

A Research of the Factors Inducing the ICT Applications to Primary and Jr. High School Teachers: A Case Study in Ningxia Yongning County

Yu Liu, Shengquan Yu, Ling Chen, and Kekang He*

School of Educational Technology, Beijing Normal University, Beijing 100875, P. R. China

Abstract— In order to provide theoretical and practical advices to enhance teacher's usage of Information and Communications Technology (ICT), we manage to find out factors affecting ICT application in primary and secondary schools of Western China, based on Technology Acceptance Model. 107 teachers in Yongning County, Ningxia Hui Autonomous Region have been investigated. A Structural Equation Model is adapted to analyze the results of the questionnaires and to explore the influence factors and their relationships. The statistics show that Perceived Usefulness has strong and direct influences on Behavior Intention. Meanwhile, Subjective Norm has significant impact on Perceived Usefulness. Surprisingly, Perceive Ease of Use does not pose a significant impact on Behavior Intention.

Index Term— Technology Acceptance Model (TAM), Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use, Subjective Norm

*Corresponding author: lydandee@gmail.com



中小學教師資訊技術運用影響因素研究

一以寧夏永寧縣為例

劉禹，餘勝泉，陳玲，何克抗

北京師範大學教育技術學院

摘要

本研究在技術接受理論的基礎上，對中國寧夏回族自治區永寧縣的 107 名農村中小學教師進行問卷調查，目的是探討中小學教師資訊技術運用的影響因素，為促進教師資訊技術運用提供理論和實踐上的有效指導。研究採用結構方程模型方法對影響因素及因素之間的關係進行分析。研究結果表明，感知的有用性對教師資訊技術運用行為意向具有直接影響；主觀規範對感知有用性對有直接影響；感知易用性對行為意向和感知有用性的影響不顯著。

關鍵字：技術接受模型；感知有用性；感知易用性；主觀規範

壹、前言

資訊技術已經在各行各業產生了巨大的影響。在學校教育領域，人們對於資訊技術的應用也予以了極大的重視，強調要運用資訊技術去優化教育教學過程，以促進教育教學效果、效率與效益的最大化[1]。為此，國家和地區投入了大量人力、物力和財力。中國西部農村地區在教學條件、教育資源、教師水準和教學品質等方面與東部發達地區存在著較大差距。隨著國家對西部教育資訊化建設，中西部廣大農村中小學普遍具有初步資訊化教學環境[2]。資訊技術能否促進教育教學的發展，取決於人們如何使用資訊技術。

在教育資訊化的進程中，作為中小學教育系統中的重要組成部分，教師如何使用資訊技術是能否達到教育教學效果提升的關鍵因素。不同的學者從不同角度對影響教師資訊技術運用的因素進行了研究，產生的維度紛繁複雜。有研究表明，社會環境、時間、技術、設備、素材、效果是影響教師使

用資訊技術的主要因素[3]。有學者把影響教師資訊能力的因素歸納為學校的文化因素、機構因素、個人因素和外部因素[4]。也有研究者認為，教師的資訊素養、教學設計能力、對技術的態度和認識是影響中小學教師有效運用資訊技術的三大因素[5]。還有學者通過對學術論文的元分析，得出目前研究影響教師技術接受資訊技術的因素主要包括組織、環境、技術、個人四個方面[6]。針對西部教師而言，經濟因素、基礎教育資訊化區域性失衡、管理因素、評價因素、師資培養模式問題是影響貧困地區教師運用資訊技術的突出問題 [7]。

教師運用資訊技術的影響因素是一個複雜的系統，各個因素內部也可能產生相互關係，難以通過簡單歸類的形式進行解釋，因此，需要一種研究視角既能夠考慮到各個因素對教師的作用，又能考慮到這些因素之間的相互關係。因此，本研究採用結構方程建模方法，對影響西部農村中小學教師運用資訊技術的因素做出實證分析，並根據分析結論提出有針對性的改善建議。

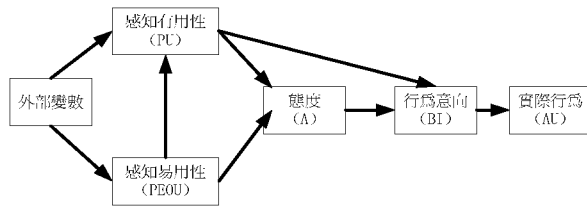
貳、技術接受理論

技術接受模型(Technology Acceptance Mode，簡稱TAM) [8]是 Davis 在理性行為理論的基礎之上提出的，主要用於解釋用戶對技術接受的決定性因素，其模型結構如圖一所示。用戶的實際行為是由行為意向 (Behavioral Intention，簡稱BI) 決定，而BI又由使用者的態度和主觀規範 (Subjective Norm，簡稱SN) 共同決定。感知有用性 (Perceived Usefulness，簡稱PU) 和感知易用性 (Perceived Ease of Use，簡稱PEOU) 共同決定態度。其他的外部因素則通過影響感知有用性和感知易用性對態度和行為意向產生作用。

隨著TAM在技術接受領域的廣泛應用，不少研



究[9-17]。從不同角度對感知有用性和感知易用性這兩個主要因素進行了驗證，並提出了適用於不同情況的外部變數，使得TAM更具有更強的操作性。



圖一 技術接受模型[8]

參、研究模型與假設

在 TAM 及擴展模型[18]的基礎上，本研究提出了圖二所示的模型。由於 Davis 在隨後的研究中發現，態度對行為意向只有部分影響，感知有用性對態度只有微弱的影響[19]。為了更好的理解感知易用性和感知有用性對行為意向的重要作用，TAM 模型省略了態度這一因數。其中，主觀標準是指個人對其他重要的人希望自己完成某種行為的感知程度。根據研究模型，提出了以下研究假設：

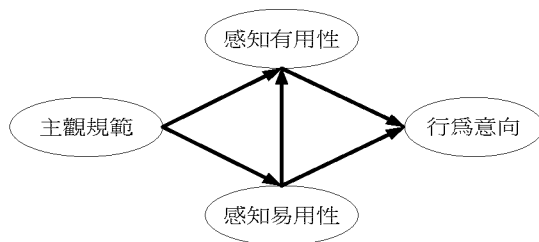
H1：感知有用性對西部農村中小學教師資訊技術運用的行為意向有直接影響

H2：感知易用性對西部農村中小學教師資訊技術運用的行為意向有直接影響

H3：感知易用性直接影響感知有用性

H4：主觀規範對感知易用性有積極影響

H5：主觀規範對感知有用性有積極影響



圖二 研究模型

肆、資料分析

本研究根據 TAM 及其擴展模型中對於技術接受因素的問卷，結合在西部農村中小學教師使用資訊技術的實際情況，最終確定了由 11 個問題指標構成的調查問卷。問卷題目採用 Likert 五點量表，於 2011 年 2 月發放，以中國寧夏回族自治區永寧

縣的 8 所農村中小學教師為調查對象，共發放 107 份，回收有效問卷 90 份。研究採用結構方程模型建模，使用 PASW statistics 18 和 Amos 17.0 進行資料和模型分析。

一、信度與效度

本研究從變數信度、整體信度、組合信度和平均方差提取 (Average Variance Extracted, 記作 ρ) 四個方面建構信度。如表 1 所示，本研究模型內部品質良好 (若組合信度 >0.6 , $\rho >0.5$, 則表示模型的內在品質良好)，具有較高的信度。效度方面，本問卷的測量指標來自於國內外同類的研究文獻，有的測量指標是經常反復採用和驗證 (如“感知有用性”和“感知易用性”的測量指標)；在借鑒國內外研究的基礎上，結合西部農村中小學教師特點的研究，對問卷的內容進行了調整，因此具有較好的內容效度。根據 Fornell 和 Larckert[20]的研究，如果所有標準化的因數負荷都大於 0.5 且達到顯著水準 (本研究所有因數負荷均大於 0.6, $p < 0.05$ 或 $p < 0.1$)，組合信度值大於 0.6，平均方差提取值大於 0.5，則該研究具有較好的收斂效度。因此本研究具有較好的收斂效度。另外，通過模型擬合指數也可以得出本研究具有較高的效度。

表 1 信度係數、組合信度與平均方差提取

變數及測量指標	Cronbach's α	Composite Reliability	ρ
感知有用 (PU)	0.783	0.773	0.535
主觀標準 (SN)	0.834	0.843	0.645
感知易用 (PEOU)	0.877	0.879	0.784
行為意向 (BI)	0.888	0.868	0.690
總體指標	0.886	——	——

二、模型擬合

本研究採用最大似然估計法對建構模型進行分析，結構方程模型路徑分析結果如圖三所示，模型擬合度指標值如表 2 所示。絕對擬合指數 (X^2 、



得到驗證，但並不意味著它們之間沒有顯著影響，未來可進一步關注感知易用性與感知有用性和使用意向之間的關係。在後續的研究中，可以考慮實施一定的干預，探討促進教師運用資訊技術的方法。本研究的樣本量偏小，取樣有限，可能會對結果產生一定的影響，研究結論能否適用於其他地區和其他層次的學校教師，還有待於進一步的研究。

柒、參考文獻

- [1] 何克抗. (2011). 我國教育資訊化理論研究新進展. 中國電化教育(1), 1-19.
- [2] 何克抗, 餘勝泉, 吳娟, 馬甯, 趙興龍, & 袁磊, et al. (2009). 運用資訊化教學創新理論大幅提升農村中小學教學品質促進教育均衡發展研究. 電化教育研究(2), 5-18.
- [3] 李梅、宋蔚、張新明(2006). 影響資訊技術與課程整合的教師因素的調查研究. 現代遠端教育研究(06), 38-41.
- [4] 顧小清、祝智庭、龐豔霞(2004). 教師的資訊化專業發展:現狀與問題. 電化教育研究(1), 12-18.
- [5] 王春蕾、劉美鳳(2005). 影響資訊技術在中小學教育中應用的有效性的關鍵因素的調查研究. 中國電化教育(06), 14-18.
- [6] 張志梅、鄭起運(2009). 技術接受模型在教育中應用研究的元分析. 開放教育研究(2), 72-76.
- [7] 劉鵬(2008). 西部貧困地區中小學教師資訊素養問題歸因分析與思考. 中國電化教育(02), 28-31.
- [8] Davis, F. D. (1986). A technology acceptance model for empirically testing new end-user information systems: theory and results. *Ph. D. dissertation, MIT Sloan School of Management, Cambridge, MA.*
- [9] 高峰(2010). 教師接受網路教育技術的影響因素研究. 開放教育研究(5), 94-98.
- [10] 胡曉. (2009). 重慶市農村中學教師對農村中小學現代遠端教育工程資源的使用意向研究. 碩士, 西南大學.
- [11] 彭連剛(2009). 影響資訊技術採納的關鍵因素研究—以教育資訊技術為例. 現代教育技術(02), 21-25.
- [12] Burton-Jones, A., & Hubona, G. S. (2005). Individual differences and usage behavior: revisiting a technology acceptance model assumption. *ACM SIGMIS Database*, 36(2), 58-77
- [13] Lee, M. K. O., Cheung, C. M. K., & Chen, Z. (2005). Acceptance of internet-based learning medium: the role of extrinsic and intrinsic motivation. *Information & Management*, 42(8), 1095-1104.
- [14] Venkatesh, V. (2000). Determinants of perceived ease of use: Integrating control, intrinsic motivation, and emotion into the technology acceptance model. *Information systems research*, 11(4), 342-365.
- [15] Venkatesh, V., & Bala, H. (2008). Technology acceptance model 3 and a research agenda on interventions. *Decision Sciences*, 39(2), 273-315.
- [16] 任秀華, 翟娜, & 楊曉敏. (2011). 基於TAM模型的網路協作交流工具接受行為研究. 開放教育研究(4), 108-112
- [17] 張海靜. (2010). 網路學習環境下技術接受影響因素及模型研究. 碩士, 河北大學.
- [18] Venkatesh, V., & Davis F. D. (2000). A theoretical Extension of the Technology Acceptance Model: Four Longitudinal Field Studies. *Management Science*, 46(2), 186-204.
- [19] Davis F. D. (1989) Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319-340.
- [20] Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Structural Equation Models with Unobservable Variables and Measurement Error: Algebra and Statistics. *Journal of Marketing Research*, 18(3), 382-388.



BIOGRAPHIES



Yu Liu received the B.S. degree in Educational Technology from Southwest University, Chongqing, China, in 2008. She is currently working toward the Ph.D. degree in the Modern Educational Technology Research Institute, School of Educational Technology, Faculty of Education, Beijing Normal University, Beijing, China. Her research interests lie in computer-supported collective learning and integrating information technology into the curriculum. From June 2012 to September 2012, she has worked at Department of Curriculum and Pedagogy, Faculty of Education, University of British Columbia, Vancouver, BC, Canada, as a Visiting Scholar.



Shengquan Yu received the Bachelor's and PhD degrees in Educational Technology from Beijing Normal University, Beijing, China. Now, he is a professor of Educational Technology, and Dean of the School of Educational Technology at Beijing Normal University, Beijing, China, in 1995 and 2007 respectively. Meanwhile, he serves as Director of the Knowledge Media Lab at Beijing Normal University and Deputy Director of the Engineering Research Center of Digital Learning and Educational Public Service, Ministry of Education. He was funded by the National Program for New Century Excellent Talents in 2008. He is a fellow of China E-learning Standard Committee, Educational Technology consultant of Higher Education Press, consulting expert of 12th Five-Year Informationization Plan of Chinese Academy of Science, Technical Committee member of Shanghai Digital Educational Equipment Engineering Research Center, research fellow of China Educational Policy Research Institute, Expert Committee of National Medical Test Center, and Expert Committee member of Ten Year National Educational Technology Plan. He is also an expert committee member of Distance Education Journal, Information Technology in Elementary and Secondary Education, and Information Technology in Education.



Ling Chen received the Bachelor's, Master's and PhD degrees in Educational Technology from Beijing Normal University, Beijing, China. Now, she is a lecturer at Beijing Normal University, Beijing, China. She is mainly engaged in the teacher professional development, technology enhanced language learning, and the design and development of multimedia learning resources.



Kekang He is a Professor and the Director of the Institute of Modern Educational Technology at Beijing Normal University (BNU), the leading teachers' university in China. He is also the Director of the National Teaching-Guiding Committee on Educational Technology in Universities and Colleges; the Director of the National Experts Committee on Information Technology Education for Teachers; Chairman of the Academic Committee of the National Educational Technology Association; and First Vice-Chairman of the Global Chinese Academy on Computer in Education. He has received Science & Technology Achievement Awards from the State Education Ministry (three times) and the Beijing municipality (four times). His research interests in Educational Technology include Instruction Design, Instruction Evaluation, Multimedia, e-Learning and Computer Assisted Learning. Professor He has Bachelor's and Master's degrees in Physics from BNU and has been a visiting scholar at Stanford University in the US.

