

中國醫藥大學
醫務管理學研究所碩士論文
編號：IHASEP-065

以資料探勘技術探討護理人員工作績效與教育訓練之相關性—以某醫學中心為例

Using Data Mining Techniques To Explore The Relationships Between Education Training And Performance of Nursing Staff -- A Case Study of a Medical Center

指導教授：蔡 興 國 博 士

研 究 生：周 主 照 撰

中華民國一百年七月

私立中國醫藥大學醫務管理學碩士班

周主照君所撰之碩士論文

經本委員會審查通過。

論文考試委員會委員

楊晴雯

蔡興國

廖述盛

指導教授

蔡興國

碩士班主任

蔡文子

中華民國 100 年 07 月

摘要

在競爭醫療環境中，如何有效提升護理人員績效表現是很重要的人力資源策略。提升績效的做法之一可透過教育訓練。本研究使用某醫學中心所提供之護理人員績效考核與教育訓練資料庫，以資料探勘技術分析教育訓練與績效之間的相關性，並發現潛在的影響因素。本研究透過資料探勘分類 (Classification)、關聯法則 (Association Rules) 的主要特性，來發現潛在的知識。使用決策樹 (CART, CHAID) 與關聯分析 (Apriori) 等三種演算法來建立分類與預測模型。探勘資料來源為 2007 至 2010 四年的資料，預測變項為年齡、年資、教育程度、護理專業能力級職、護理歸屬科別、課程類別、訓練時數與員工考績。本研究結果發現教育訓練時數達到 98.75 小時以上，且護理專業能力級職較高者，績效也會比較高；在「課程類別」中，「教與學」、「研究發展」、「行政管理」、「靈性教育」、「自我成長」會對績效產生影響。「社區照護實務」會與「人際關係」、「團隊精神/領導能力」、「執行能力/規劃能力」產生關聯性。本研究發現上過「護理專業級職訓練」課程會提升護理人員績效，建議護理人員應多參與護理專業級職訓練並積極取得護理能力進階認證。在課程類別中發現除了一般專業課程，護理人員也應該增加一些研究發展、行政管理與靈性教育的課程，以提升專業以外的能力。從研究中了解到教育訓練與績效有著相關性，所以醫院在開授教育訓練課程時，應有系統性的規劃，這樣不但可以有效提升護理人員的工作績效，也可以讓護理人員在職場上有著健全的發展。

關鍵字：績效考核、資料探勘、決策樹、分類、關聯法則。

Abstract

In a highly competition medical environment, enhancing the performance of nursing staff effectively is one of the important strategies of human resources management. In this study, databases from a medical center are used for analysis. These databases include nursing staff performance appraisal database and nursing education training database. Data mining technology is employed to explore the relationships between education training and performance, and to discover the potential influence factors. Data mining methods used in this study include classification and association rules to discover relative knowledge. Two decision trees (CART and CHAID) and Apriori algorithm are employed. Data collected from 2007 to 2010 are used for this study. Predicting variables include age, working experience, education, nursing rankings, department, curriculum category, training hours, and appraisal. The results show that nurses who take educational training hours more than 98.75 and who have higher professional levels achieve better performance. Curriculum categories including Teaching and Learning, Research and Development, Administrative Management, Spiritual Education and Self-development affect performance of nursing staff. Community-based care category has relationships to Human Relationship, Team Spirit/Leadership, and Execution/Planning Competence. In conclusion, nursing staff who take Advanced Capability Education will help them achieve better performance. Therefore, It is important to encourage nurses to attend the Advanced Capability Education and obtain an advanced competence. In curriculum category, nursing staff should also attend Research and Development, Administrative Management, and Spiritual Education courses to develop various abilities in addition to nursing professional courses. In this study, there is a relationship between nursing educational training and performance. Therefore, hospitals need to provide a

systemic plan for nursing educational training. Then, the performance of nursing staff can be improved effectively and developed comprehensively in nursing career.

Keywords: Performance, Appraisal, Data Mining, Decision Trees, Classification, Association Rules, CHAID, CART, Apriori



誌 謝

首先要特別感謝指導老師—蔡興國老師，在這一段日子裡的照顧及幫助。從學生論文架構的建立，寫作過程乃至完稿審閱，老師皆悉心指導，使得學生能順利完成學業。不論在學術研究方面或是處事態度上都讓學生受益良多，特別是學生為在職生的身分，必須兼顧學業與工作上對於時間安排的包容，謹致上最衷心的感謝。也要感謝兩位口試委員，楊晴雯教授與廖述盛教授給學生寶貴的建議，提點學生不足與需修正之處，讓學生的研究品質更好，使本論文得以更臻完整，謹致上最高敬意與謝意。

求學當中，雖然面臨不少壓力、挫折與困難，但周遭仍有許多同事、同學與家人的支持、鼓勵與協助，終於能在此時跟大家分享這難得的果實。要感謝的人著實太多，包括工作單位主管與同事的包容，班上同學及學弟妹的協助；為那些曾經幫助過學生的人，獻上學生對您的祝福。更要感謝老婆背後的支持與鼓勵，願天父看顧您們大家，在此致上我誠摯的謝意！

周主照 謹誌
中華民國 100 年七月

目 錄

第一章 緒 論.....	1
一、 研究背景與動機.....	1
二、 研究目的.....	2
第二章 文獻探討.....	3
一、 教育訓練.....	3
1. 教育訓練定義與目的.....	3
2. 教育訓練的規劃.....	3
3. 教育訓練的內容.....	4
4. 護理師在職訓練課程種類.....	5
二、 工作績效.....	6
1. 績效評估的定義與目的.....	6
2. 績效評估的來源.....	7
3. 績效評估的內容與指標.....	8
三、 資料探勘.....	9
1. 資料探勘.....	9
2. 資料探勘與知識發現.....	10
3. 資料探勘的功能.....	12
4. 常用的資料探勘方法.....	13
第三章 研究設計與方法.....	21
一、 研究流程.....	21
二、 研究對象.....	22
三、 研究工具.....	22
四、 資料前處理.....	22
五、 教育訓練課程分類.....	24
六、 研究變項定義.....	28

1. 預測變項.....	28
2. 目標變項.....	29
七、 研究方法.....	30
第四章 研究結果.....	32
一、 描述性統計	32
二、 分類演算法結果	37
三、 Apriori 關聯分析.....	52
第五章 討論.....	58
第六章 結論與建議.....	62
一、 結論與建議.....	62
二、 研究限制.....	63
參考文獻.....	65



表目錄

表 2-1 個案醫院績效評估指標	9
表 2-2 CHAID 決策樹分割流程	15
表 2-3 決策樹演算法比較.....	18
表 3-1 研究個案的績效評核內容	23
表 3-2 資料處理前、後筆數的對照表	24
表 3-3 課程類別.....	27
表 3-4 護理人員基本特質.....	28
表 3-5 教育課程類別.....	29
表 3-6 績效類別.....	29
表 4-1 年度績效探勘統計表	32
表 4-2 教育程度統計表.....	32
表 4-3 護理專業能力級職統計表	33
表 4-4 護理歸屬科別種類統計表	33
表 4-5 課程類別統計表.....	34
表 4-6 年資、年齡、年度訓練時數的描述性統計	34
表 4-7 目標變項的描述性統計	35
表 4-8 目標變項的等深區間	36
表 4-9 目標變項的等分數區間	36
表 4-10 CART 參數設定	37
表 4-11 CART 決策樹預測變項重要性表	38
表 4-12 CART 在「服務精神/敬業精神」分類預測.....	39
表 4-13 CART 在「工作品質」分類預測.....	39
表 4-14 CART 在「人際關係」分類預測.....	40

表 4-15 CART 在「團隊精神/領導能力」分類預測.....	40
表 4-16 CHAID 參數設定.....	41
表 4-17 CHAID 決策樹預測變項重要性表.....	41
表 4-18 CHAID 在「服務精神/敬業精神」分類預測.....	43
表 4-19 CHAID 在「工作品質」分類預測.....	44
表 4-20 CHAID 在「人際關係」分類預測.....	45
表 4-21 CHAID 在「執行能力/規劃能力」分類預測.....	46
表 4-22 CHAID 在「團隊精神/領導能力」分類預測.....	47
表 4-23 CHAID 在「服務精神/敬業精神」(N2-N4)分類預測.....	48
表 4-24 CHAID 在「工作品質」(N2-N4)分類預測.....	49
表 4-25 CHAID 在「人際關係」(N2-N4)分類預測.....	50
表 4-26 CHAID 在「執行能力/規劃能力」(N2-N4)分類預測.....	50
表 4-27 CART 在「服務精神/敬業精神」(N2-N4)分類預測.....	51
表 4-28 CART 在「工作品質」(N2-N4)分類預測.....	51
表 4-29 CART 在「人際關係」(N2-N4)分類預測.....	52
表 4-30 CART 在「執行能力/規劃能力」(N2-N4)分類預測.....	52
表 4-31 教育訓練時數區間.....	53
表 4-32 Apriori 關聯規則表.....	53

圖目錄

圖 2-1 知識發現的步驟.....	11
圖 3-1 研究流程.....	21
圖 3-2 課程類別分類.....	26



第一章 緒論

一、研究背景與動機

近年來，醫療環境的變遷加上醫療評鑑制度的推動，無形之中增加了護理人員的工作壓力。護理人員在照護負荷與壓力日益沉重下，致使工作士氣低落、工作效率下降及工作滿意度越來越低（張文英、蕭淑代，2000）。根據行政院生署統計資料 2009 年醫事機構執業醫事人員數共 233,553 人，其中護理人員有 125,081 人，約佔 54.5%。顯示護理人員在醫療體系結構中之重要性。由於護理人員在醫療人員佔有很重要的照護角色，如何有效提高護理人員的工作效率，成為醫療管理者很重要的目標。

衛生署於 97 年修正「護理人員執業登記及繼續教育辦法」部份條文，規定護理人員需每六年接受一定時數繼續教育，始得辦理執業執照更新。此辦法攸關護理人員將來能否繼續執業，間接加重了護理人員的執業壓力。在 2010 年人力銀行所做的調查中調查結果發現，57.28%的護理人員有轉職意願。如果醫院陷入護士人力短缺危機，亦影響到照護品質。如何讓護理人員在有限的時間內，提高學系效果，並兼顧提升照護病人的專業能力，對護理人員來說是很重要的研究議題。

如何透過教育訓練提高工作績效，是需要有效的規劃與評估教育制度，Schuler (1987)也指出一個完整的教育訓練制度至少應包含教育訓練需求評估、教育訓練之規劃、教育訓練之執行以及訓練成效評估。本研究利用資訊技術來探勘教育訓練是否能有效提高工作

績效，並探討哪些課程對護理人員的工作績效會有幫助。

從文獻探討中發現大部分的研究方式都是透過問卷調查，以統計方法來分析績效與教育訓練是否有相關性，鮮少文獻是利用資訊技術來研究其相關性。研究個案擁有四年的績效考核與教育訓練的資料庫，本研究以資訊角度，分析護理人員接受過的教育訓練與績效之間的相關性，並發現潛在的影響因素。

在文獻探討中也發現資訊探勘技術 (Data Mining) 鮮少應用於人文科學的研究，透過資訊探勘技術與人力資源管理兩種領域的結合。應用資料探勘技術探勘出資料庫所隱含的意義，並發現有用的資訊，而且這些知識是之前所未知的，這是有別於統計方法利用假設檢定方法來驗證相關性的研究。

二、 研究目的

本研究使用某醫學中心所提供之護理人員績效考核與教育訓練資料庫做為資料來源，以資料探勘技術分析護理人員接受過的教育訓練與績效之間的相關性，並發現潛在的影響因素。其目的如下：

1. 探討護理人員工作績效與教育訓練的相關性
2. 探索影響護理人員績效考核的影響因素
3. 建立護理人員的績效預測模型

研究結果，將可顯現護理人員接受哪些教育訓練會影響績效，並提供其他醫院業者作為在規畫護理人員的管理策略與教育訓練規劃的參考依據。

第二章 文獻探討

一、教育訓練

1. 教育訓練定義與目的

從文獻來探討教育訓練的定義，Robbins (1993)認為訓練是指一種學習經驗，尋求個人在能力上有相對持久的改變，以增進工作上的績效。謝安田 (1982)也認為教育訓練是一種過程，它能改善員工從事某項工作的技術與能力。黃英忠、溫金豐 (1995)認為「教育」是在員工在某一項特定技能能力，以其配合未來在工作能力的規劃，教育活動的功能在於提升員工基本的、廣泛性的能力；「訓練」是為了改善員工目前的工作表現以提高做績效，訓練活動的功能在於培養員工的工作技能。組織讓員工接受教育訓練，一方面培養更多技能以應付各種業務之需求，另一方面也希望能提高工作上的表現。

所以透過教育，可使員工增加對未來工作的處理能力、接受更多職責或指派新任務；至於訓練則為了增加對工作績效所提供的學習 (Gilley & Egglund, 2002)。訓練一詞包括訓練、發展和教育的意義在內，定義為協助員工學習新技能，以增強員工工作能力，並且改進目前和未來工作表現的學習機會與程序。在國內企業常把增進知識、技術、能力的過程或計畫稱為教育訓練 (黃英忠、曹國雄、黃同圳、張火燦、王秉鈞，2002)。

2. 教育訓練的規劃

當組織在投入訓練課程時，相對也投入的一些訓練成本與時間。如何有效的規劃訓練課程，並提升訓練成效，成為人力資源管理者需要仔細思考的問題。從人力資源發展的角度，教育訓練是指雇主所提供組織的學習經驗，而員工需在一特定的時間內學習完成，以求對組織整體績效的提升 (Nadler, 1984)。郭芳煜 (1989)認為教育訓練是經由連續而有系統的發展計畫，以增進員工的知識與技術、改善工作態度，進而提高工作效率與生產力。蔡維奇 (2002)則定義訓練是為增進員工的知識與技能，改善員工工作績效的一系列有規劃、有系統的活動。醫院人員中護理人員約佔一半人以上，如何讓護理人員接受具有成效的訓練課程，是需要適當的規劃與評估其成效。

3. 教育訓練的內容

員工接受的教育訓練內容包括了：學習新知識、加強管理能力、提高生產力、改善品質及改變工作態度與信念等相關課程，這些課程都是為了讓員工達到組織預期的標準。張波鋒 (1988)指出教育訓練從廣義的角度著眼，指凡有計畫、有組織，目標在協助個人增進其能力的措施。員工透過學習得到的新知識能夠提升工作的品質，或是經由反覆訓練的過程，讓員工熟悉工作的操作流程，以確保工作的安全性。而教育訓練意指只要是有規劃的學習，無論是否與工作有關，且可以提高員工生產力者，同時對公司發展有正向貢獻者 (吳秉恩，1999)。DeCenzo & Robbins (1996)提到訓練是企圖經由持續恆久之個人改變以增進其執行工作之能力的一種學習經驗，訓練包括了技術、知識、態度 (或行為)的改變，意謂著改變員工認知，

以及關於如何工作，對工作態度，工作場所中員工、上司、同儕關係之認知。

4. 護理師在職訓練課程種類

所謂的在職教育是一種知識與能力的擴展且持續進行的過程 (Dickerson, 2000)。美國護理學會將護理在職教育 (Continuing nursing Education) 定義為增進護理專業、教育、管理、研究或理論發展，以提升大眾健康所設計的教育課程 (American Nurses' Association, 1984)。在台灣，護理單位會大多以「護理進階教育」為主，其中包括了專題研討會、護理倫理、病人安全、安寧療護、感染控制、臨床教學、個案報告撰寫、行政專案訓練與研究討論各式相關專業課程。李素華 (2000) 在探討護理師在職教育課程內容時，將課程內容分類為：社區照護實務、行政管理、教與學、研究發展、自我成長，五大類型。趙婉青 (2009) 針對護理人員對繼續教育課程需要性分成核心課程、專修課程、護理品質課程、護理倫理、法律課程、其他課程等六構面。

護理課程大多依據護理專業技能的需求來規劃，隨著醫學不斷進步，護理人員照護患者不單單只針對疾病照護，而是要提供全人照護 (Holistic care) 的關懷。全人照護是指身、心、靈照護。其中以心靈層面最常被忽視；然而心靈層面的教育，在以往的護理教育中，殊少受到關注，Narayanasamy (1993) 研究發現護理人員缺乏靈性照顧教育之準備，是無法提供靈性照顧的主要原因之一。Stoter (1995) 指出護理人員是扮演病患尋求心靈支持的主要角色。Ross (1997) 呼

籲護理人員需要進階的靈性繼續教育並研擬教育方案。在許鳳珠(2003)研究中指出護理人員之靈性教育成長需求：93.5% 受訪者認為有需要。也認為靈性教育內容包括：靈性意涵的瞭解，對靈性照顧的內容，靈性照顧的臨床運用，對靈性自我覺察與成長。賴明亮(2009)認為需要靈性照顧教育課程，研習方式分別以臨床案例討論為最需要，其次分別為影片欣賞、專書閱讀、專題演講。

本研究為避免院內教育訓練課程分類有偏差 (Bias)，採用李素華 (2000)、賴明亮 (2009)的研究，將院內教育訓練課程內容再分類為社區照護實務、行政管理、教與學、研究發展、自我成長 (李素華，2000)及靈性教育 (賴明亮，2009)六大項。

二、 工作績效

1. 績效評估的定義與目的

所謂工作績效 (Job Performance)是指工作中個人或團體所表現之任務達成的質或量 (Schermerhorn, 1999)。在組織中，如何評估員工對組織目標的貢獻度是很重要，通常會利用績效評核結果來作為人事調薪、升遷、留任、資遣的參考。Kelly (1958)指出績效評估是用以判斷一個人工作貢獻的價值、工作品質或數量及未來發展的潛能，藉此以提供個人為達成目標所需的幫助。組織在某一段特定時間內，對個人工作表現成果之衡量評價，藉以作為調薪敘獎、任免、晉升、職務調整、工作輔導改進、決定訓練需求、員工生涯規劃等之參考依據，以提供員工工作回饋以及協助主管瞭解部屬，改進其工作表現 (吳秉恩，1992)。

工作績效為什麼需要做評估？如果績效無法評估，就不知道員工對組織的貢獻程度，人力資源管理者也無法做管理決策。有效的評估績效系統，不但可以讓績效制度得到改善，產生出來的評估結果，可以讓組織知道問題的改善與擬定管理目標。Pride, Hughes 與 Kapoor (1991)也指出針對員工現行績效與潛在績效的評估，以使管理者能進行客觀的人力資源決策。

績效管理與績效評估是分不開的，過程中彼此息息相關。績效管理是一種普遍存在現今商業環境中，被應用於組織內的管理知識 (Brudan, 2010)。Armstrong (2000)指出績效管理是一個綜合性策略過程，可以知道哪些人的工作能力和發展可以提高組織的績效。為了確實公平考評員工工作績效，以作為報償員工之基礎，並應透過教育、諮詢和訓練來提昇員工工作績效 Anderson (1993)。吳秉恩 (1992)認為績效評估是為了達到三個目的：

- A. 決定評估、甄選及工作指派的標準。
- B. 協助個人及部門了解其對組織的貢獻程度。
- C. 提供資訊做人力資源規劃之依據。

2. 績效評估的來源

該由誰來評估呢？評估者的來源有哪些？Glueck (1979)認為績效評估的來源有委員會 (Committee)、同儕 (Peers)、主管評估 (Supervisor)、部屬 (Subordinates)、實地評估 (Field Review)、自我評估 (Self-Appraisal)以及 Middlemist (1981)提出應再包含外界人士 (Outsiders)等。而 Schuler (1987)則提出績效評估有多種來源，包括

自我評估 (Self-Appraisal)、同儕評估 (Peer Rating)、複式評估 (Multiple Rating)、交叉評估 (Cross Rating)、部屬評估 (Subordinate Rating)、委員制評估 (Committee Rating)與 360 度評估 (360 Degree Appraisal)。每種評估來源有著不同的應用時機與優缺點，其主要的目的都是為了有效執行績效評核，並簡化考核來源，迅速做出績效管理決策。研究個案中所採用的來源為複式評估 (Multiple Rating) 方法，結合了自我評估、主管評估兩種評估模式。

3. 績效評估的內容與指標

績效評估分成評估內容與評估指標。DeVries (1981)等人認為員工績效內容應該包含工作相關的特質 (Trait)、行為 (Behaviors)與結果 (Out Comes and Results)。陳振東 (2008)更進一步說明內容，將評估內容歸類成：員工特質、工作行為、任務成果。其中員工特質的評估重點在於可靠性、進取心、集中程度等特質，工作行為則必須藉由個人表現的行為來做推論，任務成果強調在員工是否有達到企業所想要達到的績效指標。

績效評估指標種類繁多，會因產業類別、職務性質及考核重視程度或有不同。從參考文獻中整理出來的評核指標大致分成下列幾項：人際關係、出勤狀況、在職進修、服務品質、改善能力、效率與產出、問題解決、責任感、敬業精神、團隊合作、獎懲紀錄、工作與服務態度等代表性指標。

研究個案將績效評估指標分成為重要事蹟列舉、工作職責、服

務精神/敬業精神、工作品質、人際關係、在職教育訓練、執行能力/規劃能力、團隊精神/領導能力等八種，以下為個案醫院評估項目與內容：

表 2-1 個案醫院績效評估指標

績效考核對象	績效評估指標	
全院人員	重要事蹟列舉(加分項)	
	重要工作職責:主要目的為評核員工工作表現，重要工作職責須與該職務工作說明書上所列一致。	
	績效因素評估	1.服務精神/敬業精神
		2.工作品質
		3.人際關係
		4.在職教育訓練
5.執行能力/規劃能力		
6.團隊精神/領導能力		

本研究利用研究個案醫院的績效評估指標：服務精神/敬業精神、工作品質、人際關係、執行能力/規劃能力、團隊精神/領導能力等五項，進行資料探勘，希望能夠發現績效指標的影響因素。

三、 資料探勘

1. 資料探勘

在知識爆炸的時代，如何有效應用資訊技術，快速發現知識是很重要的工作。當電腦資訊累積的資料越來越多，想要從中找到有意義的資訊，就變得越來越困難了。Frawley (1992)認為資料探勘是

從資料中提取出隱含未知的潛在資訊。Shaw (2001)定義資料探勘(Data Mining)是一個探索和分析資料的過程，可以找到有用的隱含資訊。Hand (2001)指出資料探勘可以透過大量資料或者資料庫中提取有用資訊的科學。

因此資料探勘在尋找知識發現中扮演的很重要的角色。資料探勘可以透過大量資料或者資料庫中提取有用資訊的科學 (Hand, 2001)。資料探勘是知識發現程序的一部份，知識發現 (Knowledge Discovery in Databases, KDD) 通常範圍是包含資料探勘。當我們在研究文獻或是資料探勘的主題時，常常會發現知識詞彙 (Andrassyova & Parali, 1999)。資料探勘利用是運算法探勘出有用的知識與模型，過程跟知識的發現流程是緊密的結合。

2. 資料探勘與知識發現

知識的發現步驟 Simoudis (1996)分成資料的選擇、資料的轉換、資料探勘、判讀結果等四個過程。而 Brachman & Anand (1996)將步驟分成工作或事物的發現、資料探索，資料處理、模型開發，資料分析，輸出結果等六個過程。知識的發現，是有助於專業人員將收集到的資料，找到背後所隱藏的未知知識。Mannila (1997)則認為知識發現的步驟為對專業領域的熟悉，資料收集及準備，資料探勘，探勘後的處理，應用結果。Fayyad et al. (1996)提出知識發現的步驟應包含專業學習的領域，建立目標資料，資料前處理，減量資料或設定資料，選擇資料探勘的功能，選擇探勘算法和資料探勘，解釋分析，發現可利用的知識，如圖 2-1。但更多時候資料探勘是指在整

個尋找過程中和應用模式，而發掘有意義或別人感興趣的資料 (Benoit, 2002)。

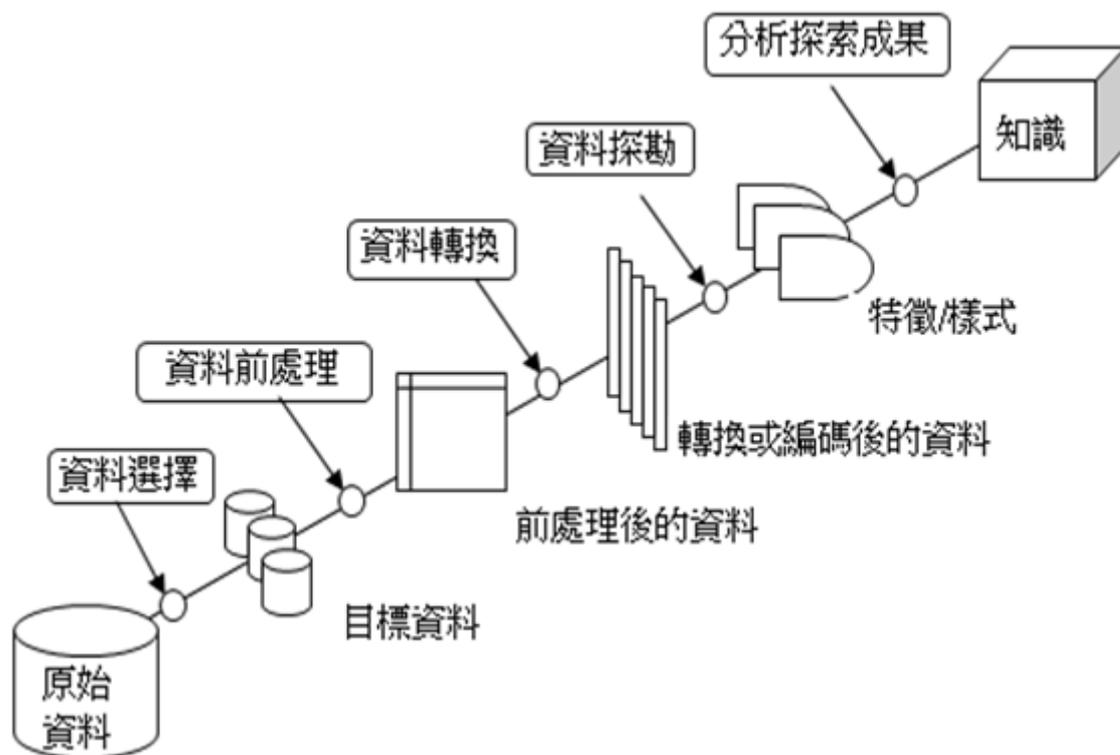


圖 2-1 知識發現的步驟

以下是知識發現的步驟說明：

- A. 資料選擇：從原始資料中選取所需要分析的資料，再將其整合成為目標資料 (Target Data)。
- B. 資料前處理：從目標資料中，清除不一致性和不需要的資料，對遺失的、多餘的、錯誤的以及無關係之資料做刪除或修正處理成為前處理後的資料。
- C. 資料轉換：將產生前處理後的資料，透過轉換或合併成為適合探勘的格式。
- D. 資料探勘：運用演算法與合適的探勘模型，進行挖掘並取得資料特徵 (Patterns)。

- E. 分析探索結果：經評估或辯認資料特徵是否令人感到興趣或是有存在的價值，將經過評估而有意義之資料樣式，依視覺化或其他技術將知識呈現。

資料探勘使用的領域包括機器學習、統計學、類神經網路和基因演算法等。探勘的內容來源有資料庫，資料倉庫，多媒體資料，網際網路或網頁資料和複雜的物件。首先，要探勘各式各樣的資料，是需要有科學基礎。資料探勘是一項相當成熟技術，它包括的視覺化技術、統計學、機器學習、資料庫演算法，從這裡可以看到它的價值 (Mark, 1996)。透過演算法與探勘模型 (Modeling)，找到資料中有用的特徵 (Patterns)以及關連性 (Relationships)。資料探勘利用特徵 (Patterns)透過資料紀錄或是資料庫之間中推斷出規則，然後抓出信息應用在預測或分類模型。這些模式和規則，可以用來做出決策和預測 (Benoit, 2002)。

3. 資料探勘的功能

一般而言，資料探勘的功能大致可歸類為六種：分類 (Classification)、推估 (Estimation)、預測 (Prediction)、關聯法則 (Association Rule)、群集 (Clustering)、描述及視覺化 (Description & Visualization) (Berry & Linoff, 1997)，以下將分別描述之。

- A. 分類 (Classification)：是指資料依據所屬之特性予以分門別類，並建立分類之規則。常使用的技巧有決策樹 (Decision Trees)和類神經網路 (Neural Networks)。

- B. 推估 (Estimation)：根據既有連續性數值之相關屬性資料，以探勘出某一屬性未知之預測值。與分類相似，但大部分應用於處理及建立連續型資料之模式。使用的技巧包括統計方法上之相關分析、迴歸分析及類神經網路方法。
- C. 預測 (Prediction)：預測是指檢視過去觀察值的變化情形以建立一個樣式(Pattern)，來獲得未來的預測值。與分類、推估之功能相當接近，差別在於預測的目的是推估未來的數值以及趨勢，而非現在之情況。其常使用的分析有迴歸分析、時間序列分析(Time Series Analysis)。
- D. 關聯法則 (Association Rules)：從所有物件決定那些相關物件應該放在一起，找出龐大資料庫中資料項目間彼此的關聯性。
- E. 群集 (Clustering)：將異質母體中區隔為較具同質性之群組(Clusters)。同質分組相當於行銷術語中的區隔化(Segmentation)，但是，假定事先未對於區隔加以定義，而資料中自然產生區隔。使用的技巧包括分割式分群、階層式分群、K-means 法及 Agglomeration 法。
- F. 描述及特徵分析 (Description and Profiling)：從大量的資料中找出一結果，來敘述或解釋狀況，但要找出規則並不容易。

4. 常用的資料探勘方法

本研究將使用決策樹 CART 和 CHAID 來建立分類與預測模型，再透過 Apriori 關聯性分析找出項目間之隱含關係。各類模型在下列作簡單介紹。

A. 卡方自動互動偵測樹 (CHAID Tree)

CHAID Tree 是利用統計分析方法來解釋資料，CHAID Tree 的前身為自動互動檢視法 (Automatic Interaction Detection, 簡稱 AID)，最早是由 Morgan & Sonquist 於 1960 年代初期發展出來的方法，利用逐次搜尋的方式，繪出樹狀圖來找出最能解釋目標變數變化的預測變數。而 CHAID Tree 是由 Kass 於 1980 年所提出的決策樹演算法，分析方法採用 Bonferroni 的調整卡方值作為分割樣本的依據，主要適用於建立非二元的樹的應用上，其特徵是透過卡方檢測進行多向分支，同時會依據卡方檢定運算，來決定決策樹是否繼續生長，以避免決策樹過度分割，降低 Over-Fitting 發生的可能。另外，對於資料處理的類型上，CHAID 只能處理類別型的目標變項，主要透過卡方檢定找出最佳的分支點，但要處理連續屬性前必須先進行離散化處理，若是資料為連續型的目標變項時，則利用 F 檢定找出最佳的分支點。

CHAID Tree 的運作模式主要如下，將輸入的訓練組資料進行分支，並依據運算的結果分成幾個子節點，接著利用卡方檢定來檢查這些節點最大的類別差異，如能夠產生類別最大的顯著差異預測變數，則成為節點的分隔變數。依照此模式持續建樹，直到分類的結果無法達到顯著差異為止。

本研究採用的 Exhaustive CHAID Tree 的演算法，是 CHAID Tree 的改進演算法，由 Biggs, De Ville & Suen 於 1991 年提出。CHAID Tree 在分箱過程中，如果發現無需再合併就停止合併，但 Exhaustive CHAID 將繼續合併目標變項 (依據統計量觀測值大小)，最終形成兩

個超級群組，在組的合併上較 CHAID Tree 演算法更徹底，利於預測變數的選擇。決策樹分割流程請參考表 2-2。

表 2-2 CHAID 決策樹分割流程

種類	發表年份	作者	分割流程
AID	1960	Morgan & Sonquist	<ul style="list-style-type: none"> ● 針對每一變數計算其所有可能，把原樣本區隔為二的區隔方式，以找出一個最佳區隔方式。 ● 比較各預測變數在「最佳分割方式」下的組間變異，然後找出一個組間變異最大的變數，即為最佳的預測變數。
CHAID	1980	Kass	<ul style="list-style-type: none"> ● 用最佳預測變數的最佳分割方式把原始資料區隔成兩組。 ● 將分割後兩組樣本的每一組是唯一原始樣本，根據上述步驟，進行分割工作。 ● 適用於非二元資料的決策樹。 ● 分割規格為卡方檢定。 ● 修剪規格為不用修剪。
Exhaustive CHAID	1991	Biggs et al.	<ul style="list-style-type: none"> ● 主要是讓所有可能切割的資料，能更徹底的完成料的分群。 ● 適用於非二元資料的決策樹。 ● 合併選項方面上，若是有序的資料型態，只能前後有序的合併而不能跳脫順序來合併。 ● Exhaustive CHAID 對所有分割進行更徹底的檢查，但計算時間比較長。

B. 分類與迴歸樹 CART (Classification And Regression Tree)

CART 是由 Breiman, Friedman, Olshen & Stone 於 1984 年所提出，是一種二元的分割法，主要產出為二元樹，並利用吉尼索引值 (Gini index) 作為分割的依據，找出最佳分類節點。每次分割都將類別資料分為二個子節點，再重複由每一個子節點中找尋下一個分割的依據，經由不斷將類別資料分成二個子節點的方式來建樹，直到無法分割為止。Breiman (1984) 認為 CART 優點在於：

1. 它是一個非參數的分類守則，而且不需要事先的假設規則，所以由此樹可以很容易讓使用者得到所要的資訊。
2. 分類與迴歸樹是不需要停止規則，而只需要將樹發展完全再由修剪方式獲得最適樹。
3. 分類和迴歸樹是以節點之純度進行分割，其最後分割之終端節點只存在一個類別。

CART 也是一種監督式學習模型 (Supervised Learning) 之資料探勘演算法，所謂監督式學習是指透過訓練過程，讓資料學習哪個值組屬於哪個類別。CART 使用吉尼索引值來衡量指標，如果分散的指標程度很高，表示資料中分佈許多類別，相反的，如果指標程度越低，則代表單一類別的成員居多。吉尼索引值是 IBM Intelligent Miner 所使用的分類法，主要是針對數值型態的屬性來做分類。若樣本集合 D 中包含 n 類樣本，則 Gini 索引法將樣本集合 D 的 Gini 索引值定義為：

$$Gini(D) = 1 - \sum_{j=1}^n p_j^2$$

p_j 為屬於類別 j 的樣本在 D 中出現的相對頻率

在 CART 分類樹演算法中有 Gini (預設)、Symgini、Class Probability、Twoing 以及 Ordered Twoing 等五種方法。本研究採用預設 Gini 方法進行探勘分類。

當決策樹太過於複雜而導致過度遷就 (Over-Fitting) 發生時，則必須對樹進行適當的刪減，以提升決策樹的準確性。過度的產生主要是因為原始訓練資料不完整或是含有雜訊等因素，也有可能因為屬性太多或是資料的偏差而造成過度。樹狀的修剪方式主要有事前修剪 (Pre-Pruning) 與事後修剪 (Post-Pruning) 兩種，事前修剪運用統計門檻值加以衡量，評估是否該繼續分割某內部節點或是應該立刻停止，同時也避免樹的過度成長以避免樹長得太深。事後修剪則是在決策樹建構完成後，若存在有過度分割的情形時，則對樹狀進行適當的修剪。對於 CART 在樹的修剪方法上，是依據整體節點的誤差率 (Entire error rate) 來作為修剪樹的根據，以達到最有效的分類。

常見的決策樹演算法有 ID3、C4.5/C5.0、CHAID、CART 等幾種方法，每一種演算法都有不一樣的歸納(分割)方法，如表 2-3 所示。歸納方法會依變項的種類，分成下列幾項：

1. 類別型態變項
 - 吉尼索引值 (Gini Index)
 - 熵 (Entropy)
 - 資訊量增益比例 (Information Gain Ratio)
 - 卡方分析 (Chi-square Test)
2. 連續型態變項
 - 變異簡化 (Reduction in Variance)

● F 檢定 (F test)

表 2-3 決策樹演算法比較

演算法	作者	資料屬性	分割規則	修剪規則
ID3	Quinlan (1986)	類別型態	熵 (Entropy)、資訊獲利 (Gain Ratio)	事後修剪 (Postpruning)、誤差率 (Error Rate)
C4.5/C5.0	Quinlan (1993, 1998)	類別型態	資訊獲利 (Gain Ratio)	事後修剪 (Postpruning)、誤差率 (Error Rate)
CART	Briemen (1984)	類別與連續型態	吉尼索引值 (Gini index)	事後修剪 (Postpruning)、整體節點的誤差率 (Entire Error Rate)
CHAID	Kass (1980)	類別型態	卡方分配 (Chi-Square Test)	事前修剪 (Postpruning)

C. Apriori 關聯分析：

關聯規則探勘是由 Agrawal & Sirkant 在 1994 年提出。所謂的關聯規則就是從大量的資料集合中，探勘資料之間的隱藏知識。最有名的研究就是購物籃分析 (Market Basket Analysis)，該研究藉由分析顧客的購買行為，找出顧客購買相關商品之間彼此的關聯性。

Apriori 演算法主要是從資料中，找到彼此有關聯規則候選項目 (Items) 的集合，並且計算每一個候選項目出現的機率，再依所設定的支持度 (Support) 來衡量此候選項目是否為關聯規則。Apriori 演算法是利用向下封閉性與反單調性的性質，來產生關聯規則的演算法。根據支持度的值，找出頻繁的項目集。另外還有幾種挖掘關聯規則的演算法，主要的差別在於候選項目集的產生方式以及支持度的計算方式包括了抽樣演算法、FP-tree 演算法、分割演算法 (Tan, 2007)。

而在關聯規則中通常利用三個衡量值來指出關聯規則的強度，這三個衡量值分別是支持度、信心度和相關性分析，其概念如下所示：

1. 支持度 (Support)

所謂的支持度就是在所有的交易之中，包含所有在關聯規則中的項目百分比，也就是 $P(A \cup B) / (\text{總交易次數})$ 。

$$S = \frac{P(A \cup B)}{\text{總交易次數}}$$

2. 信心度 (Confidence)

信心度指的就是這項關聯法則成立的可信程度，當信心度越高時，代表這項規則成立的機率越高，此規則也就愈具有代表性，其計算方式為 $P(A \cup B) / P(A)$ 。

$$C = \frac{P(A \cup B)}{P(A)}$$

3. 相關分析 (Correlation Analysis)

相關分析能夠有效降低僅憑此信心度與支持度可能造成之偏誤，此處所提到相關分析，即為增益值 Lift (Wang et al., 2004)。若增益值 > 1 ，表示是關聯規則候選項目是呈現正相關；若增益值 < 1 ，表示關聯規則候選項目是負相關；若增益值 $= 1$ ，表示關聯規則候選項目之間是無相關的。

$$lift = \frac{P(A \cup B)}{P(A)P(B)}$$

本研究利用決策樹 (CART, CHAID)與關聯分析 (Apriori)三種演算法，來進行資料探勘。透過探勘過程了解，預測變項是否會影

響目標變項即是護理人員的績效、教育訓練與績效之間是否有相關性以及建立護理人員的績效預測。



第三章 研究設計與方法

一、 研究流程

本研究以中部某醫學中心為實證研究對象，旨在探勘醫院護理人員接受過的教育訓練與績效之間的相關性，並發現潛在的影響因素。資料擷取 2007 至 2010 四年的員工訓練與考核資料。

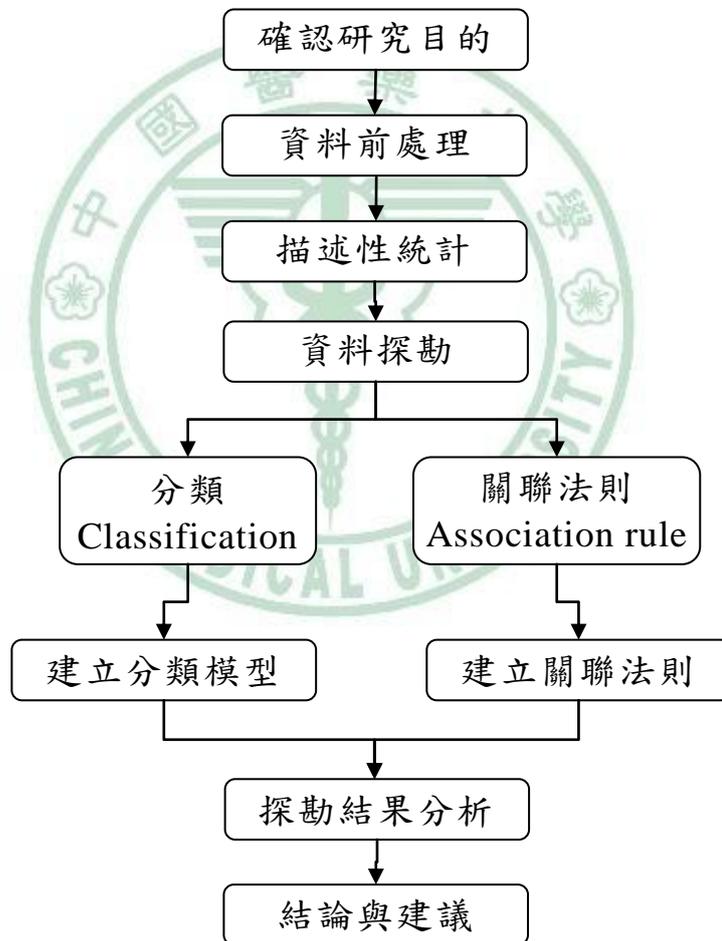


圖 3-1 研究流程

二、 研究對象

本研究的研究對象醫院員工超過 3,700 人，護理人員約略 1828 人，提供約 60 餘類次專科醫療服務，每日門診人次約 5,000 人次。提供 24 小時急診服務，每月急診人次約 8,000 人次。總床數約 1,775 床。醫院營運績效在同業間屬中上水準。

資料來源為個案醫院之 Oracle 資料庫轉譯而成到 Access 的資料，利用該院的電腦資訊系統所設立「教育訓練系統」及「績效管理系統」所收集到的資料，提供本研究所需的資料。績效資料筆數約略 8,374 多筆，含訓練資料進 304,581 萬筆上課紀錄。透過 Access 將所有內容轉換為可供分析的文數字型態。

三、 研究工具

本研究所使用的工具使用 SPSS 12.0 統計軟體進行資料描述性統計、透過 MS Excel、MS Access 作資料前處理，及 SPSS Clementine 12.0 套裝軟體進行資料探勘分析。

四、 資料前處理

資料前處理步驟，可分為資料清理、資料合併、資料選擇、資料轉換四個步驟。本研究首先針對資料庫中的不完整、重複與無效欄位中做處理。再根據文獻探討，剔除掉影響不需要使用的欄位。

進行的步驟為：

A. 剔除 NULL 的值，包括績效分數、教育課程類別、上課

紀錄。

- B. 剔除不正確的績效分數，透過 Excel 篩選出不符合的資料。
- C. 排除重複性的資料，由於資料庫收集時可能殘留的一些重複性的資料，透過 Access 篩掉重複的資料。
- D. 選擇護理人員年資大於一年，且職稱代碼為護理師。
- E. 透過護理部、人事部、院牧部等專家，將文獻中所探討的課程類別與院內教育課程做對應，主要目的避免院內課程歸類在探勘過程所導致偏差(Bias)。

研究個案的績效系統評核的方式如表 3-1 所示，績效考核項目分成「重要事蹟列舉」、「重要工作職責」及「績效因素評估」項目三大類。本研究範圍著重在「績效因素評估」包括「服務精神/敬業精神」、「工作品質」、「人際關係」、「在職教育訓練」、「執行能力/規劃能力」、「團隊精神/領導能力」等六項目中。但「在職教育訓練」的分數包含了上課時數，在本研究中不予與列入探勘。

表 3-1 研究個案的績效評核內容

考核項目	評核內容	評核分數	佔比例
重要事蹟列舉 (加分項)	7-9：分足為全院員工表率。 4-6：分足為部門員工表率。 1-3：分雖不足為表率,但對醫院及部門有意義。	0~9 分	100%
重要工作職責	主要目的為評核員工工作表現，重要工作職責須與該職務工作說明書上所列一致。	0~100 分	100%
績效因素評估	1.服務精神/敬業精神	0~100 分	10%
	2.工作品質	0~100 分	10%
	3.人際關係	0~100 分	10%

考核項目	評核內容	評核分數	佔比例
	4.在職教育訓練	0~100分	10%
	5.執行能力/規劃能力	0~100分	10%
	6.團隊精神/領導能力	0~100分	10%
滿分			169分

資料處理前績效資料筆數 8,374 筆，員工課程訓練筆數 304,581 筆紀錄。資料處理後有效績效資料筆數 4,493 筆，員工課程訓練筆數 152,181 筆紀錄。

表 3-2 資料處理前、後筆數的對照表

原始績效資料		➔	實際探勘績效資料	
年度	筆數		年度	筆數
2007	2010		2007	1093
2008	2025		2008	1102
2009	2144		2009	1141
2010	2195		2010	1157
總和	8,374		總和	4,493

五、 教育訓練課程分類

一般而言，在龐大的資料庫中，可能存放的資料都是較為細部的原始資料。若能將細部資訊歸納成較高於一般化的層級，這對探勘過程會很有幫助的。在本研究個案醫院中，院內教育課程多達四十種，每一個課程類型都是透過人力資源管理單位與護理部單位共同制定。由於課程類型名稱在定義時，配合醫院所需的課程名稱所

定義與細部化的課程概念，可能造成探勘過程中無法找出層次較高、趨勢導向的知識。

本研究利用資料庫的概念階層 (Concept Hierarchy) 歸納概念，透過文獻探討，發現可將護理人員課程歸納成六大類，其中包括了：社區照護實務、行政管理、教與學、研究發展、自我成長及靈性教育等六大項。以下是課程類別定義說明 (李素華，2000)：

A. 社區照護實務：

- 研習公共衛生與社區衛生護理相關進階課程
- 精熟個案管理理論與實務，發展合宜的管理模式

B. 行政管理：

- 認識當前公共衛生、福利體系、政策和未來發展趨勢
- 掌握溝通協調技巧，做好衝突處理

C. 教與學：

- 熟悉教與學基本概念、衛生教育理論、教學方法與課程教案設計、教學評量
- 探討健康行為理論、行為改變策略與技巧

D. 研究發展：

- 精熟社區評估概念，利用健康指標等方法收集資料、評估、分析、診斷，以確立社區健康問題
- 社區發展與社區組織，社區健康營造之理念，整合社區資源及實務推動

E. 自我成長：

- 訓練文書處理、各項統計軟體及網際網路

F. 靈性教育：

- 靈性意涵的瞭解，對靈性照顧的內容，靈性照顧的臨床運用，對靈性自我覺察與成長

為避免院內教育訓練在歸納上有偏差，本研究透過人力資源管理單位的教育組管理師、護理部督導與護理部的教育組管理師與院牧部等專家，依據課程類別的定義。將院內教育課程與課程類別做歸納分類如圖 3-2 所示。

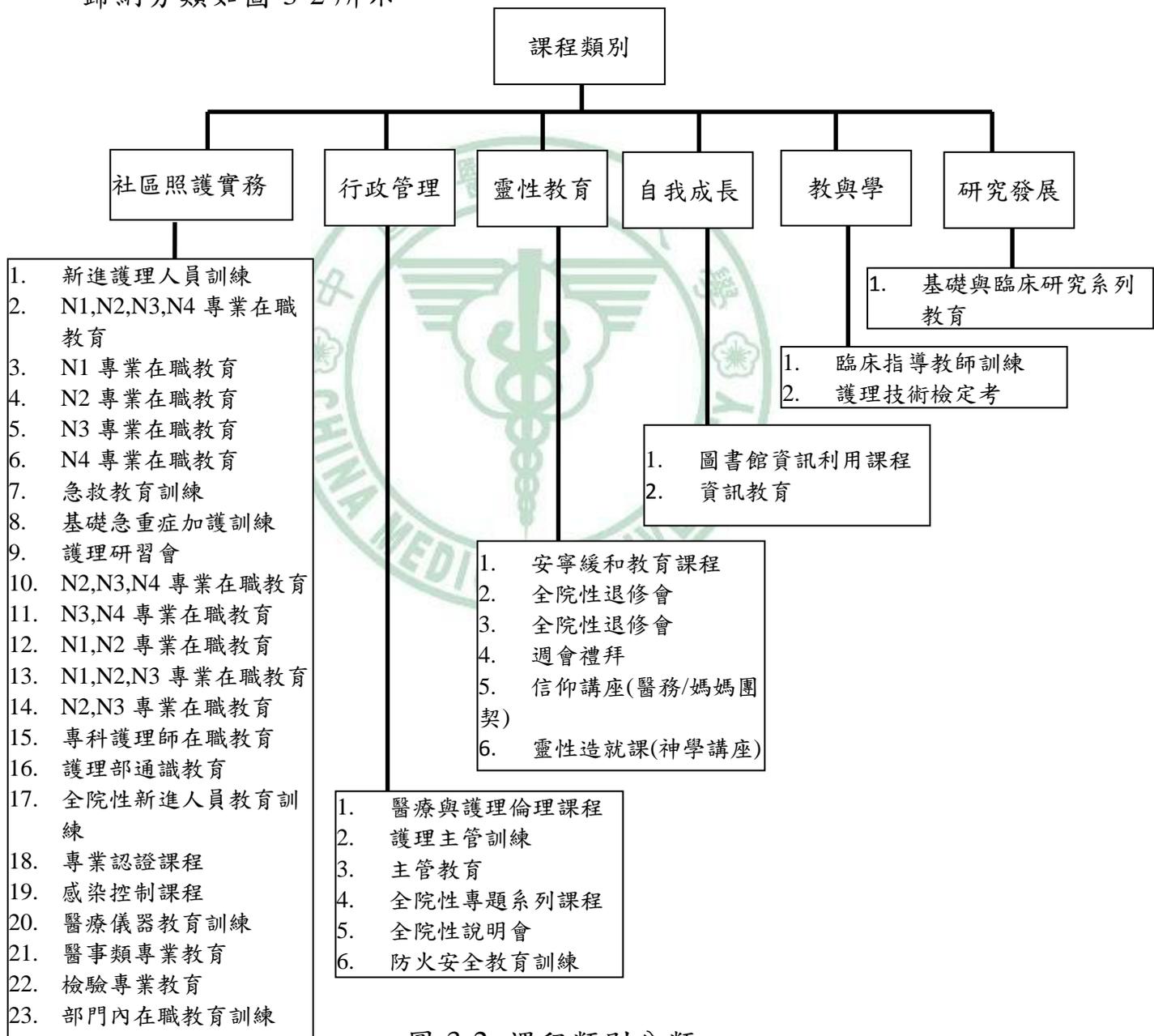


圖 3-2 課程類別分類

表 3-3 為課程類別對應到院內教育訓練課程的分組狀況。

表 3-3 課程類別

課程類別	課程
社區照護實務 行政管理	新進護理人員訓練
	N1,N2,N3,N4 專業在職教育
	N1 專業在職教育
	N2 專業在職教育
	N3 專業在職教育
	N4 專業在職教育
	急救教育訓練
	基礎急重症加護訓練
	N2,N3,N4 專業在職教育
	N3,N4 專業在職教育
	N1,N2 專業在職教育
	N1,N2,N3 專業在職教育
	N2,N3 專業在職教育
	專科護理師在職教育
	護理部通識教育
	全院性新進人員教育訓練
	專業認證課程
	感染控制課程
	醫療儀器教育訓練
	醫事類專業教育
	檢驗專業教育
	部門內在職教育訓練
	護理研習會
	醫療與護理倫理課程
	護理主管訓練
	主管教育
	全院性專題系列課程
	全院性說明會
防火安全教育訓練	
靈性教育	安寧緩和和教育課程
	全院性退修會
	全院性退修會

課程類別	課程
	週會禮拜
	信仰講座 (醫務/媽媽團契)
	靈性造就課 (神學講座)
自我成長	圖書館資訊利用課程
	資訊教育
教與學	臨床指導教師訓練
	護理技術檢定考
研究發展	基礎與臨床研究系列教育

六、 研究變項定義

本研究的預測變項分成護理人員基本特質與教育訓練課程兩大構面，目標變項為績效評估因素中的「服務精神/敬業精神」、「工作品質」、「人際關係」、「執行能力/規劃能力」、「團隊精神/領導能力」等五項績效因素，希望能了解預測變項如何影響目標變項。

1. 預測變項

A. 護理人員基本特質

表 3-4 護理人員基本特質

預測變項名稱	操作型定義	屬性
年齡	護理人員年齡。	連續
年資	護理人員在該院的年資，並大於等於一年以上。	連續
教育程度	護理人員的學歷，共分為碩士，學士，專科，高職等四類。	類別
護理專業能力 級職	基層護理人員臨床專業能力依據分類有五等級 N，N1，	序位

	N2，N3，N4。	
護理歸屬科別	分成四類門診 (OPD)、急診 (EMR)、住院 (IPD)、其他 (OTH) 等四類。	類別

B. 教育課程類別

表 3-5 教育課程類別

預測變項名稱	操作型定義	屬性
課程年度	2007、2008、2009、2010 年。	類別
課程類別	課程類別分成社區照護實務、行政管理、教與學、研究發展、自我成長及靈性教育六大項。	類別
訓練時數	護理人員累積之年度訓練時數。	連續

2. 目標變項

目標變項設定為績效評估因素中的「服務精神/敬業精神」、「工作品質」、「人際關係」、「執行能力/規劃能力」、「團隊精神/領導能力」等五項績效因素。

表 3-6 績效類別

目標變項名稱	操作型定義	屬性
服務精神/敬業精神	分數範圍為 0~100 分。	連續
工作品質	分數範圍為 0~100 分。	連續

目標變項名稱	操作型定義	屬性
人際關係	分數範圍為 0~100 分。	連續
執行能力/規劃能力	分數範圍為 0~100 分。	連續
團隊精神/領導能力	分數範圍為 0~100 分。	連續

七、 研究方法

本研究資料經過前處理整理後，將以 SPSS 12 及 SPSS Clementine 12 進行下列之分析：

1. 敘述性統計:是用來了解所要分析的資料特性，透過統計的計算，了解資料分佈的範圍、平均數、標準差、峰態及中央分佈狀況。本研究會利用 SPSS 12 來進行敘述性統計，其中包括預測變項的年齡、年資、教育程度、護理專業能力級職、護理歸屬科別、課程類別、訓練時數，以及目標變項的「服務精神/敬業精神」、「工作品質」、「人際關係」、「執行能力/規劃能力」、「團隊精神/領導能力」等。
2. 決策樹 (Decision Trees)分析：
 - A. CART (Classification And Regression Tree)：CART 是一種二元的分割法，主要產出為二元樹，利用吉尼索引值 (Gini index)作為分割的依據，找出最佳分類節點。CART 分析可適用於連續型態與類別型態的變項，為了讓探勘出來的知識能得到有用的預測分類。將目標變項連續性數值採用分離技術 (Discretization Technique)，切割出數個區間來取代績效分數上眾多的資料數值，再依據裝箱法 (Binning Method)，利用資料集合中資料數值的分佈情

形來進行區間分離，來進行探勘分類。

B. CHAID (Chi-Squared Automatic Interaction Detection) :

CHAID Tree 是利用統計分析方法來解釋資料，本研究採用的 Exhaustive CHAID Tree 的演算法，是 CHAID Tree 的改進演算法。CHAID Tree 在分箱過程中，如果發現無需再合併就停止合併，但 Exhaustive CHAID 將繼續合併目標變項 (依據統計量觀測值大小)，最終形成兩個超級群組，在組的合併上較 CHAID Tree 演算法更徹底，利於預測變數的選擇。

本研究利用 SPSS Clementine 12 來進行 CART 與 CHAID 決策樹分析，其中探勘的變項包括預測變項的年齡、年資、教育程度、護理專業能力級職、護理歸屬科別、課程類別、訓練時數，以及目標變項的「服務精神/敬業精神」、「工作品質」、「人際關係」、「執行能力/規劃能力」、「團隊精神/領導能力」等。

3. 關聯分析 (Association Analysis) :

A. Apriori 演算法：Apriori 演算法主要是從資料中，找到彼此有關聯規則候選項目 (Items) 的集合，並且計算每一個候選項目出現的機率，再依所設定的支持度 (Support) 與信心度 (Confidence) 來衡量候選項目是否為關聯規則。

本研究將相關連續變項類別化後，再進行 Apriori 關聯分析。投入的變項包括教育程度、護理專業能力級職、護理歸屬科別、課程類別、訓練時數、「服務精神/敬業精神」、「工作品質」、「人際關係」、「執行能力/規劃能力」、「團隊精神/領導能力」等。

第四章 研究結果

一、 描述性統計

描述性統計可以初步了解本研究所使用的資料特性與各個變項的分佈情況，其中包括預測變項的年齡、年資、教育程度、護理專業能力級職、護理歸屬科別、課程類別、訓練時數，以及目標變項的「服務精神/敬業精神」、「工作品質」、「人際關係」、「執行能力/規劃能力」、「團隊精神/領導能力」等。

表 4-1 為研究個案醫院 2007 至 2010 年所收集到的績效資料，收集對象為護理人員且年資滿一年或以上的有效資料，四年總績效筆數為 4,493 筆，依序 2007 年佔 24.33%、2008 年佔 24.53%、2009 年佔 25.40% 及 2010 年佔 25.75% 的比例。

表 4-1 年度績效探勘統計表

年度	筆數	百分比	累積百分比
2007	1,093	24.33%	24.33%
2008	1,102	24.53%	48.85%
2009	1,141	25.40%	74.25%
2010	1,157	25.75%	100.00%
總和	4,493	100.0%	

表 4-2 為護理人員的教育程度資料分佈，依序學士佔最多為 59.20%、其次專科佔 37.53%、再者碩士佔 3.18% 及高職佔 0.09% 等。

表 4-2 教育程度統計表

教育程度	次數	百分比	累積百分比
高職	4	0.09%	0.09%
專科	1,686	37.53%	37.61%
學士	2,660	59.20%	96.81%

教育程度	次數	百分比	累積百分比
碩士	143	3.18%	100.00%
總和	4,493	100.0%	

表 4-3 為護理人員的專業能力級職資料分佈，依序 N2 佔最多為 36.79%、其次 N1 佔 35.66%、再者 N3 佔 23.21%、N4 佔 2.65% 及 N 佔 1.69% 等。

表 4-3 護理專業能力級職統計表

護理專業能力級職	次數	百分比	累積百分比
N	76	1.69%	1.69%
N1	1,602	35.66%	37.35%
N2	1,653	36.79%	74.14%
N3	1,043	23.21%	97.35%
N4	119	2.65%	100.00%
總和	4,493	100.0%	

表 4-4 為護理人員的歸屬科別種類資料分佈，依序住院 (IPD) 佔最多為 67.68%、其次其他 (OTH) 佔 18.23%、再者急診 (EMR) 佔 7.86% 及門診 (OPD) 佔 6.23% 等。

表 4-4 護理歸屬科別種類統計表

護理歸屬科種類	次數	百分比	累積百分比
急診 (EMR)	353	7.86%	7.86%
住院 (IPD)	3,041	67.68%	75.54%
門診 (OPD)	280	6.23%	81.77%
其他 (OTH)	819	18.23%	100.00%
總和	4,493	100.0%	

表 4-5 為將院內教育課程再依據課程大類分類而成，資料分佈依序以社區照護實務佔最多為 73.15%，其次行政管理佔 16.50%、靈性教育佔 7.62%、教與學佔 2.22%、自我成長佔 0.32% 及研究發展佔 0.19% 等。

表 4-5 課程類別統計表

課程類別	次數	百分比	累積百分比
自我成長	493	0.32%	0.32%
行政管理	25,111	16.50%	16.82%
社區照護實務	111,315	73.15%	89.97%
研究發展	287	0.19%	90.16%
教與學	3,382	2.22%	92.38%
靈性教育	11,593	7.62%	100.00%
總和	152,181	100.0%	

表 4-6 為研究個案醫院護理人員的年資、年齡、年度訓練時數描述性統計。統計中說明了護理人員平均年資為八年，平均年齡為 30.22 歲，每年所接受的教育訓練平均時數為 53.23 小時。

表 4-6 年資、年齡、年度訓練時數的描述性統計

預測變項 描述性統計	年資	年齡	年度訓練時數
平均數	8.017	30.22	53.24
平均數的標準誤	.09	.09	.52
中位數	6.50	28.90	44.50
眾數	2.6	26	30.0
標準差	5.94	5.99	34.95
偏態	1.27	1.26	2.12
偏態的標準誤	.04	.037	.037
峰度	1.83	1.81	5.58
峰度的標準誤	.07	.073	.073
最小值	1.0	22	3.0
最大值	41.4	61	244.8

表 4-7 為目標變項「服務精神/敬業精神」、「工作品質」、「人際關係」、「執行能力/規劃能力」、「團隊精神/領導能力」等五項績效分

數的分佈狀況。統計中說明了護理人員在五項績效分數分佈狀況，分別為「服務精神/敬業精神」平均分數為 86.54 分、「工作品質」平均分數為 85.02 分、「人際關係」平均分數為 85.93 分、「執行能力/規劃能力」平均分數為 83.57 分、「團隊精神/領導能力」平均分數為 84.39 分等。

表 4-7 目標變項的描述性統計

預測變項 描述性統計	服務精神/ 敬業精神	工作品質	人際關係	執行能力/ 規劃能力	團隊精神/ 領導能力
平均數	86.54	85.02	85.93	83.57	84.39
平均數的標準誤	.07	.07	.06	.07	.07
中位數	86.00	85.00	86.00	84.00	85.00
眾數	85	85	85	85	85
標準差	4.41	4.58	4.21	4.84	4.56
偏態	-.54	-.56	-.55	-.52	-.77
峰度	2.26	1.42	2.17	1.21	1.70
最小值	54	60	60	60	60
最大值	100	100	100	100	98

由於績效分數並沒有呈現常態分佈，且存在的數值資料範圍不盡相同，這對於資料探勘方法而言，將無法從中找出層次較高、趨勢導向的知識。為了讓連續性資料數值精簡採用資料數值分離技術 (Discretization Technique)，切割出數個區間來取代連續性上眾多的資料數值。再依據裝箱法 (Binning Method)，利用資料集中資料數值的分佈情形來進行區間分離，而每一個區間稱為箱子 (Bin)採相等寬度 (Equal Width)裝箱法。

本研究依據裝箱法分別嘗試利用以等深與等寬分數為區間，將其資料各分成八個單位，分別進行分析。在等深區間分析中，績效總筆數為 4,493 人，每個區間設為 562 人。但此法的問題在於有績效分數重疊的現象，分別在「服務精神/敬業精神」2~4 區間、「工作品

質」區間 3~5 區間、「執行能力/規劃能力」區間 4~6 區間與「團隊精神/領導能力」區間 4~6 區間等。另外，有些區間的分數差距太小，區別沒有意義。如表 4-8 所示，因此本研究排除使用這樣的裝箱結果。

表 4-8 目標變項的等深區間

等深區間	累加筆數	服務精神/敬業精神		分數差距	工作品質		分數差距	人際關係		分數差距	執行能力/規劃能力		分數差距	團隊精神/領導能力		分數差距
1	562	54	82	28	60	80	20	60	81	21	60	79	19	60	80	20
2	1124	82	85	3	80	82	2	81	84	3	79	80	1	80	82	2
3	1686	85	85	0	82	85	3	84	85	1	80	82	2	82	84	2
4	2248	85	86	1	85	85	0	85	86	1	82	85	3	84	85	1
5	2810	86	88	2	85	86	1	86	88	2	85	85	0	85	85	0
6	3372	88	89	1	86	88	2	88	89	1	85	87	2	85	88	3
7	3934	89	90	1	88	90	2	89	90	1	87	89	2	88	89	1
8	4496	90	100	10	90	100	10	90	100	10	89	100	11	89	98	9

在等寬裝箱方面，各績效分數區分成 8 個等分數區間，表 4-9 為顯示裝箱結果。

表 4-9 目標變項的等分數區間

區間	服務精神/敬業精神	工作品質	人際關係	執行能力/規劃能力	團隊精神/領導能力
1	[54, 59.75]	[60, 65]	[60, 65]	[60, 65]	[60, 64.75]
2	[59.75, 65.5]	[65, 70]	[65, 70]	[65, 70]	[64.75, 69.5]
3	[65.5, 71.25]	[70, 75]	[70, 75]	[70, 75]	[69.5, 74.25]
4	[71.25, 77]	[75, 80]	[75, 80]	[75, 80]	[74.25, 79]
5	[77, 82.75]	[80, 85]	[80, 85]	[80, 85]	[79, 83.75]
6	[82.75, 88.5]	[85, 90]	[85, 90]	[85, 90]	[83.75, 88.5]
7	[88.5, 94.25]	[90, 95]	[90, 95]	[90, 95]	[88.5, 93.25]
8	[94.25, 100]	[95, 100]	[95, 100]	[95, 100]	[93.25, 98]

二、 分類演算法結果

1. CART 決策樹演算法

在 CART 演算法中，將探勘資料分成訓練組與測試組兩組，資料比例為 7:3。在探勘過程將樹的階層設為最大十層；並且將訓練模式以 Gini 專家方式進行演算。參數設法如表 4-10：

表 4-10 CART 參數設定

參數	值
Algorithm	C&R Tree
Partition	Partition (7 : 3)
Levels below root	10
Impurity measure for categorical targets	Gini
Minimum records in parent branch (%)	2
Minimum records in child branch (%)	1
Prune tree	true

分類模型的建立可以了解影響目標變項的重要因素，建立分類規則。從 CART 探勘資料中預測變項的重要性依序是「重要性一」最重要，「重要性二」次之，以此類推到「重要性七」如表 4-11。「服務精神/敬業精神」的預測變項前三名重要性依序為護理專業能力級職、年齡、年度訓練時數等。「工作品質」的預測變項前三名重要性依序為護理專業能力級職、年齡、年度訓練時數等。「人際關係」的預測變項前三名重要性依序為護理專業能力級職、年度訓練時數、教育程度等。「執行能力/規劃能力」的預測變項前三名重要性依序為護理專業能力級職、年齡、年度訓練時數等。「團隊精神/領導能力」的預測變項前三名重要性依序為護理專業能力級職、年度訓練時數、年資等。

表 4-11 CART 決策樹預測變項重要性表

預測變項 目標變項	重要性一	重要性二	重要性三	重要性四	重要性五	重要性六	重要性七
服務精神/ 敬業精神	護理專業 能力職級	年齡	年度訓練 時數	年資	教育程度	課程類別	護理歸屬 科別
	0.6154	0.2021	0.1736	0.0085	0.0002	0.0002	0.0002
工作品質	護理專業 能力職級	年齡	年度訓練 時數	年資	教育程度	護理歸屬 科別	課程類別
	0.5765	0.1763	0.151	0.0518	0.0225	0.0219	0.0001
人際關係	護理專業 能力職級	年度訓練 時數	教育程度	護理歸屬 科別	年齡	課程類別	年資
	0.5577	0.2521	0.0909	0.072	0.0273	0.0001	0
執行能力/ 規劃能力	護理專業 能力職級	年齡	年度訓練 時數	教育程度	年資	課程類別	護理歸屬 科別
	0.6047	0.2122	0.1281	0.0296	0.0254	0.0001	0.0001
團隊精神/ 領導能力	護理專業 能力職級	年度訓練 時數	年資	護理歸屬 科別	教育程度	課程類別	年齡
	0.7392	0.2317	0.0204	0.0082	0.0002	0.0002	0.0002

從 CART 探勘出來的規則如表 4-12 至表 4-15。

A. 服務精神/敬業精神分類模型：表 4-12 中共有三個規則。規則一，護理專業能力級職為「N3」、年度訓練時數超過 98.75 小時，預測分數區間為 7[88.5, 94.25]。規則二，護理專業能力級職為「N4」、年度訓練時數超過 98.75 小時、年資 ≤ 21.15 年，預測分數區間為 7[88.5, 94.25]。規則三，護理專業能力級職為「N4」、年度訓練時數超過 98.75 小時、年資 > 21.15 年，預測分數區間則為 8[94.25, 100]。

表 4-12 CART 在「服務精神/敬業精神」分類預測

規則編號	分類	分數區間
1	護理專業能力級職為「N3」 年度訓練時數 > 98.75 小時	7
2	護理專業能力級職為「N4」 年度訓練時數 > 98.75 小時 年資 ≤ 21.15 年	7
3	護理專業能力級職為「N4」 年度訓練時數 > 98.75 小時 年資 > 21.15 年	8

- B. 工作品質分類模型：表 4-13 中共有三個規則。規則一，護理專業能力級職為「N0」或「N1」、年齡 ≤ 31.45 歲、年資 ≤ 2.55 年、護理歸屬科別為急診時，預測分數區間為 5 [80, 85]。規則二，護理專業能力級職為「N2」、護理歸屬科別為急診或是門診時，預測分數區間為 6 [85, 90]。規則三，護理專業能力級職為「N3」或「N4」、年度訓練時數 > 84.75 小時、年齡 > 31.85 歲時，預測分數區間為 7 [90, 95]。

表 4-13 CART 在「工作品質」分類預測

規則編號	分類	分數區間
1	護理專業能力級職為「N0」或 「N1」 年齡 ≤ 31.45 歲 年資 ≤ 2.55 年 護理歸屬科別為「急診」	5
2	護理專業能力級職為「N2」 護理歸屬科別為「急診」或是「門 診」	6

規則編號	分類	分數區間
3	護理專業能力級職為「N3」或「N4」 年度訓練時數 > 84.75 小時 年齡 > 31.85 歲	7

- C. 人際關係分類模型：表 4-14 中一項規則，護理專業能力級職為「N0」或「N1」或「N2」、護理歸屬科別為門診時，預測分數區間為 6[85, 90]。

表 4-14 CART 在「人際關係」分類預測

規則編號	分類	分數區間
1	護理專業能力級職為「N0」或「N1」或「N2」 護理歸屬科別為「門診」	6

- D. 團隊精神/領導能力分類模型：表 4-15 中共有兩個規則。規則一，護理專業能力級職為「N3」或「N4」、年資>16.15 年、72.5<年度訓練時數≤88.75 小時與規則二，護理專業能力級職為「N3」或「N4」、年度訓練時數>88.75 小時，預測分數區間皆為 7[88.5, 93.25]。

表 4-15 CART 在「團隊精神/領導能力」分類預測

規則編號	分類	分數區間
1	護理專業能力級職為「N3」或「N4」 72.5<年度訓練時數≤88.75 小時 年資 > 16.15 年	7
2	護理專業能力級職為「N3」或「N4」 年度訓練時數 > 88.75 小時	7

2. CHAID 決策樹演算法

在 CHAID 演算法中，將探勘資料分成訓練組與測試組兩組，比

例為 7:3 做探勘。在探勘過程將樹的階層設為最大十層。參數設法如表 4-16：

表 4-16 CHAID 參數設定

參數	值
Algorithm	Exhaustive Chaid Model
Partition	Partition (7 : 3)
Levels below root	10
Chi-Square method	Pearson
Minimum records in parent branch (%)	3
Minimum records in child branch (%)	2

從 CHAID 探勘資料中整理出預測變項的重要性依序是「重要性一」最重要，「重要性二」次之，以此類推到「重要性八」如表 4-17。「服務精神/敬業精神」的預測變項前三名重要性依序為護理專業能力級職、年度訓練時數、年齡等。「工作品質」的預測變項前三名重要性依序為護理專業能力級職、年齡、年度訓練時數等。「人際關係」的預測變項前三名重要性依序為護理專業能力級職、年度訓練時數、年齡等。「執行能力/規劃能力」的預測變項前三名重要性依序為護理專業能力級職、年齡、年度訓練時數等。「團隊精神/領導能力」的預測變項前三名重要性依序為護理專業能力級職、年齡、年度訓練時數等。

表 4-17 CHAID 決策樹預測變項重要性表

預測變項 目標變項	重要性一	重要性二	重要性三	重要性四	重要性五	重要性六	重要性七
服務精神/ 敬業精神	護理專業 能力職級	年度訓練 時數	年齡	教育程度	年資	護理歸屬 科別	課程類別

預測變項 目標變項	重要性一	重要性二	重要性三	重要性四	重要性五	重要性六	重要性七
	0.6593	0.1998	0.1039	0.0204	0.0075	0.0067	0.0024
工作品質	護理專業 能力職級	年齡	年度訓練 時數	護理歸屬 科別	年資	教育程度	課程類別
	0.6314	0.1965	0.1308	0.0157	0.0124	0.0118	0.0013
人際關係	護理專業 能力職級	年度訓練 時數	年齡	教育程度	年資	課程類別	N/A
	0.6379	0.2237	0.1019	0.0176	0.0155	0.0035	
執行能力/ 規劃能力	護理專業 能力職級	年齡	年度訓練 時數	護理歸屬 科別	教育程度	年資	課程類別
	0.6473	0.2172	0.1023	0.0173	0.0089	0.0042	0.0029
團隊精神/ 領導能力	護理專業 能力職級	年度訓練 時數	年齡	教育程度	年資	課程類別	N/A
	0.6976	0.18	0.095	0.0105	0.0099	0.007	

從 CHAID 探勘出來的規則如表 4-18 表 4-12。

- A. 服務精神/敬業精神分類模型：表 4-18 中共有六個規則。
- 規則一，護理專業能力級職為「N2」時、 $29.7 < \text{年齡} \leq 31.6$ 歲、年資 ≤ 9.5 年時，預測分數區間則為 $6[82.75, 88.5]$ 。
- 規則二，護理專業能力級職為「N3」、 $104 < \text{年度訓練時數} \leq 142.75$ 小時、課程類別為「教與學」、「社區照護實務」時，預測分數區間則為 $7[88.5, 94.25]$ 。
- 規則三，護理專業能力級職為「N3」、 $104 < \text{年度訓練時數} \leq 142.75$ 小時、課程類別為「研究發展」、「自我成長」、「行政管理」、「靈性教育」時，預測分數區間則為 $7[88.5, 94.25]$ 。
- 規則四，護理專業能力級職為「N3」、年度訓練時數 > 142.75 小時、課程類別為「教與學」、「研究發展」、「自我成長」、「行政管理」、「靈性教育」時，預測分數區間則為 $7[88.5, 94.25]$ 。
- 規則五，護理專業能力級職為「N3」、年度訓練時數

>142.75 小時、課程類別為「社區照護實務」時，預測分數區間則為 7[88.5, 94.25]。規則六，護理專業能力級職為「N4」、護理歸屬科別為急診或是住院時，預測分數區間則為 7[88.5, 94.25]。

表 4-18 CHAID 在「服務精神/敬業精神」分類預測

規則編號	分類	分數區間
1	護理專業能力級職為「N2」 29.7 < 年齡 ≤ 31.6 歲 年資 ≤ 9.5 年	6
2	護理專業能力級職為「N3」 104 < 年度訓練時數 ≤ 142.75 小時 課程類別為「教與學」、「社區照護實務」	7
3	護理專業能力級職為「N3」 104 < 年度訓練時數 ≤ 142.75 小時 課程類別為「研究發展」、「自我成長」、「行政管理」、「靈性教育」	7
4	護理專業能力級職為「N3」 年度訓練時數 > 142.75 小時 課程類別為「教與學」、「研究發展」、「自我成長」、「行政管理」、「靈性教育」	7
5	護理專業能力級職為「N3」 年度訓練時數 > 142.75 小時 課程類別為「社區照護實務」	7
6	護理專業能力級職為「N4」 護理歸屬科別為「急診」或是「住院」	7

B. 工作品質分類模型：表 4-19 中共有四個規則。規則一，護理專業能力級職為「N2」、26.5 < 年齡 ≤ 28 歲、教育程度為「學士」或「碩士」時，預測分數區間則為 6[85, 90]。規則二，護理專業能力級職為「N2」、29.7 < 年齡 ≤ 31.6 歲、年度訓練時數 > 51.25 小時，預測分數區間則為 6[85,

90]。規則三，護理專業能力級職為「N3」、年度訓練時數>142.75 小時，預測分數區間則為 7[90, 95]。規則四，護理專業能力級職為「N4」、護理歸屬科別為急診或其他科，預測分數區間則為 7[90, 95]。

表 4-19 CHAID 在「工作品質」分類預測

規則編號	分類	分數區間
1	護理專業能力級職為「N2」 26.5<年齡≤ 28 歲 教育程度為「學士」或「碩士」	6
2	護理專業能力級職為「N2」 29.7<年齡≤ 31.6 歲 年度訓練時數 > 51.25 小時	6
3	護理專業能力級職為「N3」 年度訓練時數 > 142.75 小時	7
4	護理專業能力級職為「N4」 護理歸屬科別為「急診」或「其他」科別	7

- C. 人際關係分類模型：表 4-20 中共有五個規則。規則一，護理專業能力級職為「N2」、26.5<年齡≤28 歲、教育程度為「學士」或「碩士」時，預測分數區間則為 6[85, 90]。規則二，護理專業能力級職為「N2」、33.6<年齡≤40.7 歲、教育程度為「專科」時，預測分數區間則為 6[85, 90]。規則三，護理專業能力級職為「N3」、年度訓練時數≤45.25 小時、護理歸屬科別為「急診」或「門診」或「其他」時，預測分數區間則為 6[85, 90]。規則四，護理專業能力級職為「N3」、年度訓練時數 > 142.75 小時、課程類別為「教與學」、「研究發展」、「自我成長」、「行政管理」、「靈性教育」時，預測分數區間則為 7[90, 95]。

規則五，護理專業能力級職為「N3」、年度訓練時數 > 142.75、課程類別為「社區照護實務」時，預測分數區間則為 7[90, 95]。

表 4-20 CHAID 在「人際關係」分類預測

規則編號	分類	分數區間
1	護理專業能力級職為「N2」 26.5<年齡≤ 28 歲 教育程度為「學士」或「碩士」	6
2	護理專業能力級職為「N2」 33.6<年齡≤ 40.7 歲 教育程度為「專科」	6
3	護理專業能力級職為「N3」 年度訓練時數≤45.25 小時 護理歸屬科別為「急診」或「門診」或「其他」	6
4	護理專業能力級職為「N3」 年度訓練時數 > 142.75 小時 課程類別為「教與學」、「研究發展」、「自我成長」、「行政管理」、「靈性教育」	7
5	護理專業能力級職為「N3」 年度訓練時數 > 142.75 課程類別為「社區照護實務」	7

- D. 執行能力/規劃能力分類模型：表 4-21 中共有三個規則。
- 規則一，護理專業能力級職為「N3」、65<年度訓練時數 ≤77 小時，預測分數區間則為 6[85, 90]。規則二，護理專業能力級職為「N3」、年度訓練時數 > 142.75 小時、課程類別為「教與學知能」、「研究發展知能」、「行政管理知能」、「靈性教育」時，預測分數區間則為 7[90, 95]。規則三，護理專業能力級職為「N4」、護理歸屬科別為「急診」或「其他」時，預測分數區間則為 7[90, 95]。

表 4-21 CHAID 在「執行能力/規劃能力」分類預測

規則編號	分類	分數區間
1	護理專業能力級職為「N3」 65<年度訓練時數≤77 小時	6
2	護理專業能力級職為「N3」 年度訓練時數 > 142.75 小時 課程類別為「教與學知能」、「研究發展知能」、「行政管理知能」、「靈性教育」	7
3	護理專業能力級職為「N4」 護理歸屬科別為「急診」或「其他」	7

- E. 團隊精神/領導能力分類模型：表 4-22 中共有六個規則。
- 規則一，護理專業能力級職為「N2」、26.5<年齡≤28 歲、年度訓練時數 > 51.25 小時，預測分數區間則為 6[83.75, 88.5]。規則二，護理專業能力級職為「N2」、29.7<年齡≤31.6 歲、教育程度為「學士」時，預測分數區間則為 6[83.75, 88.5]。規則三，護理專業能力級職為「N2」、33.6<年齡≤40.7 歲、教育程度為「專科」時，預測分數區間則為 6[83.75, 88.5]。規則四，護理專業能力級職為「N3」、年度訓練時數 > 142.75 小時、課程類別為「教與學」、「研究發展」、「行政管理」、「靈性教育」時，預測分數區間則為 7[88.5, 93.25]。規則五，護理專業能力級職為「N3」、年度訓練時數 > 142.75 小時、課程類別為「社區照護實務」、「自我成長」時，預測分數區間則為 7[88.5, 93.25]。規則六，護理專業能力級職為「N4」、年齡 ≤ 40.7 歲時，預測分數區間則為 7[88.5, 93.25]。

表 4-22 CHAID 在「團隊精神/領導能力」分類預測

規則編號	分類	分數區間
1	護理專業能力級職為「N2」 26.5<年齡 ≤ 28 歲 年度訓練時數 > 51.25 小時	6
2	護理專業能力級職為「N2」 29.7<年齡 ≤ 31.6 歲 教育程度為「學士」	6
3	護理專業能力級職為「N2」 33.6<年齡 ≤ 40.7 歲 教育程度為「專科」	6
4	護理專業能力級職為「N3」 年度訓練時數 > 142.75 小時 課程類別為「教與學」、「研究發展」、「行政管理」、「靈性教育」	7
5	護理專業能力級職為「N3」 年度訓練時數 > 142.75 小時 課程類別為「社區照護實務」、「自我成長」	7
6	護理專業能力級職為「N4」 年齡 ≤ 40.7 歲	7

從 CART 和 CHAID 探勘中，發現預測變項「護理專業能力級職」對於各項績效分數都是最重要的影響因素。本研究進一步將護理專業能力級職再分成兩個群組 Group 1 (N0~N1)與 Group 2 (N2~N4)，從這兩組中再分別進行績效的探勘。探勘的結果發現 Group 1 (N0~N1)並沒有做出明顯的預測分類。而 Group 2 (N2~N4)在預測變項中教育的「年度訓練時數」與護理人員基本特質的「護理歸屬科別」、「年齡」、「年資」、「教育程度」有明顯的分類預測，以下分別說明探勘結果。

從 CHAID，護理專業能力級職為 Group 2 (N2~N4) 所進行的探

勘出來的規則如表 4-23 表 4-26。

- A. 服務精神/敬業精神分類模型：表 4-23 中共有五個規則。
- 規則一，年度訓練時數 ≤ 32.75 小時、護理歸屬科別為「急診」或是「門診」或是「其他」，預測分數區間則為 $6[82.75, 88.5]$ 。規則二， $42 <$ 年度訓練時數 ≤ 49.75 小時、年齡 > 31.10 、護理歸屬科別為「急診」或是「門診」或是「其他」，預測分數區間則為 $6[82.75, 88.5]$ 。規則三， $49.75 <$ 年度訓練時數 ≤ 56 小時、年齡 > 31.10 、護理歸屬科別為「門診」或是「其他」，預測分數區間則為 $6[82.75, 88.5]$ 。規則四， $64 <$ 年度訓練時數 ≤ 74.5 小時、 $28.10 <$ 年齡 ≤ 32.60 ，預測分數區間則為 $6[82.75, 88.5]$ 。規則五，年度訓練時數 > 158 小時、 $16.60 <$ 年資 ≤ 20.60 ，預測分數區間則為 $7[88.5, 94.25]$ 。

表 4-23 CHAID 在「服務精神/敬業精神」(N2-N4)分類預測

規則編號	分類	分數區間
1	年度訓練時數 ≤ 32.75 小時 護理歸屬科別為「急診」或是「門診」或是「其他」	6
2	$42 <$ 年度訓練時數 ≤ 49.75 小時 年齡 > 31.10 護理歸屬科別為「急診」或是「門診」或是「其他」	6
3	$49.75 <$ 年度訓練時數 ≤ 56 小時 年齡 > 31.10 護理歸屬科別為「門診」或是「其他」	6
4	$64 <$ 年度訓練時數 ≤ 74.5 小時 $28.10 <$ 年齡 ≤ 32.60	6
5	年度訓練時數 > 158 小時 $16.60 <$ 年資 ≤ 20.60	7

B. 工作品質分類模型：表 4-24 中共有五個規則。規則一，年度訓練時數 ≤ 32.75 小時、護理歸屬科別為「急診」或是「門診」或是「其他」，預測分數區間則為 6[85, 90]。規則二， $42 < \text{年度訓練時數} \leq 49.75$ 小時、年齡 > 31.10 、護理歸屬科別為「急診」或是「門診」或是「其他」，預測分數區間則為 6[85, 90]。規則三， $49.75 < \text{年度訓練時數} \leq 56$ 小時、年齡 > 31.10 、護理歸屬科別為「門診」或是「其他」，預測分數區間則為 6[85, 90]。規則四， $64 < \text{年度訓練時數} \leq 74.5$ 小時、 $28.10 < \text{年齡} \leq 32.60$ ，預測分數區間則為 6[85, 90]。規則五，年度訓練時數 > 158 小時、 $16.60 < \text{年資} \leq 20.60$ ，預測分數區間則為 7[90, 95]。

表 4-24 CHAID 在「工作品質」(N2-N4)分類預測

規則編號	分類	分數區間
1	年度訓練時數 ≤ 32.75 小時 護理歸屬科別為「急診」或是「門診」或是「其他」	6
2	$42 < \text{年度訓練時數} \leq 49.75$ 小時 年齡 > 31.10 護理歸屬科別為「急診」或是「門診」或是「其他」	6
3	$49.75 < \text{年度訓練時數} \leq 56$ 小時 年齡 > 31.10 護理歸屬科別為「門診」或是「其他」	6
4	$64 < \text{年度訓練時數} \leq 74.5$ 小時 $28.10 < \text{年齡} \leq 32.60$	6
5	年度訓練時數 > 158 小時 $16.60 < \text{年資} \leq 20.60$	7

- C. 人際關係分類模型：表 4-25 中共有一個規則。規則一，年度訓練時數 > 158 小時、 $16.60 < \text{年資} \leq 20.60$ ，預測分數區間則為 $7[90, 95]$ 。

表 4-25 CHAID 在「人際關係」(N2-N4)分類預測

規則編號	分類	分數區間
1	年度訓練時數 > 158 小時 $16.60 < \text{年資} \leq 20.60$	7

- D. 執行能力/規劃能力分類模型：表 4-26 中共有兩個規則。規則一，年度訓練時數 > 158 小時、 $16.60 < \text{年資} \leq 20.60$ ，預測分數區間則為 $7[90, 95]$ 。規則二，年度訓練時數 > 158 小時、年資 > 20.60 ，預測分數區間則為 $7[90, 95]$ 。

表 4-26 CHAID 在「執行能力/規劃能力」(N2-N4)分類預測

規則編號	分類	分數區間
1	年度訓練時數 > 158 小時 $16.60 < \text{年資} \leq 20.60$	7
2	年度訓練時數 > 158 小時 年資 > 20.60	7

從 CART，護理專業能力級職為 Group 2 (N2~N4) 所進行的探勘出來的規則如表 4-27 表 4-30。

- A. 服務精神/敬業精神分類模型：表 4-27 中共有一個規則。規則一，年度訓練時數 ≤ 95.13 小時、年資 > 8.55 年、護理歸屬科別為「急診」或是「門診」，預測分數區間則

為 6[82.75, 88.5]。

表 4-27 CART 在「服務精神/敬業精神」(N2-N4)分類預測

規則編號	分類	分數區間
1	年度訓練時數 ≤ 95.13 小時 年資 > 8.55 年 護理歸屬科別為「急診」或是「門診」	6

- B. 工作品質分類模型：表 4-28 中共有兩個規則。規則一，年度訓練時數 ≤ 84.75 小時、護理歸屬科別為「急診」或是「門診」，預測分數區間則為 6[85, 90]。規則二， $69.38 <$ 年度訓練時數 ≤ 84.75 小時、護理歸屬科別為「住院」或是「其他」、年資 > 13.45 年、年齡 > 36.95 年，預測分數區間則為 7[90, 95]。

表 4-28 CART 在「工作品質」(N2-N4)分類預測

規則編號	分類	分數區間
1	年度訓練時數 ≤ 84.75 小時 護理歸屬科別為「急診」或是「門診」	6
2	$69.38 <$ 年度訓練時數 ≤ 84.75 小時 護理歸屬科別為「住院」或是「其他」 年資 > 13.45 年 年齡 > 36.95 年	7

- C. 人際關係分類模型：表 4-29 中共有一個規則。規則一， $98.75 <$ 年度訓練時數 ≤ 166.25 小時、年齡 > 30.65 、教育程度為「學士」或是「碩士」、年資 > 24.95 ，預測分數區間則為 6[85, 90]。

表 4-29 CART 在「人際關係」(N2-N4)分類預測

規則編號	分類	分數區間
1	98.75 < 年度訓練時數 ≤ 166.25 小時 年齡 > 30.65 教育程度為「學士」或是「碩士」 年資 > 24.95	6

- D. 執行能力/規劃能力分類模型：表 4-30 中共有兩個規則。
- 規則一，67.75 < 年度訓練時數 ≤ 93.25 小時、年齡 ≤ 31.45、教育程度為「學士」或是「碩士」、年資 > 5，預測分數區間則為 6[85, 90]。規則二，年度訓練時數 > 93.25 小時、年齡 > 32.55、護理歸屬科別為「急診」或是「住院」或是「其他」、年資 > 14.90，預測分數區間則為 7[90, 95]。

表 4-30 CART 在「執行能力/規劃能力」(N2-N4)分類預測

規則編號	分類	分數區間
1	67.75 < 年度訓練時數 ≤ 93.25 小時 年齡 ≤ 31.45 教育程度為「學士」或是「碩士」 年資 > 5	6
2	年度訓練時數 > 93.25 小時 年齡 > 32.55 護理歸屬科別為「急診」或是「住院」 或是「其他」 年資 > 14.90	7

三、Apriori 關聯分析

Apriori 關聯分析中探勘的變項包括後項 (Consequents)與前項

(Antecedents)兩部分。前項變項為預測變項中的護理專業能力職級、護理歸屬科別、教育程度、課程類別、上課時數區間等。由於上課時數並沒有呈現常態分佈，為了讓找出層次較高的知識。讓上課時數連續性依據裝箱法，切割出數個區間來取代績效分數上眾多的資料數值，而表 4-31 為上課時數區間分佈狀況。

表 4-31 教育訓練時數區間

區間	教育訓練時數
1	[3, 33.22]
2	[33.22, 63.44]
3	[63.44, 93.66]
4	[93.66, 123.88]
5	[123.88, 154.09]
6	[154.09, 184.31]
7	[184.31, 214.53]
8	[214.53, 244.75]

後項的變項以「服務精神/敬業精神」、「工作品質」、「人際關係」、「執行能力/規劃能力」、「團隊精神/領導能力」每一個績效區間分數，作為探勘關聯的目標變項。

從 Apriori 探勘出來的關聯規則中，探勘出來的規則如表 4-32。

表 4-32 Apriori 關聯規則表

規則編號	前項 Antecedent	後項 Consequent
1	年度訓練時數 [5] 教育程度為「碩士」	服務精神/敬業精神 [7]
2	護理專業能力職級為「N3」and 教育程度為「碩士」	服務精神/敬業精神 [7]
3	護理專業能力職級為「N3」 年度訓練時數 [5]	服務精神/敬業精神 [7]
4	護理專業能力職級為「N3」 年度訓練時數 [6]	服務精神/敬業精神 [7]

規則編號	前項 Antecedent	後項 Consequent
5	護理專業能力職級為「N3」 年度訓練時數 [7]	工作品質 [7]
6	護理專業能力職級為「N3」 年度訓練時數 [6]	工作品質 [7]
7	護理專業能力職級為「N4」 護理歸屬科別為「其他」科別	工作品質 [7]
8	護理歸屬科別為「門診」科別	工作品質 [6]
9	護理專業能力職級為「N2」 護理歸屬科別為「急診」科別	工作品質 [6]
10	教育程度為「碩士」 護理歸屬科別為「其他」科別	工作品質 [7]
11	護理專業能力職級為「N3」 教育程度為「碩士」	工作品質 [7]
12	年度訓練時數 [5] 教育程度為「碩士」	工作品質 [7]
13	護理專業能力職級為「N1」 護理歸屬科別為「急診」科別	工作品質 [5]
14	護理歸屬科別為「門診」科別	人際關係 [6]
15	護理專業能力職級為「N3」 年度訓練時數 [6]	人際關係 [7]
16	護理專業能力職級為「N1」 護理歸屬科別為「急診」科別	執行能力/規劃能力 [5]
17	護理歸屬科別為「門診」科別	執行能力/規劃能力 [6]
18	護理專業能力職級為「N4」 護理歸屬科別為「其他」科別	執行能力/規劃能力 [7]
19	教育程度為「碩士」 護理歸屬科別為「其他」科別	執行能力/規劃能力 [7]
20	護理專業能力職級為「N3」 年度訓練時數 [6]	團隊精神/領導能力 [7]
21	護理歸屬科別為「門診」科別	團隊精神/領導能力 [6]
22	護理專業能力職級為「N3」 年度訓練時數 [5]	團隊精神/領導能力 [7]
23	護理專業能力職級為「N2」 護理歸屬科別為「急診」科別	團隊精神/領導能力 [6]

以下是根據表 4-32 Apriori 所產生的規則，所整理出來的：

- A. 年度訓練時數區間為 5[123.88, 154.09]，教育程度為「碩士」時：
 - 1. 「服務精神/敬業精神」分數區間會達到 7[88.5,94.25] (規則一)。
 - 2. 「工作品質」分數區間會達到 7[90, 95] (規則十二)。
- B. 教育程度為「碩士」，護理歸屬科別為「其他」科別時：
 - 1. 「工作品質」分數區間會達到 7[90, 95] (規則十)。
 - 2. 「執行能力/規劃能力」分數區間會達到 7[90, 95] (規則十九)。
- C. 護理專業能力職級為「N1」，護理歸屬科別為「急診」科別時：
 - 1. 「工作品質」分數區間會達到 5[80,85] (規則十三)。
 - 2. 「執行能力/規劃能力」分數區間會達到 5[80, 85] (規則十九)。
- D. 護理專業能力職級為「N2」，護理歸屬科別為「急診」科別時：
 - 1. 「工作品質」分數區間會達到 6[85,90] (規則九)。
 - 2. 「團隊精神/領導能力」分數區間會達到 6[83.75, 88.5] (規則二十八)。
- E. 護理專業能力職級為「N3」，年度訓練時數區間為 5[123.88, 154.09]時：
 - 1. 「服務精神/敬業精神」分數區間會達到 7[88.5,94.25] (規則三)。

2. 「團隊精神/領導能力」分數區間會達到 7[88.5, 93.25] (規則二十二)。
- F. 護理專業能力職級為「N3」，年度訓練時數區間為 6[154.09,184.31]時：
1. 「服務精神/敬業精神」分數區間會達到 7[88.5,94.25] (規則四)。
 2. 「工作品質」分數區間會達到 7[90, 95] (規則六)。
 3. 「人際關係」分數區間會達到 7[90,95] (規則十五)。
 4. 「團隊精神/領導能力」分數區間會達到 7[88.5, 93.25] (規則二十)。
- G. 護理專業能力職級為「N3」，教育程度為「碩士」時：
1. 「服務精神/敬業精神」分數區間會達到 7[88.5,94.25] (規則二)。
 2. 「工作品質」分數區間會達到 7[90, 95] (規則十一)。
- H. 護理專業能力職級為「N4」，護理歸屬科別為「其他」科別時：
1. 「工作品質」分數區間會達到 7[90, 95] (規則七)。
 2. 「執行能力/規劃能力」分數區間會達到 7[90, 95] (規則十八)。
- I. 護理歸屬科別為「門診」科別時：
1. 「工作品質」分數區間會達到 6[85,90] (規則八)。
 2. 「人際關係」分數區間會達到 6[80,85] (規則十四)。
 3. 「執行能力/規劃能力」分數區間會達到 6[85, 90] (規則十七)。
 4. 「團隊精神/領導能力」分數區間會達到 6[83.75, 88.5] (規

則二十一)。

- J. 當護理專業能力職級為「N3」，年度訓練時數區間達到5[123.88, 154.09]小時，「服務精神/敬業精神」分數區間就可以會達到7[88.5,94.25] (規則三與規則四)。
- K. 當護理專業能力職級為「N3」，只要年度訓練時數區間為5[123.88, 154.09]小時，「工作品質」分數區間就可以會達到7[90, 95] (規則五與規則六)。
- L. 觀察當「N1」護理人員科別為「急診」時，分數區間較低5[80,85]，但「N2」護理人員同為「急診」時，分數區間可達到6[85,90] (規則十三與規則十九)



第五章 討論

經過資料探勘分析後，本研究發現一些重要的結果。首先我們先就影響績效因素的預測變項之重要性來討論：

從 CART 探勘出的結果，各項預測變項的重要性如下：

- A. 以「服務精神/敬業精神」的預測變項前四項重要性依序為：護理專業能力級職、年齡、年度訓練時數、年資等。
- B. 以「工作品質」的預測變項前四項重要性依序為：護理專業能力級職、年齡、年度訓練時數、年資等。
- C. 以「人際關係」的預測變項前四項重要性依序為：護理專業能力級職、年度訓練時數、教育程度、護理歸屬科別等。
- D. 以「執行能力/規劃能力」的預測變項前四項重要性依序為：護理專業能力級職、年齡、年度訓練時數、教育程度等。
- E. 以「團隊精神/領導能力」的預測變項前四項重要性依序為：護理專業能力級職、年度訓練時數、年資、護理歸屬科別等。

從 CHAID 探勘出的結果，各項預測變項的重要性如下：

- A. 以「服務精神/敬業精神」的預測變項前四項重要性依序為：護理專業能力級職、年度訓練時數、年齡、教育程度等。
- B. 以「工作品質」的預測變項前四項重要性依序為：護理專業能力級職、年齡、年度訓練時數、護理歸屬科別等。
- C. 以「人際關係」的預測變項前四項重要性依序為：護理

專業能力級職、年度訓練時數、年齡、教育程度等。

D. 以「執行能力/規劃能力」的預測變項前四項重要性依序為：護理專業能力職級、年齡、年度訓練時數、護理歸屬科別等。

E. 以「團隊精神/領導能力」的預測變項前四項重要性依序為：護理專業能力職級、年度訓練時數、年齡、教育程度等。

在探勘的重要影響因素中，特別「護理專業能力職級」這項因素影響程度最大。發現護理專業能力職級較高的護理人員會有較高的工作績效表現，從文獻中也有專家提出相同的研究結果。護理專業能力職級較高的護理人員有較高的工作滿意度、較大的自主性激勵且其工作的完整性較好 (James Buchan, 1999)。另外一方面，我們也可以從 Apriori 的規則中發現當護理人員科別為「急診」時，護理專業能力職級在「N1」分數區間較低，但當護理專業能力職級提升到「N2」分數區間也往上提升(規則十三與規則十九)，所以從結果面發現提升護理專業能力職級後有助於提升績效分數。一般來說護理能力層級較高者，在醫院職務也相對比較高，由於擔任較高的職級代表他們工作所需的經驗要更為豐富。透過這些工作經驗，也讓他們在工作績效上呈現較好的績效分數。

其次本研究將護理專業能力級職再分成兩個群組 Group 1 (N0~N1)與 Group 2 (N2~N4)進行探勘，從結果發現 Group 2 (N2~N4)在預測變項中教育的「年度訓練時數」較為其他預測變項有較明顯分類。研究個案醫院將「教育訓練時數」納入績效考核辦法中，來鼓勵護理人員多參與教育訓練。但研究顯示過多的訓練無法達到明

顯的績效提升。同樣結果我們可以從 Apriori 分析中發現，當護理專業能力職級為「N3」，年度訓練時數區間達到[5]時，在「服務精神/敬業精神」（規則三與規則四）與「工作品質」（規則五與規則六）就可以會達到高績效分數區間，過多的訓練時數也不會再對績效提升有幫助。

另外觀察到預測變項中，「年資」對護理人員也是一項重要影響因子。從 CART「服務精神/敬業精神」分析表中，我們發現當條件在年度訓練時數 >98.75 小時，護理專業能力級職為「N4」，年資 ≤ 21.15 年，則分類預測區間為[7]（規則 2）；但如果年資 >21.15 年時，預測區間將可以提升達到[8]的預測區間。另外從 CHAID 分析 Group 2 (N2~N4)中得到同樣的結果；當年度訓練時數 >158 小時、 $16.60 <$ 年資 ≤ 20.60 時，在「服務精神/敬業精神」、「工作品質」、「人際關係」、「執行能力/規劃能力」都可以達到高績效分數[7]預測區間。相反的我們也發現在表 4-13，護理專業能力級職為「N0」或「N1」，年齡 ≤ 31.450 歲，年資 ≤ 2.550 年，護理歸屬科別為「急診」，績效預測區間為 5 [80, 85]，工作品質分數低於平均數（規則 1）。護理人員在醫院的工作，除了照護病患本身的壓力外，還包括面對越來越多醫院評鑑的壓力與護理執業所規範要求。能在醫院年資待的越久，也表示該護理人員在工作上的能力是受到肯定的。如果醫院能充分善用這些人的專業經驗來教導新進人員，一方面提升資淺護理人員面對病患照護不足的經驗，也可以帶動護理單位的整體績效。

在探勘「執行能力/規劃能力」中，我們發現當護理專業能力級職為「N3」，年度訓練時數 >142.75 小時，課程類別為「教與學知能」、「研究發展知能」、「行政管理知能」、「靈性教育」（規則 2），

顯著分類。我們也從文獻中看到專家提出相同的研究結果。莊玉嬪(2003)指出透過臨床實務、學術、教學、行政能力的教育訓練課程可以，提昇護理人員的護理能力。與許鳳珠(2003)提出具體的建議將靈性教育列入必修課程，可提昇護理人員的自我覺察，加強自我人文素養，提供病人靈性照顧與關懷，與提升靈性護理能力。



第六章 結論與建議

一、 結論與建議

本研究主要是透過資料探勘分析來探討護理人員的績效是否跟教育訓練有相關性與發現影響績效考核的相關因子，經由資料分析結果歸納如下：

研究發現，「執行能力/規劃能力」與「教與學知能」、「研究發展知能」、「行政管理知能」、「靈性教育」等課程有相關性，這與文獻的研究上(李素華，2000；賴明亮，2009)所述是一致的。因此醫院在規劃院內課程時，除了可以增加這一類型課程外。也可以多鼓勵護理人員參與「教與學」、「研究發展」、「行政管理」與「靈性教育」等相關課程，以提升專業以外的能力

另一方面，績效因素跟護理人員人格特質面向有著緊密的關係。包括護理專業能力級職、年度訓練時數、年齡、年資、護理歸屬科別、教育程度等。尤其是護理專業能力級職與年度訓練時數這兩方面。本研究也發現護理專業能力級職較高者在考績分數亦較高，顯示護理人員應多參與護理專業級職教育訓練，並積極取得臨床專業能力進階認證。在台灣的護理專業級職訓練課程多半是指護理學會辦理『基層護理人員臨床專業能力進階制度』之課程。莊玉嬪(2003)中指出護理人員參加能力進階制度可獲得到專業能力提昇。徐南麗等人(2002)指出在職教育課程中 N4 人員於在職教育課程中應加強研究訓練，N3、N4 並加強個案報告及行政專案撰寫，並以發表文章等，展現研究能力。

在目前的醫療環境中，護理人員除了照護病人之外，還必須接受各

種專業上的訓練，但這些訓練是否真正對護理人員有實質幫助是必須進一步探討的。所以，如何有效的評估護理人員所接受到的教育訓練是有必要性的。需要使用一套客觀的方法與工具來評估護理人員接受臨床教育的績效 (Snyder-Halpern & Buczkowski, 1990)。

從研究中雖然了解到課程類型會影響工作績效，但重要性相較於其他預測變項為低。由於護理上的課程內容多數以專業課程為主 (佔 73.15%)，因此建議醫院在課程規劃時，可以考慮多開設「教與學」、「研究發展」、「行政管理」與「靈性教育」等相關課程。除了提升護理人員的專業、教學、管理與研究能力，也護理人員在面對需要靈性照顧的病人可以讓他們得到實質的關注。因此醫院在規劃教育訓練時，如有將課程類型做系統性的規劃，將有助於未來的探勘研究，以發現更多未知的知識。也能讓探勘結果真正有效提升護理人員的工作績效與在職場上有健全的學習發展。

二、 研究限制

以下針對研究本身的限制及未來研究之建議：

1. 研究限制：

從社會科學中的角度來看，評估者的偏差 (Rater's Bias)有可能會造成護理人員的績效分數，進而影響探勘的結果。雖然受限於資料來源的關係，將「院內課程」依據文獻探討中的「課程類別」加以分類，然而分類的適當性，也是值得再深入探討。探勘對象為護理人員，但工作項目與單位的差異性會造成績效評估的標準不一，也影響探勘的預測。本研究資料庫樣本並未涵蓋全省縣市，研究結果在一般化推論 (Generalization)的能力有限。

2. 未來研究建議

本研究所探勘出來的結果，可提供未來護理人員在開課上的參考外。未來也建議人力資源管理單位與護理單位，可按照績效指標來規劃相關課程，以利於未來進行前瞻性資料探勘。也可利用本研究的方法論，探勘相關醫療人員的績效影響因素，以提供醫療單位的人力資源管理者做為參考依據。



參考文獻

英文文獻：

- Agrawal, R., & Srikant, R. (1994). *Fast algorithms for mining association rules*.
- Anderson, G. C. (1993). *Managing performance appraisal systems*: Blackwell Business, Oxford, UK; Cambridge, Mass.
- Andrassyova, E., & Parali, J. (1999). *Knowledge Discovery in Databases: A Comparison of Different Views*.
- Armstrong, M. (2000). *Performance management: Key strategies and practical guidelines*: Kogan Page Ltd.
- Benoît, G. (2002). Data mining. *Annual Review of Information Science and Technology*, 36(1), 265-310.
- Berry, M. J., & Linoff, G. (1997). *Data mining techniques: for marketing, sales, and customer support*: John Wiley & Sons, Inc. New York, NY, USA.
- Biggs, D., De Ville, B., & Suen, E. (1991). A method of choosing multiway partitions for classification and decision trees. *Journal of Applied Statistics*, 18(1), 49-62.
- Brachman, R. J., & Anand, T. (1996). *The process of knowledge discovery in databases*.
- Breiman, L. (1984). *Classification and regression trees*: Chapman & Hall/CRC.
- Brudan, A. (2010). Rediscovering performance management: systems, learning and integration. *Measuring Business Excellence*, 14(1), 109-123.
- Buchan, J. (1999). Evaluating the benefits of a clinical ladder for nursing staff: an international review. *International Journal of Nursing Studies*, 36(2), 137-144.

- De Cenzo, D. A., Robbins, S. P., & Decenzo, D. A. (1994). *Human resource management: Concepts and practices*: John Wiley & Sons.
- DeCenzo, D. Robbins. PS, 1996. *Human Resource Management*. John wiley & sons, Inc, 310.
- DeVries, D. L., Morrison, A. M., Shullman, S. L., & Gerlach, M. L. (1981). *Performance appraisal on the line*: Wiley.
- Dickerson, P. S. (2000). A CQI approach to evaluating continuing education: Processes and outcomes. *Journal for Nurses in Staff Development*, 16(1), 34.
- Fayyad, U., Piatetsky-Shapiro, G., & Smyth, P. (1996). The KDD process for extracting useful knowledge from volumes of data. *Communications of the ACM*, 39(11), 27-34.
- Fayyd, U. M., Shapiro, G. P., & Smyth, P. (1996). From data mining to knowledge discovery: an overview.
- Frawley, W. J., Piatetsky-Shapiro, G., & Matheus, C. J. (1992). Knowledge discovery in databases: An overview. *AI magazine*, 13(3), 57.
- Freitas, A. A. (1997). *Generic, set-oriented primitives to support data-parallel knowledge discovery in relational database systems*. University of Essex.
- Gilley, J. W., Egglund, S. A., Maycunich, A., & Gilley, A. M. (2002). *Principles of human resource development*: Basic Books.
- Glueck, W. (1979). Foundation of Personnel: 212-213. *Texas: Business Pub*.
- Han, J., & Kamber, M. Data mining: concepts and techniques. 2001. *San Diego*.
- Hand, D. J., Mannila, H., & Smyth, P. (2001). *Principles of data mining*: The MIT press.
- Hedberg, S. R. (1996). Searching for the mother lode: Tales of the first data miners. *IEEE Expert*, 11(5), 4-7.

- Kass, G. V. (1980). An exploratory technique for investigating large quantities of categorical data. *Journal of the Royal Statistical Society. Series C (Applied Statistics)*, 29(2), 119-127.
- Kelly, P. R. (1958). Reappraisal of appraisals. *Harvard Business Review*, 36(3), 59-68.
- Korman, A. (1977). Organization behavior. *Prentic Hall Regents, Englewood New Jersey*.
- Mannila, H. (1997). Methods and problems in data mining. *Database Theory;XICDT'97*, 41-55.
- Mark, B. (1996). Data mining-Here we go again. *IEEE Expert*, 11(5), 18-19.
- Middlemist, R. D., & Hitt, M. A. (1981). *Organizational behavior: Applied concepts*: Science Research Associates.
- Morgan, J. N., & Sonquist, J. A. (1963). Problems in the analysis of survey data, and a proposal. *Journal of the American Statistical Association*, 58(302), 415-434.
- Nadler, L., & Nadler, Z. (1984). *The handbook of human resource development*: Wiley.
- Narayanasamy, A. (1993). Nurses' awareness and educational preparation in meeting their patients' spiritual needs. *Nurse Education Today*, 13(3), 196-201.
- Pride, W. M. (1991). *Pride, Hughes and Kapoor (1991) Business*: Houghton Mifflin Co.(Boston).
- Quinlan, J. R. (1986). Induction of decision trees. *Machine learning*, 1(1), 81-106.
- Quinlan, J. R. (1993). *C4. 5: programs for machine learning*: Morgan Kaufmann.
- Robbins, S. P. (1993). *Organizational Behavior: concept, controversies, and applications*. 6 th ee: New Jersey: Prentice-hall International Editions.

- Ross, L. (1997). The nurse's role in assessing and responding to patients' spiritual needs. *International journal of palliative nursing*, 37-41.
- Schermerhorn Jr, J. R. (1999). *Management*, John Wiley & Sons, Inc, New York.
- Schuler, R. S., & Huber, V. L. (1987). *Personnel and human resource management*. New York.
- Shaw, M. J., Subramaniam, C., Tan, G. W., & Welge, M. E. (2001). Knowledge management and data mining for marketing. *Decision Support Systems*, 31(1), 127-137.
- Simoudis, E. (1996). Reality check for data mining. *IEEE Expert*, 26-33.
- Snyder-Halpern, R., & Buczkowski, E. (1990). Performance-based staff development: A baseline for clinical competence. *Journal for Nurses in Staff Development*, 6(1), 7.
- Standards for continuing education in nursing*. (1984). American Nurses' Association Cabinet on Nursing Education.
- Stoter, D. J. (1995). *Spiritual aspects of health care*: Mosby, London.
- Tan, P. N., Steinbach, M., & Kumar, V. (2006). *Introduction to data mining*: Pearson Addison Wesley Boston.
- Wang, Y. F., Chuang, Y. L., Hsu, M. H., & Keh, H. C. (2004). A personalized recommender system for the cosmetic business. *Expert Systems with Applications*, 26(3), 427-434.

中文文獻：

- 吳秉恩 (1992)。組織行為。台北：華泰書局。
- 吳秉恩 (1999)。分享式人力資源管理理念程序與實務。台北：翰蘆圖書出版有限公司。
- 李素華 (2000)。衛生所護理師在職教育課程內容之探討。高雄醫學大學護理學研究所。
- 周萍芬、蔡亞純 (2004)。企業之員工績效評估研究-個案公司之探討。遠東學報，21 (1)，183-190。
- 林文燦、柯美珠、王文杉 (2007)。以資料探勘技術應用於教育訓練課程之規劃-以某 a 汽車公司為例：中華民國品質學會第 43 屆年會暨第 13 屆全國品質管理研討會。
- 洪國平 (1999)。我國考績制度之研究，人事行政 (127)，56-58。
- 張文英、蕭淑代 (2000)。護理行政管理之現在與未來。榮總護理，17 (3)，205-208。
- 張波鋒 (1988)。職業訓練。台北：黎明文化。
- 莊玉嬪 (2003)。基層護理人員臨床專業能力進階制度之探討-以某區域教學醫院為例。雲林科技大學工業工程與管理研究所碩士班。
- 莊逸洲、黃崇哲 (2000)。醫療機構人力資源管理。台北：華杏出版公司。
- 許鳳珠 (2003)。台灣中部地區某醫學中心護理人員對靈性護理教育需求之探討。南華大學生死學研究所。
- 賴明亮、李佩怡、方俊凱、林明慧、陳興星、陳昭榮 (2009)。醫學院學生之靈性照顧的教育需求。醫學教育，13 (1)，4-14。
- 郭芳煜 (1989)。怎麼做好員工訓練。台北：管拓文化事業。

陳振東、林靜珊(2008)。應用模糊語意計算於員工績效評估模式建構之研究。
人文暨社會科學期刊, 4(1), 33-46。

黃英忠、曹國雄、黃同圳、張火燦、王秉鈞(2002)。人力資源管理(第二版)。
台北:華泰書局。

黃英忠、溫金豐(1995)。外在經營環境與企業教育訓練實施及經營績效關係
之研究:人力資源學報(5), 41-60。

趙婉青、王美華、陳淑芬(2009)。探討台北縣診所護理人員繼續教育需求及
課程規劃之期望。亞東學報(29), 277-283。

蔡維奇(2002)。員工訓練與開發。人力資源管理的12堂課。台北:天下遠
見出版股份有限公司。

謝安田(1982)。企業管理。台北:五南圖書公司。

徐南麗、林碧珠、徐曼瑩、揚克平(2002)。比較進階制度實施前後護理能力及
影響因素分析。慈濟護理雜誌, 1(1), 76-85。

