

数学建模案例在高职高等数学教学中的应用

徐桂芳

内蒙古电子信息职业技术学院 内蒙古 呼和浩特 010070

[摘要]高等数学课程是相关专业学生需要学习的一门基础课程,对提高学生的专业能力、思维逻辑水平等方面有积极影响,对学生后续的学习和发展也有一定帮助。所以现阶段高职高等数学教学阶段,教师应加强对课程的重视度,明确课程重点知识内容,并全面分析学生的具体情况和发展需求,改进教学方法,将数学建模案例合理应用于实际教学中,促进学生更高效地理解知识,将知识转化为能力,提升综合素质水平。本文就数学建模案例在高职高等数学教学中的应用作出分析,提出几点建议,以供参考。

[关键词]数学建模案例; 高职; 高等数学; 教学应用

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2021.11.583

高等数学知识内容较多,学习难度较高,课程具有较强的抽象性和复杂性,但以往教学过程中教师更多采取讲授式的教学方法,且整体教学更偏重于理论部分,导致学生对知识的学习较为浅显,理解运用效果较差^[1]。而数学建模思想及案例的有效引入,对降低知识学习难度、培养学生创新能力、锻炼学生逻辑思维能力、拓展完善学生知识面等方面有重要作用,更利于学生的学习与个体发展,以及推动高等数学课程改革创新。所以现阶段教师应对数学建模的应用优势进行了解,根据高等数学课程内容选择合适的案例,并结合学生的实际需求制定有效的教学方法,以提高数学建模案例的应用效果,将数学建模思想融入高等数学教学中,促进学生实现全面发展。

一、数学建模应用于高等数学教学中的优势分析

针对高等数学教学中应用数学建模思想及具体案例来说,其主要优势作用可包括以下几点。①培养学生创新能力。对于数学问题模型来说,其需要学生自主进行思考、分析、收集资料、提取条件,在整体过程中所建立的问题模型多样,对应的答案也多样,更利于培养学生的创新能力。②锻炼学生逻辑思维能力。数学建模过程是用数学方式对实际问题进行表达描述的过程,涉及假设、引进变量、分析、抽象、概括、比较等多项环节内容^[2]。在此过程中学生需要通过反复验证、思考实践才能提高结论的准确性,得到正确的问题答案,所以对锻炼学生的逻辑思维能力、增强学生的实际问题解决能力有积极推动作用。③拓展完善知识面。生活与数学关联性较强,而引入数学建模思想,应用数学建模案例,能够将实际生活与数学问题相连接,既能通过案例帮助学生知识进行理解,掌握相应的公式定理,也能通过案例拓展学生的生活视野,了解其他学科或领域的知识,以达到拓展完善学生知识面的效果。

二、高职高等数学教学中数学建模案例的具体应用

(一) 数学建模案例应用于数学概念教学

高等数学课程中数学概念抽象复杂,为了便于学生能够理解数学概念,掌握其实质,教师可在该部分知识教学时应用数学建模案例。如在引入讲解概念向量知识时,教师可先联系生活,利用多媒体展示有关帆船的照片视频,将生活中的“扬帆远航”与数学中的“向量分解”相关联,引出案例:今日东风吹海面,白帆船需从海面A点到达B点,方向为

正东方向。起航航向为 θ ,帆朝向为 α 。其中帆迎风面积为 S_1 ,船迎风面积为 S_2 。按图1表示得出各力之间的分解图。通过公式分解,“扬帆远航”可有效转化为确定 θ , α 使 V_1 最大的问题。相比较直接讲解向量概念来说,案例的导入更能增强学生的学习兴趣,也可将知识由抽象向形象转化,提高知识理解能力,以及了解到数学知识对解决生活问题的重要性。

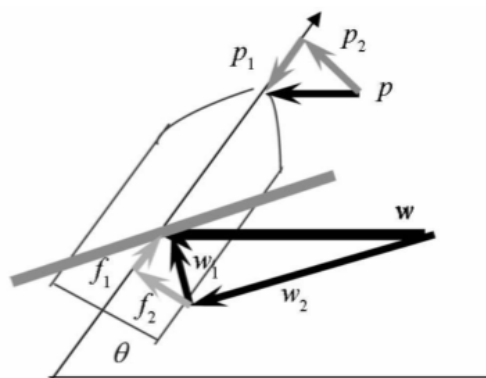


图 1

(二) 数学建模案例应用于数学章节前言

为促进学生对章节知识学习产生兴趣和动力,教师在章节前言教学时也应有效应用数学建模案例,帮助学生对章节知识有大致了解^[3]。比如在微分方程章节知识教学前,教师就可合理导入案例。以生活为切入点,创设相应的情景,引出案例:幼童误食药物,具体药物是每片100mg的氨茶碱片,共误食十一片,现已有呕吐等临床症状。根据说明书可知,儿童用量应为3-5mg/kg,过量服用会增加血药浓度,当浓度为每毫升100 μ g时,视为严重中毒;当浓度为每毫升200 μ g时,可直接危害生命。求:幼童的血药浓度为多少,该如何采取急救措施。之后教师可在PPT课件上进行模型建立,假设相关条件,得出对应的微分方程(如图2所示)。通过案例分

$$\frac{dx}{dt} = -\lambda x, x(0) = 1100 \quad (1)$$

$$\frac{dy}{dt} = \lambda x - \mu y, y(0) = 0 \quad (2)$$

图 2

析教学,学生能够对抽象复杂的微分方程有初步了解,建立直观印象,同时又能意识到微分方程与实际生活的关联性,了解到数学对解决实际问题的重要作用,以加强对微分方程背景、应用方面的关注度,提高知识学习积极性。

(三) 数学建模案例应用于数学定理证明

高等数学课程中含有大量的定理知识,为了帮助学生理解定理,能够将所学的定理知识运用于实际生活,教师也可在数学定理证明教学中合理应用数学建模案例^[4]。针对零点存在定理证明来说,还以实际生活为切入点,以问题探究的方式引出案例:在不平的地面上凳子能够保持平稳吗?如何利用数学知识对该问题进行验证表达。这种情况下教师可先让学生进行思考交流,增强学生的好奇心,后引出零点存在定理,通过合理的假设,转化为证明相应的数学命题(如图3所示)。教师可在PPT课件上出示证明过程,这样借助案例不仅可帮助学生加强对零点存在定理的理解程度,还能意识到任何定理的产生都与实际生活有紧密关联。

已知 $f(\theta), g(\theta)$ 是连续函数,对任意的 θ , 有 $f(\theta) \cdot g(\theta) = 0$, 且 $f(0) > 0, g(0) = 0$, 证明存在 θ_0 , 使 $f(\theta_0) = 0, g(\theta_0) = 0$.

图 3

三、提高高等数学教学中数学建模应用效果的相关建议

(一) 合理选择数学建模案例

数学建模案例的应用是为了降低数学知识的学习难度,帮助学生更好地对抽象知识进行理解,同时对知识的背景、实际应用等进行了解,以达到增强学生学习动力的效果^[5]。所以教师在选择数学建模案例时,应注重考虑以下几点要求。①趣味性。根据学生的兴趣需求,尽可能选择具有趣味性的案例类型。②生活性。贴合实际生活,以生活为切入点选择与知识点相符的案例,更利于学生接受,也能够激发学生的学习兴趣。③专业性。学生所学专业不同,教师也应根据学生的专业类型等条件选择合适的案例。如针对物理专业的学生,可引入与物理工程有关的案例;针对经济学专业的学生,可引入有关社会经济问题的案例。

(二) 突出学生主体学习地位

在高等数学教学中应用数学建模案例,主要起到抛砖引玉的作用,促进学生能够进一步对知识进行深入思考分析,达到理解运用的效果^[6]。所以首先教师需要控制数学建模案例的讲解时间,根据知识的难易程度和课时教学安排等条件,对其时间长短进行控制,避免时间过长影响整体教学效果。其次教师需要明确课堂上的师生地位关系,在案例应用教学过程中应多给予学生自主学习及表现的机会,多与学生互动,多让学生主动参与到案例的分析思考中,能够与其他同学合作讨论,共同解决问题。另外,为强化学生的主体学习地位,提高学生的参与度,教师在应用数学建模案例时还应配合使用多种教学方法,如案例辩论教学方法、案例合作探究方法等。

(三) 积极开展建模学习活动

高等数学教学阶段,除课堂知识讲解中应用数学建模案例,高职院校及教师还可积极开展与建模相关的学习活动。①数学论文活动。在单元章节知识学习后,教师可布置相应的训练题目,并要求学生在解答题目的基础上完成相关的数学论文写作任务,以提高学生的数学建模思想认知,锻炼其数学建模能力。②数学建模竞赛活动。根据要求设置好竞赛活动的规则内容,定期开展竞赛活动,为学生提供更多自我表现和发展提升的机会平台。同时对于在校内竞赛中表现优异的学生,学校及教师也可推荐其参与更高级别的数学建模竞赛活动。③数学建模交流活动。高职院校可定期举办有关数学建模的专题讲座或交流会,鼓励学生积极参与,通过听取专业人士的想法建议,以及与其他同学、教师的交流讨论,收获更多经验,掌握更有效的数学建模方法。

(四) 合理使用线上教学手段

线下教学资源有限,教师应充分利用互联网等先进技术,开展线上教学,拓展数学资源,提高数学建模案例的教学应用效果^[7]。首先教师可针对课前或课后环节,制作相应的视频,或选取网上合适的教学资源,发送至相应的学习平台,学生可通过线上学习的方式了解更多的数学建模案例,提前对知识进行预习或集中对课堂所学知识进行巩固延伸。其次课堂时间有限,对于学生感兴趣的知识问题,教师也可利用线上学习平台或微信群,对相关数学建模案例集中进行讨论交流,帮助学生更好地理解运用知识。同时教师还可以为学生推荐一些专门讲解数学建模方面的网课,供学生自主观看,达到能力提升的目的。

结语

综上所述,高职高等数学教学阶段,教师应提高对数学建模思想的关注度,明确其优势作用,并在数学概念、章节前言、定理证明等教学环节中合理应用数学建模案例,以及通过开展数学建模活动、实施线上教学等方式进一步提高数学建模的教学应用效果,为学生的全面发展提供推力。

参考文献

[1]施翠云.将数模思想融入高职高等数学的教学探索[J].赤子,2019(14):89.
 [2]崔娟,曹高飞,胡珍妮.浅谈在高职高等数学中如何融入建模思想[J].科学与财富,2018(15):99.
 [3]王爽.建模思想在高职院校数学教学中的应用效果探讨[J].美眉,2020(11):49.
 [4]杨德山.数学建模视角下高职高等数学教学改革研究——以定积分的概念为例[J].文存阅刊,2021(12):146.
 [5]姜小霞,王海扬,谭扬,等.浅析将数学建模融入高职高等数学课程教学[J].中国新通信,2019,21(23):200-201.
 [6]钱琰.数学建模在高职院校数学教学中的应用探析[J].汽车博览,2021(5):271,273.
 [7]徐秋霞.数学建模在高等数学教学中的应用研究[J].数学大世界(下旬版),2018(4):24-25.