

人工智慧應用於企業績效評估面向重要性之研究

The Application of Artificial Intelligence to Enterprise Performance Evaluation Focused on Analysis of Importance

劉仲矩

Chung-Chu Liu

國立臺北大學企業管理學系

gereliu@gm.ntpu.edu.tw

劉已華

Ssu-Hua Liu

國立臺北大學企業管理學系

forever7104128@gmail.com

摘要

隨著第四次工業革命的發展，人工智慧隨之而起，漸漸開始應用在各領域當中，而績效評估往往扮演著連結人力資源管理各項活動的角色，近年來許多知名企業紛紛將人工智慧技術投入於績效評估中，期許自身企業能更加具有競爭力。因此，本研究透過文獻探討並歸納出人工智慧應用於企業績效評估有四個面向，包含財務角度、顧客角度、內部流程角度和學習成長角度，再利用層級分析法結合平衡計分卡理論建構出各構面的重要性排序。本研究之研究對象主要以企業員工為主，共有 55 位。根據研究結果先歸納出人工智慧應用於企業績效評估的上述面向，共有 16 個指標所構成，將指標依照重要性排序加以討論，並且進一步探討不同職別對人工智慧應用於企業績效評估面向的認知差異，期望可以透過本研究結果，提供企業人資管理者有意義且實用的方向和建議。

關鍵字：人工智慧、績效評估、平衡計分卡理論、職別差異、層級分析法

Abstract

With the development of the fourth industrial revolution, artificial intelligence has gradually started to be applied in various fields. Performance evaluation often plays the role of linking various activities of human resource management. Therefore, this study explores the literature and summarizes four aspects of the application of artificial intelligence to enterprise performance evaluation. Four aspects including financial perspective, customer perspective, internal process perspective, and learning and growth perspective. In order to construct the importance ranking of each component, this study uses analytic hierarchical process combined with the balanced scorecard theory. Our research's object focuses on enterprise employees, and there are 55 respondents in total. According to the results, we first summarized the above-mentioned aspects of the application of artificial intelligence to enterprise performance evaluation, which consisted of 16 indicators. We hope the results of this study can provide HR managers with not only meaningful but also practical directions and suggestions.

Keywords: Artificial Intelligence, Performance Evaluation, Balance Scorecard, Job Differentiation, Analytic Hierarchy Process

壹、緒論

一、研究背景與動機

近年勞工意識崛起，全世界的勞工法日益完善，我國司法院明定自 2020 年 1 月 1 日實施的勞動事件法，其目的和宗旨是為了使勞工能在勞資爭議發生時，權益能獲得最大的保障，且能不因為訴訟的困難損失其應有的權益。根據勞動事件法中第三十五條規定：「勞工請求之事件，雇主就其依法令應備置之文書，有提出之義務。」，其中所需準備的文書為勞動基準法第二十三條的工資清冊及第三十條第五項的出勤紀錄，此法規意味著企業必須負起舉證之責任。根據國際研究顧問機構 Gartner 發佈的 2019 年企業資訊長調查，過去四年企業採用人工智慧(Artificial Intelligence, AI)的數量已成長 270%，人工智慧於各個產業導入的狀況日益普遍，其中包含人力資源領域也有 Software Advice 的統計資料指出，至 2022 年，將有 30%的組織於 HR 部門使用人工智慧解決方案。現今已有像是 IBM、Amazon 等企業，開始運用人工智慧投入於企業的績效評估。績效評估在企業裡扮演了主管與員工之間管理溝通的角色，傳統的績效評估往往容易受到評估者主觀情感的影響，因而無法客觀地判斷，反觀人工智慧的應用，既可以使得評估更客觀，亦能更準確地評估並降低錯誤(Jiang et al., 2019)。

因此本研究想了解企業採用人工智慧於企業績效評估，在資源有限的情況下，該從何種角度開始做起、應先投入的先後順序、以及主管和員工對於該事件的看法有何異同。

二、研究目的

在這個科技盛行的時代，使得許多行業採用新科技的運用日益漸增，然而人工智慧在未來必將成為人們不可或缺的技术，現今人工智慧的應用漸漸出現在行業之中，許多企業漸漸開始導入人工智慧在各個角色上，也有許多學者在探討人工智慧在企業績效評估所扮演的角色，如 Jia et al.(2018)的研究提及人工智慧應用在績效管理上，主要能蒐集並分析資料來評估員工工作績效，能更有效率地計算員工評估結果，甚至可以透過預測來設置未來績效目標。

從過往研究了解到人工智慧應用在績效評估上的益處，倘若企業想運用人工智慧技術投入企業績效評估中，應先在資源有限的情況下，決定資源投入的優先順序，其次探討職別差異(主管/員工)對於人工智慧技術投入於企業績效評估有何異同之看法。

綜合上述，本研究目的有以下三點：

- (一) 人工智慧應用於企業績效評估面向的重要性分析。
- (二) 職別差異對人工智慧應用於企業績效評估的探討。
- (三) 給予人資管理者相關的實務建議，以利企業在決策時能有所方向。

貳、 文獻探討

一、 人工智慧應用於人力資源管理領域

人力資源管理(HRM)被任何組織視為最重要的資產之一，因此成功管理該資產被認為是至關重要的管理職責(Devanna et al., 1984)。該領域也如同其他領域一樣，需要合適技術應用於此，除了特定領域的技術之外，也可以從其他領域導入相關的技術，像是組織心理學的心理測量(Wolf and Jenkins, 2006)，或是資訊系統的線上分析處理(Burgard and Piazza, 2009)。有學者指出人工智慧是另外一門突出的學科，可以被應用在人力資源管理的領域，將具有智慧技術的機器學習方法應用於人力資源管理的領域中，能有效預測並解決特定部分的工作任務，而其中有幾項為較主流的應用領域、功能以及相對應的智慧技術方式：(1)招募與徵選的領域，可以應用專家系統、知識庫系統、資料探勘、人工神經網絡等智慧技術來徵選員工；(2)學習與發展的領域，可以應用專家系統、知識庫系統、粗糙集理論等智慧技術來訓練員工和預測未來發展；(3)薪資與服務的領域，可以應用人工神經網絡、模糊邏輯等智慧技術來衡量員工的工作態度和績效評估；(4)差勤與行政的領域，可以應用軟體代理來安排會議(Jantan et al., 2010)。Strohmeier and Piazza(2015)也提出人工智慧運用於人力資源領域的可能性，並且統整歸納幾項較為主流的潛在應用場景，例如：(1)預測員工離職率可以採用人工神經網絡技術；(2)主動尋找應徵者可以採用具有知識的搜尋引擎；(3)為員工排班可以採用遺傳演算法；(3)情感分析可以採用文字探勘技術；(4)履歷篩選可以採用資料萃取技術；(5)員工自助服務可以採用互動式語音回答技術。

二、 企業績效

企業績效在眾多分支的管理領域中是一個常見的主題，許多學者及實務管理者皆對其感興趣(Venkatraman and Ramanujam, 1986)，Venkatraman and Ramanujam (1986)認為企業績效反映策略管理的觀點，為整體組織效能的概念，大多數的策略研究將財務績效作為績效的構面，擴大定義來看，財務績效加上營運績效(非財務指標)反映在近期的策略研究。Agarwal et. al(2003)提及績效可以分為兩個構面，分別為客觀績效和判斷績效，客觀績效包含以財務面或是以市場面為基礎的衡量，像是產能利用率、獲利率以及市場佔有率，而判斷績效包含以顧客面和員工面為基礎的衡量，像是服務品質、顧客滿意度、員工滿意度。Lings(2004)提及為了確保組織的外部績效，如顧客滿意度、顧客忠誠度，管理者必須確保組織的內部績效，如員工滿意度、員工保留率和員工承諾得以維持。綜合上述，得出企業績效屬於一個多維的概念(Jaworski and Kohli, 1993)。

三、 人工智慧與績效評估的相關實證研究

人工智慧近年來開始運用在人力資源領域上，過往已有許多文獻探討人工智慧在人力資源管理所扮演的角色，其中也包含人工智慧在績效評估方面的應用，Bhardwaj et al. (2020)的研究整理出人工智慧對人力資源功能之中績效管理方面的影響，人工智慧的應用可以透過回饋減少、糾正偏見，來評估及持續檢查目標和員工之間的團隊努力；人工

智慧藉由蒐集員工敬業度、績效數據、員工離職原因等不同角度的數據，來預測優秀員工的績效指標或預測需要更換工作崗位的員工。

Yawalkar(2019)研究提及人工智慧在人力資源領域的好處有以下：人工智慧可以減少公司行政人員的負擔、人工智慧有助於人才招聘和確認工作合適的人選、人工智慧有助於預測員工在工作場所的員工保留率、人工智慧可以克服人力的限制、人工智慧出錯的機會會更少、人工智慧可以維護各部門的工作流程、透過人工智慧公司可以得到準確的結果、人工智慧增加員工在工作場所的員工敬業度、人工智慧可以最小化決策中的偏見行為。

Zehir et al.(2020)的研究談及人工智慧應用於績效評估上，可以快速反饋，以至於員工能及時做出相對應的措施，且評估結果避免評估者的個人偏見，而數據驅動的績效結果對於維持競爭優勢、透明度以及薪酬很重要，該評估系統對於成本效益、節省時間、減少錯誤以及快速決策非常重要。因此，公司可以透過提高盈利能力和生產能力、維持市場地位以及減少員工流動率來提高公司績效。

Gong et al.(2022)在人工智慧和人力資源發展的研究提及人工智慧可以根據崗位職責、城市平均工資的數據、行業平均工資的數據以及近幾年的工資增長情形，對員工的工資進行智能規劃，同時，因為機器不會受到主觀意識的影響，一切以數據為基礎，使得結果更具說服力。

四、 平衡計分卡理論與應用

平衡計分卡是由四個構面所組成的績效衡量系統，主張「平衡」，尋找短期和長期目標之間、財務和非財務量度之間、落後和領先指標之間以及外界和內部之間的平衡(Kaplan and Norton, 1996a)。

過往亦有研究採用平衡計分卡應用在績效評估指標的建立，吳淑鶯、鄒欣宜(2008)的研究在財務角度構面的衡量指標採用了「能降低公司服務成本、能提升公司銷售成長率、能提升市場佔有率」等指標；在顧客角度構面採用「能提升顧客滿意度、能提升顧客信賴感」等指標；在內部流程角度構面採用「能提升公司營運效率、能降低作業循環時間」等指標。張碩毅等人(2008)的研究在顧客角度構面的衡量指標採用了「顧客忠誠度、顧客信賴度」等指標，在內部流程角度構面的衡量指標採用了「流程效率、流程簡化」。陳泰良、陳韻棻(2005)的研究在顧客角度構面的衡量指標採用了「顧客關係管理」指標。Kaplan and Norton(1996b)的研究在內部流程角度構面的衡量指標採用了「員工滿意度、員工流動率」等指標。

五、 小結

經由上述的文獻探討，本研究從人工智慧的技術如何應用在人力資源管理的各項功能及應用場域，接著藉由文獻探討企業績效的概念，發現其屬於多維的概念，再去探討過去人工智慧應用於績效評估的相關研究，最後整理過去平衡計分卡應用在績效評估的各項評估指標。因此本研究最終以平衡計分卡理論為基礎，參考過去文獻和學者所採用之指標作為後續研究的構面指標。

參、 研究方法

一、 研究對象

本研究採取立意抽樣的方式，問卷以企業員工為對象，調查其對人工智慧應用於企業績效評估之不同角度面向的重要性看法。挑選研究對象標準為：對人力資源領域、人工智慧有一定程度地了解並且知曉如何填答 AHP 問卷，符合條件者才得以成為研究對象，藉此能了解企業員工對於人工智慧應用於企業績效評估的重要性排序，於填答前先確認是否符合填答資格，並說明填答方式後，有效樣本共回收 55 份。後續資料將以 Microsoft Excel 和 JASP 0.16.0 進行分析。整理受訪者之人口統計變數如表一所示：

表一：人口統計變數

人口統計項目	分項	人數	百分比 (%)
性別	男	19	34.5%
	女	36	65.5%
年齡	20-24 歲	11	20.0%
	25-29 歲	4	7.3%
	30-34 歲	7	12.7%
	35-39 歲	8	14.5%
	40-44 歲	6	10.9%
	45-50 歲	9	16.4%
	51 歲以上	10	18.2%
職業	學生	7	12.7%
	上班族	31	56.4%
	軍公教	13	23.6%
	其他	4	7.3%
職別	中高階主管	20	36.4%
	基層主管	9	16.4%
	員工	19	34.5%
	工讀生(臨時)	7	12.7%
年資	0-5 年	18	32.7%
	6-10 年	1	1.8%
	11-15 年	11	20.0%
	16-20 年	9	16.4%
	21 年以上	16	29.1%

二、 資料蒐集與分析

(一) 層級架構的發展

本研究採取類似內容分析法的整理方式，先以文獻作為基礎概念，建構主要構面，再藉由蒐集樣本對象對於人工智慧應用於企業績效評估的看法，斟酌與歸納此開放式問卷，進一步發展為人工智慧應用於企業績效評估架構，基於平衡計分卡的四大角度：財務角度、顧客角度、內部流程角度、學習成長角度，建構人工智慧應用於企業績效評估面向之架構，並在每個主要構面下，加以區分並與予定義，發展架構如表二所示：

表二：人工智慧應用於企業績效評估面向分析

構面	細項	說明	相關文獻
人工智慧應用於企業績效評估面向分析	財務角度	財務營收	吳淑鶯、鄒欣宜(2008)
		銷售成長率	
		市場佔有率	
		降低監督成本	
	顧客角度	顧客忠誠度	吳淑鶯、鄒欣宜(2008)； 張碩毅等人(2008)； 陳泰良、陳韻棻(2005)
		顧客信賴度	
		顧客滿意度	
		顧客關係管理	
	內部流程角度	流程效率	Jiang et al.(2019)； 張碩毅等人(2008)； 吳淑鶯、鄒欣宜(2008)
		流程簡化	
		流程公正性	
		降低時間成本	
	學習成長角度	員工流動率	Kaplan and Norton(1996b)； Zehir et al.(2020)； Yawalkar(2019)； Bhardwaj et al.(2020)
		員工滿意度	
		員工薪資合理	
		挑選人才	

(二) 信效度分析

由於本研究在實質上較屬於初探性之研究，為確保本研究問卷各個構面（財務角度、顧客角度、內部流程角度、學習成長角度）均具有實質代表與意義，在分析前進行相似於內容分析法衡量信效度的方法計算相互同意度，接著再求出信度，經由表面效度簡單解釋後，採用項目分析加以驗證。依據上述所提及之方法，在人工智慧應用於企業績效評估主要項目下分為四個類別，而這些類別有各自定義之範疇，並藉由評分員信度法檢

視各個評分者之間的相互同意度和信度，公式如下(Holsti, 1969)：

$$\text{相互同意度} = \frac{2M}{(N_1 + N_2)}$$

$$\text{信度} = \frac{n * (\text{平均相互同意度})}{[1 + (n - 1) * (\text{平均相互同意度})]}$$

M 代表兩位評分員共同同意的個數

N₁代表第一位評分員應有的同意數目

N₂代表第二位評分員應有的同意數目

n 代表參與編碼人員的總人數

經由上述分析可得兩位編碼員的信度分析，平均相互同意度為 0.625，依公式推得之信度為 0.83，在可接受的標準範圍之內，編碼結果如表三所示：

表三：編碼結果的相互同意表

題項	研究者		編碼者 1		編碼者 2	
	同意	不同意	同意	不同意	同意	不同意
1.人工智慧運算可協助預測企業的財務營收狀況	✓		✓			✓
2.人工智慧運算可協助預測企業的銷售成長率	✓		✓			✓
3.人工智慧運算可協助算出企業在市場的佔有率	✓		✓		✓	
4.人工智慧運算可找出不合理成本進而降低	✓		✓		✓	
5.人工智慧運算可協助了解顧客對企業忠誠程度	✓		✓			✓
6.人工智慧運算可協助了解顧客對企業信賴程度	✓		✓			✓
7.人工智慧運算可協助了解顧客對企業滿意程度	✓			✓		✓
8.人工智慧運算可建議如何強化與維繫客戶關係	✓		✓			✓
9.人工智慧運算可以找出不佳的績效評估流程	✓		✓		✓	
10.人工智慧運算可以協助績效評估流程更簡單化	✓		✓		✓	
11.人工智慧運算可以使得績效評估更客觀公正	✓		✓		✓	
12.人工智慧運算可以降低績效評估流程的時間	✓		✓		✓	
13.人工智慧運算可以預測員工離職的可能機率	✓		✓			✓
14.人工智慧運算可以協助了解員工滿意度	✓			✓		✓
15.人工智慧運算可得合理薪資線偵測不合理薪資	✓		✓		✓	
16.人工智慧運算可找出績效良好的員工	✓		✓		✓	
編碼者 1	14/16					
編碼者 2	8/16		8/16			
註：平均相互同意度=(14/16+8/16+8/16)/3=0.625；信度=3*0.625/[1+(2*0.625)]=0.83						

本研究採用表面效度以及項目分析檢驗題項的信效度，表面效度常用以衡量指標是否為研究者所需檢驗的構面(Nevo,1985)，項目分析則是用以協助判斷題項品質的優劣，同時可以觀察題項是否具備信效度，檢驗題項可用性，除了從題目與總分的相關性檢驗

是否可列於主構面概念之下，亦能從刪除題項後整體問卷的信度值是否提高，來協助判斷，最後觀察極端值的檢定，綜合上述判斷決定是否刪除題項。

本研究意欲證明此層級架構題項是否具備信效度，使用 Likert 五尺度量表，受訪者依據最不同意程度（1）至最同意程度（5）填答，最後以 55 份樣本數計算出整體問卷信度 Cronbach's alpha 值為 0.717，參照 Nunnally(1978)所提及的可信度範圍值標準，證明其具有良好的信度。題目與總分相關的部分，除了員工滿意度無顯著性，其餘題項皆有一至三顆星的顯著，倘若刪除題項，並不會使整體信度大幅提升，且為了保持層級架構的完整性，故無需刪除任何題項。項目分析結果如表四所示：

表四：各題項之項目分析結果

題項	極端組 比較 CR 值	同質性檢定		
		題目 與總分相關	校正題目 與總分相關	Cronbach's alpha (如果項目已刪除)
財務營收	5.890***	0.485***	0.362	0.698
銷售成長率	4.094***	0.503***	0.404	0.696
市場佔有率	3.270**	0.407**	0.315	0.705
降低監督成本	4.265***	0.503***	0.400	0.696
顧客忠誠度	5.792***	0.625***	0.518	0.680
顧客信賴度	4.272***	0.586***	0.475	0.685
顧客滿意度	2.064*	0.323*	0.190	0.716
顧客關係管理	2.863**	0.444***	0.281	0.709
流程效率	1.685	0.32**	0.189	0.716
流程簡化	1.854	0.42**	0.332	0.704
流程公正性	3.025**	0.423**	0.298	0.705
降低時間成本	4.670***	0.461***	0.351	0.700
員工流動率	3.666***	0.473***	0.324	0.703
員工滿意度	1.628	0.258	0.109	0.726
員工薪資合理	3.486**	0.415**	0.271	0.708
挑選人才	3.112**	0.408**	0.264	0.709

總信度：0.717

* $p < 0.10$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.01$

(三) 層級分析法

本研究採用層級分析法(Analytic Hierarchy Process, AHP)分析，該分析法將複雜的問題系統化，並藉由不同層面加以解釋，主要用以決策問題與評估決策準則。AHP 建構各個決策層級，再將各個層級進行成對比較，建立成對比較矩陣，並根據矩陣結果，計算出各個層級的相對權重，進而進行權重的優先排序，最後經過矩陣一致性的評估，來降低錯誤的風險(Saaty, 2008)。

本研究採用 AHP 分析的過程如以下說明。首先，建立人工智慧應用於企業績效評估面向的層級架構，透過相關文獻，歸納出人工智慧應用於企業績效評估的構面內容，並結合績效評估中的平衡計分卡理論，由四種角度：財務流程角度、顧客角度、內部流程角度、學習成長角度，發展出四個主構面，各個主構面再細分次構面，所見表二；接著藉由問卷調查法，採用九尺度的問卷來進行評分，不同尺度所代表的意涵如表五所示，並將兩兩因素做成對比較，將數據結果建立為成對比較矩陣。該矩陣為一正倒值矩陣，將矩陣中的各輸入數值除以所在欄位各輸入數值的加總值，以求出新的標準化矩陣，再依其計算每一列的平均值求得相關權重，最後重複上述步驟，以完成人工智慧應用於企業績效評估各構面所有層級權重之計算。此外，因層級分析法內需要判斷的因素眾多，在兩兩因素在做比較時，可能會產生結果不一致的情況，故需要對成對比較矩陣中的各項數值，進行一致性的檢驗，也就是一致性指標(Consistency Index, C.I.)，計算出的數值需小於 0.1 即可，經由上述測量及一致性檢驗後，將數據結果依照相對權重進行排序，藉此了解人工智慧應用於企業績效評估各因素重要性的優先排序。

表五：AHP 評估使度說明

評估尺度 I：J	定義	說明
1:1	同等重要	等強：兩因素重要同等
3:1	稍重要	稍強：經驗判斷稍微傾向 I
5:1	頗重要	頗強：經驗判斷強烈傾向 I
7:1	極重要	極強：非常強烈傾向 I
9:1	絕對重要	絕對肯定傾向 I
2、4、6、8	相鄰尺度中間值	折衷值

資料來源：吳萬益、林清河(2000)，頁 459。

肆、研究結果

一、人工智慧應用於企業績效評估面向之重要性分析

本研究採用 AHP 分析所蒐集資料，並將四個主構面及主構面細分之次構面進行重要性排序，根據研究結果顯示，所有層級的 C.I.皆小於 0.1，皆屬於可接受狀態。統整的研究結果如表六所示：

表六：人工智慧應用於企業績效評估面向重要性排序

	主構面 (權重)(排名)	次構面	單項 權重	單項 排序	整體 權重	整體 排序
人工 智慧 應用 於企 業績 效評 估面 向重 要性 排序	財務角度 0.316 (1)	財務營收	0.237	3	0.075	4
		銷售成長率	0.255	2	0.080	2
		市場佔有率	0.278	1	0.088	1
		降低監督成本	0.230	4	0.073	6
	顧客角度 0.257 (2)	顧客忠誠度	0.241	2	0.062	9
		顧客信賴度	0.234	4	0.060	11
		顧客滿意度	0.288	1	0.074	5
		顧客關係管理	0.237	3	0.061	10
	內部流程角度 0.256 (3)	流程效率	0.261	2	0.067	7
		流程簡化	0.246	3	0.063	8
		流程公正性	0.187	4	0.048	12
		降低時間成本	0.306	1	0.078	3
	學習成長角度 0.171 (4)	員工流動率	0.221	4	0.038	16
		員工滿意度	0.277	1	0.047	13
		員工薪資合理	0.275	2	0.047	14
		挑選人才	0.228	3	0.039	15

(一) 主構面重要性排序分析

由 AHP 分析結果顯示，主構面及次構面的 C.I.以小於 0.1 為佳，所有指標如上表所顯示皆符合此標準，在人工智慧應用於企業績效評估的面向上，以財務角度(0.316)在四種角度構面中排名第一，而後依序為顧客角度(0.257)、內部流程角度(0.256)以及學習成長角度(0.171)，由此結果顯示，55 位的受測者在財務角度有較高的權重，表示本研究的受測者認為人工智慧應用於企業績效評估上最重要的是財務角度的面向應用，例如：人工智慧可以協助預測企業的財務營收狀況、銷售成長率、計算企業在市場的佔有率以及找出不合理的成本進而降低等，是企業引進人工智慧協助績效評估應優先考量的面向。

(二) 次構面重要性排序分析

根據主構面所細分的次構面分析此次結果，首先，排序第一名的財務角度構面之次構面，以市場佔有率(0.278)佔最大權重，也是整體權重第一名，顯示受測者認為企業在引進人工智慧於績效評估中，讓企業了解自身市場佔有率的地位更為重要。

其次，排序第二名的顧客角度構面之次構面，以顧客滿意度(0.288)佔最大權重，相較於該主構面之其餘次構面，整體排名最少差了四名以上，顯示受測者認為企業在引進人工智慧於績效評估中，透過了解顧客滿意度來調整企業的營運，對於企業而言在顧客角度更為重要。

再者，排名第三的內部流程角度構面之次構面，以降低時間成本(0.306)佔最大權重，整體權重位居第三名，顯示受測者認為企業在引進人工智慧於績效評估中，企業更加考量是否能降低時間成本。

最後，排名末位的學習成長角度構面之次構面，以員工滿意度(0.277)佔最大權重，該構面與其餘三個次構面：員工流動率(0.221)、員工薪資合理(0.275)、挑選人才(0.228)位於整體權重末四名，由此可知，受測者認為企業在引進人工智慧於績效評估中，是否能預測員工離職的可能機率、協助了解員工滿意度、透過合理薪資線偵測不合理薪資以及找出績效良好的員工，並非企業所應用面向之重點。

二、 職別差異影響人工智慧應用於企業績效評估之重要性分析

經過整體重要性排序分析後，本研究依照職別區分為主管角度(中高階主管和基層主管)及員工角度(員工和工讀生)之樣本，其中主管角度共 29 人，員工角度共 26 人，進行第二次分析，並且比較主管角度及員工角度對於人工智慧應用於企業績效評估的重要性排序有何不同之處，分析結果如表七所示：

表七：職別對人工智慧應用於企業績效評估之重要性排序

主構面	次構面	主管角度					員工角度				
		主構面 (排序)	單項 權重	單項 排序	整體 權重	整體 排序	主構面 (排序)	單項 權重	單項 排序	整體 權重	整體 排序
財務 角度	財務營收	0.317 (1)		2	0.080	2	0.313 (1)	0.220	4	0.069	8
	銷售成長率		0.236	3	0.075	4		0.276	2	0.087	2
	市場佔有率		0.275	1	0.087	1		0.281	1	0.088	1
	降低監督成本		0.236	4	0.075	5		0.223	3	0.070	7
顧客 角度	顧客忠誠度	0.244 (3)	0.242	3	0.059	9	0.272 (2)	0.240	3	0.065	10
	顧客信賴度		0.247	2	0.060	8		0.219	4	0.060	11
	顧客滿意度		0.293	1	0.071	6		0.282	1	0.077	4
	顧客關係管理		0.218	4	0.053	12		0.258	2	0.070	6
內部 流程 角度	流程效率	0.251 (2)	0.267	2	0.067	7	0.261 (3)	0.253	3	0.066	9
	流程簡化		0.221	3	0.056	10		0.277	2	0.072	5
	流程公正性		0.199	4	0.050	14		0.172	4	0.045	12
	降低時間成本		0.312	1	0.079	3		0.297	1	0.078	3
學習 成長 角度	員工流動率	0.187 (4)	0.240	3	0.045	15	0.153 (4)	0.200	4	0.031	16
	員工滿意度		0.277	2	0.052	13		0.275	1	0.042	13
	員工薪資合理		0.286	1	0.054	11		0.261	3	0.040	15
	挑選人才		0.198	4	0.037	16		0.265	2	0.041	14

根據主管及員工角度的重要性排序結果，第一名皆為財務角度，最後一名皆為學習成長角度，其中顧客角度及內部流程角度在主管及員工角度皆有不一樣的排序，主管角度在內部流程角度(0.251)有較高的權重，而員工角度在顧客角度(0.272)有較高的權重。

本研究推測造成主管及員工角度權重排序差異的可能原因，員工因其常在第一現場服務顧客，與顧客接觸，因此更加重視顧客角度，而主管因其需站在企業的角度去思考，必須對企業股東負責，顧及企業整體的營運狀況，因此更加注重內部流程角度。

本研究希望可以藉由分析，從而找到主管及員工角度之間的共識及差異，以利作為參考，並將人工智慧優先應用在較為重要的層面上。

伍、 結論與建議

一、 研究結論

在科技快速發展的環境，企業紛紛開始在投入資源至人工智慧上，本研究藉由文獻探討也了解到許多人工智慧在績效評估上扮演的角色及益處，這也凸顯了人工智慧無論在實務上還是研究上日益受到重視。故本研究針對人工智慧技術運用在企業績效評估的面向進行初步探討，透過績效評估中常用的平衡積分卡理論為出發點，結合人工智慧技術，並採用 AHP 分析方法，觀察人工智慧應優先發展於平衡計分卡的四種角度重要性排序，研究結果顯示，每個構面之 C.I.皆小於 0.1，可以推論研究對象對於各個構面有一致的看法。本研究透過重要性排序了解到受訪者認為財務角度為優先的重要構面，接著是顧客角度、內部流程角度以及學習成長角度。此外，本研究觀察到，各個主構面之中第一名的次構面，例如：財務角度的「市場佔有率」、顧客角度的「顧客滿意度」、內部流程角度的「降低時間成本」以及學習成長角度的「員工滿意度」，皆屬於數據量化的指標，可以透過市場數據、滿意度問卷、實際測試等蒐集並計算，因此本研究推論受訪者在排序這些指標時，認為人工智慧優先應用在可量化指標而非是質化指標。

本研究亦探討不同職別對於重要性看法之差異，從分析排序可以得知，主管及員工之差異並不明顯，主構面及次構面的排序差異小，可以推論主管及員工對於人工智慧應用在企業績效評估上的面向考量大致是相同的，兩方皆以財務角度較為重視，而學習成長角度排序皆位於末位，雖然主管及員工對於顧客角度及內部流程角度有不一樣的想法，主管較為重視內部流程角度，而員工較為重視顧客角度。

本研究的研究結論也與 Epstein and Manzoni(1997)所認為三個主要對於未來績效制度的主要趨勢相呼應：(1)需用以支援策略的執行。(2)為補充財務性指標的不足，必須包括非財務性指標來輔助。(3)必須應用於組織有實際創造績效的部門。

二、 研究建議

在科技與時俱進的趨勢下，人工智慧已成為重要的探討議題，許多企業在內部資源允許的前提下，已紛紛投入心力與資源。其中將資源投入人工智慧於企業績效評估，有助於人資各類活動能更好地去運作，掌握人工智慧的優勢，方能維持自家企業的競爭力。

一個好的企業，除了必須對股東們有財務面的成績表現及回饋，也須在拓展新顧客的同時，留下既有顧客，因此顧客的想法也是相當重要的。本研究結合平衡計分卡理論，以「財務角度、顧客角度、內部流程角度和學習成長角度」四種角度進行受訪者認知的重要性分析，探討受訪者對於人工智慧運用在企業績效評估上的看法，以及該如何優先將資源投入至上述四種角度。除了將重要性進行排序之外，也探討不同職別在優先順序上有無差異。

本研究建議將人工智慧依序以財務角度、顧客角度、內部流程角度和學習成長角度應用於企業績效評估，並從數據結果中歸納出三個結論，供企業人資管理者參考。

首先不同的職別對於人工智慧應用於企業績效評估的看法有些許不同，從本研究結果得知主管重視內部流程優化，而員工則重視顧客角度，因此當企業進行新技術的引進，在優化內部流程的同時，需兼顧到顧客使用的角度，可透過不定期的問卷訪查，了解員工及顧客對於新技術的看法，藉由不同職別的觀點，從更全面的角度判斷適合本企業的方向。

第二，根據本研究分析結果得知，企業在有限資源的情形下，建議參考人工智慧應用在績效評估的優先順序，以財務的角度優先做量化數據的流程優化，較符合經濟效益。

最後建議企業在採用人工智慧時，以「人機協作」的概念出發，根據本研究分析結果顯示，各角度之第一名皆為可量化指標，可見就現今發展而言，許多指標皆能透過人工智慧來量化、判斷及預測，使得人資主管可以投入更有價值的工作。

三、 研究限制與未來研究建議

本研究研究對象為企業員工，男女性收取樣本數也有落差，可能使得結果不夠詳盡有所偏頗。對於日後研究有以下建議：一、研究對象限縮於人資工作者方能填答，探討相關工作者對於人工智慧應用於企業績效評估的認知為出發點，更能聚焦於實務工作者的看法；二、應注意男女性所蒐集之樣本份數，盡可能地收取相同份數，避免發生男多女少或女多男少的情形，減少誤差，可能造成結果差異性不大，有所偏頗；三、探討的方法應用可以結合智慧資本理論、科技接受模型或科技準備度等來探討人工智慧應用於企業績效評估的內涵，延伸相關研究之內容，得到更具實務經驗的結論。雖然本研究屬於初探性研究，在主題上的探討可能略為不足，但透過企業員工的角度來分析其對人工智慧應用於企業績效評估面向之重要性，可提供企業人資管理者參考，並期望在經營及管理上皆能對企業有所幫助。

參考文獻

- [1] 吳淑鶯、鄒欣宜，“應用平衡計分卡觀點建立網路行銷績效評估指標與關係模式-以旅行社為例”，商管科技季刊，第九卷第四期，2008：頁 443-464。
- [2] 吳萬益、林清河，企業研究方法，台北：華泰文化事業股份有限公司，2000：頁 459。
- [3] 張碩毅、游勝宇、張益誠，“企業資源規劃系統績效評估—「平衡」計分卡模式與進行方式”，資訊管理學報，第十五卷第二期，2008：頁 109-133。
- [4] 陳泰良、陳韻棻，“應用習慣領域與 AHP 探討企業經營績效評估準則之研究”，2005 第九屆科際整合管理研討會。2005：頁 200-214。
- [5] Agarwal, S., Erramilli, M. K., and Dev, C. S., “Market Orientation and Performance in Service Firms: Role of Innovation.” *Journal of Services Marketing* (17:1), 2003: pp. 68-82.
- [6] Bhardwaj, G., Singh, S. V., and Kumar, V., “An Empirical Study of Artificial Intelligence and Its Impact on Human Resource Functions” In *2020 International Conference on Computation, Automation and Knowledge Management (ICCAKM)*, 2020: pp. 47-51.
- [7] Burgard, M. and Piazza, F., “Data Warehouse and Business Intelligence Systems in the Context of E-HRM” In *Encyclopedia of Human Resources Information Systems: Challenges in E-HRM*, IGI Global, 2009: pp. 223-229.
- [8] Devanna, M.A., Fombrun, C.J., and Tichy, N., “A Framework for Strategic Human Resource Management”, *Strategic Human Resource Management*, Wiley, New York, 1984: pp. 33-51.
- [9] Epstein, M. J., and Manzoni, J. F., “The Balanced Scorecard and Tableau De Bord: Translating Strategy into Action”, *Strategic Finance*(79:2), 1997: pp. 28-36.
- [10] Gong, Y., Zhao, M., Wang, Q., and Lv, Z., “Design and Interactive Performance of Human Resource Management System Based on Artificial Intelligence” *PLOS ONE*(17:1), 2022: pp. 1-20.
- [11] Holsti, O. R., “Content Analysis for the Social Sciences and Humanities”, Reading, Mass.: Addison-Wesley Pub. Co, 1969.
- [12] Jantan, H., Hamdan, A. R., and Othman, Z. A., “Intelligent Techniques for Decision Support System in Human Resource Management”, *Decision Support Systems*, InTech, Croaita, 2010: pp. 261-276.

- [13] Jaworski, B. J. and Kohli, A. K., "Market Orientation: Antecedents and Consequences" *Journal of marketing*(57:3), 1993: pp. 53-70.
- [14] Jia, Q., Guo, Y., Li, R., Li, Y., and Chen, Y., "A Conceptual Artificial Intelligence Application Framework in Human Resource Management, *In Proceedings of the 18th International Conference on Electronic Business*, 2018: pp. 106-114.
- [15] Jiang, F., Du, C., Fu, T., and Xiao, R., "Research on the Application of Artificial Intelligence in Human Resource Management", *2019 Annual Conference of the Society for Management and Economics*(4), 2019: pp. 258-262.
- [16] Kaplan, R. S. and Norton, D. P., "Strategic Learning and the Balanced Scorecard", *Strategy & Leadership*(24:5), 1996a: pp. 18-24.
- [17] Kaplan, R. S. and Norton, D. P., "Using the Balanced Scorecard as A Strategic Management System", *Harvard Business Review*(74:1), 1996b: pp. 75-85.
- [18] Lings, I. N., "Internal Market Orientation: Construct and Consequences" *Journal of Business Research*(57:4), 2004: pp. 405-413.
- [19] Nevo, B., "Face Validity Revisited" *Journal of Educational Measurement*(22:4), 1985: pp. 287-293.
- [20] Nunnally, J.C., "*Psychometric Theory*", McGraw-Hill, New York, 1978.
- [21] Saaty, T. L., "Decision Making with the Analytic Hierarchy Process" *International Journal of Services Sciences*(1:1), 2008: pp. 83-98.
- [22] Strohmeier, S., and Piazza, F., "Artificial Intelligence Techniques in Human Resource Management—A Conceptual Exploration" *In Intelligent Techniques in Engineering Management*, Springer, Cham, 2015: pp. 149-172.
- [23] Venkatraman, N. and Ramanujam, V., "Measurement of Business Performance in Strategy Research: A Comparison of Approaches", *Academy of management review*(11:4), 1986: pp. 801-814.
- [24] Wolf, A., and Jenkins, A., "Explaining Greater Test Use for Selection: The Role of HR Professionals in A World of Expanding Regulation", *Human Resource Management Journal*(16:2), 2006: pp. 193-213.
- [25] Yawalkar, M. V. V., "A Study of Artificial Intelligence and Its Role in Human Resource Management", *International Journal of Research and Analytical Reviews (IJRAR)*(6:1), 2019: pp. 20-24.
- [26] Zehir, C., Karaboğa, T., and Başar, D., "The Transformation of Human Resource Management and Its Impact on Overall Business Performance: Big Data Analytics and AI Technologies in Strategic HRM", *In Digital Business Strategies in Blockchain Ecosystems*, Springer, Cham, 2020: pp. 265-279.