

應用資料探勘技術於國小教師工作壓力之研究 ~ 以彰化縣為例

洪士程
朝陽科技大學資訊工程系副教授
schong@cyut.edu.tw

林淑芬
朝陽科技大學資訊工程系
s10067602@cyut.edu.tw

摘要

本篇論文主要在探討彰化縣國民小學教師不同個人背景變項對於其工作壓力的關係，據以提供國民小學教師有效管理與化解工作壓力之參考。首先採取問卷調查法進行抽樣，抽樣範圍以「彰化縣」之現職國民小學教師 274 人為對象，回收有效問卷共 238 份。「國民小學教師工作壓力調查問卷」中包含八個人背景變項為屬性，以及三個工作壓力感受程度為類別，運用資料探勘技術中的決策樹演算法軟體 See5 做為資料分析工具，深入瞭解不同背景變項之國民小學教師對於工作壓力之差異情形。使用決策樹進行資料探勘後得到 18 條和工作壓力狀況有關之規則，發現若年齡在 31 歲以上、子女人數 2 個、學校規模中小型、擔任職務為專職科任的教師偏向於低壓力族群，另一方面若年齡在 31~40 歲、學校規模為大型，則偏向於為高壓力族群。

關鍵詞：國民小學教師、工作壓力、資料探勘、決策樹

Abstract

The purpose of this paper is to investigate the working pressure of elementary school teachers who have different personal background in Changhua county. The research results will provide the elementary school teachers to effectively manage and resolve their working pressures. At first, this work adopts questionnaire study for 274 sampling teachers who are currently serving in Changhua County elementary schools. There are 238 valid questionnaires returned. The questionnaire working pressure of elementary school teacher includes personal information and working pressure scale. There are eight attributes that include important personal background variables and three class of working pressure. We use the

data mining technique and decision tree to analyze the working pressure of elementary school teacher. After applying the See 5 software of decision tree, we obtained 18 relevant rules about working pressure conditions. We found that if a teacher who is a subject teacher, more than 31 years old, two children in family, and the size of the school is small and medium, the working pressure tends to low. On the other hand, if the age of a teacher is from 31 to 40 years old and the size of the school is large, the working pressure tends to high.

Key words : elementary school teacher, working pressure, data mining, decision tree

1.前言

教師的角色在我國傳統的觀念中，一向被視為肩負著傳道、授業、解惑的重責大任，而國小階段更是奠定兒童未來生活與學習的基礎教育，因此社會所賦予的期望更高[5]。但國內教師除了平時例行性工作之外，每天還要處理許多層出不窮的問題，往往在一段時間之後，便令人感到挫折而產生無力感，漸而厭倦原來相當熱衷的工作。過去國內研究指出國小教師所面臨的壓力來源多半是工作負荷、行政支持、班級教學、學生行為、人際關係及專業生涯等方面所衍生的問題[2]。

由於資訊科技的進步，以資料儲存及運用而言資訊科技越發達，各種高階精進的演算推理方法也不斷的被發展出來，如資料探勘就是在這樣的背景中被發展出來。目前資料探勘已被廣泛的應用，藉此幫助決策的訂定和執行。國內有關教師工作壓力之相關研究或許為數頗多，但是應用資料探勘技術探討國民小學教育人員之工作壓力較少，因此，研究者希望利用資料探勘技術深入瞭解國民小學教師之工作壓力，並瞭解不同背景變項之國民小學教師的工作壓力差異情形，使國小教師之工作壓力能獲得有效之調適，並增進教師工作效能。

本篇論文共分為五節，在第一節說明國民小學教師之工作壓力與本篇論文的目的，在第二節進行文獻探討，第三節提出研究設計與方法，第四節為研究結果與分析。最後，在第五節做出結論。

2.文獻探討

2.1 教師工作壓力

教師工作壓力的研究，近年來日益受到關心，一直是個熱門的焦點，而且成為國際性研究課題[13]，英國學者 Kyriacou & Sutcliffe 二人被公認為是研究教師工作壓力的先驅，他們研究後將教師工作壓力界定為：由於教師的工作而產生之負向情感的反應症狀。陳弘彬、鄭桂政有對教師的工作壓力進行定義，其認為教師在學校情境互動中，因無法適應教學、行政、學生、家長、同事關係等方面所產生的情感[3]。

2.2 教師工作壓力的來源

教師工作壓力來自於工作環境與教師本身互動的情形。也就是壓力的來源不外乎來自內在與外在兩方面，內在層面指個人內在心理因素的衝突；外在層面主要是由人事關係因素所造成[4]。潛在的工作壓力來源來自於學校與學校外的社會環境，諸如課程的目標、社區的水準、職業的聲望、教師角色、家庭狀況等都會直接或間接造成教師不同程度的壓力。然而必須強調的是，在相同的情境下，每個人所覺察到的工作環境壓力有所不同，因此，當工作中自我實現被阻撓，工作變成必須的、例行公事或不滿足時，這些都是造成工作壓力的來源。國小教師工作壓力應該涵蓋環境的、人際關係的、教學的、心理的、組織的、社會的等層面[7]。

茲將國內研究者對教師工作壓力來源的研究結論，將工作壓力來源整理如下：

1. 工作負荷、人際關係、決策參與、工作肯定、專業知能。
2. 學生行為、班級教學、工作負荷、行政支持、專業不適任感。
3. 人際關係、工作負荷、學生行為、專業知能、時間分配。
4. 變革適應、家長參與、人際關係、行政支持、個人發展。

5. 同事關係、工作負荷、行政不支持、師生家長關係、外在報酬。
6. 教學問題、薪資不當、專業成長、時間運用、課程規劃、教學革新、人際互動。

綜合上述教師工作壓力來源的研究，可知教師工作壓力的來源大致涵蓋以下幾個面向：工作負荷、學生行為管理、缺乏成就感、家長問題、教學問題、課程規劃、專業知能、專業成長、在職進修、行政影響、人際互動、組織氣氛、時間運用、法令束縛等。再依據本研究之研究動機與目的，本研究選取「工作負荷」、「人際關係」、「學生表現」、「心理需求」、「行政支持」等五個層面，探討國小教師工作上之感受情形，亦盼透過研究結果，提出適當建議，作為國小教師及教育行政單位之參考。

2.3 資料探勘

資料探勘 (Data Mining) 是近年來隨著人工智慧和資料庫技術的發展而出現的一門新興的技術，最早由 Fayyad 提出[10]，其目的為從龐大的維修資料中，找出規則，因此 Fayyad 被後人尊稱為資料探勘之父。資料探勘主要的貢獻在於從龐大的資料庫中，尋找有價值的隱藏事件並加以分析，獲取有意義的資訊，以及對資料歸納出有結構的模式，做為決策時之參考依據。資料探勘的技術有很多種，如：傳統統計分析、購物籃分析、記憶基礎理解、基因演算法、群集偵測、連結分析、類神經網路、決策樹。

2.4 決策樹

在眾多資料探勘技術中，決策樹常被使用於分類或預測的技術[9]。在所有規則歸納方法中，決策樹算是最簡單、應用最為廣泛的方式。決策樹演算法是建立可理解模型的技術中最受歡迎與運用最多的資料探勘模型，且為 Kdnuggets[12] 票選最常使用的資料探勘技術，在實作的過程中困難度最低，且產生出來的規則最容易判讀。其主要功能是藉由已知分類的事例來建構一樹狀結構，所產生之決策樹具有規則亦可稱為規則樹，與類神經網路不同。規則可以用文字或數字來表達，所建立之決策樹模型亦能利用來作預測[6]。

決策樹是一種語意樹，是指一個樹狀結構，在決策樹演算結果的樹狀圖中，每個內部節點代表對某屬性的測試，其下的每個分支代表此屬性測試的結果，最後每個樹葉節點對應

的是類別或是類別的分配，也就是代表分類的結果[11]。

本研究主要目的在於建立模型，以分析國小教師工作壓力之感受程度類型，將不同背景教師之工作壓力做屬性分析。本研究綜合使用「決策樹」技術來探討屬性分析之優點如下：

1、決策樹技術是自動進行整個過程，進行自動演算，並可與其他資料探勘的技術整合。
2、決策樹技術適用於未經處理過的原始資料，相較於其它的分析技術而言，在變數處理的操作上更為容易。

3、決策樹之分析可以用來探勘資料集中的屬性問題，其分析所得之結果，能夠將結論加以簡化為容易解讀的樹狀圖示，故在整理報表速度、資料解讀、結果呈現方面，皆較傳統統計方法以及其它的分析技術而言更具便利性。

因此本研究採用「決策樹」技術來進行資料探勘，做為規則萃取的工具。

2.5 決策樹常用的演算法

決策樹目前最被廣泛使用的決策樹演算法包括CART、CHAID、C4.5等三種演算法[8]。從表1可以看出C4.5能處理連續與離散型的資料；此外，C4.5的分支不受限於二元分支，分支較彈性，且還能進一步建立類似人類智慧的分類模型，也就是除了具有高正確率之外，也能夠擁有簡單易懂的規則。由於決策樹產生規則最簡單的方式便是將決策樹中的每一個樹葉根據其路徑建立一條規則，而C4.5利用產生規則的過程中做了一次簡化的步驟，以仔細評估每一個條件在規則中的必要性，讓建立規則所使用的條件最精簡，降低判斷資料類別的複雜度但又不造成錯誤率過高。綜合以上原因，相較於CART和CHAID演算法，C4.5似乎更適合應用於本研究的實驗資料。

3.研究設計與方法

3.1 研究設計

本研究主要目的在了解教師工作壓力類型為何。首先藉由透過國內外相關文獻探討與本研究有關教師工作壓力的理論與研究，藉以形成本研究之理論基礎及建立實徵研究架構之依據。然後對研究對象採取問卷調查方式蒐集資料，根據問卷蒐集之資料進行描述性統計

分析，再利用資料探勘技術中的決策樹進行分析、預測，經過實證分析，建構國小教師工作壓力最佳分類模型，最後依分析結果進行討論並提供建議使國小教師之工作壓力能獲得有效之調適。

表1 三種演算法的比較

演算法	CHAID	CART	C4.5
年代	1980	1984	1993
提倡者	Kass	Breiman	Quinlan
特點	以卡方檢定作為節點的選擇	產生分類樹或回歸樹	以獲利比作為切割屬性方法
相關類別	統計學	統計學	人工智慧
資料屬性	類別型	類別型、連續型	類別型、連續型
節點分支	可有 多個分支	均為 二元分支	可有 多分支
修剪方式	Prepruning	Postpruning	Postpruning
分割規則	卡方檢定	Gini index	Information Gain
修剪規則	不修剪	整體 錯誤率	預估 錯誤率

3.2 研究對象及抽樣方式

本研究採分層比例抽樣原則，抽樣方式係採取「兩階段抽樣法」(two-stage sampling)。第一階段為「分層比例叢集抽樣」，而分層的標準即為學校規模大小，以彰化縣學校數的1/2為取樣的標準分發問卷；第二階段採取「簡單隨機抽樣」的方式，從樣本學校再依據學校規模的大小，按照比例抽取研究樣本：規模為「小型學校」的學校抽取2名，「中型學校」的學校抽取4名，「大型學校」的學校抽取6名作為施測之研究樣本。

3.3 研究工具

本研究以問卷調查進行實證分析研究，問卷採用李彥君所編制的「國民小學教師工作壓力量表」[1]。問卷的內容分為二部份，第一部份為「個人基本資料」，內容分為性別、年齡、服務年資、婚姻狀況、子女人數、最高學歷、擔任職務、學校規模；第二部分為「國民小學教師工作壓力量表」，內容分為：教師對

於其工作份量之感受、教師與家長、同事及社區人士相處情況；教師知覺學生品行及學業表現；教師對工作專業肯定之自我需求；學校行政人員之支持現況五面向，全量表共21題，計分採用賴克特(Likert Type)式點量表，選擇國內最常用的五點量表做為衡量的依據，由「非常符合」到「極不符合」的五個連續選項，計分方式是由5分逐漸降至1分，由教師按照自我覺知工作壓力之程度予以勾選，受試者在分量表的得分愈高，表示教師工作壓力越高，反之則越低。

3.4 研究方法

本研究所收集前置處理後之問卷資料進行敘述性統計及決策樹探勘，說明如下：

1. 敘述性統計：運用此方法可進行次數分配及百分比分析，進而以統計有效樣本的各项個人背景統計變數在各層面的分佈狀況，瞭解整體資料之離散及分配情形。
2. 決策樹探勘：本研究應用決策樹萃取國小教師工作壓力與教師背景變項間的規則，以問卷各題項與量表總得分經轉換後作為項目集的各项目(性別、年齡、服務年資、婚姻狀況、子女人數、最高學歷、擔任職務、學校規模、壓力指數)。而本研究將教師工作壓力區分為高度壓力、中度壓力、低度壓力等三類，所謂高、中、低壓力，是把受試者在「國民小學教師工作壓力量表」的「總得分」之「平均數」與「標準差」為標準，「總得分」大於「平均數」加上一個「標準差」的訂為高度壓力；「總

得分」介於「平均數」加減一個「標準差」的訂為中度壓力；「總得分」小於「平均數」減去一個「標準差」以下者訂為低度壓力。

因決策樹探勘主要演算法的運作是利用簡單漸進的組合方式來探勘交易資料庫中的規則，由於本研究所欲探勘的教師工作壓力資料庫筆數不大，且資料內容皆已進行分類，有效降低資料量，所以採用 C4.5 演算法做為探勘的主要方法並萃取分類規則。資料探勘軟體則使用 See5 作為資料的探勘工具。

最後，本研究將研究資料分成兩大部分做模式的訓練與驗證：70%的資料做模式的訓練；30%的資料做模式的驗證，檢驗70%資料所訓練出來的模式是否準確。

4.研究結果與分析

4.1 敘述性統計分析

本研究於 101 年 11 月進行問卷調查，總共發放 274 份問卷，共回收 260 份問卷(回收率 94.9%)，後經過剔除填寫不完整等無效問卷後，總計有效問卷為 238 份(回收有效率 86.86%)，並將此 238 份有效問卷作為後續分析之基礎。本研究之受試者在「教師工作壓力」問卷總得分，經統計後得知平均數為 54.12，標準差為 11.52。再將其區分為高度壓力、中度壓力、低度壓力等三類。表 2 為個人背景變項統計表，表 3 為工作壓力分組統計表。

表 2 個人背景變項統計表

變項名稱	組別	人數	百分比	變項名稱	組別	人數	百分比
性別	1：男	67	28.15%	子女人數	1：0 個	69	29.00%
	2：女	171	71.85%		2：1 個	41	17.23%
年齡	1：20 歲以下	0	0%		3：2 個	97	40.75%
	2：21~30 歲	15	6.30%		4：3 個以上	31	13.02%
	3：31~40 歲	136	57.14%	最高學歷	1：專科	0	0%
	4：41~50 歲	75	31.52%		2：大學	98	41.18%
	5：50 歲以上	12	5.04%		3：碩士	140	58.82%
服務年資	1：5 年以下	15	6.30%		4：博士	0	0%
	2：6 至 15 年	141	59.25%	擔任職務	1：行政人員	61	25.63%
	3：16 至 25 年	66	27.73%		2：級任導師	127	53.36%
	4：26 年以上	16	6.72%		3：專職科任	21	8.83%
婚姻狀況	1：已婚	174	73.11%		4：導師兼任行政	29	12.18%
	2：未婚	64	26.89%	學校規模	12 班以下(小型)	88	36.97%
			13 至 36 班(中型)		93	39.08%	
			37 班以上(大型)		57	23.95%	

表 3 工作壓力分組統計表

變項名稱	組別	人數	百分比
工作壓力	1:低度壓力	108	45.38%
	2:中度壓力	79	33.19%
	3:高度壓力	51	21.43%

本教師工作壓力研究量表共 21 題，量表總得分最高為 105 分，最低為 21 分，理論上平均值為 52.5 分。總得分平均值為 54.12，標準差為 11.52，得分程度屬於中間，顯示彰化縣的國民小學教師對於工作壓力之感受程度為中等，但對於工作壓力的感受程度，在教師之間存有明顯的差異性，中度壓力者樣本數大約佔全體樣本數的 1/3，而低度壓力者樣本數卻是高度壓力者樣本數的兩倍以上。

4.2 決策樹探勘結果分析

本研究以決策樹演算法軟體See5做為資料分類工具，將原先收集彙整並過濾後的資料進行分析，共238筆。最後將數據分析資料作為訓練資料庫，進行預測分析以建立樹狀結構，其後根據節點分析與準確度分析，經萃取後最後產生規則。原始See 5決策樹訓練測試輸出的規則分成低度工作壓力、中度工作壓力、高度工作壓力，分別如下。

(一) 低度工作壓力規則

- Rule 1: 若年齡 31~40 歲且服務年資為 6 至 15 年且子女人數在 2 個且最高學歷為碩士且擔任職務為專職科任且學校規模為中型。
- Rule 2: 若女性且年齡 31 歲以上且服務年資為 6 至 15 年且子女人數在 2 個且最高學歷為碩士且擔任職務為專職科任且學校規模為中型。
- Rule 3: 若年齡 31 歲以上且服務年資為 6 至 15 年且子女人數在 2 個且擔任職務為專職科任且學校規模為中型。
- Rule 4: 若服務年資為 16 年以上且子女人數在 2 個且學校規模為小型。
- Rule 5: 若年齡 31~40 歲且服務年資為 16 年以上且最高學歷為大學。
- Rule 6: 若年齡 41 歲以上且服務年資為 16 至 25 年且子女人數在 2 個且學校規模為大型。
- Rule 7: 若服務年資為 16 年以上且且子女人數 2 個且擔任職務為專職科、導師兼任行

政任且學校規模為中型。

Rule 8: 若服務年資為 26 年以上且子女人數 3 個以上。

(二) 中度工作壓力規則表

- Rule 9: 若服務年資為 16 至 25 年且子女人數 3 個以上。
- Rule 10: 若女性且服務年資為 16 年以上且子女人數在 0 個且學校規模為小型。
- Rule 11: 若服務年資為 16 至 25 年。

(三) 高度工作壓力規則表

- Rule 12: 若年齡 31~40 歲且最高學歷為碩士且學校規模為大型。
- Rule 13: 若男性且年齡 31~40 歲且學校規模為大型。
- Rule 14: 若年齡 50 歲以上且服務年資為 16 年以上且最高學歷為大學且擔任職務為級任導師且學校規模為中型。
- Rule 15: 若女性且服務年資為 5 年以下。
- Rule 16: 若服務年資為 26 年以上且學校規模為大型。
- Rule 17: 若服務年資為 16 年以上且子女人數在 2 個且最高學歷為碩士且擔任職務為級任導師且學校規模為小型。
- Rule 18: 若男性且服務年資為 16 至 25 年且子女人數 3 個以上。

訓練資料錯誤率結果分析，訓練資料共 167 筆，錯誤有 4 筆，錯誤率為 2.4%，詳細分析結果如表 4 所示。

表 4 訓練資料錯誤率結果分析

低壓力	中壓力	高壓力	
72	1	2	低壓力
0	53	0	中壓力
1	0	38	高壓力

測試資料錯誤率結果分析，測試資料共 71 筆，錯誤有 5 筆，錯誤率為 7.0%，詳細分析結果如表 5 所示。

表 5 測試資料錯誤率結果分析

低壓力	中壓力	高壓力	
30	2	1	低壓力
0	26	0	中壓力
1	1	10	高壓力

4.3 研究討論

以下針對可靠性>0.9 共有以六條規則進行討論，Rule 1、Rule 2、Rule 3、Rule 9、Rule 12、Rule 13。

在高度工作壓力規則方面，Rule 12：若年齡 31~40 歲且最高學歷為碩士且學校規模為大型。探討其原因，可能是此一族群教師家中應有年幼的小孩，需要父母全心全意的照顧，經驗較不足，再加上屬於較高學歷所以對自己在各種表現上的期望較高，力求完美，較易產生憂慮。也可能因為他人對其在工作上的要求與期待較高之原因有關，再加上身處大型學校，學生人數較多，家長亦較關注孩子的表現，這些都成了這批老師的壓力來源。Rule 13：若男性且年齡 31~40 歲且學校規模為大型。探討其原因，可能是此一族群教師雖然跟上一族群類似，但由於社會加諸男性教師之角色期望較高，且多數男性教師之人格特質較具支配性與獨斷性，工作企圖心與成就動機亦較強烈，且此年齡層之教師正值新婚、養育子女的重要時期，可能因此對家庭多了一份責任，而產生較大工作壓力。

在中度工作壓力規則方面，Rule 9：若服務年資為 16 至 25 年且子女人數 3 個以上。探討其原因，可能是此一族群教師正值壯年，因此常被賦於較多的工作，但是因子女人數較多，需要花較多的時間照顧小孩，所以除了要忙於學校的教學之外，又要顧慮到子女的教育與升學，家裡學校兩頭忙，因此工作壓力也較高。

在低度工作壓力規則方面，Rule 1、Rule 2、Rule 3。探討其原因，可能是此一族群剛從生手教師進入成熟教師階段，而這些老師在中型學校擔任專職科任，其備課內容較為統一單純，同一課程內容同時教多班學生，很容易便能得心應手，且其教育程度水平也高，更能展現其工作能力。再加上科任老師較不用直間面對學生家長，便減少了許多壓力來源。養育子女會使婚姻更為親密，因此養育子女可以帶來正向情感帶給父母親正向的成就感，所以工作的壓力也較為減輕。

5. 結論

本研究之研究對象經決策樹探勘分類之後的分佈情形，顯示低度工作壓力有八條規則、中度工作壓力有三條規則、高度工作壓力

有七條規則，其中全部抽樣對象 238 個中有 44 個被正確分類至高工作壓力組。整體而言，年齡在 31~40 歲以下、學校規模屬於大型，工作壓力感受程度也就越高。如欲改善教師個人工作壓力，可調整生活型態、改善工作環境、調整自我心態使其盡量符合決策樹探勘之描述，以改善工作壓力狀況或預防工作壓力持續增加。

致謝

本論文承蒙行政院國家科學委員會補助研究經費，計畫編號 NSC 101-2221-E-324-015，特此致謝。

參考文獻

- [1]李彥君 (2002)，「國民小學教師工作壓力與情緒管理關係之研究」，碩士論文，國立臺中師範學院國民教育研究所。
- [2]邱義烜 (2002)，「國民小學教師知覺九年一貫課程實施工作壓力與因應策略之研究」，碩士論文，國立臺中師範學院國民教育研究所。
- [3]陳弘彬、鄭桂玫(2009)，「中等學校羽球教練工作價值與工作壓力之研究」，真理大學運動知識學報，6，58-68。
- [4]陳榮茂 (2002)，「國民小學教師工作壓力與工作倦怠關係之研究」，碩士論文，國立台中師範學院國民教育研究所。
- [5]程一民(1996)，「國民小學教師工作壓力與因應方式之研究」，碩士論文，市立台北師範學院國民教育研究所。
- [6]謝邦昌 (1995)，「資料探勘與商業智慧—SQL Server 2005」，鼎茂圖書，台北市。
- [7]藍采風(2000)，「壓力與適應」，幼獅文化事業，台北市。
- [8]簡禎富、林昀萱、鄭仁傑(2008)，「建構模糊決策樹及其在有交互作用之半導體資料之資料挖礦以提昇良率之研究」，品質學報，15(3)，193-209。
- [9] Berzal, F., Cubero, J.C., Marit, N., Sanchez, D. (2004)，"Building multi-way decision trees with numerical attributes," *Information Sciences* 165, pp.73-90.
- [10] Fayyad, U., Piatetsky-Shapiro, G., and Smyth, P. (1996)，"From data mining to knowledge discovery: An Overview In *Advances in Knowledge Discovery and Data*

- Mining,"*AAAI/MIT Press* Cambridge,Mass.
- [11] Han, J., Kamber, M. (2006) ,"***Data Mining: Concept and Techniques***,"Second Edition, San Francisco, Morgan Kaufmann.
- [12] Kdnuggets,http://www.kdnuggets.com/polls/2002/data_mining_techniques.htm.
- [13] Kyriacou,C. & Sutcliffe,J.(1978),Teacher stress: Prevalence, sources and symptoms,"***British Journal Educational Psychology***, 48(2), 159-167.