

应试快餐与文化大餐,你选哪一个?

——谈谈对“HPM 教学法”的探索与实践

◆马佳

(驻马店市基础教研室)

摘要:当下的应试教育犹如“快餐”,功利性太强,我们可以通过德育和管理跟上,也可以尝试“HPM 教学法”,即在数学教学中融入数学文化。我们可以通过:(1)课程中点缀,了解背景;(2)课程中渗透,学习方法;(3)课程中演绎,领悟思想;(4)课程中探索,启迪创造,使 HPM 教学法“落地生根”。

数学,尤其是高中数学,一直以“难”著称,令绝大多数学生闻“数”丧胆,谈“数”色变,也让传“数”道授“数”业的老师们,头疼不已,心力憔悴。于是,大家都在思考:“有没有什么办法让数学变得有趣一些,平易近人一些,可爱一些呢?”下面,笔者就以十几年的教学尝试与探索,谈一谈自己对“HPM 教学法”的探索与实践经验。

1、数学教育的现状与弊端

当下的应试教育犹如“快餐”,功利性太强,任何教学活动只围绕“考试”展开,一切与考试无关的活动或内容,都被扣上“低效”、“无用”、“把握不住重点”、“脱离考纲”等等罪名。从而使得几乎所有的学校,所有的老师,都逐渐地达成了一种“默契”,变得高度的“志同道合”,那就是:课上老师只讲所谓的“知识点”,课下让学生没日没夜地“刷题”。就这两个活儿,制胜法宝!

我们都知道,“快餐”往往品种单一,营养失衡,多吃甚至会出现严重的健康问题,例如方便面、膨化食品等,所以有些“快餐”又被叫做“垃圾食品”。那么,过度的应试教育会产生什么样的弊病与恶果呢?从当下看,学生主要产生两大问题:一,是对知识一知半解,思维机械;二,是学生厌学,至少也是感觉枯燥。久而久之,弃学拉倒,外加“手机”、“网络”、“游戏”的勾引,学业荒废。

2、数学教育的一种新思路

我们该怎么办呢?

一方面,德育和管理跟上,将学生从“手机”那一头往回拽,另一方面,教学和教育改进,还学生一个有趣的课堂,让学生见识学科的全貌,感受学科文化的魅力,让学生乐享“文化大餐”,这一教育思想的转变,也已经体现在了最新的高考考纲和教材之中了。

数学本不应该只是“知识点”和“试题”,“数学大餐”不仅包括对数学知识的掌握,更应该囊括对数学方法的感悟,对数学思维的启迪,对数学思想的领悟,对数学历史背景的了解,以及对数学问题的解决(此处不仅仅狭隘的认为是解题),这是一个和谐有机的整体。

一种可行方案:“HPM 教学法”。

HPM 教学法,英文全名 History and Pedagogy of Mathematics,中文名称:数学史与数学教育,就是借鉴历史、重演历史和重构历史,通过再创造的方式,使学生获得数学知识,提升学生的数学素养。这种教学模式,侧重揭示知识发生、发展的过程,改变“满堂灌”的形式,让学生多想多思,自己去探索、发现结论。

自 2005 年第一届“全国数学史与数学教育会议”在西北大学召开以来,HPM 教学日益受到我国数学教育界的关注,关于数学史教育价值的讨论层出不穷,一些 HPM 教学案例亦悄然诞生。

数学教学中为什么要运用数学史与数学文化呢?一些公认的优点有:(1)能使学生会到数学的价值,认识数学的本质。(2)能调动学生学习数学的积极性,激发学习数学的兴趣。(3)有助于培养学生正确的数学观念。(4)有助于培养学生的爱国主义思想和民族自尊心。(5)有助于培养学生坚强的意志品质和实

事求是的态度以及创新精神。

也许,单说这些教条,你还没有什么深刻的体会,那笔者就以国家最高科学技术奖得主吴文俊院士与数学机械化为例,来说明数学历史文化对数学学科的重要性。

1974 年,吴文俊开始研究中国数学史。作为一位有战略眼光的数学家,他一直在思索数学应该怎样发展,并终于在对数学史的研究中得到启发。受中国古代数学算法化思想和计算机技术的启发,吴文俊开始进行几何定理机器证明的研究,从而开拓了一条数学机械化的道路,提出了证明初等几何定理的新的代数方法——“吴方法”,在国际上居领先地位。

3、新思路遇到的“挑衅”

也许有人会向我发难:这是浪费时间,没必要,这是增加学生负担,现在要“减负”。

在数学教学中融入数学文化,会增加学生负担吗?我认为不会,而且学生热爱数学之后,还会减负。国家所提倡的“减负”,是减去难度过高,不太实用的知识,但并非减去主干知识的“来龙去脉”。此处的“来龙去脉”,不仅包括知识的推导证明过程,而且包括探索发现过程,甚至是饱满的历史演化过程。

就“知识点”孤立地只讲这一个“知识点”,就犹如将一篇美文随意地删掉一半的字,然后让你去读,我敢说,那决不是给你“减负”,而是给你“加重”,甚至是找麻烦。你品位不到文章的美妙不说,可能理解文意都成奢望。

教学亦是如此,当你什么都不讲时,知识链条断了,思维无法灵活运行,负担反倒重了。

4、新思路的“落地生根”

但是,在短短的一节课中,老师不可能花大部分的时间去讲解这个方法或这个公式发现的过程。怎样利用有关知识的历史背景来进行教学,不仅使学生了解公式与方法的产生和发展过程,更体验“冰冷的美丽”和“火热的思考”的交融过程,充分展示数学的文化价值和应用价值,是一个值得深思的问题。

“HPM 教学法”如何在教学实践中“落地生根”呢?

经过十余年对 HPM 教学法的探索与实践,笔者摸索出在数学教学中有机融入数学文化的“四级神功”。

第一层级:课程中点缀,了解背景。

数学背景知识,包括数学史、数学家的介绍、数学故事、历史名题、趣味数学,以及数学在现代生活中的广泛应用。

以往的数学教材,不太注重数学背景知识的介绍,只有纯数学知识,从而造成大多数学生学习数学的感觉就是“枯燥”、“可怕”。数学就像黑白照片一样,一点色彩都没有!但事实上,数学知识不是从天上掉下来的,它们都是数学家们经过艰辛的努力才探索发现或者是创造出来的,它们在生活中也都有很广泛的应用。这些背景知识,不仅使学生对数学的发展过程有所了解,体会数学在人类发展历史中的作用和价值,还可以激发他们学习数学的兴趣,培养学习数学的信心。在数学课堂上,点缀些数学背景知识,会使得我们的数学课堂充满乐趣,不再枯燥,而且只需花费几十秒,顶多几分钟而已,何乐而不为呢?

例如,讲映射的时候,提条形码和二维码的数学原理,让学生感受数学如何让生活更便捷。讲对数的时候,提提纳皮尔与天文学的计算需要,数学家如何创造出对数这种数学工具,让数学的计算变得简单快捷。讲三视图的时候,提提拿破仑的军官蒙日,如何创立画法几何,利用三视图设计碉堡,提升军队战斗力。诸如此类,是不是很有趣呢?

如何具体实施呢?方式一,在学习知识点时,介绍相关数学家及其趣味典故。过去,有些老师讲课时,只是随口提一句,这个知识点与哪位数学家有关,或由谁发明的,仅提一个名字,跟贴标

签似的,这其实没什么用。应该再进一步,讲讲这位数学家是如何创立这个学科或提出这个数学概念或定理的,这样才更饱满,更有趣味性,而且才真正有助于学生理解这个数学概念或定理。具体方式可以像讲故事一样,花一两分钟娓娓道来,或制作成课件中的一页幻灯片,形象展示。

例如,学习对数的时候,介绍英格兰数学家纳皮尔如何创造出对数这种数学工具,满足天文学的计算需要,让数学的计算变得简单快捷。学习三视图的时候,介绍拿破仑的军官——蒙日,如何创立画法几何,发明三视图用来设计碉堡,提升军队战斗力。

方式二,在学习知识点时,介绍其在生活中的应用。

第二层级:课程中渗透,学习方法。

有时老师会抱怨说:“这个方法,我手把手教了好几遍,学生都记不住,学不会!”确实如此,一种精妙的数学方法,怎么可能在短暂的几分钟内,就被学生学到精髓呢?你要知道,有些数学方法,可能在历史上,用了几百年,经过无数代数数学家的努力,才演化发展出来。

例如,讲到算面积的问题时,我会借题发挥,渗透一下,中国古代几位著名数学家刘辉、祖冲之、祖暅之等,发展使用“出入相补原理”,也即是我们俗称的“割补法”求解圆周率,推导各种平面图形的面积和空间几何体的体积的数学背景知识。这样的渗透,可以让学生更好地理解“割补法”的精髓,并能培养学生的文化底蕴和爱国情操,一箭双雕,德育和智育全都进行了。

第三层级:课程中演绎,领悟思想。

数学课程中,有一个现象,就是有些数学概念,在每一个学段都会学习,但是学段越高,学习的深度就越深,描述就越专业全面。例如,数的学习,函数概念的学习,指数的学习等。这样的课程安排,一方面是因为学生在成长,年龄低,就先学习一个简单一点,片面一点的版本。年龄增长了,到了下一个学段,就再学一个复杂一点,深刻一点,全面一点的版本,这叫循序渐进。另一方面,也是因为这些概念,在历史上,也是经历了几百年甚至是几千年的发展,不是一蹴而就的。因此,我认为在讲解这样的知识时,应该讲出这种历史发展的脉络,帮助学生更好地在大脑中构建这个知识的来龙去脉。例如,我在讲解高中数学中的“函

数”概念时,我就在黑板上画了一个时间轴,上面有两个关键点,一个就是初中学习的函数概念,这一概念实际上是1810年左右的函数定义,不太严格,很多问题解释不了。另一个节点,是高中要学的函数概念,这个概念是在集合论建立之后,历史发展到1930年左右,提出的现代的函数概念,比较严谨。这种授课方式,仿佛就是在学生眼前展开了一幅历史的画卷,用发展的眼光,学习函数这一概念,学生的认知自然会更深刻。

第四层级:课程中探索,启迪创造。

光靠老师讲不行,数学实际上,也是一门需要探索和发现的学科。适时引导学生进行一些探索性的数学活动,有利于培养学生的数学热情,启迪学生的创造性思维。我们数学组的老师们,借鉴国际和国内先进做法,创造开展了一些数学活动。

第一,是我们在学校中成立了“九章数学俱乐部”,一个数学学生社团。每周进行一次数学文化历史讲座,通过多媒体手段,开阔学生视野,丰富学生的学科素养。

第二,是我们开创了“数学实验”活动和“数学模型制作”活动,让学生自己动手探索、发现数学规律,体会数学的乐趣,感受数学的美。

5、结论

有些老师会问:“我们要将原来的数学教学,全盘否定掉吗?”

不!我们是在原来扎实教学的基础上,有机地融入学科文化,让我们的教学更出彩,让学生对学科的认识更深刻,让学生的未来拥有更多的可能性。

一言以蔽之,就是“将原来黑白的素描画,上点文化的色彩,让它更加生动鲜活!”

参考文献:

- [1]《HPM:数学史与数学教育》(汪晓勤)科学出版社
- [2]《数学教师》·美国
- [3]《HPM融入高中导数教学的行动研究》(张红)·华东师范大学