

数学建模与素质教育研讨

代丽丽 崔舒 王帝

通化师范学院 数学学院 吉林 通化 134002

项目支持: 吉林省教育科学“十三五”规划 2019 年度课题;

项目名称: “互联网+”背景下数学建模思想在高等数学课程中的应用研究;

项目编号: GH19279

【摘要】 数学这门学科是当今教育的重要组成部分, 同时人们在教育中达成一个共识就是数学建模对素质教育的发展起到积极的作用。基于此本文总结了数学建模与素质教育之间具有的关系和作用等方面的结论, 并研究了数学建模对于中小学和大学素质教育的重要性。

【关键词】 数学建模; 素质教育; 大学教育; 中小学教育

1. 引言

随着科技的不断进步, 数学这门学科已经成为当今教育中的重要组成部分。同时由于研发高科技产品的本质属性就是一种数学技术的体现, 所以高新技术的突破往往都与数学的某些知识息息相关。因此, 一个好的数学教学环境对于国内的教育有着十分重要的作用。而我国当今的教育背景是要全面发展素质教育, 那么数学建模的教学方式和思维十分合适我国现如今的素质教育改革。因为如果没有一个好的数学建模环境就无法全面的培养高新技术人才, 而素质教育的本质就是要全面的发展全体学生, 所以数学建模的教学方式和思维在我国当今的素质教育中是必不可少的。

数学建模思想在研究实际问题中, 涉及的科学面十分广泛, 并且在实际问题中的研究对象也是十分充足。在数学建模的教学中更可以使学习数学建模的人获得良好的数学意识, 创新能力, 协同能力和实践能力。同时数学建模的比赛还可以开发参赛人员学习和接受正在发展中的新概念、新思想和新方法。数学建模的比赛不仅能激发参赛人员学习的欲望, 还能让比赛中的人员自主探索问题, 让建模团队拥有不断拼搏的精神和团结协作的意识。数学建模是一个能让人数学能力和实践能力结合上升最快最简洁的方式, 是一种全面的快速的培养具有数学意识、创新能力和协同能力高素质人才的手段。

2. 数学建模思想对素质教育的作用

(1) 数学建模思想培养学生的数学意识。人类对于数学的意识最早起源于是人类的生产和生活中, 将数学意识应用于实际问题中, 但只是观察和经验所得并没有综合结论和证明过程, 再后亚里士多德把数学定义为“数量科学”。可以看出人类从一出生就已经拥有了数学意识, 但不经过系统的培养很难将数学意识进行发展。而数学意识培养的主要方法就是对已知的数学经验进行总结和证明。那究竟哪一种方式在现如今的社会背景下能更好的对已知数学经验进行总结和证明呢?

数学建模正好就是对各种数学实验进行总结和证明的过程, 它会将实际问题抽象成数学问题后, 让学生不断的去总结和归纳, 因此在数学建模的过程中能够不断的去培养和提高自己的数学意识。同时培养学生的数学意识更能增强学生对数学的理解能力和提高学生的数学解题的思维能力和提高学生的数学思维的深刻性和独特性产生提高, 在将这些数学思维产生的优势在数学建模中能得到更好地发展与锻炼, 就能产生一种对数学意识有利的不断循环。进而在数学建模中不断循环的去提升学生的数学意识。由此可见, 数学建模能够培养学生的数学意识。

(2) 数学建模思想培养学生的实践能力。数学在实际的生产生

活中具有很高的位置, 同时数学在教育中也是不可或缺的。由于数学位置的逐步提升, 数学学科的生命力就更加的旺盛。因此现如今人类的每个领域都需要数学的参与。在人类的生产生活中, 将数学应用于实际问题是人类生产的一个历史性变革, 而数学建模就是将数学应用于实际问题的最好展示, 同时它也是近二十年数学应用于实际问题最好最直观的体现。我们提到数学建模, 必然就会想到实际问题, 说明数学建模是与实际问题息息相关的。而实际问题必然与实践能力有着不可断开的联系, 说明培养学生的实践能力最好的办法之一就是进行数学建模的教学和应用。下面我们就来谈谈如何利用数学建模来培养学生的实践能力。

在数学建模的教学中不但向学生阐述了从数学知识到数学结论的证明过程, 更让学生懂得了生活中存在各种各样的数学问题。这就必然要求学生要在日常的生活拥有细致的观察力和对解决问题的实践能力, 加上计算机等智能技术工具对学生的辅助, 能够让学生更简洁方便的解决数学建模的问题, 让数学建模对于学生变得更加立体而充满感情。一方面让学生懂得知识的可贵之处, 更加深刻的意识到数学能够应用在解决实际问题的过程中, 另一方面让学生懂得数学建模并不难, 可以自己动手解决数学建模中的问题。由此可见, 数学建模能够培养学生的协同能力。

(3) 数学建模思想培养学生的创新能力。在现如今的数学教育中, 数学的学习内容十分的枯燥与抽象, 同时还有沉重的考试压力, 这样就使得大多数学生对学习数学没有了兴趣甚至有可能产生厌恶的感觉, 用这样的态度去对待数学学习, 填鸭式教学都难以保证学会, 更不用说进一步的创新思维了。而数学建模却能将课堂上学习的数学知识延伸到实际问题中去, 给学生带来一个丰富多彩的数学王国, 通过数据衍生出一个生活数学模型能够让学生体验到数学在人类日常的生产生活中的广泛应用, 所以在数学教学中引入数学建模的模式一定可以是学生产生强烈的学习能动性, 唤醒学生迫切需要学习的积极性, 从而就可以培养学生的创新能力和创新意识。下面我们就来谈谈为了培养学生的创新能力哪些实际问题可以引入数学建模中呢?

在现如今人类的生活中, 住房贷款、汽车贷款、网购的分期付款、医疗保障等问题, 都是人们十分感兴趣的话题。而这些问题都与数学有着不可分割的联系, 我们就可以从这些热门话题中着手进行。首先可以将这些问题进行一定的抽象处理, 将它们变成数学模型的数据, 然后让学生通过数学模型的方式去分析其中具有什么样的规律, 思考这样的规律能否真的运用到实际的生产生活中去呢? 如果可以, 那就证明学生的建模模型是符合标准的。这样不仅知道了规律, 同样还会让学生对数学产生极大的成就感。如果不可以, 那就说明建模模型需要进行改变, 而改变的这一过程同样也体现了创新能力的培养。由此可见, 数学建模能够培养学生的创新能力。

(4) 数学建模思想培养学生的协同能力。在现如今的社会中, 最重要的能力之一就是协同能力。为什么说协同能力是最重要的能力之一呢? 因为现如今的社会发展趋势是节奏快, 任务重, 涉及面广。一个人根本不可能完成一项大型的任务, 所以必须要有人配合才能完成, 而配合显然就要提到协同能力。对于协同能力的培养我认为数学建模可以很好的培养学生的协同能力。

所有人基本都进行过数学建模的实验, 也都基本能了解有的简单的容易发现规律的数学模型完全可以通过个人的能力来完成, 但这些简单的建模只是一些基础练习, 根本不能称之为数学建模的主流模型。所以提到主流模型, 其必然是需要大量的数学模型和实验数据的。这些大量的工作根本不能单靠个人的能力就能解决。首先就是单人需要运算和处理数据的时间太过于漫长, 不符合数学建模快速找到规律快速解决问题的特点。其二就是有的模型需要其他学科的专业知识, 这就必然要学生们之间紧密的配合和集思广益。主流的数学建模必须要摆脱独立完成作业的模式, 它体现出了协同的思想。要求学生团结、小组工作的情况下找到新的规律和思路, 闪现希望的光芒, 找到解决问题的方法。有时候, 有的问题自己可能冥思苦想都不得其解决规律和方法, 但有可能他人一句点拨, 顿时就可以恍然大悟, 大有茅塞顿开的感觉。可见, 这种相互交流与协同的思想在数学建模中体现的淋漓尽致。由此可见, 数学建模能够培养学生的协同能力。

3. 数学建模思想在素质教育的重要性

在现今的大学学习中, 传统教学体制存在的诸多弊端制约了大学数学的素质教育。比如: 教师教学的方式越来越抽象、不易理解。教师把自己对教材的分析, 对教学任务的理解, 通过“课堂”这个载体交给学生。这对学生而言, 学生只能被动地接受, 很少积极主动地参与学习过程, 失去了教学主体的地位, 学习的自主性和创造性思维得不到充分的发挥。而数学建模恰巧可以迎合这种问题,

由于数学建模过程几乎模拟了科学研究的全过程, 因而在数学建模期间可以培养大学生的科研能力, 创新意识和应用的数学能力。同时建立数学建模可以使学生恢复他们的教学主体地位, 因为在数学建模中学生是问题的主要研究者, 教师只能是起到辅助的作用, 这样可以让学生在数学建模的研究中就获得丰富的知识, 更加容易明白数学建模实际问题的基本原理和属性, 充分体现了数学建模思想在大学素质教育中的重要性。

下面可以通过分析一个实际的数学建模问题, 来了解一下数学建模思想在大学素质教育中起到的重要作用。在当今世界, 控制人口的增长和减少是非常重要的, 因为确定地球的资源是有限的。在英国马尔克斯根据生物总数的增长定律给出了一种人口预测模型: 在人口自然增长过程中, 人口总数 $N(t)$ 的变化率与人口总数成正比, 设常数 r 为比例系数。推导并求解人口随时间变化的数学模型。解设 t 时刻的人口为 $N(t)$, 将 $N(t)$ 看作连续、可微函数, 据马尔萨斯的假设, 在 $t \rightarrow t + \Delta t$ 时间段内, 人口增长量为 $N(t + \Delta t) - N(t) = rN(t)\Delta t$, 并设 $t = t_0$ 时刻的人口为 N_0 , 于是 $\frac{dN}{dt} = rN(t)$, $N(t_0) = N_0$ 。以上就是马尔萨斯人口方程, 用分离变量法求得解为 $N(t) = N_0 e^{r(t-t_0)}$, 此式表明人口随时间按指数方式增长。

根据检验, 这个公式可以非常精准地反映了 1700-1961 年间世界人口总数。但是后来人们按此模型计算, 到 2670 年, 地球上将有 36000 亿人口, 这串数字过于荒谬。因此, 这一模型应该修改。

下面就该问题, 探讨一下数学建模思想在大学素质教育中的作用: 首先学生可以将学习繁杂的知识进行整理, 不会导致各科之间没有联系而学一学科忘记一学科的尴尬事情发生。其次可以是学生的思维更加开放, 培养大学生的科研能力, 创新能力, 实践能力和协同能力。最终可以增长学生多方面的知识, 使得在大学期间充分吸收营养和见识, 为进一步的求学找到新的方向和兴趣。

【参考文献】

- [1] 沈继红, 高振滨, 张晓威. 数学建模[M]. 清华大学出版社, 2011.
- [2] 季瑛男. 数学建模概念的发展研究[J]. 科学大众(科学教育), 2019(08): 171-172.
- [3] 林颢, 雷紫同. 素质教育下的数学建模在生活中的应用及展望[J]. 广东蚕业, 2018, 52(06): 81.
- [4] 王新文. 素质教育背景下数学建模在初中数学教学中的应用研究[C]. 十三五规划科研成果汇编(第四卷). : 十三五规划科研管理办公室, 2018: 1044-1047.
- [5] 富嘉欣. 数学建模教育的素质培养内涵[J]. 西部皮革, 2017, 39(06): 254.
- [6] 袁月定. 在高校素质教育中渗透数学建模思想的策略[J]. 新西部(下旬·理论版), 2012(Z2): 208-209.
- [7] 吴文娟. 开展数学建模对高校素质教育的意义[J]. 黑龙江科技信息, 2012(01): 179.
- [8] 李楠. 数学建模与素质教育的探讨[J]. 林区教学, 2010(09): 90-91.
- [9] 张明波, 王娅纷. 剖析数学建模在素质教育中的意义[J]. 科技信息, 2010(01): 907+939.