

# 数学教师如何才能用好教材

◇郑毓信

当前提出这样一个问题,自然应当首先肯定这样一点,即我们必须彻底改变数学教师的教学必须“紧扣教材”(更简洁地说,就是“教教材”)这一传统的认识,努力做到“用教材教,用好教材”。但是,数学教师究竟如何才能用好教材呢?或者说,“用好教材”的具体含义或主要标准是什么?以下就此做出具体分析。

1. 为了促进读者的思考,在此提出这样一个问题:教材编写与课堂教学究竟有什么不同?对于这一问题,相信有不少人会立即给出如下答案:教材编写主要解决“教什么”的问题,课堂教学则主要涉及“如何教”这一问题。

首先,上述解答并不正确,因为,即使我们不涉及教材编写者在“教什么”的问题上事实上不具有很大的自由权,而必须接受“教学大纲”或“课程标准”的指导或约束,也仍然存在这样两个问题:一是教材编写同样涉及“如何教”的问题;二是课堂教学也与“教什么”的问题密切相关。

事实上,只需大致地翻阅任一关于教材编写的“指导性原则”(参见文献[1]),就可发现其中有不少就直接涉及了“如何教”这样一个问题。进一步说,有不少学者就是基于“如何教”的思考提出了关于如何改进教材

编写的具体建议。例如,张景中先生积极提倡“教育数学”(与此相类似,还有张奠宙先生关于“由学术形态向教育形态的转变”、史宁中先生关于“由科学知识向课程知识的转化”等主张)的主要原因是:“改造数学使之更适宜教学和学习,是教育数学为自己提出的任务。”<sup>[2]</sup>(正是从上述角度分析,笔者认为“由数学教育向教育数学的转化”可以完全交由数学家去做的想法并不正确,恰恰相反,我们在此也应大力提倡数学家、数学学科教育专家、数学教材编写人员以及广大一线教师等各方面人士的通力合作)另外,如果说“知识的问题化”与“问题的知识化”可以被看成浙教版小学数学教材《新数学读本》的主要特点,即“主要是通过知识问题化和问题知识化的设置,促使学生完成对数学知识、数学思维方法的主动建构”<sup>[3]</sup>,那么,其所主要涉及的显然也正是“如何教”这样一个问题,或者说,正是对于“如何教”的思考直接决定了这一教材的编写思路。

其次,认为教师的教学仅仅涉及“如何教”(即教学方法的研究)这样一个问题,应该说也是一个简单化的认识,因为教师的教学同样也涉及“教什么”的问题,特别是,教学工作创造性的重要表现在于教师必须依据整

体性的教育目标、学生的具体情况以及所采用的教学方法等决定自己在课堂上究竟应当突出哪些内容。应当指出的是,后一论述事实上也直接关系到教师在教学中究竟应当如何用好教材,对此我们将在后面作出进一步的论述。

再次,正是从同一角度分析,笔者以为,以下的提法也应说过于简单了:“教什么永远比怎么教更重要。”因为,将两者绝对地分隔开来相比较,我们显然也应清楚地看到它们之间所存在的相互依赖、相互渗透的辩证关系。当然,上述主张又有其特定的背景与现实意义:“我们对教学的研究不能脱离数学本身,不能离开数学‘双基’去空洞地谈合作探究、搞‘教学表演’等新的教学方式,让一些花里胡哨的东西大行其道……”<sup>[4]</sup>由此可见,我们应继续肯定这样一种提法;在“如何教”的问题上我们必须反对“去数学化”,特别是,不应脱离具体的教学内容去谈论教学方法或教学模式。

2. 在教材编写与教学工作之间究竟存在哪些重要的区别呢?以下就此做出具体分析。

《义务教育数学课程标准(2011年版)》(以下简称《数学课程标准》)中关于教材的具体定位是:“数学教材为学生的数

学学习活动提供了学习主题、基本线索和知识结构,是实现数学课程目标、实施数学教学的重要资源。”其中还直接提到了教材编写与教师教学之间的关系:“教材的编写要有利于调动教师的主动性和积极性,有利于教师进行创造性教学。”

由此可见,尽管教材编写与教师教学从根本上说具有相同的目标,即应当促进学生的学习(更为一般地说,即是促进学生的发展),但两者在很多方面又存在一定的区别,特别是教材编写应当有利于教师的教学,包括提供必要的规范与重要的资源等,这应被看成教材编写工作的又一基本立足点。与此相对照,教师的教学则可以说更加单一、直接,即唯一地集中于促进学生的学习和整体发展。

以下则是一些更为细微的区别:

第一,与课堂教学相比,教材编写采取了更为宏观的视角。对此由上述关于教材编写的具体定位(特别是“提供了学习主题、基本线索和知识结构”)就可清楚地看出。再者,采取宏观视角显然也是《数学课程标准》明确提出“教材编写应体现整体性”这一原则的主要原因。与此相对照,在现实中教师的教学则往往更加集中于每一节课的具体设计,包括其中的各个细节,从而所采取的就是较为微观的视角。

第二,尽管《数学课程标准》中所给出的关于教材编写的几条原则也提到数学思想、数学思想方法乃至学生人文精神的培养,但其主要地集中于数学知识

(包括数学技能,下同)。对此由相关建议中对于“知识之间的关联”(特别是“数学知识之间的逻辑顺序”)和“知识结构”的突出强调就可清楚地看出。与此相对照,尽管任一具体的数学教学活动都离不开一定的知识内容,但这显然又可被看成新一轮数学课程改革所带来的一个积极变化,即大多数教师现都已经牢固地树立起了这样一种思想:数学教学应当落实数学教育的“三维目标”,我们更应将数学思维的学习以及数学文化的熏陶很好地渗透于具体数学知识的教学之中,乃至用数学思维的分析真正带动具体知识的教学。

第三,尽管《数学课程标准》也明确提出了这样一条原则,即“教材编写要面向全体学生,也要考虑到学生发展的差异,在保证基本要求的前提下,体现一定的弹性”,但其主要立足于大多数学生的共同点,即更加关注学生的普遍特征。与此相对照,教师的教学则具有更大的针对性和灵活性,这也就是指,教师必须依据自己学生的情况以及特殊的教学环境等进行教学。

第四,教材对于学生而言应该说仍有一定距离,或者说,这在很大程度上可被看成是以教师为“中介”发挥作用的。当然,正如本文开头所指出的,人们关于教师教学工作的新定位是“教师应当用教材去教,而非教教材”,从而也就更为清楚地表明教师在教学工作中的主导作用。特别是,教师的教学对于学生的学习活动具有直接的影响,而没有任何的中介或缓冲。

当然,上面的分析并非是指教师可以完全不按照教材进行教学,而是指教师应更加重视教学中如何才能真正用好教材。特别是,我们既要很好地发挥自己在教学活动中的主导作用,又要充分利用教材中所提供的各种资源,包括通过认真研读教材自觉地发挥教材中各种资源的长处,从而有效地克服教学中所经常可以见到的一些弊病。

以下就从后一角度对数学教师如何才能用好教材做出进一步的分析。

## 二

第一,教师应当清楚地认识自身工作的重要性 and 创造性,特别是,我们应根据具体的教学对象和教学环境对教学中究竟应当突出哪些内容、采取什么样的教学方法等作出及时的判断与适当的选择。

显然,从这个意义上说,我们也可将《数学课程标准》中关于教材编写的以下原则同样看成教师教学工作的基本要求:“素材的选用应当充分考虑学生的认知水平和活动经验,这些素材应当在反映数学本质的前提下尽可能地贴近学生的现实。”

当然,从更为深入的角度分析,我们又应始终牢记这样一点,如果说“我的课堂我做主”可被看成对于教师主导作用的简要概括,那么,教师做出相关判断与选择的基本立足点就应当是:教师所做的一切都应服务于学生的发展,从而很好地承担起社会赋予教师的重要责任。

例如,从后一角度去分析,

我们在教学中显然就应特别重视如何能很好地调动学生的学习积极性,特别是,我们不仅应当高度重视师生间的积极互动(包括“对话与交流”),而且应创造条件努力促进学生间的积极互动以及学生与教材之间的直接对话。更为一般地说,在明确肯定教师在教学活动中主导地位的同时,我们也应高度重视学生的主体地位。

另外,就教材与教师教学之间的关系而言,我们显然也应高度重视充分利用教材中提供的各种资源,对此我们将在后面作出进一步的论述。

最后,笔者愿再次提及这样一个观点:“教什么”与“如何教”的问题是密切相关、相互渗透的。具体地说,这显然是教学中的一个常见现象,即教学方法的选择在很大程度上决定了“教什么”。例如,如果教师采取“先学后教”这种教学方法,那么,尽管我们可以在很多方面充分地放手,让学生自己去看书、去练习,但也有一些方面我们在教学中应当予以特别强化,即应当将此看成教学的重点:“数学课程内容包括三个方面。第一方面是数学活动的结果。定理、公式、法则、概念这些结果很多都可以让学生看书、练习,……只要他的基础没有缺陷,他的智力没有缺陷,……达成这个目标是没有问题的。第二方面是得出数学结果的过程。数学概念、公式是怎么来的,许多过程很重要。……对许多学生来说,最好是教师带领他们一起推导。第三方面是在结果和过程后面的,是推导出结果的

过程中所蕴含的数学思维方法,归纳、推理、类比这些内容教材中没明确写出,需要学生在老师的指导下慢慢地去悟。”<sup>[5]</sup>(对于所谓的“翻转课堂”我们显然也可做出同样的分析。具体地说,“微视频”在时间上的限制显然要求教师更好地掌握相关内容的重点,从而就可在视频中适当地予以强化)

第二,教师应当通过研读教材很好地建立起整体性的观念,从而切实避免“只见树木、不见森林”这样的弊病。特别是,教师应通过学习教材把握知识间的内在联系,从而真正弄清什么是相关内容的核心,什么又可被看成相关的基本问题和重要问题,等等。这也正是数学教师如何能够真正做到“对于数学知识的深刻理解”的一个重要含义,而“对于数学知识的深刻理解”又可被看成数学教师专业发展最为基本的一个要求。(参见文献[6])

例如,从上述角度分析,我们显然也可更好地理解以下这些做法的适当性与必要性:“教学要有‘长远的眼光’,应该把教学过程的每个环节看作是这节课的一个局部,把每节课看作是整个单元或者教学阶段的一个局部,把每个教学单元或者教学阶段看作是整个小学阶段的一个局部。”“我们给教师发整套教材,让每个教师首先把整套教材的逻辑编排体系和编者的意图弄清楚,比如语文学科要给学生哪些素养,数学学科要培养学生哪些思维方法。”“然后以章节为单位进行备课,逐步树立教师的

整体观念。最后具体到每一节的备课。”<sup>[7]</sup>

在此我们应特别强调掌握教材总体特征的重要性,因为,这正是充分发挥相关教材的优点并避免其可能的局限性的必要前提——当然,这事实上也对教师的专业水准提出了更高的要求,即在可能的情况下我们应当努力跳出目前所使用的教材,并从更大的范围去从事不同教材的学习与比较,因为,这不仅有助于我们更好地把握目前所使用的教材,包括其编写思路、逻辑线索及其主要的特点与优点,而且可以通过不同教材的适当互补(即对于所使用教材的必要调整)有效地克服目前所使用教材的局限性或不足之处。

第三,数学教师应明确树立这样一种认识:无论我们所采用的是什么样的教学方法或模式,我们都应更加关注自己的教学是否真正促进了学生更为积极地思考,并能逐步学会想得更深、更合理、更清晰。这应当被看成判断一堂数学课成功与否的主要标准。

从教材与教学之间的关系进行分析,笔者以为,这又可被看成一个“显化”的过程,即我们如何能够通过自己的教学将教材中较为“隐性”的一些成分更为明显地突显出来,从而真正实现教育的“三维目标”,特别是,能帮助学生学会思维,并能很好地发挥数学的文化价值。

就帮助学生学会思维而言,笔者以为,我们还可明确提出这样两条标准:(1)我们应当努力做到用思想方法的分析带动具

体知识内容的教学(这就是所谓的“方法论指导下的数学教学”),从而真正做到“教活”“教懂”“教深”,即能够通过自己的教学向学生展现“活生生的”数学研究工作,而不是死的数学知识,并能帮助他们真正理解相关的内容,而不是囫囵吞枣、死记硬背;不仅能够掌握具体的数学知识,也能领会其内在的思想方法。(2)“方法论指导下的数学教学”事实上也就意味着相关历史的“方法论重建”,这也就是指,“我们不应该完全遵循发明者的历史足迹,而应是经过改良同时有更好引导的历史过程”(弗赖登塔尔语),特别是,所说的重建应很好地体现思维活动的“自然性”(刘绍学语),即应当使得相应的数学思想和数学思想方法对于学生而言真正成为“可以理解的”“可以学到手的”和“可以推广应用的”。

应当提及的是,对于内在数学思想和数学思想方法的正确把握事实上也正是上面已提到的“对于数学知识的深刻理解”的又一重要含义,从而就应成为教师专业成长的一项重要内容。用更为通俗的语言说,这也就是指,除人们所已熟悉的“实、活、新”这样三个关于教师教学工作的基本要求<sup>①</sup>以外,我们在当前应更加强调一个“深”字,即对于教学内容的“深刻理解”。另外,笔者以为,上述分析十分清楚地阐明了“数学地交流与互动”的本质:数学学习具有明确的目标,而非毫无约束的“自由探究”,而且,所说的目标也不可能单纯依靠所谓的“分工”或学生间的互助得以达成,而应

明确肯定教师在这方面的引领作用。(参见文献[9])

还应提及的是,上述“由隐向显”的转化直接涉及“过程”与“结果”之间的辩证关系。这也就是指,尽管现今的教材对于二者的辩证关系已经给予了足够的重视,但是,由于这直接涉及真实的思维活动,因此,所说的矛盾就不可能在教材这一层面得到彻底解决,而只有依靠教师的创造性劳动才能真正得以解决。更为准确地说,除上面所提及的“数学史的方法论重建”外,我们应更为明确地提出“数学史的教育学重建”这一任务,即我们应当通过自己的教学清楚地揭示出相关发展的合理性和必然性,包括:究竟是什么促成了相关的研究?相关的研究可主要地被归结为怎样的问题?相关科学家是如何取得突破或重要进展的?我们又应如何理解相关研究的合理性?再则,从外部的社会和文化环境看,又是什么使得所说的发展或进步真正成为可能的?等等。显然,后一方面的工作事实上也就意味着我们已经超越单纯历史事实的介绍(“说故事”),而进入到了更深层次的思维和文化的层面,这可被看成最为集中地体现了教学工作的创造性质。

第四,技术的进步与发展显然也为一线教师超越教材的束缚并更加有效地进行教学提供了更大的可能性。对此笔者就不详细论述了。

综上所述,教师的教学不仅应当很好地体现教材的科学性、整体性、过程性,以及“贴近学生

现实”“有一定弹性”等特点,而且应针对特定的教学内容、所教学生与教学环境的特殊性积极地作出新的创造,特别是,应在帮助学生学会思维与充分发挥数学的文化价值这些方面发挥更为积极的作用。

参考文献:

[1][4]新青年数学教师工作室.当代中国数学教育名言解读[M].上海:上海教育出版社,2015:98;95.

[2]张景中.“走进教育数学”丛书(总序)[M].北京:科学出版社,2009.

[3]杭州现代小学数学教育研究中心.学习方式的转变与知识在教材中的存在方式——《现代小学数学》新读本编写思路[J].小学数学教师,2005(11).

[5]赵雄辉.数学课程改革中值得注意的几个方面[J].湖南教育,2013(9).

[6]马立平.小学数学的掌握和教学[M].李士琦,吴颖康,等,译.上海:华东师范大学出版社,2011.

[7]赖配根,钱丽欣.重建课堂——广东省佛山市第九小学数学教学变革侧记[J].人民教育,2011(20).

[8]周玉仁.探寻适合中国小学数学教育的“0.618”[M]//唐彩斌.怎样教好数学——小学数学名家访谈录.北京:教育科学出版社,2013:240.

[9]郑毓信.数学教师专业成长的6个关键词[J].小学教学(数学版),2015(4)(5).

(作者系南京大学哲学系教授,博士生导师,本刊顾问) [B]