

将数学建模的思想和方法融入高职教学的试验与研究

王春荣

(扬州高等职业技术学校, 江苏 扬州 225003)

摘要: 不同于高等教育以“培养学术型人才”的发展目标, 高职院校的人才培养目标为培养高技能型实践人才, 且通常以“实践教学”为基准。数学是理工学科发展的基础, 数学建模知识对高职学生的职业发展尤为重要, 其决定着高职学生职业发展的高度和高职教育事业发展的深度。基于此, 介绍了数学建模思想与高职院校数学课程融合的必要性, 并提出了数学建模思想与高职院校数学课程融合的具体路径, 旨在提高高职院校的人才培养质量。

关键词: 数学建模思想; 数学建模方法; 高职院校数学课程; 试验与研究

中图分类号: G712

文献标识码: A

文章编号: 1673-0097(2022)06-0102-03

Experiment and Research on Integrating the Ideas and Methods of Mathematical Modeling into Higher Vocational Teaching

WANG Chun-rong

(Yangzhou Higher Vocational and Technical School, Yangzhou 225003, China)

Abstract: Different from the development goal of “cultivating academic talents” in higher education, the goal of talent training in higher vocational colleges is to cultivate high-skilled practical talents, and it is usually based on “practical teaching”. Mathematics is the foundation of the development of science and engineering, and the knowledge of mathematical modeling is particularly important to the career development of vocational students, which determines the height of vocational development of vocational students and the depth of vocational education. Based on this, this paper introduces the necessity of the integration of mathematical modeling ideas and mathematics courses in higher vocational colleges, and proposes a specific path for the integration of mathematical modeling ideas and mathematics courses in higher vocational colleges, aiming to improve the talent training of higher vocational colleges quality.

Keywords: Mathematical Modeling Ideas; Mathematical Modeling Methods; Mathematics Courses in Higher Vocational Colleges; Experiment and Research

0 引言

数学是高职学生的必修课程。在新时期, 如何适应高等教育人才培养的需要, 逐步实现数学教学从理论性向实践性、实用性的转变, 已成为高职院校数学课程于新时代实现教学发展的重大课题。在新时期, 高职院校需要在数学课程中将理论教学与实践教学相结合。其中, 数学建模起到十分重要的作用。经过多年的调查研究, 笔者充分认识到数学建模的思想与方法可以培养学生的创造力、思维能力和解决实际问题的能力。在新时期, 如何将数学模型的思想与方法融入高职院校数学课程教学, 是值得重点探讨的课题。

1 数学建模思想的内涵

数学建模思想是指利用数学知识发现、分析与应对问题。基于数学建模思想应对问题的过程主要包括建模(理解问题)→建模假设(数学假设)→建模(数学问题)→建模应对方案(数学计算)→建模结果(数学结果分析)→建模测试(实际组件比较)运用。发展至今, 数学建模思想已成为应对实际问题的重要思想与方法。

2 数学建模思想与高职院校数学课程融合的必要性

2.1 是迎合教改对数学核心素养培养要求的需要

受应试教育的影响, 在我国的教育体系中, 即使

是数学这种理科的教学模式也过于强调理论知识的灌输, 注重“填鸭式”教学, 使得数学学科的价值与效能未能得到充分发挥。在新时期, 为了迎合教改对数学核心素养培养要求的需要, 应实现数学建模思想与高职院校数学课程的有效融合^[1]。在教学过程中, 根据数学建模的特征, 教师要让学生参与每个学习环节, 充分调动学生的学习主动性, 积极参与, 深入探究实际问题。在新时期, 将数学建模思想与课堂教学相结合, 能够为学生提供一个创造性的平台。同时, 也能够为学生提供充分发挥创造力的机会, 从而大大增强学生的数学运用能力。

2.2 是迎合时代对高职生培养质量的需要

随着科学技术的迅速发展和社会分工的日益明确, 社会对技能型人才提出了新的要求。在新时期, 将数学建模思想引入高职院校数学课程教学, 可以培养学生诊断与应对实际问题的能力^[2]。其中, 建模过程可以教会学生运用数学知识和数学方法进行分析、推理、实施、测试与计算, 培养他们描述实际数学问题的能力运用复杂计算机技术和相关软件的能力, 促进学生数学素养与工作能力的提升。

2.3 是实现理论数学向应用数学发展转变的基准

将数学建模思想融入高职教学, 可以转变长期困

收稿日期: 2022-03-16

作者简介: 王春荣(1981-), 男, 江苏扬州人, 讲师, 主要研究方向为五年高职数学教育。

扰学生的“学习数学无用论”的落后观念,从而增强学生运用所学知识的能力。例如,在构建产品质量控制模型的过程中,首先要分析产品质量,然后分析质量分级标准,这就要求根据不同的状况构建合适的数学模型。

数学模型概念的引入也是促进教师改革教材与教学方法的有效工具。将数学建模的思想融入高职教学,能够打破传统数学教学的理论体系,减少复杂的数学论证和难点的计算,强化学生对相关概念与知识的理解,帮助学生在日后的学习与工作过程中,通过构建数学模型,利用数学工具和计算机软件应对实际问题^[3]。

3 数学建模思想与高职院校数学课程融合的意义

随着计算机技术的飞速发展及其在各个领域的广泛应用,数学以前所未有的广度与深度渗透至各个领域,成为工程领域和高科技领域不可或缺的工具。在此背景下,将数学建模的思想和方法融入高职院校数学课程具有重要的意义。

3.1 激发学生对数学的热情

目前,高职院校数学课程的开设主要分为普通必修公共课程和专业必修公共课程。由于受数学知识的抽象性、学习枯燥性以及数学无用论的影响,很多学生对数学学习的兴趣不大,对数学课程的学习产生了巨大的排斥心理,缺乏学习目标。然而,数学建模作为高职改革的一门课程,数学建模思想不仅能够促进学生创造思维、分析能力、反思能力、合作与沟通能力的提升,还可以更好地应对数学建模问题^[4]。通过数学建模思想与方法的习得,高职学生可以更好地感受数学建模的生命力,激发数学学习热情。

3.2 提高学生的综合素养

数学建模过程是学生运用数学知识,通过反复检查、分析以及计算,应对实际问题的过程。在数学模型思维、问题分析、抽象思维、构建数学模型和应对实际问题等的过程中,对培养学生的自我探索能力、团队合作能力、创造力、创新思维、想象力及运用能力,能够起到重要作用。

3.3 提高数学教学质量

将数学建模的思想与方法融入高职院校数学课程可以帮助学生更好地理解数学概念,激发学生学习数学课程的兴趣,从而提高教学质量。此外,数学建模在丰富高职院校数学课程教材、优化现代化教学方法、提升教学评价等方面具有重要作用。它能够最大限度地提高高职课程的数学教学质量。在高职院校的数学课程中,数学建模的思想符合应对实际问题的思路和方法,符合高职实践技能教学的目标,对学生学习和未来的职业发展具有积极影响^[5]。

4 数学建模思想与高职院校数学课程融合的方法

4.1 澄清和理解概念的含义

数学概念是为实际需要而创建的。因此,在数学教

学中,教师应重视引导学生从实际问题中理解概念的含义,以激发学生对实用数学的兴趣。在高等数学中,导数的概念和一定整体的概念是两个十分重要的概念,因此在教学中需要明确和提炼它们的含义。术语导数源自几何曲线和物理学的切线,解决了诸如变速直线运动的速度和交流电路中的电流等实际问题。这表明导数一词具有诸多实际意义。导数的含义是函数相对于自变量的直接变化率。这是应对所有变化速度的实际问题的基础^[6]。它也是运用微分方程创建数学模型的基础。为了求解曲线梯形的面积和变速直线运动的位移,需要引入一定整体的概念。一个整体的基本前提是“变零接近,集合零寻找极限”。想出一个特定整体想法的关键是采用空间方法,直接用层和抽象常量代替变量,代替它们。在应用某些整体的所有问题中,对无限部分的分析是关键,而创造无限部分就体现了这一意义。

4.2 深化、推广应用问题

高等数学中的应用问题很多,其中需要注意的是:运用特定的整体。“无穷小法”的概念有很多用途。这一想法植根于某个整体的概念。在教学中,教师要仔细分析整体的概念,使学生能够理解“特定整体”一词的含义。唯有如此,学生在运用微分法解决实际问题时,才能明确地界定概念,而分析微量元素是解决一个具体的、整体实际问题的关键。

4.3 数学模型的案例教学

案例教学是在课堂上以具体案例为教材,结合具体问题的模型实例介绍数学建模的方法。通过基于数学模型的案例教学,恰当地引导学生进行分析,运用抽象、简化、假设,定义变量和参数构建数学模型,基于数学模型解决实际问题。长此以往,能够显著增强学生发现问题和解决问题的能力。

5 将数学建模的思想和方法融入高职院校数学教学的路径

5.1 教学设计——设计思想

数学建模是培养学生综合素养的有效途径。在教学中,为学生引入建模的概念有助于培养学生的数学素养,也有助于激发学生的学习兴趣。在高职院校数学课程教学中融入基于数学模型的思维和方法,是培养学生创新能力和实践技能的有效途径,是当前高职院校数学课程课程改革的重要方向。

5.1.1 数学教学从“本土教育”向“应用教育”转变

应用数学课程的发展目标是让人人都学数学,人人都能学好数学,人人都能在现实生活中应用数学。在新时期,将数学教学从“本土数学”向“应用数学”的转变,应当关注大众的基础与需求,而不仅仅是少数数学人才或者专业领域的学生。在新时期,促进学生学习数学的目的是将数学变成学生实现生存与发展所需的工

具,是教人思考、提升学生综合素养的工具,而不只是简单的满足应试教育的工具。

5.1.2 从“应试教育”向“素养教育”的转变

将高职院校数学课程从“应试教育”向“素养教育”的转变,首先需要改变的是教学目的,以高质量教育为目标提升学生素养,注重教育的发展作用,而不仅仅是使学生顺利通过考试和选拔。另一个需要改变的是教学理念。教师在教学过程中要重视培养学生的实践能力。因此,教师不仅要强调数学,还要鼓励学生将所学知识应用于实践。数学教学应按照如下流程进行:学生提出问题—分析问题—探讨方法—随机抽取结果。学生不仅要学习数学,还要在“做”和“用”的过程中掌握数学。

5.2 教学设计——教学实施

5.2.1 建模思想在概念讲授中的渗透

从广义的视域出发,高职院校数学课程教科书中的函数、极限、导数、整体、序列等术语,都是取自客观对象的、给定定量关系或局部化形式的数学模型。在高职院校数学课程教学中,教师应从他们真实的“原型”和学生日常生活中的例子中汲取经验,让学生体会到课本中的概念不是生硬编造的,而是与现实生活密切相关的。在教授相关概念时,教师应尽量结合实际,创设恰当的问题情境,提供丰富的、领先的观察、实验、行动、猜测、实施、验证等支撑材料,引导学生参与教学活动。

例如,在手册中,“ ε -N”和“ δ ε -”用于正式和详细地描述约束的概念。由于这种描述十分抽象和具有概括性,学生通常难以充分理解其含义,难免将其认定为一个枯燥的数学符号。如果在不理解的情况下死记硬背,随着时间的推移,学生会对数学这门学科失去兴趣。为了解决这一问题,教师可以向学生展示问题的规律,用“ ε -N”和“ δ ε -”等符合工具来证明约束问题。在条件允许的情况下,为了节省时间,教师可以运用教学软件来演示更改上述图形或值的过程。另一个例子是集成的概念。一眼看来,其形式是抽象的,然而它的创作是基于大量的具体原型。它与弯曲梯形的面积、物体的旋转量、交变力所做的功等具体因素密切相关。在这种情况下,教师可以用无穷元法简化“整体”的概念模型,用生动有趣的方法阐述理论概念。

5.2.2 建模思想在定理证明中的渗透

由于知识的诅咒效应,发明者的根源思想特质与想法隐藏在基于定理的逻辑推理中,相关概念难以直观地展现在学生面前。因此,有必要在定理证明中渗透建模思想,使学生在教学中从内到外地了解所学知识的历史背景,并将其视为一个具体的模型。例如,通过将定理条件作为模型假设,可以引导学生根据既定的问题场景逐步发现定理的巧妙之处。这种结合数学建模思想的教学方法,不仅能够使学生获得知识,还能够使他们体验到定理的搜索、发现和创造的过程,培养学生创新意识

和技能。著名数学家波利亚曾指出:“定理证明往往取决于主要思想,而思想本身是领先而简单的。”因此,一些定理的证明也可以采取讨论的形式,突出相关的粗加工方法,从而使知识直观易懂,使教学更高效。

5.2.3 建模思想在习题课中的渗透

根据心理学的最新研究成果,人们只会对与生活有关的事物产生深刻的记忆。基于此,在高职数学课程中,教师应当选择一些应用性强、与生活联系紧密的实例,调动学生自主探索问题的积极性,并促使他们积极运用数学建模思想应对问题、解决问题。如此一来,不仅能使学生充分掌握数学建模的思想与方法,还能够巩固他们所学的知识。为此,教师可以根据课本中的复杂数学知识点进行改编,引导学生用课本中的纯理论和模型应对实际问题。教学过程虽然比直接应对纯数学问题难度更大,但更有利于学生理解学习到的理论和知识,其教育价值也会更大。将建模思想渗透在习题中,不仅能够深化学生对数学理论知识与相关模型的理解,还能够增强他们对数学知识的运用能力。

6 结束语

受传统教学方法和理念的影响,在教学过程中,学生一般都高度依赖教师。一般而言,在教学课程上,学生只是作为倾听者,很少参与教学过程。即使他们参与,也只是充当“转发器”,回答教师提出的问题。在这种情况下,学生的思维能力难避免得不到增强。通过实现数学建模思想与高职院校数学课程的有效融合,可以激发学生对数学的热情,提升学生的综合素养,提高数学教学质量。因此,将建模思想与方法融入高职院校数学课程教学对高职教学质量的提高具有重大的意义,具有长远的生命力。在当前的高等教育改革中,有必要将其推向更高的层次。

参考文献:

- [1] 刘有新,李艳午,施吕蓉,等.基于数学建模的高职数学课程“真实应用驱动”教学模式的改革与实践[J].大庆师范学院学报,2016,36(3):114-117.
- [2] 隋欣.基于数学建模的高职数学课程改革与实践——评《数学建模教育融入高职数学课程的分析与实践》[J].中国教育旬刊,2020(1):136.
- [3] 吴云宗,刘忠志.将数学建模思想和方法融入高职数学课程教学中的研究与实践[J].工程数学学报,2003,20(8):111-114.
- [4] 吕睿星.将数学建模与数学实验思想方法融入高职数学教学中的研究与实践[J].吉林化工学院学报,2018,35(2):58-60.
- [5] 庞媛媛,杨波.数学建模思想和项目教学法融合在高职经济数学中的应用[J].电脑迷,2018(12):120.
- [6] 刁光成.数学建模思想在高职数学课堂教学的渗透与实践[J].宿州教育学院学报,2018,21(2):156-158.

[责任编辑 韩翠丽]