



小学数学教师·新探索

X I N T A N S U O
X I A O X U E S H U X U E J I A O S H I

刘全祥 著

提大问题， 做大气的数学教师



上海教育出版社
SHANGHAI EDUCATIONAL
PUBLISHING HOUSE



小学数学教师·新探索

X I N T A N S U O
X I A O X U E S H U X U E J I A O S H I

刘全祥 著

提大问题， 做大气的数学教师



上海教育出版社
SHANGHAI EDUCATIONAL
PUBLISHING HOUSE

图书在版编目(CIP)数据

提大问题,做大气的数学教师 / 刘全祥著. —上海:

上海教育出版社,20154

ISBN 978-7-5444-6153-5

I. ①提... II. ①刘... 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(2015)第068665号

策划编辑 蒋徐巍

责任编辑 蒋徐巍 曲春蕊

封面设计 郑 艺

提大问题,做大气的数学教师

刘全祥 著

出 版	上海世纪出版股份有限公司 上 海 教 育 出 版 社 易文网 www.ewen.co
地 址	上海市永福路 123 号
邮 编	200031
发 行	上海世纪出版股份有限公司发行中心
印 刷	上海颀辉印刷厂
开 本	700×1000 1/16 印张 13.5 插页 3
版 次	2015 年 4 月第 1 版
印 次	2015 年 4 月第 1 次印刷
书 号	ISBN 978-7-5444-6153-5/G·5022
定 价	28.00 元

(如发现质量问题,读者可向工厂调换)

教学需要大智慧

(代序)

虽与刘全祥老师认识不久,但他热衷教研、做事认真的态度却给我留下了深刻的印象。最近,刘老师把他的新作《提大问题,做大气的数学教师》书稿发给我看。断断续续看完整本书稿后,受刘老师书中的观点启发,结合小学数学教学的现状,谈谈我对本书的一些体会,权作为序。

《义务教育数学课程标准》(2011年版)提出,应增强学生发现和提出问题的能力、分析和解决问题的能力。然而,实际情况是,相当部分一线教师依然把研究的重点放在提问的技巧性上,在问题的指向性和精确性上下工夫,为了“牵引”而“问”,真正“为了不教”而“问”、为了“不问”而“问”的研究还很少,呈现的问题大多是“花费较短时间的即时思考型问题”(日本数学家广中平佑语),这已成为数学教育的一种痼疾。这样的“小”问题不利于培养学生的数学思维能力和数学整体观,不利于提高学生的数学素养。

不走前人路!刘全祥老师在其导师的指导下,致力于以“大问题”为导向的课堂教学研究,力图通过这一课题的研究,关注课堂的重要数学内容和数学思想,明确课堂的核心目标,在合适的时机提出“大”问题,改变课堂教学单一线性的逻辑结构,生成一种更开放、更灵活、多线分层并进的新的教学结构。本书正是这一实验探索的结晶。全书共分四个章节:理论探索,把握教材,读懂学生,触摸课堂。四部分既各自独立,又一脉相承。具体地说,理论探索汇集了刘老师及其导师团队对大问题的一些理论思考;读懂学生、触摸课堂是刘老师这几年“大问题”实践过程中的一些心得体会;把握教材则体现了他一贯的教学主张,即用“大问题”引领教学,必将促使教师研究视野发生变化:由数学知识、方法、过程的简单堆砌与叠加转向提升课堂的学科素养与数学本质上来。

如果能从数学的本质出发,根据学生的已有数学活动经验和心理认知特点,关注课堂的学科素养,并把发挥数学的文化价值作为自己的自觉追求,那么哪怕他是一位普普通通的小学数学教师,哪怕他身处偏僻的深山或是边远地区,他都是一位大气的数学教师,一位真正的教学大师。



大问题就是一种大智慧,一种大格局!不过,正如前所言,大问题是一个全新的命题,目前还只是处于探索的起步阶段,有很多内涵本书尚未完全阐释。但是,正如有的学者指出,一种思想有没有魅力,一种实验有没有价值,恰恰就在于,如果能够反复阐释,如果能够有不同的人、从不同的维度反复阐释,如果有越来越多的人形成自己的一套对这种思想、对这个话题的个人的理解,这种思想就不是僵化的,不是标签式的,不是提出之日就是它消亡之时。不断阐释,不断参与,我们在不断深化对真理的认识的同时,思想之花也绽放得愈加绚烂。期待广大小学数学教师读完本书后会引发更多有益的思考,从而推动小学数学教研不断发展!

广东省教育研究院 吴有昌

2015年2月

目 录

CONTENTS

第一章 理论探索	001
提大问题,做大气的数学教师	003
一“问”能抵许多问	007
研究“大问题” 构建“大空间”	014
例谈“大问题”设置的艺术	018
讲台让给学生后,教师应该做什么	022
简化教学头绪 强调内容综合	027
第二章 把握教材	033
教材解读要“三读”	035
对北师大版“分数混合运算(一)”教材编排的一点看法	040
教材知识结构和学生认知结构不一致怎么办	042
是学问而不仅仅是计算	044
在“复杂”与“简单”之间穿行	047
不是料子 做出样子	050
给除法竖式“为啥这样写”一个合理的解释	053
将文本解读为剧本	056
方程就是讲故事	058
给估算以支点	062
让体积单位拥有度量的实际意义	066
三角形高的生长点究竟在哪里	070
在已有知识体系上认识分数	071

立足阶段性 着眼统一性	076
数学教学也要尊重文本自身的价值导向	081
教学的高度实质是文本解读的高度	084
 第三章 读懂学生	 091
教育,从倾听开始	093
课程,首先是儿童	095
学生的估值为何偏小	100
学生为何联想不到	103
学生为何抽象不出	105
学生为何坚持不久	107
仅仅是因为迁移惹的祸?	108
老师,这咋不是一个三角形呢?	111
是 $\frac{1}{2}$,不是 $\frac{1}{3}$	112
应对生成,从理解学生开始	115
不仅仅是学习方式的问题	117
都是“方便记忆”惹的祸	120
教学,贴着学生的思维前行	121
寻找贴近儿童的思维通道	125
角度一变天地宽	126
学生为什么多次踏进同一条河流	130
 第四章 触摸课堂	 133
数学教学,我们迷失了什么	135
重构一个教学设计的目的是什么	138
简单的技能背后隐藏着什么	142
情境,是“敲门砖”还是数学课程的“承重墙”	146
是画龙点睛,还是画蛇添足	148
怎样的错误才是应努力挖掘的资源	152
对错之外,还有一片田野	154

让学生经历人类探索的关键步骤	156
教育,顺木之天以致其性	157
学习,智力的冲刺与挑战	163
学习,核心知识处的聚焦评品	168
教学,如何保障“先知先觉”学生的学习权	171
欣慰过程,也要高兴结果	175
是“数后教”还是“教后数”	181
推敲,追寻真实地对话	185
从统计过程到数据分析观念	191
让学生学自然的、可持续发展的数学	198
 后 记	 207

第一章

理论探索

小学数学,从做题的意义上讲,很简单;但是,从奠基的意义上讲,却很不简单。仰望星空的人,看得到 $1+1=2$ 中的函数思想,看得到试商等“笨办法”中“大智若愚”的一面,看得到如此初等的数学背后长长的思想隧道;有教育智慧的人,会把复杂的东西教得简单,会把简单的东西教得有厚度,会让人从一个概念、一个公式、一个算法中看到整个学科的魅力。——一句话,当教师的眼里有真正的数学,当课堂中有真正的儿童,数学教育就找到了那个撬动地球的支点。

提大问题,做大气的数学教师

有人说,数学的本质在于化繁为简,在于用简单明了的方式表征复杂的自然与社会现象,数学是一种美。教育教学之本质在于深入浅出,从纷繁复杂的事物中为学生揭示出简单的道理与规则,使学生感觉学习之美。而现实的状况,往往又使越来越多的教育者感到教育过程趋于复杂,使学习者感到学习过程苦不堪言。数学作为一门令许多人望而生畏的学科,在这一过程中似乎又在推波助澜。所以,在改革的进程中,人们在不断地呼唤教育本质的回归,追求使学生减负的规范。教育观念的改变、课程设计的变革、教学方式的更新,许许多多的尝试都在试图找到解决这些问题的途径。

一、以“大问题”为导向的课堂教学的提出

问题是数学的心脏!问题在数学活动中占据了特别重要的地位,人们常常把数学称为“解决问题的艺术”。“问题的缺乏预示着独立发展的衰亡或中止。”(希尔伯特语)可以这样说,对问题的高度重视是我国乃至是世界数学教学的一个重要传统。特别地,《全日制义务教育数学课程标准(修订稿)》颁布实施后,培养学生发现问题、提出问题、分析问题、解决问题的能力愈发受到广大教师的重视,并成为当下研究的热点。

然而,从国际视野来看,虽然培养学生发现问题、提出问题、分析问题、解决问题早就达成了共识,很多有识之士也做出了宝贵的尝试,如布鲁纳提出了“认识结论”理论、斯金纳提出了“程序教学理论”、布鲁姆提出了“教育目标分类教学”理论、戴尔提出了“经验之塔”理论、奥苏伯尔提出了“有意义学习”和“先行组织理论”、加涅提出了“内外结合”和“教学内容的分析与组织”理论、巴班斯基提出了“教学过程最优化”理论等;但是,这些尝试更多局限在理论的探索,真正落实到课堂教学实践层面的非常少,几乎没有。更多地,广大一线教师依然把研究的重点放在提问的技巧性上,在问题的指向性和精确性上下工夫,为了“牵引”而



“问”,真正“为了不教”而“问”、“不问”而“问”的研究还很少。而且,由于缺乏整体的架构与布局,教师的着眼点更多局限在知识的分解上,因此呈现的问题依然是“花费较短时间的即时思考型问题”(广中平佑语)。即便在倡导以学生为主体的“以学定教”“先教后学”理念引领下的课堂,问题繁、杂、小、碎的现象依然没有得到根本改变,“教”与“学”不相和谐,甚至严重脱离,一本教材、一支粉笔、一张嘴“一问到底”的现象依然普遍。学生是学习的工具,是盛装知识的容器的角色始终未从根本上得到转变!“这已成为数学教育的一种痼疾。”

为教之道在于导!为学之道在于悟!学会思考是送给学生的最好礼物!然而,“没有长期思考型训练的人,是不会深刻思考问题的……无论怎样训练即时性思考,也不会掌握智慧深度。”(广中平佑语)“数学是自己思考的产物,首先要能够自己思考起来,用自己的见解与别人的见解进行交换……但是思考数学问题需要很长时间……”(陈省身语)因此,中小学数学课堂必须改变目前课堂教学“满堂灌”“满堂问”的教学模式,为学生提供充足的思考时间。

基于以上认识,我们提出了以“大问题”为导向的课堂教学研究,力图通过本课题的研究,关注课程的主要内容,全面达成课程教学目标,改变课堂教学单一性的逻辑结构,生成一种更开放、更灵活、多线分层并进的新的教学结构。

二、以“大问题”为导向的课堂教学的内涵及其导读

所谓“大问题”,是指根据特定学生的心理特点、学习经验以及学习困惑点,采用一定的教学策略,对课程关系、问题引导、学习方式等多方面进行系统处理,以求能够最大程度突破教学中的主要矛盾的质量高、外延大、问域宽、数量精并且挑战性强

的问题。大问题是课堂的“课眼”,是文本的“文眼”,是课堂教学的主线,它一般是学生的学习疑点,是教材的省略点,是知识的连接点,是数学思想的聚焦点,也是钻研教材的着力点。大问题关注学生的差异发展,指向学生的问题意识,便于全面落实“四基”,能够改变传统课堂单一的线形逻辑结构,生成一种多线交融、分层并进的新的教学结构,具有思维的自由度和开放性,利于培养学生的数学思维,发展学生的数学语言。

“大问题”具有以下特点:1.它关注问题的“质”,问题必须触及数学的本质。这个本质,不仅仅是知识,是技能,更是指基本思想与基本活动经验,有“意义之



水”在流淌。2.外延大。“大问题”具有一定的开放性或自由度,能够给学生的独立思考与主动探究留下充分的探究空间。3.问域宽。“大问题”要能照顾到不同层面的学生,能关注不同学生的差异发展。4.少而精。正如上文所说,大问题一般是学生学习的疑点,是教材的省略点,是知识的连接点,是数学思想的聚焦点,也是钻研教材的着力点。找准了“大问题”,也就意味着教者抓住了课堂的“课眼”,纲举目张。5.挑战性强。“大问题”有一定难度,但也在学生的最近发展区,学生跳一跳能摘到“果实”。6.“大问题”还必须是“有繁殖力的”,这可能是最重要的。“大问题”可供迁移,可供生长,一般以问题开始,但不一定以问题结束。“大问题”能够催生出大量的新问题,它就像一棵小苗,可以长成参天大树,还能结出累累硕果。曾经有人将这个特点描述为“非得要用十几个新问题才能解决一个老问题”;大数学家希尔伯特的比喻则似乎更加中肯地说明了什么是好的数学问题:一只“会下金蛋的老母鸡”。

以“大问题”为导向的数学课堂教学应该有这样一些特质:课堂结构——清晰、明快、整体感强;教学素材——经济、高效、少而精练;时间控制——匀称、舒缓、恰到好处;活动展开——层层推进、环环相扣、要言不烦;教师上课——轻松、自如、胸怀全局;学生学习——愉快、主动、学有成效。

三、以“大问题”为导向的课堂教学结构流程

所谓“教学结构”,是指在一定教育思想、教学理论、学习理论指导下的,在某种环境中展开的,由教师、学生、教材和教学媒体这四个要素相互联系、相互作用而形成的教学活动进程的稳定结构形式。“教学结构”直接反映出教师按照什么样的教育思想、理论来组织自己的教学活动进程,是教育思想、教学理论、学习理论的集中体现。以“大问题”为导向的小学数学课堂教学,由建立关系、提出问题、尝试探究、展示分享、共同概括、问题延伸六个阶段组成,形成“以问开始,以问结束”的课堂新结构。

第一,建立关系(建立教师与学生、学生与新学知识之间的关系);

第二,提出问题(多种方式下,师生共同提出并整理出大问题,整体呈现);

第三,尝试探究(学生依据已有的知识经验和课本内容,自主或合作学习);

第四,展示分享(充分利用黑板、实物展台、墙壁或其他空间展示学生的研究成果,在学生积极主动参与下分享,教师适时追问,引发深层次的对话和碰撞);



第五,共同概括(师生围绕“大问题”及“大问题”的解决过程,共同参与梳理和提炼,得出结论,并再次提出并解决问题);

第六,问题延伸(通过学生与学生、学生与教师之间共同设疑、解答等多种形式,对知识进行巩固、深化和延伸)。

创建以“大问题”为导向的小学数学课堂,应从以下几方面实施。

1. 教学内容求“精”。教师对教材的解读必须独特而深刻,能够抓住重点,有机整合,前后连贯。选材可以少,但所选题材要有典型性和针对性,要精选素材,巧用素材,努力做到一“材”多用,一“材”多变,一“材”多效,使每一个材料在课堂上都能发挥最大的效益。

2. 教学环节求“简”。思路清晰,过程简洁,目标明确,扣紧“主线”。所谓“主线”,也就是教学的重点和主干脉络,它是课堂教学的“魂”。“主线”明确了,确定教学目标、安排教学环节、取舍教学内容、考虑教学进程、有效组织教学就有了目标,课堂教学的结构和层次就容易清晰起来。

3. 教学方法求“活”。要灵活应变,言简意赅,深入浅出。以“大问题”为导向的数学课堂追求的就是有效教学,要求教师要学会做减法,即围绕教学目标取舍、整合、提炼。这种减法,并不是简单地对教学素材、教学环节进行机械割舍,而是要合理去除那些多余的环节、无效的程序,正确理解和把握教材。

4. 学习掌握要落“实”。一堂课下来,要及时了解学生掌握的情况怎么样,通过有针对性的课堂练习来检测,根据反馈情况及时矫正,做到当堂知识当堂清。

一拎百顺,纲举目张!“优质的教育从来不肯迎合儿童当下的兴趣;优质的教育向来都是从适宜的高度引导学生。”用“大问题”引领教学,带来的不仅是课堂教学结构的变化,同时它必将促使教师研究视野发生变化:由数学知识、方法、过程的简单堆砌与叠加,转向提升课堂的学科素养与数学气质。而一位数学教师,如果能经常关注课堂的学科素养与数学气质,并把发挥数学的文化价值看成自己的一个自觉追求,从这样的高度认认真真地上好每一堂课,那么即使他是一位普普通通的小学数学教师,哪怕他现时身处偏僻的深山或是边远地区,他都是一位真正的大师,一位大气的数学教师。

一“问”能抵许多问

先看案例。

[例 1] 百分数的认识(苏教版《数学》六年级上册)

初读课题后,教师让学生说说有什么问题。在此基础上,教师梳理出如下几个问题:

什么是百分数?百分数和分数有什么不同?有了分数,为什么还需要百分数?

很明显,上述几个问题涵盖了百分数的意义、特征、作用、适用范围,并力图沟通新旧知识之间的联系。课一开始,就有利于学生对整节课所要学的内容有一个全面架构和整体把握。

[例 2] 圆柱体的表面积(苏教版《数学》六年级上册)

课前,教师让学生做了三件事:1.自己动手制作一个圆柱;2.写出制作的步骤;3.记录制作过程中的发现。课堂交流时,重点讨论两个问题:“在做的过程中有什么麻烦的地方?有啥改进的方法?”

表面看来,上面的问题和圆柱的表面积没什么关系,但实际上抓住了关键。学生制作圆柱的时候,一般是先做圆筒再做底面。但事实证明,这不是十来岁的孩子能轻松搞定的事:圆筒是空心的,稍一受力就容易变形,这样,绕着圆筒“描”圆就很麻烦;而且,沿着“描”出来的曲线剪圆也很麻烦,一不小心就把辛辛苦苦“描”出来的圆剪坏了!因此,要快速便捷地做好圆柱,最好的方法是先做底面再做圆筒。而这首先需要学生认识这样一个事实:“圆柱的侧面展开是一个长方形,长方形的长等于圆柱的底面周长,长方形的宽等于圆柱的高。”应该说,抓住了这一事实,就是抓住了课堂的“课眼”,抓住了文本的“文眼”,抓住了课堂教学的关键。一拎百顺,纲举目张!

[例 3] 两位数乘一位数(北师大版《数学》三年级上册)

多媒体创设情境,抽象出“ $12 \times 4 = ?$ ”这一问题后,课件呈现如下要求。

自学课本,思考讨论两个问题:



1. 如图 1-1,用竖式计算加法的时候,加数 4 只要和 2 相加就可以了,为什么乘法竖式中 4 既要和 2 相乘,还要和 1 相乘呢(图 1-2)?

2. 12×4 的乘法竖式能否写成如图 1-3 的形式?

$$\begin{array}{r} 12 \\ + 4 \\ \hline 16 \end{array}$$

图 1-1

$$\begin{array}{r} 12 \\ \times 4 \\ \hline 18 \end{array}$$

图 1-2

$$\begin{array}{r} 12 \\ \times 4 \\ \hline 48 \end{array}$$

图 1-3

这两个问题别具一格,涉及的内容广泛而深刻。学生每前进一步都需要花相当的时间与精力——学生只有深刻洞察了教材上提供的各种算法(图 1-4)的内在联系,才能解释这两个问题。这样的教学问题,把学生引入到了两位数乘一位数算理的探索之中。

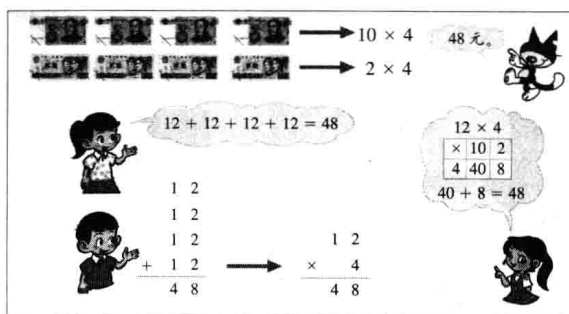


图 1-4

[例 4] 三角形的认识(北师大版《数学》四年级上册)

教师先让学生自学课本,并尝试画一个三角形,然后依次引导学生思考、讨论三组问题:

1. 你画的三角形和别人画的三角形一样吗? 如果不一样,哪些地方不一样? 如果一样,什么地方一样?

2. 每一个角有并且只有一个顶点。强调了三个角,为什么还要单独强调三角形有三个顶点? 三角形的特征能不能不写三个顶点?

3. “三角形”这个名称强调的是角,为什么定义三角形时,是用它的边长来定义的呢?

从这三组问题的设置,我们能隐约感受到大问题教学别具一格的特点和魅力——用精、少、实、活的提问来激活课堂,创新教学,真正让学生成为课堂有序

学习活动的主角。

以上四个案例,从内容来看,包括数与代数,空间几何,统计与概率;从教法上看,有先学后教和先教再学,并且涵盖计算课、概念课和几何课等课型。但是,不管是哪一种课型,所有的“提问”“问题”“话题”或“活动”,在课堂教学中都表现出共同的特点——牵一发而动全身;在课堂活动上也表现出共同的特点——吸引学生进入到有一定思维深度的学习研究之中。

这种能够对教学内容“牵一发而动全身”的“问题”“话题”或“活动”,就是我们所说的“大问题”。

或者说,“大问题”是引导学生对文本进行深入研究的重要问题、中心问题或关键问题。

还可以说,“大问题”是能从教学内容整体的角度或学生整体参与的角度引发思考、谈论、理解、品味、探究的重要问题。

—

如果从学生活动的角度看,“大问题”在教学中表现出这样一些明显的特点:

在知识理解方面,具有吸引学生深度研究的主导力;

在过程方面,具有支撑一个教学板块的扩张力;

在课堂活动方面,具有让师生共同参与、广泛交流的凝聚力;

在教学节奏方面,具有让学生安静下来思考,形成动静有致的课堂教学氛围的调节力。

以例3为例。这两个问题看似随意,实质却互为铺垫、层层递进,直指新知的核心和关键。具体地说, $12 \times 4 = 18$,部分学生仅凭直觉就可断定不对。因为“10乘4等于40,12比10大, 12×4 乘得的积当然要比 10×4 得到的乘积大,也就是比40大。因此, 12×4 的得数怎么可能只有18呢?”但是,“ 12×4 要比40大”,毕竟只是部分学生的一种直觉,对于数感较弱的后进生来说,从“ 10×4 ”想到“ 12×4 ”,进而想到“ 12×4 ”的结果要比40大,这个联想过程有些复杂。最关键的是,具体形象思维占优势、逻辑思维刚刚起步的三年级学生由于受加、减法运算的影响,这种蒙胧的直感是很难廓清他们心中所有的疑惑:是啊!加、减法计算的时候教师明明强调只有相同数位的数才能相加减,可是乘法竖式计算,4为什么既要和个位上的2相乘,还要和十位上的1相乘呢?难道仅仅是因为得数不对吗?

在看似寻常处提问题,在无声处起惊雷!惊奇之余,所有学生尤其是“先知