 月~6 月)		17
經理	1	
訓練人員	2	
線上學習者	14 (台灣服務總部人員)	
總計		73

第二階段的資料收集是透過電子郵件的方式，內容著重於學習成效的了解，包括線上學習與傳統教室學習的差異、以及如何衡量學習成效等。除了電子郵件外，研究

者於 2001 年 9 月間拜訪新力電子於台灣的服務總部，並訪談四位主要人員。在此階段，研究者共收集了 8 位 CSS 訓練人員的回覆，以及 8 位各國技術人員(包括越南、菲律賓、澳洲、紐西蘭、台灣)的進一步意見。

第三階段的資料收集為 2002 年 4 月到 6 月。這段期間共訪談 14 位台灣服務總部之人員以及 2 位 CSS 訓練人員與 1 位經理，訪談的重點為各個人員對於學習的看法，以及技術人員於工作情境中的學習方式。此外，研究者亦從台灣服務總部參與二個線上學習課程，並以學習者的角度來觀察線上學習的情況。

三、資料分析架構與方式

本研究為詮釋性的個案研究，並以思維框架理論做分析組織成員科技與學習框架之理論基礎，來探討TML的學習成效。在資料分析的過程中，研究者特別注意受訪者使用之比喻(metaphors)、引証及舉例(Boland and Greenberg 1992; Dubé and Robey 1999)。為了解組織成員思維框架的差異，本研究比較三類主要參與者-CSS之經理、訓練人員與各國學習者，以了解不同組織成員於科技與學習之思維框架，對於學習成效的影響。

根據Orlikowski and Gash(1994)，思維框架將因情境而異，並非由事前定義而得(Davidson 2002)。因此，本研究利用開放編碼的方式，在反覆檢視訪談資料之後，歸納出初步類別，再利用此初步類別去檢視所有訪談資料並加以修正。經過數次反覆檢視及修正之後，本研究分別定義科技、學習二個思維框架，並檢視於此二個框架之下，組織成員如何詮釋「科技如何輔助學習」的議題(如表2)。

表 2: 資料分析架構

科技框架概念		操作性定義
科技 框架	科技特性	組織成員對於 TML 科技之功能與設計的看法，以及其對該項科技關注的焦點。
	科技策略	組織成員對於組織引進 TML 科技的看法，包括對於使用該項科技的動機、對於組織的策略角色等。
學習 框架	學習內容	於工作情境中，組織成員認為應該學習的知識或具備的能力。
	學習過程	於工作情境中，組織成員認為應該透過何種方式學習，包括有效學習的程序、策略與作法。
	學習情境	組織成員對於影響學習之外在因素的看法，包括學習平台、工作環境、組織或文化等外部環境的觀點。
科技輔助學習		彙整組織成員的認知中，對於應該如何利用科技以促進學習的看法，包括訓練的目的、學習的策略、科技的角色以及預期成果的評估等觀點。

首先，科技思維框架探討組織成員如何理解TML科技，其細分為二個部份：科技

的特性與科技策略。其中科技特性檢視組織成員對於TML科技的看法，即其如何理解並詮釋該項科技，以及其對於科技的關注焦點為何。科技策略則檢視組織成員對於該項科技策略目的之認知，包括其認為該項科技對於組織或個人的策略意義，以及其所帶之好處等。

其次，學習思維框架探討組織成員的學習理論，包括學習的內容，學習的過程以及學習的情境。其中，學習內容探討組織成員認知的知識本質。亦即，組織成員於其工作情境中，他們認為應該學習的知識或能力，以及其本質為何。學習過程則是了解組織成員認為應該透過何種方式學習，包括有效學習的程序、策略與作法等的假設與看法。最後，學習情境則是檢視組織成員對於學習外在因素的看法，包括學習平台、工作環境、組織或文化等外部環境的觀點。

最後，綜合科技及學習思維框架，本研究進一步探討組織成員對於“科技輔助學習”的認知與假設。這個部份的分析，主要彙整組織成員於科技輔助學習之目的與策略、科技的角色以及預期結果等觀點，以歸納組織成員對於如何使用線上學習科技的認知。三個分析架構之間的關係如圖1所示。

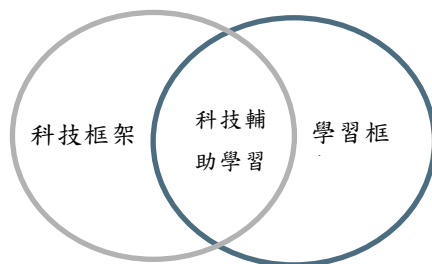


圖 1: 分析架構圖

肆、資料分析

一、個案背景

新力電子(Sony Electronics)為全球主要電子產品製造廠之一，其在消費者市場(consumer market)以及專業市場(professional market)均有極高的市場佔有率。為了提供優良服務並增進顧客滿意度，新力電子於新加坡成立亞太顧客服務總部(CSS, Customer Service Solution Division)，負責規畫並支援亞太地區客戶服務之相關業務。CSS 支援亞太地區十四個國家服務總部(Country Service Headquarters)，包括東亞的韓國、中國大陸、香港、台灣及菲律賓，東南亞的新加坡、馬來西亞、印尼、泰國及越南，大洋洲的澳洲與紐西蘭、以及印度、中東與南非各國。

維持高品質的客戶服務端賴持續更新並培養技術人員的技能。然而，對於 CSS 而言，欲於幅員廣大的亞太地區有效地訓練服務人員是一個極大的挑戰。這個問題源自於 CSS 傳統的訓練方式。以往，CSS 對於各國維修服務人員的訓練是採取層層下傳的

模式。首先由日本的產品公司訓練 CSS 的訓練人員(第一層)，再由 CSS 的訓練人員往下訓練亞太地區之各國服務總部人員(第二層)，之後各國總部的人員再各自訓練其國內的服務中心人員(第三層)。在此種訓練方式下，一個新產品的訓練往往費時四到五個月才能完成。因此，第一線的服務人員經常苦於無法即時取得完整的維修資訊。為了解決這個困境，CSS 於 1999 年 5 月開始導入即時線上訓練系統-訓練網(TrainNet)，以加強亞太地區 14 國之維修技術人員的訓練。

二、新力訓練網(TrainNet)

TrainNet 使用美國線上學習軟體公司 Centra 所開發的平台與軟體建立即時的線上課程。各國的服務總部或新力之授權服務廠商只要在網路上下載並安裝客戶端程式後，可經由 Sony 企業內部網路或撥接連線，連上位於 CSS 的學習伺服器，以參與線上訓練課程。負責線上訓練的訓練人員通常為 CSS 內部的人員，有時亦會邀請位於日本的產品設計工程師參與課程的解說。

舉辦訓練前，CSS 的訓練人員會發給各國學習者一封邀請函，其上註明訓練內容與時間。各國學習者利用其帳號密碼登入訓練網之後，系統將列出所有線上訓練課程清單及開始時間。學習者可以選擇想要參與的課程，並將其新增自己的修課清單中。系統亦允許學習者於訓練開始前，從網上事先下載訓練的內容。雖然該軟體允許 200 人同時上線，但為了隨時掌握學習者的狀況，訓練網限制最多 20 個人同時參與一個訓練課程。

於同步訓練中，該軟體允許四人同時發言。該系統並提供舉手鍵，讓學習者於訓練中可以隨時舉手以要求發言權。當學習者按下舉手鍵時，系統將於該名學習者姓名旁顯示訊號與舉手順序，以提示訓練人員。當訓練人員給於該名學習者發言權(即於其姓名旁按下麥克風鍵)後，該學習者便可發表意見或提問。為了方便無法於訓練時段上線的學習者，系統亦可錄下訓練內容，讓這些學習可以在事後以播放(playback)方式來學習。

三、思維框架分析

本研究以表 2 的架構來呈現 CSS 之經理、訓練人員與各國學習者之科技與學習的思維框架，依序詳述於後續章節，並將結果彙整摘要於表 3。

(一) CSS 經理的思維框架

科技特性

欲於幅員廣大的亞洲地區維持優越的服務品質對於 CSS 部門而言並非易事。在傳統分層下傳的訓練方式，新產品的服務資訊傳遞到前線技術人員的時間長達 4-5 個月。然而，在這段時間內該項產品早已上市，於是各國服務中心經常苦於缺乏資料以回覆顧客詢問或進行維修。因此，CSS 急需一種新的方式以增加資訊傳播的效率。而訓練網科技可以同步、大量散佈資料的特性，對 CSS 經理而言，如同黑夜中的曙光。一位 CSS 的企劃經理說明：

前線的服務中心總是無法即時取得資料。這個現象在地理廣闊的國家，像是澳洲、南非、中國大陸等地，尤其嚴重。因為這些國家的種子教師必需巡迴其國內各個分區並重複相同的訓練課程，因此資訊散佈的速度相當緩慢。...加上目前產品上市速度很快，代表我們沒有足夠時間讓資訊慢慢擴散。訓練網科技讓許多人能夠同時上線，讓我們可以在一次訓練中將資料大量散佈出去。

表 3: 組織成員之思維框架

思維 框架	經理	訓練人員	學習者
科技 特性	允許多人同時上線 可以重覆使用資料 依賴資訊基礎建設 不甚豐富的溝通媒體 Internet 為主流趨勢	超越時空限制 允許多人同時上線 同步互動 不甚豐富的溝通媒體 未來的主流	快速資訊存取 受限於頻寬 缺乏溝通情境的媒體 時代的趨勢
科技 策略	節省成本 事先作業	降低差旅成本 縮短訓練時程 增加訓練頻率	降低維修壓力 控制維修成本 減少知識失真
學習 本質	<u>學習情境</u> 維修方式改變 顧客需求改變	<u>學習情境</u> 資訊傳遞平台的改變 語言表達的限制	<u>學習情境</u> 動態且情境習習相關
	<u>學習內容</u> 產品功能與操作 電路運作與功能	<u>學習內容</u> 產品與電路介紹 系統化之訓練模組	<u>學習內容</u> 實務操作之技能 問題診斷與解決技巧
	<u>學習過程</u> 資料收集的學習方式 提供方便取得之資料	<u>學習過程</u> 資訊傳遞的教學方式 直接教導 著重互動、問答及學習者注意等教學技巧	<u>學習過程</u> 經驗累積與實作過程 藉由參與群體互動而取得知識
科技 如何 支援 學習	<u>訓練目的</u> 增加顧客滿意度	<u>訓練目的</u> 風險管理	<u>訓練目的</u> 兼顧訓練與維修
	<u>學習策略</u> 增進資訊提供與存取	<u>學習策略</u> 加速資訊傳遞	<u>學習策略</u> 累積實務經驗
	<u>IT 角色</u> 傾灌資訊的平台 節省成本的工具	<u>IT 角色</u> 低成本快速散佈資訊的平台	<u>IT 角色</u> 取得資訊的工具

	<u>評估方式</u> 成本節約	<u>評估方式</u> 資料傳遞速度 訓練頻率	<u>評估方式</u> 技能熟悉度 人際關係
--	---------------------	-------------------------------	------------------------------

此外，該項科技允許重複使用訓練資料的特性，亦讓 CSS 經理冀望其能夠取代不穩定的訓練人力。另一位 CSS 的經理說明其所認知的訓練網：

訓練網可以保留之前的訓練資料並重覆使用。[這個特性]讓我們得以確保亞太各國的服務人員接收相同的資訊，並獲得一致的訓練品質。這是因為人工訓練的品質可能會依訓練者表達能力或當時的情境而異。當訓練者講得詳細則該地區人員便學得較多，反之則學得較少。藉由訓練網，我們希望能夠減少人工訓練的誤差，讓所有地區的服務人員都得到相同的訓練品質。

然而，CSS 經理亦了解使用該項科技之限制與困難。由於亞洲各國資訊基礎建設不一，許多國家的網路速度緩慢，而且連線亦相當不穩定。對此，CSS 經理無奈地表示，資訊基礎建設有賴當地政府協助與時間方能解決問題。此外，人們的溝通將受限於資訊科技的媒體豐富性。這是因為在面對面的環境下，人們可以配合面部表情、肢體語言等方式來增進彼此的溝通，而該項資訊科技並非一個豐富(rich)的溝通管道。一位經理表示他的看法：

訓練網容許四人同時對談，也就是說，同一時間只有四個人能夠參與溝通。但在面對面的環境中，任何人均有機會發言。這是訓練網的限制，[對我而言]它優於電話，但無法媲美面對面的方式。

雖然面臨頻寬與媒體豐富性的限制，CSS 經理仍冀望日後能將訓練全部以線上訓練的方式進行。而針對目前無法上線學習的國家，CSS 會以電子郵件與郵寄 CD 的方式來支援他們。對於新力電子為何堅持走入線上學習的方式，一位經理稍微停頓了一下，說：

我們必需利用科技來縮短訓練時間。3 年前，我們開始思考在網際網路上實行訓練的可能性。...我們之所以會有這個構想，主要原因是由於網際網路目前是處於主導與優勢的地位。其次，由於美洲與歐洲服務總部的成功經驗，更加强了我們的信心。

科技策略

對於 CSS 而言，如何以較低的成本支援亞太各國的服務業務是首要課題。由於 CSS 為一個成本單位，若其能降低服務成本，便是增加新力電子的收益。然而，如何以低成本來訓練亞太 14 個國家的技術人員，對 CSS 而言是一大挑戰。CSS 以往訓練技術人員的方式相當耗費成本，因為亞太各國的種子教師必需飛到新加坡參與訓練。故辦理一次訓練，各國服務中心於機票與差旅的金錢支出上所費不貲。此外，傳統訓練方式不僅消耗成本，訓練的時效亦不甚理想。CSS 的一位經理以馬來西亞為例來說明這個困難：

他們將國內分為東西南北四個區域，由一個種子教師巡迴各區重覆相同的訓練。這種做法不僅曠日費時，對於教師的體力亦是極大的挑戰。更慘的是，通常這一波訓練尚未結束，下一波訓練又要開始。因此，訓練人員疲於奔命，服務中心也因缺乏資訊而抱怨連連。

訓練網讓 CSS 節省了大筆的訓練成本，以投資報酬率(ROI, Return On Investment)來看，新力投入 40,000 美元來建置線上學習系統是極具效益的。訓練網的專案經理說明該系統的成本效益：

我們區域共有 14 個國家服務總部，扣掉不常參加訓練的韓國與沒有旅行花費的新加坡服務總部外，有 12 個國家會派員參加訓練。據我的統計，從去年三月到今年四月我們約有十二個訓練課程，在每個國家服務總部只派一個受訓者的情形下，我們至少就省下九萬八千美元的差旅費用。

此外，實行訓練網之後，各國的種子教師不再需要到各地區重覆相同的訓練。他們可以邀請全部服務中心人員一起參與訓練，或是以線上播放的方式來訓練區域的服務人員。這種做法不僅解決訓練人力不足與資訊延宕的問題，各國更不需要重覆花費時間與金錢來製作訓練模組。為了更加善用訓練網資源，CSS 積極地與歐、美的服務總部商討跨區域資源共享的措施。一位 CSS 經理提到如何利用訓練網以達成跨區整合的策略構想：

過去十年，我們著重區域內部的資源整合與基礎建設。現在，我們希望能整合 Sony 全球的服務資源。也就是說，不僅止於亞太地區，我們希望能分享美國、歐洲、日本及拉丁美洲等區域的服務人力。這就是所謂的全球共同營運(global sharing operation)的概念。於上次的跨區整合會議中，我們決議由歐洲總部於訓練網平台上設立一個入口網站，並列出各區域目前線上開放的課程。當任何國家的服務技術人員有訓練的需求時，他們可以連上訓練網觀看相關訓練模組，或是要求開設某種訓練課程。如此一來，各區域的服務總部不但可節省準備教材的時間與成本，更可互相支援以解決訓練人力不足的問題。

除了控制成本，CSS 的另一主要任務為提高顧客滿意。為了提高顧客滿意度，CSS 提出一個事先作業 (operational readiness)的構想。要能及時提供新產品的維修或服務，各地服務中心需要事先準備維修手冊，並了解該項產品的服務策略與服務方式。因此，事先作業構想是希望各個服務中心能夠在新產品正式上市前，便能讓技術人員了解該產品的相關資料，並能夠「準備好」因應顧客的詢問與維修需求。CSS 的一位經理提到訓練網對於實現該構想的重要性：

現在產品不像以往先從日本、美國等區域開始上市，而是全球同步上市。加上產品推出到上市的期間日益縮短。這意味著，我們不像以往那樣有充份的時間來散佈資訊，因此我們需要一個新的方式來進行訓練。利用訓練網，我們可以在產品上市前將服務資訊快速、有效地散佈給每個服務人員。

學習的本質

為了及時提供顧客良好的服務，技術人員的知識與技能需要不斷地更新與學習。而 CSS 經理對於如何促進技術人員學習的想法，將主導訓練網的策略與做法。此節綜合探討 CSS 經理對於學習情境、學習內容與學習過程的看法。在**學習情境**方面，CSS 經理認為科技的進步與顧客需求的轉變，促使技術人員需要新的學習方式。這是因為現代產品的功能愈來愈多、體積卻愈來愈小，於是機器的維修不再是更換零組件，而是逐漸走向替換整個電路板的方式進行維修。此外，顧客的需求亦和以往不同。現在的顧客不再只要求修復損壞的產品，他們希望服務人員能告訴他們更多關於該機器的相關知識。一位 CSS 經理說明這個改變：

對於日益增多的數位產品，機器間的連接(connectivity)問題經常讓顧客無所適從。當顧客連接新力 DVD 和 Panasonic 的電視後，卻發現不能正常運作，他們不懂到底是新力 DVD 或是 Panasonic 電視出了問題，他們就會到服務中心尋求協助。

為了應付顧客日益廣泛的服務需求，故在**學習內容**方面，CSS 經理主張技術人員的學習應關注在產品的了解，而在維修上則只需了解整塊電路板的功能與運作，以及如何更換電路板。基於這個想法，經理認為 CSS 應該提供技術人員產品功能與操作、新技術相關知識，還有該項產品的服務政策(policy)。因此，在**學習過程**方面，CSS 經理認為資訊收集(information gathering)的學習方式有助於技術人員多方涉獵相關的文獻與資料，並增進其對於新科技與產品的了解。CSS 的一位經理說明他的觀點：

技術的快速變化迫使技術人員需要加快學習的步伐，否則他們遲早會被淘汰。現在年青人較習慣追趕目前科技的腳步，希望多方了解機器的運作。綜合而言，現在的技術人員需要主動去尋求並更新他們的知識。

因此，為了促使技術人員加速學習的腳步，以因應顧客日益廣泛的服務需求，CSS 除了訓練外，同時建立服務相關的獨立資料庫，以提供服務手冊、訂購零件、以及維修常見問答的方式來支援各國服務人員的學習。

科技輔助學習

綜合以上 CSS 經理對於科技與學習的看法，我們可以進一步了解其如何理解 TML 的議題。此部份以訓練目的，如何學習，科技角色與評估方式等層面，來呈現 CSS 經理對於 TML 的觀點。首先，CSS 經理認為**訓練之目的**是增進顧客滿意。為了促進顧客滿意，CSS 經理認為技術人員應要事先具備各項的維修的知識與技能，方能及時滿足顧客的服務需求。為了達成這個目的，在**學習的策略**上，CSS 經理認為應該提供技術人員大量且廣泛的資訊，讓其有充份的參考資料可以應付維修的各種需要。在這個前提之下，CSS 經理認為資訊提供(make available)與容易存取是增進技術人員學習的做法。因此，訓練網被用來做為快速散佈大量維修文件的平台。CSS 經理希望藉由訓練網之助，讓 14 國的技術人員能夠在極短時間內取得將上市產品的維修文件等知識，使其能快速地了解並修復機器。此外，訓練網無遠弗屆的特性，更被 CSS 經理視為一

個節省訓練成本並共享資源的工具。對 CSS 經理而言，訓練網於學習上所扮演的角色有二：(a)向下傾灌資訊的平台(information down); (b)節省成本的工具。因此，成本是衡量訓練網的主要評估指標。如同一位經理提到訓練網的成效時強調：

目前我們關心的是各國使用訓練網的狀況以及帶來效益。下個階段我們必須思考『如何有效利用 TrainNet?』，我們設定一些績效指標(index)來分析，例如各國可以省下多少時間？省了多少金錢？他們一共花多少時間來參與線上訓練等。

(二) 訓練人員之思維框架

科技的特性

訓練網讓 CSS 訓練人員在有訓練需要時，可以隨時號召各國技術人員上線接受訓練。傳統的訓練方式之下，訓練人員需要事先敲定各國參與人員的時間，方能確定訓練的時程。然而，由於這些學習者多半在外巡迴督導並訓練其國內服務中心人員，故敲定學習者的時間並非一件容易的事。因此，訓練人員得花費許多時間與精力，溝通並確定亞太 12 個國家(扣掉新加坡與不參與訓練的韓國)學習者的時間，並找尋一個共同時段以舉行訓練。一位訓練人員提到訓練網的特色時提及：

透過網路，各國學習者在自己的地方受訓。我們只需公佈訓練時間，並給他們帳號即可。訓練時間一到，他們會從各地上線，便可以開始訓練課程。在以往，要辦理一天的訓練，我們可能得花上一、二個星期去敲定各國技術人員的時間，並幫他們預訂住宿與機位。

訓練網的無遠弗屆讓訓練不再受限於地理位置，科技的彈性，更能配合 CSS 訓練人員與技術人員的工作特性。一位 CSS 的訓練人員說明服務人員的工作性質：

你不可能要求他們關閉整個服務中心，全體人員坐在那邊聽你講課。因為服務中心得要維持運作，所以這些服務技術人員何時有空也無法確定。因此，訓練網的彈性讓他們能夠在自己的地方受訓，也讓他們沒法參與時可藉由播放的功能來接受訓練。

訓練網上的同步訓練課程，讓 CSS 訓練人員和日本產品公司及各國學習者有更多即時的互動，也讓學習者的問題能夠得到立即的解答。然而，透過電腦的教學方式，使得訓練人員無法看到學習者反應而調整教學的節奏，故訓練人員經常覺得力不從心。一位人員以 GSM 的例子來說明線上訓練的困難：

以前無線通訊的技術是調頻(FM)，也就是一個頻道只能給一個人使用，但現在的科技卻允許數百人共用一個頻道。然而，這個觀念一開始很難讓技術人員接受。因為對他們而言，一個頻道只能一個人用是理論，是根深蒂固的觀念。若在訓練網的環境中，可能你說完之後，發現大家一片沉默，只有紐西蘭與澳洲人員說『不可能』。因此，你可能會認為『大家都了解，為何你們二位就是無法接受?』。但是，若在面對面的環境下，你可能會看到亞洲國家人員睜目結舌，澳洲人員揮手叫嚷，你就知道這個觀念對他們

而言確實很難接受。

對於訓練人員來說，缺乏肢體與表情的解讀，讓其於線上難以掌握學習者是否了解他們所講的內容。就如同一位 CSS 訓練人員提到線上環境：

...比較沒有親切感，你不知道他們[指學習者]對課程是否感興趣。[傳統的訓練環境中]，你發現他們開始無聊時，你可以加快講課的速度，或跳過某些章節，但是在訓練網上就沒辦法。

訓練網設計許多互動功能來增加溝通，包括是舉手鍵，yes/no 按鍵，鼓掌鍵、表情符號與聊天室訊息等。這些互動功能讓學習者表達他們的想法，而訓練人員亦藉此了解學習者的狀況。然而，這些互動功能對於訓練人員而言，卻間接增加實行線上訓練的困難。一位訓練人員說明他的感受：

訓練網的介面雖然簡單，但操作相當複雜。訓練前，我們不僅要確定學習者的網路與音效品質。於訓練時，我們更要注意螢幕上許多大小符號。這讓我覺得自己不是在教學，反而倒像是開飛機的機長，得要操作一堆精密儀表板，並隨時留意各種大大小小的訊號。

雖然在訓練網上，訓練人員難以掌握講課的節奏，並要隨時應付螢幕上的各種訊號，但是 CSS 的訓練人員依然對於線上訓練充滿信心。雖然許多訓練人員認為線上訓練的品質無法和面對面的訓練方式相提並論，但卻堅信線上學習是未來必然的趨勢。一位 CSS 訓練人員以舉例來堅定他的看法：

未來離不開資訊科技，尤其是網際網路。像 SONY 本身就是一個善用 IT 的公司。我們各項數位產品可以直接連接到電腦，就連 AIBO(註：電子機器狗)也可以透過無線網路來收發 e-mail。

另一位訓練人員亦同意：

訓練網是一個新的嘗試，利用網際網路來訓練。當別的公司都還在觀望時，SONY 早就開始在做了。我們是科技使用的先驅者，這就是 SONY 的哲學。你可以學到外面學不到的東西，我的朋友都很羨慕我能在工作中使用這種新的科技。

科技策略

訓練網讓訓練人員不再局限於訓練頻率與花費成本間的取捨(trade-off)。CSS 必需不斷訓練技術人員，他們方能具備足夠的知識與能力來服務顧客。但是在廣大的亞洲地區，實行高頻次的訓練勢必大幅提高訓練成本。因此，受限於訓練成本，傳統上 CSS 必需累積少量課程再召集各國人員進行為期一至二天的訓練課程。然而，此種批次訓練的做法固然達到降低成本之目的，但是卻因為訓練間隔過長，造成了 CSS 與各國服務中心資訊無法同步的副作用。在各國經常發生顧客拿著新的產品至服務中心要求服務或諮詢，但服務人員卻沒有相關資料可以參考的窘境。一位訓練人員解釋這個問題的重要性：

對我們而言，服務不僅只是回答顧客疑問或維修機器，更是一個風險管理。尤其這幾年來，Internet 相當普遍，如果顧客不滿意，他們會將抱怨在網路上散佈，甚至告我們。

為了有效管理風險，訓練人員認為應該儘快將產品與服務相關的資料傳遞給各國服務中心，以達成事先作業的策略。一位訓練人員解釋她的看法：

每種產品並非在 14 個國家都會上市。例如，有一款數位相機，可能在新加坡沒有上市，但是顧客卻有辦法拿到該款相機的資料，他們也可能會詢問新加坡的服務中心關於這個產品的問題。如果服務人員不知道這些資訊，他們可能會告訴顧客說此產品在本地沒有上市，所以我們不清楚。顧客會覺得 Sony 的人怎麼都不知道自己產品的資訊。所以我們的想法是，透過訓練網儘量讓 14 國服務人員了解將上市的所有產品以及服務策略。如此一來，即使新的產品並未於某國上市，一旦顧客問起時，該國的服務人員也有辦法回答。

CSS 訓練人員認為訓練網對於組織的效益為，可以降低成本、增加訓練速度與訓練的頻率。為了更加善用訓練網的效益，CSS 人員認為下一步應是擴大各國參與線上訓練的規模與層級。於是，在 2000 年訓練網軟體改版之際，CSS 於現有架構分出各國服務總部內部的學習平台，並鼓勵各國以其母語辦理自己的線上訓練，以訓練其國內的服務人員。

學習的本質

訓練人員於訓練網上的做法反映出他們的學習理論。在學習情境方面，訓練人員認為訓練網以電腦為媒介的訓練方式和傳統面對面訓練只有資訊傳播平台的差別，在訓練的本質上並無不同。一位訓練人員說明：

在面對面訓練時，我們用投影機將畫面投影到前方布幕再講解內容，而訓練網則是將畫面呈現在學習者個人的電腦螢幕並進行解說。因此，二種訓練方式只是顯示媒體不同而已。

其次，由於亞太地區國家使用的語言相當多元，因此訓練網上的訓練均是以英文為主。然而，許多技術人員受限於英文的聽力與表達能力，使得線上的訓練更加困難。訓練人員提到，有些學習者擔心若提問題會被別人認為英文聽力不好，他們也擔心英文表達不清而造成尷尬的狀況。一位訓練人員回憶他的經驗時提到：

[訓練時]學習者並非沒有問題，而是他們不知該如何將他們的問題用英文表達。記得在一次訓練中，有個學習者問了一個問題，我沒聽清楚。當我請他再說一次時，他好像突然喪失對於自己英文的信心，就放棄了之前要問的問題。

在學習內容上，訓練網上的課程是由 CSS 的訓練人員整理日本產品公司提供之服務資料，並歸納成一連串的線上學習模組。為了能夠在產品上市前辦理訓練，CSS 訓

練人員通常只有一個星期的時間來製作線上教材，並舉辦訓練。如此緊湊的時間讓訓練人員倍感壓力，一位 CSS 的訓練人員提到其難處：

我們的工作不僅只有訓練，[因此]我們實在沒有太多時間去測試機器與編製教材。我們通常是修改或重組產品公司的資料來當做線上訓練的教材。...[還好]因為他們(指：技術人員)本身都具備相當的基礎，只要告訴他們電路及方塊圖，他們自然就可以了解。

在訓練網上一個完整的課程共包括三個部份，分別是產品功能、技術新知、方塊及信號流程。產品功能介紹中，訓練人員利用圖片來介紹該款機器的外觀與功能，並說明該產品的服務政策。這些服務政策為 Sony 對該產品維修的等級，例如某一款 DVD 若是三級維修策略的話，代表各國的服務中心能夠拆解並做大型零件組的更換。若是更換大型零件組還不能解決問題的話，則必需送回日本原廠。技術新知是針對產品所運用的新技術的說明，例如藍芽技術、USB2 規格等的技術原理簡介與說明。最後，方塊信號訓練則介紹電路方塊及訊號走向。各個模組內容基本上以簡報的方式呈現，並利用圖片與顏色突顯重要的部份。一位 CSS 人員舉例說明訓練內容的設計：

方塊與信號訓練是技術訓練的重點，但這部份並不容易[於線上環境實行]。因為線路圖通常很大很複雜，學習者在電腦螢幕上很難找到講解的點。因此我們在製作教材時，會先依不同的功能來區分電路區塊，並以不同的顏色來標註聲音、影像等不同種類的信號。顏色的突顯可以使遠端的學習者更容易找到目前講解的區域。

在學習過程方面，為了讓訓練人員能夠掌控線上學習者的狀態，CSS 限定每次訓練的參與人數為 20 人以下。為了同時訓練新力的服務中心與授權廠商，每次訓練會舉辦二個時段(session)，以方便各國學習者選擇其適合的時段參與線上同步課程。在訓練課程開始前，訓練人員會與學習者寒暄，並介紹各個學習者以讓參與者互相認識。課程開始後，訓練人員便從遠端接管學習者的螢幕以講解教材。由於在線上的環境中人們不易集中注意力，訓練人員特別強調吸引學習者注意力的教學技巧。他們通常會詢問學習者問題，或要求其以 yes/no 按鍵來回覆，以了解其是否專心接受訓練。一位 CSS 的訓練人員說明其重要性：

在網路訓練，學習者容易受到工作環境的干擾，所以如何吸引他們的注意是很重要的。前陣子 Centra 辦了一場說明會，來教導我們如何拉近與學習者距離並凝聚其注意力的技巧，像是穿插笑話或小遊戲等，來提昇他們的興趣。...此外，我們也將線上課程限制在二個小時內完成，這是因為人們專心的時間有限，尤其學習者於線上的環境很容易神遊太虛。

科技輔助學習

綜合而言，訓練人員認為訓練之目的為有效地管理因顧客抱怨而損失商譽的風險。為了降低這個風險，於學習策略上應該將產品所有的相關資料告知 14 國服務中心，讓這些技術人員儘可能獲得相關知識。藉由訓練網，訓練人員在接到新產品的服

務資訊時，便可隨時召集各國服務人員並及時將這些資訊散佈出去。因此，*訓練網*的角色被定義為向下傾灌資訊的有效平台。因此，訓練網導入後，CSS 開始將大量的訓練移到訓練網的平台。自 1999 年 8 月第一門課程上線後，於一年內線上訓練的比例已達到全部訓練的 72%。一位訓練人員說明這麼做的原因：

訓練網是一個便宜且快速的傳播平台。各國學習者只要多參與線上課程，便能體會它的好處。因此，快速並大幅增加線上訓練的比例是必要的措施。

對於*學習成效的衡量*，訓練人員著重於資訊傳遞的速度以及訓練的頻率。許多訓練人員強調學習網的成功除了節省成本之外，它不僅縮短資訊傳遞的時間，也可以讓其隨時召集人員訓練，以解決長期行銷與服務中心資訊不對稱的問題。如同一位訓練人員的意見可為代表：

訓練網是一個十分有效的資訊散佈平台，它不僅讓我們省下旅行的花費，更可以快速地辦理訓練。有了它，訓練週期由以往的四個月縮短為一至二個星期一次，顯著地提昇了訓練的績效。

(三) 學習者之思維框架

科技的特性

對於學習者而言，訓練網提供一個管道讓其快速取得資訊。學習者不必舟車勞頓地飛到新加坡去受訓，訓練網讓其在自己的辦公室便可隨時接受訓練。同步訓練不僅可以讓學習者快速地自 CSS 取得服務資料，而且其更可當場得到回覆。

雖然訓練網可以讓學習者快速取得資料，但是訓練網上的資訊傳輸十分依賴連線品質。這是由於訓練網上的資料傳輸多為圖形、聲音或視訊，故網路的頻寬嚴重影響線上訓練的流暢程度。學習者認為目前受限於網路頻寬與連線品質，線上課程進行並不順暢。例如，來自於越南、馬來西亞與印尼等國的技術人員強調，當地的網路傳輸太慢，使其很難順利參與線上訓練。來自南非的技術人員也提到當地與新加坡的網路通訊經常因故斷訊，而使得資訊接收不完全。此外，即使資訊基礎建設良好的澳洲，在實行線上訓練時亦有聲音延遲或是重覆的現象。

此外，學習者表示，以圖片及文字的說明方式，讓他們難以了解機器的構造與功能。許多技術人員懷念以前能看到實物、並在設計圖上畫線的學習方式。一位來自韓國的技術人員說明他的焦慮：

訓練網固然提供我們許多資訊，但是光看圖片的學習方式讓我們很難真正了解這個機器。我是說，在你沒有真正摸過這個機器的情況下，你怎能知道該從何處著手維修？

而無法看到彼此的溝通方式，使得學習者在網上交換意見受到限制。由於無法看到對方，學習者很難融入溝通的情境，並順利接收彼此的想法。一位香港的技術人員提到：

在線上的環境中，你可以將表面的資訊散佈給其他人，但是伴隨這些資訊的情境卻很難在上面傳達。例如，看到一款新的 mp3 播放機，只要知道它是哪一機型的改版，我們大概可以知道它可能的問題，並回憶起該款機型

的服務狀況與經驗。我們習慣性會將這些背景知識融入談話中，面對面透過眼神與肢體語言，我們較能了解彼此的話義。

雖然學習者知道訓練網科技的限制，但其對於該項科技仍充滿好奇與期望。對於學習者而言，使用線上學習此種高科技的系統，讓他們覺得走在時代的尖端。一位來自台灣的學習者透露：

之前我聽說將有遠距教學，我想像坐在自己的位置上接收來自數萬公里外的新知，是多麼酷的一件事。

而對於目前該項科技於頻寬及溝通媒介上的限制，學習者樂觀地認為在未來應該可以得改善。多數學習者認為，一旦頻寬問題改善之後，線上學習便可達到預期的效益。一位學習者說明他樂觀的原因：

Sony 於 20 年前曾經說過未來是數位時代。而這些年來 Sony 也是朝著這個方向前進，它一直跟著時代的脈動。E-learning 是未來的趨勢，目前的問題在於技術不夠成熟，才會有資訊延遲的現象。未來網路頻寬改善後，參與線上訓練和你在現場受訓沒有兩樣。

科技策略

針對訓練網對於個人工作的助益，技術人員認為其不僅節省旅行的金錢與時間，更減輕了維修壓力。維修的壓力主要來自於 Sony 要求完修時限(TAT, turn around time)政策。Sony 規定 80%的送修案件必需要在四天內修完，而且 95%的案件得於一個星期之內完成，並送還給顧客。因此，倘若技術人員離開工作崗位三天到新加坡，受訓完後他們只剩下極短的時間可從事維修工作。因此，對於學習者而言，訓練網讓他們能夠兼顧受訓與維修二件工作。

此外，學習者雖然認同訓練網可以促進「事先作業」的構想，但其對於該構想的體認卻與 CSS 的經理與訓練人員截然不同。對於各國學習者而言，事先作業並不僅止於維修資訊的取得。為了要能順利服務顧客，技術人員除了要了解相關知識，也要準備適當的零件。因此，事先作業對於學習者而言，代表增進技能與控制成本二個意義。一位台灣經理提到該構想對於成本控制的意義：

取得新機型的功能說明、電路圖等維修相關資料之後，我們必需預估該機型需要的替換零件及數量，並提早下單訂購。然而，要能準確預估零件與數量並非一件容易的事。我們得要了解新舊機型間電路設計的異同，才能推判該訂哪些零件；也要利用舊機型以往銷售資料來推測新機型可能的市場與良率，才能推算出訂購的數量。因為每個備料都涉及成本，我們需要充份的資料以避免損失。

此外，學習者認為線上訓練亦可以避免資訊傳遞過程中的失真，而幫助其取得完整的資訊。由於線上訓練擴大同時參與者的人數，可以讓一些原本在傳統訓練中無法參與訓練的人員，可以透過網路直接獲得資訊。如一位台灣的維修組長所言：

線上學習讓我們可以直接接受訓練。以前是由種子教師到新加坡去訓練之

後，回來再教我們。這樣的轉手訓練使得知識取得受限於種子教師對於資料的理解程度。比方說，若其了解 80% 的訓練內容並辦理訓練，若我們也能理解 80% 的話，對於整體訓練而言，事實上我們得到的只有 64% 的知識而已。

學習的本質

學習者對於學習的看法可以從實務上如何培養技術人員而知。在學習情境方面，技術人員的工作情境非常強調同儕合作與互助的工作方式。在遇到維修瓶頸時，諮詢同事或資深人員通常為其解決問題的主要方式。維修人員依領域分成數個小組(例如個人視訊組(personal video)、個人音訊組(personal Audio)與電視組(TV)等)，由一位資深工程師擔任組長，小組成員的工作檯聚集於附近，以便成員們隨時交換意見。這種實務編制與辦公座位配置，緣於維修工作的不確定性。對於多數機器而言，致使其故障的原因非常多，技術人員多半很難馬上找到問題之所在，因此，和鄰近的小組成員討論通常有助於維修工作的進行。台灣一位資深工程師提到他的經驗：

曾經有台攝影機錄起來有閃白線的狀況。這種問題，不同於螢幕全黑那種有固定檢測步驟的確定性問題。導致影像雜訊的原因有很多，很難找出確定的問題所在。記得當時我測了五、六天，但所有主迴路的訊號與電壓均沒問題。後來同事提議不妨擴大檢測的範圍，因此我去測試副迴路，才發現該故障是由於副迴路中的某個電容漏電所造成的現象。

技術人員認為維修工作充滿不確定性，而且全憑經驗與運氣。在工作情境中，若技術人員花了 2-3 天仍找不出問題所在，他們會和同事討論或者互相交換機器來修。他們亦強調與同事間的討論有助於跳脫本身思考的局限，有時也可以激發維修的靈感。因此，實務群體(community of practice)間的分享對於維修而言，是一個重要的學習管道。此種交流並不只限於國內，亞太各國間的經驗交流亦行之有年。在各個訓練場合，技術人員與其他國家的人員相互接觸，並常於休息期間聊起彼此維修的經驗。透過這樣的交流，各國技術人員更加清楚問題的本質，同時也了彼此專精的領域。當日後若遇到相關問題時，他們知道該和誰討論或是求助。一位台灣的資深人員提到這種交流的重要性：

之前有一款電視，我們怎麼修都無法完全修好。在幾次回廠重修之後，我們開始懷疑這個是電路設計的問題，並非維修能夠解決。當我們回報 CSS，但一直沒獲得肯定的答覆。直到我們偶然與大陸、香港談起這個問題時，才發現他們也有類似的困擾。因此，我們更加肯定其為設計的缺陷。果不其然，三個月後我們收到日本傳來更正設計的技術通報，証實了我們的疑慮。

在學習內容方面，不同階段的學習者亦需要不同的學習內容。這是由於技能與經驗的不同，其所能體會與了解的東西亦不盡相同。因此，一個技術人員從新手到資深的過程中，所需要的知識將隨其經驗與知識的累積而異。對於一個新手而言，了解電

路架構是首要之務。一位資深工程師說明道：

電子產品是由三個主要零件-電阻、電容和電感所組合，有些電子電路可能多加一個阻抗，它的功用可能就不一樣。因此，在基礎訓練時我們教導新手這些零件的組合與應用這些零件，並教導他們了解線路圖。...隨著他技術及經驗累積，將對該機器相當熟悉，故以後的訓練只要告訴他們新機型與傳統有何差異即可。

當新手晉身為一般技術人員後，其所要學習技能不再是電路圖及原理，而是診斷問題的技巧。這時的訓練多為資深人員帶領學習者實機操作，將機器拆解開來觀察裡面的電路，並實際測試電流的走向及其信號變化。一位台灣的技術人員說明這種訓練於技能學習上的意義：

我們所需要的知識並非是概念式、抽象化的原理，而是實際工作中能夠直接運用的技巧。...有經驗的技術人員和新手的最大差別為，他們採取排除法以排除正常的電路區塊，再針對可能出錯的電路區塊進行詳細的追蹤與檢查。也就是說，在實務上我們強調一些關鍵的測量點。藉由這些測量點，維修時我們可先排除 1/2 的電路區塊，再測量某些點後再排除 1/2 的區塊。這個方法讓我們可以逐漸縮小需要詳細檢測的範圍。...依我的經驗，這樣大概可以解決 80%~90% 的問題。

實機操作中，學習者學習的不僅止於關鍵點的了解，更重要的是了解維修情境下的隱性知識。這些知識與技巧通常很難訴諸於言語，但在實機操作中資深人員藉由觀察學習者的拆解手法，可以隨時提醒一些維修上的細節。例如，每個機器的結構有其定位，也就是其齒輪卡的位置有特定的一個角度。若技術人員不注意而硬拆，不僅無法將之拆開，甚至可能損壞機器而導致更多額外的問題。以遊戲機 PS2 為例，其服務人員提到：

第一次拆 PS2 時要很小心，拆的先後步驟也很重要，否則就會組不回去。還有拆解的時候，有時你在表面上看到有 20 顆螺絲釘，但只要拆其中 3 顆就可以把整個機器拆開。此外，還有一點很重要的是，PS2 有些部份是絕對不能拆的，例如說它的設定是透過一個螺絲來調整，通常出廠時工廠會調好設定並將之固定起來。因為它得靠特殊的儀器來調整，若是這個部份我們不小心動到了，就得送回日本廠去維修了。

在學習的過程方面，技術人員的學習是通常是透過實際操作來累積經驗與知識。一個新手在了解電路圖之後，便開始進入實習的階段。在這個階段中，資深人員交給他某個機器以及該機器的電路圖，要求他實際去探索並拆線路。在為期一個月的實習過程中，他必需每天與資深人員討論該機器的維修方式，並於每週撰寫心得報告以自省學習的成果。之後，該名新手可能分派到服務站去。在服務站，他成為老師傅的助手並結伴從事到府維修(home service)的服務。隨著經驗的累積，服務站站長將開始分配給他一些常見問題的單據，於是他便開始正式從事維修的工作。在實務上，新手需

要二年的磨鍊，才會被其它成員認同其為具獨立作業能力的技術人員。儘管沒有一個正式的儀式來考核該名新手是否可獨立作業，但資深人員從其填寫之維修記錄單所註記的檢測項目，便可判定該名人員對於該款機器的了解程度。資深人員亦會從其平時的順利完修件數的比例來考核該名人員的技術水準。

科技輔助學習

對於學習者而言，**訓練目的**為技能培訓，故學習者對於線上訓練的期望並不僅止於取得維修書面資料。他們更期望線上訓練能夠像一般實作訓練般，達到技能學習與累積的效果。在學習者的認知上，一個能夠增進技能的**學習策略**，應該包含下列幾個特點：(1)在學習內容方面，問題診斷與解決的方法，以及維修技巧與手法等隱性知識，是技術人員極需學習的知識內容。(2)在學習過程方面，技術人員的技能源自於實際操作以累積經驗。技術人員在其職業生涯中靠著不斷與機器互動的過程，逐漸熟悉該款機器特性及獨特的維修細節。(3)在學習情境上，實務群體間的互動及討論為一種有效的學習方式。技術人員與同事間正式的討論與非正式交流，方為其解決維修瓶頸之重要方式。

學習者希望訓練能增進技能，並以累積實務經驗的方式來學習診斷方式與維修細節等隱性知識。然而，訓練網上的課程卻無法提供此種方式的學習，一位學習者提到台灣的維修實務來說明這個狀況：

目前訓練網上的內容太一般化，無法配合我們的維修情境。例如，我們的技術人員是騎摩托車到府維修，他們不可能隨身帶著示波器，他們的配備可能只有電表。所以，如何把訓練網上的電流及波形等內容轉化為實務情境中可用的知識，對我們相當重要。

因此，學習者表示目前著重於原理與概念的訓練，他們本身就能自行理解，並不需要特意上訓練網學習。一位學習者說明他的看法：

我們的訓練原則是『有用的才說，說了一定要有用』。雖然訓練網讓我們了解許多產品功能的資訊，但是我是修理電視的，這些功能都做在晶片裡面，我們也修不到。

其次，學習者的工作情境讓其期望能保持和同儕間平行的互動。學習者表示，訓練網雖然促進了垂直的資訊移轉的效率，但卻限制潛在平行互動的機會。一位學習者表示：

在訓練中我們很少發問，若有問題的話，我們通常找隔壁或熟人討論。因此，我們參加訓練之另一目的是和其他人員建立關係。TrainNet 使用後雖然訓練的頻率增多，但是人際的關係卻變淡。以往訓練結束後，我們和其他人員往來的電子郵件很多，但是用了訓練網後，彼此間的信件頻率明顯變少了。

綜合而言，學習者認為**學習成效的衡量**應由技能精進與人際互動程度來評判。由於訓練網無法滿足這些期望，多半的學習者定義**訓練網的角色**為取得技術文件的

管道。一位紐西蘭的工程師說法反應出學習者普遍的心態：

線上課程[的內容]對我們幫助不大。他們給的不是我們要的，這些資訊太一般化而無法運用。但話說回來，一般化的資料總比完全沒有資料來得好一些。

四、訓練網使用結果

(一) 初期結果：效率與學習的矛盾

訓練網可以用極低的成本大量地散佈服務資訊，提供 CSS 實現兼顧服務成本與事先作業的契機。訓練網對於訓練成本與時間的顯著改善，更是讓 CSS 經理與訓練人員津津樂道。如同一位導入工程師說明他對於該系統導入的觀察：

相對於其它資訊系統而言，線上學習系統較為單純且容易操作。因此，它的導入較為平順而且較少遭遇阻力。導入後，該系統對於組織績效的改善幾乎是立竿見影，故對於組織成員及負責人而言，線上學習的實行往往意謂著提高他們的功蹟(credit)。

此外，在訓練網上的調查亦顯示各國的學習者對於訓練網系統感到滿意。綜合而言，學習者肯定訓練網可以節省大量的訓練成本；訓練網亦解決了長期以來服務中心缺乏資訊的問題，讓各國能夠儘早取得服務相關資料與手冊，以應付顧客的服務需求。此外，對於幅員廣大的澳洲或大陸地區的學習者而言，訓練網能夠幫助他們同時訓練許多區域的服務中心，顯著地改善他們的訓練時程與精力。

雖然組織成員對於訓練網系統感到滿意，但是他們卻對其訓練成效持保留態度。訓練人員表示在線上的環境中，由於無法確定電腦另一端的人員是否仍在線上聽講，再加上亞洲的學習者通常較為安靜，因此很難了解他們的學習狀況。一位訓練人員說明他的觀察：

線上訓練的效果不如傳統[面對面]的方式。學習者經常在訓練結束後，重覆詢問那些我們在訓練時已經講解過的問題。

學習者表示儘管訓練網增加資訊功能並改善訓練的氣氛，但是訓練成效仍不盡理想。一位學習者表示他的看法：

訓練網的互動工具增進了彼此的溝通，而多媒體的訓練內容也使得訓練更豐富。然而，這些功能雖然增加參與訓練的動機，但是對於技能累積卻沒有直接的幫助。我的意思是，我是修理 DVD，這些圖片與動畫無法提昇我的工作技能。

此外，韓國的技術人員則表示線上訓練缺乏學習情境，使其很難回憶所學過的東西。許多學習者也有類似的看法，一位菲律賓學習者自我評估學習成果後認為「所學的只有傳統訓練的 30%」。因此，在訓練進行時，學習者經常藉故倒水、與同事討論或是處理顧客問題而離開，並未真正參與線上的訓練課程。

(二) 後期結果：線上學習的調適

於使用初期，訓練網上學習者對於此種訓練方式存有許多疑慮與抱怨，且 CSS 人員與學習者對於該如何於訓練網上進行訓練亦有截然不同的觀點。於此階段，訓練網具備了許多文獻提及的失敗因素，似乎決定了其悲劇的命運。然而，於研究期間，研究者卻很驚訝地發現，學習者於參與訓練網的過程中，逐漸發展出適合他們的學習模式及行為。以台灣服務總部為例，原本只為解決個人電腦設備不足的問題，技術人員群聚於會議室一起受訓，但他們卻意外地發現群體學習的方式反而較能符合大家對於學習成果的期望。在訓練中，他們將訓練內容投影於前方螢幕，並由英文較好且熟悉介面的人員負責將大家的問題輸入電腦與 CSS 訓練人員溝通。於訓練時，技術人員各自做筆記，時而與旁邊同事互相討論以澄清誤解。訓練結束後，小組成員利用短暫的時間討論剛才的訓練內容。此時資深的人員會依其經驗判斷該項新產品與既有機型的差異後，告知其他人員應該注意的維修重點及細節。一位技術人員提到這種新的學習方式：

[對我們而言]訓練好比是看圖說故事。由於我們的英文不太好，所以大部份我們都是看圖和幾個字然後用猜的，因此各自學習在課程的了解上相當有限。而集中[大家]到會議室的訓練方式，讓我們可以和同事討論。雖然我們個人無法全盤了解訓練內容，但事後我們將各自的筆記拿來對照，便可以拚出八成左右。

這種學習方法的調適不僅限於國內地區。隨著訓練網的使用，亞太地區的各國也開始於線上主導一些疑難排解會議，針對特定機型來討論並分享彼此經驗與常見問題。一個典型的疑難排解會議可用一個實例來說明：泰國技術人員因其在代號為 DVP-S725 的 DVD 產品的維修上遭遇困難，於是發起一個疑難排解會議，並邀請澳洲、新加坡及香港的技術人員共同參與討論。在線上討論的過程中，香港技術人員上傳該產品的詳細規格及說明，新加坡人員提供電路板照片並指出問題可能是出在一個編號為 IC 206 的晶片上。這時澳洲的技術人員回想起之前的維修經驗，載入訊號流程圖後並建議泰國技術人員可以焊接此晶片的第 41 及 44 號接腳，以解決這個問題。

伍、討論

為何一個具明顯效益且使用者滿意的線上學習系統，學習的成果卻不如預期？本研究藉由分析 CSS 組織成員（即經理、訓練人員與學習者）於科技與學習之思維框架，來探討這個議題。

一、一致的科技思維框架

雖然組織成員於科技特性與策略之觀點並不完全相同，但是他們均一致認同科技-尤其是 Internet 科技-應於未來訓練上扮演不可或缺的重要角色。首先，在科技特性上，三種組織成員認為該項科技基於網際網路，具突破時間與地理限制的特性，讓資料的

儲存與散佈更具效益。對於 CSS 經理而言，該項特性允許多國家學習者同時上線，可以節省差旅與訓練的成本。資料的重覆使用性亦可減少人工的誤差，而達一致的訓練品質。而訓練人員與學習者除了時空議題外，更同意該項科技的允許同步溝通的特性，能夠促進彼此的即時互動。此外，雖然組織成員了解該項科技於基礎建設(即依賴網路頻寬)與媒體本身(即豐富性)的限制，但其同時也對該項科技具有高度的信心，並認為線上學習的方式將為未來的主流與趨勢。

其次，於科技策略上，儘管組織成員對於科技策略看法不盡相同，但其均認同訓練網的低成本、快速等效益。對於 CSS 經理而言，該項科技有助於實現事先作業的理想以增加顧客滿意度。透過該項科技，CSS 可以用較低的成本、較快速的方式來散播資料以達成事先作業的目標。此外，訓練人員認為事先作業的目的是管理風險，而隨時訓練以散佈服務資訊則是有效管理風險的作法。因此，訓練網科技讓訓練人員可以改善資料傳遞的效率，亦可增加訓練的頻率。最後，對於學習者而言，事先作業有助於有效掌握維修的時程與成本。訓練網有助於事先取得服務手冊與相關資料，以便推算並準備所需零件。而訓練網亦讓各國服務總部省去旅行的成本，技術人員不必花費三天時間出差受訓，亦減輕維修的壓力。

二、分歧的學習框架：客觀 vs. 情境學習理論

線上的訓練是為了促進技術人員的學習，然而，三種組織成員對於學習的觀點與看法截然不同。首先，CSS 經理認為由於維修方式與顧客需求的改變，技術人員應該多方涉獵產品功能與電路區塊等客觀顯性的知識，以因應顧客廣泛的服務需求。為了具備對於產品的廣泛知識，技術人員應主動地收集相關資訊來學習。因此，CSS 應提供技術人員豐富的資料與方便的取得管道，以支援技術人員資料收集的學習方式。其次，訓練人員認為訓練移至網路平台上，除了傳播媒體改變外，訓練的本質並無不同。訓練人員認知中的訓練是將產品、電路資料及相關的維修服務策略等資訊告知各國的技術人員。而線上訓練依其訓練情境的限制(例如透過電腦、看不見雙方等)，應著重於系統性組織訓練教材，並於訓練過程中增加問答等教學技巧。最後，學習者認為維修工作是一個動態且視情境而定的過程，而順利維修的關鍵在於技術人員是否了解實務操作的技巧與細節等隱性知識。因此，學習者認知的訓練之目的應為增進技能，而實作經驗與群體分享則為有效提昇技能的學習方式。

因此，CSS 人員(包括經理和訓練人員)與學習者對於服務情境中「該學些什麼」以及「用什麼方式學習」等議題，看法相當分歧。CSS 的人員認為應該學習知識為客觀且顯性的知識，例如產品的功能與電路流向等事實類的知識(factual knowledge)，但學習者卻認為問題診斷、如何推理與維修技巧等隱性的知識方為學習的重點。這些對於學習結果(outcome)的認知差異，更表現於組織成員於學習理論上的分歧。基於學習客觀事實之知識的觀點，CSS 人員認為應該直接將歸納自資料之結論與法則，直接教導學習者。也就是說，CSS 人員的學習理論近似於客觀學習的學習模式。但相對的，學習者主張學習標的應為維修情境中問題診斷與解決技巧，而由於各情境中的維修狀

況相當多元，因此學習者認為應以實務觀察、由週邊漸進核心的實作方式、以及同儕經驗交流等方式來累積維修技能。若以學習理論的角度來檢視學習者對於學習的看法，學習者對於學習的框架趨近於情境式學習的觀點。

三、科技輔助學習：利用科技來解決學習的問題

綜合人們對於科技的認知與學習的假設，科技輔助學習框架整理人們於對學習目的(即為何要學習?)、學習策略(即如何學習?)、IT 角色(即如何利用 IT?)以及學習結果(即評估指標?)的各項認知。雖然組織成員對於訓練目的之認知不盡相同，但其均同意要達到這些目的，則必需更新技術人員的知識與技能。根據 Gagne(1985)對於學習的定義，學習為人們傾向或是能力的改變，而具備從事特定人類活動的能力。也就是說，技術人員若要具備新產品的維修技能與知識，則必需促使他們學習。然而，在如何促使技術人員學習方面，三種組織成員的看法相當分歧。

綜合三種組織成員之科技輔助學習框架，本研究發現組織成員於科技輔助學習的認知存在許多矛盾。首先，CSS 經理與訓練人員嘗試以改善科技特性與使用者滿意度來解決學習的問題。在此個案中，所有組織成員均認同訓練為了如何增進各國技術人員的知識與技能。而「知識與技能的更新」的議題，於本質上是屬於「學習」的結果。然而，CSS 的經理與訓練人員卻冀望於訓練網快速、低成本的特性，以「加快資訊散播的效率」來解決這個「學習」的議題。由於其將訓練網科技詮釋為有效率散佈資料的平台，CSS 的經理及訓練人員於線上學習的障礙產生時，其認為造成這些學習不良現象的主因為科技功能不健全(如網路頻寬不足、傳輸不良、缺乏互動等)，教學技巧不好(缺乏幽默)或是學習者缺乏動機(如語言障礙、觀望態度等)。於是，CSS 所採取的改善措施為增加科技功能(如尋求寬頻方案、改善語音傳輸)、改善教學技巧(如設法拉進與學習者的距離)與提高學習者的使用動機(如多語教學、成本誘因等)。然而，這些改善措施固然提高了學習者的滿意度，但對於學習成果卻沒有顯著的提昇。

其次，學習者亦冀望於科技功能的改善來解決學習理論的分歧。學習者認為訓練是為了取得技能，而取得技能應以情境式學習的方法進行。然而，在面臨訓練網上提供資訊為主的客觀內容學習之訓練方式，學習者雖然感到學習成效不佳，但卻未曾查覺自己與訓練人員於學習理論之分歧。在遭遇學習障礙時，學習者卻以在訓練網上「無法順利取得資料」來詮釋學習成效不佳的原因，並認為該項問題源自於目前科技的限制(如資訊基礎建設、系統功能與設計)。因此，學習者冀望於未來科技成熟後，能夠解決目前學習的障礙。但是，即使訓練網平台陸續改善語音通訊並增加視訊功能，依舊無法改善學習困難的議題。

第三，學習理論的分歧卻始終未被組織成員所查覺。不論是 CSS 的人員或是各國學習者似乎均陷入科技讚嘆(praise of technology) (Henfridsson and Soderholm 2000)的思考傾向中，過度關注於資訊科技本身。此種傾向源自於社會風潮與組織政策對於資訊科技的鼓吹，使得人們對於科技本身抱持著正面的態度，並理所當然地認為科技應於問題解決中扮演相當重要的角色。本個案卻顯示改善資訊科技雖然可以提昇使用者

滿意度，卻無法解決學習不佳的問題。然而，本個案亦發現，相對於改善科技，當學習者偶然地以群體方式學習時，卻意外地提昇了學習的成效。儘管學習者原先是為了解決電腦不足的問題而集中至會議室受訓，但是此種學習模式提供他們一個分享維修知識與情境的環境，不僅促進對於知識的理解，更透過討論的過程增進彼此的人際關係並獲得群體認同。相對改善科技功能卻無法增進學習的情況，這個轉變說明了學習成效的改善係來自於學習模式與觀點的轉換。儘管 CSS 訓練人員並未改變其線上的教學做法，但是對於學習者而言，集體學習的方式使得訓練網上學習的重點，不再是客觀的知識的傳遞，而是實務群體之間的交流與分享。

此外，組織成員在科技與學習的矛盾亦顯示於其評估學習成效的指標上。CSS 經理和訓練人員雖然認為訓練是為了提昇技術人員的知識與技能，但是他們卻以降低的成本、縮短的時間、加快的速度與增加的頻率等組織效率的指標來衡量學習的成果。相對的，對於學習者而言，除了成本與速度之外，更重要的成果應是技能的熟悉程度以及與實務群體之間的關係。

陸、結論

目前科技中介學習研究認為只要改善科技功能、教學或學習者的因素，便可提昇學習成效。這些研究忽略了組織成員對於該學什麼、如何學習與科技如何輔助學習之不同主張與觀點，對於學習成效的潛在影響。利用思維框架理論分析組織成員對於科技與學習之理解與期望，本研究以新力訓練網個案來說明學習理論對於學習成效的重要性。本研究亦建議探討科技中介學習科技時，除了科技思維框架外，亦應探索使用者的學習框架。研究結果主張線上學習的做法應配合組織情境、選擇適當的學習模式，方能提昇線上的學習成效。本研究亦發現組織成員對於科技的正面態度可能使得他們過度重視科技，而忽略了學習理論的差異，進而造成學習效果不彰。

本研究於理論上的貢獻主要有二。首先，本研究以實際個案來延申說明 Leidner and Jarvenpaa(1995)對於學習理論的呼籲。目前 TML 文獻多著重於科技功能、教學及學習者傾向來探討 TML 的成效，但研究結論相當分歧。Leidner and Jarvenpaa (1995)提出應融入學習理論來檢視科技中介學習的應用，方能釐清目前研究的爭議。她們雖然提出學習理論的重要性，但是並未說明學習理論如何影響學習成效的議題。本研究以訓練網個案說明當線上學習的做法與學習情境所隱含的學習理論相異時，將造成學習成效不佳的問題。其次，本研究延申思維框架理論於線上學習的情境。本研究並建議未來研究對於線上學習成效的探討，應不只探討科技的思維框架，更應檢視組織成員的學習框架。

於實務上，本研究的貢獻有二。首先，本研究建議企業在實行線上學習時，應跳脫從節約成本、縮短時效等組織效率的角度來衡量其成效。這些指標衡量者為專案的成功，而非學習的品質。此外，企業亦不應從使用者滿意與接受度的觀點來衡量系統。這些衡量指標雖有助於促進系統平順導入，但卻無助提昇學習品質，更甚於可能使得

組織過度著重於改善科技功能，而忽略了學習的議題。其次，本研究提醒企業學習情境與學習理論的重要性。線上的教學與學習，必需配合組織學習情境所隱含的學習理論，選用能夠支援此學習理論的資訊科技，方能達成預期的成效。因此，對於想要引進線上學習科技的企業而言，設計者應先研究於組織情境中，人們通常藉由何種方式學習。例如，Xerox 建置其知識管理系統的經驗，其先以民族誌研究法(ethnography)觀察並分析維修技術員在日常實務中知識分享的管道與問題解決的方式(Orr 1996)，並根據田野調查的結果來設計其知識管理系統，而終獲成功。Xerox 的經驗可以提供企業於實行 TML 時的參考，藉助於各種的田野調查方式，企業可以釐清其組織情境中隱含的學習理論。由於不同學習理論對於教學活動與 TML 的做法各有差異，故企業 TML 的設計應配合組織情境所隱含的學習理論，以收綜效之益。因此，TML 的設計者應依據此適配的學習理論來設計資訊功能與平台，使其能夠支援該學習理論所強調的各種教學活動。而 TML 的教學者亦應根據此學習理論，利用這些相容的科技功能與平台以發展適當的線上教學策略，來提高學習者的學習成效。

參考文獻

- Alavi, M. and Leidner, D. E. "Research Commentary: Technology-Mediated Learning - A Call for Greater Depth and Breadth of Research," *Information Systems Research* (12:1) 2001, pp.1-10.
- Alavi, M. "Computer-Mediated Collaborative Learning: An Empirical Evaluation," *MIS Quarterly* (18:2) 1994, pp.150-74.
- Alavi, M., Yoo, Y. and Vogel, D. R. "Using Information Technology to Add Value to Management Education," *Academy of Management Journal* (40:6) 1997, pp.1310-1333.
- Arbaugh, J. B. "How Instructor Immediacy Behaviors Affect Student Satisfaction And Learning In Web-Based Courses," *Business Communication Quarterly* (64:4) 2001, pp.42-54.
- Argyris, C. and Schon, D. *Organizational Learning*, Prentice-Hall, Englewood Cliffs, 1978.
- Barab, S. A., Hay, K. E. Barnett, M. and Squire, K. "Constructing Virtual Worlds: Tracing the Historical Development of Learner Practices," *Cognition and Instruction* (19:1) 2001, pp.47-94.
- Bartunek, J. "Changing Interpretive Schemes and Organizational Restructuring: The Example of a Religious Order," *Administrative Science Quarterly* (29) 1984, pp.355-372.
- Bijker, W. *Of Bicycles, Bakelites, and Bulbs: Towards a Theory of Sociotechnical Change*, MIT Press, Cambridge, 1995.
- Boland Jr., R., and Greenberg, R. "Method and Metaphor in Organizational Analysis," *Accounting, Management, and Information Technology* (2:2) 1992, pp.117-141.

- Bostrom, R. P., Olfman, L. and Sein, M. K. "The Importance of Learning Style in End User Training," *MIS Quarterly* (14:1) 1990, pp.101-119.
- Brown, B. M. "Digital Classrooms: Some Myths about Developing New Educational Programs Using the Internet," *T H E Journal* (26:5) 1998, pp.56-65.
- Collins, A., Brown, J. S. and Newman, S., "Cognitive apprenticeship: teaching the craft of reading, writing, and mathematics," in *Knowing, Learning, and Instruction: Essays in honor of Robert Glaser*. L. B. Resnick (ed.), Hillsdale, Lawrence Erlbaum Associates, 1989, pp.453-494.
- Coppola, N. W., Hiltz, S. R. and Rotter, N. G., "Becoming A Virtual Professor: Pedagogical Roles And Asynchronous Learning Networks," *Journal of Management Information Systems* (18:4) 2002, pp.169-189.
- Davidson, J. "Technology Frames And Framing: A Socio-Cognitive Investigation of Requirements Determination," *MIS Quarterly* (26:4) 2002, pp.329-358.
- Dewey, J. *Democracy and Education: an Introduction to the Philosophy of Education*, Macmillan, New York, 1961.
- Dubé, L. and Robey, D. "Software Stories: Three Cultural Perspectives on the Organizational Practices of Software Development," *Accounting, Management and Information Technologies* (9) 1999, pp.223-259.
- Eden, C. "On the Nature of Cognitive Maps." *Journal of Management Studies* (29:3) 1992, pp.261-265.
- Fiske, S. and Taylor, S. *Social Cognition*, Addison-Wesley, Reading, 1984.
- Gagne, R. M. *The Conditions of Learning and Theory of Instruction* (4th edition), Holt, Rinehart and Winston, New York, 1985.
- Galagan, P. A. "E-Revolution," *Training and Development*, 2000, pp.25-30.
- Giddens, A. *The Constitution of Society: Outline of the Theory of Structure*, University of California Press, Berkeley, 1984.
- Gioia, D. "Symbols, Scripts, and Sensemaking: Creating Meaning in the Organizational Experience," in *The Thinking Organization*, H. Sims Jr., D. Gioia and Associates (eds.), Jossey-Bass, San Francisco, 1986, pp.49-74.
- Goffman, I. *Frame Analysis*, Harper& Row, New York, 1974.
- Hannafin, M. J. and Land, S. M. "The Foundations And Assumptions of Technology-Enhanced Student Centered Learning Environments," *Instructional Science* (25) 1997, pp.167-202.
- Henfridsson, O. and Soderholm, A. "Barriers to Learning: on Organizational Defenses and Vicious Circles in Technological Adaptation," *Accounting, Management & Information Technology* (10) 2000, pp.33-51.
- Hiltz, S. R. "The Virtual Classroom: Using Computer-Mediated Communication for University Teaching," *Journal of Communication* (36:6) 1986, pp.95-104.

- Hiltz, S. R., and Wellman, B. "Asynchronous Learning Networks as A Virtual Classroom," *Communications of the ACM* (40:9) 1997, pp.44-49.
- Jonassen, D. H. "Thinking Technology," *Educational Technology* 1993, pp.35-37.
- Lave, J. and Wenger, E. *Situated Learning: Legitimate Peripheral Participation*, Cambridge University Press, New York, 1991.
- Leidner, D. and Fuller, M. "Improving Student Learning of Conceptual Information: GSS Supported Collaborative Learning vs. Individual Constructive Learning," *Decision Support Systems* (20:2) 1997, pp.149-63.
- Leidner, D. E. and Jarvenpaa, S. L. "The Use of Information Technology to Enhance Management School Education: A Theoretical View," *MIS Quarterly* (19:3) 1995, pp.265-92.
- Leidner, D. E. and Jarvenpaa, S. L. "The Information Age Confronts Education: Case Studies on Electronic Classrooms," *Information Systems Research* (4:1) 1993, pp.24-55.
- Levy, M. *Computer Assisted Language Learning*, Oxford University Press, New York, 1997.
- Lim, K., Ward, L. and Benbasat, I. "An Empirical Study of Computer Systems Learning: Comparison of Co-discovery and Self-discovery Methods," *Information Systems Research* (8:3) 1997, pp.254-272.
- Martocchio, J. J. and Webster, J. "Effect of Feedback and Cognitive Playfulness on Performance in Microcomputer Software Training," *Personnel Psychology* (45) 1992, pp.553-78.
- McGregor, S. "The E-Learning Curve," *Profit: Business to E-Business* (6:2) 2001, pp.58-66.
- McKeachie, W. J. "Research on College Teaching: The Historical Background," *Journal of Educational Psychology* (82:2) 1990, pp.189-200.
- Minsky, M. "A Framework for Representing Knowledge," in P.H. Winston (Ed.), *The Psychology of Computer Vision*, McGraw-Hill, New York, 1975, pp. 221-277.
- Orlikowski, W., and Gash, D. "Technology Frames: Making Sense of Information Technology in Organizations," *ACM Transactions on Information Systems* (12:2) 1994, pp.174-207.
- Orr, J. *Talking about Machines: An Ethnography of Modern Job*, IRL Press, New York, 1996.
- Piccoli, G. "Web-based Virtual Learning Environments: A Research Framework and A Preliminary Assessment of Effectiveness in Basic IT Skills Training," *MIS Quarterly* (25:4) 2001, pp.401-427.
- Pilkington, R. M. and Walker, S. A. "Facilitating Debate in Network Learning: Reflection on Online Synchronous Discussion in Higher Education," *Instructional Science* (31) 2003, pp.41-63.

- Russell, T. *The No Significant Difference Phenomenon*, Office of Instructional Telecommunications, North Carolina State University, N.C., 1999.
- Vygotsky, L. S. *Mind in Society: the Development of Higher Psychological Processes*, Harvard University Press, Cambridge, 1978.
- Watters, C., Conley, M. and Alexander, C. "The Digital Agora: Using Technology for Learning in The Social Science," *Communications of the ACM* (41:1) 1998, pp.50-57.
- Weick, K. E. *The Social Psychology of Organizing*, Addison-Wesley, Mass, 1979
- Yarusso, L. "Constructivism vs. Objectivism," *Performance and Instruction Journal* April 1992, pp.7-9.
- Yin, R. K. *Case Study Research: Design and Methods*, Sage, California: 1989.
- Young, M. "Instruction Design for Situated Learning," *Educational Technology Research and Development* (41) 1993, pp.43-58.