

大学生数学建模能力培养路径探索

刘一玮 潘秋惠 姚翠莉

(大连理工大学创新创业学院, 辽宁大连 116000)

摘要: 随着科学技术的不断发展, 数学建模在各个领域中的应用日益广泛。大学生作为未来社会的中坚力量, 其数学建模能力的培养显得尤为重要。本文旨在深入探索大学生数学建模能力的培养路径, 通过完备的课程设置、创新的教学方法、丰富的实践机会、高效的团队合作以及全面的综合素质提升等多个方面, 提出一套系统化的培养方案。通过这一方案的实施, 旨在全面提高大学生的数学建模能力, 为他们的未来发展奠定坚实的基础。

关键词: 数学建模; 培养路径; 教学改革; 综合素质

一、引言

数学建模是通过建立数学模型的方法解决实际问题, 即通过把实际问题抽象化、数字化、公式化, 将其转化为数学问题, 然后求解该数学问题, 并将所得的解转化为实际问题进行解释说明。随着计算机技术的迅速崛起, 数学建模逐渐成为工业设计、各类情况预测中的关键工具。因此, 培养大学生的数学建模能力, 对于提高他们的综合素质和创新能力具有重要意义。

二、课程设置与教学资源优化

(一) 数学建模课程设置

根据学生的数学基础和兴趣, 开设不同层次的数学建模课程。共开设了文献检索、数学建模专题实践(一)、数学建模专题实践(二)、数学建模专题研究(一)、数学建模专题研究(二)、数学建模专题研究(三)等六门课程。

文献检索这门课程能够培养学生以下几种能力:

(1) 自主学习能力: 文献检索是自主学习的重要工具。通过检索相关文献, 大学生可以独立地获取所需的知识和信息, 从而培养起自我驱动的学习习惯。在这个过程中, 学生需要学会如何设定研究目标、选择检索工具、制定检索策略, 并评估检索结果, 这些都是自主学习能力的重要组成部分。

(2) 信息筛选与处理能力: 文献检索的结果往往包含大量的信息, 大学生需要学会从中筛选出有价值、准确且可靠的信息。他们还需要具备处理这些信息的能力, 如阅读、理解、分析和综合, 以便将检索到的知识转化为自己的学术成果。

(3) 批判性思维能力: 文献检索不仅要求大学生找到相关信息, 还要求他们评估这些信息的真实性和可靠性。通过对比不同来源的文献, 学生可以培养出批判性思维, 学会质疑、分析和评价所获取的信息, 从而做出明智的判断。

(4) 学术写作能力: 文献检索是学术写作的基础。通过检索和阅读相关文献, 学生可以了解学术领域的最新进展和研究成果, 为自己的写作提供有力的论据和支撑。同时, 他们还可以学习如何引用文献、撰写摘要和结论等学术写作技巧, 提高自己的学术写作水平。

(5) 问题解决能力: 文献检索有助于大学生在面对问题时找到解决方案。通过检索相关文献, 学生可以了解问题的背景、现状和研究进展, 从而提出有效的解决方案。这种能力对于大学生未来的职业发展和社会实践具有重要意义。

(6) 跨学科学习能力: 文献检索不仅限于特定学科领域, 它可以帮助大学生跨越学科界限, 获取多学科的知识 and 信息。这有助于培养学生的跨学科学习能力, 使他们能够更好地适应复杂多变的社会环境。

数学建模专题实践(一)是数学建模课程体系中的基础, 介绍常用建模思想及技术为主。以实际问题切入, 介绍建模过程,

以及求解过程。并通过上机实验, 对课堂讲授的专题进行建模, 利用计算机编程等手段做出结果。目的是培养学生建模思想, 锻炼学生编程能力。

数学建模专题实践(二)介绍相关研究专题及有关的理论方法为主, 包括基础性文献及可能的发展方向。使学生可以尽早接触前沿课题, 了解研究方向。

数学建模专题研究(一)通过讨论的方式进行, 课程以专题研究的形式展开, 学生组成三人团队, 每个团队针对感兴趣的研究专题进行文献调研, 课程的主要目标是让学生了解研究的专题并形成文献综述。

数学建模专题研究(二)以讨论方式为主, 主要任务是针对研究专题以文献综述为基础, 提出一个可研究的问题, 通过建模, 编程实现, 最终实现结果, 并对结果进行分析, 完成论文的主体部分。

数学建模专题研究(三)授课以讨论方式为主, 学生的任务是根据上个学期的成果, 撰写学术论文, 并做学术报告。

(二) 教学资源

教材与参考书: 选择具有权威性、实用性和前沿性的数学建模教材, 同时提供丰富的参考书目, 以满足不同学生的学习需求。
软件工具: 提供常用的数学建模软件工具, 如 MATLAB、Python 等, 并帮助学生掌握这些工具的使用方法。

三、教学方法

(一) 问题驱动学习

以实际问题为导向, 引导学生主动思考、积极探索。设置一些具有挑战性的数学建模问题, 让学生分组进行研究和求解。案例分析: 通过引入一些具有实际应用价值的数学建模案例, 让学生了解数学建模在各个领域的应用, 提高他们的学习兴趣和实践能力。并采用小组合作的方式, 让学生分组进行数学建模项目的研究和实施。通过小组合作, 学生可以相互学习、相互启发, 共同找到问题的解决方案。

(二) 项目驱动教学

结合学生的兴趣和实际需求, 选择具有实际应用价值的数学建模项目。学生在教师的指导下, 分组进行项目研究。在项目实施过程中, 学生需要综合运用所学的数学建模知识和方法, 解决实际问题。项目完成后, 组织学生进行项目展示和答辩。通过展示和答辩, 学生可以锻炼自己的表达能力和沟通能力, 同时也可以了解自己在数学建模方面的优势和不足。

(三) 创新驱动教学

提高学生知识创新和技术创新能力; 培养学生自学和开展数学建模领域前沿研究的能力。

引导学生阅读最新的学术论文、期刊文章和会议报告, 了解数学建模领域的最新进展和前沿动态。带领学生参加数学建模领

域的学术会议和研讨会,了解同行的研究方向和成果。同时也可以引导学生参与科研项目,将数学建模作为解决科研问题的一种手段。在科研项目中,学生可以深入了解实际问题的背景和需求,从而更有针对性地建立数学模型并寻求解决方案。

(四) 跨学科融合

数学建模是一门跨学科的应用学科,它需要综合运用数学、计算机科学、物理学、经济学等多个领域的知识。因此,在数学建模课程中,要注重跨学科融合,将数学建模与其他学科知识相结合,培养学生的综合思维能力和创新意识。如数学与经济学、数学与物理学等交叉学科课程,让学生在学数学建模的同时,了解并掌握相关学科的知识和方法。

四、实践机会与竞赛参与

(一) 组织数模实战

一方面定期组织数学建模竞赛,为学生提供展示自己数学建模能力的平台。通过竞赛,学生可以锻炼自己的数学建模能力和团队协作能力,同时也可以了解自己在数学建模方面的优势和不足。另一方面引领学生参与数学建模项目:与企业、研究机构等合作,开展数学建模项目。通过参与项目,学生可以了解数学建模在实际应用中的价值和意义,提高他们的学习兴趣和动力。

(二) 参与数学建模竞赛

鼓励学生参加全国大学生数学建模竞赛等国内知名竞赛。通过参与竞赛,学生可以锻炼自己的数学建模能力和团队协作能力,同时也可以结交更多志同道合的朋友,拓宽自己的视野和思路。组织学生参加国际数学建模竞赛,如国际大学生数学建模竞赛(MCM/ICM)等。通过参与国际竞赛,学生可以了解国际数学建模的最新动态和发展趋势,提高自己的国际竞争力。

数学建模竞赛对学生在逻辑思维能力、发现和解决问题能力、量化分析能力和创新意识等能力方面有较为明显的优势,在数学建模竞赛上获得奖项的学生在数据分析和对数据的处理和算法上有较为明显的优势。

五、团队合作与沟通能力培养

(一) 小组合作学习

根据学生的兴趣、能力和性格特点等因素,进行合理的分组。确保每个小组都有不同背景和能力强的学生,以促进团队成员之间的互补和协作。角色分配:在小组中明确每个成员的角色和职责,如组长、资料收集员、模型构建员、程序员等。通过角色分配,可以确保每个成员都能发挥自己的特长和优势,同时也能够锻炼他们的团队协作能力。定期组织小组会议,让团队成员分享自己的研究进展和遇到的问题。通过交流,可以促进团队成员之间的信息共享和相互支持,提高团队的整体效率。

(二) 培养沟通能力

让学生了解并掌握有效的沟通技巧和方法。通过培训,学生可以学会如何表达自己的观点、如何倾听他人的意见、如何处理冲突等。组织模拟演练活动,如模拟项目答辩、模拟团队会议等。通过模拟演练,学生可以锻炼自己的沟通能力和应变能力,提高自己的综合素质。

六、综合素质提升与创新能力培养

(一) 培养编程能力

编程基础:开设编程基础课程,教授学生 matlab、C 语言、LINGO 等编程语言的基本语法和算法。通过编程基础的学习,学生可以掌握编程的基本技能和方法。进一步结合数学建模项目,让学生编写程序来求解数学模型。通过编程实践,学生可以锻炼自己的编程能力和数学建模能力,同时也可以了解编程在实际应

用中的价值和意义。培养编程能力需要学生付出持续的努力和大量的练习。通过系统学习基础知识、练习与实践、阅读代码与学习经验、交流与分享、持续学习与跟进以及培养良好习惯和品质等多方面的努力来逐步提高编程能力。

(二) 培养创新意识

设置一些开放性的数学建模问题,鼓励学生尝试新的建模方法和思路。通过解决开放性问题,可以激发学生的创新思维和想象力。组织学生参加各种创新竞赛,如数学建模创新竞赛、科技创新大赛等。通过参与竞赛,学生可以锻炼自己的创新能力和团队协作能力,同时也可以了解自己在创新方面的优势和不足。

(三) 提升综合素质

通过开设科学素养课程、组织科学讲座等方式,提高学生的科学素养和探究精神。科学素养的提升可以帮助学生更好地理解数学建模的科学原理和方法。通过开设心理素质课程、组织心理辅导等方式,提高学生的心理素质和抗压能力。心理素质的提升可以帮助学生更好地应对数学建模过程中的挑战和困难。

总的来说,老师应该注重培养学生的数学思维能力、方法与技巧的应用能力、独立解决问题的能力、创新能力、团队合作能力等能力。鼓励学生积极参与讨论和交流,培养他们的合作精神和沟通能力。同时要注重问题导向、项目导向,让建模学生在实际问题解决中提升数学素养和建模能力。

七、探索成效

通过采取以上措施,我校在数学建模教学中取得了显著成效。学生的数学建模能力得到了显著提高,团队协作能力、沟通能力和创新能力也得到了有效提升。同时,我校在数学建模竞赛中也取得了优异的成绩,为学校的数学教学和科研工作做出了贡献。

八、结论与展望

本文探索了大学生数学建模能力的培养路径,通过细课程设置、创新的教学方法、丰富的实践机会、高效的团队合作以及全面的综合素质提升等多个方面提出了一套系统化的培养方案。通过这一方案的实施,有效地提高了大学生的数学建模能力,为他们的未来发展奠定坚实的基础。

然而,数学建模教学仍是一个不断探索和完善的过程。在未来的教学中,我们还需要进一步关注以下几个方面:一是加强与其他学科的融合与交叉,将数学建模应用于更广泛的领域;二是注重培养学生的创新意识和实践能力,让他们能够更好地适应社会发展的需求;三是加强与国际先进水平的交流与合作,借鉴和吸收国际上的先进经验和教学方法,推动我国数学建模教学的不断发展。

总之,大学生数学建模的培养路径是一个多维度、多层次的过程,需要学校、教师和学生共同努力。通过不断优化课程设置、创新教学方法、提供丰富的实践机会、培养团队合作与沟通能力以及提升综合素质与创新能力等措施,我们可以为大学生提供一个全面、系统的数学建模学习环境,为他们的未来发展奠定坚实的基础。

参考文献:

- [1] 廉晓龙,李文玲,姜双,等. 学生数学建模能力培养探析[J]. 科学咨询, 2020(14): 79.
- [2] 左鹏,王凯迪,郭佳旭,等. 数学建模竞赛对大学毕业生创新能力与业绩的影响[J]. 高教学刊, 2024, 10(20): 80-84.
- [3] 周湘辉,许凯. 基于能力培养的数学建模指导方法探究[J]. 数学建模及其应用, 2024, 13(03): 79-84.