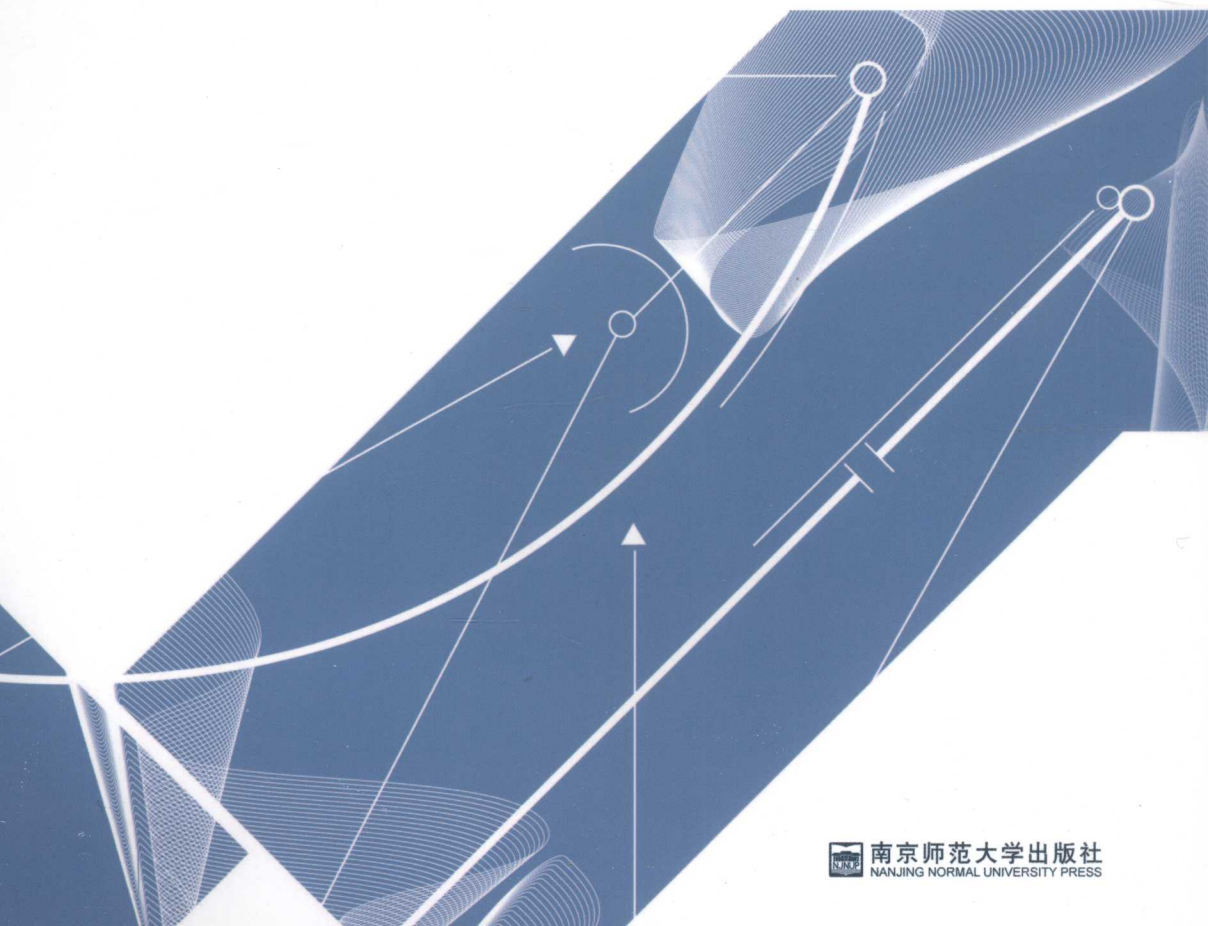




课程与教学变革研究丛书
杨启亮 李如密 主编

数学课堂学习动力论

宋晓平 著



南京师范大学出版社
NANJING NORMAL UNIVERSITY PRESS



课程与教学改革研究丛书
杨启亮 李如密 主编

数学课堂学习动力论

宋晓平 著



南京师范大学出版社
NANJING NORMAL UNIVERSITY PRESS

图书在版编目 (CIP) 数据

数学课堂学习动力论/ 宋晓平著. —南京:
南京师范大学出版社, 2010. 3
(课程与教学变革研究丛书)
ISBN 978-7-81101-979-7/G · 1408

I. ①数… II. ①宋… III. ①数学教学—课堂教学—
教学研究—中小学 IV. ①G633. 602

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 039341 号

书 名 数学课堂学习动力论
作 者 宋晓平
责任编辑 王 瑾
出版发行 南京师范大学出版社
地 址 江苏省南京市宁海路 122 号(邮编:210097)
电 话 (025)83598077(传真) 83598412(营销部) 83598297(邮购部)
网 址 <http://press.njnu.edu.cn>
E — mail nspzbb@njnu.edu.cn
印 刷 兴化印刷有限责任公司
开 本 787×960 1/16
印 张 12.25
字 数 208 千
版 次 2010 年 5 月第 1 版 2010 年 5 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 978-7-81101-979-7/G · 1408
定 价 25.00 元

出 版 人 闻玉银

南京师大版图书若有印装问题请与销售商调换
版权所有 侵犯必究

课程与教学变革研究丛书

编委会

编委会主任 杨启亮

编委会委员 (按姓氏笔画排序)

田雨普 刘炳昇 孙庆祝 李广洲 李如密
杨启亮 吴永军 单 增 周志华 涂荣豹
顾渊彦 喻 平

总 序

进入新世纪以来,变革已成为时代发展的主题。在以人为本的教育变革中,课程与教学当仁不让地成为核心。课程与教学变革正面临着前所未有的挑战和机遇,每个教育工作者都有责任积极回应并做出自己的一份贡献。

在我们看来,课程与教学变革需要扎根传统、立足现实、面向未来。所谓扎根传统,是指课程与教学变革一定要扎根在自己国家和民族的优秀传统文化的土壤里,守护精神家园,展现出文化上的自尊自信。就像大树要有根,并且要扎得深,才能枝繁叶茂。“根有多深,树就能长多高。”所谓立足现实,是指课程与教学变革要理性地正视现实,哪怕是严酷的现实,也不能回避。研究者需要走进田野,那里有广阔的天地。缺失了对中国实际之上的问题的依存,也就缺失了所要研究、所要变革的根本,其价值也就可想而知。文化的积极演进离不开新鲜活力,而新鲜的活力总是来自变革的现实。所谓面向未来,是指课程与教学变革要有坚定的教育理想与信念。课程与教学变革每向前推进与深化一步都是艰难的,总会遭遇一些误解、躲避、歪曲,甚或抵抗和搏斗。因此,课程与教学变革考验着人们的教育信念和理想,需要顽强地逐步向前推进。课程与教学变革呼唤着更多的同行者,其先行者筚路蓝缕、披荆斩棘,其后来者实力壮大、超越进取。

课程与教学变革实践中有许多问题,需要进行相应的理论研究。有些需要正本清源,有些需要继承借鉴,有些需要发展创新。课程与教学的变革不一定都是轰轰烈烈的颠覆性的革命运动,也可以是静悄悄的变化创新。因为变革中的继承与借鉴都有其必然性。合适的变革,即使继承中的变革,也是在有意义的借鉴中发生并逐渐发展的变革。课程与教学变革虽不一定是革命,但它应当充满生机与活力,它应当能激活教育者和受教育者的创造精神。众所周知,真的创造大多不是教育的直接结果,有些甚至还是教育的叛逆,但有一种情况可能比较特殊,这就是教育者拥有真的创造。如果我们的教师能够宽松地释放他们的生机活力和创造力,应该是推进变革的重要动力,而这对于我们其实是很容易的事,我们只需要打开教育中的那些有形无形的桎梏就可以了。

课程与教学变革是在过程中进行的,不可急躁冒进,不可故步自封、不思变化。问题在过程中产生,也要在过程中探索解决之道。我们可以对变革着的现实仍然不满,但是我们应该看到现实毕竟已经有了变化,相较于以前的沉闷欲窒,而今一些新生事物里面蕴藏着勃勃生机。教师成为课程与教学变革的推动力量,他可以在变革中创造,创造出前所未有的奇迹;学生是课程与教学变革的受益者,课程与教学变革开始将学生的发展放到首位……可以期望的是,课程与教学变革之路将会越走越稳健有力。

南京师范大学课程与教学研究所密切关注课程与教学的变革,特别是基础教育课程与教学变革中实践问题的理论研究,多年来持之以恒,逐步深入。我们倡导学风要扎实,不能浮躁。“离实践更近一些,理论更质朴一些。”本丛书的作者大都年轻,有理论勇气,其思考和书写虽未必完善,但可寄望将来的成长。在本丛书出版的过程中,南京师范大学出版社的王政红副总编辑、徐蕾主任给予了真诚关心和鼎力协助,朱海榕女士及各册书的责任编辑付出了大量心血,在此,请允许我们向他们致以诚挚的谢意。当然作为一种探索,本丛书可能会存在这样那样的问题,我们也诚恳地希望得到大家的批评指正。

“课程与教学变革研究丛书”编委会
2009年4月

序

宋晓平论著《数学课堂学习动力论》是在其博士论文的基础上修改而成,即将付梓,希望我作一篇序。

给这样的论著作序,我以为,既要对国内外教育有全面的了解,能够高瞻远瞩,给出一些纲领性、方向性意见;又要对论著讨论的专题有深入的研究,能够指引读者,使读者尽快地理解、掌握全书的要旨和精神。也就是说既要博大,又要精深。而这二者,我均不具备。幸而这套丛书,已有编委会的总序,又有作者自己的引言,足以担当上述任务。我这里只需要说一句话:请读者先仔仔细细地读一读总序与引言。

序,可以作一些切中肯綮的评论。这样的评论也要有很高的水平才能写出。我这里只能谈点粗浅的看法。

“真正的知识必须是人们进行有意识的、系统的、有目的的观察和实验所得出的结果;因此,它就不能以信条和教条为准,而必须以经验的事实为准”(何兆武《文化漫谈——思想的近代化及其他》)。现在有些教育方面的论著,动辄数十万言,或旁征博引,无所不包;或天马行空,自成一统,但与实际教学却毫无关系。宋著是研究课堂教学的,并且在引言中强调:

“研究教师外部驱动学生有效的学习与学生自主学习动力的生成成为本研究考察的重点。”

可见这本论著是与实际的课堂教学密切相关的,由对课堂教学的有意识的、系统的、有目的的实际观察和实验导出自己的理论,再用所得的理论指导实践,同时接受实践的检验。因此,这本书对于实际的教学应当是有指导意义的。

我以为宋著有一大特点:关心人,即关心教师和学生以及他们在课堂上的活动。

现在有一种强调物的风气,见物不见人,认为课标与教材决定一切,教师必须无条件地服从它们。其实物是死的,而人是活的。物是被使用的工具,人则是物的使用者。物只是奴仆,人才是主人,是上帝。课堂上的动力

产生于教师和学生。教师可以而且应该根据实际的需要,对教材进行更改和补充,产生更大的驱动力。学生的学习不应当囿于课标所规定的内容,而应当有更大的目标,自主地生成更大的学习动力。

这是我的一点看法,不知是否符合宋博士论著的精神。

单 埏

2009 年 2 月

目 录

总 序	(1)
序	(1)
引 言	(1)
一、研究的背景	(2)
二、研究的问题	(6)
三、研究的设计与方法	(8)
 第一章 课堂、数学课堂学习与课堂学习动力的历史考察	(11)
一、国内外关于课堂的研究概况	(11)
二、关于数学课堂学习的研究	(14)
三、关于教学动力与学习动力的相关研究与思考	(17)
 第二章 数学课堂学习动力系统的理论基础	(26)
一、数学课堂学习动力系统的提出背景与理解	(26)
二、系统思维:数学课堂学习动力系统研究的思维方式	(35)
三、思维场:数学课堂学习动力系统环境的认知	(46)
四、数学课堂学习动力系统的特征	(51)
 第三章 数学课堂学习动力系统与教学用问题	(65)
一、数学课堂学习动力系统构成要素	(65)
二、数学课堂学习动力系统的结构	(71)

三、数学课堂学习动力系统分析·····	(77)
四、数学课堂学习动力源之一：教学用问题与问题链·····	(87)
五、数学课堂学习动力源之二：题和解题链·····	(98)
 第四章 “数学课堂学习动力系统”的分析框架与案例研究 ·····	(110)
一、基于“课堂学习动力系统”的课堂分析框架·····	(110)
二、基于“数学课堂学习动力系统”分析的两个课堂实录的研究 ·····	(120)
三、基于“数学课堂学习动力系统”分析的三节教学片段的研究 ·····	(146)
 第五章 面向学生：促进“数学课堂学习动力系统”优化的教学组织原则 ·····	(156)
一、优化“数学课堂学习动力系统”的基本原理·····	(156)
二、“数学课堂学习动力系统”优化的组织原则·····	(162)
 结束语 ·····	(175)
 参考文献 ·····	(177)
 后 记 ·····	(186)

引言

文艺复兴以后,特别是宗教改革时期,不少教派的教育家开始探索新的教学组织形式。夸美纽斯(Comenius, J. A.)在总结前人经验的基础上,针对中世纪欧洲各国学校杂乱、松散,教师对个别指导缺乏统一的教学计划和教学组织形式,^①首次从理论上提出并详细论述了班级授课制问题。他用太阳以它的光和热普照世界,而不单独去对任何单个的事物、动物或树木作依据,论证班级授课制是必要的和可行的。^②夸美纽斯认为,实行班级授课制及学年制的优点,主要体现在能有计划地组织教学工作,提高教学效率。^③班级授课制创设以来,课堂教学逐步成为学校活动的一种主要形式,课堂便也成为学生系统学习“法定文化”的基本场所和学校教育活动的主要形式。

课堂教学被视为决定学校教育之成败的“最后的领域”,其原因显而易见:对于一种教育系统来说,无论被要求承担的职责多么“重要”,所构建的制度多么“合理”,所确定的目标多么“和谐”,所编制的课程多么“科学”,最终必须过课堂教学这一“关”。^④

课堂,一个平常、普通而又神秘莫测的地方;

课堂,一个充满了众多生灵喜怒哀乐的地方;

课堂,一些人一心向往之而另一些人惟恐避之不及的地方;

课堂,一个既严肃又活泼的地方;

课堂,一个既可远观欣赏又可近观理解,但就是“不可亵玩”的地方!^⑤

① 赵祥麟主编. 外国教育家评传(第一卷)[M]. 上海:上海教育出版社,2003:439

② [捷克]夸美纽斯著. 大教学论[M]. 傅任敢译. 北京:教育科学出版社,1999

③ 赵祥麟主编. 外国教育家评传(第一卷)[M]. 上海:上海教育出版社,2003:439

④ 吴康宁等著. 课堂教学社会学[M]. 南京:南京师范大学出版社,1999:2

⑤ [美]Thomas L. Good, Jere E. Brophy 著. 透视课堂[M]. 陶志琼,王凤,邓晓芳等译. 北京:中国轻工业出版社,2002:序

数学课堂研究已成为近年来国际、国内数学教育研究的热点问题之一,也是基础教育研究中的核心构成。一个不争的事实是,任何教学理论的提出与应用最终都要在课堂中进行,任何课程改革最终都要发生在课堂上。教学理论的实践性问题的实质就是课堂教学问题。

一、研究的背景

课堂是学校最为平常、最为常见、最为细小的细胞,教师每天都在课堂中生活,学生的学习时光大多在课堂上度过。任何教育教学改革如果没有触动课堂的话,那么这种改革就不能说是彻底的,不能说是真正改变了学校生活和教师行为。

数学是思维的科学,数学教学是数学思维活动的教学,数学课堂是动态思维场。数学课堂应该是、也必须是数学教育教学研究的起点。

(一)课堂教学现象的描述

近几年来,我们在对中学数学课堂教学实践和研究教学案例课(即研课:有录像,也有文字型文本实录)的基础上,逐步感受到目前数学课堂教学存在以下几方面的问题。

1. 教学方式单一

数学教学从总体上看比较“单一”,基本是以“教师提问—学生回答—教师解释或判断”为主,其原因主要有:首先,教师关注的是短时间内完成大量的教学内容;其次,社会对数学教育的压力迫使教师采用这种教学形式。目前,初中阶段已进入新课程实施,在课堂中可以看到比高中热闹的场面:学生活动“量”很大,也有了合作学习的景象,教师不断地穿梭在学生之间,不时有全班同学鼓励某一同学的掌声。但这种课堂的教学效果如何呢?高中数学教学与初中数学教学虽然面对的学生不同,教学内容不同,教师采用不同的教学方式,但在观察课堂教学中会感受到一个共同点:课堂教学始终是在教师的不断提问和学生的不断回答中进行的,学生学习的主动性是在回答教师的提问中得以体现。学生主动提出问题的情况基本看不到。教师教的活动掩盖了学生学的活动,教师提问,学生回答,教师讲,学生听。学习效果以掌握知识量的多少来评价,以分数高低论英雄、论成败;在课堂教学中主要是以教师为主与学生交往,而学生与学生之间只是一种“形式上”的交往。数学教学活动主要表现为一种唯理性的教育,即以传授理性知识为主,

不同程度地忽视了理性思维能力和各种非理性思维能力,如动机、需要、情绪、情感、理想、信念的培养等。这些可归结为学生主体性的生成和发展机制严重缺乏。

在课堂教学中大部分教师对数学教育价值的选择还停留在“传递数学知识”上,关注学生解题的技能、技巧,对于能力的发展,特别是理性思维能力的培养基本看不到。教师把注意力放在讲清知识、落实练习上,学生则是力求牢固掌握知识点,练习和考试不出差错。教师抽象地谈论的数学教育价值观与教学实践中奉行的价值观相差甚远。

在对录像带进行深入分析的基础上笔者发现,在这种“单一”的教学方式中,不同的教师提出的问题确有本质的不同(如专家型教师与新手型教师),不同在哪里呢?同样是学生活动的场面,但活动的本质却不同,这种不同又是什么呢?

2. 课堂教学水平偏低

教学水平分为:记忆性水平教学、解释理解性水平教学和探索理解性水平教学。^① 记忆性课堂教学的基本特征是教师讲,学生被动静听,从教与学的逻辑关系看是“有教无学”、“教多学少”。理解性教学强调系统的理解、记住讲授内容,但学生的理解是对被教师嚼烂后的知识的被动性理解,从教学逻辑关系看,常常是“教多少学多少”、“学等于教”,学生缺乏自主创新学习的态度和能力。探索理解性水平教学是以激发学生思维为主的课堂教学,不但要求学生进行必要的记忆、理解,而且强调在教师循循善诱下学生全身心地主动积极地参与整个教学的思维过程,学生始终处于“跳一跳摘桃子”的状态中。从教学逻辑关系看,表现为“学大于教”,实现知识结构的迁移。^② 我们在课堂观察中体会到,有些教师常常采取烦琐的、低水平的问答式教学,很少有探索性的教学。这是建立在工具理性基础上的数学课堂教学文化,它压抑了学生的个性发展。传承文化的旨意是“认同”、“掌握”,进而“学会”,而不是文化的“生成”,在只掌握不创造、只认同不怀疑的知识观引导下,教师在课堂中的工作就成了向学生诠释和传递知识,衡量学生的标准就是对知识掌握的多少。学校和社会对教育的评价和评定也就是以学生对知识的占有水平为依据,致使学生的主体意识丧失对文化的创生,特别是

① 顾泠沅著. 教学改革的行为与诠释[M]. 北京:人民教育出版社,2003:133

② 宋秋前. 课堂教学问题问诊与矫治[J]. 教育研究,2001(4):47~51

缺少对价值观、审美艺术等的要求。当前,课堂中的这种文化批判精神和文化主体精神的缺失引起的结果就是学生心智发展的不健全。理解性水平教学和记忆性水平教学多,探索理解性水平教学少。理解是应用的基础,只有理解了,把知识、获得知识的方法内化到学生的认知结构中,学生才可能在面对新的情境时启动思维,而有时需要用探索的办法。如何将有效教学的因素提取出来呢?

3. 教学表现的传递性

观课中可以感受到数学课堂教学极端强调知识的系统性、完整性和理论性,学生整日沉浸于大量习题的重复计算中,单调乏味的理性生活成为课堂的全部内容,课堂教学缺乏生活意义和生命价值,从而使课堂失去了生命力和创造性。

“教学=传递”在数学课堂教学观察中是普遍存在的。以制度化知识和技能为基本标准(大纲或标准及考纲所规定的知识和技能),在短时间内传递大量的数学教学内容(高中数学课程三年的内容两年学完、初中的内容至少提前一学期学完),各种考试制度成为判断数学教育质量高低的标准,数学课堂教学在某种程度上“迎合”了社会的这种需求,也导致了数学教育价值的功利化。数学课堂教学是为知识所驾驭的“物化课堂”,知识与技能的认知性目标仍然是当前主要的学习目标,认知性活动取代了养成完满人格和理性思维培养所必需的实践活动和心理活动,学生的数学课堂生活也被书本(包括各种练习册、测试卷)所排挤,从根本上失去培养人的鲜活理性精神的课堂。

课堂教学存在教与学的线性位差,信息从教流向学,学生成为教师所控制和操纵的对象,作为课堂教学本质的沟通和交往几乎不见。“上所施、下所效”的模仿范式培养出来的学生缺乏自我、缺乏主动创造,更是缺少反思精神、批判意识和创新能力的需要。如何焕发出学生真正的主体地位呢?课堂中如何激活、维持学生的主动思维呢?

(二) 课堂教学现象的进一步思考

早在 20 世纪 30 年代,陶行知先生就已提出:创造始于问题。有了问题才会思考,有了思考,才有解决问题的办法,才有找到独立思路的可能。可见问题对于创造是非常重要的。

通过对课堂教学的统计分析,一节课上,教师提出的各种水平的问题多达一百以上,少则四十多,而学生提出问题的数量基本为零,只是偶尔可以

观察到有学生提出问题。教师习惯按考试纲要进行教学,依附于教材,讲透、讲深,而后进行大量的习题演练,教师的创造性被限制在对教材的改编和对考试的应对。在这种课堂教学中,教师对学生进行严格的指挥,不给学生一点余地去自行决定怎样去做,这种数学课堂教学文化就带有一种权利主义的气氛。教师和学生是教和学的分离,学生多方面的能力,特别是理性思维能力得不到培养。教师彰显不出创造的魅力,师生感受不到课堂中生命的涌动和成长。我们在观课中也发现,有的教师利用所提出的问题极大地调动了学生学习的积极性(说明他们的提问是有效的),如何将这些好的“做法”加以推广呢?这些教师提出的问题具有什么特征?这些特征如何描述?

教师最主要的任务是帮助学生。对学生的帮助要有启发性,教师在教学情境中了解情况,弄清学生正在想什么,并且提出一个启发学生产生指向目标的问题,而不是直接给出问题,如“未知数是什么?”。

现象一:“教师→情境→问题→问题解决”中教师所起的作用是启发者,用“求什么?”“你想找什么?”“你假定求的是什么?”等问题,把学生的注意力引向未知数上,引起学生的意向性思维。这种形式的提问被称为“元认知提示语”。

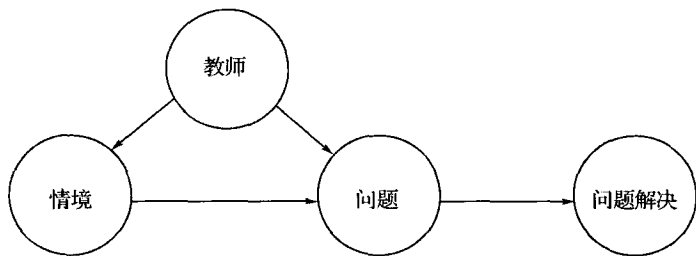


图1 现象一—如现象=对比图示

现象二:“教师→问题→问题解决”中教师的作用是把问题直接告诉学生,即直接提出“未知数是什么?”

因此,教师在教学中使用的问题是激起学生的思维,维持学生的思维的“主因”。在数学学习中,问题是产生于教师对教材加工的基础上,将问题蕴涵在情境当中,通过教师的启发性的提示,产生学习性问题。而课堂学习系统中教师、教材和学生是构成这个系统的基本要素,问题是启动学生思维、维持思维和意向生成的“主要因素”。本研究就是要分析数学课堂学习中各个要素之间是如何相互作用的,有效作用是怎样产生的,以及怎样才能维持

这种有效的作用。

(三)研究问题的形成

心理学家皮亚杰指出知识既非来自主体,也非来自客体,而是在主体与客体之间的相互作用过程中建构起来的。建构首先服务的是自身的目的,主体希望能够控制他(她)所感到的活动,以便从其首选的目标状态中排除一切与之相背离和生成干扰的因素,并控制自身需要。数学教学活动中主体与客体之间这样的相互作用依赖于教师将课堂教学置于问题情境中,引导学生借助于情境中的课程资源去发现问题、形成问题、解决问题,培养学生的数学能力。只有作为主体的学生参与到课堂学习中,课堂问题情境才是一个完整的学习“场域”,才能使学生内在的数学思维活动与外显的物化情境有机地结合成动态的具有问题性的课堂思维场(即数学思维的情境场)。如何来描述数学课堂的思维场的启动、维持和意向的生成呢?

本书将用学习动力来解释与描述(学习动力的概念以及相关研究将在第二章中详细论述),从教学实践的视角系统地研究数学课堂学习动力。问题情境具有动态生成性,随着课堂教学的不断深入,问题情境不断变化,由内涵数学的情境,逐步将数学的本质突现出来,新情境的产生需要一种动力的驱动,即问题与问题链。研究教师外部驱动学生有效的学习与学生自主学习动力的生成成为本研究考察的重点。用课堂学习动力论可将课堂观察中发现的问题描述为:

一般数学教学现象描述	用数学课堂学习动力的描述
教学方式单一	数学课堂学习动力启动方式单一
课堂教学水平偏低	数学课堂学习动力维持薄弱
教学表现的传递性	数学课堂学习动力缺乏有效性

二、研究的问题

本书试图扩展数学教育研究的视角,基于“数学课堂学习动力系统”是研究、追寻数学课堂教与学的动力目标,在已有研究的基础上,遵循“扎根数学课堂,观察课堂教学现象;形成观点,提炼分析工具,拓展研究;回归课堂,指导实践”的研究思路。

课堂教与学问题的研究,有广泛和长期的学术背景。这些研究归结为探索以下问题:

“什么样的课堂教学是有效的课堂教学?”

“采取什么样的方法更能有效地分析课堂?”

同时,以课堂教学为中心的研究,凭借课堂的“张力”向教师教育研究拓展,以课堂为根基考察:

“什么样的教师是一个好的教师?”

“怎样以课堂的分析为基础促进教师的专业发展?”

.....

这一系列的课题给课堂教学研究带来了新的挑战:如何有效地开展数学课堂教学研究?这也是本书试图解决的问题。具体来说可以分解为以下几个问题:

1. 数学课堂学习动力系统的理论、结构研究

它是数学课堂学习动力系统结构的理论奠基的研究,用数学课堂学习动力系统来描述数学课堂中的教与学的过程,从认知的角度分析数学课堂学习动力系统的结构和特点。数学课堂是数学思维的课堂,是数学思维过程形成与发展的课堂。数学课堂学习动力系统是“启动”、“维持”和“意向生成”组成的三级三维动态的生成系统。

2. 数学课堂学习动力源研究

我国数学课堂教学中的提问是一大特色,这个特色中有很多值得继承。本书首次提出“教学用问题”,其结构是问题链,它们是对“数学课堂学习动力系统”中的动力源的描述,进而考察有效课堂学习动力系统的特点。

3. 构建“数学课堂学习动力系统”分析框架

在理论研究的基础上构建“数学课堂学习动力系统”分析框架,这个框架是建立在继承我国数学课堂有效教学的基础上,逐步完善形成的。

4. 促进“数学课堂学习系统”优化的组织原则

这是回归课堂的研究,在众多案例分析的基础上从两个方面提出优化“数学课堂学习动力系统”的教学组织原则。