



以情促教

数学情感教学策略

彭杰◎著

 云南大学出版社
Yunnan University Press



作者简介

彭杰，云南德宏人，副教授，硕士。主持完成省“十一五”规划课题“提高德宏州初中汉、傣、景颇学生数学交流能力”。先后在《云南师范大学学报》（自然科学版）、《中学数学教学参考》《兰台世界》《山东师范大学学报》（自然科学版）、《数学通报》《数学教学通讯》《学术探索》等学术刊物上发表论文30余篇。主要研究方向为数学基础教育、数学文化。

图书在版编目 (CIP) 数据

以情优教：数学情感教学策略 / 彭杰著. -- 昆明：云南大学出版社，2014

ISBN 978 - 7 - 5482 - 1978 - 1

I. ①以… II. ①彭… III. ①中学数学课 - 教学法
IV. ①G633. 602

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 074275 号

以情优教

——数学情感教学策略

彭 杰◎著

策划编辑：邓立木

责任编辑：李春艳

装帧设计：刘 雨

出版发行：云南大学出版社

印 装：昆明市研汇印刷有限责任公司

开 本：850mm × 1168mm 1/32

印 张：5.875

字 数：145 千

版 次：2014 年 4 月第 1 版

印 次：2014 年 4 月第 1 次印刷

书 号：ISBN 978 - 7 - 5482 - 1978 - 1

定 价：28.00 元

地 址：昆明市翠湖北路 2 号云南大学英华园内

邮 编：650091

发行电话：(0871) 65031071 65033244

E - mail: market@ynup.com

序

《心理学大辞典》中认为：“情感是人对客观事物是否满足自己的需要而产生的态度体验。”“情感教学”则是指教师运用一定的教学手段，通过激发、调动和满足学生的情感需要，促进教学活动积极化的过程。

情感作为人类生存的必要条件，学生精神生活的主宰，是学生学好数学的催化剂，不容忽视。数学课堂教学中应合理调节和充分利用情感因素，努力调动学生的非智力因素，提高课堂数学教学效率。

德宏师范高等专科学校数学系的副教授彭杰老师以不懈的追求，花费了七年的精力研究数学课堂教学中的情感教学策略。现在她将七年的研究心得汇集成这本专著《以情优教——数学情感教学策略》，以期望对高中数学教师课堂教学有所启迪和帮助。

作者在该书的绪言中先论述一个很深刻的命题：数学是什么？之后介绍数学学科的基本特点，在此基础上，结合《普通高中数学课程标准》的理念，介绍这本专著写作的立意：由于数学情感是数学素质的重要组成部分，而学生的学习过程是以人的整体心理活动为基础的认知活动。认知因素和情感因素在学习过程中是同时发生、相互作用的，它们共同组成学生学习心理的两个不同方面，从不同的角度对学习活动的施与重大影响。所以学生的数学情感对数学学习起着重要的作用，甚至影响着学生学习数学的好坏。

这本专著共有八章，除前言外，专著先对已有的“情感教学”的研究进行综述，其中重点是美国教育心理学家布鲁姆（Benjamin Bloom，1913—1999年）关于情感目标的分类，这是实施情感教学的理论基础，之后作者从教学环境、教学内容、教学组织、教学评价等四个层面，结合较为丰富的课堂教学案例论述“情感教学”的实施策略；最后，作者得出了如下的研究结论：

“以情优教”的教学理念是，首先，教师要从情感维度上着眼对教学环境进行优化处理，使其在为实现教学目标的过程中能充分发挥情感的积极作用；其次，在充分考虑教学中认知因素的同时，又要充分重视教学中的情感因素，努力发挥其积极作用。“以情优教”的教学策略是，首先，教师要从情感维度上着眼对教材内容进行加工、组织，使其在向学生呈现的过程中能充分发挥情感的积极作用；其次，完善教学目标，改进教学的各个环节，优化教学效果；最后，教师应从情感维度上着眼对教学评价进行优化处理，使其在对学生的教学中做出认知反馈的同时还给予情感上的影响，以充分发挥情感的积极作用，促进学生数学学习能力的全面发展。

彭杰副教授大学毕业后有七年的高中数学教学实践经历，其后在德宏高等师范专科学校数学系任教至今。她在教学中努力探索数学教学的真谛，在借鉴国内外同行关于数学教育研究成果的同时，也在身体力行地把理论与实践有效地结合起来。这本专著既是作者对多年数学教学研究的总结，也是进一步研究基础教育中数学教育理论的新起点。作为彭杰副教授的老师和朋友，我很欣喜地看到这本专著的出版，并祝愿彭杰副教授今后能在数学教育的研究上有更多的建树。

朱维宗

2014年2月于云南师范大学呈贡校区武之楼

前 言

“老师，我一见到数学题头就疼。”“哎，我真的一上数学课就想睡觉。”“数学课真的太枯燥、太无味了，不来劲。”“我不喜欢数学甚至讨厌数学。”“数学真的太难学了。”……

想必每位老师都或多或少的听到类似这样的话，面对学生学习数学时这样的情感表露，我们不禁触动内心，感到数学教育的辛酸，但这反而激发着一批又一批的数学教育者们思考、探索和探究，激励着数学教师和数学教育研究者的努力和探索。本书作者也是一名有着15年教育教学经验的数学教师（七年的高中、八年的高师），在学生中、课堂中、书本中、思考中、交流中探索着数学教育的本质，思考和感受着数学教育的真谛与快乐。认为，一直以来自己在教学中有激情、有活力、有互动便是情感渗透教学的写照，可当真正进入情感教学的理念体系中，才发现其实自己只在“浅水区”，并没真正走进情感教学的深蓝大海中。数学情感教学的触动缘于九年前在昆明读教育硕士时，在清华书屋书架上看到卢家楣教授的《情感教学心理学》，当时眼前一亮，立即买下，从此爱不释手。

“以情优教”是情感教学心理学联系教学实际的一个基本理念，也是情感教学心理学这一新学科领域开拓的出发点和归宿。上海师范大学心理学教授卢家楣先生将情感教学心理学研究成果运用于基础教育实践中，提出了“以情优教”的教学理念。“以情优教”的通俗含义，是借助情感因素来优化教学，在充分考

虑教学中的认知因素的同时，又充分重视教学中的情感因素，努力发挥其积极的作用，以完善教学目标，改进教学的各个环节，优化教学效果。本人仔细钻研了卢教授关于情感教学心理学和实证方面的著作，并深受启发，卢教授用了大量的时间与精力从理论到实证研究了情感教学，贡献之大、意义之深远无可计量。但卢教授的著作研究对象是情感心理学和一般教学范畴，是泛指教学，没有针对某学科具体深入阐述。本人在该理念的指导下，研究对象具体到了数学学科教学，进行了旨在从情感维度系统优化中学数学教学的探索性研究，并将研究的重点放在数学教学策略上，构建优化数学教学的情感策略体系，并称为“数学情感教学策略体系”。

一套相对完整的情感策略体系针对性地应用在理工类的数学学科尤其是高中教学中，这在国内课题中研究还尚少。本人综述一些已有的研究特别是卢家楣教授的情感教育心理学理论，并经过多年的学习、研究、反思、收集整理、实践等，开创性地提出并进行了情感策略在数学教学改革的探索性研究，策略从教学的四个维度——环境、内容、组织、评价，结合数学学科特征提出18个数学教学策略，当然特别指出各种教学策略之间是相互作用、相互渗透的，并无严格的区分模式，形成学生良好的数学学习情感并不完全依赖于某种固定的教学策略。本书这样写作既突出体现了一套相对完整的全面的数学情感教学策略，同时也是方便广大一线教师阅读参考。

与其他数学教育类的书相比，本书努力突出三大特色：

第一，在广阔的教育视野中，凸显独到的、新的数学教育理念。本书不是按习惯从认知的角度出发来讨论数学教育教学，而是从情感和认知相促进的角度出发，从教学中学生数学学习情感需求和情感教学心理学原理出发，提出了“以情优教”结合数学教学的理念。作为理科的数学更需关注情感的需求与渗透，在

国内相关研究成果为数不多的情况下，本书开创性地正式提出数学情感教学策略，结合理科数学教学的特点，在充分考虑数学教学中认知因素的同时，又充分重视数学教学中的情感因素，诠释了情感教学在数学教学中的艺术魅力。

第二，在浑然一体中勾勒出清晰的逻辑框架。本书避免了经验式罗列，而是将本书设计为一个完整的体系。第一章“绪论”中的第一小节“数学是什么？”介绍了数学的内涵和本质，也让读者了解到数学这一学科概念在历史的演变中的发展和拓宽。接下来结合一些已有理论介绍第二、三、四、五节“数学学科的特点”“数学学科的学习价值”“高中数学课程的教育理念”“数学情感教学的意义”，让读者对数学学科的本质、特点、目的、教育理念、意义有了一个清楚认识，为后面做了必要的铺垫。第二章“情感教学理论综述”对国内外的情感目标理论有一个大概了解。第三章研究的教學理念“以情优教”中，前三节明确提出“以情优教”的内涵、原则及其教育意义，第四节本书作者对数学情感教学策略做了诠释。从第四章到第七章是本书的重点部分，也是亮点和创新部分。这四章也即从四个维度——教学环境、教学内容、教学组织和教学评价分别构建了以情优教的情感策略体系，在总的情感策略体系下，构建了相应实施的具体的18个教学策略并解释相应操作要点、基本原理、设计片段，也指出各种教学策略之间是相互作用、相互渗透的，并无严格的区分模式。第八章“研究的结论和思考”，提出了几点应用数学情感策略的心得体会，还有作者研究得出的一些初步结论和有待探讨的内容。

第三，在理论的框架上，指向实际的应用。全书以策略体系、理论结构为主线，引用了45个典型案例，就像在主线上镶嵌了45颗珍珠（在此对个别选用案例的原作者表示感谢），做到策略理论与案例设计交相辉映。本书每个策略的介绍皆按以下

线索：策略—基本原理—操作要点—案例设计—评注，线路清晰、一目了然，特别是在每一案例赏析后都有相应评注，“读后思才行”便是本书的出发点。

由于作者水平有限，本书中不妥之处在所难免，欢迎广大读者不吝赐教。

目 录

第一章 绪 论	(1)
第一节 数学是什么?	(1)
第二节 数学学科的特点	(6)
第三节 数学学科学习价值	(12)
第四节 高中数学课程的教育理念	(15)
第五节 数学情感教学的意义	(19)
第二章 情感教学理论综述	(22)
第一节 国外的情感教育研究	(22)
第二节 布鲁姆关于情感目标的分类	(24)
第三节 国内情感目标研究与发展	(27)
第三章 情感教学理念“以情优教”	(31)
第一节 情感与认知的辩证关系	(31)
第二节 “以情优教”的内涵及原则	(34)
第三节 “以情优教”的教育价值	(37)
第四节 数学情感教学策略诠释	(40)
第四章 教学环境的情感教学策略与案例	(44)
第一节 竞争互助进步策略	(45)
第二节 期待激励上进策略	(46)
第三节 创设氛围影响策略	(48)

第四节	良性循环积累策略	(50)
第五节	交流能力培养策略	(54)
第五章	教学内容的情感教学策略与案例	(65)
第一节	匹配认知心理策略	(66)
第二节	超出预期思维策略	(68)
第三节	发掘品位情感策略	(73)
第四节	数学文化渗透策略	(76)
第五节	诱发美感情感策略	(84)
第六节	数学史融入策略	(92)
第六章	教学组织的情感策略理论与案例	(129)
第一节	灵活分组合作策略	(130)
第二节	师生角色转换策略	(133)
第三节	有张有弛调节策略	(135)
第七章	教学评价的情感策略理论与案例	(137)
第一节	积极性评价策略	(138)
第二节	特色性评价策略	(140)
第三节	实在性评价策略	(141)
第四节	数学口试评价策略	(151)
第八章	研究的结论和思考	(164)
第一节	基本结论	(164)
第二节	建议絮语	(166)
附录：学生心语录		(169)
参考文献		(171)
后 记		(175)

第一章 绪 论

“……有一种观点严重威胁着科学的生命：数学是一门不知所云的学科，它只是从定义和公理出发推导出来的一系列结论，而这些公理除了必须相互一致外，完全出自数学家心灵的自由创造。如果这种说法正确的话，那么数学就不可能吸引任何一个有智慧的人，它将是定义、法则和三段论的游戏，既无动力也无目的。……”^①当笔者读到 R. 柯朗的这段话心中颇有感触，不由得探讨以下数学教学的一连串本质问题：数学是什么？数学学科有些什么特点？数学学科的学习价值是什么？现行高中数学课程的教育理念有哪些？数学情感教学有什么意义呢？

第一节 数学是什么？

“数学是什么？”对于每日忙碌的中小学一线教师们是否曾想过这个问题，可能很多数学教师未必真正深入思考过。“数学是什么？”数学教师又必须思考这个问题，哪怕百思而不得其解。因为不同的数学理解将直接影响着我们的数学教学，影响着我们的数学教育教学观，这也是任何一个数学教育工作者都应认真思考的问题。当然只有对数学的本质特征有比较清晰的认识，

^① Richard Courant & H · Robbins. 数学是什么 [M]. 左平, 张佑慈, 译. 北京: 科学出版社, 1985.

才能在数学教育研究中把握本质的取向，才能在灵活多变的数学教学中获取价值的意义。

英国数学家伯特兰·罗素曾说“当人们发现一对雏鸡和两天之间有某种共同的东西（数字2）时，数学就诞生了。”那么数学是什么呢？高斯说：“数学是科学的皇后。”伽利略说：“数学是上帝用来书写宇宙的文字。”爱因斯坦说：“这个世界可以由音乐组成，也可以由数学公式组成。”但“科学皇后”“宇宙文字”“世界组成”都是诗化的语言和比喻的描述，几位大科学家的比喻道出了数学的至高地位，但从学术科学的角度，却并未回答“数学是什么？”

自古以来，多数人把数学看成是一种知识体系，是经过严密的逻辑推理而形成的系统化的理论知识总和，它既反映了人们对“现实世界的空间形式和数量关系”的认识，又反映了人们对“可能的量的关系和形式”的认识。众所周知，关于数学的这个定义是恩格斯提出来的。事实上，很多年以来，恩格斯的这个定义，就是国内和国际数学界与哲学界公认的最权威的定义，2005年版的《现代汉语词典》仍然是这样来定义数学的——“研究现实世界的空间形式和数量关系的学科”。20世纪以来，新的数学分支不断产生，纯数学越来越抽象，它与现实世界之间的距离似乎越来越远。同时，应用数学在现实世界中的涉及面空前广泛且越来越广泛，数学的研究对象似乎不仅仅是空间形式与数量关系。于是有不少研究者从自己的研究角度出发，提出了关于数学的多种定义。近些年有人就认为恩格斯给数学所下的定义过时了或“远远不够了”，这样的认识是片面的，湖南师范大学数学系匡继昌教授深刻分析了“数学是什么”，认为“数学的定义应该反映数学研究的对象及其本质属性”，“只有从唯物辩证法的哲学高度，才能认清现实世界的数量关系和空间形式不是固定不变的，而是其内涵不断加深，外延不断拓广的”，所以，“恩格斯

关于‘数学是什么’的论断并未过时”。笔者也同意此观点，在本书中“数学是什么”的阐述也是基于恩格斯关于数学的定义，当然其内涵与外延也在加深和拓广，如加入数学也是一种文化体系等内涵与外延的理解。

数学源自于古希腊语的 $\mu\theta\eta\mu\alpha$ ($má\ thēma$)，其有学习、学问、科学的意义，以及另外还有个较狭隘且技术性的意义——“数学研究”。即使在其语源内，其形容词意义和与学习有关的，亦会被用来指数学的。以前中国古代把数学叫算术，又称算学，最后才改为数学。数学，其英文是 $mathematics$ ，这是一个复数名词，“数学曾经是四门学科：算术、几何、天文学和音乐，处于一种比语法、修辞和辩证法这三门学科更高的地位”。数学既可以来自现实世界的直接抽象，也可以来自人类思维的能动创造。从人类社会的发展史看，人们对数学本质特征的认识在不断变化和深化。19世纪以前，人们普遍认为数学是一门自然科学、经验科学，因为那时的数学与现实之间的联系非常密切，随着数学研究的不断深入，从19世纪中叶以后，数学是一门演绎科学的观点逐渐占据主导地位。其实对于关于数学本质特征的看法，我们应当以历史的眼光来分析，实际上对数学本质特征的认识是随数学的发展而发展的。由于数学源于分配物品、计算时间、丈量土地和容积等实践，因而这时的数学对象（作为抽象思维的产物）与客观现实是非常接近的，人们能够很容易地找到数学概念的现实原型，这样，人们自然地认为数学是一种经验科学。随着数学研究的深入，非欧几何、抽象代数和集合论等的产生，特别是现代数学向抽象、多元、高维发展，人们的注意力集中在这些抽象对象上，数学与现实之间的距离越来越远，而且数学证明（作为一种演绎推理）在数学研究中占据了重要地位。因此，出现了认为数学是人类思维的自由创造物、是研究量的关系的科学、是研究抽象结构的理论、是关于模式的学问等观点。这些认

识，既反映了人们对数学理解的深化，也是人们从不同侧面对数学进行认识的结果。

当看到中国科学院数学研究所教授胡作玄的专著——《数学是什么》时，对数学本质又有了新的认识。胡作玄教授从比较的角度出发，着力分辨出数学本质与哲学、科学、艺术的不同之处。美国数学教授斯图尔特在《什么是数学》一书的序言中申明：《什么是数学》（修订本）这本书是一本数学经典名著，它收集许多闪光的数学珍品。它的目标之一是反击这样的思想：“数学不是别的东西，而只是从定义和公理推导出来的一组结论，而这些定义和命题除了必须不矛盾外，可以由数学家根据他们的意志随意创造。”“数学，作为人类思维的表达形式，反映了人们积极进取的意志、缜密周详的推理以及对完美境界的追求。它的基本要素是。逻辑和直观、分析和构作、一般性和个别性。唯一能回答‘什么是数学？’这个问题的，不是哲学，而是数学本身的活生生的经验，在数学研究的过程中，数学对象的丰富、生动且富于变化的一面才得以充分展示”。荷兰数学教育学家弗赖登塔尔说，“数学是一种相当特殊的活动”，“数学是在内容和形式的互相影响之中的一种发现和组织的活动”，这种观点“是区别于数学作为印在书上和铭记在脑子里的东西”。他认为，数学家或者数学教科书喜欢把数学表示成“一种组织得很好的状态，”也即“数学的形式”是数学家将数学（活动）内容经过自己的组织（活动）而形成的，但对大多数人来说，他们是把数学当成一种工具，他们不能没有数学是因为他们需要应用数学，这就是，对于大众来说，是要通过数学的形式来学习数学的内容，从而学会相应的（应用数学的）活动。

另外，对数学还有一些更加广义的理解。如有人认为，“数学是一种文化体系”“数学是一种语言”“数学是推理的音乐”，也有人认为，“数学是一门艺术”，和把数学看作一门学科相比，

笔者作为一个数学教育者更喜欢把它看作一门艺术。张维忠教授认为数学是一种文化,《数学文化与数学课程》一书的第四章“数学的文化价值”,从六个方面加以阐述,即数学——打开科学大门的钥匙;数学——科学的语言;数学——思维的工具;数学——一种思想方法;数学——理性的艺术;数学——充满理性精神。^①东南大学博士生导师王元明教授的观点与之是英雄所见略同,其所著的《数学是什么》分四个要点^②意在回答“数学是什么”:

- (1) 数学是一种语言,是一切科学的共同语言。
- (2) 数学是一把钥匙,一把打开科学大门的钥匙。
- (3) 数学是一种工具,一种思维的工具。
- (4) 数学是一门艺术,一门创造性艺术。

有些研究者把数学看成是一种对待事物的基本态度和方法,一种精神和观念,即数学精神、数学观念和态度。尼斯(Mogens Niss)等在《社会中的数学》一文中认为“数学是美学的一个领域,能为许多醉心其中的人们提供对美感、愉悦和激动的体验……”美国两位数学教授柯朗、罗宾合著的《数学是什么》中也说,“数学是人类意志的表达,反映积极的意愿、深思熟虑的推理,以及精美而完善的愿望,它的基本要素是逻辑与直觉、分析与构造、一般性与个别性。虽然不同的传统可能强调不同的侧面,但只有这些对立势力的相互作用,以及为它们的综合所作的奋斗,才构成数学科学的生命、效用与高度的价值”^③。作为一门学科,数学的传播、发展及其精神都要求它能被新一代

① 张维忠. 数学文化与数学课程 [M]. 上海: 上海教育出版社, 1999.

② 王元明. 数学是什么——与大学一年级谈数学 [M]. 南京: 东南大学出版社, 2003.

③ Richard Courant & H · Robbins. 什么是数学 [M]. 左平, 张佑慈, 译. 北京: 科学出版社, 1985.

的人们所掌握，数学的学习不会同时而自动地进行，需要靠人来传授，所以，数学也是我们社会的教育体系中的一个教学科目。^①

综上所述可以看出，人们是从数学内部（即数学的内容、表现形式及研究过程等几个角度）、数学与社会的关系、数学与其他学科的关系、数学与人的发展的关系等几个方面来讨论数学的性质的。它们都从一个侧面反映了数学的本质特征，为我们数学教育研究者全面认识数学的性质提供了一个视角。湖南大学教授黄光荣在《对数学本质的认识》中曾有这样的认识，数学本质的认识更多地取决于对数学的心灵感悟，这才是接近数学、走进数学、研究数学和发现数学真理的不竭动力源泉。对数学本质的认识，是数学认识的一个根本性问题，也是数学教育论的一个根本性问题。但人们对数学的不同感受可以得出对数学本质完全不同的认识，从不同的角度观察数学也可以得出对数学本质的不同理解。所以，对数学本质下一个统一的定义，既不大可能，也没有必要。我们也没必要花太多的精力去思考哪一个关于数学本质的定义更合乎自己的认识，因为这是无关紧要的。

第二节 数学学科的特点

音乐能激发或抚慰情怀，绘画使人赏心悦目，诗歌能动人心弦，哲学使人获得智慧，科技改善物质生活，但数学却能提供以上一切。

——克莱茵

每当我读到这段如诗般的句子时，心中久久荡着一股暖流，

^① 章建跃，张翼．对数学本质特征的若干认识 [N]．科技通报，2001（6）．