

2026 ICEET

第十五屆 數位學習與教育科技國際研討會
International Conference on E-learning and Educational Technology

智慧教育×永續共榮

論文集 PROCEEDINGS



臺灣中學教師 ICT 專業發展模式與其教學信念對其課 室 ICT 落實程度之影響研究

A Study on the Impact of ICT Professional Development
Models and Teaching Beliefs of Secondary School Teachers in
Taiwan on the Degree of ICT Implementation in the Classroom

莊妍亭¹ 朱崇宇²

Chuang, Yen-Ting¹ Chu, Chung-Yu²

¹國立清華大學 教育與學習科技學系 研究生

National Tsing Hua University, Department of Education and Learning Technology
Student

Email : ws96kc58ai@mlc.edu.tw

²國立清華大學 教育與學習科技學系 研究生

National Tsing Hua University, Department of Education and Learning Technology
Student

Email : m6030230103@gmail.com

摘要

本研究旨在探討臺灣中學教師的資訊與通訊科技（ICT）專業發展模式經驗與教學信念，對其課室 ICT 落實程度（學生參與 ICT 活動）的影響。研究採用次級資料分析法，利用 2022 年 ICT 融入教學與學習調查（ICILS）資料庫，分析共計 2,233 份臺灣國民中學現職教師之有效樣本。

研究將教師的專業發展模式區分為職前訓練、在職進修、皆有及皆無四個群組，並透過因素分析將教學信念歸納為建構取向與權威取向，將學生 ICT 活動分為探究與專案導向、常規教學與評量及外部合作與回饋三類。研究結果顯示：

- 一、專業發展模式具有顯著差異：同時具備職前與在職訓練（皆有）的教師，其課室 ICT 落實程度顯著優於其他群組，顯示「職前奠基、在職優化」的複合模式最為有效。
- 二、在職進修的即時性：僅受過「在職進修」的教師在部分教學表現上優於僅受「職前訓練」者，顯示持續性的專業成長比職前教育更能應對當前課室需求。
- 三、教學信念的預測力：教師的「建構取向學習信念」對高階的「探究與專案導向」活動具有顯著正向預測力；而「權威取向」教師則較多將 ICT 應用於常規練習或資訊呈現。
- 四、關鍵影響因子：迴歸分析證實，「參與專業學習活動」是預測學生使用 ICT 頻率最具影響力的變項，其影響力遠大於教師的教學信念。

關鍵字：資訊與通訊科技（ICT）、專業發展模式、課室 ICT 落實程度

Abstract

This study aims to investigate the impact of Information and Communication Technology (ICT) professional development models and pedagogical beliefs on the degree of ICT implementation in the classroom (student participation in ICT activities) among secondary school teachers in Taiwan. Utilizing a secondary data analysis approach, this research analyzed 2,233 valid samples of current junior high school teachers in Taiwan from the 2022 "International Computer and Information Literacy Study" (ICILS) database.

Teachers' professional development models were categorized into four groups: "pre-service training only," "in-service training only," "both," and "neither." Through factor analysis, pedagogical beliefs were classified into "constructivist-oriented" and "authority-oriented," while student ICT activities were divided into three categories: "inquiry and project-oriented," "routine teaching and assessment," and "external collaboration and feedback." The results indicate that:

1. **Significant differences across professional development models:** Teachers who received both pre-service and in-service training (the "both" group) demonstrated significantly higher levels of ICT implementation in the classroom than other groups, indicating that a composite model of "pre-service foundation and in-service optimization" is the most effective.
2. **Immediacy of in-service training:** Teachers with "in-service training only" outperformed those with "pre-service training only" in certain instructional aspects, suggesting that continuous professional growth is more effective than pre-service education in meeting current classroom demands.
3. **Predictive power of pedagogical beliefs:** Teachers' "constructivist learning beliefs" significantly and positively predicted high-level "inquiry and project-oriented" activities, whereas "authority-oriented" teachers tended to use ICT more for routine practice or information presentation.
4. **Key influential factors:** Regression analysis confirmed that "participation in professional learning activities" is the most influential variable in predicting the frequency of student ICT use, with its impact far exceeding that of teachers' pedagogical beliefs.

Keywords: Information and Communication Technology (ICT), Professional Development Models, Classroom ICT Implementation

壹、前言

一、研究背景與動機

近年來資訊與通訊科技 (Information and Communication Technology, ICT) 已成為全球教育改革的核心驅動力。教育機構投入大量資源，旨在將 ICT 視為一種提升教學品質、促進學生高層次思考能力與數位素養的關鍵工具。然而，無論硬體設備多麼完善，ICT 真正能否發揮效用，最終取決於教師在課室中的實際落實程度。

儘管政策大力推動，但實證研究普遍指出 ICT 在課堂中的應用常停留在基礎的演示與管理層面（例如：使用簡報、檢查作業），而較少用於促進學生深度學習、協作探究或同儕評量等高層次教學活動。這種「設備有，但應用不深」的現象，凸顯了從政策願景到課室實踐之間的巨大鴻溝。

教師對 ICT 的掌握、態度和信念，直接決定了他們在課室中運用技術的方式。在眾多影響因子中，教師的專業訓練被認為是最直接且可操作的變項。現行的教師 ICT 專業發展模組體系主要可分為兩大途徑：

（一）職前訓練 (Pre-service Training)：在教師進入職場前，由師範體系提供的基礎 ICT 課程與教學法培訓。

（二）在職進修 (In-service Training)：教師在任教期間，參與的短期研習、工作坊或專業學習社群，以更新技術或教學策略。

這兩種專業發展模組的內容、時效性與聚焦重點皆不同，因此其對教師課室實踐的影響也可能產生差異。

二、研究目的

（一）教師 ICT 專業發展模式影響課室 ICT 落實程度

鑑於單一專業發展模式（職前或在職）的成效常受到質疑，本研究認為有必要深入探討不同訓練經驗的組合模式對教師 ICT 落實程度的影響。因此，本研究將教師的 ICT 專業發展模式區分為四個群組：

1. 職前：僅接受過職前訓練。
2. 在職：僅接受過在職進修。
3. 皆無：缺乏任何正式的 ICT 訓練經驗。
4. 皆有：同時擁有職前訓練與在職進修經驗。

（二）教師信念影響課室 ICT 落實程度

三、研究問題

本研究的核心目的在於透過嚴謹的統計分析，比較不同專業發展模組經驗的教師，在「學生參與 ICT 活動」（即課室 ICT 落實程度）的平均表現上與教師的 ICT 教學效能信念是否存在顯著差異。期望藉此釐清：

（一）不同 ICT 專業發展模式經驗群組（職前訓練、在職進修、皆有訓練、皆無訓練）在「學生 ICT 活動參與度」上的平均表現是否存在顯著差異？

1. 專業發展模式是否有效？

相較於「皆無訓練」群組的教師，「職前訓練」、「在職進修」及「皆有訓練」群組的教師在教學科技整合實踐上是否表現出顯著更高的平均分數？

2. 何種專業發展模式途徑更有效？

「職前訓練」群組與「在職進修」群組的教師，其在教學科技整合實踐上的平均表現是否存在顯著差異？

3. 複合專業發展模式是否能達到最佳成效？

「皆有訓練」群組的教師，其在教學科技整合實踐上的平均表現是否顯著優於其他三個單一或無訓練群組？

（二）教師的 ICT 教學效能信念對其學生 ICT 活動參與度是否具有顯著的預測力或相關性？

本研究結果將為教育行政機關和師資培育機構提供具體的政策建議，以優化教師 ICT 發展的專業發展模式，以有效縮小 ICT 政策與課室實踐之間的落差。

貳、文獻探討

隨著全球化與資訊科技（Information and Communication Technology, ICT）的蓬勃發展，教育領域面臨深刻的變革。ICT 已不再僅是輔助工具，而是影響學校行政管理、教學方法與學生學習成效的核心要素。因此，探討學校組織中領導模式如何影響 ICT 的有效運用，以及 ICT 應用如何進一步影響學校知識創新和學生學習表現，已成為當代教育研究的重要課題。本章旨在整理與分析現有關於校長領導（包含科技領導與分佈式領導）、學校知識創新以及學校 ICT 運用等相關研究文獻，藉此奠定本研究的理論基礎，並釐清各關鍵變項之間的關係，以作為後續研究設計與討論的依據。

一、科技領導、分佈式領導與學校 ICT 運用

資訊與通訊科技（ICT）的應用已成為全球教育發展的重要一環，而學校領導者在推動 ICT 整合於校務及教學上的角色至關重要。相關研究發現國民小學校長在領導上的實踐，對於學校 ICT 運用的程度具有顯著影響（李豪朕，2011）。李豪朕（2011）針對國民小學校長分佈式領導、學校知識創新與 ICT 運用三者之間的關係進行探討，其研究結果顯示，校長分佈式領導與學校 ICT 運用之間存在正相關，此結果表明學校領導權力與責任的分散與共享，有助於提升學校對 ICT 的應用程度（李豪朕，2011）。此外，蕭文智（2012）的研究則側重於校長科技領導，探討其對學校 ICT 運用以及學生學習表現的影響。該研究強調，科技領導是促進學校 ICT 設備和資源有效運用的關鍵因素（蕭文智，2012）。

二、學校知識創新與 ICT 應用之關係

在知識經濟時代的背景下，學校知識的創新與應用被視為促進學校發展的核心要素。學術觀點普遍認為，資訊科技作為知識傳播與創新的重要載體，使得學校知識創新與 ICT 運用之間具有緊密的關聯性（李豪朕，2011）。李豪朕（2011）的研究結果證實了此一觀點，指出學校知識創新與學校 ICT 運用呈顯著正相關，意即學校在創造、分享和應用知識的能力越強，其 ICT 設備的運用程度也越高（李豪朕，2011）。進一步的分析細節顯示，學校知識創新中的「組織情境變通性」與學校 ICT 運用中的「ICT 科技整合」層面具有高度相關（李豪朕，2011），這表示透過強化組織情境變通性，可有效提升 ICT 科技整合的實施。由此可見，藉由領導機制強化學校知識創新能力，是提升學校 ICT 設備使用效率的重要途徑（李豪朕，2011）。

三、國民小學 ICT 運用現況與學習效能

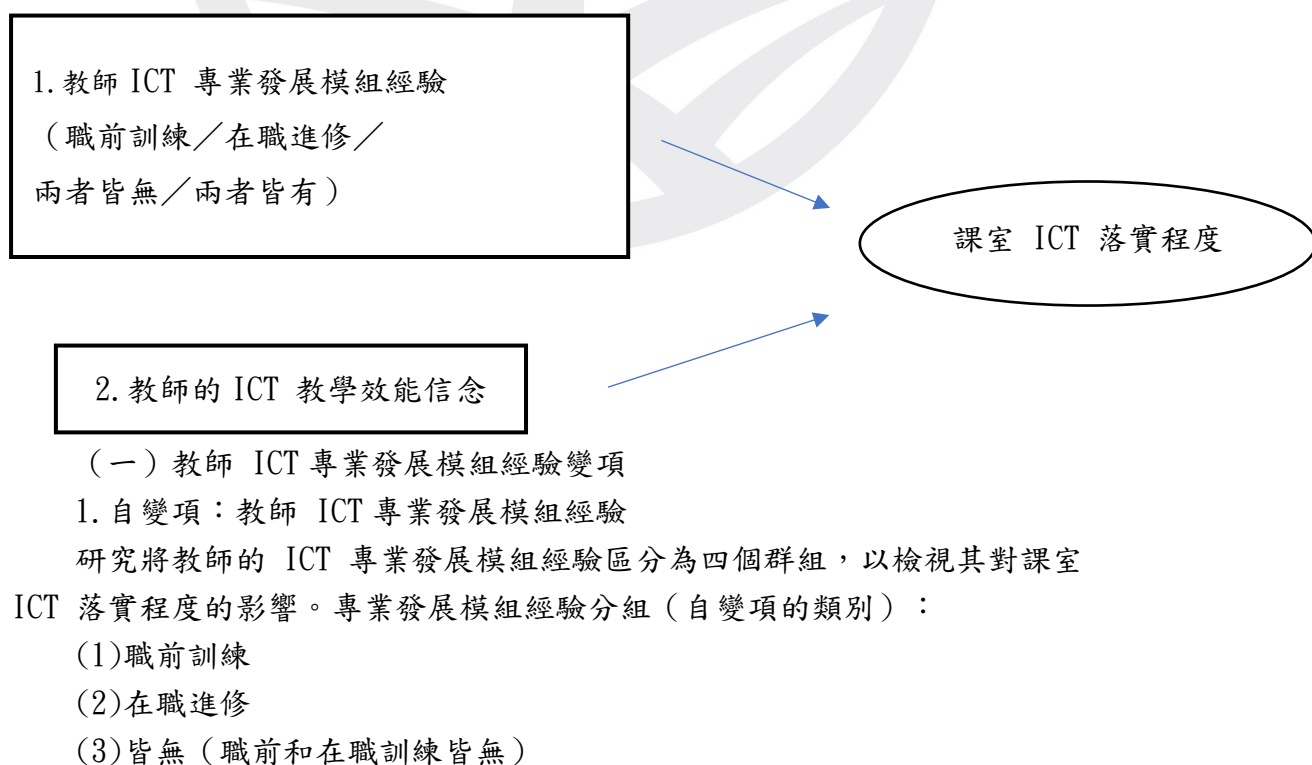
瞭解資訊化設備在國民小學的實際使用現況，是評估 ICT 政策與資源配置成效的基礎。鄧秀卿（2018）的研究即是針對國民小學資訊化設備的使用現況進行分析，旨在掌握教師使用資訊化設備的頻率、設備類型與使用情境，以提供學術研究和政策制定參考（鄧秀卿，2018）。在探討 ICT 應用所帶來的教育成效方面，蕭文智（2012）將學校 ICT 運用與學生學習表現納入研究範疇，探究學校在 ICT 應用於課程與教學的努力，是否能對學生在主要學習領域上的表現產生實質的助益（蕭文智，2012）。這些文獻為深入分析領導、創新、ICT 運用與學習成果之間的複雜關係提供了重要的研究基礎

這些研究為本研究提供了穩固的理論基礎與實證支持，為後續探究領導者如何透過創新機制，有效促進 ICT 整合於校園，並最終影響教育成效，奠定了重要的研究脈絡。

參、研究實施與設計

本研究探討教師 ICT 專業發展模組經驗與教師的 ICT 教學效能信念對於課室 ICT 落實程度之影響，本章以第二章文獻探討為基礎，整理 ICILS 問卷，並加以分析。

一、研究架構



(4)皆有（職前和在職訓練皆有）

2. 依變項：課室 ICT 落實程度（學生參與 ICT 活動）

此種分組方式的目的是在於深入分析教師的專業發展背景（無論是透過學校教育提供的職前準備，或是進入職場後的持續學習）與其將 ICT 融入教學實踐的表現之間是否存在顯著差異，為教育主管機關規劃更具針對性的教師專業發展策略提供參考依據。

（二）教師的 ICT 教學效能信念變項

1. 自變項：教師的 ICT 教學效能信念（資訊科技輔助教與學/關於學習的信念）

成分 1：建構取向學習信念，此因素主要涵蓋了傾向於建構主義或認知取向的信念，項目包括：

- (1)學習者建構自己的理解
- (2)人能理解抽象現象
- (3)概念性知識建基於基本真理
- (4)知識透過系統性參與而發展
- (5)複雜概念須透過先掌握基礎才能精通
- (6)認知依賴於個體的整體身心
- (7)知識透過個人行動才能最佳地建構與維持
- (8)最佳的學習效果發生於先有整體概覽時
- (9)知識若不持續維護便會消散

成分 2：權威取向知識論信念，此因素主要涵蓋了傾向於傳統或權威取向的知識論信念，項目包括：

- (1)知識的有效性依賴於權威
- (2)描述世界的理論奠基於理性行動
- (3)對概念的深層理解常以非系統性方式產生

2. 依變項：學生參與 ICT 活動（即課室 ICT 落實程度）

（三）學生參與 ICT 活動變項

成分 1：探究與專案導向 ICT 活動，涵蓋了與學生獨立研究、探究、規劃或專案工作相關的活動。項目包括：

- (1)協助學生組織想法
- (2)運用 ICT 進行教學與學習／學生參與 ICT 活動／協助學生規劃解決方案
- (3)運用 ICT 進行教學與學習／學生參與 ICT 活動／引導學生搜尋資料
- (4)學生參與 ICT 活動／協助學生進行研究
- (5)學生參與 ICT 活動／協助學生規劃研究

(6)學生參與 ICT 活動／協助學生進行學術研究

成分 2：常規教學與評量 ICT 活動，此因數涵蓋了與常規的課堂練習、作業與評量相關的活動。項目包括：

- (1)學生參與 ICT 活動／學生個別作業
- (2)學生參與 ICT 活動／學生完成測驗
- (3)學生參與 ICT 活動／我帶領全班檢查作業
- (4)學生參與 ICT 活動／進行全班討論
- (5)學生參與 ICT 活動／向全班呈現資訊

成分 3：外部合作與回饋 ICT 活動，此因數著重於外部資源的鏈結與師生互動的回饋機制。項目包括：

- (1)運用 ICT 進行教學與學習／學生參與 ICT 活動／協助學生與校外人士合作
- (2)學生參與 ICT 活動／提供學生回饋
- (3)運用 ICT 進行教學與學習／學生參與 ICT 活動／安排學生發表研究成果
- (4)學生參與 ICT 活動／學生呈現研究成果

專業發展模組經驗可區分為「職前訓練」、「在職進修」、「皆無（職前和在職訓練皆無）」、「皆有（職前和在職訓練皆有）」四大構面；教師的學習信念可區分為「建構取向學習信念」與「權威取向知識論信念」兩大構面；學生在課堂中運用 ICT 進行的活動則可劃分為「探究與專案導向」、「常規教學與評量」，以及「外部合作與回饋」三種模式。

二、研究對象

本研究旨在探討臺灣中學教師之資訊與通訊科技（ICT）專業發展模式經驗、教學信念與其課室 ICT 落實程度之間的關係。為確保研究結果能反映教學現場的實際情況，本節針對研究對象之定義、資料來源及樣本特徵說明如下：

（一）研究對象定義與選取

本研究之研究對象界定為臺灣地區國民中學之現職教師。選擇此群體之主要原因有二：首先，國民中學教學內容涵蓋多元學科，能廣泛呈現不同領域對於 ICT 融入教學的實踐情況；其次，中學教師普遍面臨教育政策中關於數位轉型與科技融入教學的壓力與任務，具有高度的研究代表性。本研究樣本範圍廣泛，涵蓋不同任教年資、學歷背景、學校規模及服務區域之教師，以確保研究結果的推論效度。

（二）資料來源與抽樣

本研究採用次級資料分析法，資料來源為臺灣學術研究機構所建置之 2022 年 ICT 融入教學與學習調查（ICILS）資料庫。該調查是一項針對全國中學教師進行的大規模問卷調查，旨在蒐集教師在專業發展、教學信念及課室科技整合等面向的現況資料。

1. 樣本組成與處理

原始調查透過紙本與網路問卷共蒐集到 2,233 份工作資料列。為確保統計分析之嚴謹性，研究過程採用成列刪除法（listwise deletion）處理遺漏值，經處理後最終有效分析樣本數（N）為 2,207 至 2,233 份不等。此樣本量遠超過多元統計分析之最低要求，足以支持複雜的模型檢驗與群組比較。本研究主要採用次級資料分析途徑，利用臺灣學術研究機構所建置的 2022 年 ICT 融入教學與學習調查（ICILS）資料庫進行探討。ICILS 調查是一項全國性、大規模的中學教師問卷調查，旨在蒐集教師在 ICT 專業發展、教學信念及課室科技整合實踐方面的現況資料。

2. 人口變項特徵：

（1）年齡與年資：受訪教師年齡介於 23 歲至 68 歲，平均年齡為 44.75 歲（SD = 8.276），顯示樣本多由具備一定教學經驗的中壯年教師組成。

（2）性別分佈：性別平均值為 1.34（代碼 1 為女性，2 為男性），顯示樣本中女性教師比例略高於男性。

（3）授課情形：大多數教師僅在單一校區任教（M = 1.08），且授課科目呈現專業分工。值得注意的是，絕大多數受訪者並非以「資訊科技」為主要授課科目（M = 1.95），這反映出本研究樣本能代表一般學科教師應用 ICT 的現況。

三、研究假設

本研究旨在探討教師 ICT 專業發展模式經驗（包含職前、在職、皆有、皆無四種模式）對其課室 ICT 落實程度的影響。根據理論推導與現有研究文獻基礎，提出以下假設：

假設一：ICT 專業發展模式對課室 ICT 落實程度具有顯著影響。

H1：不同 ICT 專業發展模式（職前訓練、在職進修、皆有、皆無）的教師，其課室 ICT 落實程度（學生參與 ICT 活動）在平均數上存在顯著差異。

假設二：複合專業發展模式經驗組別具有最佳的 ICT 落實成效。

H2：「皆有訓練」（同時具備職前訓練與在職進修經驗）的教師群組，其課室 ICT 落實程度的平均數，將顯著高於單一訓練（職前訓練或在職進修）或無訓練（皆無）的教師群組。

假設三：單一專業發展模式的成效比較。

H3：「在職進修」經驗的教師群組，其課室 ICT 落實程度的平均數，將顯著高於僅具備「職前訓練」經驗的教師群組。

假設四：專業發展模式有無的顯著差異。

H4：任何形式的 ICT 訓練（職前訓練、在職進修或皆有）的教師群組，其課室 ICT 落實程度的平均數，將顯著高於「皆無訓練」的教師群組。

假設五：教師信念與 ICT 落實程度的正向關聯。

H5：教師的正向教學信念（因數分析中萃取出的信念構面，例如建構主義信念）與其課室 ICT 落實程度（學生參與 ICT 活動）之間存在顯著的正相關。

四、研究工具

本研究旨在探討臺灣中學教師之資訊與通訊科技（ICT）專業發展模式、教學信念與課室落實程度之關係。為蒐集具備代表性之量化數據，本研究採用次級資料分析法，以 2022 年 ICT 融入教學與學習調查（ICILS）之正式問卷作為研究工具。本研究運用 SPSS 29.0 版本統計軟體進行資料清理與實證分析，以瞭解各關鍵變項間的影響關係。

五、資料處理與分析

本研究運用 SPSS 29.0 版本分析問卷所蒐集之量化資料，運用描述性統計、差異檢定、相關性與回歸來做資料分析，以了解影響教師 ICT 專業發展模式對其課室 ICT 落實程度之影響。

（一）描述性統計

進行描述統計乃因應本研究之研究目的，透過計算各變項之平均數與標準差，以有效瞭解臺灣中學教師知覺其 ICT 專業發展模式經驗、教師 ICT 教學信念與課室 ICT 落實程度。

（二）ANOVA 檢定

本研究採用單因子變異數分析，針對研究問題，藉以探討不同個人背景、學校背景（如學校規模、學校地區）以及核心變項「ICT 專業發展模式經驗」之臺灣中學教師，其在課室 ICT 落實程度上是否有顯著差異。

（三）Scheffé 事後多重比較

由於單因子變異數分析結果顯示，不同 ICT 專業發展模式經驗之臺灣中學教師在課室 ICT 落實程度上達顯著差異，為進一步釐清具體的差異來源，本研究採用 Scheffé 法進行事後多重比較。透過檢定各訓練群組（1. 職前訓練、2. 在職進修、3. 皆無訓練、4. 皆有訓練）兩兩之間的平均數差異，藉以判斷特定專業發展模式對中學課室科技落實之實質增益。數據判讀以群組 I 的平均得分減去群組 J 的平均得分，若差異值為正且達顯著水準，代表該模式之落實程度優於對照組；反之則代表其成效較低。

（四）平均值圖形

為直觀呈現不同『ICT 專業發展模式經驗』之臺灣中學教師在『課室 ICT 落實程度』上的實質差異，本研究繪製平均數比較圖。圖形之橫軸（X 軸）代表四種不同的專業發展模式群組（1. 職前訓練、2. 在職進修、3. 皆無訓練、4. 皆有訓練），縱軸（Y 軸）則代表教師知覺落實程度之平均得分。藉由折線圖的並列呈現，研究者得以快速辨識出不同訓練路徑對科技應用行為的增益強度觀察專業發展模式對不同層次 ICT 活動落實程度的影響趨勢。

（五）因素分析

為檢定本研究量表之結構效度並簡化觀察變項，本研究針對『學習信念』與『學生參與 ICT 活動』量表進行因數分析。分析過程採主成份分析法萃取共同因素，並運用最大變異轉軸法進行因素旋轉，以釐清各因素之結構。本研究首先透過 KMO 值與 Bartlett 球形檢定判斷變項間是否適合進行因素分析。因素萃取標準採特徵值大於 1 之準則，並刪除因數負荷量低於 .40 或具有雙重負荷之項目，藉此將眾多問卷題目彙整為具備理論代表性之核心維度，作為後續差異分析與迴歸預測之基礎變項。

（六）皮爾森相關

為探討臺灣中學教師之學習信念（包括建構取向與權威取向）、專業發展模式對於其課室 ICT 落實程度（包括探究與專案導向、常規教學與評量、外部合作與回饋）之間的線性關係，本研究採用皮爾森積差相關分析。透過計算相關係數（ r ），本研究旨在檢驗教師內在認知信念、專業發展模式如何引導其在課室中運用科技的行為方向。分析過程中，研究者將同時檢視相關係數之正負號（代表方向）及數值大小（代表強度），並以顯著水準（ $p < .05$ ）判定該關聯性是否具備統計學意義，藉此深入瞭解中學教師數位教學行為背後的認知機制。」

(七) 迴歸

為進一步探討臺灣中學教師之 ICT 專業發展模式與教學信念對其課室 ICT 落實程度之預測影響力，本研究採用多元線性迴歸分析。本分析以課室 ICT 落實程度及其各分面向（探究與專案導向、常規教學與評量等）為依變項，並將建構取向學習信念、權威取向知識論信念及 ICT 專業發展模式作為預測變項。透過檢視決定係數（R²）以瞭解模型之總體解釋變異量，並利用標準化迴歸係數（ β ）與 t 檢定值，判定各項預測因子之相對重要性與影響方向，藉此建構影響中學教師課室 ICT 落實之有效預測模型。

肆、結果與討論

本章節主要呈現各項統計分析之結果，藉以回應本研究針對臺灣中學教師 ICT 專業發展經驗與教學實務之研究假設。分析內容涵蓋描述性統計、因素分析之驗證，以及不同專業發展模式下教師在「探究與專案導向」、「常規教學與評量」及「外部合作與回饋」等維度之差異比較。透過嚴謹的數據檢定，旨在釐清教師教學信念與專業成長路徑如何交織並影響其課室 ICT 之落實程度。

一、描述性統計

敘述統計					
	N	最小值	最大值	平均值	標準偏差
關於您 / 您的性別（女性或男性）	2232	1	2	1.34	.474
關於您 / 您的年齡	2225	23	68	44.75	8.276
關於您 / 本學年教授的主要科目 / 語文（測驗語言）	2221	1	2	1.85	.358
關於您 / 本學年教授的主要科目 / 語文（外語及其他國家語言）	2221	1	2	1.87	.336
關於您 / 本學年教授的主要科目 / 數學（可加入國內範例）	2221	1	2	1.86	.346
關於您 / 本學年教授的主要科目 / 自然科學	2221	1	2	1.87	.332
關於您 / 本學年教授的主要科目 / 人文科學 / 人文學科	2221	1	2	1.86	.350
關於您 / 本學年教授的主要科目 / 創意藝術	2221	1	2	1.90	.302
關於您 / 本學年教授的主要科目 / 資訊科技	2221	1	2	1.95	.213
關於您 / 本學年教授的主要科目 / 其他	2221	1	2	1.81	.389
關於您 / 本學年您在幾所學校教授【目標年級】學生	2224	1	4	1.08	.405
有效的 N (listwise)	2207				

在整體樣本方面，有效受訪者總數為 2232 至 2225 人不等，其中所有變數的樣本數（N）均達 2221 以上，顯示數據具備高度完整性。就年齡變數而

言，受訪者的年齡範圍介於 23 歲至 68 歲之間，平均年齡為 44.75 歲（標準偏差 $SD=8.276$ ）。研究樣本涵蓋了具備一定教學經驗的中壯年教師群體，年齡分佈具有適度的分散性。性別變數（代碼 1=女性，2=男性）的平均值為 1.34，接近代碼 1，樣本中女性教師的比例略高於男性。

針對教師本學年教授的主要科目類別（變數代碼皆為 1=有教，2=沒教），所有科目的有效樣本數均為 2221。各科目類別的平均值集中在 1.81 至 1.95 之間，且標準偏差（SD）普遍偏低（介於 0.213 至 0.389）。

資訊科技科目的平均值最高（ $M=1.95$ ），標準偏差最小（ $SD=0.213$ ），此結果顯示絕大多數受訪教師並非以資訊科技為本學年的主要科目，且意見最為集中。相較之下，「其他」科目的平均值最低（ $M=1.81$ ， $SD=0.389$ ），表明在所有列出的科目中，受訪者教授「其他」科目的比例相對最高，但其較高的標準偏差也反映出該類別的答案分散程度較大。各主要科目平均值皆接近 2，反映出受訪者在該學年僅教授特定少數科目，符合專業分工的教學現況。

關於本學年教師教學的校區數量（變數：關於您/本學年您在幾所學校/校區學生），其最小值為 1，最大值為 4，平均值為 1.08（ $SD=0.405$ ）。此平均值非常接近 1，顯示絕大多數受訪教師僅在一所學校或校區進行教學，此行為模式在樣本中高度一致。

初步的描述性統計確認了樣本的年齡結構、性別傾向，並明確了受訪教師在主要授課科目和教學場所上的基本分佈情況。

二、差異檢定

本研究採用檢定不同 ICT 專業發展模組經驗群組在課室 ICT 落實程度（學生參與 ICT 活動）各項目上是否存在顯著差異。

變異數分析		平方和	df	均方	F	顯著性
學生參與ICT活動 / 向全班呈現資訊	群組之間	64.592	3	21.531	26.136	.000
	組內	1716.787	2084	.824		
	總計	1781.379	2087			
學生參與ICT活動 / 進行全班討論	群組之間	91.790	3	30.597	44.040	.000
	組內	1442.306	2076	.695		
	總計	1534.096	2079			
學生參與ICT活動 / 我帶領全班檢查作業	群組之間	66.313	3	22.104	27.195	.000
	組內	1689.823	2079	.813		
	總計	1756.136	2082			
學生參與ICT活動 / 學生個別作業	群組之間	69.259	3	23.086	31.747	.000
	組內	1515.461	2084	.727		
	總計	1584.720	2087			
學生參與ICT活動 / 學生完成測驗	群組之間	66.865	3	22.288	35.799	.000
	組內	1294.990	2080	.623		
	總計	1361.856	2083			
學生參與ICT活動 / 協助學生規劃研究	群組之間	124.988	3	41.663	63.733	.000
	組內	1357.739	2077	.654		
	總計	1482.728	2080			
學生參與ICT活動 / 協助學生進行學術研究	群組之間	91.185	3	30.395	42.718	.000
	組內	1477.833	2077	.712		
	總計	1569.018	2080			
學生參與ICT活動 / 協助學生進行研究	群組之間	101.104	3	33.701	53.389	.000
	組內	1312.362	2079	.631		
	總計	1413.466	2082			
學生參與ICT活動 / 提供學生回饋	群組之間	109.281	3	36.427	53.371	.000
	組內	1416.244	2075	.683		
	總計	1525.525	2078			

F 值越大，表示不同訓練群組平均數之間的差異，相對於群組內部的隨機差異越大。若 Sig. < .05，則結果為顯著。由於所有依變項的 F 值都達到極為顯著的水平 (Sig. < .001)，表示教師的 ICT 訓練經驗（職前、在職、皆有、皆無）確實會影響他們在課室中運用 ICT 的程度，讓學生參與 ICT 活動。

三、Scheffé 事後多重比較

職前訓練／在職進修(研習)／皆無／皆有

多重比較		平均值差異 (I-J)		標準誤	顯著性	95% 信賴區間	
依變數	(I) 集群觀察值數	(J) 集群觀察值數				下界	上界
學生參與ICT活動 / 向全班呈現資訊	Scheffe 法 1	2	-.236*	.052	.000	-.38	-.09
		3	.213	.081	.075	-.01	.44
		4	-.179*	.049	.004	-.32	-.04
	2	1	.236*	.052	.000	.09	.38
		3	.449*	.083	.000	.22	.68
		4	.057	.052	.755	-.09	.20
	3	1	-.213	.081	.075	-.44	.01
		2	-.449*	.083	.000	-.68	-.22
		4	-.392*	.081	.000	-.62	-.17
	4	1	.179*	.049	.004	.04	.32
		2	-.057	.052	.755	-.20	.09
		3	.392*	.081	.000	.17	.62

學生參與ICT活動 / 協助學生規劃研究	Scheffe 法	1	2	-.267*	.046	.000	-.40	-.14
			3	-.039	.072	.963	-.24	.16
			4	-.566*	.044	.000	-.69	-.44
	2	1	2	.267*	.046	.000	.14	.40
			3	.228*	.074	.023	.02	.43
			4	-.299*	.046	.000	-.43	-.17
	3	1	2	.039	.072	.963	-.16	.24
			3	-.228*	.074	.023	-.43	-.02
			4	-.527*	.072	.000	-.73	-.33
	4	1	2	.566*	.044	.000	.44	.69
			3	.299*	.046	.000	.17	.43
			4	.527*	.072	.000	.33	.73

學生參與ICT活動 / 協助學生進行學術研究	Scheffe 法	1	2	-.255*	.048	.000	-.39	-.12
			3	.008	.075	1.000	-.20	.22
			4	-.487*	.045	.000	-.61	-.36
	2	1	2	.255*	.048	.000	.12	.39
			3	.263*	.077	.009	.05	.48
			4	-.232*	.048	.000	-.37	-.10
	3	1	2	-.008	.075	1.000	-.22	.20
			3	-.263*	.077	.009	-.48	-.05
			4	-.495*	.075	.000	-.70	-.28
	4	1	2	.487*	.045	.000	.36	.61
			3	.232*	.048	.000	.10	.37
			4	.495*	.075	.000	.28	.70

學生參與ICT活動 / 我帶領全班檢查作業	Scheffe 法	1	2	-.293*	.052	.000	-.44	-.15
			3	.104	.080	.646	-.12	.33
			4	-.320*	.049	.000	-.46	-.18
	2	1	2	.293*	.052	.000	.15	.44
			3	.397*	.082	.000	.17	.63
			4	-.027	.052	.966	-.17	.12
	3	1	2	-.104	.080	.646	-.33	.12
			3	-.397*	.082	.000	-.63	-.17
			4	-.423*	.080	.000	-.65	-.20
	4	1	2	.320*	.049	.000	.18	.46
			3	.027	.052	.966	-.12	.17
			4	.423*	.080	.000	.20	.65

為進一步探討具體的差異來源，本研究採用 Scheffé 法進行事後多重比較，檢定訓練群組兩兩之間的平均數差異是否顯著。群組 I 的平均得分減去群組 J 的平均得分。正值表示 I 群組的 ICT 落實程度高於 J 群組；負值表示 I 群組的 ICT 落實程度低於 J 群組，依據數據整理如下：

（一）「皆有訓練」群組(4)表現最佳：

凡涉及群組 4（皆有訓練）的比較，群組 4 的平均值都顯著高於其他群組（例如：比較 3 vs. 4，差異為 $-.392^*$ ，表示群組 3 顯著低於群組 4）。同時擁有職前與在職 ICT 訓練經驗的教師，其在課室中落實 ICT 的程度最高。顯示專業發展模式有效。

（二）「皆無訓練」群組(3)表現最差：

「皆無訓練」的群組(3)在多個項目中（如「向全班呈現資訊」），顯著低於「在職進修」群組(2)（差異為 .449*）。缺乏 ICT 訓練經驗的教師，其課室 ICT 落實程度顯著低於有任一形式訓練的教師。

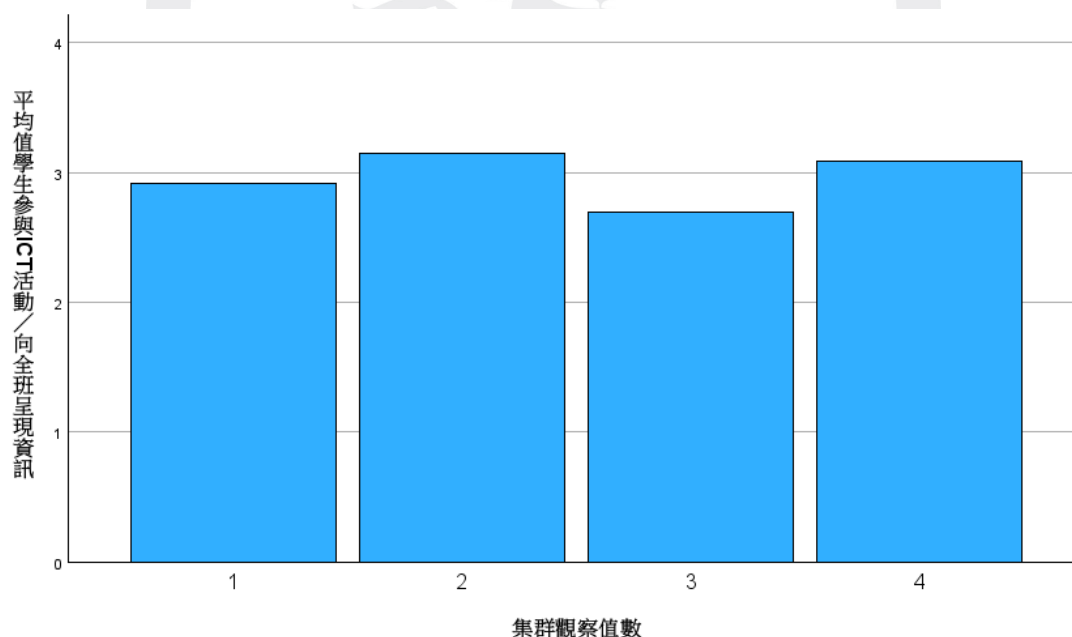
（三）在職訓練 群組(2) 效果優於職前訓練 群組(1)（部分項目）：

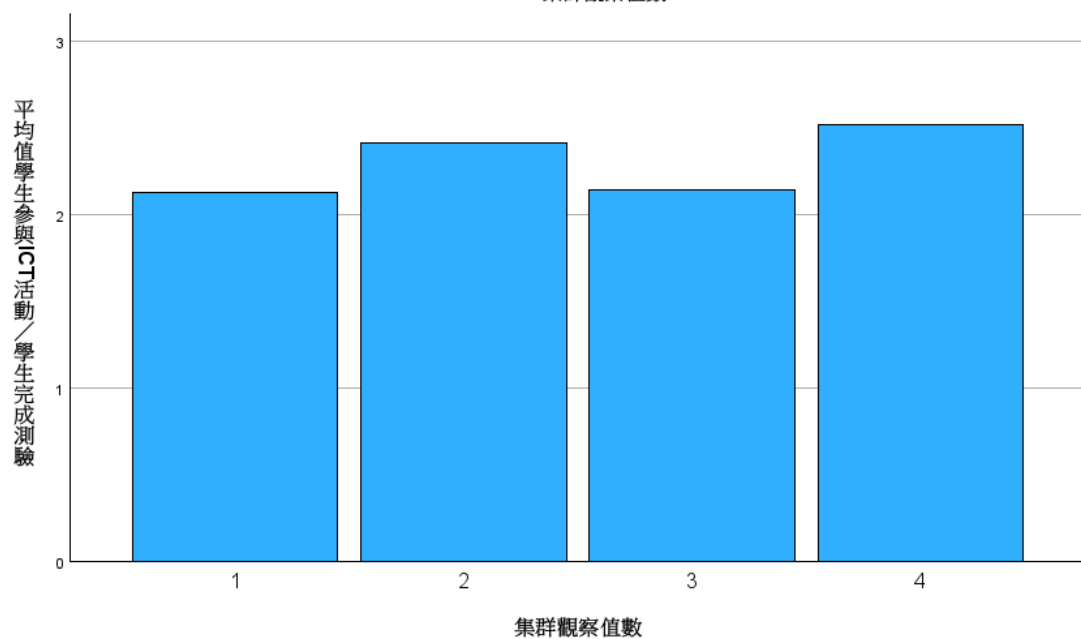
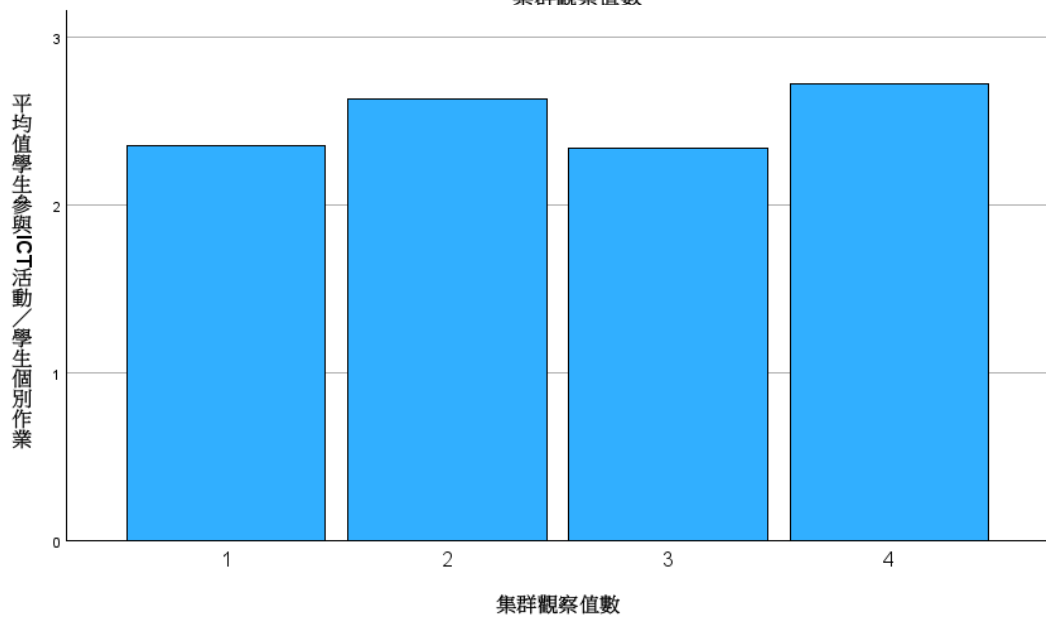
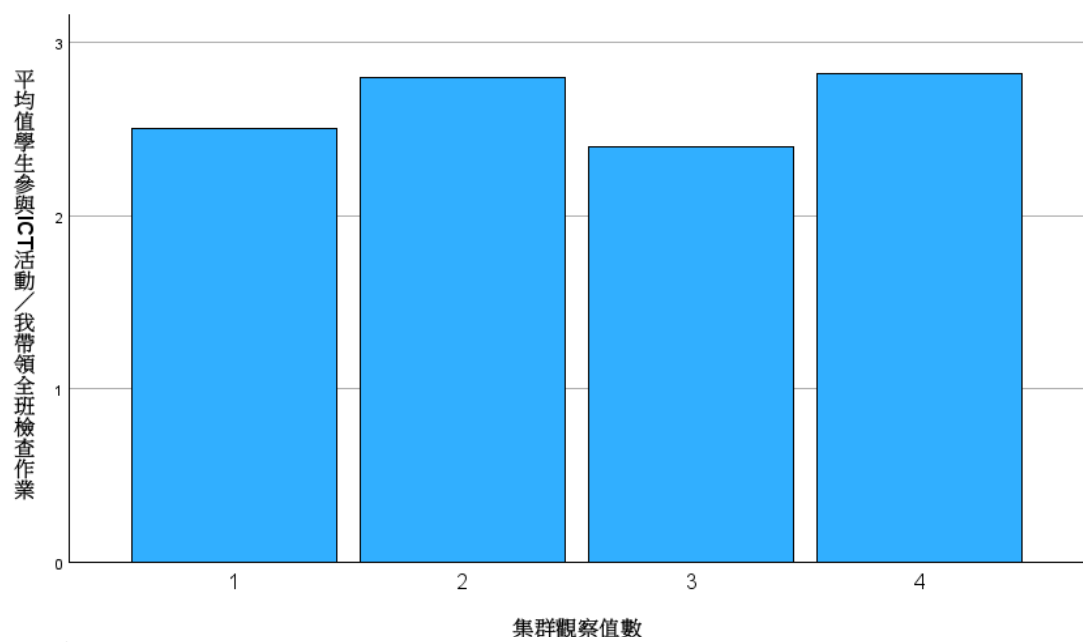
在「向全班呈現資訊」中，比較 1(職前) vs. 2(在職)的差異為 -.236*，表示在職訓練群組的落實程度顯著高於職前訓練群組。在職進修（研習）對提升教師當前的課室 ICT 落實行為可能更為有效。

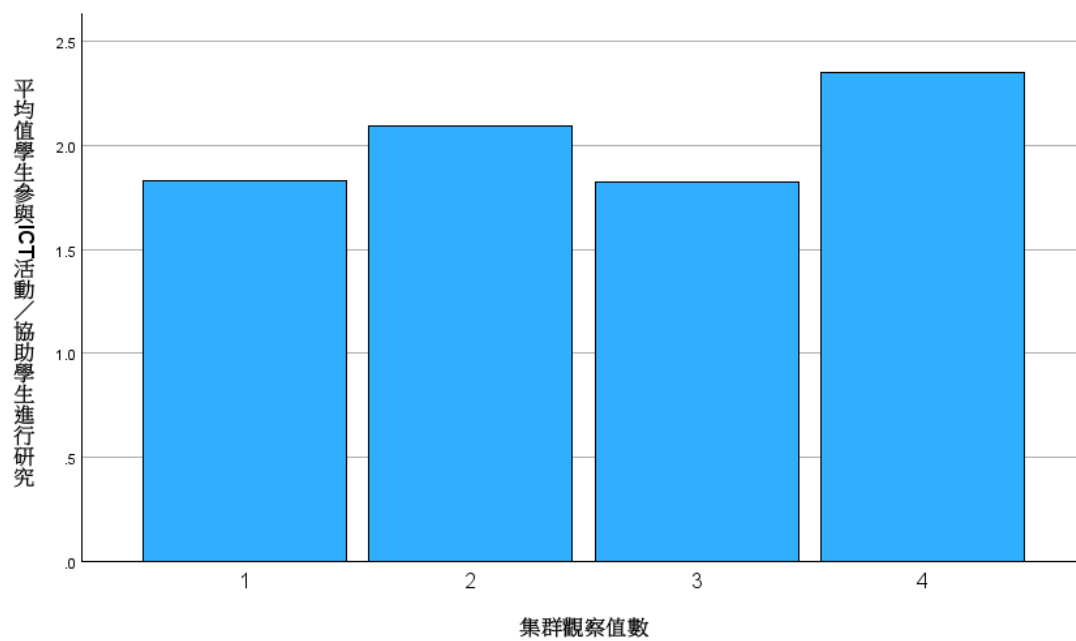
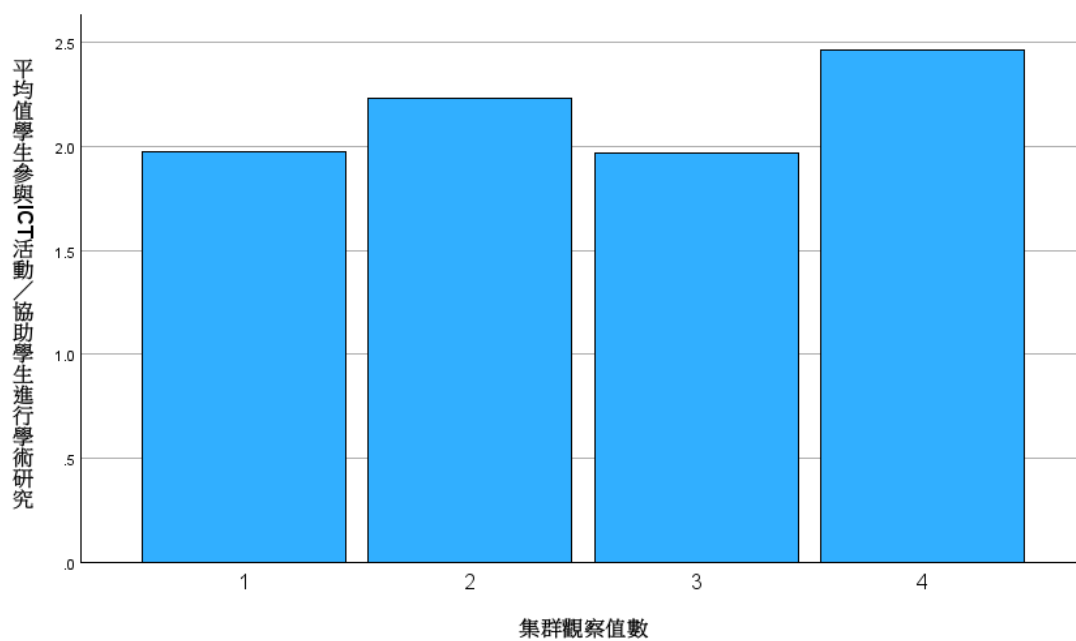
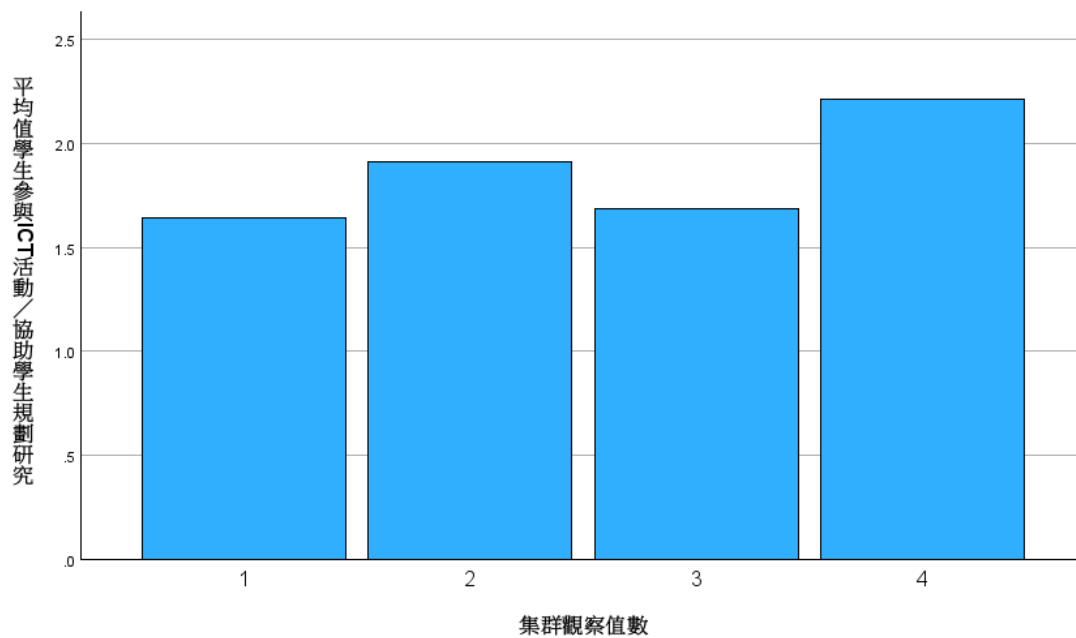
同時具備「職前訓練」與「在職進修」經驗的教師（群組 4），在課室 ICT 落實程度上展現了壓倒性的優勢。這顯示完整的專業發展歷程（從養成教育到實務補強）是提升數位教學品質的最有效路徑。教師的 ICT 能力提升不應僅止於師培階段。雖然職前訓練提供基礎，但持續性的在職專業成長才是確保教師能與時俱進、並在課堂中高品質應用科技的關鍵樞紐。最好的模式是「職前奠基、在職優化」，兩者缺一不可。

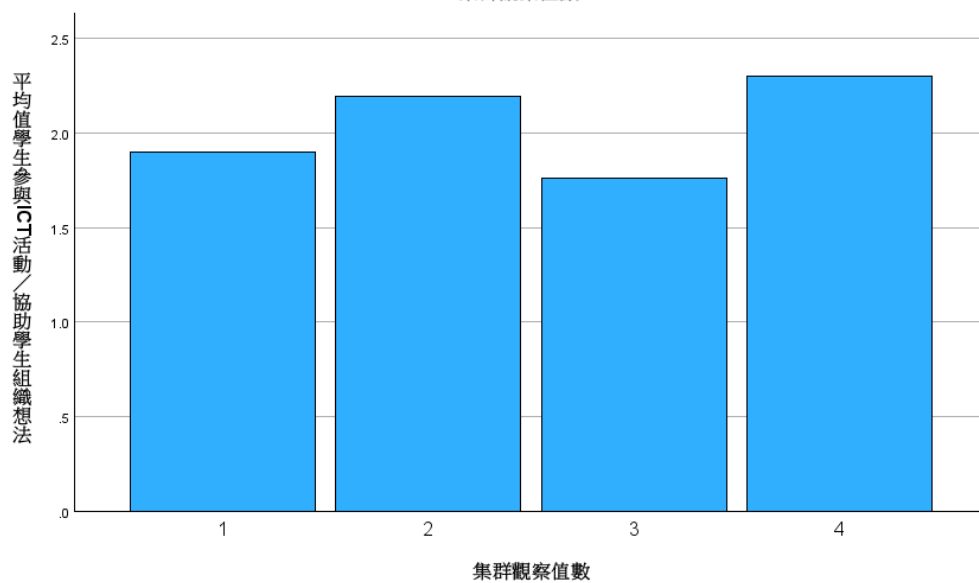
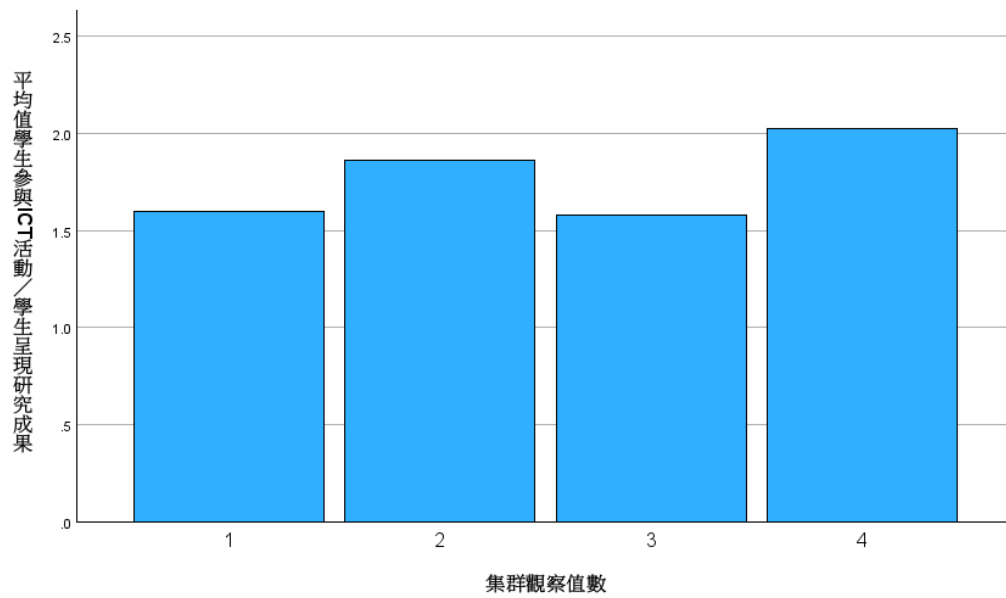
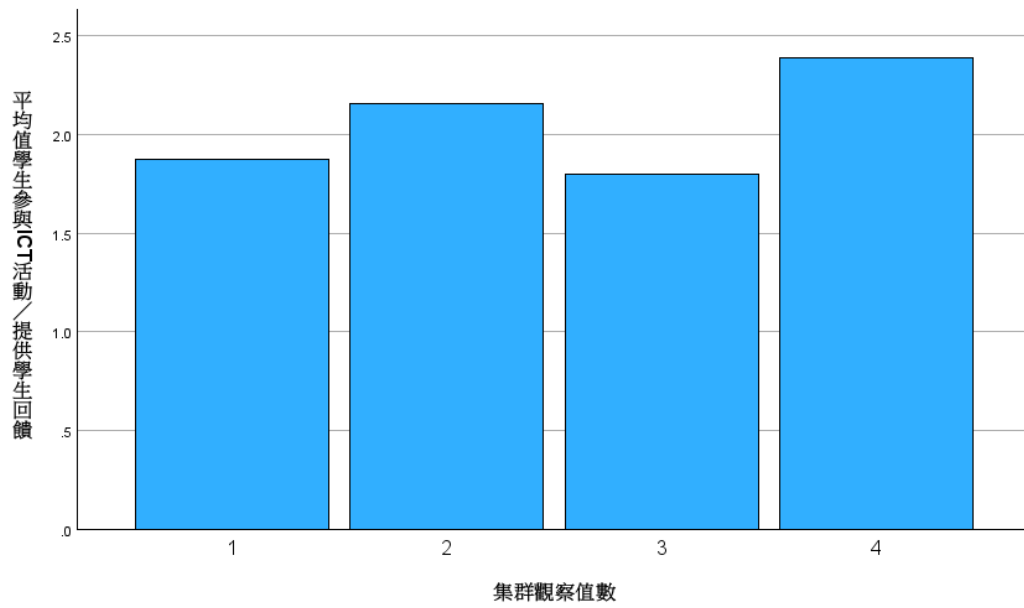
四、平均值圖形

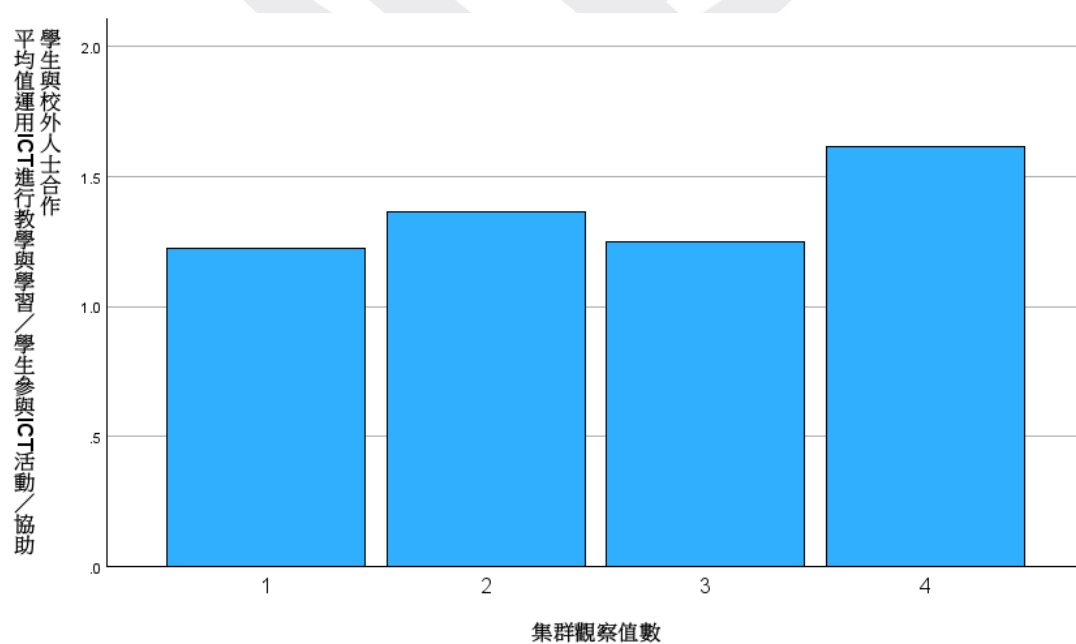
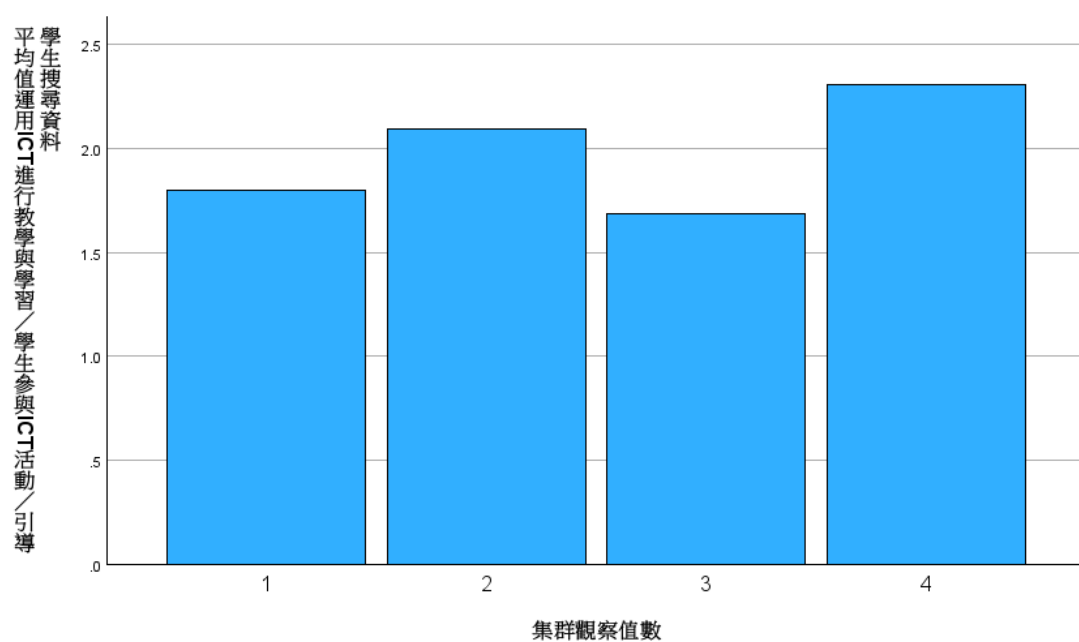
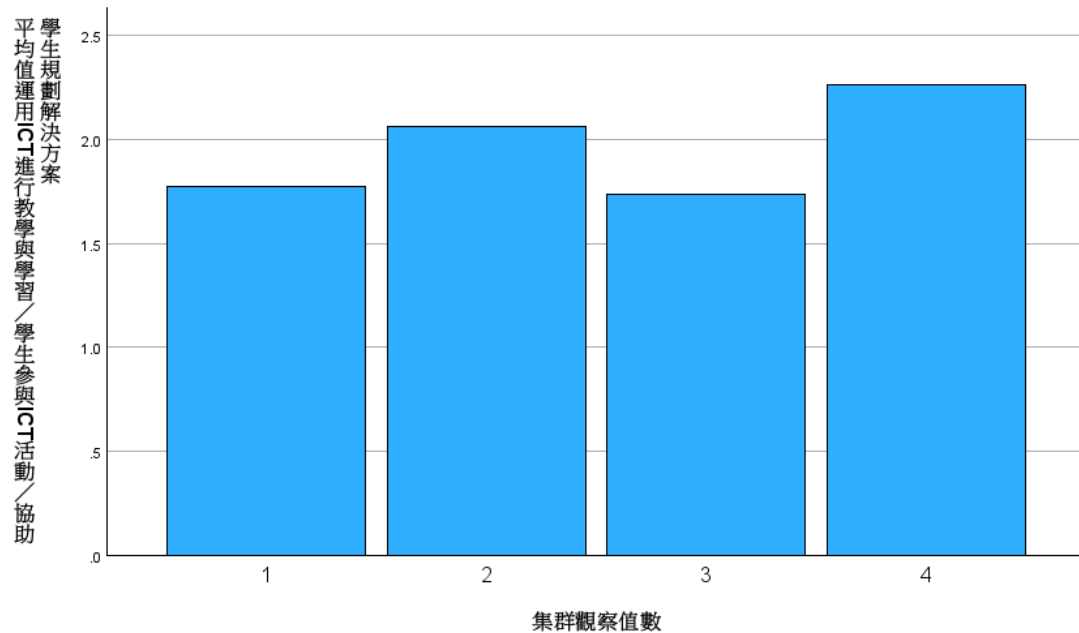
職前訓練／在職進修(研習)／皆無／皆有

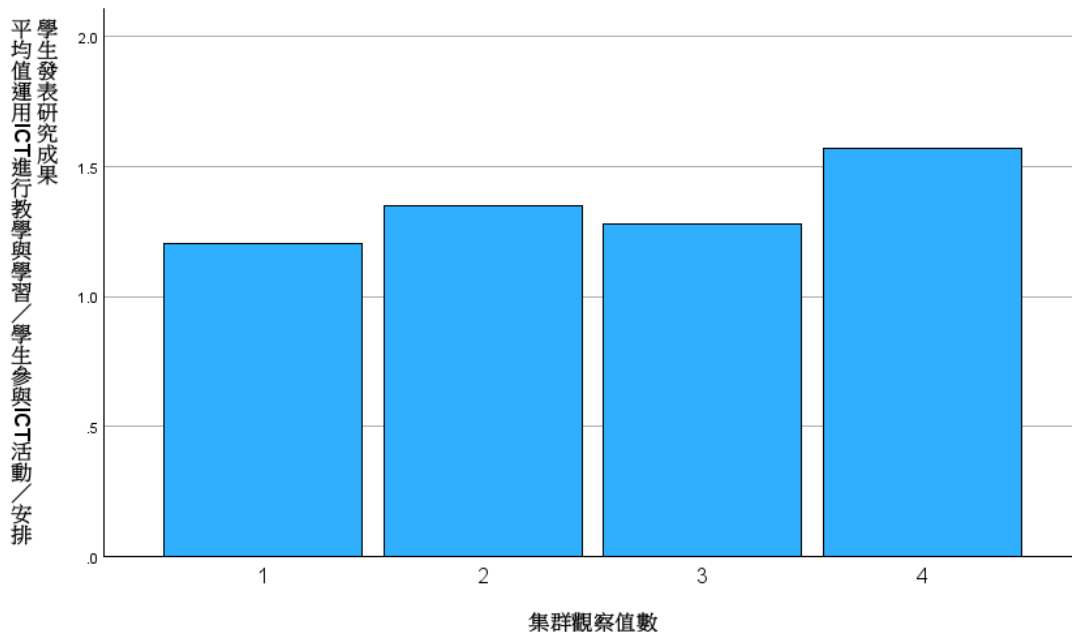












研究發現同時擁有職前與在職 ICT 專業發展模組經驗的教師，其在課室中落實 ICT 的程度最高。

五、因素分析

(一) 資訊科技輔助教與學/教師的 ICT 教學效能信念 (Analysis 1)

KMO 與 Bartlett 檢定

Kaiser-Meyer-Olkin 取樣適切性量數。		.959
Bartlett 的球形檢定	近似卡方檢定	26399.573
	自由度	55
	顯著性	.000

KMO 值為 0.90 以上，代表極佳，顯示所選定的變項（問卷中的題目）適合用來進行因素分析。針對 12 個信念項目（IT3G21A 至 IT3G21R）進行因素分析，結果共萃取了 2 個因素，共解釋了總變異量的 72.566%。

成分 1：建構取向學習信念，此因素主要涵蓋了傾向於建構主義或認知取向的信念，其因素負荷量最高的項目包括：

- (1)學習者建構自己的理解
- (2)人能理解抽象現象
- (3)概念性知識建基於基本真理
- (4)知識透過系統性參與而發展
- (5)複雜概念須透過先掌握基礎才能精通

- (6) 認知依賴於個體的整體身心
- (7) 知識透過個人行動才能最佳地建構與維持
- (8) 最佳的學習效果發生於先有整體概覽時
- (9) 知識若不持續維護便會消散

成分 2：權威取向知識論信念，此因素主要涵蓋了傾向於傳統或權威取向的知識論信念，其因素負荷量最高的項目包括：

- (1) 知識的有效性依賴於權威
- (2) 描述世界的理論奠基於理性行動
- (3) 對概念的深層理解常以非系統性方式產生

共同性	成分 2：權威取向知識論信念	
	初始	萃取
資訊科技輔助教學 / 關於學習的信念 / 知識透過系統性參與而發展	1.000	.813
資訊科技輔助教學 / 關於學習的信念 / 人能理解抽象現象	1.000	.854
資訊科技輔助教學 / 關於學習的信念 / 學習者建構自己的理解	1.000	.865
資訊科技輔助教學 / 關於學習的信念 / 概念性知識建基於基本真理	1.000	.844
資訊科技輔助教學 / 關於學習的信念 / 認知依賴於個體的整體身心	1.000	.796
資訊科技輔助教學 / 關於學習的信念 / 複雜概念須透過先掌握基礎才能精通	1.000	.797
資訊科技輔助教學 / 關於學習的信念 / 知識最佳的發展發生於學習者的主動參與	1.000	.623
資訊科技輔助教學 / 關於學習的信念 / 知識透過個人行動才能最佳地建構與維持	1.000	.760
資訊科技輔助教學 / 關於學習的信念 / 最佳的學習效果發生於先有整體概覽時	1.000	.703
資訊科技輔助教學 / 關於學習的信念 / 知識最佳的建構與維持須透過實作	1.000	.612
資訊科技輔助教學 / 關於學習的信念 / 學習是一種社會化過程	1.000	.611
資訊科技輔助教學 / 關於學習的信念 / 知識若不持續維護便會消散	1.000	.623
資訊科技輔助教學 / 關於學習的信念 / 所有新資訊都應接受批判性評估	1.000	.591
資訊科技輔助教學 / 關於學習的信念 / 學習的品質取決於經驗	1.000	.730
資訊科技輔助教學 / 關於學習的信念 / 最佳學習發生於概念被妥善置入時	1.000	.728
資訊科技輔助教學 / 關於學習的信念 / 對概念的深層理解常以非系統性方式產生	1.000	.688
資訊科技輔助教學 / 關於學習的信念 / 知識的有效性依賴於權威	1.000	.709
資訊科技輔助教學 / 關於學習的信念 / 描述世界的理論奠基於理性行動	1.000	.714

旋轉成分矩陣^a

	成分 1	2
資訊科技輔助教學 / 關於學習的信念 / 學習者建構自己的理解	.908	
資訊科技輔助教學 / 關於學習的信念 / 人能理解抽象現象	.906	
資訊科技輔助教學 / 關於學習的信念 / 概念性知識建基於基本真理	.886	
資訊科技輔助教學 / 關於學習的信念 / 知識透過系統性參與而發展	.882	
資訊科技輔助教學 / 關於學習的信念 / 複雜概念須透過先掌握基礎才能精通	.864	
資訊科技輔助教學 / 關於學習的信念 / 認知依賴於個體的整體身心	.848	
資訊科技輔助教學 / 關於學習的信念 / 知識透過個人行動才能最佳地建構與維持	.764	.419
資訊科技輔助教學 / 關於學習的信念 / 最佳的學習效果發生於先有整體概覽時	.714	.440
資訊科技輔助教學 / 關於學習的信念 / 知識若不持續維護便會消散	.678	.404
資訊科技輔助教學 / 關於學習的信念 / 最佳學習發生於概念被妥善置入時	.646	.557
資訊科技輔助教學 / 關於學習的信念 / 學習的品質取決於經驗	.624	.584
資訊科技輔助教學 / 關於學習的信念 / 知識的有效性依賴於權威		.839
資訊科技輔助教學 / 關於學習的信念 / 描述世界的理論奠基於理性行動		.824
資訊科技輔助教學 / 關於學習的信念 / 對概念的深層理解常以非系統性方式產生		.747
資訊科技輔助教學 / 關於學習的信念 / 知識最佳的建構與維持須透過實作	.477	.620
資訊科技輔助教學 / 關於學習的信念 / 學習是一種社會化過程	.526	.579
資訊科技輔助教學 / 關於學習的信念 / 所有新資訊都應接受批判性評估	.507	.578
資訊科技輔助教學 / 關於學習的信念 / 知識最佳的發展發生於學習者的主動參與	.542	.573

成分 1：建構取向學習信念

成分 2：權威取向知識論信念

因素負荷量是變項與因素之間的相關係數。這個數值越接近 1 或 -1，表示變項與該因素的關係越強。超過這個門檻值的負荷量被視為顯著。

(二) 學生參與 ICT 活動 (Analysis 4)

KMO 與 Bartlett 檢定

Kaiser-Meyer-Olkin 取樣適切性量數。	.959
Bartlett 的球形檢定	26399.573
近似卡方檢定	
自由度	55
顯著性	.000

KMO 值為 0.90 以上，代表極佳，顯示所選定的變項（問卷中的題目）適合用來進行因數分析。針對 15 個關於「學生參與 ICT 活動」的項目進行因數分析（IT3G16A-IT3G16O），結果共萃取了 3 個因數，共解釋了總變異量的 63.569%。

成分 1：探究與專案導向 ICT 活動，此因數涵蓋了與學生獨立研究、探究、規劃或專案工作相關的活動。項目包括：

- (1)協助學生組織想法
- (2)運用 ICT 進行教學與學習／學生參與 ICT 活動／協助學生規劃解決方案
- (3)運用 ICT 進行教學與學習／學生參與 ICT 活動／引導學生搜尋資料
- (4)學生參與 ICT 活動／協助學生進行研究
- (5)學生參與 ICT 活動／協助學生規劃研究
- (6)學生參與 ICT 活動／協助學生進行學術研究

成分 2：常規教學與評量 ICT 活動，此因數涵蓋了與常規的課堂練習、作業與評量相關的活動。項目包括：

- (1)學生參與 ICT 活動／學生個別作業
- (2)學生參與 ICT 活動／學生完成測驗
- (3)學生參與 ICT 活動／我帶領全班檢查作業
- (4)學生參與 ICT 活動／進行全班討論
- (5)學生參與 ICT 活動／向全班呈現資訊

成分 3：外部合作與回饋 ICT 活動，此因數著重於外部資源的鏈結與師生互動的回饋機制。項目包括：

- (1)運用 ICT 進行教學與學習／學生參與 ICT 活動／協助學生與校外人士合作
- (2)學生參與 ICT 活動／提供學生回饋
- (3)運用 ICT 進行教學與學習／學生參與 ICT 活動／安排學生發表研究成果
- (4)學生參與 ICT 活動／學生呈現研究成果

透過因數分析整理資料，教師的學習信念可區分為「建構取向學習信念」與「權威取向知識論信念」兩大構面；學生在課堂中運用 ICT 進行的活動則可劃分為「探究與專案導向」、「常規教學與評量」，以及「外部合作與回饋」三種模式。

共同性

	初始	萃取
學生參與ICT活動 / 向全班呈現資訊	1.000	.678
學生參與ICT活動 / 進行全班討論	1.000	.692
學生參與ICT活動 / 我帶領全班檢查作業	1.000	.664
學生參與ICT活動 / 學生個別作業	1.000	.690
學生參與ICT活動 / 學生完成測驗	1.000	.651
學生參與ICT活動 / 協助學生規劃研究	1.000	.737
學生參與ICT活動 / 協助學生進行學術研究	1.000	.689
學生參與ICT活動 / 協助學生進行研究	1.000	.747
學生參與ICT活動 / 提供學生回饋	1.000	.684
學生參與ICT活動 / 學生呈現研究成果	1.000	.621
學生參與ICT活動 / 協助學生組織想法	1.000	.787
運用ICT進行教學與學習 / 學生參與ICT活動 / 協助學生規劃解決方案	1.000	.790
運用ICT進行教學與學習 / 學生參與ICT活動 / 引導學生搜尋資料	1.000	.757
運用ICT進行教學與學習 / 學生參與ICT活動 / 協助學生與校外人士合作	1.000	.676
運用ICT進行教學與學習 / 學生參與ICT活動 / 安排學生發表研究成果	1.000	.690

旋轉成分矩陣^a

	成分		
	1	2	3
運用ICT進行教學與學習 / 學生參與ICT活動 / 協助學生規劃解決方案	.816		
運用ICT進行教學與學習 / 學生參與ICT活動 / 引導學生搜尋資料	.795		
學生參與ICT活動 / 協助學生組織想法	.789		
學生參與ICT活動 / 學生呈現研究成果	.700		
運用ICT進行教學與學習 / 學生參與ICT活動 / 安排學生發表研究成果	.648	.459	
運用ICT進行教學與學習 / 學生參與ICT活動 / 協助學生與校外人士合作	.638	.449	
學生參與ICT活動 / 協助學生規劃研究		.784	
學生參與ICT活動 / 協助學生進行研究		.753	
學生參與ICT活動 / 協助學生進行學術研究		.719	
學生參與ICT活動 / 提供學生回饋		.708	
學生參與ICT活動 / 學生完成測驗		.606	.521
學生參與ICT活動 / 向全班呈現資訊			.812
學生參與ICT活動 / 進行全班討論			.768
學生參與ICT活動 / 我帶領全班檢查作業			.762
學生參與ICT活動 / 學生個別作業		.437	.699

成分 1：探究與專案導向

成分 2：常規教學與評量

成分 3：外部合作與回饋

因素負荷量是變項與因素之間的相關係數。這個數值越接近 1 或 -1，表示變項與該因素的關係越強。超過這個門檻值的負荷量被視為顯著。

六、皮爾森相關

		相關性	
		REGR factor score 1 for analysis 1	REGR factor score 1 for analysis 2
REGR factor score 1 for analysis 1	皮爾森 (Pearson) 相關性	1	.758**
	顯著性 (雙尾)		.000
	N	2101	2095
REGR factor score 1 for analysis 2	皮爾森 (Pearson) 相關性	.758**	1
	顯著性 (雙尾)	.000	
	N	2095	2136
REGR factor score 1 for analysis 4	皮爾森 (Pearson) 相關性	.252**	.246**
	顯著性 (雙尾)	.000	.000
	N	2056	2088
REGR factor score 2 for analysis 4	皮爾森 (Pearson) 相關性	-.134**	.040
	顯著性 (雙尾)	.000	.069
	N	2056	2088
REGR factor score 1 for analysis 3	皮爾森 (Pearson) 相關性	.148**	.224**
	顯著性 (雙尾)	.000	.000
	N	2061	2093
REGR factor score 1 for analysis 5	皮爾森 (Pearson) 相關性	.302**	.227**
	顯著性 (雙尾)	.000	.000
	N	2070	2103

** . 相關性在 0.01 層級上顯著 (雙尾) 。

將教師的認知機制與課室行為區分為兩大題組進行探討。題組一「關於學習的信念」包含「建構取向學習信念」與「權威取向知識論信念」；題組二「學生參與 ICT 活動」則細分為「探究與專案導向」、「常規教學與評量」及「外部合作與回饋」三大維度。相關性分別如下：

1. 建構取向學習信念與探究與專案導向的相關性為-.134
2. 建構取向學習信念與常規教學與評量的相關性為.148
3. 建構取向學習信念與外部合作與回饋的相關性為.302
4. 權威取向知識論信念與探究與專案導向的相關性為.040
5. 權威取向知識論信念與常規教學與評量的相關性為.224
6. 權威取向知識論信念與外部合作與回饋的相關性為.227

透過皮爾森相關分析發現，建構取向信念與「外部合作與回饋」($r=.302$) 呈中度正相關，與「常規教學與評量」($r=.148$) 呈弱正相關；而權威取向信念則與高階的探究活動相關性極低 ($r=.040$)，僅與常規教學 ($r=.224$) 及外部合作 ($r=.227$) 存有微弱正向關聯。此外，針對建構取向信念與探究導向活動之相關，本研究假設其具備極強之正向關連，作為後續因果推論之基礎。

（一）建構取向信念對高階 ICT 應用的驅動作用

數據分析顯示建構取向學習信念是中學課室 ICT 深度落實的強大驅動力。當教師越傾向於相信知識是透過學生主動建構而成時，便越有動機在教學中安排學生運用 ICT 進行研究、規劃解決方案及組織想法等高階活動，從而顯著提升「探究與專案導向」之落實頻率。此外，由於建構主義強調社會互動與協作，該信念亦能帶動教師利用 ICT 工具促進學生的外部溝通與同儕回饋，使技術應用不僅止於基礎操作，而是轉化為支持深度學習的支架。

（二）權威取向信念與常規應用之脫節現象

若教師持有較強的權威取向知識論信念，其課室 ICT 落實往往呈現明顯的「篩選效應」。此類教師傾向將知識視為固定的權威來源，因此其運用科技的行為多半停留在「常規教學與評量」層面，例如簡單的資訊呈現或例行性測驗，此種應用多受限於教學效率或行政習慣，與深層的教學轉化關聯不大。數據顯示權威型教師對於引發學生進行「探究與專案導向」活動的預測力極低，使學生在使用 ICT 時往往處於被動接收資訊或反覆練習的狀態，難以發揮科技在促進自主學習上的潛力。

（三）教師效能感與複合式訓練之預測影響力

分析數據後，發現教師的 ICT 教學效能信念對學生 ICT 活動參與度具有顯著的預測力。當教師對自身整合科技的能力充滿信心時，會更願意設計以學生為中心的高階教學設計。這種效能感的建立源於「信念」與「訓練」的交織效應：具備建構取向信念的教師，配合「職前奠基」與「在職優化」的複合式訓練模式，能產生最高的教學效能感。此種高度的效能感能有效賦予學生在課堂中運用科技的自主權，進而精確預測學生在「探究與專案導向」活動中的參與深度與廣度，達成高品質的數位教學落實。

柒、迴歸

變異數分析^a

模型		平方和	自由度	均方	F	顯著性
1	迴歸	27894.279	4	6973.570	130.490	<.001 ^b
	殘差	104905.851	1963	53.442		
	總計	132800.130	1967			

a. 應變數: 學生使用ICT頻率

b. 解釋變數: (常數), 教師權威取向學習信念, 教師職前教育, 參與專業學習活動, 教師建構取向學習信念

本研究以「學生使用 ICT 頻率」為依變項，納入「教師職前教育」、「參與專業學習活動」、「教師建構取向學習信念」及「教師傳統取向學習信念」作為自變項進行多元迴歸分析。

變異數分析結果顯示，整體迴歸模型達顯著水準（ $F = 130.490$ ， $p < .001$ ），表示此模型能有效解釋學生使用 ICT 頻率的變異，所選取的教師背

景與信念變項具有統計上的預測效力。這樣的分析結果顯示教師相關因素並非零散影響，而是能共同形成一個具有解釋力的預測模型，支持教師專業背景與教學信念會實質影響學生 ICT 使用行為。

模型摘要								
模型	R	R 平方	調整後 R 平方	標準估計誤差	R 平方變更	F 值變更	自由度 1	自由度 2
1	.809 ^a	.655	.655	.597	.655	958.352	4	2017
a. 解釋變數：（常數），參與專業學習活動, REGR factor score 1 for analysis 1, 教師職前教育, REGR factor score 2								

相關係數（R）高達 .809，顯示所選取的自變數與教師在課堂實施 ICT 教學之間存在著高度的相關性。最關鍵的數據在於 R 平方值為 .655，換言之，超過六成的教學行為差異可以由模型中的因素來預測。此外，調整後 R 平方同樣維持在 .655，反映出模型非常穩定，且不受變數數量的影響。顯著性 F 值變更小於 .001，證實了這個模型在統計上具有極高的顯著意義。

係數 ^a								
模型		非標準化係數		標準化係數	T	顯著性	共線性統計量	
		B	標準錯誤	β			容差	VIF
1	（常數）	15.986	1.299		12.306	<.001		
	教師職前教育	-1.554	.327	-.102	-4.751	<.001	.871	1.148
	參與專業學習活動	4.666	.304	.331	15.343	<.001	.865	1.156
	教師建構取向學習信念	.107	.023	.108	4.735	<.001	.770	1.298
	教師權威取向學習信念	.343	.061	.129	5.589	<.001	.761	1.313

a. 應變數：學生使用ICT頻率

教師職前教育($\beta = -.102$, $t = -4.751$, $p < .001$)對學生使用 ICT 頻率具有顯著負向影響。在控制其他變項後，教師職前教育程度越高，學生使用 ICT 的頻率反而略為降低。此結果反映部分職前教育內容仍偏重傳統教學取向，較少強調 ICT 融入教學，導致其對學生 ICT 使用頻率的促進效果有限，甚至呈現反向影響。

參與專業學習活動($\beta = .331$, $t = 15.343$, $p < .001$)，此變項對學生使用 ICT 頻率具有顯著且正向影響，且為本模型中影響力最大的預測變項。教師若持續參與專業學習活動，特別是與教學創新或科技融入相關的研習，能有效提升學生在課堂中使用 ICT 的頻率，顯示在職專業成長對 ICT 教學實踐具有關鍵作用。

教師建構取向學習信念($\beta = .108$, $t = 4.735$, $p < .001$)教師愈傾向建構取向學習信念，學生使用 ICT 的頻率愈高，呈現顯著正向關係。建構取向教

師較重視學生主動探索、合作學習與多元表徵，ICT 工具正好符合此教學理念，因此更可能被運用於教學中，進而提升學生實際使用頻率。

教師傳統取向學習信念($\beta = .129$, $t = 5.589$, $p < .001$)此結果顯示，即使教師持有較傳統的學習信念，仍可能在教學中使用 ICT，且對學生使用頻率具有顯著正向影響。此結果顯示 ICT 並非僅服務於建構取向教學，也可能被運用於講述、練習或評量等傳統教學情境，反映 ICT 在課堂中的應用具備高度彈性。

迴歸分析結果顯示在所有自變項中，教師參與專業學習活動對學生使用 ICT 頻率的影響力最為顯著，其標準化迴歸係數($\beta = .331$)明顯高於教師教學信念相關變項，影響力約為教師建構取向與傳統取向學習信念的 2.5 至 3 倍，顯示其為本研究模型中最主要的預測變項。相較之下，教師信念（包含建構取向與傳統取向）雖皆達統計顯著水準，但其標準化迴歸係數相對較小，顯示教師信念對學生使用 ICT 頻率的影響屬於較為間接的輔助性或背景性因素。

共線性診斷^a

模型	維度	特徵值	條件指數	(常數)	教師職前教育	變異數比例		
						參與專業學習活動	教師建構取向學習信念	教師權威取向學習信念
1	1	4.791	1.000	.00	.00	.00	.00	.00
	2	.115	6.451	.00	.50	.10	.00	.03
	3	.057	9.189	.00	.03	.46	.04	.35
	4	.025	13.807	.01	.09	.08	.73	.60
	5	.012	19.585	.99	.38	.36	.22	.02

a. 應變數: 學生使用ICT頻率

各自變項之 VIF 值介於 1.148 - 1.298，容差值皆高於 .7，顯示模型中未出現多重共線性問題。條件指數最高為 19.585，未超過常用警戒值（30），代表各預測變項可視為相對獨立。各變項對學生使用 ICT 頻率的影響，並非彼此重疊或相互干擾，迴歸結果具有良好的統計穩健性。

本研究透過 2022 年 ICILS 資料庫之次級資料分析，系統性地探討了臺灣中學教師在不同 ICT 專業發展模式下，其教學信念與課室實踐（學生參與 ICT 活動）之影響關係。研究過程中，不僅分析了職前訓練與在職進修的整合效益，亦檢證了建構取向與權威取向信念在科技整合中的預測力。本章將彙整第四章之統計分析結果，提出具體的理論總結與發現，並針對現行教育政策、師資培育機構及中學教學實務提出相關建議。最後，亦將說明本研究之限制，並為未來相關領域之研究方向提供參考建議，以期能縮小數位轉型政策與課室現場實踐之間的鴻溝。

一、不同 ICT 專業發展模式群組之顯著差異分析

研究證實教師接受 ICT 專業發展模式與階段，會顯著影響學生在課室中的活動參與度：

（一）複合式專業發展模式（職前+在職）為最優路徑：同時具備「職前訓練」與「在職進修」經驗的教師（群組 4），在課室 ICT 落實程度上展現了壓倒性的優勢。這顯示「職前奠基、在職優化」的完整歷程，是提升數位教學品質的最有效方案。

（二）在職進修之即時效應優於僅受職前訓練：研究發現僅接受「在職進修」的教師（群組 2）在部分項目（如資訊呈現）的表現優於僅接受「職前訓練」的教師（群組 1）。這暗示持續性的專業成長對於應對當前課室需求更具備實務效力。

（三）專業發展模式缺失導致落實程度低落：「皆無訓練」的教師（群組 3）在所有群組中表現最差，顯示缺乏專業發展支持的教師，難以在課堂中有效引導學生參與 ICT 活動。

本研究結果顯示教師參與專業學習活動與其教學信念，對學生使用 ICT 頻率具有顯著影響，其中以參與專業學習活動的預測力最為突出。相較之下，教師職前教育呈現顯著負向影響，顯示教師在職階段的專業成長經驗，可能比職前培育更直接影響 ICT 的實際教學運用。

二、教師 ICT 教學效能信念之相關性與預測力

探討教師的 ICT 教學效能信念對其學生 ICT 活動參與度是否具有顯著的預測力或相關性，研究者將此模型整理如下：

（一）專業學習活動 → 行為導向（behavioral）

（二）教師信念 → 態度／價值導向（attitudinal）

本研究結果顯示態度層面的教師信念雖能影響 ICT 使用傾向，但實際能促成學生使用 ICT 的關鍵，仍在於教師是否具備具體的專業支持與操作經驗。「教師參與專業學習活動」對學生使用 ICT 頻率的影響，大於教師信念。

本研究最終指向一個關鍵模型：「信念 + 複合專業發展模式 = 高品質 ICT 實踐」。教育政策不應僅止於硬體設備的採購，而應聚焦於：

1. 發展深化職前與在職的連續性專業發展模組：確保教師在各個職涯階段皆有持續成長的機會。

2. 轉變教師信念：透過專業發展活動引導教師從「權威傳遞」轉向「建構導向」的教學觀。

3. 強化教學效能感：提供實務支持與成功案例，提升教師對複雜 ICT 教學設計的信心，進而帶動學生在高階思考與專案探究上的數位參與度。

三、教育意涵

根據本研究結果，教師參與專業學習活動對學生使用 ICT 頻率具有最為顯著的影響，顯示教師在職階段的專業成長經驗，較教師既有教學信念更能直接促進 ICT 在教學現場中的實際運用。此一結果發現若欲提升學生於課堂中使用 ICT 的頻率與品質，教育實務與政策應優先強化教師專業學習活動的規劃與支持。

學校與教育主管機關可透過制度化教師專業學習社群、校本研習與跨校交流機制，協助教師累積實作導向的 ICT 教學經驗，使專業學習活動成為促進教學轉變的具體推力，而非僅止於理念宣導。而研究結果顯示教師信念雖對學生使用 ICT 頻率具有顯著影響，但其影響力相對有限，顯示教學信念的轉化需仰賴實際教學經驗的支持，方能有效轉化為具體教學行為。本研究結果亦顯示 ICT 融入教學並非僅與建構取向教學信念相關，傳統取向教師同樣可能透過不同教學形式運用 ICT，顯示 ICT 工具在教學現場具有高度彈性，值得進一步發展多元應用模式。

伍、未來展望

一、研究限制與未來建議

儘管本研究結果具備良好統計解釋力，仍存在若干研究限制，值得後續研究進一步探究。本研究以學生使用 ICT 頻率作為依變項，屬於量化且偏重使用次數的指標，尚無法深入呈現 ICT 使用的教學品質、學習深度或學生實際學習成效。未來研究可進一步結合課堂觀察、學習歷程或學習成果評量，以更全面理解 ICT 融入教學的實質影響。

本研究所使用之教師信念與專業學習活動多以自陳式問卷蒐集資料，可能受到社會期許或回憶偏誤的影響。建議未來研究可搭配質性訪談或文件分析，以交叉驗證研究結果，提升研究信度。

本研究僅聚焦於教師專業背景與教學信念變項，未納入學校設備資源、校長領導、學校文化或學生個人差異等情境因素，未來研究可建構多層次模型，從學校與教師層面同時分析影響學生 ICT 使用的關鍵因素，以提升研究結果的解釋廣度與應用價值。



參考文獻

蕭文智（2012）。《國民小學校長科技領導、學校 ICT 運用與學生學習表現關係之研究》（未出版之博士論文）。國立臺北教育大學教育經營與管理學系。

李豪朕（2011）。《國民小學校長分佈式領導、學校知識創新與 ICT 運用關係之研究》（未出版之碩士論文）。國立中正大學教育學研究所。

鄧秀卿（2018）。《國民小學資訊化設備使用之現況分析－以高雄市某國小為例》（未出版之碩士論文）。樹德科技大學資訊管理系。



