

数学专业应用型创新人才培养的实践教学体系的构建与实施

王 莉, 孙菊贺, 鞠 哲, 翟 林

沈阳航空航天大学理学院, 辽宁 沈阳

收稿日期: 2022年10月10日; 录用日期: 2022年11月21日; 发布日期: 2022年11月29日

摘 要

数学专业应用型创新人才培养的实践教学体系将应用型创新人才培养的理念贯穿在整个教学过程中, 包括五大方面的实践教学体系的设计, 分别从不同方面培养学生的实践应用能力。具体内容为: 数学基础课程的实践教学设计——数学建模思想的培养; 数学专业课程的实践教学设计——实际应用问题求解; 数学应用课程的实践教学设计——数学建模及算法设计能力培养; 软件理论课程的实践教学设计——较强的软件应用能力培养; 实践环节课程的教学设计——校内外实践培养相结合共促进。以信息与计算科学专业为例阐述了该实践教学体系的实施和取得的效果, 为其他理科专业的实践教学体系的建设和实施提供了思路和实施方法, 具有很好的应用价值。

关键词

应用型创新人才培养, 实践教学体系, 数学专业

The Construction and Implementation of Practical Teaching System for Application-Oriented Innovative Talents Training in Mathematics Major

Li Wang, Jue Sun, Zhe Ju, Lin Zhai

School of Science, Shenyang Aerospace University, Shenyang Liaoning

Received: Oct. 10th, 2022; accepted: Nov. 21st, 2022; published: Nov. 29th, 2022

文章引用: 王莉, 孙菊贺, 鞠哲, 翟林. 数学专业应用型创新人才培养的实践教学体系的构建与实施[J]. 创新教育研究, 2022, 10(11): 2981-2986. DOI: 10.12677/ces.2022.1011465

Abstract

The practical teaching system of application-oriented innovative talents training in mathematics major runs through the concept of application-oriented innovative talents training in the whole teaching process. The design of five aspects of practical teaching system can cultivate students' practical application ability from different aspects, respectively. The specific contents are as follows. They are the practical teaching design of basic mathematics course which cultivate students' mathematical modeling thought, practical teaching design of mathematics course which cultivate students' ability to solve practical application problems, practical teaching design of mathematics application course which cultivate students' mathematical modeling and algorithm design ability, practical teaching design of software theory course which train students' strong software application ability and the teaching design of practice link course which combine practice training inside and outside the school. Taking the major of Information and Computing Science as an example, this paper expounds the implementation and results of the practical teaching system, which provides ideas and methods for the construction and implementation of the practical teaching system of other science majors, and has good application value.

Keywords

Application-Oriented Innovative Talents Training, Practical Teaching System, Mathematics Major

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

2019年10月,学校发布了高水平应用型大学建设方案。方案中指出“沈阳航空航天大学的办学类型定位为高水平应用型大学。立足辽宁,服务地方,服务航空航天产业,积极主动融入服务辽宁区域发展战略,以立德树人为根本任务,培养德智体美劳全面发展,理想信念坚定,基础扎实,具有较强工程实践能力和一定创新意识的高级应用型人才。”

1998年教育部调整了数学学科专业的数量与名称,将原来的七个专业合并为两个专业,即数学与应用数学专业和信息与计算科学专业。沈阳航空航天大学理学院开办了信息与计算科学专业。本专业是以信息科学、信息处理和工程计算为背景,在原计算数学和应用软件专业的基础上,由信息科学、计算科学、运筹学与控制科学等学科交叉渗透而形成的复合型理科专业。

积极探索理科类专业的应用型人才培养模式是高校教育的重要任务。理科专业相对于工学、农学、经济学和管理学等专业属于基础性专业。特别是数学专业而言,无论是进行科学研究、数据分析和软件开发,还是从事国际经济与贸易、金融保险和工商管理等行业,都离不开相关的数学知识的实际运用和计算机的熟练操作及应用。

本专业自从2002年招生至今,曾经在2014年的辽宁省普通高校本科专业评估中本专业排名第二;在2015年被评为辽宁省首批100个优势特色专业,是沈阳航空航天大学唯一入选的专业。2020年10月被评为辽宁省一流专业。本专业已培养本科毕业生500余人,年均就业率98.5%以上,考研率35%以上,70%以上的学生参与全国大学生数学建模竞赛、大学生数学竞赛、密码数学挑战赛等,成绩优异。但是,

学生的实践能力、创新意识还是不足。主要原因包括实践教学相对于理论教学比较薄弱，表现在对实践教学的重要性认识不够；缺乏对专业实践教学体系的深入研究和整体设计；实践教学内容相对落后，跟不上社会经济、科技快速发展对应用型人才的实践要求；缺乏对专业实践教学有效控制机制等。针对这一现象，在校“培养具有较强工程实践能力和一定创新意识的高水平应用型人才”的总目标下，基于对已有的理科类专业如金融数学专业[1]、数学与应用数学专业[2][3][4][5][6]等的实践教学体系的探索，以信息与计算科学专业为例，进行数学专业应用型创新人才培养的实践教学体系的构建和实施。

2. 数学专业应用型创新人才培养的实践教学体系的构建

下面以本学院信息与计算科学专业为例阐述数学专业应用型创新人才培养的实践教学体系。根据信息与计算科学专业的培养目标：培养具有扎实的数学基础和数学思维能力，掌握运筹学与控制论的基础理论、思想方法；增强计算机应用能力，具有较强的计算机算法设计与实现及数据分析处理的能力。将信息与计算科学专业的课程进行分类，而每类课程的教学实施都体现出对实践能力培养的支撑或实现。实现数学专业应用型创新人才培养的实践教学体系的构建，总体思路及框架如图1所示。

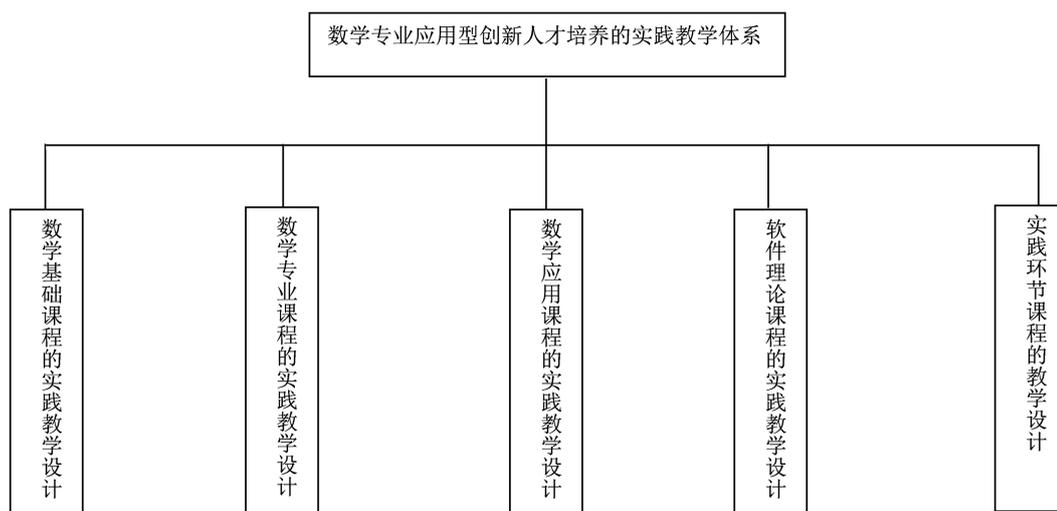


Figure 1. The practical teaching system of application-oriented innovative talents training in mathematics major
图1. 数学专业应用型创新人才培养的实践教学体系

2.1. 数学基础课程的实践教学设计——数学建模思想的培养

数学基础课程包括数学分析、高等代数、解析几何、常微分方程、概率论、复变函数与积分变换等。

数学基础课程理论性强，往往被学生认为是枯燥的、抽象的以及难以理解的。而要培养学生的实践能力，要让学生意识到数学在实际生活中的广泛应用是从数学基础课程教学开始的。因此在数学基础课程中，根据每门课程自身的学习内容，在教学方法中融入建模思想，引入来自于生活和工作的实际应用案例，激发学生解决问题的欲望，才能让学生认真有效地学习理论知识，从而掌握解决实际问题的本领。为培养学生的实践能力奠定坚实的理论工具基础。

2.2. 数学专业课程的实践教学设计——实际应用问题求解

数学专业课程包括：运筹学、最优化方法、控制论基础等。

为了让学生对本专业的数学专业课程的应用价值在求解实际问题中的体现，可以和我校民航学院、航宇学院进行座谈和交流，将其在航空管理、航空工程中遇到的数学问题或者案例进行探讨，将这些实

际问题引入课堂进行分析,也可以将其作为一个课后研究的小项目,以报告的形式进行解答。这样,激发学生解决问题的能力,从而培养学生较强的实践能力。

2.3. 数学应用课程的实践教学设计——数学建模及算法设计能力培养

数学应用课程包括:数值分析、数学模型、数理统计等。

数学专业实践能力的一个重要体现在其具有较强的数学建模能力和对问题求解的算法设计能力。数学模型课程专门培养学生的数学建模能力,数值分析对于学生的算法设计能力培养上起着非常重要的作用。引入实际应用案例,对遇到的实际问题进行数学建模、算法设计和求解,实现学生实践能力的培养。

2.4. 软件理论课程的实践教学设计——较强的软件应用能力培养

软件理论课程包括:C语言程序设计、算法与数据结构、Python语言。

能够把实际问题转化为数学问题,也能够进行算法的设计,但是软件的应用不强,也无法实现最后真正解决问题即实践能力的培养。C语言是一切软件应用的编程基础,Python语言针对大数据处理具有独特的优势。因此,学好计算机理论课程非常重要,在课程的教学过程中,与校企合作的企业、公司的专家进行座谈,引用实际的大数据分析的案例,让学生对所学知识有良好的理解和应用。

2.5. 实践环节课程的教学设计——校内外实践培养相结合共促进

实践环节课程包括:C语言课程设计、数值分析课程设计、数学建模实践、计算机软件综合训练、专业实习。

所谓校内外实践培养相结合,指的是C语言课程设计、数值分析课程设计、数学建模实践主要利用理学院的数学实验室进行,针对具体的专业问题展开实践训练,也可引用航空工程问题、民航管理问题、航空数据分析处理、算法设计问题进行展开;计算机软件综合训练希望能够聘请校企合作的企业、公司的专家进我们的实验室给师生带来先进的大数据实际应用的案例,培养学生的算法设计能力和大数据分析能力。这两部分都是校内实践培养。校外实践培养是指在专业实习过程中,建立校外实习基地,让学生走出校门,真正体会到实际工作的场景及遇到的问题。

3. 数学专业应用型创新人才培养的实践教学体系的实施及效果

数学专业应用型创新人才培养的实践教学体系的构建是前提,而实施是关键。

3.1. 全体专业教师深刻理解应用型创新人才培养的实践教学体系的含义,提高对实践教学的重要性认识

在2019年应用型人才培养大讨论中,全体专业教师通过学校、学院和教研室会议对实践教学的理解和重要性认识已经有了新的高度。在2020级培养方案的制定过程中,已经把增强学生的实践能力摆在了重要地位,在实践环节的设置上、课内实验学时的增加上都体现了这一点。使得培养方案中的实践学时由原来20.05%增加到29.35%。在课程大纲制定的过程中,已经将理论课程中的实践教学的要求及引用应用案例等进行了明确,使得教师有纲可依。

3.2. 全体专业教师逐步提高课程建设,高质量实现学生应用能力培养

全体专业教师形成5个实践教学体系建设团队,并积极参加省级、校级一流课程建设,进行线上、线下混合教学模式和线上教学模式的探索,特别2020年以来疫情时期,也保质保量地完成了教学任务。专业课程在教学手段应用、教学方法设计、教学模式改革等方面获得了省级、校级教学改革项目的支持。

校内实践环节的实施能够得到保证，本专业拥有数学实验室、学科实验室和云实验室，能够满足学生校内实践教学的完成。通过对信息与计算科学专业应用型创新人才培养实践教学体系的实施，对每个实践教学教学设计实现相应的实践能力的培养，具体情况图 2 所示。

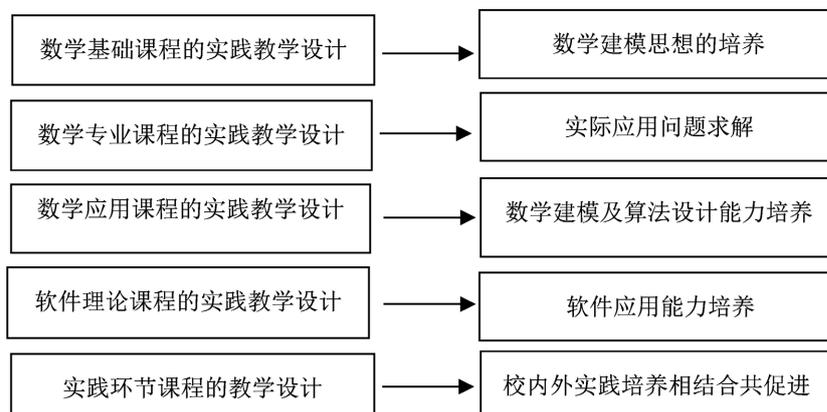


Figure 2. Cultivation of practical ability of application-oriented innovative talents training in mathematics major
图 2. 数学专业应用型创新人才实践能力培养

3.3. 依托产学研合作协同育人项目等积极进行实践基地建设，实现深度校企合作

目前专业拥有教育部产学研合作协同育人项目，与北京、沈阳等企业进行深度合作，在大数据分析、人工智能等实践领域为学生提供实习、培训等场所，学生就业前可以积累一定的实践经验，为其未来步入工作做好准备。

3.4. 学生竞赛、大创项目、升学、就业等成绩的取得体现了数学专业应用型创新人才培养的实践教学体系实施的良好效果

学生积极参加全国大学生数学竞赛和全国大学生数学建模竞赛。从 2017 年至今，全国大学生数学竞赛荣获国家一等奖 10 项，国家二等奖 13 项，国家三等奖 8 项；全国大学生数学建模竞赛荣获国家二等奖 12 人次；省级一等奖 18 人次，省二等奖 42 人次，这一成绩在辽宁省一直名列前茅。学生积极参加大学生创新创业项目，积极撰写科研论文。从 2017 年至今，获批了 3 项国家级、4 项省级和 46 项校级“大创”项目。学生在省级及以上刊物上发表学术论文 23 篇。

在升学方面，平均考研率持续达到 35% 以上，已有 194 人分别考取中国科学院、北京航空航天大学、北京师范大学、南京大学、大连理工大学、南京航空航天大学等不同院校的研究生，所报考的专业方向有数学、大数据科学与大数据技术、计算机技术、自动控制、交通运输等。他们扎实的数学基础和良好的科研素养受到了导师的一致认可和好评。他们毕业后到软件开发、航空航天企业及科研院所工作。

本专业就业口径宽，年均就业率达到 98.5% 以上。依靠扎实的数学基础和计算机基础，可以到软件研发公司、研究所、金融机构、航空公司等从事软件设计及开发、科学研究、大数据分析处理、信息处理、工程计算等岗位的工作。

4. 结论

以信息与计算科学专业为具体实例阐述了数学专业应用型创新人才培养的实践教学体系，并给出了具体的实施过程以及取得的效果。该实践教学体系对理科专业的应用型创新人才培养的实践教学也提供了思路和方法，值得推广和借鉴，具有很好的应用价值。

基金项目

辽宁省普通高等学校第三批一流本科教育示范专业(辽教办[2020] 96 号); 2021 年度辽宁省普通高等教育本科教学改革研究项目(辽教办[2021] 254 号)。

参考文献

- [1] 王洪凯, 靳绍礼, 张颖, 尹丽子, 温凤桐. 金融数学专业实践教学改革的实践与研究[J]. 科技展望, 2015, 25(29): 296.
- [2] 连高社, 高玉洁, 王建军. 基于应用型人才培养的数学与应用数学专业实践教学体系的构建[J]. 长治学院学报, 2017, 34(2): 80-83.
- [3] 彭懿. 师范专业认证背景下数学与应用数学专业实践教学体系的构建[J]. 高等教育, 2021(37): 92-93.
- [4] 朱智伟. 数学学科应用型人才培养实践教学体系的构建[J]. 肇庆学院学报, 2016, 37(2): 14-17.
- [5] 黎勇. 转型发展背景下数学与应用数学专业教育教学体系改革的探索与初步实践[J]. 高教论坛, 2017(1): 23-27.
- [6] 黎勇. 地方新建本科院校应用数学专业实践教学课程体系改革研究[J]. 百色学院学报, 2015, 28(3): 136-139.