

基于微认证的教师信息技术应用能力 发展生态系统构建研究

魏 非, 闫寒冰, 祝智庭

(华东师范大学 开放教育学院, 上海 200062)

[摘 要] 教师信息技术应用能力的发展是教师专业发展的重点。本研究首先介绍了美国数字承诺微认证体系, 分析了该体系获得认可的主要原因, 即凸显了能力本位的教育理念, 并重构了教师专业发展的生态。针对当前我国教师信息技术应用能力培养现状与发展需求, 研究认为微认证体系值得学习与借鉴, 并尝试构建了以微认证为基础的教师信息技术应用能力持续发展的生态系统。重点围绕微认证项目设计与开发的基本流程、能力分解思路、认证框架设计、支持资源建设以及评估认证中心建设等展开了深入探讨, 描绘了基于微认证的教师信息技术应用能力培养实践路径。

[关键词] 教师信息技术应用能力; 微认证; 生态系统; 数字徽章

[中图分类号] G434 [文献标志码] A

[作者简介] 魏非(1979—), 女, 四川长宁县人。助理研究员, 博士, 主要从事教师培训、远程教育、信息技术应用能力培养等研究。E-mail: fwei@dec.ecnu.edu.cn。祝智庭为通讯作者, E-mail: ztzh@dec.ecnu.edu.cn。

教师的信息技术应用能力提升被认为是破解教育信息化发展瓶颈、推进基础教育课程改革和促进教师专业发展的重要软实力^[1]。如何评估教师信息技术应用能力水平? 如何发展教师信息技术应用能力? 如何不断提升教师信息技术应用成效? 世界各国均在作不懈的探索。

微认证(Micro-credentials)为教师提供一种证明正式与非正式学习及成果的机会, 教师可以用工作样例、视频或其他制品形式作为证据申请认证, 并公开掌握的能力和完成的认证。^[2]近两年, 美国非营利组织数字承诺(Digital Promise)已经建立了一套面向教育者的微认证体系, 围绕着设计、开发和实施形成了较为完整的系统, 并与 30 多个教育发展组织合作开发了超过 200 个微认证项目^[2]。本文在深入分析数字承诺微认证的认证对象与认证流程、项目开发思路、应用模式等之后, 认为微认证既是一种能力认证方式, 同时还是一种新的教师专业发展范式^[3], 项目关联了教师学习、教师实践、评估与认证, 凸显了能力本位的

教育理念, 创造了一种新的教师能力发展生态, 对于构建教师信息技术应用能力的系统发展环境非常有学习与借鉴价值。参考微认证的设计与实践思路, 针对教师信息技术应用能力特征及发展需求, 本文提出了基于微认证的教师信息技术应用能力发展生态系统, 旨在探索教师信息技术应用能力可持续发展的实践路径。

一、微认证项目的实践情况与发展动力探析

(一) 基本思路及实践情况

数字承诺微认证系统中的教育者, 包括了一线教师、校长、图书管理员、教师发展教练等教育系统中的相关对象。认证内容是教育者需要掌握和具备的专业能力, 如数据分解能力、概念生成能力、概念地图制作能力等。选择、收集、提交和分享是微认证的四个基本环节: 教育者确定需要发展的能力和认证项目后, 根据能力认证要求在实践中收集证据材料(如课程计划、学生作品、课堂记录、学生反思、课堂观察等), 并

基金项目: 教育部人文社科 2015 年度规划基金项目“基于大数据的教师在线培训质量分析工具研究”(项目编号: 15YJA880087)

通过在线平台提交,通过审核的教育者被认为具备该项能力,同时也将被授予数字徽章(Digital Badges)。^[4]

教育者参与微认证的过程同时也是能力的学习与实践过程,他们不再仅仅被要求思考“能力要求”,而需要在实践中证明“能力变化”。为了促进教师在课堂中产生有意义的变化,达到更高更为严格的能力层次,微认证为教师能力发展提供了脚手架,帮助他们实现从回忆信息到课堂实践的转变。这些支持形式包括建议、量规、资源等,例如:在“概念生成”能力认证说明文档中,指出了概念生成能力的关键性认识,“概念生成或头脑风暴通常被认为是随意和非结构化的,但实际上它是一个涉及结构和学科的主体活动,准备、规则、恰当的助学、观点的选择和可视化、观点的提炼和描述都对成功实施概念生成环节至关重要^[5]。”又如:在“数据分解能力”中,需要申请者根据任务要求操作一个指定的数据案例并提交数据操作文档,同时评价量规中又具体描述了尝试、基本、熟练、示范四个等级的能力执行结果。^[5]

自2014年以来,美国佛罗里达州、伊利诺伊州、马里兰州、马萨诸塞州、蒙大拿州、北卡罗莱州、德克萨斯州等的教育行政单位均与数字承诺微认证合作^[6],一些学区和州允许教育者将微认证证书转换为一定的继续教育单元,继而用作教师的重新注册或申请硕士学历^[7],如在马里兰州的巴尔的摩学区,每获得两个微认证可以等同于州教育局认可的一个持续专业发展学分,可以累积为硕士同等学力或加薪,而位于威斯康辛的 Kettle Moraine 公立学区将微认证作为教师薪资的杠杆,激励全区范围内形成教育者合作文化和应用型专业学习文化^[8]。

除了作为能力或资质的认证方式,微认证在实践中还衍生了多种应用模式,作为现有教师专业发展学习的补充,如“星期五教育创新机构(Friday Institute for Educational Innovation)”在面向教师的MOOC课程中,将微认证作为MOOC课程学习的一部分,要求教师通过微认证开展真实课堂中的策略应用,提升实践能力。^[8]

(二)微认证项目的动力因素与发展张力

在教师信息技术应用能力的评估历程中,绩效评估一直被提倡,且有不少的实践,例如:美国国家教育技术协会合作伙伴詹姆斯·麦迪逊大学(简称JMU)早在2003年就开发了NETS-T认证项目,以能力的绩效指标作为考察项,通过对教师收集教学实践信息的评估,确定教师是否具备了相应的教育技术能力^[9];ISTE在2008年更新发布《面向教师的美国教育技术标准》时,同步发布了评估手册,提供了量规、调查、观

察、绩效评估和档案法等多种评估工具,通过多种渠道和形式收集数据,评估认证教师教育技术能力发展成果^[10]。因而,采用绩效评估并不是微认证在短时间里获得快速发展的主要原因,凸显了能力本位的教育理念、重构了教师能力发展的生态才是推动实践认同的动力因素。

第一,微认证凸显了能力本位的教育理念。能力本位教育认为,在岗位上表现出来的实际操作能力才是职业能力的体现^[11],实践和亲身经历是获得成长的重要渠道,在真实情境中的具体活动促进能力发展,一些国际项目中学生一旦证明他们已经达到了能力的基本要求,就可以获得学分^[12]。一方面,微认证的认证对象是具体、明确、可观察的能力,另一方面强调绩效考评的依据是教师实践的行为或成果,如课堂教学视频、学生作品或教师个体反思等,这种设计自然将教师推向了能力发展的情境——教学实践的前端,因而推动实现了教育者基于实践的能力发展范式。

第二,微认证重构了教师专业发展的生态。微认证有效串接了学习、实践、评估、反思等教师专业发展的不同方式;微认证开放了能力发展的多样化渠道,允许教师直接参与认证,或在各类教育项目间、在正式学习活动与非正式学习活动中进行自主选择;在教育主管单位的支持下,微认证打通了教师认证与资格认证、评优奖励、薪酬提升之间的通道,使得教师学习与实践成果能够与教师发展自然衔接。因而,基于微认证的教师发展体系具有统一整体的特征,为推动教师主动实践继而形成教师能力持续发展的良性循环奠定了基础。

尽管微认证是一种创意的实践,破解了当前教师专业发展中割裂实践、过于封闭、挤压个性等问题,但作为一种新生事物,问题永远会比答案多,而问题的解决也将形成微认证在更为广泛的区域和领域中发展的张力。第一,微认证强调对具体的、可观察能力的认证,所认证的能力均为“微能力”,而当我们一项复杂的、抽象的、综合的能力分解为多个“微能力”时,能力分解的依据与方法显然是影响微认证科学性的关键问题;第二,当前数字承诺的微认证项目尽管已经超过200项,但显然并未覆盖教师所有的专业要求,倘若要支持教师全面而持续的专业发展,需要形成一个相对完整或体系化的能力认证图谱,那么我们该如何选择设计与开发的依据?第三,微认证的有效性与公信力是影响微认证继续发展的关键要素,当越来越多的组织采用了微认证方式时,我们如何才能确保微认证的高质量?第四,在数字承诺的体系中,教师能力认证的结果也

只有通过不通过两种状态,二元化的评价结论尽管提升了认证的操作性,降低了评价标准的开发难度,但显然不利于鼓励教师从合格走向优秀、卓越,如何在认证操作性与最大化认证价值之间达到一个更好的平衡?第五,学习资源是体现认证即学习的一个重要要素,如何将认证过程中产生的优秀案例丰富到学习资源中?上述问题在现有的微认证体系中并未给出合理的答案,但伴随着对这些问题的有力回应,微认证的实践优势和应用前景也将更为凸显。

二、基于微认证的教师信息技术应用能力发展生态系统构建思路

在研究微认证体系时,我们在不断地对照分析当前教师信息技术应用能力的发展路径与成效。我国在2004年启动了“教师教育技术能力建设计划”,2013年启动了“全国中小学教师信息技术应用能力提升工程”,在国家政策、专项资金以及各方主体的共同努力下,教师在教育教学中应用信息技术的意识和能力都得到了长足的发展,但仍然存在一些不可忽视的问题:培训是教师信息技术应用能力提升的主要载体,然而与教师实践、教师发展之间并未形成有机的互动,“能力建设始于培训、止于培训”的矛盾一直存在^[9];能力提升工程中,发展测评作为“促进教师在教育教学中主动应用信息技术”的实践举措理应发挥重要作用,然而由于与实践应用紧密关联,科学测评模型与实施方案均有较大难度,各省推进缓慢,且实际测评效果并不明显;已经在实践的评估认证与教师培训或正式学习不可分割,甚至需要以教师参与培训为前提条件,这种关联性设置有违终身学习时代发展的宗旨。

此外,教师技术学习时的接纳与批判、主动开展实践应用的内驱力、教学实践中的技术意识和需求意识等,也在促使我们思考教师能力发展的核心条件。由于教师职后培养研究的缺失,我们忽略了教师作为成人的特性以及教师能力发展的规律,对信息技术应用能力现状的忧思以及提升速度的过度关切,使得我们过分倚重“培训”和“评估”的外在推动作用,遮蔽了教师信息技术应用“能力为本”的特征、能力发展“实践情境”,以及教师成人作为“能动个体”的核心意义。当信息技术应用能力在教育发展以及教师发展中的作用越发彰显之时,我们更需要冷静思考教师能力发展的核心条件,这是我们规划与实践的前提和基础。

针对我国教师信息技术应用能力发展路径与成效中的现状问题,在结合微认证体系的优点进行思考时,一种吻合我国教师专业发展体系特征的信息技术应

用能力发展生态系统思路逐渐清晰,如图1所示,该图示中重点阐释了微认证体系结构、教师参与认证的过程、认证评估组织架构以及认证结果应用之间的关系。其中,微认证体系结构包含微能力集合、认证框架以及支持资源三个部分;教师参与认证的一般流程为选择、学习与实践、采集与提交、分享等;认证评估组织架构由负责认证系统以及内容设计的认证专业委员会、实施教师绩效认证的认证评估中心以及对认证评估中心行为及工作成效进行评价与监督的第三方评估机构组成;微认证成果也将与继续教育学分管系统以及教师学历、专业资质、职务、薪酬等形成对接。

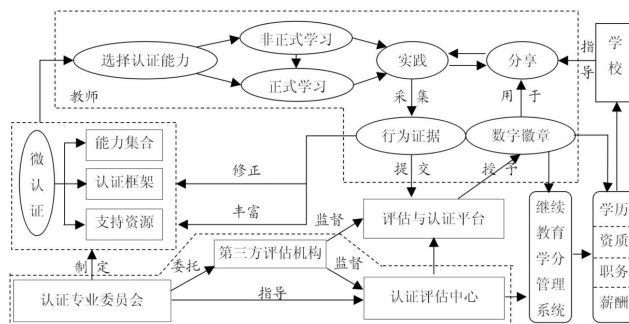


图1 基于微认证的教师信息技术应用能力发展生态系统

在上述体系之中,能力取向、实践导向以及开放趋向是我们需要秉持的系统构建理念,也是系统运作的纽带。

(一) 能力取向的评估与认证

从职业能力开发视角来看,能力是知识、技能和态度与具体的职位或工作情境的结合^[13],教师信息技术应用能力是一种教育教学情境中的能力,是中小学教师运用信息技术改进工作效能、促进学生学习成效与能力发展,以及支持自身持续发展的专业能力^[1],因而应该体现为能力为本的取向,即对教育教学情境中实际操作能力的评估;认可教师通过正式学习或培训以外的非正式学习渠道发展的能力;评估证据是教师在岗位上的实践绩效;评估者是专业评估员,经过了专业严格的培训与考核。^[13]

(二) 实践导向的能力发展模式

在教师信息技术应用能力发展之中,实践是教师信息技术应用能力的习得与发展方式,是一种信息技术应用于专业生活的路线,有助于获取隐性知识、形成实践智慧;实践也是教师信息技术应用能力发展的环境,在不断适应、调整与创造的过程中,教师的知识和能力能够得到有效的转换、迁移或丰富。此外,实践性知识与正式学习中相对理论、系统或抽象的学习内容形成了互补,日常教学实践是教师实践性知识获得的基本场域^[14],为教师信息技术应用能力发展提供了

宝贵的资源。

(三)开放趋向的终身学习范式

《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年)》中对继续教育提出了“为学习者提供方便、灵活、个性化的学习条件”的发展要求^[15],而信息技术的快速发展铺垫了实现“人人皆学、时时能学、处处可学”终身学习蓝图的基础。作为终身学习的垂范,正式教育或培训不再是教师获得知识、发展能力的唯一机会,非正式学习场所的意义越发凸显。教师信息技术应用能力发展环境更应该考虑到他们通过非正式学习方式获得能力发展的可能性,并尽可能为教师在各类教育项目之间、在正式学习方式与非正式学习方式之间进行选择创造丰富与便捷的机会和条件,充分满足个性化发展的需要。

三、微认证项目的设计与开发

微认证既是一种能力认证方式,同时还是一种教师专业发展范式,因而,微认证项目开发不仅包括认证能力的界定、认证要求的明确,还应该包括教师能力发展支持资源的提供,而后者凸显了微认证在支持教师开展实践、基于实践的能力发展中的价值和作用。

(一)设计开发的基本流程

参照数字承诺微认证项目,本研究中教师信息技术应用能力微认证的开发流程设计主要包括了解析能力形成微能力集合、厘清微能力要求设计认证框架、确认微能力发展条件开发支持资源三个步骤,如图2所示。所有步骤的推进和完成都需要基于现有标准及相关的研究成果。教育部2014年颁布的《中小学教师信息技术应用能力标准(试行)》体现了教师信息技术应用能力发展要求,是对教师信息技术应用能力进行分解和界定的重要依据^[16]。以能力标准为依据进行项目设计,既可以较为全面体现未来一段时期内教师信息技术应用能力发展的核心要求,又能为教师专业发展提供较为完整而系统化的能力发展图谱,此外,还可以达到统一设计流程中各个环节基准的目的。需要指出的是,基于研究既是微认证作为能力发展依据的内在自觉,也是微认证科学性彰显的外在要求。

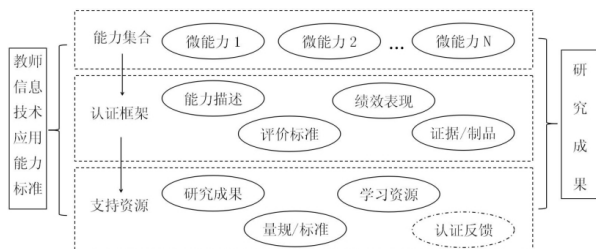


图2 微认证项目的设计与开发框架

(二)能力分解形成微能力集合

除了可信而成熟的标准依据,如何分解同样是一个难点,一方面所分解的能力要能够覆盖该项能力的主要内涵与要求,另一方面,分解形成的微能力还需要具备可观察、可评估且相对独立的特性。在企业人力资源管理中,运用DACUM法(Developing A Curriculum)分析确定职业岗位所需能力时,常常涉及能力分解,其核心依据是职业岗位及任务分析。管理学研究中,能力及子能力间的关系还常常用树状层次结构来表示^[17],虽然这种方式能够简化能力管理,但同时也影响了能力的灵活性和重用性,为克服该缺陷,有研究者提出了基于多维度树状结构的能力建模方式^[18]。参考了上述多方面的研究成果,本文建议兼顾组织视角、能力视角以及教学视角的需要开展能力分解,即在能力分解的同时,考虑教师角色要求、教师能力界定以及教师教学情境三方面的要求,基本思路如图3所示。能力的界定必须与具体任务联系,并通过教师身体行为、人际行为以及心理行为等方式去体现。

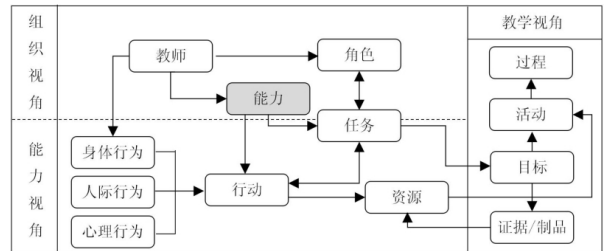


图3 教师信息技术应用能力分解的基本思路

依据图3中的思路,我们以教育部颁布的《中小学教师信息技术应用能力标准(试行)》为依据,尝试分解“评估与诊断”维度下的微能力,见表1。

表1 “评估与诊断”能力分解

维度	标准描述	微能力
评估与诊断	根据学习目标科学设计并实施信息化教学评价方案	设计信息化教学评价方案、拟定信息化教学评价策略、对信息化教学评价过程进行组织管理
	尝试利用技术工具收集学生学习过程信息,并能整理与分析,发现教学问题,提出针对性的改进措施	制作与应用学习过程信息、收集工具、分析和解读数据信息、设计有效改进方案
	尝试利用技术工具开展测验、练习等工作,提高评价工作效率	用技术工具编制试卷、使用在线测试或问答系统、数据的统计与分析能力
	尝试建立学生学习电子档案	建立学生学习电子档案、利用学习评价档案开展对学生综合素质的评价、对评价结果进行分析与解释

(三)厘清微能力要求设计认证框架

在认证框架中,需要回答哪些行为或绩效成果能够作为教育者具备能力的证据。传统客观题测试在设计时有意通过减少真实世界中复杂的影响确保较高的信度和内部效度,但却意味着,测试分数与真实世界绩效(外部效度)之间直接连接弱化^[19]。绩效评估能够说明测试者在真实情境中的表现,能够最大化外部效度,但如何证明行为和结果与能力之间的关系是横亘在教育者面前的一道难题。如何最大化绩效评价的信度,多名研究者共同努力提出了绩效评估设计的三原则:(1)使用的数据是直接来源于真实工作(或逼真的模拟)的行为;(2)基于能力,且必须全面描述被评价的能力,包括知识、技能和态度等;(3)使用三角测量的方法,即通常包含了基于工作绩效的多种观察,例如:从多个项目中收集工作作品,或观察在多种情境或绩效循环中观察同一个工作表现。^[19]

在数字承诺的微认证中,尽管根据认证能力特点的不同,认证框架略微存在一些差异,但一般包括了能力概述、关键方法、方法构成、研究成果和资源、提交标准和评分量规^[5]。其中提交标准和评分量规中,除了明晰具体要求外,还需针对问题概述(活动描述和活动评价)、证据/制品、学生反思、教师反思等项目提供量规或得分指南,以便申请者进行自我评价与学习过程管理。以“制作与应用学习过程信息收集工具认证框架”为例,对于“活动描述”部分,基本要求可以描述为“请用简短的、情境化的语言描述利用工具采集信息的活动”,而“通过”的标准可以描述为“活动描述清楚,有足够的上下文细节知道教师做什么来实践这项能力”。此外,可要求申请者至少有两项证据:(1)证明你具备的制作学习过程收集工具能力的视频材料,同时证明这项能力有助于改进教学评价;(2)提交与视频材料一致的教学评价方案、已经开发完成的学习过程信息收集工具以及收集的信息成果案例。对于证据的评价,还需要提供详细的评价量规,见表2。

表2 “证据”评价量规示例

通过	基本通过	未通过
教师展示了多个恰当的制作和应用学习过程信息收集工具能力案例,案例说明该工具对教学评价工作有明显改进作用	教师展示了少量制作和应用学习过程信息收集工具能力案例,案例说明该工具对教学评价工作的改进作用较为有限	教师提供的视频非常短或没有证据能够证明能够制作和应用学习过程信息收集工具

(四)确认微能力发展条件开发支持资源

如图2所示,支持资源包括了研究成果、量规/标准、学习资源、认证反馈四种形式。其中,量规/标准一般嵌入到认证框架中,具体说明每个认证条件的要求,为教师开展实践或自我评价提供依据;而认证反馈是教师提交材料之后评估者的建议或评论,帮助教师改进或优化实践;研究成果列举了能力界定及认证要求设计的依据,可以作为教师理解能力及认证要求并开展实践的参考;学习资源是开展实践及反思的支持性资源,该部分也是微认证作为一种专业发展方式的重要特点。

四、微认证的认证成果呈现与评估认证中心建设

(一)数字徽章及元数据设计

微认证中教师能力获得认可的“凭证”是数字徽章。相对于传统徽章或证书,数字徽章可以方便、直接在社交媒体上展示以证明个人具备的能力,同时可以内嵌更为丰富的数据与信息,使得这种认证形式更为真实、具体而公信力突出,且与教师信息技术应用能力的展开情境与发展目标相呼应。

不同情境或目标中数字徽章会呈现不同的信息及表现形式,在教师信息技术应用能力发展体系中,数字徽章应该具体包含哪些信息? Finkelstein 等人认为,数字徽章核心部分是证明其有效性、真实性、来源及价值的信息,包括接受者、发布者、标准及标书、证据、授予日期、有效期、证书或声明等^[20];由宾夕法尼亚州立大学、国家航空航天局、国家科学教师协会三家单位合作开发的教师学习日程数字徽章系统中的徽章元数据,包括了专业发展活动的任务描述、学习者掌握的证据和专家从业者的反馈意见等^[21]。

参照成熟的数字徽章系统,并考虑到教师专业发展体系特点以及教师信息技术应用能力的属性,教师信息技术应用支持体系中的数字徽章元数据,至少需要包括拥有者、颁发者、能力描述、评价标准、证据及反馈、标签、日期、有效期、声明等。

(二)评估认证中心及评估团队建设

评估认证中心是实施对教师能力认证申请材料进行评价的单位。在数字承诺的微认证实践中,数字承诺既是微认证项目的开发者,也是申请材料的评价审核者。由于我国幅员辽阔,教师人数众多,为确保微认证能够在各省实际推行,在教师信息技术应用能力认证体系中,微认证项目的开发与实施可以在国家和地方、教师培训机构与教师等角色间适当分工,将项

目开发主体与评估审核角色进行剥离,例如:由国家建立的认证专业委员会承担微认证项目的设计工作,由省市一级组建评估团队成立认证评估中心承担认证材料的审核认定工作,这样既确保认证项目的科学性,同时又能让利益相关者真正参与到项目之中。而对于评估认证中心的认证工作以及认证结果,设立第三方评估机构进行过程监管,也是确保认证项目公信力的重要举措。

对于评估团队的组成与建设,在数字承诺的微认证中除了专家,还有已经通过该项微认证的教育者。在JMU的NET-T认证项目中,评估员通常拥有丰富的技术支持教学的经验,参加过评估员的专业培训^[9]。在教师信息技术应用能力认证体系中,评估员可由拥有丰富技术应用经验的专家以及已经获得微认证优秀等级的教师担任,所有的评估员均需要经过专业、严格的培训,能够对认证材料做出专业而严格的判断。让教师参与认证评估工作是具有多层意义的,既能够扩大评估队伍以缓解认证评估压力,同时也为参与过认证的教师增加持续反思与总结实践行为的机会。

五、总结

在教师培训面临着改革的重要契机,教师培训管理者和研究者不仅要清晰界定教师培训与发展问题,同时还要寻求与探索更为有效的多元方式,基于微认证的教师信息技术应用能力发展系统体现了能力为本的教育理念,具有较好融合教师学习与教师实践的特性,契合了教师信息技术应用能力发展的需要,有望超越“培训”成为新时期教师信息技术应用能力发展的新生态。然而,教师能力、教师质量以及教育教学质量之间的关系提醒我们,任何一种教师专业发展形式成效的评估与论证都是一项需要持续跟踪和研究的重要课题,参与认证和没有参与认证的教师在教学实践中是否有区别,通过认证后的教师是否在教学表现上更为优秀,参与认证的方式能否更有利于学生学习与发展、有利于学校的发展等,都需要专业的调查和实证研究。在体系规划时就嵌入成效实证研究的设计与举措,并在项目启动之时并行开展长期跟踪反馈,将更有助于基于微认证的教师信息技术应用能力发展生态系统的改进与完善。

[参考文献]

- [1] 祝智庭,闫寒冰.《中小学教师信息技术应用能力标准(试行)》解读[J].电化教育研究,2015(9):5-10.
- [2] BERRY B, AIRHART K M, BYRD P A. Microcredentials: teacher learning transformed[J].Phi delta kappan,2016,98(3):34-40.
- [3] 魏非,祝智庭.微认证:能力为本的教师开放发展新路向[J].开放教育研究,2017,23(3):71-79.
- [4] KABA K E R J. Earn your micro-credentials in four steps[EB/OL].(2015-12-21)[2016-12-12].<http://digitalpromise.org/2015/12/21/earn-your-micro-credentials-in-four-steps/>.
- [5] Digital Promise. Sample micro-credentials[EB/OL].[2016-12-24].<http://digitalpromise.org/initiative/educator-micro-credentials/sample-micro-credentials/>.
- [6] Bloomboard. Receive formal PD credit for a micro-credential[EB/OL].[2016-12-14].<https://help.bloomboard.com/hc/en-us/articles/207791866-Can-I-get-professional-development-credits-for-earned-micro-credentials>.
- [7] Digital Promise. Micro-credentials: spurring educator engagement[EB/OL].[2016-12-12].<http://digitalpromise.org/wp-content/uploads/2016/03/dp-microcredentials-spurring-engagement-1.pdf>.
- [8] Digital Promise. Micro-credentials: igniting impact in the ecosystem[EB/OL].[2016-12-12].<http://digitalpromise.org/initiative/educator-micro-credentials/micro-credential-resources-hub/>.
- [9] 赵俊,闫寒冰,祝智庭.让标准照进现实——国内外教师教育技术相关标准实施的比较[J].现代远程教育研究,2013(5):51-59.
- [10] 缪蓉,张晓雷.从教师教育技术能力评估到高级教师资格认证——美国教师评价体系的启示[J].中国电化教育,2010(10):11-15.
- [11] 庞世俊,姜广坤,王庆江.“能力本位”教育理念对职业教育的理论意义与实践启示[J].中国大学教学,2010(10):21-23.
- [12] KELCHEN R. The landscape of competency-based education: enrollments, demographics, and affordability [EB/OL]. [2017-01-13].
<http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED566651.pdf>.
- [13] 顾小清,张正超,朱元锟.基于电子学档的终身学习评估及能力认证模型[J].远程教育杂志,2010(5):10-15.
- [14] 张敏霞,王陆.远程校本研修中教师实践性知识的特征研究[J].电化教育研究,2014(8):108-113.
- [15] 国家中长期教育改革和发展规划纲要工作小组办公室.国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年)[EB/OL].(2010-07-29)[2017-01-16].http://www.moe.edu.cn/srcsite/A01/s7048/201007/t20100729_171904.html.

- [16] 教育部办公厅.关于实施全国中小学教师信息技术应用能力提升工程的意见[EB/OL].(2014-05-27)[2017-02-24]. <http://old.moe.gov.cn/publicfiles/business/htmlfiles/moe/s6991/201406/170123.html>.
- [17] MARQUES J, ZACARIAS M, TRIBOLET J. A bottom-up competency modeling approach[M]//ALBANI A, DIETZ J L G. *Advances in Enterprise Engineering IV*. Berlin Heidelberg: Springer, 2010:50-64.
- [18] CAETANO A, POMBINHO J, TRIBOLET J. Representing organizational competencies[C]// *ACM Symposium on Applied Computing*. ACM, 2007:1257-1262.
- [19] FOSHAY W R, HALE J. Application of principles of performance-based assessment to corporate certifications [J]. *Techtrends*, 2016,61(1):71-76.
- [20] FINKELSTEIN J, KNIGHT E, MANNING S. The potential and value of using digital badges for adult learners [EB/OL].[2016-03-20]. https://lincs.ed.gov/publications/pdf/AIR_Digital_Badge_Report_508.pdf.
- [21] IFENTHALER D, BELLIN-MULARSKI N, MAH D K. *Foundation of digital badges and micro-credentials*[M]. New York: Springer International Publishing,2016:216.

Research on Construction of An Ecosystem of Teacher's Development in ICT Application Competency Based on Micro-credentials

WEI Fei, YAN Hanbing, ZHU Zhiting

(School of Open Learning and Education, East China Normal University, Shanghai 200062)

[Abstract] The development of teacher's ICT competency has become the focus of teacher professional development. Starting with an introduction and an analysis of the micro-credentials initiated by Digital Promise in USA, the paper believes that the micro-credentials not only embody the idea of competency-based education, but also re-construct the ecosystem of teacher's professional development. According to the current situation and developmental requirements of teacher's ICT application competency in China, the micro-credentials are worth studying and this paper constructs an ecosystem based on micro-credentials for sustainable development of teacher's ICT competency. Then this paper focuses on the exploration of the design and development of micro-credentials programs, its capacity decomposition approach, authentication framework design, supporting resource construction, the construction of assessment and certification center. Finally this paper describes the practice path of teacher's ICT application competency based on micro-credentials.

[Keywords] Teacher's ICT application competency; Micro-credentials; Ecosystem; Digital Badges