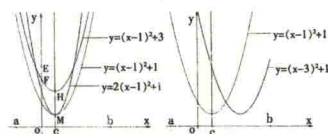


教师专业发展丛书 中学数学教师卷



中学数学教学艺术

王国江



上海市
著名商标

华东师范大学出版社

全国百佳图书出版单位

教师专业发展丛书 中学数学教师卷

中学数学教学艺术

王国江 著



华东师范大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

中学数学教学艺术/王国江编著. —上海:华东师范大学出版社, 2013. 7

ISBN 978 - 7 - 5675 - 1114 - 9

I. ①中… II. ①王… III. ①中学数学课—教学研究
IV. ①G633. 602

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 182870 号

中学数学教学艺术

著 者 王国江
策划编辑 李文革
审读编辑 李文革
封面设计 黄惠敏

出版发行 华东师范大学出版社
社 址 上海市中山北路 3663 号 邮编 200062
网 址 www.ecnupress.com.cn
电 话 021 - 60821666 行政传真 021 - 62572105
客服电话 021 - 62865537 门市(邮购)电话 021 - 62869887
地 址 上海市中山北路 3663 号华东师范大学校内先锋路口
网 店 <http://hdsdcbs.tmall.com>

印 刷 者 江阴天海印务有限公司
开 本 700 × 1000 16 开
印 张 12
字 数 186 千字
版 次 2013 年 8 月第一版
印 次 2013 年 8 月第一次
书 号 ISBN 978 - 7 - 5675 - 1114 - 9/G · 6770
定 价 25.00 元

出 版 人 朱杰人

(如发现本版图书有印订质量问题,请寄回本社客服中心调换或电话 021 - 62865537 联系)

目 录

绪论/1

第一章 中学数学教学艺术概述/9

第一节 数学教学艺术概述/9

一、什么是教学艺术/9

二、数学教学艺术/12

第二节 数学教学艺术的本质、特点及其研究方法/14

一、数学教学艺术的本质/14

二、数学教学艺术的特点/15

三、数学教学艺术研究的对象、方法和意义/22

案例 1.2.1 HPM 视角下研究数列中的递推问题/24

思考题/30

第二章 中学数学教学语言艺术/32

第一节 数学语言和数学教学语言艺术/32

一、数学教学中的语言/32

二、数学语言/35

三、数学教学语言/38

第二节 数学教学语言艺术的运用/40

一、数学课堂导入的语言艺术/40

二、数学课堂提问的语言艺术/43

三、数学课堂举例的语言艺术/45

四、数学课堂结尾的语言艺术/46

五、运用数学教学语言艺术应注意的问题/48

案例 2.2.1 授之以鱼 更要授之以渔

——上海教材高一数学“最简三角方程”课例/49

思考题/58

第三章 数学课堂教学提问、导入艺术/59

第一节 数学课堂教学提问艺术/59

一、数学课堂教学提问的基本类型/59

二、数学课堂教学提问的准备/65

三、数学课堂教学提问的步骤/70

四、数学课堂教学提问的过程/72

案例 3.1.1 “函数的概念”教学的提问过程/72

五、数学课堂教学提问的艺术/73

六、数学课堂教学提问艺术的技巧/76

第二节 数学课堂教学导入艺术/86

一、数学课堂教学导入概述/86

二、数学课堂教学导入艺术/87

案例 3.2.1 有效预习是有效教学的前提和准备

——高一数学“分段函数”的教改课例/93

思考题/97

第四章 数学教学能力培养艺术/98

第一节 数学基本能力培养艺术/98

一、数学观察能力培养艺术/98

二、数学想象能力培养艺术/101

三、数学推理能力培养艺术/104

案例 4.1.1 体验数学本源 再现思维过程

——以“指数函数”一课为例/106

第二节 数学创新能力培养艺术/112

案例 4.2.1 “函数 $y = A\sin(\omega x + \varphi)$ ($A > 0, \omega > 0$) 的图象”

教学设计/119

第三节 数学实验能力培养艺术——探究高考数学命题新视角/128

一、展示数学直观形象的“解释性数学实验”命题新视角/128

二、培养学生合理猜想的“验证性数学实验”命题新视角/129

三、借助计算器进行数学问题的“操作实验”命题新视角/130

四、通过“折纸实验”考查空间想象能力命题新视角/133

思考题/134

第五章 数学课堂教学板书、结束与多媒体教学艺术/135

第一节 数学课堂教学板书艺术/135

一、数学课堂教学板书的含义与作用/135

二、数学课堂教学板书的设计艺术/136

案例 5.1.1 上海高三拓展Ⅱ(理科)数学教材“3.4 空间向量在度量问题中的应用——空间点与平面的距离”教学设计/138

第二节 数学课堂教学结束艺术/143

一、数学课堂教学结束艺术的作用/144

二、数学课堂教学结束艺术的基本形式/144

第三节 教学媒体的应用艺术/148

一、找准最佳作用点/148

二、找准最佳作用时机/150

三、数学教学媒体的选择/152

案例 5.3.1 基于多媒体背景下“数学实验”教学实践
——改变学习方式的几点思考/152

思考题/157

第六章 基于新课标的中学数学教学组织、引导和合作艺术/158

第一节 中学数学教学组织艺术/158

一、数学课堂教学组织的界定/159

二、中学数学课堂教学的组织艺术 / 160

案例 6.1.1 “旋转对称图形和中心对称图形”教学设计/164

第二节 中学数学教学引导艺术/171

一、引导学生“转变”学习方式的艺术/171

二、引导学生感受“成功”欢乐的艺术/172

三、引导培养学生“主体参与”的艺术/172

第三节 中学数学教学合作学习艺术/174

一、合作学习的界定/175

二、合作学习的基本策略/176

案例 6.3.1 “圆的面积”教学设计/178

思考题/183

参考文献/184

后记/186



绪论

一、数学教师专业发展的必由之路

教师专业发展是现代教育发展的要求和必然趋势,随着我国教育事业的发展和教师专业化进程加快,对数学教师的专业发展研究也日趋深入.从我国现阶段的教师发展实践来看,成为优秀教师是绝大多数教师的专业发展目标之一.优秀教师不仅会教学,而且会研究,善于反思,并且都取得了丰富的教学成果和教研成果.虽然他们成长的历程和途径各异,但都成为了“行家里手”.

(一) 精于教学的能手

优秀教师一定是精于教学的,通过不断的实践使自己的课堂教学受到学生欢迎,教学效果良好.反思是一名优秀教师成长的必要环节,是一种有益的思维活动,是教师成长的实践要求.只有善于反思,才能提高教学技艺.卓越的教学艺术、灵活的教学技巧、良好的教学效果是优秀教师追求的目标,而这种艺术、技巧和效果的形成,需要经历较长时间的磨炼,从点滴实践中增加量的积累.要能够体现自己的个性,做到驾驭课堂,机智灵活,风格独特,教有特色,效果突出,必须从基础做起.

1. 理解教材

能够独立对教材进行分析,吃透教材精神.教材分析是教师备课中一项重要的工作,是教师进行教学设计、编写教案、制订教学计划的基础,是备好课、上好课和达到预期教学目标的前提和关键,对于教师有效完成教学任务有很重要

的奠基意义.那么,如何才能做好教材分析呢?首先要明确数学课程标准要求,深入理解标准,理解标准所提出的课程总体目标和对各个教学内容提出的具体要求,进而领会教材的编写意图.例如,学习直线与圆锥曲线的位置关系,首先要掌握一元二次方程根与系数的关系,因此,教学设计要做好相关知识的复习准备;其次,要把握所教内容的知识结构、重难点,以便选择合适的教学方法和安排合理的教学时间.

2. 了解学生

教书育人,既要读懂书,又要读懂人.研究学生是教好书的前提,对于学生知之准、识之深,才能教到点子上.了解学生的核心就是树立正确的学生观:其一,学生虽然个性不同,但他们都有学习的基因,要相信学生能够学好.这就要求教师既能够从总体上把握学生的心理规律,又能了解具体学生的特殊规律,掌握学生的个性特质,在优秀教师眼里每个学生都有优点与不足.其二,不同阶段的学生具有与其经历相适应的社会经验,这就要求教师摸清学情,把握好学生的认知起点和可理解的问题情境.其三,教育必须以人为本,对于教育对象的这个“人”的认识并非易事.既要看到学生的今天,更要想到他们的明天,为他们未来的生活和工作着想.

3. 选择方法

要把知识完美地传授给学生,需要有一个相应的沟通媒介,这就是科学的教学方法.不懂得传道有方、授业适时的教师,纵有满腹经纶,学富五车,也难以让学生达到解惑的境界.教法的全部内涵,就是能够应对自如地把教学内容与学生学习创造性地结合起来,教学方法是由教学内容、教学对象结合而来的;离开内容讲方法,方法是低效的;离开学生讲方法,方法是盲目的.此外,教法与学法关系密切,离开了学法谈教法,教法就悬空,对学生没有切实的指导意义.教法来自学法,教师选择教法,首先应该考虑学生怎么学,教师的教学,主要是教会学生怎么学、如何学得好.摆正学生与方法的关系,应选择适合学生特点的教学方法.

4. 掌握技能

教学技能包括许多方面:创造性备课的技能、启发和调动学生的技能、驾驭课堂的技能、管理学生学习的技能、与学生家长沟通交流的技能、解题技能、编

选习题的技能、运用信息技术的技能等等,每一项技能的发挥都会直接影响教学效果.教学技能是否合适取决于对教学内容的处理是否得当,没有脱离学科的空洞技能.例如老生常谈的初高中教学衔接问题,之所以做得不好,一个很重要的原因就是,部分初中数学教师强调知识点的落实教学,没有考虑这些知识点将来在高中中的发展,甚至对于中考要求较低的内容,采取弱化甚至虚化的处理方法.这些学生到了高中之后,如果高中教师对于初中教学实际不了解,就容易产生初高中教学脱节的现象.教师在选择具体的教学技能时,能够从学生的原有基础和将来发展两方面考虑,教学效果会持久显现出优势.

5. 形成特色

形成教学特色是一名教师成熟的标志,是一名教师知、情、意、行等心理素质在教学实践上的整体体现,是人格、学识、才能、理念的综合反映.教学特色是指教师在长期的教学实践中,形成的具有个性化特点的教学模式,是教师的经验凝结和独特的创造.它不只表现为明显优于一般教师的教学水平,更表现为凝聚在教师身上的一种精神品质.

(二) 乐于研修的强手

大凡取得中学教师资格的数学教师,在学习了较多数学专业知识的同时,都学过教育学和心理学,都具有教育科学的基础知识和基本理论.但是,学科专业知识的要求不断变化,教育科学知识在不断地发展,各种理论不断涌现,这就需要及时地学习.优秀教师要在全部创造性教育和生活的过程中去使用、验证和丰富自己的教育学和心理学知识.

1. 学科专业知识研修

本学科专业知识是知识结构中的基础层次,主要包括数学学科知识、课程标准、数学教材、试题研究、学科方法论、学科课程资源的开发与利用等内容,它是教师胜任岗位工作的基本保证.教师应具有丰富的学科知识,它是教学活动的基础.

对中学数学教师来说,应精通中学阶段的全部数学内容,掌握与数学教学直接相关的高等数学知识,还应包括数学史知识、概率统计等应用数学知识、离散数学知识、分形几何知识、算法语言知识等.这些是中学数学教师应该了解并

掌握的内容,它是中学数学教学必备的基础知识.固然,一名教师不能门门精通,但是,要在全面了解的基础上,精通其中一些内容.

2. 教育知识研修

教育知识是教师在从事教育教学过程中所具有的教育学、心理学知识,是与完成教学工作相关的教育科学知识.具备这些知识有利于教师认清各种复杂教育教学现象,不断增强工作的自觉性,有利于帮助教师对具体的学科专业知识进行教育学、心理学方面的思考和解释,以使学科知识通过教师重组转化为学生易于理解的知识,从而更加自如地进行创造性教育教学活动.

对于中学数学教师来说,教育知识是自身专业知识结构的重要组成部分,学生身心发展的知识、教与学的知识、教学评估等教育知识是教师在什么条件下和什么时候运用何种程度的学科专业知识的重要依据及前提条件.

3. 通识性知识研修

通识性知识主要指广博的科学文化知识,如自然科学知识、生活知识、文艺知识、美学知识、环境知识、历史知识,甚至文艺体育知识等.是指教师在本专业以外具有的学识水平和文化底蕴,主要由人文艺术知识、科学技术知识、社会阅历和生活经验、个人兴趣与爱好、艺术欣赏等构成.它是教师形成教育教学特色与风格的坚实基础.理科教师要重视提高人文素养,教师只有汲取了人类文明的丰富营养,才能厚积薄发.

对于通识性知识,教师应尽可能多懂些,知识面要尽可能宽些.数学教学中作为工具来应用的知识,如适应教育内容、教学手段和方法现代化的信息技术知识、网络知识、多媒体知识等,随着时代的发展,对教师的要求将越来越高,显得越来越重要.

4. 学科教学知识研修

学科教学知识指教师在教育教学活动中处理各种情景与问题的经验和智慧,这种经验和智慧既来自于自身实践的积累,又来自于间接的接受学习或者受他人经验和智慧的启发.它是教师有机组织起来的关于教学的程序、策略和方法,是关于决策、执行与控制的行动艺术,是由教师个人的经验和体验所丰富、补充、充实、支撑、建构起来的个性化知识.往往难以言传,如庖丁解牛,只能靠个人心灵的顿悟或渐悟,它是教师提升教育教学水平的生长点.

数学教师的专业知识是在教学实践中建立和完善的。每位教师都有不同于其他教师的实践,因此,学科教学知识有着很强的个性印记。例如,对于教育事件的处理,不同的教师会有不同的策略,而这些策略都是有效的,因为教师的实践具有很强的情境性,教师行为背后的原因具有多样性和复杂性。学科教学知识也有可以相互借鉴之处,如教学设计、教学分析、常规教学策略等都是有章可循,具有基本规范的。

(三) 善于科研的高手

真正的优秀教师应该是一名研究者,把学来的东西内化为素养、外显为行动,达到学以致用。毋庸置疑,先进的教育思想与成功的教学技艺都是实践的产物。但是,并不是只要实践就有思想与艺术。只有把实践与研究结合起来,边实践边研究,在实践中研究,以研究带实践,积累经验,探索规律,把感性的经验上升为理性的规律,才有普遍的指导意义。

教育是育人的事业,必须以人为本,而人是世界上最复杂的万物之灵。教育的过程是师生共同成长的过程,是一种综合复杂的心理过程,有着深刻的内在规律。不研究规律,不掌握规律,就无法科学施教。教育要适应时代的需要,适应未来的需要,就必然要产生一系列的变革,出现许多前所未有的新情况、新特点、新问题、新动向。教师面临这些问题的挑战,要通过科研,提高认识、更新观念,揭示规律,寻找解决的方法。一名优秀教师在教学研究上从不吝惜自己的精力和功夫。

优秀教师成长的轨迹应有相应的成果体现。这就是说,创新研究必求其有成果。创新,既要耕耘,又要收获。只求耕耘,不问收获是空忙;不愿耕耘,只想收获是空想。研究者必须有成果意识,包括理论成果和实践成果。就理论成果来说,你的研究成果应揭示教育现象所蕴涵的规律或者从某一新的视角思考教育教学现象,成果必须适当传播,供大家借鉴和分享;就实践成果来说,你的研究成果必须可以操作,在实践中有好的教学效果,例如,提高了教学效率,或者增强了学生学习兴趣和信心,或者拓宽了学生的视野,或者提高了学生某些方面的能力。

优秀教师几十年呕心沥血,孜孜以求,进行大胆试验,积累并总结出既博采

众长,又独具特色的教学经验.如果说优秀教师是一只鼎的话,那么教学、研修、科研则是鼎的三只足,它们相互作用,缺一不可,否则就立不直、站不稳.而撰写的成果只是三者达到一定高度时的自然呈现.“教学”就是教好该教的内容,完成教师的基本职责,达到知其然.“研修”就是研究和进修,即在学习中研究和修正自己的知识、理念和实践操作,实现提升自己的教育修养和专业能力.“科研”



就是在空中鸟瞰,居高临下,全面了解教学的内外联系及其规律性,懂得应该“怎样教”、“怎样学”,从而建立自己的、科学的、有独特个性的教学模式.只有到这个时候,教学才能从“必然”走向“自由”,由“技术”变成“艺术”,课堂教学才能达到真、善、美的统一.

二、本书的主要内容构成

为了促进教师专业发展,使得越来越多的教师都成为“行家里手”,华东师范大学出版社组织出版一套教师专业发展丛书,本书是这套丛书中的一本.

教师应具备的素养分为四个方面:第一,具有与时代精神相通的教育理念,并以此作为自己专业行为的基本理性支点,这些理念主要包括价值观、对象观、活动观等方面.第二,知识结构上,不再局限于“学科知识+教育学知识”的模式,而是强调多层复合的结构特征.这包括最基础的有关当代科学和人文两方面的基本知识,以及工具性学科的扎实基础和熟练运用的技能技巧.另外还要具备一至两门学科的专门性知识与技能以及教育学科类知识.第三,当今社会赋予教师以更多的责任和权利,也提出更高的要求 and 期望,教师要胜任工作就需要有各方面的能力,包括理解他人和与他人交往的能力、管理能力和教育科研能力.第四,教育智慧.总之,对人类的热爱和博大的胸怀,对学生成长的关怀和敬业奉献的崇高精神,良好的文化素养,复合的知识结构,在富有时代精神和科学性的教育理念指导下的教育能力和研究能力,在实践中凝聚生成的教育智慧,这就是我们期望的教师的理想风采^①.

^① 王建军. 学校转型中的教师发展[M]. 北京:教育科学出版社,2008:87.

2012年年初,也是“十二五”的开局之时,教育部颁布了《中学教师专业标准》(以下简称《专业标准》)。该标准把教师的终身学习提高到极高的高度来认识,在“基本理念”部分指出:学习先进中学教育理论,了解国内外中学教育改革与发展的经验和做法;优化知识结构,提高文化素养;具有终身学习与持续发展的意识和能力,做终身学习的典范。这为中学教师包括中学数学教师的研修打开了广阔的空间。

《专业标准》的开篇就指出:中学教师是履行中学教育工作职责的专业人员,需要经过严格的培养与培训,具有良好的职业道德,掌握系统的专业知识和专业技能。《专业标准》是国家对合格中学教师的基本专业要求,是中学教师开展教育教学活动的基本规范,是引领中学教师专业发展的基本准则,是中学教师培养、准入、培训、考核等工作的重要依据。

在“实施建议”部分明确指出:各级教育行政部门要将《专业标准》作为中学教师队伍建设的依据。根据中学教育发展的需要,充分发挥《专业标准》的引领和导向作用,深化教师教育改革,建立教师教育质量保障体系,不断提高中学教师培养培训质量。制定中学教师准入标准,严把中学教师入口关;制定中学教师聘任(聘用)、考核、退出等管理制度,保障教师合法权益,形成科学有效的中学教师队伍管理和督导机制。

中学教师要将《专业标准》作为自身专业发展的基本依据。制定自我专业发展规划,爱岗敬业,增强专业发展自觉性;大胆开展教育教学实践,不断创新;积极进行自我评价,主动参加教师培训和自主研修,逐步提升专业发展水平。

《专业标准》对教师专业标准提出了统一而全面的要求,本书主要内容的选取考虑了对中学数学教师在符合《专业标准》的要求方面有促进作用的内容。

本书从操作层面阐述中学数学教学艺术的主要内容、途径、方法和手段。具体地说,数学教学艺术就是指在数学教学过程中,如何创造出具有审美属性的技巧及如何借助专门艺术的手段和方法,使学生产生审美情感、审美体验乃至审美享受,摆脱数学枯燥乏味之困境,达到全面提高数学教学质量之目的。中学数学教师的发展方向和社会期望的未来教师的理想素养,构成了中学数学教学艺术的基本内容。

绪论部分描述了对教师专业发展的一般认识,以下共分六章。

第一章 从中学数学教学操作层面去认识中学教学艺术的基本内涵、界定、研究的对象和研究方法等内容。

第二章 主要从操作层面阐述：数学语言和数学教学语言艺术；数学教学语言艺术的运用。

第三章 主要从操作层面介绍：数学课堂提问、导入艺术的准备、步骤、过程、技巧、基本方法等内容。

第四章 主要在操作层面阐述数学基本能力、数学创新能力、数学实验能力培养艺术。

第五章 简述数学课堂教学板书、结束和多媒体教学艺术。

第六章 阐述了基于新课标的中学数学教学组织、引导和合作艺术。

第一章

中学数学教学艺术概述

数学教学不仅是科学,而且还是一门艺术.什么是教学艺术?为什么说数学教学是一门艺术?数学教学艺术与教学科学的关系是怎样的?数学教学艺术与一般艺术相比较的特殊性表现在哪里?如何认识教学艺术的本质?又怎样看待教学艺术的载体?对此,人们存在着一些模糊认识.探索以上问题的答案,有助于深化对教学艺术的认识,提高教学艺术研究的理论水平.本章从中学数学教学操作层面去认识中学教学艺术的基本内涵、界定、研究对象和研究方法等内容,也就是说,作为科学意义上的教学要遵循一定的教学准则、规律和原则;作为艺术意义上的教学也需要在不同的教学情境中创造性地使用各种教学模式、策略和方法,以实现预设的教学目标.

第一节 数学教学艺术概述

数学,作为一门科学、一门艺术和一种智慧,不但是描绘和研究现实世界的数量关系和空间形式的科学,而且还是创造新文化的现实力量.师者,所以传道、授业、解惑也.在数学教学中,究竟应该传什么样的道、授什么样的业、解什么样的惑,才能使数学教学真正体现出应有的“数学味”,而不至于陷入“去数学化”的干瘪境地?这就需要重塑数学教学艺术的品位.

一、什么是教学艺术

所谓艺术,大致有三种涵义:一是指“技艺”、“技能”.从艺术一词的演化来

看,英语中艺术一词是 art,来源于拉丁文 ars。“古拉丁语中的 Ars,类似希腊语中的‘技艺’……指的是诸如木工、铁工、外科手术之类的技艺或专门形式的技能。”^[1]二是指富有创造性的工作方式和方法。美国的克莱德·E·柯伦就曾指出:“达到了某些要求的创造性工作便是艺术。当创造使创造者的感情升华到完善的境界,创造的成品的匀称美不仅给创作者而且也给观看这一成品的其他人带来了快乐的时候,这种创造便是艺术。”^[2]在这种意义上使用艺术一词是很常见的,如谈话艺术、领导艺术、管理艺术等。三是指“用语言、动作、线条、色彩、音响等不同手段构成形象以反映社会生活,并表达作家、艺术家的思想感情的一种社会意识形态”^[3]。也即是说艺术常常是通过形象化的手段来表达作者的思想感情的。如音乐、舞蹈、绘画、雕塑、建筑、文学、戏剧、电影、曲艺等都是艺术的形式。对照上述艺术一词的三种涵义,可以肯定地说,教学是具有艺术内涵的,正如李如密教授所指出:“它既要求教师具备高超精湛的教书育人的技艺、技能,又要求教师注意运用语言、动作、音响、图像等形象化手段表达特定的教学内容和思想感情,它是没有现成模式可套、极富创造性的工作方式。”

教学艺术是一个古老而历久弥新、人所熟知而又知之不深的话题。本世纪五六十年代,以英国的海特和盖奇为主要代表的两派,就“教学是艺术还是科学”这一话题又爆发了一场争辩。海特在其所著的《教学的艺术》一书中公开提出:“教学是一门艺术而不是科学。”因为教学主要涉及人的感情及价值观念,他认为这是“科学所无法把握的”,并认为“一个被‘科学地’培养出的儿童将是一个可怜的怪物”^[4]。而盖奇则认为,问题的关键不是在于教学是一门艺术还是一门科学,而在于能否运用科学的方法以求得对科学更多的认识。

随着现代社会发展对学校教学提出的更高要求和教学论研究的深入发展,教育理论工作者和实际工作者逐步认识到“教学是科学”和“教学是艺术”的片面性及其弊端,进而从两者的辩证关系角度来深入研究教学,实现科学性和艺术性的统一,使大家越来越认识到教学是一门科学,又是一门艺术。

英国学者 W·詹姆斯认为,“心理学是一门科学,教学则是一门艺术。而科学本身决不会直接产生艺术。只有居于科学和艺术性之间的创造性头脑通过自己的创造性思维,才能在教学中应用心理学。”^[5]“科学家爱因斯坦在谈到教师的修养时,提出了三条基本要求:一是‘德’,即崇高的思想品德;二是‘才’,即知