

教师TPACK协同建构模型的 构建及应用研究

吴焕庆^{1,2}, 余胜泉², 马 宁²

(1.曲阜师范大学 信息技术与传播学院, 山东 日照 276826; 2.北京师范大学 教育技术学院, 北京 100875)

摘要: 信息时代教师必备TPACK是一个要求也是一个宣言。教师TPACK的发展方式是教师TPACK研究领域亟需解决的问题和未来研究的重点之一。学习作为协作知识建构的社会化过程越来越成为人们的共识。该研究将协同知识建构的理念和方法引入到教师TPACK发展过程中, 构建了教师TPACK协同建构模型。模型包括基于吸收生成的个人知识建构、基于参与协作的协同知识建构、基于共享创造的集体知识建构三个方面, 具体包含吸收、反思、生成、内化、共享、论证、协商、应用、共享、创造等认知环节。基于此模型, 团队在深圳南山区开展了促进TPACK发展的课程实践的研究, 结果表明, 教师TPACK协同建构模型能够促进教师TPACK发展, 促进教师协同建构和智慧共享。

关键词: TPACK; 协同知识建构; 模型; 课程; 活动

中图分类号: G434 **文献标识码:** A

一、问题提出

2010年国务院印发了《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020年)》(以下简称《纲要》), 明确指出了信息技术对教育发展的革命性影响^[1]。技术为教育提供了新的要求、新的能量、新的发展方向, 技术和教育将进行双向融合。而实现信息技术与教育教学深度融合, 关键还要看教师。诚如梅赫所言, 是人用机器, 而不是机器自身起作用。教师成为决定技术整合质量的关键因素, 决定学生发展, 决定了改革成败。美国教师教育者联合会(AMTE)指出教师若拥有整合技术到课堂中的知识和经验, 才能让技术更好地应用于课堂, 服务于课堂, 促进学生思维的发展和有意义的学习, 才有可能成为当今课堂中的有效率的教师, TPACK框架强调了技术教学的这种需要。TPCK是密西根州立大学的Koehler和Mishra在学科教学知识(Pedagogical Content Knowledge—PCK)基础上提出的整合技术的学科教学法知识(Technological Pedagogical Content Knowledge—TPCK)。“TPCK”均由辅音字母组成, 不利于拼读和记忆, AACTE创新与技术委员会经过广泛征求意见后, 决定将原来的缩写“TPCK”改为便于拼读和记忆的“TPACK”(即在原来名称中增加一个词“And”, 使原来的英文名称变为: Technological Pedagogical And Content Knowledge, 该名称的原意不变; 但可读成“T-Pack”意为教师知识的Total PACKage)^[2]。

信息时代教师必备TPACK是一个要求也是一个宣言。目前对教师TPACK的研究已经成为教育技术领域与教师教育研究领域的热点和前沿问题, 而优化和丰富教师TPACK的发展路径是教师TPACK研究领域亟需解决的问题和未来研究的重点之一^[3]。如何将技术纳入教师的知识体系, 如何发展和提高教师TPACK成为信息时代数字教师和教师教育者面临的挑战。而在网络学习领域已经形成了如何看待学习的共同观点, 即“学习是一个协作知识建构的社会过程”^[4]。协同知识建构为教师TPACK学习和发展提供了一个新的视角。如何借助信息时代提供的在线网络环境, 借鉴协同知识建构的理念和方法促进教师TPACK发展, 满足知识社会发展对教师提出的愈来愈高的要求, 更好展示教师的教学实践智慧, 促进教师专业发展成为一个挥之不去、理络不清但又亟待解决的问题。

二、TPACK特点和发展需求

关于什么是PCK没有统一定论, 基于PCK基础上的TPACK是什么也就没有一致的观点。对于TPACK概念和模型的理解众说纷纭。但是这些定义无外乎三种TPACK观点: 作为PCK的扩充T(PCK); 作为一种独特而鲜明的知识体系TPCK; 特定情境下三种知识之间的相互作用和它们的交叉TP(A)-CK^[5]。对TPACK概念的理解不同会产生不同的TPACK模型。从众多的TPACK模型看出通常包含

两种:(1)指代TPACK中的七个元素,强调整体性。Mishra、Koehler、Cox等框架以及在此基础上进行的研究等多属此类。(2)把TPACK作为一种独立的知识成分。如Niess、Angelina、Valanides等研究属于此类。本研究总体采用第一类研究框架。认为TPACK是指站在学生的立场上,教师在学科知识、一般教学法知识、技术知识及其他广泛知识基础上形成的关于在具体教学情境中如何使用新兴技术,将特定学科的活动或者特定主题的活动,与特定主题的特征协调起来以促进学生良好学习的一种指向教师实践的富有创造性的知识体系。

Mishra和Koehler认为TPACK具有复杂多面、情境性和实践性三个特征。除了这三个特征之外,本研究认为还具有动态性、个人性、缄默性、学科相关性等特征。

(1)动态性

在信息化时代背景下,技术的发展和变化是瞬息万变的,那么包含技术元素和技术复合元素的TPACK框架同样处于不断更新、发展、扩充的动态过程中。

(2)个人性

每位教师所具有的TPACK因为教学经验的差异、教学经历的不同、教学境脉的不同甚至教师个人风格的不同,会呈现出明显的个性化标志。同时TPACK也取决于教师自身的反思能力、行动能力等,TPACK带有鲜明的个人性特征。

(3)学科相关性

TPACK发展的落脚点和着眼点是学科课堂教学,目标是实现信息化环境下三高(高效率、高效益、高绩效)课堂,因此实质和核心就是创设数字化科学学习环境,用技术解决学科问题,高效完成学科教学目标。不同学科内容,不同学科主题,教师TPACK内容就会不一样,TPACK具有明显的学科相关性。

(4)缄默性

有学者认为PCK具有缄默性,它虽然能够被教师感知并经历着,但却难以通过语言、文字或者符号进行合理说明和正规地传递^[6]。建立在PCK基础上的TPACK同样是无意识在起作用的“隐性知识”,具有缄默性特征。

基于以上对TPACK的理解和特征分析,我们认为TPACK的发展体现以下需求:

(1)TPACK发展的实践性需求

教师TPACK的实践特征决定了TPACK的学习是发生在特定的情境之中的,与教师所处的教学实践密切关联。教师要在不断的实践过程中,与

情境的各种互动中积极丰富和完善各种境脉下的TPACK。情境是教师TPACK发展的土壤,实践是催化剂。教师紧紧抓住课堂教学的实际问题,围绕实际问题开展,通过实践而得知所以然。

(2)TPACK发展的持续性需求

TPACK的复杂动态特征决定了发展具体情境下三种知识成分的复杂关系需要长期投入TPACK实践中。正如越来越多的理论和经验上的研究所证实的,TPACK这种能力是多方面和复杂的,只能通过持续不断的实践和增长积累经验逐步来发展^[7]。TPACK的发展是教师持续学习的过程。

(3)TPACK发展的社会性需求

TPACK具有复杂性、个性化、实践性、默会性的特征,TPACK特征决定了TPACK发展需要在显性化、外化、组合化和内化的循环过程中发展,需要教师在与教师分享、论证、协作、共识、创生活动中发展,需要教师在与资源、环境、制品等的交互活动中发展。社会性成为了TPACK学习活动价值体现的重要途径。

(4)TPACK发展的技术性需求

TPACK框架需要教师面临两个维度的革新。一方面教师需要一定的思考和使用技术的方式和思维,需要具备对技术、教学、内容复杂关系的深层次理解和灵活的教学决策能力,技术成为教师学习内容中的核心词汇。另一方面技术越来越被看作是学习的推动者^[8]。只有学会用技术学才能够有效地用技术教。技术是TPACK发展的外向路径。无论是从学习内容、学习目标、学习手段上来讲,教师TPACK发展都是处于技术的包围圈里,呈现明显的技术性需求。

(5)TPACK发展的设计性需求

技术发展日新月异,掌握一种通用的技术思维方式比掌握一种技术更为持久和重要。在课堂中整合技术是一个复杂和劣构的问题,很少有固定便捷的规则适用于各种条件、情境、学生、案例。这就要求教师从最初的技术应用者和消费者的角色逐渐转向有效的技术使用者并最终发展成为有创造性的技术使用者和技术设计者,从机械被动使用到有效主动使用发展到创造性的设计,对技术用途进行重新思考、重新定位、重新开发。设计的特征与技术整合教学的劣构性具有一致性,教师TPACK发展的关键在于形成教师对技术融入教学的创造性的设计思维和能力。

(6)TPACK发展的生成性需求

TPACK发展的生成性指教师在发展TPACK过程中,会经历隐形知识到显性知识的动态转化过程,在转过过程中会伴随各种思想、观点、技术作



品、报告方案等等各种基于技术实践的TPACK制品的产生。这些TPACK制品的产生过程会改进教师个人的技术实践知识和提升技术整合能力,并推动集体智慧的共享,实现TPACK发展的良性循环。TPACK发展的生成性也将成为TPACK培训中区别其他知识的一个关键特性。

(7)TPACK发展的系统性需求

TPACK是包含了七种知识成分复杂的知识框架。TPACK系统以一种整体的方式影响着教师开展信息技术与课程整合的教学行动。提升对TPACK系统各个元素的理解程度,是提高整合能力的关键。现行知识本位的教师教育模式有助于教师获得CK、PK、TK等知识,而对丰富TCK、PCK、TPK则收效甚微,甚至无法涉及信息时代教师教育的核心TPACK,因此在TPACK发展过程中,应该完整建构TPACK体系,体现TPACK的系统性。

三、协同知识建构对教师TPACK发展的支持

Scardamalia和Bereiter认为知识建构是一个创建、分享个人知识并不断修正公共知识的认知过程,是通过创建公共认知目标、小组协同讨论、协商以达到综合的想法、以及创建新的共同的认知产物的过程来得以实现的^[9]。作为一种新的学习理念、学习方式,协同知识建构呈现出了以下特点:(1)强调与学习者先前的知识和经验相互联系;(2)关注个体和集体的双重建构;(3)以知识和观念的持续改进为最终目标;(4)强调协作中的共同目标和共同参与;(5)强调建构任务的情境性;(6)强调建构环境的技术性等特征。而这些特征能够为教师TPACK发展提供理念和方法上的支持,满足TPACK发展的技术性、社会性、设计性、生成性和实践性等需求。

(一)协同知识建构支持教师TPACK发展的社会性

在协同知识建构过程中,学习是通过共享、论证、协商完成的。教师通过前期学习或者通过课堂观摩等社会化活动,描述讨论主题、提出问题、发表个人看法,外化自己的TPACK观点和经验,同时通过分析教师观点之间的差异和矛盾之处,识别有争论之处,提出并回答问题,教师们可以进一步阐述、协商、纠正、完善个人观点和小组观点,不断在协商中组合TPACK,在周而复始的协作活动中,实现TPACK的社会化、外化、内化、组合化的社会性需求。

(二)协同知识建构支持教师TPACK发展的设计性

学习者的主体地位是协作知识建构活动的先决条件。在协作知识建构活动中,能够充分发挥学习者的自主性、能动性、创造性。主体性贯穿从学习目标、内容、过程、方法到结果的整个过程。学习

者的主体性很好地支持教师TPACK发展的设计性,能让教师充分发挥自己的能动性,结合自己的教学需求进行TPACK制品的设计、开发、修正和完善。同时协作建构过程中个人和集体建构的循环过程支持了TPACK制品设计的循环发展,知识建构的过程就是TPACK制品设计改进的过程,两者相辅相成,共同促进。

(三)协同知识建构支持教师TPACK发展的生成性

协同知识建构过程中生成认知人造物。在协作的过程中,教师将产生新观点、新理论、新假设、新方案,新设计等人工制品,并且人工制品在协同知识建构的过程中,通过教师们的协作,将不断的外化,协商、组合和外化,从而得到不断发展和创造,形成个人TPACK库和集体TPACK库,满足教师TPACK发展生成性的需求。

(四)协同知识建构支持教师TPACK发展的技术性

网络技术工具和平台是协同知识建构得以发生的有效支撑。有一些研究者设计和开发了专用的促进协作知识建构的学习工具和系统。这些工具和平台在促进教师协同知识建构过程的同时为教师TPACK发展提供相应技术支撑,满足教师TPACK发展的外在路径,支持TPACK发展的技术性需求。

(五)协同知识建构支持教师TPACK发展的持续性

协作知识建构作为一种过程,是一系列活动的连续体,线下和线上无缝隙的学习连接为学习者的持续学习提供动力支持。同时学习者在参与活动的过程中逐渐建立知识网络、人际网络和社会认知网络,协同知识建构提供了获取和维护TPACK持续发展的管道,教师不仅可以共享TPACK资源,还可以利用社会认知网络促进TPACK的发展和创新,从而满足TPACK发展的持续性。

四、教师TPACK协同建构模型的构建

协作知识建构模型是对协作知识建构过程、组成要素及其相互关系的系统化、简约化、抽象化的描述。很多研究者对于协同知识建构的过程和阶段进行过具体的描述和研究,提出过很多模型,其中以Stahl提出的知识建构模型最具有代表性(如下页图1所示)。(1)Stahl模型从个人知识建构和社会建构两个层面来建构,全面描述了知识建构的完整过程,体现了知识建构是一个没有终止的不断循环发展的复杂过程,知识建构是个体知识建构和协作知识建构的连续统;(2)Stahl模型强调了知识建构中群体活动的重要性和人工制品的重要性,为从认知理论角度进一步探讨协作知识建构提供了基石;(3)Stahl模型具体、详细地展示了知识建构过程中认知

的不同阶段和知识的流动状态。通过个人吸收、问题化、话语表达、其他讨论等认知阶段，实现了知识从个人理解、前潜在理解状态、个人信念等知识状态的循环发展。本研究借鉴Stahl知识建构模型，结合知识创造学习隐喻的启示、TPACK发展需求、Web2.0技术和理念的支持，来建构教师TPACK的协同建构模型，目的是通过构建协作建构模型，明晰协同建构过程，为教师开展协同知识建构实践提供参照，更好促进教师TPACK的发展。

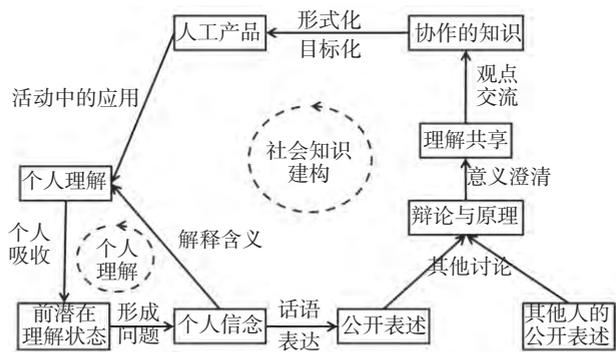


图1 Stahl的知识建构模型图^[10]

(一)知识创造隐喻带来的启示

学习理论的研究表明人类学习历经了学习即个体获得的获得隐喻和学习即情境参与的参与隐喻正在走向学习即知识创造的新型隐喻^[11](如图2所示)。

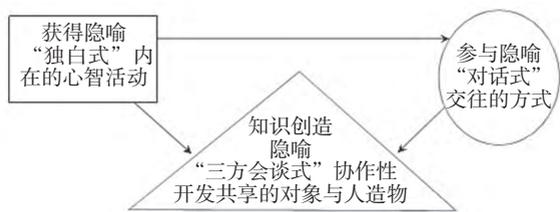


图2 学习的三种隐喻

知识获得隐喻观点强调知识的传承性和客观性，把学习看做是一个灌输式、记忆式的个体建构过程，关注焦点在于知识和个体学习。参与隐喻观点强调知识的社会性、情境性和建构性，把学习看作一个各种文化实践中的参与、协作、共享过程，关注的焦点在于活动和群体学习。随着知识社会的到来，教师不能停留在仅仅去掌握和学习现有知识，更重要的是持续建构、应用、改进、创新知识。知识获得隐喻和知识参与隐喻对学习的认知具有保守的倾向，只是从是个体还是集体这样的—个维度来界定学习空间，忽视了学习的多维分析和建构，忽视了人工制品的创建和创新，忽视了知识的分布性特征，忽视了个人、群体、集体、制品的多维互动，忽视了公共空间知识的提升，忽视了文化的创新与变革。知识创造隐喻对获得隐喻和参与隐

喻涵括式的继承互补、发展和超越，对学习进行了多维度描述；主体维度上从个体走向基于集体和网络的互动；知识维度上从内容、活动走向内容、人造物、知识网络的互动；认知维度上从习得走向建构、共享、创新的互动。知识创造隐喻开辟了国际教育技术研究领域的新方向^[12]。

习得隐喻、参与隐喻到知识创新隐喻，表明了思维发展的连续统特征^[13]，也充分表明了知识的动态性和学习的动力机制。三种学习隐喻相互支持，层层递进，为我们展现了知识学习所经历的不同层面和过程。换言之，一个完整有产出的学习应该包括获得、参与、创造三个层面。这三个层面是互为基础、互相促进的。知识时代应该让学习者参与到创造新知识的活动中去，并把它看作是生活的一部分，应允许和实现基于知识创造隐喻的多重学习隐喻的实践化和整合化。因此教师完整的学习过程应该是基于知识创造隐喻但同时包含获得隐喻和参与隐喻的连续统。教师TPACK学习是在习得知识、建构知识和创造知识的学习连续统中发展起来的，即包括基于吸收生成的个人知识建构、基于协作参与的协作知识建构、基于共享创造的集体知识建构这样三个方面的连续统，在此过程中我们要构建多样化的学习活动序列，达成多层次的学习目标，充分发展教师的高级智慧技能，实现深度学习，从而促进教师智慧从发散、收敛、凝聚走向创新。

(二)Web2.0理念与技术的支持

2005年Web2.0席卷全球并成为互联网历史上的第二次理念、技术和运作模式上的重大变革。Blog、Wiki、BBS、微博等社会化软件、Diigo、Annotate社会化批注工具、学习元^[14]、KF平台等为人与人、人与内容、内容与内容建立深度联系建构了平台。Web2.0通过各种各样的学习活动为个人建构、协作建构、智慧汇聚提供无缝学习空间，可以实现知识的共享、协作和聚合，从而促进知识流动、促进集体智慧的生成。Web2.0使得知识建构从个人知识走向协作知识建构和集体知识建构，人人成为使用者、建设者，人人成为贡献者，人人成为协作者，为个体集体的知识创造了得天独厚的条件。Web2.0时代有利于教师设计和共享自己的TPACK制品，允许教师通过协同知识建构利用群体的智慧共同对TPACK制品进行改进与完善，并在建构的过程中关注TPACK之间的关联关系，并逐渐建构连续的系统的知识结构，从而不断累计个人TPACK库和群体TPACK库。同时以TPACK制品为中介点，不同学习者之间形成了各种关联。教师群体可以通过资源进行学习，也可以通过人际来学习，拓展学习路径，促进持续发展。Web2.0促进了教师个人和群体的TPACK

创造和积累。

(三)TPACK发展需求的体现

单独讲授技术的培训效果就是教师只是会软件操作，不会课堂整合应用。为了帮助教师对技术形成灵活、情境化的理解，Mishra和Koehler提出可以采用“通过设计学习技术的途径，即让教师以协作小组的形式针对真实的教学问题开发技术方案”。Mishra和Koehler在研究生课程以及教师专业发展项目中实践了这种途径，如让他们设计在线课程、教育影片或者重新设计已有的网站等。将技术作为一个必然、自然要素内隐到课程中，采取让教师解决真实的与技术相关的问题，让教师在参与和做的过程中发展TPACK的形式。而对这种途径的实践以及后续研究也促成了TPACK框架的建构与发展^{[15][16]}。体现设计性成为TPACK发展的需求。设计TPACK制品可以让教师整合复杂多面的TPACK知识，设计TPACK制品可以让教师协同，设计TPACK制品可以让教师投入有意义学习，设计TPACK制品让教师学习循环迭代，设计TPACK制品可以让教师学习情境化，设计TPACK制品是教师发展核心。由此可见教师知识建构的过程就是TPACK制品的设计循环过程，也是TPACK制品持续改进和提升过程。协同知识建构过程应能体现TPACK制品的设计过程。

综上所述，基于Stahl协作知识建构模型，在考虑了知识创造隐喻带来的启示、Web2.0技术和理念的支持以及TPACK本身发展需求下，我们建构了如下的教师TPACK协同建构模型(如图3所示)。该模式依托的网络环境是北京师范大学自主研发设计的网络互动平台“学习元”平台^[17](<http://lcell.bnu.edu.cn/index.jsp>)。学习元平台可以最大限度的发挥教师的积极性、主动性和创造性，即可以开展针对个体的知识获得，也可以开展协作研讨，还可以将个体化和协作性结合起来，通过师师互动、人际活动、资源共建共享、社会认知网络等综合的途径，为教师TPACK观点的互动、发展、聚合、评点、修正、传播等提供了有力的支持，从而为协同知识建构和发展提供了良好的实践环境。

五、教师TPACK协同建构模型内容及特点

(一)TPACK协同建构模型要素分析

1.基于吸收生成的个人建构

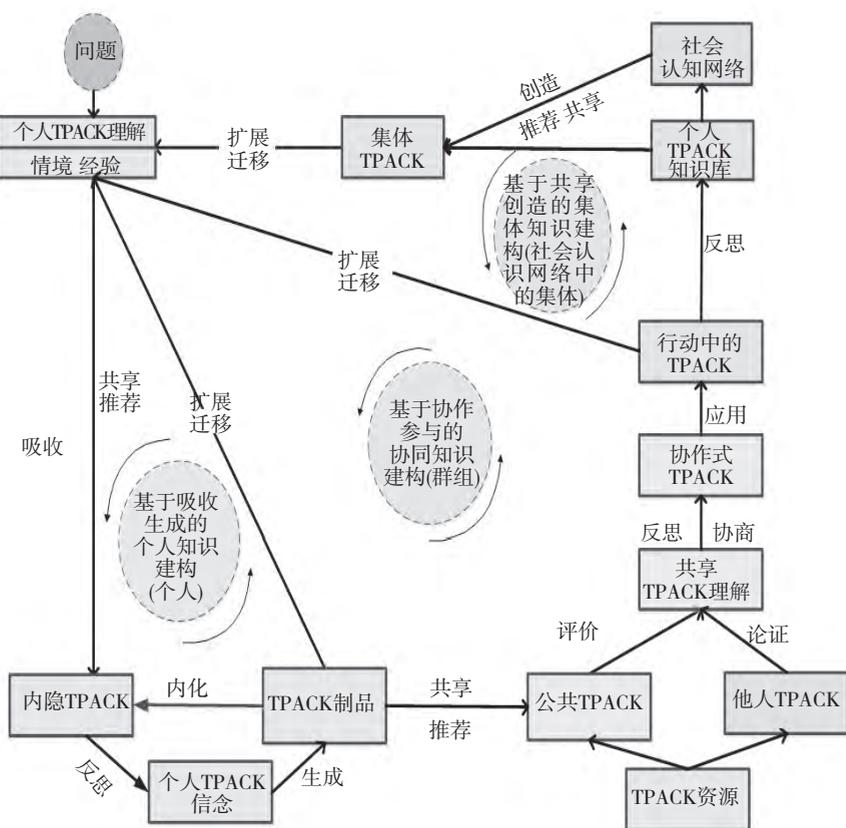


图3 教师TPACK协同建构模型

(1)吸收

为了完成任务或解决问题，学习者原有的知识结构就需要弥补，学习者通过重新吸收相关知识，相关解释来补充原有的知识结构，从而达到一个新的理解层次。这个环节中，教师需要对提供的相关资源、视频、PPT讲稿或者文章、课堂实践等进行思考和学习，形成内隐的TPACK理解。学习元平台可以通过学习元、知识群、学习社区等为教师提供资源。同时，教师的经验对教师TPACK发展是至关重要的。所以倡导人人资源建设作贡献，让教师自身成为学习资源的创建者和提供者，让教师分享和推荐关于TPACK问题的相关知识和经验。

(2)反思

在思考和学习的过程中，教师一方面进一步回顾和梳理自己的知识经验，另一方面积极的对TPACK相关知识进行反思，逐步加深对问题的看法从而形成自己的TPACK个体信念。TPACK个体信念是学习者将已有的TPACK知识与从学习元平台中获取的TPACK显性知识进行结合，并对已获得的信息和知识进行排序、增删、分类和综合，从而使个体产生新的更加系统化TPACK知识的过程。学习元平台上可以通过反思活动、画概念图活动等促进教师的反思。

(3)生成

此环节中教师在充分理解新知识之后,寻找解决问题的路径,获取问题解决方案。教师个体首先围绕相关的技术整合问题进行TPACK制品的设计和开发。在制品开发过程中,个体通过不断地尝试、思考和内化,以达到对TPACK更系统和深入的理解。设计和开发出的TPACK制品将引发一系列新的学习活动,学习的社会化互动就开始了。

2.基于协作参与的协同知识建构

(1)共享

根据Stahl的模型,在社会知识建构环内,学习者首先将个人的问题或观点公开化,为原有观点能进入到一个更深入和更广泛的讨论空间提供基础,从而引起其他参与者提出不同的观点,积极参与讨论,所以教师首先应该共享并陈述自己的TPACK制品,在学习元中教师可以通过创建学习元、发布作品等活动来完成。

(2)评价

形成性评价既是一种检测也是一种激励,能够调动教师的积极性,促进TPACK进一步显性化。形成性评价包括自身评价、同行评价、专家点评等等。同伴评论对整个学习社区发展起着不可忽视的作用,因此我们应重视同伴评估,在论证之前让教师按照TPACK相关评价量表对TPACK制品进行打分陈述,调动教师积极性,聚焦TPACK研究问题,提高在线学习效率。

(3)论证

教师评价完成之后通过头脑风暴,比较信息,发现不一致、矛盾、争议、质疑之处等,各种观点和解释在此交锋和冲突,教师群体共享理解,并对关键认知冲突进行选择式的讨论辩论和推理、阐释和澄清。同时为了让教师更有效地聚焦在TPACK内容上,让教师讨论更有的放矢,教师可以先对照TPACK评价量表对TPACK进行评价,在此基础上进行论证。学习元平台提供了评论、微批注、协同编辑、评分等不同方式让教师参与到知识的协作学习中来。

(4)协商

教师在和其他教师论证、解释、澄清的过程中加深了对TPACK思想和制品的认识,在协作建构的基础上形成更为完善和更为深刻的协作式TPACK,并据此进一步修正完善TPACK制品。

(5)应用

只有用到行动中的知识才是有效的知识,知识的创造才能真正发生。教师需要将参与中获得的TPACK转化为行动中的TPACK,应用到教学实践中,通过实践来验证知识的有效性,从而促进知识

的进一步理解。

3.基于共享创造的集体知识建构

(1)反思

在协同知识建构活动中,教师的反思是保证教师在建构过程中有实质性收获的重要条件。教师需要在知识建构后对自己的所做、所思和所得进行自我反思和提炼整合。为了促进教师的自我反思,可以设计反思评价表,以问题提示的形式督促教师反思,以评促思,促进教师的TPACK制品的继续完善,并形成自己的TPACK库。

(2)共享

教师TPACK制品库不仅包含一定的知识还包含一定的思维方式。教师除了进行自己知识库的组织和积累之外,还应进一步分享传播自己的TPACK知识库。教师通过推荐传播进入更广泛的空间领域,以更多更开放的方式存在和持续发展。其他教师可以在TPACK制品库中选择自己需要的案例学习、参考、借鉴,内化为自己的TPACK理解和知识。

(3)创造

集体智慧的构建不仅包含TPACK制品的共享和传播,更重要的是包含TPACK形成过程中所产生的知识与知识之间的联系,以及人与人之间的联系所构成的社会认知网络。教师通过相关的人或者是相关的学习内容如学习元平台建立的社会认知网络,对TPACK制品进行评论、编辑、讨论,从而直接参与到该学习共同体中;或者通过建立一个新的小群体围绕该TPACK制品展开讨论协商,不断完善该TPACK制品,从而使个人知识库不断得到完善,并不断促进公共知识的增加和集体智慧的生成,同时加深具体情境下TPACK的理解,不断促进教师TPACK的持续发展和数字教师的专业发展。因此,知识建构中并不是以行动中制品的完成为终点,而是通过社会认知网络以更为多样和开放的方式存在并持续发展,从而促进知识的创造和应用。

(二)教师TPACK协同建构模型的特点分析

教师TPACK协同建构模型的特点在于:在学习维度上体现了知识创造隐喻基础上的多种学习隐喻的实践化和整合化;在主体维度上实现了认知主体从个人到群组到基于社会认知网络集体的互动转变;在交互维度上实现了人与人、人与资源、人与TPACK制品、资源与资源、制品与制品之间的多维互动;在知识维度上通过个人TPACK理解、个人TPACK信念、TPACK制品、公共TPACK、共享TPACK理解、协作式TPACK、行动中的TPACK、社会认知网络、个人TPACK库、集体TPACK库等不同形式展现了知识连续体之间的动态生成与转化

发展；在认知维度上，知识建构的过程包括吸收、生成、共享、协商、论证、应用、反思、传播、创造等一系列认知活动。在动力维度上，建构过程实现了从记忆中的知识到建构中的知识到行动中的知识不断迭代的协同过程。

(1)吸收知识创造隐喻带来的思考。教师TPACK制品不断创造、改进和提升的过程，包括获得、参与和创造三个方面的学习连续统。该模型强调TPACK的生成、传播、共享和创造，强调基于社会认知网络的集体智慧的共建共享，体现了知识创造隐喻基础上的多种学习隐喻的实践化和整合化。

(2)利用网络作为群体性、交互性、分布性与协作性的认知工具。随着Web2.0理念发展，教师之间的群建共享、学习的协作化、个性化等成为可能，教师将在知识网络和人际网络的不断构建过程实现持续发展。模型体现出了教师TPACK的个人建构，协同建构以及社会认知网络的构建，体现出新技术可能的教育价值。

(3)凸显TPACK设计性和生成性的特征。强调协同知识建构过程中TPACK制品的中介作用。教师TPACK协同建构的过程就是教师利用TPACK理论和知识设计、共享、协商、完善、应用、传播、创造等一系列持续改进TPACK制品的过程。通过TPACK制品形态的不断流动和变化，从而关注制品背后TPACK思想和知识的持续提升。模型展现了TPACK制品改进和知识建构的双重循环过程。制品改进和知识建构两者之间是一种相互交叉、关联和促进的关系。

(4)重视TPACK积累和共享。个人TPACK知识是知识建构的起点，经过吸收、参与、应用、共享、创造后会形成集体知识，从而促进集体智慧的

汇聚。集体知识又会成为教师个人知识持续推进的源泉和动力。在知识不断建构中，教师个人的TPACK还是集体的TPACK都处于一种动态的生成状态。同时正是这些知识库，实现了知识积累，能够将更多教师的知识、经验、资源等汇聚起来。

(5)强调行动的重要性。经验学习圈理论强调学习需要通过实践行动和个人反思进行改造，知道了未必会用，教师TPACK只有经过实践检验才能得到真正理解，这和TPACK发展的实践性需求也是一致的。

(6)强调社会认知网络的形成和知识生态的发展。正如连通主义认为的，学习不仅仅是获得知识，学习还是建立网络的过程，是形成持续的获取知识路径和通道即社会认知的过程。因为在信息时代，知识在哪里和知道谁比知道什么和知道怎样更重要。建构网络的过程就是保持TPACK的时代性，持续获得经验以及创造和连通新的TPACK，因为在课程中获得的TPACK只是暂时的和部分的。

六、教师TPACK协同知识建构模型的实施

基于本模型，研究者根据深圳南山区教师TPACK现状和TPACK框架设计了相应的TPACK发展课程并进行了实施。课程以学习元平台为技术支撑平台，研究者根据平台功能细化了与教师TPACK协同建构模型相对应的具体活动种类及其支持策略，15名教师参与了TPACK发展课程。课程内容和活动安排具体如表1所示。

在课程实施前后，对教师进行TPACK自我评估问卷的调查。笔者采用配对样本t检验的方法，统计出15位教师在课程实施前后TPACK水平的变化情

表1 教师活动流程

课程单元	单元主题	单元目标	基于吸收生成的个人知识建构				基于协作参与的协作知识建构				基于共享创造的集体知识建构		
			吸收	分享推荐	反思	生成	共享	评价论证	协商反思	应用	反思	分享推荐	创造
TCK	数码故事制作	理解数码故事的特点、功能、优势、不足应用数码故事相应的制作技巧表征学科主题内容	观看学习元	创建学习元推荐	概念图	学习活动	创建学习元发布作品	微批注评论协同编辑评分	版本对比版本记录反思	教学实践	评价反思	加入好友推荐	微批注评论协同编辑
TPACK	观摩整合案例	理解数码故事用于主题教学有效表征和呈现主题内容，促进学生理解的知识，并对其进行分析	观看学习元	创建学习元推荐	反思	学习活动	创建学习元发布作品	微批注评论协同编辑	版本对比版本记录反思	教学实践	评价反思	加入好友推荐	微批注评论协同编辑
TPACK	设计整合案例	创建并应用数码故事用于主题教学有效表征和呈现主题内容，促进学生理解的知识	观看学习元	创建学习元推荐	反思	学习活动	创建学习元发布作品	微批注评论协同编辑评分	版本对比版本记录反思	教学实践	评价反思	加入好友推荐	微批注评论协同编辑
TPACK	总结整合策略	综合概念图在学科教学的技术应用策略	观看学习元	创建学习元推荐	反思	学习活动	创建学习元发布作品	微批注评论协同编辑	版本对比版本记录反思	教学实践	评价反思	加入好友推荐	微批注评论协同编辑

况如表2所示。

表2 前后测量数据的配对t检验结果

类别	前测均值 / ()	后测均值 / ()	配对t值	Sig.(双侧)
T	3.07/(0.41)	3.53/(0.32)	-0.305	.016
C	3.89/(0.37)	4.11/(0.37)	-2.309	.073
P	3.92/(0.48)	4.08/(0.35)	-2.066	.050
PC	3.87/(0.48)	4.18/(0.35)	-2.306	.022
TC	3.42/(0.58)	3.82/(0.27)	-2.619	.031
TPCK	3.47/(0.67)	3.91/(0.42)	-3.592	.007
TP	3.22/(0.66)	3.77/(0.44)	-2.316	.032

如表2所示，P、TP、TC、PC、T、TPACK的得分变化显著水平依次提高，且显著性水平值分别为.050、.032、.31、.022、.016、.007、均小于0.05，即变化显著。这说明在教师TPACK开展前后，教师的P、TP、TC、PC、TPACK六个成分的得分水平有所上升，且上升显著，教师TPACK水平提升。

在课程实施过程前后，每位教师都提供了两份教学设计方案。在教师提交的两次教学设计方案中，按照Judi Harris、Neal Grandgenett和Mark Hofer等开发的整合技术的教学设计评价工具，工具的评分者之间信度系数为0.857，内部一致性为0.911，重测信度为87.0%^[18]。三位教师打分取平均分之后，15位教师的TPACK的得分变化如图4所示：

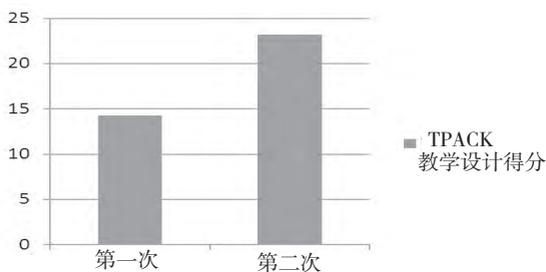


图4 教师教学设计得分柱状图

从图4中可以看出教师教学设计的TPACK得分呈现了一个上升的趋势，经过配对t检验之后，发现教师得分的平均分在上升，标准差在降低，教学设计TPACK得分变化显著(如表3所示)。这说明从整体上来看，参与教师的TPACK教学设计能力变化显著，课程学习效果突出。

表3 教师教学设计配对样本t检验结果

	前测均值/ (标准差)	后测均值/ (标准差)	配对t值	Sig.(双侧)
教学设计得分	19.3/2.42	23.2/2.10	-2.211	.015

最后通过TPACK自我评估报告中开放题目的回答，我们发现13位教师的最大收获是知道了什么是数码故事，并且学会了使用PPT等软件制作

数码故事，更重要的是掌握了如何将数码故事整合课堂教学模式中，如何用来创设情境，促进学生思维，促进学生想象等等。由此可见通过课程的学习，教师不仅掌握了数码故事技术的操作技能，并且能够结合所教的内容，将数码故事整合到课堂中的具体策略和方法。综合各种形式数据说明，在课程实施的过程中，教师越来越关注数码故事、学科内容和教学方法三者的复杂联系，教师的TPACK得到发展。

七、结论

通过实践应用表明协同知识建构用于TPACK发展的新途径和新方法是有效的。教师TPACK的协同建构模型丰富了教师TPACK发展的相关理论，拓展了Web2.0时代下协同知识建构的新理解和新应用。教师TPACK的协同建构模型为落实2013年10月教育部颁布的《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》提供了实践渠道和参考路径，同时为改革在职教师教育的培养提供方法，改进技术在教学领域的应用方式提供可能。教师TPACK的协同建构模型可以更好促进信息时代数字教师的发展，促进信息技术与课程的深入融合，使信息技术对教学的革命性影响能够真正落到实处。同时基于学习元平台的教师TPACK的协同建构为改善发展乃至重构教师网络学习带来新的思考和新的发展方向，未来的网络培训和学习将从内容呈现设计到活动设计再到开放共享的知识创造方向转变。

参考文献：

- [1] 教育部.国家中长期教育改革和发展规划纲要2010-2020 [DB/OL]. <http://www.moe.edu.cn,2013-10-01>.
- [2] 何克抗.TPACK—美国“信息技术与课程整合”途径与方法研究的新发展(下)[J].电化教育研究,2012,(6): 47-56.
- [3] 焦建利,钟洪蕊.技术 教学法 内容知识TPACK研究议题及其进展 [J].远程教育杂志,2010,(1):39-45.
- [4] Koschmann T, Ostwald J, Stahl G. Shouldn't we really be studying practice? [EB/OL]. <http://gerrystahl.net/publications/conferences/1998/icls98/ICLS%20Workshop.html,2013-08-01>.
- [5] 吴焕庆,丁杰,余胜泉. 整合技术的学科教学法知识 (TPACK) 研究的现状和发展趋势[J].远程教育杂志, 2013, (6): 94-99.
- [6] 闫志明,徐福荫.TPACK:信息时代教师专业化的知识基础[J].现代教育技术,2013,(3):5-9.
- [7] Mouza C. Does research-based professional development make a difference? A longitudinal investigation of teacher learning in technology integration[J]. The Teachers College Record, 2009, 111(5): 1195-1241.
- [8] Eklund, J., Kay, M. & Lynch, H. M. . E-learning: Emerging Issues and Key Trends [DB/OL]. [http://pre2005.flexiblelearning.net. au/research/2003/elearning250903final.pdf,2014-05-15](http://pre2005.flexiblelearning.net.au/research/2003/elearning250903final.pdf,2014-05-15).



[9] Bereiter.C.&Scardamalia.M. Learning to work creatively with knowledge[A].E.DeCorte,L.Verschaffel,N.Entwistle,Unraveling basic components and dimensions of powerful learning environments[C]. Amsterdam:Pergamon,2003.1-23.

[10] Stahl G. A model of collaborative knowledge-building [EB/OL]. <http://www.umich.edu/~icls/proceedings/pdf/Stahl.pdf>,2013-08-01.

[11] 左璜,黄甫全.试论学习的第三种隐喻[J].外国教育研究,2013,(8):61-70.

[12] 曾文婕.关注“知识创造”:技术支持学习的新诉求[J].电化教育研究,2013,(7):17-21.

[13][17] 余胜泉,杨现民,程罡.泛在学习环境中的学习资源设计与共享—“学习元”的理念与结构[J].开放教育研究,2009,(1):47-53.

[14] 钟志贤.面向知识时代的教学设计框架—促进学习者发展[M].北京:中国社会科学出版社,2006.128-136

[15] Mishra P, Koehler M. TPACK-Technological Pedagogical Content

Knowledge [EB/OL].<http://www.tpack.org>, 2013-11-09.

[16] Koehler M J, Mishra P, Yahya K. Tracing the development of teacher knowledge in a design seminar: Integrating content, pedagogy and technology [J]. Computers & Education, 2007, 49 (3):740-762.

[18] Harris J, Grandgenett N, Hofer M. Testing a TPACK-based technology integration assessment rubric [EB/OL]. <http://www.docin.com/p-722867178.html>,2013-08-01.

作者简介:

吴焕庆: 博士, 讲师, 研究方向为信息技术与课程整合、教育信息化、面向信息化教师专业发展(wuhuanqing@126.com)。

Study on the Construct of Collaborative Construction Model for Development of Teacher's TPACK

Wu Huanqing^{1,2}, Yu Shengquan², Ma Ning²

(1.College of information technology and communication, QuFu Normal University, Rizhao Shandong 286526; 2. College of educational technology, BeijingNormal University, Beijing 100875)

Abstract: As the most popular teacher capability framework in 21st century, TPACK highlights what teachers need to know about integrating technology effectively. more emphasis should be paid on teacher TPACK development more and more researchers think learning as a social process of knowledge construction. Hence, the author introduced knowledge construction theory and practice experience to the field of teachers' TPACK acquisition, trying to build a collaborative knowledge construction model of promoting TPACK development. important contribution of the research provide vivid experience of application of the theoretical model.

Keywords: TPACK; Collaborative Knowledge Construction; Model; Curriculum; Activities

收稿日期: 2014年5月15日

责任编辑: 宋灵青



(上接第83页)

Research on the Status and Optimization Strategy of Microlecture in Chinese Primary and Secondary Schools

Dai Xiaohua, Chen Lin

(Educational Institute, Jiangsu Normal University, Xuzhou Jiangsu 221116)

Abstract: In the “Micro era”, micro-blog, micro-message, micro-film and micro magazines have more and more important roles. Microlecture emerged, but relatively immature, and it's in the stage of construction and research. Whether in the cognitive level, building level or application level, there are many problems as low awareness, lower level of construction and the lack of effective evaluation mechanisms. On the basis of the analysis of these issues, the article puts forward several optimization strategies of the research leading, actively adaptation, optimizing the platform, organizing competitions and innovation evaluation, optimizing techniques with a view to promoting the effective application of microlecture in primary and secondary schools.

Keywords: Microlecture; Resources Construction; Instructional Application; Optimization Strategy; Educational Informatization

收稿日期: 2014年6月10日

责任编辑: 马小强