

多维度挖掘课程思政元素的探索与实践

——以“理论力学”课程为例

杨富莲 葛清蕴 秦凤艳 赵 宏

(皖西学院 建筑与土木工程学院, 安徽 六安 237012)

摘要: 为了达成“理论力学”课程思政的预期效果, 从力学发展史、人物故事、工程实例、生活实践、跨专业跨学科寻找相关力学原理等几个方面深入挖掘思政元素, 逐渐建立该课程的思政元素资源库。课程思政内容主要从教学内容、教学方式、教学设计等方面进行设计, 探索融入思政元素的新途径。教学过程不断增加趣味性、技巧性和实用性, 注重科学思维和工程伦理教育, 培养力学思想, 强化使命担当, 激发工匠精神和爱国情怀, 全面引领学生成长成才, 从而实现“知识传授、能力培养和价值塑造”三位一体的教学育人目标。针对“理论力学”课程思政, 进行了有益的探索和实践, 本课程的思政创新设计和实施以期为其他课程思政的融入提供参考。

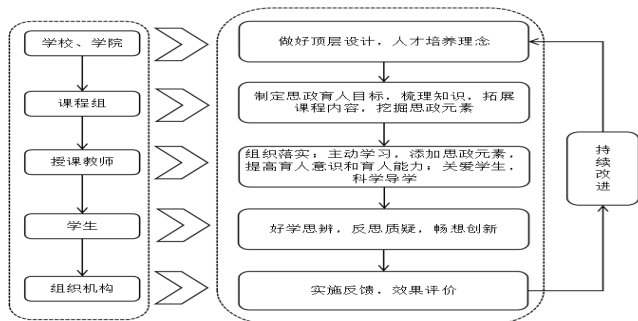
关键词: 理论力学; 课程思政; 思政元素; 实践成效

一、“理论力学”课程思政的认知特征

土木工程专业学生除了达到理论力学课程教学目标以外, 还要使学生达到思政教育目标。力学授课教师了解到在专业基础课中渗入课程思政的重要性, 但是在力学课程教学中, 有时候却找不到思政教育的合适切入点, 反而让一些课程变得生硬。有些教师一般是先将理论知识讲解完毕之后, 再去讲解思政教育相关的内容, 在学习过程中较为生硬, 教师常常很难激发学生的兴趣和积极性, 影响教学的有效性, 因此, 在土木工程专业人才培养方案和教学大纲中, 应合理的融入课程思政元素, 建立思政元素库, 教师也应该更新其原来的教学理念, 改变仅传授课程专业知识的观念, 加强对思政教育的认识, 在专业教学中找到思政教育的切入点, 树立专业教学与思政教育同时育人的理念。

二、“理论力学”课程思政教育设计

理论力学课程与其他课程相比理论性较强, 显性的思政元素相对较少, 只注重知识传授和能力培养, 容易视觉或听觉疲劳, 个别学生感觉枯燥无味, 为了提高学生对理论力学课程的学习兴趣, 实现价值引领, 将显性知识传授与隐形思想政治教育深度融合, 需要不断探索理论力学课程思政设计。在学校、学院层面要做好顶层设计和人才培养理念, 课程组要多维度挖掘理论力学课程思政元素, 建立思政元素库, 并组织落实, 培养学生好学思辨, 畅想创新, 监管部门要评价反馈, 持续改进, 形成一个PDCA循环过程, 本课程思政设计逻辑图如图1所示。



三、多维度挖掘“理论力学”课程思政教学案例

结合理论力学的课程性质及特点, 思政教学案例主要渠道包括力学发展史、人物故事、工程实例、生活实践、跨专业跨学科相关力学原理等方面挖掘思政元素。课程思政内容主要从教学内容、教学方式、教学设计等方面进行设计, 探索融入思政元素的新途径。教学过程不断增加趣味性、技巧性和实用性, 注重科学

思维和工程伦理教育, 培养力学思想, 强化使命担当, 塑造工匠精神 and 爱国情怀。

(一) 利用力学人物和力学史, 培养力学思想

在绪论中, 介绍一下力学知识最初起源是人类早期的生产实践活动经验和对自然现象的观察, 也诞生了很多科学家, 比如, 阿基米德, 周培源, 牛顿, 伽利略, 开普勒, 钱学森等。阿基米德是静力学和流体静力学的奠基人, 严格证明了杠杆定律, 提出了精确确定物体重心的方法, 若在物体的中心处支起来, 就能使物体保持平衡。牛顿把物体力学和天体力学统一到一个基本体系中, 建立了经典力学体系, 第一次实现了自然科学的统一。高校以周培源开启的学科竞赛——全国周培源大学生力学竞赛和省级大学生力学大赛属于 AB 类赛事, 含金量较好, 给当代大学生提高了同台竞技的平台。

在学习动力学中, 引入神舟八号飞船与天宫一号对接成功的案例进行分析, 整个过程分为三个阶段, 运用轨道动力学理论控制对接位置, 运用刚体动力学理论控制对接姿态, 运用碰撞动力学理论控制对接过程, 如果任何一个环节出问题, 都将面临着神舟飞船对接失败和巨大的经济损失。通过这一案例的分析, 让学生认知航空航天工程是一个复杂的系统工程, 强调理论用于实践的重要性, 培养学生严谨的科研精神, 感受中国载人航天科学家的伟大奉献精神, 推动榜样的力量。

(二) 结合课程内容, 强化使命担当

在学习物体的受力分析时, 以桁架结构为例绘制受力分析图, 然后展示 2022 年 9 月莒县脚手架坍塌事故的图片, 2016 年 11 月 24 日江西丰城发电厂施工平台倒塌特大事故的相关报道, 事故现场 73 人遇难, 2 人受伤, 通过失败的案例, 让学生引以为戒, 要合理设计、标准施工和操作得当等, 树立正确的科学素养和工程伦理, 强化使命担当, 引导学生今后要把责任意识放在首位。

2018 年 1 月 4 日, 安徽省合肥市望江路上多处 BRT 公交站台坍塌事故, 调查结果显示直接原因为公交站亭立柱与顶板的承托构件强度不足, 发生断裂, 造成顶板倒塌, 主要原因是设计单位设计深度未达国家标准, 图纸修改后未经审查, 施工单位盲目施工, 监理单位未认真履行监理职责, 监管部门在招标、设计、施工、监管等环节存在失职行为。分析这一案例提出相关的力学概念, 为设计深度未达到国家标准, 比如承托受力, 固定端约束, 均布荷载等, 理论力学可以分析承托的受力情况和固定端的约束力, 但是承托的尺寸和材料选取, 立柱的埋设深度需要进一步分析。通过分析工程事故, 激发学生探索未知, 追求真理, 培养学生的责任感和使命感。

(三) 建立科学的逻辑方法论, 由“易”到“难”

理论力学研究方法是在特殊情况下建立, 并扩展到一般情况, 由简单问题推广到复杂问题的一个过程, 反过来, 掌握了复杂问题, 在一定条件下就退变成了简单问题。比如说, 在学习静力学时, 先学习平面力系, 再学习空间力系, 平面力系是空间力系的特殊情况; 在讲授空间力系时先分析空间汇交力系、空间力偶系两个特殊力学, 再分析空间任意力系, 空间任意力系在一定条件下就退化成空间平行力系、空间汇交力系、空间力偶系, 这说明一般情况下的研究方法适用于特殊情况, 但特殊情况的方法并不适用于一般情况, 显然采用类比方法分析平面力学更容易。

在学习运动学中, 先研究点的简单运动和刚体的简单运动, 再分析点的合成运动和刚体的平面运动。学习点的合成运动时, 讲点的复杂运动分解为相对不同参考系的简单运动(圆周运动、直线运动、轨迹已知的曲线运动等)。分析刚体的平面运动时, 平面运动可取任意基点而分解为平移和转动, 平移的运动与基点的选取有关, 而转动的角速度和角加速度与基点选取无关, 若选择的基点刚好是速度瞬心, 平面图形上任一点的速度就可以转化为绕速度瞬心转动的速度来研究。

在学习动力学中, 分析刚体平面运动的动能时, 可以看成“绕速度瞬心转动”的动能, 类似刚体定轴转动的动能, 或简化为随质心平动的动能和绕质心转动的动能之和, 体现了将复杂问题简单化的分析思路, 如果授课时不断融入这样的观点和力学思路, 会培养学生分析、解决复杂问题的研究方法, 也为后续课程和处理复杂工程问题的能力奠定了基础, 体现了“课程育人”的初心。

(四) 理论联系实际挖掘思政元素, 由“难”变“易”

力学课程思政元素的挖掘既要考虑课程内在知识, 又要考虑现实的需要, 尤其是结合工程实例分析课程知识点, 从而在开展专业教育的同时实现立德树人。比如, 讲解空间力学简化成“力螺旋”时, 可以联想到拧螺丝, 开采石油, 钻井工作原理; 讲解点的简单运动“矢量法”时, 举例奥运会中飞碟射击项目, GPS定位系统原理, 雷达跟踪飞机的原理等; 讲到“科氏加速度”可以举例傅科摆, 水中漩涡, 台风气旋等; 讲到“动量矩守恒定律”时, 引入人造卫星绕地球旋转的实例, 分析得知卫星在不同轨道面积速度是常量, 离地球越近, 则速度越来越快, 可以增加教学过程的趣味性和实用性。

(五) 从生活实践中挖掘思政元素, 激发学生学习兴趣

在讲解“科氏加速度”时, 可以从生活实例导入, 知识点的理论讲解, 题目的定量分析和生活实例的定性分析四个方面进行设计, 教学设计思维图见图2。针对常规力学题目一定要快、准、美, 有自信心; 生活实例的定性分析要抓住主要因素, 忽略次要因素, 以达到知识传授, 能力培养和价值引领三位一体的教学目标。

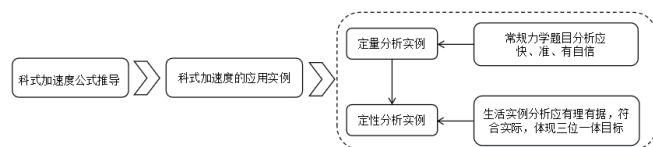


图2 科氏加速度教学设计思维图

比如, 生活实例: 在北半球, 水池中的漩涡为什么是逆时针? 在北半球, 顺水流方向看去, 右岸比左岸冲刷严重? 在北半球, 尤其是高纬度地区, 沿经线铺设的铁轨, 顺车行方向看去, 右轨比左轨磨损厉害? 傅科摆在北半球时, 摆动平面顺时针转动; 在南半球时, 摆动平面逆时针转动, 而且纬度越高, 转动速度越快, 在赤道上的摆几乎不转动? 弹道右偏, 落体东偏……等等; 授课

时围绕这些生活实例进行分析讨论, 激发学生的好奇心, 提高他们学习的兴趣, 分析发现这些现象主要原因是科里奥利力(科氏力)导致的结果。

四、课程思政实践成效

课程教学团队经过一系列教学改革研究, 基本实现了课程思政教育贯穿于整个知识体系, 建立了课程思政元素资源库, 实现了“省部级-校级”课程思政示范课。《材料力学》获安徽省精品在线开放课程和安徽省课程示范课程, 《理论力学》和《建筑力学(1)》获皖西学院课程思政示范课程, 在课程思政教学比赛中, 课程组成员分别取得了二等奖或三等奖的好成绩, 近几年, 课程教学团队围绕“以赛促教, 以赛促学, 以赛促改, 以赛促建”也开展一系列教学探究活动, 教师的知识传授能力和价值引领能力得到了明显提升, 学生的自主学习能力和实践动手能力发生了显著变化, 在大学生力学竞赛、大学生结构设计大赛和 BIM 应用大赛中获得较好成绩。

五、结语

理论力学是工科大学重要的承前启后的专业基础课, 在基础课与专业课之间起承上启下的作用, 在土木工程专业人才培养方案中起到桥梁作用, 并在许多工程技术领域中有着广泛的应用, 力学又是相关工程领域进行创新研发的理论基础与技术手段。而课程思政是习近平总书记提出的全员全程全方位育人的德育目标, 因此如何把知识传授和思政教育双重功能有效融合成为一个重要的课题, 根据“理论力学”课程特点, 多维度挖掘理论力学课程思政元素, 把思政元素融入课堂教学中, 丰富教学内容, 激发学生学习“理论力学”的兴趣, 培养力学思想, 强化使命担当, 通过课程教学与思政教育相结合, 既做到了理论知识培养, 又做到了工程匠人精神塑造, 全面引领学生成长成才, 从而实现“知识传授、能力培养和价值引领”三位一体的教学目标。

参考文献:

- [1] 孙宝法.“单片机原理及应用”课程思政的思考与实践[J]. 合肥学院学报(综合版), 2021, 38(05): 134-139.
- [2] 涂劲松, 李瑞霞, 常光明等. 基于专业认证理念的土木工程施工技术课程思政探索与实践[J]. 皖西学院学报, 2022, 38(03): 15-18.
- [3] 莫润阳, 王成会, 陈凤.“课程思政”在力学中的实践探索及案例应用[J]. 教育教学论坛, 2020(30): 83-84.
- [4] 孙双双, 袁向丽, 郭建章等. 工程力学课程思政教育教学改革探索与实践[J]. 大学教育, 2020(10): 83-85.
- [5] 李鹏, 张玉林. 课程思政视域下的土木工程专业课程教学改革探讨——以西南科技大学城市学院为例[J]. 创新创业理论与实践, 2021, 4(03): 47-48+51.
- [6] 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(02): 105-108.

基金项目: 安徽省重大、重点质量工程项目(2020jyxm2153; 2020jyxm2144; 2022jyxm1769); 安徽省课程思政质量工程项目(2020szsfkc0953; 2020szsfkc0966; 2020szsfkc0956; 2021kcszsfkc441); 皖西学院课程思政质量工程项目(wxy2021142; wxy2022074); 安徽高校自然科学基金重点项目(KJ2018A0412; KJ2017A405); 安徽省其他质量工程项目(2020SJSFJXZZ398; 2021sx185; 2020SJJXSFK2488; gxgnfx2020096; 2021jyxm1664)。

作者简介: 杨富莲(1979—), 女, 河南商丘, 讲师, 硕士, 主要从事土木工程、力学研究。