

拉伸法测金属丝的杨氏模量思政教学研究

刘芬芬, 刘存海, 郭冰

海军航空大学航空基础学院, 山东 烟台

收稿日期: 2022年3月20日; 录用日期: 2022年4月20日; 发布日期: 2022年4月27日

摘要

本文分析了拉伸法测金属丝的杨氏模量实验的课堂思政教学现状及问题。研究了如何在课堂教学设计过程中融入思政元素, 在物理实验教学内容、教学方法、创新实践活动中培养学生的科学素养、爱国主义情怀、创新精神和团结协作的精神。探讨了如何发挥教师在实验课程思政教学的主导作用, 实现学生在“知识、能力和价值”三方面的协同、全面发展。

关键词

大学物理实验, 课程思政, 教学设计

Ideological and Political Teaching Study on Measuring Young's Modulus of Metal Wire by Tensile Method Experimental

Fenfen Liu, Cunhai Liu, Bing Guo

School of Basic Sciences for Aviation, Naval Aviation University, Yantai Shandong

Received: Mar. 20th, 2022; accepted: Apr. 20th, 2022; published: Apr. 27th, 2022

Abstract

This paper analyzes the current situation and problems of classroom ideological and political teaching in the experiment of measuring Young's modulus of metal wire by tensile method. This paper studies how to integrate ideological and political elements into the process of classroom teaching design, and cultivate students' scientific literacy, patriotism, innovation spirit and the spirit of unity and cooperation in physics experiment teaching content, teaching methods and innovative practice activities. This paper discusses how to give full play to the leading role of teachers in the ideological and political teaching of experimental courses and realize the coordinated

and all-round development of students in the three aspects of “knowledge, ability and value”.

Keywords

College Physics Experiment, Curriculum Thought and Politics, Instructional Design

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

为了贯彻习近平总书记对高校思想政治工作的指示，大学物理实验课程教学团队不断探索把思政元素融入教学过程中，实现全程育人[1]。《大学物理实验》是本科高等教育各专业的一门必修课程，在人才培养方案中属于科学文化基础课程中的自然科学实践课程，其中拉伸法测金属丝的杨氏模量实验是基础性实验中六个必修实验项目之一[2] [3] [4]。主要包括四个知识点，分别是杨氏模量概念及其计算方法、杨氏模量测量仪器的调整、光杠杆法测量微小伸长量、利用逐差法处理实验数据。该项目在课程思政的设计过程中注重增强学生的创新意识和创新能力，培养学生的爱国主义情怀和团队协作精神。

2. 教学现状及问题

杨氏模量是一个描述材料性质常用的物理量，与材料本身的性质有关，是工程技术中常用的参数，也是工程设计研究、材料选择必须要考虑的因素之一[5] [6]。目前实验教学只是单纯地讲解物理原理，没有拓展专业领域的应用，对于参数的应用及其意义，学生不能更深刻地理解，学生理论联系实际的能力没有得到有效地锻炼。实验的难点是如何调整光杠杆望远镜系统(光杠杆、望远镜和刻度尺组成的)，在镜面中找到清晰的刻度尺像，学生在反复探索如何在望远镜中找标尺像的过程中经常会失去耐心，出现抱怨实验设备不好调整、实验数据计算复杂、放弃实验操作等消极的想法或做法。迫切需要调动学生学习的兴趣和积极性，改变教学方法提升学生的自信心，提高解决问题能力和创新能力，如何融入课程思政教学的思想并进行实践是急需解决的一个问题。

3. 实验课堂教学设计过程中融入思政元素

3.1. 实验内容融入思政元素，实现全程、多方位育人

我们在实验课堂教学设计过程中，采用以全程育人、多方位育人的目标进行课堂教学设计，注重把思政元素渗透到拉伸法测金属丝杨氏模量实验项目的教学过程中，教学知识点对应的思政元素和实施案例见表 1。例如介绍杨氏模量的概念和应用时，举例说明杨氏模量概念的物理意义，举例说明如何根据杨氏模量大小选择制作机械加工材料、防弹衣等材料，培养学生理论联系实际的能力，激发学生的学习兴趣 and 爱国主义精神。在教学过程中，讲解中国高科技的技术进步，提升学生的科学素养，激发学生的爱国主义情怀、突出培养创新精神，让学生成为思想政治素质高、专业精通的全面发展的高素质新型复合型人才[7] [8]。

本实验的难点是，观察到望远镜中的标尺像，首先要求学生先调节望远镜目镜下的仰角调整螺丝，使望远镜大致水平，并且调整望远镜与光杠杆高度大致相同；然后进行瞄准调整，使望远镜瞄准光杠杆镜面中的标尺像，眼睛沿望远镜光轴方向，从望远镜外面观察反射镜中的标尺像；第三步调整目镜调焦

手轮,使分划板刻线清楚,调整物镜调焦手轮,最终在望远镜中看清标尺像。在瞄准的调整过程中,引导学生用不同的方法找标尺像,锻炼学生自主探究实验的能力[9][10],例如可以鼓励学生用不同的光源进行瞄准,可以用激光瞄准或者其他准直性好的光,快速定位镜面中的像的位置,通过创新找像的方法,发挥学生的主动性、积极性,学生可在探索在望远镜中找标尺像的过程中显著提升实践动手能力,增强创新意识。

Table 1. Ideological political elements and cases corresponding to teaching knowledge points

表 1. 教学知识点对应的思政元素和实施案例

序号	知识点	思政元素	课程思政实施案例
1	杨氏模量概念及其应用	求真务实:从实际出发,理论联系实际。举例说明如何根据杨氏模量大小选择机械加工、防弹衣等材料,使学生形成学以致用能力。制作刀具的杨氏模量太大,刀具变脆容易折断;杨氏模量太小刀具不锋利。 民族自信:防弹衣材料的杨氏模量数值既不能太大也不能太小;数值太大冲击力大容易受伤,数值太小防弹效果不好。从中国材料的发展进步方面介绍防弹材料,航空材料的发展,钛合金具有强度高、耐腐蚀、耐热,是航天、航母、舰载机常用的材料,但熔点高,不好加工。	介绍中国材料发展的感人事迹,介绍曹春晓院士为钛合金技术发展做出的贡献,使中国从技术落后的钛合金国家发展为世界上最大的钛合金国家之一,增强学生的民族自信和爱国精神。
2	尺度望远镜的调整与使用方法	崇尚科学:培养学生严谨认真的工匠精神。 创新精神:在尺读望远镜的调整过程中,积极探索,勇于创新,探索不同的实验仪器调整方法。	讲解赵州桥案例培养工匠精神,介绍赵州桥建造了1000多年,经历了水灾、火灾等无数自然灾害,仍然坚固,鼓励学生要严谨认真地学习,工作之后也要踏实肯干,培养自己的责任感和工匠精神。
3	光杠杆法测量微小伸长量的方法	思想转化法:培养学生善于突破陈规、善于转化,对于一个微小量,不能直接测量,想办法转化为可以直接测量的量,培养转化法、放大法思想。	鼓励学习不好的学生,把成绩不理想的问题转化成学习的动力,通过不断的努力和积累,最终顺利地完成任务。
4	逐差法处理实验数据	严谨细致:培养学员在数据处理时,事实求实严谨认真的态度。	第一颗原子弹设计的过程中,邓稼先领导的设计组,经过反复计算了7次数据,用掉几吨纸,最终验证自己的数据是正确的,苏联专家留给我们的数据是错误的,顺利完成了中国的第一颗原子弹的设计方案。
5	鼓励学生参加创新竞赛	团结协作:培养学生的集体荣誉感。分组协作,共同完成创新竞赛作品,培养学生的集体荣誉感。	介绍巴丁两次获得诺贝尔物理学奖的成果都是与人合作完成的,强调团结协作的重要性。

本实验的重点是杨氏模量测定仪器的调整与使用方法,利用光杠杆法测量微小伸长量的方法的学习使学生体会实验物理知识和技术在实际中的应用,尤其是将学生关注的专业发展的新领域和新应用,引入课堂教学,可以极大地激发学生的学习热情,培养“学以致用”的能力[11][12]。启发学生将物理实验知识学习、技能方法训练与专业学习相结合,培养学生的爱国意识和敬业精神。

3.2. 以学生为主体,发挥教师在大学物理实验课程思政教学的主导作用

通过调查发现,教师的授课风格对学生的思想道德观的形成会产生深刻的影响[7],因此教师不仅要

具有较高的专业知识，还需要锻造鲜明的授课风格，发挥课程思政在教学过程中的主导作用。在逐差法处理实验数据方法的应用讲解过程中，积极引导理解实验数据处理方法的优点，分析误差产生原因，这样的教学过程中，培养和提升学生的自信心、思辨能力、解决问题能力和创新能力，提高学生的学习兴趣。

在物理实验课堂教学中，结合相关内容的知识拓展应用，适当加入一些为我国物理事业做出突出贡献的科学家的爱国事迹、励志故事，科学家不畏艰险，求真探索的科学精神，使学生树立热爱祖国、热爱专业，并为祖国的伟大事业献身的精神[13][14]。

3.3. 不拒一格使用多种教学方法，加强创新和团队协作精神

拉伸法测金属丝的杨氏模量为基础性物理实验，教学过程中需把握实验的难易程度，对于较难的调整原理和方法，可适当详细讲解，甚至演示教学，但要突出学生的主体地位，让学生在教师的指导下独立完成实验操作，鼓励学生采用不同的实验方法和设备调整光杠杆望远镜系统，观察平面镜中的标尺像。

带领学生参加各类物理实验相关竞赛，显著提高学生的创新精神和能力，为了利用好物理实验竞赛这个重要载体，尽可能多地鼓励学生参与其中，养成良好的团队协作精神[15][16][17]。将实验或竞赛成果引入课堂，本项目在光杠杆法测量微小伸长量知识点讲解时，介绍学生实验竞赛作品“激光光杠杆望远镜调节系统”，极大地激发了学生的学习和参加创新实践活动的热情。

4. 课程的考核及教学效果

该实验项目操作考核时，融入思辨能力、实践动手能力和创新能力等思政元素的考核，实现学生在“知识、能力和情感价值”三方面的协同发展，使学生在专业成才的同时，养成敢于拼搏的精神，树立正确的思想观、价值观，成绩评价体系见表2。

Table 2. System of evaluating the student's achievements

表 2. 成绩评价体系

得分项目	分值	得分说明
平时实验	60%	平时成绩包括考勤、预习、课堂操作、参与讨论、实验报告，所有的实验项目成绩加权平均得到最终的平时实验成绩。
课程思政论文	10%	给定一个社会思政热点，也可以学员自选题材完成一篇课程思政论文，体会理论联系实际，激发民族自豪感和爱国精神。
实验项目考试	15%	抽取学过的一个实验项目，完成指定的实验要求和操作。
实验理论考试	15%	考查基本实验理论知识、方法和技能的掌握程度，穿插教学过程的课程思政案例进行分析和讨论。

通过两学年的课堂教学，学生找到了学习兴趣和积极性，提高了学以致用能力。学生的创新实践能力显著增强，在各级物理创新竞赛中获得较好的成绩，获国家级奖项1项，省级奖项8项。通过问卷调查发现，93%以上的学生认为，通过本课程的学习对严谨认真的科学态度的培养有很大的帮助，学生的团结协作意识显著增强，使命感、责任感显著提高。

5. 结论

我们研究了拉伸法测金属丝的杨氏模量课堂思政教学研究的现状及存在的问题,研究了如何把课程思政教育与教学内容进行有效结合的思路设计,以学生为主体,发挥教师在思政教育方面的主导作用,鼓励学生采用不同的实验方法,在物理实验教学项目和实验教学方法中融入创新精神。发掘科学家的爱国故事和事迹,在实验课堂中注入爱国的思想教育,极大地激发了学生的爱国意识。带领学生参加各类物理实验创新实践活动和竞赛,以物理实验竞赛为载体培养团队协作和创新精神。通过实践教学发现学生的崇尚科学、理论联系实际的能力、实践创新能力、爱国意识等思想政治素质得到显著提高,大学物理实验课程教学队伍的教学水平也有明显的提升。

参考文献

- [1] 央视网. 习近平谈全国高校思想政治工作要点[N/OL]. <http://news.cctv.com/2016/12/09/ARTIpLqQSZCLXX17PuXFYw3J161209.shtml>, 2016-12-09.
- [2] 李坤. 大学物理实验[M]. 北京: 科学出版社, 2018.
- [3] 王栋. 构建大学物理实验课程创新思维微环境的三重维度[J]. 大学物理实验, 2019, 32(5): 3.
- [4] 刘芬芬. 大学物理实验课程专业模块化教学探索[J]. 教育教学论坛, 2019(43): 2.
- [5] 马堃. 基于拉伸法测量金属丝杨氏模量的实验研究[J]. 大学物理实验, 2020, 33(1): 4.
- [6] 姜芸, 尤红军, 朱钧, 等. 用近距转镜式杨氏模量仪测量金属丝的杨氏模量[J]. 物理与工程, 2017(S1): 5.
- [7] 张汉壮. 立德树人玉汝于成[J]. 中国大学教学, 2019(1): 13-16.
- [8] 马玉婷, 燕振刚, 马小军, 等. 思政教学在物理实验课程中的应用研究[J]. 甘肃科技, 2019, 35(9): 89-92.
- [9] 姜伟. 拉伸法测金属丝杨氏模量研究[J]. 大学物理实验, 1996(3): 2.
- [10] 张岩, 王素红. 拉伸法测杨氏模量快速调节十字诀[J]. 物理与工程, 2016, 26(2): 3.
- [11] 吴振楠, 许林, 彭朝阳. 激光准直法测量金属材料杨氏模量的研究[J]. 物理通报, 2021(S01): 137-141.
- [12] 姜芸, 尤红军, 朱钧, 等. 用近距转镜式杨氏模量仪测量金属丝的杨氏模量[J]. 物理与工程, 2017(S1): 5.
- [13] 顾晓英. 教师是做好高校课程思政教学改革的关键[J]. 中国高等教育, 2020(6): 3.
- [14] 江颀, 罗显克. 新时代高校“课程思政”建设的路径探究[J]. 中国职业技术教育, 2018(32): 84-87.
- [15] 陈晓白, 李宝河, 李熊, 等. 大学物理实验竞赛对物理实验教学的启示[J]. 物理与工程, 2017(S1): 172-174.
- [16] 郑志湖. 物理创新实验室建设与物理核心素养的培养[J]. 物理通报, 2016, 7(5): 38-41.
- [17] 周珺. 以物理实验竞赛为抓手大学生实践创新能力的培养[J]. 大学物理实验, 2018, 31(4): 115-117.