

楼朝辉 施民贵 主编



差异教育 成果丛书

Achievements on Differentiation Education

差异课堂

小学数学差异教学探索

吴恢奎
著



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS

浙江大学出版社

楼朝辉 施民贵 主编



差异教育 成果丛书

«Achievements in Differentiation Education»

差异课堂

小学数学差异教学探索

吴恢奎
著

G 62
745



ZHEJIANG UNIVERSITY PRESS

浙江大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

差异课堂：小学数学差异教学探索 / 吴恢銮著. —
杭州：浙江大学出版社，2015.3
(差异教育丛书)
ISBN 978-7-308-13923-6

I. ①差… II. ①吴… III. ①小学数学课—教学研究
IV. ①G623.502

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 228732 号

差异课堂：小学数学差异教学探索

吴恢銮 著

责任编辑 徐 婵
文字编辑 姜井勇
出版发行 浙江大学出版社
(杭州市天目山路 148 号 邮政编码 310007)
(网址: <http://www.zjupress.com>)
排 版 杭州林智广告有限公司
印 刷 杭州杭新印务有限公司
开 本 710mm×1000mm 1/16
印 张 17
字 数 314 千
版 印 次 2015 年 3 月第 1 版 2015 年 3 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 978-7-308-13923-6
定 价 48.00 元

版权所有 翻印必究 印装差错 负责调换

浙江大学出版社发行部联系方式: (0571) 88925591; <http://zjdxcbbs.tmall.com>



倾听儿童,静待花开

新闻是瞬间的历史,而学校教育是永恒的生命影响。

当你打开这套书的时候,你一定想了解:天长是怎样一所学校?孩子在天长会受到怎样的教育?天长为什么会有这么好的口碑?

杭州市天长小学一直是一所敢立潮头的学校——

1927年学校创立,她是杭州市第一所公立小学,教育改革精神已被当时的教育界广泛关注,五位后来的院士也从天长走出;

1953年,被市政府批准为杭州市重点小学,杭州教育界诸多创新从这里开始;

20世纪90年代初期,“小学生最优发展综合实验”被新华社称为全国“四大模式”之一。

1993年在全国率先提出“差异教育”实验的理论构想,实践研究持续至今,围绕“面对有差异的学生,实施有差异的教育,促进有差异的发展,获得有差异的成功”理念,开展了两级循环活动、年级分流实验、“第十名现象”研究……在教育界引起广泛关注。

这是一套天长普通教师的书,作者都是天长的一线教师。打开这套书,你会看到天长人最近在为天长孩子服务时的实践和思考。感谢老师们,能够记录每天发生在天长的这些教育故事,能够呈现天长文化在今天的形态,能够为学生的学习生活留下宝贵的印迹。当然,依照天长一贯的开放姿态,你可以走进她,做自己独立的解读。



当我的办公桌上叠起不同书稿的时候，我分明看见的是老师们每天的日常工作：他们怎样和孩子一起学习，怎样和家长一起沟通，怎样和孩子一起喜怒哀乐；他们怎样研究课堂，怎样思考孩子的学习，怎样赋予每个活动细节教育的意义。

“我终于发现黄同学的一项天赋了！”周冬南老师激动的话语犹在耳边。这位高高胖胖的同学，由于身体的原因，一直不能按照正常的速度书写，我至今还记得当年黄爸爸和黄妈妈在我办公室焦虑的眼神。五年多时间过去了，黄同学长大了，他阳光，善良，动手能力很强，获得了杭州市陶艺比赛一等奖。

倾听儿童，天长不断追寻着实践的路径，寻找儿童发展的无限可能。

2012年，网络热传一则新闻“天长小学有位傅老师，连续一年每天在校门口抓拍学生表情，照片传到校园网，学生有心事，学校家长一同来化解”，大家一定想象不出头版那个“追风少年”，刚入天长时抽着鼻涕的样子……微表情的观察和研究，只是天长倾听儿童的一个很细微的举动，但背后，却蕴含着我们对孩子的全心关注。

2014年春节，“史上最细心的男老师”史剑波为全班每个孩子布置了个性化作业，他对每个学生的个性、特点、兴趣爱好、寒假动向都了如指掌，布置的作业都属于“私人定制”。全班43个孩子啊！每个孩子的作业都不一样，但从教育的角度来看，其实又都一样：都是适合“这个”孩子的作业。

这样的故事，天长有很多，你翻开的这套书中，记录了无数个这样的故事。

倾听儿童，天长有着自己的教育思考和教育情怀。

天长30年“差异教育”的研究路径就是从教学到课程、从课程到学习的演进过程，聚焦儿童学习，我们就发现学习的出发点是“过去”的学生，学习的过程是“现在”的学生，学习的评价是“未来”的学生。

教育当然是教师和学生的“关系”，但我们毫不犹豫地说，这“关系”中“儿童第一”。

倾听儿童就是尊重学生，天长提倡“你就是你、我就是我”的育人观，让每个儿童的禀赋自由成长；倾听儿童就是理解学生，天长提倡“学得扎实、玩出名堂”的教学观，让每个儿童的兴趣得到尊重和发扬；倾听儿童就是激励学生，天长提倡“责任、兴趣、热情”的学习观，每个儿童胸怀使命才是成长永久的动力；倾听儿童就是成就学生，天长提倡“自主、自信、自立”的评价观，激发每个儿童都能唤醒自己的梦想。

大数据时代已经来临。我们把孩子真正居于教育中心的时候，听他们所说，听他们所想，听他们所需，我们就和教育很近，从“整体优化”开始，天长就不仅仅关注语文、数学、科学……我们更加关注儿童，关注儿童的生命成长。天长为什么会成

为天长,这一定是一个重要因子。

阅读是一次快乐的旅程,分享老师们的成果更是一件令人愉悦的事情!

期待下次的分享很快地到来。hztianchang@163.com 期待您的批评与指正!

是为序。

甲午初夏,楼朝辉于西子湖畔



让每一个孩子成为最好的自己

(李琼 教育部普通高校人文社会科学研究基地
北京师范大学教师教育研究中心教授
北京师范大学教育学部教师教育研究所所长、教授)

针对学生的个性差异,从学生的实际出发,使每一个孩子获得最佳的发展,是一切教育教学的起点与核心。教学要尊重学生差异,这在我们的文化传统中一直有所强调。“因材施教”是孔子教学实践的核心思想,宋代理学家、教育家朱熹在概括孔子的教学经验时明确指出,“夫子教人各因其材”。“柴也愚,参也鲁,师也辟,由也彥”,“由也果,赐也达,求也艺”,孔子非常熟悉每一个学生的特点,是我们因材施教的学习典范。《学记》中提出:“教人不尽其材,其施之也悖,其求之也佛。”认为教人不能因材施教,便不能使学生的才能得到充分发展;教学方法违背了教学原则,便提不出切合学生实际的教学要求。作为一名教师,真正做到全面了解每一个学生的个性特点,进行有差异的分层教学,需要花费很多时间与心力,是一件非常有挑战性的事情。

2010年,我到美国做访问学者,有机会深入美国的小学课堂,美国的个性化差异教育给我留下了非常深刻的印象。举个例子,在一次三年级的植物课上,老师带领学生学习了植物的基本常识,如植物的各个组成部分、作用与分类后,为扩展学生刚学到的知识,又为每一个学生设计了一项独立完成的植物实验。例如,有学生喜欢数学,就让他研究植物的高度与气温之间的关系;擅长绘画的同学,就让他去制作一本不同植物种类的绘本书;喜欢音乐的同学,就安排他对着植物唱歌,看植物是否生长得更好,或者研究不同的音乐,如爵士乐与古典乐,对植物生长是否有



不同的影响；喜欢野外探索的同学，就让他去考察自己生活的社区周围有哪些植物；热爱环保的同学，则让他去考虑如何更好地保护植物；等等。老师根据对每个学生的了解，为全班 14 个同学分别安排了不同的任务，把学生的学习机会和性格特点、兴趣爱好与学习方式很好地结合了起来。反思我们的教育，老师在课堂里比较强调共性，统一的教学目标，同样的学习内容，一致的学习节奏，达到统一的考核要求，很少看到学生有个性的发挥。是我们的班级人数太多，难以兼顾学生的个性化，还是我们的教育中缺乏对这种理念的倡导，抑或教师本身实施这种个性化教学的时间或能力所限，又或者是其他的原因？这些问题，是我很长时间来一直在思考的问题。

所以，读到吴恢奎老师的新作时，我的眼前便为之一亮：这正是我一直在思考的教育问题，原来吴老师与我有着共同的思考，只是吴老师已先行一步，多年来在自己的课堂里探索与践行着如何创设适合每一个学生的差异教育。有理念，有行动，我深深为吴老师敢于探索的勇气与智慧所折服。从吴老师的差异教学实践中，我有三点印象非常深刻。

一是，吴老师有一种深层的信念，即相信每一个孩子都能够学习，都能够成为最好的自己。

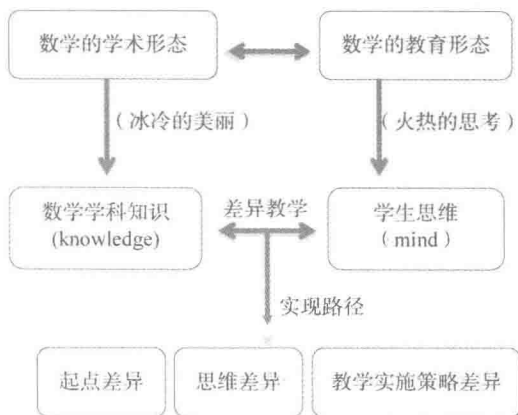
吴老师之所以能发现学生的差异，进而读懂学生的差异，是因为他被一种强烈的教育信念所驱动。这种信念便是：相信所有孩子都能好好学习，都具备智慧、天赋与才能，都能发展成为最好的自己。吴老师将差异看作是自己教学中一笔宝贵的财富，看作是成就教育智慧的宝藏。“每一个人都有价值，每一种差异的存在都应当庆贺。”卓越教师十大信念中的第一条就是：相信每一个进入你课堂的孩子都希望成长、有能力学习和获得成功，因此要对学生的成功抱有积极的期望。^① 这种积极的教育信念反映了吴老师的儿童观，即儿童并不是用教师提供的知识来填满的容器；相反，每一个儿童都有自己独特的思维与情感，每一个儿童都是自己学习的主体、知识的积极建构者与生活世界的探索者，每一个儿童都能够循着自己的天性，在教师或同伴的帮助下，发挥自己最大的潜能，成就最好的自己。

二是，吴老师善于将学生的思维差异作为一种教学资源，让数学课堂焕发生机活力。

数学通常具有三种不同的形态：一是数学家构建数学思想、发现数学定理时

^① Wong, H. K. & Wong, R. T. *The First Days Of School: How To Be An Effective Teacher* [M]. Harry K. Wong Publications, 2004.

的原始形态；二是经过形式化、严密逻辑推理形成的数学知识体系的学术形态，如教材中的数学知识；三是在传播数学知识过程中，教师向学生讲授时的教育形态。^① 对于数学学术形态的抽象性、形式化逻辑体系，数学教育家弗赖登塔尔称数学是“冰冷的美丽”，而数学知识的教育形态则能引发学生“火热的思考”。^② 数学教学的本质，就是要将数学知识的学术形态转化为教育形态，教师的责任就是把数学学科知识“冰冷的美丽”转化为学生“火热的思考”，实现数学学科知识与学生思维发展的对接与通达。如何实现两者的对接呢？吴老师差异教学的核心思想是：立足学生的差异，满足学生的个性化需要与兴趣，使每一个学生都能在自己原有的基础上得到充分发展。差异教学是真正以学生为中心的教学。吴老师抓住了学生数学学习中的三个关键差异，即起点差异、思维差异及学习风格差异，并真正读懂了学生的这些差异。这充分表现在吴老师在课前做了充分调研，清楚地知道学生已经知道什么，学生潜在的发展空间又是什么。这符合了人类建构知识的规律：每个人都有自己的认知系统，新知识的建构都是在已有的认知结构和经验的基础上发生的。^③ 如教育心理学家奥苏贝尔所提出的：“如果我不得不把教育心理学还



原为一条原理的话，我将会说，影响学习最重要的因素是学习者已经知道了什么。”^④正因为吴老师对学生思维的全面认知，才能够在数学课堂中有的放矢，珍视

① 张奠宙,王振辉. 关于数学的学术形态和教育形态[J]. 数学教育学报,2011(2).

② [荷]弗赖登塔尔. 作为教育任务的数学[M]. 陈昌平, 唐瑞芬译. 上海: 上海教育出版社, 1999.

③ Lionni, L. *Fish Is Fish*[M]. Random House,1970.

④ Ausubel, David P. *Educational Psychology: A Cognitive View*[M]. New York and Toronto,1968.



每一个学生的想法，激发学生活跃的思考，将学生思维的差异作为教学的生成性资源，积极地探究学生的思维差异，创建真正开放灵活的、师生对话交流的课堂学习环境，最终才促进了学生数学思维潜能的最大发展。

最后，也是最重要的一点是，吴老师致力于探索差异教学的勇气表现了他对教育的强烈情感：激情、感召力与使命感。

吴老师细心发掘、肯定每个学生的个性特点，并从学生的差别中获得工作的动力，这充分表现了他对教育怀有的强烈情感，以及激情、感召力与使命感。这种强烈的情感不仅指吴老师对工作的积极投入，更重要的是，吴老师对教学工作有着发自内心的喜爱和热情，能激发学生的学习热情，感召他们的心灵。在作为教师专业道德实践的教学中，这种内在的精神力量是教师独特的专业性所在。

已有的研究表明，教师职业存在两种基本的工作信念与投入状态：当把教学理解作为一种专业技能层面的工作时，教师做好这项专业工作只需“用脑工作”即可；但教师若要充满工作激情并对学生产生感召性影响，则必须“用心工作”。吴老师探索差异教学的勇气，对学生个性差异的深入思考，特别是其卓有成效的教学实践，充分表现了吴老师用心工作的前提，正是对教育工作的意义有了深刻的认识，而且这种认识不是抽象的思辨，而是真正浸溶于吴老师心灵的真知灼见。

衷心祝愿吴老师凭着这种对自我、对工作、对使命的认知，凭着这种对教育的情怀与洞察力，继续探索出“差异教学”的独特教学风格与教育思想，让数学课堂焕发生机活力，使每一个孩子成为最好的自己。

是为序。

2014年4月

于北京师范大学英东教育楼

上 篇 理论思考

01	为什么每个学生都要获得充分发展	3
02	《数学课程标准》是怎样阐述学生发展的	4
03	学生发展为什么要强调研究个体差异	6
04	学生差异对数学教育有何价值与意义	8
05	学生个体差异的含义与特性是怎样的	11
06	有哪些关键性差异影响学生数学学习	15
07	班级授课制下如何实施数学差异课堂	44
08	差异教育理念下如何实施多元化评价	64

下 篇 课例研究

01	数学因“创造”而美丽	77
	——一年级“认识钟表”两次教学实践与思考	
02	从加法结构到乘法结构:“倍”是转折点	84
	——二年级“倍的认识”教学实践与思考	
03	经历数学建模,提炼数学结构	96
	——二年级“用乘加(减)解决问题”教学实践与思考	
04	以学定教:数学复习课堂的本色诉求	110
	——二年级期末“应用问题复习”的教学实践与思考	
05	概率学习:正视其独特的思维方式	124



——三年级“可能性大小”教学实践与思考

06	再创造,成就“深度学习”	136
----	--------------------	-----

——三年级“重叠问题”教学实践与思考

07	数学广角:想说爱你不容易	149
----	--------------------	-----

——四年级“烙饼问题”教学实践与思考

08	在“认知冲突”中创造“计数单位”	161
----	------------------------	-----

——四年级“大数的认识”教学实践与思考

09	概念学习:重在经历概念形成过程	176
----	-----------------------	-----

——四年级“认识平行”磨课实践与思考

10	抓住概念本质 深化概念理解	184
----	---------------------	-----

——“三角形的认识”教学实践与思考

11	在积累经验和浸润思想中成长	189
----	---------------------	-----

——四年级“植树问题”教学实践与思考

12	数学因“先试后评”而容易	202
----	--------------------	-----

——五年级“图形的旋转”教学实践与思考

13	在动态转化中培养学生空间想象能力	215
----	------------------------	-----

——五年级“立方体染色问题”教学实践与思考

14	立足学情:让学生经历概念自主构建过程	224
----	--------------------------	-----

——六年级“比的意义”教学实践与思考

15	思维拓展课:需要关注什么?	236
----	---------------------	-----

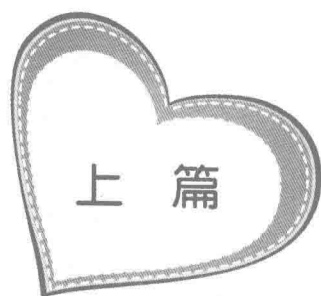
——六年级“圆的运动”教学实践与思考

附 录 深耕细作寄梦想

——“数学农夫”吴恢奎小记	248
---------------------	-----

后 记	252
-----------	-----

参考文献	259
------------	-----



理论思考



为什么每个学生都要获得充分发展

教育是一种培养人才的社会活动,毫无疑问,理想的基础教育必然要关心所有孩子的充分发展,为学生的终身可持续发展奠定基础。

如何才能让每个孩子得到充分发展?《国家中长期教育改革和发展规划纲要(2010—2020)》已经阐述得比较明确:“关心每个学生,促进每个学生主动地、生动活泼地发展,尊重教育规律和学生身心发展规律,为每个学生提供适合的教育。”

“为每个学生提供适合的教育。”这句话说出来容易,做起来却要每个教育者怀着对学生敬畏之心去“上下探索”。为什么要怀着对学生的敬畏之心呢?法国思想家卢梭说:“在大千世界中,成人有成人的价值,儿童有儿童的价值,要把成人当作成人,把儿童当作儿童。”现实当中,在应试教育之下,学校和教育者往往不遵守孩子的成长规律,制造出了许多“反季节”的东西,不是拔苗助长,就是淘汰甄选,用考试分数简单化地把孩子分出“三六九等”,使得所谓“差生”过早地戴上了自卑的“帽子”。

陶西平在《由“应试教育”向全面素质教育转变》一文中指出,“教师是伯乐,伯乐善于相马,教师也要善于认识每一位学生的个性,但是教师又不能只是伯乐,伯乐相马的目的是挑出千里马而淘汰其余的马,教师却必须对每个学生负责”。对每个学生的发展负责,不仅是家长对学校教育的殷切期待,也是时代发展的必然诉求。因此,基础教育不是选拔适合教育的儿童,而是创设适合每个孩子发展的教育。

作为学校,我们无法去改变大环境,但我们可以有自己的“自留地”——校园,创设适合每一个孩子发展的教育。杭州市天长小学30年来坚持做好一件事,那就是基于差异教育理念,践行“面对有差异的学生,实施有差异的教学,促进学生有差异的发展”的办学理念,30年来走出了一条独具特色的适合每个学生发展的教育之路。

作为数学教师,我们也无法去改变大环境,但我们可以有自己的“自留地”——课堂,创设适合每个孩子发展的差异课堂。天长的数学老师都有这份理想与信念,那就是合着学校差异教育理念的节拍,积极探索差异课堂的学与教,创设出适合每个孩子发展的数学课堂。这是我们的教育之梦,教学之梦。

因为,每个生命体都是独一无二的,他(她)有权利选择适合自己的方式,充分发展自己,让自己成为最好的自己。

《数学课程标准》是怎样阐述学生发展的

《义务教育数学课程标准(2011年版)》与《全日制义务教育数学课程标准(实验稿)》相比,有许多新变化和新特点:理论基础更为坚实,理念架构更为系统,课程目标更为厚重,内容选择更为科学,实施建议更为具体。更为重要的是,新课标所蕴含的“以生为本”的理念更加凸显。

新课标“前言”中的“课程标准基本理念”部分作出了重要调整,新观点主要有:

数学课程……要面向全体学生适应学生个性发展的需要,使得:人人都能获得良好的数学教育,不同的人在数学上得到不同的发展。

课程内容……不仅包括数学的结果,也包括数学结果的形成过程和蕴含的数学思想方法。课程内容的选择要贴近学生的实际,有利于学生的体验与理解、思考和探索。

教学活动是师生积极参与、交往互动、共同发展的过程。有效的教学活动是学生学与教师教的统一……课堂教学应激发学生兴趣,调动学生积极性,引发学生的数学思考,鼓励学生的创造性思维。^①

这些新观点显然是对“以生为本”这一课程核心理念内容的具体阐述。

首先,新课标强调了数学课程功能指向的人本性,要以“尊重学生,直面差异”为基本出发点,不但要面向全体学生,还要适应学生个性发展的需要,使各类学生都能实现不同水平的发展。同时,也强调了数学课程目标指向“育人”这一更具有教育学意义的层面,也就是说数学教育要以学生的健康成长作为出发点,不仅让学生学习有价值的和必需的数学知识,更重要的是让学生获得良好的数学教育,让每个学生都能获得有差异的发展。当然,这里的“差异发展”是指“不同的人在数学上得到不同的发展”。

^① 中华人民共和国教育部. 义务教育数学课程标准(2011年版)[M]. 北京:北京师范大学出版社,2012.

这让我想起 2004 年 11 月初,张奠宙先生从东北师范大学访问归来路过天津,去拜访刚刚过完 93 岁生日的陈省身先生时,有如下的对话。

张:人不可以要求得太全面,应该发挥每个人的长处才是,是不是也不应该要求每个人都学好数学呢?

陈:我想也是,钱钟书的数学很差,可是依然是大学问家。有些孩子很聪明,善于动手,又有艺术天赋,何必拿数学来苛求他呢?

.....

张:大多数人懂得一些必要的数学,也是我们的目标。

陈:数学课要讲得孩子们有兴趣。教得不好,把数学讲得干巴巴的,扼杀了好奇心,数学就难了。

从上述对话中,我们是不是可以悟出一点什么?大多数人只需懂得“必要的数学”,我们不必苛求每个学生都要获得“统一的数学”,要允许数学学习的“差异发展”。

其次,就课程内容的选择来说,新课标强调了数学课程内容选择要以“适应学生”为出发点。而以“适应学生”为出发点,不但要注重反映数学的特点,还要符合学生的认知规律。

再者,新标准强调了数学课程的实践要以“培育学生”为基本出发点。就教学活动的角色地位,强调了数学课程实践的统一性,即教学活动是学生主体地位与教师主导作用的统一;就教学活动的过程而言,强调了数学课程时间的交互性,即教学活动是教师对学生“激发、调动、引发、鼓励”,从而使学生产生数学学习兴趣、学习积极性、数学思考和创造性思维的过程。

最后,就数学课程内容本身而言,新课标强调了数学课程内容本身的文化性不但要让学生掌握具有静态性、结果性的数学知识和技能,还要让学生体验、感悟具有动态性、过程性的数学基本思想和基本活动经验。

总而言之,新课标针对以学生为本这一核心理念,更突出了对学生数学学习的主体性和发展性的指向。

由此可见,“让每个学生都得到充分发展”,具体到数学学科上来,就是:人人都能获得良好的数学教育,不同的人在数学上得到不同的发展。这不仅是时代赋予我们的使命,也遵循了数学课程标准的核心理念。