

doi:10.3969/j.issn.1671-9247.2022.03.022

理论力学课程思政教学设计与实施探索

冯建有,胡文锋,段士伟,王彪

(安徽工业大学 机械工程学院,安徽 马鞍山 243032)

摘要:结合工科类理论力学课程特点,从哲学思想、工程与生活实践、人物故事等方面探讨课程思政元素的挖掘与教学设计。通过修订课程大纲、优化教案设计及课程考核评价体系,加强课程思政教学反思,实现“教书”和“育人”的同频共振、课程教学与思政教育同向同行,提升课程教学效果。

关键词:理论力学;课程思政;教学设计

中图分类号:G642.0

文献标识码:A

文章编号:1671-9247(2022)03-0077-03

Exploration on the Design and Implementation of Ideological and Political Teaching in Theoretical Mechanics Course

FENG Jianyou, HU Wenfeng, DUAN Shiwei, WANG Biao

(School of Mechanical Engineering, AHUT, Ma'anshan 243032, Anhui, China)

Abstract: Combined with the characteristics of engineering theoretical mechanics courses, the exploring and teaching design of ideological and political elements of the course are discussed from the aspects of philosophical thought, engineering and life practice, and character stories, etc. We should revise syllabus, optimize curriculum design and course evaluation system, and enhance the reflection on it to achieve the same frequency resonance of “teaching” and “education”, and make teaching and ideological and political education go in the same direction to promote the teaching effect.

Key words: theoretical mechanics; curriculum ideological and political education; teaching design

一、引言

理论力学是以牛顿力学为主体的力学类课程,蕴含着丰富的哲学思想,它是众多工科类专业的重要技术基础课程,其理论知识不仅是工科后续专业课程的重要基础,同时又可直接应用于机械工程、土木工程、航空航天工程等行业和领域。理论力学的发展凝聚了很多力学家的智慧和经验,所蕴含的力学素养和人生哲理能促进学生成为思想健康、独立思考、适应新时代发展的人才。因此,挖掘理论力学课程的思政元素,将课程的专业知识教育与思政教育相结合,可以培养既有专业技能又有高尚情操的有用人才。

理论力学的基本体系是基于牛顿三大定律建立起来的,它是研究物体机械运动一般规律的一门科学,属于经典力学范畴。目前,大多数理论力学课程教材的内容按静力学、运动学和动力学三部分介绍,这三部分内容相对独立但又有联系。静力学与运动学部分互不关联、独立成篇,动力学部分是将研究对象的运动和受力进行关联,追究力与运动之间的因果关系。这种课程知识体系结构的优点是:由易到难、循序渐进。其缺点是:三部分内容的体系结构各不相同,割裂了学生对理论力学课程知识的系统认知和综合应用。

鉴于传统理论力学教材的这个缺点,我校力学教研室理论力学课程组从工程实例中运用力学知识解决实际问题的分析步骤出发,构建了“研究对象、运动分

析、受力和建立方程”的知识结构体系^[1]。这既符合实践认知规律,又能培养学生逻辑思维能力和科学逻辑方法。

二、理论力学课程中思政元素的挖掘与教学设计

在构建全员、全过程、全方位“三全育人”大格局过程中,需要根据不同专业人才的培养特点和专业能力要求,在教学过程中有机融入思政教育。寻求合适的切入点,将理论力学课程知识适当扩展延伸,找到学业课程与思政德育的共通点和融入点。做到两者的有机融合,是学生自然接受思政要素的前提,在潜移默化中引起学生的情感共鸣,能够有效激发学生的学习内动力,促进学生对课程知识的理解、掌握、拓展与深化。因此,挖掘理论力学中的思政元素,科学合理地设计课程思政内容,是有效推进课程思政开展的前提和关键。

用理论力学知识解决实际问题时,需要从工程实际中找出需要用力学知识解决的问题,即将实际问题运用力学语言进行描述,提炼出力学问题,然后运用力学标准要素和力学知识建立对应的力学模型。这一过程正是辩证唯物主义哲学思想在自然科学中的具体体现,在教学过程中可以围绕力学模型建立的过程,把哲学思想和人物故事融入理论力学的课程教学中,从“哲学思想、工程与生活实践、人物故事”三个方面挖掘思政元素,设计课程思政内容^[2]。

收稿日期:2022-02-16

基金项目:安徽高校省级质量工程大规模在线开放课程(MOOC)示范项目:理论力学(2018mooc07)

作者简介:冯建有(1981—),男,安徽绩溪人,安徽工业大学机械工程学院讲师。

(一)哲学思想:引导学生树立正确的世界观

以牛顿力学为主体的理论力学课程,系统地介绍了牛顿的研究方法、观念和思维方式。牛顿力学不仅成为近代自然科学与古代科学的水分岭,其影响远超过它本身的应用范围,且已转化为人的一种思维方式,被哲学家提升为世界观和方法论。

在建立力学模型的过程中,确定力学模型中的研究对象往往是解决问题的第一步。理论力学的研究对象包括“质点”、“质点系”和“刚体”,这些均是理想化的物理模型,是对实际事物观察分析的基础上,抓住与机械运动相关的主要因素,分析表象与本质之间的关联,由抽象到具体化的过程。理想化的物理模型往往可以帮助研究者去繁就简,认清机械运动的特性,抓住事物的本质,这一过程遵循实践—理论—实践螺旋式上升的认知规律。

“刚体”是理论力学课程中主要的研究对象,在工程中由若干个“刚体”按照适当的连接方式并给出必要的运动限制,可以构成满足需要的各种机构或结构。由此可见,工程中绝大多数研究对象是“非自由体”,即它的运动受到了相应的限制,其限制条件称之为约束。约束模型是建立力学模型的一个重要环节,在处理实际问题时,要抓住主要因素,忽略次要因素,建立合理的理想化约束模型。在教学过程中,可以通过实例引导学生运用辩证唯物主义认识论中的矛盾分析法,区分主要矛盾与次要矛盾。如:建立约束模型时,约束对研究对象运动限制的种类(移动、转动)与方向、运动限制的强度是主要矛盾,运动限制相对较弱的因素为次要矛盾。

理论力学是研究物体机械运动一般规律的一门科学,故需要对研究对象进行运动分析,而运动的一个最基本属性就是运动的相对性。对于同一个研究对象,研究者从不同参考系观察到的运动现象会有差异,如物体相对于定系的绝对运动是复杂的,而相对于某个动系的相对运动比较简单。但研究对象是同一个客观事物,故从不同参考系观察到的不同运动之间必然存在联系,这契合对立统一的哲学思想^[3]。

(二)工程和生活实践:培养学生的社会使命感和责任感

力学是现代自然科学的基础,也是支撑现代工程发展的重要科学,其本身既具有基础性,又具有技术性。在理论力学课程的教学过程中,将力学在工程界的作用向学生展示,尤其是对前沿进展、伟大工程中的力学要素加以凸显与引导,增强学生的社会使命感和责任感。同时,我们培养的工程师应能够肩负国家建设和发展的重任,理论力学课程思政中工程元素的植入,能够帮助学生树立求真、务实、负责的工作态度,培养其严谨认真、精益求精、追求卓越的“工匠精神”。

在理论力学课程的教学过程中,结合力学知识介绍我国古代和现代一些著名的工程,既可丰富课堂教学内容,又能增强学生的专业认同感和民族自豪感。

例如:位于河北赵县的赵州桥,建于公元595—605年(隋开皇、大业年间),是现存世界上最古老、跨度最大的敞肩拱桥;建于公元1056年的应县佛宫寺释迦塔,采用双层环形空间结构形式,近千年间经历了12次6级以上的大地震,迄今安然无恙;中国古代的军事防御工程,自人类文明以来最巨大的单一建筑物,中华民族几千年来民族精神的象征,用以抵御侵略的防御工程——万里长城^[4]。这些古代的超级工程充分体现了我们祖先高超的力学水平和民族责任感。新中国成立后,中国的建设迎来了春天,各种大型工程如雨后春笋,大量涌现。例如:南京长江大桥、港珠澳大桥、“鸟巢”等大型工程。与古代的工程项目相比,这些当代工程需要解决的问题更加复杂,需要各方力量协同推进,充分体现了我国社会主义制度的优越性。对新中国的著名建筑和工程进行介绍,可以让学生清楚地认识到,力学知识在新时代大有可为,增强学生的使命感。

在平面运动刚体动力学问题教学中,引入我国的乒乓球运动项目,讲述力学知识在乒乓球运动中的应用,如:弧圈球、上旋球、下旋球等都跟球和拍之间的作用力有关,可以建立相应的力学模型进行定性和定量分析。在学习动量矩定理时,以我国的体操运动和跳水运动为例,引导学生思考运动员如何实现空中姿态的各种变化。通过这样的实例演示,让学生直观感受力学知识在生活实践中的应用,促进学生对专业知识的深刻理解,同时也能让我国运动员奋力拼搏和为国争光的精神感染每位同学,激发大家的爱国主义情怀。

(三)人物故事元素:发挥榜样力量

教师在讲授理论力学课程知识时,结合力学发展中的人物事件,助力学生了解人生哲理,培养他们正确的世界观、人生观和价值观。目前,理论力学教材中的知识点多为国外专家学者的研究成果,较少提及中国学者们对力学发展做出的贡献。故而,在教学中还应重点介绍一些中国力学专家学者,这有利于增强学生的专业认同感和国家认同感。如:我国著名力学家,祖国航天事业的先驱钱学森,冲破重重阻力回到祖国,为中国的航天事业和力学研究工作付出了毕生的心血^[5];被誉为“万能科学家”的钱伟长,开创了中国大学里第一个力学专业^[6],为中国的机械工业、土木建筑、航空航天和军工事业建立了不朽的功勋;中国近代力学和理论物理奠基人之一的周培源,从事高等教育工作60多年,培养了几代力学家和物理学家;工程力学家、中国计算力学与工程结构优化设计的开拓者钱令希,在工程力学和结构优化设计方面做出显著成绩,为中国培养了一大批栋梁之才,被誉为“伯乐院士”^[7]。2012年度国家最高科学技术奖获得者,中国爆炸力学的奠基人和开拓者之一,中国力学学科建设与发展的组织者和领导者之一的郑哲敏院士,始终以国家需求为己任,呕心沥血,严谨创新,培养了大批力学领域的杰出人才。在传授理论力学课程专业知识的同时,插入他们在力学学科发展中的贡献,并讲述他们的成长

历程与家国情怀,既能增强广大学子的民族自豪感,又能驱使学生发自内心主动追寻先辈的足迹。

三、理论力学课程思政教学实施路径

从能力培养和价值引领出发,结合专业特色和人才培养要求,将理论力学课程教学与思政元素有机融合,课程教学与思政理念同向同行,形成协同效应,实现课程思政育人的重要功能^[8]。教师的思政素养和思政能力提升是课程思政实施的必备前提。课程组所在党支部高度重视,将其与支部党建活动相结合,建立常态化的课程思政教学研讨制度。在课程组多年的教学实践基础上,笔者总结了工科类理论力学课程思政实施路径,如图1所示,具体实施方法如下。

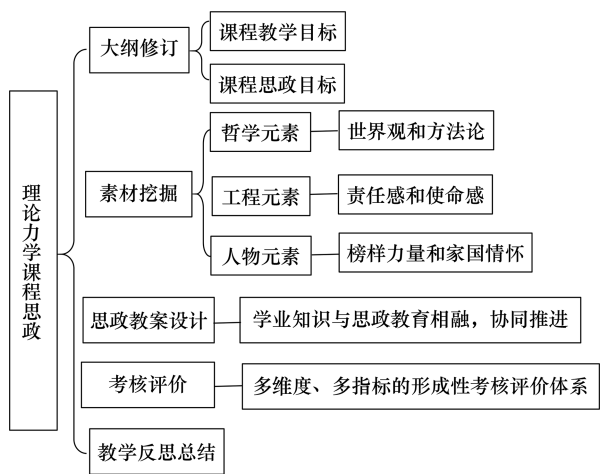


图1 理论力学课程思政教学实施路径

(一)理论力学课程大纲修订

从课程教学目标和思政育人目标出发,结合专业特色和人才培养要求,重新梳理课程脉络,寻求思政元素与课程知识的有机结合点,修订现有的理论力学课程教学大纲。

(二)思政元素挖掘与教案设计

在理论力学课程教学过程中,思政元素挖掘与教案设计重点从如下几个方面进行:(1)力学与哲学的内在联系——引导学生树立正确的世界观、人生观、价值观,形成科学的方法论。(2)力学与工程实践相关联——一方面重点介绍力学知识在我国著名的工程结构和国家重器中的应用,增强学生的民族自豪感和专业认同感;另一方面通过分析力学事故与责任心和职业道德之间的深层次关系,唤醒学生崇高的社会责任感和使命感。(3)力学与优秀科学家相关联——发挥榜样力量、厚植学生的家国情怀。

(三)改革课程考核评价体系

目前,我校各专业培养方案中的所有必修课程均实施过程性考核,改变过去“一考”定成绩的考核方式,通过丰富平时成绩的考查形式,加大平时成绩的比例,加强学习的过程管理,严格过程考核,逐步完善形成性

考核评价体系。结合理论力学课程教学与思政育人的总体目标,平时成绩除了课堂考勤、课后作业、阶段性测试等学业目标考核之外,增加理论力学课程思政内容大作业环节。如受力分析与静力平衡部分,可要求学生列举一些我国著名的工程结构,运用力学知识重点阐述其中某一个工程结构的受力特点及合理性,结合文献资料讲述其背后的人物故事,最后简述从中获得的教益、启迪和激励。

(四)理论力学课程思政教学反思

结合本课程教学的实施过程,发现存在如下几点问题:(1)教师的思政素养和能力需进一步提升,课程内容与思政元素的有机融合需要进一步打磨,力求使学生在润物细无声下受到思想教育。(2)目前,理论力学课程思政内容以教师讲授灌输为主,学生参与度不高,在引导学生参与课程思政的课堂互动方面有待加强。(3)教学模式比较单一,现代教育技术和手段运用不够充分,师生交流互动的渠道有待进一步拓展。

四、结语

在理论力学课程教学过程中融入思政元素,在不改变课程属性的前提下,使得课程内容更加“鲜活”,使学生在获得专业知识的同时,又能得到人文关怀,使学生潜移默化地接受理想信念教育。结合地方高水平大学的学科专业特色与理论力学的课程特点,探究思政元素与课程内容的融合,拓展教学方法,建立多元化的考核机制,做好教学反思与总结,努力提升课程教学效果和育人成效。厚植家国情怀,传承红色基因,可使理论力学课程与思政课程同向同行,将智育与德育有机融合,将显性教育和隐性教育相统一,形成协同效应,实现立德树人的教育任务。

参考文献:

- [1]邱支振.应用理论力学[M].合肥:中国科学技术大学出版社,2011.
- [2]浦玉学,许海燕,胡宗军.“理论力学”课程思政实践与探索[J].教育教学论坛,2021(2):105-108.
- [3]鲍四元,沈峰,陈留凤,等.哲学思想在工科理论力学课程思政中的提炼与应用[J].科教文汇,2021(21):89-91.
- [4]李幻,颜荣涛,易磊,等.“土力学”课程思政案例素材库建设探究[J].华北水利水电大学学报(社会科学版),2021,37(6):71-75.
- [5]李毓昌.非凡的智慧人生:我所知道的钱学森[J].百年潮,2011(5):61-66.
- [6]武际可.钱伟长先生对我国力学事业的贡献[J].力学与实践,2010(4):123.
- [7]沈黎明.“伯乐院士”钱令希:科学报国之志从云南扬帆起航[J].云南档案,2012(9):20-23.
- [8]李明阳,高翔鹏,王海川,等.资源循环科学与工程专业课程思政教育实践探析:以“专业导论”课程教学为例[J].安徽工业大学学报(社会科学版),2020,37(4):72-73.

(责任编辑 文双全)