

國立政治大學教育行政與政策研究所
碩士論文

指導教授：張奕華博士

國民中學校長科技領導、教師科技素養
以及科技負面知覺關係之研究

**A Study on Relationships among Junior High School
Principals' Technology Leadership, Teachers' Technology
Literacy and Technology Negative Perception.**

研究生：林旻承 撰

中華民國 112 年 6 月

摘要

本文透過問卷調查法，探討國民中學校長科技領導、教師科技素養以及科技負面知覺的現況，並檢視校長科技領導、教師科技素養以及科技負面知覺在不同教師背景變項與學校環境變項上的差異情形，以及三者之間的路徑關係。研究者透過問卷調查法，針對北部地區直轄市國民中學教師進行隨機抽樣，共抽取 60 間學校，問卷回收 410 份，其中 378 份為有效問卷。研究結果透過描述性統計、平均數檢定、相關與迴歸分析、以及結構方程模式進行分析。分析結果說明如下：

- 一、北部地區學校教師校長科技領導程度以及教師科技素養程度屬於中高程度。
- 二、國民中學教師科技負面知覺程度為中等程度。
- 三、不同年齡的教師對校長科技領導的知覺程度有所不同。
- 四、年齡、服務年資、性別與任教學科不同，科技素養程度亦有所不同。
- 五、教師於該校服務年資會影響教師的科技壓力與焦慮程度。
- 六、校長科技領導正相關於教師科技素養、但與科技負面知覺無相關。
- 七、教師科技素養與科技負面知覺為負相關。
- 八、教師科技素養之於校長科技領導影響科技負面知覺為完全中介。

研究最後，根據以上結論提出對學校行政的建議，並且針對本次研究所發現及遇見的問題，提出未來研究方向的建議。

關鍵字：科技領導、科技素養、科技壓力、科技焦慮

Abstract

The main idea of the study is to realize the circumstances of principal technology leadership, teachers' technological literacy, and technology negative perception in junior high schools. It also examined the differences in technology leadership, technological literacy, and technology negative perception based on various teacher background and school environmental, as well as the path relationships among these factors. Using a questionnaire survey method, the researchers randomly sampled teachers from 60 junior high schools in the northern region of a direct-controlled municipality. 410 questionnaires were collected in total, and 378 are deemed valid. Descriptive statistics, independent samples t-tests, one-way ANOVA, Pearson correlation analysis, multiple regression analysis, and structural equation modeling were employed for data analysis. Following shows the summarize of the results:

1. Teachers' perception of the level of principal technology leadership and their level of technological literacy were generally at a moderate to high level.
2. Teachers' technology negative perception was at a moderate level.
3. Teachers with different educational backgrounds perceived the level of principal technology leadership differently.
4. Teachers' technological literacy varied based on their age, gender, years of service, and teaching subjects.
5. Teachers' technology negative perception varied among different years of service.
6. There was a significant positive correlation between principal technology leadership and teachers' technological literacy, while no significant correlation was found between technology leadership and teachers' technology negative perception.

7. There was a negative correlation between teachers' technological literacy and their technology negative perception.
8. The impact of teachers' technological literacy on the principal's technological leadership affecting negative perceptions of technology is fully mediated.

According to above findings, recommendations for school administration are provided, and suggestions for future research directions are proposed in response to the identified issues and challenges.

Keywords: technology leadership, technological competence, technology stress, technology anxiety.



目 錄

第一章 緒論	1
第一節 研究動機.....	1
第二節 研究目的與待答問題.....	4
第三節 名詞釋義.....	4
第四節 研究方法與步驟.....	6
第五節 研究範圍與限制.....	7
第二章 文獻探討	9
第一節 校長科技領導之意涵.....	9
第二節 教師科技素養之意涵.....	21
第三節 教師科技負面知覺之意涵.....	31
第四節 校長科技領導、教師科技素養與 教師科技負面知覺之相關研究.....	40
第三章 研究設計與實施	45
第一節 研究架構.....	45
第二節 研究對象.....	47
第三節 研究工具.....	49
第四節 實施程序.....	50
第五節 資料處理與分析.....	60
第四章 研究結果與分析	63
第一節 國民中學校長科技領導、教師科技素養以及科技負面知覺之現況分析.....	63
第二節 國民中學校長科技領導、教師科技素養以及科技負面知覺之差異情形.....	66
第三節 國民中學校長科技領導、教師科技素養以及科技負面知覺相關性分析.....	97
第四節 國民中學校長科技領導、教師科技素養以及科技負面知覺之結構模式.....	102

第五章 結論與建議	105
第一節 結論	105
第二節 建議	107
參考文獻	111
貳、中文部分.....	111
壹、英文部分.....	116
附錄	125
附錄一 問卷同意書	125
附錄二 預試問卷	126
附錄三 正式問卷	131



表 次

表 2-1 校長科技領導定義.....	10
表 2-2 ISTE 教育領導者標準.....	16
表 2-3 國內校長科技領導相關研究之構面整理.....	18
表 2-4 ISTE 教育工作者標準（2023 年 2 月）.....	23
表 2-5 教育部中小學資訊白皮書目標、推動策略及行動方案對照表.....	25
表 2-6 電腦焦慮與科技焦慮之定義.....	33
表 3-1 臺北市與新北市國民中小學總數與教師總數表.....	47
表 3-2 臺北市與新北市國民中學規模分布表（班級數）.....	48
表 3-3 臺北市與新北市國民中學規模分布表（比例）.....	48
表 3-4 正式問卷各層級發放數量表.....	48
表 3-5 審查專家學者名單.....	50
表 3-6 校長科技領導因素分析成分矩陣.....	52
表 3-7 校長科技領導解說總變異量.....	53
表 3-8 教師科技素養成分矩陣.....	54
表 3-9 教師科技素養解說總變異量.....	55
表 3-10 教師科技負面知覺成分矩陣.....	56
表 3-11 教師科技負面知覺解說總變異量.....	57
表 3-12 校長科技領導信度分析表（N=410）.....	58
表 3-13 模式適配度指標.....	62
表 4-1 校長科技領導描述性統計表.....	64
表 4-2 教師科技素養描述性統計表.....	65
表 4-3 教師科技負面知覺描述性統計表.....	66
表 4-4 不同年齡教師對校長科技領導之變異數分析摘要表.....	67
表 4-5 不同性別教師對校長科技領導之獨立樣本 T 檢定結果.....	68

表 4-6 不同學歷教師對校長科技領導之變異數分析摘要表.....	69
表 4-7 不同年資教師對校長科技領導之變異數分析摘要表.....	70
表 4-8 不同任教科目教師對校長科技領導之變異數分析摘要表.....	71
表 4-9 學校規模對校長科技領導知單因子變異數分析摘要表.....	73
表 4-10 不同歷史學校對校長科技領導之變異數分析摘要表.....	74
表 4-11 不同年齡教師科技素養單因子變異數分析摘要表.....	76
表 4-12 不同性別教師科技素養獨立樣本 T 檢定結果.....	77
表 4-13 不同學歷教師教師科技素養程度單因子變異數分析摘要表.....	78
表 4-14 不同年資教師科技素養單因子變異數分析摘要表.....	79
表 4-15 不同任教學科教師科技素養單因子變異數分析摘要表.....	80
表 4-16 不同規模學校教師科技素養單因子變異數分析摘要表.....	82
表 4-17 不同學校歷史教師科技素養單因子變異數分析摘要表.....	84
表 4-18 不同年齡教師科技負面知覺單因子變異數分析摘要表.....	86
表 4-19 不同性別教師科技負面知覺獨立樣本 T 檢定結果.....	87
表 4-20 不同學歷教師科技負面知覺單因子變異數分析摘要表.....	88
表 4-21 不同年資教師科技負面知覺單因子變異數分析摘要表.....	89
表 4-22 不同任教科目教師科技負面知覺單因子變異數分析摘要表.....	91
表 4-23 不同學校規模教師科技負面知覺單因子變異數分析摘要表.....	92
表 4-24 不同歷史學校教師科技負面知覺單因子變異數分析摘要表.....	94
表 4-25 變異數分析結果總表.....	96
表 4-26 校長科技領導與教師科技素養相關係數.....	97
表 4-27 校長科技領導與教師科技負面知覺相關係數.....	98
表 4-28 教師科技素養與科技負面知覺相關係數.....	99
表 4-29 校長科技領導對教師科技素養之迴歸分析模式.....	100
表 4-30 教師科技素養對科技負面知覺之迴歸分析模式.....	101
表 4-31 科技知識對科技焦慮之迴歸分析模式.....	101



圖 次

圖 1-1 研究步驟流程圖	7
圖 2-1 科技整合的角色責任與目標	13
圖 2-2 ANDERSON 與 DEXTER 科技領導模型.....	14
圖 2-3 教師學科教學科技知識圖	28
圖 2-4 結構方程模式關係圖	43
圖 3-1 研究架構.....	45
圖 4-1 校長科技領導、教師科技素養以及科技負面知覺整體結構方程式模型	102



第一章 緒論

本文旨在研究校長科技領導、教師科技素養以及負面知覺之關係，並探討不同背景變項之間的差異情形。期望研究結果能為國民中學校長提供領導策略之建議，以做為遠距教學的因應策略建議。本章說明研究背景、方向及架構，共分為五節，分別為研究動機、研究目的與待答問題、名詞釋義、研究方法與步驟、研究範圍與限制，以下就各章節內容進行說明：

第一節 研究動機

自 2020 年以來，世界各地受疫情影響嚴峻，為避免疫情擴散而封城的情況不在少數。無論國內外，封城皆影響大眾生活甚鉅，無法出門的日常也改變了商業模式、教育模式等等；因學校關閉的關係，學生和教師無法到校上課，遠距教學乃成為學校關閉的情況下學生與教師繼續進行教學與學習的途徑。然而，遠距教學並非新興名詞，在 1982 年的「國際函授教育會議」被異名為「國際遠距教學會議」時，是遠距教學最早的出現與被正式的認知（林月琴，1999）。遠距教學發展至今已有廿餘年的歷程（饒達欽等，2021），然而隨著科技的進步，遠距教學的模式也有所改變；回顧疫情發生的兩年內，我國國民中小學、高級中學以及大專院校所使用的遠距教學方式多為兩種：同步視訊遠距教學以及播放視聽教材。前者透過視訊軟體與學生即時的互動與講授，後者則是透過線上教學平台或是影音平台將預先錄製的教材上架，由學生自行觀看。

COVID-19 疫情對人類造成的影響令人措手不及，使得制定遠距教學策略與實施的過程皆非常緊湊，無論是家長和教師皆尚未有萬全的準備以因應教學型態改變所帶來多變的挑戰（Klapproth 等，2020），Klapproth 等（2020）的研究結果顯示教師面對遠距教學的壓力感知程度普遍偏高，造成教師遠距教學阻

礙的因素包含缺乏資源、時間與支持 (Pittman & Gaines, 2015)。回顧近兩年疫情發生以來，我國於去年上半年以及今年五月中分別實施兩個階段的遠距教學；據研究者對自身周遭的中學、大學教師觀察，對於遠距教學的評價有好有壞；研究者進一步訪談後發現，對遠距教學抱持較負面評價的教師多半認為電腦操作複雜、軟體使用不便、對於電腦科技的故障排除感到擔心，並且認為實體教學成效較佳，故研究者期望能解決教師面對科技融入教學時的負面態度，讓教師在未來教育科技不斷發展的時代接受科技並融入教學，提升教學成效，此乃研究動機一。

當教師面臨必須使用科技產品進行授課的情境時，其所面臨的情況與電腦焦慮、科技焦慮、科技壓力等等相符，相關研究將於後續章節加以陳述。對於電腦科技的負面情緒，自科技進步以來，一直是部分人的困擾；關於電腦焦慮的相關研究，多半伴隨著電腦自我效能，研究結果顯示兩者之間存在顯著負相關，當電腦焦慮愈高，教師處理電腦相關問題的態度就愈傾向負面 (翁淑緣，2000；Compeau & Higgins, 1995)。在 Covid-19 疫情之下，學校行政與教學也面對科技領導不足、教師產生不安與恐慌等困境，學校應發揮科技領效能、提升教師專業素養、強化教師的資訊融入教學能力 (林志成、黃健庭，2021)，故本研究期望找出校長科技領導的實施對於提升教師科技使用能力以及解決教師負面知覺是否有正向的影響，此乃研究動機二。

除了當前因疫情而起的遠距教學問題以外，教育界面臨的發展趨勢亦是與科技和創新息息相關，隨著科技發展，資訊科技與教育的融合已普遍被教育現場的人員認同，教師應具備資訊科技的使用能力，了解如何藉由資訊科技精進教學 (教育部，2008)。鄭崇趁 (2018) 則從不同角度分析教育 4.0 的意涵，包含校長領導、課程教學、資源統整等等，無論是何種層面皆提到「智慧」、「創新」等概念；王永固等 (2020) 指出，教育 4.0 之下學習型態在內容以及經驗兩個層面有所轉變。其中科技技能方面，所指的是數位化的技能，包含程式設計、數位責任和科技使用。未來的生活與科技息息相關，教育的型態也將

有所轉變，才能培育出具有數位素養的下一代公民。

在教育 4.0 的環境下，未來的教學模式、學習途徑與班級經營技巧，將無法脫離科技的使用，教師必須熟悉科技並且抱著正向的態度學習。未來教育將運用大數據，針對學生的學習狀況、身心靈健康進行診斷評估，教師以及行政人員應具備相關的科技能力以應對。欲提升教師以及學校行政人員的科技能力，便須仰賴有效能的校長科技領導，校長科技領導能力越強，則學校效能越好（張奕華、蔡瑞倫，2010），當資源有限時，了解校長應如何善用科技領導以發揮資源的最大效用，是為研究動機三。

綜上所述，本研究擬探討當今教育科技蓬勃發展的情況之下，校長應如何運用科技領導的技巧，提升教師科技素養，並且減輕教師於使用教育科技時的負擔，提升教師使用科技的意願，進而增進教學效能以及提升學生學習成效。



第二節 研究目的與待答問題

壹、研究目的

研究者就前述研究動機，期望能夠找出遠距教學之下校長科技領導程度對於教師科技素養以及教師教學效能的影響，故列出以下研究目的。

- 一、檢視不同背景變項，對於教師對校長實施科技領導的狀況、教師科技素養，以及科技負面知覺程度是否存在顯著差異。
- 二、了解校長科技領導、教師科技素養、以及教師科技負面知覺程度的相關性與迴歸分析預測模式。
- 三、檢視校長實施科技領導的狀況，對於教師科技素養、以及教師科技負面知覺的路徑關係與結構方程式模型。

貳、待答問題

- 一、不同背景變項的教師知覺校長實施科技領導的程度、本身的科技素養、以及科技負面知覺的程度是否存在顯著差異？
- 二、校長科技領導的實施程度與教師科技素養、科技負面知覺程度的相關性與迴歸分析預測方程式為何？
- 三、校長科技領導的實施程度與教師科技素養、科技負面知覺程度之結構方程式模型為何？

第三節 名詞釋義

壹、校長科技領導（principals' technology leadership）

本研究所提及之校長科技領導係指校長與學校成員建立共享的願景，制定有關學校科技計畫，將科技融入教學、行政、輔導體系；透過科技輔助工具，將一校的行政、教學、輔導體系進行知識、資訊以及資源的整合，以提升處理事務以及計畫執行效率，也藉由學校蒐集的數據進行各項教學與行政計劃的決

策依據。

本研究以教師填答的改編後之《校長科技領導量表》平均分數為標準，計分方式採 Likert 六點量表計分，分別針對各層面以及整體分數算出平均得分，平均越高者表示校長科技領導的程度越高。本變項共包含五個面向，分別為：
(1) 願景、計畫與管理；(2) 科技與基本設施支持；(3) 成員發展與培訓；
(4) 人際關係與溝通技巧；(5) 評鑑與研究。

貳、教師科技素養 (technology literacy)

根據 TPACK 理論架構，研究者將本文所指的教師科技素養定義為教師借助科技進行教學活動的能力、透過科技提供學生教學內容、以及將科技融入教學的程度；此所指的教學包含教學內容、教學方法、教學評量、班級經營等等。具備良好科技素養的教師能夠藉由科技提升學生學習的成效，以及利用教學數據做決策。

透過本研究發展之《教師科技素養量表》的得分高低為標準，計分方式採六點式的 Likert 量表，分數為 1 至 6 分，得分越高表示科技素養程度越高。教師科技素養包含四個面向，分別為：(1) 科技知識；(2) 科技教學知識；
(3) 科技內容知識；(4) 學科教學科技知識。

參、教師科技負面知覺 (technology negative perception)

本文所指的科技負面知覺包含科技焦慮與科技壓力。科技焦慮乃指使用者面臨尚未熟悉或是較為複雜的電腦科技操作技巧時，對自身能否順利操作而感到緊張、不安等較負面的情緒；科技壓力則是指想到或使用電腦科技產品時所感受到的壓力。本研究以改編後的《科技負面知覺量表》得分高低為標準，計分方式採 Likert 量表，分數為 1 至 6 分，得分越高表示科技壓力與焦慮程度越高。科技負面知覺包含六個面向，分別為：(1) 科技過載；(2) 科技侵犯；
(3) 科技複雜性；(4) 科技不確定性；(5) 科技不安全感；以及(6) 科技焦慮。

第四節 研究方法與步驟

壹、研究方法

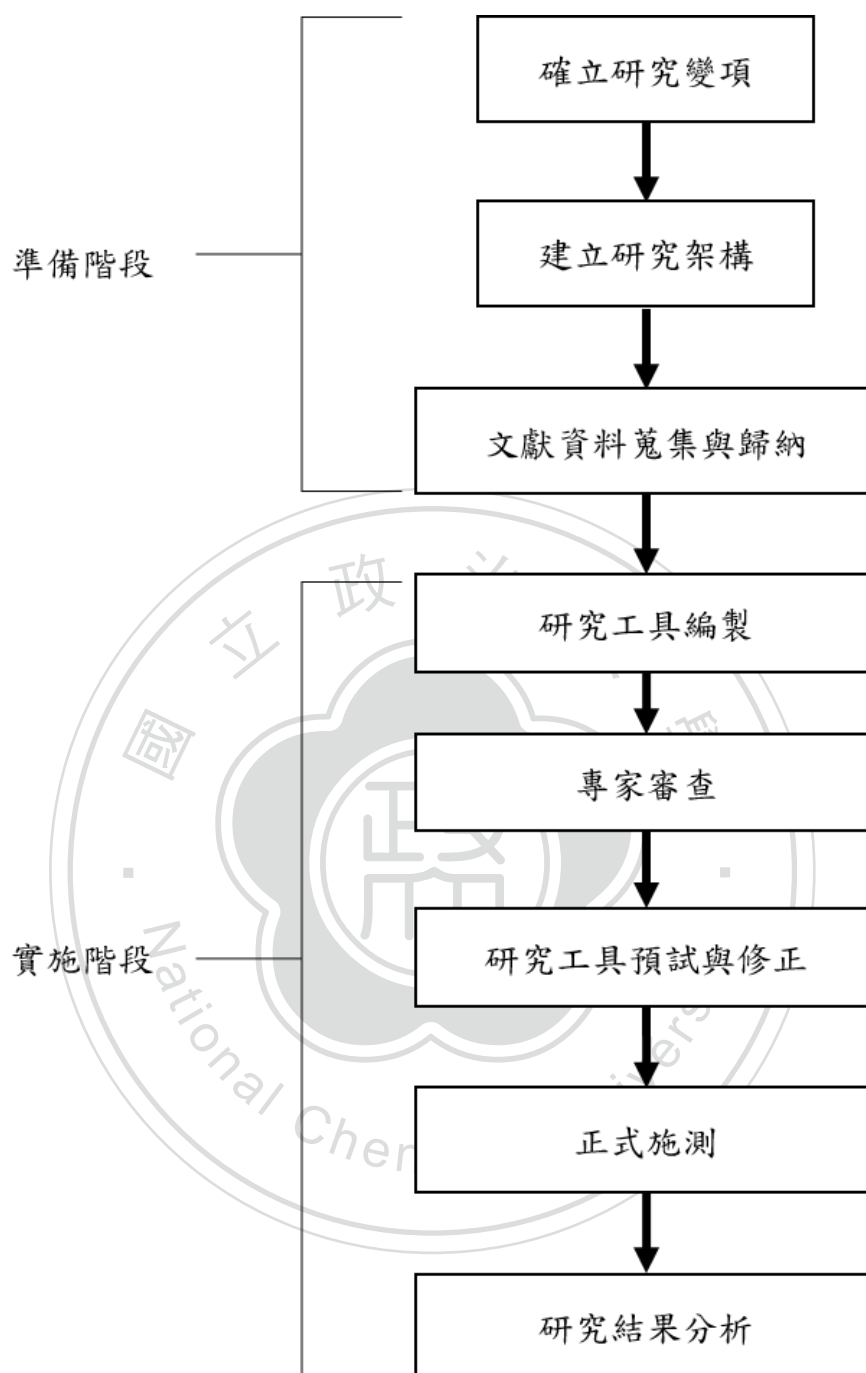
首先依據過去文獻，確立理論基礎，以探討不同研究變項相關性，理論探討包含各面向之意涵、過去研究成果、過去研究工具採用的理論等等，以三個變項之間的相關研究。

本研究採問卷調查法，以量化方式進行資料分析。研究者整合過去學者在三個不同面向研究所使用的研究工具，並針對國內環境以及現況進行內容上的調整，編製成本研究的研究問卷；研究對象以臺北市、新北市公立國民中學的學科與術科教師進行問卷調查，利用 IBM SPSS 26.0 版本進行統計分析，與 LISREL 8.80 版本進行結構方程模式分析。

貳、研究流程

根據本研究方法之擬定，研究者列出研究步驟如圖 1-1 所示。

圖 1-1 研究流程



第五節 研究範圍與限制

壹、研究範圍

一、研究對象

研究對象包含臺北市以及新北市國民中學（不包含完全中學）學科及術科教師，分析他們在三個研究變項上的感知程度。

二、研究內容

研究者欲探討校長的科技領導與教師的科技素養之間的關係，以及校長科技領導與面對科技的負面知覺之間的相關性。研究將運用結構方程式模型進行路徑分析，以探討校長科技領導、教師科技素養和教師對科技的負面知覺之間的結構模式。同時，研究也會透過多元迴歸分析找出校長科技領導對教師科技素養和教師科技的負面知覺的預測作用，並建立相應的迴歸方程式。

貳、研究限制

一、科技負面知覺參考中文相關文獻年代已久遠

本研究之變項「科技負面知覺」在國內相關研究較為少見；研究者於國家圖書館期刊文獻資訊網以「電腦焦慮」為關鍵字的檢索結果，最新文獻為 2014 年出版，且過去廿年僅有 16 篇相關中文文獻；而以「科技焦慮」為關鍵字搜尋，僅有 1 篇有關旅遊業與高齡者的研究，有關教育的科技焦慮研究多為學位論文，故參考文獻時，中文文獻部分略顯不足。

二、研究誤差的排除困難

本研究受限於北部地區的國民中學教師，然而全國各地乃存在地區差異；各地區發展程度、資源豐富度有所差異，不同縣市的科技發展規劃、教師承擔的壓力以及科技素養增能面向的差異皆有可能成為誤差。另外，本研究數據分析為樣本依賴，故可能因樣本不同而有實際情形的差異。

第二章 文獻探討

本研究旨在探討國民中學校長科技領導、教師科技素養與科技負面知覺之關係，本章以個面向的理論與相關研究為探討重點，了解各個研究變項的發展、意涵與研究的理論架構，綜合、歸納並分析國內外相關文獻，了解學者對於各個變項的看法與見解。本章分為校長科技領導之意涵、教師科技素養之意涵、科技負面知覺之意涵、三個研究變項相關性探討。

第一節 校長科技領導之意涵

壹、校長科技領導的發展過程與定義

科技領導的概念本質上與創新相關，Kearsley 與 Lynch (1992) 指出早期許多教師直到 1980 年代中期，當電腦與科技普及化以後才有機會學習到如何使用它們，這表示多數教師對於在課堂中使用科技的經驗是很少的；然而這些教師後來成為資深教師或是學校中的行政主管後，對於學校的政策和教學實踐頗有影響力，為了能夠使這些人準備好更有效率的面對科技，研究科技領導的議題在當時變得更為重要。

到了近代工業 4.0 的社會之下，新興科技（例如物聯網、雲端運算、大數據分析、人工智慧、社群網路等等）與教育息息相關，智慧校園已成為現在的校園科技發展重點（湯志民，2019），在科技發展的趨勢之下，科技與教育的結合也已經成為必然，融入資訊科技的教學環境可以改善師生教學互動關係，知識也可以不斷的重組與創新。然而引進科技的同時也仰賴領導效能的發揮，才能使科技產生預期的效果；欲成功推行科技整合，傳統的學校經營模式須有所改革，校長就是改革的主要推手（秦夢群，2019）。有關校長科技領導的定義，研究者整理國內學者的相關文獻並列於表 2-1：

表 2-1

學者專家之校長科技領導定義

學者姓名（年代）	定義
張奕華、蔡瑞倫 (2010)	校長具備必要的領導技巧，並能夠整合新興科技，加強學校科技軟硬體以及學校成員的科技知能，並建立有利科技應用的環境與文化，並擴大影響範圍。
吳清山、林天祐 (2010)	校長能夠妥善運用領導的策略，促進學校成員對科技的理解並使用之，實現共同願景。
謝傳崇、蕭文治 (2013)	領導者本身有良好的科技素養，並且能夠整併學校資源以規劃科技發展相關的願景與計畫；面對學校成員，校長透過科技領導促使成員投入資訊科技的專業發展，以將科技應用於校務行政與教學實踐。
謝傳崇、蕭文智、 官柳延 (2016)	領導者透過自身的科技素養、整合運用資源的能力以及領導策略，達成學校願景，並促進教師透過科技實施創新教學以及行政人員應用科技處理行政庶務。同時，建立數位學習平台促進資源共享，使學校行政效能提升，並促進教師教學效能，營造有趣且有挑戰的學習環境，使學生認同並樂於學習。
秦夢群 (2017；2019)	校長發展、引導、管理科技，並透過科技營運學校組織，以提升學校整體品質的行為。 學科技領導的任務包含科技融入課程、數位學習（e-learning）、行政數位化與資訊教育等等。

資料來源：研究者自行整理（按年代排序）

教育科技（包含各層面的學校科技整合），是一個獨立的領域，教育科技專家（educational technologist）係指該領域中擔任領導者的人（Davis, 2016）。

謝傳崇等（2016）則認為校長科技領導的重要概念有三：(1) 校長實施科技領導以統整學校的科技資源，引導學校成員結合科技與教學、行政；(2) 校長藉由科技領導與自身資訊科技能力，妥善運用資源以及領導技巧實現組織目標與願景；(3)校長運用科技領導規劃並成立數位學習平台，讓學校成員彼此之間資源共享，提升教學效能與行政效率。而有關於校長身為科技領導者應扮演的角色。張奕華（2010）指出校長身為科技領導者，目標在於面對資訊社會的時代，校長能夠提升科技專業能力，也引導學生做好準備。

校長作為學校的領導者，藉由有效的科技領導以提升校長領導效能，整合行政、教學、輔導等相關體系，促進資源整合與流通。由於校長科技領導對於科技支持學習環境的品質有所影響，因此校長不僅須具備科技素養，也應加強校園數位設備建置、領導教師整合科技與教學、促進專業發展，進而擴展學生學習模式（Anderson & Dexter, 2005；林志成、黃健庭，2021；秦夢群，2019）。葉連祺（2016）指出科技領導者的角色可分為兩種，分別為(1)借助科技領導（領導者→科技→被領導者）：領導者透過科技的運用，改善其身處環境的條件與人員關係，並且提升成員的工作表現以及組織績效；(2)學習科技（領導者→被領導者→科技）：領導者藉由科技領導，使被領導者習得工作所需的科技之能，提升工作績效，在此角色關係中科技係為領導產生的結果。若近一步將科技領導應用於學校，則除了校長與教師外，學生也包含在其中，學生的科技學習成果是判斷領導成效的依據。此外，該研究也提出校長科技領導與學習領導整合的概念，藉由學習與科技相輔相成，提升行政管理與學校教育的成效。

貳、校長科技領導的面向

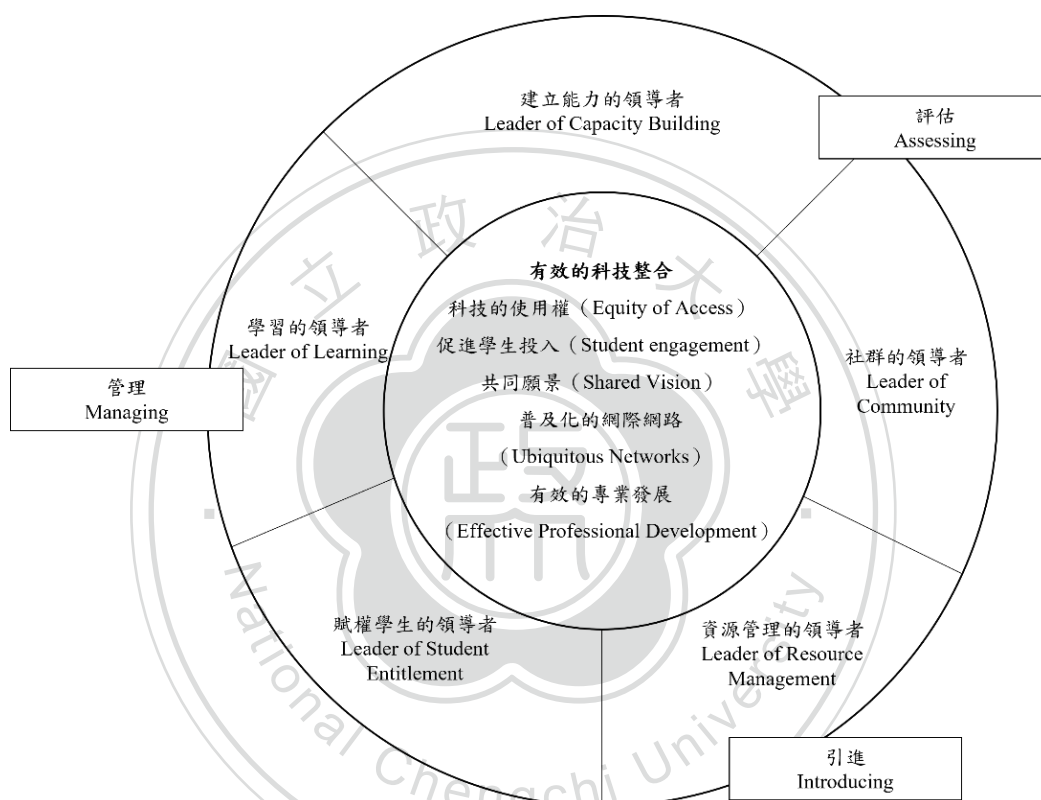
國際間許多學者對於科技領導提出不同的概念。Aten（1996）提出科技領導的特色包含四個：(1)共享式領導（shared leadership）：係指領導者應該將權力下放給部屬，不同人依照其專業領域進行不同任務的領導，當面對組織決策時再進行共同合作；(2)額外獎賞（extra compensation）：相較於傳統教學而言，教育科技對學校而言是一項創新的作為，同時也會為學校帶來額外的業務量，故應給予願意接受科技的成員額外的金錢或時間獎賞；(3)科技整合（technology integration）：領導者需整合學校內不同層面的科技，例如課程、行政運作、以及促進學生和教師使用科技，使得科技的使用頻率提高；(4)人際關係技巧（interpersonal skill）：引入科技初期難免遇到質疑或資源不足的問題，領導者應能夠與家長、社區組織、支持的團體合作聯繫，除了宣導共同願景之外，也為了取得更多資源。

Nunn 等（1998）認為學校科技領導的三個核心能力：(1)科技計畫（technology planning）：領導者制定有關學校發展科技的計畫；(2)教學領導（instructional leadership）：提倡教學與科技的整合，進行有效教學；(3)改革與方案評鑑（change and program evaluation）：針對科技計畫的成果與資源使用效率等等進行評估，以擬訂計畫改善措施。

Flanagan 與 Jacobsen（2003）則提出科技整合過程中的角色與責任，包含(1)促進學生投入（student engagement）：讓學生的學習場域自教室延伸至網路，學生主動學習，教師的角色從知識傳播者變為引導學生自主學習；(2)共同願景（shared vision）：引入科技時，應該給予教師、學生、以及家長表示意見的機會，提出對於整合科技的看法（但不包含對科技的限制）；(3)科技的使用權（equity of access）：科技整合的受益對象應包含對全體學生與教師，無論是不同的性別、年齡、資歷、社經地位，均一視同仁；(4)普及化的網際網路（ubiquitous network）：成功的科技整合應使網際網路連線無所不在，無論在

何時何地，數位科技都能夠取得，也能夠促進合作，當學生需要上網搜尋資訊時可以順暢地進行，不會耗費心力或是受到阻礙；(5)重視專業發展的有效性 (effective professional development)。圖 2-1 顯示，在 Flanagan 與 Jacobsen (2003) 的研究中還整合了領導發展計畫 (Calgary Board of Education, 2000，引自 Flanagan & Jacobsen, 2003) 提出的五項角色責任：

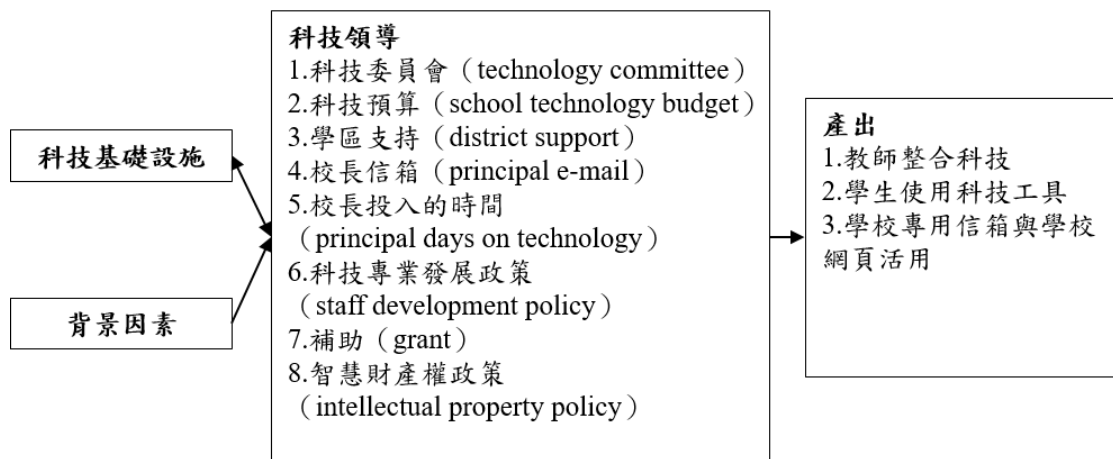
圖 2-1 科技整合角色責任及目標



資料來源：This model summarized five roles of leaders that implement technology leadership. From “Technology leadership for the twenty-first century principal,” by L. Flanagan and M. Jacobsen, 2003, *Journal of Educational Administration*, 41(2), p.132.

Anderson 與 Dexter (2005) 則分析校長科技領導與產出成果之間的關係，有關科技基礎設施、科技領導、以及產出的關係，如圖 2-2 所示：

圖 2-2 Anderson 與 Dexter 科技領導模型



資料來源：This model discusses how technological leadership leads technological infrastructure to consequence. From “School technology leadership: An empirical investigation of prevalence and effect,” by R. E. Anderson and S. Dexter, 2005, *Educational Administration Quarterly*, 41(1), p.56.

透過圖 2-2，可得知科技基礎設施與校長科技領導為互相影響的關係，該模型顯示校長科技領導作為的重要性，若科技基礎設施缺乏有效科技領導，則無法有良好的預期效果；校長科技領導的品質好壞，也會影響科技基礎設施的取得。Levin 和 Schrum (2012，引自吳權威等，2013) 指出以下九項關鍵因素係領導者成功地透過科技改善學校和社區的必備條件：(1)擁有明確的願景、使命與目標並且實踐 (having clear vision, mission, and goals)；(2)進行分佈式領導 (enacting distributed leadership practice)，發展領導小組、建立個人優勢，並鼓勵其他人的發展；(2)不斷的擬定與修正計畫 (planning, planning, and more planning)，以利進行變革及實現目標；(3)找到投入科技的資金來源 (figuring out funding sources for technology)；(4)科技基礎設施及支持 (technology infrastructure and support)；(5)提供持續的有效專業發展 (providing ongoing professional development)；(6)注重改善學校文化 (attending to school culture)；(7)修正課程與教學 (changing curriculum and instruction)，培養學生 21 世紀的素養；(8)與家長、家庭及社區成員建立合作關係 (collaborations and

partnerships)。Banoğlu (2013) 在針對教育行政人員的科技領導能力進行研究中，建構了「教育行政人員科技領導能力量表」。該量表列出了五個科技領導能力的層面，分別是(1)實施願景領導；(2)建立學習文化以符合數位世代的需求；(3)持續精進並發展專業素養；(4)系統性提升組織效能；以及(5)成為數位時代的公民。

為了使科技領導更廣為人知，一些研究機構、組織也提出不同的教育科技領導面向。針對校長身為科技領導者應具備的知能，美國維吉尼亞教育科技委員會指出校長應注重以下六個面向：(1)校長應具有領導能力與規劃相關的願景 (leadership and vision)；(2)校長應領導教師的教學 (teaching and leadership)；(3)校長應有所產出並且實踐其專業 (productivity and professional practice)；(4)校長應妥善管理並維持學校營運，以及支持學校成員 (support, management, and operations)；(5)校長應注意法律相關的議題，並了解社會規範和道德規範 (social, legal, and ethical issue)；(6)校長應時施評量與評鑑程序 (assessment and evaluation) (VETAC, 2006, 引自張奕華, 2010)。

除此之外，ISTE (2023a) 也提出教育領導者的 ISTE 標準，該標準提供校長領導數位時代學習的框架，列出校長科技領導的角色；該指標也考量到聯合國永續發展指標 (sustainable development goals, SDGs)，注重在當代教育議題中最新的議題：公平、數位公民、願景領導、團隊與系統建置、持續的進步與專業成。表 2-2 為各層面的 ISTE 教育領導者標準。

表 2-2

ISTE 教育領導者標準

科技領導者的角色	發展指標
3.1 提倡公平與數位公民 領導者透過科技促進公平、包容與數位公民的實踐。	3.1.a 確保所有教師對於科技使用都很熟悉，並積極地使用科技滿足學生學習需求。
	3.1.b 確保所有學生都能夠擁有使用學習科技的機會，使學生樂於投入學習。
	3.1.c 面對網路資源保持批判思考的態度，參與線上的公民討論以及使用數位工具促進正向的社會改革，塑造數位公民的身分。
	3.1.d 建立對網路使用行為負責任的態度，包含資訊安全、與科技有關的道德與法律議題。
3.2 願景規劃者 領導者與他人共同形塑願景、計畫與持續評鑑的期程，以利科技改善學習。	3.2.a 與教育的利害關係人一同規劃與執行透過科技提升學生成就的共同願景。
	3.2.b 在共同願景為基礎之上，透過合作制定有關科技提升學習的計畫。
	3.2.c 評估計畫的發展與影響，適時修正，並評估使用科技改變學習的有效方法。
	3.2.d 與利害關係人進行有效溝通，持續改進。
	3.2.e 與其他領導者分享有關科技改善學習的成功經驗、遭遇的挑戰與影響。
3.3 賦能的領導者 領導者建立學校文化，讓教師與學生以創新的方式利用科技使教學與學習更豐富。	3.3.a 讓教師能行使專業能力，培養教師領導能力並追求適性化專業發展。
	3.3.b 建立教師的信心與能力，實踐 ISTE 學生與教師標準。
	3.3.c 激發創新與合作文化，讓校園與學校成員探索並體驗數位工具。
	3.3.d 支持教師使用科技增進學生學習，以滿足學生多元化學習、文化與社會情感需求。
	3.3.e 發展個別化、即時的形成性評量。

3.4 系統的設計者

領導者建立團隊與有效利用科技的系統，持續執行透過科技支持學習的計畫。

3.4.a 領導團隊合作建立實施計畫所需的強大基礎設施與系統。

3.4.b 確保科技學習的資源充足與可延展性，以滿足未來需求。

3.4.c 確保學生與教職員遵守數據隱私管理的條款保障資訊安全。

3.4.d 建立夥伴關係支持願景策略，達成學習目標與改善實施過程。

3.5 互相連結的學習者

領導者以身作則，並以他人為榜樣，持續專業學習。

3.5.a 設定目標以跟上新興科技、創新教學方法與學習科學。

3.5.b 定期參與線上專業學習網絡，與其他專業人士合作學習並指導他們。

3.5.c 使用科技定期反思個人專業發展。

3.5.d 發展領導與改革所需的能力，促進持續提升科技改善學習的態度。

資料來源：ISTE (2023a)

綜合以上表格，ISTE 認為校長科技領導應有明確的願景，校長首先要做好本份樹立榜樣，並且制定全校的科技發展計畫，帶領教師們培養科技素養與科技融入教學的能力；校長應確保所有師生都有相同的機會取得科技資源，致力於促進數位平權，避免學校發展失衡；校長也應提倡教師與學生使用科技時應注意的隱私權、倫理與法律規範。

在國內，有關科技領導的研究中，則多半以 Chang (2002) 提出的六個構面為主要架構，包含(1)願景、計畫與管理；(2)在職的培訓；(3)人際關係與溝通；(4)科技與基礎設施支持；(5)倫理道德與法律議題；以及 (6)評鑑與研究。

表 2-3 彙整了研究者整理相關的研究，並根據研究所採用的構面進行分析：

表 2-3

國內校長科技領導相關研究之構面整理

研究者 (年代)	人際關係與溝通技巧	願景、計畫與管理	成員發展與培訓	科技基礎設施支持	評鑑與研究	道德與法律議題	整合科技於課程與教學
Chang (2002)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
張奕華 (2003)		✓	✓	✓	✓		
秦夢群、 張奕華 (2006)	✓	✓	✓	✓		✓	
Chang 等 (2008)	✓	✓	✓	✓	✓		
張奕華、 許丞芳* (2009)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
陳彥宏* (2018)	✓	✓	✓	✓	✓		
黃瑛修* (2019)	✓	✓	✓	✓	✓		

研究者 (年代)	人際關係與溝通技巧	願景、計畫與管理	成員發展與培訓	科技基礎設施支持	評鑑與研究	道德與法律議題	整合科技於課程與教學
江佳齡* (2019)	✓	✓	✓	✓	✓		

資料來源：研究者自行整理（按照年代由上而下排序）。

*：指標建構研究

依照表 2-2 各個構面的使用程度，可發現「人際關係與溝通技巧」、「願景、計畫與管理」、「科技基礎設施支持」、「成員發展與培訓」、「評量與研究」等五個層面是最多人採用的分析，Chang 等（2008）的研究顯示，良好的人際溝通與互動是校長科技領導有效的重要前提，因此將之歸為前置變項；總結前置變項與其他四個變項後，便形成 i-VISA 模式。在該次的問卷調查，問卷包含了一題開放式的質性問題，經過質性資料轉譯分析後發現校長科技領導實施可能面臨以下四個問題：(1)缺乏預算；(2)缺乏科技設施；(3)成員發展不佳；(4)缺乏良好的領導力。

有關科技領導 i-VISA 模式的各個層面的意涵，分別敘述如下（張奕華，2003；張奕華、秦夢群，2006，引自秦夢群，2019）：

一、人際關係與溝通技巧

面對學校成員的需求，校長應適時表達關心，並公平對待學校的每一位成員，並且與他們溝通有關科技的議題。當成員接觸新科技時，難免產生挫折感與排斥，此時校長就必須利用良好的溝通技巧與成員協調；校長與外界的交流也十分重要，透過與社區、教育專業團體的雙向溝通，建立

良好關係。校長須建立和諧的人際關係，降低引進科技造成的反彈，結合校內外科技資源，達成使用校園科技的目標。

二、願景、計畫與管理

校長應與師生、利益關係人共同規劃學校科技的願景，並且發展長期計畫，提升學校的科技資源豐富度；除此之外，校長亦需安排人員管理設備與資源、籌措學校發展科技的預算、採購學校成員所需的科技軟硬體、維護設備的運作、使用數位化的行政資訊系統、以及資安管理，都是科技領導牽涉到的資源管理項目。

三、成員發展與培訓

有關教職員的科技專業發展，係由三個概念組成：(1)清楚了解成員專業發展所需的資源；(2)設計科技專業發展的課程；(3)差異化的科技發展計畫。校長應根據最新的科技議題與趨勢，協助擬定持續進行的專業發展計畫，並鼓勵教職員參與；校長也應確保教職員能夠取得豐富的科技資源，並讓教職員有額外的時間進修有關科技的知能。

四、科技與基礎設施支持

強調校長應該給予教師以及行政人員充足的科技支持。校長應確保科技設施使用的適當性，並提倡科技資源的使用權，在成員需要時給予科技支持。校長應該確保定期的設備保養與維修，並提供多樣的軟體與應用程式，以及尋求額外資金維持學校科技設施的持續運作。

五、評鑑與研究

校長應建立評鑑教師或行政人員科技使用能力的標準，並針對教職員科技專業成長進行評量，校長應該實施的評鑑項目包含教師將科技納入教學的成效、學校科技計畫的成本效益、評估潛在問題、監督學校的電腦作業系統、以及後續改進計畫。更重要的是校長應使用學區層級的資料評估教學科技的使用、應用科技相關研究引導學校發展科技。

參、小結

綜觀過去國內外研究，對於校長領導的定義多與校長使用、管理科技，以及領導全校人員接受科技有關；總結國內外學者以及教育相關機構提出的科技領導發展面向與意涵，大多指向科技領導者應有明確的願景、良好的組織成員的互動、科技能力的培訓、科技設備與資金穩定性的確立、科技環境的營造等等。我國以科技領導為主題的研究大多採用 Chang 等（2008）提出的概念，以「人際關係與溝通」為前置變項，加上「科技基礎設施與支持」、「評鑑與研究」、「願景、計畫與管理」、「成員發展與培訓」形成的 i-VISA 模式評估校長科技領導的成效。考量研究對象與研究的環境，本研究亦採取此模式做為研究理論基礎。

第二節 教師科技素養之意涵

壹、教師科技素養之意義

自電腦問世以來資訊科技快速發展，科技在各領域皆廣泛採用，教育領域也受到教育科技的引進而面臨挑戰與改革。我國自 21 世紀以來，不斷推動科技融入教學，包含電子教具、電子書包實驗計畫、e 化教室建置、引進互動式電子白板等等，都顯示教育科技已成為不可逆的趨勢。另一方面，科技發展使得資訊傳播的管道更多元，身處在資訊爆炸的時代，學生應具備「學習力」以學習大量的新知識，對此，教師如何透過科技提升教學與學習效率，已是不可忽視的議題（張家綺，2011）。

面對資訊時代，資訊科技在教育上的應用為課堂帶來極大的改變，教師身處教育現場，與學生具有最直接的關聯和影響，因此必須擁有一定程度的資訊素養才能夠妥善運用科技，並將資訊科技設備融入教學；科技除了帶來教學與學習的方便性，也能精進教師的教學成效（葉子明、周君芳，2020）。Thanh 等（2020）指出，在現代數位化的世界，除了資訊科技（information

technology, IT) 在教學過程中的基本應用外，線上教學中使用 IT 的標準與能力需求也是不可或缺的。IT 能力是指透過工具與科技資源結合而成的能力組合，用以交換、創造、傳播、儲存和管理資訊；資訊科技在教學中的概念是透過電子化的方式儲存資訊、處理與資訊交流，並透過這樣的方式在教學過程中實踐有效溝通與資訊交流。Almerich 等 (2016) 認為教師的資訊通訊能力由兩部分的能力 (科技能力與教學能力) 組合而成，其中教師的科技能力將會影響其教學能力，且其背景也對此有所影響；教師的資訊素養與其教學科技整合的能力和意願呈現正相關，教師專業成長的情形與意願亦同 (葉子明、周君芳，2020)。張雅芳等 (2007) 則認為提升教師科技素養的關鍵在於充分的支持與培訓；教師會使用科技設備不等於會運用科技進行教學，僅提供設備而未有完善培訓機制未必能提升教學效能或技巧，甚至有可能因為對科技不熟悉而影響課程進行。

貳、教育科技素養發展指標

如前所述，教師專業發展與科技素養的提升十分重要，針對教師專業與科技素養的發展指標，ISTE (2023b) 提出教育工作者的標準，引導教師幫助學生成為更有能力的學習者，這些標準能夠加強教學實踐、促進同儕合作、挑戰傳統思考觀念，使學生為自己的學習做好準備。表 2-4 為有關 ISTE 教育工作者標準。

表 2-4

ISTE 教育工作者標準 (2023 年 2 月)

教育工作者的角色	發展指標
2.1 學習者 教育工作者透過與他人學習，以及探索利用科技改善學生學習的方法，來改善自身的教學實踐。	2.1.a 設定目標進行專業發展，運用科技融入教學的方法，並反思其有效性。 2.1.b 透過創建並積極參與在地和全球的學習網絡，追求專業興趣。 2.1.c 關注與學生學習成果改進有關的研究（包含人文與科學）。
2.2 領導者 教師領導學生成功。透過賦能給學生，讓學生改善學習，教師本身改善教學。	2.2.a 透過增進與教育利害關係人的互動，塑造、推動與加速科技促進學習的共同願景。 2.2.b 提倡公平，使不同需求的學生都享有相同的教育科技、數位學習機會。 2.2.c 為同事建立確定、探索、評估、管理與採用新數位資源與工具學習的模型。
2.3 數位時代的公民 教師鼓勵學生對數位世界積極貢獻與投入。	2.3.a 為學生創造經驗，讓他們積極、具社會責任地貢獻；讓他們在網路上表現同理心，建立關係與社群。 2.3.b 建立學習的文化，培養學生科技素養、提升學生主動接觸網路資源的動機與批判思考的能力。 2.3.c 指導學生使用數位工具的安全性、合法性與道德，並保護智慧財產權。 2.3.d 提升資安管理層級，以維護學生個人隱私。

2.4 協作者

教育工作者建立與同事、學生之間的合作關係，改善教學、共享資源，並解決問題。

2.4.a 規劃同儕合作的時間，增加透過科技學習的實務經驗。

2.4.b 建立師生合作關係，找出和運用新的數位科技資源，評估和解決科技帶來的疑難雜症。

2.4.c 透過與在地和全球的專家、團隊和學生進行虛擬互動，透過合作管道來擴展學生實務經驗。

2.4.d 在與人交流的過程中表現出文化素養，以合作者的角色和學生互動學習。

2.5 設計者

教育工作者設計實務且學生導向的教學活動與教學環境，了解和試用學生的變化。

2.5.a 使用技科技創新、調整和適性學習的經驗，使學生能夠獨立學習，並適應學生的差異和需求。

2.5.b 設計符合該學科領域標準的實務學習活動，並透過數位科技與資源，使深度學習效果最大化。

2.5.c 透過教學設計原理，創造參與和支持學習的創新數位學習環境。

2.6 協助者

教育工作者透過科技提升學習效能，以協助學生達到學生的ISTE標準。

2.6.a 培養學生獨立學習或小組學習的能力，達成學習目標與成果的文化。

2.6.b 透過數位化的系統與環境管理科技與學生的學習實際情況。

2.6.c 提供新的學習機會與挑戰，促進學生利用設計流程與運算思維，進行創意發想和解決問題。

2.6.d 培養學生的創造力與創意表達能力，促進想法與知識的交流。

2.7 分析師

教育工作者了解並使用數據進行教學，並支持學生實踐學習目標。

2.7.a 提供學生多元的方法，展現他們的能力，針對他們使用科技學習的狀況進行反思。

2.7.b 運科技規劃和實施多種符合學生需求的形成性與總結性評量，即時反饋學生並為教學過程提供資訊。

2.7.c 使用評量數據引導學生進步，並與學生和家長，以及其他關係人進行溝通，以建立學生的自我導向。

根據 ISTE 的標準，教師在數位化時代中的不同角色需具備不同的能力，在教學前需要培養科技相關能力，以及制訂科技融入教學的教學目標、教學方法、教學內容與評量方式；教學過程中除了講授外，也要引導學生學習，透過科技的方式探索新知、創新思考，並且學會如何透過科技傳播表達自己的想法；課後教師要妥善運用教學過程中所採集的數據進行分析，以檢視教學策略是否合宜，並且進行修正檢討；在課程之外，教師之間彼此應保持合作關係，並藉由社群平台等等交流資訊，彼此交流科技融入教學的經驗。

至於我國有關教師科技素養的培育標準與政策，教育部分別發布了《教育部中小學資訊教育白皮書》以及《2016-2020 資訊教育總藍圖》，並指出教師除了學科專門知識與教學專業知能以外，也應能夠整合資訊科技與教學、提升學生學習表現；為此，資訊教育白皮書中共列出 6 大目標、16 項推動策略以及 38 個行動方案，其中有關教師科技能力的目標為目標四，茲列於表 2-5。

表 2-5

教育部中小學資訊白皮書摘要表對照表

推動目標	擬定策略	實際執行內容
目標四：培訓具資訊科技應用能力的教師	策略 8 鼓勵校長與教師針對應用資訊科技的能力自我檢核。	1. 建立各科教師應用資訊科技的能力指標。 2. 建立校長應用資訊科技的能力指標。 3. 訂定鼓勵措施，促進校長與教師發展應用資訊科技的專業能力。
	策略 9 規劃資訊科技素養培訓課程，提供校長與教師進修	1. 設計有關培育資訊科技應用能力的教材。 2. 辦理資訊科技應用能力相關的培訓課程。

目標四：培
訓具資訊科
技應用能力
的教師

策略 10
激勵校長與教師將資
訊科技應用於教學

- 1.鼓勵地方政府成立培育校長及教師資訊科技素養的專責單位。
- 2.辦理教學工作訪，使教師學習如何藉由資訊科技提升學生思考能力。
- 3.評選優良教師，頒發資訊科技教學卓越獎。

資料來源：教育部（2008）

在目標四中可見教師的資訊能力培養目標，為使教師具備使用科技提升學生學習成效的能力，應透過培訓課程、資源提供、指標檢核等等，促進教師資訊科技素養。而在《2016-2020 資訊教育總藍圖》中，教育部（2016）指出未來資訊教育教學面向的發展目標與實施策略，應能夠使學生進行深度學習，成為數位時代的一份子。對此提出的策略包括：(1)確定教師資訊科技教育相關能力；(2)規劃師資培育與科技融入教學的課程，強化教師的專業；(3)建立專業成長社群，分享教學經驗以及促進創新擴散；(4)提供具有信效度的深度學習診斷工具，針對學生學習情況確實診斷，以及規畫適性的教學；(5)發展數位教學資源，建立典範學校以協助教師標竿學習；以及(6)促進跨領域的合作，落實資源共享與平等。至於教師科技素養的專業發展，教育部（2021）指出教師應應該妥善運用教學媒體與科技，透過多元的教學策略提升學生學習成效，並規劃科技應用、教學沒才與輔助科技應用等師資職前課程。

在上述的幾項發展指標與策略中，可將教師科技素養的概念理解為教師妥善運用科技提升學生的學習表現；透過適當的評量過程蒐集數據，運用教學數據做決策，制定合適的教學策略。在國外，有許多學者提出有關教師教學、科技與專業知識整合的概念，例如 TIM 模型、TPACK 模型、RAT 模型、SAMR 模型、T3 模型、ISTE-E 標準、UNESCO CFT 架構，其中最廣為研究的即為「科技教學內容知識（TPACK）」（Mishra & Koehler, 2006），該架構的兼容性最強，有關 TPACK 模型的研究層出不窮，至今已成為教育數位化研究中的

重要分支領域（焦建利、周曉清、趙小勇，2022），且我國針對教師在科技使用或是科技融入教學的研究中，亦有許多相關文獻（周坤億等，2022；張雅芳、徐加玲，2013；許育齡、潘靖瑛，2016；楊婷婷、張世忠，2012；Tseng, 2015）。為符合本研究目標，探討教師結合教學以及科技的能力，故採取 TPACK 作為研究科技素養的理論架構。

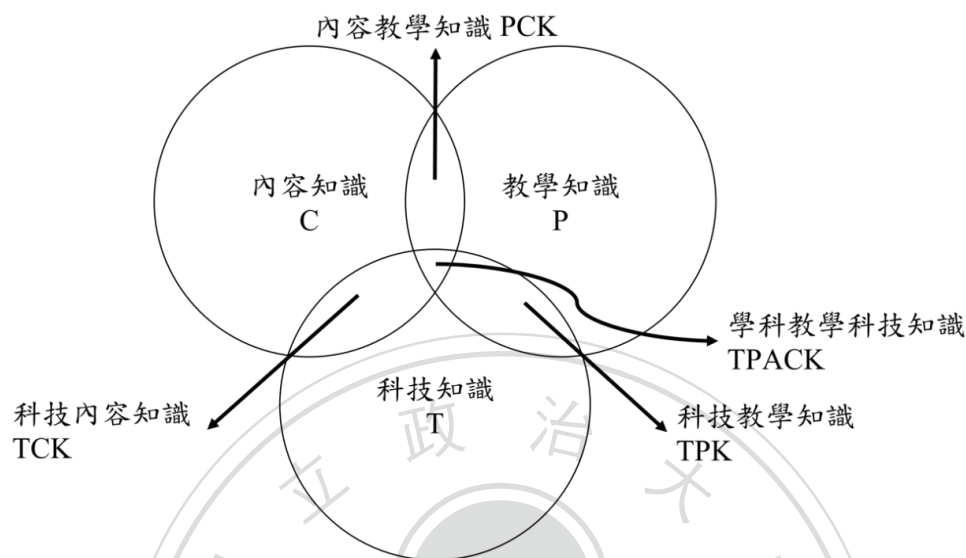
參、TPACK 之理論架構

隨著科技的發展，資訊科技影響教學的程度越來越大，未來教師應擁有將科技融入教學實踐的能力，科技知識也成為教師專業知識的其中一環（林燕玲、黃彥融，2019；黃彥融、林燕玲，2020；張雅芳，2011），因此 Mishra 與 Koehler（2006）在傳統的 PCK（Shulman, 1986）架構中加入了科技知識（technology knowledge, TK）的元素，形成 TPACK，該架構是透過一個為期 5 年針對高等教育教師專業發展的研究所產生的結果。TPACK 架構包含了教師在整合科技與教學所需的知識，是一套複雜、情境化的知識型態，呈現教師設計課程與教學所需的知識，使人們能夠了解教師將科技結合教學時的複雜關係（黃彥融、林燕玲，2020；Mishra & Koehler, 2007；Niess, 2009）。在最初提出概念時，原本的架構名稱為 TPCK，而後為了使 TPCK 更好發音，因此增加一個母音改為 TPACK，同時也象徵三個知識是完整的概念（Total PACKAGE），以利教師利用科技促進學生學習（Thompson & Mishra, 2007）。

構成 TPACK 的知識分別為(1)學科知識：教師應教授的內容；(2)科技知識：認識科技並了解科技如何使用；(3)教學知識：代表教師有效運用教學策略、方法與程序。TPACK 係一種超越簡單的科技為中心教學法，僅有好的科技知識不代表能夠有效運用科技教學；學科知識、教學知識與科技知識三者為動態交互關係，非單獨呈現，而是互相融會貫通，教師必須了解三種知識彼此互相增強的關係，並結合學習者的特性，才能夠訂定合適的教學策略（張雅芳，2011；Mishra & Koehler, 2006；Thompson & Mishra, 2007；Schmidt 等，

2009) , Mishra 與 Koehler (2006) 將三種知識的架構以圖表的方式呈現，如圖 2-3。

圖 2-3 教師學科教學科技知識圖



資料來源：The model present how TPACK combined together. From “Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge,” by P. Mishra and M. J. Koehler, 2006, Teachers College Record, 108(6), p.1025.

上述的模型中，Mishra 與 Koehler (2006) 強調的是各項知識單獨的限制，以及三種知識的整合、交互關係、功能性；透過這個架構，顯示了教師在科技化時代將教育與科技整合所需知識的複雜結構。面對未來教室的科技軟硬體越來越多元，產生不同的教學環境，教師應了解如何在特定的情境中運用科技的資源進行教學與促進師生互動，使學生能夠輕易學習學科內容並提升學習成效；基於此，教師應有明確且成熟的知識架構輔助，透過課堂觀摩，並探討有經驗的教師在 TPACK 的各個面向如何發展，以提升自我的 TPACK (許育齡、潘靖瑛，2016；陳國泰，2018)。在 TPACK 的完整模型中，包含了七的面向 (TK、PK、CK、TPK、TCK、PCK、TPACK)，下面就各個面向的知識意涵說明 (陳國泰，2018；Mishra & Koehler, 2006；Shulman, 1986；Shulman, 2013；Tseng, 2015)：

一、內容知識 (CK)

內容知識係指教師應教授或學生應學習的內容，或是在課堂中與教師教學主題有關的知識 (Mishra & Koehler, 2006)。教師必須了解教學內容的真實性、背後形成的原因、為何學生要學習此知識，以及該知識與其他領域內知識的關聯性 (Shulman, 1986; Schmidt 等, 2009; Tseng, 2015)。

二、教學知識 (PK)

此層面係是指教學過程實踐的方法，以及如何將教育的目的、價值觀、目標包含在整個過程中 (Mishra & Koehler, 2006)；除此之外，學習評量、班級經營的策略、教學計畫的規劃能力也屬於教學知識的其中一部分 (Schmidt, 2009; Tseng, 2015)。

三、科技知識 (TK)

Mishra 與 Koehler (2006) 以及 Schmidt 等 (2009) 在科技知識的意涵中特別指出科技知識包含普通的科技 (書籍、筆、黑板等) 與先進科技 (網際網路、數位影片等)，針對數位科技，科技知識包含操作科技軟硬體的知識，例如文書處理、電子表單、瀏覽器使用與電子郵件；教師應知道如何安裝或移除設備、軟體，或是如何建立文件。由於科技不斷地變化，傳統知識的性質也需要與時俱進，學習與適應新科技的能力十分重要 (陳國泰, 2018)。

一、科技內容知識 (TCK)

科技內容知識是關於如何將教學內容藉由科技傳達的知識。舊有的科技 (如黑板、粉筆等) 雖能讓教師將知識呈現在學生眼前，但仍有所限制；然而在科技不斷發展的社會，新的科技通常能突破舊有的限制，教師不僅需要了解他們所教授的內容，也應了解科技改變教學內容的方式

(Mishra & Koehler, 2006)。在現今的教學環境中，教師應了解如何透過科技軟硬體呈現教學內容，例如錄製講解學科知識的教學影片、製作教學投影片等等 (陳國泰, 2018; Tseng, 2015)。

二、 教學科技知識 (TPK)

教學科技知識是關於教學與學習過程中，使用各種科技改變或促進教學，即教學科技應用的知識；教學科技知識包含選擇合適的教學科技、發揮教學科技功能、運用適當的教學策略與科技結合的能力。常見的教學科技知識，例如：教師在教學活動前建立數位平台，以供學生進行討論、發表意見或評量，教師也能透過平台了解學生先備知識；教學過程中則透過數位平台與學生即時互動，學生可透過數位平台進行即時回饋與提問（陳國泰，2018；Mishra & Koehler, 2006）。

三、 教學內容知識 (PCK)

PCK 是如何將教學內容用好的教學法呈現，理解某教學主題是如何組織、呈現與進行教學（Mishra & Koehler, 2006）。教師應了解何種教學方法最適合所要教授的內容、知道如何安排教學過程，並運用適當的教學策略達到更好的效果（Shulman, 1986；Tseng, 2015）。除此之外，Shulman（1986）認為教學內容知識還包含理解學生對於學習內容難易度感受的原因，以及不同背景的學生學習某個學科內容時的概念與先備知識。

四、 學科教學科技知識 (TPACK)

TPACK 為一種由前述幾種概念組合而成新興的知識形態，不同於科技或學科內容專家的知識以及跨領域的教師共享的教學知識；學科教學科技知識是科技融入教育的基礎，教師需了解如何使用創新的教學方法，將教學內容以適當的教學方法以科技呈現（Mishra & Koehler, 2006；Tseng, 2015）。除此之外，Mishra 與 Koehler（2006）也認為教師應該透過科技幫助學生解決學習時面臨的問題，以及利用科技建立知識與發展新的或強化舊有的知識論。

綜上所述，TPACK 是教師在教學時具備的知識，縱使有時使用的狀況不明顯（特別是在使用傳統科技時，如黑板、粉筆等），不過新的科技往往會打破教學環境的現況，使教師不僅需要重新認識科技，也要重新組成科技知識、教

學知識與學科知識 (Mishra & Koehler, 2006)。隨著科技不斷推陳出新，TPACK 的各種知識也非一成不變，其發展過程並非以規律的模式持續進展 (Niess 等, 2009)，教學者應重新思考新的科技知識、學科內容以及教學法的適切性，不斷地重新整合後形成下一階層的知識，如此發展新的 TPACK。

面對不斷更新的科技與 TPACK，教師的專業發展也應與時俱進。有關教師 TPACK 的專業發展與指標建構，Schmidt 等 (2009) 以 124 位美國中西部某大學修習教育科技的學生為受試對象，建立了第一個調查 TPACK 素養的「職前教師教學與科技知識問卷」；Chai 等 (2011) 結合不同學者的研究工具 (Chai 等, 2010；Koh 等, 2010；Schmidt 等, 2009)，同樣也得出七個 TPACK 的構面；到了近期 Schmid 等 (2020) 則基於前人的研究之上，將問卷的題目縮減為 28 題，並且使用結構方程模式進行分析得出良好的效度，前述外國學者們的研究，為 TPACK 的專業發展指標提供了良好的架構。

肆、小結

因應科技的發展，教育科技與教學的結合已是必然的趨勢，故教師應具備良好的科技素養，方能應對未來教育現場的變化。有關教師科技素養的意涵與指標，國內外學者與機構皆強調教師了解科技相關的知識、教師應用科技的能力、教師運用科技協助學生學習的能力、教師結合教學與科技的知能等等。本研究針對教師科技素養的研究架構，TPACK 架構，將學科知識、教學知識與科技知識三者結合在一起，探討三者交互作用的關係。

第三節 教師科技負面知覺之意涵

本節參考國內外有關科技負面知覺的相關文獻，探討面對必須使用科技的情況時可能會產生的負面知覺，分別就教師科技負面知覺的不同概念、當前教師科技負面知覺的情況、教師科技負面知覺的文獻加以探討、分析。

壹、科技負面知覺的不同概念

科技的進步改變人類的生活模式，電腦的出現與普及無論在商業、農業、教育等領域皆有相當大的影響；無論是機關學校、私人企業或是日常生活，皆受到衝擊（林宇玲，2003）。引進科技帶來的變化往往會造成人們擔心，儘管理性上接受了這些變化，但部分人對這種變化表示擔憂與恐懼，麥金塔

（Macintosh）電腦的廣告詞「High Technology without High Anxiety」就提到有關電腦與焦慮的情況（Cambre & Cook, 1985）。國內外的相關研究對於電腦科技的負面知覺研究，主要可分為電腦焦慮（computer anxiety）、科技焦慮（technology anxiety）以及科技壓力（technostress）。由於以上三種概念對電腦科技的使用者來說都會產生負面的影響，故本研究綜合為對科技的負面知覺。

一、電腦焦慮與科技焦慮的概念

焦慮是一種憂慮和緊張的情緒，在這種情緒中，個體會預期到潛在的危險、災難或不幸。當個體感到焦慮時，身體會出現肌肉緊繃、呼吸急促、心跳加速等症狀（American Psychological Association, 2023）。科技的發展與進步，已成為人類日常的重要工具，生活中的幾乎所有層面都受到電腦相當程度的影響。想要完全不需要依靠電腦就能完成是很困難的，教育的場域中亦是如此（Simsek, 2011）。然而時至今日，使用電腦對於部分的人來說仍然可能有困難，原因可能在於複雜性以及多變的因素，例如缺乏使用電腦的經驗、缺乏相關知識、存取權以及使用權、恐懼、脅迫感以及焦慮（Santos & Santana, 2019），有許多人對電腦的接受度不高，甚至對其感到焦慮、害怕，或是抱著逃避的態度面對，Jay（1981）稱此現象為「電腦恐懼」（computer phobia）。Sutton（1991，引自林宇玲，2003）則指出面對電腦時抱持的態度會受到社會、文化、家庭、學校的教學與互動所影響，使個體間產生差異。表 2-6 為有關學者對電腦焦慮與科技焦慮的定義。

表 2-6

電腦焦慮與科技焦慮之定義

研究者（年代）	定義
Arsyil 等（2022）	教師在學習過程中不斷使用 ICT 數位化資源而產生的焦慮、擔心、恐懼、生理現象以及心理現象。
Heinssen 等 （1987）	對電腦科技產生抗拒、恐懼、憂慮、擔心等負向情緒，以及擔心自身會造成尷尬、愚笨或會損壞設備的反應。
Jay（1981）	(1)對於談論和思考到電腦相關事務的抗拒 (2)面對或想到電腦時的焦慮和恐懼 (3)面對或想到電腦的敵意或是偏激想法
Mac Callum 等 （2014）	電腦焦慮是一種情緒反應，通常是因為擔心使用電腦可能會產生負面結果而引起。
Rosen 與 Weil （1990）	(1)使用者於現在或未來面對電腦或使用電腦時所產生的焦慮感。 (2)對電腦本身以及其運作、影響社會所產生整體的負面態度。 (3)當下操作電腦或是思考到未來使用電腦情境時所產生的負向認知或是內在的自我批判對話。
Wilson 等 （2022）	(1)使用科技時產生的負向情緒。 (2)預期與使用科技產生的負面結果而產生的緊張感，這些負面結果源自過去的經驗、行為和生理因素。 (3) 人們在考慮使用或實際使用資訊通信科技時感到的潛在焦慮

資料來源：研究者自行整理

電腦焦慮與科技焦慮的發生時間點不僅只有使用電腦科技的當下，也包含想像或是預見可能使用電腦的情況時。有電腦焦慮的人在家中、工作場所或在學習過程中使用電腦科技時會遇到問題，並可能導致多重的障礙（Santos & Santana, 2018）。當焦慮的狀況產生時，便會影響使用電腦科技的自我效能，也有研究指出電腦自我效能對使用電腦的焦慮程度有顯著的影響（樊台聖等，2014；Compeau & Higgins, 1995），兩者的關係為負相關（Sultan & Kanwal, 2017；Santos & Santana, 2018）。不同的背景變項亦有電腦與科技焦慮程度上的差異，多數的研究顯示高年齡者、女性較容易感受到電腦焦慮；而電腦的使用經驗、電腦素養、電腦技能、教育水平、人格特質的不同也會影響焦慮程度（樊台聖等，2014；謝靜慧，2001；Santos & Santana, 2018；Simsek, 2011；Sultan & Kanwal, 2017）。

過去有關電腦焦慮和科技焦慮的研究中，也有學者進行迴歸分析、變項關係研究，Arsyil 等（2022）以印度公立高中教師為研究對象，發現科技焦慮可以透過 ICT 技能強度的調節作用影響教師的工作表現；Alkhawaja 等（2021）利用結構方程模式進行測量，發現科技焦慮對教師自我效能以及使用數位學習系統解決問題之間的關係具有調節作用；Sultan 與 Kanwal（2017）則發現電腦焦慮可以透過工作經驗、電腦操作經驗與使用電腦工作的總時數進行預測。在商業領域上，亦有研究結果顯示當受試者科技焦慮程度較高時，會產生負面的影響，且科技焦慮用來預測行為模式的效果比起背景變項更有預測力；此外，科技焦慮也會影響個人對商業服務的滿意度、以及消費意願（Meuter 等，2003）。

面對教育科技的發展，教育科技對教師與學生影響重大，為了達成改善教學與學習的目標，教師必須具備將科技融入教學的技能。然而，這對許多教師來說往往是壓力很大的，在課堂中使用科技往往導致教師表現出高度的焦慮或壓力，當科技資源缺乏時，教師之間或教師與其他學校成員將產生衝突，最壞的情況就是導致人際關係不佳，影響健康狀態

(Fernández-Batanero 等, 2021)。在導入智慧型動裝置於教學的過程中, 即便教師對於科技設備的操作已經熟練, 但當學生端操作出現問題時, 仍會感受到焦慮的情況, 擔心無法解決科技相關的問題而影響教學進度; 若同時有許多問題出現, 則會造成課堂的混亂。面對科技焦慮, 即便只是微不足道的小狀況, 卻有可能因為教師對教學活動順利的期望, 放大了焦慮的感受, 導致教學效能降低, 這樣的情況在剛引入教學科技、引入後的教學過程中皆有可能產生 (廖昭彥、王子華, 2016)。在學習過程中, 電腦焦慮與科技焦慮也會產生負面影響。Mac Callum 等 (2014) 針對行動學習的研究指出, 科技焦慮對教師和學生行動學習的有用性與易用性的認知產生強烈負面影響; 而科技焦慮也會影響其他的情境中使用電腦的情況, 科技焦慮是採取行動學習的障礙, 高度科技焦慮的使用者較不可能採取行動學習。

二、科技壓力之概念

根據世界衛生組織 (2021) 的定義, 壓力是造成生、心理或情緒緊張的變化形態, 是生理上對需要注意或採取行動的任何事情的反應。每個人都會經歷某種程度的壓力, 而應對壓力的策略會對整體幸福感產生重大的影響; 當使用者試圖應對以及使用持續發展的資訊通訊科技時, 其所產生的生理、心理與認知反應引起的壓力即為科技壓力 (Nimrod, 2018; Ragu-Nathan 等, 2008)。

在科技發達的情況下, 透過行動裝置、通訊設備、合作軟體與網際網路的輔助, 使用者能夠快速且輕鬆的接收到資訊, 並隨時隨地工作、與同事交換資訊與想法交流。然而這些科技會使他們無法自拔, 被迫時時刻刻的關注與工作相關的訊息, 即使非工作時間也需處理多項公務, 並且幾乎沒有時間進行思考與創新分析。最後, 便會形成一種科技壓力

(technostress) 的現象 (Ragu-Nathan 等, 2008; Weil & Rosen, 1997, 引自 Tarafdar 等, 2011)。過去的研究曾提出科技壓力的五個產生因素, 分

別為(1)科技過載：指在工作上使用資訊系統造成更多的工作量與更快速的工作步調；(2)科技侵犯：指工作者可能隨時隨地都能夠聯繫，並覺得應該保持不間斷的聯繫；(3)科技複雜性：指資訊系統的複雜性使得使用者需要花時間和心力來學習如何使用新的應用程式；(4)科技不安全感：指出現在當其他人對新的資訊系統有更多了解時，使用者感受到威脅的情況；以及(5)科技不確定性：指資訊系統持續變化與升級，讓使用無法為特定的應用程式或系統建立基礎的經驗（Tarafdar 等，2007；Taraferdar 等，2011），ICT 使用者可能同時受到一種或多種科技壓力的因素的影響，這些因素決定了他們的科技壓力程度。

有關科技壓力的負面影響，Mellar（2008）以教師科技環境交互模型（Teacher-Technology Environment Interaction Model）探討教師在課堂中使用 ICT 時所經歷的壓力問題。透過觀察九位教師大約 32 小時的教學活動發現，教師在課堂中承受了科技壓力，其壓力來源係因為教師在科技環境中感受不適當，包含對科技環境的需求、教師能力、教師需求和學校提供的支持。Hudiburg 與 Necessary（1996）在與電腦壓力應對策略的研究中指出電腦壓力較大的使用者對電腦能力的自我評價較低，自尊心也較低並且有較高的焦慮程度；兩者在應對電腦問題時所採取的策略類型亦有所差別，高電腦壓力的使用者的應對策略係以情緒為中心，低電腦壓力的使用者採取問題解決的應對策略。Ragu-Nathan 等（2008）透過結構方程模式探討工作滿意度、科技壓力、以及組織承諾的關係，發現科技壓力提升時會造成工作滿意度下降，進而導致組織承諾降低，反之亦然。

三、Covid-19 下的科技壓力與焦慮

2020 年開始，因為疫情關係使得人們必須保持社交距離，因此科技大幅度的介入人們的生活。Troisi 等（2022）在探討智慧城市發展對於情緒影響的研究中指出，Covid-19 疫情使新的工作型態與科技改變了大眾的生活，面對日常生活中的資訊通信科技（ICT），使用時產生的壓力可能會對

使用者的幸福感產生影響 (Fuglseth & Sorebo, 2014; Nimrod, 2018; Sultan & Kanwal, 2017)，為了將科技完整融入日常生活，使用者應該學會管理與使用科技工具，並且調整認知策略，以因應社會和文化的轉變。在疫情期間，許多學校由實體教學轉變為遠距教學。由於 Covid-19 的疫情來得突然，教師與學生被迫在短時間內適應如此的變化；從實體教學變為線上教學的過程中，無論是教學模式、教學內容都面臨考驗，為了維持課程進度，教師必須以更複雜且與過去差異很大的教學模式。將科技融入教學的模式，是大多數教師過去未曾接觸過的，甚至也缺乏培訓，因此部分教師難免產生教學的挫折感與心理壓力 (陳昭珍等, 2021)。

Marinoni 等 (2020) 針對全球的高等教育機構進行調查，結果發現幾乎所有高等教育機構的教學收受到 Covid-19 的影響，其中三分之二的高等教育機構以遠距教學取代實體教學。從實體教學轉變為遠距教學的過程帶來挑戰，主要的挑戰包含基礎設施支持、遠距教學能力與教學方法、以及對於特定領域的研究。Klapproth 等 (2020) 針對德國的中學教師進行調查，發現教師在疫情之下感受到中高度的壓力，且他們都經歷過與科技相關的障礙。因為遠距教學的關係，教師的授課環境由傳統的課堂教學轉變為虛擬的教學環境，這樣的轉變使教師必須採用數位學習系統，科技焦慮對於教師使用數位學習系統的習慣也有所影響，科技焦慮程度高的教師使用數位學習系統的頻率通常較低 (Alkhawaja 等, 2021)。

貳、科技負面知覺相關研究工具

有關科技負面知覺的研究，最早發現的量表為 Raub (1981) 針對個人電腦開發的電腦焦慮量表，並受到後續研究的採用與改編。研究者依據所探討的文獻中，整理出以下較常見或是經標準化分析的問卷，分別列出並說明之。

一、電腦焦慮量表 (Computer Anxiety Rating Scale, CARS)

本量表是由 Heijnsen 等 (1987) 所編製而成，總共 20 題，其中 11 個

題目反應對電腦的焦慮狀況（例如：我對在電腦終端工作感到擔心），以及 9 個題目反應非焦慮狀態（例如：我相信自己能夠學習電腦的技能）。量表採用 Likert 量表，計分方式為五點計分；測量非焦慮狀態的題目經由反向計分後，再將整個量表加總形成焦慮的總分，分數由 20 分（低電腦焦慮程度）至 100 分（高電腦焦慮程度）。CARS 量表的發展過程包含兩個階段。首先，訪問認為自己有電腦焦慮以及無電腦焦慮的人，並且詢問他們對電腦的想法和感受，再將 Raub (1981) 的研究中對電腦焦慮因素有顯著影響的因素加入。接著將這些 CARS 的潛在項目 (n=26) 提交給由七名獨立評審委員組成的小組，給予每個項目評分；平均分數為 2 分或以下的 9 個題目列為低電腦焦慮的題目，平均分數為 4 分或以上的 11 個題目列為高電腦焦慮程度。CARS 發展完成後，Chu 與 Spires (1991) 又引用之進行研究，然而該研究中僅採計 19 題，透過因素分析得出五個因素，分別為 (1)對科技能力的焦慮；(2)學習電腦使用的吸引力；(3)被電腦所控制；(4)學習電腦使用技巧的焦慮；以及(5)克服焦慮的特質。整體而言，CARS 是過去研究電腦焦慮或科技焦慮最廣為使用的研究工具，也是研究人員與人機互動研究首次接觸電腦焦慮的概念時採用的研究工具與指標 (Santos & Santana, 2018)。

二、電腦科技使用量表 (Computer Technology Use Scale, CTUS)

該量表共分為三部分，分別為電腦自我效能 (computer self-efficacy)、科技態度 (attitude to technology)、以及科技相關焦慮 (technology related anxiety)。第一次研究 (N=479) 發展出量表並且進行因素結構的探索性分析；第二次研究 (N=352) 透過驗證性因素分析測量因素的穩定性並且測量電腦自我效能、態度以及焦慮的關係。在科技相關焦慮的量表中，第一次研究透過主成分分析法得出兩個因子，分別為使用電腦與使用科技的焦慮；第二次的研究透過驗證性因素分析，分析結果顯示兩個因子的模型並不配適，故將因子刪減為一個因子，形成了完整量表

的內容 (Conrad & Munro, 2008)。量表採取 Likert 七點量表計分，1 分為最舒適 (comfortable)、7 分為最不舒適 (uncomfortable)，此計分方式與壓力程度相符。

三、小型科技焦慮量表 (Abbreviated Technology Anxiety Scale, ATAS)

Wilson 等 (2022) 透過反覆程序發展而成的小型科技焦慮量表 (ATAS) 包含 11 道題目，並以 Likert 五點量表計分。量表的編製過程分為多個階段實施，包括專家小組對題目的內容和品質進行審查，以及三次的數據收集和分析。研究結果顯示，ATAS 具有內部一致的結構，各個題目皆與一個潛在因素有關，並且與其他已知的科技和焦慮評量量表有良好的相關性。

四、科技壓力促成因素 (Technostress Creators)

Tarafdar 等 (2007) 首先根據文獻探討，列出了幾項可能造成科技壓力的因素，接著建立了五個因素結構的量表並且分析其信效度，每個因素都構成科技壓力的一個面向；五個面向分別為科技過載、科技侵犯、科技複雜性、科技不安全感與科技不確定性 (詳細說明於前段落)。後續 Tarafdar 等 (2011) 與 Nimrod (2018) 的研究中，亦採取此種模式的測量方式，證實該量表具有良好的內部一致性、結構相關性以及單一的潛在變項；受試者的總分呈現常態分佈。

參、小結

關於科技負面知覺的概念，過去的研究多聚焦在電腦焦慮、科技焦慮以及科技壓力上；前兩者的概念較為相似，從早期的舊型電腦，一直發展到個人電腦、筆記型電腦、平板電腦和手機，以及文書軟體、網際網路、數位學習軟體、教學軟體、社群軟體等等，科技不斷的在進步，面對不同時代的科技產物，焦慮的反應總是存在；而面對科技變化的不確定性，以及使用科技的過程遇到的問題等等，都會讓人在聯想到科技時感到壓力。科技的負面知覺在某些

程度上可能會造成使用者的生心理危害，並導致對科技的畏懼、退縮與排斥，久而久之便在科技時代中被趨勢所淘汰。我國目前在科技負面知覺的研究甚少，研究者以「科技壓力」、「科技焦慮」、「科技負面情緒」、以及「科技負面知覺」等為關鍵字搜尋線上期刊論文資料庫以及學位論文資料庫，自 2000 年至今，與教育領域僅有兩篇學位論文研究，陳怡瑄（2022）改編自過去的量表，形成科技壓力與科技焦慮兩個因素的研究工具；謝靜慧（2001）的電腦焦慮量表則為單一因素。

第四節 校長科技領導、教師科技素養與 教師科技負面知覺之相關研究

本研究透過結構方承模式求得校長科技領導、教師科技素養與科技負面知覺之模型；本捷藉由探討三個變項之間的相關研究，提供結構方程模式的分析與理論基礎。

壹、校長科技領導與教師科技素養之相關研究

我國已有許多學者針對不同地區或層級的學校，探究有關校長科技領導以及教師科技素養之間的關係。多數的研究顯示兩者之間具有顯著的正相關（沈佳慧，2013；余徹鵬，2012；吳勝揚，2009；施宏杰，2010；張臺隆，2004）。部分研究進一步探討兩者間的影響力，顯示教師科技素養受到校長科技領導的正向影響（張奕華，2006；張奕華、許正妹，2009）；秦夢群與張奕華（2006）則透過開放性問題蒐集填答者對校長發展學校科技並實施科技領導的看法，結果顯示校長科技領導在成員發展方面與教師科技素養有關，學校提供的相關進修機會與研習課程有助於教師提升自身的科技素養。

貳、校長科技領導與科技負面知覺相關研究

由於目前國內外探究教師科技負面知覺（科技壓力、科技焦慮）與校長科技領導相關性的研究較少見，故本研究將以各個層面的校長科技領導意涵與教師科技負面知覺的相關做為兩者相關的依據。

就校長科技領導的構成因素來看，Chu 與 Spires（1991）透過電腦焦慮量表（CARS）的研究顯示，雖然以整體學生來看，電腦課程對電腦焦慮的影響沒有顯著差異，但是原先焦慮程度排名較高的四分之一學生，經過電腦相關的課程後 CARS 總分有降低的趨勢，顯示電腦相關課程在某些認知型態方面可能有效的減少焦慮。謝靜慧（2001）的研究則顯示當學校資訊軟硬體越足夠時，教師的電腦焦慮程度就會越低。Mellar（2008）指出教師於課堂中承受的壓力係源自於教師在科技環境中感受不適，包括對科技環境的需求（例如：科技的準備程度、故障排除）、教師個人能力、教師的需求以及學校提供的支持（例如：科技設備、人員培訓與科技專業人員支持）。Alkhawaja 等（2021）則指出顯示科技焦慮調節了自我效能感對使用數位學習系統的關係，為了促進數位學習系統的使用情況，高層管理人員必須了解積極推動培訓的重要性，透過提供培訓和支持增加教師的信心。

「評鑑與研究」方面，雖無與科技負面知覺的相關文獻，但仍有學者指出，評鑑對於教師的工作壓力具有顯著相關。滕永盛（2015）在研究教師對校務評鑑的認知與其工作壓力的關係時，發現教師對評鑑的認知與工作壓力為正相關；白雅端（2010）則指出壓力與評鑑之間具有顯著相關，兩者程度皆為中高程度；黃雅雯（2012）在特教評鑑與工作壓力的研究則指出評鑑與壓力有顯著的關係，兩者皆屬中等以及中等以下。

至於「人際關係與溝通」層面，陳忠正（2006）在探討人際關係與工作壓力之間關係的研究中指出，工作壓力與人際關係為負相關，且相關係數達顯著；然而葉怡君（2017）的研究卻指出，教師的人際關係與工作壓力並無顯著

相關。

綜上所述，過往並無校長科技領導對教師科技壓力或科技焦慮的相關研究，然而根據各個層面的相關性研究顯示，校長科技領導的各個層面與壓力和焦慮有顯著相關，不過正相關與負相關各有不同說法，其關係為何則有待本研究證實。

參、教師科技素養與教師科技負面知覺相關研究

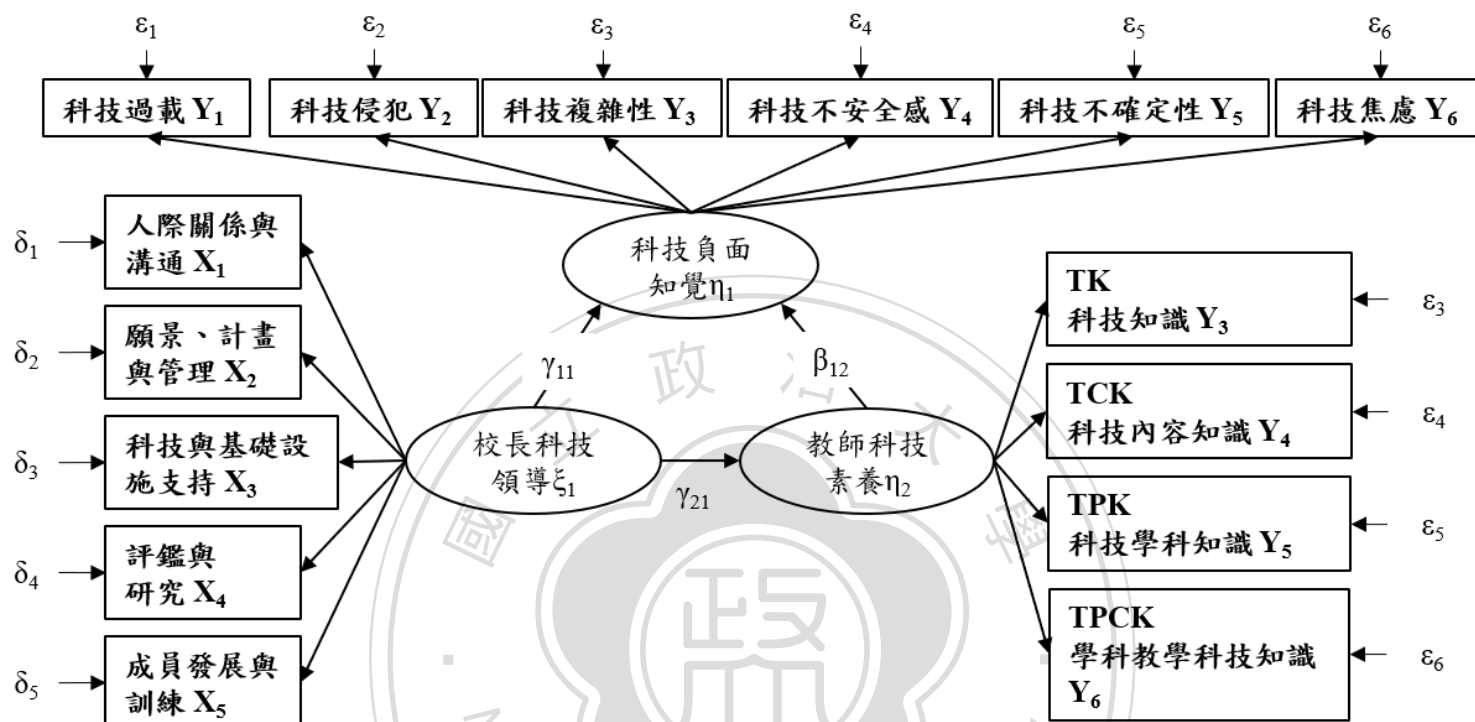
有關教師科技素養與教師科技負面知覺的相關研究，Marcoulides (1988) 的研究顯示電腦焦慮是預測電腦成就的一項重要因素；Bracey (1988, 引自黃淑蘭, 2003) 指出面對電腦時所產生的焦慮感會導致使用者抱持較負面的態度，若能降低電腦焦慮則有助於提升使用者在使用電腦時的表現；Hudiburg (1996) 的研究發現當人感受到較高的電腦相關壓力時，擁有的電腦技能與知識較低。

我國的相關研究包含謝靜慧 (2001) 發現電腦焦慮程度低、中、高的組別的電腦素養有顯著差異，經事後比較後得出電腦素養高低關係為「低電腦焦慮組 > 中電腦焦慮組 > 高電腦焦慮組」；黃淑蘭 (2003) 利用結構方程模式進行分析，發現電腦態度會直接影響教師基本的資訊科技素養，電腦態度較比較好教師擁有較好的資訊應用基本素養。此外，亦有研究利用迴歸分析檢驗科技負面知覺的預測力。施美朱 (1999) 透過智力、電腦焦慮、性別、班級規模、有無電腦書籍以及每週使用電腦時數預測國中生的電腦學習成就，具有良好的解釋力 ($R^2=.781$)；蔣姿儀 (1996) 則以電腦自信程度、電腦焦慮、每星期閱讀電腦書籍與雜誌時數、共同使用電腦情形、家中電腦設備情形、喜歡電腦的程度，預測國中小學生電腦素養，整體迴歸分析方程式達顯著 ($R^2=.52$)。

肆、小結

綜上所述，圖 2-4 係研究者根據文獻探討的結果，繪製假設模型。

圖 2-4 結構方程模式關係圖



如圖 2-4 所示，研究者擬利用校長科技領導分別預測科技負面知覺以及教師的科技素養，再以教師科技素養為中介變項，檢視校長科技領導對科技負面知覺的影響，找出三者之間的路徑關係。



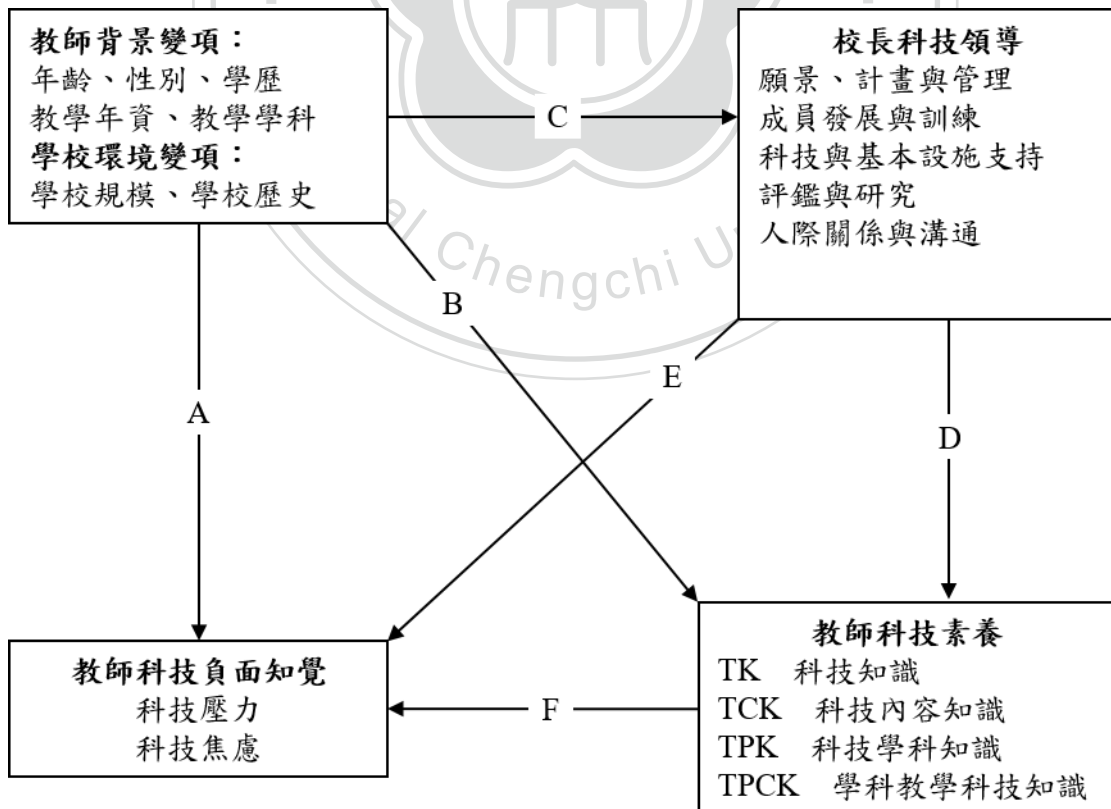
第三章 研究設計與實施

本研究旨在探究國民中學校長實施科技領導情形與教師的科技素養、以及教師對科技的負面知覺之間的關係。研究採用量化方法分析不同背景的教師對三個研究變項的感受程度，並探討校長實施科技領導的程度是否與教師科技素養和教師科技負面知覺程度有正相關。本章分為五部分，包括研究架構、研究對象、研究工具、實施程序以及分析資料應用的統計方法。

第一節 研究架構

圖 3-1 係依據本研究的研究動機與文獻探討結果，以教師及學校的背景和環境變項、教師知覺校長科技領導的程度、教師使用科技結合教學的素養、以及教師科技負面知覺繪製研究架構圖。

圖 3-1 研究架構



本研究探究背景變項以及研究變項關係。針對各條路徑的關係說明如下：

路徑 A：教師的背景變項不同，在科技負面知覺程度有明顯的不同。

路徑 B：科技素養程度因教師背景變項不同而有顯著差異。

路徑 C：不同背景變項的教師，知覺校長科技領導的程度具有顯著差異。

路徑 D：校長科技領導對教師科技素養具有正向影響力。

路徑 E：校長科技領導對教師科技負面知覺具有負向影響力。

路徑 F：教師科技負面知覺與教師科技素養之間為負相關。

壹、背景變項

背景變項包含教師基本資料以及學校環境變項。

一、教師基本資料：

此部分包含年齡、性別、最高學歷、於該校服務年資以及教學學科，各個變項之詳細分類說明如下：

- (一) 年齡：分為 30 歲以下、31 至 40 歲、41 至 50 歲、51 歲以上。
- (二) 性別：分為男、女兩項。
- (三) 學歷：分為大學（含以下）、碩士、博士。
- (四) 於該校服務年資：分為服務 5 年（含）以下、服務 6 至 10 年、服務 11 至 20 年、服務 21 至 30 年、服務 31 年以上。
- (五) 教學學科：分為國文科、數學科、英文科、社會科（包含歷史、地理、公民）、自然科（包含物理、化學、生物、地球科學）、術科（前述學科以外之科目）、資訊科技。

二、學校環境變項

此部分包含學校規模（以班級數區分）、學校歷史，學校總數以及班級數係參照教育部統計處（2023）所列的學校。

- (一) 學校規模：18 班以下、19 至 36 班、37 至 54 班、55 班以上。
- (二) 學校歷史：創校 10 年以下、創校 11 至 20 年、創校 21 至 30

年、創校 30 年以上。

貳、研究內容變項

一、校長科技領導

本變項包含「人際關係與溝通」、「願景、計畫與管理」、「成員發展與培訓」、「科技與基本設施支持」和「評鑑與研究」五個層面。

二、教師科技素養

本變項共包含四個層面，分別為「TK：科技知識」、「TCK：科技內容知識」、「TPK：科技學科知識」以及「TPCK：學科教學科技知識」。

三、科技負面知覺

本變項包含「科技過載」、「科技侵犯」、「科技複雜性」、「科技不確定性」、「科技不安全感」、以及「科技焦慮」。

第二節 研究對象

本研究針對臺北市、新北市之公立學校教師進行問卷調查，針對學校背景變項進行隨機抽樣，研究對象的數量係參考教育部統計處（2023）的資料。研究母群體共有 120 間國民中學，教師人數約為 10626 人。表 3-1、3-2 係關於母體的分布情況。

表 3-1

雙北地區國民中小學總數及教師總數表

	國中校數 / 比例	國中班級數	國中教師數 / 比例
新北市	61 / 51%	3288 (私立中學國中部 383 班)	5859 / 55%
臺北市	59 / 49% (私立 1 間)	2281 (私立 288 班)	4767 / 45% (私立 12 人)
總計	120	5569	10626

資料來源：教育部統計處（2023），小數點後第三位四捨五入。

表 3-2

臺北市與新北市公立國中分布表（班級數）

	18 班以下	19 至 36 班	37 至 54 班	55 班以上	總計
新北市	15	18	11	17	61
臺北市	24	17	10	8	59

資料來源：教育部統計處（2023）。

表 3-3

臺北市與新北市國民中學規模分布表（比例）

	18 班以下	19 至 36 班	37 至 54 班	55 班以上	總計
新北市	25%	29%	18%	28%	100%
臺北市	41%	29%	17%	13%	100%

資料來源：研究者自行整理。

本研究根據整體研究對象的分布情況進行隨機抽樣。首先，根據樣本計算器氣（資料來源：<https://www.surveysystem.com/sscalc.htm>）進行樣本數的計算，以雙北地區教師為母群體，共有 10626 位教師，在四個信賴區間、95% 的信心水準下，所需的樣本為 569 人。接著，按照兩縣市教師分布的情況，新北市佔 55%、臺北市佔 45%，故將問卷分為新北市 390 份、臺北市 320 份。最後根據學校規模的層級分配發放數量，表 3-4 為詳細問卷數量分配情形。

表 3-4

正式問卷各層級發放數量表

	18 班以下	19 至 36 班	37 至 54 班	55 班以上	總計
新北市	98	113	70	109	390
臺北市	131	93	54	42	320

資料來源：研究者自行整理。

本研究最終寄出 600 份問卷為，回收共 410 份，其中 378 份為有效問卷，有效問卷回收率為 63%。

第三節 研究工具

本研究採用問卷調查法，研究者探討三個變項的相關文獻，以及過去所使用的研究工具後，列出三個不同量表，分別為秦夢群與張奕華（2006）「國民小學校長科技領導現況調查問卷」；張雅芳與徐加玲（2013）「實習生科技融入教學知能問卷」；依據 Tarafdar 等（2007）的「五項科技壓力因素量表」以及 Conrad 與 Munro（2008）的「科技相關焦慮量表」。研究者於徵得原作者同意後，將三者進行調整或改編，最後合併為研究者自編的「國民中學校長科技領導、教師科技素養與教師科技負面知覺關係之研究問卷」。本問卷包含四個部分，總題數為 79 題，首先是研究對象的背景變項，包含（1）教師基本資料：年齡、性別、於該校服務年資、教學學科；（2）環境變項：學校規模、學校類型。接著為三大研究變項的量表，各分量表以 Likert 六點量表計分，以利資料結果判讀。以下就各量表分別敘述之：

壹、校長科技領導量表

本量表依據秦夢群與張奕華（2006）「國民小學校長科技領導現況調查問卷」的題目進行題幹敘述的調整。原問卷分為五個分量表，分別為「成員發展與培訓」6 題、「評鑑與研究」9 題、「人際關係與溝通」7 題、「願景、計畫與管理」10 題、「科技與基本設施支持」7 題，總題數共為 39 題，該量表的 α 值為.985，顯示信度極高。效度方面，原問卷的五個層面的因素變異量總共為 77.032%。

貳、教師科技素養量表

科技素養的部分，改編自「實習生科技融入教學知能問卷」（張雅芳、徐加玲，2013），包含七個 TPACK 構面，七個構面皆由因素分析後確認效度。考量到本研究目的為探討「教師科技素養」，為求題目測量的內容切合研究主題以及避免量表篇幅過長，本研究將採用該量表中與科技知識（technology

knowledge) 有關的構面 (TK、TCK、TPK、TPCK) 作為教師科技素養量表，各個層面均有良好的信度，TK $\alpha=0.918$ 、TCK $\alpha=0.898$ 、TPK $\alpha=0.926$ 、TPCK $\alpha=0.919$ 。

參、教師科技負面知覺量表

本量表採用 Tarafdar 等 (2007) 的五項科技壓力因素量表以及陳怡瑄 (2022) 改編自 Conrad 與 Munro (2008) 的科技焦慮量表，並且依據現況修改。本量表分為六個構面，分別為「科技過載」($\alpha=.89$)、「科技侵犯」($\alpha=.81$)、「科技複雜性」($\alpha=.84$)、「科技不安全感」($\alpha=.84$)、「科技不確定性」($\alpha=.82$) 以及「科技焦慮」($\alpha=.88$)，共 27 題。

第四節 實施程序

壹、專家審查

本研究於量表編製完成後將透過專家審查，建立專家效度，再進行施測。由於本研究的研究對象為國民中學教師，因此研究者將挑選國民中學的校長作為審題專家，以符合當前國民中學的現況，表 3-5 為詳細的專家學者名單。

表 3-5

審題學者專家之名單

編號	類別	姓名	服務單位
1	國中校長	王○○	臺北市立誠正國中
2	國中校長	何○○	桃園市立光明國中
3	領域學者	吳○○	國立東華大學教育行政與管理學系
4	領域學者	林○○	國立屏東大學教育行政研究所
5	領域學者	陳○○	國立臺北教育大學教育經營與管理學系

(接續前頁)

編號	類別	姓名	服務單位
6	高中校長	陳○○	桃園市立南崁高中
7	領域學者	黃○○	臺北市立大學教育行政與評鑑研究所
8	國中校長	潘○○	臺北市立北政國中
9	領域學者	鄭○○	國立高雄師範大學教育學系
10	領域學者	謝○○	國立清華大學教育與學習科技學系

資料來源：研究者自行整理（按姓名筆畫排序）

經專家學者審題後，本研究發展之量表無刪減題目，僅在教師背景變項的「任教學科」中加入「科技」的選項，以及針對敘述語句與用詞修正，使題目敘述更貼近教學現場情境。

貳、問卷預試

本研究因依據原有量表進行改編，因此將透過預試進行研究工具的修正以及建立正式問卷的信效度。透過 IBM SPSS 26.0 的比例與為度縮減，分析問卷的信度與效度。以 Cronbach's α 內部一致性係數為信度，大於.7 則視為良好信度，效度部分則是利用共變數矩陣進行主成分分析法，並採用直交轉軸最大變異法。預試問卷預計發放問卷題數 90 題的 2 倍，共 180 份問卷。採取隨機抽樣的方式，每間學校抽取 10 位教師進行填寫，預計抽取 18 間臺北市立國民中學進行預試。以下分別針對三個量表的分析結果進行討論。

一、校長科技領導量表預試結果

透過主成分分析與最大變異法，校長科技領導量表的解說總變異量以及成分矩陣如表 3-6、表 3-7 所示。

表 3-6

校長科技領導因素分析成分矩陣

題目		因素				
		1	2	3	4	5
評鑑與研究	評 1	.816	.314	.292	.322	.223
	評 2	.788	.334	.239	.254	.290
	評 3	.847	.285	.258	.179	.152
	評 4	.832	.200	.241	.267	.279
	評 5	.824	.238	.299	.236	.398
科技與基礎設施支持	基 1	.192	.649	.240	.292	.320
	基 2	.370	.607	.297	.348	.258
	基 3	.306	.679	.335	.187	.194
	基 4	.307	.643	.319	.277	.230
	基 5	.379	.679	.279	.144	.224
願景、計畫與管理	願 1	.299	.328	.715	.341	.292
	願 2	.356	.344	.752	.331	.251
	願 3	.325	.475	.680	.277	.172
	願 4	.302	.463	.628	.276	.184
	願 5	.372	.330	.618	.320	.234
與培訓 成員發展	成 1	.130	.499	.257	.596	.258
	成 2	.268	.264	.258	.766	.247
	成 3	.469	.226	.360	.761	.169
	成 4	.338	.332	.297	.703	.203

(接續前頁)

題目	因素					
	1	2	3	4	5	
溝通技巧 人際關係與	人 1	.401	.338	.225	.274	.619
	人 2	.429	.383	.266	.260	.673
	人 3	.426	.348	.286	.260	.678
	人 4	.486	.351	.266	.299	.561

資料來源：研究者自行整理

本量表經預試後，題目「願 6」的落點與原構面不同，且其題意與坐落的構面亦不相符，故決定刪除之。根據表 3-7，五個因素對校長科技領表的解釋變異量高達 84.40%，效度表現良好。

表 3-7

解說總變異量表（校長科技領導）

因素	轉軸平方負荷量		
	總數	變異數百分比	累積百分比
因素 1	5.647	23.375	23.375
因素 2	4.600	19.039	42.414
因素 3	3.808	15.761	58.175
因素 4	3.619	14.977	73.152
因素 5	2.821	11.676	84.828

資料來源：研究者自行整理（數據因四捨五入而有誤差）

二、教師科技素養量表預試結果

「教師科技素養量表」部分，表 3-8、表 3-9 呈現因素分析之結果。

表 3-8

教師科技素養成分矩陣

題目	因素				
	1	2	3	4	
科技知識	TK1	.819	.197	.226	.327
	TK2	.793	.189	.261	.291
	TK3	.651	.337	.248	.257
	TK4	.675	.428	.212	.133
	TK5	.708	.299	.430	.206
	TK6	.544	.390	.401	.229
	TK7	.601	.369	.554	.169
學科教學科技	TPACK1	.273	.556	.378	.350
	TPACK2	.274	.607	.301	.382
	TPACK3	.287	.590	.210	.450
科技教學知識	TPK1	.417	.527	.462	.179
	TPK2	.398	.480	.530	.185
	TPK3	.447	.222	.731	.237
	TPK4	.276	.571	.416	.191
	TPK5	.242	.350	.650	.356
	TPK6	.316	.424	.601	.320
科技內容知識	TCK1	.300	.432	.448	.318
	TCK3	.308	.397	.170	.510
	TCK4	.289	.410	.446	.541

資料來源：研究者自行整理

結果顯示，題目「TPACK4」在因素4的負荷量較高，與原先預期的構面有所不同，題目「TCK2」的因素落點也與原先預期不同，且此兩題於原本構面的因素負荷量皆小於.30，故將此二題刪除。

題目「TCK1」雖在各個因素的負荷量平均，然而為保持量表完整性，以及參考過去研究將因素負荷量大於.30視為合理的標準（吳治勳等，2016；張思嘉等，2008），本研究仍將題目「TCK1」歸類在因素4。

而根據表3-9，教師科技素養量表抽取出的四個因素，整體對於教師科技素養的解釋量高達80.25%，教師科技素養量表的效度有不錯的表現。

表3-9

解說總變異量表（教師科技素養）

因素	轉軸平方負荷量		
	總數	變異數百分比	累積百分比
因素1	4.806	25.737	25.737
因素2	4.007	21.457	47.194
因素3	3.723	19.937	67.131
因素4	2.430	13.013	80.144

資料來源：研究者自行整理（數據因四捨五入而有誤差）

三、教師科技負面知覺量表預試

有關因素分析的結果，表3-10呈現「教師科技負面知覺量表」的成分矩陣。

表 3-10

教師科技負面知覺成分矩陣（調整後）

題目		因素					
		1	2	3	4	5	6
科技複雜性	複 1	.725	.264	.220	.016	.257	.101
	複 2	.745	.343	.242	.064	.242	.112
	複 3	.670	.259	.216	.073	.235	.264
	複 4	.755	.278	.150	.197	.005	.187
	複 5	.747	.415	.186	.107	.211	.148
科技焦慮	焦 1	.462	.636	.228	.131	.191	.242
	焦 2	.475	.719	.205	.068	.212	.132
	焦 3	.351	.804	.118	.048	.199	.081
	焦 4	.387	.749	.146	.034	.289	.043
科技過載	過載 2	.124	.121	.818	.111	.029	.103
	過載 3	.213	.056	.835	.113	.144	.157
	過載 4	.278	.163	.704	.154	.097	.318
	過載 5	.304	.183	.657	.131	.137	.435
科技不確定性	不定 1	.118	-.024	.128	.693	-.010	.107
	不定 2	.040	.060	.027	.915	.091	.005
	不定 3	.087	.051	.027	.877	.124	.004
	不定 4	.038	.100	.150	.491	.141	.280
科技不安全感	不安 1	.679	.391	.210	.063	.359	.172
	不安 3	.406	.125	.143	.226	.658	.144
	不安 4	.203	.249	.091	.105	.888	.019
	不安 5	.227	.245	.109	.096	.883	.056

(接續前頁)

題目	因素						
	1	2	3	4	5	6	
科技侵犯	侵 1	.638	.117	.421	.177	.425	.686
	侵 3	.369	.135	.511	.213	.284	.785
	侵 4	.223	.098	.248	.051	-.022	.932

資料來源：研究者自行整理

表 3-10 因素分析顯示，題目「過載 1」、「不安 2」由於皆落在非原本量表的構面，且於原定量表構面的因素負荷量過低，故將之刪除。而題目「不安 1」雖然在因素一的負荷量較高，但參照專家學者之意見以及審視題意後，其敘述與不安全感有關，且其於因素五的負荷量達.359，故本研究仍將其歸類在原本所屬的構面。題目「侵 2」由於因素負荷量大於 1，故將其刪除。

表 3-11 係教師科技負面知覺的解說總變異量，整體而言教師科技負面知覺的六個因素能夠解釋的變異量為 74.5%，尚符合標準，具有普通的效度。

表 3-11

解說總變異量（教師科技負面知覺）

因素	轉軸平方負荷量		
	總數	變異數百分比	累積百分比
因素 1	7.69	18.41	18.41
因素 2	5.69	13.61	32.02
因素 3	5.28	12.63	44.65
因素 4	3.47	8.29	52.95

(接續前頁)

因素	轉軸平方負荷量		
	總數	變異數百分比	累積百分比
因素 5	4.63	11.08	64.04
因素 6	4.37	10.46	74.50

資料來源：研究者自行整理（數據因四捨五入而有誤差）

四、信度分析

經過前階段的分析，刪除部分試題後，再依刪除部分試題後的量表進行信度分析。本研究分析不同層面题目的信度，再分析各個分量表的總信度。表 3-12 為分析的結果。

表 3-12

研究工具預試信度分析表

構面	題數	Cronbach' s α
人際關係與溝通	4	.949
願景、計畫與管理	5	.961
科技與基礎設施支持	5	.943
成員發展與培訓	4	.930
評鑑與研究	5	.950
整體	23	.980
科技知識 (TK)	7	.951
科技教學知識 (TPK)	6	.941
學科教學科技知識 (TPACK)	4	.934
整體	16	.973

(接續前頁)

科技過載	4	.880
科技侵犯	4	.769
科技複雜性	5	.920
科技不安全感	4	.890
科技不確定性	4	.786
科技焦慮	4	.927
整體	25	.946

資料來源：研究者自行整理

根據表 3-12 顯示，經因素分析後刪除部分試題與構面，各個層面與各個分量表的整體信度皆屬於高度一致性，故預試結果後進行調整的量表可作為施測的工具。

參、正式問卷發放

研究者於抽樣完成後，事先致電各樣本學校校長，詢問是否願意協助發放問卷；經校長同意後，將寄出問卷。為使有效問卷回收率提升，每份問卷皆附贈填答禮品乙份，以及貼足額郵資的回郵信封，以提升教師填寫與回函意願。

肆、問卷追蹤與回收

研究者寄出的問卷中載明寄回期限以及研究者聯絡資訊，以利受試者明白何時為寄回期限，以及若有問卷相關問題應詢問何人。寄回期限設定於寄出後兩周，若兩周後仍未收到，將進行第一次詢問回收狀況，再經一周仍未收到則進行第二次詢問，整體問卷自寄出到回收截止為期約一個月。

研究者預計於 2023 年三月中旬將預試問卷問卷寄出，並於三月底回收預試問卷，回收問卷後進行信效度分析以及問卷調整；待預試問卷修正完畢後形成正式問卷，並預計於四月初寄發正式問卷。正式問卷施測期間為期一個月，包含第一次催收（寄出後兩週）與第二次催收（寄出後三週），正式問卷回收截

止日為寄出後的第四週，後續回收之問卷將不列入分析；正式問卷回收完畢後，將進行資料處理與分析，並撰寫研究報告。

第五節 資料處理與分析

本節說明研究者如何處理回收之數據，以及運用哪些統計方法進行數據分析與研究。

壹、處理資料之步驟

一、問卷編碼

研究者於正式問卷回收完成後，將其依照順序進行編碼（例如：A 國中的十位受試者編號 001~010，B 國中的十位受試者編號 011~020），以利日後資料分析發現某份問卷填答狀況不合理時找出是否為研究者輸入錯誤，或填答者本身填答狀況有異。

二、資料輸入

將問卷依照編碼順序輸入 IBM SPSS 26.0 版，並於 IBM SPSS 中依據變項性質調整變項種類，做為資料分析的數據。問卷為 Likert 六點量表，6 分為非常同意、1 分為非常不同意。

三、處理無效問卷與遺漏值

無效問卷的判斷標準為教師基本資料超過一半以上未填答，或是整份問卷填答一致的比例過高（亦即大部分都勾同樣選項），不予列入分析。若內容變項有超過一個面向以上未填答（例如：教師科技負面知覺「科技焦慮」構面 4 題皆空白），則歸類為無效問卷。

貳、資料分析

一、描述性統計

透過 IBM SPSS 26.0 的描述性統計功能計算各個變項的描述性統計值，平均數代表各研究變項的程度，以回答研究問題一，標準差則視為教師在各個變

項上反應的離散情形，以此做為三個變項現況的程度判斷。

二、平均數差異檢定

為回答待答問題二，本研究透過單因子變異數分析和獨立樣本 t 檢定，分析教師身份差異在三個研究變項的感受程度上是否有所不同。檢驗結果若有顯著的差異情，將以雪費法事後比較，檢視各個組別之間的大小關係。

三、皮爾森積差相關(Pearson Correlation)

本研究利用皮爾森積差相關法回答待答問題二，檢視三個研究變項之間相關性為何。

四、多元迴歸分析 (Multiple Regression Analysis)

利用校長科技領導的五個面向，分別對科技素養和負面知覺進行多元迴歸分析，以逐步法由 IMB SPSS 26.0 計算輸入的變數，找出校長科技領導的層面分別對兩個依變項的影響，得出預測方程式，回答待答問題二。

五、結構方程模式(Structure Equation Model)

透過結構方程模型，確立本研究的結構模式，並檢視校長科技領導對科技負面知覺、校長科技領導對教師科技素養的影響，以及教師科技素養對科技負面知覺的影響，最終得出三個研究變項的整體模形，回答待答問題三。本研究的模型中，校長科技為領導潛在預測變項 (ξ)；而教師科技素養同時扮演校長科技領導預測的潛在依變項以及校長科技領導對教師科技負面知覺的中介變項 (η_1)；教師科技負面知覺則為潛在依變項 (η_2)。

分析方法採最大概似估計法，藉由不同的指標檢視模型是否適配。本研究採用的指標包含卡方考驗 (Chi-squared test, χ^2)、卡方值除以自由度 (χ^2/df)、適配度指標 (goodness-of-fit index, GFI)、簡約適配指標 (parsimony GFI, PGFI)、調整後的適配指標 (adjusted GFI, AGFI)、規範適配指標 (normed-fit index, NFI)、非規範適配指標 (non-normed fit index, NNFI)、增效適配指標 (incremental fit index, IFI)、平均概似平方誤根係數 (root mean square error of approximation, RMSEA)、比較適配度指標 (comparative-fit

index, CFI)、關鍵樣本指標 (critical N, CN)、殘差均方根指標 (standardized root mean square residual, SRMR) (余民寧, 2006; 邱皓政, 2011)。各指標詳細標準陳列於表 3-13。整體模式若符合一半以上的指標, 則視為適配的模式。

表 3-13

模式適配度指標

指標	指標性質	判斷值
卡方檢定		
χ^2	適配程度 (要求不顯著)	$p > .05$
χ^2/df	χ^2 除以自由度 (考量模型複雜度)	< 2
適合度指標		
GFI	能夠解釋所收集到數據的比例	$> .90$
AGFI	將模式複雜度納入分析的 GFI	$> .90$
PGFI	考慮模型的簡效性	$> .50$
NFI	比較獨立模型以及假設模型的 χ^2	$> .90$ (介於 0-1)
NNFI	將模式複雜度納入分析之 NFI	$> .90$ (介於 0-1)
替代性指標		
CFI	獨立模型與假設模型的非中央性差異	$> .95$
IFI	處理 NNFI 波動與樣本對 NFI 的影響	$> .90$ (介於 0-1)
RMSEA	比較整體模型與理論模型的差異	$< .10$ 為普通適配 $< .08$ 為合理適配 $< .05$ 為良好適配
CN	關鍵樣本, 對 χ^2 有所影響	> 200
殘差分析		
SRMR	整體模型的標準化殘差	$< .08$

資料來源：研究者自行整理

第四章 研究結果與分析

本章分為四節。首先根據原始數據進行敘述統計分析，利用 IBM SPSS 26.0 就問卷填答結果，分析國民中學校長科技領導、教師科技素養、以及科技負面知覺的現況；接著則分析不同背景變項在三個研究變項的差異情形；第三節透過相關性分析、多元迴歸分析，探討國民中學校長科技領導、教師科技素養、以及教師科技負面知覺的相關性以及迴歸預測方程式；第四節則是利用結構方程模式，進行國民中學校長科技領導、教師科技素養、以及科技負面知覺的驗證性因素分析與路徑分析。

第一節 國民中學校長科技領導、教師科技素養 以及科技負面知覺之現況分析

本節旨在探討國民中學校長科技領導、教師科技素養以及科技負面知覺的現況，透過 IBM SPSS 26.0 進行描述性統計分析，首先利用「次數分配」功能檢視有無超過 1 至 6 分的極端值，避免人為失誤造成分析誤差；再利用「描述性統計」功能，分析各量表以及各構面之平均數、標準差。

描述性統計量係根據每位填答者所勾選的分數相加後，除以總人數以及量表的題數後再行計算；各個構面的統計量則透過各個構面的子題相加後除以各構面題數，再取所有填答者的平均數進行計算。本研究區分校長科技領導、教師科技素養以及科技負面知覺程度的標準為將 Likert 六點量表分為五等份，平均數小於 2 者屬於「低程度」，大於等於 2 且小於 3 者屬於「中低程度」，大於等於 3 且小於 4 者屬於「中程度」，大於等於 4 且小於 5 者屬於「中高度」，大於等於 5 者屬於「高程度」。

壹、校長科技領導實施現況分析

一、校長科技領導整體實施現況分析

本研究以北部地區直轄市隨機抽樣之國民中學為研究對象，所得之平均數代表校長科技領導的實施程度，標準差則為差異情形，校長科技領導量表有效樣本為 374 份。校長科技領導部分，校長科技領導實施程度為中高程度（ $M=4.59$ ， $SD=0.84$ ）。

二、校長科技領導各層面實施現況分析

表 4-1 為本研究校長科技領導整體以及各構面之描述性統計量。

表 4-1

描述性統計表（校長科技領導）

層面	N	M	SD
科技與基礎設施支持	378	4.77	.88
人際關係與溝通	377	4.62	.93
成員發展與培訓	377	4.59	.93
願景、計畫與管理	378	4.58	.94
評鑑與研究	376	4.32	.97

資料來源：研究者自行整理（按照程度由高至低排序）

根據表 4-1 的結果，所有校長科技領導的層面皆屬中高程度的實施，惟「評鑑與研究」平均數略低於其他四個構面。透過成對樣本 t 檢定進一步分析，「願景、計畫與管理」、「成員發展與培訓」、「人際關係與溝通」三個層面之間互無顯著差異，其餘層面皆有顯著差異。

貳、教師科技素養程度現況分析

一、教師科技素養整體程度現況分析

本研究探討之教師科技素養係以教師於教學過程中結合科技的能力，教師科技素養程度屬於中高程度（ $M=4.52$ ， $SD=0.73$ ）。

二、各層面之教師科技素養程度現況分析

表 4-2 呈現本研究各個層面的教師科技素養之描述性統計結果。

表 4-2

描述性統計表（教師科技素養）

層面	N	M	SD
學科教學科技知識	377	4.62	.77
科技內容知識	378	4.58	.76
科技教學知識	376	4.46	.79
科技知識	376	4.43	.79

資料來源：研究者自行整理（按照程度由高至低排序）

根據表 4-2 的結果，可知目前北部地區直轄市教師具有中高程度的科技素養。進一步透過成對樣本 t 檢定發現，除「科技知識」以及「科技教學知識」、「科技內容知識」以及「學科教學科技知識」層面無明顯不同以外，其餘層面之間皆有明顯的差別。

參、教師科技負面知覺程度現況分析

一、教師整體科技負面知覺程度現況分析

本研究教師的平均科技負面知覺程度為 3.56，標準差為 0.79。研究結果顯示北部地區直轄市的教師科技負面知覺程度屬於中等程度，相對於其他兩個研究變項的知覺程度較低。

二、教師各層面之科技負面知覺程度現況分析

表 4-3 係本研究各層面科技負面知覺描述性統計量。

表 4-3

描述性統計表（教師科技負面知覺）

層面	N	M	SD
科技不確定性	375	4.14	.79
科技侵犯	377	3.91	.14
科技過載	376	3.88	1.08
科技複雜性	375	3.47	1.02
科技焦慮	374	3.04	1.13
科技不安全感	377	2.83	1.03

資料來源：研究者自行整理（按照程度由高至低排序）

表 4-3 顯示，教師對「科技不確定性」、「科技侵犯」的知覺程度較高，屬於中高程度；而「科技過載」、「科技複雜性」、「科技焦慮」的知覺程度則為中等程度；「科技不安全感」則屬於中低程度。此外，教師的「科技不確定性」與「科技不安全感」差異明顯較大，透過成對樣本 t 檢定進一步分析，不同層面之間的科技負面知覺皆有顯著差異。

第二節 國民中學校長科技領導、教師科技素養

以及科技負面知覺之差異情形

為解釋研究問題一，本節根據不同背景變項之分類方式，分析其差異情形。

壹、不同背景變項之校長科技領導程度差異情形

一、不同年齡教師對校長科技領導知覺程度的差異

本研究以教師年齡作為分組，將教師分為四個組別，並針對不同組別的教師在校長科技領導的知覺程度進行單因子變異數分析，表 4-4 為變異數分析摘要表。

表 4-4

教師年齡對校長科技領導之變異數分析摘要表

單因子變異數分析		平方和	自由度	平均平方和	F	顯著性
願景計畫與管理	組間	9.802	3	3.267	3.724	.012
	組內	328.149	374	.877		
	總和	337.951	377			
成員發展與培訓	組間	4.484	3	1.495	1.731	.160
	組內	321.983	373	.863		
	總和	326.466	376			
科技與基礎設施支持	組間	6.772	3	2.257	2.964	.032
	組內	284.832	374	.762		
	總和	291.605	377			
評鑑與研究	組間	5.025	3	1.675	1.760	.154
	組內	354.040	372	.952		
	總和	359.065	375			
人際關係與溝通	組間	7.990	3	2.663	3.114	.026
	組內	319.026	373	.855		
	總和	327.016	375			

(接續前頁)

		平方和	自由度	平均平方和	F 值	顯著性
整體	組間	73648	3	2.549	3.657	.013
	組內	257.99	370	.697		
	總和	265.548	373			

資料來源：研究者自行整理

結果顯示，教師的年齡不同，在校長科技領導「人際關係與溝通」
($p=.026$)、「願景、計畫與管理」($p=.012$)、「科技與基礎設施支持」
($p=.032$) 層面以及校長科技領導的整體 ($p=.013$) 的知覺程度亦有所不同。
然而進行事後比較 (雪費法)，「願景、計畫與管理」層面的 31 至 40 歲教師
顯著高於 51 歲以上教師，其餘層面無明顯的不同。

二、教師性別對校長科技領導知覺程度的差異

本研究透過獨立樣本 t 檢定，檢驗男女教師對校長科技領導的知覺程度是
否有所不同。根據表 4-5 呈現的獨立樣本 t 檢定結果，男性與女性教師在各層面
的校長科技領導知覺程度並無明顯的差別，整體而言亦是如此。故教師性別並
不影響其知覺校長科技領導的程度。

表 4-5

教師性別對校長科技領導之獨立樣本 t 檢定結果

	男 N=127		女 N=220		t 值	自由度	顯著性 (雙尾)
	平均數	標準差	平均數	標準差			
願景、計畫與管理	4.58	1.02	4.53	.93	.424	347	.672
成員發展與培訓	4.53	.98	4.60	.93	-.623	346	.534
科技與基礎設施支持	4.69	.99	4.89	.83	-1.036	347	.301
評鑑與研究	4.29	1.07	4.29	.95	-.004	345	.997

(接續前頁)

	男 N=139		女 N=240		t 值	自由度	顯著性 (雙尾)
	平均數	標準差	平均數	標準差			
人際關係與溝通	4.57	1.06	4.61	.88	-.359	346	.720
整體	1.55	.93	4.56	.82	-.141	343	.888

資料來源：研究者自行整理（數據因四捨五入而有誤差）

三、不同學歷教師對校長科技領導知覺程度的差異

研究者依最高學歷將教師分為「大學」、「研究所（含 40 學分班）」、「博士」等三個組別，並以學歷作為分組依據，分析校長科技領導知覺程度的差異，表 4-6 為分析結果。

表 4-6

不同學歷教師對校長科技領導之變異數分析摘要表

		平方和	自由度	平均平方和	F 值	顯著性
願景、計畫與管理	組間	3.873	2	1.937	2.160	.117
	組內	333.563	372	.897		
	總和	337.436	374			
成員發展與培訓	組間	3.556	2	1.778	2.056	.129
	組內	320.762	371	.865		
	總和	324.318	373			
科技與基礎設施支持	組間	4.718	2	2.359	3.062	.048
	組內	286.622	372	.770		
	總和	291.340	374			

(接續前頁)

		平方和	自由度	平均平方和	F 值	顯著性
評鑑與研究	組間	6.138	2	3.069	3.224	.041
	組內	352.189	370	.952		
	總和	358.327	372			
人際關係與溝通	組間	6.365	2	3.183	3.684	.026
	組內	320.478	371	.864		
	總和	326.843	373			
整體	組間	3.854	2	1.927	2.713	.068
	組內	261.409	368	.710		
	總和	265.263	370			

資料來源：研究者自行整理

結果顯示，無論是何種學歷的教師，在知覺整體校長科技領導的程度並沒有明顯的差異情形，然而在校長實施「評鑑與研究」、「科技與基礎設施支持」、「人際關係與溝通」的程度上皆有所差異 ($p < .05$)。進行雪費法事後比較可以得知最高學歷為「大學」的教師知覺「評鑑與研究」的程度高於「碩士(含 40 學分班)」的教師 ($p = .041$)；知覺「人際關係與溝通」的程度高於「碩士(含 40 學分班)」的教師 ($p = .033$)，其餘學歷之間差異情形則無明顯差別。

四、不同年資教師校長科技領導知覺程度的差異

本研究將教師依年資分組，針對教師於該校服務的年資，分析其知覺校長科技領導的程度，分析結果如表 4-7 所示。

表 4-7

不同年資教師對校長科技領導之變異數分析摘要表

		平方和	自由度	平均平方和	F 值	顯著性
願景、計畫與管理	組間	5.677	3	1.892	2.115	.098
	組內	330.100	369	.895		
	總和	335.777	372			
成員發展與培訓	組間	4.773	3	1.591	1.835	.140
	組內	319.034	368	.867		
	總和	323.807	371			
科技與基礎設施支持	組間	4.989	3	1.663	2.161	.092
	組內	283.993	369	.770		
	總和	288.983	372			
評鑑與研究	組間	11.011	3	3.670	3.903	.009
	組內	345.144	367	.940		
	總和	356.155	370			
人際關係與溝通	組間	4.292	3	1.431	1.645	.179
	組內	320.145	368	.870		
	總和	324.437	371			
整體	組間	5.271	3	1.757	2.486	.060
	組內	257.909	365	.707		
	總和	263.180	368			

資料來源：研究者自行整理

如表 4-7 所示，教師於該校的服務年資不同，知覺整體校長科技領導的程度並沒有明顯的差距。然而表 4-7 顯示，教師於該校的服務年資不同時，其知覺「評鑑與研究」的程度上具有明顯的差異 ($p=.009$)，但透過雪費法事後比

較，教師於該校服務年資不同，對評鑑與研究的知覺程度並無顯著差異。

五、教師任教科目對校長科技領導知覺程度的差異

透過將教師根據任教學科進行分組，本研究使用單因子變異數分析，探討不同任教學科的教師對校長科技領導的知覺程度是否存在差異。結果如表 4-8 顯示，在校長科技領導的各個層面以及整體知覺程度上，不同任教學科的教師之間並無顯著差異。換言之，教師任教的學科不會影響其對校長科技領導程度的知覺。

表 4-8

不同任教科目教師對校長科技領導之變異數分析摘要表

		平方和	自由度	平均平方和	F 值	顯著性
願景、計畫與管理	組間	5.368	6	.895	.986	.434
	組內	331.199	365	.907		
	總和	336.567	371			
成員發展與培訓	組間	3.529	6	.588	.672	.672
	組內	318.434	364	.875		
	總和	321.963	370			
科技與基礎設施支持	組間	2.324	6	.387	.494	.813
	組內	286.316	365	.784		
	總和	288.640	371			
評鑑與研究	組間	6.124	6	1.021	1.059	.387
	組內	349.828	363	.964		
	總和	355.951	369			

(接續前頁)

		平方和	自由度	平均平方和	F 值	顯著性
人際關係與溝通	組間	5.059	6	.843	.964	.449
	組內	318.236	364	.874		
	總和	323.296	370			
整體	組間	4.651	6	.775	1.083	.372
	組內	258.314	361	.716		
	總和	262.965	367			

資料來源：研究者自行整理

六、不同規模的學校校長科技領導實施程度差異

本研究按照學校班級數將學校分為不同規模，針對學校規模與校長科技領導程度分析其差異情形。表 4-9 為變異數分析摘要，在校長科技領導的各個層面以及整體來看，不同規模學校之間無顯著差異。

表 4-9

學校規模對校長科技領導知單因子變異數分析摘要表

		平方和	自由度	平均平方和	F 值	顯著性
願景、計畫與管理	組間	5.537	3	1.846	2.019	.111
	組內	323.574	354	.914		
	總和	329.111	357			
成員發展與培訓	組間	2.319	3	.773	.892	.445
	組內	305.752	353	.866		
	總和	308.071	356			

(接續前頁)

		平方和	自由度	平均平方和	F 值	顯著性
科技與基礎設施支持	組間	1.900	3	.633	.799	.495
	組內	280.623	354	.793		
	總和	282.523	357			
評鑑與研究	組間	2.278	3	.759	.776	.508
	組內	344.510	352	.979		
	總和	346.788	355			
人際關係與溝通	組間	2.611	3	.870	.981	.402
	組內	313.175	353	.887		
	總和	315.786	356			
整體	組間	2.269	3	.756	1.038	.376
	組內	254.968	350	.728		
	總和	257.237	353			

資料來源：研究者自行整理

七、不同歷史的學校校長科技領導實施程度差異

依照創立時間長短，本研究將學校分為四組，針對歷史的學校實施校長科技領導的程度進行分析。結果如表 4-10，不同時間設立的學校，校長實施科技領導的程度沒有明顯的差別，新創立的學校與較早成立的學校實施校長科技領導的程度相近。

表 4-10

不同歷史學校對校長科技領導之變異數分析摘要表

		平方和	自由度	平均平方和	F 值	顯著性
願景、計畫與管理	組間	3.216	3	1.072	1.191	.313
	組內	324.122	360	.900		
	總和	327.338	363			
成員發展與培訓	組間	3.762	3	1.254	1.479	.220
	組內	304.330	359	.848		
	總和	308.092	362			
科技與基礎設施支持	組間	2.829	3	.943	1.223	.301
	組內	277.506	360	.771		
	總和	280.335	363			
評鑑與研究	組間	2.845	3	.948	.999	.394
	組內	339.962	358	.950		
	總和	342.807	361			
人際關係 與溝通	組間	3.312	3	1.104	1.292	.277
	組內	306.694	359	.854		
	總和	310.006	362			
整體	組間	2.425	3	.808	1.138	.334
	組內	252.814	356	.710		
	總和	255.239	359			

資料來源：研究者自行整理

八、小結

整體而言，本研究的多數背景變項在知覺整體校長科技領導與各個層面程度上沒有明顯的差別，無論教師的背景、學校規模與歷史為何，教師都能感受

到中高程度的校長科技領導作為。惟學歷對於教師知覺校長實施科技相關評鑑或是引用科技相關研究做為發展學校科技的措施，以及校長處理人際關係方面，程度有所不同，大學畢業的教師比起碩士（含 40 學分班）畢業的教師，更能夠意識到校長在「評鑑與研究」與「人際關係與溝通」層面的作為。

貳、不同背景變項之教師科技素養程度差異情形

一、不同年齡教師科技素養程度的差異

本研究以單因子變異數分析探討不同年齡層教師的科技素養程度，結果呈現於 4-11 所示。

表 4-11

不同年齡教師科技素養單因子變異數分析摘要表

		平方和	自由度	平均平方和	F 值	顯著性
科技知識	組間	4.813	3	1.604	2.565	.054
	組內	232.621	372	.625		
	總和	237.433	375			
科技內容知識	組間	6.382	3	2.127	3.479	.016
	組內	227.464	372	.611		
	總和	233.846	375			
科技教學知識	組間	4.864	3	1.621	2.845	.038
	組內	213.148	374	.570		
	總和	218.012	377			
學科教學科技知識	組間	5.261	3	1.754	2.984	.031
	組內	219.171	373	.588		
	總和	224.432	376			

(接續前頁)

		平方和	自由度	平均平方和	F 值	顯著性
整體	組間	5.283	3	1.761	3.367	.019
	組內	192.983	369	.523		
	總和	198.266	372			

資料來源：研究者自行整理

根據表 4-11 呈現的結果，不同年齡層的教師在科技素養的多數層面與整體程度皆有明顯的差異 ($p < .05$)。透過雪費法進行後比較進一步分析，就整體教師科技素養程度來說，30 歲 (含) 以下的教師科技素養 ($M=4.86$) 顯著高於 41-50 歲的教師 ($M=4.81$, $p=.021$)。

科技內容知識層面，30 歲 (含) 以下的教師程度 ($M=4.87$) 明顯大於 41 至 50 歲的教師 ($M=4.69$, $p=.042$)，亦即年輕教師透過教學科技呈現教學內容的能力較年長教師高。

科技教學知識層面，30 歲 (含) 以下的教師程度 ($M=4.77$) 明顯大於 41 至 50 歲的教師 ($M=4.34$, $p=.031$)，顯示年輕教師比起年長教師更能夠結合教學法與教學科技。

學科教學科技知識層面，30 歲 (含) 以下的教師程度 ($M=4.92$) 明顯大於 41 至 50 歲的教師 ($M=4.48$, $p=.034$)，代表年輕教師將教學方法、教學內容、以及教學科技三者整合的能力高於年長教師。

二、不同性別教師科技素養程度的差異

本研究就教師的性別分類，進行教師科技素養程度的獨立樣本 t 檢定分析，結果如表 4-12。

表 4-12

不同性別教師科技素養獨立樣本 *t* 檢定結果

	男		女		<i>t</i> 值	自由度	顯著性 (雙尾)
	N=139		N=240				
	平均數	標準差	平均數	標準差			
科技知識	4.62	.75	4.32	.81	3.38	345	.001
科技內容知識	4.64	.79	4.55	.74	1.10	347	.272
科技教學知識	4.58	.85	4.40	.75	2.09	345	.038
學科教學科技知識	4.66	.84	4.60	.77	.727	347	.467
整體	4.64	.77	4.47	.71	2.02	343	.044

資料來源：研究者自行整理（數據因四捨五入而有誤差）

整體而言，性別對於教師科技素養程度造成顯著的差異情形，男性教師在多數層面以及整體的表現高於女性教師（ $p < .05$ ），惟科技內容知識層面與學科教學科技知識無顯著差異。

三、不同學歷教師科技素養程度的差異

本研究以教師的學歷，分析科技素養程度的差異，結果呈現於表 4-13，各個層面以及整體教師科技素養程度在不同學歷的教師之間並沒有的差異情形，受教育程度對於教師科技素養程度並無直接的影響。

表 4-13

不同學歷教師教師科技素養程度單因子變異數分析摘要表

		平方和	自由度	平均平方和	F	顯著性
科技知識	組間	.956	2	.478	.758	.470
	組內	233.463	370	.631		
	總和	234.419	372			

(接續前頁)

		平方和	自由度	平均平方和	F	顯著性
科技內容知識	組間	.762	2	.381	.607	.546
	組內	232.237	370	.628		
	總和	232.999	372			
科技教學知識	組間	1.132	2	.566	.974	.378
	組內	216.138	372	.581		
	總和	217.270	374			
學科教學科技知識	組間	1.389	2	.694	1.157	.315
	組內	222.565	371	.600		
	總和	223.954	373			
整體	組間	.941	2	.471	.880	.416
	組內	196.365	367	.535		
	總和	197.306	369			

資料來源：研究者自行整理

四、不同年資教師科技素養程度的差異

本研究檢視教師於該校服務年資是否會造成科技素養的差異。變異數分析摘要表呈現於 4-14。

表 4-14

不同年資教師科技素養單因子變異數分析摘要表

		平方和	自由度	平均平方和	F	顯著性
科技知識	組間	9.751	3	3.250	5.321	.001
	組內	224.200	367	.611		
	總和	233.951	370			

(接續前頁)

		平方和	自由度	平均平方和	F	顯著性
科技內容知識	組間	8.730	3	2.910	4.819	.003
	組內	221.605	367	.604		
	總和	230.335	370			
科技教學知識	組間	8.967	3	2.989	5.359	.001
	組內	205.789	369	.558		
	總和	214.756	372			
學科教學科技知識	組間	8.624	3	2.875	5.028	.002
	組內	210.405	368	.572		
	總和	219.029	371			
整體	組間	8.605	3	2.868	5.610	.001
	組內	186.115	364	.511		
	總和	194.719	367			

資料來源：研究者自行整理

根據表 4-14 的結果，於該校服務年資不同，整體以及各個層面的科技素養程度明顯不同 ($p < .05$)。透過雪費法進行事後比較，於該校服務 10 年以下的教師整體科技素養程度 ($M=4.74$) 高於在該校服務 21 至 30 年的教師 ($M=4.34$, $p=.001$)。

而針對各個層面分析，科技知識層面，於該校服務 10 年以下的教師，科技知識 ($M=4.65$) 明顯高於在該校服務 21 至 30 年的教師 ($M=4.23$, $p=.001$)，與不同年齡的教師科技知識程度差異情況相同。

科技內容知識層面，於該校服務 10 年以下的教師，科技內容知識 ($M=4.79$) 明顯高於在該校服務 21 至 30 年的教師 ($M=4.39$, $p=.002$)，但與服務 11 至 20 年和服務超過 31 年的教師沒有差異。

科技教學知識方面，於該校服務 10 年以下的教師，科技教學知識 (M=4.67) 明顯高於在該校服務 11 至 20 年的教師 (M=4.26, $p=.003$)，顯示在學校裡，新進教師將教學法與教學科技結合的能力最好。

學科教學科技知識方面，於該校服務 10 年以下的教師，學科教學科技知識 (M=4.85) 明顯高於在該校服務 11 至 20 年的教師 (M=4.57, $p=.038$)、在該校服務 21 至 30 年的教師 (M=4.46, $p=.003$)，顯示新進教師比教資深的教師更能夠將教學科技、教學法、以及教學內容整合，然而與服在該校務超過 31 的教師並無差異。

五、不同任教學科教師科技素養程度的差異

本研究以任教學科將教師分組，分析其在科技素養程度上的差異，結果呈現於表 4-15。

表 4-15

不同任教學科教師科技素養單因子變異數分析摘要表

		平方和	自由度	平均平方和	F 值	顯著性
科技知識	組間	26.581	6	4.430	7.756	.000
	組內	207.341	363	.571		
	總和	233.922	369			
科技內容知識	組間	15.789	6	2.631	4.451	.000
	組內	214.620	363	.591		
	總和	230.408	369			
科技教學知識	組間	10.927	6	1.821	3.259	.004
	組內	203.986	365	.559		
	總和	214.914	371			

(接續前頁)

		平方和	自由度	平均平方和	F 值	顯著性
學科教學科技知識	組間	11.544	6	1.924	3.330	.003
	組內	210.320	364	.578		
	總和	221.865	370			
整體	組間	15.411	6	2.569	5.140	.000
	組內	179.880	360	.500		
	總和	195.291	366			

資料來源：研究者自行整理

表 4-15 顯示，任教不同學科的教師在整體以及各個層面的科技素養程度上都有明顯的差異情形 ($p < .05$)，進行雪費法事後比較，資訊科技科教師的科技素養程度 ($M=5.12$) 明顯大於英文科教師 ($M=4.25$, $p=.000$)、數學科教師 ($M=4.45$, $p=.010$) 以及術科教師 ($M=4.43$, $p=.005$)。

科技知識層面，資訊科技科教師的科技知識 ($M=5.12$) 顯著高於國文科教師 ($M=4.36$, $p=.000$)、英文科教師 ($M=3.99$, $p=.000$)、數學科教師 ($M=4.47$, $p=.007$) 以及術科教師 ($M=4.31$, $p=.000$)；自然科教師 ($M=4.55$) 則高於英文科教師 ($M=3.99$, $p=.039$)。

科技內容知識層面，資訊科技科教師的科技素養程度 ($M=5.03$) 顯著高於英文科教師 ($M=4.31$, $p=.011$)。

科技教學知識層面，資訊科技科教師的科技素養程度 ($M=5.02$) 顯著高於英文科教師 ($M=4.14$, $p=.001$) 以及術科教師 ($M=4.37$, $p=.013$)。

學科教學科技知識層面，資訊科技科教師的科技素養程度 ($M=5.10$) 顯著高於英文科教師 ($M=4.35$, $p=.007$) 以及術科教師 ($M=4.54$, $p=.050$)。

綜上所述，資訊科技科教師在整體教師科技素養以及各個層面的教師科技素養表現皆較佳，特別是科技知識層面，研究者認為此差異原因係資訊科技科

教師的職前教育專業領域與科技有關，故對於科技軟硬體的知識較充足；至於其他層面，則因不同科目而有所差異，例如科技教學知識與學科教學科技知識方面，資訊科技科教師僅顯著高於英文、術科的教師，研究者認為此情況與科目的教學性質有關，此結果可作為後續研究人員進一步探究的問題。

六、不同規模的學校教師科技素養程度的差異

本研究針對不同規模的學校之間教師科技素養的程度分析其差異情形，結果呈現於表 4-16。不同規模的學校，教師整體科技素養程度以及各個層面的科技素養皆未有顯著的不同，顯示學校規模大小不影響教師科技素養的程度。

表 4-16

不同規模學校教師科技素養單因子變異數分析摘要表

		平方和	自由度	平均平方和	F 值	顯著性
科技知識	組間	.617	3	.206	.320	.811
	組內	225.877	352	.642		
	總和	226.494	355			
科技內容知識	組間	.547	3	.182	.286	.835
	組內	224.200	352	.637		
	總和	224.748	355			
科技教學知識	組間	.880	3	.293	.495	.686
	組內	209.656	354	.592		
	總和	210.535	357			

(接續前頁)

		平方和	自由度	平均平方和	F 值	顯著性
學科教學科技知識	組間	.109	3	.036	.060	.981
	組內	215.454	353	.610		
	總和	215.564	356			
整體	組間	.266	3	.089	.163	.921
	組內	189.997	349	.544		
	總和	190.262	352			

資料來源：研究者自行整理

七、不同歷史的學校教師科技素養程度的差異

本研究針對創立時間不同的學校之間教師科技素養程度，檢視差異情形，結果呈現於表 4-17。學校創立時間先後在整體與各個層面的教師科技素養並無顯著差異，亦即學校歷史並不影響該校教師科技素養程度。

表 4-17

不同學校歷史教師科技素養單因子變異數分析摘要表

		平方和	自由度	平均平方和	F 值	顯著性
科技知識	組間	1.462	3	.487	.772	.510
	組內	225.933	358	.631		
	總和	227.395	361			
科技內容知識	組間	4.718	3	1.573	2.560	.055
	組內	219.950	358	.614		
	總和	224.668	361			

(接續前頁)

		平方和	自由度	平均平方和	F 值	顯著性
科技教學知識	組間	1.637	3	.546	.935	.424
	組內	209.947	360	.583		
	總和	211.583	363			
學科教學科技知識	組間	1.018	3	.339	.559	.643
	組內	218.112	359	.608		
	總和	219.130	362			
整體	組間	1.982	3	.661	1.237	.296
	組內	189.527	355	.534		
	總和	191.509	358			

資料來源：研究者自行整理

八、小結

總結分析的結果，教師科技素養整體層面因教師的年齡、性別、於該校服務的年資、以及任教學科不同而有所差異。年輕教師或新進教師比起年長教師或是資深教師更具有科技素養；男性教師的科技素養比女性教師高；資訊科技科的教師科技素養相對國文科、英文科、數學科高。

參、不同背景變項之科技負面知覺程度差異情形

一、不同年齡教師科技負面知覺程度差異

本研究依照教師年齡進行分組，進行科技負面知覺程度的差異分析。單因子變異數分析之摘要呈現於表 4-18。

表 4-18

不同年齡教師科技負面知覺單因子變異數分析摘要表

		平方和	自由度	平均平方和	F 值	顯著性
科技過載	組間	5.457	3	1.819	1.565	.198
	組內	432.395	372	1.162		
	總和	437.851	375			
科技侵犯	組間	1.329	3	.443	.440	.725
	組內	375.841	373	1.008		
	總和	377.169	376			
科技複雜性	組間	12.288	3	4.096	4.018	.008
	組內	378.220	371	1.019		
	總和	390.508	374			
科技不安全感	組間	.962	3	.321	.296	.829
	組內	404.551	373	1.085		
	總和	405.514	376			
科技不確定性	組間	1.220	3	.407	.654	.581
	組內	230.754	371	.622		
	總和	231.974	374			
科技焦慮	組間	9.375	3	3.125	2.436	.064
	組內	474.596	370	1.283		
	總和	483.970	373			
整體	組間	2.395	3	.798	1.296	.276
	組內	225.520	366	.616		
	總和	227.915	369			

資料來源：研究者自行整理

整體而言，不同年齡的教師在科技負面知覺的程度上沒有明顯的不同，僅在「科技複雜性」有顯著的差異，51歲以上的教師對於科技使用感到複雜程度明顯高於31至40歲的教師。

二、不同性別教師科技負面知覺程度差異

表 4-19 為不同性別教師的科技負面知覺程度的獨立樣本 *t* 檢定結果。

表 4-19

不同性別教師科技負面知覺獨立樣本 *t* 檢定結果

	男 N=139		女 N=240		<i>t</i> 值	自由度	顯著性 (雙尾)
	平均數	標準差	平均數	標準差			
科技過載	3.78	1.17	3.95	1.02	-1.35	345	.179
科技侵犯	3.88	1.03	3.95	.97	-.67	346	.502
科技複雜性	3.34	1.03	3.56	1.02	-1.90	344	.058
科技不安全感	2.83	1.02	2.82	1.05	.07	344	.941
科技不確定性	4.16	.75	4.11	.80	.525	344	.600
科技焦慮	2.90	1.10	3.14	1.17	-1.93	343	.054
整體	3.50	.78	3.61	.79	-1.227	339	.221

資料來源：研究者自行整理（數據因四捨五入而有誤差）

註：「*」= $p < .05$

表 4-19 的數據表示，教師的性別不同，在整體負面知覺程度與各層面的負面知覺程度上未有明顯的差別。

三、不同學歷教師科技負面知覺程度差異

有關不同學歷教師的科技負面知覺程度差異情形，變異數分析摘要表呈現於表 4-20，不同學歷教師的整體與各個層面的科技負面知覺程度上皆無顯著差異，亦即學歷不影響教師面對科技時產生的壓力與焦慮感。

表 4- 20

不同學歷教師科技負面知覺單因子變異數分析摘要表

		平方和	自由度	平均平方和	F	顯著性
科技過載	組間	1.664	2	.832	.712	.491
	組內	432.462	370	1.169		
	總和	434.126	372			
科技侵犯	組間	3.377	2	1.689	1.705	.183
	組內	367.537	371	.991		
	總和	370.914	373			
科技複雜性	組間	3.488	2	1.744	1.666	.190
	組內	386.236	369	1.047		
	總和	389.725	371			
科技不安全感	組間	1.508	2	.754	.698	.498
	組內	400.685	371	1.080		
	總和	402.193	373			
科技不確定性	組間	.949	2	.475	.761	.468
	組內	230.258	369	.624		
	總和	231.207	371			
科技焦慮	組間	3.023	2	1.512	1.160	.315
	組內	479.554	368	1.303		
	總和	482.577	370			
整體	組間	1.913	2	.956	1.551	.213
	組內	224.420	364	.617		
	總和	226.332	366			

資料來源：研究者自行整理

四、不同年資教師科技負面知覺程度差異

本研究依據教師的年資分組，透過單因子變異數分析，檢視教師科技負面知覺程度的差異情形，表 4-21 為變異數分析摘要表。

表 4-21

不同年資教師科技負面知覺單因子變異數分析摘要表

		平方和	自由度	平均平方和	F	顯著性
科技過載	組間	10.757	3	3.586	3.157	.025
	組內	416.884	367	1.136		
	總和	427.641	370			
科技侵犯	組間	3.161	3	1.054	1.050	.370
	組內	369.251	368	1.003		
	總和	372.412	371			
科技複雜性	組間	20.576	3	6.859	6.843	.000
	組內	366.816	366	1.002		
	總和	387.392	369			
科技不安全感	組間	5.276	3	1.759	1.632	.181
	組內	396.452	368	1.077		
	總和	401.728	371			
科技不確定性	組間	6.286	3	2.095	3.479	.016
	組內	220.425	366	.602		
	總和	226.711	369			
科技焦慮	組間	22.867	3	7.622	6.078	.000
	組內	457.765	365	1.254		
	總和	480.631	368			

(接續前頁)

		平方和	自由度	平均平方和	F	顯著性
整體	組間	8.723	3	2.908	4.851	.003
	組內	216.399	361	.599		
	總和	225.122	364			

資料來源：研究者自行整理

從整體層面來看，教師於該校服務年資的不同，對其技負面知覺程度差異具有顯著的影響 ($p < .05$)，利用進行雪費法事後比較得知，於該校服務 10 年以下的教師科技負面知覺程度 ($M=3.42$) 顯著低於在校服務 31 年以上的教師 ($M=4.03$, $p=.024$)。

科技過載層面，雖然變異數分析結果顯示於該校服務年資不同的教師之間，對科技過載的知覺程度差異達顯著，但事後比較發現不同組別之間沒有明顯的差別。

科技複雜性層面，在該校服務 21 至 30 年的教師對科技感到複雜的程度 ($M=3.75$) 明顯大於在該校服務 10 年以下的教師 ($M=3.24$, $p=.004$)；於該校服務 31 年以上的教師對科技感到複雜程度 ($M=4.04$) 大於在該校服務 10 年以下的教師 ($M=3.24$, $p=.020$)。

科技不確定性層面，於該校服務 31 年以上的教師對學校科技的變化感受程度 ($M=4.71$) 明顯大於在該校服務 10 年以下的教師 ($M=4.12$, $p=.004$)、在該校服務 11 至 20 年的教師 ($M=4.15$, $p=.043$) 與在該校服務 21 至 30 年的教師 ($M=1.07$, $p=.018$)。

科技焦慮層面，於該校服務 21 至 30 年的教師面對科技時的焦慮程度 ($M=3.34$) 顯著高於在該校服務 10 年以下的教師 ($M=2.80$, $p=.008$)；於該校服務 31 年以上的教師對科技感到複雜程度 ($M=3.64$) 明顯大於年資 10 年以下的教師 ($M=2.80$, $p=.035$)。

綜上所述，資深的教師面對科技時所產生的壓力與焦慮程度，比新進教師高，此差異情形與不同年齡的教師科技負面知覺程度相近，顯示年齡與任教年資皆對教師的科技負面知覺程度有所影響。

五、不同任教科目教師科技負面知覺程度差異

本研究分析不同科目教師的科技負面知覺程度的差異情形，表 4-22 為變異數分析結果。研究結果顯示，教師的任教科目不同僅在「科技焦慮」層面有明顯的差別，但事後比較進一步分析後發現不同科目的教師之間的科技焦慮程度也沒有明顯的差距。

表 4-22

不同任教科目教師科技負面知覺單因子變異數分析摘要表

		平方和	自由度	平均平方和	F	顯著性
科技過載	組間	4.247	6	.708	.597	.732
	組內	430.105	363	1.185		
	總和	434.352	369			
科技侵犯	組間	4.468	6	.745	.738	.620
	組內	367.441	364	1.009		
	總和	371.910	370			
科技複雜性	組間	8.666	6	1.444	1.382	.221
	組內	378.366	362	1.045		
	總和	387.032	368			
科技不安全感	組間	4.465	6	.744	.686	.661
	組內	395.153	364	1.086		
	總和	399.618	370			

(接續前頁)

		平方和	自由度	平均平方和	F	顯著性
科技不確定性	組間	5.973	6	.996	1.605	.144
	組內	224.464	362	.620		
	總和	230.437	368			
科技焦慮	組間	14.905	6	2.484	1.948	.072
	組內	460.435	361	1.275		
	總和	475.340	367			
整體	組間	2.856	6	.476	.764	.599
	組內	222.462	357	.623		
	總和	225.318	363			

資料來源：研究者自行整理

六、不同規模的學校教師科技負面知覺程度差異

本研究依據不同的學校規模，分析教師的科技負面知覺程度差異，研究結果呈現於表 4-23。

表 4-23

不同學校規模教師科技負面知覺單因子變異數分析摘要表

		平方和	自由度	平均平方和	F	顯著性
科技過載	組間	.913	3	.304	.259	.855
	組內	413.774	352	1.175		
	總和	414.687	355			
科技侵犯	組間	5.459	3	1.820	1.836	.140
	組內	349.843	353	.991		
	總和	355.302	356			

(接續前頁)

		平方和	自由度	平均平方和	F	顯著性
科技複雜性	組間	2.729	3	.910	.882	.450
	組內	361.923	351	1.031		
	總和	364.652	354			
科技不安全感	組間	13.091	3	4.364	4.328	.005
	組內	355.897	353	1.008		
	總和	368.988	356			
科技不確定性	組間	1.623	3	.541	.861	.461
	組內	220.543	351	.628		
	總和	222.167	354			
科技焦慮	組間	.918	3	.306	.239	.869
	組內	449.913	351	1.282		
	總和	450.831	354			
整體	組間	.534	3	.178	.292	.831
	組內	211.730	347	.610		
	總和	212.264	350			

資料來源：研究者自行整理

如表 4-23 所示，教師的科技負面知覺程度並不會因為學校規模而有不同，其他多數層面的科技負面知覺亦同，但在「科技侵犯」與「科技不安全感」層面則有所不同 ($p < .05$)。然而透過事後比較，「科技侵犯」層面不同學校規模的教師知覺科技對生活造成侵犯的程度並沒有明顯的不同

科技不安全感層面，學校班級數 55 班以上的教師面對科技感到不安的程度 ($M=2.58$) 明顯低於學校班級數 18 班以下的教師 ($M=3.06$, $p=.022$)。

七、不同歷史的學校教師科技負面知覺程度差異

本研究將教師依照不同的學校歷史，檢視科技負面知覺程度的差異。研究結果呈現於表 4-24，創校時間長短並不會造成教師科技負面知覺程度的差異，年代較久遠的學校教師，與新創立的學校教師之間對科技的負面知覺程度沒有不同。

表 4-24

不同歷史學校教師科技負面知覺單因子變異數分析摘要表

		平方和	自由度	平均平方和	F	顯著性
科技過載	組間	1.512	3	.504	.441	.724
	組內	409.286	358	1.143		
	總和	410.798	361			
科技侵犯	組間	.258	3	.086	.088	.967
	組內	350.705	359	.977		
	總和	350.963	362			
科技複雜性	組間	.747	3	.249	.241	.868
	組內	369.179	357	1.034		
	總和	369.926	360			
科技不安全感	組間	3.169	3	1.056	.984	.400
	組內	385.470	359	1.074		
	總和	388.639	362			
科技不確定性	組間	3.022	3	1.007	1.655	.176
	組內	217.320	357	.609		
	總和	220.342	360			

(接續前頁)

		平方和	自由度	平均平方和	F	顯著性
科技焦慮	組間	1.486	3	.495	.393	.758
	組內	448.663	356	1.260		
	總和	450.149	359			
整體	組間	.362	3	.121	.203	.894
	組內	209.578	352	.595		
	總和	209.940	355			

資料來源：研究者自行整理

八、小結

根據前述結果，整體來說教師科技負面知覺的程度在年齡、服務年資有明顯的差別，當教師年齡與服務年資較高時，其科技負面知覺也越高，面對科技與使用科技時更容易產生壓力和焦慮感。

肆、小結

綜合本節單因子變異數分析以及獨立樣本 *t* 檢定的結果，研究者整理不同背景變項的教師在三個研究變項之間是否有明顯的差異，列於表 4-25（打勾者代表該研究變項在不同背景變項上具有顯著差異）。

表 4-25

變異數分析結果總表

變項	年齡	性別	最高學歷	於該校服務年資	任教學科	學校規模	學校歷史
校長科技領導	✓						
願景、計畫與管理	✓						
成員發展與培訓							
科技與基礎設施支持	✓		✓				
人際關係與溝通技巧	✓		✓				
評鑑與研究			✓	✓			
教師科技素養	✓	✓		✓	✓		
科技知識		✓		✓	✓		
科技內容知識	✓			✓	✓		
科技教學知識	✓	✓		✓	✓		
學科教學科技知識	✓			✓	✓		
科技負面知覺				✓			
科技過載				✓			
科技侵犯						✓	
科技複雜性	✓			✓			
科技不確定性				✓			
科技不安全感						✓	
科技焦慮				✓			

資料來源：研究者自行整理

註：「✓」代表不同背景變項於該層面具有顯著差異

第三節 國民中學校長科技領導、教師科技素養

以及科技負面知覺相關性分析

為解釋研究問題二，本研究透過 IBM SPSS 26.0 進行不同測量變項之間的相關性，並以多元迴歸分析找出線性關係。

壹、校長科技領導與教師科技素養之相關性

表 4-26 係本研究透過 Pearson 相關積差法求得校長科技領導與教師科技素養各構面之間的相關係數。

表 4-26

校長科技領導與教師科技素養相關係數

構面	教師科技素養				
	科技知識	科技教學知識	科技內容知識	學科教學 科技知識	整體
願景、計畫 與管理	.366**	.347**	.320**	.295**	.356**
成員發展與培訓	.315**	.335**	.320**	.304**	.340**
科技與 基礎設施支持	.334**	.319**	.292**	.307**	.333**
評鑑與研究	.341**	.326**	.334**	.300**	.350**
人際關係與溝通	.333**	.312**	.306**	.283**	.331**
整體	.376**	.374**	.353**	.332**	.384**

註：「**」為 $p < .01$

資料來源：研究者自行整理

根據表 4-26 的結果，校長科技領導與教師科技素養無論是整體或是各個層面之間皆有顯著正相關。此結果與過去研究大致相符。

貳、校長科技領導與教師科技負面知覺之相關性

表 4-27 係利用皮爾森相關積差法，求得校長科技領導與教師科技負面知覺整體與各個層面的相關係數表。

表 4-27

校長科技領導與教師科技負面知覺相關係數

構面	教師科技負面知覺						整體
	科技 過載	科技 侵犯	科技 複雜性	科技不 安全感	科技不 確定性	科技 焦慮	
願景、計畫 與管理	.074	-.012	.010	-.007	.341**	-.043	.057
成員發展與培訓	.032	-.047	-.013	-.048	.312**	-.038	.022
科技與 基礎設施支持	.043	-.011	-.020	-.087	.341**	-.072	.027
評鑑與研究	.130*	.112*	.102*	.105*	.410**	.053	.179**
人際關係與溝通	.084	.025	.031	.003	.377**	-.003	.094
整體	.081	.015	.027	.008	.383**	-.015	.088

註：「**」為 $p < .01$ ，「*」為 $p < .05$

資料來源：研究者自行整理

整體而言，校長科技領導與教師科技負面知覺並無顯著相關，但部分層面之間具有顯著相關。以「科技不確定性」為例，其與校長科技領導的整體和各個層面均有顯著正相關，若從「科技不確定性」的題目來看，科技不確定性提及學校的科技軟硬體與網路時常更新，當校長科技領導實施有成時，學校不斷

出現新科技或提升舊有科技時，教師亦能感受到變化。此外，「評鑑與研究」層面與多數科技負面知覺層面有顯著正相關，顯示當校長實施評鑑與研究的程度愈高，教師的科技負面知覺程度也越高。

參、教師科技素養與科技負面知覺之相關性

表 4-28 透過皮爾森相關積差法，呈現教師科技素養以及科技負面知覺的關係數。

表 4-28

教師科技素養與科技負面知覺相關係數

構面	教師科技素養				
	科技知識	科技教學知識	科技內容知識	學科教學 科技知識	整體
科技過載	-.142**	-.139**	-.101	-.125*	-.137**
科技侵犯	-.065	-.009	-.002	-.037	-.030
科技複雜性	-.400**	-.320**	-.310**	-.332**	-.366**
科技不安全感	-.153**	-.110*	-.100	-.132*	-.130*
科技不確定性	.233**	.220**	.228**	.213**	.238**
科技焦慮	-.449**	-.370**	-.346**	-.393**	-.417**
整體	-.232**	-.177**	-.154**	-.194**	-.203**

註：「**」為 $p < .01$ ，「*」為 $p < .05$

資料來源：研究者自行整理

如表 4-28 所示，教師整體的科技素養與負面知覺之間具有顯著的負相關，各層面之間亦有相關（除了科技侵犯層面之外），亦即當科技素養愈高，負面知覺就越低。

肆、校長科技領導、教師科技素養以及科技負面知覺之迴歸分析

為找出校長科技領導對教師科技素養以及科技負面知覺的預測方程式，本研究透過多元迴歸分析法進行分析。由於科技負面知覺相關的研究在過去十分少見，未曾有研究以校長科技領導和教師科技素養針對科技負面知覺的多元迴歸分析，故本研究將採取逐步迴歸分析法。

一、校長科技領導對教師科技負面知覺之迴歸分析

首先將校長科技領導的五個層面作為預測變向，預測教師科技負面知覺的整體程度，所得出的結果如表 4-29 所示。

表 4-29

校長科技領導對教師科技負面知覺之迴歸分析模式

模式	未標準化係數		標準化係數	顯著性	R ²	VIF
	係數	標準誤差	Beta 值			
(常數)	3.356	.221		.000		
評鑑與研究	.295	.062	.367	.000	.032	2.316
科技與 基礎設施支持	-.224	.069	-.250	.001	.059	2.316

資料來源：研究者自行整理

透過 IBM SPSS 26.0 進行逐步迴歸分析，「評鑑與研究」、「科技與基礎設施支持」兩個變項被納入預測方程式的模式中，評鑑與研究的標準化係數為.367，科技與基礎設施支持的標準化係數為-.250，表示校長給予教師科技與基礎設施支持有助於降低科技負面知覺的程度，而評鑑與研究則會為教師帶來壓力與焦慮。

二、教師科技素養對科技負面知覺之迴歸分析

若以教師科技素養預測科技負面知覺，其結果呈現於 4-30。

表 4-30

教師科技素養對科技負面知覺之迴歸分析模式

模式	未標準化係數		標準化係數	顯著性	R ²	VIF
	係數	標準誤差	Beta 值			
(常數)	4.582	.226		.000		
科技知識	-.230	.050	-.232	.000	.054	1.000

資料來源：研究者自行整理

透過逐步迴歸分析，僅有「科技知識」被納入預測方程式的模式中，且其對科技負面知覺的解釋程度僅有 5.4%，解釋力略有不足。然而根據教師科技素養與科技負面知覺的相關性，教師科技素養與「科技焦慮」層面的相關性絕對值高達.475，故研究者以教師科技素養對科技焦慮層面進行迴歸分析，模式摘要呈現於表 4-31。

表 4-31

科技知識對科技焦慮之迴歸分析模式

模式	未標準化係數		標準化係數	顯著性	R ²	VIF
	係數	標準誤差	Beta 值			
(常數)	5.895	.300		.000		
科技知識	-.642	.067	-.449	.000	.201	1.000

資料來源：研究者自行整理

表 4-31 的顯示，透過教師科技素養預測「科技焦慮」層面，科技知識將納入預測迴歸分析方程式，當教師具備愈多的科技知識時，其科技焦慮的程度愈低；科技知識對科技焦慮解釋力高達 20.1%，可謂良好的預測變項。

第四節 國民中學校長科技領導、教師科技素養

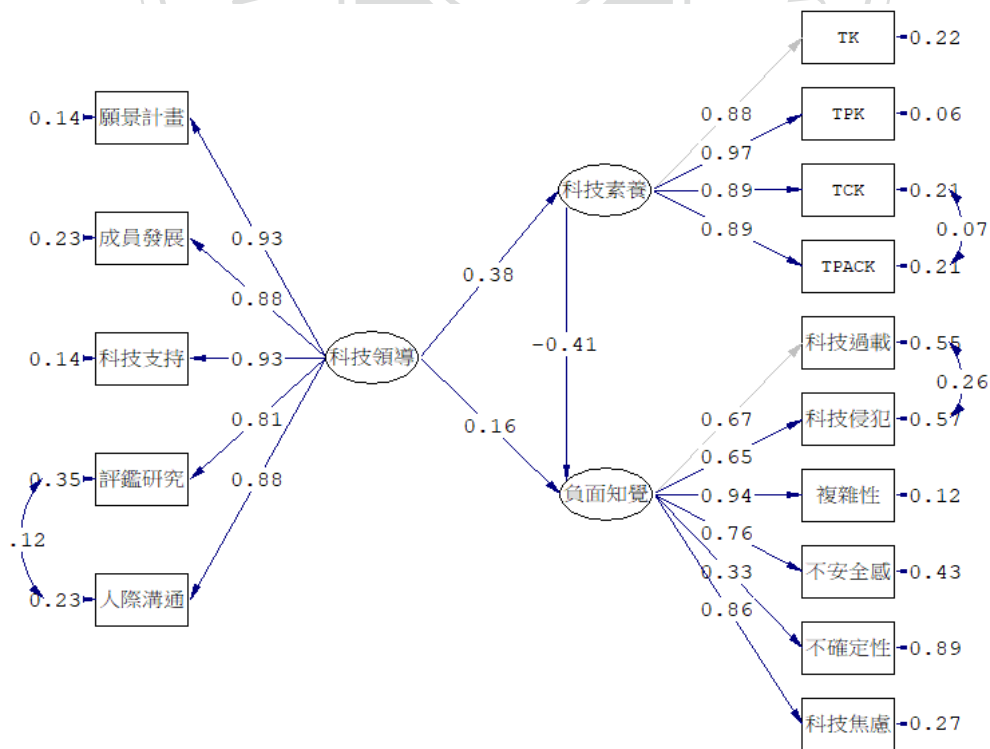
以及科技負面知覺之結構模式

為解答研究問題三，本研究透過 LISREL 8.80 版本進行結構方程模式分析。透過共變數矩陣進行結構方程模式（SEM）分析校長科技領導、教師科技素養以及科技負面知覺之間的關係，研究設計階段提出的理論模型為「校長科技領導以教師科技素養作為中介變項，影響教師科技負面知覺」的模型，分析資料係以校長科技領導、教師科技素養以及科技負面知覺的各個層面進行相關分析所得之共變數矩陣，進行模型分析。茲就分析結果加以說明。

壹、結構方程式模型

本研究利用 LISREL 8.80 進行路徑分析，

圖 4-1 校長科技領導、教師科技素養以及科技負面知覺整體結構方程式模型



Chi-Square=371.19, df=84, P-value=0.00000, RMSEA=0.095

圖 4-1 顯示，校長科技領導正向影響教師科技素養，路徑係數為 0.38；教師科技素養對科技負面知覺為負面影響，路徑係數為-0.41；然而校長科技領導對科技負面知覺的關係雖為正向影響，但其路徑未達顯著（ $t=0.04$ ），顯示科技素養在校長科技領導對教師科技負面知覺的關係中扮演了完全中介的角色。

有關總效果計算的部分，校長科技領導透過教師科技素養對科技負面知覺的間接效果為 $0.38 * -0.41 = -0.1558$ ($R^2=0.15$)。研究結果顯示，當教師科技素養為中介變項，能影響科技負面知覺，降低校長科技領導對科技負面知覺的直接效果，亦即科技素養愈佳的教師，科技負面知覺愈低。

參、模型適配度檢驗

根據分析結果，適配度檢定指標如表 4-32 所示。

表 4-32

整體模型適配度指標

指標	測量結果	判斷標準	適配與否
χ^2	383.67 ($p=0.0$)	$p > .05$	否
χ^2/df	4.56	< 2	否
GFI	0.88	$\geq .90$	否
AGFI	0.83	$> .90$	否
PGFI	0.62	$> .50$	是
NFI	0.95	$> .90$ (介於 0-1)	是
NNFI	0.95	$> .90$ (介於 0-1)	是
IFI	0.96	$> .90$ (介於 0-1)	是

(接續前頁)

指標	測量結果	判斷標準	適配與否
RMSEA	0.095	<.10 為普通適配 <.08 為合理適配 <.05 為良好適配	是
CFI	0.96	>.95	是
CN	116.02	>200	否
SRMR	0.11	<.08	否

資料來源：研究者自行整理

表 4-32 的結果顯示，適配度結果以及判斷標準，本研究所提出「校長科技領導以教師科技素養作為中介變項，影響教師科技負面知覺」的模型在適配度指標上，符合二分之一適配的標準，整體而言模型屬於普通適配。

第五章 結論與建議

本研究期望透過了解我國國民中學校長科技領導、教師科技素養以及科技負面知覺的關係，除了針對教師的背景變項不同對於校長科技領導實施程度、教師將教學與科技結合的能力、以及面對科技時產生的負面知覺是否有所不同外，亦將三個變項進行結構方程模式分析，探究校長科技領導對教師科技素養與科技負面知覺、以及教師科技素養對科技負面知覺的影響。本章共分兩節，第一節為根據問卷調查法以及 IBM SPSS 26.0 和 LISREL 8.80 版本分析所得出之結論；第二節為根據研究結果，提供學校行政以及後續教育領域的研究建議。

第一節 結論

本節根據統計分析的結果，分別說明國民中學校長科技領導、教師科技素養以及科技負面知覺的現況、差異以及三者之間的相關性以及路徑關係。

壹、國民中學教師校長科技領導知覺程度以及科技素養程度屬於中高程度

根據描述性統計的結果，顯示校長科技領導以及教師科技素養程度皆為中高程度。針對校長科技領導的各個層面，科技與基礎設施支持層面最高，評鑑與研究層面的知覺程度最低；教師科技素養方面，科技教學知識程度最高，科技內容知識與科技知識兩者較低。

貳、國民中學教師科技負面知覺程度為中等程度

本研究結果顯示，教師的科技負面知覺程度為中等程度，其中科技焦慮層面最低，科技不確定性、科技過載與科技侵犯程度較高，亦即教師對科技的壓力感知程度相較於科技焦慮感高。

參、不同學歷的教師知覺校長科技領導的程度有所不同

整體而言，本研究的背景變項大多對於校長科技領導整體及各個層面知覺程度沒有明顯的差別，無論教師的背景、學校規模與歷史為何，教師都能感受到中高程度的校長科技領導作為。惟教師的學歷不同，對於校長實施科技相關的評鑑措施以及引用科技相關研究發展學校科技的計畫感受度有所不同，大學畢業的教師比起碩士畢業的教師，更能意識到校長在「評鑑與研究」層面的作為。

肆、教師年齡、性別、服務年資與任教學科不同，科技素養程度亦有所不同

教師科技素養層面，科技素養的整體層面因教師的年齡、性別、於該校的服務年資、以及其所任教學科不同而有所差異。年輕教師或新進教師比起年長教師或是資深教師更具有科技素養；男性教師的科技素養比女性教師高；資訊科技科的教師科技素養相對國文科、英文科、數學科高。

伍、不同年齡、服務年資教師的科技負面知覺有所不同

教師科技負面知覺層面，整體科技負面知覺程度在年齡、於該校服務年資的差異性達顯著的情況，年齡與服務年資較高的教師伴隨著較高的科技負面知覺，面對科技與使用科技時更容易產生壓力和焦慮感。

陸、校長科技領導與教師科技素養為正相關、與科技負面知覺無相關

本研究透過相關性的分析，得出校長科技領導與教師科技素養之間的相關性為正相關且達顯著水準，相關係數介於 0.25 至 0.4，研究結果與過去的研究大致上相符；校長科技領導與教師科技負面知覺整體而言則為無相關，相關係數多不顯著，校長科技領導僅「評鑑與研究」層面與教師的科技負面知覺相關，以及校長科技領導和科技負面知覺的「科技不確定性」層面相關。

柒、教師科技素養與科技負面知覺為負相關

在教師科技負面知覺的整體與各個層面中，除了「科技過載」與「科技侵犯」以外，其餘層面皆和教師科技負面知覺顯著相關，其中「科技不確定性」和科技素養為顯著的正相關，其餘層面則是負相關。

捌、教師科技素養具有部分中介效果

根據研究結果，校長科技領導以教師科技素養為中介變項時，能夠降低校長科技領導對教師科技負面知覺的總覺果，然而校長科技領導對教師科技負面知覺的直接效果仍為顯著，故教師科技素養的中介效果係部分中介效果。

第二節 建議

本研究最後根據結果提出有關教育行政管理的相關建議，以及提供後續學者針對校長科技領導、教師科技素養以及科技負面知覺研究的發展方向。

壹、對教育行政管理之建議

本研究結果顯示，評鑑對於教師的科技負面知覺程度有正向影響，當校長實施越多的評鑑，教師就越容易產生負面知覺。「評鑑」對教師而言，帶有針對教師表現做出好壞優劣等評價的意味，縱其本意為協助教師，但評鑑所需的準備工作以及等待評鑑結果的不安，仍會對教師造成一定程度的壓力。研究者曾訪談校長科技領導實施有成的中學校長，該校長在評鑑與研究方面，擬定了階段性的計畫，讓教師循序漸進的提升科技相關知能，再輔以外在誘因，提升教師自我精進的意願。此種評鑑計畫即可作為學校引進科技時，校長協助教師更快熟悉科技的策略。

貳、研究發展相關建議

一、針對不同的研究對象進行校長科技領導相關之研究

本研究針對學校背景變項以及學校的歷史做為探討校長科技領導實施情形差異的依據，根據研究結果，校長科技領導的實施程度無論是規模大或小的學校，皆無明顯的差別。然而本研究所抽樣之學校皆屬於公立國民中學，不包含私立學校、實驗學校等等，且由於是匿名的研究，故未針對學校個別的特色進行研究。對此，研究者建議後續可針對特色學校（例如：推動科技教育、創客教育之國民中小學）、實驗學校（例如：雲端學校、數位學校）、技職高中等

等進行探究，了解不同的學校型態是否會造成校長科技領導實施程度上的差異。

二、發展科技負面知覺相關理論以及研究工具

本研究分析的教師科技負面知覺，係將「科技壓力」以及「科技焦慮」結合，形成一個上位概念，過去電腦剛開始普及化時，曾有出現「電腦焦慮」的相關研究，然而針對此概念的研究不多，目前我國教育學界的研究鮮有所聞，故理論基礎尚未成熟，此問題亦可從本研究的研究工具以及研究結果的模型適配度得知。針對科技負面知覺，本研究採用國外學者編制的量表，然而量表進行翻譯時，可能出現語意改變，或是不同族群受試者認知差異，影響施測結果。未來的世代，科技將不斷的更新與發展，自 Covid-19 疫情以來，線上教學、數位學習、元宇宙等概念興起，種種變遷之下使得教師不得不具備科技素養，以因應校園智慧化發展趨勢；近期更由於 AI 的興起，教師面臨的挑戰更為嚴峻。面對科技帶來的挑戰，教師面對科技的態度甚為重要，故針對科技焦慮與科技壓力方面，宜建立一套有系統的理論，做為日後研究的基礎，並發展出合適的量表，提供學校單位評估教師面對科技的壓力與焦慮程度。

三、探究提升教師科技素養以及降低科技負面知覺的策略

本研究的研究結果顯示，校長科技領導對於提升教師的科技素養有所幫助，而提升教師科技素養又能夠降低教師的科技負面知覺。針對校長科技領導提升科技素養的研究，過去已有許多研究提出相關的建議，例如提供科技相關的專業發展培訓、成立教師專業學習社群等等，然而詳細的培訓內容仍有待探究，研究者建議未來可以透過個案研究的方式，深入了解校長科技領導對於提升教師科技素養的實質策略為何，或是分析不同研究變項（例如：智慧校園、STEAM 教育推行政策）對於教師科技素養的影響力，以瞭解對教師科技素養的影響因素有哪些。

此外，本研究初步了解教師科技素養對科技負面知覺的影響，提升教師科技素養對於降低科技負面知覺有所幫助。研究者建議未來可針對降低科技負面

知覺的策略進行研究，瞭解除了提升科技素養之外還有何種管道能降低負面知覺；亦可針對科技負面知覺對教學效能、教學創新等等的影響進行分析，檢視教師科技負面知覺是否會抑制教師的教學效能以及教學創新行為。





參考文獻

壹、中文部分

- 王永固、許家奇、丁繼紅（2020）。教育 4.0 全球框架：未來學校教育與模式轉變—世界經濟論壇《未來學校：為第四次工業革命定義新的教育模式》之報告解讀。《遠程教育雜誌》，3，3-14。
- 白雅端（2010）。教師專業發展評鑑對教育人員之工作壓力影響之研究—以南縣市為例〔碩士論文，國立彰化師範大學〕。臺灣博碩士論文知識加值系統。
- 江佳齡（2019）。國民小學校長科技領導 i-VISA 指標建構之研究〔碩士論文，國立政治大學〕。臺灣博碩士論文知識加值系統。
- 余民寧（2006）。潛在變項模式：SIMPLIS 的應用。高等教育。
- 余徽鵬（2012）。國民小學校長科技領導、教師科技素養與創新教學之研究〔碩士論文，國立政治大學〕。臺灣博碩士論文知識加值系統。
- 吳治勳、陳慶餘、許志成、吳英璋（2016）。臺灣老化態度量表之編製與心理計量特性。《中華心理衛生學刊》，29(1)，159-186。
[https://doi.org/10.30074/FJMH.201606_29\(2\).0002](https://doi.org/10.30074/FJMH.201606_29(2).0002)
- 吳清山、林天祐（2010）。教育名辭：科技領導。《教育資料與研究雙月刊》，71，195-196。
- 吳勝揚（2009）。臺北縣國民小學校長科技領導與教師資訊素養關係之研究〔未出版之碩士論文〕。輔仁大學。
- 吳權威、張奕華、許正妹、吳宗哲、王緒溢（2013）。智慧教室與創新教學：理論及案例。網奕資訊科技。
- 沈佳慧（2013）。國民小學校長科技領導、校園科技環境與教師資訊科技素養之研究（未出版之碩士論文）。國立嘉義大學教育行政與政策發展研究所。

- 周坤億、楊淑晴、羅藝芳（2022）整合 TPACK 及素養導向的 STEAM 教學素
養內涵初探。科學教育學刊，30，499-471。
https://doi.org/10.6173/CJSE.202212/SP_30.0004
- 林月琴（1999）。從遠距教學之發展現況看其未來。台北市終身學習網通訊，
6，2-14。
- 林宇玲（2003）。電腦恐懼的理論探究。資訊社會研究，5，327-358。
- 林志成、黃健庭（2021）。疫情下的學校行政及教師教學因應策略。學校行
政，135，28-52。[https://doi.org/10.6423/HHHC.202109_\(135\).0002](https://doi.org/10.6423/HHHC.202109_(135).0002)
- 林燕玲、黃彥融（2019）。科技教學內容知識對特殊教育教師專業知能之啟
示。特殊教育季刊，152，15-28。
- 邱皓政（2011）。結構方程模式：LISREL / SIMPLIS 原理與應用。雙葉。
- 施宏杰（2010）。宜蘭縣國民中小學校長科技領導、教師資訊科技素養與教師
教學效能關係之研究〔碩士論文，國立政治大學〕。臺灣博碩士論文知識
加值系統。
- 施美朱（1999）。國中生電腦學習成就相關因素之研究〔碩士論文，國立臺灣
師範大學〕。臺灣博碩士論文知識加值系統。
- 秦夢群（2017）。教育行政理論與模式。五南。
- 秦夢群（2019）。教育領導理論與應用（三版）。五南。
- 秦夢群、張奕華（2006）。校長科技領導層面與實施現況之研究。教育與心理
研究，29(1)，1-27。
- 翁淑緣（2000年6月）。影響國中生電腦學習意願之個人特性探討（NSC 87-
2413-H-212-001）。大葉大學資訊管理系。
- 張奕華（2003）。評量校長有效能的科技領導項度：結構方承模式的應用。教
育政策論壇，6(1)，111-141。
- 張奕華（2006年10月31日）。校長科技領導、教師科技素養與教學效能關係
之研究（NSC94-2413-H-004-024）。國立政治大學教育學系。

- 張奕華 (2010)。學校科技領導與管理：理論及實務。高等教育。
- 張奕華、許正妹 (2009)。校長科技領導對教師資訊科技素養影響路徑之研究：以都會型國民小學為例。初等教育學刊，33，1-32。
- 張奕華、許丞芳 (2009)。國民中小學校長科技領導指標建構之研究。教育行政與評鑑學刊，7，23-48。
- 張奕華、蔡瑞倫 (2010)。國民中學校長科技領導與學校效能關係之研究。學校行政，65，33-53。http://dx.DOI.org/10.6423/HHHC.201001.0033。
- 張家綺 (2011)。教師教育科技能力之初探。數位典藏與學習電子報，10(10)。https://newsletter.teldap.tw/index.php?lid=583
- 張雅芳 (2011)。線上影片案例應用於師資培育科技課程之實徵研究。教育資料與圖書館學，48(4)，589-615。
- 張雅芳、朱鎮宇、徐加玲 (2007)。國小教師資訊科技融入教學現況之研究。教育資料與圖書館學，44(4)，413-434。
- 張雅芳、徐加玲 (2013)。影片案例導向學習系統對於實習生科技知能發展影響之研究。教育科學研究期刊，58(3)，121-152。
- 張臺隆 (2004)。中部地區國民小學校長資訊素養與實施資訊科技融入教學情形之研究〔碩士論文，國立臺中師範學院〕。臺灣博碩士論文知識加值系統。
- 教育部 (2008)。教育部中小學資訊教育白皮書。教育部。
- 教育部 (2016)。2016-2020 資訊教育總藍圖。教育部。
- 教育部 (2021)。中華民國教師專業素養指引-師資職前教育階段暨師資職前教育課程基準。教育部。
- 教育部統計處 (2023)。教育統計查詢網。取自 <https://stats.moe.gov.tw>
- 許育齡、潘靖瑛 (2016)。教師因應科技衝擊：深化發展 TPACK 迎接科技更迭創新教學經驗。資訊傳播研究，7(1)，81-102。
- 陳忠正 (2006)。人際關係與工作壓力對工作滿意度影響之研究—以高屏地區

- 大學校院行政人員為例〔碩士論文，國立高雄師範大學〕。臺灣博碩士論文知識加值系統。
- 陳怡瑄（2022）。新冠疫情之下中高齡者遠距學習之疫情焦慮、科技焦慮與學習滿意度之關聯：外向性、開放性與社會支持之調節效果〔碩士論文，國立臺灣師範大學〕。臺灣博碩士論文知識加值系統。
- 陳彥宏（2018）。華人地區中小學校長科技領導 i-VISA 指標建構之研究〔碩士論文，國立政治大學〕。臺灣博碩士論文知識加值系統。
- 陳昭珍、徐芝君、洪嘉馥、胡衍南（2021）。Covid-19 下臺師大的遠距教學經驗與省思。當代教育研究季刊，29(1)，001-023。
[https://doi.org/10.6151/CERQ.202103_29\(1\).0001](https://doi.org/10.6151/CERQ.202103_29(1).0001)
- 陳國泰（2018）。提升中小學教師的 TPACK 之有效策略。臺灣教育評論月刊，7(1)，227-235。
- 湯志民（2019）。智慧校園（Smart Campus）的理念與推展。學校行政，121，125-140。
[https://doi.org/10.6423/HHHC.201905_\(121\).0006](https://doi.org/10.6423/HHHC.201905_(121).0006)
- 焦建利、周曉清、趙小勇（2022）。數字時代中小學教師應具備哪些知識？—對九種技術整合教學模型及框架的比較研究。華文學刊，20(2)，1-22。
- 黃彥融、林燕玲（2020）。高中集中式特教班教師科技教學內容知識與專業能力之研究。特殊教育學報，51，31-64。
- 黃淑蘭（2003）。國中小教師資訊應用基本素養之指標建構及初探模式驗證研究〔碩士論文，國立成功大學〕。臺灣博碩士論文知識加值系統。
- 黃雅雯（2012）。中部地區國民中學教育人員特殊教育評鑑壓力之研究〔碩士論文，國立政治大學〕。臺灣博碩士論文知識加值系統。
- 黃瑛修（2019）。國民中學校長科技領導 i-VISA 指標建構之研究〔碩士論文，國立政治大學〕。臺灣博碩士論文知識加值系統。
- 楊婷婷、張世忠（2012）。國小數理教師有無使用電子白板與其 TPACK 之調查研究—以桃園縣為例。數理學科教學知能，3，55-69。

<https://doi.org/10.6614/pck.2012.3.55>

葉子明、周君芳 (2020)。資訊素養、資訊科技融入校園對國小教師專業成長及教學效能影響之研究。**全球科技管理與教育期刊**，**9**(1)，20-41。

[https://doi.org/10.6617/GTME.202003_9\(1\).0002](https://doi.org/10.6617/GTME.202003_9(1).0002)

葉怡君 (2017)。台中市國小資源班教師人際關係與工作壓力之研究〔碩士論文，國立彰化師範大學〕。臺灣博碩士論文知識加值系統。

葉連祺 (2016)。應用社會網絡分析探討學習領導與科技領導及其他變項之關係。**學校行政**，**107**，59-82。

<https://doi.org/10.3966/160683002017010107004>

廖昭彥、王子華 (2016)。行動學習應用於學校教學實務的省思。**教育研究月刊**，**265**，30-43。<https://doi.org/10.3966/168063602016050265003>

樊台聖、李一靜、蔡翌潔 (2014)。電腦自我效能影響因素之實證文獻分析。**臺中教育大學學報：數理科技類**，**28**(2)，1-24。

滕永盛 (2005)。高職教師對學校校務評鑑認知與工作壓力相關之研究〔碩士論文，國立彰化師範大學〕。臺灣博碩士論文知識加值系統。

蔣姿儀 (1996)。國民中小學學生電腦態度、電腦素養及其相關因素之研究〔博士論文，國立政治大學〕。臺灣博碩士論文知識加值系統。

鄭崇趁 (2018)。「教育 4.0」的意涵暨「學校經營」的進升。**教育研究月刊**，**288**，53-68。<https://doi.org/10.3966/168063602018040288005>

謝傳崇、蕭文智 (2013)。國民小學校長科技領導與學生學習表現關係之研究：以學校 ICT 運用為中介變項。**教育理論與實踐學刊**，**27**，297-324。

謝傳崇、蕭文智、官柳延 (2016)。國民小學校長科技領導、教師教學創新與學生樂學態度關係之研究。**教育研究與發展期刊**，**12**(1)，71-104。

<https://doi.org/10.3966/181665042016031201003>

謝靜慧 (2001)。國民中小學教師之電腦焦慮、電腦自我效能、電腦因應策略與電腦素養之相關研究〔碩士論文，國立中山大學〕。臺灣博碩士論文知

識加值系統。

饒達欽、賴慕回、陳培基 (2021)。精進遠距教學的新思維。臺灣教育評論月刊，10(6)，01-08。

貳、英文部分

Alkhawaja, M. I., Halim, M. S. A., & Afthanorhan, A. (2021). Technology anxiety and its impact on e-learning system actual use in Jordan public universities during the coronavirus disease pandemic. *European Journal of Educational Research, 10*(4), 1639-1647.

Almerich, G., Orellana, N., Suárez-Rodríguez, J., & Díaz-García, I. (2016). Teachers' information and communication technology competences: A structural approach. *Computers & Education, 100*, 110-125.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.05.002>

American Psychological Association (APA). (2023, February). *Anxiety*. American Psychological Association. <https://dictionary.apa.org/anxiety>

Anderson, R. E., & Dexter, S. (2005) School technology leadership: An empirical investigation of prevalence and effect. *Educational Administration Quarterly, 41*(1), 49-82.

Arsyil, M., Ahiri, J., Karno, E., & Ili, L. (2022). The effects of attitude, anxiety and training on ICT skill and teacher performance in education digitalization era: A case study in state senior high schools in Kendari City. *Italienisch, 12*(2), 687-698.

Aten, B. M. (1996). *An analysis of the nature of educational technology leadership in California's SB 1274 Restructuring Schools* (Order No. 9626215). Available from ProQuest Dissertations & Theses A&I; ProQuest Dissertations & Theses Global. (304350229).

Banoğlu, K. (2013). Technology leadership competency scale for educational

- administrators: Development, validity and reliability study. *Inonu University Journal of the Faculty of Education*, 13(2), 1-23.
- Cambre, M. A., & Cook, D. L. (1985). Computer anxiety: Definition, measurement, and correlates. *Journal of Educational Computing Research*, 1(1), 37–54. <https://doi.org/10.2190/FK5L-092H-T6YB-PYBA>
- Chai, C. S., Koh, J. H. L., & Tsai, C. C. (2010). Facilitating preservice teachers' development of Technological, Pedagogical, and Content Knowledge (TPACK). *Journal of Educational Technology & Society*, 13(4), 63–73.
- Chai, C. S., Koh, J. H. L., & Tsai, C. C. (2011). Exploring the factor structure of the construct of Technological, Pedagogical, Content Knowledge (TPACK). *The Asia-Pacific Education Research*, 20(3), 595-603.
- Chang, I. (2002). *Assessing principals' leadership in implementing educational technology policies: An application of structural equation modeling* (Order No. 3052162). Available from ProQuest Dissertations & Theses A&I; ProQuest Dissertations & Theses Global. (305517780).
- Chang, I.-H., Chin, J. M., & Hsu, C.-M. (2008). Teachers' perceptions of the dimensions and implementation of technology leadership of principals in Taiwanese elementary schools. *Educational Technology & Society*, 11(4), 229–245. <http://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.11.4.229>
- Chu, P. C., & Spries, E. E. (1991). Validating the Computer Anxiety Rating Scale: Effects of cognitive style and computer courses on computer anxiety. *Computer in Human Behavior*, 7, 7-21.
- Compeau, D. R., & Higgins, C. A. (1995). Computer self-efficacy: Development of a measure and initial test. *MIS Quarterly*, 19(2), 189-211. <https://doi.org/10.2307/249688>
- Conrad, A. M., & Munro, D. (2008). Relationships between computer self-efficacy,

- technology, attitudes and anxiety: Development of the Computer Technology Use Scale (CTUS). *Journal of Educational Computing Research*, 39(1), 51-73.
<http://doi.org/10.2190/EC.39.1.d>
- Davis, P. M. (2016). On School Educational Technology Leadership. *Management in Education*, 24(2), 55-61. <https://doi.org/10.1177/0892020610363089>
- Fernández-Batanero, J. M., Román-Graván, P., Reyes-Rebollo, M. M., & Montenegro-Rueda, M. (2021). Impact of educational technology on teacher stress and anxiety: A literature review. *International journal of environmental research and public health*, 18(2), 548. <https://doi.org/10.3390/ijerph18020548>
- Flanagan, L., & Jacobsen, M. (2003). Technology leadership for the twenty-first century principal. *Journal of Educational Administration*, 41(2), 124-142.
<https://doi.org/10.1108/09578230310464648>
- Fuglseth, A. M., & Sorebo, O. (2014). The effects of technostress within the context of employee use of ICT. *Computer in Human Behavior*, 40, 161-170.
<https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.07.040>
- Heinssen, R. K. Jr., Glass C. R., & Knight, L. A. (1987). Assessing computer anxiety: Development and validation of the Computer Anxiety Rating Scale. *Computer in Human Behavior*, 3, 49-59.
- Hudiburg, R. A., & Necessary, J. R. (1996). Coping with computer-stress. *Journal of Educational Computing Research*, 15(2), 113–124.
<https://doi.org/10.2190/HB85-U4FF-34N3-H6EK>
- ISTE (2023a, February 14). ISTE standards: Education leaders. Retrieved from <https://www.iste.org/standards/iste-standards-for-education-leaders>
- ISTE (2023b, February 10). ISTE standards: Educators. Retrieved from <https://www.iste.org/standards/iste-standards-for-teachers>

- Jay, T. (1981). Computerphobia: What to do about it? *Educational Technology*, 21, 21-48.
- Kearsley, G., & Lynch, W. (1992). Educational leadership in the age of technology. *Journal of Research on Computing in Education*, 25(1), 50-60.
<https://doi.org/10.1080/08886504.1992.10782032>
- Klapproth, F., Federkeil, L., Heinschke, F., & Jungmann, T. (2020). Teachers' experiences of stress and their coping strategies during COVID-19 induced distance teaching. *Journal of Pedagogical Research*, 4(4), 444-452.
<https://doi.org/10.33902/JPR.2020062805>
- Koehler, M. J., Mishra, P., & Yahya, K. (2007). Tracing the development of teacher knowledge in a design seminar: Integrating content, pedagogy and technology. *Computers & Education*, 49(3), 740-762. <https://doi.org/j.compedu.2005.11.012>
- Koh, J. H. L., Chai, C. S., Tsai, C. C. (2010). Examining the technological pedagogical content knowledge of Singapore pre-service teachers with a large-scale survey. *Journal of Computer Assisted Learning*, 26(6), 563-573.
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2010.00372.x>
- Mac Callum, K., Jeffrey, L., & Kinshuk. (2014). Comparing the role of ICT literacy and anxiety in the adoption of mobile learning. *Computers in Human Behavior*, 39, 8-19. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.05.024>
- Marcoulides, G. A. (1988). The relationship between computer anxiety and computer achievement. *Journal of Educational Computing Research*, 4(2), 151-158.
<https://doi.org/10.2190/J5N4-24HK-567V-AT6E>
- Marinoni, G., van't Land, H. & Jensen, T. (2020). *The impact of COVID-19 on higher education around the world: IAU global survey report*. International Association of Universities. Retrieved from https://www.iau-aiu.net/IMG/pdf/iau_covid19_and_he_survey_report_final_may_2020.pdf

- Mellar, H. (2008). Investigating teacher stress when using technology. *Computers & Education, 51*(3), 1103-1110. <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2007.11.004>
- Meuter, M. L., Ostrom, A. L., Bitner, M. J., & Roundtree, R. (2003). The influence of technology anxiety on consumer use and experiences with self-service technologies. *Journal of Business Research, 56*, 899-906. [https://doi.org/10.1016/S0148-2963\(01\)00276-4](https://doi.org/10.1016/S0148-2963(01)00276-4)
- Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record, 108*(6), 1017–1054. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9620.2006.00684.x>
- Niess, M. L., Ronau, R. N., Shafer, K. G., Driskell, S. O., Harper S. R., Johnston, C., Browning, C., Özgün-Koca, S. A., & Kersaint, G. (2009). Mathematics teacher TPACK standards and development model. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education, 9*(1), 4-24.
- Nimrod, G. (2018). Technostress: measuring a new threat to wellbeing in later life. *Aging & Mental Health, 22*(8), 1086-1093. <https://doi.org/10.1080/13607863.2017.1334037>
- Nunn, J. A., McPherson, S., & Rust W. D. (1998). Preparing Teachers for School-Based Technology Leadership. (ERIC Document Reproduction Services NO. ED421149)
- Pittman, T., & Gaines, T. (2015). Technology integration in third, fourth and fifth grade classrooms in a Florida school district. *Educational Technology Research and Development 63*(4), 539-554. <https://doi.org/10.1007/s11423-015-9391-8>
- Ragu-Nathan, T. S., Tarafdar, M., Ragu-Nathan, B. S., & Tu, Q. (2008). The consequences of technostress for end users in organizations: Conceptual development and empirical validation. *Informational Systems Research, 19*(4), 417-433. <https://doi.org/10.1287/isre.1070.0165>

- Raub, A. C. (1981). *Correlates of computer anxiety in college students* (Order No. 8208027). Available from ProQuest Dissertations & Theses A&I; ProQuest Dissertations & Theses Global. (303158028).
- Rosen, L. D., & Weil, M. M. (1990). Computers, classroom instruction and the computer-phobic university student. *Collegiate Microcomputer*, 8(4), 257-283.
- Santos, T. D., & Santana, V. F. (2018). Computer Anxiety and Interaction: A Systematic Review. *Proceedings of the Internet of Accessible Things*.
<https://doi.org/10.1145/3192714.3192825>
- Santos, T. D., & Santana, V. F. (2019). A computer anxiety model for elderly users interacting with the web. *Proceedings of the 16th Web for All 2019 Personalization-Personalizing the Web*.
<https://doi.org/10.1145/3315002.3317565>
- Schmid, M., Brianza, E., & Petko, D. (2020). Developing a short assessment instrument for Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK.xs) and comparing the factor structure of an integrative and a transformative model. *Computers & Education*, 157, 103967.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103967>
- Schmidt, D. A., Baran, E., Thompson, A. D., Mishra, P., Koehler, M. J., Shin, T. S. (2009) Technological pedagogical content knowledge (TPACK): The development and validation of an assessment instrument for preservice teachers. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(2), 123-149.
<https://doi.org/10.1080/15391523.2009.10782544>
- Shulman, L. (1986). Knowledge and teaching: Foundations of new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-23.
<https://doi.org/10.17763/haer.57.1.j463w79r56455411>

- Shulman, L. S. (2013). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *The Journal of Education*, 193(3), 1-11.
- Simsek, A. (2011). The relationship between computer anxiety and computer self-efficacy. *Contemporary Educational Technology*, 2(3), 177-187.
<http://dx.doi.org/10.30935/cedtech/6052>
- Sultan, S., & Kanwal, F. (2017). Personal attributes contributing to computer anxiety and computer self-efficacy among distance learners. *Bulletin of Education and Research*, 39(1), 33-44.
- Tarafdar, M., Tu, Q., Ragu-Nathan, B. S., & Ragu-Nathan, T. S. (2007). The impact of technostress on role stress and productivity. *Journal of Management Information System*, 24(1), 301-328. <https://doi.org/10.2753/MIS0742-1222240109>
- Tarafdar, M., Tu, Q., Ragu-Nathan, T. S., & Ragu-Nathan, B. S. (2011). Crossing to the dark side: Examining creators, outcomes, and inhibitors of technostress. *Communications of the ACM*, 54(9), 113-120.
- Thanh, C. P., Thanh, T. N., Tien, M. P. (2020). Assessment of information technology use competence for teachers: Identifying and applying the information technology competence framework in online teaching. *Journal of Technical Education and Training*, 12(1), 149-162.
- Thompson, A. D., & Mishra, P. (2007). Breaking news: TPCK becomes TPACK! *Journal of Computing on Teacher Education*, 24(2), 38-64.
- Troisi, O., Fenza, G., Grimaldi, M., & Loia, F. (2022). Covid-19 sentiment in smart cities: The role of technology anxiety before and during the pandemic. *Computer in Human Behavior*, 126, 000-000. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2021.106986>
- Tseng, J. J. (2015). A TPACK perspective on improving L2 learner engagement via tablet technology: A case study. *International Journal on Digital Learning*

Technology, 7(3), 15-42. <https://doi.org/10.3966/2071260X2015070703002>

Wilson, M. L., Huggins-Manley, A. C., Ritzhaupt, A. D., & Ruggles, K. (2022).

Development of the abbreviated technology anxiety scale (ATAS). *Behavior*

Research Methods, 55, 185-199. <https://doi.org/10.3758/s13428-022-01820-9>

World Health Organization. (2021, October 12). Stress. World Health Organization.

<https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/stress>.





附錄

附錄一 問卷同意書

實習生科技融入教學知能問卷 使用授權書

茲同意國立政治大學教育行政與政策研究所研究生林旻承同學，使用本人所編製之「實習生科技融入教學知能問卷」，作為碩士論文之研究工具。

授權人：張雅芳 (簽章)

中 華 民 國 1 1 2 年 6 月 1 2 日

附錄二 預試問卷

校長科技領導、教師科技素養以及科技負面知覺關係

【調查問卷】

敬愛的教師您好：

非常感謝您協助填寫本問卷，此份問卷主要是為了瞭解本校在校長科技領導、教師科技素養以及科技負面知覺關係的相關問卷，敬請教師依實際的感受在六個選項中選取最符合自身感受的選項，進行逐題的「勾選」填答。（舉例：）

您的寶貴經驗與建議將做為本研究分析依據，填答結果僅進行整體性的分析，不會個別探討。問卷資料將於分析完成後銷毀，不留紀錄，亦不會作為其他用途，敬請安心填答，感謝您的支持，本研究將因您的熱情參與更有價值。

您的寶貴經驗對本研究甚為重要，懇請您撥冗填答，並於收到問卷5日內將問卷填妥後，送交貴校的問卷收發負責人，以利彙整，感謝您的協助！

敬祝 教安

國立政治大學教育行政與政策研究所

指導教授：張奕華 博士

研究生：林旻承 敬上

第一部分：基本資料

一、年齡

1. 30歲(含)以下
2. 31-40歲 3. 41-50歲
4. 51歲以上

二、性別

1. 男
2. 女

三、最高學歷

1. 大學 2. 碩士(含40學分班)
3. 博士

四、服務年資

1. 10年以下 2. 11-20年
3. 21-30年 4. 31年以上

五、任教學科

1. 國文 2. 英文 3. 數學
4. 自然(包含物理、化學、生物、地球科學)
5. 社會(包含地理、歷史、公民)
6. 術科(前述學科以外之科目)
7. 科技

六、學校規模

1. 18班以下 2. 19-36班
3. 37-54班 4. 55班以上

七、學校歷史

1. 10年以下 2. 11-20年
3. 21-30年 4. 31年以上

第二部分：校長科技領導量表

校長科技領導係指校長與學校成員共同形塑良好的願景，透過科技輔助工具，將一校的行政、教學、輔導體系進行知識、資訊以及資源的整合，以提升處理事務以及計畫執行效率，也藉由學校蒐集的數據進行教學與行政計畫決策。敬請您依貴校校長科技領導實施情況進行填答。

題號	題目	非常同意	同意	有點同意	有點不同意	不同意	非常不同意
1	校長能夠清楚地說明運用數位科技教學系統的願景。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	校長能夠制定長期的數位科技教學系統使用計畫並執行。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	校長能夠整合學校科技資源，並有效分配。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	校長能夠公平分配科技資源，以提高科技計畫的執行。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	校長能利用科技，以有效管理行政運作。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	校長能建立制度，並指派人員有效管理科技設備與資源。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	校長鼓勵學校成員投入數位科技教學的專業發展。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	校長提供在職訓練的機會，以增進學校成員科技素養。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	校長能規劃相關數位科技教學的在職進修課程。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	校長提供學校成員進修數位科技教學的機會。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	校長建置多元的科技設備，作為學校教學與行政使用。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	校長能督導學校成員適當的使用科技設備。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	校長能確保學校成員都能公平取得所需的科技教學資源。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	校長能提供學校成員數位科技的協助、支持。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	校長能督導校內數位科技教學設備的有效維修。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16	校長能評鑑教師在科技方面專業發展的成效。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17	校長能評鑑教師教學整合科技能力。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18	校長能聘請專人評鑑教室與實驗室中的電腦操作系統。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19	校長能利用教育局（處）資料評鑑教師教學整合科技的情形。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20	校長能利用科技相關的研究以引導學校教師在科技的使用。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21	校長能了解學校成員在科技上的需求。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22	校長在數位科技運用上能與學校成員維持良好關係。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23	校長能有效地與學校成員溝通有關科技的議題。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24	校長能與校外的科技支持團體保持良好關係。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

第三部分：教師科技素養量表

教師科技素養係教師使用科技軟硬體的能力、教師透過科技軟硬體提供學生教學內容、以及將科技融入教學的程度；此所指的教學包含教學內容、教學方法、教學評量、班級經營等等。具備良好科技素養的教師能夠藉由科技提升學生學習的成效，以及利用教學數據做決策。敬請依您於操作教學科技、將科技融入教學的經驗進行填答。

題號	題目	非常同意	同意	有點同意	有點不同意	不同意	非常不同意
1	對我而言，學習使用各種數位科技教學系統是件容易的事。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	我認識很多不同種類的數位科技教學系統。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	我具備使用數位科技教學系統的技能。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	我有許多機會使用到各種不同的數位科技教學系統。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	我知道如何解決有關使用數位科技教學系統時在操作技術上面臨的問題。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	我能夠跟上科技發展的趨勢，並適時使用重要的新興科技。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	我經常探索科技的功能與應用的情況。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	我能運用數位科技教學系統改進教學方法。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	我能運用數位科技教學系統增進學生學習成效。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	我能從批判的角度分析課堂中如何使公平用科技進行教學。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	我會針對不同的教學活動，調整使用不同數位科技教學系統的方式。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	我能充分地利用科技融入班級經營能力。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	我能利用科技平台評估學生對教學內容的理解程度。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	我知道哪些科技能提升我對任教學科知識的理解。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	我能運用各種教學科技（例如：多媒體的應用）呈現我所要教授的學科內容。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16	我知道許多適合學生學習課堂教學內容的線上資源。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17	我能夠提供不同的數位教材，以符合學生的個別需求。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18	我能在教學時採用適當的策略，以數位科技和教學法整合完成課程的學習。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19	我能使用科技提升所教授的內容、教學法以及學生學習成效。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20	針對某個主題，我能使用科技增加學習內容的廣度或深度。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21	我能鼓勵並協助其他教師將科技、教學內容以及教學法整合在一起。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

第四部分：科技負面知覺量表

本研究所指的科技負面知覺包含科技焦慮與科技壓力。科技焦慮乃指使用者面臨尚未熟悉或是較為複雜的電腦科技操作技巧時，對自身能否順利操作而感到緊張、不安等較負面的情緒；科技壓力則是指想到或使用電腦科技產品時所感受到的壓力。

題號	題目	非常同意	同意	有點同意	有點不同意	不同意	非常不同意
1	科技讓我更快速地做完工作。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	科技讓我做超出能力負荷的工作。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	科技讓我在非常緊迫的時程下工作。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	我被迫改變工作習慣以適應新科技。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	科技的複雜性增加了我的工作量。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	因為科技，我與家人面對面相處的時間反而減少了。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	因為科技，即使在放假期間，我也必須保持與工作的聯繫。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	為了跟上新科技，我必須犧牲假期和周末時間學習新科技。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	與學生家長溝通學生學習問題時，科技的使用侵犯了我的生活 (如：line 家長群組)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	我對科技不夠了解，因此無法滿意地處理工作。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	我需要花費很長時間才能理解使用新科技的方法。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	我沒有足夠的時間來學習和提升我的科技使用能力。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	我覺得組織的新成員對科技的了解比我更多。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	我經常覺得新科技對我來說過於複雜，難以理解和應用。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	新科技讓我在工作安全感方面感到威脅。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16	為了避免被取代，我必須不斷提升科技能力。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17	擁有較新科技能力的同事對我造成威脅。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18	我不會與同事分享我的科技知識，因為擔心失去競爭優勢。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19	我感到同事之間較少分享科技知識，因為擔心失去競爭優勢。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20	學校使用的科技總是有新的發展。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21	學校的電腦軟體經常有升級或是變動。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22	學校的電腦硬體經常有升級或是變動。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

(請接續下頁，繼續作答)

23	學校的資訊系統經常需要升級。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
24	我對於科技的使用感到緊張和有壓力。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
25	我對於自己使用科技感到沒有信心。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
26	我難以隨心所欲地操作電腦科技。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
27	我覺得使用科技的困難程度已經超越我的能力，而且我無法克服它。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

【問卷至此結束，再次感謝您的協助與支持】

【敬祝身體健康、萬事如意】



附錄三 正式問卷

校長科技領導、教師科技素養以及科技負面知覺關係

【調查問卷】

敬愛的教師您好：

非常感謝您協助填寫本問卷，此份問卷主要是為了瞭解本校在校長科技領導、教師科技素養以及科技負面知覺關係的相關問卷，敬請教師依實際的感受在六個選項中選取最符合自身感受的選項，進行逐題的「勾選」填答。（舉例：）

您的寶貴經驗與建議將做為本研究分析依據，填答結果僅進行整體性的分析，不會個別探討。問卷資料將於分析完成後銷毀，不留紀錄，亦不會作為其他用途，敬請安心填答，感謝您的支持，本研究將因您的熱情參與更有價值。

您的寶貴經驗對本研究甚為重要，懇請您撥冗填答，並於收到問卷5日內將問卷填妥後，送交貴校的問卷收發負責人，以利彙整，感謝您的協助！

敬祝 教安

國立政治大學教育行政與政策研究所

指導教授：張奕華 博士

研究生：林旻承 敬上

第一部分：基本資料

一、年齡

1. 30歲(含)以下
2. 31-40歲 3. 41-50歲
4. 51歲以上

二、性別

1. 男
2. 女

三、最高學歷

1. 大學 2. 碩士(含40學分班)
3. 博士

四、服務年資

1. 10年以下 2. 11-20年
3. 21-30年 4. 31年以上

五、任教學科

1. 國文 2. 英文 3. 數學
4. 自然(包含物理、化學、生物、地球科學)
5. 社會(包含地理、歷史、公民)
6. 術科(前述學科以外之科目)
7. 科技

六、學校規模

1. 18班以下 2. 19-36班
3. 37-54班 4. 55班以上

七、學校歷史

1. 10年以下 2. 11-20年
3. 21-30年 4. 31年以上

第二部分：校長科技領導量表

校長科技領導係指校長與學校成員共同形塑良好的願景，透過科技輔助工具，將一校的行政、教學、輔導體系進行知識、資訊以及資源的整合，以提升處理事務以及計畫執行效率，也藉由學校蒐集的數據進行教學與行政計畫決策。敬請您依貴校校長科技領導實施情況進行填答。

題號	題目	非常同意	同意	有點同意	有點不同意	不同意	非常不同意
1	校長能夠清楚地說明運用數位科技教學系統的願景。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	校長能夠制定長期的數位科技教學系統使用計畫並執行。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	校長能夠整合學校科技資源，並有效分配。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	校長能夠公平分配科技資源，以提高科技計畫的執行。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	校長能利用科技，以有效管理行政運作。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	校長鼓勵學校成員投入數位科技教學的專業發展。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	校長提供在職訓練的機會，以增進學校成員科技素養。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	校長能規劃相關數位科技教學的在職進修課程。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	校長提供學校成員進修數位科技教學的機會。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	校長建置多元的科技設備，作為學校教學與行政使用。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	校長能督導學校成員適當的使用科技設備。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	校長能確保學校成員都能公平取得所需的科技教學資源。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	校長能提供學校成員數位科技的協助、支持。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	校長能督導校內數位科技教學設備的有效維修。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	校長能評鑑教師在科技方面專業發展的成效。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16	校長能評鑑教師教學整合科技能力。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17	校長能聘請專人評鑑教室與實驗室中的電腦操作系統。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18	校長能利用教育局（處）資料評鑑教師教學整合科技的情形。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19	校長能利用科技相關的研究以引導學校教師在科技的使用。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20	校長能了解學校成員在科技上的需求。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21	校長在數位科技運用上能與學校成員維持良好關係。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22	校長能有效地與學校成員溝通有關科技的議題。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23	校長能與校外的科技支持團體保持良好關係。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

第三部分：教師科技素養量表

教師科技素養係教師使用科技軟硬體的能力、教師透過科技軟硬體提供學生教學內容、以及將科技融入教學的程度；此所指的教學包含教學內容、教學方法、教學評量、班級經營等等。具備良好科技素養的教師能夠藉由科技提升學生學習的成效，以及利用教學數據做決策。敬請依您於操作教學科技、將科技融入教學的經驗進行填答。

題號	題目	非常同意	同意	有點同意	有點不同意	不同意	非常不同意
1	對我而言，學習使用各種數位科技教學系統是件容易的事。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	我認識很多不同種類的數位科技教學系統。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	我具備使用數位科技教學系統的技能。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	我有許多機會使用到各種不同的數位科技教學系統。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	我知道如何解決有關使用數位科技教學系統時在操作技術上面 臨的問題。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	我能夠跟上科技發展的趨勢，並適時使用重要的新興科技。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	我經常探索科技的功能與應用的情況。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	我能運用數位科技教學系統改進教學方法。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	我能運用數位科技教學系統增進學生學習成效。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	我能從批判的角度分析課堂中如何使公平用科技進行教學。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	我會針對不同的教學活動，調整使用不同數位科技教學系統的方式。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	我能充分地利用科技融入班級經營能力。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	我能利用科技平台評估學生對教學內容的理解程度。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	我知道哪些科技能提升我對任教學科知識的理解。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16	我知道許多適合學生學習課堂教學內容的線上資源。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17	我能夠提供不同的數位教材，以符合學生的個別需求。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18	我能在教學時採用適當的策略，以數位科技和教學法整合完成課程的學習。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19	我能使用科技提升所教授的內容、教學法以及學生學習成效。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20	針對某個主題，我能使用科技增加學習內容的廣度或深度。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

第四部分：科技負面知覺量表

本研究所指的科技負面知覺包含科技焦慮與科技壓力。科技焦慮乃指使用者面臨尚未熟悉或是較為複雜的電腦科技操作技巧時，對自身能否順利操作而感到緊張、不安等較負面的情緒；科技壓力則是指想到或使用電腦科技產品時所感受到的壓力。

題號	題目	非常同意	同意	有點同意	有點不同意	不同意	非常不同意
1	科技讓我做超出能力負荷的工作。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	科技讓我在非常緊迫的時程下工作。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	我被迫改變工作習慣以適應新科技。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	科技的複雜性增加了我的工作量。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	因為科技，我與家人面對面相處的時間反而減少了。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	因為科技，即使在放假期間，我也必須保持與工作的聯繫。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	為了跟上新科技，我必須犧牲假期和周末時間學習新科技。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8	與學生家長溝通學生學習問題時，科技的使用侵犯了我的生活 (如：line 家長群組)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9	我對科技不夠了解，因此無法滿意地處理工作。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10	我需要花費很長時間才能理解使用新科技的方法。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	我沒有足夠的時間來學習和提升我的科技使用能力。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12	我覺得組織的新成員對科技的了解比我更多。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13	我經常覺得新科技對我來說過於複雜，難以理解和應用。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14	新科技讓我在工作安全感方面感到威脅。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15	擁有較新科技能力的同事對我造成威脅。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16	我不會與同事分享我的科技知識，因為擔心失去競爭優勢。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17	我感到同事之間較少分享科技知識，因為擔心失去競爭優勢。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18	學校使用的科技總是有新的發展。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19	學校的電腦軟體經常有升級或是變動。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20	學校的電腦硬體經常有升級或是變動。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21	學校的資訊系統經常需要升級。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22	我對於科技的使用感到緊張和有壓力。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
23	我對於自己使用科技感到沒有信心。	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

-
- 24 我難以隨心所欲地操作電腦科技。
-
- 25 我覺得使用科技的困難程度已經超越我的能力，而且我無法克服它。
-

【問卷至此結束，再次感謝您的協助與支持】

【敬祝身體健康、萬事如意】

