



整合技术的学科教学法知识的内涵及其研究现状简述*

詹 艺¹ 任友群²

(1.华东师范大学 课程与教学系;
2.华东师范大学 课程与教学研究所 学习科学研究中心,上海 200062)

[摘 要] “整合技术的学科教学法知识”,即 TPACK^①(Technological Pedagogical Content Knowledge)自 2005 年明确提出以来,在国外受到了教育技术、教师教育、学科教学等领域研究者的广泛关注。而在我国,TPACK 尚处于初步引介的阶段。截至 2010 年 5 月,国内只有少量文献对 TPACK 的定义及国外研究做了较为详细深入的论述。鉴于 TPACK 本身仍是处于发展中的新兴事物,从 TPACK 概念的演变、发展入手,简要介绍了当前教师教育、学科教学领域内的 TPACK 相关研究,力求展现一个较为完整、全面的 TPACK 概念及其研究现状。

[关键词] TPACK;教师教育;技术整合

[中图分类号] G434 [文献标识码] A [文章编号] 1672—0008(2010)04—0078—10

一、TPACK 概念提出的背景

(一)技术对教育产生影响

自古以来,每一样新技术(如纸笔、黑板等)的出现都或多或少地对教育领域产生影响。而在信息技术快速发展、蔓延的今天,这一影响的规模和所产生的效应变得庞大复杂而又变幻莫测。但迄今为止,技术还未给教育带来如 1987 年 Alfred Bork 所预言的变革^[1]。这其中大部分的原因在于,数字技术(用途多样的、不稳定的、功能不透明的)与传统技术(用途特定的、稳定的、功能透明的)的特征有着巨大的差异,大部分数字技术的产生也并非出于教育的目的^[2]。在教师教育领域中,大量的事实证明,让教师单独学习信息技术课程,并不必然导致教师能够在教学中有效地使用技术。技术与教育的关系,包括技术在教师知识中所扮演的角色,成了一个挥之不去、理络不清但又亟待解决的问题。

(二)TPACK 概念的提出

在 TPACK 概念提出之前,已有不少学者注意到技术知识不能独立于教师专业知识而存在,并提出了一些整合了技术的教师专业知识概念(如 ICT-related PCK^[3]、e-PCK^{[4][5]}等)。尽管字面上表述不同,但这些概念实际上表达了与 TPACK 相似的思想。密西根州立大学的 Punya Mishra 和 Matthew J.

Koehler 在对教师专业发展项目设计的五项研究中,以 Lee Shulman 提出的 PCK 为基础,于 2005 年首次提出 TPACK 的概念^{[6][7]},并于 2006 年对 TPACK 框架中的七个元素进行了详细论述^[8],清晰地勾勒出技术、学科内容、教学法三者之间的关系。此后,Mishra 和 Koehler 分别在 AERA2008 年会^[9]、《技术与教师教育当代议题》杂志(Contemporary Issues in Technology and Teacher Education,CITE)^[10]、AACTE 创新与技术委员会出版的面向教育者的 TPCK 手册(Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge for Educators)^[11]中撰文介绍 TPACK。期间,七个元素的定义表述略微有些改动。截至 2010 年 5 月,中国知网上仅有 12 篇公开发表的期刊文献和 4 篇硕、博士论文提到 TPACK。其中的 4 篇全文介绍了 TPACK 的定义及国外研究^{[12][13][14][15]},另 5 篇分别提到了在美国 AERA2009 年会^[16]、AECT2009 国际会议^{[17][18]}、“21 世纪学习”国际论坛^[19]和第 13 届 UNESCO-APEID 国际会议暨世界银行-KERIS “ICT 在教育中的应用”高级研讨会^[20]中,与 TPACK 相关的报告与陈述。此外,另有 2 篇文献以 TPACK 为依据,分别探讨了数学教师专业发展的策略^[21]和培养师范生教学技能的策略^[22]。其余的 5 篇文献则在全文中部分提到 TPACK^{[23][24][25][26][27]}。可见,TPACK 在我国尚处于初步引介和起步发展的阶段。本文将从 TPACK 概念的演

*基金项目:本文为教育部人文社会科学重点研究基地重大项目“学习与课程之关系研究”(项目批准号:2009JJD880011)的成果之一。

①本文共使用了“TPACK”、“TPACK 框架”两种表述。其中,“TPACK 框架”更强调 TPACK 包含着不同的七个元素。而“TPACK”则有两种含义:一是指代所有的七个元素,强调整体;二是指代 TPACK 框架中由三个核心知识交叉而成的 TPACK。

②在第九届全美技术领导峰会(Annual National Technology Leadership Summit)上,Mishra 等人在征求了每一位教育协会领导和杂志编辑的意见后,将 TPCK 改名为 TPACK(读作“T-Pack”)。此次改名强调了 TPACK 中的三个核心元素统一不可分割,形成教师知识的 Total PCKage(Thompson & Mishra,2007)。

变、发展入手,对当前 TPACK 相关的研究做一简要论述。

二、TPACK 概念的内涵

Mishra 和 Koehler 指出,TPACK 是教师使用技术进行有效教学所必须的知识。所谓有效,即指教师不但要知道技术的操作(what),还要知道使用什么技术(why)和在教学中怎么使用技术(how)。TPACK 框架包含三个核心元素:CK(Content Knowledge)、PK(Pedagogical Knowledge)、TK(Technology Knowledge)^③,以及四个由核心元素相互交织形成的复合元素 PCK(Pedagogical Content Knowledge)、TCK(Technological Content Knowledge)、TPK(Technological Pedagogical Knowledge)和 TPACK(Technological Pedagogical Content Knowledge)^④,如图 1 所示。关于 TPACK 框架中各元素的定义有很多^⑤,笔者在此处给出的定义以 Mishra 和 Koehler 的观点为主。

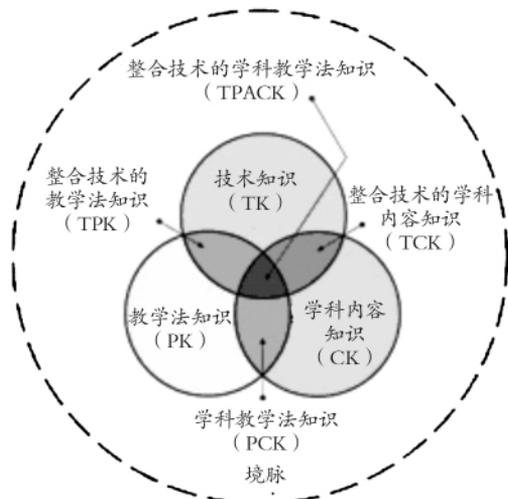


图 1 TPACK 框架新版韦恩示意图^④

(一) 核心元素

1. 学科内容知识(CK)可以理解为是关于所教学科内容的知识

其中包含两层含义:一是指教师要教(和学生要学)的具体学科知识,如核心事实、概念、理论和方法,组织联系观点的解释框架和证明规则;第二层含义则是指教师对于知识本质的理解和对不同学科领域的探究^⑥。如果说第一层含义是确保学生所接受知识的准确性的前提,那第二层含义则是保证教师将学科知识有效地进行“教学转化”的前提。Mishra 教授认同^⑤Shulman 所说的学科内容知识是“超越事实和概念”的知识的观点。即教师需要对所教学科结构(如 Joseph J.

Schwab所说的实体性结构和句法性结构)以及学科间关系有深刻的理解^⑦。

2. 教学法知识(PK)即为普通教学法知识,指对所有和教与学过程、实践或方法相关的知识(如关于学生、教学目标、教学策略、课堂管理和评价的知识)的深刻理解

在 Mishra 和 Koehler 对 TPACK 的多次论述中,这一核心元素的定义表述相对变动的较少。在随后的有关 TPACK 框架精致化的研究中,美国杨百翰大学 Suzy Cox 认为,教学法知识(以及之后的 TPK)不具备学科内容针对性,是基本的、普遍适用的。而当其与学科内容(之后的 PCK、TPACK)发生联系时,教学法知识通常是具有学科针对性的^⑧。

3. 技术知识(TK)是 TPACK 框架中的一个重要元素,包含传统技术和数字技术^⑨

从某种程度上可以说,TPACK 框架是在综合考虑三个核心元素关系的基础上,突出强调技术元素的重要性及其对学科内容、教学法知识的影响(在 2008 年 AERA 的报告上, Mishra 教授和 Koehler 甚至把 TK 的介绍排在了七个元素之首^⑩)。正如 Mishra 教授所说的,技术知识是 TPACK 框架中最灵活不定的元素^⑪,他们对技术知识的阐释从一开始的“对具体技术的操作和适应、学习新技术的能力”^⑫过渡到了全美理事委员会信息技术素养委员会(Committee of Information Technology Literacy of the NRC)提出的“信息技术流畅性(FITness)”^⑬。以说明教师需要具备一定的思考和使用技术的方式。这种思考方式适用于各种具体技术的应用^⑭,而要获得这样一种对技术流畅的、适应性的理解所需的努力通常是无止境的(not “end state”)

(二) 复合元素

1. 学科教学法知识(PCK)

Shulman 提出学科教学法知识(PCK)是具体学科知识的“教学转化”,它包括使人易懂的该学科内容的表达和阐述方式(如最有效的类比、举例和解释等),以及不同学生所拥的前概念和迷思概念等,是学习和教学研究的结合点^⑭。TPACK 框架中的 PCK 与 Shulman 所说的类似,但还囊括了有关课程、评价和报告(reporting)的知识^⑮。

2. 技术与学科知识之间的关系

技术和学科知识之间的关系一直伴随着支持数据表征和处理的新技术的产生(从纸笔到计算机)而发展,具有悠久的历史。技术的变化为理解世界带来新的隐喻。而这种表征和隐喻并非只停留在表面的,它们通常会引发学科本质的根本变化(如模拟技术、可视化技术引发的数学、科学领域本质

③在有关 TPACK 的图文解释中,TK 被解释为 Technology Knowledge 或 Technological Knowledge,二者并无差别(摘自詹艺和 Mishra 教授的邮件访谈)。

④图片来自维基百科 http://www.tpack.org/tpck/index.php?title=Main_Page。

⑤摘自詹艺和 Mishra 教授的邮件访谈。

⑥Cox 曾用“Slide Nature”一词描述技术不断变化的特征(Cox & Graham, 2008)。当数字技术退出,淡化成为一种背景时,TCK、TPK 和 TPACK 也就相应的变成了 CK、PK 和 PCK 了(焦建利等, 2010)。

⑦FITness,即 Fluency of information technology。FITness 超越计算机素养的传统观点,要求人们对信息技术形成深刻地理解,并精通信息处理、交流和解决问题的能力(Koehler & Mishra, 2008)。

⑧值得注意的是,在 Shulman 1986 年撰写的文章中,教师知识除了 CK 和 PCK 以外,还包括 curricular knowledge。Mishra 教授认为其也隶属于 TPACK 框架之中,因技术的引入受到显著的影响(摘自詹艺和 Mishra 教授的邮件访谈)。这是除了 TK 元素的加入外,TPACK 与 Shulman 所说的教师知识构成的另一不同之处。

的变化^[42]。因此,整合技术的学科内容知识(TCK)是指对技术和学科内容之间双向影响、制约方式的理解。这和当初 Shulman 提出教学研究“缺失范式”^[43]一样,目前一部分对使用技术进行教学的关注和理解忽视了学科内容。而 TPACK 框架中的 TCK 强调理解技术和学科内容的双向互动,必须是针对具体的学科内容^[44]。

3.整合技术的教学法知识(TPK)

它类似于我们通常所说的信息技术整合^[45](因为 TCK 很容易被忽视),是指对教学和学习如何因具体技术的使用而改变的理解。它包括理解具体技术工具(如智能白板、WebQuests)同教、学之间的互相支持、给养和限制,并据此开发合适的教学设计和策略。如前所述,大多数技术的开发并非以教育为最初目的,因此,教师需发展出创造性的适应性(creative flexibility),克服技术的功能固着效应,根据具体的教学目标对技术进行“重设计”^{[46][47]}。

4.整合技术的学科教学法知识(TPACK)

它是高于三个核心元素的知识,涌现于三个核心元素的互动之中。传统的观点认为,教学法和技术的选择与使用是由学科内容决定的。但事实上,新技术通常会引发对学科内容和教学法的思考和重构(如 Internet 的出现对教学和知识组织产生的影响),教学法也同样能够影响具体技术和学科内容的选择和设计(如将电脑游戏作为一种教学方法,必须对技术和内容进行重设计)。这便是 TK、CK、PK 三者之间张力和动态平衡的表现。由于每个“劣性教学问题”或教学情境都是独一无二的,教师要实现使用技术进行有效教学,就必须深刻理解 CK、PK、TK 以及它们之间的张力和动态平衡,并能不断地根据三个元素的变化进行重新平衡^[48]。

总的来说,TPACK 在 Shulman 的 PCK 基础上,加入了技术元素并突出了在技术使用中学科内容和教学法的角色,以及技术对它们产生的反作用^[49],同时强调了三个核心元素的平等性和统一性。这一框架克服了以往将技术元素作为孤立的、外在的元素(以及隐含的技术是中立的这一思想)来思考整合技术的教学的局限。同时需要注意的是,TPACK 框架中的三个核心元素 TK、PK、CK 之间的联系是深刻的而非表面的、浅显的。

(三)TPACK 概念的发展:境脉等观点的提出及面临的问题

1.TPACK 境脉的引入和技术公平问题的涉入

改版后的 TPACK 框架示意图(即图 1 所示)将 TPACK 置于一定的境脉(context)之中。Mario A. Kelly 在 TPACK 手册的第二章关于数字鸿沟的详细论述中,阐述了境脉的组成和作用(在这一章中,Kelly 将技术的公平获取问题定义为境脉问题的一个子问题)。TPACK 所处的境脉实际上即为教学情境所处的境脉,它是复杂的、多元素的,其中包含学校的理念

和期望;教师和学生的人口学特征;教师的知识技能和性格;学生和教师的生理、心理、社会、经验特征;教室的物理特征等因素,以及这些因素的协同作用。境脉中的因素会以直接或间接方式影响学生的学习,在为教与学提供支持给养的同时,也带来一些潜在障碍。

由于每个教学情境所处的境脉都不尽相同,因此教学,尤其是使用技术进行教学就成为了一个解决方法不唯一的“劣性问题”。教师往往需要在问题产生的一刹那想出合适的解决方法,Kelly 借用了爵士音乐中的“即兴创作”一词来形容这一过程^[50]。TPACK 所处境脉的复杂性、独特性和隐晦性,以及教师回应境脉问题所需的即时性,为本文之后所述的采用设计的方法培养教师 TPACK 提供了理论依据。但是,尽管可以通过设立相应的教师教育项目,提高职前教师的 TPACK 水平,教师 TPACK 的发展仍旧更多地源自于日常教学经验的积累与反思等实践之中。

2.TPACK 概念的进一步研究

除了扩展出境脉的概念以外,还有不少研究者对 TPACK 的概念进行更进一步的研究和界定。如 Margaret L. Niess 在 Pamela L. Grossman 的基础上,提出 TPACK 的四个核心要素^①,并根据对数学、科学教师使用技术进行教学的研究,提出了 TPACK 的不同发展水平^{[51][52][53][54]}。但尽管 TPACK 为如今的教师知识理解和使用技术进行的教学,提供了一个全新的视角与框架,其本身仍旧不够完善和成熟,还面临着一些需要深入探索的问题。如 TPACK 框架中的每个元素(尤其是复合元素 TPACK)所包含的核心成分有哪些^[55];每个元素对应的具体教学行为是什么^[56],是否可以在课堂内观察到相应的教学行为^{[57][58]};教师教育者如何设计最佳的项目和活动以发展教师的 TPACK 水平;如何测量评价教师的 TPACK 水平^[59]等。这些问题的研究成果将进一步推动 TPACK 概念的发展与完善。下面,本文将就目前 TPACK 的相关研究与实践,做一简单梳理和总结。

三、当前 TPACK 的相关研究与实践

正如当初 PCK 的提出引起了众多学者的关注一样,自 TPACK 提出以来,涌现出了大量的相关研究和实践。目前,这一数量仍旧保持着快速增长的趋势^②。现有的研究与实践所立足的背景和角度包括:教师教育(职前或职后)、中小学教学(分科或不分科)、具体技术的运用等。笔者在此将这些研究与实践粗略的分为四类:TPACK 的概念研究、TPACK 与教师教育研究、TPACK 与 K-12 课堂中的技术整合、TPACK 与实践。其中,以教师教育领域内的研究数量最多,其次是 K-12 课堂中的技术整合研究。而事实上,大部分研究与实践都会同时横跨、涉及以上这四个方面的内容,研究结果也是相互渗透、支持的,只是在研究的视角上存在些许的差别(如图 2 所示)。

①Mishra 教授认为,尽管这些研究呈现出于 TPACK 框架不同的表述形式,但其核心思想是和 TPACK 相似的,即以融合地眼光看待技术、学科内容和教学法(摘自詹艺和 Mishra 教授的邮件访谈)。

②例如,2009 年 2 月第二号 TPACK Newsletter(Koehler 教授主编)收到了 276 篇提交的论文,2010 年 3 至 4 月(第七号 TPACK Newsletter)这一数字上升至 707 篇,比同年 1 至 2 月时增长了 9.2%。

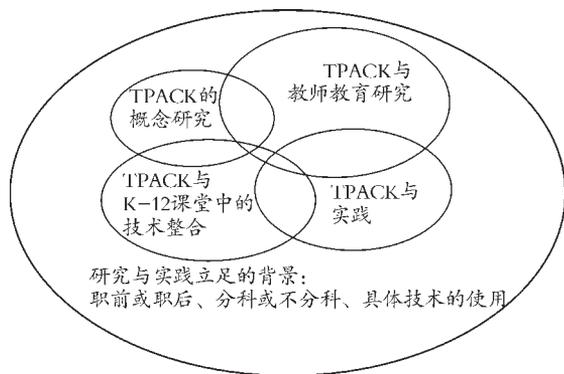


图2 TPACK 研究与实践现状

(一)TPACK 的概念研究

1.TPACK 框架概念的精致化

Cox 的博士论文(部分研究内容发表于 TechTrends 杂志的 TPACK 特刊上^[60])围绕 TPACK 框架中 TCK、TPK 和 TPACK 三者的精致化展开。Cox 认为尽管研究者众多,TPACK 框架本身的概念并非清晰明辨。Cox 对包括 Punya Mishra、Matthew J. Koehler、Keith Leatham、John K. Lee、Neal Grandgenett 和 Magaret Niess 在内的,活跃于 TPACK 研究领域的研究者进行访谈,对当前 TPACK 定义的诸多表述进行了分析总结,得出 TCK、TPK 和 TPACK 的规定性定义。在此基础上,Cox 开展了范本案例(Model Cases)、相反及相关案例(Contrary and Related Cases)、边界案例(Borderline Cases)和创造案例(Invented Cases)的研究,举例说明了三个元素的具体实例并使用图示的方法表明每个元素之间的相似之处及区别^[61]。

目前对 TPACK 的研究大量集中于实践应用领域(教师教育、技术整合),关于其本身的概念性研究却非常少见。Cox 对 TPACK 框架的精致,确实为一些 TPACK 的行动研究、应用研究提供了更清晰、细致的视角。如 Burgoyen Nicky 和 Graham Charles 就在 Cox 研究的基础上,撰写了“TPACK 指导”(TPACK Tutorial),应用于杨百翰大学的教职工专业发展中^[62]。

2.TPACK 的分支研究

除 Cox 外,另一些研究者则将 TPACK 框架中的基本元素进行限定,展开具有针对性的研究。如 Charoula Angeli 和 Nicos Valanides 将 TPACK 框架中的技术元素限定为 ICT,形成 ICT-TPCK^①模型作为 TPACK 的一个分支(strand),并提出了技术映射作为发展 ICT-TPCK 的方法^{[63][64]}。又如 TPACK 手册的第二部分:“在具体学科领域内整合 TPK”中,作者们分别对 K-6 读写教育^[65]、英语^[66]、世界语言^[67]、社会科^[68]、数学^[69]、艺术^[70]、科学^[71]和体育^[72]学科领域内的教师 TPACK 作了分析。其中,Joan E. Hughes 在 Shulman 的基础上,于 2000 年提出 E(nglish)-TPCK 概念,作为英语教师所独有的 TPCK 知识类型^[73],并提出可通过提高教师对自身知识基础的元认知知识、创设

认知冲突、使用技术进行教师培训等方法提高教师的 E-TPCK 水平^[74]。

从 TPACK 所提倡的不能忽视具体学科来看,至少有必要对某一学科的 TPACK 进行研究^{[75][76]}。而目前除了 Hughes 所提出的 E-TPCK 略微表现出了对 TPACK 概念的回归外,其余的大部分研究基本采取了以 TPACK 为基础,对学科领域内的教师知识进行分析的方式。而不同研究所采取的分析路径也不尽相同。

(二)TPACK 与教师教育研究

TPACK 指代教师知识的 Total PACKage,因此,它的提出对教师教育研究领域产生了直接影响。应如何设计教师教育项目以培养教师的 TPACK? 如何测量教师的 TPACK 水平得到了提高? 现有的教育技术课程是否满足了教师发展 TPACK 的需求? 这些都是教师教育研究者们所面临的新问题。

1.教师 TPACK 的测量与鉴定

TPACK 是教师使用技术进行有效教学的必备知识。发展并提高教师的 TPACK 水平,随即成为了教师教育的主要目标之一。而这一培养、发展过程必须以 TPACK 水平的测量和鉴定为依据。目前,对 TPACK 的测量与鉴定以开发一系列与 TPACK 框架中七个元素相对应的评估细目(items),教师对自己的 TPACK 能力、技术和信心进行自评的方式为主。例如, Koehler 和 Mishra 在“通过设计进行学习”的项目中,就曾设计过 14 个简要评估细目对教师的 TPACK 变化进行检测^[77]。Denise A. Schmidt 等人为职前教师设计了一份包含若干评估细目和两道开放性问题的调查问卷^[78]。通过对问卷问题的有效性分析, Schmidt 等人将评估细目进行了筛减(从最初的 75 项减到 47 项)^{[79][80][2]}。

此外, Leanna Archambault 和 Kent Crippen、Nicolette Burgoyne 和 Charles R. Graham 等人也分别就职前科学教师和 K-12 在线远程教育者进行过类似的评估细目(评估细目较 Schmidt 等人的更具针对性)开发研究。这些研究的发现包括:在 TPACK 框架中,除了 CK、PK、TK 三个核心元素间的相关性较低外,其余四个复合元素之间都呈现较高的相关性。这验证了这些元素并非完全独立存在的说法^[81];TK 是与 T 相关的复合元素的基础;科学教师对 TCK 的自信程度最低,但通过培训后这一元素的自信水平上升最多^[82]。同时,这类研究均表现出样本量较小、女性被试比例高、被试专业集中在初等教育和早期教育等特征。

由于自评的方式本身存在着主观性较强的缺点,量化的评估量表本身容易陷入过于区分 TPACK 元素而忽视元素间统一的“泥潭”,研究者提出要辅以课堂观察、访谈等质性方法^[83]。例如 Koehler 和 Mishra 曾使用内容分析法,对参与项

①本文前面提到,在 TPACK 明确提出之前, Angeli 和 Valanides 就已经提出了与之类似的 ICT related PCK 概念(Angeli & Valanides, 2005)。此时,他们所作的实际上是依据 TPACK 对原有研究做了修正。事实上,目前在有关 TPACK 的研究中,有部分研究者是将 TPACK 作为已有研究的修正依据。后文将提到的 Hughes 等人的 E-TPCK, Harris 和 Hofer 的“学习活动类型”也是如此。

② Schmidt 等人开发的这套调查问卷具有较大的影响,许多研究者在实验过程中都使用这套调查问卷进行检测以判断实验是否产生了效果。目前该问卷(survey of preservice teachers' knowledge of teaching and technology)仍旧处于发展之中, Schmidt 等人也表示使用者可以对问卷进行一定的修改(Schmidt et al., 2009)。

目的两个小组内成员间的对话焦点,进行了小组和个人层面的分析并将结果量化,得出在项目进展的不同时期,对话的焦点发生了明显的转移^[84]。又如 Randall Groth 等人采用课堂研究(Lesson Study)的方法评价教师的 TPACK。他们提出了 LS-TPACK 评价框架,从教师的课堂计划、大学教授对课堂的评价、课堂视频录像等资源中抽取出评价所需的数据^[85]。这类评价克服了自评主观性强的缺陷并涵盖较为完整的信息,但通常又比较费时费力^[86]。

2. 培养、发展教师的 TPACK

在 2010 年的 SITE 年会上,包括 Mishra、Koehler、Schmidt 在内的 12 位研究者对培养、发展职前教师的 TPACK 策略做了汇报。所有的策略都表现出一个共同的特征,即采用设计的方法^[87]。由于 TPACK 强调情境性并否认传授技术技能的有效性^{[88][89][90]},几乎所有的这类研究都采取让教师解决真实的与技术相关的问题(如设计一堂真实开展的课,使用技术进行教学,即成为实践者而非学习实践^[91]),在设计解决方法中发展 TPACK 的形式,使教师建立起对技术、学科内容和教学法三者复杂联系的深刻理解。

目前较为常见的培养、发展 TPACK 的方法包括 Koehler 和 Mishra 使用的“通过设计学习技术”^[92]、Judith B. Harris 和 Mark Hofer 提倡的在教学计划中使用“学习活动类型”^[93]、Rose M. Cavin 和 Melissa Pierson 采用的微格教学^{[94][95]}。

除此之外,一些研究者就如何保证教师设计过程的有效性进行了研究。如 Bracha Kramarski 和 Tova Michalksy 的发现自己提问(self-questioning)法能帮助促进教师对学习过程的反思与控制,因而有助于教师 TPACK 的培养和发展^[96]。而在教学的评价阶段使用这种支持的效果最佳^[97]。Nancy M. Trautmann 和 James G. MaKinster 在 GIT Ahead 项目中,使用灵活适应模型(Flexibly Adaptive Model)培养教师在教学中应用地理空间技术的能力。他们指出,持续的支持、支持性的学习共同体、灵活的支持形式等是教师专业发展中不可或缺的部分^[98]。

另一些研究则关注将技术整合入教师教育之中。如 Aaron Doering 等人设计的用于学习地理空间技术的在线平台 GeoThentic。平台中教师界面的设计以 TPACK 框架为基础,在为教师的课堂设计过程提供支架的同时,还提供了教师报告(Teacher-Reported)、评估(Evaluative Assessment)和用户路径(User-Path)三种 TPACK 评价模型,作为教师专业发展过程中的元认知工具^[99]。在 Doering 等人设计的基于 GeoThentic 平台的教师专业发展项目中,教师在 TPACK 框架所示的各知识领域内均取得了显著地进步,并对自身做出了积极地评价^{[100][101]}。而除了为教师教育提供支持、辅助作用外,技术在教师教育中的另一个作用是:以潜移默化的形式影响教师对 TPACK 元素的理解。Richard Hechter 和 Lynette Phyfe 的研究发现,将在线视频作为科学方法课堂的境脉,基于 TPACK 进行课程教学设计,有助于职前教师发展对 TPACK 元素的意识^[102]。既

然 TPACK 是教师进行有效的技术整合所必备的知识,那么,教师教育者在培养教师的过程中,同样以 TPACK 为依据设计课程教学,要比直接向教师传授 TPACK 的含义来得更为有效。

3. 教育技术课程设计

如本文开头所述,单独设立技术课程并非有效已经逐渐成为人们的共识。一些研究者和课程设计者注意到 TPACK 为教师教育中的教育技术课程的设计提供了理论框架。在课程与教学设计方面,Keith Wetzel 等人根据 TPACK 框架,设计了亚利桑那州立大学(Arizona State University)“PK-12 课程中的技术整合”课程中的两项任务(Innovations Mini-Teach Project & Wisdom of Our Elder Project),采用合作学习的方式进行教学并取得了良好的效果^[103]。Ann McGrath 和 Donna Morrow 对坎特伯雷大学(University of Canterbury)教育学院的“e-Learning 策略”课程进行设计,突出理论的真实性及与学生的联系。调查结果显示,学生的参与程度很高,反响良好^[104]。印第安纳波利斯大学(University of Indianapolis)也开始依据 TPACK,对开展了 20 年的“教育中的技术 I”课程进行修订^[105]。在教材方面,缅因州法明顿大学(University of Maine at Farmington)、海斯堡州立大学(Fort Hays State University)、州立佐治亚西南大学(Georgia Southwestern State University)在 2009 年教师教育春季课程中,开始将 TPACK 手册作为教材使用^[106]。Lynette Roblyer 和 Aaron Doering 在第五版《在教学中整合教育技术》一书(美国教育技术教材畅销书)的编写中,也将 TPACK 作为理论基础之一^[107]。

(三) TPACK 与 K-12 课堂中的技术整合

在 TPACK 提出之前,已经有不少研究者对技术整合做了大量的研究。Harris 和 Hofer 认为,虽然技术整合在某些场合中得以成功,但并未带来人们所预期的教育变革。大量的技术整合仍旧是以技术为中心(technocentric)^⑩。而“良好的技术整合”必须是以具体的课程内容和教学法,以及教师如何设计教学为基础的^[108]。尽管 TPACK 是作为教师知识提出的,其本身并不是技术整合的方法,但它却是教师实现“良好的技术整合”所必须的知识,因此,也就间接地为 K-12 课堂中的技术整合提供了启示。即技术的整合应关注具体的学科内容和教学法。

1. 学科内容的视角

Harris 和 Hofer 依据 TPACK 所表达的技术整合与学科内容、教学法相匹配的思想,对之前所提出的“基于课程的学习活动类型”做了修正,用于 TPACK 的实施(“operationalize TPACK”,即进行良好的技术整合)。Harris 等人在《使用技术学习与领导》杂志上(Learning and Leading with Technology)先后发表了七篇“Grounded Technology Integration”系列文章。其中的五篇分别列举了社会科^[109]、数学^[110]、语言^[111]、英语语言文学^[112]、科学^[113]的活动类型及可以使用的、与活动类型相匹配的技术。此外,Harris 和 Hofer 还与其他五位同事共同建立了学习

⑩设计的方法可以说是 TPACK 的诞生地,在 Mishra 和 Koehler 五年的使用设计方法的课程教学中,TPACK 的概念逐渐地清晰。

⑪以技术为中心的技术整合方法忽略技术、教学法和学科内容三者关系,和 TPACK 是相对的。

活动类型(Learning Activity Types Wiki)^⑤在线资源,为在职教师设计技术整合提供支持。可以说,Harris 和 Hofer 的学习活动类型研究,为 TPACK 从应然走向实然,教师实施 TPACK 提供了具体的操作指导。

2.技术的视角

正如 Mishra 和 Koehler 所说的,这是一个 cool tools 的时代。这些 cool tools 不只是一种工具、手段,它能够引发我们对教与学思考方式的根本变革,而前提是重构这些 tools 的目的(repurpose)^[14]。于是,一些研究者从具体技术出发,对 K-12 课堂中的技术整合进行探讨。如,Jennifer Nelson 等人采用 TPACK 框架,分析了三个使用 Web 2.0 技术(博客、社会书签和数字叙事)进行课堂教学的案例,并指出了 TPACK 框架元素在案例中的表现^[15]。Michael Barbour 等人设计了学生自制 PowerPoint 游戏的技术整合方式,并对所涉及的 TPACK 元素进行了分析^[16]。这些研究表现出将具体技术整合入教学的过程中,对 TPACK 框架结构的遵照(正如大部分有关技术整合的研究所做的一样)。而另一些研究者则就技术在具体学科中的角色做了简要分析。如,由于社会科的知识内容通常是从历史、政治等其他学科领域借鉴、修改、转化而来的,Lee 将其分为了技术固有的知识(inherently technological)和有技术促进的知识(improved by technology)^[17]。同样,Raven McCrory 将科学教学中的技术分为了与科学无关、教科学与学科学、做科学三种^[18]。显然,这里的技术固有的知识和用于做科学的技术都是 TK 和 CK 深层次结合、相互影响的例子。这些研究为思考 TK 与 CK 的关系提供了更深入的视角与启示,也有望成为理解技术和教、学关系的突破口。

值得注意的是,在和技术整合相关的研究中,集中某一具体教学法的研究相对较少。我们认为,其中的一部分原因可能在于和 P 相关的 PCK,从上世纪 80 年代起就已经得到了大量地关注,而以往大部分的技术整合研究实质关注的是 TPK。因此,现在更多的研究将目光投向了多样的学科内容和变化莫测的技术元素,而不是已经历过诸多研究的教学法。

(四)TPACK 与实践

1. TPACK 到实践中去

正如本文之前一直强调的,TPACK 是具有实践性的知识。而目前,美国的部分学校和大学已经将 TPACK 框架付诸实践。如,美国路易斯大学(National-Louis University in Chicago)在 2008-2009 学年加入了一项由参议院教职工发展基金(Senate Faculty Development Grant)资助的教职工 TPACK 发展项目。在该项目中,从事教师教育和学科内容研究的教职工同技术专家合作,一起开发技术、教学法和学科内容知识的整合方法。在学年结束时,教职工表现出来的热情,使得项目继而获得了 2009-2010 年的资助^[19]。又如,美国圣地亚哥联合校区(San Diego Unified School District)的教师专业发展模型融入了 TPACK 概念,以确保对技术的明智使用能够引发课堂教学各个方面的转变^[20]。

2.TPACK 从实践中来

另一方面,作为一种独特的知识类型,TPACK 与教学法专家、学科内容专家和教育技术专家所具备的知识截然不同,也不是三者简单的叠加。因此,TPACK 的发展需要以上三个领域研究者的共同努力。事实上,在 2005 年 TPACK 概念提出的同时,若干教师教育者学科内容协会和教育技术协会就开始共同工作,并最终形成了如今的全美技术领导联盟(National Technology Leadership Coalition,NTLC)。联盟的代表都是教师教育者内容协会(ASTE、AMTE、CEE、CUFA、NAECTE)、教师教育协会(AACTE、ATE)、教育技术协会(ISTE、SITE)和行业协会(SIAA)的执行委员会成员。联盟通过在教师教育者内容协会内设立技术委员会、创办由各领域编辑共同编制的期刊 CITE、定期举行领导峰会(ANTLS)等机制,促进了不同领域、协会间的对话交流,从而在合作实践中促进 TPACK 的发展^[21]。

四、TPACK 及其研究现状总结

TPACK 自提出以来获得了多个领域、大量研究者的关注;研究者分布美国、日本、马来西亚等多个国家;研究者身份包括大学学者、一线教师、教育技术专家、学科内容专家等;研究涉及数学、科学、英语、社会、音乐、体育等学科;AER-A、SITE 等学术会议为 TPACK 设立专门的兴趣小组;TechTrends、JIT、CITTE 等学术杂志为 TPACK 开设特刊;e-School News、CampusNews 等网站刊登有关 TPACK 的新闻等等。由此可见,如今 TPACK 的研究势头丝毫不亚于当年的 PCK。尽管研究的“风头正健”,但正如 TPACK 概念的演变和发展所表现的,TPACK 的深刻内涵及七个元素间的关系仍旧是含糊不清,不为人所理解。复杂、多变的现实表征也使得 TPACK 概念本身变得难以把握。综合 Mishra 和 Koehler 对 TPACK 的论述,以及近期的 TPACK 相关文献,我们对 TPACK 为教师教育和技术整合实践提供的启示与指导、TPACK 的概念特征及其研究现状与前景做了如下总结。

(一)对教师教育和技术整合实践的启示与指导

1.TPACK 与 K-12 课堂中的技术整合

由于 TPACK 是一种教师知识的框架,它可以作为一个概念框架,在教师进行技术整合之前发挥指导作用^[22]。但 TPACK 不是进行技术整合可以一步步遵循的操作框架,它对具体的技术整合设计过程的指导和支撑十分微弱。因此,目前以 TPACK 为基础的信息技术整合设计研究(operationalize TPACK)通常还需借助其他理论、模型的辅助,如 Harris 和 Hofer 提出的,关注技术功能和活动类型相对应的“学习活动类型”、Ruben R. Puentedura 提出的关注技术整合深度 SAMR 模型^[23]等。

或许有研究者关心这样一个问题:是否能找到一种方法,使得 TPACK 可以为教师进行技术整合设计的过程提供具体的指导和支撑?从目前来看,这一问题的答案可能是否

^⑤目前,该网站已经包含了艺术、英语(作为第二语言)、K-6 读写、数学、体育、科学、中级英语语言艺术、社会科、世界语言 9 个学科类目。除了其中的艺术、英语和体育外,其余学科的活动类型均可在线获得,网站地址: <http://activitytypes.wmwikis.net/>。

定的。其一, Mishra 和 Koehler 提出 TPACK 的本意并不在指导教师的技术整合设计过程, 而是在阐明教师进行技术整合所需的知识以指导教师教育。如果把 TPACK 用于指导教师的技术整合设计, 是否存在着逻辑上的不妥? 其二, Kelly 在 TPACK 手册的第二章中一再强调使用技术进行教学是一个“劣性问题”, 解决的方法不是唯一的, 通常需要教师进行“即兴创作”。其中的决策过程具有一定的隐晦性和不确定性。那么, 期待 TPACK 能够为教师的技术整合设计过程提供非常深入、细致、具体的指导, 是否和 Kelly 所说的“即兴创作”有些相违背呢?

2. TPACK 与教师教育

相比技术整合方面, TPACK 对教师教育中的实践指导力较大。当前与 TPACK 相关的研究更多集中在教师教育领域中, 也从侧面证实了这一点。如前文所述, TPACK 在教师的 TPACK 培养、TPACK 测量、教师教育技术课程的设计三方面提供了指导与启示。而事实上, 前两方面都属于围绕 TPACK 展开的研究。这些研究从头至尾表现出了与 TPACK 的紧密联系, 且不同的研究之间表现出了一定的相似性, 如都采用类似的策略培养教师的 TPACK, 都采用自评估式的问卷和课堂观察等质化研究测量教师的 TPACK。TPACK 框架的提出者 Mishra 和 Koehler 团队所作的教师教育研究, 就属于这种类型。

而第三方面的研究, 即教师教育技术课程的设计, 则是以 TPACK 为理论基础展开的, 具体的操作、课程究竟如何设计, 因研究者的不同而不同。其实, 在整个教师教育领域内, 还有很多类似的研究。在这些研究中, TPACK 仅仅是一个理论基础、概念框架, 更多扮演着分类、架构研究思路的作用(在很多研究中, 都把 TPACK 称为“框架”)。这不免给人些许“挂 TPACK 之名”的感觉。也就是说, TPACK 对与教师教育有指导, 但指导的力度不深入。我们认为, 其中一部分原因在于 TPACK 本身并非是一个完善的概念。这使得 TPACK 可以和很多研究有些关系, 但关系却又不深刻。

那么, TPACK 概念本身是否需要进一步的发展? 又该如何发展? 本文从 TPACK 本身的特征出发, 对 TPACK 及相关研究前景做一初步概述。

(二) TPACK 概念特征及其研究前景

1. 复杂性和多面性: 研究与实践的优势还是羁绊?

Mishra 和 Koehler 在第一次详细描述 TPACK 概念时就指出其具有复杂、多面的特征^[124]。TPACK 的更名也表现出了其“容纳一切”的意图^[125]。而这种包罗万象的特质, 在某种程度上成为了 TPACK 本身的局限。乍看之下似乎大部分研究都能和 TPACK 挂上钩, 但联系却又并非如此紧密。事实上, TPACK 框架中的三个核心元素本身都包含了大量结构庞大复杂的知识体, 其中尚有未探明的知识内容。将这些知识一网打尽的 TPACK 自然面对着更多繁杂的不明因素^⑩。因此, 目前的 TPACK 韦恩示意图只能算是教师知识 Total Package 的一个顶层示意图。TPACK 的复杂多面性

和不尽其然, 可能会影响到对实践回归理论过程的控制。TPACK 框架概念本身尚未完善成熟, 是造成这种现象的主要原因之一。

2. 情境性: 如何平衡表现的多样和测量评价的统一?

情境性同样是 Mishra 和 Koehler 当初提到的 TPACK 三个特征之一^[126]。的确, 课堂教学中的技术整合本身就是具有情境性(situated), 不可复制的。这便决定了 TPACK 在现实中的表现没有定式, 有理可依但无标准范本可对照。这便增加了测量、评价教师 TPACK 的难度。采用定量的方式不免会有“去情境化”的嫌疑, 而采用质性方法尽管能够顾及“情境”问题, 但却又费时费力。而要回答 TPACK 的测量、评价问题, 仍旧要回到对 TPACK 框架概念本身清晰、具体的界定上来。如果缺乏一定的、清晰固定的标准, 对 TPACK 的测量与评价则很容易步入“一切皆有理”的迷局。

3. 实践性: 是否需要回归概念本身? 怎么回归?

作为教师有效使用技术进行教学所必需的知识, TPACK 的本质将其置于理论(有效整合技术所需的教师知识)与实践(教师教育、整合技术的教学)之间。TPACK 本身在获得大量研究成果和实践经验支持的同时, 也承受着迷失在众多研究与实践中的风险。如前文所述, 对 TPACK 本身进行概念分析的研究尚属少数, TPACK 一诞生即走向了实践的怀抱, 它又是否需要以及如何从实践中汲取养分再回归到理论呢? 答案目前不得而知。但至少 TPACK 的提出为教师教育和课堂教学提供了进一步研究的理论支持与启示, TPACK 的价值在这些领域中能够、并且已经得到了一部分的实现。

综上所述, TPACK 是富有发展前景而又不成熟的新兴概念。其今后的发展既依赖于实践应用的支持, 又决定于自身概念结构的清晰明确地界定。或许, TPACK 的价值体现并不在于它本身的归宿, 而是在于它在走向“消亡”的过程中。试想, 当教师们对 TK、PK、CK 的关系有了深刻的理解, 教师的 TPACK 都“退化”为了 PCK, TPACK 也就为人们理解技术与教育关系的理解、为技术引发学习和教育变革等作出了贡献。

[参考文献]

- [1] Bork, A. (1987). Learning with personal computers. New York: Harper & Row.
- [2] [11][38][41][42][44][46][48] Koehler, M. J., & Mishra, P. (2008). Introducing TPACK. AACTE Committee on Innovation and Technology (Ed.), The Handbook of technological pedagogical content knowledge (TPCK) for educators (pp.3-29). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- [3] Angeli, C., & Valanides, N. (2005). Preservice elementary teachers as information and communication technology designers: an instructional systems design model based on an expanded view of pedagogical content knowledge. Journal of Computer Assisted Learning, 21

⑩摘自詹艺和 Mishra 教授的邮件访谈。

- (4), 292-302.
- [4] Franklin, C. (2004). Teacher preparation as a critical factor in elementary teachers: Use of computers. Society for Information Technology and Teacher Education International Conference, 2004(1), 4994-4999.
- [5] Irving, K E. (2006). The impact of technology on the 21st century classroom. In J. Rhoton & P. Shane (Eds), Teaching science in the 21st century (pp.3-20). Arlington, VA: National Science Teachers Association Press.
- [6] Koehler, M. J., & Mishra, P. (2005a). Teachers learning by design. Journal of Computing in Teacher Education, 21(3), 94-102.
- [7] Koehler, M. J., & Mishra, P. (2005b). What happens when teachers design educational technology? The development of technological pedagogical content knowledge. Journal of Educational Computing Research, 32(2), 131-152.
- [8][28][31][35][37][88][91][124][126] Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. Teachers College Record, 108(8), 1017-1054.
- [9][36] Mishra, P., & Koehler, M. J. (2008, March). Introducing technological pedagogical content knowledge. Paper presented at the Annual meeting of the American Education Research Association, New York City, NY.
- [10][39][47] Koehler, M., & Mishra, P. (2009). What is technological pedagogical content knowledge? Contemporary Issues in Technology and Teacher Education, 9(1), 60-70.
- [12][89] 李美凤, 李艺. TPCK: 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.
- [13] 郝宁, 吴庆麟. 技术-教学法-内容知识: 对教师的新要求[J]. 首都师范大学学报(社会科学版), 2009, 186(1):138-142.
- [14][90] 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.
- [15][58][64][76] 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, 28(1):39-44.
- [16][101] 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, 27(5):3-14.
- [17] 顾小清. 应对挑战: 促进学习的整合途径——美国“AECT 2009 年会”综述[J]. 开放教育研究, 2010, 16(1):24-33.
- [18] 陈维超, 王小雪. 以整合的途径迎接挑战——美国 AECT 2009 国际会议综述[J]. 远程教育杂志, 2010, 28(1):3-7.
- [19] 李艳. 技术创新、教育领导力与学习变革——“21 世纪学习”国际论坛概述[J]. 远程教育杂志, 2009, 27(6), 3-9.
- [20] 李艳. 基于 ICT 的教育创新与可持续发展的未来——第 13 届 UNESCO—APEID 国际会议暨世界银行—KERIS “ICT 在教育中的应用”高级研讨会综述[J]. 开放教育研究, 2010, 16(1):34-39.
- [21] 孙名符, 李保臻. 信息技术支持下的数学教师专业发展策略探讨[J]. 电化教育研究, 2009, (11):113-117.
- [22] 卢强, 郑立坤. 师范生教学技能培养策略研究[J]. 信阳师范学院学报(哲学社会科学版), 2010, 30(1):69-73.
- [23] 杨银玲. PCK 情感维度初探[J]. 宁波教育学院学报, 2008, 10(5): 13-16.
- [24] 李美凤. 广义技术视野下的教师发展研究[D]. 南京师范大学, 2008.
- [25] 齐媛. 信息技术环境下中小学教师教学设计能力研究[D]. 东北师范大学, 2009.
- [26] 杨秀钢. 高中数学新教师与经验教师 PCK 比较的个案研究[D]. 华东师范大学, 2009.
- [27] 侯元丽. 课堂有效互动研究[D]. 华东师范大学, 2009.
- [29][33][61] Cox, S. (2008). A conceptual analysis of technological pedagogical content knowledge. Unpublished doctoral dissertation. Provo, UT: Brigham Young University. http://www.ryanandsuzy.com/dissertation/suzycoc_dissertation.pdf
- [30][32][40][43] Shulman, L. S. (1986). Those who understand: A conception of teacher knowledge. American Educator, 10(1), 9.
- [34][60] Cox, S., & Graham, C. R. (2009). Diagramming TPACK in practice: Using an elaborated model of the TPACK framework to analyze and depict teacher knowledge. TechTrends, 53(5), 60-69.
- [45][82] Graham, C. R., Burgoyne, N., Cantrell, P., Smith, L., Clair, S. L., & Harris, R. (2009). TPACK development in science teaching: Measuring the TPACK confidence of inservice science teachers. TechTrends, 53(5), 70-79.
- [49][121] Bull, G., Bell, L., & Hamond, T. (2008). Advancing TPCK through collaborations across educational associations. AACTE Committee on Innovation and Technology (Ed.), The Handbook of technological pedagogical content knowledge (TPCK) for educators (pp.273-287). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- [50] Kelly, M. A. (2008). Bridging digital and cultural divides TPCK for equity of access to technology. AACTE Committee on Innovation and Technology (Ed.), The Handbook of technological pedagogical content knowledge (TPCK) for educators (pp.31-58). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- [51][55] Niess, M. L. (2005). Preparing teachers to teach science and mathematics with technology Developing a technology pedagogical content knowledge. Teaching and Teacher Education, 21(5), 509-523.
- [52] Niess, M. L. (2006). Gues Editorial: Preparing teachers to teach mathematics with technology. Contemporary Issues in Technology and Teacher Education, 6(2), 195-203.
- [53] Niess, M.L.(2008). Guiding preservice teachers in developing TPCK. AACTE Committee on Innovation and Technology (Ed.), The Handbook of technological pedagogical content knowledge (TPCK) for educators (pp.223-250). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- [54] Niess, M.L.(2007). Mathematics teachers developing technology, pedagogy, and content knowledge (TPACK). Proceedings of Society for Information Technology and Teacher Education International Conference.
- [56][59] Polly, D., & Brantley-Dias, L. (2009). TAPCK: Where do we go now? TechTrends, 53(5), 46-47.
- [57] Robertson, T. M. A. (2008). When outcomes attack: Technology introduction decisions focusing on results instead of uses through the TPACK educator knowledge model. Innovations In C. Crawford, et al (Eds), Proceedings of Society for Information Technology and Teacher Education International Conference 2007. Chesapeake, VA: AACE.
- [62] Nicky, B. & Charles. G. TPACK framework. <http://open.byu.edu/>



ipt287/tpack-framework/

- [63] Angeli, C., & Valanides, N. (2009). Epistemological and methodological issues for the conceptualization, development, and assessment of ICT-TPCK: Advances in technological pedagogical content knowledge (TPCK). *Computers & Education*, 52(1), 154-168.
- [65] Schmidt, D. A., & Gurbo, M. (2008). TPCK in K-6 literacy education: It's not that elementary! AACTE Committee on Innovation and Technology (Ed.), *The Handbook of technological pedagogical content knowledge (TPCK) for educators* (pp.61-85). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- [66] [74] Hughes, J. E., & Scharber, C. M. (2008). Leveraging the development of English TPCK within the deictic nature of literacy. AACTE Committee on Innovation and Technology (Ed.), *The Handbook of technological pedagogical content knowledge (TPCK) for educators* (pp.87-106). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- [67] Olphen, M. V. (2008). TPCK: An integrated framework for educating world language teachers. AACTE Committee on Innovation and Technology (Ed.), *The Handbook of technological pedagogical content knowledge (TPCK) for educators* (pp.107-128). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- [68] [117] Lee, J. K. (2008). Toward democracy: social studies and TPCK. AACTE Committee on Innovation and Technology (Ed.), *The Handbook of technological pedagogical content knowledge (TPCK) for educators* (pp.129-144). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- [69] Grandgenett, N. F. (2008). Perhaps a matter of imagination: TPCK in mathematics education. AACTE Committee on Innovation and Technology (Ed.), *The Handbook of technological pedagogical content knowledge (TPCK) for educators* (pp.145-166). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- [70] DePlatchett, N.(2008). Placing the magic in the classroom: TPCK in arts education. AACTE Committee on Innovation and Technology (Ed.), *The Handbook of technological pedagogical content knowledge (TPCK) for educators* (pp.167-192). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- [71] [118] McCrory, R.(2008). Science, technology and teaching: the topic-specific challenges of TPCK in Science. AACTE Committee on Innovation and Technology (Ed.), *The Handbook of technological pedagogical content knowledge (TPCK) for educators* (pp.193-206). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- [72] Kelly, L. E. (2008). The role of TPCK in physical education. AACTE Committee on Innovation and Technology (Ed.), *The Handbook of technological pedagogical content knowledge (TPCK) for educators* (pp.207-220). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- [73] Hughes, J. E. (2000). Teaching English with technology: Exploring teacher learning and practice. Unpublished doctoral dissertation, Michigan State University, East Lansing, MI.
- [75] Hsueh, S. L.(2008). An investigation of the technological, pedagogical and content knowledge framework in successful Chinese language classroom. Unpublished doctoral dissertation, Brigham Young University.
- [77] Koehler, M. J., & Mishra, P. (2005). What happens when teachers design educational technology? The development of technological pedagogical content knowledge. *Journal of Educational Computing Research*, 32(2), 131-152.
- [78] [83] Shin, T. S., Koehler, M. J., Mishra, P., Schmidt, D. A., Baran, E., & Thompson, A. D. (2009, March). Changing technological pedagogical content knowledge (TPACK) through course experiences. Presentation at the 2009 International Conference of the Society for the Information and Technology & Teacher Education.
- [79] [86] Schmidt, D. A., Baran, E., Thompson, A. D., Mishra, P., Koehler, M. J., Shin, T. S. (2009). Technological pedagogical content knowledge (TPACK): The development and validation of an assessment instrument for preservice teachers. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(2), 132-149.
- [80] Schmidt, D. A., Baran, E., Thompson, A. D., Koehler, M. J., Mishra, P., & T. S.(2009). Survey of preservice teachers' knowledge of teaching and technology. http://mkoehler.educ.msu.edu/unprotected_readings/TPACK_Survey/Schmidt_et_al_Survey_v1.pdf
- [81] Archambault, L., & Crippen, K. (2009). Examining TPACK among K-12 online distance educators in the United States. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 9(1), 71-88.
- [84] Koehler, M. J., Mishra, P., & Yahya, K. (2007). Tracing the development of teacher knowledge in a design seminar: integrating content, pedagogy and technology. *Computers & Education*, 49, 740-762.
- [85] Groth, R., Spickler, D., Bergner, J., & Bardzell, M. (2009). A Qualitative Approach to Assessing Technological Pedagogical Content Knowledge. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education* [Online serial]. 9(4). <http://www.citejournal.org/vol9/iss4/mathematics/article1.cfm>
- [87] Voogt, J., Thompson, A., Mishra, P., Fisser, P., Allayar, G., Agyei, D., Koehler, M., Shin, T. S., Wolf, L.G., DeSchryver, M., Schmidt, D., & Baran, E. (2010). Strategies for teacher professional development on TPACK, Part I. SIG Meeting at SITE 2010, San Diego. http://site.aace.org/conf/site/sessions/index.cfm/fuseaction/PaperDetails?&presentation_id=41181
- [92] Koehler, M. J., & Mishra, P.(2005). Teachers Learning Technology by Design. *Journal of computing in teacher education*, 21(3), 94-102.
- [93] Harris, J., & Hofer, M.(2009). Instructional planning activity types as vehicles for curriculum-based TPACK development. *Research highlights in technology and teacher education*, 99-108.
- [94] Cavin, R.M.(2008). Developing technological pedagogical content knowledge in preservice teachers through microteaching lesson study. Unpublished doctoral dissertation. The Florida State University. <http://www.editlib.org/p/28106>
- [95] Pierson, M.(2008). Teacher candidates reflect together on their own development of TPCK: edited teaching videos as data for inquiry. In K. McFerrin et al. (Eds.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2008* (pp. 5305-5309). Chesapeake, VA: AACE.
- [96] Kramarski, B., & Michalsky, T. (2010). Preparing preservice teachers for self-regulated learning in the context of technological pedagogical content knowledge. *Learning and Instruction*, 20, 434-447.
- [97] Kramarski, B., Michalsky, T.(2009). Three metacognitive approach-

- es to training pre-service teachers in different learning phases of technological pedagogical content knowledge. *Educational Research and Evaluation*, 15(5), 465-485.
- [98]Trautmann, N. M., & MaKinster, J. G.(2010). Flexibly adaptive professional development in support of teaching science with geospatial technology. *Journal of Science Teacher Education*, 21, 351-370.
- [99]Doering, A., Scharber, S., & Miller, C. (2009) GeoThentic: designing and assessing with technology, pedagogy, and content knowledge. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education [Online Serial]*, 9 (3). <http://www.citejournal.org/vol9/iss3/social-studies/article1.cfm>
- [100]Doering, A., Veletsianos, G., Scharber, C., & Miller, C. (2009). Using the Technological Pedagogical, and Content Knowledge Framework to design online learning environments and professional development. *Journal of Educational Computing Research*, 41(3), 319-346.
- [102]Hechter, R., & Phye, L. (2010).Using online videos in the science methods classroom as context for developing preservice teachers' awareness of the TPACK components. Paper presented in 2010 SITE, San Diego. http://site.aace.org/conf/site/sessions/index.cfm/fuseaction/PaperDetails?&presentation_id=40808.
- [103]Wetzel, K., Foulger, T. S., & Williams, M. K. (2008-2009). The evolution of the required educational technology course. *Journal of Computing in Teacher Education*, 25(2), 67-71.
- [104]McGrath, A., & Morrow, D. (2009). Did the impact of imposed course structure change lead to positive outcomes for lecturers and students? Poster session presented at Ascilite 2009 Conference.
- [105]Weimer, G., & Hall, T. (2009). TPCK: A revision of the technology course for teachers. Paper presented at the 2009 Annual Meeting of the Association of Small Computer Users in Education.
- [106][107]Koehler, M. J. (2009, May). TPACK newsletter #3. <http://mkoehler.educ.msu.edu/topics/tpack-newsletter-3/>
- [108]Harris, J. & Hofer, M. (2009). Grounded Technology Integration. *Learning & Leading with Technology*, 37(2), 22-24.
- [109]Hofer, M. & Harris, J.(2009). Grounded Technology Integration: Tech Integration in Social Studies. *Learning & Leading with Technology*, 37(2), 26-27.
- [110]Grandgenett, N., Harris, J., & Hofer, M. (2009). Grounded Technology Integration: Math. *Learning & Leading with Technology*, 37(3), 24-26.
- [111]Olphen, M. V., Hofer, M., & Harris, J. (2009). Grounded Technology Integration: Language. *Learning & Leading with Technology*, 37(4), 26-28.
- [112]Young, C., Hofer, M., & Harris, J. (2010). Grounded Technology Integration: English Language Arts. *Learning & Leading with Technology*, 37(5), 28-30.
- [113]Blanchard, M. R., Harris, J., & Hofer, M.(2010). Grounded Technology Integration: Science. *Learning & Leading with Technology*, 37(6), 32-34.
- [114]Mishra, P., & Koehler, M. (2009). Too Cool for School? No Way! *Learning & Leading with Technology*, 36(7), 14-18.
- [115]Nelson, J., Christopher, A., & Mims, C. (2009). TPACK and Web 2.0:Transformation of Teaching and Learning. *TechTrends*, 35(5), 80-85.
- [116]Barbour, M., Rieber, L. P., Thomas, G., & Rauscher, D. (2009). Homemade powerpoint games: A constructionist alternative to webquests. *TechTrends*, 35(5), 54-59.
- [119]Koehler, M. J. (2009, August-September). TPACK newsletter #4. <http://mkoehler.educ.msu.edu/topics/tpack-newsletter-4/>
- [120]Devaney, L. (2009). San Diego explores effective ed-tech integration through TPACK. <http://www.eschoolnews.com/2009/09/09/san-diego-explores-effective-ed-tech-integration-through-tpack/>
- [122] Wang,Q.(2009). Guiding teachers in the process of ICT integration: Analysis of three conceptual models. *Educational Technology*, 49(5)23-27.
- [123]Puentedura, R.R. (2006). Transformation, Technology, and Education. Online at: <http://hippasus.com/resources/tte/>.
- [125]Thompson, A. D., & Mishra, P. (2007). Breaking News: TPCK becomes TPACK! *Journal of Computing in Teacher Education*, 24(2), 38.

[作者简介]

詹艺, 华东师范大学课程与教学系学科教育专业在读硕士(zhanyicaizi@163.com),研究方向为计算机教学论;任友群,华东师范大学课程与教学研究所、学习科学研究中心教授,主要研究方向为教育技术、学习科学与技术设计、课程教学论。

The Literature Review of Concept and Current Researches in Technological Pedagogical and Content Knowledge

Zhan Yi¹ & Ren Youqun²

(1.Department of Curriculum and Instruction, East China Normal University;

(2.Institute of Curriculum and instruction, Learning Sciences Center, East China Normal University, Shanghai 200062)

【Abstract】TPACK is getting popular amongst researchers and scholars in the fields of educational technology, teacher education and subject teaching since it was proposed in 2005 for the first time. There is a little literatures focusing on TPACK in China until May 2010. The concept of TPACK and current researches related to TPACK in the fields of teacher education and subject teaching were discussed in order to provide a relatively comprehensive view of TPACK.

【Keywords】TPACK; Teacher education; Technology integration

本文责编:陶侃