

新工科背景下土木工程专业理论力学课程教学中的课堂思政

罗冬梅 陈舟 陈泽鹏 周应龙

(佛山科学技术学院交通与土木建筑学院, 广东 佛山 528011)

摘要: 结合新工科背景下应用型理工科大学学生的培养目标, 从土木工程专业特色出发, 致力于在理论力学这门专业基础课程的教学过程中融入课程思政, 充分体现全员、全程、全方位的“三全”育人特色; 通过引进生活和工程中的实际案例, 围绕课程历史、基本概念、课堂互动以及教师修养四个方面展开思政教育, 将思政教育融入课程的素质教育中, 培养学生理性的思维方式、科学的解题能力和积极的人生态度, 有效提升理论力学课程的教学内涵。

关键词: 新工科; 土木工程; 理论力学; 课堂思政; 三全育人

借鉴麻省理工学院和瑞典皇家工学院等四所大学倡导的工程教育理念, 新工科强调以“产品研发—产品运行”的生命周期为载体, 致力于培养学生的工程基础知识、个人能力、团队能力和工程系统能力等四个层面的综合素质。从个人能力培养的角度来说, 我们的教学宗旨是坚持立德树人、德学兼修, 强化学生们家国情怀、国际视野、法治意识和工程伦理意识等, 努力培养“精益求精、追求卓越”的工匠精神。在教学过程中注重“设计思维、批判性思维和数字化思维”三种思维模式的形成, 有意识地提升学生们在创新创业、交叉融合、终身学习、沟通协商和工程领导等5个方面的能力, 树立全周期工程教育理念, 确保学生能快速适应时代发展要求具有深远的意义。

党的第十八次全国代表大会明确提出, “把立德树人作为教育的根本任务, 培养德智体美全面发展的社会主义建设者和接班人”, 良好的思政教育通过启迪心智、传承知识、提升技能、陶冶情操, 为人类的文明传承和创新服务, 有利于培养学生正确的人生观和价值观, 增强学生对社会主义核心价值观的理解。课堂思政不仅仅是思政课教师的工作, 理工科类的课程同样蕴含着深刻的思政教育素材, 但这对任课教师提出了更高的要求, 需要他们具备一定的思政敏锐性, 善于在教学过程中捕捉各种场景渗透德育元素。本文结合多年的教学经验, 以新工科培养目标为基础, 总结出土木工程专业理论力学教学过程中与思政元素相关的四个环节。

一、课程历史思政, 以史育人, 增强课程的认同感和投入感

每一门课程发展的历史长河都是无数科学家前赴后继谱写的光辉篇章, 课程中的很多经典理论都蕴含着动人的故事, 这些内容都是对学生进行思政教育的最好时机。我们的思政就从课程的绪论中对该课程的发展历史进行简单介绍拉开序幕。公元前468年前, 先秦时期著名的思想家与社会活动家墨翟, 通过“力, 形之奋也”, 讲“力”乃促使物体由静而动、动而愈速的原因。在那个时代墨家揭示出物体由静到动的奥秘源自“力”, 同时把物体运动速度的改变归因于“力”, 揭示物质发展的趋势, 远远胜过彼时的西方科学。2016年, 浙江杭州惊现世界最早水坝, 惊呆整个考古界。良渚古城外围水利系统, 是迄今所知中国最早的大

型水利工程, 也是世界最早的水坝系统, 设计范围超过100平方公里。该工程的规划视野之阔、技术水平之高, 动员能力之强令人刮目相看, 历史被良渚人改写了, 让华夏文明有了同时期堪比埃及、两河文明的水利系统。这类振奋人心的实例充分展示勤劳勇敢的中国先祖的智慧, 极大增强学生的民族自豪感。又如, 天才画家达·芬奇, 鼓励人们向大自然学习, 到自然界中寻求知识和真理。他认为知识起源于实践, 应该从实践出发, 通过实践去探索科学的奥秘。他严格确定了力矩概念, 正确地得到摩擦力的定义, 他通过对鸟翼运动的研究, 于1493年首次设计出一个飞行器, 可以说他为力学发展做出了巨大贡献。他的研究方法成为近代自然科学最基本的研究方法, 为哥白尼、伽利略、开普勒、牛顿、爱因斯坦等人的发明创造开辟了新的道路, 事实证明, 科学没有国界, 善于学习才能在巨人的肩膀上走得更远。

经过近半个世纪的迅速发展, 我国航天事业已取得巨大成就, 神州、嫦娥系列火箭的发射实现了天地间的往返, 太空漫步已不再是神话, 摘星揽月也不再遥远。苏联两位火箭学家费奥多西耶夫和西亚列夫也在他们的《火箭技术导论》中, 说中国人不仅是火箭的发明者, 而且也是“首先企图利用火箭将人载到空中去的幻想者”, 以此盛赞万户。科学家为了科学研究的献身精神让人无比敬佩, 还有无数与理论力学发展有关的历史故事, 不仅让学生深刻理解该课程的发展过程, 也让学生对课程有敬畏感, 思想上产生共鸣, 增添克服困难、努力学好理论力学的信心和勇气。

二、基本概念思政, 以例育人, 强化知识的理解力和渗透力

理论力学中抽象晦涩的概念、千变万化的题型总是会把学生搞得模棱两可、云山雾罩。如果上课照本宣科、课后又没有及时消化课堂内容, 日积月累, 从课程中期开始就可能出现厌学逃课现象。因此, 结合基本概念引入一些实际问题或人文故事对帮助理解课程内容非常必要。例如, 在讲“自由体和非自由体”概念时, 我们通过大学生离开家乡外出求学, 没有父母的监督, 很多同学就放松了对自己的要求, 把自己看作是自由体, 导致成绩一落千丈。实际上学校有班主任、辅导员, 还有学校的各项规章制度会约束同学们的言行, 同时, 为了给学生做榜样, 真正做到为人师表, 教师的言行也是有所限制的, 因此绝对的自由是不存在的, 有约束的自由才是真正的自由, 约束的概念在讲解师生的这种相互依存的关系中得到非常清晰的解释。在讲“力的平移”概念时, 以打乒乓球为例, 直推球的中心时, 打出去的球是平的, 对方非常容易接住, 但是球拍从球的边缘打出去时, 球是旋转着飞出去的, 要想接住需要一定的技巧。原因就在于力作用于球边缘时, 对球心而言, 相当于有一个力和一个力偶同时作用, 这样打出去的球既有平动又有转动, 很好地诠释了力的平移定理。自第26届世界乒乓球锦标赛以来, 中国乒乓球开始在世界称霸, 乒乓运动也长盛不衰, 不仅扬了国威, 也充分体现我国运动员尊重科学并能灵活运用科学知识开展训练的能力。直升机的飞行原理大家知道

吗?直升机不同于普通飞机,普通飞机是靠翅膀产生升力直冲云霄,而直升机是靠机头的螺旋桨转动拨动空气,让直升机在旋转过程中产生足够的升力将飞机送上天空,而机尾的螺旋桨一方面可以保持直升机在飞行过程中的平稳,同时也可以调节直升机的飞行方向,甚至保持直升机在空中停留,这些优势使得直升机可以用于狭窄地区和复杂环境下,车辆、飞机以及其他机械无法到达的区域执行任务,挽救人民的生命和财产。直升机这种特定功能正是利用理论力学中“力螺旋”的概念实现的,力与力矩方向一致时,物体能够在转动过程中迅速升起。在中国共产党的百年奋斗史中,我党始终坚持和贯彻好中国共产党同各民主党派“长期共存、互相监督、肝胆相照、荣辱与共”的合作方针,对于增进团结、凝聚力量、加强合作、推动统一战线协调发展、促进社会和谐发展功不可没,如果把中国共产党比作是社会发展的直接推动力,那么,各民主党派就是和共产党方向一致、目标一致的旋转力,两者共同发力才能保持国家长治久安、飞速发展。除了上述概念,还有用“力系平衡”原理解释“四两拨千斤”的概念,进一步解释中华武术的博大精深,用“能量守恒”原理解释能量的转换与传递的概念,分析传递正能量在倡导时代新风尚、推动社会进步,促进人类文明发展过程中所起的作用。

三、课堂互动思政,以情育人,提升学习的自主性和自觉性

没有互动的课堂,恰如一潭死水,没有涟漪。课堂互动包括师生互相交底、重难点内容练习、工程案例随堂讨论等多种方式进行。根据学生的课堂表现,适时开展思政教育,这种以事实为背景的教育,学生非常乐于接受。每门课的第一次课都非常重要,往往决定学生对这门课的认可度。可以以师生互相交底开场,了解学生对任课教师、所学课程的了解程度以及期待的目标,作为老师,在第一次课交代学生课程学习的难度、学好该课程的方法、养成工科学生严谨、准确的良好习惯,为后续专业课的学习打好基础。这种心理建设有利于培养他们的心理素质和吃苦耐劳的精神。在以往的教学过程中,我们都往往要反复强调规范画图、精准计算的重要性,反复讲解做作业与培养工程素质的相互关系,时刻按工程师的要求进行培养,经过理论力学、材料力学和结构力学几门专业基础力学课程的系统强化训练后,养成学生精益求精、一丝不苟的精神,不仅有利于后续课程的学习,也为快速适应职场奠定良好的基础。交底之后,学生们对课堂重难点内容的练习变得习以为常。每个章节都会按照好中差挑选一些学生上台练习,针对经常出现的一些共性问题及时讲解,现场答疑,有效提高课堂效率。另外,还将一些典型的概念题制作成快速抢答题或者选择题,利用课堂的前几分钟回顾上堂课内容的时间或者课堂最后的总结上课内容的时间让同学们回答,活跃课堂气氛的同时进一步巩固所学概念。新工科教育提倡面向产业发展,培养具有创新创业意识、数字化思维和跨界整合能力的卓越“新工科”人才。在课程中融入工程案例能够拉近理论与实践的距离,符合新工科培养理念,我们将“高压线在雪灾中的折断现象”“香蕉采摘机械手的工作原理”“白云机场节点受力分析及网架优化设计”“莞佛高速虎门大桥段深湾高架桥的受力分析”等工程案例搬进课堂进行分析,这些具体案例来自任课教师所做的科研,有些学生甚至直接参与到教师的这些项目中,因此对项目的分析具有浓厚的兴趣。有的老师还把项目研究过程中设计的夹具、加载系统、测试器具等带进课堂分析其工作原理,这样在无形中扩展了课堂教学内容,提升了学生学以致用能力。

四、教师修养思政,以德育人,培养学生的好习惯和好修为

“亲其师,信其道;尊其师,奉其教;敬其师,效其行”这句出自《学记》——我国古代第一本教育专著的古训,一语道破了教师的良好修养对学生成长的重要影响。根据多年的教学经历,总结出教师在以下几个方面的榜样作用:一是热爱教师这个职业,对教学工作充满热情。热情的老师上课时激情四溢,富有感染力,下课时愿意与学生沟通交流,及时了解学生听课效果,课后认真批改作业、耐心为学生答疑解惑,他们有着严谨的作风、认真的态度和宽厚的品德,学生对这样的老师有一种自然的亲近感,因此愿意花时间上课、做作业,紧跟老师的步伐。二是不故步自封,善于提升自我。信息时代,科技发展日新月异,新工艺、新技术、新材料同样推动着传统学科的发展。作为教师,应率先感知课程的更新,可以通过到国内外著名高校访学,了解同行的教学动态、研究进展,也可以通过到企业挂职,了解产业需求、为企业改革和创新出谋划策,通过立项解决企业技术革新中的瓶颈问题,还可以通过承担科研项目,开展一些基础研究,甘做人梯,为中国技术突破“卡脖子”的技术难题添砖加瓦。三是耐得住寂寞、挡得住诱惑。如今的校园不再是纯洁的象牙塔,学生会面临很多诱惑,打游戏、看电影、社团服务、社会打工等等,稍不留神就把功课给落下了,老师同样面临许多考验,社会兼职、科研压力和家庭琐事多多少少会分散老师对教学的投入,俗话说“台上一分钟,台下十年功”没有扎实的功底,很难实现对课堂把控的游刃有余,卓越教师的养成离不开长年累月的投入、日积月累的摸索和甘于寂寞的情怀,每一堂精彩的授课、每一份详尽的批注、每一次耐心的答疑、每一年不舍的离情都向学生传递着一名优秀教师的大爱,这种无声的行动就是最好的思政,教导学生从我做起、爱岗敬业、乐于奉献。

五、结语

新工科教育背景下的高等教育面临新的挑战。如何在理论力学这样的专业基础课中自然融入思政元素,有效提升课程教学质量和学生的综合素质是我们任课教师不能回避的课题。本文通过总结在理论力学教学过程中的一些经验,提炼出教学过程中的课程历史、基本概念、课堂互动以及教师修养四个方面的开展思政,一方面为授课教师提供借鉴,另一方面也凝练出课程中的思政教育元素,在保证学生学好课程的同时,培养他们积极向上的人生态度、严谨认真的工作作风和精益求精的工匠精神,真正践行以本为本的教学要求,实现全员、全程、全方位育人目标。

参考文献:

- [1] 武东生宋怡如刘巍,立德树人是新时代中国特色社会主义发展的根本任务[J]. 思想理论教育导刊, 2019(01): 66-70.
- [2] 陈伟易芬云吴世勇,新工科人才培养的目标逻辑和过程逻辑[J]. 高教探索, 2020(10): 42-48.
- [3] 陈立群,理论力学课程中的历史人物及其相关工作[J]. 力学与实践, 2012, 34(3): 70-74.

作者简介:罗冬梅(1965-),女,汉族,博士,教授,复合材料力学研究方向。

资助:2021年度广东省本科高校教学质量与教学改革工程项目——高等教育教学改革项目(项目编号:21132),土木工程专业力学教学团队,2021xjzlgc2111