



可在www.sciencedirect.com網站線上取得。



電腦與教育 51 (2008) 1499–1509

COMPUTERS &  
EDUCATION

[www.elsevier.com/locate/compedu](http://www.elsevier.com/locate/compedu)

## 小學教師教育信念對課堂電腦使用的影響

R. Hermans \* , J. Tondeur , J. van Braak , M. Valcke

根特大學教育研究系, Dunantlaan 2, 9000 Ghent, 比利時

2007年5月1日收到 ;2008年1月25日收到修改稿 ;2008年2月3日接受。

抽象的

多年來，研究人員一直在探索影響課堂電腦使用的因素。在研究教育電腦使用的前因時，許多研究的視角較為局限，因為它們只考慮了與技術相關的變量，例如對電腦的態度和電腦經驗。本研究以教師的教育信念（建構主義信念、傳統信念）作為電腦使用的前因，同時控制了與科技相關的變項（電腦經驗、一般電腦態度）和人口統計變項（性別、年齡）的影響。為了識別課堂電腦使用決定因素的差異，本研究採用了多層模型（ $N = 525$ ）。為了衡量小學教師使用電腦輔助教學或學習過程的情況，本研究採用了van Braak等人開發的「課堂電腦使用」量表的修改版[van Braak, J., Tondeur, J., & Valcke, M. (2004). Explaining different types of computer use among primary school students. *Journal of Computer Education*, 19(4), 407–422]中的數據。本文支持以下假設：教師信念是解釋教師在課堂上使用電腦的重要決定因素。除了電腦經驗、整體電腦態度和性別的影響外，研究結果還表明，建構主義信念對課堂電腦的使用有正面影響，傳統信念則對課堂電腦的使用有負面影響。

© 2008 Elsevier Ltd. 保留所有權利。

關鍵字 :小學教育 ;教育媒體 ;教學問題 ;教師信念

### 1. 引言

教育史的特點是不斷進行旨在提高教育品質的創新。多年來，學者們一直在探索更有效、更有效率和/或更令人滿意的教與學方法。這體現在課程方法的多樣化上，這些方法已從注重智力訓練和人文主義傳統轉向以社會效率、兒童發展和/或社會改良為中心的方法，旨在賦予學習者推動社會進步的能力（Kliebard, 1989）。

\* 通訊作者。電話 :+32 9 264 86 74 ;傳真 :+32 9 264 86 88。  
電子郵件地址：[Ruben.Hermans@UGent.be](mailto:Ruben.Hermans@UGent.be) (R. Hermans)。

然而，傳統的教學方法因未能使學生做好迎接挑戰的準備而受到批評。

面對當代社會的挑戰，目前的教育重點是以學習者為中心的建構主義。

方法 (Hannafin & Land ,1997) °後者影響了教師對以下方面的決策過程：

學習目標類型、學習內容、媒體選擇、組織問題、選擇

教學策略以及評估方法的採用。然而，

主流教育中創新理念的緩慢接受度令人質疑其實施的成功與否。

這種創新方法。正如富蘭 (2001) 所指出的，教育參與者的認知

創新是創新成功的關鍵因素。因此，教師應該…的觀念是…

被認為是教育變革中最關鍵的參與者並不奇怪 (Van Driel ,Verloop ,Van Werven 、

(Dekkers ,1997) °有觀點認為，過去的教育改革之所以失敗，是因為教育目標與實際需求不符。

參與教學過程的人員賦予創新的意義 (Van den Berg ,Vandenbergh 和 Sleegers ,1999) °在這方面，教師採納創新並將其融入課堂實踐的個人意願似乎至關重要 (Ghaith 和 Yaghi ,1997) 。

在本研究中，我們將重點放在一項基於電腦整合的教育創新。

在課堂實踐中。根據沃森 (2006) 的說法，資訊和通訊技術 (ICT) 的引入通常是受到一種普遍存在的、以技術為中心的信念的啟發，這種信念認為資訊和通訊技術具有變革性的本質。

這些新技術。這一假設賦予了技術支持強大而複雜的學習環境的能力。科技被視為促進科技增強型、以學生為中心的教學環境的關鍵

(Hannafin & Land ,1997) °根據這些作者的觀點，技術

提供獲取資源和工具的機會，以促進個人意義的建構。

透過將新知識與現有概念和理解聯繫起來。然而，目前資訊通信技術 (ICT) 的實施水準尚未達到臨界規模 (Scrimshaw ,2004) ，並且存在著一種緊張關係。

熱情的先行者的投入和更廣泛實施的現實 (Watson ,2006) 。

例如，Tondeur ,van Braak 和 Valcke (2006) 對國家課程之間聯繫的研究

弗蘭德斯小學教育中資訊通信技術的應用表明，弗蘭德斯小學教師仍然…

在很大程度上強調技術性資訊通信技術技能。Smeets (2005 年) 也指出，荷蘭小學目前的資訊通信技術使用情況。

學校似乎體現了一種相當傳統的、以技能為導向的教學方式，強調基於技能的教學。

應用程式。

創新目標與當前資訊通信技術融合程度之間的差距激發了研究人員的思考。

重點在於影響課堂資訊通信科技 (ICT) 應用性質的個體因素。辨識解釋電腦使用情況的因素或許能夠解答為什麼有些教師樂於在課堂上使用電腦。

課堂上並非如此，其他場合則不然。為了探索電腦使用的先決條件，迄今為止，許多研究都集中在以下方面：

教師態度、電腦自我效能感和電腦熟練程度（例如，Albirini ,2006 ;Demetriadis 等人，

2003 ;van Braak ,Tondeur 和 Valcke ,2004）°這些研究主要試圖解釋教育領域的電腦使用。

透過與科技相關的教師特徵。在本研究中，技術決定因素清單擴展至教育信念。主要論點是教師的課堂使用

如果不考慮電腦背後的教育理念，就無法充分理解電腦 (Becker ,2001 ;Dede ,2000) 。

## 2. 理論框架

### 2.1. 教師信念的概念

考慮到教師信念的表達方式多種多樣，很難用明確的術語來描述他們的信念。

在研究文獻中已有定義。然而，基於大量關於教師信念的文獻…

透過教師信念體系的分析，可以總結出一系列共同的特徵。第一個特徵是，教師信念可以被視為「關於理想的教學方式以及學生如何學習的個人觀念」 (Beijaard ,1998) °這些信念根植於…

教師的個人信念體系，代表他們心理上所持有的理解、前提或命題。

被認為是真實的 (Richardson ,2003) °某人對物質世界、社會世界等方面信念集合。

自我與信仰體系緊密相連 (Rokeach ,1976) °事實上，信仰體系似乎是由多種因素共同構成的。

經驗法則、概括、觀點、價值觀和期望以或多或少結構化的方式分組。

(Lowyck ,1994 ;Rokeach ,1976) 。在小學教育中，信仰體系的例子體現在以教師為中心和以學習者為中心的教學方法中（例如，Jackson ,1986 ;Schuh ,2004）。

其次，教師的信念是由早期經驗所形成的，並且受到職業環境的影響。

(Pajares ,1992) 。當學生進入教師教育計畫時，他們的信念已經受到…的影響。

他們作為學生的個人經驗 (Keys ,2007 ;Pajares ,1992 ;Raths ,2001) 。因此，教師的信念似乎相對穩定且不易改變 (Kagan ,1992 ;Pajares ,1992 ;Van Driel 等人 ,1997) 。

根據羅基奇 (1976)的觀點，從信念的位置來看，信念的穩定性也很明顯。

在一個人的信仰體系中，這種信仰與中心-邊緣維度之間的關聯性越強，就越容易受到影響。也就是說，信仰與中心-邊緣維度之間的關聯性越強，就越容易受到影響。

與其他信仰相比，某種信仰在信仰體系中的位置越核心，它受到的影響就越小。

改變。

前者意味著，在收養過程中，考慮信念的中介作用非常重要。

教育創新。教師的信念似乎會影響教學實踐及其認同（例如，

Clark & Peterson ,1986 ;Fang ,1996 ;Kagan ,1992 ;Kane ,Sandretto 與 Heath ,2002 ;Pajares ,1992 ;Prawat ,1992 ;Zeichner & Tabachnick ,1985）。當教育創新圍繞著課堂相關現象展開時，這一點尤其突出，因為教師必須將這些現象視為一系列複雜的相互作用的變數和過程，而這些變數和過程與學生、家長、同事、管理層等各種參與者相關。（Bruner ,

1996 ;Uhlenbeck ,Verloop 和 Beijaard ,2002）。

從微觀層面來看，教師帶著他們…進入教學環境。教師的個人教學理論，以及他們對教學情境的個人解讀 (Shulman ,1987 ;Uhlenbeck 等 ,2002) 。

這強化了先前的觀點，即教師是課堂環境中創新過程具體實施的重要主體 (Albirini ,2006；

Van Driel 等人 ,1997) 。

## 2.2. 教師與資訊與通訊科技相關的教育信念概念

隨著資訊通信技術 (ICT) 在全球範圍內的普及，它已廣泛進入教育領域，並被認為具有徹底改變所謂過時教育體系的潛力。

(Albirini ,2006) 。

資訊通信技術可望既為實現建構主義原則提供手段，又能創造…有效的建構主義學習環境 (Bellefeuille ,2006)。

例如，Smeets (2005) 進行了研究。

荷蘭小學教師對資訊通信科技在創造高效學習環境方面潛在貢獻的看法

在這樣的環境中，重點在於為學生提供豐富的背景知識和真實的任務，以及積極主動的學習方式。

鼓勵自主學習，促進合作學習，課程也合理。

根據每個學生的需求和能力量身定製。此外，教育家們期望資訊通信技術 (ICT) 能夠幫助學生應對快速變化的世界所帶來的挑戰

(Hawkrige ,1990 ;Kearns & Grant ,2002) 。

例如，學生需要學習如何尋找資訊、批判性思考和主動行動。資訊通信技術 (ICT) 有望幫助學生實現這些目標。

在這社會化和文化適應過程中起到調解作用 (Dede ,2000 ;Lim ,2002) 。

為了充分發揮資訊通信技術 (ICT) 的潛力，各國政府都支持將資訊通信技術融入教育。例如，在本研究所在的弗拉芒教育背景下，跨

學科學習成果…

弗拉芒社區部 (2007) 已為小學教育制定了資訊通信技術 (ICT) 目標。在此，

資訊通信技術不再被視為一個特定的知識領域，而是被視為一種輔助教學的工具。

以及學習。然而，目前小學資訊通信技術 (ICT) 的實施水準仍然相當低。

受限 (Scrimshaw ,2004) 。

此外，研究證據還表明，可能存在顯著差異。

觀察學校之間以及學校內部目前實施資訊通信技術的方式（例如，Goodison ,2002；

Loveless & Dore ,2002）。

例如，在審查丹麥的市政和學校資訊通信技術計劃時，

Bryderup 和 Kowelski (2002) 注意到不同學校在形式和內容上有顯著差異。

各個計劃的重點各不相同，從注重教學考慮到更注重工具性因素。

口音方面也存在差異。其他差異也體現在內容描述和目標設定的細節。

需要實現。Tondeur 等人 (2006) 在最近一項關於整合的研究中也提出了類似的觀點。

弗拉芒小學教育中的資訊通信技術能力架構。他們的研究表明，政府強制推行的…

資訊通信技術能力的提升並不會自動帶來課堂教學實踐的改變。

近期關於教師資訊通信技術 (ICT) 採用差異的研究通常僅限於與技術相關的變量，例如「電腦經驗」（Becker ,2001 年；Williams 、

Coles 、Wilson 、Richardson 和 Tuson ,2000 年）。

「對電腦的態度」（Albirini ,2006 年；van Braak ,2001 年）。

一個普遍的發現是，電腦經驗

教師的電腦使用經驗與電腦態度呈正相關。教師的電腦使用經驗越豐富，就越有可能對電腦持正面態度（Rozell & Gardner, 1999）。正面的電腦態度有望促進電腦在課堂中的應用（van Braak et al., 2004）。其他與資訊通信技術（ICT）應用相關的因素包括年齡（例如，Bradley & Russell, 1997）和性別（例如，Shapka & Ferrari, 2003）。許多研究人員強調了電腦使用方面的「性別差距」。例如，研究表明，女教師在課堂上使用電腦的比例較低（van Braak et al., 2004）。

然而，基於前文關於教育創新與教師信念之間關係的討論，資訊通信技術（ICT）整合過程不能僅僅透過技術相關變數和/或人口統計變數來解釋。如前所述，在更具體的個體層面，只有考慮到教師的教育信念，才能充分理解他們對電腦的教學應用（Becker, 2001；Dede, 2000）。近期研究表明，教師對學習和教學的信念確實是課堂電腦應用的關鍵指標（Becker, 2001；Dede, 2000；Ertmer, 2005）。一方面，研究顯示教師的信念可能成為資訊與通訊科技整合的障礙（Ertmer, 2005）。另一方面，研究結果表明，電腦使用活躍度高的教師似乎傾向於建構主義立場（Becker, 2001）。這與Duffy和Jonassen（1992）關於資訊通信技術使用與建構主義視角之間存在密切關聯的觀點相一致。然而，個人接受技術的決定「受到與技術、使用者和組織環境相關的多個關鍵因素或考慮因素的影響」（Hu、Clark 和 Ma, 2003 :227）。

現有研究證據清楚地表明，資訊通信技術整合問題不能僅僅透過教師的人口統計特徵或電腦熟練程度、經驗和態度來解釋。相反，似乎應該將重點轉移到更廣泛的討論上，探討個人和組織的思維模式、假設、信念和價值觀的核心作用和地位（Tearle, 2003）。

## 2.3 研究目標

本研究將電腦在課堂中的應用問題與教師思維和小學教育創新研究連結起來。本研究旨在探討教師的教育信念與其電腦使用之間的關係，同時控制技術相關因素（電腦經驗、支持性電腦使用、整體電腦態度）和教師人口統計變數（性別和年齡）的影響。為了研究這種複雜的關係，本研究將採用多層模型。

## 3. 方法論

### 3.1. 參與者

為了實證研究教師教育信念對課堂電腦使用的影響，我們對比利時弗蘭德斯地區（荷蘭語區）68所小學的525名教師進行了問卷調查。參與者平均分佈於各小學年級。受訪者中，81%為女性，19%為男性。年齡範圍為22至64歲（平均年齡37歲，標準差10歲）。

### 3.2 統計分析方法

然而，基於前文對教師信念及其信念體系的性質和發展的討論，我們可以假設教師個體與其所屬的社會環境（團隊或學校）之間存在相互作用。我們也可以假設，特定社會環境的特徵會影響教師個體的信念，而反過來，構成該社會環境的個體也會影響這個社會環境。換言之，對個別教師的觀察並非完全獨立於教師在其學校環境中所分享的資訊（Hox, 1995）。這個假設極大地決定了在研究教師信念時應採用的統計分析程序的性質。雖然標準線性迴歸模型可能不適用，但它能夠有效地幫助我們理解教師信念。

迴歸分析技術試圖以一個或多個自變數（例如教師人口統計特徵或電腦經驗）來解釋因變數（例如課堂電腦使用的）的變化。採用多層模型技術有助於考慮嵌套變數層級中的不同層級（Gorard, 2003）。必須認識到，組內和組間關係是相互獨立的（Nezlek, 2001）。因此，Nezlek (2001)指出，使用不能同時考察「不同層級現象」的技術可能會對資料集中的關係做出誤導性的描述。

本研究選取了68所弗拉芒小學，共納入525位教師。因此，所研究的問題反映了典型的層級結構。為此，本研究採用多層模型（MLwiN 2.02）來分析人口統計特徵、電腦使用年限、整體電腦態度、輔助性電腦使用時長以及教師的建構主義和傳統觀念對課堂電腦使用情況的影響。

鑑於本研究的目的，我們將檢驗三個主要模型。在檢驗零模型之後，我們將分別在零模型的基礎上加入教師人口統計變數、技術相關變數和教師信念、建構複合模型。逐步多層建模使我們能夠檢驗每個後續模型帶來的附加價值。透過這種方法，我們可以比較不同變數子集解釋變異數的比例。模型改進程度是透過比較模型與前一個模型偏差值的降低來評估。在此，偏差值的差異被用作檢定統計量，該統計量服從卡方分佈（Hox, 1995; Snijders & Bosker, 1999）。

### 3.3 變數

#### 3.3.1. 依變項 3.3.1.1. 課堂

電腦使用。本研究中，資訊通信技術（ICT）特別指課堂電腦使用情況。為檢視此因變量，本研究採用了van Braak等人（2004）的「課堂電腦使用情況」量表的修改版。量表包含8個項目，採用五點量表：0（從不）、1（每學期一次）、2（每月一次）、3（每週一次）和4（每天一次）。

#### 3.3.2. 自變數 3.3.2.1 教師信念：建構

主義與傳統主義。本研究採用Woolley、Benjamin和Woolley (2004)所編製的「建構主義信念」與「傳統信念」量表。其中，「建構主義信念」（n = 7）著重於建構主義的、以學生為中心的教學方法，而「傳統信念」（n = 9）則主要關注以教師為中心的教學方法（Hermans、van Braak和Van Keer, 2008; Woolley等人, 2004）。兩個量表中的題項均以五點李克特量表評分，從「完全不同意」到「完全同意」。

#### 3.3.2.2. 教師人口統計特徵。基於理論框架，性別和教師年齡預計會影響課堂上電腦的使用。

3.3.2.3. 計算機經驗及計算機輔助使用情形。受訪者被問及他們的電腦經驗，以年為單位。每位受訪者都被要求填寫其使用計算機的年數。除了電腦經驗外，受訪者還被要求計算他們使用電腦輔助課堂教學的時長（例如，使用電腦記錄日誌、備課或開發教學材料）。

3.3.2.4. 計算機態度。用於測量電腦態度的工具是van Braak 和 Goeman (2003) 編製的「電腦整體態度量表」。此量表包含與電腦喜愛度、電腦焦慮和電腦自信相關的條目。量表中的題項（n = 5）採用五點李克特量表，從「完全不同意」到「完全同意」。這些條目用於計算「計算機總體態度」變數的總分，範圍為0-100分。量表分數越高，表示對使用計算機的態度越正面。

#### 4. 研究結果

##### 4.1 研究工具的描述性統計與信度

問卷中，為了測量因變數“課堂電腦使用情況”，共設計了八個項目。包括涵蓋電腦在課堂上的不同應用。如表1所示，這三者

「課堂電腦應用」最常用的應用是（1）“使用教育軟體進行技能培訓”，（2）「差異化教學」和（3）「合作學習」。

教師信念量表「建構主義」和「傳統主義」的平均分數分別為  $M = 64.7$

分別為 ( $SD = 12.2$ ) 和  $59.3$  ( $SD = 11.7$ ) (見表2)。平均電腦使用經驗為 10.34 年。

在輔助性電腦使用方面，小學教師報告每天使用電腦 5.93 小時。

活動前和活動後任務。關於“一般計算機態度”，平均分為  $M = 72.0$ 。

( $SD = 18.9$ )，小學教師表現出對電腦的傾向。最後，基於

根據各題得分，計算出總分，並使用克朗巴赫  $\alpha$  係數檢定量表的信度。如表2所示，所有量表均表現出令人滿意的內部一致性。

##### 4.2 多層模型

###### 4.2.1. 零模型

由於隨機截距零模型中沒有包含教師層面（第一層）的自變量，

零模型（模型 0）的截距代表「課堂使用」得分的總體平均值

所有學校所有教師的電腦。仔細檢視表3所報告的結果，我們發現了明確的支持。

用於應用多層模型研究課堂資訊通訊科技使用，教師層面的方差

( $v^2 = 228.75$ ,  $df = 1$ ,  $p < 0.001$ ) 和學校等級 ( $v^2 = 12.86$ ,  $df = 1$ ,  $p < 0.001$ ) 與

零。學校間差異所導致的變異比例可以透過以下方式計算：

「課堂電腦使用情況」的總變異數 ( $57.674 + 259.313$ ) 除以學校內部變異數 (259.313)。

由此可知，18.19% 的變異數是由學校之間的差異造成的，81.81% 的變異數是由教師層面的差異造成的。

###### 4.2.2. 模型 1

如上所述，在先前的研究中，教師的性別和年齡等人口統計變數已被納入考慮。

研究發現，性別和年齡會影響課堂上電腦的使用。在第一個模型中，除了固定變數外，還加入了「性別」和「年齡」這兩個變數。

模型的一部分（模型 1a）。由於「年齡」( $v^2 = 0.121$ ,  $df = 1$ ,  $p = 0.73$ ) 的貢獻不顯著，因此它是

已將“性別”因素從模型中排除。但觀察到「性別」（模型 1b）有顯著影響，平均差異有利於男性 ( $v^2 = 15.549$ ,  $df = 1$ ,  $p < 0.001$ )。與零模型相比，納入「性別」因素後，模型得到了顯著改善 ( $v^2 = 31.347$ ,  $df = 1$ ,  $p < 0.001$ )。

表1

「電腦量表課堂應用」的描述

	$M$	$SD$	從未 (%)	半年 (%)	每月 (%)	每週 (%)	日常的 (%)	
鼓勵學生培養技能	2.11	1.076	8.9	1.86	20.0	28.0	37.1	6.0
作為區分工具	1.250	20.6	1.83	1.154	16.9	25.5	29.8	7.2
鼓勵合作學習	16.9	1.66	1.257	26.5	21.4	27.2	30.4	4.1
請學生在電腦上完成作業	1.34	1.239	37.5	17.5	23.3	28.5	4.2	
鼓勵學生尋找有關以下方面的資訊： 網際網路				16.2	23.8	19.7	2.7	
作為演示工具	0.97	1.100	46.6	0.96	23.1	19.0	9.4	2.0
作為教學工具	1.145	49.5	0.69	0.989	21.1	15.3	12.2	1.9
教授計算機的各種可能性	59.8				20.6	11.3	7.8	0.6

表2

描述性統計、信度係數與相關性

	一個 M SD	1	2	3	4	5	6	7	8
1. 年齡 2. 性別 3. 電腦使用經驗	-	36.79 9.87	1 0.07a 1						
4. 電腦使用支援 5. 整體電腦態度 (N = 5) 0.85 72.04 18.85 6. 建構主義信念 (N = 7) 0.68 64.72 12.16 7. 傳統信念 (N = 9)	-	10.34 3.98 5.93 4.53	0.08a 0.13 0.01a 0.24 0.35 0.18 0.38 0.11 0.01a 0.02- 0.74 59.26 11.68 0.11 0.00a 0.13 0.76 35.81 17.79 0.04a 0.16	1 0.20 0.21 1 0.18 0.14 0.25 0.15 0.27 1 0.23 0.15 0.24 0.25 0.20 1					
8. 課堂計算機使用 (N = 8)									

\* 相關性不顯著。

## 4.2.3. 模型 2

在模型設定的第二階段，我們估計了一個包含教師性別和技術相關變數的複合模型（模型 2）。考慮到「支持性計算機」的影響不顯著，我們進一步估計了模型 2。

在模型 2a 中，「使用」這一變數 ( $v_2 = 2.94$ ,  $df = 1$ ,  $p = 0.09$ ) 被排除在後續分析之外。除了「性別」 ( $v_2 = 9.42$ ,  $df = 1$ ,  $p < 0.01$ )、「電腦經驗」和「一般電腦」這三個變數的顯著貢獻外，其他變數也具有顯著的電腦應用能力。

態度也起了顯著作用 ( $v_2 = 10.93$ ,  $df = 1$ ,  $p < 0.001$ ,  $v_2 = 12.44$ ,  $df = 1$ ,  $p < 0.001$ )，

分別對應模型 2b 的截距 35.01，代表所有女教師的總體平均值。

在「電腦經驗」和「電腦態度」方面獲得平均分數。模型改進是透過從

模型 1 到模型 2b 明顯有顯著性 ( $v_2 = 86.69$ ,  $df = 1$ ,  $p < 0.001$ )。

表3

基於隨機截距模型的估計（因變數：『課堂計算機使用情況』）

	0B 型	模型 1a B	模型 1b B	模型 2a B	模型 2b B	3B 型
固定的						
截距	36.13 (1.19)***	34.87 (1.23)*** 34.86 (1.23)***	35.10 (1.17)*** 35.01 (1.17)***	34.73 (1.11)***		
年齡		0.027 (0.08) ---				
性別（男）		7.59 (1.92)*** 7.55 (1.91)***	6.56 (1.93)** 5.82 (1.90)**	6.45 (1.85)***		
電腦經驗			0.55 (0.20)** 0.64 (0.19)***	0.66 (0.19)***		
支援性計算機使用			0.29 (0.17)	-	-	
通用計算機態度			0.12 (0.04)*	0.14 (0.04)***	0.09 (0.04)*	
傳統主義					0.17 (0.06)***	
建構主義					0.29 (0.06)**	
隨機的						
2 級 - 學校 $r^2_{u0}$	57.67 (16.39)*** 57.01 (16.18)***	57.53 (16.21)*** 48.89 (14.57)***	50.62 (14.67)*** 43.93 (13.13)***			
一級 - 教師 $r^2_{e0}$	259.31 (17.15)***	252.35 (16.74)***	251.70 (16.68)***	235.42 (15.93)***	235.85 (15.73)***	219.44 (14.73)***
模型擬合偏差	4455.907	4416.969	4424.56 4248.168 31.347 89.7	4226.792	4337.868 86.692	
$v^2 df$			122			
p 參考			<0.001 M0		<0.001 M1b	<0.001 M2b
變異數 q (%)	18.19		18.60		17.67	16.68

註：括號內的數值為標準誤。

\*  $p < 0.05$ 。\*\*  $p < 0.01$ 。\*\*\*  $p < 0.001$ 。

表4

各層級解釋的變異數比例

	模型 1b	模型 2b	型號 3
R <sub>微</sub> <sup>2</sup> (教師層面解釋的變異數比例)	0.024	0.096	0.169
DR <sub>微</sub> <sup>2</sup>		0.072	0.073
R <sub>校</sub> <sup>2</sup> (教師層面解釋的變異數比例)	0.012	0.111	0.207
DR <sub>校</sub> <sup>2</sup>		0.098	0.097

#### 4.2.4. 模型 3

在最後階段，透過在迴歸方程中加入教師信念來擴展模型 2（模型 3）。

最終模型使我們能夠探討教師的信念是否對課堂使用有顯著影響。

電腦分析結果證實了後一種觀點，並支持建構主義信念的假設。

關於教學和學習的內容對「課堂電腦使用」有顯著的正面影響 ( $\chi^2 = 21.69$ ,

$df = 1, p < 0.001$ )。相較之下，傳統信仰被發現有負面影響 ( $\chi^2 = 7.36, df = 1, p < 0.05$ )。其他影響「課堂電腦使用」的重要因素是「性別」( $\chi^2 = 12.96, df = 1, p < 0.001$ )，「電腦經驗」( $\chi^2 = 11.85, df = 1, p < 0.001$ )，以及「電腦態度」( $\chi^2 = 5.71, df = 1, p < 0.05$ )。與模型 2b 相比，最終模型擬合效果顯著較好 ( $\chi^2 = 89.7$ ，自由度為 1,  $p < 0.001$ )。如表3所示，因變數 16.68% 的變異數可歸因於此。

在學校層級。

最後，為了研究每個變數子集對解釋迴歸模型中變異數比例的額外貢獻，可以計算複相關係數的平方 (R<sup>2</sup>)。

基於 Snijders 和 Bosker (1999) 的方法，解釋方差被分解為方差

教師層面和學校層面都已考慮在內。表 4 列出了教師層面（微觀 R<sup>2</sup>）和學校層面的 R<sup>2</sup> 值。

(R<sup>2</sup>宏) 對每個模型。計算附加價值 (DR) 可以讓我們了解變異數的比例。

各個子集所解釋的變異比例增加。如表4所示，變異數比例的增加

與模型 1b 相比，模型 2b 在教師層面提高了 7.2%，在學校層面提高了 9.8%。

模型 1b 擴展了與技術相關的變數“計算機經驗”和“一般計算機態度”，從而解釋了方差比例的貢獻。相應地，透過

在模型 2b 加入教師信念後，結果顯示教師層面提高了 7.3%，學校層面提高了 9.7%。

水平（模型 3）。如表4所示，教師解釋的額外變異數比例。

教師和學校層面的信念和技術相關變數具有可比性。

#### 5. 討論與結論

本研究發現，實證證據支持教師對實踐的信念這個假設。

教學方式是解釋教師為何在課堂上採用電腦的重要決定因素。

儘管據報道，課堂上對資訊通信技術的使用很難稱得上是“創新”，但建構主義

研究發現，教師的信念是課堂教學中教學方法使用的重要預測因子。相較之下，傳統的教師信念…

似乎對課堂中電腦的綜合使用產生了負面影響。這些發現與以下觀點一致：

早期研究表明，具有較強建構主義傾向的教師更傾向於採用

促進建構主義學習方法的工具 (Riel & Becker 2000)。除了教育的影響之外，

最終的多層次分析模型表明，性別、電腦經驗和一般電腦態度確實對電腦課堂使用有顯著影響。

此外，多層模型分析中的逐步方法允許研究複雜系統。

信念、人口統計和技術相關變數之間的相互作用，這種相互作用既存在於教師層面，也存在於學校層面。

可以比較人口統計變數、技術相關變數和教育信念對解釋變異數比例的額外貢獻。基於這些結果，教師信念似乎

至少與科技相關的教師特質（例如電腦經驗、一般技能）同等重要

電腦態度和性別。因此，這是一個重要的結果，本研究揭示了…

小學教師教育信念在小學教育的抵制與接受度的中介作用

教師應將電腦融入課堂教學實踐。如前所述，教師作為“創新者”或“維護者”，是影響課堂變革的關鍵力量（Albirini, 2006; Watson, 2006）。未來的研究可以進一步探討教師對資訊通信科技（ICT）在教學支援中作用的歸因與認知。此外，信念作為教育創新所採納的中介因素，其主導角色對教師的專業發展具有重要意義（Watson, 2006）。

在學校層面，研究結果顯示需要重視教育環境。由於約18%的因變數變異與學校層級相關，這些結果也顯示特定學校中存在一套共同的教育理念。這為未來的研究指明了新的方向，即關注具體的學校條件和學校文化變數。這與帕哈雷斯（Pajares, 1992）的觀點相符，即教師可以組成互助小組，他們的參與是基於分享各自特定理念。加入這些小組能夠幫助教師增強自信。Paris 和 Combs (2006) 在討論「意義賦予」概念時也提到了這一點。他們的結論是，教師在特定的學校環境中分享教學實踐以及賦予這些實踐的意義。同樣，探究教師的教育信念是否構成學校文化的一部分，並在學校層級共享和/或協商，也可能很有意義。儘管本研究主要關注小學教師的教育信念與課堂資訊通信技術（ICT）使用之間的關係（這兩個變數均來自教師層面），但研究結果表明，多層模型是研究教育創新的有效方法。

儘管多層模型是一種複雜的技術（Gorard, 2003），但它能夠研究個體得分與因變量之間的依賴關係，以及這些得分在更高層級上的嵌套結構。Janssen-Reinen (1996)關於荷蘭小學電腦應用整合的研究表明，關於技術和電腦使用的互動與交流主要對電腦使用強度產生直接影響。Riel 和 Becker (2001)也發現建構主義取向與教師參與專業社群活動的程度之間存在關聯。然而，學校層面和教師層面的變數之間的交互作用尚不明確，需要對此進行進一步研究。

採用多層次視角也符合當前文獻的普遍觀點，即需要從社會文化視角研究資訊通信技術（ICT）的使用。Lim (2002)指出，必須在更廣泛的背景下研究資訊通信技術。除了對嵌套變數之間的複雜交互作用進行統計分析之外，還需要進行深入研究，以了解教師如何應對創新資訊通訊科技課程，並賦予這些新的課堂實踐意義。本研究結果表明，清晰地理解教育信念是深入理解複雜課堂現實中創新實踐的第一步。

## 參考

- Albirini, A. (2006). 教師對資訊與通訊科技的態度：以敘利亞英語教師為例。《電腦與教育》，47(4), 373–398。
- Becker, HJ (2001). 教師如何在教學中使用電腦？提交給美國教育協會年會的論文。研究人員協會，西雅圖，2001年4月。
- Bellefeuille, GL (2006). 重新思考社會工作教育中的反思性實踐教育：一種基於網絡的兒童福利實踐課程的建構主義和客觀主義混合教學設計策略。《社會工作教育雜誌》，42(1), 85–103。
- 貝賈德，D. (1998)。Persoonlijke onderwijstheorieën van leraren [教師的個人教育理論]。在 J. Vermunt & L. Verschaffel (編輯)。Onderwijzen van kennis en vaardigheden [教育知識和技能]。萊茵河畔的阿爾芬：荷蘭：薩姆森。
- Bradley, G., & Russell, G. (1997). 電腦經驗、學校支持與電腦焦慮。《教育心理學：國際實驗教育心理學雜誌》，17(3), 267–284。
- Bruner, JS (1996). 教育文化。麻薩諸塞州劍橋：哈佛大學出版社。
- Bryderup, IM 與 Kowelski, K. (2002). 地方當局在資訊通信技術融入學習中的作用。《電腦輔助教學期刊》學習，18(4), 470–479。
- Clark, CM 與 Peterson, PL (1986). 教師的思考過程。載於 MC Wittrock (編)，《教學研究手冊》。紐約：麥克米倫。
- Dede, C. (2000). 資訊科技對學校課程的新興影響。《課程研究雜誌》，32(3), 281–303。
- Demetriadis, S., Barbas, A., Molohides, A., Palaiogeorgiou, G., Psillos, D., Vlahavas, I., et al. (2003). “協商中的文化”：教師對學校技術融合的接受/抵制態度。《電腦與教育》，41(1), 19–37。

- Duffy, TM 與 Jonassen, DH (1992). 建構主義與教學技術：一場對話。新澤西州希爾斯代爾：勞倫斯·埃爾鮑姆出版社。
- Ertmer, P. (2005). 教師教學信念：科技整合探索的最後前線？*教育科技研究與發展*, 53(4), 25–39。
- 方志華 (1996). 教師信念與實踐研究綜述。*教育研究*, 38(1), 47–65。
- Fullan, M. (2001). 教育變革的新意義。倫敦：RoutledgeFalmer。
- Ghaith, G., & Yaghi, H. (1997). 經驗、教師效能感與對實施的態度之間的關係。*教學創新：教學與教師教育*, 13(4), 451–458。
- Goodison, TA (2002). 小學階段的 ICT 學習：學生的看法。*電腦輔助學習雜誌*, 18(3), 282–295。
- Gorard, S. (2003). 多層模型有什麼用？英國教育研究雜誌, 51(1), 46–63。
- Hannafin, MJ 與 Land, SM (1997). 科技增強型以學生為中心的學習環境的基礎和假設。*教育科學*, 25(3), 167–202。
- Hawkridge, D. (1990). 誰需要在學校使用計算機：為什麼？*電腦與教育*, 15(1), 1–6。
- Hermans, R. & van Braak, J. 與 Van Keer, H. (2008). 關於初等教育規模的信念的發展：區分發展和傳遞維度。*教學與教師教育*, 24(1), 127–139。
- 霍克斯, JJ (1995). 應用多層次分析。荷蘭阿姆斯特丹：TT-Publikaties。
- 胡培傑、克拉克、馬文偉 (2003). 學校教師對科技的接受度調查：一項縱向研究。*資訊與管理*, 41, 227–241。
- Jackson, PW (1986). 教學實踐。紐約：教師學院出版社。
- Janssen-Reinen, I. (1996). 教師與電腦使用：將資訊科技融入課程的過程。荷蘭恩斯赫德：Reinen。
- Kagan, DM (1992). 教師信念研究的意義。*教育心理學家*, 27(1), 65–90。
- Kane, R., Sandretto, S., & Heath, C. (2002). 只講一半的故事：教學信念與實務研究的批判性回顧。*大學學者*。《教育研究評論》, 72(2), 177–228。
- Kearns, P. 與 Grant, J. (2002). 賦能支柱：學習、科技、社區、夥伴關係。澳大利亞聯邦。
- 2005 年 5 月 7 日取自 <http://ictpolicy.edna.edu.au>。
- Keys, PM (2007). 用於觀察和促進教師信念改變的知識過濾模型。*《教育變革期刊》*, 8(1), 41–60。
- Kliebard, H. (1989). 課程定義問題。*課程與督導雜誌*, 5(1), 1–5。
- Lim, CP (2002). 學校資訊與通訊科技研究的理論架構：一項提議。*英國教育科技雜誌*, 33(4), 411–421。
- Lovless, A., & Dore, B. (2002). 小學中的資訊與通訊科技：資訊通信技術在學習和教學中的應用。白金漢：開放大學出版社。
- 洛維克, J. (1994). 教學效果：研究概述。*Onderwijsresearch* 的期刊, 19(1), 17–25。
- 佛蘭德社區部教育部。 (2007)。 kennismachtschappij 的能力。2007-2009 年 Beleidsplan voor het onderwijs。8 月 27 日線上檢索，取自 <http://www.ond.vlaanderen.be>。
- Nezlek, JB (2001). 社會與人格心理學中事件與區間相關資料的多層隨機係數分析研究。*人格與社會心理學公報*, 27(7), 771–785。
- Pajares, MF (1992). 教師信念與教育研究：清理一個混亂的概念。*《教育研究評論》*, 62(3), 307–332。
- Paris, C. 與 Combs, B. (2006). 生活意義：教師聲稱以學習者為中心時的意義。*《教師與教學》理論與實踐*, 12(5), 571–592。
- Prawat, RS (1992). 教師對教學與學習的信念：建構主義觀點。*《美國教育雜誌》*, 100(3), 354–395。
- Raths, J. (2001). 教師的信仰與教學信念：早期兒童研究與實踐。*3(1)*, 1–10。
- Richardson, V. (2003). 職前教師的信念。載於 J. Raths 與 AC McAninch (編), *教師信念與課堂表現：教師教育的影響*。康乃狄克州格林威治：資訊時代出版社。
- Riel, M. 與 Becker, H. (2000). 教師領導者的信念、實踐和電腦使用。提交給美國教育協會的論文研究協會，新奧爾良，2000 年 4 月 26 日。
- Riel, M. 與 Becker, H. (2001). 教師專業參與和建構主義相容的電腦使用：報告第 7 號。教學，學習與計算項目。[http://www.crito.uci.edu/tlc/findings/report\\_7](http://www.crito.uci.edu/tlc/findings/report_7)。
- Rokeach, M. (1976). 信念、態度與價值觀：組織與變革理論。舊金山：加州：Jossey-Bass 出版社。
- Rozell, EJ 與 Gardner, WL (1999). 電腦相關成功與失敗：影響因素的縱向實地研究。*計算機相關性能*。《人機互動》, 15(1), 1–10。
- Schuh, KL (2004). 以學習者為中心的原則在以教師為中心的實踐中？*教學與教師教育*, 20(8), 833–846。
- Scrimshaw, P. (2004). 使教師能夠成功使用資訊通信科技。取自 <http://beecta.org.uk>。
- Shapka, JD 與 Ferrari, M. (2003). 教師候選人的電腦相關態度和行為。*《人機互動》*, 19(3), 319–334。
- Shulman, LS (1987). 知識與教學—新改革的基礎。*哈佛教育評論*, 57(1), 1–22。
- Smeets, E. (2005). 資訊通信科技是否有助於小學教育中強大的學習環境？*電腦與教育*, 44(3), 343–355。
- Snijders & Bosker (1999). 多層分析：多層建模基礎與高階導論。倫敦：Sage 出版社。
- Tearle, P. (2003). ICT 實施：是什麼造成了差異？英國教育科技雜誌, 34(5), 567–583。
- Tondeur, J., van Braak, J., & Valcke, M. (2006). 課程與資訊與通訊科技在教育中的應用：兩個截然不同的世界？英國教育科技雜誌, 1–15。

- Uhlenbeck, AM, Verloop, N., & Beijaard, D. (2002). 新教師評估程序的要求：啟示  
從近期關於教學和評量的理論出發。教師學院記錄，104(2)，242-272。
- van Braak, J. (2001). 影響中學教師使用電腦輔助溝通的因素。計算機與  
教育，36(1)，41-57。
- van Braak, J., & Goeman, K. (2003). 一般電腦態度與知覺電腦屬性的差異：量表的發展與驗證。《心理學報告》，92(2)，655-660。van Braak, J., Tondeur, J., & Valcke, M. (2004). 解釋小學教師不同類型的電腦使用。《歐洲心理  
學雜誌》，92(2)，655-660。
- 教育心理學雜誌，19(4)，407-422。
- Van den Berg, R. & Vandenberghe, R. 與 Sleegers, P. (1999). 從文化個體角度管理創新。學校  
學校效能與改進，10(3)，321-351。
- Van Driel, JH & Verloop, N. & Van Werven, I. 與 Dekkers, H. (1997). 高等工程教育教師工藝知識與課程創新高等教育，34(1)，105-122。
- Watson, D. (2006). 瞭解資訊與通訊科技與教育之間的關係意味著探索創新與變革。《教育與》  
資訊技術，11(3-4)，199-216。
- Williams, D., Coles, L., Wilson, K., Richardson, A., & Tuson, J. (2000). 教師與資訊與通訊科技：目前使用與未來需求。英國教育科技雜誌，31(4)，307-320。
- Woolley, SL, Benjamin, WJJ, & Woolley, AW (2004). 教師對建構主義和傳統教學方法的信念的自我報告測量的結構效度。教育與心理測量，64(2)，319-331。
- Zeichner, KM 與 Tabachnick, BR (1985). 教師觀點的發展：社會策略與制度控制在教育中的應用。  
新教師的社會化。《教育教學雜誌》，11(1)，1-25。