

培养学生数学建模素养的教学探究

——以高职高专《高等数学》课程为例

宋宇

呼伦贝尔职业技术学院

摘要：高等职业教育的数学教育中，数学建模不仅是数学知识的应用，而且能够有效地培养学生的逻辑思维、创新能力和实践能力，是培养学生数学学科核心素养的有效方法。本文旨在深入探讨高职高专《高等数学》课程如何有效培养学生的数学建模素养，为高职高专数学教学改革提供有益的参考和借鉴。

关键词：高职数学；数学建模素养；教学探究

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6288.2024.08.078

引言

数学建模是数学学科核心素养重要内容，也是学生应掌握的一项数学应用技能，理应成为高职数学课程的重要内容。通过学习数学建模，使学生对数学理论的实际应用有了更好的理解，提高了学生学习《高等数学》的兴趣和动力。基于此，本文将就如何有效培养学生的数学建模素养，从高职高专《高等数学》课程的实际出发，提供高职高专数学教育改革的新思路、新方向。

一、高职高专《高等数学》课程中培养学生数学建模素养的重要性

（一）提升学生实际问题解决能力

数学建模素养的培养，使学生能够将数学知识与实际问题相结合，通过构建数学模型对实际问题进行定量分析和求解^[1]。这不仅能够帮助学生更好地理解数学知识的实际应用，还能够提升学生的实际问题解决能力，使他们在面对实际工作时能够迅速找到解决问题的方法。

（二）培养学生的逻辑思维和创新思维

数学建模往往要求学生在数学建模过程中需要学生进行逻辑推理、分析判断、归纳总结等思维活动的基础上，在已有知识的基础上进行创新思考，提出新的解决方案，这有助于培养学生的创新思维和创新能力。

（三）增强学生跨学科学习能力

数学建模涉及的知识领域非常广泛，需要学生综合运用数学、物理、化学、经济等多学科知识，培养学生的数学建模素养有助于增强跨学科的学习能力，使其更好地适应现代社会对复合型人才的需求，因此，数学建模需要学生通过多学科、多学科的综合运用。

（四）提升学生就业竞争力

在当今社会，具有数学建模能力的人才在各个领域都广受欢迎，在高等职业教育《高等数学》课程中培养

学生的数学建模素养，提升他们的就业竞争力，为他们今后的职业发展创造更多的机会，而具有数学建模能力的学生在创业创新方面也更具优势，可以更好地应对市场变化和挑战。

二、高职高专《高等数学》课程中培养学生数学建模素养的教学策略

（一）构建以问题为导向的教学模式

在传统教学模式的基础上，通过引入实际问题来激发学生的学习兴趣和学习动力，构建以问题为导向的教学模式。教师可以选择与学生生活紧密相关的问题作为切入点，引导学生运用数学知识和建模方法进行探究，培养学生的数学建模思维和问题解决能力^[2]。

例如：在构建以问题为导向的教学模式中，教学《方向导数与梯度》这部分数学知识时，教师可以选取与学生生活紧密相关的问题作为切入点。如，可以引入地形分析中的坡度问题。地形坡度对于很多实际应用，如土地规划、道路设计、水利工程等都有着重要的影响。首先教师可以提问：“如果我们想要知道某片区域的最陡峭方向，以便在规划道路时避免大坡度的路段，应该如何利用数学工具来求解？”这样的问题既贴近了学生的生活，又激发了学生对知识的渴望。”进而可以引导学生运用数学知识和建模方法进行探究。在解决坡度问题时，可以引导学生理解方向导数的概念，即函数在某一点沿某一方向的变化率。通过类比地形的高度函数，教师可以帮助学生理解方向导数如何表示地形的坡度。最后进一步引入梯度的概念，即函数在某一点变化最大的方向。这样学生就能将方向导数和梯度与实际问题联系起来，形成初步的建模思路。

在数学建模的过程中，教师还可以引导学生考虑一些约束条件和优化目标。如，在规划道路时，除了要考

考虑坡度外,还需要考虑道路的长度、成本等因素。这些因素可以作为约束条件或优化目标,引导学生运用数学知识进行综合考虑。教师可以组织学生进行小组讨论和分享,让他们交流各自的建模思路和解决方案。通过对比不同方案的优缺点,学生可以进一步加深对方向导数和梯度知识的理解,并提升他们的数学建模能力和问题解决能力。

(二) 多学科知识的整合, 开阔学生的眼界

数学建模涉及的知识领域较广,需要多学科知识的综合运用,教师在教学中要注意整合跨学科的知识,引导学生多角度地思考问题,开阔学生的视野^[3]。多学科知识通过与其他学科的交叉融合,学生能够更好地理解数学建模的实际应用,提高数学建模的准确性和有效性。

例如:教师在教授《中值定理与导数应用》时,可引入物理学中的运动学概念,使学生对中值定理的实际意义和应用价值有更好的理解。如,通过讲解物体在直线运动中的速度、加速度与位移之间的关系,引导学生认识到导数与速度、加速度之间的紧密联系。教师可在此基础上进一步提问:“如何利用中值定理解释物体在某一时间段内的平均速度与瞬时速度之间的关系?”这样,学生就能够将抽象的数学定理与具体的物理现象联系起来,形成直观的认识。

在导数应用的教学环节中,教师可以结合经济学中的成本、收益和利润等概念,设计实际问题让学生进行分析和解决。例如,教师可以对企业的生产成本设定一种情景:“某企业在生产一定数量的产品时,其总成本是产出的函数。”如何利用导数知识来找出使成本最小化的产量?通过这样的问题,学生不仅能够运用导数求极值的方法来解决实际问题,还能够体会到数学建模在经济学领域的应用价值。教师还可以结合生物学、环境科学等其他学科的知识,设计更多与现实生活紧密相关的数学建模问题。如,在生物学中,种群增长模型就是一个很好的应用案例。教师可以引导学生利用导数和中值定理来分析种群数量的变化规律,预测未来的发展趋势,并提出相应的管理策略。这样的跨学科整合不仅可以开阔学生的视野,还能够培养他们的综合素质和创新能力,通过引入其他学科的知识 and 实际问题,学生能够更好地理解数学定理的实际应用,提高数学建模的准确性和有效性。

(三) 加强实践教学, 提升学生实践能力。

教师可以组织学生进行数学建模实践活动,如数学

建模竞赛、实际项目应用等,让学生在在实践中体验数学建模的全过程,提高学生的实践能力,教师还应加强对实践活动的指导和评价,确保学生能够从中获得有效的学习成果。

例如:教师在教授《曲线积分与曲面积分》这部分数学知识时,为了使学生对曲线积分与曲面积分的概念有更直观的认识,可以设计一些实际背景的问题或案例。例如,考虑一个水流过曲面的场景,教师可以引导学生思考如何计算水流通过曲面时的流量。这个问题不仅与曲线积分和曲面积分密切相关,而且具有明确的实际意义,能够激发学生的学习兴趣。

其次,教师可以组织学生进行小组讨论,让他们尝试建立数学模型来解决这个问题。在建模过程中,教师需要引导学生思考如何选择合适的积分变量、确定积分区域以及如何设定边界条件等关键步骤。通过这样的实践活动,学生可以深入体验数学建模的全过程,并在解决问题的过程中不断提升自己的实践能力。

在建模完成后,教师可以组织学生进行课堂展示,让他们分享自己的建模思路和解决方案。通过对比不同小组的建模结果,教师可以引导学生发现其中的优点和不足,并给出相应的评价和建议。这样评价方式,不仅有助于提升学生的建模能力,同时也会大大增强学生的自信心,增强学生的表达能力。为了进一步深化学生对曲线积分与曲面积分的理解,教师可以安排一些拓展性的实践活动。如可以组织学生参与数学建模竞赛或实际项目应用,让他们在实践中进一步体验数学建模的魅力和价值。通过这些活动,学生可以更好地将理论知识与实际应用相结合,提高自己的综合素质和实践能力。

(四) 利用现代教学手段, 提高教学效果

现代教学手段如多媒体教学、网络教学等,为高职数学课程提供了更多的教学资源 and 方式。教师可以利用这些手段,丰富教学内容和形式,提高教学效果^[4]。

例如:在教授《空间解析几何》这部分数学知识时,要积极运用现代教学手段进行教学,以增强学生的直观感知,促进其对空间几何的深入理解,培养学生的建模思维。教师可以制作精美的多媒体课件,利用动画、图像和三维模型来展示空间几何的基本概念和性质。例如,在介绍空间向量的概念时,教师可以设计动态的向量箭头,展示不同向量之间的合成、分解和投影等运算过程。这样的视觉呈现方式能够帮助学生更加直观地理解向量的几何意义,为后续的学习打下基础。

教师也可以录制教学视频,详细讲解空间解析几何的重要定理和解题方法。通过视频教学,学生可以反复观看、暂停思考,从而加深对知识点的理解和掌握。如,在教授空间直线与平面的位置关系时,教师可以录制一段详细推导直线与平面平行、相交等判定定理的视频,并结合实际例子进行讲解。这样,学生不仅能够理解定理的推导过程,还能够学会如何运用定理解决实际问题。此外,教师还可以利用在线教学平台,组织学生进行在线讨论和协作学习。通过平台提供的交互功能,学生可以实时交流学习心得、分享解题经验,从而加深对空间解析几何的理解和应用。教师可以设置一些与现实生活相关的空间几何问题,引导学生通过建模思维来解决问题。例如,可以让学生思考如何利用空间解析几何知识来设计一座建筑物的外观和结构,或者分析一个空间物体的稳定性和平衡性等问题。通过这样的问题设置,学生可以学会将理论知识与实际应用相结合,提高自己的建模能力。

可见,通过利用现代教学手段,教师在教授《空间解析几何》时能够更加生动、直观地展示空间几何的概念和性质,提高学生的学习效果和兴趣,通过引导学生参与在线讨论和协作学习,教师还可以培养学生的建模思维和实践能力,为他们未来的学习和工作打下坚实的基础。

(五) 注重学生个体差异,实施差异化教学

每个学生的数学基础、学习能力都有所不同,因此教师在教学中要关注学生的个体差异,实施差异化教学。教师通过了解学生的实际情况和需求,为不同层次的学生提供数学建模专题和不同难度、不同内容的实践活动,确保每个学生都能得到适合自己的学习资源和指导^[5]。

例如:在教授《平面向量基本定理与坐标表示》这一节课时,在课前准备阶段,教师需要对学生的数学基础和学习能力进行全面的了解。这可以通过日常的观察、作业反馈以及课前小测试等方式来实现。通过这些方式,教师可以较为准确地掌握每个学生的学习状况,为后续的差异化教学打下基础。在教学内容的设计上,教师应根据不同层次学生的需求,设计不同难度的教学任务。例如,对于基础比较薄弱的学生,教师可以设计一些基础性的向量运算和坐标表示的练习,帮助他们巩固基础知识;对于中等层次的学生,教师可以设计一些稍有难度的题目,如向量的分解与合成,让他们能够进一步提升能力;而对于学习能力较强的学生,教师可以设计一些具有挑战性的问题,如向量在解决实际问题中的应用,以激发他们的探究欲望。

在实际教学过程中,教师还应注重教学方法的灵活性。如,在教授《平面向量基本定理》这一节课时,教师可以通过直观演示、小组合作、讨论交流等多种方式来引导学生理解和掌握知识。对于基础较差的学生,教师可以多给予一些直观的演示和详细的解释;对于学习能力比较强的学生,教师可以鼓励学生自主探究,提出自己的见解和问题。

此外,教师还可利用课后的时间进行差异化辅导。对于在课堂上未能掌握知识点的学生,教师可以进行一对一的辅导,帮助他们解决困惑;对于表现出色的学生,教师可以为他们提供一些拓展性的学习资源和建议,以满足他们的学习需求。

通过这样差异化的教学方式,教师能够更好地关注到每个学生的个体差异,确保每个学生都能够在适合自己的学习节奏和难度下学习和成长。这样,既有利于促进教学效果的提高,又能增强学生学习的自信心,提高兴趣和爱好,对学生的学习起到了很好的促进作用。

结语

综上所述,通过深入探究高职高专《高等数学》课程对学生数学建模素养的培养可知,对学生数学建模素养的培养,既有助于提高学生的数学应用能力和问题解决能力,也能够促进学生核心素养和全面发展。为了有效培养学生的数学建模素养,我们需要从教学内容、教学方法、实践教学等多个方面入手,不断创新和完善高职高专《高等数学》课程体系。通过这些努力,相信高等职业教育的《高等数学》课程能够更好地适应时代发展的需求。

参考文献

- [1] 王春荣. 建模思想在高职数学教学中的实践与应用研究[J]. 大学, 2023, (11): 89-92.
- [2] 王英. “互联网+”背景下的数学建模思想融入高职数学教学路径探索[J]. 科技资讯, 2023, (12): 184-187.
- [3] 张从文. 人工智能视域下高职数学建模课的教学设计及其路径研究[J]. 知识文库, 2023, (12): 132-135.
- [4] 白余. 高职数学建模与工程思维的相关性研究——以接触式轮廓仪的自动标注为例[J]. 数学学习与研究, 2022, (35): 2-4.
- [5] 刘志梅. 数学建模与高职数学教学的深度融合[J]. 佳木斯职业学院学报, 2023, (03): 152-154.