

“力学”课程思政教学的探索与思考

王春芳, 姜珍珍

(上海理工大学 理学院, 上海 200093)

摘要: 为培养“工程型、创新性、国际化”及“有思想有头脑”的人才, 结合上海理工大学理学院专业基础课“力学”的课程特点, 探索教学中开展思政教育的有效路径, 通过发挥教研团队共建与探索, 加深专业教师对课程思政的理解和认知, 针对目前专业课上思政教学存在的“简单说教”及知识传授与价值引领“两张皮”现象, 对思政教学进行探索式的改革思考。给出教学中思政要素的挖掘和融入方法, 避免简单宣讲、剪裁拼接和生搬硬套等情况, 为后续有效实施课程思政的教学提供思路和支持。

关键词: 力学; 课程思政; 价值引领; 唯物辩证法

中图分类号: G 641.0

文献标志码: A

文章编号: 1009-895X(2022)01-0092-05

DOI: 10.13256/j.cnki.jusst.sse.2022.01.016

Exploration on Ideology and Politics Education in the Course of Mechanics

WANG Chunfang, JIANG Zhenzhen

(College of Science, University of Shanghai for Science and Technology, Shanghai 200093, China)

Abstract: To cultivate talents of “engineering mind, innovative spirit, internationalized horizon” with a clear thinking power, this work explores the effective path to ideological and political education base on the course characteristics of Mechanics in the College of Science, USST. Building a research and exploration team, we aim to enhance the teachers’ professional understanding of the ideological education. Given the phenomenon of “simple preaching” and “clear division” between knowledge and value education in specialized courses, this paper carries out an exploratory reform. The method of integrating ideological and political elements in teaching aims to avoid “simple preaching”, “clipping and blending” and “mechanically copying”. The research provides ideas and support for effective implementation of ideological and political education in the specialized courses.

Keywords: mechanics; curriculum of ideology and politics; value orientation; dialectical materialism

党的十八大以来, 习近平总书记高度重视高等教育事业发展, 反复强调立德树人是高校的立身之本。国无德不兴, 人无德不立。育人之本, 在于立

德铸魂。2020年4月, 《教育部等八部门关于加快推进构建高校思想政治工作体系的意见》指出: 理工科专业课的教授过程中, 不仅要注重科学思维方

收稿日期: 2021-07-18

基金项目: 国家自然科学基金面上项目(61875125)

作者简介: 王春芳(1979—), 女, 副教授。研究方向: 非线性光学。E-mail: cfwang@usst.edu.cn

法训练,还要注重科技伦理观教育,更要注重培养学生探索未知、追求真理、勇攀科学高峰的责任感和使命感。因此,我们要充分发挥好专业课教师“主力军”,专业课教学“主战场”,专业课课堂“主渠道”的作用,推动课程思政建设,使专业课与思政课同向而行,构建立德树人长效机制,实现全员全程全方位育人^[1]。结合“力学”的课程结构及特点,本文以“力学”课程中的教学难点为例,深度挖掘其中所蕴含的思政元素,以课程承载思政,将思政融于课程,达到启迪学生心智、陶冶道德情操的育人目标。

一、“力学”课程的重要性

力学既是一门基础学科,也是一门应用广泛的技术学科。近百年以来,力学学科迅猛发展,不仅创立了一些新的重要新概念、新理论和新方法,与其他学科的交叉融合也日益突出,形成了许多交叉学科,如工程力学、材料力学、生物力学、环境力学等,也产生了新的学科生长点,拓宽了研究内容和方法,使力学学科始终保持着旺盛的生命力^[2]。因此,“力学”是物理学专业中一门非常重要的必修课。然而,由于“力学”的授课对象多为本科一年级学生,他们在高中阶段学习过经典力学的相关知识,对“力学”这门课没有新鲜感。因此,如何将力学知识讲授得生动有趣,同时兼顾知识的深度和广度,这是一个值得探索的教研课题。此外,中国是一个有着五千年悠久历史和灿烂文明的古国,早在两千多年前就已经有了力学相关知识点的记载,如《考工记》《墨经》等。新中国成立以后,特别是改革开放四十多年来,在力学理论的指导和支持下,取得了不胜枚举的技术成就,如三峡、北斗卫星导航系统、探月工程、高铁等。显然,这些都是学习力学知识的生动案例,也是优质的思政素材。在全面开展课程思政建设的过程中,已有研究者通过对该课程所蕴含的思政元素进行了深度挖掘,形成思政案例,探索了力学课程与思政元素的融合问题^[3-5],这些工作对新时代下力学课程的改革起到了很好的推动作用。然而,在探索和实践高校物理专业课程与思政教学实际结合过程中,仍然存在不少困难和问题。如常见的将思想政治说教简单插入课堂,导致知识传授与价值引领“两张皮”现象^[6],给人感觉是刻意为之。而刻意的思政,不仅谈不上

正面引导,有时甚至会起到反作用,使学生产生逆反心理。

本科阶段的“力学”是中学物理中力学知识与高等数学的有机结合,可以理解为融合了高等数学,更为普适的力学。虽然内容相近,但深度不同。中学物理注重的是结果,而本科阶段关注的是过程和原理。根据笔者“力学”教学近10年的经验来看,力学可以看成是中学物理与大学物理的一门过渡学科。作为进入大学的第一门专业课,学习“力学”的时候,高等数学的应用还不能做到得心应手。当“力学”中出现与微积分相关的物理问题时,学生容易产生畏难情绪,学习兴趣及积极性受到影响。此时,如果能挖掘“力学”课程中的思政资源,并积极将其价值应用到课堂,不仅可以帮助学生树立学习信心,而且可以进行价值观和思想政治教育引导,激发学生崇高的精神追求。从而在思想意识形态、行为举止上产生积极影响,实现人才素质与专业课程的同步提升。本文通过对“力学”课程的知识结构和思想政治教育内容的梳理,给出“力学”教学中思政要素的挖掘和融入方法,避免简单宣讲、剪接拼接和生搬硬套等情况,为后续有效实施课程思政教学提供参考。

二、“力学”课程的主要内容及学生的普遍认知特点

对于选择物理专业的学生来说,他们对物理有兴趣,热爱科学。然而,这些热情往往都是单纯的,刚入大学的他们并不完全具备学习物理所需要的学术修养。“力学”课程的逻辑体系主要由力学理论、解决典型力学问题及时空结构三部分内容组成。对初学者来说,受固有观念及思维模式的制约,他们的简单力学观念与科学的力学体系存在较大偏差,这种偏差对学生接受新的理论和方法十分不利。因此,帮助构建严谨的逻辑体系和知识体系是培养学生的工作重点。我们应当合理分析学生逻辑思维方式,适时引导,使之向科学逻辑方式快速过渡,进行认知结构优化调整,改造并建立科学的力学概念。同时,更应抓住契机,引导学生积极思考,使他们认识到科学和朴素观点之间的差异,认识事物的发展规律,对事物的分析,不能仅凭想象和猜测,而应该在遵循客观事实的基础上进行描述和论证。这也是本课程思政课堂的主要内容之一。

三、“力学”教学中的思政元素探究、融入与实践

我们要培养的是“工程型、创新性、国际化”的人才,要培养学生有思想的头脑和国际化的眼光。因此,深度挖掘课程中的思政元素并应用于具体的课堂教学实践是当前亟需研究和实施的重要课题。

“力学”作为物理学的“开始”,其在培养学生辩证唯物主义思想,不畏艰辛的科学探索精神以及追求真理的科学品质方面,具有极为重要的地位和作用。结合以上提到的教学内容,本文通过以下事例进行详细阐述。

(一)避免绪论中思政元素的过度“加塞”

任何一门课程的教学过程,第一堂课很重要。第一堂课上,授课教师除了对所授课程进行必要的说明和要求之外,主要任务是对课程的发展和意义进行阐述。其中,有一部分内容会涉及对该学科做出贡献的名人名家,这显然是思政课堂的优秀资源。因此,在实际上课的过程中,特别是思政课程的理念提出之后,绪论普遍发展成思政素材。然而,在课堂中程序化、集中地插入思政内容,会引起学生的视听“疲劳”,甚至产生逆反心理。与其在绪论课上花大把时间进行思政宣讲,不如将课时分散到各个章节,将思政元素融入到各个章节的知识点和公式推导过程,使之不至于因枯燥晦涩而难懂,不至于因繁琐而无味。

(二)从易错概念中挖掘思政元素,提高学习兴趣

中学物理将大部分物体抽象为质点,改变质点运动状态的原因是力。力的大小和方向是决定力的作用效果的两个重要因素。然而,进入大学之后,学生会发现除了质点,还有很多理想的模型,比如刚体。改变刚体运动状态的不仅与力的大小和方向有关,还与力的作用点有很大关系,这便是力矩的存在意义。力矩也是矢量,一般用 $\vec{M}$ 表示:

$$\vec{M} = \vec{r} \times \vec{F}$$

其中, $\vec{r}$ 和 $\vec{F}$ 分别为质点的位置矢量和所受的力。

对比质点运动学,力使质点产生加速度(速度随时间的变化率),而力矩使刚体产生角加速度(角动量随时间的变化率)。此处因刚体而引出力矩、角动量、角加速度等概念。通常来说,教师会

建议学生使用类比的方法对这些新概念进行理解学习。然而,大部分学生因为没有足够的训练,很容易在这些问题上出现翻车现象。此时,教师可以在教学过程中加强思政元素的融入,采用生动有趣的方式,兼顾知识的深度和广度对知识点进行剖析。如此一方面帮助学生对概念进行理解,另一方面,也能从思想上对学生进行价值观和思想政治教育。告诉学生力矩和力的关系就有如“用心”和“用力”的关系,工作和学习需要努力,但单纯“用力”肯定是不够的,如果作用点不对,即没有“用心”,那么可能出现力臂为零的情况($|\vec{r}|=0$),此时,无论施加的 $\vec{F}$ 为多大,也只是有心力,有心力产生力矩为零,物体的转动状态(角动量)不会发生改变。即物体作定轴转动时,角加速度为零。这与我们生活中的办事原则是一样的:首先得“用心做”,保证力臂不为零,然后“用力做”,得到较大力矩。教师可以用大小和方向相同,但作用点不同的力示范开关教室门,得到不同的作用效果。这样思政元素融入的教学设计,不仅使学生掌握基本理论知识,而且能够很好地引导学生端正学习态度,培养学生脚踏实地、奋发不屈的学习精神,有利于良好学风的养成。

(三)用实验结果解释“反经验常识”的逻辑

纵观力学的发展史,朴素的物理思想对学科的发展起着关键推动作用。然而,在此过程中,也曾有很多“反经验常识”的逻辑对人们的认知造成困惑。由于生活中难以有机会接触“反经验常识”的结果,因此对这些理论结果无法理解,并难以接受。包括古希腊哲学家亚里士多德,他在《形而上学》这本书中认为,两个体积相等的物体,质量大的物体下落的速度较快,而质量较小的物体下落的速度较慢。这一思想因与人们的日常生活及正常逻辑相符而广为接受。直到几个世纪以后,阿波罗15号宇航员在月球上通过自由落体实验证明速度与质量无关。在课程教学设计中,可以和马克思主义哲学建立关系,从而引导学生树立正确的人生观和价值观,培养学生的科学观。“实践是检验真理的唯一标准”,今天看来,这句话确实是人类科技进步的灯塔和阶梯。在讲授近代力学中的相对论时,学生普遍觉得难以接受。“运动的尺子”变短?“动钟”为什么会变慢?质量的大小和运动有关系?问号接踵而来,大有无法招架之势,这对学生的认知是个不小的挑战。这时,如果能将与相对论有关的实验结果呈现给学生,用真实的实验结果对“反经验常

识”理论进行说明。如:电子加速实验中,当将电子加速至亚光速时,继续加速时牛顿力学不适用,而相对论则完美符合;铯钟实验证明了引力差会让铯钟不准;水星近地点进动等。在这些事实面前“反经验常识”转化为“符合经验常识”的正常逻辑结果。同时,不失时机地强化“实践是检验真理的唯一标准”及“实证主义”这一观点,让学生真切意识到,虽然逻辑证明是检验某一判断正确与否的手段,但不是标准。只有实践才是检验真理的唯一标准,这是由真理本性和实践特点所决定的。

(四) 复杂问题简单化

力学是物理学中最为复杂,内容最多的模块之一,错综复杂的关系分别对应着力学内容中最为重要的四大定律和两个定理,牛顿第一定律、牛顿第二定律、(角)动量守恒定律、机械能守恒定律、(角)动量定理及动能定理,这些规律是力学的基石。实际应用中,一个物理问题往往包含以上若干个规律,每个规律对应不同的物理过程。因此,当一个复杂物理问题摆在面前时,有些学生往往无从下手;而对于简单问题,则一般都是游刃有余,表现得很轻松。如果我们能将复杂的大问题分解成简单的几个小问题,逐个突破,不失为一种解决方案。如理想滑轮悬挂两质量为 m 的砝码盘,如图1所示。用轻线拴住轻弹簧两端使它处于压缩状态,将此弹簧竖直放在一砝码盘上,弹簧上端放一质量为 m 的砝码。另一砝码盘上也放置质量为 m 的砝码,使两盘静止。燃断轻线,轻弹簧达到自由伸展状态即与砝码脱离。求砝码升起的高度,已知弹簧劲度系数为 k ,被压缩的长度为 l_0 。

这是一个过程较为复杂的联动问题。其中涉及的物理过程较多,一时难以理清头绪。但仔细观察不难发现,其大致物理图像为,线断导致左砝码和托盘上下分离,进而右盘和砝码一起上升。认真分析每个过程的物理图像及适用定理,弄清楚角动量守恒、机械能守恒及动能定理的适用条件,问题就

能迎刃而解。

由此,我们可以挖掘问题背后的深层思政精髓。任何问题的出现,都有其背后的原因,抓住主要矛盾,顺藤摸瓜,像“剥洋葱”一样找问题,不怕困难,层层分析,将复杂问题分解成自己熟悉的简单问题,庖丁解牛,难题终能解决。在课程教学中结合唯物辩证法的方法论,引导学生学会分析在实际生活中遇到的困难,帮助学生思考如何认清遇到的主要问题,从而抓住主要矛盾进行处理,最后轻松解决问题。对于理工科院校的学生来说,更应该注重这方面的能力培养,否则容易陷入迷局。

(五) 聚焦热点物理,溯本求源

力学是体现模型思想的学科,涉及定理的推导和计算。单纯的知识点讲解会使内容过于呆板,没有生机,影响课堂效果。然而,究其根本,力学也是一门实验科学。为增强知识的时代感和新鲜感,也为了活跃课堂气氛,提高学生对力学知识的灵活应用和理解能力,教师应抓住学生心理,聚焦热点物理,尤其是那些对党和国家发展形成认同的热点问题,对其中所涉及的力学问题进行溯本求源的分析。如此,不仅可以提高学生的知识应用水平,还能端正学生的学习态度,使之树立正确的人生观和价值观。如2021年东京奥运会上,中国体操运动员面对各种不利因素仍然发挥出色,这其中的原因,除了中国运动员的勤学苦练之外,与不断创新的训练方法也有着密不可分的关系。将人体简化为多刚体系统,用动力学方法对动作进行分析、模拟、优化,设计出符合运动员个体的空翻转体动作^[7],从而使运动健儿们取得傲人成绩,为国争光。通过空翻动作的分解讨论,不仅可以加深学生对力学知识点的理解(如转动惯量和角速度的反比关系),而且能够引导学生学习和践行不断探索、勇于创新的精神。同时,运动员身上的体育精神本身也是培养学生奋发拼搏、进行爱国主义教育的活教材。

四、结束语

力学的发展与思想政治教育的发展有着很深的渊源,二者皆起源于古代哲学,随着时代的发展和技术的进步,分解为两个不同的分支,所以在力学教学中渗透思想政治教育有着得天独厚的优势。作为专业课教师,我们不仅要懂得如何从课程内容中

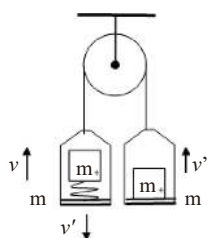


图1 联动物理示例

Fig. 1 Example of physical linkage

挖掘思政元素,响应“立德树人”号召,激发学生的学习热情,培养“工程型、创新性、国际化”及“有思想有头脑”的人才,也要创新性地将思政内容“润物细无声”地贯穿于教学的全过程,对课程内容的传授形成助力。

参考文献:

- [1] 教育部. 高等学校课程思政建设指导纲要[EB/OL]. (2020-06-01)[2020-07-15]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/202006/t20200603_462437.html.
- [2] 《中国大百科全书》总编委会. 中国大百科全书[M]. 2版. 北京: 中国大百科全书出版社, 2009: 32.
- [3] 郑训臻. 基础力学课程思政教学理念与实践探索[J]. 高

等建筑教育, 2021, 30(2): 103-112.

- [4] 周继磊, 张东焕. 高校工科类基础类课程思政教育的探索与实践——以材料力学课程为例[J]. 教育教学论坛, 2020(47): 219-220.
- [5] 吴钊峰, 李志军, 张冬波. 大学物理中力学部分“课程思政”研究[J]. 新疆师范大学学报(自然科学版), 2020, 39(2): 62-66.
- [6] 陈敏生, 夏欧东, 朱汉祎, 等. 高等院校推进课程思政改革的若干思考[J]. 高教探索, 2020(8): 77-80.
- [7] 高峰, 朱昌义. 体操运动员在单杠运动中的动力学分析及动作设计[C]//动力学、振动与控制的研究. 长沙: 中国力学学会, 1998.

(编辑: 程爱婕)

(上接第91页)

参考文献:

- [1] 马俊, 段兴林. 高校课程资源网络共享平台的构建[J]. 信息技术, 2015(6): 90-93.
- [2] 易彪. 课程网络平台资源学生共享存在的问题、成因及对策研究[J]. 电脑知识与技术, 2013, 9(36): 8267-8269, 8276.
- [3] 刘融. 现代企业全面成本控制初探[J]. 商业会计, 2015(7): 58-59.
- [4] 缪子梅. 网络课程对我国大学生学习方式的影响——基于对某高校在校学生的调查[J]. 中国高教研究, 2014(11): 94-98.
- [5] 朱丽萍, 王佳颖, 范芸菲. 疫情下爱国教育融入经济学专业网络教学模式[J]. 山西财经大学学报, 2020,

42(S1): 95-97.

- [6] 杨维东, 董小玉. 高校网络课程建设的困境与优化路径[J]. 中国高等教育, 2019(10): 48-50.
- [7] 杨春梅, 朱越. 高校网络自主学习平台课程设计取向研究[J]. 文教资料, 2016(22): 164-165.
- [8] 乌兰. 网络环境下大学生自主学习能力培养的研究[J]. 内蒙古民族大学学报(自然科学版), 2019, 34(5): 457-460.
- [9] 周蓉蓉, 王家凝, 黄舒翎. “互联网+”背景下高校网课的使用情况研究[J]. 山西农经, 2018(7): 112-116.
- [10] 陈健苇, 宦成林. 网络教育精品课程建设调查研究——以2010年评选的国家级网络教育精品课程为例[J]. 中国教育技术装备, 2012(18): 14-16.

(编辑: 程爱婕)