

# 数学教师信息技术使用水平 影响因素分析

● 郭衍 曹一鸣\*

随着科技的高速发展,“教育信息化”已成为很多国家教育发展的必由之路。2001年《基础教育课程改革纲要(试行)》明确提出“大力推进信息技术在教学过程中的普遍应用,促进信息技术与学科课程的整合”。教育部实施的《2003—2007年教育振兴行动计划》再次强调了现代信息技术在教育系统中应用的重要性。《义务教育数学课程标准(2011年版)》对于信息技术的提及率高达6.34%,甚至超过美、英、法等国。<sup>[1]</sup>

从实践层面看,我国学校教育的硬件条件不断完善,数学教师使用信息技术变得频繁和丰富起来,信息技术与数学课程整合的观念逐渐深入人心。一项覆盖我国山东及西部六省的调查研究发现,大部分高中数学教师对信息技术在教学中的作用持积极态度。<sup>[2]</sup>

那么,信息技术使用种类、频率、态度和相关培训这些因素对数学教师信息技术的使用水平起到了什么样的影响呢?本文作者带着这些问题展开了调查研究。

## 一、研究设计

本文使用的数据来自教育部“十一五”重点课题

“数学课程改革理念与教学示范一致性研究”。该项目使用调查研究的方法,反馈教学体系的改革实践效果,为学区和学校层面的教育政策制定和执行以及教师专业发展提供理论依据与操作建议。

研究选取来自我国华北、东北、东南、西南5个比较有代表性的学区(代号为BJ、SY、HZ、CQ、CD)作为研究对象,使用分层随机抽样的方法从各实验区的重点校(示范校)与非重点校的初一年级数学组选取3~6名教师作为样本。在选出的151名教师中,男教师57名,女教师94名;大专学历2名,本科学历143名,硕士学历6名;教龄最少1年,最高45年,其中教龄在5~25年间的教师占80.13%,较好地保证了样本的代表性。

研究使用的测量工具是“信息技术环境下数学教师教学知识测试量表(M-TPACK)”。该量表由目前在国际上相关研究中广泛采用、具有相当高认同度的Schmidt等人研制的TPACK量表<sup>[3,4]</sup>改编而来<sup>1</sup>,并进行了本土化处理,具有很好的内容效度。验证性因素分析结果显示结构效度理想,总体Cronbach  $\alpha$ 系数高达0.949,信度较高。M-TPACK可测得每名教师的信

\*郭衍,北京师范大学数学科学学院博士研究生。曹一鸣,北京师范大学数学科学学院教授,博士研究生导师。本文系教育部“十一五”重点课题“数学课程改革理念与教学示范一致性研究”的研究成果。

<sup>1</sup>详情参见 [http://mkoehler.educ.msu.edu/unprotected\\_readings/TPACK\\_Survey/tpack\\_survey\\_v1point1.doc](http://mkoehler.educ.msu.edu/unprotected_readings/TPACK_Survey/tpack_survey_v1point1.doc)

息技术与数学内容和教学方法整合的七项得分,分别是信息技术(T)、数学内容(C)、教学法(P)、数学教学(PC)、数学内容与信息技术整合(TC)、教学法与信息技术整合(TP)和数学教学与信息技术整合(TPC),经标准化处理,得分在-1到1之间,平均值为0。

然后,调查教师信息技术使用的日常情况、教师对于信息技术使用的态度以及教师受培训情况,相关数据由教师问卷获得。M-TPACK测试和教师问卷均在访谈人员的陪同下完成,问卷由访谈人员整理带回,有效保证了回收率和真实性。

最后,通过统计分析研究相关因素对数学教师信息技术专业发展水平(M-TPACK得分)的影响。

## 二、教师信息技术使用的基本情况

教师问卷中调查的教师信息技术使用情况包括:信息技术使用种类、信息技术使用频率、数学教师对信息技术的态度以及教师获得信息技术认证的情况。5个实验区的绝大部分学校的硬件条件能够满足教师在课堂教学和日常工作中使用信息技术的需求。根据教师问卷的反馈,其中有一所学校的5名教师反映部分授课班级无多媒体设备,经查证情况属实,考虑到这些教师的调查结果受客观条件制约较大,所以在以下的分析中排除了这5名教师。

### 1.使用种类

问卷中调查教师信息技术使用种类的题是一道半开放式多选题:“您在课堂上常用的信息技术有哪些?”题目提供了7个选项,既包括PPT、几何画板等软件,也包括图形计算器、电子白板等硬件,还提供了一个“H.其他”的填空选项。结果显示,数学教师课堂上常用信息技术的种类从0到8不等。

表1 数学教师信息技术使用种类

使用种类	0	1	2	3	4	5	6	7	8
人数	8	27	47	44	15	5	3	2	0

由表1不难发现,大部分数学教师在课堂上常用的信息技术约为2~3种,只有极少数教师不使用信息技术或使用5种以上的信息技术。

### 2.使用频率

问卷中调查教师在课堂上使用信息技术频率的问题是:“您在课堂上使用信息技术的频率是? A.少于每月一次或从不使用; B.介于每月一次和每周一次之间; C.每周用一两次; D.几乎每节课都用。”

表2 数学教师信息技术使用频率

选项	A	B	C	D	未回答
人数	16	27	46	54	3

如表2所示,约七成(68.5%)的教师至少每周使用一次信息技术。有16名教师的使用频率少于每月一次或从不使用。根据教师调查问卷显示:这16名教师的教龄均在8年以上,其中1名来自BJ区,1名来自HZ区,3名来自SY区,其余11名来自CD区。一方面,教龄较长的教师可能相对于年轻教师对信息技术掌握得不够熟练,所以在日常的课堂教学中使用频率较低;另一方面,与其他3个实验区相比,CD区的教育信息化建设起步较晚,发展相对不够完善,年长教师表现出不习惯使用信息技术,在教学中很少使用或认为数学教学中不需要使用信息技术。

### 3.使用态度

数学教师对于信息技术使用的认识是其在课堂教学中有效使用信息技术的重要条件。设想如果教师觉得信息技术的使用会影响正常教学,甚至不利于学生学习,就不会在信息技术方面多思考、多研究,偶尔的公开课表演式的使用自然也不可能起到教学辅助作用,优化教学更是无从谈起。

问卷中调查教师对信息技术在课堂教学中使用态度的问题是:“您觉得课堂上信息技术的使用对数学教学产生了什么样的影响? A.不利于教学,一般不用; B.用不用区别不大; C.能够辅助教学; D.很大程度上优化了教学。”

表3 数学教师对信息技术使用的态度

选项	A	B	C	D	未回答
人数	0	8	95	40	3

如表3所示,除3名教师没有回答外,没有教师认为课堂上使用信息技术对教学不利,仅有8名教师认为用不用信息技术没有区别,超过九成(92.5%)

的数学教师认为信息技术能够辅助教学，甚至优化教学。也就是说，本次调研的5个实验区的绝大部分初中数学教师是赞成在课堂上使用信息技术的。

#### 4. 培训情况

问卷中调查教师获得信息技术培训或认证情况的备选提示有：计算机等级证书、微软办公自动化、职称计算机考试等。

由于该题需要教师填写具体认证情况而非选择题，所以数据的缺失较前面几题严重，有13名教师没有填写该题。调查结果显示，仅有8名教师未获得任何信息技术认证，这些教师普遍教龄偏高，其中最高的已达40年。教师获得的信息技术认证普遍以通用技术为主，最多的是职称计算机考试（教龄较长的教师未参加该认证），其次是计算机等级考试（部分师范院校有毕业要求），有个别教师提到英特尔未来教育课程，但几乎没有教师提及与数学课程或数学教学相关的信息技术培训或认证。

### 三、对教师信息技术使用情况的分析

#### 1. 使用种类与M-TPACK的关系

观察表1可知，不使用信息技术和使用多种信息技术的教师极少，所以将使用0种信息技术的教师去掉，并把使用5种及以上信息技术的教师合并为一类，根据他们的M-TPACK得分画出图1：图中横坐标为教师课堂教学中常用的信息技术种类数量，纵坐标为该分类下教师的M-TPACK均分。可以发现，随着教师信息技术使用种类的增加，教师TC、TP、TPC的得分也随之增加。

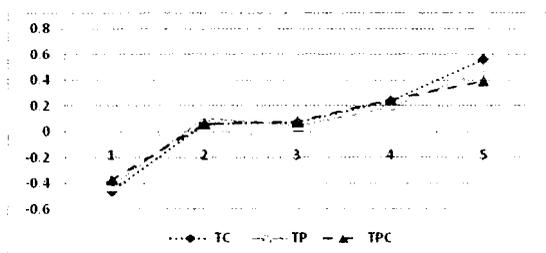


图1 不同使用种类教师对应的M-TPACK均分

需要强调的是，图1描述的是一种相关关系，即

使用信息技术种类较多的教师M-TPACK表现较好，但这种趋势并非是指因果关系，故不能说是因为教师使用多种信息技术而导致M-TPACK得分较高。排除教师故意“炫技”的因素，客观地评价此现象：能长期在日常的课堂教学中使用多种信息技术的数学教师，应该也是具备较好的信息技术基础，并且对自己信息技术应用和驾驭的水平比较自信，能够选择适合的教学内容并且配合课堂教学方法的教师，所以这类教师的得分较高。

#### 2. 使用频率与M-TPACK的关系

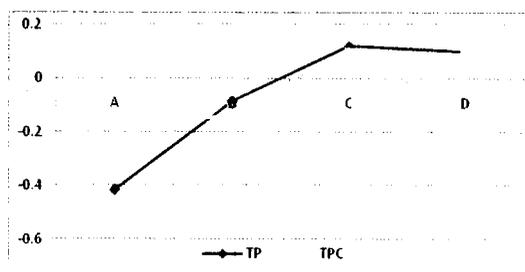


图2 不同使用频率教师对应的M-TPACK均分

类似的，将不同信息技术使用频率教师对应的M-TPACK均分呈现如图2所示：图中画出的两条线是经过方差检验结果显著的TP（教学法与信息技术整合）和TPC（数学教学与信息技术整合）得分曲线，横坐标对应表2，为数学教师课堂教学信息技术使用频率的分类。不难发现，在课堂教学中信息技术使用频率较高的数学教师在M-TPACK测试中的表现也较好。也就是说，在课堂教学中使用信息技术较多的教师整合信息技术与教学法、数学内容的能力较好。

#### 3. 信息技术实践与M-TPACK的关系

从方差分析的结果看，教师对信息技术使用的态度分类对于M-TPACK得分的主效应不显著，也就是说，对在课堂教学中使用信息技术持有不同态度的教师在M-TPACK得分上没有明显差异。这个结果有些出乎意料。认为信息技术能够“很大程度优化教学”的教师和认为信息技术“用不用区别不大”的教师在M-TPACK的表现上竟然没有显著差异？在解决这个困惑的过程中，我们联想到了使用频率。

事实上,在数学教师对于信息技术使用的态度调查中,没有教师认为信息技术的使用不利于教学,选择可用可不用的也仅有8人,主要区别还是体现在最后两个选项上,即认为信息技术能够“辅助教学”或“优化教学”。分别用这两类在不同频率分类上教师TPC(数学教学与信息技术整合)均分画折线图如图3所示:图中横坐标对应表2。两条曲线都呈上扬趋势,即认为信息技术使用能够“辅助教学”和“优化教学”的教师,随着使用频率的增加,其TPC得分也呈现增高趋势。此外,对于认为信息技术的使用能够“很大程度优化教学”的教师,这种增长趋势更加明显。

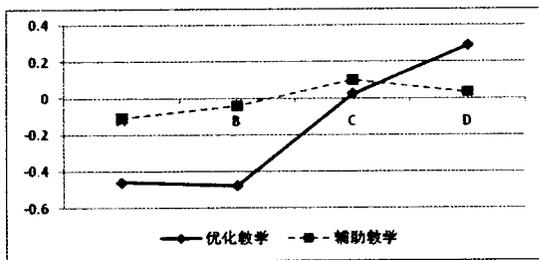


图3 两种态度教师不同使用频率的TPC均分

由此可见,如果教师仅仅认为信息技术有效,却不在数学教学中付诸实践,也无法实现信息技术与数学教学整合能力的提高。只有客观行动符合主观想法,主观想法支持客观行动,主客观一致,才能实现信息技术使用对于教师专业化发展的推动作用。

#### 4. 认证水平与M-TPACK无明显关联

无论是使用是否获得认证还是获得认证的个数作为自变量与M-TPACK得分做方差分析,结果均不显著,说明教师的信息技术与数学教学整合的能力水平与通用类信息技术认证无明显关联。这说明单纯的信息技术考试或认证缺乏教学技能和学科知识的针对性,不能体现课改背景下强调信息技术与课程教学整合的目标,无法满足教师信息技术专业化发展的需求。

## 四、结论

根据上文的分析,可以得出以下结论:

第一,数学教师信息技术的使用不仅需要基于

信息技术,同时还需兼顾与数学内容和教学方法的整合。通用技术培训缺乏对数学内容以及课堂教学的针对性,所以,对通用技术的考核并不是度量数学教师信息技术使用能力的理想指标,评价体系需实现由“强调技术”到“结合数学课程与教学”的转变。

第二,传统的通用技术培训并不能有效提升数学教师的信息技术使用能力。数学课程与信息技术的整合绝非是简单的1+1,根据数据分析结果,通用技术培训或认证情况与教师M-TPACK测试结果并无关联,单纯的通用技术培训无法实现数学教师信息技术在数学教学情境中使用能力的提升。

第三,教师既需要端正态度,也需要注重实践。一方面,教师需要更新观念,积极对待信息技术与数学课程的整合,正视信息技术对课堂教学的影响;另一方面,教师应在课堂教学中加强信息技术的实践,选择合适的教学内容,配合恰当的教学方法,发挥其对数学教学的积极作用。◆

#### 参考文献:

- [1]郭衍,曹一鸣.数学课程中信息技术运用的国际比较研究——基于中国等十四国小学初中数学课程标准的研究[J].中国电化教育,2012(7):108-113.
- [2]胡凤娟,王万良,王尚志等.高中数学教师使用信息技术的现状研究[J].电化教育研究,2011(2):36-43.
- [3]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.
- [4] Schmidt D A, Baran E, Thompson A D, et al. Technological pedagogical content knowledge (TPACK): The development and validation of an assessment instrument for preservice teachers.[J]. *Journal of Research on Computing in Education*,2009, 42(2): 123-149.

(责任编辑 方檀香)