

技术—教学法—内容知识(TPACK) 研究议题及其进展*

焦建利 钟洪蕊

(华南师范大学 未来教育研究中心,广东广州 510631)

[摘要] “技术—教学法—内容知识”(TPACK)是信息技术与课程整合、教师知识与教学学习的热点之一。本文从TPACK框架的提出、主要研究议题与进展、以及有待解决的问题和未来研究方向等方面,系统报道与评论了“技术—教学法—内容知识”这一整合技术进行教学的教师知识框架。

[关键词] 教师教育;信息技术与课程整合;教师知识;技术—教学法—内容知识

[中图分类号] G434 [文献标识码] A [文章编号] 1672-0008(2010)01-0039-07

一、引言

“技术—教学法—内容知识”(Technological Pedagogical and Content Knowledge, 简称TPACK)这一知识框架自2006年由Mishra和Koehler正式提出以来,在国外教师教育与教育技术学界受到了广泛关注^[1]。例如,美国教育研究协会2008与2009年会,以及2007与2008年举行的信息技术与教师教育协会国际会议(Society for Information Technology and Teacher Education)均对此进行了主题研讨,TechTrends和Contemporary Issues on Technology and Teacher Education两种期刊也都特刊报道了TPACK的相关研究。

尽管TPACK研究已经成为国外教师教育与教育技术学研究的前沿热点之一,但截止到2009年11月,国内却仅有四篇文章对TPACK的定义、特点、构成要素和意义做了简单报道^{[2][3][4][5]}。本文拟对TPACK的提出、主要研究议题与进展、以及有待解决的问题和未来的研究方向进行系统的介绍和梳理。

二、TPACK的提出

信息技术使人类的生活、工作和学习产生了巨大改变,教育领域在引进技术时也抱着同样的期望,即用技术变革教育。在我国,随着教育信息化的发展,信息技术与课程整合不仅已成为基础教育改革的一大热点,而且已成为教师教育和教育技术学者研究的一个重要领域^{[6][7]}。

然而,与教育对技术的热情和关注相对应的,却是技术对教育变革的滞后。针对这一情况,Mishra和Koehler认为要归因于人们只重技术的倾向,人们只是将技术引入了教育领域,却对其如何使用关心不够。与此同时,在对技术与教学整合的相关研究中,研究者对教师应该知道什么关注较多,而

对如何整合关注较少。对于这种偏差,他们认为更为根本的问题就是缺乏形成或者理解整合过程的理论基础^[8]。

教师是教育信息化乃至技术整合的关键因素,也是教育变革的自主行动者(autonomous agent)。由于技术具有用途多样、更新速度快且不透明(用户不清楚其内部机制)等特性,加上社会和其他情境因素对技术应用的影响,在教学中应用技术便成为一项紧迫而棘手的问题。因此,我们不能奢望仅仅为教师预设特定的行为方式就能解决问题。而是要让他们用自己的知识基础,来作为决策和行动的依据。为此,Mishra和Koehler从教师知识的角度出发,对技术与教学整合进行了研究。在一项为期五年的高校教师专业发展项目中,他们采用基于设计的研究,在PCK(学科教学知识)的基础上提出了TPACK这一教师知识框架^{[9][10][11]}。

起初,Mishra和Koehler以TPCK(即Technological Pedagogical Content Knowledge的缩写)命名这一框架。但鉴于TPCK不好读,且顺序易混,因此在一次学术会议的讨论中他们将其更名为TPACK(读作“T-pack”)。对于这次更名,还有两个深层的含义:一是强调教学法知识(P)、技术知识(T)与学科内容知识(C)这三种知识都是有效技术整合必不可少的成分;二是强调为了帮助教师利用技术改善学生学习,这三种知识领域不能分离,且应形成一个整体(Total PACKage)^[12]。

三、主要研究议题及其进展

(一)对TPACK概念的理解

TPACK并不是一个全新的理念。Mishra和Koehler在正式提出TPACK框架的文章中指出,之前就已经有许多学者主张有关技术的知识并不是与境脉无涉的,而且好的教学需要理解技术如何与教学法和内容相联系。但与此前的研究所

*基金项目:本文系瑞典科学研究理事会资助的“技术支持的教师专业发展研究:中国与瑞典的比较”项目(编号:348-2007-6833)研究成果之一。

不同的是,TPACK 这一框架不再将这些元素孤立对待,而是成对的甚至三个结合在一起来看待。由于 TPACK 框架的抽象程度较高,且研究尚处于初级阶段,因此对 TPACK 本身的理解也成为一项重要的研究议题^[13]。

1. 对 TPACK 的界定

在对知识进行界定时,Mishra 和 Koehler 受 Dewey、Schon 和 Perkins 等人的影响,更倾向于实用的层面,将知识看做设计塑造的知识(knowledge by design),并认为为了识别和理解 TPACK,应该就 Perkins(1986)提出的知识的目的、结构、典型例子以及解释、评价的论点这四个方面做出回应^[14]。

Mishra 和 Koehler 认为,TPACK 是使用技术进行优质教学的基础,是教师创造性地将技术、教学法和学科内容三种关键知识整合起来,而超越三者的新兴知识形态(见图 1)。为了有效地进行技术整合,教师需要具备对使用技术表征概念的认识;需要具备以建构主义的方式使用技术教授内容的教学技术;需要知道什么使概念难学或易学,而又如何借助技术调整学生面对的问题;需要知道学生已有的知识和认识论,以及如何使用技术在已有知识的基础上发展新的认识论或者强化已有的认识论^[15]。

虽然 Mishra 和 Koehler 对 TPACK 进行了界定,但是对于这个框架的探究还很不充分。Angeli 和 Valanides 根据自己的实证研究,从认识论的角度明确地批判了一些研究者所谓的 TPACK 叠加观(integrative view)^①,即认为某一类知识基础(技术知识、教学法知识或内容知识)的增长都会自发地引起 TPACK 的增长;Angeli 和 Valanides 认为 TPACK 是一种由其他知识基础转化而成的特定或截然不同的知识形态,是可以培养和评价的^[16]。

为了让这个框架不只是停留在理论层面,而变成有用的研究工具,Cox 使用概念分析法对这个框架进行了细化。她认为

TPACK 是在具体学科内容的教学策略以及具体主题之表征的情境脉络中,技术、教学法、学科内容三者之间交互的知识,它需要教师知道如何使用新兴技术,将特定学科的活动或者特定主题的活动,与特定主题之表征协调起来以促进学生的学习^[17]。

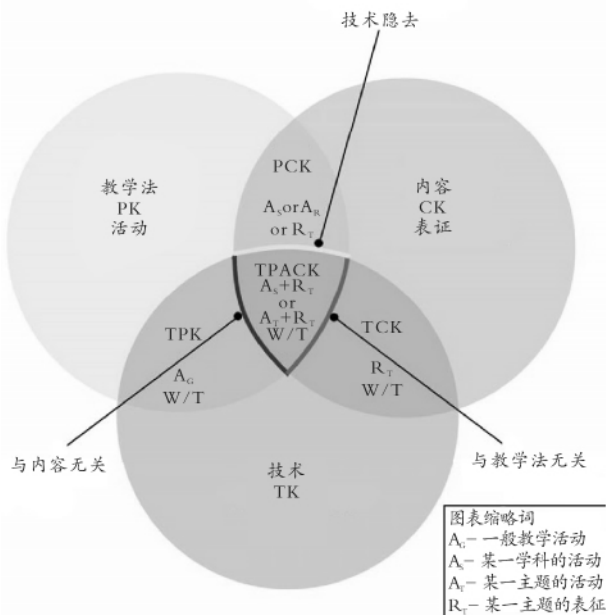


图 2 TPACK 框架的细化模型^[20]

2. TPACK 框架

关于 PCK 的理论是“概念性和分析性的”^[18],由 PCK 发展而来的 TPACK 也应如此。但 Grossman 也告诫说,教师知识的各个组成部分之间的区分在实践中的表现并不如理论上那样明显^③。在构建 TPACK 框架或模型时,研究者的倾向也有所区别,大致可以分为两类:一类是关注 TPACK 的所有构成成分。Mishra 和 Koehler 的框架以及在此基础上进行的研究多属此类。如 Cox 借鉴 Magnusson 等人(1999)从一般层次以及特定内容(某一学科和某一主题)层次而对教学法知识进行的区分,将教学法限定为活动,内容知识限定为表征,从而对其进行细化(见图 2)^{[19][20]}。由于课堂情境中必然会涉及到对教学法的考虑,Robertson 则坚持认为课堂情境中不会存在“技术—内容知识”(TCK),因此他将 Mishra 和 Koehler 模型的七成分修正为六成分,并演绎出教师教学时调用这些知识的步骤^[21]。

另一类则是倾向于将 TPACK 看做一个整合体。如 Niess 在 Grossman(1989,1990)的基础上,提出了一个描述 TPACK 发展结果的框架,认为 TPACK 有四个核心要素:即关于整合技术教授特定科目的整体观念;关于本学科将技术与学习整合的课程与课程材料的知识;关于学生使用技术理解、思考和学习知识;关于使用技术教授特定主题的教学策略和呈现形式的知识^[22]。Angeli 和 Valanides 借鉴 Cochran 等人的 PCKg 模式,将教师教学法知识和内容知识的发展置于其对

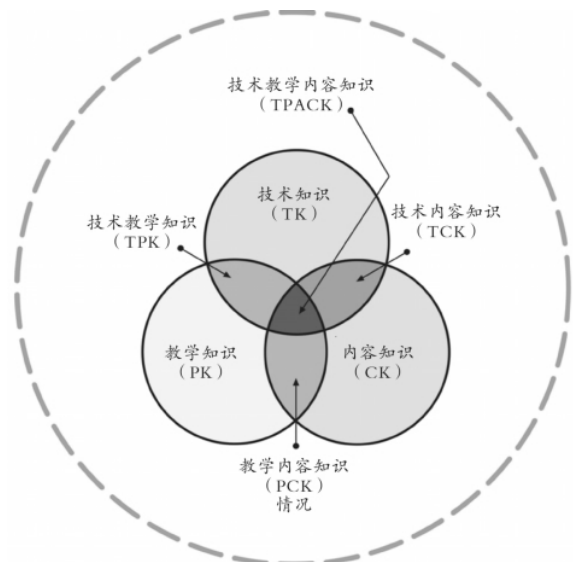


图 1 教师的技术—教学法—内容知识^②

①这种观点更类似于线性叠加,而不是我们通常意义上理解的“整合”,故而将其译为“叠加”。

②转引自焦建利. TPACK: 一种信息技术与课程整合的框架 [EB/OL]. <http://jiao.blogbus.com/logs/36052058.html>. 2009-6-3.

③转引自徐碧美. 追求卓越——教师专业发展案例研究[M]. 陈静,李忠如译. 北京:人民教育出版社,2003: 65.

学习者和学习环境的理解的脉络中,并将 Mishra 和 Koehler 模型中的技术限定为 ICT,提出了 ICT-TPCK 的概念(见图 3)^[23]。

在论及与 Mishra 和 Koehler 模型的区别时, Niess 认为她所采用的四要素模型,“更能说明 TPACK 是一个整合的结构”,因此,她的研究总是关注“作为核心要素的 TPACK,而不是诸如 TK、CK、PK 等子项”^[4]。在对 TPACK 进行认识论上的考察时, Angelina 和 Valanides 也提到,将 TPACK 看做一种独立的知识形态就要关注这种知识本身^[24]。然而现实情况是,大部分有关 TPACK 的研究都是采用第一类的研究框架或模型。鉴于 TPACK 尚处于探索阶段的现实,对这两种取向的意义及其优劣的评判,还需留待更加深入的研究之后进行。

在最近的讨论中, Kelly 还对 TPACK 的境脉进行了论述,他引入了技术获取的公平性和数字鸿沟问题^[25]^[26]。对技术的获取问题虽然受制于经济状况,但也会导致贫富之间出现教育与经济上的鸿沟,因此从 21 世纪的全球视野出发,教师应该就学生对技术的获取程度、以及可获取的当地资源做出回应,以便设计出对所有学生均为有效的教学^[27]。

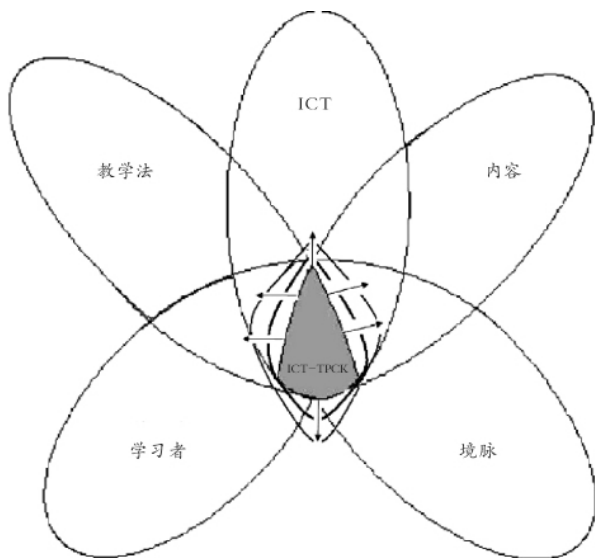


图 3 ICT-TPCK^[23]

(二) 教师实践中的 TPACK

教学实践受教师知识和信念的影响,教学的变革又会带来教师知识和信念的变化。教师知识与教学的这种相互关系以及教学所发生的特定的实践情境,就要求我们不能局限于对教师知识本质的探讨,就教师知识讨论教师知识,而应结合教学实践,将教师自身的知识带入研究视线,关注教师在教学实践中是如何运用知识的^[30]^[31]。这一点业已成为当前研究者们努力的方向。

教师知识具有两层含义:一是教师所拥有的知识,亦即教师知道什么;二是关于教师的知识,亦即研究者对教师应该知道什么的判断^[32]^[33]。Bull 等人认为在考察 TPACK 时,至少存在三种不同的视角:①可以关注教学法,然后看其如何

与技术、内容交互;②可以关注一种内容领域,然后看教学法和内容如何最有效地发展学生对核心内容概念的理解;③也可以考虑一种特定技术的功效(限制)及其与内容领域和教学目标之间的交互^[34]。因此,对 TPACK 所进行现有研究的视角,就可能会形成一个 2×3 的矩阵(见表 1)^[5]。

表 1 TPACK 研究视角

	教学法	技术	内容
实然知识	So 和 Kim(2009); Guzey 等人(2009)	Niess 等人	Hsueh(2008)
应然知识		Bull 等人(2007); Nelson 等人(2009)	

So 和 Kim 从教学法的视角出发,对职前教师在应用 PBL 相关教学法知识进行技术整合课例设计的过程中出现的理解偏差和认知困难进行了考察。研究发现,参与者虽然具有对于 PBL 的理论理解,但其设计中并没有将技术工具、内容表征和教学策略三者很好地匹配起来;参与者感受到的挑战主要体现在以下几个方面:为确定的内容主题设置真实的和劣构的问题;发现并整合与目标学生和学习活动相关的 ICT 工具和资源;设计任务时在教师指导和学生自主之间取得平衡^[35]。

在一项帮助教师整合技术以支持科学课的探究式教学的专业发展项目中, Guzey 等人对四位初中科学课教师 TPACK 的发展进行了案例研究,发现诸如技术工具的获取和学生的群体特征等情境因素以及教师的教学推理都会影响到教师 TPACK 的发展^[36]。

Bull 等人从技术的视角出发,以数字视频为例,刻画出了学科、内容与教学目标之间对应关系矩阵图^[37]; Nelson 等人从 Web 2.0 技术为知识分享和知识建构所提供的可能出发,论证了教师应该发展 TPACK,从而为学生提供有意义、协作和技术丰富的学习机会^[38]; Niess 等人则在指导数学和科学教师学习在教学中使用电子数据表的教师专业发展项目中,对他们 TPACK 的发展进行了案例研究^[39]^[40]。

除了以上视角的分析之外,还有研究者对教师的教学策划和设计进行了整体性的研究。其中最具有代表性的当数 Richardson 的研究,他通过对 12 名教师的访谈和课堂观察,发现教师大致会按照 Shulman 的教学推理和行为模式策划和执行教学,即理解、转化、教学、反思、新的理解^[41]。不仅如此, Richardson 还发现,在 Mishra 和 Koehler 所描述的七个要素中,技术和教学法之间的交互处于优先地位^[42]。而 Huseh 在对优秀的语文课教师进行的案例研究中,发现内容知识处于主导地位,之后教师会同时考虑技术知识和教学法知识^[43]。而 Robertson 则认为在内容之后,教师会先考虑教学法,最后才考虑技术^[44]。

(三) TPACK 的发展过程与途径

1. TPACK 的发展过程

Niess 等人通过对一线教师学习电子数据表,并将其在数学课堂上作为学习工具使用时的活动的观察,结合 Rogers (1995)的创新推广模型,针对教师在数学教与学中整合某种

④摘自钟洪蕊与 Niess 的邮件访谈。

⑤当然,这只是为表述方便进行的一种划分,有些研究并不会局限于某一个子块。

特定技术的过程,提出了 TPACK 发展的五个层次^{[45][46]}:①认知(知识):教师能够使用技术,并认识到可以将技术和数学内容相结合,但还不能在数学教学中整合技术;②接受(劝说):教师赞成或者不赞成在教与学中使用的适当的技术;③适应(决策):教师参与一些活动,由此教师开始选择或者拒绝在教与学中使用的适当的技术;④探索(执行):教师积极地在数学的教与学中整合适当的技术;⑤提升(证实):教师评价在教与学中整合适当的技术的效果。

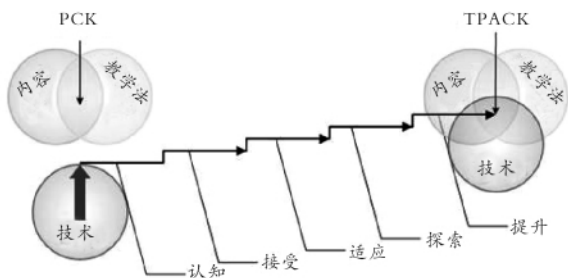


图4 TPACK 层次^[47]

2. TPACK 的发展途径

关于教师 TPACK 的发展,目前的研究报道的较为集中体现在四种方式方法,即:技术映射;通过设计学习技术;在教学计划中使用学习活动类型以及微格教学。

经过五年基于设计的研究,Angeli 和 Valanides 开发出了

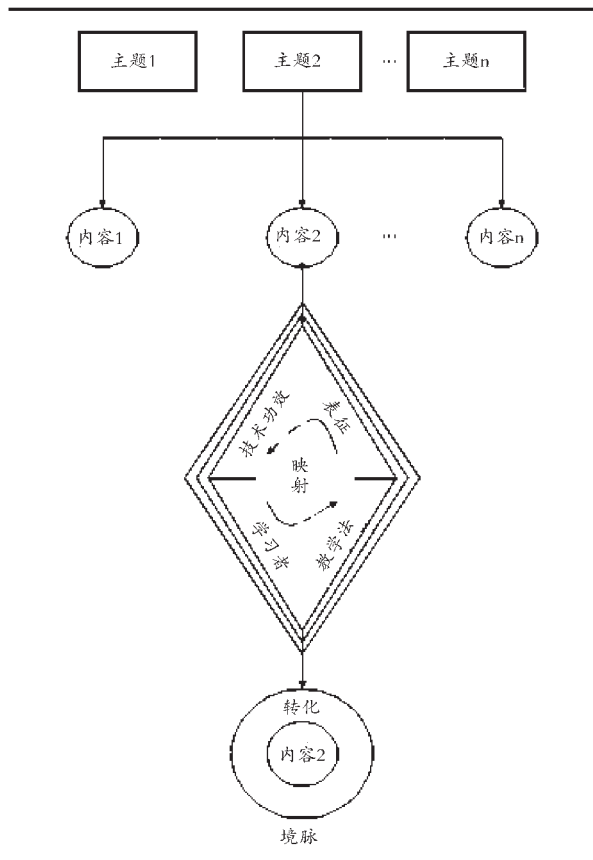


图5 技术为中介的学习的情境化教学设计模型^[48]

技术映射(TM:Technology mapping;见图4)这种发展教师 ICT-TPACK 的方法论。在利用技术映射进行教学设计时,首先,教师会考虑特定的内容,对于每个主题,教师要将相关的内容与试探性的目标结合起来;然后开始进入图5中的菱形部分的迭代决策过程,以确定如何将相关内容转化成可以教授给学生的内容。为了达到目的,教师要确定如何利用技术功效将内容转化为有效的表征形式,怎样根据学生特定的需要来修正表征形式,然后在他们的课上采用各种不同的教学策略。其中将技术功效映射到内容和教学法,即建立技术功效、内容和教学法之间的联系,而这正是技术映射的核心部分。

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(learning by design)”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。而对这种途径的实践以及后续研究也促成了 TPACK 理论框架的建构与发展^{[49][50]}。

教师的教学计划关注教学内容,并以活动为基础^{[51][52]},而不同学科的学习活动又会有所不同。因此 Harris 和 Hofer 认为,为了帮助教师更好地在教学中整合技术,可以将学生与内容相联系的学习需求与基于内容的学习活动联系起来,然后与可以促进这些活动顺利实施的教育技术联系起来。在这种方式中,重点是基于内容的学习活动,而非技术的功效和限制^{[53][54]}。为了在教学中更高效地整合技术,并设计基于内容的学习活动,教师就需要在每个课程领域收集大量的学习活动,并明确不同类型活动可以使用的技术,然后将这些收集到的活动以功能性子类组织起来^⑥。

此外,职前教师的 TPACK 还可以通过微格教学的方式得以发展。在 Cavin 的研究中,职前教师以小组的形式通过多次教学、反思并修正小组课例,最终使他们能够意识到在以学生中心的学习环境中使用技术进行教学带来的变化,认识到技术对传统教学方式的影响^[55]。Pierson 也在研究中采用了类似的方法,即让教师候选人通过探究来研究他们自己的 TPACK:先让他们对自己的教学,特别是与技术相关的教学形成问题,然后收集数据帮助他们自己解答这些问题,而其中的关键数据源就是教学视频片段^[56]。

(四)TPACK 的评价维度、模型与方法

TPACK 的评价与测量是 TPACK 研究的重要议题之一。目前,有关 TPACK 的评价与测量的研究,主要集中在 TPACK 评价维度、TPACK 评价模型以及 TPACK 评价方法几个方面。

1. TPACK 的评价维度

在对 TPACK 进行评价或测量时,研究者或从技术、教学法和内容三个维度,或从 TPACK 的七种构成知识,或是根据 Niess 提出的四个核心要素,来对 TPACK 进行评价和测量。Angeli 和 Valanides 则主张从以下五个评价维度对教师的 TPACK 进行评价^[57]:①能够使用技术教授且能体现工具附加

⑥Harris 和 Hofer 创建的活动类型 Wiki(<http://activitytypes.wmwikis.net>)上提供了六门课程的学习活动类型分类,而且会根据用户的反馈定期更新。

价值的主题确定;②能将教学内容转化为学习者容易理解的形式或传统方法很难支持的表征形式;③传统手段很难或不可能执行的教学策略的确定;④恰当的 ICT 工具的选择与应用;⑤将技术整合进课堂的教学策略的确定。

2. TPACK 的评价模型

Angeli 和 Valanides 认为,对 TPACK 的评价不能只是给出一个等级评定,需要采用真实、基于过程的、持续的评价方式,来评定复杂的学习结果。为此,她们开发了一个评价模型(见图 6),以此来评价教师在设计使用技术的教学方面从新手到专家的学习进程。这个模型的关键就是要评价教师在不同设计任务上的表现。对于每个设计任务,又分别有三种评价形式:专家评价、同伴评价和自我评价。在评价时,首先由专家或者专家和学者共同提出评价标准,然后由同伴对设计任务进行评价,完成之后,学习者开始结合同伴的评价反思个人表现并实行自我评价^[58]。

3. TPACK 的评价方法

Baxter 和 Lederman 在对评价教师 PCK 的方法进行评述时,按照研究所使用的评价技术的不同,将相关研究方法归为三类:①聚合和推论技术;②概念图、卡片分类和绘图作品;③多方法评价^[59]。研究者在对教师的 TPACK 进行研究时,主要采用了第①和第③类方法。

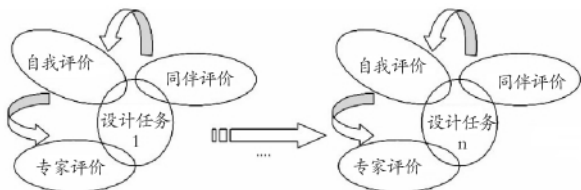


图 6 ICT-TPACK 评价模型^[60]

聚合和推论技术包括里克特量表、多选题和简答等形式。这些形式多用于测量教师的态度和信念,在评价 TPACK 时也是如此。Mishra 和 Koehler 调查了小组及个人在设计项目过程中关注的侧重点(内容、教学法或者技术)^[61];Cox 等人则尝试测量职前教师在执行 TPACK 相关任务时的自我效能感^[62];Schmidt 等人的调查则是根据教师对自己知识、思维、行为等方面的判断来测量他们的 TPACK^[63]。然而,这些调查只是测试了教师对相关经验的意见和态度,这种自我报告式的变化并不能客观地说明教师学到了什么^[64];Cox 访谈的一些专家也提到 TPACK 研究尚处在初级阶段,不宜进行量化测度^[65]。

相对而言,更多的研究采用了多种方法并用来收集数据,以便实现多种数据的互证。比如综合应用深度访谈、课堂实录以及作品分析等方法。值得注意的是,Koehler 等人还使用了会话分析来追踪研究对象 TPACK 的发展和变化^[66]。他们在大学教师和硕士研究生一起开发在线课程的过程中,对他们的组间讨论的对话和邮件往来进行了量化的会话分析,并以内容、教学法、技术和其他进行归类、编码^⑧,探究了个人和组间在设计过程中关注的侧重点的变化模式。

⑦从下文就可看出,Baxter 和 Lederman 归纳的这三类技术并不是新的或独特的研究方法,甚至难以称其为具体的方法。

⑧即以 TPACK 的七个成分进行编码。

四、有待解决的问题及未来的研究方向

自 2006 年以来,TPACK 越来越受到学界的关注,并涌现出了大量的研究。但是,技术与教学的整合以及教师知识的相关研究,对研究者来说始终是非常棘手的问题。因此,TPACK 研究虽然富有前景,但仍是一个相当不成熟的新兴研究领域。结合现有的文献,本文认为,对 TPACK 的研究仍需要从以下几个方面进行努力:

(一)丰富和完善 TPACK 概念

TPACK 对很多人来说还是一个非常抽象且难以理解的概念框架,这可能是由于对它的研究还不充分,典型案例并不多见。虽然 Mishra 和 Koehler 认为应该就 Perkins(1986)提出的典型例子做出回应,但是技术整合的例子只是描述执行过程,而未考虑执行过程后的推理^[67],且对于技术、教学法和内容之间的联系还只是理论上的描述^[68];而大部分研究关注的还是专业发展项目或者师范生教育,更多地是将 TPACK 作为一种证实项目效果的分析框架,而对技术与教学整合具有较深刻认识的专家型教师的关注较少。

因此,为了深刻理解 TPACK 的本质,研究者还需要对专家型教师进行深入的案例研究,对教师的推理过程提供更丰富的描述和解释。为了了解专家型教师是如何执行技术与教学整合这样一项复杂的任务,并解决相应问题,研究者可以借鉴认知任务分析的策略^[69]。

还有一个需要特别指出的问题是,研究者对知识的理解极为多样,甚至存在很大的偏差,比如将知识与信念、意见、能力等相关概念混为一谈,交替使用,因此,还需要对知识及教师知识从更深层次上进行认识论意义上的考察。

(二)深入具体学科研究教师实践中的 TPACK

从表 1 可以看出,目前针对一门具体学科而进行的 TPACK 研究的案例还不多见。而学习活动在不同学科的制定方式并不相同^[70],TPACK 在不同的学科会有不同的表现,因此研究者还需要深入到具体学科进行深入地研究^[71]。

“我们对教师知识进行研究的关键目标不是为了让研究者知道教师知道什么”^[72],而是要让教师以自己所具备的 TPACK 来改善教学和学生的学习。当技术被广泛接受而淡出为一种背景时,TPACK 也将再次变成 PCK^[73]^[74]。因此,回溯 PCK 的研究主题,我们还需要研究教师的 TPACK 与教学实践之间的关系问题,如 TPACK 将如何影响教学过程和教学质量,与教学行为及学生的学习之间又存在怎样的联系^[75]。

(三)拓展对 TPACK 发展过程的研究视角,丰富 TPACK 的发展途径

Niess 的研究为人们提供了从技术的角度发展 TPACK 的五个层次,然而为了揭示一般意义上的 TPACK 的发展阶段,研究者可能还需要从另外一个角度对教师 TPACK 的获取展开研究:比如,教师究竟是先获取 TPK,然后将其转化为 TPACK;还是先获取 TCK,然后将其转化为 TPACK^[76]^[77]。



Cox指出,随着学校层次的不同,教师的知识结构可能也会存在差异,即小学教师可能TPK较丰富,而中学教师的TCK相对更丰富。如果存在这样的差异,那么中小学教师发展TPACK的路径也可能存在差异,这一点,还有待于进一步的研究和验证^[78]。

为了研究TPACK的发展阶段及发展途径,研究者还需要对专家型教师和新手型教师等不同层次的教师进行横向的比较研究^[79],对教师进行长时间的纵向研究也将会大大深化TPACK的研究^⑨。

(四)拓展和改善TPACK评价与测量的方法

在对TPACK进行评价时,研究者采用了量表等方法对TPACK进行了评价和测量,也就是Baxter和Lederman所归纳的第一类和第三类方法。因此,今后在对TPACK进行评价时,可以采用第三类方法(概念图、卡片分类和绘图作品的形式)甚至其他的方法,从而对评价的方法进行拓展。

由于TPACK是一种复杂的、动态的知识形态,人们对它的认识才刚刚开始,对它的理解还很少^[80]。因此,对TPACK的评价与测量不仅要建立在前面几个主题的深入研究的基础之上,而且也将构成上述相关研究议题研究的方法,从而对其产生积极的推动作用。

鉴于TPACK评价和测量工具的重要性,我们也将在今后的研究中借鉴教师知识及PCK的成果,对现有的测量量表进行修订和二次开发。

[参考文献]

[1][9][14][49][53]Mishra P, Koehler M. TPCK-Technological Pedagogical Content Knowledge [EB/OL]. <http://www.tpck.org>. 2009-11-9.

[2]焦建利. TPACK:一种信息技术与课程整合的框架[EB/OL]. <http://jiao.blogbus.com/logs/36052058.html>. 2009-6-3.

[3]陈静. 整合技术的学科教学法知识视阈下教师的教育技术能力培养[J]. 电化教育研究, 2009,(6): 29-32.

[4]李美凤, 李芝. TPACK:整合技术的教师专业知识新框架[J]. 黑龙江高教研究, 2008,(4): 74-77.

[5]任友群, 鲍贤清, 王美等. 规范与交叉:教育技术发展趋势分析——美国AERA2009年会述评[J]. 远程教育杂志, 2009,(5): 3-14.

[6]何克抗. 对美国信息技术与课程整合理论的分析思考和新整合理论的建构[J]. 中国电化教育, 2008,(7): 1-10.

[7]刘儒德. 对信息技术与课程整合问题的思考[J]. 教育研究, 2004, 25(2): 70-74.

[8][10][13][15][73]Mishra P, Koehler M. Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge [J]. The Teachers College Record, 2006, 108(6): 1017-1054.

[11]Mishra P, Koehler M. Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK): Confronting the Wicked Problems of Teaching with Technology [A]. R Carlsen, et al. Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2007 [C]. San Antonio, Texas, USA: AACE, 2007: 2214-2226.

[12]Thompson A D, Mishra P. Breaking News: TPCK Becomes TPACK! [J]. Journal of Computing in Teacher Education, 2007, 24(2): 38.

[16][23][24][29][48][57][58][60][68]Angeli C, Valanides N. Epistemological and methodological issues for the conceptualization, development, and assessment of ICT-TPCK: Advances in technological pedagogical content knowledge (TPCK) [J]. Computers & Education, 2009, 52(1): 154-168.

[17][19][27][28][62][65][67][74][76][78][80]Cox S. A conceptual analysis of technological pedagogical content knowledge. [D]. Brigham Young University, 2008.

[18][75]徐碧美. 追求卓越——教师专业发展案例研究[M]. 陈静, 李忠如, 译. 北京: 人民教育出版社, 2003: 57-60.

[20]Magnusson S, Krajcik J, Borko H. Nature, sources and development of pedagogical content knowledge for science teaching [A]. J Gess-Newsome, N G Lederman. Examining Pedagogical Content Knowledge: The Construct and its Implications for Science Education. [M]. Dordrecht, the Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 1999: 95-132.

[21][44][77]Robertson T. When outcomes attack: Technology introduction decisions focusing on results instead of uses through the TPACK educator knowledge model [J]. 2008.

[22]Niess M L. Preparing teachers to teach science and mathematics with technology: Developing a technology pedagogical content knowledge [J]. Teaching and Teacher Education, 2005, 21(5): 509-523.

[25]Kelly M. Culturally Sensitive Teaching with Technology: Implementing TPCK in Culturally Mixed Contexts [A]. R Carlsen, et al. Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2007 [C]. San Antonio, Texas, USA: AACE, 2007: 2199-2202.

[26]Kelly M A. Bridging digital and cultural divides: TPCK for equity of access to technology [J]. The Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK) for Educators. New York: American Association of Colleges of Teacher Education and Routledge, 2008.

[30]Putnam R T, Heaton R M, Prawat R S, et al. Teaching mathematics for understanding: Discussing case studies of four fifth-grade teachers [J]. The Elementary School Journal, 1992, 93(2): 213-228.

[31][32]李琼. 教师专业发展的知识基础——教学专长研究[M]. 北京: 北京师范大学出版社, 2009.

[33][72]Fenstermacher G D. The knower and the known: The nature of knowledge in research on teaching [J]. Review of research in education, 1994, 20: 3-56.

[34][37]Bull G, Park J, Searson M, et al. Editorial: Developing technology policies for effective classroom practice [J]. Contemporary Issues in Technology and Teacher Education, 2007, 7(3): 129-139.

[35]So H J, Kim B. Learning about problem based learning: Student teachers integrating technology, pedagogy and content knowledge [J]. Australasian Journal of Educational Technology, 2009, 25(1): 101-116.

⑨摘自钟洪蕊与Cox的邮件交流。

- [36][79]Guzey S S, Roehrig G H. Teaching Science with Technology: Case Studies of Science Teachers' Development of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK) [J]. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 2009, 9(1): 25-45.
- [38] Nelson J, Christopher A, Mims C. TPACK and Web 2.0: Transformation of Teaching and Learning [J]. *TechTrends*, 2009, 53(5): 80-87.
- [39]Niess M. Developing Teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK) with Spreadsheets [EB/OL]. www.iste.org/Content/NavigationMenu/Research/.../Niess.pdf. 2009-6-15.
- [40]Niess M, Lee K, Sadri P, et al. Guiding Inservice Mathematics Teachers in Developing a Technology Pedagogical Knowledge (TPCK) [EB/OL]. http://eusesconsortium.org/docs/AERA_paper.pdf. 2009-6-20.
- [41]Shulman L S. Knowledge and teaching [J]. *Harvard Educational Review*, 1987, 57(1): 1-22.
- [42]Richardson K W. Looking at/looking through: Teachers planning for curriculum-based learning with technology. [D]. The College of William and Mary in Virginia, 2009.
- [43][71]Hsueh S L. An Investigation of the Technological, Pedagogical and Content Knowledge Framework in Successful Chinese Language Classrooms. [D]. Brigham Young University, 2008.
- [45][47] Niess M, Ronau R, Shafer K G, et al. Mathematics Teacher TPACK Standards and Development Model [J]. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 2009, 9(1): 4-24.
- [46] Niess M, Sadri P, Lee K. Dynamic Spreadsheets as Learning Technology Tools: Developing Teachers' Technology Pedagogical Content Knowledge (TPCK) the meeting of the American Educational Research Association Annual Conference [C]. Chicago, IL2007.
- [50][66]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.
- [51][70]Yinger R. Routines in teacher planning [J]. *Theory into practice*, 1979: 163-169.
- [52]John P D. Lesson planning and the student teacher: re-thinking the dominant model [J]. *Journal of Curriculum Studies*, 2006, 38(4): 483-498.
- [54] Harris J, Hofer M. Instructional planning activity types as vehicles for curriculum-based TPACK development [J]. *Research highlights in technology and teacher education*, 2009.
- [55]Cavin R. Developing Technological Pedagogical Content Knowledge in Preservice Teachers Through Microteaching Lesson Study. [D]. The Florida State University, 2008.
- [56]Pierson M. Teacher Candidates Reflect Together on their own Development of TPCK: Edited Teaching Videos as Data for Inquiry [A]. K McFerrin, et al. Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2008 [C]. Las Vegas, Nevada, USA: AACE, 2008: 5305-5309.
- [59]Baxter J A, Lederman N G. Assessment and measurement of pedagogical content knowledge [A]. J Gess-Newsome, N G Lederman. Examining pedagogical content knowledge: The construct and its implications for science education.[M]. Kluwer Academic Publishers, 1999: 147-161.
- [61]Koehler M J, Mishra P. What happens when teachers design educational technology? The development of technological pedagogical content knowledge [J]. *Journal of Educational Computing Research*, 2005, 32(2): 131-152.
- [63]Schmidt D, Baran E, Thompson A, et al. Examining Preservice Teachers' Development of Technological Pedagogical Content Knowledge in an Introductory Instructional Technology Course [A]. I Gibson, et al. Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2009 [C]. Charleston, SC, USA: AACE, 2009: 4145-4151.
- [64]Lawless K A, Pellegrino J W. Professional Development in Integrating Technology Into Teaching and Learning: Knowns, Unknowns, and Ways to Pursue Better Questions and Answers [J]. *Review of Educational Research*, 2007, 77(4): 575-614.
- [69]Shaughnessy M F, Fulgham S M. Q & a with ed tech leaders [J]. *Educational technology*, 2009, 49(1): 40.
- [70]Shulman L S. Those who understand: Knowledge growth in teaching [J]. *Educational researcher*, 1986, 15(2): 4-14.

[作者简介]

焦建利, 博士, 华南师范大学未来教育研究中心教授, 研究方向为教育技术学基本理论 (jiaojianli@126.com); 钟洪蕊, 华南师范大学未来教育研究中心在读硕士, 研究方向为教育技术学基本理论和教学-教学法-内容知识 (TPACK)。

Literature Review in Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK)

Jiao Jianli & Zhong Hongrui

(Future Education Research Center, South China Normal University, Guangzhou Guangdong 510631)

【Abstract】 The TPACK framework is gaining popularity amongst researchers and scholars in the field of technology integration in teaching, teacher knowledge, and learning teaching. This paper introduces the context of its introduction, and reviews the research themes in progress. Finally, some considerations for future research are discussed.

【Keywords】 Technology integration in teaching; Teacher knowledge; TPACK; TPCK

本文责编:陶侃