

职前汉语二语教师教育技术接受量表研制与开发 (Development and Validation of the Pre-Service L2 Chinese Teachers' Educational Technology Acceptance Scale)

孙培健
(Sun, Peijian)
浙江大学
(Zhejiang University)
luapnus@zju.edu.cn

张军
(Zhang, Lawrence Jun)
奥克兰大学
(University of Auckland)
lj.zhang@auckland.ac.nz

摘要: 基于 Davis 的技术接受模型 (TAM) 以及相关前人研究成果, 选取汉语国际教育硕士为研究对象, 采用探索性和验证性因子分析方法, 初步研制了职前汉语二语教师教育技术接受量表, 以期为汉语二语领域在教育技术方面的研究起到抛砖引玉的作用。研究显示职前汉语二语教师教育技术接受量表由感知有用性、感知易用性 2.0、技术使用态度与意向、技术使用经历和外部支持五大内外因素构成。其中感知易用性 2.0 在职前汉语二语教师技术接受方面具有最高解释力度; 感知有用性和技术使用经历与技术使用态度与意向相关较高; 外部支持也在一定程度上与技术使用有关。

Abstract: Informed by the Technology Acceptance Model (TAM, Davis, 1986) and the relevant literature review, this study serves as a preliminary attempt to develop and validate a pre-service Chinese as a second/foreign language (L2 Chinese) Teachers' Educational Technology Acceptance Scale (L2CT-ETAS). The results show that the L2CT-ETAS is composed of perceived usefulness, perceived ease of use 2.0, attitudes and intentions of technology use, experience of technology use, and facilitating conditions. Among the five internal and external factors, perceived ease of use 2.0 could explain the highest variance of pre-service L2 Chinese teachers' technology acceptance. Perceived usefulness and experience of technology use are moderately correlated with attitudes and intentions of technology use. Facilitating conditions also to a certain degree is associated with technology use. It is hoped that this study could provide insights for future research in the field of L2 Chinese teacher education.

关键词: 职前汉语二语教师、技术接受、因子分析、量表研制

Keywords: Pre-service L2 Chinese teachers, technology acceptance, factor analysis, scale development

1. 引言

随着信息技术的发展,越来越多的教育技术应运而生,并逐渐融入到课堂教学。研究表明,技术辅助下的教学有助于提高学生课堂的参与度(Fonseca et al., 2014; Rashid & Asghar, 2016),从而改善学生的学习效果(Aubusson et al., 2014; Crompton et al., 2017)。然而,教师作为教学过程中的决策者和执行者,其教育技术的参与度和接受度等相关信念,在很大程度上决定了教育技术在课堂教学过程中的地位和作用(Nikou & Economides, 2019; Teo & Zhou, 2017; Teo & Noyes, 2014; Ertmer, 2005)。因此,以教师为出发点了解教师教育技术的使用意向变得十分必要和迫切(Marangunic & Granic, 2015)。这不仅有利于学校等相关教育机构了解教师在教育技术方面的使用情况,也有益于职前教师培训项目对其培养方案进行更具针对性的调整(Baydas & Goktas, 2017)。

此外,据中国国务院新闻办公室(the State Council Information Office of the People's Republic of China, namely, SCIO)报道,中国每年会派出上万职前和在职的汉语作为第二语言或外语(汉语二语)教师投身于全球各地的汉语教学和传播事业(SCIO, 2017)。鉴于职前教师是未来教师行业的主力军,其教育技术使用的态度和信念将决定未来课堂中教育与技术的融合程度以及二者结合所产生的教学效果。因此,研究职前汉语二语教师的教育技术接受情况显得尤为重要。然而,目前针对职前汉语二语教师的研究甚少,其中一大原因可能便是缺少相关可靠的教育技术量表。同时,众多研究表明教师的技术使用情况往往受制于文化和环境(Marangunic & Granic, 2015),因此有必要研制和开发适合职前二语汉语教师的教育技术接受量表。

基于上述原因,本研究选取汉语国际教育硕士为研究对象,采用探索性(Exploratory Factor Analysis, EFA)和验证性(Confirmatory Factor Analysis, CFA)因子分析,首次尝试研制职前汉语二语教师教育技术接受量表,以期在汉语二语领域在教育技术方面的研究起到抛砖引玉的作用。

2. 文献综述

关于技术接受与使用的研究始于商科,主要基于Davis(1986)年所提出的技术接受模型(Technology Acceptance Model, TAM)。近年来,教育领域开始意识到技术在教育中的巨大潜能,并开始大量探索课堂教学中的教育技术使用(Teo, 2012; Teo et al., 2015)。然而,诸如电脑、网络学习和移动学习等教育技术的使用情况往往取决于教师的教育技术接受程度(Jeong & Kim, 2017)。近年来,虽然有关教师教育技术使用的研究受到极大关注,汉语二语领域在此却鲜有成果。

根据TAM理论模型,感知有用性(Perceived Usefulness, PU)、感知易用性(Perceived Ease of Use, PEU)、技术使用态度(Attitudes of Technology Use, ATU)和技术使用意向(Intention of Technology Use, ITU)是构成TAM模型的四大核心要

素 (Davis, 1986; Teo et al., 2018; Venkatesh & Davis, 2000)。具体来说, 1) 感知有用性和感知易用性可以直接影响技术使用态度。研究表明, 使用者对相关技术的感知有用性或者感知易用性越强, 那么他们对该技术的态度就越正面, 也就越愿意使用该技术 (Scherer et al., 2019)。2) 技术使用态度和感知有用性可以决定技术使用意向。研究显示, 感知有用性和感知易用性存在正面的交互作用 (Marangunić & Granić, 2015)。二者同时也是决定技术使用态度的两大重要因素 (Scherer et al., 2019)。3) 随着研究的深入, 更多的外部变量被纳入模型的构建之中, 用以完善 TAM 模型 (详见 Venkatesh, 2000; Venkatesh & Davis, 2000)。例如主观规范 (Social Norms, SN, 来自社会要求或压力)、外部支持 (Facilitating Conditions, FC, 遇到困难是否有求助的渠道)、技术使用经历 (Experience of Technology Use, ETU) 和技术使用自我效能 (Technology Self-Efficacy, TSE) 等也常被认为与感知有用性和感知易用性密切相关 (Scherer et al., 2019; Sun & Mei, 2020)。

表 1 TAM 模型核心因子构念

因子构念	概念定义
感知有用性 PU	使用者对技术软件或系统是否能够促进其工作效率和产出等方面的认知程度 (Davis, 1989; Li et al., 2016)
感知易用性 PEU	使用者对软件技术或系统在使用难易程度方面的感知 (Davis, 1989)
技术使用态度 ATU	使用者在使用某种软件技术或系统时主观上的积极或消极感受 (Teo et al., 2018)
技术使用意向 ITU	使用相关软件技术或系统的倾向性 (Scherer et al., 2019)

为揭示职前或在职教师的技术使用态度和意向, 学者们基于 TAM 技术接受模型在不同的教育或文化背景下进行了大量的相关研究。例如在量表研制方面, Teo (2010a) 基于 759 名新加坡职前教师的问卷调查, 研制出了职前教师技术接受量表 (Technology Acceptance Measure for Preservice Teachers, TAMPST)。这个量表包括感知有用性 (4 个题项)、感知易用性 (3 个题项)、主观规范 (2 个题项)、外部支持 (3 个题项) 和计算机使用态度构成 (4 个题项)。为了验证 TAMPST 量表, Teo (2010b) 通过验证性因子分析了 193 名马来西亚职前教师的技术接受情况。虽然研究表明 TAMPST 量表在一定程度上也适用于马来西亚的教育环境, 但是数据显示感知易用性和外部支持并非影响马来西亚职前教师计算机使用态度的重要因素。这一发现不仅说明教师的技术接受情况可能由于不同的教育环境而有所不同, 也为 Teo 等人 (2014) 后续并不理想的研究结果提供了一个可能的解释。具体来说, Teo 等人 (2014) 利用 TAMPST 量表, 调查了 969 名泰国职前教师。研究发现感知有用性、感知易用性、计算机使用态度、外部支持和主观规范这些变量只能解释 15.3% 的技术接受方差。造成 TAMPST 量表解释力度较低的原因可能在于 1) 被试来自不同国家与学科, 而不同国家和学科对教育技术的需求也可能不尽相同; 2) TAMPST 量表中的主观规范这一潜在变量只有两个题项, 不符合一个因素至少需要三个题项的最低因子数要求; 3) 较少的因子数可能不能准确反映被试的观点, 从而影响研究结果。

此外, 也有不少研究开始关注中国教育环境下教师的教育技术情况。Huang 和 Teo (2020) 通过结构方程模型分析了 502 名来自 30 个中国高校的教师技术使用意

向。结果显示中国高校教师的技术使用意向与感知有用性、技术使用态度、学校技术使用政策重要性感知有着显著关系。此外,学校文化对教师在学校技术使用政策重要性方面的感知起到关键作用。虽然学校文化与政策重要性感知被视为新的变量被纳入模型分析,但其实这两个变量与传统的社会规范不谋而合,均强调外部因素对教师技术接受和使用方面的影响。Li 等人(2019)也通过结构方程模型分析了 1423 名中国高校教师的技术使用态度。结果表明感知有用性、感知易用性、国家政策对教师的技术使用起到了积极作用。此外,社会规范对中国教师的技术使用态度也起到了一定的积极作用,而外部支持这一因素则不起作用。这可能是由于高校之间在外部支持方面本身存在较大差异,从而导致这一因素作用的消失。

除了关注中国高校教师的整体情况,相关学者也将研究聚焦于中国英语二语教师的技术使用情况。Huang 等人(2019)通过访谈对 14 名英语大学教师展开了质性分析。研究表明,英语教师对教育技术的使用整体持积极态度,认为外部支持、感知有用性、社会规范、技术热情(与技术易用性和技术使用能力有关)是影响技术接受的相关因素。这一研究结果证明了 TAM 的核心观点也适用于中国高校英语教师。Mei 等人(2018)利用结构方程模型分析了 295 名职前英语教师的对 Web 2.0(即博客、广播、媒体、云计算等)技术的看法。结果发现,职前英语教师的技术使用意向直接取决于他们的感知有用性、外部支持和 TPACK,同时又受到社会规范、技术使用自我效能和外部支持的间接影响。虽然已有学者针对中国高校教师的技术接受情况进行了探讨,但是汉语二语领域中相关的教育技术实证研究仍相对匮乏。Sun 和 Mei(2020)的研究是为数不多针对汉语教师的研究。该研究基于 331 名职前汉语教师的问卷调查,通过结构方程模型和模型对比揭示了影响该类教师技术使用态度与技术使用意向的相关因素。具体而言,感知有用性、技术使用自我效能、外部支持对技术使用态度具有积极作用。同时,技术使用经历对技术使用意向也具有积极作用。

综上所述,虽然 TAM 技术接受模型已被学界广泛认可,但是由于文化环境、教育体制以及学科需求的不同,各国应开发反映各自教师群体的技术接受量表(Marangunic & Granic, 2015)。鉴于 1) 现有技术接受量表如 TAMPST 的不足; 2) 汉语二语领域尚无技术接受量表开发研究; 3) 以及全球拥有众多职前或在职汉语教师,汉语二语领域有必要研制和开发相关教育技术接受量表。相信量表的研制不仅有助于推进信息技术与汉语二语教学的深度融合,而且能为汉语二语界开展教育技术相关研究奠定基础。

3. 研究设计与结果

3.1 研究对象

本研究对象是来自北京和广州四所 985 高校的汉语国际教育硕士生,采用便利抽样法(convenience sampling)收集,共计 454 名。之所以选取这几所高校主要是为了保证被试间的同质性。经过筛选,我们删除了 12 名被试:其中 7 名由于没有完

成问卷, 以及 4 名由于年龄远超标准差而被删除。最后有效被试人数为 442 名, 包括男生 56 名, 女生 386 名。被试的平均年龄为 23.89 岁, 标准差为 2.09 岁。被试的平均教龄为 10.89 个月, 标准差为 13.8 个月。绝大部分被试利用 PPT 进行教学, 少量被试还会使用微信、网盘、手机、电子白板等进行辅助教学。

3.2 数据收集工具

本研究用于数据收集的问卷包括个人基本信息和教育技术接受自我认知两部分。为了尽可能反映职前汉语二语教师在教育技术方面的自我认知, 我们基于前人的问卷及相关研究 (e.g., Teo, 2010a, 2010b; Teo et al., 2018; Sun & Mei, 2020), 编制了由 27 个题项构成的职前汉语二语教师教育技术接受量表。该量表采用 7 度李克特量表 (1 表示最不赞同, 7 表示最赞同), 包括感知有用性 (PU, 5 项)、感知易用性 (PEU, 3 项)、技术使用态度 (ATU, 3 项)、技术使用意向 (ITU, 3 项)、技术使用经历 (ETU, 3 项)、外部支持 (FC, 3 项)、技术使用自我效能 (TSE, 3 项) 和社会规范 (SN, 4 项)。为了确保问卷的表面效度和内容效度, 我们邀请了多名汉语国际教育硕士生就问卷语言的可读性进行反馈; 对语言表述不明之处给予了及时修正。此外, 我们还邀请了教育技术领域的相关专家对问卷所涉及的理论和概念进行评价, 以确保改编的问卷能够有效可靠地反映被试的内心想法。

3.3 数据分析方法

在数据分析方面, 我们采用了经典的 EFA 和 CFA 两阶段量表开发流程。我们首先通过 SPSS 24.0 对样本进行了随机平均拆分, 拆分后的两个子样本分别用于 EFA 和 CFA 阶段的数据分析。通过独立样本 t 检验, 可以发现两个子样本不存在性别、年龄和教龄上的差异 (参加表 2)。EFA 阶段的被试为 221 名, 其中男生 31 名, 女生 190 名。被试的平均年龄为 23.82 岁, 标准差为 2.23 岁。被试的平均教龄为 9.79 个月, 标准差为 12.18 个月。在 EFA 方面, 考虑到技术接受量表各因子之间可能存在相互作用, 我们采用最大似然法和斜交旋转法对 SPSS 24.0 中导入的题项进行分析。CFA 阶段的被试为 221 名, 其中男生 25 名, 女生 196 名。被试的平均年龄为 23.97 岁, 标准差为 1.94 岁。被试的平均教龄为 11.96 个月, 标准差为 15.17 个月。在 CFA 方面, 我们利用 Amos 24.0 对 EFA 阶段所得量表进行测量模型指标检验。一般来说被试量小于 250 的测量模型需满足以下指标要求: 卡方与自由度 (χ^2/df) 比应小于 3、近似均方根误差 (RMSEA) 应等于或小于 .08; 均方根误差 (SRMR) 应小于 .07; 比较拟合指数 (CFI) 和 Tucker-Lewis 指数 (TLI) 应大于等于 .95 (Hair et al., 2014)。

表 2 EFA 和 CFA 两个子样本被试情况

被试	性别		年龄 (岁)		教龄 (月)	
	男	女	均值	标准差	均值	标准差
EFA 样本	31	190	23.82	2.23	9.79	12.18
CFA 样本	25	196	23.97	1.94	11.96	15.17
t -tests	$t(440) = .86, p = .39$		$t(434) = .74, p = .46$		$t(350) = 1.49, p = .14$	

3.4 EFA 结果及讨论

我们首先利用 SPSS24.0 统计软件导入所有 27 个题项, 并对其进行描述性统计分析。结果显示, 各题项均值在 4.33 到 6.29 之间, 标准差在 .75 和 1.49 之间, 偏度和峰度分别在|3|和|10|之间(参见附录 1)。这说明数据基本符合正态分布, 可进行后续相关统计分析(Kline, 2016)。此外, Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) 检验统计量为 .83, Bartlett 球形检验结果为 $\chi^2 = 3499.44$, $df = 351$, $p < .001$, 这些说明 EFA 具有可操作性(Pallant, 2016)。我们通过最大似然法和斜交旋转对导入的题项进行第一轮 EFA 分析。结果显示 EFA 提取出了 6 个潜在变量, 除了技术使用经历, 其他因子构念都存在或多或少的重叠性或分散性(参见表 3)。虽然 EFA 结果并非特别理想, 但是问卷的整体信度较高, Cronbach α 系数为 .87。

表 3 第一次 EFA 统计分析结果

因子构念(潜变量)	1	2	3	4	5	6
技术使用经历						
ETU1					.614	
ETU2					.897	
ETU3					.769	
感知有用性						
PU1		.721				
PU2		.696				
PU3		.834				
PU4		.975				
PU5		.535				
技术使用态度						
ATU1			.683			
ATU2			.73			
ATU3			.717			
技术使用意向						
ITU1			.679			
ITU2			.820			
ITU3			.669			
技术使用自我效能						
TSE1				.414		
TSE2			.436			
TSE3			.496			
外部支持						
FC1				.628		
FC2				.923		
FC3				.957		
感知易用性						
PEU1	.785					
PEU2	.416					
PEU3	.720					
社会规范						
SN1	.919					
SN2	.903					
SN3	.467					.506
SN4						.817
Cronbach's α	.870					

为了让改编的量表更具统计学意义, 我们根据第一轮 EFA 结果并结合平均最小偏相关(Minimum Average Partial, MAP)结果进行了相应的调整。首先, MAP 结果显示有六个潜在变量的特征值大于 1, 其中根据最小平均平方偏相关值(.02247)和最小平方四次方偏相关值(.00166), 均建议提取 5 个变量(O'Connor, 2000; Velicer,

1976) (参见表 4)。同时, 考虑到 EFA 结果中技术使用自我效能的三个因子载荷系数都较低, 其中一个因子被归类到了其他的因子构念上 (参见表 3), 我们决定删除技术使用自我效能的题项。这一决定不仅仅是基于上述统计结果, 也符合前人相关研究结果, 即感知易用性和技术使用自我效能虽然名称不同, 但其实都能反映个体对技术使用的自信程度 (Baydas & Goktas, 2017; Sun & Mei, 2020)。

表 4 MAP 部分特征值与平均偏相关结果

Eigenvalues/特征值	Average Partial Correlations/平均偏相关		
6.97877	root	squared	power4
4.10370	0	.08241	.02212
2.84011	1	.04732	.01024
1.66685	2	.03555	.00494
1.50236	3	.02771	.00287
1.16320	4	.02805	.00276
.93957	5	.02247	.00166
.93402	6	.02354	.00211

在删除技术使用自我效能因子后, 我们通过最大似然法和斜交旋转对剩余的题项进行第二轮的 EFA 分析。结果显示 KMO 为.82, Bartlett 球形检验结果为 $\chi^2 = 3226.93$, $df = 276$, $p < .001$, 说明样本符合 EFA 统计分析要求。此外, 各因子的公因子方差 (communality) 系数在.40-.83 之间, 均大于.4, 说明因子对各自的变量具有较好的解释力度。最后, EFA 共提取了五个潜在变量 (参见表 5)。具体来说, 1) 感知有用性、技术使用经历和外部支持这三类题项仍自成因子。2) 技术使用态度和技术使用意向被合并成一个因子。我们将其命名为技术使用态度与意向。3) 感知易用性和社会规范被合并成一个因子。通过分析这两类题项, 我们不难发现感知易用性和社会规范有着密不可分的关系。比如, 教育技术在学校中的使用情况、教育技术使用人数的规模大小、教育技术在媒体中的宣传情况等社会规范都会影响个体对教育技术使用难易程度上的认知和判断。鉴于二者的密切关系以及感知易用性作为在 TAM 模型中的核心因素, 我们将感知易用性和社会规范统称为感知易用性 2.0。总之, 感知有用性、感知易用性 2.0、技术使用态度与意向、技术使用经历和外部支持是构成职前汉语二语教育技术接受情况的五大因素, 并能解释总变异量的 59.27% (参见表 5)。

表 5 第二次 EFA 统计分析结果及信度检验结果

因子构念 (潜变量)	1	2	3	4	5	可解释方差
技术使用经历	ETU1				.614	4.758%
	ETU2				.893	
	ETU3				.765	
感知有用性	PU1	.727				12.595%
	PU2	.712				
	PU3	.832				
	PU4	.965				
	PU5	.509				
技术使用态度与意向	ATU1		.649			15.694%
	ATU2		.636			
	ATU3		.684			
	ITU1		.716			

	ITU2			.850			
	ITU3			.700			
感知易用性2.0	PEU1	.774					20.826%
	PEU2	.565					
	PEU3	.734					
	SN1	.877					
	SN2	.884					
	SN3	.699					
	SN4	.477					
外部支持	FC1			.616			5.394%
	FC 2			.933			
	FC 3			.942			
Cronbach's α	.862	.868	.855	.861	.877	.794	59.266%

此外, 我们通过 Cronbach α 对量表的各因数及其总体信度进行了检验(参见表 3 和表 5)。结果显示, 问卷总体的 Cronbach α 系数为.86, 与删除前的问卷整体 Cronbach α 系数(.87)相当, 均高于.70 的标准(Pallant, 2016)。感知有用性、感知易用性 2.0、技术使用态度与意向、技术使用经历和外部支持的 Cronbach α 系数分别为.86、.87、.86、.79 和.88, 也都高于.70 的标准。以上证明问卷的信度整体上较稳定, 不存在由于删减因子而导致问卷的整体信度产生巨大变化。

3.5 CFA 结果及讨论

为了验证 EFA 阶段所得量表的结构效度, 我们采用最大似然法 CFA 对量表进行了测量模型指标检验。为了让测量模型达到最佳拟合状态, 我们基于 CFA 结果将部分误差进行了相关。误差相关的原因可能是因为题项在表述上较接近造成的。经过调整, 我们最终得到以下因子载荷标准化后的最佳测量模型(参见图 1)。测量模型的拟合指标具体如下: $\chi^2/df = 1.75$ 、RMSEA = .058、SRMR = .068、CFI = .95、TLI = .94, 所有指标均符合 CFA 指标要求, 且所有因子对其潜在变量具有显著贡献。此外, 我们还进行了组合信度(Composite Reliability, CR)和平均方差提取量(Average Variance Extracted, AVE)的计算。结果显示技术使用经历的 CR = .71、AVE = .46; 感知有用性的 CR = .89、AVE = .63; 技术使用态度与意向的 CR = .88、AVE = .56; 感知易用性 2.0 的 CR = .90、AVE = .56; 外部支持的 CR = .88、AVE = .71。除了技术使用经历的 AVE 略低于.50, 所有指标均符合大于等于.50 的要求(Fornell & Larcker, 1981)。这说明测量模型中的所有潜在变量均具有较高的信度和效度。

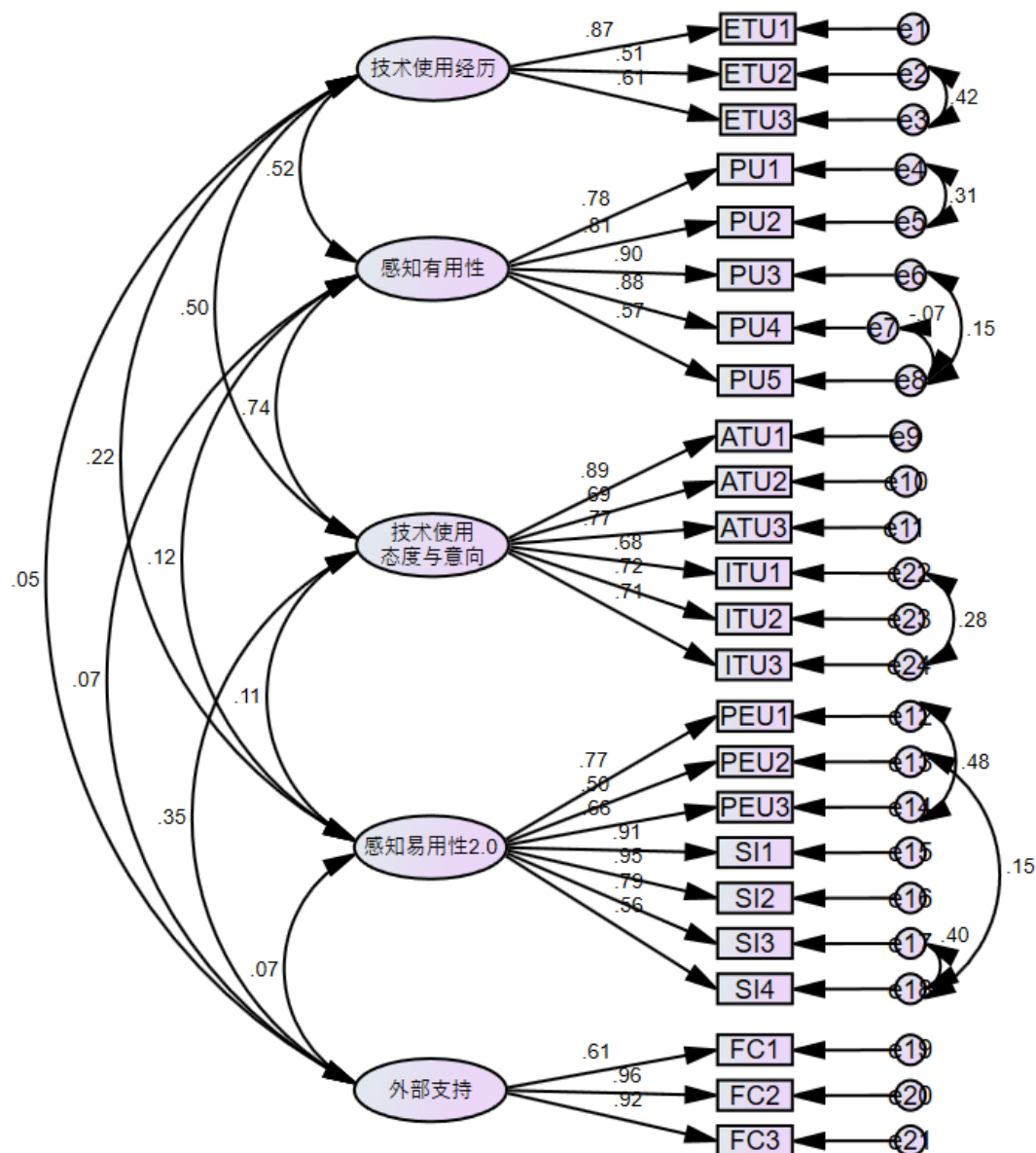


图1 量表因子载荷标准化后的 CFA 测量模型结果

由图1可见,所有潜在变量的因子载荷在.51和.96之间,具有较高的载荷系数。也就是说,这些因子能够较好的反映相关潜在变量。在各变量的关系中,技术使用态度与意向这一变量与感知有用性的相关系数最高(.74),与技术使用经历之间的相关系数次之(.50)。这一结果不仅支持了前人的相关研究发现,即感知有用性是影响技术接受与使用的重要因素(e.g., Huang et al., 2019; Huang & Teo, 2020; Li et al., 2019; Mei et al., 2018; Sun & Mei, 2020);同时也证明了技术使用经历对技术接受与使用的重要作用(e.g., Sun & Mei, 2020)。此外,技术使用经历也与感知有用性之间的相关系数也较高(.52),说明技术使用经历可能有助于教师对相关技术有用性的感知。

4. 总结与展望

本研究基于 Davis (1986) 的 TAM 技术接受模型及前人研究成果, 选取汉语国际教育硕士为研究对象, 通过 EFA 和 CFA 因子分析, 初步研制了能反映职前汉语二语教师教育技术接受量表 (L2CT-ETAS, 参见附录 2)。虽然感知有用性、感知易用性、技术使用态度、技术使用意向、技术使用经历、外部支持、技术使用自我效能和社会规范等因素构成了众多职前或在职教师的技术接受影响因素, 但是这些因素并不完全适合职前汉语二语教师。本研究显示技术使用自我效能因子载荷上相比较低且与感知易用性可能存在一定程度上的重合, 二者均能反映个体在技术使用上的自信程度, 因此有必要删除技术使用自我效能。此外, 本研究显示使用者除了自身对技术使用的难易程度存在判断, 社会环境也会影响使用者对技术难易度感知的判断, 因此传统的感知易用性和社会规范可合并成感知易用性 2.0。最后, 本研究显示技术使用态度和技术使用意向二者难以区分, 均反映了个体对技术使用的接受程度, 因此有必要进行合并。通过 EFA 和 CFA 两阶段的分析可得, 感知有用性、感知易用性 2.0、技术使用态度与意向、技术使用经历和外部支持才是构成职前汉语二语教师教育技术接受的内外因素。

本研究具有以下几点启示: 1) 感知易用性 2.0 能在 20.83% 程度上解释职前汉语二语教师技术接受情况。鉴于感知易用性 2.0 具有最高的解释力度, 高校等相关机构应重视创设良好的教育技术应用条件和环境, 让教师能够首先能突破心理障碍, 从而迈出将教育技术与课堂教学相融合的第一步。2) 感知有用性和技术使用经历与职前汉语二语教师的技术使用态度与意向相关较高。高校等相关机构应该时刻关注教师的成长, 通过教育技术应用分享会、教育技术课堂观摩、教师教育技术干预研究等措施, 为教师创设尽可能多的教育技术使用经历, 强化教师在教育技术有用性方面的感知, 从而增强教师在技术使用方面的态度与意向。3) 外部支持虽然在方差解释力度以及与技术使用态度与意向这一变量的相关系数方面均不高, 高校等相关机构仍需加强这两方面的工作。因为教育技术接受不是任何单方面的结果, 而是多方面共同作用的结果 (Scherer et al., 2019)。

本研究的意义如下: 1) 揭示了汉语二语领域中构成职前教师教育技术接受与使用的影响因素; 2) 研发了具有统计学意义的职前汉语二语教师教育技术接受量表; 3) 有助于高校等相关机构通过研发的量表了解职前汉语二语教师在教育技术上的认知情况; 4) 助力汉语二语师资培养大纲的设置与调整。

本研究也存在一定局限性。首先, 本研究的样本只是来自若干高校, 其研究结果的适用范围可能存在不足。因此, 未来研究可以在此基础上展开大规模的研究, 从而获得更具普世性的结果。其次, 本研究的问卷为改编问卷。研制出的量表不能完全反映当前国内职前汉语二语教师技术使用的现状。未来研究通过访谈等质性手段获取职前或在职教师内心真实的想法, 进而编写出更具代表性的技术接受量表。

致谢: 本研究得到中央高校基本科研业务费专项基金资助(The study has been supported by the Fundamental Research Funds for the Central Universities)。

参考文献

- Aubusson, P., Burke, P., Schuck, S., Kearney, M., & Frischknecht, B. (2014). Teachers choosing rich tasks: The moderating impact of technology on student learning, enjoyment, and preparation. *Educational Researcher*, 43(5), 219-229.
- Baydas, O., & Goktas, Y. (2017). A model for preservice teachers' intentions to use ICT in future lessons. *Interactive learning environments*, 25(7), 930-945.
- Crompton, H., Burke, D., & Gregory, K. H. (2017). The use of mobile learning in PK-12 education: A systematic review. *Computers & Education*, 110, 51-63.
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. *MIS Quarterly*, 13(3), 319-340.
- Davis, F. D. (1986). *A technology acceptance model for empirically testing new end-user information systems: Theory and Results* [Unpublished doctoral dissertation]. Massachusetts Institute of Technology.
- Ertmer, P. A. (2005). Teacher pedagogical beliefs: The final frontier in our quest for technology integration? *Educational Technology Research and Development*, 53(4), 25-39.
- Fonseca, D., Martí, N., Redondo, E., Navarro, I., & Sánchez, A. (2014). Relationship between student profile, tool use, participation, and academic performance with the use of augmented reality technology for visualized architecture models. *Computers in Human Behavior*, 31, 434-445.
- Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39-50.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2014). *Multivariate data analysis* (7th ed.). Pearson.
- Huang, F., & Teo, T. (2020). Influence of teacher-perceived organisational culture and school policy on Chinese teachers' intention to use technology: An extension of technology acceptance model. *Educational Technology Research and Development*, 68(3), 1547-1567. <http://doi.org/10.1007/s11423-019-09722-y>
- Huang, F., Teo, T., & Zhou, M. (2019). Factors affecting Chinese English as a foreign language teachers' technology acceptance: A qualitative study. *Journal of Educational Computing Research*, 57(1), 83-105. <http://doi.org/10.1177/0735633117746168>
- Jeong, H. I., & Kim, Y. (2017). The acceptance of computer technology by teachers in early childhood education. *Interactive Learning Environments*, 25(4), 496-17.
- Kline, R. B. (2016). *Principles and practice of structural equation modeling*. Guilford Press.
- Li, K., Li, Y., & Franklin, T. (2016). Preservice teachers' intention to adopt technology in their future classrooms. *Journal of Educational Computing Research*, 54(7), 946-966. doi:10.1177/0735633116641694

- Li, Y., Wang, Q., & Lei, J. (2019). Modeling Chinese teachers' attitudes toward using technology for teaching with a SEM approach. *Computers in the Schools, 36*(2), 122–141. <http://doi.org/10.1080/07380569.2019.1600979>
- Marangunic, N., & Granic, A. (2015). Technology acceptance model: A literature review from 1986 to 2013. *Universal Access in the Information Society, 14*(1), 81–95.
- Mei, B., Brown, G. T. L., & Teo, T. (2018). Toward an understanding of preservice English as a foreign language teachers' acceptance of Computer-Assisted Language Learning 2.0 in the People's Republic of China. *Journal of Educational Computing Research, 56*(1), 74–104. <http://doi.org/10.1177/0735633117700144>
- Nikou, S. A., & Economides, A. A. (2019) Factors that influence behavioral intention to use mobile-based assessment: A STEM teachers' perspective. *British Journal of Educational Technology, 50*(2), 587–600.
- O'Connor, B. P. (2000). SPSS and SAS programs for determining the number of components using parallel analysis and Velicer's MAP test. *Behavior Research Methods, Instruments, and Computers, 32*(3), 396–402. <http://doi.org/10.3758/bf03200807>
- Pallant, J. (2016). *SPSS survival manual* (6th ed). McGraw-Hill Education.
- Rashid, T., & Asghar, H. M. (2016). Technology use, self-directed learning, student engagement and academic performance: Examining the interrelations. *Computers in Human Behavior, 63*, 604–612.
- Scherer, R., Siddiq, F., & Tondeur, J. (2019). The technology acceptance model (TAM): A meta-analytic structural equation modeling approach to explaining teachers' adoption of digital technology in education. *Computers & Education, 128*, 13–35.
- SCIO (2017, June 29). *Hanban sends 10,000 teachers and volunteers to teach at Confucius Institutes in various countries every year*. The State Council Information Office of the People's Republic of China. <http://www.scio.gov.cn/ztk/dtzt/36048/36835/36842/36844/Document/1557043/1557043.htm> [国务院新闻办公室网站. (2017, 6月29日). 国家汉办每年派出1万名教师和志愿者赴各国孔子学院任教. 国务院新闻办公室. <http://www.scio.gov.cn/ztk/dtzt/36048/36835/36842/36844/Document/1557043/1557043.htm>]
- Sun, P. P., & Mei, B. (2020). Modeling preservice Chinese-as-a-second/foreign-language teachers' adoption of educational technology: A technology acceptance perspective. *Computer Assisted Language Learning, 1–24*. <http://doi.org/10.1080/09588221.2020.1750430>
- Teo, T. (2010a). The development, validation, and analysis of measurement invariance of the technology acceptance measure for preservice teachers (TAMPST). *Educational and Psychological Measurement, 70*(6), 990–1006.
- Teo, T. (2010b). Validation of the technology acceptance measure for pre-service teachers (TAMPST) on a Malaysian sample: A cross-cultural study. *Multicultural Education & Technology Journal, 4*(3), 163–172.
- Teo, T. (2012). Examining the intention to use technology among pre-service teachers: An integration of the technology acceptance model and theory of planned behavior. *Interactive Learning Environments, 20*(1), 3–18.

- Teo, T., Fan, X., & Du, J. (2015). Technology acceptance among pre-service teachers: Does gender matter? *Australasian Journal of Educational Technology*, 31(3), 235–251.
- Teo, T., Huang, F., & Hoi, C. K. W. (2018). Explicating the influences that explain intention to use technology among English teachers in China. *Interactive Learning Environments*, 26(4), 460-475.
- Teo, T., Khlaisang, J., Thammetar, T., Ruangrit, N., Satiman, A., & Sunphakitjumnong, K. (2014). A survey of pre-service teachers' acceptance of technology in Thailand. *Asia Pacific Education Review*, 15(4), 609–616.
<https://doi.org/10.1007/s12564-014-9348-3>
- Teo, T., & Noyes, J. (2014). Explaining the intention to use technology among pre-service teachers: A multi-group analysis of the unified theory of acceptance and use of technology. *Interactive Learning Environments*, 22(1), 51-66.
- Teo, T., & Zhou, M. (2017). The influence of teachers' conceptions of teaching and learning on their technology acceptance. *Interactive Learning Environments*, 25(4), 513-527.
- Velicer, W. F. (1976). Determining the number of components from the matrix of partial correlations. *Psychometrika*, 41(3), 321–327. <http://doi.org/10.1007/BF02293557>
- 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.
- Venkatesh, V., & Davis, F. D. (2000). A theoretical extension of the technology acceptance model: Four longitudinal field studies. *Management Science*, 46(2), 186-204.

附录1: 描述性统计分析结果

类别	题项概述	平均值	标准差	偏度	峰度
感知有用性	PU1 使用教育技术有助于我的教学	6.29	.77	-1.33	3.67
	PU2 使用教育技术能增强我的教学效果	6.16	.82	-1.90	2.31
	PU3 使用教育技术能提高学生的学习质量	6.02	.87	-.88	.96
	PU4 使用教育技术能提高学生的学习效率	6.14	.78	-.71	.21
	PU5 使用教育技术能增加师生之间的关系	5.61	1.16	-.78	.51
感知易用性	PEU1 我会使用教育技术如果它容易使用	6.19	.75	-1.76	9.41
	PEU2 将教育技术融入到教学对我来说不难	5.49	1.05	-.81	.80
	PEU3 我会使用教育技术如果它容易获取	6.14	.76	-1.75	9.05
社会规范	SN1 我会使用教育技术如果学校要求	6.05	.77	-1.77	8.71
	SN2 我会使用教育技术如果学校鼓励和支持使用	6.14	.80	-1.63	7.32
	SN3 我会使用教育技术如果同事们都使用的话	5.88	.98	-1.37	3.08
	SN4 我会使用技术如果它们经常在媒体中出现	5.46	1.25	-1.16	1.26
技术使用经历	ETU1 我使用过一些教育技术辅助我的教学	5.99	1.25	-2.02	4.96
	ETU2 我大概知道如何使用教育技术	5.22	1.12	-1.06	1.28
	ETU3 我有过一些教育技术使用经历	5.45	1.14	-1.19	1.53
外部支持	FC1 我会使用教育技术如果我有寻求帮助渠道	4.90	1.24	-.57	.11
	FC2 我会使用教育技术如果学校有 IT 人员帮我	4.83	1.41	-.41	-.31
	FC3 我会使用教育技术如果有详细的使用说明	4.81	1.39	-.52	-.10
技术自我效能	TSE1 我有能力使用教育技术辅助教学	4.33	1.49	-.11	-.71
	TSE2 我有能力将教育技术融入教学	5.57	.87	-.59	.45
	TSE3 学习新的教育技术对我来说不难	5.25	1.17	-.68	.35
技术使用态度	ATU1 我喜欢使用教育技术辅助教学	5.76	.90	-.80	.98
	ATU2 探索如何运用教育技术辅助教学很有趣	5.53	1.16	-.69	.06
	ATU3 我很期待使用教育技术辅助教学	5.94	.87	-.85	1.53
技术使用意向	ITU1 我打算使用教育技术辅助我的教学	6.08	.83	-1.30	3.11
	ITU2 我想使用教育技术辅助我的教学	5.87	.98	-1.05	1.44
	ITU3 我愿意使用教育技术辅助我的教学	6.12	.78	-1.09	3.03

附录2: 职前汉语二语教师教育技术接受量表 (L2CT-ETAS)

①—最不赞同 ②—不赞同 ③—部分不赞同 ④—不确定 ⑤—部分赞同 ⑥—赞同 ⑦—最赞同

因子	题项	请选择一项打勾 (√)
感知有用性	使用教育技术有助于我的教学	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
	使用教育技术能增强我的教学效果	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
	使用教育技术能提高学生的学习质量	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
	使用教育技术能提高学生的学习效率	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
	使用教育技术能增加师生之间的关系	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
感知易用性	我会使用教育技术如果它容易使用	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
	将教育技术融入到教学对我来说不难	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
	我会使用教育技术如果它容易获取	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
	我会使用教育技术如果学校要求	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
	我会使用教育技术如果学校鼓励和支持使用	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
	我会使用教育技术如果同事们都使用的话	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
技术使用经历	我会使用技术如果它们经常在媒体中出现	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
	我使用过一些教育技术辅助我的教学	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
	我大概知道如何使用教育技术	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
	我有过一些教育技术使用经历	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
	我会使用教育技术如果我有寻求帮助的渠道	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
外部支持	我会使用教育技术如果学校有 IT 人员帮我	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
	我会使用教育技术如果有详细的使用说明	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
	我喜欢使用教育技术辅助教学	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
	探索如何运用教育技术辅助教学很有趣	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
技术使用态度与意向	我很期待使用教育技术辅助教学	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
	我打算使用教育技术辅助我的教学	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
	我想使用教育技术辅助我的教学	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦
	我愿意使用教育技术辅助我的教学	① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦