

不同学科在线教学满意度及持续使用意愿 ——基于技术接受模型(TAM)的实证分析

覃红霞 李 政 周建华

[摘要] 基于厦门大学教师发展中心发布的《疫情时期大学生线上学习调查分析报告》，按照纯硬科学、纯软科学、应用硬科学和应用软科学这四类学科，分别实施在线教学满意度及持续使用意愿调研，并基于TAM，研究感知有用性、感知易用性、外部环境对不同学科在线教学满意度及持续使用意愿的影响及其路径。结果表明：在线教学满意度总体较好，但低于线下教学满意度；在线教学持续使用意愿普遍偏低；影响在线教学满意度的因素依次是感知有用性、感知易用性和外部环境，影响持续使用意愿的因素依次是教学满意度、感知有用性、外部环境和感知易用性；感知易用性对在线教学持续使用意愿有弱负相关作用。在后疫情时代，在线教育需要强调对情境的重新审视和持续开发，依据不同学科的学理内涵进行系统性在线课程设计，有针对性地改善不同学科在线教育原有的教学理念、学科结构和组织形式，建设线上线下相结合的创新型、混合式教学体系。

[关键词] 学科；在线教学；满意度；持续使用意愿

[作者简介] 覃红霞，厦门大学教育研究院副院长、教授；李政，厦门大学教育研究院博士生；周建华，厦门大学教育研究院博士生（福建厦门 361005）

一、引言

2020年初，为应对新冠肺炎疫情影响，教育部提出以政府主导、高等学校主体和社会参与的方式，在高等学校中全面实施在线教学，实现“停课不停教、停课不停学”^[1]。自此开始，有史以来我国实施规模最大、上线课程最多、覆盖学科最广的在线教学全面展开。“在线教学不仅在疫情期间可以起到救急的作用，同时也是中国高等学校这几年来一直致力推动的教育教学领域的一场学习革命。”^[2]数千万高等学校师生“停课不停学”的在线教学实践，不仅对传统的教学组织形式带来挑战，更对高等学校教学治理体系和

治理能力提出了全新要求。

如何科学地评价疫情期间在线教育的教育质量，以及如何准确测量在线教育的满意度及持续使用意愿，并据此判断下一阶段高等学校教学应当采取的主要模式，都是具有重要现实意义的研究课题。已有研究表明，学生在线学习成效和满意度受多种因素影响，^[3]但研究者往往难以从繁杂的因素中归纳影响在校教育的关键维度，相比其他维度，我们认为学科是研究在线教学满意度的适切视角，因为学科首先是纵贯高等教育的学理基础和核心结构，不同的学科文化对学生的求学进程、学业表现、学理思维及学习习惯等都影响深远，^[4]而且学科代表了大学组织内部一种非常重要的差异性逻辑本源，学科本

身的逻辑自洽和体系建构能为教学满意度研究提供一个天然的“分光镜”视角。

在针对学科本身的研究中,首当其冲的是分类标准问题,不同的分类依据必然导致不同的分类结果,如限制性学科和非限制性学科、科学文化学科和人文文化学科等。^[5]本研究采用比彻(Becher, T.)的分类方法,将不同学科分为纯硬科学、纯软科学、应用硬科学和应用软科学四类。^[6]其中纯硬科学对应我国《学位授予和人才培养学科目录》中的理学,纯软科学对应其中的哲学、文学、历史学、艺术学,应用硬科学对应其中的工学、农学、医学,应用软科学对应其中的经济学、法学、管理学、教育学。与线下课堂教学相比,目前关于不同学科在线教学满意度的研究仍属鲜见,据此,本研究以学科作为切入口,分析四类学科师生的在线教学满意度及其持续使用意愿,并在戴维斯(Davis, F. D.)提出的技术接受模型及理论基础上,提出适用于我国高等学校在线教育实际的改良技术接受模型(Technology Acceptance Model, 以下简称 TAM),以此进一步分析导致四类学科满意度和持续使用意愿差异的内部机理。

二、理论基础和分析框架

(一)理论基础

在线教学是一种以联网技术为基础、通过信息技术实现人机和人际跨境交流和远距交互的异地同步教学形态。近年来,随着在线教学技术的迅速发展,“线上+线下”的教学方式日益获得认同,越来越多的学者开始关注在线教育的特殊学习体验和教学设计,并加强在线教育教学效果、教学评价等领域的研究。教学满意度是衡量教学实践的天然标尺,一般认为在线教学满意度可以参考课堂教学满意度研究,从课程介绍、学习目标、教学形式、师资水平、互动体验等常见教学因素进行综合测评;^[7]而帕尔默(Palmer, S. R.)

和霍尔特(Holt, D. M.)则认为在线教育满意度应更多关注自身的特殊因素,如教学舒适度、技术熟练度、自我评价等;^[8]波利格(Bolliger, D. V.)和奥莎娜(Oksana, W.)则认为应当从教育主客体角度进行分析,关注教师自身信息技术运用能力、学生交流沟通水平和学校政策支持及工作安排等因素的综合影响。^[9]关于影响满意度的主因素考量中,有学者认为关键因素是教师能否设计出令人满意的在线课程和及时回应学生的需求和质疑,^[10]艾伦(Allen, I. E.)和西曼(Seaman, J.)则认为影响满意度的主要因素取决于学生的持续反馈,^[11]霍根(Hogan, R. L.)和麦克奈特(McKnight, M. A.)认为教学环境、技术支持等因素才是影响满意度的主要原因。^[12]此外,媒体工具使用焦虑感等负面情绪也被认为会极大降低学习满意度。^[13]显然,关于影响在线教学满意度的因素分歧较大,满意度研究不仅需要给出科学的测评结果,还需要运用合理的模型解释成因。

在使用移动网络服务时,用户对应用程序的服务感到满意将更有可能采取持续使用行为。同样地,在线教学使用满意度被认为是持续使用行为的关键要素,因此满意度和持续使用意愿经常被同时予以研究。^[14]一般认为,影响满意度的因素也会经由满意度变化而间接影响持续使用意愿,如乔丹(Jordan, E.)等人的研究显示,影响在线教学的感知有用性、感知易用性和服务质量等因素同样对持续使用意愿具有促进作用。^[15]杨(Young, J. R.)等人也有类似的结论,并认为满意度在这一进程中发挥积极的中介作用。^[16]但也存在不同的观点,如特罗沙尼(Troshani, I.)等人的研究发现感知易用性对持续使用意愿没有显著影响。^[17]除此之外,有研究者认为,存在其他因素影响持续使用意愿,如较好的互动方式和激励措施可以有效地增强持续使用意愿;^[18]社会认同、社会影响、社会声誉等因素都会间接或直接影响学习者的学习态度,进

而影响持续学习意愿。^[19]总体来看,已有研究表明,在线教学的满意度或多或少影响使用意愿,用户的持续使用意愿取决于用户对持续使用行为的满意度,也就是说用户满意度是影响用户持续使用意愿和行为的关键前因变量。^[20]但满意度和持续使用意愿在二级因素层面的关联仍有待进一步考证。

(二)分析框架

20世纪80年代后,美国学者戴维斯借鉴期望理论、自我效能理论的成果,提出TAM,该模型主要用以预测行为主体对新型信息技术的接受、使用或拒绝的倾向程度,^[21]TAM问世之后经过诸多学者不断的验证调整,逐渐发展成为影响最大、解释面最广的行为分析模型之一,被广泛运用于管理学、心理学、教育学等多个领域。^[22]

鉴于传统的TAM在解释复杂用户环境容易出现信效度偏低的问题,TAM运用的关键在于对模型基本单位的选择、组合与重新调整。一般认为感知有用性和感知易用性是最不可或缺的两个变量,其中,感知有用性(perceived usefulness)指使用者认为使用某一项信息技术会有助于增强或提高用户在工作中的表现,有助于工作效率的提升;感知易用性(perceived ease of use)则指使用者认为某一信息技术的容易程度。^[23]国内学者在引用TAM的时候,将这两个变量分别翻译为有用性认知与易用性认知,^[24]其内涵解释基本类似,随后,国内已有的研究普遍接受感知有用性和感知易用性的翻译。随着TAM不断被修正,其解释力也在逐渐提高,并被广泛应用于各个领域的研究。这些研究基本是以这两个变量为主要结构,如国内有学者基于改良的TAM构建高等学校教师慕课教学行为意向影响因素模型,认为感知有用性和感知易用性对教师慕课使用意愿具有显著影响。^[25]然而,戴维斯指出,在运用TAM理论进行研究时,要综合考虑包括内在动机等在内的诸多外部变量,因为其可能会对内生变量及行

为意向产生复杂影响。^[26]之后的学者,以文智媛和金永居为代表普遍认为,以未经调整的TAM来解释复杂环境下的用户选择时有所不足,特别是用户对产品产生抵触心理时相应解释力明显下降,因而需要根据研究对象不断调适,^[27]如法拉哈特(Faraha, T.)运用改良的TAM研究在线教学意愿,结果表明,除了感知有用性和感知易用性以外,在线学习的学生态度、社会影响同样是决定学生网络学习意愿的重要因素,^[28]巴泽莱(Bazelais, P.)等人的研究则强调外部影响等变量的作用。^[29]除了教育领域广泛应用TAM之外,其他领域也逐渐将该模型作为分析框架。这些研究表明,用技术接受模型研究“用户持续使用意愿”具有可行性,其解释效力也得到了众多实证研究的检验。

鉴于以上理论基础,本研究采用TAM作为基本分析框架,将感知有用性、感知易用性作为基本变量,并根据在线教学的实际特点,增加了外部影响变量,以此构建不同学科师生在线教学的满意度和持续使用意愿研究模型。(见图1)

本研究中的满意度,是指师生对在线教学实施结果相对于教学期望做出的综合评价;持续使用意愿是指师生对选用在线教育模式作为主要教学方式之一的综合态度及持续使用判断;感知有用性指高等学校师生对于在线教学前期教学资源提供、中期教学秩序维持、后期教学绩效评价的综合价值判断;感知易用性是指师生对于在线教学软件操作及模式运行的难易程度综合判断、包括技术培训、教学培训等内容;外部环境是指实施在线教学所必需的基本外在条件,包括技术服务、教学保障和政策支持等方面。

三、研究设计

(一)数据来源

本研究数据来源于厦门大学教师发展中

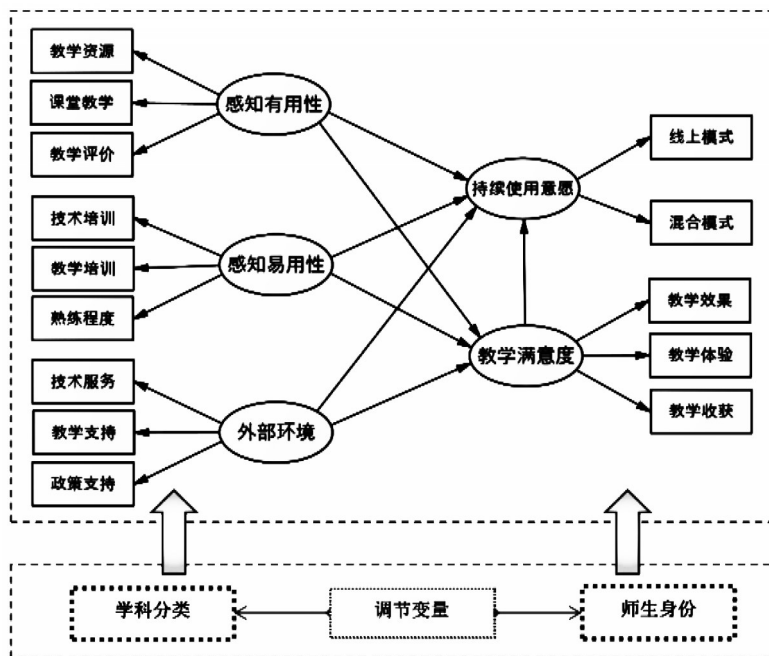


图1 不同学科在线教学满意度和持续使用意愿的差异分析模型

心在2020年2—3月进行的全国范围在线教学基础调查后形成的《疫情时期大学生线上学习调查分析报告》(简称《线上学习报告》),来自334所高等学校的13 997名教师、256 504名学生参加了本次调研。从“在线教学情况调查”教师卷和学生卷数据库中,提取与在线教学满意度相关的全部数据。数据主要包含两部分,第一部分是师生的基本信息。被调查师生中,男性有116 487人,占43%;女性有154 014人,占57%;东部地区高等学校师生117 479人,占43%,中部地区111 216人,占41%,西部及其他地区41 806人,占16%;研究型大学师生5 050人,占2%,一般本科高等学校24 9531人,占92%,高职与其他15 920人,占6%;公办高等学校师生209 608人,占77%,民办及其他院校60 893人,占23%;纯软科学师生57 644人,占21%,应用软科学83 990人,占31%,纯硬科学31 153人,占12%,应用硬科学97 714人,占36%。第二部分是不同学科使用在线学习影响因素的各项满意度认知测量,共33个题项,测量的变量共5个维度:感知有用性(11个题项)、感知易用性(3个题项)、外部环境

(10个题项)、教学满意度(7个题项)、持续使用意愿(2个题项),前三者为潜在自变量,后两者为潜在因变量,其中感知有用性对应的潜在变量为教学资源、课堂教学和教学评价,其余对应变量及问题条目详见表1。

(二)数据预处理

调研收集到的可利用数据270 501组,对不规范和缺失值进行剔除,对缺乏对应性的条目,如持续使用意愿中关于“线下教学”使用意愿的条目进行删除,最终形成有效数据共223 293组,其中纯软科学46 472组、纯硬科学26 064组、应用软科学69 048组、应用硬科学81 709组。对所有数据观测变量进行量度区间调整,对否定式提问分值进行反向调整,以统一不同问题的量度区间及效度。此外,由于各观测变量同等重要,我们采用均值法分别计算14个潜在变量的得分,并精确到两位小数,以此来计量潜在变量。

(三)研究方法

利用SPSS 25.0软件分别对纯软科学、纯硬科学、应用软科学及应用硬科学等四个学科的变量数据进行了描述性统计,运用AMOS 24.0进行模型构建、模型修正及模型

表1

不同学科在线教学各因子变量及问题

变量	潜在变量	观测变量及问题条目	对应问卷题项编号	
			教师卷	学生卷
感知有用性(F1)	教学资源(F11)	C01:个性化设计在线教学的教学方案	c4_1	c6_7
		C02:根据在线教学特点有效备课	c4_2	c6_1
		C03:提交和使用PPT等教学材料	c4_3	c6_4
		C04:分享各种电子教学资源	c4_4	c6_3
	课堂教学(F12)	C05:在线课堂教学讲授	b4_3	c6_8
		C06:有效组织在线教学,维持教学秩序	c4_5	c6_11
		C07:在线课堂讨论	b4_4	c6_5
		C08:在线实验演示	b4_5	c6_10
	教学评价(F13)	C09:在线课后辅导答疑	b4_8	c6_2
		C10:通过电子数据分析学生学习行为	b4_10	c6_12
		C11:在线教学测试及评分	b4_6	c6_9
感知易用性(F2)	技术培训(F21)	C12:学校对在线教学的技术使用培训支持	b6_5	b3_4
	教学培训(F22)	C13:学校对在线教学的教学方法培训支持	b6_6	b3_5
	熟练程度(F23)	C14:对各种在线教学平台技术的熟练程度	e2	e2
外部环境(F3)	技术服务(F31)	C15:网络速度的流畅度	b5_1	b2_1
		C16:平台运行的稳定度	b5_2	b2_2
		C17:画面音频的清晰度	b5_3	b2_3
		C18:师生互动的即时度	b5_4	b2_4
		C19:文件传输的顺畅度	b5_5	b2_5
		C20:工具使用的便捷度	b5_6	b2_6
	教学支持(F32)	C21:网络条件对在线教学的支持	b6_1	b3_1
		C22:各类教学平台对在线教学的支持服务	b6_2	b3_2
		C23:电子书教学资源对在线教学的支持	b6_3	b3_3
		C24:学校政策对于在线教学的支持	b6_7	b3_6
教学满意度(F4)	教学效果(F41)	C25:比传统线下教学效果好	e5_1	e7_1
		C26:对在线教学的总体满意度	c4_14	e5_10
	教学体验(F42)	C27:课堂直播效果	c4_6	e5_1
		C28:课堂录播效果	c4_7	e5_2
		C29:网络提交作业	c4_8	e5_6
		C30:线上课堂交流与互动	c4_9	e5_4
	教学收获(F43)	C31:使用网上各种学习工具	c4_10	e5_9
持续使用意愿(F5)	线上模式(F51)	C32:继续采用在线教学为主教学方式	d1_1	d1_1
	混合模式(F52)	C33:采用“线上+线下”混合式教学	d1_2	d1_2

解释,研究采用基于结构方程理论的差异分析TAM。

四、研究结果

(一)信度分析

为保证本研究结论的可靠性和有效性,

运用 SPSS25.0 软件分别对纯软科学、纯硬科学、应用软科学及应用硬科学等四类学科的 33 个测量变量、14 个潜在变量进行信度分析。结果表明,纯软科学、纯硬科学、应用软科学和应用硬科学中的观测变量 Alpha 值分别为 0.950、0.948、0.947 和 0.950,均接近 0.95,说明四类学科对应的问卷数据具有很高的可

可靠性,问卷信度高。四类学科中观测变量的Alpha值分别为0.913、0.912、0.910和0.914,均大于0.9,在信度分析中利用均值法计算潜在

变量的得分,仍具有相当高的可靠性,说明数据的信度极好,四类学科的数据均适合进一步进行回归模型检验。(见表2)

表2 问卷数据的信度分析情况表

统计指标	学科分类	纯软科学(模型1)	纯硬科学(模型2)	应用软科学(模型3)	应用硬科学(模型4)
有效数据个数		46472	26064	69048	81709
调研题项个数		33	33	33	33
Cronbach's alpha(调研题项)		0.95	0.948	0.947	0.95
观测变量个数		14	14	14	14
Cronbach's alpha(观测变量)		0.913	0.912	0.91	0.914

(二)学科变量的单因素分析

对四类学科的观测变量做单因素分析,四类学科的观测变量的差异均具有显著统计学意义($p < 0.05$),而且除了教学评价变量表

现为显著统计学意义($p < 0.05$)、政策支持、教学收获等变量表现为中等显著意义($p < 0.01$)以外,其他变量均表现为最高的显著统计学意义($p < 0.001$)。(见表3)

表3 四类学科观测变量的单因素分析($\bar{x} \pm S$)

变量	纯软科学		纯硬科学		应用软科学		应用硬科学		t/F值	p值
	均值	标准差	均值	标准差	均值	标准差	均值	标准差		
教学资源F11	3.763	0.759	3.743	0.757	3.749	0.738	3.745	0.773	69.90	<0.001***
课堂教学F12	3.122	0.626	3.073	0.604	3.094	0.61	3.082	0.626	1.41	<0.001***
教学评价F13	2.752	0.913	2.707	0.9	2.736	0.889	2.717	0.915	-6.61	0.013*
技术培训F21	3.709	0.792	3.668	0.799	3.678	0.778	3.674	0.815	16.67	<0.001***
教学培训F22	3.714	0.793	3.669	0.799	3.677	0.78	3.676	0.813	13.93	<0.001***
熟练程度F23	3.725	0.76	3.694	0.763	3.709	0.75	3.761	0.77	5.41	<0.001***
技术服务F31	3.599	0.679	3.569	0.682	3.579	0.658	3.566	0.692	16.06	<0.001***
教学支持F32	3.69	0.726	3.666	0.734	3.667	0.711	3.662	0.745	28.21	<0.001***
政策支持F33	3.764	0.791	3.758	0.789	3.749	0.775	3.761	0.804	107.54	0.006**
教学效果F41	3.39	0.797	3.349	0.801	3.344	0.781	3.341	0.817	4.94	<0.001***
教学体验F42	3.684	0.731	3.637	0.728	3.635	0.708	3.642	0.744	8.48	<0.001***
教学收获F43	3.69	0.81	3.649	0.808	3.651	0.795	3.662	0.823	15.51	0.001**
线上模式F51	3.174	1.162	3.142	1.141	3.123	1.147	3.121	1.16	2.20	<0.001***
混合模式F52	3.511	1.045	3.529	1.021	3.529	1.016	3.536	1.048	42.96	0.001**

注: * $P < 0.05$, ** $P < 0.01$, *** $P < 0.001$, 以下亦同。

研究发现,四类学科教学满意度的三个观测变量(教学效果、教学体验、教学收获)得分较高,表明四类学科整体满意度维持较好水平;比较而言,各学科在感知易用性上得分高于外部环境高于感知有用性。其中各组在政策支持维度上得分最高,接近比较满意的水平,说明疫情背景下,各校都采取了比较多样而灵活的政策支持在线教学。其次是在教学资源上,也基本达到比较满意的水平,反映

出学校能够提供个性化设计在线教学的教学方案、教师能够根据在线教学特点有效备课,实现分享电子教学资源等,这也是在线教学的优势所在。值得关注的是,在教学评价维度上,各学科组都呈现出低于平均分的水平,反映出在线教学最不满意的维度在于教学评价上,即在线学习在通过电子数据分析学生学习行为、在线教学测试及评分、给予及时学习反馈上远远达不到一般满意水平;其次在

课堂教学维度上,得分也偏低,仅仅达到一般水平,反映出高等学校师生对线上课堂教学讲授、有效组织在线教学,维持教学秩序、线上课堂讨论、线上实验演示、在线课后辅导答疑等方面比较不满意。

(三)结构方程模型分析结果

1. 模型的构建和拟合

为探究高等学校师生在线教学各影响因素之间的关系,在图1的基础上,考虑感知有用性、感知易用性、外部环境三者之间的相互关系,运用 Amos24.0 软件构建结构方程模

型,采用最大似然法对初始模型进行估计,以纯软科学为例,纯软科学的初始模型模拟后的结果显示,“e2 \leftrightarrow e3”、“e12 \leftrightarrow e13”等残差路径的修正指数 MI 值较大,考虑到课堂教学(F12)与教学评价(F13)、教学效果(F41)与线上模式(F51)也确实存在理论上的关联性,需对初始模型进行修正。增加“e2 \leftrightarrow e3”、“e12 \leftrightarrow e13”等残差路径,修正后各路径 p 值均小于 0.05,具有统计学意义。最终模型如图 2 所示。

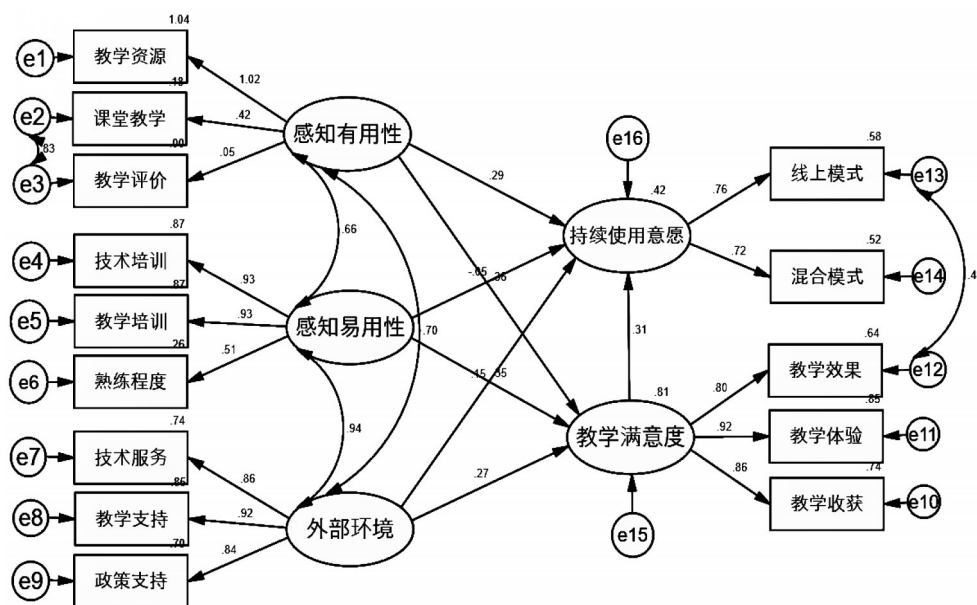


图2 纯软科学的TAM

纯软科学的修正模型模拟以后的结果显示,由于研究样本量较大从而导致 CMIN/DF 指标偏大,但其他拟合指数结果较好。以此修正思路对纯硬科学、应用软科学、应用硬科学等三类学科类型同样进行拟合。结果显示,四个模型的 12 项拟合优度指标中除 CMIN/DF 指标偏大以外,其他 11 项指标均在标准范围。综合来看,四个模型的拟合程度较好,可以依此模型进行相关评估和预测工作。(见表 4)

2. 拟合模型的路径分析结果

四类学科类型的修正模型拟合以后,可以依次分析各主要变量之间的作用关系,显

然,除了感知易用性负向影响持续使用意愿外,其余自变量与因变量之间的作用关系均呈现正向而且是直接的影响,各路径系数呈现较强的显著性。通过标准化影响分析看见,影响教学满意度的总效应依次为感知有用性(0.362) > 感知易用性(0.348) > 外部环境(0.274),影响持续使用意愿的总效应依次为教学满意度(0.330) > 感知有用性(0.301) > 外部环境(0.113) > 感知易用性(-0.048)。(见表 5)

第一,从潜变量之间的路径来看,四类学科的对应该路径系数之间横向比较,可以发现四类学科的“感知有用性 \rightarrow 持续使用意

表4

四类学科TAM的拟合优度指标

指标名称		评价标准	纯软科学	纯硬科学	应用软科学	应用硬科学
绝对拟合指标	p	<0.01	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
	GFI	>0.9	0.954	0.956	0.956	0.957
	AGFI	>0.9	0.928	0.932	0.931	0.932
	RMR	<0.05	0.025	0.025	0.025	0.027
	RMSEA	<0.08	0.068	0.066	0.067	0.066
	ECVI	越小越好	0.315	0.301	0.300	0.298
增值拟合指标	NFI	>0.9	0.973	0.973	0.972	0.974
	CFI	>0.9	0.973	0.974	0.973	0.974
	TLI	>0.9	0.963	0.964	0.963	0.964
综合拟合指标	PNFI	>0.5	0.716	0.717	0.716	0.717
	PGFI	>0.5	0.609	0.610	0.610	0.611
	CMIN/DF		217.37	116.15	307.79	361.71

表5

四类学科不同因素的路径系数

路径			纯软科学	纯硬科学	应用软科学	应用硬科学	总体情况
教学满意度F4	<---	感知有用性F1	0.364***	0.362***	0.363***	0.361***	0.362***
教学满意度F4	<---	感知易用性F2	0.346***	0.347***	0.348***	0.349***	0.348***
教学满意度F4	<---	外部环境F3	0.274***	0.275***	0.271***	0.275***	0.274***
持续使用意愿F5	<---	感知有用性F1	0.293***	0.298***	0.289***	0.315***	0.301***
持续使用意愿F5	<---	感知易用性F2	-0.052***	-0.052***	-0.042***	-0.050***	-0.048***
持续使用意愿F5	<---	外部环境F3	0.145***	0.125***	0.109***	0.095***	0.113***
持续使用意愿F5	<---	教学满意度F4	0.306***	0.336***	0.336***	0.337***	0.330***
教学资源F11	-->	感知有用性F1	1.019***	1.019***	1.012***	1.010***	1.013***
课堂教学F12	-->	感知有用性F1	0.423***	0.396***	0.427***	0.439***	0.427***
教学评价F13	-->	感知有用性F1	0.051***	0.016***	0.069***	0.067***	0.059***
技术培训F21	-->	感知易用性F2	0.932***	0.929***	0.924***	0.931***	0.929***
教学培训F22	-->	感知易用性F2	0.934***	0.931***	0.926***	0.934***	0.931***
熟练程度F23	-->	感知易用性F2	0.513***	0.512***	0.504***	0.507***	0.507***
技术服务F31	-->	外部环境F3	0.858***	0.861***	0.849***	0.860***	0.856***
教学支持F32	-->	外部环境F3	0.921***	0.920***	0.914***	0.915***	0.917***
政策支持F33	-->	外部环境F3	0.836***	0.830***	0.820***	0.826***	0.827***
教学效果F41	-->	教学满意度F4	0.803***	0.791***	0.790***	0.799***	0.796***
教学体验F42	-->	教学满意度F4	0.923***	0.924***	0.920***	0.927***	0.924***
教学收获F43	-->	教学满意度F4	0.860***	0.861***	0.852***	0.859***	0.858***
线上模式F51	-->	持续使用意愿F5	0.761***	0.732***	0.743***	0.736***	0.743***
混合模式F52	-->	持续使用意愿F5	0.722***	0.730***	0.714***	0.731***	0.724***

注:表中*p<0.05,**p<0.01,***p<0.001。

愿”、“感知易用性-->持续使用意愿”、“外部环境-->持续使用意愿”、“教学满意度-->持续使用意愿”等四条路径的路径系数差异比较明显。具体而言,其一,在路径“感知有用

性-->持续使用意愿”方面,应用硬科学高于其他三类学科,说明对于应用硬科学而言,师生更加关注在线教学的教学资源、课堂教学和教学评价,并对持续使用意愿产生了更为

显著的影响。其二,在路径“感知易用性-->持续使用意愿”方面,四类学科均呈现负弱相关性,但也存在一定差异,表现为应用软科学略高于其他三类学科。一个合理的解释是:师生对在线教学的感知易用性评价已经是比较满意的状态,但感知易用性对持续使用意愿的影响微弱,特别是对应用软科学而言,这种影响更是微弱,师生更在意的是感知有用性和外部环境。其三,在路径“外部环境-->持续使用意愿”方面,各学科存在一定差异,表现为:纯软科学(0.145) > 纯硬科学(0.125) > 应用软科学(0.109) > 应用硬科学(0.095),表明师生对外部环境的要求上,纯软科学最高,应用硬科学最低。其四,在路径“教学满意度-->持续使用意愿”方面,纯软科学略低于其他学科,表明相比其他三类学科,纯软科学的师生认为教学满意度对持续使用意愿的作用更小。

第二,从潜变量的观测变量来看,影响感知有用性最重要的因素是教学资源,教学评价对感知有用性的影响微弱;影响感知易用性的最重要的因素是教学培训和技术培训,教学培训略高于技术培训,但二者差异较小;影响外部环境的最重要的因素是教学支持,表明当前在线教育整体上仍处于硬件设施配置和教学技术培训的初级阶段,物化因素对学习满意度的贡献力大于人的因素对学习满意度的贡献力,这与线下教育的相关研究结论恰恰相反。

第三,综合来看,影响教学满意度的关键因素是教学资源、教学培训、教学支持和教学体验;影响持续使用意愿的关键因素是教学满意度和感知有用性,导致在线教学持续使用意愿偏低的主要因素是感知有用性,特别是课堂教学和教学评价,这两个变量的得分较低,导致持续使用意愿较低。

第四,与TAM应用于其他一些领域的研究结论不一致的是,感知易用性与持续使用意愿间呈现负弱相关,说明师生感知到在线

教学的易用性对持续使用意愿反而起到削减作用。

五、讨论与建议

(一)研究结论

通过实证分析,本文比较了四类学科的在线教学满意度和持续使用意愿,分析了感知有用性、感知易用性、外部环境对在线教学满意度和持续使用意愿的影响及其路径,主要得出以下六点结论。

第一,在线教学满意度总体较好,但低于线下教学满意度。从单因素分析,四类学科在线教学满意度都较高(三个观测变量中有两个超过3.6,一个接近3.5),但这一结果与采用相近调研问卷得出的线下教学满意度(均值为4.0)相比仍有较大差距,^[30]表明线上教育尽管有长足进步,也有相当的便利性,但线上教育的质量与线下教学仍有一定的差距,不能完全代替课堂教学的职能。此外,四类学科教学满意度存在显著差异,整体表现为软科学高于硬科学,理论性科学高于应用科学。^[31]可能的解释是相较于软科学和理论性科学,硬科学和应用性科学需要更多的实验设备和现场教学,因此,文科学生更多地关切教学目标、教学过程和教学学术,而理科学生更多地关切教学资源、教学场地和教学条件,^[32]以在线教育为主的教学模式对于文科和理论学科教学没有造成大的影响,但对于理科和应用学科教学冲击较大,使得教学效果被大大削弱,也因此导致教学满意度的文理“反转”。

第二,在线教学持续使用意愿普遍偏低。从单因素分析,四类学科的在线教学持续使用意愿存在显著差异,且总体上都弱于同学科的教学满意度,而且持续使用意愿涉及的潜在变量的方差明显高于其他潜在变量,表明师生在是否继续使用在线教学模式作为主要授课模式整体持保守意见,在今后

采取何种教学模式意见不统一,存在较大分歧。不过比较“线上教育为主”和“线上线下混合模式”两种意见可以发现,后者的整体认可度远远大于前者,说明师生们整体倾向于采用混合教学模式,从而间接承认了线上教育的使用范围与限制,这也与当前很多学者的意见一致,即在今后的教学中,“线上线下混合式教学将成新常态”。^[33]

第三,感知有用性是影响在线教学满意度和持续使用意愿的最关键因素,师生对现阶段在线教学的“教学资源”比较认可,但对“教学评价”和“课堂教学”持不满意态度。因此,应着重提高各学科在线教学的感知有用性,特别是开发和完善教学评价功能,关注教师线上课堂教学的教学质量,包括教学秩序、在线教学的课堂讨论、线上实验演示、辅导与答疑等,努力提升在线教学的实效。

第四,感知易用性对于在线教学满意度有正向影响,但对持续使用意愿有弱负相关作用。本研究在构建四类学科的TAM时,发现感知易用性对持续使用意愿的作用呈现弱负相关性,这在同类研究中较为少见。可能的解释是学校虽然对在线教学的技术使用、教学方法进行培训支持,帮助师生熟练使用相关平台和技术,但实际上,学校和各门课程都推荐使用了自己需要或适合的平台和技术,导致师生都不得不应付多个平台和不同的技术,而且师生在在线教学的过程中,深深感觉到了在线教学带来的工作量的增加和新任务的挑战,对持续使用意愿反而起到相反的作用。

第五,外部环境正向影响在线教学满意度和持续使用意愿,并且外部环境是影响在线教学持续使用意愿的第二关键因素,但对四类学科的影响系数有显著差异。研究发现,四类学科对于在线教学的持续使用意愿存在显著差异,且“是否采用在线教学模式为主要模式”的差异性大于“是否采用线上线下混合制”,显示四类学科师生在这一问题上缺

乏统一认识;关于在线教学持续使用意愿的方差值均很大,表明师生群体对于“下一阶段应当采取什么怎样的教学模式这一问题”争议很大,这也是持续使用意愿应当关注的重点问题。此外,四类学科内不同变量的作用强度和秩位排序整体趋同,整体保持正向作用,尤以教学满意度对持续使用意愿的正向影响最为显著,再次证实了相关研究结论,即“用户满意度是影响用户持续使用意愿和行为的关键前因变量”。^[34]实际上,影响持续使用意愿的可能因素有很多,除了感知有用性、感知易用性、外部环境之外,在线教学的社会认同、社会影响、质量声誉等都可能影响持续使用意愿,^[35]但在各类决策变量考量中,还是应当多从师生群体自身的前期使用满意度和持续使用意愿入手,这原本是持续使用意愿调查的本意,但也恰恰成为最容易被忽视的因素。

第六,研究中我们发现,TAM在四类学科满意度评价中均适用,相关结论针对论文最初的问题做出较好的回答,达到预期效果,符合技术接受理论观点,有利于TAM在教育范畴中满意度研究拓展。在今后的研究中,可以在此基础上,建立四类学科满意度及持续使用意愿评价指标体系,进行评估与预测分析。

(二)主要建议

首先,在线教育应注重学科差异导致的复杂影响,分类、分阶段予以循序建设。一方面需要重视不同学科学生乃至教师在教学经历、教学期望和教学评价上的差异,根据不同学科的教学内容、教学思想进行不同的学理设计、实施不同的教学方式。另一方面,需要依据不同学科的学理内涵进行系统性在线课程设计,增强同一学科中不同在线课程的关联度和协同性,以课程革新推动教学方式的变革,促进一流在线课程与一流学科建设的深度融合,建设以学科为基础、体现学科优势特色的在线教育体系。

其次,在线教育应同等重视在线教育的易用性和有用性问题。本次全国性在线教育实践形成的管理共识、教学经验和学习能力,极大改变在线教育的整体易用性,将成为我国高等学校乃至经济社会全面迈入“在线时代”的教育生产力,为国家经济发展和科技创新提供持续动能,需要在下一阶段的教学实践中继续坚持推进。与此同时,应从有用性视角出发,加紧进行前一阶段在线教育的学习考核、教学反馈和管理反思,在线教育需要“以线上促线下”,不能“为在线而在线”,需要融合线上线下的教学管理及实施经验,积极探索易用性与有用性相结合的混合式教学改革及教学管理机制创新实践。

再次,在线教育需要强调对外部情境的重新审视和持续开发,建立体现在线文化特质的全链条管理服务体系。在顶层设计上,在线教育需要克服“百分百复刻课堂教育”的机械思维,摆脱课堂教育运行思想的束缚,创造出本质不同于传统课堂教学的新型范式;在实际运行中,在线教育需要依托信息科技,积极建立、完善网络教育平台,运用无线网络平台积极开拓新型教学路径和运行方式,为师生提供更多翻转式、综合式、探索式、合作式、交互式教学体验,促成师生知识、能力及素质的全面优化;在评估反馈中,在线教育需要强调将学科知识有效融入虚拟课堂创设的知识情境,更好地促进知识和能力的解构、迁移与重新建构。

最后,应“精准施策”、“靶向治疗”,以人才培养质量和发展潜力为根本标准,针对不同学科的建设短板,对传统的教学理念、学科结构和组织形式做持续改变。一是对纯软科学,应着重改善在线教学的外部环境,促进产学研等利益相关者需求对接、资源共享、优势互补、提高网络条件、教学平台、电子教学资源等对在线教学的支持和服务能力。二是对应用软科学,应着力提高在线教学的感知易用性,强化在线教学的技术使用和教学方法

的培训,提高师生对各种在线教学平台技术的熟练程度,实现理论教学与实践教学的深度融合、在线教育与线下教育的全面贯通。三是对纯硬科学和应用硬科学,应着力提高在线教学的感知有用性,提升课堂教学效率;同时积极开发和完善在线教学绩效评价,建立在线教学与新兴产业之间的关联和序列,促进联合开发、产学研共建、市场反馈、综合评估,实现信息时代下的生态共赢。

六、局限与不足

本研究的局限之处有两点。其一,尽管为增加研究结论的可信性,尽量增加了被试样本的容量,以不同学科为分类标准,将334所高等学校共223 293组经甄别验证的数据纳入,但是样本容量过大也会出现学科差异被稀释的可能,而且不同类型高等学校中的学科设置和教学导向在整体上虽然趋同,但细节上肯定存在差异,“文科理化、理科工科化”的情况也有不同程度呈现,一定程度上会对本研究形成误差和干扰,希望在下一步研究中予以改进。其二,已有研究表明被试者的所在地区、高等学校层次、就读年级等因素可能会对其教学满意度产生影响,本研究中受限于庞大的试样容量,没有将这些可能存在的干扰残差因素逐一排除或者纳入模型,只是一并将之统为干扰因素予以区分,未能就学科差异与其他因素差异做仔细比对,因此可能会出现影响因素选取不够全面或者归类不够科学的问题,需要在后续研究中持续改善。另外,分别从教师和学生的视角研究在线教学也是非常必要的,因此,下一步的研究将聚焦于教师和学生的对比分析。

(感谢厦门大学教育研究院谢作栩教授对本文给予的大力支持,厦门大学教育研究院陈凤菊、林岫崎两位硕士生资料收集与文献整理上对本文有一定贡献。)

参考文献:

- [1] 教育部. 疫情防控期间做好高校在线教学组织与管理工
作 [EB/OL]. (2020-02-05) [2020-6-9]. http://www.moe.gov.cn/srscsite/A08/s7056/202002/t20200205_418138.html.
- [2] 教育部网站. 教育部回应学校疫情防 12 热点 [EB/OL].
(2020-02-13) [2020-03-16]. http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/s5147/202002/t20200213_420702.html.
- [3] 邹大光, 沈忠华. 大学生在线学习成效及满意度的影响
因素——基于结构方程模型的实证分析 [J]. 教育发展研究,
2020, (5).
- [4] Biglan, A. The Characteristics of Subject Matter in Different
Academic Areas [J]. Journal of Applied Psychology, 1973, (3).
- [5] Pantin, C. F. A. Relations between Sciences [M].
Cambridge: Cambridge University Press, 2010. 37—40; Snow, C. P.
The Two Cultures and the Scientific Revolution [M]. Cambridge:
University Press, 1960. 67—70; Biglan, A. The Characteristics of
Subject Matter in Different Academic Areas [J]. Journal of Applied
Psychology, 1973, (3).
- [6] Kolb, D. A. Learning Styles and Disciplinary Differences [J].
The Modern American College, 1981, (1).
- [7] 朱连才, 等. 大学生在线学习满意度及其影响因素与提
升策略研究 [J]. 国家教育行政学院学报, 2020, (5).
- [8] Palmer, S. R., Holt, D. M. Examining Student Satisfaction
with Wholly Online Learning [J]. Journal of Computer Assisted
Learning, 2009, (2).
- [9] Doris, U. Bolliger, Oksana Wasilik. Factors Influencing
Faculty Satisfaction with Online Teaching and Learning in Higher
Education [J]. Distance Education, 2009, (1).
- [10] Kranzow, J. Faculty Leadership in Online Education:
Structuring Courses to Impact Student Satisfaction and Persistence
[J]. MERLOT Journal of Online Learning and Teaching, 2013, 9,
(1); Arbaugh, J. B. Managing the On-line Classroom: A Study of
Technological and Behavioral Characteristics of Web-based MBA
Courses [J]. Journal of High Technology Management Research,
2002, (13).
- [11] Allen, I. E., Seaman, J. Changing Course: Ten Years of
Tracking Online Education in the United States. Babson Survey
Research Group and Quahog Research Group. Retrieved from <http://www.onlinelearningsurvey.com/reports/changingcourse.pdf>
- [12] Hogan, R. L., McKnight, M. A. Exploring Burnout Among
University Online Instructors: An Initial Investigation [J]. The
Internet and Higher Education, 2007, (2).
- [13] Piccoli, G., et al. Web-based Virtual Learning
Environments: A Research Framework and a Preliminary Assessment
of Effectiveness in Basic IT skill training. MIS Quarterly, 2001, (4).
- [14] Chao-Min Chiu, Chao-Sheng Chiu. Examining the
Integrated Influence of Fairness and Quality on Learners'
Satisfaction and Web-based Learning Continuance Intention [J].
Information Systems Journal, 2007, (3).
- [15] Yeung, P., Jordan, E. The Continued Usage of Business
E-learning Courses in Hong Kong Corporations [J]. Education and
Information Technologies, 2007, (3).
- [16] Young, J. R. What Professors Can Learn From 'Hard Core'
MOOC Students [J]. Chronicle of Higher Education, 2013, (37).
- [17] Troshani, I, et al. On Cloud Nine? An Integrative Risk
Management Framework for Cloud Computing [C]// 24th Bled
eConference -Future: Creating Solutions for the Individual,
Organisations and Society, Proceedings, 2011, 15—26.
- [18] Chun-An Chen. Discussion on Increasing College Teachers'
Willingness to Adopt Web-based Learning in Teaching [J]. Business
and Management Research, 2012, (3).
- [19] Wu, C. C., et al. Factors Affecting Reuse Intention of
Mobile Value-added Services: A Statistical Examination [J]. Journal
of Statistics & Management Systems, 2016, (2).
- [20] Bhattacharjee, A. Understanding Information Systems
Continuance: An Expectation Confirmation Model [J]. MIS Quarterly,
2001, (3).
- [21] Davis, F. D. A Technology Acceptance Model for
Empirically Testing New End-User Information Systems: Theory and
Results [D]. Ph. D. Dissertation, Massachusetts Institute of
Technology Sloan School of Management, Cambridge, MA, 1986.
- [22] Rogers, P. J. Logic models in Sandra Mathison (ed)
Encyclopedia of Evaluation [M]. Beverly Hills, CA: Sage
Publications. 2005. 232.
- [23] Davis, F. D. Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use,
and User Acceptance of Information Technology [J]. MIS Quarterly,
1989, (3).
- [24] 李武, 等. 大学生对移动新闻客户端的采纳意愿及其影
响因素研究——基于技术接受模型和创新扩散理论视角 [J]. 图
书与情报, 2018, (4).
- [25] 方旭, 杨改学. 高校教师慕课教学行为意向影响因素研
究 [J]. 开放教育研究, 2016, (2).
- [26] Davis, F. D, et al. Extrinsic and Intrinsic Motivation to Use
Computers in the Workplace [J]. Journal of Applied Social
Psychology, 1992, 22(14).
- [27] Moon, J. W., Kim, Y. G. Extending the TAM for a
World-Wide-Web context [J]. Information & Management, 2001, (4).
- [28] Farahat, T. Applying the Technology Acceptance Model to
Online Learning in the Egyptian Universities [J]. Procedia- Social
and Behavioral Sciences, 2012, (64).
- [29] Bazalais, P, et al. Investigating the Predictive Power of
TAM: A Case Study of CEGEP Students' Intentions to Use Online
Learning Technologies [J]. Education and Information Technologies,
2018, (23).
- [30] 史秋衡, 文静. 大学生学习满意度测评逻辑模型的构建
[J]. 大学教育科学, 2013, (4).
- [31] 王芳. 基于分层线性模型的大学生教学满意度影响因
素分析 [J]. 复旦教育论坛, 2018, (1); 王运武, 杨曼. 从高校学生

课堂教学满意度透视课堂教学创新性变革[J]. 现代远程教育研究, 2016, (6).

[32] 熊华军, 马大力. 本科教学满意度影响因素的多群组分析[J]. 教育科学, 2013, (5).

[33] 线上线下混合式教学将成新常态[EB/OL]. http://news.e21.cn/yw_66/sn/202006/t20200622_126786.shtml.

[34] Bhattacharjee, A. Understanding information systems continuance: an expectation confirmation model [J]. MIS Quarterly, 2001, (3).

[35] Igarria, M., et al. Personal Computing Acceptance Factors in Small Firms: A Structural Equation Model [J]. Mis Quarterly, 1997, (3).

A Probe into the Satisfaction with Online Teaching of Different Subjects and the Willingness to Continue Using It ——An Empirical Analysis Based on the Technology Acceptance Model

Qin Hongxia, Li Zheng & Zhou Jianhua

Abstract: This study, based on the "Survey and Analysis Report on Online Learning of College Students During the Epidemic Period" issued by the Teacher Development Center of Xiamen University, made a survey of a certain number of teachers and students studying or majoring in such disciplines as pure hard science, pure soft science, applied hard science and applied soft science, analyzed their satisfaction with online teaching and their willingness to continue using it, and based on the Technology Acceptance Model (TAM), explored the effect of perceived usefulness, perceived ease of use, and the external environment on the satisfaction with the online teaching of different disciplines and the willingness to continue use online teaching, as well as the specific approaches. The results show the following: On the whole, the participants showed a high level of satisfaction with online teaching, but they showed a lower level of satisfaction with online teaching than with offline teaching; they showed a low level of willingness to continue using online teaching; the factors affecting the satisfaction with online teaching included perceived usefulness, followed by perceived ease of use, and the external environment, and the factors affecting the willingness to continue using online teaching included satisfaction with teaching, followed by perceived usefulness, the external environment, and perceived ease of use; and perceived ease of use had a weak negative correlation with the willingness to continue using online teaching. Therefore, in the post-epidemic era, online education needs to emphasize re-examining and unremittingly developing teaching situations, design the systemized online curriculum based on the academic connotations of different disciplines, update the teaching ideas, the disciplinary structures, and the organizational forms of the online education for different disciplines, and establish an innovative and hybrid teaching system combining online teaching and offline teaching.

Key words: subject; online teaching; satisfaction; willingness to continue using

Authors: Qin Hongxia, Vice Dean and professor of the Institute of Education, Xiamen University; Li Zheng, doctoral candidate of the Institute of Education, Xiamen University; Zhou Jianhua, doctoral candidate of the Institute of Education, Xiamen University (Xiamen 361005)

[责任编辑:张 平]