



专家型数学教师  
课堂教学行为  
案例研究

叶立军 / 著



科学出版社

# 专家型数学教师 课堂教学行为案例研究

叶立军 著

浙江省“十三五”师范教育创新工程建设项目：卓越中学数学教师课程体系构建及教学改革的实践研究成果

科学出版社

北京

## 内 容 简 介

本书在分析和借鉴了国内外新手教师和专家教师教学行为比较研究的基础上,利用访谈、课堂录像分析等方法,在课堂观察、分析的基础上,选择了六位专家型数学教师六节课作为研究对象,分别从代数、几何的概念课、复习课研究了专家型教师课堂提问、课堂教学语言、课堂教学反馈、等待等四种教师教学行为并对学生参与行为进行了分项研究,分别归纳出专家型数学教师这四种教学行为的特征以及专家型教师课堂教学中学生参与行为的特征。希望通过对专家型教师课堂教学特征的研究,对新手教师以及师范生技能培养有所帮助。

本书适合高校及培训机构从事中小学数学教师培养的教师、管理工作者阅读,也可供从事教师教育的研究人员以及对教师教育有兴趣的读者阅读。

### 图书在版编目(CIP)数据

专家型数学教师课堂教学行为案例研究 / 叶立军著. —北京: 科学出版社, 2018.6

ISBN 978-7-03-057098-7

I. ①专… II. ①叶… III. ①数学课-课堂教学-教案(教育)-中小学 IV. ①G633.602

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 065347 号

责任编辑: 滕亚帆 郭学雯 / 责任校对: 于佳悦  
责任印制: 吴兆东 / 封面设计: 华路天然设计工作室

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

北京建宏印刷有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

\*

2018 年 6 月第 一 版 开本: 720×1000 1/16

2018 年 6 月第一次印刷 印张: 12 1/4

字数: 260 000

定价: 79.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

# 前 言

随着科技的飞速发展，人类社会进入了一个大变革的时代，知识更新之迅猛更是令人匪夷所思。随着社会的蜕变，教育必须不断地进行改革，才能适应社会变革的需求。随着教育的不断深入，人们已经意识到：教师的素质是这场改革能否取得成功的关键。

《教师教育课程标准（试行）》指出，教师教育课程的目标需要从“教书匠”的训练走向“教育家”的成长，彰显当代理想教师——反思性实践家的专业属性。要让教师学会反思，学会研究。同时，还要求教师要具有一定教学实践经验，在教学中，要体现“以儿童发展为本”，要具有终身学习的能力等。

这场历史性的教育变革给每一位教师带来了严峻的挑战和不可多得的机遇。自 20 世纪 90 年代以来，关于教师成长的研究已经逐渐成为教师教育研究的一个重要课题。实践表明，教师改变是一项相当艰难的系统工程，转变教师的教育信念，是促进改革真正成功的关键要素。

教师课堂教学行为作为影响课堂教学质量的首要因素，是教师专业成长的重要研究对象。数学教师的成长需要经历从新手教师到经验型教师的阶段，进而成长为优秀教师。实践表明，教师的自我专业发展涉及三个不同的阶段，一是行为模仿阶段；二是行为反思调整阶段；三是行为创新阶段。我们认为，教师教学技能的提升是模仿+实践。新教师通过模仿优秀教师的教学行为，经过反思，逐步创新自己的教学行为，从而不断地提升自身的教学技能。

在成长过程中，新手教师向经验型教师以及优秀教师学习教学经验十分重要。而教师的成长过程是一个由新手教师向专家型教师转变的过程，研究的目的在于寻找新手教师与专家型教师之间的差异，确定在教学领域专家所需的“因素”，明确新手教师向专家型教师转变的规律，为教师教育提供科学依据，从而缩短新手教师转变为专家型教师的成长周期。

研究表明，研究数学教师课堂教学行为，尤其是研究专家型教师教学行为，对构建有效课堂教学模式以及对新手教师乃至师范生技能训练是很有价值的。数学教师教学行为有很多问题值得探讨：数学教师教学行为与学生数学学习效果的相关性研究；数学教师行为有效性的评价标准；专家型教师的教学行为特征研究；数学教师有效教学行为的研究方法等。通过对专家型教师教学行为的学习提升新教师的教学技能。

本研究通过研究中学数学专家型教师课堂教学行为及案例，针对教师具体教

学行为表现的主题分析和行为编码,分析影响优秀教师成长历程中的重要因素和他们的成长规律,为教师专业化发展、培训、选拔和测评提供翔实有效的证据支持。

本研究的意义在于:①对在职教师培训以促进教师专业化发展有着一定的借鉴价值;②对师范生教学技能培训有着重要的指导意义;③构建有效的课堂教学行为模式,为数学教育改革提供理论基础及实践案例;④数学教师能够正确运用课堂教学行为研究方法,如专业的课堂观察与记录、录像分析方法,对课堂教学提问、课堂教学言语、课堂教学反馈、等待等行为进行自我分析,不断地改进自己的课堂教学行为。

本研究在分析和借鉴了国内外新手教师和专家型教师教学行为比较研究的基础上,利用访谈、课堂录像分析等方法,在课堂观察、分析的基础上,选择专家型教师的课堂教学录像进行分析、研究。对专家型数学教师的课堂提问、课堂教学语言、课堂教学反馈、等待等四种教师教学行为以及学生参与行为进行了分项研究,分别归纳出专家型数学教师这四种教学行为的特征以及专家型教师课堂教学中学生参与行为的特征。

本书选择了六位专家型教师的六节课作为研究对象,分别从代数、几何的概念课、复习课研究了专家型教师课堂提问、课堂教学语言、课堂教学反馈、等待行为的特征,并研究了专家型教师课堂教学中学生参与行为的特征。希望通过对专家型教师课堂教学特征的研究,对新手教师以及师范生技能培养有所帮助。

本书在编撰过程中,力图做到以专家型教师课堂教学行为特征研究为重点,以指导数学教师教学技能为目的。全书既有理论原理,又有丰富的典型案例分析,富有启发性。

本书在框架设计、内容安排、呈现方式及陈述方式上均体现了教师教育标准的理念。同时,本书定位明确、内容丰富、选材合理、结构严谨、叙述通俗,具有科学性、实用性、时代性、学术性等特点。

本书由杭州师范大学叶立军策划、撰写,其中,郑欣参与了第二章的撰写,徐天曼参与了第三章的撰写,钱煜参与了第四章的撰写,郭梦丹参与了第五章的撰写,刘琳参与了第六章的撰写,郑欣还参与统稿工作。

本书在编撰的过程中,参考了许多专家学者的著作和研究成果,在此表示衷心的感谢。

由于笔者学识有限,时间仓促,书中难免有不当之处,恳请各位专家和广大师生批评指正。

叶立军

于杭州师范大学

2017年6月

# 目 录

第一章 绪论	1
第一节 研究缘起	1
第二节 PET 合作模式：教师专业发展一个必然的选择	5
第三节 教师课堂教学行为研究的四个要素	13
第四节 研究整体设计	16
第二章 专家型教师课堂提问特征案例研究	21
第一节 研究概况	21
第二节 专家型教师几何概念课提问行为特征 ——以“几何图形”“矩形”为例	25
第三节 专家型教师代数概念课提问行为特征 ——以“合并同类项”“用字母表示数”为例	31
第四节 专家型教师代数复习课提问行为特征 ——以“一次函数”“反比例函数”为例	36
第五节 结论与建议	42
第三章 专家型教师课堂语言特征案例研究	53
第一节 研究概况	53
第二节 专家型教师几何概念课语言行为特征 ——以“几何图形”“矩形”为例	55
第三节 专家型教师代数概念课语言行为特征 ——以“合并同类项”“用字母表示数”为例	62
第四节 专家型教师代数复习课语言行为特征 ——以“反比例函数”“一次函数”为例	69
第五节 结论与建议	75
第四章 专家型教师课堂反馈特征案例研究	82
第一节 研究概况	82
第二节 专家型教师几何概念课反馈行为特征 ——以“几何图形”“矩形”为例	85
第三节 专家型教师代数概念课反馈行为特征 ——以“合并同类项”“用字母表示数”为例	93

第四节	专家型教师代数复习课反馈行为特征 ——以“一次函数”“反比例函数”为例	101
第五节	结论与建议	109
<b>第五章</b>	<b>专家型教师课堂等待特征案例研究</b>	<b>115</b>
第一节	研究概况	115
第二节	专家型教师几何概念课等待行为特征 ——以“几何图形”“矩形”为例	118
第三节	专家型教师代数概念课等待行为特征 ——以“合并同类项”“用字母表示数”为例	126
第四节	专家型教师代数复习课等待行为特征 ——以“一次函数”“反比例函数”为例	134
第五节	结论与建议	139
<b>第六章</b>	<b>专家型教师课堂学生参与特征案例研究</b>	<b>143</b>
第一节	研究概况	143
第二节	专家型教师几何概念课学生参与行为特征 ——以“几何图形”“矩形”为例	145
第三节	专家型教师代数概念课学生参与行为特征 ——以“合并同类项”“用字母表示数”为例	156
第四节	专家型教师代数复习课学生参与行为特征 ——以“一次函数”“反比例函数”为例	165
第五节	结论与建议	176
<b>第七章</b>	<b>结论与建议</b>	<b>185</b>
第一节	对新教师的启示	185
第二节	对专家型教师的启示	189

# 第一章 绪 论

## 第一节 研究缘起

### 一、研究背景

随着教育的不断深入，课程改革的问题一直是我国教育研究和教学实践的中心话题。钟启泉曾指出教育的核心环节是课程改革，课程改革的核心环节是课堂教学<sup>①</sup>。

课堂教学是完成数学教育任务的最主要的渠道，也是提高学生学习成绩的重要因素。因此，课堂是教与学研究的重要场所，课堂教学研究也历来是教育研究的重要领地。课堂教学质量已经越来越受到人们的重视。

课程改革专家富兰认为，现在全球性课程改革几乎都处于举步蹒跚的窘境之中，造成这种困境的原因在于研究者忽视了具体课堂教学改革改善的实证探索<sup>②</sup>。数学课堂教学是一个复杂的过程，提高数学课堂教学质量需要很好的研究基础和支持，我国有着悠久的数学教学传统，有着优秀的教学经验，但也存在着教学理论与教学实践脱节的状况。自21世纪初以来，我国进行了一场数学课程改革。国内数学教育工作者已认识到课堂教学改革的必要性，并进行了探索和实践。

国际上，对课堂教学研究也十分重视，比较有影响的有第三次国际数学和理科教学研究（Third International Mathematics and Science Study, TIMSS）、国际数学课堂录像研究（Learner's Perspective Study, LPS）以及日本的课例研究（Lesson Study）。因此，借鉴国际数学课堂教学研究成果、数学课堂教与学的相关理论与数学课堂教学研究方法，以作为我国数学教育研究工作者的一個国际视角和理论基础显得尤为重要。

数学课堂教学研究聚焦于数学课堂教学活动，把数学课堂教学活动作为重要研究对象是当前研究的重要方式。然而，由于数学课堂教学的复杂性，选择数学课堂教学的若干方面，对数学课堂教学进行深入研究、分析是很有必要的。

教育是一种以教师行为为表征的改变人的行为方式的过程。在教育过程中，

---

① 钟启泉. “有效教学”研究的价值[J]. 教育研究, 2007, (6): 31.

② Hill F M, Crévola C. Breakthrough[M]. Thousand Oaks, California: Corwn Press, 2006.

只有通过教师行为这一桥梁和中介，才能使教育者和被教育者实现信息的沟通<sup>①</sup>。改进数学课堂教学的关键是努力提高教师的教学水准，而教师课堂教学行为是影响教师教学水准的重要因素。数学课堂教学过程中，教师的课堂教学行为对课堂教学质量的提升有着十分重要的影响。开展数学教师课堂教学行为研究对于数学课堂教学改革有着十分重要的意义和价值。

自 20 世纪 90 年代以来，关于教师成长的研究已经逐渐成为教师教育研究的一个重要课题。实践表明，教师改变是一项相当艰难的系统工程，转变教师的教育信念，是促进改革真正成功的关键要素。教师改变从表面改变到确实改变有三个层次：材料和活动的改变、教师行为的改变以及教育信念的改变，见图 1-1-1。



图 1-1-1 教师改变的层次

在教师这三个层次的变化中，教师教学行为、学生的学习表现以及教师的教育信念相互作用、彼此影响。其中，教师教学行为的改变是非常重要的，处于承上启下的地位，教师教学行为的改变能够改变学生的学习表现，而这两者是教师教育信念改变的前提。对教师课堂教学行为进行研究源自对提升课堂教学质量的追求，目前，教师教学行为研究已逐渐成为研究者关注的焦点。

教师的专业成长经历“新手教师→经验型教师→优秀教师”这样的一个过程，即从新手教师成长为专家型教师。而教师课堂教学行为作为教师专业成长的重要研究对象，研究它能够发现新手教师与专家型教师存在的差异，找到专家型教师所需的“因素”，探寻新手教师转变为专家型教师的规律，促进新手教师的专业成长。

<sup>①</sup> 唐松林. 教师行为研究[M]. 长沙: 湖南师范大学出版社, 2002.

我们认为,研究数学教师尤其是专家型数学教师的教学行为,如专家型教师教学行为特征的研究、教师教学行为有效性的评价标准等,对于有效的数学课堂教学模式的构建以及新手教师的教学技能乃至师范生技能训练具有重要的借鉴意义。

当前,世界各国都越来越重视教师素质的提升以及教师课堂教学行为能力的提高。例如,美国全国专业教学标准委员会(National Board for Professional Teaching Standards)制定了《教师专业标准大纲》,各州还制定了更为细化、便于操作的教师专业标准,对教师的教学行为做出了严格的规定。

美国各州的教育法都对教师教学行为提出了很高的要求。美国还通过教师资格证书制度、多级晋升制证书的管理模式、反思性教学、教师专业发展学校、校本培训等一系列措施,来改进教师的教学行为,以培养出优秀的教师,从而推进教师专业化水平,提升教师队伍的质量。美国于1996年制定的《优秀教师行为守则》以及各州的教育法令等都要对教师教学行为做出具体的要求,以促进教师素质的提升。

关于教师教学行为的特征研究,研究者运用不同的方法,从不同的视角出发,归纳出教师教学行为的不同特征。瑞安斯(Ryans)请各类教育人士(包括学生)对教师的教学行为进行成败鉴定,再从这些鉴定结果中分析得出“教师有效/无效行为分辨表”。他认为教师的热情与学生的成绩呈正相关,其研究结果不仅为当时课堂教学行为研究拓展了思路,同时也对“过程-结果法”的形成做了铺垫。其后许多研究者开始用“过程-结果法”寻找与学生学习效果有密切联系的教学行为。

罗森珊(Rosenshine)和佛斯特(Furst)在对用此法研究的文献分析的基础上,找出了11种与学生成果具有强相关性的教师课堂教学行为。塞曼德斯(Symonds)在教育实践中总结出学生喜爱的教师行为特征:亲密性、安全感以及个人组织能力和综合能力。戴维(David)通过对教师行为和课堂控制关系的研究,指出教师要能很好地控制课堂教学秩序必须具备:大公无私和幽默感;轻松自如、自我控制和耐心;以适当方式解释问题,为孩子们留一点空余时间;为良好的课堂教学秩序投入资本。

我国有着悠久的数学课堂教学传统,不乏许多优秀的教师,他们有着许多优秀的教学经验,但长期以来,大量的研究都集中在数学教学活动的认知方面,缺乏对数学课堂教学进行系统的研究,尤其是缺乏系统的质性与量化相结合的研究。国内的研究则往往采用经验总结和简单的现象描述的方法,既缺乏实践基础上的理论提升,又缺乏理论的实践验证,难以对实践起到切实的指导作用。当前,对数学课堂教学行为进行整体、全面的研究并不多。

本研究体现了“从实践中来，到实践中去”的原则。本研究项目组长期坚持在杭州、台州、嘉兴等地的中小学开展听课、录像、评课等活动，并选择其中专家型教师的课堂观察进行课堂录像分析，对课堂教学行为进行编码分析，对专家型教师的课堂教学行为进行特征研究。

## 二、教师课堂教学行为研究是数学教师专业成长的需要

当今国际社会激烈竞争背后的实质是国与国之间的人才竞争，而人才竞争的关键在于教育，教育的关键在于教师。培养出大批的优秀教师是确保竞争立于不败之地的重要手段。而优秀教师的培训必须在科学的理论指导下进行。运用新手—优秀教师比较、访谈等方法开展教师心理研究，为师资培训提供有益的借鉴，已逐渐被教师培训工作者所关注。

教师教学行为研究是教师专业发展的需要，形成良好的数学课堂教学行为是数学教师专业发展的重要内涵。21世纪，我国中小学掀起了一场轰轰烈烈的基础教育课程改革浪潮。课程改革是国家改革人才培养模式、培养创新人才、推进素质教育的必由之路，更是保证国家在这场竞争中立于不败之地的关键。当前，随着教育的不断深入，世界各国都越来越重视提高教师素质，从而不断提高教师的课堂教学行为能力。近年来，世界各国在师资教育改革的同时，逐步认识到职前师资培养的功效非常有限，教师的专业水平主要是在在职阶段提升的。

由于数学应用的广泛性，数学教育在基础教育改革中可谓一马当先。随着数学课程改革的推进，数学教师的素质是这场改革能否取得成功的关键，这已经成为人们的共识。数学教师课堂教学行为具有鲜明的个性特征，许多行为是教师长期的个人经验，“我们在种种场合和种种状况下，只有向经验求教，才可以从那里引出一般的规律”<sup>①</sup>。很多研究表明，专业发展需要自觉的经验性学习，“自觉的经验性学习意味着教师的自觉，这种自觉主要是教师的经验反思和经验重建。离开了教师的自觉，经验是死的经验，经验性学习充其量只是自发的经验性学习”<sup>②</sup>。

教师素质的高低决定了学生素质的高低，决定了素质教育的成败。教师教学反思能力的提高是提高教师素质、提高数学教学能力的关键。笔者认为教师的教学反思是对备课、课堂教学整个过程教学行为的反思。对于备课的反思，教师运用已有的专业知识、经验，通过对学生、教材的分析，制订教学目标、设计教学环节等。教师通过课堂教学效果反思备课是否有效，包括制订的教学目标是否合理，教学内容是否使学生的知识、技能、思维能力得到发展，教学活动是否能激

① 列宁，黑格尔《逻辑学》[M]。北京：人民教育出版社，1965。

② 陈振华。论教师的经验学习[J]。华东师范大学学报（教育科学版），2003，（3）：17-19。

发学生的学习兴趣等。对于课堂教学的反思,在教学过程中有哪些环节需要改进及如何改进、哪些环节比较满意;在反思教学行为的同时,教师可通过观察学生的学习过程进行反思,包括在这节课中学生学到了什么、遇到了什么困难、如何帮助他们克服困难等。

教师通过教学反思认识不足、寻找解决方法,这是一项创造性的工作,同时也是提高教师数学教学能力、提高课堂教学效果的重要途径。同时,教师通过对课堂教学行为进行反思有利于教师教学水平的质的提高。

因此,对数学教师课堂教学行为进行研究、总结,可以发现数学教师的教学经验,有利于教师对经验进行反思,将这些教学经验上升为数学教学思想,这对教师的专业发展是很有价值的。

### 第二节 PET 合作模式:教师专业发展一个必然的选择

教师专业发展本身属于教育改革的重要组成部分。教师自愿进行的改变具有自发性,不像由外而内的变革那样具有强迫性。对于后者,教师所采取的态度一般都是抵制的,虽然程度可能不同。因此,Levin 指出,依靠外力改变学校文化是不可能的,只能诉诸“文化的内在转变”。

仔细审视目前实施的、主流的教师专业发展模式,即由地方政府发起的、指令性的教师专业发展模式和由大学提供课程、工作坊、研讨会和讲座等形式的发展模式,我们会发现,教师是无法操控自己的发展计划的。借用 Foucault 的概念,教师接受这种外接式的专业发展模式,其实质无异于被“规训”的过程。

#### 一、问题提出

自 20 世纪 90 年代以来,关于教师专业发展的研究已经逐渐成为教师教育研究的一个重要课题。人们已经意识到,教育改革的成败依赖于教师专业发展的水平,教师专业发展本身亦属于教育改革的内容之一,教师专业发展与教育改革相互依存,两者很难分开。教师专业发展的本质是自主发展<sup>①</sup>,但这并不等同于教师的专业发展可以独立完成,它还必须借助于他人以及团体的力量。

研究表明,在教师专业发展过程中,应该设法将“自上而下的”“自外而内的”各种改变计划转变为教师自己的内在需求,让教师自己去发动、指导并维持<sup>②</sup>。

① 桂建生. 中小学教师专业发展的必然选择: 自主发展和专业对话[J]. 当代教育论坛, 2003, 12: 47-50.

② 卢乃桂, 操太圣. 论教师的内在改变与外在支持[J]. 教育研究, 2002, 12: 55-59.

与此同时,近年来面向实践、注重主体间理解的方法论转向在我国教育中表现突出,一方面,理论工作者以一种实践的自觉进入中小学,和中小学教师一起在中小学教育实践中研究教育实践;另一方面,行动研究、质的研究近年来在我国教育领域日益兴起<sup>①</sup>。在此背景下,笔者所在高校研究团队经过多年与基础教育合作的实践尝试,提炼得出中小学与高校合作以实现中小学数学教师专业发展的PET (professor expert teacher) 合作发展模式,该模式在研究与实践过程中取得了一定的成效。下面分别从PET合作模式的构建、实践及成效等方面展开分析。

## 二、PET合作模式的意义

### (一) 为教师专业发展研究提供新的视野

本研究通过对PET合作发展模式下的学校发展与教师专业发展进行细致的研究,可以更加全面地研讨教师专业发展的相关理论,丰富教师专业发展的途径。

### (二) 为高师院校职前教师培养提供新范式

本研究中,中小学为高师院校提供了教育见习、实践以及教育实习的场所,也为在校学生提供了丰富的教学案例,为高校与中小学协同育人,实现双赢提供了很好的范例。

### (三) 研究方法上有一定的创新

在合作过程中,合作双方紧紧抓住课堂教学中的具体问题,以课堂教学行为研究为抓手,通过“课堂观察—录像—实录—量化分析—对比研究—得出结论”等方法开展课堂教学行为研究。研究中,采用了定性、定量研究相结合,自上而下、自下而上相结合的方法,为教师专业发展以及课堂教学研究提供了新的研究思路。

### (四) 为高校与中小学合作模式的探索提供了借鉴

本研究中,基于PET合作发展模式,高校与中小学合作采用了多种途径,如挂职、建立名师工作室等,为高校与中小学合作提供了有益的范式。

<sup>①</sup> 宁虹. 重新理解教育——建设教师发展学校的思考[J]. 教育研究, 2001, (11): 49-52.

(五) 对教师课堂教学行为进行了深入研究, 为课堂教学研究提供了重要的理论基础和实践依据

本研究从教师课堂教学行为四个重要维度对课堂教学进行了深入研究, 构建了四个维度的观察量表, 为课堂教学研究提供了重要的理论基础和实践依据。笔者在中小学合作研究的基础上, 构建了中学数学优秀教师的教学案例库(教学设计以及课堂教学录像), 在此基础上, 撰写了《中学数学教学设计》《高中数学有效教学理论与实践研究》等专著和教材, 为教师专业发展提供了理论基础和实践支持。

### 三、PET 合作模式

#### (一) PET 合作模式的内涵

笔者所在团队经过十多年的实践研究发现, 通过以高校教师挂职、课题介入、建立名师工作室为途径, 以教师课堂教学行为研究为载体, 以“研究改进教学, 思考促进发展”为研究主题, 深度介入基础教育一线以促进教师的专业成长是一条有效的合作途径, 并由此逐渐形成了由“高校教授(professor)-中小学优秀教师(expert)-中小学教师(teacher)”作为研究团队, 由高校深度介入中学教师专业发展的PET合作发展模式(图1-2-1)。

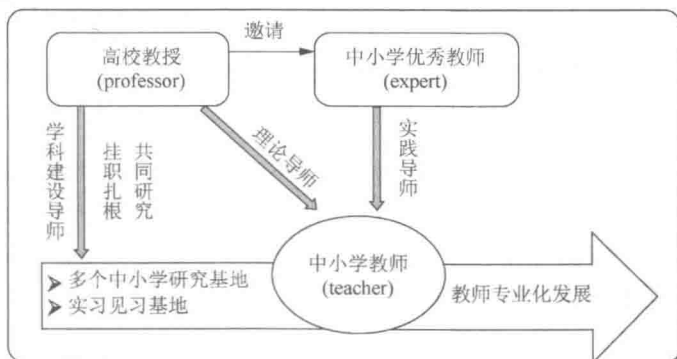


图 1-2-1 PET 教师专业发展合作模式

该模式直面课堂教学, 以合作研究为范式, 以教师课堂教学行为为抓手, 针对具体教学问题, 由高校学科教学法教授为引领, 在中小学优秀教师的积极参与下展开研讨和协作。让一线教师从中切实体会到开展教育研究、专业发展的内在需求, 从而实现一线教师自愿进行改变, 达到专业发展的目的。具体如下。

### 1. 以项目介入为切入点，建立中小学基础教育实验基地

以项目介入为切入点，高校教师与中小学教师共同研究课堂教学，尤其是对教学行为进行深入分析和探讨，更有利于中小学教师专业发展。自2003年以来，项目组先后在中小学建立十多个实验基地，开展了以“数学教师课堂行为”中心课题为抓手的实践研究，取得了一定的成效。

### 2. 挂职扎根，长久指导

为避免大学与中小学合作流于形式<sup>①</sup>，研究团队采用了高校教育研究者教师“挂职”扎根于中小学实验基地的形式，长期指导该学校的教学科研工作。将中小学的科研工作与教学紧密结合，一方面，可确保高校教师深入了解中小学一线教师的教学工作，更好地为其所需开展研究活动；另一方面，可确保中小学教师的专业发展能够系统地、可持续地进行。

### 3. 设立学科建设导师，指导学科建设

高校教师以“学科建设导师”的身份深入中小学，针对某一区域的学科发展开展研究指导工作，寻找学科内容中的开发点。在这种合作模式下，高校教师的高观点下的学科教育理论可以引领中小学教师开展教育科研工作，尤其是引领中小学教师用理论和实践联系在一起的研究方式来解决实际问题，并将理论与实践有机地结合起来，全面提升中小学教师的专业发展。

### 4. 理论导师、实践导师、一线教师组成合作研究团队，引领中小学教师专业成长

合作团队中，高校教师作为理论建设导师，可帮助中小学教师理解教学的性质和专业技能以及教学技能发展的过程，可以有效地引领中小学教师的专业发展。同时，团队中的优秀教师作为实践导师，可以与中小学教师分享个人教学经验，针对具体问题做出具体分析，帮助教师抓住改进教学的着力点<sup>②</sup>。

## （二）PET合作模式的实践

为使PET合作模式有序、有效地作用于实践，研究团队坚持以教师专业发展为根本目的，以提高教学技能为核心，以行动研究为活动方式，在实验学校开展

<sup>①</sup> 孙丽丽. 论大学与中小学合作对中小学教师专业发展的影响机制[J]. 基础教育, 2010, (12): 38.

<sup>②</sup> 方健华. 名师专业成长的规律、影响因素与机制——基于名师成功人生的解读[J]. 教育发展研究, 2011, (15-16): 70.

了如下系列活动。

### 1. “请进来”，引领课堂教学行为

根据中小学数学教师课堂教学行为转变的实际需要，研究团队组织开展了“请进来”的实践活动，即根据实验学校教师在教学实践中存在的困惑，结合教学名师教学行为的特点，有针对性地邀请名师来上课、开展讲座，为教师答疑解惑，并对名师课堂教学行为进行案例研讨、分析、研究。这为中小学数学教师教学行为提供了示范，营造了专业发展的学习氛围。

### 2. “走出去”，拓展教师教学行为视野

为了拓展教师教学行为视野，研究团队每学期带领实验学校教师到浙江省名校进行考察学习。通过“走出去”活动，帮助教师了解名校教师课堂教学行为特征，反思自己的课堂教学行为，从而提升自身的课堂教学行为能力。同时，实验学校数学教师通过这个学习平台也可与名校的教学团队探讨如何备课、如何上课、如何开展其他教学工作和合作，从而提高自身的教研能力。

### 3. “同课异构”，对比课堂教学行为，促进专业思考

活动中，我们采用两种“同课异构”活动的方式<sup>①</sup>。一种为新教师之间“同课异构”，共同进步。研究过程中，研究团队组织五年内教龄的新手教师展示同一教学内容。课前，组织实验学校的数学教师集体备课，以帮助上课教师更好地完成教学任务；课中，组织教师根据课堂教学行为观察量表分组进行观察；课后，双方教师讨论交流，对比课堂教学行为进行研讨。活动表明，该项活动有效地促进了数学教师的专业成长。

另一种为新老教师“同课异构”，以便新教师更好地向老教师学习优秀的课堂教学行为，老教师也可以通过活动，取长补短，二者相互学习，共同进步。例如，杭州市C中学有20年教龄的L老师与仅有三年教龄的W老师同上一个内容的课，经过研讨、反思，两位教师都得到了不同程度的启发，研讨气氛浓厚，有效地促进了教师的专业发展。

### 4. 构建教师课堂教学行为视频案例库，促进校本教研的有效开展

实验学校教师在专业成长中，除了学习优秀教师的课堂教学行为、教学能力以及成长经验，教师们还必须清楚地认识到自身教学行为中的不足，才能不断地

<sup>①</sup> 孙德芳. 同课异构：教师实践知识习得的有效路径[J]. 天津师范大学学报, 2012, (7): 22.

自我反思、自我完善。在教学过程中，教师无法观摩自己的教学行为，为此，研究团队为他们录制了较为典型的课例，组建了教师课堂教学行为视频案例库，供中小学教师观看、自我反省，明确自身教学行为的不足，从而不断改进自己的课堂教学行为。

### （三）PET 合作模式的特色

PET 合作模式在实践中采用多途径、多种教师培训模式并存的方式，努力实现教师专业化的同时，努力提高教师自学能力，健全教师终身学习机制，实现数学教师的专业发展从非自觉状态向自觉状态的转变，不断提升课堂教学行为能力。该模式在研究与实践中逐渐形成以下特色。

#### 1. 合作、共享性

合作、共享性是指在高校专家、基础教育专家、中小学一线教师分工合作过程中，共享教学资源，共享教学心得等。PET 合作模式下的共享可分为个性展示、共性展示和竞争展示三种形式。高校专家组织基础教育专家或一线教师进行授课，从而体现授课教师个体的思维独特性，这种个性展示通过交流互动提升至共性展示；在三方交流讨论中，实验基地的一线教师通过由共性展示的合作升华至竞争展示，这在很大程度上增强了一线教师的学习和竞争意识。这样多角度地挖掘一线教师潜能，使合作、共享性更具全面性、多元化，合作、共享性极大地促进了教师主动地、富有个性地教学，分享交流教学过程中的得与失。

#### 2. 研究性

在实验基地长期开展“课堂观察—摄像—评课—录像分析—讨论—自省—改进”形式的教学活动，使得实验学校数学教师尤其是新手教师的专业技能得以较快地发展。在实验基地，努力做到：①坚持以行动研究为研究取向。在数学课堂教学研究过程中，与高校研究者和一线教师共同选择教学内容、设计教案、实施课堂教学，并观察、讨论和评价课堂学习实施过程，在分析、讨论、评价和自我反思的基础上，重新设计符合学生学习需要的新的教学设计，并再次在课堂教学中实施，提高了数学教师专业技能和专业能力的发展水平。②以课堂教学录像为纽带。在数学课堂教学研究过程中，以教师课堂教学录像为研究纽带，坚持课堂观察、教学录像相结合，引导教师聚焦于对课堂教学行为的反思与分析。正是这一纽带的牵引作用，使得教师不断地在反思中成长，教学理论和实践交融在一起，不断产生新的教学设计、新的教学行为和新的教学效果。