

中学数学建模师资培训的问题与对策

宋周丽,袁梓瀚

(湖南科技大学 数学与计算科学学院,湖南 湘潭 411201)

摘要:中学数学建模的师资培训对于培养教师和学生的数学建模能力与创新能力具有重要意义。在分析数学建模师资培训所存在的主要问题的基础上,提出了充分利用网络平台进行网络研修、组织中学教师集中参加数学建模课程学习、精选与中学数学教学内容密切相关的建模内容、以任务驱动法强化数学建模、建立完整的数学建模监督评价管理机制来提高培训质量等对策。

关键词:数学建模;师资培训;中学数学教学

中图分类号:G525.1

文献标志码:A

文章编号:1674-5884(2017)12-0016-04

陶行知说“想要学生好学,必须先生好学”,惟有教师在数学建模上学而不厌、不断进步,才能教出学而不厌的学生,而要想教师学好又惟有搞好师资培训。

1 数学建模师资培训的意义

随着教育改革的进行和新课标的实施,数学建模已经进入中学数学课堂。相信在不久的将来,中学生数学建模竞赛将会同高校数学建模竞赛一样普遍,因此,教师必须充当先行者,当好领头羊。可见,对中学数学教师进行有关数学建模的系统培训具有重要意义。

第一,通过对教师的数学建模培训能使教师更深刻地理解新课程标准对建模的要求^[1]。新课程标准指出,数学建模是运用数学思想、方法和知识解决实际问题的过程。课程标准的基本理论第五条阐述了在未来的世界中,数学应用的巨大发展是数学发展的显著特征之一,要求培养学生应用数学知识的意识,强化学生的实践能力。目前已在高中阶段明确设立了数学建模的学习活动。然而,很多老师由于没有亲身的建模经历,他们只能依靠有关文献对数学建模的介绍来了解数学建模,所以不能领悟数学建模精髓,从而对课程标准里数学建模的要求理解不透彻。因此,通过教师的数学建模培训将有利于教师更深刻地理解新课标的内涵。

第二,通过对教师的数学建模培训能加速教师的专业成长。“想要学生好学,必须先生好学”,同样,想要学生学好,必须先生学好。教师是教育教学活动的承担者和实施者,一切教育教学活动都离不开教师的参与,可以说教师教育教学水平的高低直接决定了教育教学的成与败。只有当教师对所教内容有一个很深刻的理解,他才可能在课堂上将所教内容完美地传授给学生。然而大部分中学教师的工作量较大,他们的课余时间很少,想要他们独自去掌握数学建模的精髓很难,所以有必要以一套科学的数学建模的师资培训方案来培训中学数学教师,让教师们在培训中领会数学建模的思想方法,提升自己的数学建模素养。这样可使教师们能够在短时间内深刻理解并学会数学建模,从而提高教师自身的从教素质,促使教师加速向有主张、有特色和风格的方向成长。

收稿日期:20170902

基金项目:湖南省研究生教改项目(JG2016B089);湖南科技大学教改项目“高等数学课堂教学改革与创新型人才的培养与实践”;湖南科技大学研究生教改项目“结合数学建模加强研究生实践和创新能力培养的研究”

作者简介:宋周丽(1992-),女,湖南郴州人,硕士生,主要从事数学课程与教学论研究。

第三,数学建模师资培训是提高教师科研能力的一种方法。从现实生活中提炼出来的数学问题,尽管有的困难有的容易,但要解决这些问题,教师的头脑里都没有现成的方法可以照搬,这就需要调动头脑中的一切数学知识和技巧,并科学地利用有关工具,寻找相关的解决办法,甚至创造一些新的方法来解决相关问题,这其实就是数学建模。它跟科学研究的方法极其相似。可见,通过建模培训,教师们不仅可以积累相关建模知识,掌握必要的工具和技巧,提升科研能力,还可以提高将建模思想有效用于课堂教学以及解决现实世界中种种实际问题的自觉性和主动性。

第四,数学建模师资培训能引导教师加强对创造性思维能力方面的研究^[2]。一方面,在培训的过程中,教师要自己解决有关的建模问题,就得思考怎样克服自己思维的局限性,思考怎样提高自己的发散思维能力,思考怎样产生解决问题的灵感等,这些工作属于创造思维能力的研究范畴;另一方面,教师要做好数学建模的教学工作和指导工作,使学生能运用相关的数学知识、技能和有关工具解决数学问题,就得培养学生的创造能力,这要求对创造思维的本质有深刻的理解。因此,对教师进行数学建模培训有利于他们研究怎样才能提升一个人的创造思维能力。

第五,数学建模师资培训促使教师转变教学观念。数学建模培训可以促使教师从以传授知识为主要目标的观念转变到以培养学生的创新能力为主要目标的观念;从仅为高考服务、为了分数而教学的应试教育观念转变到以提高学生的素质教育为主要目标的观念。

2 目前中学数学建模师资培训中存在的主要问题

中学师资培训一直备受国家关注,现在的师资培训(国培、省培计划)如火如荼地进行着,但对数学建模方面的培训却很少且还存在一些不足,主要体现在如下几个方面。

第一,现师资培训中有关转变教师数学建模教学观念的培训力度不够。在高考压力下,为提高升学率,大部分学校为了分数而教学,教师的精力都放在如何能够让学生取得高分上,对于数学建模这类在高考中“毫无用处”的内容,他们觉得学生们只要了解了解就可以。这种观念在教师队伍中早已根深蒂固,要改变它并非易事,必须以更科学和更强劲的措施来对教师进行培训。而目前培训单位很少有这方面的专题培训,或者培训时将这方面内容一带而过。

第二,现师资培训中缺乏系统的数学建模课程培训^[3]。大部分的中学数学老师都未真正经历过数学建模的各环节,他们对数学建模的了解仅来源于新课标的介绍和公布在网上的建模案例,而且数学建模思想融合在中学应用题里。所以,教师没有经过系统的数学建模课程学习之前,他们无法将建模思想融入课堂,只能教给学生解题方法,而不能教给他们建模思想。因此,要想将数学建模思想真正融入课堂,教师必先经过系统的数学建模课程学习。而目前教师在参加国培和省培时所得到的建模方面的培训是零散的、碎片化的,这对于提高教师建模能力和数学建模的教学水平作用有限。

第三,现师资培训中缺少对培训的监督、评价和管理机制以及培训结束后培训效果的跟踪检测^[4]。现今培训的组织管理主要靠政府强制手段,缺乏科学而有效的监督和评价管理机制。个别学校对教师参培的督促不够,部分教师参与培训的自觉性不高,使得培训效果不明显。同时,教师的数学建模观念在培训后是否有所改变、是否将培训所学内容应用到实际教学中等这些本应该得到及时反馈的信息,没有相应的措施来保证反馈是否及时有效。很多老师培训结束后还是依照原来的教学方式教学。这些监督、评价、管理方面的不足,且无法对这些现象做到及时纠正,从而使培训达不到预期目的和效果。

3 提高中学数学建模师资培训的措施

要提高中学数学教师的建模水平和建模指导能力,必须对症下药采取有针对性的措施。

3.1 精选与中学数学教学内容密切相关的建模内容进行建模师资培训,做到学以致用

数学建模师资培训的内容,或者数学建模师资培训用到的函数、公式等最好是其所教相应的知识。这样教师在学习数学建模的同时还可以另一种形式回顾课本内容,教师回到本校上课时才能更好、更灵

活地列举一些生活中的例子,让学生能够更好地理解所学的内容。人教版高中数学教材中的建模思想主要在这几个章节中:必修一 3.2.2 函数模型的应用实例;必修四 1.6 三角函数模型的简单应用;必修四 2.5.2 向量在物理中的应用举例;必修五 1.2 三角函数(正弦,余弦定理)的应用举例。因此,可从以上章节中选取与之相关的内容进行数学建模师资培训。另外,数理统计也是数学建模中常用到的工具之一,高中阶段所学习的如最小二乘法、二项式定理等内容也在建模过程中经常出现,这些题材都可以用到培训中去。

大学生数学建模竞赛也有很多与中学数学相关的内容。例如,1992年的数学建模竞赛的题目之一“施肥效果分析”就有论文《经验公式与施肥效果分析的数学模型》,该论文里面分析施肥量与农作物产量之间的关系用的就是高中阶段必修一的内容:函数模型的拟合方法^[5]。1993年的数学建模竞赛题目之一“非线性交调的频率设计”就有论文《非线性交调的频率设计——A题》,该论文里面求出的适合本题要求的输入函数和输出函数就用的是最小二乘法、三角函数等高中知识^[6]。1994年的数学建模“锁具装箱”问题就可以先用排列组合的方法计算出一批锁具的个数,然后再用数学分类法建立一个锁具装箱的数学模型,最后论证该模型所给出的分类是最佳的^[7]。显然,利用高中所学数学内容建模肯定不仅仅只有上面几种,只要教师们用心去找还可以找出更多类似的例子。因此,培训时也可选择用到高中数学知识的大学生数学建模竞赛题来培训教师。

3.2 利用网络研修的便利性,培养教师对建模的兴趣,丰富教师的建模知识

对网络平台合理利用,可以加深教师对数学建模的了解,提高教师对数学建模的兴趣。俗话说,兴趣是最好的老师,如果一个教师自身对建模感兴趣,那么不用对他做过多的要求,他会主动去了解钻研数学建模并将其引入数学课堂。所以,建模师资培训可以一改以往的模式,先培养教师对建模的兴趣。

我们可以利用网上的各种资源、软件、平台来培养教师对数学建模的兴趣。例如,现在很多教师都会玩QQ、微信、微博等娱乐性软件,而且这些软件在农村也屡见不鲜。那么,可以据此建立一些建模贴吧、建模公共号、QQ群、微信群等大家经常会用到而且又喜欢的平台。或者是建议、鼓励教师加入已有的一些比较好的建模平台,让他们在一种轻松的氛围下了解什么是数学建模,了解别人是怎样进行数学建模的。慢慢融入其中,从而爱上建模。其实,在百度贴吧搜索“数学建模”可以找到很多与数学建模有关的贴吧,其中有很多非常优秀的贴吧,这些贴吧已有很多的关注者。比如:数学家建模吧、建模吧等,这些贴吧都拥有上万的关注者。很多大学也建立了自己的建模贴吧,而且受到了本校学生的欢迎,比如东农大数学建模吧、西南交通大学数学建模吧等。还有超级数学建模、SAS建模、数学建模、数学建模协会等一些数学建模微信公共号。这些平台有各种各样与建模有关的内容,教师可以在那里从不同方面了解到什么是数学建模,体会建模氛围,会在一定程度上被网友们对建模的热情所感染。经过一段时间的耳濡目染,他们一定能够有所收获,也会多多少少对建模产生一定的兴趣。

由于教师家里和办公场所一般都有网络,因此在网上开展建模的学习,极大地方便了教师,减小了培训成本。在网络研修中可把课程分成几个章节,比如数学建模发展史、一些优秀建模案例以及发展前景等。再加上一些相关的图片、音乐和视频以触动教师的视觉和听觉神经,可以使培训不单调枯燥,接受起来更容易。

3.3 组织教师集中参加数学建模课程学习,注重案例的讲解、论文的研读和软件的掌握

教师学习数学建模是为了更好地向学生传授数学建模知识,提高学生对建模的兴趣。所以,他们对于数学建模的理解应该是更深层次的,不能只局限于概念,因此,让他们接受系统的建模课程学习是非常有必要的^[3]。

针对教师学习建模的目的最主要是为了满足教学需求,因此,每年的暑假可抽出一定的时间用来组织教师集中进行系统的数学建模培训。培训期间,可以通过讲解一些优秀的建模案例,让教师明白建模开始要做什么、之后要做什么、最后又要做什么。期间还可以安排专题讲座和建模成果展示、现场观看建模竞赛等以开阔教师的建模视野,提高他们对建模的兴趣。然后,再给教师下达任务,让他们自己去泛读、精读一些典型论文,并对自己所了解的内容进行归纳。之后再安排课程专门讲解论文的撰写,

由于教师的数学建模活动不是为了竞赛,所以论文撰写这一块不必太精细,只需要让他们知道怎样写建模论文以及要注意的一些规则即可。另外,让教师掌握建模常用的数学软件,比如 Matlab, Mathematica, Lingo 等,还有编程工具, Python, TurboC, VC++ , Eclipse 等,以便于能够顺利完成建模编程。

3.4 结合任务驱动教学法强化数学建模培训

所谓“任务驱动”是指在学习的过程中,学生在教师的帮助下,紧紧围绕一个共同的任务活动中心,在强烈的问题动机的驱动下,通过对学习资源的积极主动应用,进行自主探索和互动协作的同时,引导学生产生一种学习实践活动。西安电力高等专科学校在数学建模培训方面结合学校实际情况对“任务驱动教学”进行创新,形成了一套具有本校特色的培训方法——任务驱动教学法。他们的培训步骤为:教师下达任务→所需知识内容归纳→自主学习→论文精读与泛读→建立模型与撰写论文→学生互评与教师点评。教师培训也可以借鉴他们的方法,根据自身所需取其精华。当然,如果能够提出一套切合数学建模师资培训情况的培训方法更好^[8]。

3.5 建立完整的监督评价机制

培训与教学是相互促进的统一体,在培训时应该建立相应的监督评价管理机制,以确保培训的真实性和有效性,真正为教学服务^[9]。比如,每次集中上课前要求教师本人签到,绝对不可代签,以确保是教师本人来参培。要求教师每日写篇小总结,总结一天所学内容以及本人感想,以确保教师认真听讲,避免滥竽充数的情况。经过系统的学习之后还要对教师所学内容进行检测。这样做可以给教师们带来压力和动力,还可以在在一定程度上确保培训的有效性。建立适当的奖惩条例,对积极主动、学得好的教师进行奖励,对消极怠慢、学得不好的教师进行一定的惩罚,以便培训能够顺利进行,圆满结束。教师学习数学建模是为了更好地向学生传授数学建模知识,因此,培训结束后建模内容的教学情况是否有所改善也是要检测的一个重要方面。通过检测,消除他们墨守成规、只为高考而教学的思想。可以要求教师录制并上交本人进行数学建模课程教学的视频,甚至上传至相应的平台,供大家进行研讨。而一些优秀的课堂实例视频还可以作为优秀案例放在网上的相关平台上以供大家借鉴参考。

总之,数学建模师资培训的主要目的是为了能够更好地教学,所以对教师的培训应该侧重于所需内容的归纳和模型的建立。培训时可以针对教学内容尽量布置与教学内容有关的任务。培训结束后一定要检验建模内容教学情况是否有所改善。

参考文献:

- [1] 蒋伟. 关于新课程师资培训的反思[J]. 课程·教材·教法, 2004(5): 71-74.
- [2] 张翼. 数学建模在数学教师培训中的影响和作用[J]. 师资培训研究, 2002(3): 40-42.
- [3] 王娟. 高职高专院校开展数学建模培训初探[J]. 辽宁师专学报(自然科学版), 2012(3): 5-6.
- [4] 张宏. 浅谈师资培训[J]. 沈阳教育学院学报, 2001(S1): 51-52.
- [5] 李园庭, 漆志鹏, 胡结梅. 经验公式与施肥效果分析的数学模型[J]. 南昌航空大学学报(自然科学版), 2008(3): 5-11.
- [6] 檀晋轩, 邢毅春, 郝燕. 非线性交调的频率设计——A题[J]. 数学的实践与认识, 1994(2): 74-81.
- [7] 王良远, 范正森. 关于锁具装箱的方案设计——1994年全国大学生数学建模竞赛B题的数学模型[J]. 武汉食品工业学院学报, 1995(1): 74-79.
- [8] 段东东, 张福刚, 寇磊. 以任务驱动教学法推进数学建模培训的改革[J]. 西安文理学院(自然科学版), 2011(2): 122-125.
- [9] 黄震宇. 论高校师资培训评估机制[J]. 科教文汇(下旬刊), 2014(10): 18-19.

(责任校对 游星雅)