

课堂教学行为研究丛书

总主编 夏志芳



数学

课堂教学行为研究及案例

SHUXUE KETANG JIAOXUE XINGWEI YANJIU JI ANLI

孔企平 著

江西教育出版社

课堂教学行为研究丛书

总主编 夏志芳

数学

课堂

教学行为研究及案例

SHUXUE KETANG JIAOXUE XINGWEI YANJIU JI ANLI



孔企平 著

江西教育出版社

图书在版编目(CIP)数据

数学课堂教学行为研究及案例/夏志芳主编. —南昌:

江西教育出版社, 2009. 2

(课堂教学行为研究丛书)

ISBN 978-7-5392-5179-0

I. 数… II. 夏… III. 数学课—课堂教学—教学研究—
中学 IV. G633.602

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 008363 号

数学课堂教学行为研究及案例

孔企平 著

江西教育出版社出版发行

(南昌市抚河北路 291 号 邮编:330008)

URL: [http:// www. jxeph. com](http://www.jxeph.com)

E-mail: [jxeph@public. nc. jx. cn](mailto:jxeph@public.nc.jx.cn)

南昌市红星印刷有限公司印刷

880 毫米×1230 毫米 32 开本 8.125 印张

2009 年 5 月第 1 版 2009 年 5 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5392-5179-0 定价:23.00 元

赣教版图书如有印装质量问题, 可向我社产品制作部调换

电话: 0791-6710427(江西教育出版社产品制作部)

序

当新课程实施推进到“决战课堂、聚焦教学”的关键阶段时，无论是教育理论工作者还是第一线教师，都不约而同地关注起学科教师的课堂教学行为问题来。夏志芳主持的教育部人文社科基地重大研究项目“基于课程标准的课堂教学行为研究”，就是在这样的形势下启动的。这套“课堂教学行为研究”丛书，便是课题组的研究成果之一。

这项研究是课程与教学改革的需要。在我国改革开放的大背景下，人们的课程国际视野大大拓展了，“外面的世界真精彩”，而我们的不少课堂还是“涛声依旧”，学生仍然趣味索然地在“重复昨天的故事”。反思我们的教学行为，需要改进的地方实在太多。例如，国外课堂中的概念学习，教师比较习惯采取“现行组织者”策略，一般都有概念引导行为，在启发与调动学生经验的过程中让他们自己理解概念，而我们较多地要求学生记忆抽象的名词概念；高明的教师不仅重视提出有思维价值的问题，而且擅长引发学生提问，而这种“引问”行为在我们的课堂中很缺乏；课堂教学应该开展各种令人兴趣盎然的活动，而我们的不少教师往往更善于讲授，在活动设计、组织、指导、示范方面的行为仍然较为欠缺；课堂是民主的、自由的，充满人文情愫的，这就要求教师善于互动，而有的教师盲目假“动”，消极不“动”，甚至抵触反“动”。我们不禁要问，面对国际教育的新理念、新课堂、新行为，我们还能以“尊重国情”为由而无动于衷吗？手持着“旧船票”的教师，还能登上课程改革的新“客船”吗？

对教学行为进行研究，国外教育界的探索一直是持续不断的，

而且各有特色,各有侧重。最早可在美国克雷茨(Kratz)1896年的研究中见到。从他开始,研究者通过对各类人员进行关于优良教师品质的意见调查,制定出有关教师课堂教学行为特征的量表,作为培育师资的参考和优化教师行为的依据,这标志着教师行为研究进入了一个专门化的时期。但是这一时期虽然持续了50年,教师行为却是作为探讨教师人格与特性的一个潜在客观结果而存在于研究中的。可以认为,这种研究还只是对教师教学行为的一种间接研究。20世纪六、七十年代的教师教学行为研究则更加具体,一是通过探讨教师的课堂教学行为,来寻找教师课堂教学行为与教学效果之间的关系;二是通过分析影响教师课堂教学行为的因素,为提高教师教学效能提供参考。20世纪80年代中期以后的研究则又逐渐向着教师专业化行为的方向转变,以福勒和鲍恩、万恩科(Fuller&Bown 1975,Vonk 1983)等人为代表的学者,开始了对教师专业行为成长过程同教学效能关系的研究;以梅克斯(Messick 1976)为代表的学者对教师的认知风格(Cognitive Styles)对其课堂教学行为的影响进行了探讨。梳理众多研究,比较有影响的有:①教师课堂教学行为标准研究。瑞恩斯(1960)等在其关于教师特性的一项大规模研究中,不仅探讨了教师的性格特征,而且非常注意教师在课堂上的可见行为,为当时学者对教学过程的研究拓展了思路,并为后来的“过程—结果法”(Process-Product Approach)研究作了铺垫。他首先邀请包括学生在内的各类教育人士,对课堂特定情境中教师行为的成败进行鉴定,然后再对这些鉴定结果进行分析综合,得出一个“教师有效/无效行为分辨表”。罗森谢尔和弗斯特则在大量分析用“过程—结果法”研究教师特性的文献的基础上,发现了教师课堂教学行为与学生成果之间的相关性,并从中找出了十一种与学生成果具有强相关的教师课堂教学行为。②教师角色行为研究。国外学者在教师角色行为研究中,主要是将教师角色行为置于角色规范、角色期望、角色背景、角色一致和角色冲突等常用的角色观念下进行的,并且这些研究几乎都是与教学效能联系在一起

的。例如,德国本纳教授(1999)认为,教师的角色行为是在“管理(组织与必要的训导、警告、惩罚)”“教授(适应性地进行知识与技能的传授)”“转化(不失时机地将知识转化为有效的实践性活动)”三个环节中体现的,三个环节紧密相关,“管理”以成功“教授”与“转化”为前提,没有“教授”与“转化”的行为作保障,单纯的“管理”行为是低效的。日本佐藤学教授(2003)在《课程与教学》一书第二编“教师形象的转换”中,从教师专业属性和文化立场出发探讨了教师的角色意识和社会背景对教师教学行为的影响,对教师行为研究具有很大意义。③教师“教学机智”行为研究。加拿大学者马克斯·范梅南(2001)研究认为,教学机智行为是一种“智慧行动”。其在对教学情境中的智慧行动进行多维分析的基础上提出了智慧行动的机智结构。他还通过对言语、沉默、眼神、动作等方面进行研究的基础上提出了实现教育机智的行为方式。④师生互动行为研究。国外对师生互动行为的研究,是基于内在教学情境——全班学生的特性而进行的,但研究者对师生之间互动行为研究的着眼点各有不同,有的从教师的领导方式入手,有的从师生之间的信息反馈情况入手,有的从师生间的传意模式入手,更有的直接对课堂内的“社会相互作用模式”进行观察。主要的代表性研究有:利比特(Lippitt)和怀特(White)基于教师领导方式的研究;弗兰德斯(Flanders)师生互动行为研究;朗科尔(Runkel)基于师生信息反馈模式研究等。以上这些研究都能为我们今天的研究提供有益的观点与策略,从而使我们避免做不必要的重复劳动。

20世纪80年代以后,我国学者也非常重视课堂教学行为研究。研究大致有三类:一是对教师行为的结构性的研究。有的把教师行为结构分为教学基础行为、教学技术行为、教学组织行为;有的将教师行为看做是一个由基础系统、动力系统和效率系统组成的整体;有的细致剖析了课堂教学各个环节上教师的行为表现。二是对教师行为的有效性研究。有的从具体学科出发,提出课程向教学行为有效转化的对策;有的从分析影响教师行为的因素入手,研究低

效教学的原因。三是对教师行为的技术性研究。大都比较重视从教学技术、技巧的维度对课堂教学行为进行研究,同时强调研究中的观察与统计手段。但也有研究停留在水平比较低的“学科教学法”的操作层面,着眼于“板书”“表达”“教法应用”等具体行为,而对教学行为背后的哲学思想、价值观念等文化内涵研究不够。如果我们看不到我国学科教学面临的新挑战,不从课堂教学转型的角度争取有所突破,那么我们的行为研究只能是小打小闹,学科教育仍然打不开一个新天地。

我们以为,要推进课堂教学行为的研究与改进,以下三个方面的认识要解决:

一、学科教学的框架与“三维目标”

“学科”(Subject)的设定是以教育目标为依归,以扩大和深化学习者的知识积累与变化为前提的。构成“学科”的元素,决不是片段性内容和细分化知识的堆积,学科结构必须具有逻辑性。学科教学中的知识建构离不开“人”这个学习主体的情感、意志、态度和价值观,离不开学习主体的具体活动情境及其默会知识。“学科”必须根据学生的身心发展阶段及其能力发展实际来组织体现知识体系和价值体系的教学内容。因此,任何学科的构成总是包含了知识、方法、价值这三个层面的要素:其一,构成该学科的基础知识和基本概念体系;其二,该学科的基础知识和基本概念体系背后的思考方式与行为方式;其三,该思考方式与行为方式背后的情感、态度和价值观。换言之,它囊括了理论概念的建构,涉及到知、情、意的操作方式,真、善、美的价值,以及探索未来和未知世界的方略。这种以逻辑知识形态来表现的知识体系和价值体系就是“学科”。

“学科教学的框架”有三大特征:一是“结构性”。布鲁纳(J. S. Bruner)的“学科结构化论”为思考“学科结构”问题提供了诸多启示。“学科结构”实际上是在各门学科中发现的“基础性观念”。但

“学科结构”决不是单纯地获得基础性知识，因为基础性知识的学习过程同时也是促进研究态度和思考方法形成的过程，是与基础学力的形成相联系的。二是“活动性”。学科结构必须是问题解决活动的系列。就是说，学科的设定必须包含具体的教育活动本身。它包括环环相扣的四个环节：目标、内容、活动、评价。“学科教学”作为学校教育活动的核心环节，是在课程编制中以计划式的学科（科目）作为媒介而预设的教学活动。这样，所谓“学科教学的框架”可以界定为：以对人类文化遗产的建构所形成的多领域学科知识和客观价值为基本内容，以教师指导下的学生自主学习的实践形态为契机，去习得人类文化遗产和科学见识，从而形成学生“基础学力”的一种方法论体系。三是“生成性”。根据“学校知识”的研究，“学科知识”是由“理论知识”（明言知识）和“体验知识”（默会知识）组成的。因此，我们应当从两个方面优化“学科知识”。

新课程倡导学科教育的“三维目标”，即知识与技能，过程与方法，情感、态度与价值观是不可分割的一个整体。有人反对“三维目标”，说“‘三维目标’是‘虚化知识’，因此是‘轻视知识’的表现”。这种观点是有失偏颇的。“三维目标”来自于现代的“学科”概念，恰恰是“重视知识”的表现。为什么这样说呢？这里，可借用日本学者梶田叡一“扎实学力”（基础学力）的“四层冰山模型”来说明这一问题。他认为一座冰山浮在水面上的不过是“冰山”的一角，倘若露出水面的一层是显性学力——知识与技能、理解、记忆，那么，藏在水面下的三层则是支撑冰山上方显性学力的隐性学力——思考力和问题解决力、兴趣与意欲以及体验与实感。所谓“基础学力”即是由上述的显性学力和隐性学力组成的，它们是相辅相成、不可分割的一个整体。为了实现指向“基础学力”的“扎实的授业”，我们必须把握“基础学力”形成的两条运动路径：（1）从下层向上层推进的学力形成路径，即从体验与实感、兴趣与意欲向思考力和问题解决力以及知识与理解的运动；（2）从上层向下层延伸的学力形成路径，即从知识、技能与理解、记忆向思考力和问题解决力以及兴趣

与意欲、体验与实感的运动。梶田叡一强调,这种表层与深层的循环往复的学力形成路径,正是培养扎实的基础学力所需要的。

学科教学的过程决不是简单的知识灌输的过程,扎实的学科教学需要关注学生的知识习得、知识活用和知识探究。因此,学科教学行为的研究不能仅停留于对“具体教法”的探讨,还必须探索如何借助教学技艺的发挥,使学习者的知识和能力得以积累。

二、课堂教学的模型与“对话哲学”

有人主张:“课堂教学应当以教师讲解为主,学生的责任就是静听教师的讲解。”这种主张显然是片面的,它是一种灌输式的教学,是中世纪遗留下来的教学传统;也是凯洛夫教育学“三中心论”(课堂中心、教师中心、教科书中心)的翻版。“三中心论”的要害是“目中无人”,无视学生学习主体的地位。这是同新时代格格不入的,应当抛弃。但批判“三中心论”决不是否定课堂。学科教学的主渠道正是课堂教学,但课堂教学不是驯兽师训练动物的单一过程,而是由种种要素构成的复合过程。而且,教学不是单纯要素的复合体,也不是各种过程的复合体,而是依靠其内在逻辑而得以发展的动力学结构。随着学科教学的发展,作为教学结构的模型不断得以精致化。但“教学三角形模型”是最基本的模型,即由教材、教师、学生三者组成的以教师为顶点的三角形模型。这是直观揭示教学构成要素的最通俗的模型。这个模型告诉我们,课堂教学是在“教材、教师、学生”这三者的张力关系中形成的。按照这个教学结构模型,教师处于三者彼此互动的顶点地位,即教师发挥着使学生与教材交互作用的指导性地位。但这个模型存在的问题:其一,尽管揭示了教学是在三者的交互作用之中形成的,但学习的主体及其交互作用的内涵不明确;其二,仅从实体性要素的角度揭示了教学的构成,是一种静态把握教学的观点,并未揭示出动态把握教学所必需的运动和发展契机。因此,这种模型给人一个错觉,以为教与学的过程就是在封闭的“教室”空间里由教师主宰的单向的

授受过程。倘若对此教学模型作一个颠覆性的修正,即把作为学习主体的学生置于三角形的顶点,把教师和教材(学习资源)视为构成对话性实践过程的“应答性学习环境”的要素,则体现了一种新的教学观——对话哲学。对话哲学主张,课堂教学是一种开放的对话性实践。学习,可以比喻为从已知世界到未知世界之旅。在这个旅途中,我们同新的世界相遇,同新的他人相遇,同新的自我相遇;在这个旅途中,我们同新的世界对话,同新的他人对话,同新的自我对话。因此,学习的实践是对话的实践。教师在课堂教学中的角色,归根结底,就是组织对话情境、引导学生展开三种对话,即同客观世界进行对话,从而形成认知性实践;同他人进行对话,从而形成社会性实践;同自我对话,从而形成道德性实践。这三种对话,缺一不可。所谓“学习”,就是三种对话实践的统一。

有人说,“学科教学”无非是“原理+训练”。事实上,这种观点是不对的。我们并不全盘否定学科教学中的训练,但“训练 $\neq$ 教育”。训练与沟通是有区别的。作为社会现象的学校课堂教学是一种“沟通理性”的实践。没有课堂言说和教学沟通,便不可能有所谓的教与学,因为教学过程本身就是一种沟通活动。20世纪80年代以来,伴随行动研究、质性研究、参与观察研究、认知研究、叙事研究的发展,学科教育研究的范式发生了转型。这种转型超越了片面传递知识的“信息处理过程”范式,聚焦于课堂言说参与者的“意义生成”“相互沟通”和“共识”,从质性研究的角度分析课堂言说的教学研究。这里,课堂言说是一个充满矛盾而又不断得到调整并得以多元并存的过程。而从课堂言说切入展开学科教学研究的有二:其一,以教师和学生的实际发言为对象,把握学习者集体的班级文化及其关系,揭示出基于此时此刻生成的语言性相互作用而形成的教学状态。在课堂中,各种教学活动都是通过致辞、提问、回答、讨论、讲授、发表见解、质疑、朗读等具有生成性功能的对话来展开的。如何参与课堂言说,无论对教师还是学生,都是一项重大课题。其二,超越具体的班级和课堂,揭示学校教育中课堂言

说的构成、师生之间的社会关系和基于一定秩序的制度状态，以及唯有学校才存在的文化。通过课堂言说的研究可以揭示个人的学习形成和集体课题解决的连动性和适应性。随着学习科学的进展，国际学科教学界越来越认识到，学科教学的研究需要跨学科的视野，甚至需要在以脑科学为中心的学习科学与教育科学之间架起一座对话的桥梁。有人说，“教师只要忠实地实施课程就行了”。这是不对的。教师不是消极被动的课程实施者，而是积极主动的课程创生者。课程改革并非只是一套抽象理念的论述，而是涉及种种规章制度的制订与组织的调整运作。在付诸实施之际，它又真真切切地转化为需要教师们劳心劳作的工作。所以，布鲁纳强调：“不管我们的教育计划变得多么周密，其中一定要留个重要的位置给教师。因为，归根结底，行动只在那里发生。”确实，倘若我们把教师仅仅视为课程实施者而忽略了他们的课程开发和创造能力，那么，单纯地配置配套措施、教学示例之类不仅无助于改革实践的推进，反而可能加重教师负担并导致教师对课程改革的冷漠与疏离。倘若我们认识到课程的生成需要依靠教师，那么，就得看重教师的能动性和实践智慧，努力使课程实施从单向告知的实施形态转向互动学习的实践过程，并使教师在这种实践过程中通过教学行为的改进与实施，充分展现自己的聪明才智。

三、教育评价的得失与“教育鉴赏”

美国著名教育家艾斯纳(E. W. Eisner)指出：“教育研究的一般倾向是，使用那些便于管理和打分的工具。而对由偏见带来的混乱或对长期揭露课堂生活中的变化，这些工具都不敏感。”因此，他强调“教育鉴赏”在教育评价中的重要性。“鉴赏是欣赏的艺术”，“做一个鉴赏家，就是知道如何审视、洞察以及欣赏”。这是教育评价的第一必要条件。教育评价是为每一个学生的成长服务的，不是为等级化的“排行榜”服务的。有人批评新课程改革抹杀了考试的作用，甚至说，“为考试而教，为考试而学，有什么不好”！这是

典型的应试教育论调。其要害在于，第一，颠倒了教学与评价之间目的与手段的关系。在素质教育背景下，教学是旨在促进学生发展的。在这里，教学(发展)是目的，评价是手段，它要向教师和学生提供教与学的反馈信息，终究是为改进教学服务的。应试教育却把这种关系颠倒了，变成了教学为评价服务。第二，把教育评价单纯归结为学业成绩(知识点)的评价，而不是学力成长的评价。这样，就偏离了教育评价的价值，从而造成了“只顾育分，不管育人”的偏差。这种评价方式是“非教育”的、“反教育”的。

教育评价的本质在于，通过教学活动客观地把握学生发生了哪些变化，以便最大限度地求得教育效果。这也是素质教育评价区别于应试教育评价的关键所在。因此，新课程不应当也不可能否定考试(评价)，恰恰相反，新课程要借助教育评价的改革矫正考试(评价)的功能，有效地实现教育评价的发展性价值。教育心理学的研究表明，教育评价本身对于学生而言，是一种有意义的学习经验。它是一种激励学生的学习动机、促进学生巩固知识的手段，也是一种帮助学生客观地认识学习成果的手段。教育评价对于教师而言，可以成为教师教学行为达到何种效率的一种最基本反馈。因此，问题不在于要不要考试(评价)，而在于廓清“为了什么考试，考什么，怎么考”。布卢姆(B. S. Bloom)的“三评价说”，即诊断性评价、形成性评价、终结性评价，为我们的教育评价改革提供了基本思路。

为了改进教师的评价行为，要从根本上转变教育评价观：

第一，从学业评价转向学力评价。学业评价往往以记忆与理解为中心，聚焦学习的结果。学力评价不仅关注显性的学力成分——知识、理解，而且关注隐性的学力成分——思维方式与活动方式，以及问题解决的过程及其背后的情感、态度、价值观。

第二，从单维评价转向多维评价。单维评价基本上是聚集知识、技能的量化评价，多维评价则是针对单维评价的偏失，着眼于学生的整体发展，兼顾三维目标，反映学生差异的一种教育评价。

第三，从课时评价转向单元评价。传统的观摩教学往往停留于形式主义的表演，孤立地点评一节课。这种做法难以达到评价的效果。因此，以单元评价替代课时评价，以切磋教学替代观摩教学，是确立我国新课程背景下的听评课制度所需要的。

综上所述，只有冲出旧观念的重重围困，才能使不良的、低效的教学行为得到“脱胎换骨”的改造，才能换来学科教育的满园春色。

钟启泉、夏志芳

于华东师范大学课程与教学研究所

2009年1月8日

目 录

序	1
第一章 导论	1
第一节 新课程与数学教学行为	2
第二节 新数学教学观与教学行为	7
第三节 新课程背景下教学行为研究的几个特点	12
第二章 数学教学的设计行为	16
第一节 数学课堂教学设计的理念	16
第二节 数学课堂教学设计的过程	30
第三章 数学课堂有效教学行为的实施	34
第一节 有效教学行为要素与原则	34
第二节 课堂中的师生互动与对话行为	41
第三节 直接教学行为和间接教学行为	54
第四章 数学课堂评价行为案例研究	71
第一节 数学课堂评价行为的基本问题	71
第二节 数学课堂评价的目标	77
第三节 数学学习过程的评价	86
第四节 数学课堂试题研究	96
第五章 数与代数领域的教学内容与行为	103
第一节 第一、二学段数与代数的教学	103
第二节 第三学段数与代数的教学	111
第三节 数与代数的教学案例分析	117

第六章 空间与图形的教学内容与行为	131
第一节 第一、二学段空间与图形的主要内容	131
第二节 第三学段空间与图形的主要内容	139
第三节 空间与图形的教学案例	148
第七章 基于解决问题的数学教学行为	162
第一节 解决问题的概念及过程	162
第二节 数学建模的教学	168
第三节 解决问题与数学思维	177
第八章 基于情境的数学教学行为	196
第一节 数学情境教学概述	197
第二节 基于现实生活的数学情境教学	209
第三节 基于学科自身的数学情境教学	218
附录 1 基于“过程性变式”的教学设计案例	229
附录 2 利用公式的多种推导方法促进学生推理能力的发展	
	237
后记	244

第一章 导 论

开展数学教学行为研究对于在新课程理念下进行课堂教学改革具有重要意义。形成良好的数学教学行为是数学教师专业发展的重要内涵。在新课程背景下,教师如何形成良好的教学行为,对于转变学生的学习方式,促进学生的全面发展具有重要作用。教师要提高数学教学能力、提高教学质量,必须了解数学教学行为的概念和内涵。本章首先对数学教学行为的概念作一些介绍,在此基础上结合数学教学背景和新数学教学观对教学行为的特点进行较为详细地阐述。

数学教学行为是教师在数学教学中使用方法和策略的过程,也是体现教师数学教学理念的活动过程。研究者对课堂教学行为进行了许多研究,在大量课堂观察的基础上,按教师在课堂教学情景中的行为方式及其发挥的功能来划分,可将教师在课堂中发生的行为归为三类:主要教学行为(即主教行为)、辅助教学行为(即助教行为)和组织与管理行为^①。主要教学行为是以课堂教学的目标与内容为定向的,需要教师具备必要的专业知识与技能。辅助教学行为是以课堂教学中的学生和情景为指向,为学生的学习创设教学情景、提供各种激励措施,主要依赖教师的课堂经验和个性品质。组织与管理行为主要是为课堂教学的有效开展提供组织变革与管理策略,需要教师具有一定的专业素养与教学机智。

^① 施良方,崔允漷主编.教学理论:课堂教学的原理、策略与研究.华东师范大学出版社,1999.

教师教学行为与学生课堂学习过程密切相关。现代教学的理论研究表明,学生在课堂中的学习过程,可以概括为三种对话或互动的实践。第一,学生与客体(客观世界)的对话,学生面对教学内容构建客体的意义;第二,学生与自己的对话,在这一过程中改造着自己所拥有的意义关系,重建自己的内部经验,进行反思性学习;第三,与他人的对话,因为课堂学习是在师生关系和伙伴关系中实现的^①。这三种对话或实践并不是孤立的,而是互为媒介、相互融合的。研究表明,师生互动是有效教学行为的基础,它在学生的学习实践中有重要的引领作用。教师促进师生互动的教学行为在新课程背景下具有重要意义。

第一节 新课程与数学教学行为

数学教学研究是在新课程的背景下展开的。改革开放以来,我国广大的数学教育工作者进行了一系列积极的探索和实践,我国中小学数学课程较以往已有了很大的改进。众所周知,中国的数学教育取得了举世公认的成绩:中小学生学习勤奋,基本功扎实,基础知识和基本技能熟练。在1989年国际数学与科学测试(IA-EP)中,中国学生的数学卷面成绩取得了第一名。这些特点在上海中小學生身上也得到了充分的体现。

但是,随着时代的变化和素质教育的实施,对数学课堂教学提出了更高的要求。在新课程的背景下,广大数学教师的教学行为发生了很大的变化,但也仍存在一些需要进一步解决的问题。例如,学生的学习方式单一、被动,缺少自主探索、合作学习、独立获取知识的机会;对书本知识、运算和推理技能关注较多,对学生学习数学的态度、情感关注较少。这些问题阻碍了培养学生的创新精神和实践能力。21世纪是科学技术竞争更加激烈的时代,数学与数学教

^① 佐藤学著,学习的快乐:走向对话,钟启泉译,北京:教育科学出版社,2004。