

课程思政融入大学物理课程之冬奥篇^{*}

陈伟丽 刘艳丽 慕利娟 牛金艳 刘佳

(内蒙古科技大学理学院 内蒙古包头 014010)

(收稿日期:2022-11-14)

摘要:大学物理是工科院校面向广大学生开设的一门必修的通识性课程.在全面推进课程思政建设中,它起到积极引领的作用.结合该课程的特点,对其课程思政实施路径进行论述,并借助将奥运元素融合于课堂教学中的具体案例,示范如何将思政教育润物无声地浸润到教学中,帮助学生树立正确的科学世界观、厚植爱国情怀并实现课程育人目标.

关键词:大学物理;课程思政;奥运元素;课程设计

尽管2022年北京冬奥会已过去几个月,但各运动员矫健的身姿、拼搏的勇气已深植我心.奥运会是集体育精神、民族精神和国际主义精神于一体的世界级运动盛会.奥运赛场上,奥运健儿挥洒的汗水更是为国争光、为国而战.在每个成功的背后更是无数辛苦的付出.这种精神正是当代每个大学生应该具备的.这也正符合当下课程思政的精神.普罗塔戈说过:“头脑不是一个被填满的容器,而是一个需要被点燃的火把.”学生不仅需要知识食粮,还需要精神食粮.每个奥运项目的进行均含有物理原理,而这些恰好将物理原理所蕴含的人生哲理具体地展现,可达到润物无声的效果,从而激发学生的拼搏精神和爱国情怀.奥运精神的融入可在大学物理课堂上注入新活力,从而达到激发学习热情及兴趣,提高教学效果的目的.

1 课程思政建设的总体思想

2016年12月,习近平总书记在全国高校思想政治工作会议上明确提出坚持把“立德树人”作为中心环节^[1],并强调深入贯彻高等院校思想政治教学理念,要实现“价值引领”与“知识传授”两者有机结合,用好课堂教学的这一主渠道,各类学科与思想政

治理论课同向同行,形成协同效应,达到思想政治教育润物无声、无心插柳、春风化雨、入脑入心的教学效果.教育引导学生正确认识世界和中国发展大势,正确认识远大抱负和脚踏实地间的关联,让学生成为德才兼备、全面发展的人才.为全面推进高校课程思政建设,深入贯彻落实习近平总书记关于教育的重要论述和全国教育大会精神,落实立德树人根本任务,教育部印发了《高等学校课程思政建设指导纲要》^[2].纲要中提出,课程思政建设要在课堂教学中真正落地落实,要把课程思政融入课堂教学建设的全过程.专业课程是课程思政建设的基本载体^[3],而作为公共基础课的大学物理是工科院校面向广大学生开设的一门通识性的必修课程,它具有其他课程不可替代的育人功能和优势^[4].它在全面推进课程思政建设中应起到积极引领的作用.

2 探索思政元素在大学物理课程建设中实施的途径

物理学是研究物质、能量和它们相互作用的学科,是自然科学的基础,对人类未来的进步起着关键的作用,也是人类认识自然、优化自然并最终造福于

^{*} 内蒙古科技大学教学改革项目“课程育人与能力培养深度融合的大学物理教学创新实践”的研究成果,项目编号:YJ2021045;内蒙古科技大学教学(教改)研究项目“大学物理模块化教学探究”,项目编号:JY2021041;内蒙古自治区教育科学“十三五”规划课题“高校创新型人才培养体系的研究”,项目编号:NGJGH2020165.

作者简介:陈伟丽(1978-),女,博士,副教授,主要研究方向为固体废物资源高值利用.

人类的最有活力的带头学科^[5].它是全球技术和经济发展的主要驱动力,也是其他学科和技术发展的直接或不可或缺的基础.它蕴含着丰富的科学思想、方法、态度和科学精神等德育元素^[6].大学物理课程是高校工科专业必修的基础课程,具有广泛的授课对象^[7],因此思政教育元素与大学物理教育相互融合,是高校实行立德树人理念的重要基础.结合教学内容和思政教学元素,课堂教学过程主要通过以下途径进行:

(1) 提高教师的思政意识及能力.教师的人格魅力是课程思政教育具有说服力的保证和关键,发挥理工科教师所具有的以“科学化”“数量化”及“指标化”为特征的自然科学逻辑,并将其运用到课程思政建设中去^[8].

(2) 制定合理的教学大纲、授课学时及教学方法,确保思政元素与大学物理教学顺利进行.

(3) 制定详细的教案,找准切入点,挖掘与学生专业相关的素材,与物理内容相关的素材.科学家、奥运健儿、国家建设等一切可以激发学生兴趣的元素,完善思政元素库.

(4) 精心设计教学过程,与学生们产生共鸣,循序渐进,与学生建立“四同”育人模式^[9],让思想政治教育润物无声地融入每堂课中.

总之,抓住一切可进行思政教育的机会.研究并学习相关案例^[10-11],结合本校学生特点及教学内容,精心地进行教学环节设计,避免“填鸭式”“灌输式”的课程思政^[12],使思政教育达到春风化雨、入心入脑的目的.能帮助学生建立正确的世界观、科学观,传播辩证唯物主义思想,弘扬社会主义核心价值观,培养高素质的中国特色社会主义建设者和接班人.同时,结合民族地区大学物理教育的特点^[13-14],在工科院校大学物理与课程思政教育融合过程中重在培养学生的民族自信心和正确的科学价值观,激发爱国主义情怀.

3 冬奥背景下思政元素融入大学物理课程的教学设计

何克抗教授认为教学设计主要是运用系统方

法,将学习理论与教学理论的原理转换成对教学目标、教学内容、教学方法和教学策略及教学评价等环节进行具体计划^[15].可见,为了实现课程思政,就要对上述环节进行详实计划.这里以融合奥运元素于刚体转动内容中的角动量及角动量守恒定律为例.以下是教案设计.

课程目标:理解并掌握角动量的概念及角动量守恒定律,并分析计算物理及工程中的相关问题.

思政目标:通过科学家、奥运健儿及国家建设等先进事例学习,培养学生积极的人生态度,提高学生的抗挫抗压能力,勇于挑战自我、创新发展;增强学生中国特色社会主义道路自信和民族自豪感,激发学生的学习兴趣 and 伟大的爱国热情.

教学内容:通过质点在平面内运动和刚体绕定轴转动情况,理解角动量守恒定律及其适用条件,能运用角动量守恒定律分析、计算相关问题(重点、难点).

教学方法:板书及多媒体教学,线上线下考核三位一体.

教学评价:通过上课问答及小测试进行教学效果考核.

具体教学过程设计:

预习内容:(1) 开普勒的行星运动定律与角动量的联系;(2) 运动健儿在自由滑雪空中技巧和跳板跳水过程中手臂挥动与物理原理的关系.

温故知新:回顾刚体的转动惯量与转动定律,并请学生们分析刚体的转动惯量与其转动的角速度是否有关,并举例说明.引出冬奥会上自由滑雪过程中运动健儿手臂在挥动过程中所运用的物理知识的问题.

教学内容 1:回顾预习内容——开普勒的行星运动定律的内容,引出角动量概念.

思政内容 1:科学家开普勒简介.开普勒,德国著名的天文学家,出身贫民家庭,从小聪明好学,16岁之后进入蒂宾根读书,信奉哥白尼的日心说,进入大学表现对数学和天文的热爱,毕业后仍未停止对天体运动的研究,经过长期复杂的运算发现天体运

动规律.开普勒于1619年在《宇宙和谐论》中发表了他的发现,这就是冠以其名字的开普勒定律.他不仅在天文学上作出了杰出贡献,在光学方面也有很大成就,比如视网膜的作用、开普勒望远镜及《慧星论》等等,均体现了在科学思想上表现出无比勇敢的创造精神.

目的:渗透给学生一种学习理念,学习不是一蹴而就的,坚持就是胜利;培养其科学精神,引导学生树立科技报国的远大理想;在未来的工作和学习中发愤图强,勇担当、敢作为,实现人生理想和价值.

由多普勒的行星第二定律引出角动量概念,其数学表达式为

$$\mathbf{L} = \mathbf{r} \times m\mathbf{v} \quad (1)$$

式(1)中 \mathbf{L} 为角动量, \mathbf{r} 为质点对参考点的位置矢量,质点的位置相对参考点才有意义.

思政内容 2:就像我们听党指挥,永远跟党走一样,心中充满共产主义信念.

教学内容 2:质点绕参考点的角动量定理及角动量守恒定律.

质点的动量定理

$$\mathbf{F} = \frac{d(m\mathbf{v})}{dt}$$

用质点相对参考点的位置矢量 \mathbf{r} 同时又乘上式两边,计算可得质点相对于参考点的角动量定理

$$\mathbf{M} = \frac{d}{dt}(\mathbf{r} \times m\mathbf{v}) = \frac{d\mathbf{L}}{dt} \quad (2)$$

其中, \mathbf{M} 是质点绕同一参考点的力矩.则质点绕参考点转动一段时间 $\Delta t = t_2 - t_1$,对时间积分有

$$\int_{t_1}^{t_2} \mathbf{M} dt = \mathbf{L}_2 - \mathbf{L}_1 \quad (3)$$

由式(3)知,当力矩为零时,质点相对于某一参考点的角动量守恒,即

$$\mathbf{L} = \mathbf{r} \times m\mathbf{v} = \text{常矢量} \quad (4)$$

这就是质点绕参考点转动的角动量守恒定律.

举例 1:计算登月飞船在登月过程中需要的燃料质量(见马文蔚等改编的《物理学》第6版).

思政内容 3:多媒体展示登月过程.并简要介绍飞船的发展历程.

目的:通过介绍飞船的发展历程来了解我国经过几代人的艰苦努力,实现飞船从无到有的过程,中国火箭运载能力大幅提升.这样自然融入思政元素,不仅加深了学生对课堂教授内容的掌握程度,而且还激发了学生的自豪感和爱国热情,增强了民族自信心,很好地体现了课程思政教育的效果.

教学内容 3:刚体绕定轴转动的角动量定理和角动量守恒定律.

将刚体看成由质点间距离保持不变的质点系,则当刚体绕 z 轴做定轴转动时,质点对轴的角动量看作对点的角动量在 z 轴上的投影,将所有质点对 z 轴的角动量求和即为刚体绕 z 轴的角动量

$$L_z = J_z \omega_z \quad (6)$$

由于三者均选同一个轴,因此下角标可省略不写.

思政内容 4:引申万众一心,团队合作的精神.

目的:体现众人划桨开大船,团结就是力量,增强学生大局意识、协作精神和服务精神.

同理,根据式(3)可得到,刚体绕定轴转动的角动量定理的微分式和积分式,分别为

$$\mathbf{M} = \frac{d\mathbf{L}}{dt} = \frac{d}{dt}(J\boldsymbol{\omega}) \quad (7)$$

$$\int_{t_1}^{t_2} \mathbf{M} dt = \mathbf{L}_2 - \mathbf{L}_1 = J\boldsymbol{\omega}_2 - J\boldsymbol{\omega}_1 \quad (8)$$

这里注意,内力矩之和为零, \mathbf{M} 为外力矩之和.

由式(8)可知,当合外力矩为零时,刚体的角动量守恒,可得

$$J\boldsymbol{\omega} = \text{常矢量} \quad (9)$$

这就是刚体定轴转动的角动量守恒定律.

举例 2:冬奥会项目之一——自由滑雪空中技巧项目,运动员在空中挥动手臂过程中的物理原理有哪些?

思政内容 5:(1)引入自由式滑雪空中技巧小知识.比赛场地分为4个区域,助滑区(70°)、跳台区、着陆区(37°)、停止区.跳台分为一周台(空翻一周)、两周台(空翻两周)、三周台(空翻三周).对运动员来说,要有非常好的平衡能力和空中控制能力,追求

稳、难、准、美四位一体的结合。(2)通过视频展示徐梦桃北京冬奥会上自由滑雪空中技巧获得金牌的比赛过程,并简单介绍运动健儿徐梦桃的成长历程——徐梦桃4岁时开始练习体操,肯吃苦,悟性高.12岁的她初露锋芒,在辽宁省运会中取得了3金2银1铜的成绩.同年,进入沈阳体育学院开始自由式滑雪项目的训练.从韧带断裂到27个世界杯冠军,经过各大赛的洗礼和淬炼,成为自由式滑雪空中技巧历史第一人.她是奥运会的四朝元老,通过坚持不懈的刻苦训练,在技术和心态等各方面都达到了最佳状态,在2022年冬奥会上终以108.6的高分摘得了她梦寐以求的冬奥会金牌,获得她第28个世界冠军.(3)将徐梦桃在北京冬奥会上自由式滑雪空中技巧的比赛过程制作成翻书动图,简图如图1所示.

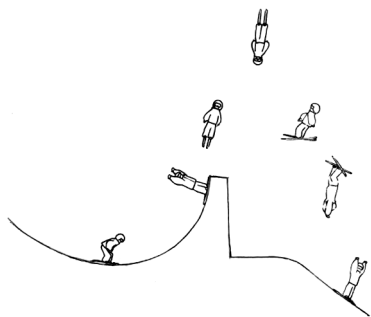


图1 自由式滑雪空中技巧动作简图

目的:通过小知识介绍扩大学生的知识面,增加学生兴趣,通过运动健儿的介绍增加民族自豪感.通过制作这组动图,想象空中手臂收缩和挥动的过程,回答该题目中转动惯量和质量分布的关系,当转动惯量发生改变时,其转动的角速度也发生改变.

通过沉浸式教学帮助学生确立正确的“三观”,培养实践精神、审美情趣和心理品质,启发学生不畏失败、努力拼搏才是取得成功的关键.

为加深转动惯量与质量分布及角动量守恒内容的印象,可以再增加实例.

举例 3:2022年北京冬奥会上,隋文静和韩聪参加了花样滑冰双人滑自由滑决赛,为中国代表团摘得了第9枚金牌.隋文静做点冰跳简图如图2所示,在旋转时手臂由伸直到抱臂再到伸直的过程中,相

对于质心的转动惯量及角速度是否发生改变?角动量是否守恒?



图2 点冰跳竞赛过程中动作简图

思政内容 6:(1)引入花样滑冰小知识.花样滑冰是运动员通过冰刀在冰面上划出图形,并表演跳跃、旋转等高难度动作.花样滑冰的裁判会按照动作的质量与艺术性表现进行综合评分,最高为6分.(2)通过视频展示隋文静和韩聪获得金牌的比赛过程.并简单介绍二人伤痛面前不离不弃,相互扶持,共同拼搏的精神.二人通过不懈的努力,终于获得花样滑冰大满贯.

目的:通过隋文静及韩聪事例的介绍,体现“苦心人,天不负”的意境.激励学生们刻苦学习文化知识,不畏艰难险阻,坚强勇敢,在成功中收获经验,在失败中汲取教训,相互鼓励,努力向前,坚忍不拔的精神.同时讲解该例的答案.

思政内容 7:此外也可以引申到冬奥会周边介绍,比如传统文化的展现、现代科技中机器人的应用.

目的:通过事例介绍增进学生民族文化的认同感,国家实力提升的自豪感,促使其树立民族自信与文化自信.将“科技兴则民族兴、科技强则国家强”这一思想扎根于学生的灵魂深处,培养学生追求真理、勇攀科学高峰的使命感与责任感.

4 结束语

本文以冬奥会成功举办为契机,探讨工科院校思政元素与大学物理教学相融合,贯彻执行习近平总书记对中国高校思想政治工作指示的精神.在教学实践的过程中,既注重知识传授,又要培养学生对科学的热爱追求,既要培养学生热爱祖国,又热衷于创新求变;既要具有不畏艰险、勇于献身的精神,又追求团队精神,为实现中华民族的伟大复兴贡献自己的一份光和热.本文虽只举例说明角动量守恒与

奥运元素的相关性,但质点运动学和质点动力学的内容也与奥运元素存在大量的切入点,这将在后续的教学中进行探讨。

致谢

感谢彭可歆为本文绘制的图片。

参考文献

- [1] 习近平. 在全国高校思想政治工作会议上强调:把思想政治工作贯穿教育教学全过程 开创我国高等教育事业发展新局面[EB/OL]. (2016-12-09)[2022-03-16]. <http://dangjian.people.com.cn/n1/2016/1209/c117092-28936962.html>.
- [2] 教育部. 关于印发《高等学校课程思政建设指导纲要》的通知[EB/OL]. (2020-05-28)[2022-03-16]. http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-06/06/content_5517606.htm.
- [3] 李德贺, 李波, 张晓. 思政元素融入高校数学类课程实现路径研究[J]. 教育理论与实践, 2022, 42(3): 57-60.
- [4] 王小力. 大学物理课程思政研究与实践[J]. 中国大学教学, 2020(10): 54-57.
- [5] 程守洙, 江之永. 普通物理学[M]. 7版. 北京: 高等教

- 育出版社, 2017.
- [6] 范永梅. 凸显学科情怀 构建物理“德育场”[J]. 物理教学, 2020, 42(9): 12-14.
- [7] 葛楠. 课程思政视阈下大学物理教学体系设计[J]. 物理教学, 2021, 43(8): 22-24.
- [8] 李林英, 卢鑫. 理工科专业课程思政建设的着力点[J]. 中国高等教育, 2021(20): 34-36.
- [9] 叶冬娜. 探索高校思政课师生“四同”育人模式[J]. 中国高等教育, 2021(19): 39-40.
- [10] 李艳虹, 罗小兵. 基于大学物理课程的新时代理工科学生理想信念教育创新[J]. 中国教育学刊, 2021(5): 151.
- [11] 丁亚琼, 童元伟, 顾铮, 等. 融入思政育人元素的“大学物理”课程教学设计[J]. 上海理工大学学报(社会科学版), 2021, 43(3): 290-293.
- [12] 牟博石, 刘艳芬, 李瑞, 等. 课程思政视域下物理专业课程改革研究——以力学课程为例[J]. 现代职业教育, 2021(28): 12-13.
- [13] 徐全学. 民族地区大学物理课程思政案例教学探讨[J]. 中国民族教育, 2021(Z1): 73-74.
- [14] 哈斯花, 朱俊. 民族地区工院校大学物理课程思政的探索[J]. 中国民族教育, 2021(1): 49-51.
- [15] 向怀坤. 教学设计模型研究综述[J]. 深圳职业技术学院学报, 2022, 21(1): 52-5.

Integrating Ideological and Political Education into College Physics Curriculum ——Winter Olympics Chapter

CHEN Weili LIU Yanli MU Lijuan NIU Jinyan LIU Jia

(School of Science, Inner Mongolia University of Science and Technology, Baotou, Inner Mongolia 014010)

Abstract: College physics is a compulsory general course for engineering colleges and universities. It plays an active leading role in promoting the ideological and political construction of the curriculum comprehensively. Combined with the characteristics of the course, this paper discusses the implementation path of ideological and political education in the course, and demonstrates how to silently infiltrate ideological and political education into teaching with the concrete case of integrating Olympic elements into classroom teaching. Help students to establish a correct scientific world view, cultivate patriotic feelings and achieve the goal of curriculum education.

Key words: college physics; curriculum ideological and political education; Olympic elements; course design