

基于案例式“智能材料结构设计”课程教学探索

冯刚丽 李 宁 董福元 冯俊宁
北方民族大学, 宁夏 银川 750021

[摘要] “智能材料结构设计”是一门融合材料科学、材料力学、控制工程和结构设计等多学科内容的交叉课程, 具有较强的理论性和实践性。然而, 传统以知识传授为主的教学模式往往难以充分调动学生的学习兴趣, 也不足以有效培养其创新能力。案例式教学作为一种以实际案例为核心的教学方法, 将理论与实践有机结合, 有效提升学生的自主学习能力、创新思维和工程实践能力。

[关键词] 智能材料; 案例式教学法; 智能材料结构设计; 教学模式

DOI: 10.33142/fme.v7i3.19498

中图分类号: G642.0

文献标识码: A

Exploration on Case-based Teaching in the "Intelligent Materials and Structure Design" Course

FENG Gangli, LI Ning, DONG Fuyuan, FENG Junning
North Minzu University, Yinchuan, Ningxia, 750021, China

Abstract: "Intelligent materials and structure design" is an interdisciplinary course that integrates the contents of materials science, materials mechanics, control engineering and structural design, and it is highly theoretical and practical. However, the traditional teaching mode that mainly focuses on knowledge transmission often fails to fully stimulate students' learning interest and is insufficient to effectively cultivate their innovation ability. Case-based teaching, as a teaching method centered on practical cases, organically combines theory with practice, effectively enhancing students' autonomous learning ability, innovative thinking and engineering practice ability.

Keywords: intelligent materials; case-based teaching; intelligent materials and structure design; teaching method

随着科技的快速发展, 智能材料结构技术在航空航天、建筑工程及电子信息等领域得到了广泛应用, 成为现代工程技术的重要支柱之一^[1-2]。“智能材料结构设计”作为一门交叉学科课程, 融合了材料科学、工程力学、控制工程和结构设计等多领域知识, 具有较强的理论性与实践性。然而, 传统教学模式以知识传授为主, 强调概念记忆, 往往忽视了学生对知识的实际应用能力和创新思维的培养。这种模式容易导致理论与实践脱节, 难以满足对复合型、创新型人才培养的需求。案例式教学作为一种以实际案例为导向的教学方法, 通过引入实际案例, 将理论知识与实际应用相结合, 能够有效提升学生的学习兴趣 and 自主学习能力。该方法以学生为中心, 注重培养其分析问题、解决问题的能力 and 团队合作精神, 特别适合“智能材料结构设计”这类理论性与实践性并重的课程^[3-4]。“智能材料结构设计”课程在工科专业教学中逐渐成为重要内容, 然而, 传统教学模式存在理论与实践脱节、学生参与度不足的问题。本文结合“智能材料结构设计”

课程的特点, 探讨案例式教学的实施方法及其在教学中的实际效果。

1 智能材料结构设计案例式教学的必要性

案例教学法是由哈佛大学法学院的教授克里斯托弗·科伦布·兰德尔(Christopher Columbus Langdell)提出并推广。案例式教学是一种以真实案例为核心的教学方法, 强调学生的主动参与和问题解决能力的培养。其核心理念是通过分析和解决实际案例, 帮助学生理解理论知识在实际中的应用。案例式教学具有实践导向性、互动性及启发性, 以实际问题为切入点, 帮助学生将抽象理论与实际应用相结合, 通过师生互动和学生间的讨论, 激发学生的思维 and 创新能力。由于课程的综合性和实践性较强, 传统教学模式在满足现代工程教育需求方面存在诸多不足。因此, 在“智能材料结构设计”课程中引入案例式教学显得尤为必要, 具体体现在以下几个方面:

(1) 弥补理论与实践脱节的不足

传统教学模式通常以理论讲授为主, 注重知识点的推

导和记忆,缺乏实际应用的场景,导致学生对智能材料结构设计的理解停留在表面,无法深入掌握其在工程中的应用。案例式教学通过引入实际工程案例,将理论知识与实际问题紧密结合,能够帮助学生更直观地理解智能材料的特性及其在结构设计中的实际应用,从而有效弥补理论与实践脱节的问题。

(2) 培养学生的创新思维和实践能力

智能材料结构设计涵盖多学科交叉知识,要求学生具备综合运用材料科学、材料力学、控制工程和结构设计等多领域知识的能力。传统教学模式往往难以激发学生的创造力和实践能力,而案例式教学通过引导学生分析实际问题、提出解决方案,能够有效培养学生的创新思维和实践能力,满足现代工程教育对复合型、创新型人才的需求。

(3) 激发学生的学习兴趣和主动性

智能材料结构设计的知识体系复杂,理论内容较多,学生在学习过程中容易感到枯燥乏味,学习积极性不足。而案例式教学通过将教学内容与实际工程案例相结合,使学生能够在解决实际问题的过程中感受到知识的实际应用价值,从而激发学习兴趣,提高学习主动性和参与度。

(4) 提升学生的综合能力

案例式教学以学生为中心,强调团队合作、问题分析和解决能力的培养。在教学过程中,学生需要通过与团队成员的合作,共同分析案例背景、提出设计方案并完成任务。这种教学方式能够有效提升学生的沟通能力、团队协作能力和综合分析能力,为其未来的职业发展奠定坚实基础。

智能材料结构设计是一个不断发展的领域,其应用场景和技术需求也在不断变化。通过案例式教学,学生可以接触到最新的案例和技术动态,了解智能材料结构设计的前沿应用与发展趋势,从而更好地适应未来的技术变革和行业需求。

案例式教学能够有效解决“智能材料结构设计”课程在传统教学模式下存在的理论与实践脱节、学生参与度不足以及创新实践能力培养不足等问题。通过引入实际工程案例,案例式教学不仅能够激发学生的学习兴趣,还能培养其创新能力、实践能力和团队协作能力,为新时代复合型、创新型工程人才的培养提供了重要支持。因此,在“智能材料结构设计”课程中推行案例式教学具有重要的必要性和现实意义。

2 “智能材料结构设计”课程的教学现状

作为一门交叉学科的课程,“智能材料结构设计”在现代工科教育中占据着重要地位。然而,受限于传统教学模式和教育资源的制约,该课程在实际教学中仍然面临诸多

问题。以下是该课程的教学现状分析:

(1) 教学内容的综合性与复杂性

“智能材料结构设计”课程涉及材料科学、力学、结构设计、控制工程等多个学科领域,知识点多且复杂,理论性与实践性并重。教学内容通常包括智能材料的基本原理、性能特点、设计方法及其在工程中的应用等,知识体系庞大且交叉性强。当前课程内容多以理论性知识为主,实践性内容较少,学生难以通过单一的课堂讲授深入理解知识点。

(2) 教学方式以传统课堂讲授为主

在现有教学过程中,教师多采用传统“讲授-听讲”的单向灌输模式,课堂教学以教材内容为核心展开,侧重于理论知识的系统讲解,学生以被动接受为主,缺乏主动思考、课堂互动与自主探究的机会,学习积极性与主动性难以充分调动。同时,教学手段相对单一,多以理论讲授为主,缺少智能材料在工程领域中的典型案例、实际应用场景与前沿技术解析,导致理论知识与工程实践脱节。学生难以将所学理论与实际应用有机结合,不利于创新精神与综合工程素养的培养。

(3) 学生学习兴趣和参与度不高

课程内容较为抽象,理论体系严谨,涉及大量力学分析、公式推导与复杂数学模型,对数理基础与逻辑思维要求较高。学生在学习过程中普遍反映理解难度较大,易出现知识碎片化、理解不深入等问题,进而产生畏难情绪与学习倦怠。同时,现有教学方式互动性与实践性不足,多以理论讲授为主,缺少直观演示、互动讨论与实践操作环节,导致学生学习积极性与课堂参与度不高,难以真正理解知识内涵与应用价值。这种教学模式难以有效激发学生对智能材料领域的探索兴趣与创新意识,不利于提升其综合运用知识解决实际问题的能力。

3 “智能材料结构设计”课程面临的挑战

“智能材料结构设计”课程面临的挑战,集中反映在理论与实践的脱节及多学科交叉知识的整合难度、教学资源和师资力量、学生创新能力和实践能力的培养等多个关键维度。

(1) 理论与实践的脱节及多学科交叉知识的整合难度大

智能材料结构设计课程的理论内容较为抽象、知识点复杂,涵盖智能材料的响应机理、结构优化设计等核心内容,概念晦涩且逻辑关联性强,学生单纯通过课堂讲解难以透彻理解;而其应用场景复杂多样,广泛涉及航空航天、土木工程、智能制造等多个工程领域,对知识的综

合运用能力要求较高。在现有教学模式中,理论与实践结合不足的问题尤为突出,理论教学多以知识点灌输、公式推导为主,缺乏与实际应用场景的结合,而实践环节多为简单验证性操作,针对性和综合性不强,导致学生对知识的实际应用能力较弱,难以将抽象的理论知识转化为解决实际工程问题的能力,无法满足行业岗位的工程实践需求。

此外,智能材料结构设计是一门典型的交叉学科课程,学生需要具备材料科学、力学、结构设计、控制工程等多方面的知识,各学科知识相互渗透、缺一不可。然而,不同学科之间的知识体系存在明显的逻辑差异和侧重点,学生在学习过程中往往只能孤立掌握各学科的零散知识点,难以把握不同学科知识之间的内在关联,容易出现知识碎片化的问题,进而难以形成系统的认知框架,影响后续综合设计与实践应用能力的提升。

(2) 教学资源 and 师资力量不足

智能材料作为融合材料科学、电子信息、机械工程、人工智能等多学科的新兴交叉学科,目前在教学环节面临诸多突出困境,严重制约了人才培养质量的提升。其中,教学资源不完善是最为核心的问题之一,相关教材、案例库、实验设备等关键教学支撑条件普遍短缺且滞后。现有教材多以理论基础为主,缺乏与行业前沿技术、实际应用场景结合的内容,难以满足应用型人才培养需求。此外,具备多学科背景的专业教学团队较为稀缺,成为教学质量提升的另一大阻碍。智能材料的教学要求教师既掌握扎实的材料科学基础,又熟悉电子、人工智能等相关领域知识,而目前多数教师仅具备单一学科背景,难以精准把握课程的交叉性和综合性。这使得教师在课程设计中难以实现多学科知识的有机融合,在教学实施过程中,也无法高效解答学生涉及交叉领域的疑问,难以引导学生开展跨学科创新实践,面临课程体系搭建、教学方法创新、实践环节设计等多方面的巨大挑战,进一步影响了智能材料领域人才培养的专业性和针对性。

(3) 学生创新能力和实践能力的培养不足

当前智能材料技术迭代速度持续加快,新型材料体系、制备工艺与工程应用不断涌现,推动相关领域快速发展。然而,现有课程内容更新相对滞后,教材与教学体系难以同步行业前沿进展,致使课堂教学与实际工程需求之间存在明显脱节。现有教学模式仍以理论知识传授为主,注重知识点讲解与基础实验验证,对学生创新意识、工程实践能力与综合解决问题能力的系统性培养不足。教学过程多以被动接受为主,缺乏项目驱动、问题导向及产学研结合

的实践环节,学生缺少参与真实工程场景、解决实际技术难题的机会。受此影响,学生工程素养、创新设计与现场应用能力难以得到充分锻炼,毕业后往往存在适应周期长、解决复杂工程问题能力偏弱等问题,难以满足行业对高素质复合型工程技术人才的需求。因此,推进智能材料相关课程教学改革,强化实践育人与创新能力培养,具有重要的现实必要性与紧迫性。

4 案例式教学的教学效果分析

在“智能材料结构设计”课程中引入案例式教学,能够有效突破传统理论教学的局限,显著提升教学质量与育人成效,助力学生综合能力的全面发展。案例式教学立足真实工程应用场景,摒弃单一理论灌输模式,将抽象的智能材料与结构设计原理同工程实践深度融合,通过引入航空航天、智能装备等领域的典型工程案例,将晦涩难懂的专业知识转化为直观可感的学习内容,有效激发学生的学习兴趣与自主探究意识。教学过程中,通过案例剖析、结构仿真设计等实践环节,引导学生在解决实际工程问题的过程中,掌握智能材料理论知识的工程应用路径,强化理论联系实际的能力,提升工程实践素养。依托开放性案例任务,引导学生突破固有思维定式,从多视角分析问题、提出创新性设计方案,系统培养创新思维与创新设计能力。此外,通过分组研讨、方案论证、成果汇报等多元化教学环节,促进学生在协作交流中深化理解,有效提升沟通协调、逻辑表达与学术汇报能力,增强团队协作意识。

5 结语

案例式教学在“智能材料结构设计”课程中的应用,有效弥补了传统教学中理论与实践脱节、内容抽象难懂的突出不足,彻底改变了以往“教师讲、学生听”的被动教学局面。该课程涉及智能材料特性、结构设计原理、工程应用规范等多个重难点,传统教学难以让学生理解抽象知识的实际价值,而案例式教学通过具象化呈现,不仅显著提升了学生对课程核心知识的掌握程度和学习效果,更全面锤炼了学生的工程实践、创新思维、团队协作等综合能力,充分契合该课程“重理论、强实践、促创新”的教学目标,为学生搭建了理论通往实践的桥梁。然而,案例式教学在实际实施过程中也面临诸多现实挑战:案例资源方面,适配课程重难点、兼具时效性与典型性的优质工程案例开发难度较大,耗时耗力,部分现有案例更新不及时,难以完全贴合学生的知识层次和学习进度;教学时间分配上,案例分析、分组研讨、成果点评等环节需充分保障学生参与,耗时较多,易与课程理论教学进度产生冲突,影

响整体教学任务的有序推进。针对以上问题,未来教学中应重点完善案例库建设,广泛搜集航空航天、智能传感、仿生结构等领域的最新工程案例,结合课程知识点进行筛选与优化,并深度融入实验教学环节,实现案例分析与动手操作的深度结合,为学生提供更加丰富、立体的学习体验。同时,教师需不断优化教学设计,合理划分理论教学与案例教学的时间占比,创新案例教学实施方式,同时加强自身工程实践能力与教学技巧的提升,切实发挥案例式教学的优势,更好地服务于学生的专业成长和综合发展。

基金项目:北方民族大学 2024 年教育教学改革研究项目(项目编号:2024JY039)。

[参考文献]

- [1]裘进浩,季宏丽,徐志伟,等.智能材料与结构及其在智能飞行器中的应用[J].航空航天大学学报,2022,54(5):867-888.
 - [2]沈传亮,马骁远,于婧,等.车用智能材料发展现状综述[J].吉林大学学报(工学版),2023,53(7):1873-1891.
 - [3]万帮伟,杨洋,赵艳芳.双碳结构增强硅橡胶智能复合材料的力电响应[J].复合材料学报,2024,41(4):1852-1861.
 - [4]朱小颖,王群,李博,等.智能复合材料用光纤传感器混编预制体的成型性[J].合成纤维,2025,54(7):68-71.
- 作者简介:冯刚丽(1986—)女,汉族,博士,研究方向:功能材料。