

数学建模竞赛及其对大学生能力的影响

李司东

(陕西师范大学 物理学与信息技术学院, 陕西 西安 710062)

摘要: 数学建模竞赛是我国高校每年要搞的活动, 它和别的竞赛不一样, 有着自己的特点。数学建模竞赛成为培养大学生思维能力、创新能力、实践能力和合作能力的生动载体和平台。

关键词: 数学建模竞赛; 大学生; 能力

中图分类号: G623.5

文献标识码: A

文章编号: 1673-2219 (2009) 08-0040-02

数学是人们参加社会生活、从事生产劳动和学习科研的基础。数学能够观测资料、处理数据、进行计算, 可提供自然现象、社会系统的数学模型。随着社会的发展, 数学在社会各领域中的应用越来越广泛, 作用越来越大, 社会对数学的需求不仅是需要数学家和专门从事数学研究的人才, 而且更大量的需求是需要各部门中从事实际工作、善于运用数学知识及数学思维方法来解决实际问题的工作者。因此数学建模竞赛产生了。

一 对数学建模竞赛本身的认识

(一) 数学建模竞赛的产生

1985 年美国成功举办了第一届大学生数学建模竞赛简称 MCM, 我国最早是在 1989 年参加美国的 MCM, 我国自己的 MCM 在 1992 年开始, 称为 CUMCM。组织数学建模比赛的目的是为了加大应用型数学人才的培养力度, 鼓励大学生运用所学的知识参与解决实际问题。

(二) 数学建模竞赛的方法

竞赛方法: 竞赛是团体赛, 每个参赛队由三个人组成和一个指导教师, 竞赛过程是将考题在规定的时间内发给学生, 然后由学生封闭式地自行做题, 在规定的三天时间内共同完成一份答卷, 教师不能参赛。每次的考题只有两个题, 都是来自实际的问题或有强烈实际背景的问题, 没有固定范围, 涉及各个非常不同的学科、领域, 每个参赛队任选其中一个题, 三名队员可以相互讨论和查阅资料, 还可以使用计算机和计算机软件。参赛队的答卷应是三个人共同撰写的一篇完整论文, 包括摘要和关键词、问题重新阐述、问题的条件和假设的阐明、问题的必要补充及修改、和对为什么要用所述模型的分析、模型的设计、对模型的测试和检验的讨论、模型的优缺点等。

(三) 好数学模型应该具备的特点

收稿日期: 2009-05-15

作者简介: 李司东 (1991-), 男, 广东湛江人, 陕西师范大学物理学与信息技术学院物理系 2006 级学生, 2008 年全国数学建模比赛陕西省二等奖。

数学模型是用数学语言和方法对实际的抽象和描述。数学模型与数学建模是同一问题的两个方面, 前者侧重结果, 后者侧重过程。MCM 成绩的好坏取决于数学模型的好坏, 一个好的数学模型应该具备五个特点^[1]:

(1) 对所给问题有较全面的考虑。在一个实际问题中, 常常有很多因素同时对所研究的对象发生作用。

(2) 创造性地改造已有模型或自己创新的模型。竞赛评奖以假设的合理性、建模的创造性、结果的正确性和文字表达的清晰程度为主要标准。

(3) 善于在简单与复杂、精确与普适等相反特征之间取得调和。要想建立一个好的模型, 就必须在相反的极端之间加以权衡, 这就有赖于对问题本质的深刻理解。

(4) 注重结果分析, 考虑其在实际中的合理性。数学建模是一个从实际到数学, 再从数学到实际的过程。因所建立的模型仅依赖于题中数据, 从模型得到的结果是否符合实际, 是模型好坏的重要标志。

(5) 善于检验模型。根据各种实际情况检验模型是判断模型合理性的重要依据。一个好的模型所预见的结果, 不应该由于原始数据或参数的微小变动而有很大的变化, 因此模型的稳定性与敏感性分析是至关重要的。

可见, 数学建模竞赛的过程是创新的过程, 需要智慧和勇气, 有些同学刚开始训练不久就退出了, 但熟悉这一竞赛后我就全身贯注其中了。

二 数学建模竞赛对大学生能力的影响

21 世纪国际竞争的关键是人才的竞争, 一个国家、民族的生存和发展取决于它是否拥有一大批有高尚情操、创新精神和实践能力的人才。数学学科有高度的抽象性、逻辑的严谨性、应用的广泛性、语言的精确性等特点, 数学建模竞赛成为培养大学生思维能力、创新能力、实践能力和合作能力的生动载体和实践平台。

(一) 有利于培养大学生的思维能力

数学建构主义的学习观认为: 数学学习不是一个被动的吸收过程, 而是一个以已有知识和经验为基础的主动建构过程。因此, 学习数学就是做数学, 只有在做数学的过程中才

有可能学会、学懂数学。数学建模的过程,就是学生做数学的过程。这个做的过程就是训练思维的过程,培养大学生的思维能力的过程。数学模型的数学问题的训练,让大学生熟悉和掌握一些数学问题的求解方法和题目类型,形成学习数学所需的基本能力即传统的三大能力即基本的计算能力、基本的逻辑思维能力、基本的空间想象能力^[2]。

我们在参加数学建模竞赛的过程中,学会了检索阅读相应的数学书刊文献,学会了利用表、图、计算机去组织、解释、筛选、分析和处理信息,培养了从模糊的实际问题中形成相应的数学问题以及选择有效的解决问题的策略、方法和工具的能力,学习了用数学的符号和语言进行正确的表达和交流。两个月的备战及参赛,我们的思维能力得到很大的提高。

(二) 有利于培养大学生的创新能力

创新是一个民族进步的灵魂,是一个国家兴旺发达的不竭动力。新世纪正在步入知识经济时代,特别要求大学生具有创新能力。数学建模竞赛是对大学生进行创新教育的有效途径。

竞赛的宗旨是鼓励大学生运用所学的知识,包括数学知识及其他各方面的知识,去参与解决实际问题的全过程。这些实际问题并不限于某个特定领域,可以涉及非常广泛的、并不固定的范围;对数学知识要求并不是十分深奥,一般没有事先设定的标准答案,为参赛者发挥其聪明才智和创造精神留有充分空间。在数学建模过程中问题解决方法的新奇性、多样性,问题解决过程和结果层次的多样性,对参与者创造力是一种激发、挑战、考验和有效的锻炼。

因此,教师在数学建模的教学过程应充分发挥教师的主导作用和学生的主体作用,引导学生思考问题和解决问题。教师的主导作用体现在创设好的问题环境,激发学生自主地探索解决问题的积极性和创造性上;学生的主体作用体现在问题的探索、发现、解决的深度和方式尽量由学生自主控制。现代教学论认为:主体参与激发了学生的主观能动性,有利于学生主动地建构知识。如此,逐步引导认识、应用和发现数学规律,提升创新能力。

(三) 有利于培养大学生的实践能力

动手实践能力是大学生应着重增强的能力,现在很多大学生长于理论学习,一接触实践就显得不自信了。数学建模对于促进大学生了解社会,奉献社会,锻炼毅力、培养动手实践能力具有重要的作用。

一个好的数学模型必须具有实际背景,有明确的针对性,要接受实践的检验,并且被证明是正确的、可用的。这种实践性并非就事论事地讨论实际问题,而是用数学语言描述实际问题的本质特征的一次升华。数学模型是通过抽象和简化,使用数学语言对实际现象的一个近似的刻画,以便于人们更深刻地认识所研究的对象^[3]。数学建模竞赛是全国高校规模最大的学生课外科技活动,机遇与挑战并存,学生组成团队需要艰苦备战,最后三天 72 小时的考试过程,更需要坚持,需要毅力,结果是写一篇完整的论文交付。学生在教师指导下在较短的时间内完成任务,学生需要翻阅大量书

籍,参看高质量论文,了解论文规范,快速熟悉计算机软件,帮助实现结果,从而提高了学生们的科研能力。

笔者有幸于 2008 年参加了全国数学建模竞赛。我参加数学建模比赛之前,认为查资料、写文章是一件很困难的事情,但经过两个月的特殊训练,克服了很多困难后,自己的查阅资料能力、利用计算机的能力和写作能力都有了很大提高。

(四) 有利于培养大学生的合作能力

合作是事业成功的土壤,任何事业的成功都需要良好的合作。合作能力是大学生必备的素质。数学建模竞赛多是以小组形式出现,通过良好的师生和同学合作后得出最终结果。所以,数学建模竞赛较好地培养大学生的合作能力。

数学建模过程中,教师的作用已不再是“教”,而是“引导”,不是向学生传授现成的方法,而是要参与其中,成为与大学生一起探索、一起应对困境的合作者。教师应善于在疑难之处给予大学生信息和建议,在关键之处给予大学生点拨和启发。在教师与学生的合作中,师生间的友谊会进一步发展,大学生与人的合作能力进一步提高。

数学建模教学中特别提倡采用小组学习、集体讨论、论文报告答辩等以学生自主活动为主的教学形式。数学建模小组一经成立,就意味着一个合作团体的诞生。数学建模竞赛准备期间,小组成员互相帮助,培养着自己与人沟通、合作的能力。为了实现共同的目标,各成员之间建立起积极的、相互依存的关系,彼此各尽所能,取长补短,相互学习,相互促进。当争执和矛盾出现的时候,他们尝试着控制自己的冲动,逐渐地学会理解他人、适应他人。与小组同伴合作的过程中,大学生也在认识自我、发展着自我^[4]。

陕西师范大学的小组是自愿和老师指导相结合形成,主要是不同专业学生的组合和不同性别的组合相结合。我们小组三个人,一个男生两个女生,属于不同的三个系:数学系、物理系和电子信息系。小组成立后,有一个磨合期,即彼此认识的过程。一个多月后,有同学想退出重新组队,经过沟通,我们维系了团队,比赛临近,我们意见不一致,争得面红耳赤,但为了共同的奋斗目标,我们必须学会妥协。最后,我们一起参加了比赛,取得了较理想的成绩,重要的是我们一起走过,学到了很多书本上课堂上学不到的东西,增强了团队精神与合作意识。

参考文献:

- [1]王慧群.浅谈数学建模及其特点[J].晋东南师范专科学校学报,2001,(9).
- [2]教育研究杂志社记者.数学建模的教育价值—访特级教师张思明[J].教育研究,2001,(7).
- [3]杨红伟.数学建模与创新能力的培养[J].兵团教育学院学报,2003,(1).
- [4]赵弘,钱佩玲.论数学建模中的合作学习[J].辽宁师范大学学报(社会科学版),2002,(7).

(责任编辑:张京华)