

# 小学数学专家教师 TPACK 水平的个案研究\*

■肖林<sup>1</sup>,白彦芝<sup>2</sup>,于波<sup>3</sup>

**摘要:**整合技术的学科教学知识(TPACK)是技术、学科内容和教学法及其三者相互融合的产物。通过采用案例研究的方法,对重庆市某小学一名小学数学专家教师的 TPACK 水平进行研究,结果表明:该教师 TPACK 的整体水平较高,处于融合水平,但在某些方面还比较薄弱;教师 TPACK 的各知识维度的表现水平存在差异。因此,应从技术与学科内容的相互照应、技术与教学评价的相互结合以及技术、学科内容、教学法的相互融合三方面提升教师 TPACK 水平。

**关键词:**小学数学;专家教师;TPACK;教师知识

中图分类号:G451.2 文献标识码:A 文章编号:1004-633X(2016)05-0037-04

随着技术在教育领域的广泛应用,教师只有将技术渗透于自己的知识结构,才能胜任技术环境下的教学工作。因此,Mishra 和 Koehler 提出了整合技术的学科教学知识(TPACK)框架,希望借此将技术融入教师知识结构之中,以促进教师技术整合能力的提高。TPACK 是将技术、教学法和学科内容相互融合而成的一种复合型、综合型的教师知识体系<sup>[1]</sup>。在该知识体系中,学科内容知识(CK)、技术知识(TK)、教学法知识(PK)是三种基本元素,而学科教学知识(PCK)、整合技术的学科内容知识(TCK)、整合技术的教学知识(TPK)、整合技术的学科教学知识(TPCK)则是由三种基本元素相互融合而成的复合元素。本研究采用个案研究的方法,通过对一名小学数学专家教师的教学行为进行研究,确定该教师 TPACK 的水平,进而提出提升教师 TPACK 的建议。

## 一、研究设计

### (一)研究对象

研究选取的对象是重庆市 A 小学的 Y 教师,他是重庆市小学数学特级教师、国家级骨干教师,本科学

历。从教十八年来,Y 教师积累了丰富的教学经验,并多次在市、省级研讨会上作示范课,是一位成绩斐然的专家级教师。

### (二)研究工具

#### 1. TPACK 研究维度

本研究只针对 TPACK 理论框架中的技术元素以及与技术相关的元素进行研究,即只选取 TK、TCK、TPK 和 TPCK 四个元素作为研究维度。原因在于,TPACK 作为技术环境下教师知识结构的核心,其实质在于描述教师的技术整合过程。因此,在对教师的 TPACK 进行研究时,只需关注 TK、TCK、TPK、TPCK 四个元素,就能确定教师的 TPACK 水平。

#### 2. 教师 TPACK 水平划分

根据联合国教科文组织对教师技术整合能力水平的划分<sup>[2]</sup>,本研究将教师 TPACK 划分为了解、应用、融合和变革四种水平。

处于了解水平的教师开始意识到技术的价值和潜力,但或是因教师传统教学习惯的作祟,或是因技术设备的限制,或是因技术知识和技能的缺乏等原因,导致

\* 本文系国家教育体制改革试点项目《教师教育职前职后一体化人才培养体制改革》子课题的研究成果。

作者简介:1.肖林(1986-),男,重庆大足人,百色学院教师,主要从事学前教育、教师教育研究;2.白彦芝(1990-),女,山西晋中人,陕西师范大学教育学院硕士研究生,主要从事课程与教学论研究;3.于波(1958-),女,河北易县人,西南大学教授、博士、硕士研究生导师,主要从事基础教育研究。

他们不能或者很少在教学中使用技术。即使在教学中运用了有限的技术,也只能将技术作为黑板的代替品,用来简单地呈现学科内容,只是为了节省教师板书时间,提高教学进度。

处于应用水平的教师积累了一定的技术知识和技能,开始尝试和摸索使用一定的技术来支持教学,并思考使用技术是否可以提高教学效率和学生的积极性。他们能够比较熟练地操作技术,能够选用一定的技术来表征、组织和呈现特定的学科内容,并且选用的技术在一定程度上能够与教学方法、管理方法、评价方法相配合。但是,他们还不能根据学科内容的需要和学习者的特征,选用合适的技术来创建新的教学情境,不能选择合适的技术,并选择合适的方法对课堂进行管理,也不能选用合适的技术开发评价工具,并选择合适的评价方法来评价学生的学习行为和效果。

处于融合水平的教师已经能够熟练地操作技术,能够选用多样的、合适的技术对学科内容进行表征、组织和呈现;选用的技术能够很好地与教学方法、管理方法和评价方法相配合;能够根据学科内容的需要和学习者的特征,选用合适的技术来创建新的教学情境;能够选择合适的技术,并选择合适的方法对课堂进行管理;能够选用合适的技术开发评价工具,并选择合适的评价方法来评价学生的学习行为和效果等。最为重要的是,教师已经能够从技术、学科内容和教学法三者之间相互关联的角度来设计和实施教学,力求通过三者之间的配合,实现技术与课堂教学的无缝整合。

革新水平的教师能够根据技术的优势和特点,创造性地使用技术来解决教学中出现的问题;能够创造性地应用技术表征、组织和呈现学科内容;能够创造性地选择合适的技术,从而与教学方法、管理方法和评价方法很好的配合;能够根据学科内容和学习者的特征,创造性地设计技术整合的教学环境和教学活动;能够创造性地选用和设计技术进行教学管理和教学评价。总之,处于革新水平的教师,能够灵活地、创造性地调整学科内容、教学法和技术之间的关系,从而为实现最佳的教学服务。

### 3. 研究工具的编制

根据 TPACK 研究维度和教师 TPACK 水平的划分,设计了用于案例研究的《小学教师 TPACK 水平观察工具》,该工具主要包括 TK、TCK、TPK、TPCK 四个维度 12 个观察点。其中,TK 维度包括课件制作水平、

操作技术的熟练程度两个观察点;TCK 维度包括技术对学科内容的表征、组织和呈现三个观察点;TPK 维度包括技术与教学方法、管理方法和评价方法的结合三个观察点;TPCK 维度包括运用技术创设教学情境、进行教学实施、进行教学管理和进行教学评价四个观察点。每个观察点的评定等级分为了解水平、应用水平、融合水平、革新水平,并分别赋予其 1、2、3、4 分,总分共计 48 分。其中,0 到 12 分为了解水平,12 到 24 分为应用水平,24 到 36 为融合水平,36 到 48 为变革水平。

## 二、数据分析与讨论

根据教师 TPACK 水平观察工具对 Y 教师的教学案例——《认识圆形》进行分析,教学案例来源于 Y 教师参加“重庆市直属小学及市级示范小学教学技能大赛”。因此,该教学案例一定程度上能够代表 Y 教师的教学水平。

### (一) TK 维度分析

在课件制作方面,课件优劣的评价不仅应涉及教学性方面,而且还应对课件的技术性和艺术性进行考察<sup>[3]</sup>。所谓教学性,是指课件能否传递教学大纲所规定的教学内容,为实现预期的教学目标服务<sup>[3]</sup>。Y 教师通过运用“套圈游戏”的动画,创设教学情境;展示圆的图片,整体感知圆形;提供练习题,供学生练习;播放“汽车比赛”动画,拓展圆的应用。可以看出,Y 教师制作的课件是能够支持教学过程的。所谓技术性,是指制作的课件要能够稳定运行和灵活控制,即运行的可维护性和易用性<sup>[3]</sup>。Y 教师所制作的课件,无论是展示的图像还是播放的动画,都能够稳定、可靠地运行,并且能够灵活控制,操作简单。所谓艺术性,是指课件的图、文、声、像的美感和协调性<sup>[3]</sup>。课件中的字体、背景颜色的搭配等做到了观感舒适;所使用的图片和动画清晰,版面设计简洁,能够做到布局合理,整体风格协调统一。因此,从整体上说,Y 教师制作的课件比较简洁、实用且美观。在操作技术的熟练程度方面,Y 教师使用的技术主要有动画、投影以及语音设备。在播放动画方面,动画流畅且速度稳定;在操作投影方面,操作熟练且效果稳定;在使用语音设备方面,音量适中且清晰。这说明 Y 教师能够熟练地操作教学中所使用的技术。

### (二) TCK 维度分析

在表征学科内容方面,根据媒体或技术的不同类型,可将技术表征方式分为文本、图形、图像、音频、动画、视频等。通过展示向日葵、钟面、光盘、剪纸、建筑屋

顶等生活中常见的圆形图像,说明Y教师能够借助图像表征来传播信息。通过展示例题,并要求学生辨别以及计算圆的半径和直径,这说明Y教师能够利用文字来表征圆的知识。通过播放“套圈游戏”的动画,并采用类比的方式,将可乐比作圆心,将每个人比作圆上的一个点,将每个人到圆心的距离比作半径,这说明Y教师能够通过动画来表征圆的知识。可以看出,Y教师能够使用多样的、合适的技术方式来表征学科内容。

在组织学科内容方面,Y教师在讲授圆的特性以及画圆的技能技巧时,主要是运用挂图、圆规、直尺等传统技术,并配合语言、板书的方式来对所讲内容进行组织的。因此,Y教师没有使用技术对学科内容进行组织。

在呈现学科内容方面,Y教师多是采用板书的方式来呈现圆的特征和画圆的关键步骤。在整个过程中,仅仅使用课件和投影呈现了圆的练习题、我国古代关于圆的定义以及学生的作品。因此,Y教师只是采用了一定的技术来呈现学科内容。

### (三)TPK 维度分析

在技术与教学方法的结合方面,Y教师在教学中利用课件向学生提供关于圆的特性的练习题,通过练习的方法,巩固学生对圆的半径、直径及其计算方法的掌握。这说明Y教师能够利用技术开发简单的课堂练习。另外,Y教师使用了投影作为学生作品的展示工具,并在展示的过程中通过提问的方式引导学生分析画圆过程中操作失误的原因,从而帮助学生形成正确的操作技能知识。值得注意的是,Y教师在整个教学中都采用了小组学习方式,这有利于学生之间的相互学习。这说明Y教师在教学中能够利用技术开展探究学习、合作学习。

在技术与管理方法的结合方面,Y教师使用技术的目的主要在于创设有效的教学情境,并采用一定的课堂管理方法对课堂进行管理,如针对技术展示的内容进行不断提问和单独请同学作答。通过这样的方式,在调动学生学习积极性的同时引导学生积极思考,从而实现有效课堂管理。这说明Y教师能够运用技术调动学生积极性的同时采用合适的方法对学生的积极性进行引导,从而使课堂管理变得积极而有序。

在技术与评价方法的结合方面,Y教师在教学生如何利用圆规画圆的时候,利用投影展示了学生的作品,并采用口头评价的方式对学生的作品进行了评价。这说明Y教师在运用技术进行教学的过程中,能够使用口头评价的方法对学生在技术支持下的学习行为和

效果进行评价。

### (四)TPCK 维度分析

在创设教学情境方面,Y教师通过播放“套圈游戏”的动画,有效地激发了学生的学习兴趣。而且,动画所表征的内容与所学知识有极强的相似性,容易引导学生与所学内容产生关联,从而自然地引出教学主题。另外,Y教师采用不断提问的方式,循序渐进地引导学生进行积极的思考,使得创设的教学情境具有启发性。因此,Y教师能够根据教学内容的需要,采用合适的方法,运用合适的技术创设教学情境。

在教学实施方面,Y教师要求学生“边看边用小手画出图片中的圆形来”,并要求学生比较长方形、正方形和圆形之间的不同点,教师在学生回答的基础上进行归纳总结,从而得出圆的正确定义。在这一过程中,Y教师主要使用了直观法、问答法和归纳法。通过直观法,引导学生仔细观察;通过问答的方法,引导学生积极地思考其他已学图形与圆形的不同;通过归纳法总结圆形与其他图形的本质区别,从而得出圆的准确定义。因此,Y教师所选用的技术能够很好地与教学方法和学科内容相互配合,且教学过程富有启发性。

在教学管理方面,Y教师在向学生展示“汽车赛跑”的动画后,接着提问“看了动画以后,有什么感想”。在这一过程中,动画的使用主要在于创设良好的教学情境,以调动学生的参与积极性。教师请部分同学作答则在于避免课堂的吵杂和无序,进而实现良好的课堂管理。因此,Y教师能够选择合适的技术和管理方法来对课堂教学进行管理,使得课堂教学变得积极而有序。

在教学评价方面,Y教师主要是通过口头语言来对学生的行为作出评价的。另外,Y教师在利用投影展示学生的作品时,采用口头评价的方式对学生的作品进行了评价。因此,Y教师能够选择一定的评价方法对学生在技术支持下的学习行为和效果进行评价。

### (五)TPACK 整体水平分析

根据分析结果,结合教师TPACK水平观察工具,对Y教师TPACK的整体水平打分。具体结果如下表1所示:

## 三、研究结论与建议

### (一)研究结论

1.Y教师TPACK水平较高,处于融合水平

由以上分析可知,Y教师TPACK的总分为31分,介于24到36分之间。因此,教师的TPACK处于融合水平。这说明Y教师能够从技术、学科内容和教学法之间的相互关联来理解教学,从而实现技术、学科内容

表1 Y教师TPACK水平分值

维度	观察点	等级水平			
		了解(1)	应用(2)	融合(3)	变革(4)
TK	课件制作水平			3	
	操作技术的熟练程度			3	
TCK	技术对学科内容的表征			3	
	技术对学科内容的组织	1			
	技术对学科内容的呈现		2		
TPK	技术与教学方法的结合			3	
	技术与管理方法的结合			3	
	技术与评价方法的结合		2		
TPCK	运用技术创设教学情境			3	
	运用技术进行教学实施			3	
	运用技术进行教学管理			3	
	运用技术进行教学评价		2		
分值范围		0—12	12—24	24—36	36—48

和教学法三者之间的整合。

## 2.Y教师TPACK的四个维度的水平存在差异

Y教师TPACK四个维度的表现水平存在差异,由高到低依次排列为TPCK、TK、TPK、TCK,且TK和TPCK维度的均值均大于或等于3分,这说明教师不仅已经掌握了技术知识,而且还掌握了将技术有效运用于教学的能力。而教师在TCK和TPK方面的均值均低于3分,说明教师在技术与学科内容、技术与教学法之间的整合还有所欠缺。

3.虽然Y教师TPACK的整体水平较高,但在某些方面还有所欠缺

Y教师TPACK处于融合水平,说明已经具备较高的TPACK水平。但是,Y教师在某些方面还有所欠缺,主要表现在:Y教师在运用技术对学科内容的组织和呈现方面分别处于了解水平和应用水平;在技术与评价方法的结合方面和运用技术进行教学评价方面均处于应用水平;在所有观察点上均未达到变革水平。

## (二)研究建议

### 1.技术应与学科内容相互照应

随着技术的快速发展和变化,技术能够以新的、富有成效的方式来支持学科内容的表征、组织与呈现。但是,由于技术具有功能可供性和限制性的特性,因此,“技术的选择在表征、组织与呈现学科内容的同时,也限制了能被教授的学科内容的类型。同样的,学科内容的选择也会限制所采用技术的类型”<sup>[4]</sup>。所以,教师在运用技术表征、组织和呈现学科内容时,应根据学科内容的特点或技术的特性,使其相互照应,为学生更好地理解学科内容服务。

### 2.技术应与教学评价相互结合

由前所述,Y教师在技术与评价方法相结合方面

表现还欠佳,且在运用技术进行教学评价的过程中,倾向于使用口头评价的方式对学生在技术支持下的学习进行评价。因此,技术应与教学评价相互结合,从而加强教师运用技术进行教学评价的能力。在运用技术进行教学评价方面,比较常见的评价类别有契约评价、量规评价、评价包或档案袋评价、绩效评价等。其中,量规评价是一种结构化的定量评价标准,具有操作性、准确性高、主观与客观相结合的特点,比较契合数学学科精确性的特点。因此,在数学学科教学中,可以运用量规评价的方式对学生的学习进行评价。

### 3.技术应与学科内容、教学法相互融合

从上述分析可知,Y教师在TPACK的所有观察点上均未达到变革水平,说明Y教师运用技术革新教学的能力还有所不及。因此,提升教师运用技术变革教学的能力,对于革新教学显得尤为重要。Archambault认为:“一个真正的专家型教师并不仅仅是简单地将技术添加到现有的教学活动中去,更要在新技术引入的过程中,对技术、学科内容和教学法的整合形成高度的灵敏性,掌握技术、学科内容和教学法这三者之间的动态平衡关系,在实际的教学活动中不断维持这种动态平衡,并创造新的平衡,以适应不同教学情境的需要,使技术、教学法真正为教育教学服务”<sup>[5]</sup>。因此,培养教师运用技术革新教学的能力,还需从技术、学科内容和教学法三者之间的相互融合入手,通过维持并创造三者之间的动态平衡,特别是创造三者之间新的平衡的过程中,实现运用技术革新教学的目标。

### 参考文献:

- [1] Koehler M J & Mishra P. Introducing TPACK in AACTE Committee on Innovation and Technology (Eds.), Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK) for Educators. New York: Routledge, 2008 (7): 21.
- [2] 苗逢春.中小学教师教育技术能力标准(试行):内容解读与实施建议[J].人民教育,2005(13):3-5.
- [3] 何晓玲.高校多媒体课堂教学评价体系的构建与应用研究[D].重庆:西南大学硕士学位论文,2008.
- [4] 肖林,于波.TPACK:信息时代职前教师专业发展的知识基础[J].教师教育学报,2014(1):46-51.
- [5] 罗忻,吴秀圆.论TPACK视域下专家型教师培养模式的转变[J].现代教育技术,2013(7):9-12.

作者单位:肖林 百色学院,广西 百色 邮编 533000;白彦芝 陕西师范大学教育学院,西安 邮编 710062;于波 西南大学教育学部,重庆 邮编 400715