

私立東海大學資訊工程與科學研究所

碩士論文

指導教授：許玟斌 博士

跨國企業組織訓練管理系統模擬模式

Modeling and simulation of training administration
of a multi-national corporation

研究生：章又音

中華民國九十一年六月十四日

【誌謝】

大學時期，為了應付考試而讀書；出了社會，在職場上一滴滴地累積了工作經驗，憑主觀意識擬訂計劃，推動業務，完成任務；上了研究所，再度接受正規教育的薰陶，真正瞭解自個兒的需要，將理論知識與實務結合，在工作領域有了更廣闊的延伸空間，未來將能提昇自己在職場上的運用與應變能力。

在學期間，有幸與二十來歲的未來社會精英互磋互勉，在研究過程中注入青春之泉，學習了年輕同窗的思考模式，參與了模擬實驗室的研究工作，和實驗室的同學及學弟妹們，在許玟斌教授指導下，除了增長了系統模擬相關領域的知識，也對系統模擬的運用有了更深厚的體驗與心得。

蒙前商學院院長沈均生博士、修平技術學院資訊系主任謝志明博士及指導教授許玟斌博士，在口試審查中不吝指正與鼓勵，順利獲得了碩士學位，心懷感恩；兩年來的研究所生涯至此，終於可以先鬆一口氣，小傢伙長了兩歲，大傢伙(我的尅)臉上多劃了兩道年輪，我呢？倒是年輕的十歲！在未來的工作生涯中，當更能縝密規劃，貢獻所學。

章又音 謹誌
西元 2002 年 7 月

【中文摘要】

系統模擬技術是一項資訊科技，在國外廣泛地被運用在各行各業，以簡化工作作業流程，改善系統的執行績效；2002年初在美國猶他州鹽湖城舉辦的冬季奧林匹克運動會，籌備會運作初期，就利用系統模擬技術預測可能的情況，將複雜的環境問題最佳化，使得該次冬季奧運會舉行有聲有色；在國內，國營事業或國內產業界在營運規劃上錯誤的決策，譬如高速鐵路的規劃，核能四廠的停運，921地震後災害重建工程，東帝士大樓火災未事先規劃災害備援系統(disaster recovery system)等，這些案例要是能於事前建立系統模擬模式，防患於未然，就能降低開發及災害發生的風險，不致於在事後造成空間與時間巨大的損失。

我國已在2002年初加入WTO世界貿易組織，競爭來自全球各地，企業為了降低營運成本及分散市場的風險，跨國經營已儼然成為各行各業的營運策略。企業領導人逐漸認同組織價值的標準，在於員工是否具備高水準的專業知識和技能，員工持續學習並成長是組織成功的關鍵因素，對員工提供發展和培訓計畫是組織的責任，企業應加速建立系統化的教育訓練機制，透過完整的學習機制，幫助員工培養專業領域知識，改善工作技術，提昇生產效率，達成企業願景與目標。

ProModel 是以物件為主(object-based)的模式開發軟體，利用電腦展示元素在系統中的行為及互動情況，可協助模式設計者想像環境空間，分析環境系統並且將系統及處理過程之設計最佳化，增加系統改善的機會，降低營運成本，降低開發系統的風險，以提供決策支援之參考，協助產業在該領域居領導地位。

本研究主要以訓練管理系統模擬模式為研究對象，探討跨國企業的課程訓練運作模式，運用資訊科技，整合理論與實際環境，有效地將知識轉移並應用到產業界，冀望對跨國企業在規劃訓練制度及進行投資策略時，有一套系統模擬模式參考，事先評估風險，並因此能節省時間、金錢及人力的投入。

【關鍵詞】訓練管理、跨國企業、系統模式模擬、系統績效。

【英文摘要】

Simulation has generally been used in information technology for all trades to simplify workflow and to improve system performance. In the early 2002, Winter Olympic held in Salt Lake city, Utah USA, at preparatory meeting in 2000, technical personnel applied simulation technology to forecast some possible situations in order to optimize all the complicated environment. It made the Winter Olympic 2002 very much impressively.

The domestic state-operated organizations or industries often make wrong decisions in operation. For example, the project of High Speed Railway, the halt of Nuclear factory, the reconstruction after 911 earthquake and the rescue procedure of the fire accident of Dondis Building ,etc. If they may take precautions against a calamity by establishing a simulation model, the risk and damage should cut down.

Taiwan had participated WTO in Jan.2002. Businesses face competition from the whole world. A multi-national corporation has realistically been a business strategy for all trades in order to reduce working capital and disperse risks of market. The business top management gradually identified that the value of organization are depending on high skill and technology of its employees. The willingness to learn and to grow mature is the key factor to success. They recognize that the corporation must take the responsibility in training personnel, and accelerating training program so as to build a learning mechanism. This include improving specialized skill or subject of employees, raising efficiency of production, and reaching the target and vision of the business.

ProModel is an object-based software. Using computer to imitate the behaviors and their interrelationship among elements in real life system. It gives a designer a suitable tool to analyze and optimize the system, consequently leading the company to the leadership.

This research aimed at the study of training administration using simulation model, mimicing the operation of a multi-national corporation. We conclude that a multi-national corporation should use IT (Information Technology) to integrate theory and reality, build a simulation model in advance for reducing and economizing the use of time, capital and manpower in its investment.

【Key Word】

Training Administration, a multi-national corporation, modeling and simulation, System Performance.

【論文目錄】

第一章 研究背景與動機	7
第一節 前言	7
第二節 研究目的	7
第三節 預期貢獻	8
第二章 文獻探討	10
第一節 訓練管理理念之探討	10
第二節 系統模擬理論之探討	16
第三節 跨國企業訓練管理理念之探討	26
第三章 研究方法	28
第一節 系統架構與相關流程圖	29
第二節 資料蒐集步驟與分析	34
第三節 概念模式之建立	43
第四節 研究工具：介紹 ProModel 軟體	50
第四章 研究實施	52
第一節 資料處理與分析	52
第二節 建構跨國企業組織訓練管理模擬模式	61
第三節 研究結果	66
第五章 結論與建議	69
第一節 結論	69
第二節 建議	69
第三節 研究貢獻	71

【參考文獻】

中文部份	72
英文部份	73

【圖目錄】

(圖 2-1) 訓練系統四個階段	10
(圖 2-2) 企業人材培育管理	11
(圖 2-3) 網路化的訓練	14
(圖 2-4)資料收集步驟	19
(圖 3-1) 研究步驟	28
(圖 3-2) 訓練管理架構	29
(圖 3-3) 需求評估之流程	30
(圖 3-4) 訓練規劃之流程	31
(圖 3-5) 訓練實施之流程	32
(圖 3-6) 訓練評鑑之流程	33
(圖 3-7) 概念模式轉系統模式圖	43
(圖 3-8) 跨國訓練系統活動概略圖	44
(圖 3-9) 「需求評估」子系統概略圖	46
(圖 3-10) 「訓練規劃」子系統概略圖	47
(圖 3-11) 「訓練實施」子系統概略圖	48
(圖 3-12) 「訓練評鑑」子系統概略圖	49
(圖 4-1) 訓練課程執行流程圖	54
(圖 4-2) ProModel -服務區建置	61
(圖 4-3) ProModel -系統規劃圖	62
(圖 4-4) ProModel -物件建置	62
(圖 4-5) ProModel -資源建置	63
(圖 4-6) ProModel –計劃進行過程建	63
(圖 4-7) ProModel –抵達設定	64
(圖 4-8) ProModel –執行	65

【表目錄】

(表 4-1) 資源數量	53
(表 4-2) 計劃執行各步驟容量	54
(表 4-3) 資源運作時間	55
(表 4-4) 訓練計劃種類與次數之分配	58
(表 4-5) 進行計劃之路徑	59
(表 4-6) 服務區容量	66
(表 4-7) 系統資源使用率	67
(表 4-8) 高度使用率的資源	68

【附錄一】

模擬結果輸出檔	74
---------	----

第一章 研究背景與動機

第一節 前言

在網際網路時代，全球貿易自由化的環境裏，產業動態瞬息萬變，資訊是開放的共享的，產業要生存，就要掌握即時資訊，彙整分析後轉為知識及技術，因此，密集蒐集資訊已成為產業生存的基本要素及必要條件。

古典經濟學家亞當史密斯認為土地、資金、人力是企業經營的資源，在工業革命兩百年之後，人在企業經營的地位已從單純的資源轉為創造資訊、知識、技術的資源，並且管理這些資源。人力也就成為企業最重要的資本，產業的永續經營有賴人力蒐集資訊，彙整吸收融會貫通成為知識，再加強應用成為技術；產業經營者開始認知，企業組織裏的知識來自於員工，在人力資源管理策略上，要有效運用人力，就要培訓與教導員工，鼓勵員工主動的學習，擷取資訊，累積產業知識，提昇與傳承技術，掌握了先機，才能使產業地位屹立不拔。

人才是知識經濟時代的核心競爭力，如何運用資訊科技，縮短員工知識差距，以提昇產業競爭優勢，是企業組織營運的重要指標，個人為了提昇工作績效與升遷，關心企業組織趨勢變化，企業組織為提昇競爭力，關心產業趨勢變化，都需要不斷地學習，累積知識，才能提昇企業及個人的競爭優勢，因此，企業訓練教育也就成為企業組織競爭力的重要課題。

第二節 研究目的

思索自己在學識領域上的經營，除加強了自身分析規劃的能力之外，希望學以致用，運用資訊科技，整合理論與實際環境，有效地將知識轉移並應用到產業界，我認為現代化企業組織的營運，要提昇競爭優勢，就要先掌握關鍵產業知識與技術。

關鍵知識與技術的傳承，有賴企業組織建立一套完善的訓練管理制度，培訓員工，教導員工，並鼓勵員工主動的學習，藉以改善工作技術，提昇生產效率。

本研究主要以訓練管理系統模擬模式為研究對象，探討應用在跨國企業為議題。

傳統的企業訓練方法是制式化定性化，著重在講師與學員面對面的集體教學，教導並告知工作的方法與技巧，講師通常是企業內部資深的員工，工作教導只是單純的訓練，讓學員在受訓後能夠獨立作業勝任工作，企業能夠正常營運，由於不重視技術的提昇，因此，產業缺乏競爭力，專業技術無法傳承。

網際網路時代的企業訓練是系統化的，從規劃訓練作業，編列預算，設計課程，實施訓練計劃，至教育訓練結束後的檢討工作等，可以利用資訊科技，建立訓練管理制度，培訓員工一流的專業技能，並且快速傳承技術，推動企業組織的營運。

我國已在2002年初加入WTO世界貿易組織，競爭來自全球各地，企業為了降低營運成本及分散市場的風險，跨國經營已儼然成為各行各業的營運策略。企業領導人逐漸認同組織價值的標準，在於員工是否具備高水準的專業知識和技能，員工持續學習並成長是組織成功的關鍵因素，對員工提供發展和培訓計畫是組織的責任，企業應加速建立系統化的教育訓練機制，以幫助員工培養專業領域知識，透過完整的學習機制達成企業願景與目標【參英文1】。

企業教育訓練的系統化，有賴組織建立一套完善的訓練管理機制，訓練管理是件繁複且重覆性高的業務，牽涉到企業整個環境的人地事物，為了有效掌握公司資源，降低營運風險，因此，我選擇將在研究所學程所學到的系統模擬技術，應用在跨國企業組織的訓練管理機制上，冀望對跨國企業在規劃訓練制度及進行投資策略時，有一套系統模擬模式參考，事先評估風險，並因此能節省時間、金錢及人力的投入。

第三節 預期貢獻

系統模擬技術是一項資訊科技，在國外廣泛地被運用在各行各業上，2002年初在美國猶他州鹽湖城舉辦的冬季奧林匹克運動會，在籌備會運作初期，就利用系統模擬技術預測可能的情況，將複雜的環境問題最佳化，使得此次冬季奧運

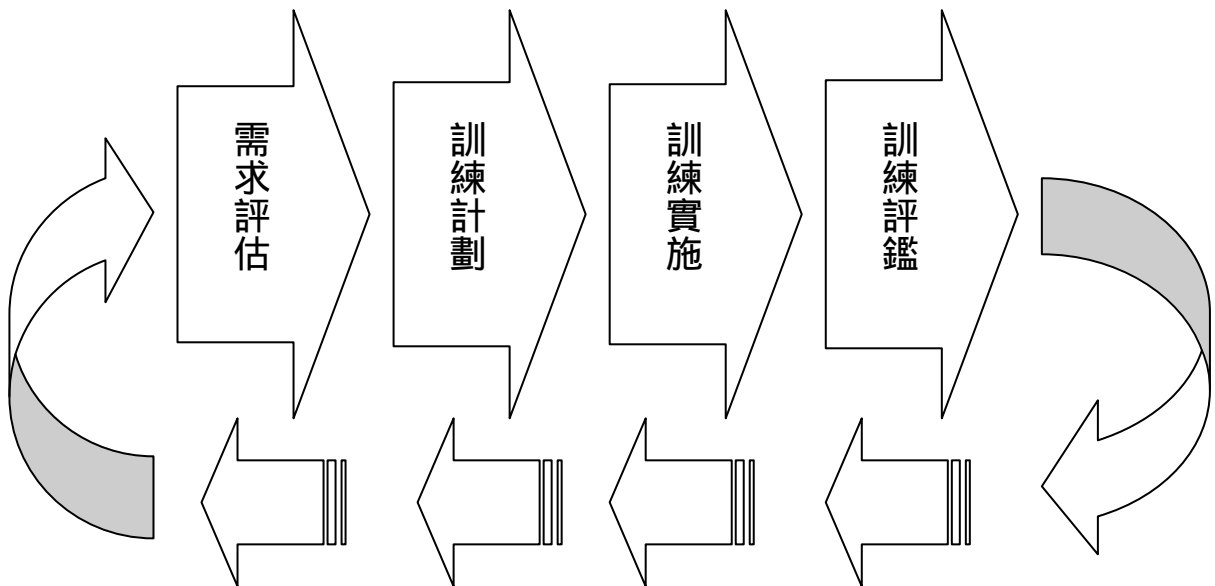
會舉行有聲有色；在國內，國營事業或國內產業界在營運規劃上錯誤的決策，譬如高速鐵路的規劃，核能四廠的停運，921 地震後災害重建工程，東帝士大樓火災未事先規劃災害備援系統等，這些案例要是能於事前建立系統模擬模式，防患於未然，就能降低開發及災害發生的風險，不致於在事後造成空間與時間巨大的損失。

本研究運用系統模擬技術，針對跨國產業提出一套訓練管理機制，自資料的蒐集、建置概念模式、描繪系統架構及運作流程、分析系統模式、利用系統模擬軟體完成系統模擬模式等，對每一項工程抽絲剝繭進行分析工作，期盼供後繼者實際應用在產業訓練管理上，而能獲取實質的效益。

第二章 文獻探討

第一節 訓練管理理念之探討

完整的訓練系統應包括訓練需求評估、訓練計劃、訓練實施與訓練評鑑等(圖 2-1)；企業依員工工作需求、員工個人發展、以及組織發展等需求開發及設計課程，並在企業內部進行人材培育工作。



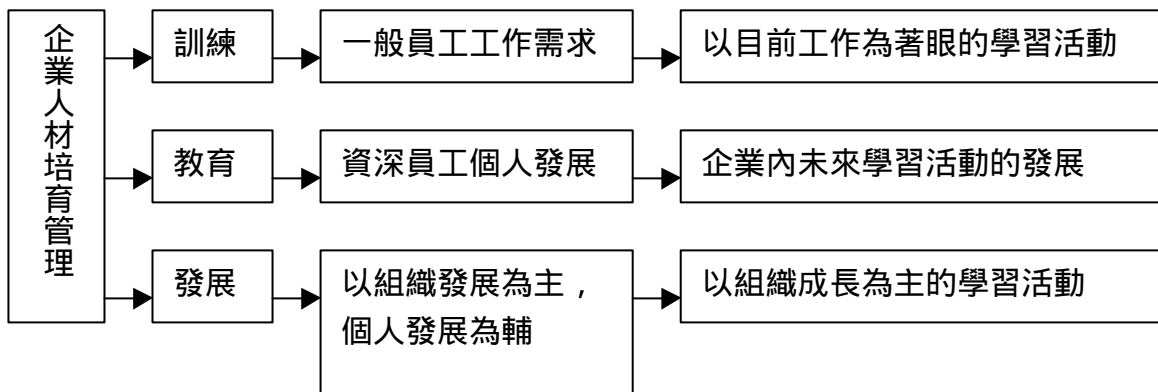
(圖 2-1) 訓練系統四個階段

訓練管理著重在企業人材培育的管理，企業因業務的擴充，產品的研發、中長期目標的規劃、企業文化、經營理念、公司願景等因素，對內部員工進行訓練(training)、教育(education)、發展(development)工作。

訓練，針對一般員工工作需求，依據職掌、工作說明書，給予工作必備的基本知識及技能；用以改善員工目前的工作表現，增進即將從事的工作能力，並能適應新的產品、工作程序、政策和標準等，以提高工作績效；員工並能因此適應科技與知識的變遷，提昇某項工作能力，適應工作內容的改變，進行以目前工作為著眼的學習活動。(圖 2-2)

教育，以資深員工個人發展為主，依據員工個人工作規劃，予以培訓，提昇個人競爭力；目的在培養員工朝某一特定方向的技能發展，提昇目前工作的能力，配合未來工作的規劃，在擔任新工作、新位階時，對組織能有較多的貢獻；企業經由培養員工個人的實力，發掘其潛能，有助於員工在企業組織內未來學習活動的發展。【參中文 1】(圖 2-2)

發展，以組織發展為主，個人發展為輔，依據組織目標、組織結構、組織未來發展、企業文化、人力資源、人事政策、績效評估等，針對員工、客戶、供應商，開發教育訓練課程，以提昇組織競爭優勢；組織因此有了更好的人際關係和系統結構，新的發展目標及願景，促使組織持續生長，以適應內在和外在環境的衝擊；企業組織裡每個成員因而能發揮其生產力，而達成以組織成長為主的學習活動。(圖 2-2)



(圖 2-2) 企業人材培育管理

訓練是是人力資源管理中最繁重的工作之一；企業內部訓練是為了達成組織目標而實施的教育，訓練可能產生訓而無用，訓而不用，訓而他用的結果，因此，訓練應以提高學員的知識、技能、工作態度、經驗為目的。教育訓練單位在執行訓練過程中，為達到訓練成效，必須由一群具瞭解專業知識技能與瞭解公司組織文化的訓練講師或資深員工，同心協力規劃訓練課程、發展教材、設計教案等工作。

一、需求評估

訓練需求評估主要透過組織分析、工作分析、個人分析三個途徑獲得；網際網路的時代，知識來自於主動的學習(learning)，被動式的訓練(training)已漸不適用，在學習型的組織裏，企業的經營目標、未來的發展、企業願景、組織文化等，也因企業裏成員主動的學習，更能掌握產業新技術、新產品的研發的方向，快速帶動了企業組織的成長。

因此，有效地分析組織的需求，瞭解企業中長期目標、未來的發展、研發的方向，深入探討公司的問題，以及外界(如上游產商及下游顧客等)對公司的期望等，做為訓練需求分析的參考；例如，新技術之引進，需要採購新設備或開發新系統；新進人員的招募；與其他產業技術合作；研究發展，預先儲備工作能量；管理能力的提昇等。

工作分析是針對企業內部釐定之員工職位工作說明書，應具備何種產業知識、技能和工作態度，並配合企業中長期目標，進行分析，規劃訓練需求，以防止因產業技術提昇，導致企業內部員工知識技能之斷層。

個人分析是針對員工個人的工作績效進行考核，與員工個人相對的職位所應具備之產業知識、技能、工作態度等工作說明事項互相參照，掌握訓練目標與企業經營之一致性，提出訓練需求，以加強員工工作能力，提昇產業競爭優勢。

二、訓練規劃

依訓練需求分析，掌握了企業整體需求，彙整各單位提供之訓練需求，運用企業環境所擁有之資源，包括人、地、事、物、金錢、時間等，有效集中分配，以使資源之運用達到最佳化。

訓練規劃包括確認訓練課程、安排教師、修訂或開發教材、分配教室、安排授課地點、調度教具、確認訓練方式、編列預算、行政業務協調、等；依循企業願景、企業政策、企業目標及參考組織訓練能量著手規劃訓練工作。企業

為了永續經營，有效傳承累積的產業知識，尤其是在高科技產業，知識即資產，通常它是個學習型組織，員工主動的學習，互動性高，知識的斷層將降低企業在該產業之競爭力，因此，企業除了經營產業本體之產品外，訓練規劃的工作亦是企業內部年度重大工作項目之一。

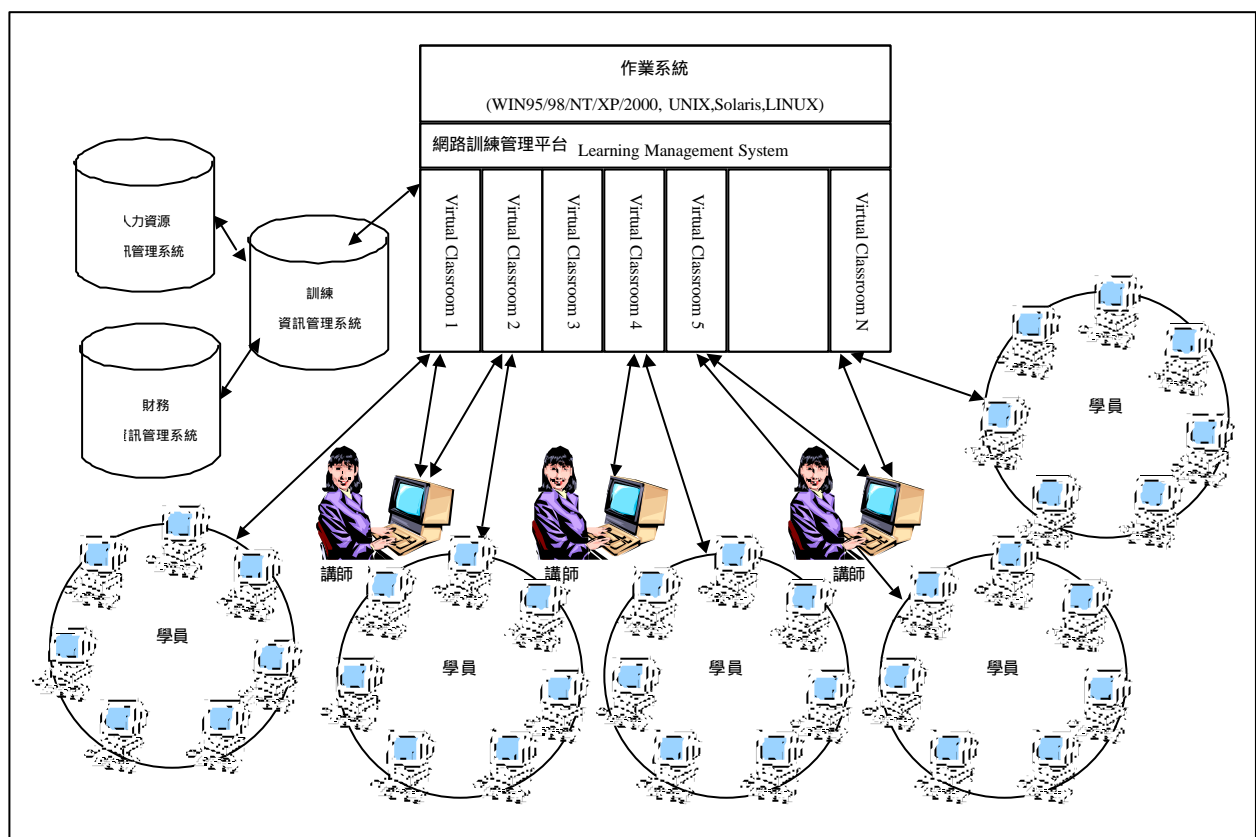
訓練課程依工作技能可分為集中訓練、工作崗位訓練、自我發展訓練，依管理階級可分為一般員工訓練、管理訓練；教師的來源有企業內、外聘、委外；教材依訓練評估檢討事項及產品的調整等進行修訂，或依新提之訓練需求進行開發；教室分配依訓練人數及需求之教學設施環境(如：教室容量、電腦、電視、投影機等)，預先安排特定時間分配給指定的訓練課程使用；在 WTO 政策下，產業經營步向國際化，授課地點不再侷限於國內，可能會是在國外的分支機構或相關產業機構接受訓練，至於國內訓練授課地點，可能在企業內或企業外進行，提昇了員工的學習層次與視野；在網際網路時代，訓練方式不再只是傳統的面對面授課，利用多媒體製作之電腦教學教材(CBT, Computer-Based Training)，已漸漸取代傳統的教學教材，它將傳統教材以電腦多媒體重新包裝，製作以內容為主，多媒體為輔的互動式教材，CBT 通常提供員工離線(offline)自我學習，員工可一而再深入研究，並獲取較傳統訓練更好的學習成效，同時縮短了訓練時間；網路化訓練(WBT, Web-Based Training)則提供員工直接線上接受訓練，利用網路管理平台，可同步或非同步於預定時間內完成訓練工作。【參中文 2、英文 6】

企業訓練計劃通常是整體通盤考量，於年度結束之前提出次年度訓練需求，溝通、評核、彙整後，擬訂新年度訓練計劃，供後續安排及實施訓練之推動進行。

三、訓練實施

訓練實施乃依據年度訓練計劃，依規劃時程分工辦理實施訓練業務；在年度訓練過程中，同一門課程可能在不同時段重複進行多次，它們是採取串聯方式進行，不同的課程間可以同步進行。

訓練實施作業包括通知學員報名、學員報名、進行課程訓練、測驗、課後問卷調查等；實工作由訓練業務負責人或開課教師負責辦理，在每課程開課之前安排一段作業緩衝期，通常在開課前三十日開始通知產業內各單位安排對象報名，並給予一段期間安排人選，直至彙整學員報名資訊，過濾名單工作背景，確認人數，課程可如期開課，依年度訓練計劃再次著手檢核訓練資源，如通知教師、確認教室不衝突、訓練設施備齊、通知學員準時上課等。



(圖 2-3) 網路化的訓練

課程訓練的進行，傳統的訓練方式是不論授課地點在那裏，學員都是聚集在封閉的學習環境裏；網路化的訓練(WBT) (圖 2-3)，利用網際網路無遠弗界的特性，在企業本部建立網路訓練管理平台，儘管學員分步全世界各地，可在開放式虛擬學習環境，同步或異步與授課教師互動，完成企業教育訓練，授課教師也可以同時在兩個以上的虛擬教室，針對不同受訓對象進行訓練工作，建立知識化環境空間，加速推動企業昇級；課程可隨企業環境變遷，快速地隨時調整教材內容，學員除了以 PC 或 Notebook 上網即時線上學習外，可以下載到 PDA、

eBook、IA 產品等資訊科技產品，在任何地方任何時間，隨心境自行安排複習。

【參中文 3、4】

四、訓練評鑑

訓練評鑑的目的，在建立機制為企業訓練把脈，並分析營運成效，做為日後規劃訓練之參考。通常在每梯次課程訓練後，學員的學習成績及問卷調查能實地反應該課程訓練成效，供訓練執行單位參考，以探究各階段訓練施行細節及成果，如學習目標、教學方式、教材內容等，並於進入下一梯次課程訓練之前先行修正各項內容，確保各階段訓練過程之品質，期使整個訓練過程合乎教學科技的標準。

由於訓練計劃是樁長期的作業，每梯次訓練的問卷評鑑資料，可視企業的營運方式配合年度營運計劃，每半年先行彙整分析並進行檢討，隔年年初再進行年度訓練總評鑑，以即時配合新年度營運計劃調整訓練作業。

訓練評鑑能反應企業成員知識技能的缺失，運用正確的評鑑方法，才能測出企業的特質與功能；一般學者及專家將評鑑分成形成性評鑑（formative evaluation）和總結式評鑑（summative evaluation）兩大類。【參中文 5、英文 4、5】

形成性評鑑適用於訓練需求分析、訓練計劃、至訓練實施過程，主要探究教學及教材製作，從分析、設計、發展、實施、到評鑑，各階段施行細節及其學習目標、教學方式、教材內容等之成果；即時在進入新的梯次訓練之前調整並修正，以確保訓練過程之品質。

總結式評鑑適用於學習活動之後，對企業教育訓練來說，即在完成年度教育訓練之後進行，主要在衡量年度訓練整體過程的效果、效率、價值、及貢獻；依據評鑑的重點，總結式評鑑又可再細分為結果評鑑、證實評鑑、及終極評鑑三類。結果評鑑，適用於訓練活動之後，如一些具前後相關連具階段性的多個訓練

課程結束後，進行評鑑，以探討學員是否獲得訓練目標所列之知識技能、判斷訓練課程的成本效益、決定是否繼續採用該訓練課程；證實評鑑，適用於訓練活動實施一段時間之後，定時蒐集、分析資料，檢視訓練課程的持續效果，是否合乎原訂的目標與標準；終極評鑑，適用於訓練活動結束，學員回到工作崗位一段時間之後，用以瞭解學員將所學轉移應用於工作之程度，及所學對本身工作、企業組織之實際貢獻。

第二節 系統模擬理論之探討

系統模擬(Simulation)是綜合所觀察的現實環境空間擁有的各項條件，利用電腦軟體重建系統的動態操作行為，並將之建立為系統模擬模式，供研究、測試、或訓練之用；目前，系統模擬技術廣為應用在製造業、物流業、財務管理等產業，以及產業安全管理及醫療健康管理(如：病床使用率、掛號看病等候)等，都可運用系統模擬技術提昇及改善產業的系統績效(system performance)。

在設計模擬系統之前，要先進行蒐集資料的工作，建置概念模式(conceptual model)，描繪系統架構及運作流程，對整個要模擬的系統先有了初步的概念，再著手進行細項分析工作；概念模式需要做的工作是敘述模擬系統的簡單模式，包括記錄並描述模式運作過程、繪製流程圖、及依開發的模式主題，繪製之簡單架構圖等。【參英文 2】

一、資料蒐集導引

根據專業系統模擬模式開發技術人員的經驗，蒐集資料應著重下列事項：

- 確認啟動機制。
- 著眼在關鍵影響因素。
- 隔離實際的活動作業時間。
- 尋找具共同特性的群組。
- 重點在主體核心而非主體本身。

- 輸入變數與回應變數之差異。

(一)、確認啟動機制

- 定義活動(activities)及啟動活動的原因和條件。
- 確認物件(entities)啟動的動機及使用之各項資源。
- 累整停工資料(即設備實際停滯期間),判別是失敗事件引起的停工或是計劃性的停工。
- 一個模式要確實掌握啟動事件的機制,以準備啟動系統裏的活動。

(二)、著眼在關鍵影響因素

- 不要浪費時間蒐集與系統績效不相干的資訊。
- 將預防性的維護工作,不會影響正式流程的運作,通常安排在非上班時間進行。
- 下列情況在容許的範圍內是可以忽略的:
 - ✓ 對於極端罕見的停工現場。
 - ✓ 無關緊要的移動時間。
 - ✓ 作業進行中的同步例行檢查。
 - ✓ 外部的安裝作業。
 - ✓ 以及幾乎微不足道的活動行為等。

(三)、隔離實際的活動作業時間

- 掌握各個活動本身需要的時間即可。
- 在某些情況下,將實際的活動進行時間隔離,可能會有困難,尤其是關於過去累積的歷史資料,需要被排除。
- 不同的系統在作業上著重的焦點會不同的。

(四)、尋找具共同特性的群組

- 當物件型式(entities type)愈多,就愈難從多樣化的進行路線得到正確的資訊,因此需要降低物件共同化的條件,將具類似行為及組態等特性之物件分類集合,以建立具類似共同特性的群組。
- 要識別各式各樣種類的物件,將所有的資料各自分門別類,將具共同特

性的資料聚集起來成為一個群組，估算出每一物件型式在所有物件中所佔的百分比。

- 不需要引用實際的物件流量記錄，來建置模式。

(五)、重點在主體核心而非主體本身

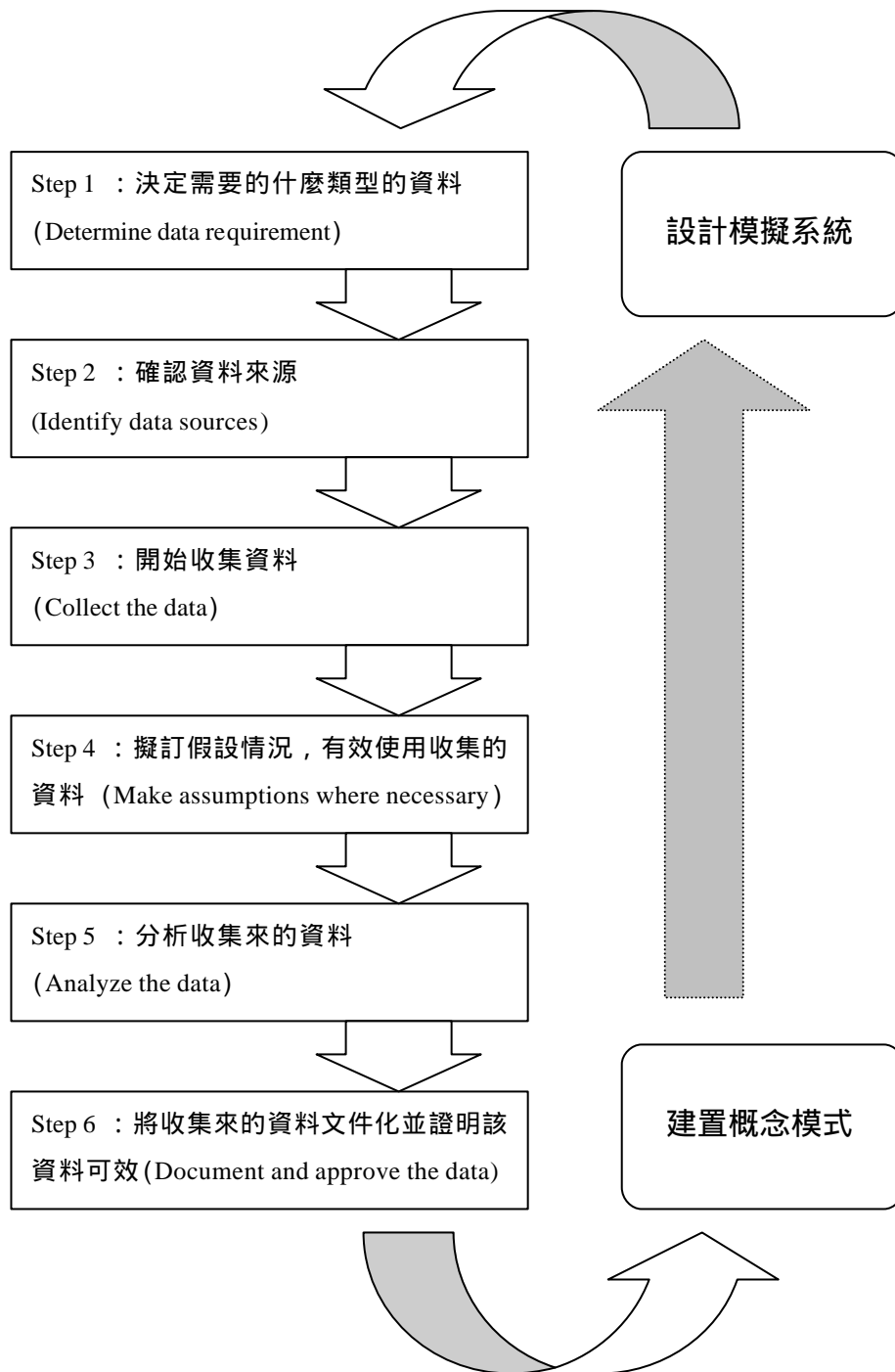
- 在建置系統模式時，必需掌握各活動間的因果關係，將系統抽象化，著重各個活動過程所使用的資源，以及在核心主體的運作流程中的延誤現象。
- 對於系統運作的想法是抽象的，可避免在處理過程中流程過於機械化。

(六)、輸入變數與回應變數之差異

- 輸入變數 (input variables) 定義系統如何地運作，如：活動時間長短、路線安排次序等，焦點放在資料蒐集；它包括進行中的工作之數量、資源使用率、生產全程時間等。
- 回應變數 (response variables) 記錄系統績效，描述系統如何回應一群輸入變數，它無法主導模式的行為。

遵循上述方法收集資料，將提高生產績效，將使得所花的時間與努力得到最佳的收獲。

簡述收集資料步驟如下(圖 2-4)：



(圖 2-4)資料收集步驟

二、資料蒐集步驟

(一)、決定資料類別

建立模式需要什麼資料，可利用口述方式，詳細描繪模式本身涵蓋的範圍和系統模擬所要達成的目標；系統資料通常分為結構型資料 (structural data)、運算型資料 (operational data)、數值型資料 (numerical data)。【參英文 2】

1、結構型資料

- 牽涉到系統中所有要建立模式的物件，描述系統的內部的陳設或外部架構，以及確認要處理的工作項目等，所有影響系統運作的行為都屬於此類型。
- 相關的元素，如：
 - ✓ 物件(entities)包括：產品、顧客等。
 - ✓ 資源(resources)包括：操作員、機臺設備等。
 - ✓ 服務區(location)包括：等候區、工作區等。

2、運算型資料

- 描述系統如何地運作，及在何時、何地運作，如何啟動及發生等；假如進行過程是結構化的，且情況可掌控，其運算型資料很容易定義；當進行過程不規則且非正式的情況下，運算型資料就很難定義。
- 它包括所有與系統有關的邏輯性或行為性的資訊，如路線安排、時程規劃、停工、以及資源分配等。
- 對一個被模擬的系統來說，運作方式定義曖昧不明確時，必需將之編纂為可定義的過程及規則；當決策及成果改變時，要採用機率的表示式或分配法則，來定義及分析系統的變異情況。

3、數值型資料

- 指與系統相關的定量性資訊(quantitative information)；有些數值容易決定，如：資源的多寡(resource capacities)以及工時(working hours)；有些數值不易取得，如：作業失敗的間隔時間(time between failures)以及選擇

路徑之或然率(routing probabilities)；在建立新的模式時，常會碰到取得的數值資料無法應用的情況。

- 數值型資料包括服務的容量(capacities)、到達的比率(arrival rates)、活動時間的長短(activity times)、以及作業失敗的間隔時間等。
- 在彙集數值型資料時，找出特殊資料的數值所代表的含意是很重要的；例如：收集機器運轉時間(machining times)，找出這段時間是否反應了機器安裝及卸除的時間或者是調整工具(tool adjustments)所花費的時間，此外，這段時間是否同時花在處理一批零件，而不是只有處理單獨的零件等。

此外，還可利用問卷調查方式，事先設計問卷調查內容，提供受訪者特定的題目，請對方先行完成，以縮短面對面溝通的時間，並可減少後續面談的次數；在收集資訊之後，分析資訊的正確性，並確認這些資訊具有生產力，及符合建置系統模式的需要；經由彙整問卷調查所反應的問題得到的資訊，通常相當可靠。

有關系統模擬作業的問卷調查內容大抵上包括下列問題：

- (1)、在模擬系統裏所處理的物件屬那一類型？
- (2)、每一個物件類型，其路線經過的次序如何安排？
- (3)、所有物件從那裏進入這個模擬系統？何時進入？以及共有多少物件進入？
- (4)、每一個物件的操作及移動過程，需要花費多少時間？使用多少資源？
- (5)、對每一個服務區(location)來說，有多少物件在該服務區被處理之後，移轉到下一個服務區接受處理？
- (6)、什麼機制啟動了物件，促使它自一個服務區移轉到另一個服務區？(包括操作完成、整批累積運作、以及來自下游服務區的警示等。)
- (7)、每個服務區和資源，如何決定下一個要處理那个工作？(先處理等待最久的工作？或是優先次序最高的工作？)
- (8)、如何進行其他行得通的路線以及操作的決策？(譬如：所佔百分比、決策的條件。)
- (9)、工作間斷的頻率有多寡？(如：重新安裝設備、或停工) 以及當工作間斷時，需要何種資源並且要花多少時間回復？

(10)、服務區及資源的空檔時程為何？(依據工作移轉、休息時間、計劃性的維護區段時間等 觀點來定義)

建立模式系統所需要的大部份資訊，可以自上述問卷獲得；依系統本質及所需要資訊詳細的程度，必要時再增列問卷調查問題。此外，數值型資料的任何問題，可以採用隨機變數(random variable)取得；假如能獲得樣本資料或是實際定義機率分配的資料，那是最好的了；假如樣本資料不適用，也可以取用預估的最小、最類似、及最大值(minimum, mostly like, and maximum value)，直到獲得更準確的資料；平均值通常只適用於最初預測時。

(二)、確認資料來源

建立模擬系統通常是需要實務經驗的，從單一的資源所獲得的資訊是很難用來建立模擬系統的，很少人能在瞭解系統運作的每個細節之後，建立一個正確的模擬模式；開發系統模式的人員必需像個偵探，對於真實環境的系統，擬訂許多的假設情況，小心翼翼地觀察及探詢這個系統環境其內涵的知識。

收集資料來源的方式，視所模擬的系統是已存在的或是新的而定；對於已存在的系統，有很多資料的來源，平時的記錄及個別發生狀況都是系統原有的一手知識，模式開發人員可以自我觀察及分析系統，不需要仰賴太多的資料輸入；對於新的系統，資訊的來源直接影響系統的設計，資訊可參考系統說明書，及與系統模式開發相關人員交互溝通結果。

系統環境最好的資料來源是：

- 歷史檔案(historical records)：包括產能、銷售量、廢料比率、儀器設備的可靠度等。
- 系統文件說明書(system documentation)：包括專案計劃書、設施配置圖、 工作流程等。
- 專業人員的觀察(personal observation)：如，設施運轉情況、定時研究觀察、採擷樣本等。
- 與專業人員面談(personal interviews)：與操作人員溝通工作的方法、自維護

人員處瞭解儀器修復流程、與工程師討論路線安排、與管理階層討論計劃時程及預估系統未來情況等。

- 與類似的系統相比較(comparison with similar systems)：與公司內部的類似系統相比較、與相同產業的類似系統相比較、或與所有產業的類似系統相比較。
- 廠商宣告資訊(vendor claims)：如，機器運轉時間、新設備的可靠度等。
- 預估設計的需求(design estimates)：如，機器運轉時間、物件轉檯時間等等，所有開發新系統考慮到的可參考因素。
- 研究文獻(research literature)：如，系統學習曲線的研究報告、先前安排的定時研究觀察等。

資訊來源必須先衡量它的可靠度及可用度，可靠度直接影響到模式的有效性，由於管理者的記憶不如實際的產能記錄來得可靠，過多的意見可能會扭曲資訊的真實性，因此選取資訊前要先確認開發模擬系統的目的。

可用度也是選擇資訊必須考慮的重要因素，如果該資訊很難去獲取，譬如已經歸檔或燒毀的歷史檔案，就該忽略掉；假如，開發的系統是跨產業的，牽涉到供應鏈，產業間通常不輕易暴露機密資訊，就不應該選擇相關資訊；選擇資訊應該遵循，先判斷什麼樣的資訊可取可用，而且是完整的、最可以信賴的；次要的資訊來源(secondary sources)通常用來驗證主要的資訊來源(primary sources)是正確有效的。

(三)、開始收集資料

收集資料最好從簡單、通俗的開始，到特定、複雜的，直到最後目標確定，資訊才具體化；資料彙整程序及重點如下：

- 定義完整的物件運作流程。
- 開發一套描繪作業運轉過程的方法。
- 定義附帶的細節並調整資料數值。

1、定義物件流程

定義基本的物件運作流程以建立系統架構；可經由透視物件在系統中的移

動情形，繪製物件流程說明圖(entity flow diagram)，將物件在實際系統中部署的方式表現出來；它與一般流程圖 (process flowchart) 的表示法稍許不同。

流程圖 process flowchart：

- 呈現活動進行的邏輯次序。
- 定義物件在整個過程中發生什麼事，而非在那兒發生什麼事。

物件流程說明圖 entity flow diagram：

- 它是物件的路線圖(routing chart)。
- 呈現物件在系統中自一個服務區到另一個服務區的實際移動情況。
- 描繪物件分歧到個別的服務區，或者是回到原服務區再次處理。
- 將物件在系統中運作情形描繪並記錄下來，以方便後續之參考。

2、描繪作業運轉過程

解釋物件在系統中如何運轉，以按部就班的方式簡短敘述或以表列形式呈現；物件在系統中運轉需要以下資料：

- 每個活動或作業運轉所需要的時間及資源。
- 物件從那兒來？何時來到服務站？有多少物件要轉到下一個服務站。
- 物件移轉到下一個服務站所需要的時間及資源。

在收集並彙整資訊後，描繪作業運轉過程如下：

- (1)、提供詳細的物件流程說明圖。
- (2)、利用該說明圖定義系統模擬模式。
- (3)、描述物件在該模擬系統中之運作過程
- (4)、請熟悉該模擬系統運作之人員回顧相關描述文件，確認內容正確可行。
- (5)、完成基本的模擬模式。

3、定義附帶的細節並調整資料數值

完成基本的模擬模式後，可逐步加入停工、安裝設備、安排工作先後處理次序等活動，雖然這些活動在正式執行模式(running model)不是必要的，但是要

完成一個完整且正確的模式，就有必要加入這些活動了。此外，任何數值如活動的時間、抵達率等數值必需固定，以進入執行模式。

進行執行模式，測試預估及假設值，以確定是否需要耗更多的時間以獲取正確的資訊。對於已存在的系統，掌握定時研究觀察活動行為或調查事件本末，以獲得更精準的資料；一個樣本應該包括活動或事件發生的所有情況，任何偏差無法代表系統正常運作的情況，可以忽略。樣本空間大小要能提供正確的環境輪廓，但也不能太宜過大，系統太大不但耗資且無法真正地加入額外的資訊。

(四)、擬訂假設情況

一個模擬模式在執行中，可能會用到不正確的資料，但決不會用到不完整的資料，判斷某項資訊是不可用或說不可信賴，是需要花點時間的，完整的、正確的、最新的資訊通常不容易得到，尤其是在建立新模式時；甚至於對現有的系統，要取得某些類型的資料(如機器長時間故障停擺)，是不符合實際的。

綜合所有的假設建立模式，觀察整個模式運作的實際過程，可以逐一分析這些假設條件是否有效，以預測模擬系統的系統績效。

(五)、統計分析數值資料

建立系統模擬模式時，使用的資料具下列特性：

- 獨立性 independence - 資料是隨機取得的。
- 同質性 homogeneity - 資料來自同一個樣本空間，使用同一種分配方式。
- 固定性 stationary - 資料分配不隨時間而改變。

統計分析說明敘述資料主要的特徵，無法判斷資料集在模擬系統裏是否合適？需要以理論分配調整，例如：針對樣本資料進行常態分配、Beta 分配等；樣本資料一定要具獨立性、具同質性、固定性才可以提供系統進行模擬作業；對於相依的樣本資料或來自多方面來源的異質性資料，可以利用特殊的測試來確認。

(六)、資料文件化並證明可用

在建立模式時，使用的資料是動態的，並非靜態文件，資料隨著模式執行經常改變，多數軟體提供在模式上記錄的能力，以產生更多正式的證據資料。

將所有相關資料，如表格、相關圖、以及假設的列表等，整理彙集分析轉為可用的格式，註記資料來源，並將之文件化及存檔；當進行評估資料的有效性以及證明假設的情況時，可隨時提出這些文件資料參考；假如模式需要修改，或在分析實際系統與模擬系統在作業結束時的差異時，這些文件是有幫助的。

第三節 跨國企業訓練管理理念之探討

在知識經濟的時代，企業組織的基礎不再是金錢、資產或是科技，而是在於它所擁有的人力資本，以及知識。無論是企業或是國家，掌握產業資訊，運用知識與智慧，才能創造無形的知識資本【參中文6】。

我國於2002年初加入WTO世界貿易組織，擴大了國際活動空間，由於全球市場貿易自由化，關稅降低，法規透明化，在日益競爭的全球經濟活動中，更增加了企業營運的風險；多數企業正不斷的藉由跨國的投資及營運來擴充經營規模及經濟影響力，企業為了永續經營，提昇市場競爭力，與全球市場接軌已是必然的趨勢，企業唯有走入全球範疇，導入e化，才能掌握全球動脈，因此，跨國經營已是企業營運的主要策略之一。

政府相關單位也為了減少入會對國內產業帶來的衝擊，研擬了相關之因應措施：(1)合理運用防衛條款、反傾銷稅及平衡稅等措施。(2)協助國內產業從事研發，促進產業升級。(3)推動產業自動化及電子化，提升產業競爭力。(4)並協助中小企業國際化，建立海外營運據點等；目前，全世界約有90%之貿易在WTO規範下進行。【參中文7】

企業在面對複雜的跨國組織營運，必須充份的利用資訊科技來加強組織在跨國運作中的溝通協調及控制的能力，以提升企業在全球市場上的競爭優勢；在面臨國際化潮流下，跨國企業的海外子公司規模快速成長，對跨國企業而言，企業的總部不再獨佔所有競爭優勢的資源。完全移轉母公司的經營模式到海外子公

司已成為跨國企業發展策略之一；人力資源發展中有關企業教育訓練的部分，成為經營模式移轉的考量，教育訓練的移轉，將直接影響海外公司發展當地的人力資源及其核心競爭力；產業要擬訂競爭策略，加速全球化，必需培訓專業人員，協助技能訓練並傳承專業技術。【參中文 8、9、10】

系統模擬技術是一項資訊科技，在國外廣泛地被運用在各行各業上，2002年初在美國猶他州鹽湖城舉辦的冬季奧林匹克運動會，在籌備會運作初期，就利用系統模擬技術預測可能的情況，將複雜的環境問題最佳化，使得此次冬季奧運會舉行有聲有色；現實生活世界已將系統模擬技術應用在軍事防禦、產品製造、交通運輸、工程再造、電話服務中心、供應鏈管理、電腦及通訊系統、醫療健康管理、及服務業等。

跨國產業面對多元化的市場，為了維持在企業的核心競爭力，就要在全球運籌佈局上，利用資訊科技，導入新技術新觀念，加速學習，進行經濟轉型；系統模擬技術協助企業規劃想像的模擬環境空間，預先分析模擬環境系統並且將系統處理過程及設計最佳化，排除不利環境系統的條件，以提供未來決策支援之參考；因此，在開發實體系統過程中，增加了系統改善的機會，並縮短系統開發時間，直接降低了企業營運成本及風險，更能協助該企業在相關產業領域居領導地位。【參中文 11、12、13】

鑑於訓練管理是企業營運的主要策略之一，網際網路無遠弗界的特性，滿足了企業全球化運籌帷幄的需求，跨國企業組織訓練管理已是產業的趨勢；本研究將運用系統模擬技術，針對跨國產業提出一套訓練管理機制，自資料的蒐集、概念模式的建置、系統架構及運作流程的描繪、系統模式的分析，對每一項工程抽絲剝繭進行分析工作，利用系統模擬軟體完成系統模擬模式，期盼供後繼者實際應用在產業訓練管理上，而能獲取時質的效益。

ProModel是個創新的商業化系統模擬軟體，具有使用者容易介入的介面，它運用多媒體動態描繪模擬系統空間，提供尖端科技的客製化分析；本研究將利用ProModel 分析並建置跨國企業組織訓練管理系統模式。

第三章 研究方法

本研究對象為「跨國企業組織訓練管理系統模擬模式」，有關跨國企業組織與訓練管理系統之理念已分別於第二章之第一、三節論述；建置模擬系統所涵蓋的範圍不在實質環境空間的大小，而是在有效地判斷及運用正確完整的資訊，重建系統動態操作行為，以改善系統的績效。

規劃跨國企業組織的訓練課程是個年度性重覆的工作，為了降低往後規劃年度訓練的瓶頸，提高訓練規劃人員工作效率與系統績效，本研究基於本身對系統模擬模式研究及學習的背景，對建置「跨國企業組織訓練管理系統模擬模式」進行研究，過程步驟如下：

1、	確認研究主題： 跨國企業組織訓練管理系統模擬模式
2、	研究及分析：訓練管理之理念
3、	研究及分析：跨國企業組織訓練管理之理念
4、	開發本模擬系統之可行性分析及確認可行
5、	描繪系統架構與相關作業流程圖
6、	蒐集資料及分析
7、	建立概念模式
8、	利用 ProModel 建置系統模擬模式
9、	資料處理及結果分析
10、	提供研究結論與建議
11、	完成論文撰述

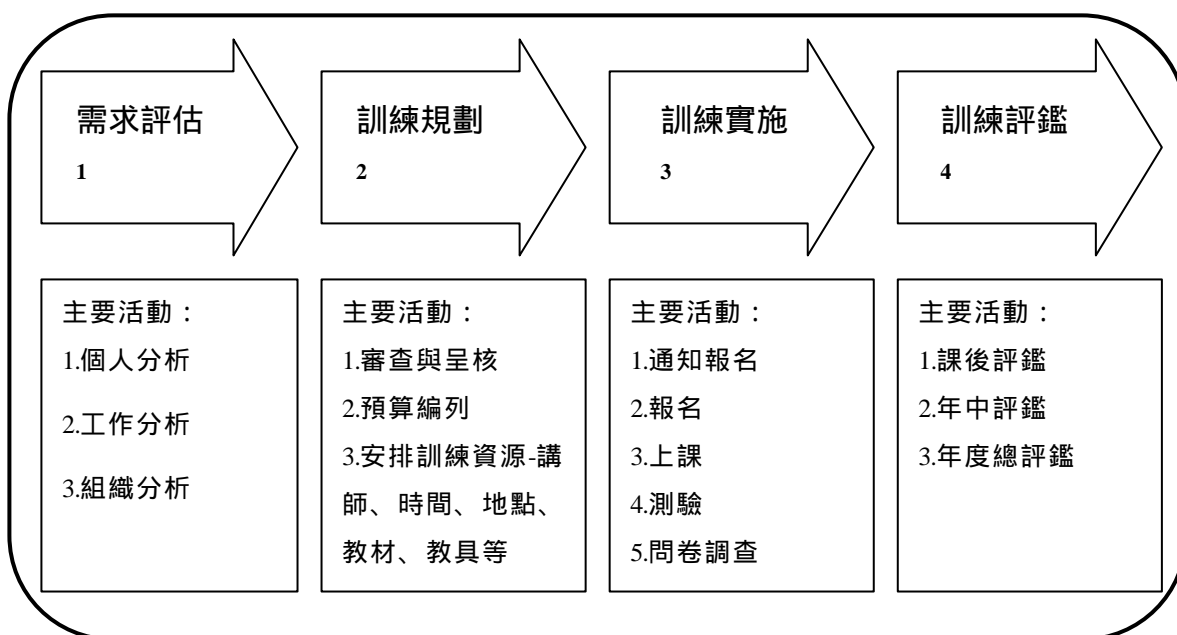
(圖 3-1) 研究步驟

第一節 系統架構與相關流程圖

建立系統架構的目的在定義及描繪基本的物件運作流程，將物件在系統中運作情形描繪並記錄下來。描繪基本的物件運作流程：以手稿列出一份說明清單描述物件進行處理。將處理過程視為物件活動之次序，或視為物件所經之路線。

綜合第二章理念分析，跨國企業組織訓練管理即指訓練管理，兩者之間的差異，在於跨國訓練所涵蓋的環境空間較大，但訓練執行層面與一般訓練管理是一致的，在擷取訓練管理的關鍵因素、確認啟動活動之機制、隔離實際的活動作業時間、尋找具共同特性的群組的考量上，跨國訓練更能善用網際網路資訊科技，將訓練管理靈活運用在企業組織內【參中文 14、15】；因此，以下所有有關訓練管理，將針對跨國企業組織活動範圍論述。

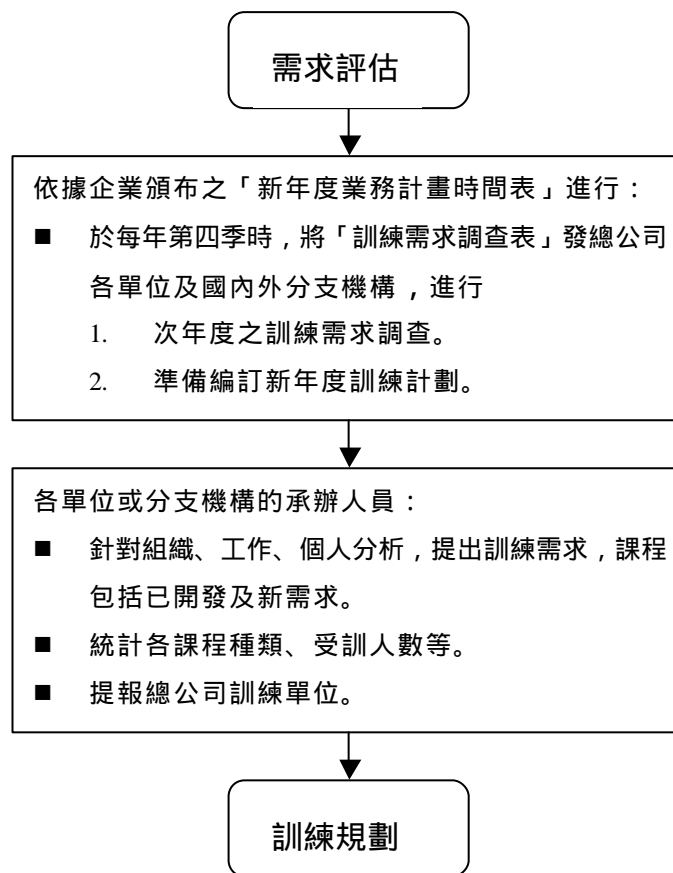
訓練管理系統分四個階段進行，求評估、訓練規劃、訓練實施、訓練評鑑，運作流程如下：



(圖 3-2) 訓練管理架構

相關作業流程圖及內容分別描繪如后：

一、「需求評估」作業流程及說明

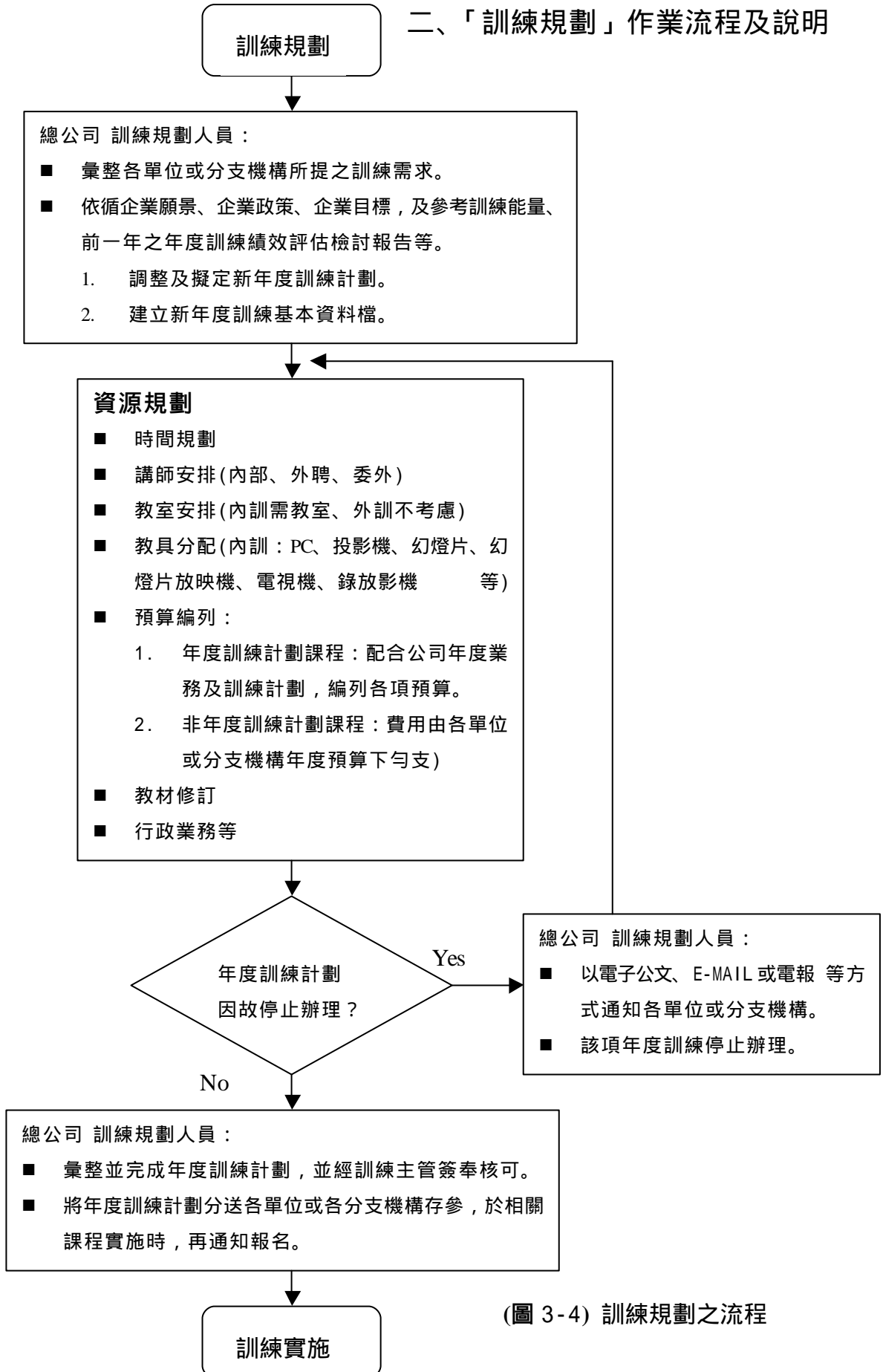


(圖 3-3) 需求評估之流程

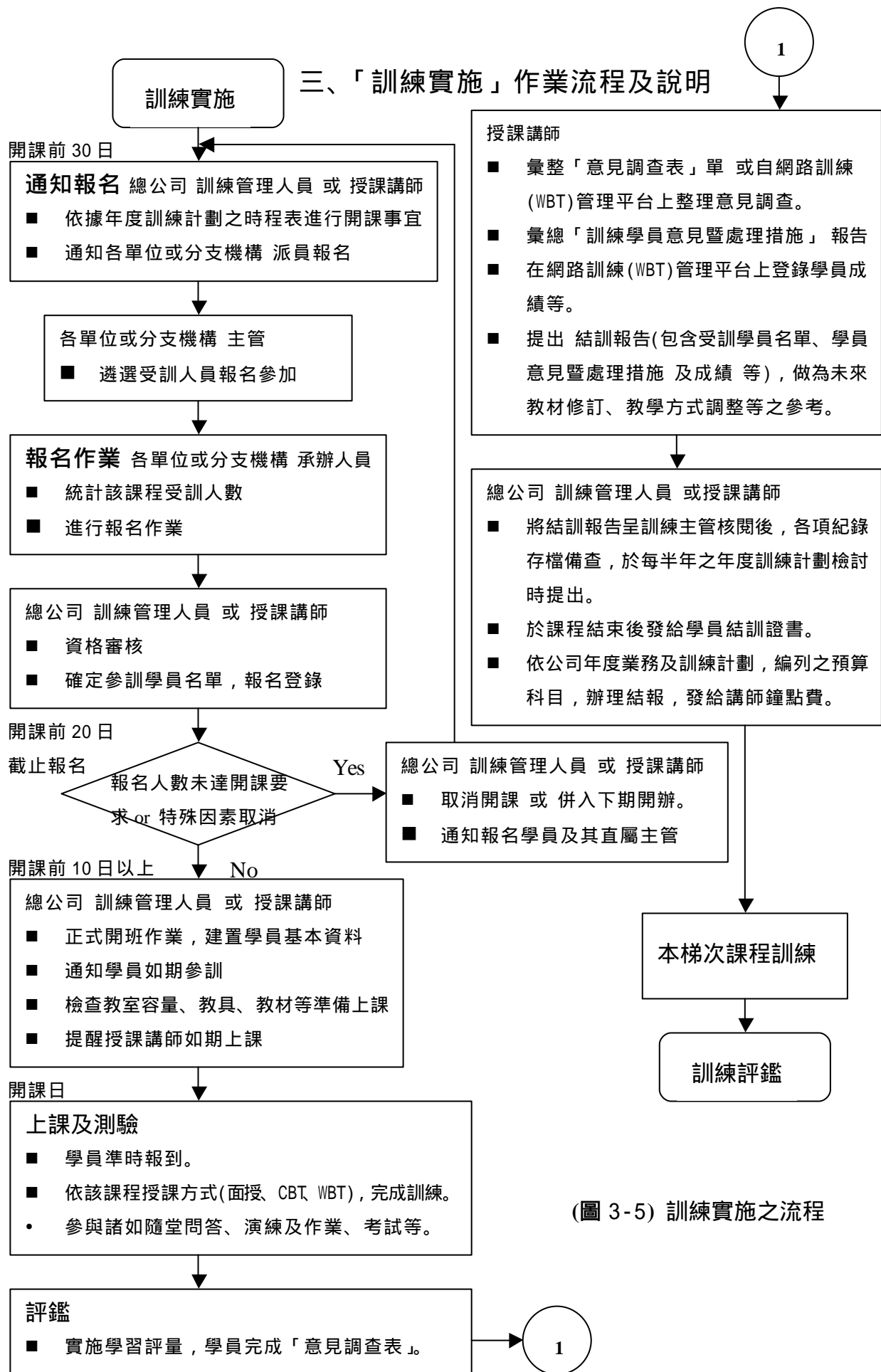
關於企業頒佈之新「年度業務計劃時間表」：

企業運作，除本身組織間業務外，政府單位政策推動時程表，亦列入考慮，如財稅規定等；由於年度業務進行是以年為週期，往年的年度計劃時程即為組織過去運作的經驗，參考過程時程並配合政府政策修訂時程，以避免或降低業務推動的瓶頸，一個有制度能永續經營的企業組織，在年度結束前，就要預先為來年準備，擬訂新「年度業務計劃時間表」。

二、「訓練規劃」作業流程及說明

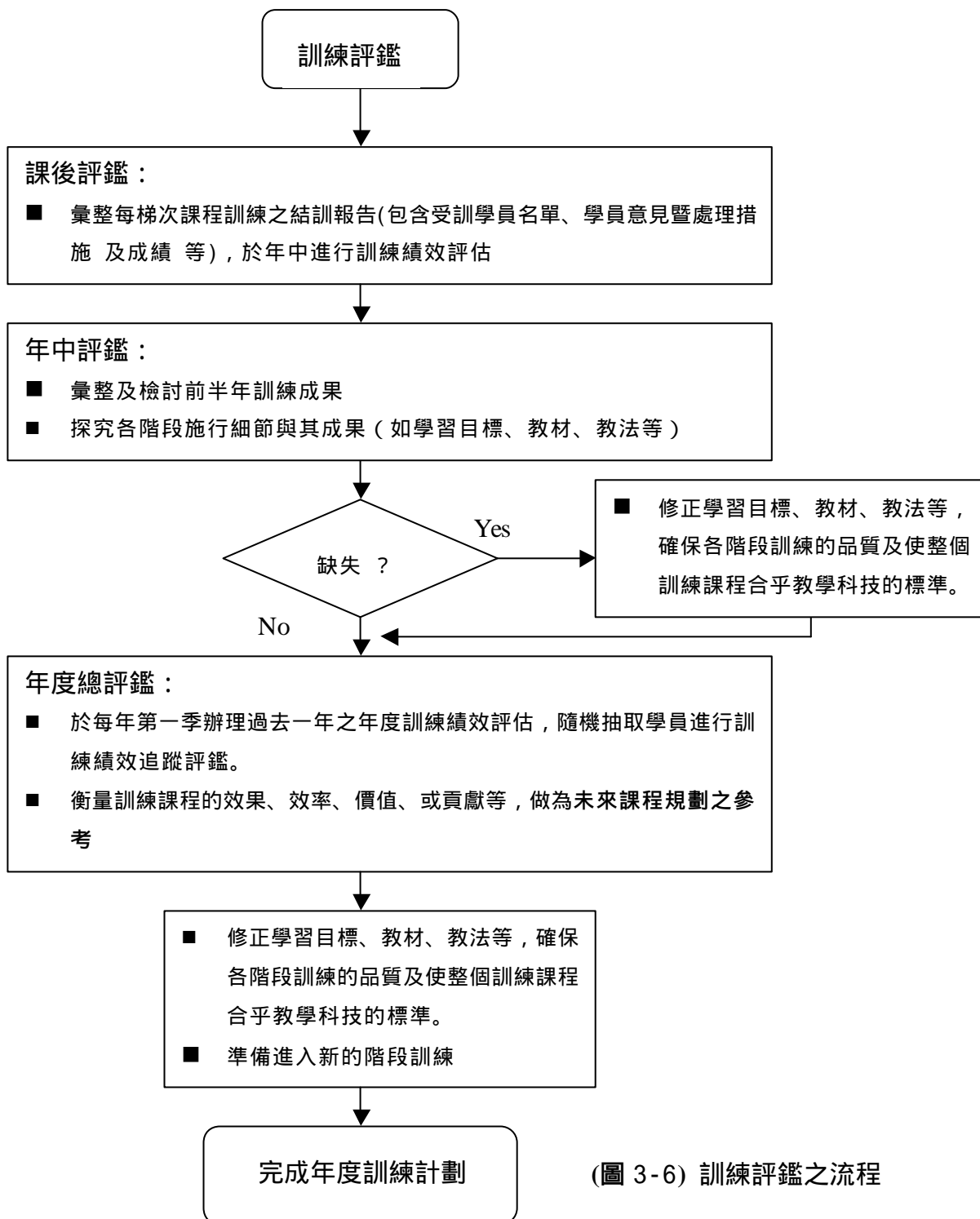


(圖 3-4) 訓練規劃之流程



(圖 3-5) 訓練實施之流程

四、「訓練評鑑」作業流程及說明



(圖 3-6) 訓練評鑑之流程

第二節資料蒐集步驟與分析

在建置系統模擬模式時，資料收集工作最具挑戰也最費時；以新系統來說，初期蒐集的資訊通常是非常粗略的，只能供概略的預測引用；對於已存在的系統來說，長久以來許多未成熟且尚未組織的資料，都還沒有經過分類整理，因此，這些資料需要過濾重整，才可以直接用來分析及建置系統模擬模式；在資料蒐集過程中，大量的資料也只有少部份可以使用，為避免浪費分析模式以及個人蒐集資料的時間，在一開始建置系統模擬模式時，就要有目的的蒐集資料。

一個物體代表真實世界的物體，譬如：一台機器、一位操作員、一個處理零件、或是一位顧客；物體類別包括物件(entities)、資源(resources)、服務區(locations)、路徑(paths)；物體是以屬性(attribute) 及行為 (behavior) 定義。

屬性指物體上附帶的資訊，用以進行決策或輸出報表時使用，在系統模擬過程中，屬性可以修改，以數值來反應改變；它包括物體的大小、物體具有的條件、以及物體在系統內運轉的時間等等變數。

物體的行為定義物體的運算邏輯，無論何時有事件發生或被外圍模式呼叫時，物體就進行邏輯運算；邏輯的行為包括物體進行作業、安裝機器設備、物體決定行經路線、材料搬運過程等系統運作行為。

在確認跨國訓練系統之流程架構之後，著手蒐集及分析資料，資料蒐集規則如下：

一、結構化元素處理方式

(一)、物件

物件即模式中被處理的物體，代表系統的輸入與輸出；通常收集及分析的物件，包括在系統中的流程時間、有多少物件被處理（即輸出）、加值時間、物件等候被處理之時間、以及系統中物件的平均數量等。

導入物件資訊

觀察在處理的模式中每種被提到的物件，導入物件資訊的規則是：假如你可以不用將某物件帶入系統，就足以獲得系統動態時，就不要將該物件帶入系統。

聚集物件

一個製造業的系統可能有上百個零件，或是服務業的系統有上百種不同的顧客；將這些物件個別模式化，是毫無意義的；最好的方式是收集並整合物件，將相類似屬性或行為的物件彙整為一種類型。

解析物件

系統中一組物件可將之視為一個物件處理，一整個群組移動，不需要將這些物件個別模式化；如彙集具類似活動時間或群組大小、功能等屬性，將物件歸納為一整個群組處理。

(二)、服務區

服務區即指系統中物件經過並執行工作、等候、或下決策的地點，一個服務區可能是工作處理室、工作站、報到櫃台、等候區、或儲藏區。服務區本身具有儲存空間，及可用的時間，還有特別的輸入、輸出，如：以最高優先順序 (high priority) 來輸入，或以先入先出 (first-in, first out) 來輸出等。

在系統模擬作業，我們也經常對一個服務區的平均相關內容 (average contents) 有興趣，如：

- 在等候區(queue)顧客的平均數量
- 物件在特定的服務區處理花了多少時間
- 服務區之統計分析，如：使用率(utilization)、停工頻率(downtime)、或停滯時間(idle time)。

導入服務區資訊

物件僅僅是經過一個服務區再轉到另一個服務區，若未發生任何時間，就不需將該服務區包括在模式裏；物件進行過程中的任何點，發生以下的一個或更

多的動作行為時，可考慮做為服務區：

- 進行活動（例：裝配、檢查、清掃等活動）的地點；通常在該活動中物件會滯留一段特定的時間。
- 物件等候到滿足某個條件(例：資源可用率、累積多個物件等條件) 的地點。
- 某個動作行為發生或執行邏輯運算（例：物件裂開或毀掉、送個信號、增加屬性或變數）的地點；可不考慮時間因素。
- 對未來路徑的下決策的地點；(例：一條輸送帶或一條路的分支、顧客決定到那個櫃檯結帳)

解析服務區

依模式需求解析的程度，一個服務區可以是一個完整的工廠；服務區可以依串聯或並聯再組合為一個服務區。

並聯組合的服務區具有相同的處理時間，組合後的服務區其容量相當於所有個別的服務區容量之總合，活動時間相當於一個服務區活動時間，平行工作站即是以並聯組合的服務區。將多個服務區組合將降低模式的大小，尤其是平行作業處理單元的數量非常大的時候。

串聯組合的服務區，組合後的服務區的容量相當於個別的服務區容量的組合，活動時間相當於個別服務區活動時間的總合。具多個串聯工作站的生產線，可將它們全部加總視為單一的服務區，其工作容量為所有串聯的工作站之總合。

(三)、資源

系統中用以處理物件的媒介物；它可以是靜態的或動態的；動態的資源之行為比較像在系統中移動的物件；物件與資源的主要差異是：物件是進入系統的，它事先定義了處理次序，多數情況，它最後會離開系統；至於資源，通常沒有一個已定義好的處理次序，而且它們停留在系統中；資源經常提供使用，物件則通常需要使用資源。

在系統模擬作業中，我們有興趣的是資源如何被利用？需要多少資源？物件進行處理作業中如何受資源的可用度影響？

導入資源資訊

決定資源是否應包括在模式中，大多視資源影響系統的行為而定，由於物件在使用資源之前，不需要等資源空下來，安排處理時間給各工作站去競爭或分享相同的資源，這些資源就需要包含在模式中了。

資源運送時間

模式開發技術人員必須確認資源是否在可用時立刻可存取，是否牽涉到資源運送時間，資源運送時間即將資源送到服務區的時間；將資源的使用模式化時，考慮資源運送時間及相關的可動的資源。

可耗用的資源

由系統模擬的目的及影響系統行為的程度，需要將可耗用的資源模式化；可耗用的資源通常在進行系統模擬作業時使用，它包括：

- 電力或壓縮空氣的服務。
- 訂書機或工具的供應。

可耗用的資源通常以時間函數模式化或定義一個變數或屬性隨著時間或事件改變值，這個變數代表資源的消耗量。

運送資源

運送資源是指在系統中用來搬運物件的資源，運送資源的例子如：搭卡車、電扶梯、起重機、巴士、飛機等，這些資源都是動態的，而且經常有能力攜帶多個物件。

(四)、路線

路線即指物件及資源在運送時所經之途徑，路線可以被隔離或被連接到其

它路線，而產生路線網 (path network)，也可以在路線網上定義自一個點到另一個點的路線次序(path sequence)；ProModel 能夠自動引導物件及資源走兩個服務區之間最短的路線(path)。複雜的路線網，可以在系統中控制物件或資源的流量。

二、運算元素處理方式

運算元素定義系統中不同實質的元素之行為及它們之間互動情形；包括安排路線、操作、抵達、物件及資源之移動、選擇工作之規則、資源規劃、還有停工及修護等【參英文 2】。

(一)、路線安排

路線安排指定義物件流程自某一服務區到另一個服務區之次序，當物件完成它們在某一服務區安排的活動時，就到下一個服務區要去。

物件可被安排路線，可能去的服務區經常超過一個以上；選擇下一個服務區時，必須先定義規則，以決定走那個路線。選擇路線之規則如下：

- **Probabilistic** - 依據頻率分配(frequency distribution)指定物件到某個服務區。
- **First available** - 依物件在列表中出現的次序，到第一個方便可用的服務區。
- **By turn** - 依列表中所列輪流處理。
- **Until full** - 物件繼續送到某服務區，直到該服務區工作量滿了才轉到另一個服務區。
- **Random** - 物件以隨意方式送服務區
- **User condition** - 物件依使用者擬定之條件選出服務區。

再循環流通

有時候物件會重新再經過相同的服務區，將這樣的情況最好是使用物件屬性追蹤經過該服務區的次數來模式化，並根據次數數值決定在那個服務區執行作

業。在進入或離開某個服務區時，物件屬性的值會增加，進行測試以決定是否執行某個特定的作業，亦即，根據物件屬性的值，執行不同的作業或到指定的路徑去。

不依序安排路徑

某些系統允許活動以任何順序處理，只要到最後它們全部都執行了。例如：文件需要幾個單位的簽名，簽名的順序可能不重要，只要所有該簽名的都簽名了。

在不依序安排路徑情況下，可使用物件屬性是追蹤服務區是否被拜訪過的資訊。如，在每個服務區都定義物件屬性為 0，被拜訪過的服務區後，就調整屬性為 1，依此，決定路徑的安排。

(二)、物件操作作業

物件操作作業指當物件進入一個服務區時發生什麼事；為了模式化的緣故，作業的真正本質，如機器運轉、病患報到不是很重要：必要的是去瞭解，需要多少時間、用了多少資源、影響系統績效的其他邏輯作業；可使用邏輯敘述句定義細節的問題。

決定將物件操作作業是否納入模式，在於該作業是否影響物件流程；例如，當物件在運輸帶上被輸送時，一個附帶的活動在物件裏同時被執行，這個附帶的活動是不需要被模式化的。

物件聚集物

物件經常實質上或邏輯上與其他物件連接一起整批或堆疊作業，即累積物件到特定的數量，再組合成為一個單獨的個體；物件聚集物可以是暫時性的，也可以是永久性的，永久性的物件聚集物不再保有物件原有的本質。

物件附著物

物件也可以附著在某個服務區的特定物件上；例如：物件夾帶送貨單準備寄出、附在車子底盤的備胎、貨櫃內的貨品等；物件附著物與物件聚集物之差異

在，物件附著在某個服務區的主要物件上，該服務區的主要物件啟動被附著物件之路徑。物件附著物也可能是暫時的，附著物最後可能分開；或永遠的，附著的物件不見了，只有主要物件還存在。

物件分開處理

指一些物件處理過程中，一個單一的物件被轉為兩個或更多新的物件；物件分開處理的例子如一項用品切成很多小塊，或採購單以複寫紙存檔另一份交會計單位處理；物件可以以兩種方式切割：(1)物件切成兩個或更多新的物件，原始物件不再存在。(2)存在的物件是由原始物件複製(cloned)而來，原始物件仍存在。

(三)、物件抵達

指物件進入系統的時間、數量、頻率、服務區；例如，顧客到達郵局或車輛到達十字路口；物件到達有下列方式：

1、週期性抵達

物件以週期性時間區段抵達。同一時間區段，每一次週期性抵達發生的數量會改變，時間區段經常以隨機變數定義；週期性抵達經常以上游處理的輸出帶入系統，進行模擬作業。

2、計劃性抵達

於確定的時間抵達。物件在特定的時間抵達，事先定義早到或晚到的百分比；例如，計劃性抵達包括：顧客約定好專業性服務、病患安排檢驗。

週期性抵達是自動關連的，每一次抵達的絕對時間與先前抵達的時間相依；計劃性抵達之每一次抵達與先前抵達是互相獨立的。

3、變動性抵達

到達的比率隨時間波動。例如：顧客到達銀行的比率，在一天當中有高峰期及呆滯期的變化；變動性抵達的例子包括：顧客抵達某個餐廳用餐、機場班機

抵達、顧客服務中心的來電等。

4、由事件啟動抵達

物件被某事件啟動時到達。在很多情況下，物件是由一些內部啟動機制導入系統中，例如，完成一樣作業或最低庫存量；事件啟動抵達的發生是因為接收到燈號訊息、庫存量低到需再訂貨的階段、遭遇到開始進行一個新物件的情況。

有時候信號最初啟動或其他到達啟動產生一項用品，要將之模式化，需定義抵達的特徵，如頻率或型式等，利用抵達的順序啟動並開始生產。

(四)、物件及資源的移動

物件在系統中於服務區之間移動，當某個服務區要求使用資源時，資源就會在不同的服務區之間移動，在系統中資源經常被搬移或伴隨著物件移動。

在模擬系統中，移動有三種處理方式：(1)忽略掉。(2)以速度及距離定義移動，並將之模式化。(3)將路線網的移動模式化。

(五)、服務區與資源之存取

在系統模擬中大部份的活動由物件及資源來決定，當物件競爭服務區及資源時，可設定物件優先權決定。

優先權之使用

優先權決定物件使用服務區及資源的次序，有時候需要服務區及資源立即回應，以中斷正進行的活動；這種撞擊另一個活動或物件的能力，即稱為佔優勢 (preemption)。

選擇工作之規則

工作選擇規則決定物件等候那個服務區及資源，定義邏輯以選擇下一個工作，只要服務區及資源一可用，就允許使用。

(六)、資源安排

資源以及服務區經常在它們正忙碌時有計劃性工作插入；當執行系統模擬時，一項資源在工作進行一半時就跳脫預定的時程，這現象是不常見的。

在計劃的時間進行資源分析

當在模式中安排工作時程，通常會彙集資源資訊，資源及服務區的統計報表只包括計劃中方便可用者。

在工作結束時如何處理到達事宜

防止物件 (尤其是指人)在下班後才抵達，不需要去等資源或服務區回到計劃時程上。可試著將物件抵達與工作時程同步，可解決下班後物件抵達之問題，或將物件抵達的活動送到主要的服務區，在那兒測試設備是否關，若設備關了，就結束系統的作業。

第三節 概念模式之建立

在確認跨國訓練系統之流程架構之後，分析及描述抽象化系統，以文字及圖片補充說明系統運作情況，為進行系統模擬模式作業準備(圖 3-7)。

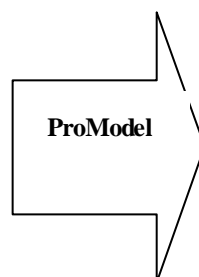
概念模式

- 1、分析及描述抽象化系統，以文字及圖片補充說明系統是如何運作。
- 2、決定開發設計之軟體。
 - 以物體為主(object-based)的模式開發方式
 - 提供一個直覺的物件流程
- 3、定義模式元素或物體的行為及屬性。
 - 物件(entities)
 - 資源(resources)
 - 服務區(locations)
 - 路徑(paths)。

	項目	屬性	行為
物件			
資源			
服務區			
路徑			

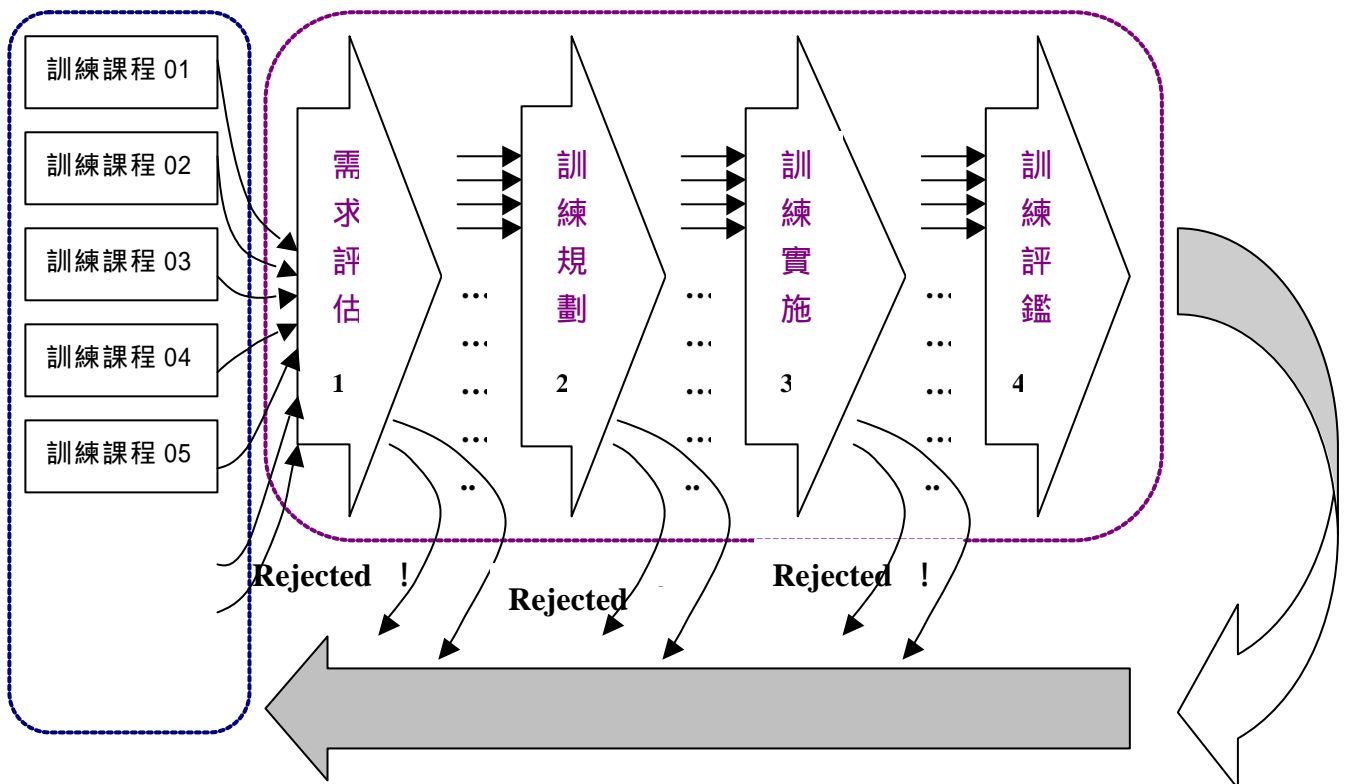
系統模擬模式

- 1、利用電腦展示元素在系統中的行為及互動情況。
- 2、透視物件流向每個工作區的作業流程。
- 3、執行模式(Run！)
- 4、結果分析。



(圖 3-7) 概念模式轉系統模式圖

跨國訓練系統之整體活動過程描繪(如圖 3-8)，即研究主題之整體環境空間的輸入及輸出情況；儘管跨國訓練牽涉之空間範圍較大，但網際網路的興起，縮短了時間空間的距離，因此，在模擬系統開發考量上，著重在需求分析、訓練規劃、訓練實施、訓練評鑑之功能性活動，在行政業務的溝通協調上，跨國時間空間的距離是可以忽略的。



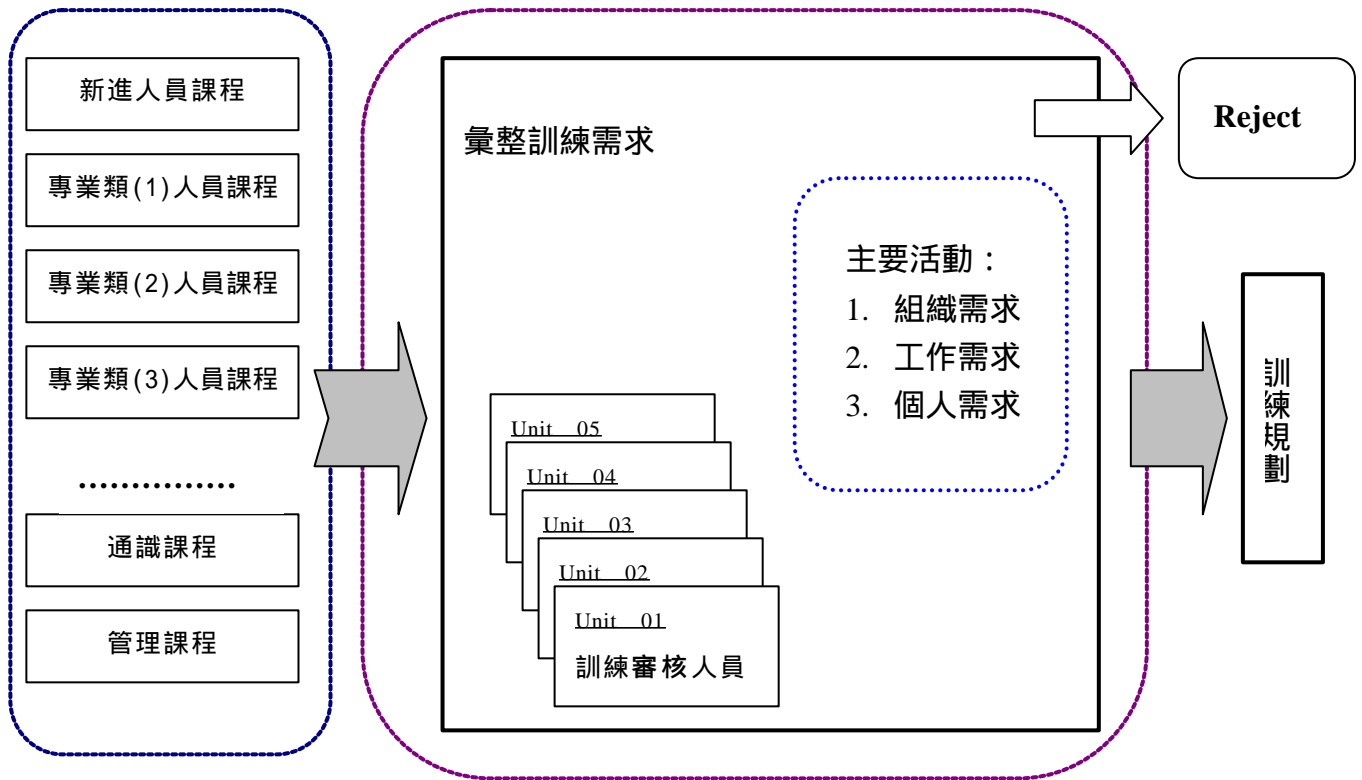
(圖 3-8) 跨國訓練系統活動概略圖

跨國企業組織訓練課程的規劃是年度性重覆的工作，課程安排不管是內訓或外訓或委外，上課地點或是國內或國外，可能有上百個訓練課程，訓練課程在本研究模式中為輸入之物件，要將這些物件個別模式化，是件麻煩的工作，在規劃訓練時，就要隨時整合，將相似屬性或機率之訓練課程，彙整為一種類型；如依組織、工作、個人的分析，可將訓練課程歸納為新進人員訓練課程、依不同工作性質規劃之各類專業人員訓練課程、有關員工生活教育之通識訓練課程、培訓專業管理人材之管理訓練課程等等；所有歸納之同一類訓練課程可以以相同的處理順序處理。

在進行訓練需求評估活動中，不符合企業目標、訓練課程的合法化、及開課倫理等因素之課程，不予安排；在進行訓練規劃活動中，不能滿足時間、金錢、人力、物力的資源安排，如設施不足、師資缺乏、預算經費過高不符合經濟效益等，不予考慮；在進行訓練實施活動中，或學生報名人數不足、因特殊事件取消等之課程，亦排除系統之外，每次實施一梯次課程訓練，計有通知報名、學員經由服務單位提出報名、於課程實施時至實施地點接受訓練、課堂中隨時能力考試及結束後能力總測驗、彙整問卷調查進行當次訓練課程評估等固定的作業程序；所有完成訓練之課程，均接受訓練評鑑，以確保各階段之訓練品質。

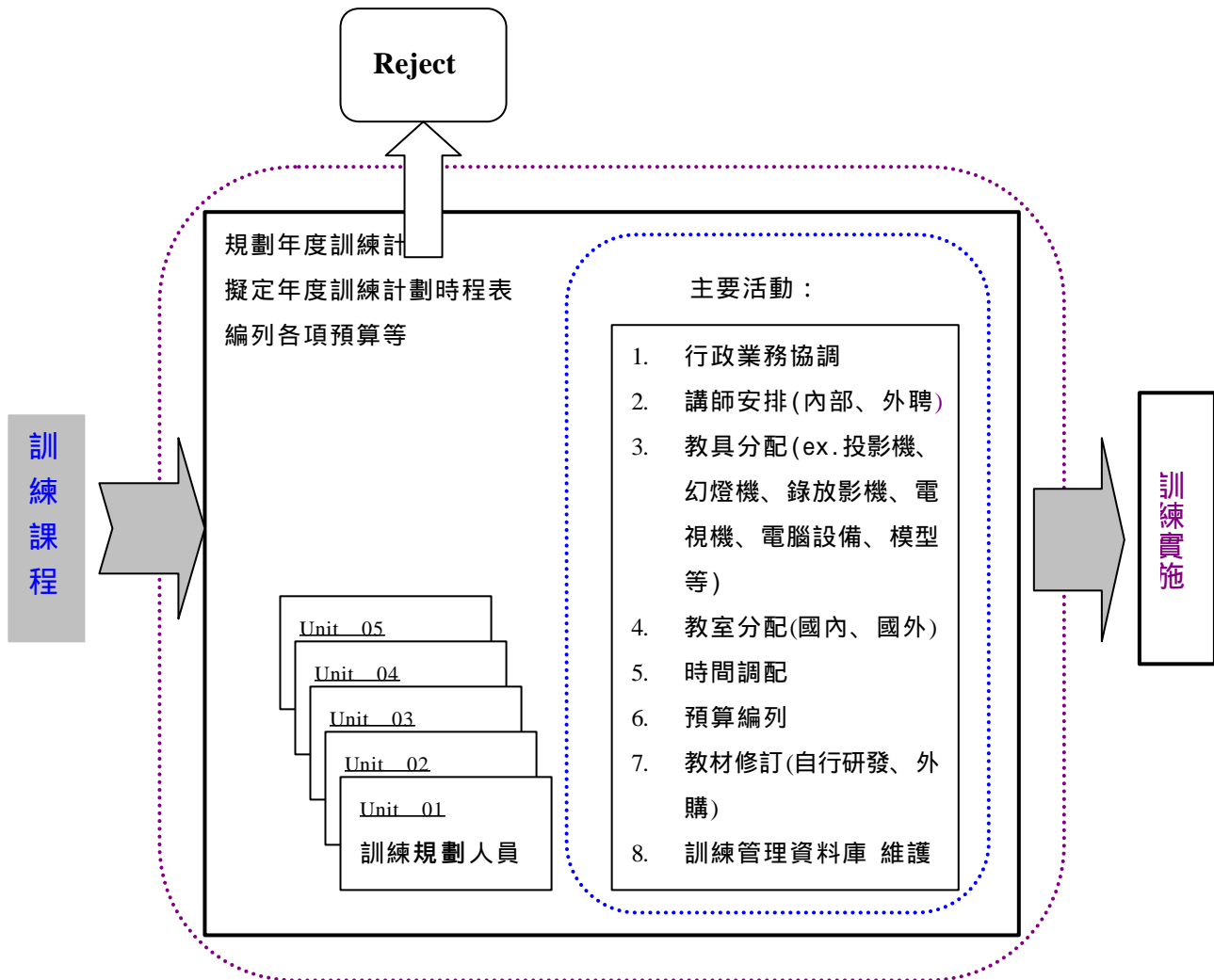
瞭解了跨國訓練系統概略活動後，再分別詳細描繪需求評估、訓練規劃、訓練實施、訓練評鑑四個子系統，依資料蒐集規則，列出各子系統之物件、服務區、資源、路線等，以為開發系統模擬模式準備。

一、「需求評估」子系統



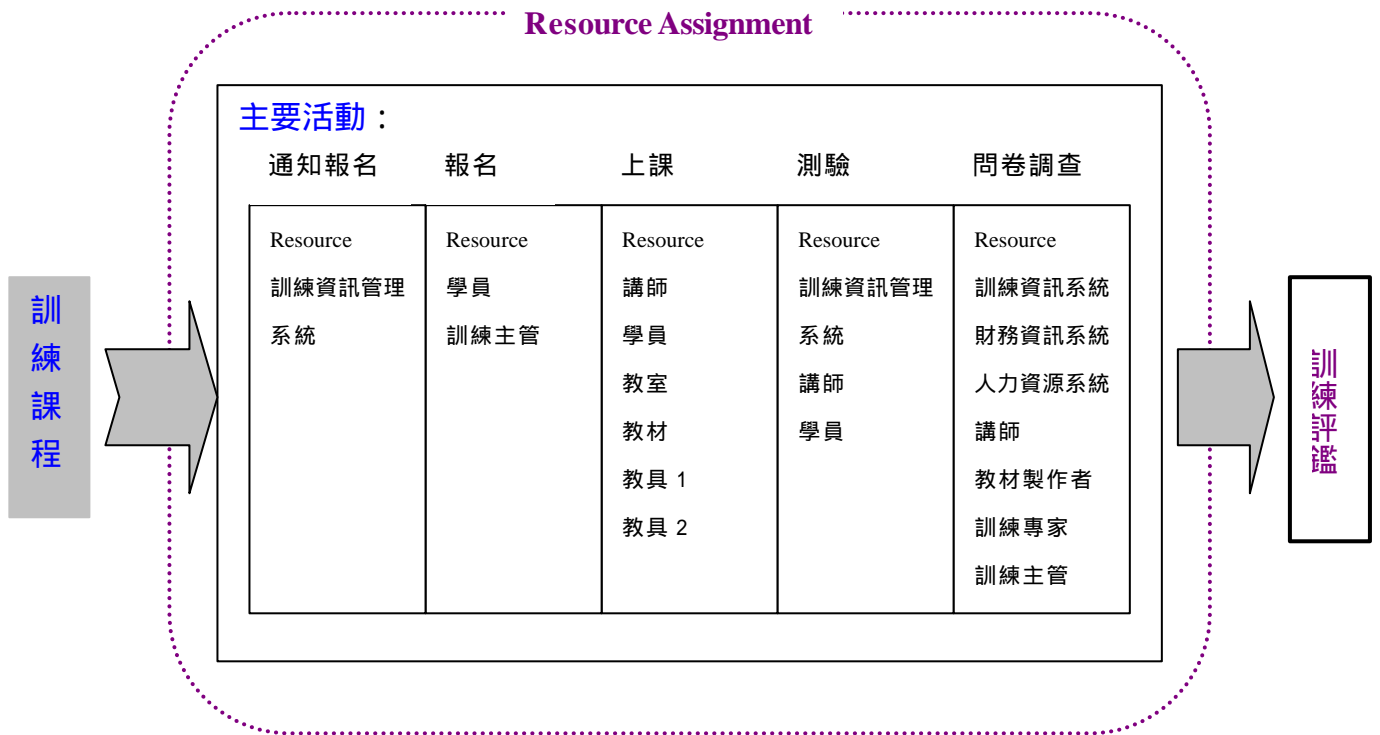
(圖 3-9) 「需求評估」子系統概略圖

二、「訓練規劃」子系統



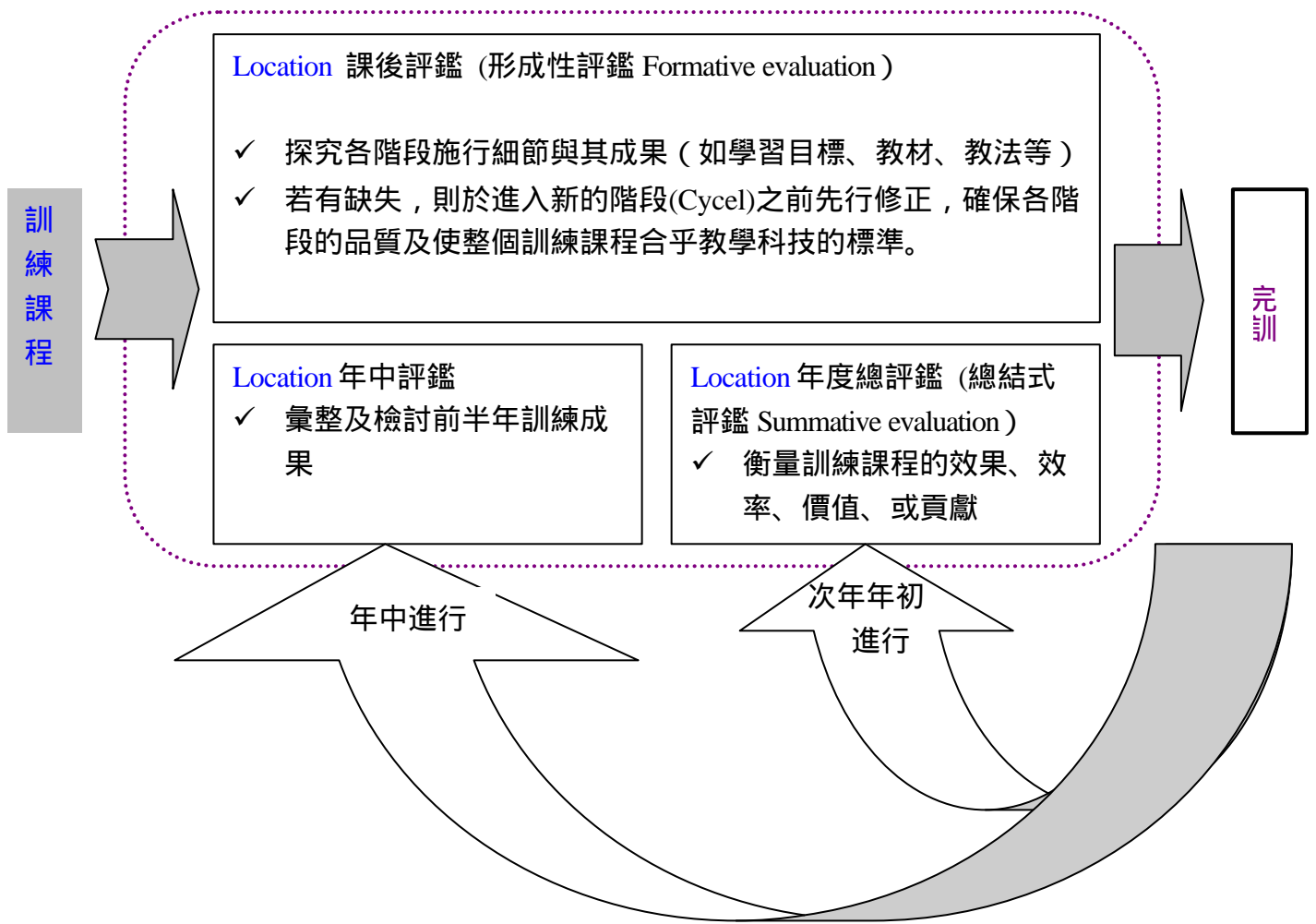
(圖 3-10) 「訓練規劃」子系統概略圖

(三)、「訓練實施」子系統及相關資料



(圖 3-11) 「訓練實施」子系統概略圖

(四)、「訓練評鑑」子系統



(圖 3-12) 「訓練評鑑」子系統概略圖

第四節 研究工具：ProModel 軟體介紹

軟體無法決定一個特殊系統內所有的元素，如物件流程、資源安排等如何運作，以及元素間如何互動，這些全是模式開發技術員所要扮演的角色。

ProModel 是以物件為主(object-based)的模式開發軟體，利用電腦展示元素在系統中的行為及互動情況。協助模式設計者想像環境空間，分析環境系統並且將系統及處理過程之設計最佳化，增加系統改善的機會，降低營運成本，降低開發系統的風險，提供決策支援之參考，協助在該產業領域居領導地位。

ProModel 的特色：【參英文 3】

- 具創意、使用介面容易。
- 簡化工作作業流程。
- 改善系統的執行績效，如製造業、供應鏈、物流、訂單流程、醫療健康管理、服務業、產品研發過程之可預測性問題並做最佳化處理。
- 在複雜的企業競爭環境下，識別潛在的邏輯性問題，以創意的方式解決各式各樣的功能。
- 增加企業產能。
- 提昇客戶服務等。

ProModel 使用的對象：包括系統分析師、作業研究分析師、工程師、軍事規劃師、電腦科學家、技術經理等，利用系統模擬技術，將現實生活最佳化。

現實生活世界的應用範圍：包括軍事防禦、產品製造、交通運輸、工程再造、電話服務中心、供應鏈、電腦及通訊系統、醫療健康管理、及服務業等。

成功案例：

- 2002 年鹽湖城冬季奧運會：預測潛在的因素，以創意的解決方式，將複雜的環境問題最佳化，使得冬季奧運會舉行順利有聲有色。
- Lockheed Martin 系統工程師使用 ProModel 系統模擬工具，縮短了分析過程及在新設備的投資上節省 60 萬美金。

- DuPont 企業內外無數聰明的人們嚐試去應付複雜的企業經營問題，使用 ProModel 簡化並改善問題。
- American Express 運用在 Call Center 人力資源管理上，並加強員工技能之訓練。
- FAA (Federal Aviation Administration)建置災害計劃(disaster planning)通報系統最佳化。
- Delta Airlines 為採購飛機拖曳機(pushback tug)，事先模擬操作過程，降低飛機延遲起飛之機率。
- Chase Manhattan Bank 利用 ProModel 模擬技術，整合企業運作實務工作，進行兩家銀行外匯部門合併，提昇企業管理。
- 在製造業、企業經營、醫療健康管理、服務產業及產品開發等對於產品與服務的解決方案有極輝煌的成效。
- 製藥公司藥品研發使用系統模擬及相關的方法論，將複雜的產品開發過程做最佳化處理。

第四章 研究實施

第一節 資料處理與分析

研究主題：

本研究參考國內某大企業之訓練管理方式，建置訓練管理系統模擬模式，探討在跨國企業之應用。

計劃執行步驟：

依一般訓練管理模式，其過程計有四個服務區：需求分析、訓練規劃、訓練實施、訓練評鑑。

訓練課程種類：

本研究之物件名稱為「訓練課程」(courseware)，計涵蓋 12 種訓練課程，每一種訓練課程約由 20 個課程聚成。

1. 新進人員訓練課程
2. 通識訓練課程
3. 專業人員(1)訓練課程
4. 專業人員(2)訓練課程
5. 專業人員(3)訓練課程
6. 專業人員(4)訓練課程
7. 專業人員(5)訓練課程
8. 專業人員(6)訓練課程
9. 專業人員(7)訓練課程
10. 初級管理訓練課程
11. 中級管理訓練課程
12. 高級管理訓練課程

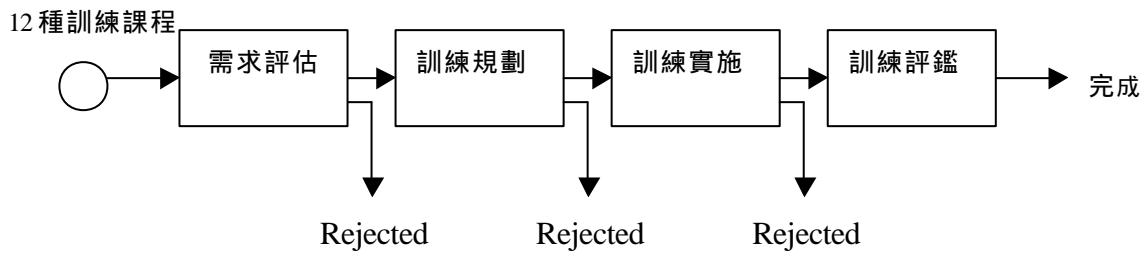
企業教育訓練支援：

訓練資源包括訓練行政(審核、規劃)人員、教師(企業內、外聘、委外)、教室(分佈國內、國外)、學員(國內、國外員工)、教材(講義、CBT)、訓練工具(TV、DVD、PC、PDA、mobile phone、Web phone、IA 產品、e-Book、Web Pad、Web TV 等)、訓練媒介(面對面、Intranet、Internet、Extranet)等。依該訓練資源在企業內部對訓練管理之影響程度，決定是否導入系統模式中分析並執行；由於資訊收集不易，本研究只擷取部份資源，支援模式之運作，其中，一般企業內教師仍負有其他行政業務，如協調報名、連繫學員、教材製作修訂等。

(表 4-1) 資源數量

資源名稱	數量
訓練審核人員	12
訓練規劃人員	10
教師(企業內)	30
教師(外聘)	5
教室(企業內)	10
教室(國外)	3

訓練課程執行流程圖：



(圖 4-1) 訓練課程執行流程圖

各步驟相關資訊：

(表 4-2) 計劃執行各步驟容量

工作區	可同時執行之計劃容量
需求評估	4
訓練規劃	2
訓練實施	5
訓練評鑑	5

計劃進行流程：

各種訓練課程在服務區平均處理時間：由於樣本資料不足，在本研究中以三角分配 (triangle distribution) 擷取近似值；訓練評鑑工作通常由參與訓練實施之教師執行，高級管理訓練課程屬企業委托各大專院校辦理之 EMBA 課程，評鑑工作由企業內訓練規劃人員收集並分析。

(表 4-3) 資源運作時間

物件	工作區	運作時間(Hr.) (min, mode, max)	使用資源
新進人員訓練課程	需求評估	(15,19,24)	訓練審核人員(2)
	訓練規劃	(30,48,55)	訓練規劃人員(5)
	訓練實施	(12,40,50)	訓練規劃人員(5) 教師(企業內)(20) 教室(企業內)(5)
	訓練評鑑	(6,10,13)	教師(企業內)(20)
通識訓練課程	需求評估	(5,9,12)	訓練審核人員(1)
	訓練規劃	(20,38,42)	訓練規劃人員(2)
	訓練實施	(6,12,18)	訓練規劃人員(2) 教師(企業內)(2) 教師(外聘)(1) 教室(企業內)(1)
	訓練評鑑	(4,5,6)	教師(企業內)(2) 教師(外聘)(1)
專業人員(1)訓練課程	需求評估	(15,19,22)	訓練審核人員(2)
	訓練規劃	(40,48,52)	訓練規劃人員(2)
	訓練實施	(60,72,90)	訓練規劃人員(2) 教師(企業內)(2) 教師(外聘)(1) 教室(企業內)(3)
	訓練評鑑	(10,15,16)	教師(企業內)(2) 教師(外聘)(1)
專業人員(2)訓練課程	需求評估	(17,19,22)	訓練審核人員(2)

	訓練規劃	(42,48,54)	訓練規劃人員(2)
	訓練實施	(66,72,80)	訓練規劃人員(2) 教師(企業內)(2) 教師(外聘)(1) 教室(企業內)(3)
	訓練評鑑	(10,15,16)	教師(企業內)(2) 教師(外聘)(1)
專業人員(3)訓練課程	需求評估	(12,17,20)	訓練審核人員(3)
	訓練規劃	(40,45,50)	訓練規劃人員(3)
	訓練實施	(60,72,90)	訓練規劃人員(3) 教師(企業內)(3) 教室(企業內)(3)
	訓練評鑑	(6,12,16)	教師(企業內)(3)
專業人員(4)訓練課程	需求評估	(13,15,20)	訓練審核人員(3)
	訓練規劃	(40,48,52)	訓練規劃人員(3)
	訓練實施	(62,75,90)	訓練規劃人員(3) 教師(企業內)(3) 教室(企業內)(3)
	訓練評鑑	(8,12,16)	教師(企業內)(3)
專業人員(5)訓練課程	需求評估	(18,22,28)	訓練審核人員(2)
	訓練規劃	(44,52,60)	訓練規劃人員(2)
	訓練實施	(72,90,98)	訓練規劃人員(2) 教師(企業內)(2) 教師(外聘)(2) 教室(國外)(3)
	訓練評鑑	(9,14,16)	教師(企業內)(2) 教師(外聘)(2)

專業人員(6)訓練課程	需求評估	(20,25,30)	訓練審核人員(2)
	訓練規劃	(48,55,62)	訓練規劃人員(2)
	訓練實施	(66,72,90)	訓練規劃人員(2) 教師(企業內)(2) 教師(外聘)(1) 教室(企業內)(3)
	訓練評鑑	(12,18,20)	教師(企業內)(2) 教師(外聘)(1)
專業人員(7)訓練課程	需求評估	(16,20,22)	訓練審核人員(2)
	訓練規劃	(44,50,52)	訓練規劃人員(2)
	訓練實施	(60,76,90)	訓練規劃人員(2) 教師(企業內)(3) 教師(外聘)(1) 教室(企業內)(3)
	訓練評鑑	(14,18,20)	教師(企業內)(3) 教師(外聘)(1)
初級管理訓練課程	需求評估	(15,19,22)	訓練審核人員(1)
	訓練規劃	(36,48,50)	訓練規劃人員(1)
	訓練實施	(36,42,48)	訓練規劃人員(1) 教師(企業內)(2) 教室(企業內)(2)
	訓練評鑑	(12,15,18)	教師(企業內)(2)
中級管理訓練課程	需求評估	(13,17,22)	訓練審核人員(1)
	訓練規劃	(44,50,52)	訓練規劃人員(1)

	訓練實施	(36,50,56)	訓練規劃人員(1) 教師(企業內)(3) 教師(外聘)(1) 教室(企業內)(1)
	訓練評鑑	(10,15,16)	教師(企業內)(3) 教師(外聘)(1)
高級管理訓練課程	需求評估	(25,29,33)	訓練審核人員(1)
	訓練規劃	(40,48,52)	訓練規劃人員(1)
	訓練實施	(60,72,90)	訓練規劃人員(1) 教師(外聘)(5) 教室(企業內)(1)
	訓練評鑑	(10,14,16)	訓練規劃人員(1)

訓練計劃種類與次數之分配：

(表 4-4) 訓練計劃種類與次數之分配

物件	每年舉辦之次數	或然率
新進人員訓練課程	7	7/35
通識訓練課程	5	5/35
專業人員(1)訓練課程	3	3/35
專業人員(2)訓練課程	3	3/35
專業人員(3)訓練課程	2	2/35
專業人員(4)訓練課程	2	2/35
專業人員(5)訓練課程	2	2/35
專業人員(6)訓練課程	2	2/35
專業人員(7)訓練課程	2	2/35
初級管理訓練課程	3	3/35
中級管理訓練課程	3	3/35
高級管理訓練課程	1	1/35

進行計劃之路徑：

(表 4-5) 進行計劃之路徑

物件	工作區	接受率	淘汰率
新進人員訓練課程	需求評估	.99	.01
	訓練規劃	.99	.01
	訓練實施	.99	.01
	訓練評鑑	1	0
通識訓練課程	需求評估	.95	.05
	訓練規劃	.95	.05
	訓練實施	.99	.01
	訓練評鑑	1	0
專業人員(1)訓練課程	需求評估	.99	.01
	訓練規劃	.99	.01
	訓練實施	.99	.01
	訓練評鑑	1	0
專業人員(2)訓練課程	需求評估	.99	.01
	訓練規劃	.99	.01
	訓練實施	.99	.01
	訓練評鑑	1	0
專業人員(3)訓練課程	需求評估	.99	.01
	訓練規劃	.99	.01
	訓練實施	.99	.01
	訓練評鑑	1	0
專業人員(4)訓練課程	需求評估	.99	.01
	訓練規劃	.99	.01
	訓練實施	.99	.01
	訓練評鑑	1	0
專業人員(5)訓練課程	需求評估	.99	.01
	訓練規劃	.99	.01
	訓練實施	.99	.01
	訓練評鑑	1	0
專業人員(6)訓練課程	需求評估	.97	.03
	訓練規劃	.97	.03
	訓練實施	.99	.01
	訓練評鑑	1	0

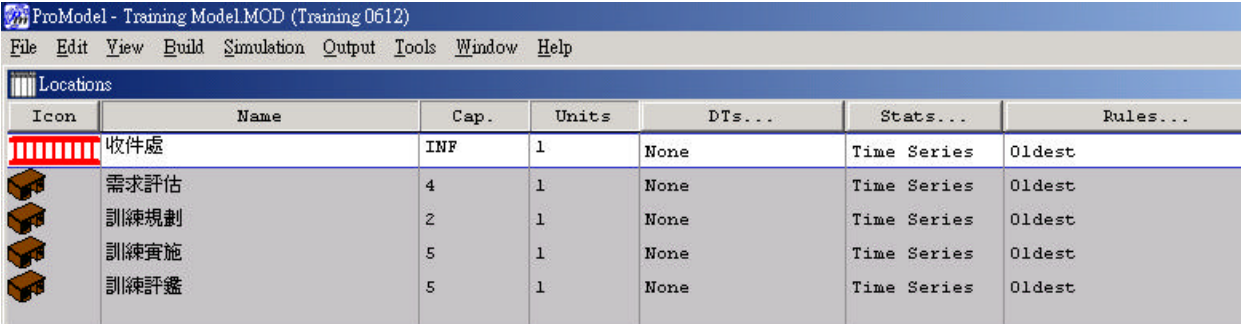
專業人員(7)訓練課程	需求評估	.97	.03
	訓練規劃	.98	.02
	訓練實施	.99	.01
	訓練評鑑	1	0
初級管理訓練課程	需求評估	.99	.01
	訓練規劃	.99	.01
	訓練實施	.99	.01
	訓練評鑑	1	0
中級管理訓練課程	需求評估	.99	.01
	訓練規劃	.99	.01
	訓練實施	.99	.01
	訓練評鑑	1	0
高級管理訓練課程	需求評估	.99	.01
	訓練規劃	.99	.01
	訓練實施	1	0
	訓練評鑑	1	0

第二節 建構跨國企業組織訓練管理系統模擬模式

在本章第一節完成了訓練管理模擬系統之物件 (entity)、服務區 (location)、資源(resource)、進行過程 (processing)、抵達系統 (arrival)等相關因素分析，並整理數據如列表所述；以下，將分析後之數值導入 ProModel 中，進行系統績效評估，步驟如下：

一、服務區建置 (Build/Locations)：

將訓練管理「計劃執行步驟」個別列入服務區，並在入口設計一收件處(緩衝區)，先行儲存需求，避免直接進入需求評估處理，造成負荷過重；收件處儲存空間為 (capacity)無限大(INF)。



Icon	Name	Cap.	Units	DTs...	Stats...	Rules...
	收件處	INF	1	None	Time Series	Oldest
	需求評估	4	1	None	Time Series	Oldest
	訓練規劃	2	1	None	Time Series	Oldest
	訓練實施	5	1	None	Time Series	Oldest
	訓練評鑑	5	1	None	Time Series	Oldest

(圖 4-2) ProModel -服務區建置

二、繪製系統規劃圖 (Layout) :

在建置服務區時，可同時帶入背景圖片，繪製系統規劃圖，進行版面設計。



(圖 4-3) ProModel -系統規劃圖

三、物件建置 (Build/Entities) :

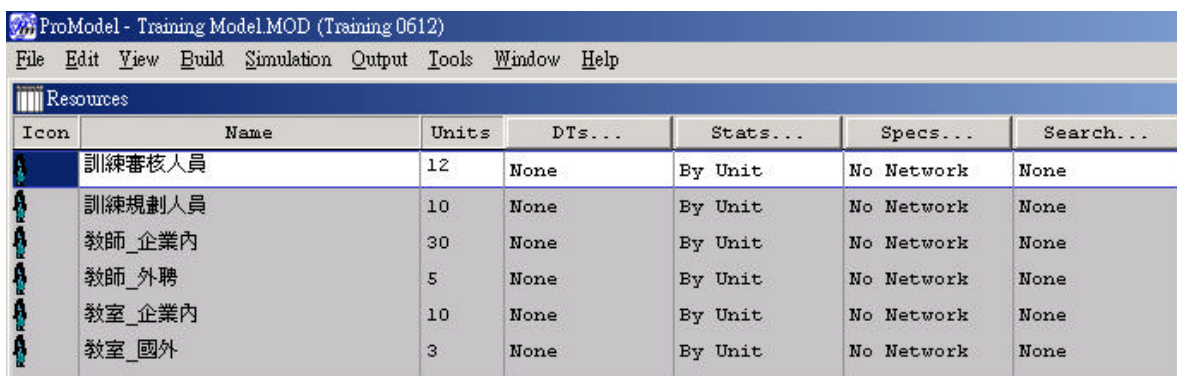
本研究「計劃課程種類」計 12 種類，視為物件，分別輸入如下：

Icon	Name	Speed (fpm)	Stats...
●	新進人員_課程	150	Time Series
●	通識_課程	150	Time Series
●	專業1_課程	150	Time Series
●	專業2_課程	150	Time Series
●	專業3_課程	150	Time Series
●	專業4_課程	150	Time Series
●	專業5_課程	150	Time Series
●	專業6_課程	150	Time Series
●	專業7_課程	150	Time Series
●	初級管理課程	150	Time Series
●	中級管理課程	150	Time Series
●	高級管理課程	150	Time Series

(圖 4-4) ProModel -物件建置

四、資源建置 (Build/Resources) :

依「企業教育訓練支援」(表 4-1)項目所述，彙整並選取部份訓練管理資源導入，本研究選 6 項資源。



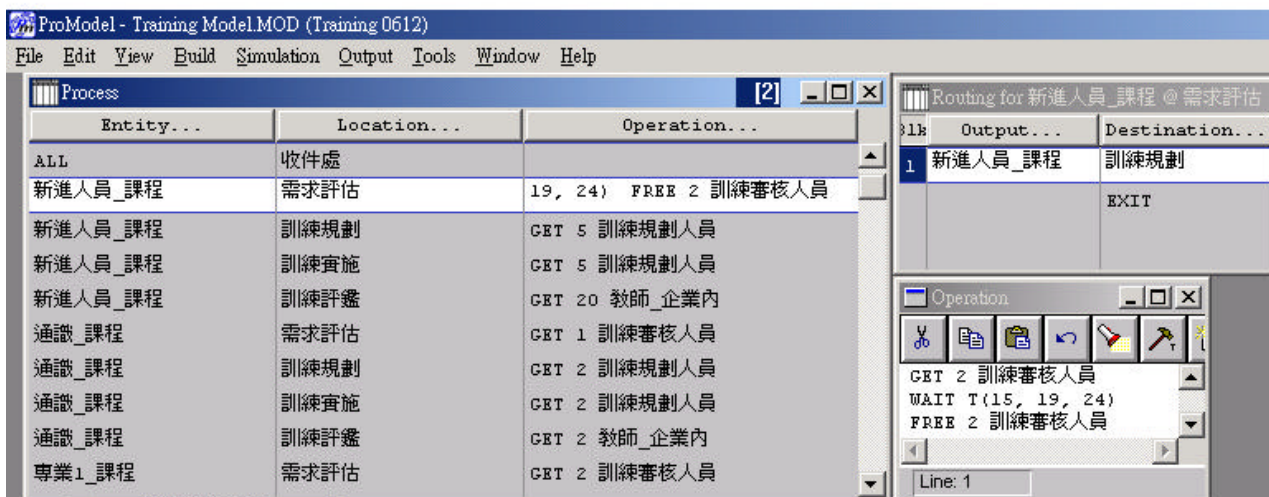
The screenshot shows the ProModel interface with the Resources table. The table has columns for Icon, Name, Units, DTs..., Stats..., Specs..., and Search... The following table represents the data shown in the screenshot:

Icon	Name	Units	DTs...	Stats...	Specs...	Search...
	訓練審核人員	12	None	By Unit	No Network	None
	訓練規劃人員	10	None	By Unit	No Network	None
	教師_企業內	30	None	By Unit	No Network	None
	教師_外聘	5	None	By Unit	No Network	None
	教室_企業內	10	None	By Unit	No Network	None
	教室_國外	3	None	By Unit	No Network	None

(圖 4-5) ProModel - 資源建置

五、計劃進行過程建置 (Build/Processing) :

依據「計劃進行流程」(表 4-3) 及(表 4-5) ，導入數值。



The screenshot shows the ProModel interface with the Process table and a routing window. The Process table has columns for Entity..., Location..., and Operation... The routing window shows a table with columns for Output... and Destination... The following table represents the data shown in the screenshot:

Entity...	Location...	Operation...
ALL	收件處	
新進人員_課程	需求評估	19, 24) FREE 2 訓練審核人員
新進人員_課程	訓練規劃	GET 5 訓練規劃人員
新進人員_課程	訓練實施	GET 5 訓練規劃人員
新進人員_課程	訓練評鑑	GET 20 教師_企業內
通識_課程	需求評估	GET 1 訓練審核人員
通識_課程	訓練規劃	GET 2 訓練規劃人員
通識_課程	訓練實施	GET 2 訓練規劃人員
通識_課程	訓練評鑑	GET 2 教師_企業內
專業1_課程	需求評估	GET 2 訓練審核人員

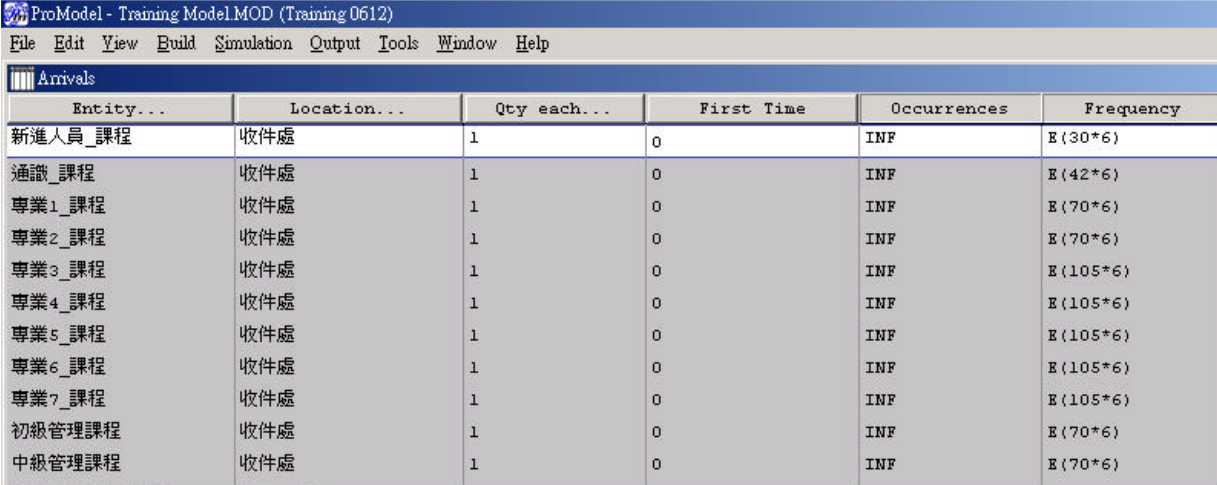
Output...	Destination...
1 新進人員_課程	訓練規劃
	EXIT

Operation
GET 2 訓練審核人員
WAIT T(15, 19, 24)
FREE 2 訓練審核人員

(圖 4-6) ProModel - 計劃進行過程建置

六、抵達設定 (Build/Arrivals) :

依據「訓練計劃種類與次數之分配」(表 4-4) , 將設計值輸入相關位置, 尤其是頻率(Frequency)欄位, 假設企業每年實際工作日為 210 天, 以新進人員訓練課程每年舉辦 7 次為例, 每天實際工作時數為 6 小時, 其出現頻率採用指數分配表示事件區段, 則其 Frequency 值為 $E((210/7)*6)$, 其餘以此類推。



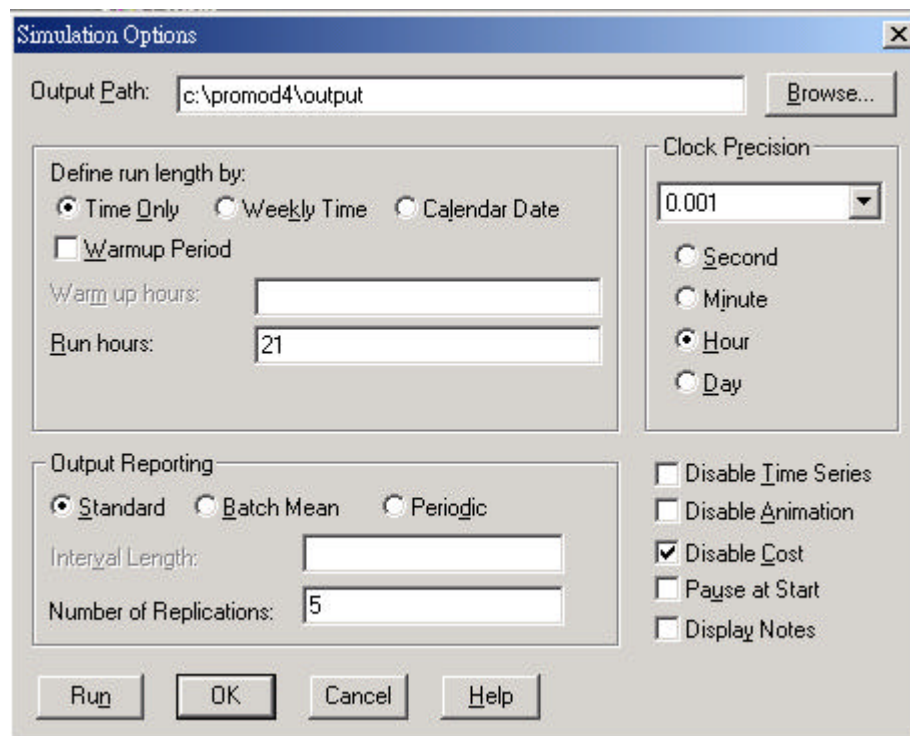
Entity...	Location...	Qty each...	First Time	Occurrences	Frequency
新進人員_課程	收件處	1	0	INF	$E(30*6)$
通識_課程	收件處	1	0	INF	$E(42*6)$
專業1_課程	收件處	1	0	INF	$E(70*6)$
專業2_課程	收件處	1	0	INF	$E(70*6)$
專業3_課程	收件處	1	0	INF	$E(105*6)$
專業4_課程	收件處	1	0	INF	$E(105*6)$
專業5_課程	收件處	1	0	INF	$E(105*6)$
專業6_課程	收件處	1	0	INF	$E(105*6)$
專業7_課程	收件處	1	0	INF	$E(105*6)$
初級管理課程	收件處	1	0	INF	$E(70*6)$
中級管理課程	收件處	1	0	INF	$E(70*6)$

(圖 4-7) ProModel –抵達設定

七、執行模式 (Run)：

本研究實際環境運作時間長達一年，即 210 工作天/年 * 6 工時/工作天，在模式環境下運轉，以時為運轉單位，時與分之比例為 60:1，因此，本研究以 $(210*6)/60$ 即 21 小時做為執行時間，表示模擬訓練管理模式一整年；由於一般企業之中期計劃為三到五年，為求得更正確之模擬數值，Number of Replication 採用數值為 5；報表(General Report)【參附表一】，並在下一節分析所得之結果。

ProModel 之 Run hours 以分為單位，



(圖 4-8) ProModel –執行

第三節 研究結果

綜合 ProModel 產出之報表【參附表一】，所獲得之模擬樣本空間的數據，與實際環境空間之行為互相比較，在往後繼續研究的過程中可參考，並改進現實環境的工作方法，調度人力資源，或是加強模擬數據收集來源，使模擬系統更具體化。

本研究中，模擬之時間為期五年（一年即相當 run hours：21，已詳述於上一節），運算執行過程中，模式開發技術人員可採用 Options/Trace 方式，一步步跟隨訓練課程的腳步，深入系統，追蹤各項資源使用狀況，尤其是人力資源，閒置的員工，可另行安排支援其他的業務，負荷過重的資源，可考慮自系統外增加相同性質的資源導入運作中的系統，或將系統內可調度之資源轉移供其他物件使用或分享資源；以下為根據研究產出之報表，個人分析之結果：

一、參考(表 4-4) 訓練計劃種類與次數之分配，該企業每年總共舉行 35 梯次訓練，收件處之總 Total Entries 為 39，此模擬系統擷取之執行時間 21 小時近乎實際值一年。

(表 4-6) 服務區容量

LOCATIONS								
Location Name	Scheduled Hours	Capacity	Total Entries	Average Minutes Per Entry	Average Contents	Maximum Contents	Current Contents	% Util
收件處	21	999999	39	45.07	1.39	11	0	0.00
需求評估	21	4	39	82.29	2.54	4	0	63.68
訓練規劃	21	2	39	50.43	1.56	2	0	78.05
訓練實施	21	5	37	55.88	1.64	4	0	32.82
訓練評鑑	21	5	36	12.35	0.35	3	1	7.06

二、需求評估、訓練規劃之容量大致與現實吻合，訓練實施與訓練評鑑之實際最大處理容量各為 4 及 3，系統設計值各為 5 及 5，浪費服務區的空間，或可考慮增加實工作，間接也影響評鑑的工作量(表 4-6)。訓練規劃使用率達 78.05%，是最有效率的單位，訓練評鑑通常由教師分擔工作，其使用率低對

系統績效影響不大。

三、訓練規劃人員每次參與規劃作業，進入的時間最長，使用率也最高(表 4-7)。

(表 4-7) 系統資源使用率

RESOURCES					
Resource Name	Units	Scheduled Hours	Number Of Times Used	Average Minutes Per Usage	% Util
訓練審核人員.1	1	21	5	19.40	7.70
訓練審核人員.2	1	21	6	17.93	8.54
訓練審核人員.3	1	21	7	15.59	8.66
訓練審核人員.4	1	21	6	16.06	7.65
訓練審核人員.5	1	21	5	20.30	8.06
訓練審核人員.6	1	21	6	18.03	8.59
訓練審核人員.7	1	21	6	17.12	8.15
訓練審核人員.8	1	21	5	18.96	7.52
訓練審核人員.9	1	21	5	19.38	7.69
訓練審核人員.10	1	21	6	17.50	8.33
訓練審核人員.11	1	21	5	18.10	7.19
訓練審核人員.12	1	21	5	18.10	7.19
訓練審核人員	12	252	67	17.91	7.94
訓練規劃人員.1	1	21	17	49.12	66.29
訓練規劃人員.2	1	21	14	61.36	68.19
訓練規劃人員.3	1	21	17	49.67	67.02
訓練規劃人員.4	1	21	17	51.39	69.34
訓練規劃人員.5	1	21	19	44.08	66.48
訓練規劃人員.6	1	21	18	47.02	67.18
訓練規劃人員.7	1	21	16	54.27	68.91
訓練規劃人員.8	1	21	17	52.14	70.35
訓練規劃人員.9	1	21	17	49.39	66.64
訓練規劃人員.10	1	21	15	55.86	66.50
訓練規劃人員	10	210	167	51.07	67.69
教師 企業內.1	1	21	13	28.07	28.96
教師 企業內.2	1	21	10	29.18	23.16

四、在資源使用上，國外的教室每次使用時間最長，但使用率不高；在國外安排訓練，除非牽涉當地文化、法律、在當地生根之技術、或特殊教師在國外等因素，不得不安排之外，否則將涉及出國差旅、住宿、機票費、正常工作暫時停滯、及事前行政業務人員安排簽證護照等繁複事宜。（表 4-8）中顯示訓練規劃人員使用率最高，是最有績效的資源。

(表 4-8) 高度使用率的系統資源

RESOURCES						
Resource Name	Units	Scheduled Hours	Number Of Times Used	Average Minutes Per Usage	% Util	
訓練審核人員	12	252	67	17.91	7.94	
訓練規劃人員	10	210	167	51.07	67.69	
教師 企業內	30	630	315	29.34	24.45	
教師 外聘	5	105	55	35.59	31.08	
教室 企業內	10	210	86	58.16	39.70	
教室 國外	3	63	6	82.71	13.13	

第五章 結論與建議

第一節 結論

本研究運用系統模擬技術，針對跨國產業提出一套訓練管理機制，自資料的蒐集、概念模式的建置、系統架構及運作流程的描繪、系統模式的分析、至利用系統模擬多媒體軟體 ProModel 完成系統模擬模式等等，對每一項工程進行抽絲剝繭的分析工作。

由於企業內訓練管理相關參數取得不易，在執行模擬模式時，數值之假設將影響整個模擬系統的運作及績效，本研究純粹依個人自研究所學程及書籍上獲得的相關理論知識，想像各活動間可能的因果關係，擷取各個活動過程所使用的資源，擬訂理想化的參數，導入訓練管理模擬系統，將系統抽象化。

模式開發技術人員，應確實掌握該企業內部人力資源及訓練相關業務，才能夠充分蒐集並靈活運用資料，明確描述系統架構；此外，模式開發技術人員在實地完成訓練管理系統模擬模式，並完成分析之後，管理階層應思索企業中長期計劃、未來的發展，深入研究產業相關技術，持續應用系統模擬技術，先行研擬規劃美景，以便在機會來臨之際，即時提出系統架構，完成實際應用空間，使該企業在相關產業領域居領導地位

訓練管理是知識管理的推手，企業在業務的擴充，產品的研發、中長期目標規劃的同時，應當不間斷的對全體員工進行訓練(training)、教育(education)與發展(development)工作，以加強員工向心力，建設優質企業文化，並利用資訊科技，鞏固核心競爭力，以確保企業永續經營。

第二節 建議

跨國產業已逐步在全球生根，訓練管理是個龐大而持續的工作，它與企業命脈共存，企業要縱橫天下，技術要傳承，在營運策略上，就要運用資訊科技，建立制式化訓練管理系統；綜合本研究論述，經由系統模擬技術觀念，對跨國產業的經營提出個人的建議及看法：

一、企業組織除了建立訓練管理系統模式之外，也應該定期調整周邊實質的運作數值，以執行模式分析系統績效，持續有效改善環境空間。

二、管理階層應認知系統模擬除改善系統績效外，也必定降低新系統開發的風險、降低舊系統運轉的成本，因此，簡化現有工作的作業流程，能增加企業產能，提昇客戶服務，降低營運成本。

三、企業組織應培養資深員工加強資訊技能，資深員工對所負責之工作領域累積長期的經驗，具獨特的見解，但通常缺乏資訊科技理念，若能加強資深員工的資訊技能，整合產業知識，更能將現實運轉中的系統，如製造業、供應鏈、物流、訂單流程、醫療健康管理、服務業、產品研發過程等之可預測性問題模擬化，改善系統的績效，確保營運之永續成長。

四、企業在經營步上平坦之途後，可考慮成立非編制性專案小組，對內部各部門進行系統績效評估，以實際擔當管理職務人員在小組內專責規劃、監督，並結合相關技術人員，導入產業知識，研擬開發系統模式，在近期作為營運策略的參考，在長期經營過程中，成立編制內單位，以建立知識管理的核心企業。

五、為了有效運用人力資源，應培養或善用企業內部人材的專業技能，將企業內部訓練資源管理系統、人力資源管理系統、與財務資源管理系統結合運用，使訓用合一。

六、建構網路管理平台，將傳統面對面教學，視需求調整，進行同步或非同步網路教學，以有效解決跨國企業組織之教育訓練瓶頸。

七、對於訓練行政人員，應加強資訊教育訓練，按部就班將訓練管理行政工作資訊化，以妥善維護訓練管理系統模擬模式。

八、企業內部教師，通常為產業資深員工，在工作領域上雖有豐富的專業知識與技能，但多數對資訊科技知識淺薄，在教材製作上需仰賴專業的電腦教材軟體開發人員製作教材；企業應提昇教師的資訊知識與技能，以便能在跨

國訓練工作上靈活運用資訊科技，加強受訓員工的知與能，也拓展企業教師個人的視野。

第三節 研究貢獻

由於個人對訓練管理的認知，思索訓練為什麼要管理？逐步體驗到訓練管理的真正目的，除了簡化訓練行政業務外，協助員工與產業知識同步，能在職場上順利運用所學的產業知識，提昇產業競爭力與經營績效，並促使員工凝聚向心力，提高忠誠度，進而建立優質的企業文化；對於企業的跨國運作，能迅速整合母公司與海外分支機構間的知識與技術。

網際網路時代的企業訓練是系統化的，從規劃訓練作業，編列預算，設計課程，實施訓練計劃，至教育訓練結束後的檢討工作等，可以利用資訊科技，建立訓練管理制度，培訓員工一流的專業技能，並且快速傳承技術，推動企業組織的營運。

在國內，產業界對系統模擬模式之運用及導入尚在萌芽階段，除了可參卓本研究將系統模擬應用在訓練管理上外，在營運策略上，產業可運用系統模擬技術，降低開發系統的風險與縮短開發系統的時程與實際運作流程，提昇全體員工資訊科技觀念，建立知識化的企業組織。

本研究依個人對系統模擬的理論知識，及對訓練管理工作的認知，著手研究發展工作；在我國加入 WTO 世界貿易組織後，延伸企業經營版圖已是刻不容緩的事實，期盼本研究建置之跨國企業組織訓練管理系統模擬模式，能供後繼者實際應用在產業訓練管理執行工作上，並能因此獲取實質的效益。

後續對系統模擬模式研究工作有興趣之同好，盼能進一步蒐集企業有效之資訊，分析導入模式中，觀察系統績效改善情況，將理論化為實際，與各行各業共享成果。

【參考文獻】

中文部分

1. 企業訓練講師教學原理與實務，蕭錫錡 主編，師大書苑
2. 巫靜宜 (民89)：比較網路教學與傳統教學對學習效果之研究---以Word 2000之教學為例，淡江大學，全國碩博士論文系統編號: 88TKU00396014
3. 張淑慧 (民89)：企業導入網路化訓練(WBT)促進組織知識整合之研究，國立東華大學，全國碩博士論文系統編號: 88NDHU0321015
4. 吳明怡 (民90)：企業實施e-learning與傳統教學對不同學習型態之學習成效影響之研究，國立中正大學，全國碩博士論文系統編號: 89CCU00350019
5. 中國人民大學公共管理學院 論文選粹，人力資源發展成果評鑑，張成福，黨秀云，<http://www.dparuc.com.cn/>
6. 世界貿易組織-WTO 網站
http://www.moeaboft.gov.tw/global_org/wto/wto_index.htm
7. 劉常勇，管理學習知識庫，<http://www.cme.org.tw/know/>
8. 吳孟玲：我國跨文化訓練現況與架構之探討--以資訊電子業為例，國立東華大學，全國碩博士論文系統編號: 86NDHU0320013
9. 狄家蕙：訓練成效評估之研究 - 以台灣跨國企業為例，國立臺灣大學，全國碩博士論文系統編號: 87NTU00318062
10. 李佳芸：跨國企業教育訓練移轉之探討-將教育訓練移轉至大陸之在台企業為例，國立東華大學，全國碩博士論文系統編號: 89NDHU0321009
11. 吳明正：跨國企業資訊科技應用績效之比較研究，國立雲林科技大學，全國碩博士論文系統編號: 86YUNTE396013
12. 劉月純：跨國性組織構形與資訊科技構形配合之相關研究-以位於台灣的產業為例，淡江大學，全國碩博士論文系統編號: 88TKU00396009
13. 楊台寧 (民86)：我國企業跨國整合之決定因素與經營績效的探討，國立台灣大學，全國碩博士論文系統編號: 85NTU00045022
14. 許家華：國際企業子公司之企業特性、策略角色與人力資本關係之研究—以台商海外子公司為例，國立中山大學，全國碩博士論文系統編號: 89NSYS5007027
15. 簡志文 (民89)：企業人力資源管理角色定位與移轉之研究，國立臺灣師範大學，全國碩博士論文系統編號: 88NTNU0036011

英文部分

1. ASTD, American Society for Training and Development <http://www.astd.org>
2. Simulation using promodel (2000), McGraw -Hill International Edition, Harrell, Ghosh, Bowden.
3. PROMODEL, <http://www.promodel.com>

4. 1993 Hellebrandt, J. and Russell, J.D. (1993). Confirmative evaluation of instructional materials and learners. *Performance and Instruction*, 32(6), 22 – 27.
<http://www.ittheory.com>
5. Kirkpatrick's Four Levels of Evaluation
<http://www.fredricksoncommunications.com/articles/value/kirkpatr.htm>
6. AICC <http://www.aicc.org>

【附錄一】

 General Report
 Output from C:\ProMod4\models\Training Model.MOD [Training 0612]
 Date: Jun/13/2002 Time: 01:07:49 PM

Scenario : Normal Run
 Replication : 5 of 5
 Simulation Time : 21 hr

LOCATIONS

Location Name	Scheduled Hours	Capacity	Total Entries	Average Minutes Per Entry	Average Contents	Maximum Contents	Current Contents	% Util
收件處	21	999999	39	45.07	1.39	11	0	0.00
需求評估	21	4	39	82.29	2.54	4	0	63.68
訓練規劃	21	2	39	50.43	1.56	2	0	78.05
訓練實施	21	5	37	55.88	1.64	4	0	32.82
訓練評鑑	21	5	36	12.35	0.35	3	1	7.06

LOCATION STATES BY PERCENTAGE (Multiple Capacity)

Location Name	Scheduled Hours	% Empty	% Partially Occupied	% Full	% Down
收件處	21	46.41	53.59	0.00	0.00
需求評估	21	28.40	12.08	59.53	0.00
訓練規劃	21	16.47	10.96	72.57	0.00
訓練實施	21	16.88	83.12	0.00	0.00
訓練評鑑	21	69.85	30.15	0.00	0.00

RESOURCES

Resource Name	Units	Scheduled Hours	Number Of Times Used	Average Minutes Per Usage	% Util
訓練審核人員.1	1	21	5	19.40	7.70
訓練審核人員.2	1	21	6	17.93	8.54
訓練審核人員.3	1	21	7	15.59	8.66
訓練審核人員.4	1	21	6	16.06	7.65
訓練審核人員.5	1	21	5	20.30	8.06
訓練審核人員.6	1	21	6	18.03	8.59
訓練審核人員.7	1	21	6	17.12	8.15
訓練審核人員.8	1	21	5	18.96	7.52
訓練審核人員.9	1	21	5	19.38	7.69
訓練審核人員.10	1	21	6	17.50	8.33
訓練審核人員.11	1	21	5	18.10	7.19
訓練審核人員.12	1	21	5	18.10	7.19
訓練審核人員	12	252	67	17.91	7.94
訓練規劃人員.1	1	21	17	49.12	66.29
訓練規劃人員.2	1	21	14	61.36	68.19
訓練規劃人員.3	1	21	17	49.67	67.02
訓練規劃人員.4	1	21	17	51.39	69.34
訓練規劃人員.5	1	21	19	44.08	66.48
訓練規劃人員.6	1	21	18	47.02	67.18
訓練規劃人員.7	1	21	16	54.27	68.91
訓練規劃人員.8	1	21	17	52.14	70.35
訓練規劃人員.9	1	21	17	49.39	66.64
訓練規劃人員.10	1	21	15	55.86	66.50
訓練規劃人員	10	210	167	51.07	67.69
教師 企業內.1	1	21	13	28.07	28.96
教師 企業內.2	1	21	10	29.18	23.16
教師 企業內.3	1	21	9	33.22	23.73
教師 企業內.4	1	21	11	26.59	23.21
教師 企業內.5	1	21	10	36.52	28.99

training model0614

教師	企業內	.6	1	21	10	32.51	25.80
教師	企業內	.7	1	21	10	33.97	26.97
教師	企業內	.8	1	21	10	29.97	23.79
教師	企業內	.9	1	21	11	26.60	23.22
教師	企業內	.10	1	21	13	23.06	23.80
教師	企業內	.11	1	21	9	37.89	27.07
教師	企業內	.12	1	21	9	37.89	27.07
教師	企業內	.13	1	21	8	37.12	23.57
教師	企業內	.14	1	21	11	27.43	23.95
教師	企業內	.15	1	21	11	27.43	23.95
教師	企業內	.16	1	21	10	29.19	23.17
教師	企業內	.17	1	21	8	38.64	24.54
教師	企業內	.18	1	21	13	22.44	23.16
教師	企業內	.19	1	21	10	29.22	23.19
教師	企業內	.20	1	21	10	29.44	23.37
教師	企業內	.21	1	21	10	32.54	25.83
教師	企業內	.22	1	21	13	22.96	23.69
教師	企業內	.23	1	21	13	22.92	23.65
教師	企業內	.24	1	21	9	33.38	23.84
教師	企業內	.25	1	21	7	42.76	23.76
教師	企業內	.26	1	21	10	29.35	23.30
教師	企業內	.27	1	21	11	27.50	24.01
教師	企業內	.28	1	21	11	27.22	23.77
教師	企業內	.29	1	21	12	24.33	23.18
教師	企業內	.30	1	21	13	23.13	23.87
教師	企業內		30	630	315	29.34	24.45
教師	外聘	.1	1	21	13	30.92	31.91
教師	外聘	.2	1	21	9	44.96	32.11
教師	外聘	.3	1	21	13	28.54	29.45
教師	外聘	.4	1	21	9	40.47	28.91
教師	外聘	.5	1	21	11	37.81	33.01
教師	外聘		5	105	55	35.59	31.08
教室	企業內	.1	1	21	8	60.27	38.27
教室	企業內	.2	1	21	10	48.51	38.50
教室	企業內	.3	1	21	8	63.60	40.39
教室	企業內	.4	1	21	9	54.35	38.82
教室	企業內	.5	1	21	8	63.28	40.18
教室	企業內	.6	1	21	7	70.54	39.19
教室	企業內	.7	1	21	9	55.51	39.65
教室	企業內	.8	1	21	8	64.51	40.96
教室	企業內	.9	1	21	9	54.42	38.87
教室	企業內	.10	1	21	10	53.11	42.16
教室	企業內		10	210	86	58.16	39.70
教室	國外	.1	1	21	2	82.71	13.13
教室	國外	.2	1	21	2	82.71	13.13
教室	國外	.3	1	21	2	82.71	13.13
教室	國外		3	63	6	82.71	13.13

RESOURCE STATES BY PERCENTAGE

Resource Name	Scheduled Hours	% In Use	% Idle	% Down
訓練審核人員.1	21	7.70	92.30	0.00
訓練審核人員.2	21	8.54	91.46	0.00
訓練審核人員.3	21	8.66	91.34	0.00
訓練審核人員.4	21	7.65	92.35	0.00
訓練審核人員.5	21	8.06	91.94	0.00
訓練審核人員.6	21	8.59	91.41	0.00
訓練審核人員.7	21	8.15	91.85	0.00
訓練審核人員.8	21	7.52	92.48	0.00
訓練審核人員.9	21	7.69	92.31	0.00
訓練審核人員.10	21	8.33	91.67	0.00
訓練審核人員.11	21	7.19	92.81	0.00
訓練審核人員.12	21	7.19	92.81	0.00
訓練審核人員	252	7.94	92.06	0.00
訓練規劃人員.1	21	66.29	33.71	0.00
訓練規劃人員.2	21	68.19	31.81	0.00
訓練規劃人員.3	21	67.02	32.98	0.00
訓練規劃人員.4	21	69.34	30.66	0.00
訓練規劃人員.5	21	66.48	33.52	0.00
訓練規劃人員.6	21	67.18	32.82	0.00
訓練規劃人員.7	21	68.91	31.09	0.00
訓練規劃人員.8	21	70.35	29.65	0.00

training model0614

訓練規劃人員.9	21	66.64	33.36	0.00
訓練規劃人員.10	21	66.50	33.50	0.00
訓練規劃人員	210	67.69	32.31	0.00
教師 企業內.1	21	28.96	71.04	0.00
教師 企業內.2	21	23.16	76.84	0.00
教師 企業內.3	21	23.73	76.27	0.00
教師 企業內.4	21	23.21	76.79	0.00
教師 企業內.5	21	28.99	71.01	0.00
教師 企業內.6	21	25.80	74.20	0.00
教師 企業內.7	21	26.97	73.03	0.00
教師 企業內.8	21	23.79	76.21	0.00
教師 企業內.9	21	23.22	76.78	0.00
教師 企業內.10	21	23.80	76.20	0.00
教師 企業內.11	21	27.07	72.93	0.00
教師 企業內.12	21	27.07	72.93	0.00
教師 企業內.13	21	23.57	76.43	0.00
教師 企業內.14	21	23.95	76.05	0.00
教師 企業內.15	21	23.95	76.05	0.00
教師 企業內.16	21	23.17	76.83	0.00
教師 企業內.17	21	24.54	75.46	0.00
教師 企業內.18	21	23.16	76.84	0.00
教師 企業內.19	21	23.19	76.81	0.00
教師 企業內.20	21	23.37	76.63	0.00
教師 企業內.21	21	25.83	74.17	0.00
教師 企業內.22	21	23.69	76.31	0.00
教師 企業內.23	21	23.65	76.35	0.00
教師 企業內.24	21	23.84	76.16	0.00
教師 企業內.25	21	23.76	76.24	0.00
教師 企業內.26	21	23.30	76.70	0.00
教師 企業內.27	21	24.01	75.99	0.00
教師 企業內.28	21	23.77	76.23	0.00
教師 企業內.29	21	23.18	76.82	0.00
教師 企業內.30	21	23.87	76.13	0.00
教師 企業內	630	24.45	75.55	0.00
教師 外聘.1	21	31.91	68.09	0.00
教師 外聘.2	21	32.11	67.89	0.00
教師 外聘.3	21	29.45	70.55	0.00
教師 外聘.4	21	28.91	71.09	0.00
教師 外聘.5	21	33.01	66.99	0.00
教師 外聘	105	31.08	68.92	0.00
教室 企業內.1	21	38.27	61.73	0.00
教室 企業內.2	21	38.50	61.50	0.00
教室 企業內.3	21	40.39	59.61	0.00
教室 企業內.4	21	38.82	61.18	0.00
教室 企業內.5	21	40.18	59.82	0.00
教室 企業內.6	21	39.19	60.81	0.00
教室 企業內.7	21	39.65	60.35	0.00
教室 企業內.8	21	40.96	59.04	0.00
教室 企業內.9	21	38.87	61.13	0.00
教室 企業內.10	21	42.16	57.84	0.00
教室 企業內	210	39.70	60.30	0.00
教室 國外.1	21	13.13	86.87	0.00
教室 國外.2	21	13.13	86.87	0.00
教室 國外.3	21	13.13	86.87	0.00
教室 國外	63	13.13	86.87	0.00

FAILED ARRIVALS

Entity Name	Location Name	Total Failed
新進人員 課程	收件處	0
通識 課程	收件處	0
專業1 課程	收件處	0
專業2 課程	收件處	0
專業3 課程	收件處	0
專業4 課程	收件處	0
專業5 課程	收件處	0
專業6 課程	收件處	0
專業7 課程	收件處	0
初級管理課程	收件處	0
中級管理課程	收件處	0

training model0614

ENTITY ACTIVITY

Entity Name	Total Exits	Current Quantity In System	Average Minutes In System	Average Minutes In Move Logic	Average Minutes Wait For Res, etc.	Average Minutes In Operation	Average Minutes Blocked
新進人員 課程	5	0	208.88	0.00	10.06	102.94	95.86
通識 課程	5	0	167.11	0.00	0.00	62.20	104.90
專業1 課程	4	0	263.79	0.00	9.03	154.33	100.42
專業2 課程	4	0	188.58	0.00	5.55	120.25	62.77
專業3 課程	2	0	272.70	0.00	10.08	147.75	114.87
專業4 課程	2	0	289.95	0.00	0.00	156.48	133.47
專業5 課程	2	0	231.66	0.00	0.00	167.46	64.20
專業6 課程	3	0	315.46	0.00	9.52	173.16	132.78
專業7 課程	2	0	368.88	0.00	31.11	165.27	172.50
初級管理課程	3	0	237.50	0.00	0.00	120.28	117.22
中級管理課程	6	1	274.46	0.00	1.17	121.59	151.70
高級管理課程	0	0	-	-	-	-	-

ENTITY STATES BY PERCENTAGE

Entity Name	% In Move Logic	% Wait For Res, etc.	% In Operation	% Blocked
新進人員 課程	0.00	4.82	49.28	45.90
通識 課程	0.00	0.00	37.23	62.77
專業1 課程	0.00	3.42	58.51	38.07
專業2 課程	0.00	2.94	63.77	33.29
專業3 課程	0.00	3.70	54.18	42.12
專業4 課程	0.00	0.00	53.97	46.03
專業5 課程	0.00	0.00	72.29	27.71
專業6 課程	0.00	3.02	54.89	42.09
專業7 課程	0.00	8.43	44.80	46.76
初級管理課程	0.00	0.00	50.64	49.36
中級管理課程	0.00	0.43	44.30	55.27
高級管理課程	-	-	-	-