

# 基于建模思维和创新实践并行的双创型人才培养体系探索

李思佳

(黑龙江工业学院 黑龙江鸡西市 158100)

摘要：在国家提倡“双创”教育的背景下，结合学校自身实际情况，分析高等院校数学建模的现状，以培养学生形成建模思维为目的，探究学生培养方式，以小组学习模式开展创新训练和竞赛，充分发挥学生的创新精神，培养学生的创新能力。

关键词：双创；建模思维；教学改革

## 引言

数学建模的诞生源于计算机技术的不断发展，在二十世纪中期，随着计算机技术的飞速发展，数学建模成为了应用于各种社会领域的数学工具<sup>[1]</sup>，人们利用这一工具将社会生活中的实际问题通过建立模型转换为数学问题，再利用计算机技术加以解决。从西方发达国家的一些数学建模教材来看，他们在认识到数学建模对他们在认识到数学建模对科技发展和社会进步的巨大促进作用以及数学建模能力的培养对提升学生解决实际问题的综合能力的重要意义后，于二十世纪60-70年代将数学建模引入了一些大学的课堂。<sup>[2]</sup>我国的数学建模课程开设的稍晚一些，1982年清华大学最先将数学建模引入课堂，自此，数学建模课程正式进入我国高等院校的课堂。<sup>[3]</sup>到目前为止，数学建模竞赛已遍地开花，越来越多的大学生参与到这项竞赛中，虽然参与度越来越高，但学生们是否在竞赛过程中真正收获知识与能力还有待考察。许多高校的数学建模课程并未形成体系，大部分学生参赛如走马观花一般。因此如何培养大学生的建模思维是目前众多高等院校亟待解决的重要问题。

### 1 培养建模思维的益处

良好的建模思维培养模式，能够培养学生的抽象能力、创新意识与能力以及团队协作能力，在一定程度上改善学生纸上谈兵的问题，提高学生处理实际问题的动手能力。学习数学建模也可以增强学生对于数学的兴趣，数学的学习是以理论为基础的，而理论学习是十分枯燥的，通常的数学学习是脱离了生活实际的，无法达到学以致用目的。但数学建模恰好解决了这一点，搭建了现实问题与数学理论之间的桥梁，能够激发学生的学习兴趣，从而可以带动学生对于其他数学课程的学习。参加数学建模竞赛，对于本科生有着前瞻性的意义。在比赛过程中可以培养学生搜集信息的能力与论文写作能力，有助于本科生撰写毕业论文或者参加高校选拔研究生的夏令营活动，同时可以提前感受科研氛围与魅力，为本科生的进一步深造提供了很好的机会。尤其是数学建模获奖的学生，在保研中具有优先条件，在研究生阶段能够将数学建模的知识和技能应用到生产实际问题的研究，并很快融入参与到硕士生导师进行的科研课题中。<sup>[4]</sup>以黑龙江工业学院为例，在我校参加数学建模竞赛的学生大多为非专业的工科类学生，针对这些学生培养他们的建模思维不仅对学业发展还是对职业发展都是必要的。

### 2 培养学生形成建模思维的具体措施

考虑到数学建模课程与传统数学课程的差异性，笔者设置了如

下的培养模式（见图1）。

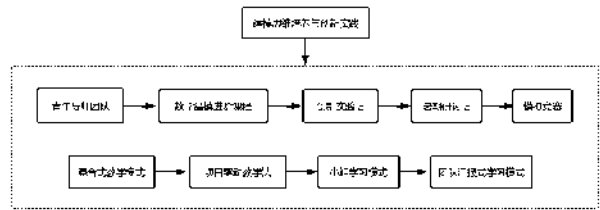


图1 数学建模与双创实践

#### 2.1 组建教师队伍

优秀的教师团队是培养学生建模思维的前提和根本保障，所以组建一支数学建模指导教师团队是必不可少的。将数学教研室的中青年数学教师确定为数学建模指导教师团队，在日常的公共基础数学课中不断渗透建模思维；通过集体备课形成一套教学资源体系；利用暑期进修不断提高数学建模的教学水平，与其他高校教师相互交流，学习新思想和新方法。

#### 2.2 混合式教学模式

混合式教学，是一种将在线学习和传统教学相结合，通过现代信息技术的发展，教学资源的丰富，采取的线上（以微课、微视频为主导学习）+线下PBL（Project-Based Learning Method）基于项目驱动的教学法相混合的一种创新教学方式。<sup>[5]</sup>二十一世纪是信息化的时代，随着科技的飞速发展，现在几乎人手一部手机，我们正处于信息爆炸的时代，充分利用互联网上的信息对于开展教学活动是有益的。

在课前，教师可以通过布置学习任务，让学生观看简短的视频预习数学建模的相关知识，一方面可以激发学生的兴趣，另一方面可以让学生简单了解课程内容，降低学习难度。在课后，学生可以自己在网络上搜索数学建模的相关内容，达到巩固和拓展的目的。

培养学生的建模思维在本质上就是在具备一定的数学理论的基础上培养学生的创新思维，培养学生利用数学理论解决问题的能力，但传统的教学模式已经不能满足这样的教学目标，所以教师采用项目驱动教学法，以学生为主导，主动参与课堂。在教学过程中虽然教师仍然是主导地位，但是与传统的讲授方式不同，教师的作用是不断引导学生独立思考，并且进行思维发散，在教学过程中以具体问题为例，进行发散讲解涉及到的数学理论，重点在于如何应用。只有在平时的教学中潜移默化的渗透建模思维，学生才能将数学理论化为己用，将实际问题通过联想转化为数学模型。

### 2.3 激发学生的想象力

利用数学建模处理生活中的实际问题,第一步是将实际问题抽象为数学问题,再利用数学理论去解决问题,这一过程需要学生具备丰富的想象力以及扎实的数学知识。<sup>[6]</sup>需要利用数学建模处理的问题通常都是比较复杂的现实问题,这些现实问题与学生在平时的学习中遇到的应用题是完全不同的,试卷中的应用题都是理想状态下给出的条件,但实际问题中有很多不确定性因素和干扰项,这些因素不能全都考虑,否则会转化为非常复杂的数学问题,难以解决,这不是数学建模的宗旨,所以在这个过程中要懂得取舍,将重要的因素分析出来重点考虑,舍弃无关紧要的因素,发挥想象力将这些重要的因素找到对应的数学变量,形成数学问题。所以在培养学生的建模思维的过程中首先要让学生充分发挥想象力,要通过各种实际案例引导学生,培养他们的发散性思维。

### 2.4 小组模式学习

以机械专业学生为例,将有意向参加数学建模竞赛的同学进行“创新试验班”的选拔,并且在班级中组成三人小组,一人为小组队长,扮演指导教师的角色,队长实行轮换制,这种形式进行学习可以使学生提前进入比赛的状态,避免在比赛时手足无措,找不到做题的思路;在日常的学习中培养默契,可以避免在参赛时出现团队合作破裂的问题,能够以最佳的团队状态参加比赛;同时轮换制可以避免学生出现“划水”现象,使每位学生都得到均衡的发展机会。让学生体验指导教师的角色能够让他们形成统筹意识,在参赛时能够迅速分析并选择适合的赛题。并且这种团队合作模式也可以培养学生的团队意识和领导能力,对于培养学生的创新思维有着非常大的帮助,十分有助于学生进行创新探索。

### 2.5 开设数学建模课程

在课程设置上要包括基础知识课程、案例分析以及数学软件课程。由于工科学生的公共课包括高等数学、线性代数、概率论与数理统计等课程,所以在“试验班”中不再重复开设这些课程,而是讲授这些课程中哪些知识应用于数学建模,例如在高等数学中学习的定积分的应用,可以利用定积分求解立体的体积、变化的力沿直线所作的功以及水压力等等;在概率论与数理统计中学习的传染病模型等等。在讲解的过程中插入历年竞赛真题进行拓展,使学生理解的更加深刻。数学软件课程包括 Matlab 软件和 Latex 软件,Matlab 软件是数学建模必备的也是使用率最高的,所以作为必学软件。而 Latex 软件是用于论文的写作,用 Word 进行论文的写作不仅有排版的困扰,而且数学符号的输入也非常麻烦,Latex 软件很好的解决了这个问题,并且输出的格式为 pdf,非常便捷。有许多竞赛也给出了论文写作的 Latex 模板。同时 Latex 软件是研究生必备的论文写作软件,现在越来越多的本科院校也要求学生应用 Latex 软件撰写毕业论文,因此掌握 Latex 软件对于本科生是大有裨益的。

### 2.6 模拟竞赛

赛前培训是必不可少的,以全国大学生数学建模竞赛为例,参赛时间为每年的九月份,在比赛之前恰好有暑期衔接,那么可以利用暑期开展培训,成立暑期研讨班,由指导教师带领,学生团队之间互相交流探讨,这种学习方式比学生自学或者老师讲授更加有效。

在研讨班中,以小组为单位讲解历年竞赛真题,分析思考方式,论文写作思路,探究是否有其他的解题方式,小组之间互相交流探讨。学生在互相交流的过程中发现问题,解决问题,从而提升能力,获得创新思维。赛题的答案不是唯一的,鼓励学生独立思考,探求更优解,培养学生的个性发展,这对于培养学生的创新意识是必不可少的。以团队的形式互相展示,使得团队中的每一位同学都有参与感,提升积极性。在分享的过程中培养学生的语言表达能力和逻辑思维,以讲解的方式让学生加深理解。

充分发挥学校创新训练基地优势,以实践促学习。尝试举办校内赛,增加经验。同时吸取“深圳杯”竞赛构想,联合鸡西市举办数学建模竞赛,以解决地域实际问题为出发点。学习“深圳杯”的成功经验,我们可以尝试将鸡西市政府或企业的实际问题提炼为数学问题作为赛题,这不仅为学生提供了参加比赛的经验,以赛促学,还能为地方经济发展带来新的活力与生机,同时也能鼓励学生进行创新实践。

### 3 结语

创新是社会文明进步的源源动力,推动社会经济的发展就需要激发人民的创新创造潜能,作为国家的希望,民族的未来,大学生更加需要具备创新创造的品质,数学建模则是培养创新创造品质的最佳途径。在国家提倡“双创”教育的背景下,结合学校自身实际情况,分析高等院校数学建模的现状,以培养学生形成建模思维为目的,探究学生培养方式,以小组学习模式开展创新训练和竞赛,充分发挥学生的创新精神,培养学生的创新能力,既能够提高学生对于数学的学习兴趣,又能在学习中形成建模思维,达到人才培养的目的。

#### 参考文献:

- [1]张成堂,毕守东,王凯.基于数学建模活动的双创新型人才多维度培养体系[J].河北农业大学学报(农林教育版).2018(05):11-14.
  - [2]谢金星.科学组织大学生数学建模竞赛,促进创新人才培养和数学教育改革[J].中国大学教学,2009(2):8-12.
  - [3]宣子娇.“双创”背景下对数学建模课程改革的探索[J].学园.2020,13(09):2.
  - [4]张佳景,李静,刘小利,等.创新创业竞赛与高校育人的思考与实践——基于河北省“互联网+”大学生创新创业大赛[J].河北农业大学学报(农林教育版),2017,19(6):92-95.
  - [5]王逸飞,李春丽,李连和.基于“工作引导+项目驱动+课程联动”三维融合的节能专业群教学改革与实践[J].教育观察,2021,10(14):10-12.
  - [6]付军,朱宏,王宪昌.在数学建模教学中培养学生创新能力的实践与思考[J].数学教育学报,2007(04):93-95.
- 课题基金项目情况:2022年度黑龙江省省属本科高校基本科研业务费项目“基于李理论的煤矿机器人动力学研究”(项目序号:20)  
黑龙江省教育科学规划项目“基于建模思维和创新实践并行的双大学生双创能力培养体系研究”(项目编号:GJB1422470)  
黑龙江省高等教育教学改革项目“基于‘青年教师培养’的专专业化创新型教师队伍建设研究与实践”(项目编号:SJGY20210770)  
作者简介:李思佳(1995,5),女,汉族,辽宁省宽甸满族自治县人,硕士研究生学历,助教,研究方向:顶点算子代数,