

物理实验“课程+行业”特色化课程思政实践*

李泽朋 张小娟 张敬芳 耿伟鉴 武丽伟 杜明润

(中国民航大学理学院 天津 300300)

(收稿日期:2022-03-20)

摘要:民航类高校面向民航行业,服务行业特色人才培养.作为天津市(省级)一流课程,中国民航大学物理实验课程教学过程开展特色化课程思政实践,在行业背景、行业规范、实践视角以及自主思政强化等方面开展,形成了独特的课程思政特色,建立了融合行业的教学大纲及教学设计,形成实践视角下的思政融入方式,形成贯穿始终的行业规范渗透方法,创立了学生自主思政强化等特色化物理实验课程思政特点,建立了课程思政“行业+课程”融入法,形成“行业融+课程融”的课程思政模式,为特色类高校基础实验课程思政教学提供借鉴.“自主思政”强化可从侧面对课程思政效果进行短周期、反馈式评价,为课程思政教学效果评价提供思考和借鉴.

关键词:物理实验 民航行业 课程思政 自主思政 思政效果评价

大学物理实验是高校理工类专业通识、必修类课程,在学生巩固物理定律学习、训练基本实验技能、掌握基本数据处理方法、形成基本科学素养等方面具有不可替代的作用^[1].民航院校专业围绕民用航空服务与未来民航发展进行设置,如(空中)交通管理、交通运输、油气储运、飞行器动力工程、飞行器制造工程、飞行技术等专业均为民航特色化专业.物理实验课程培养学生基础实验技能,为后续民航专业课程学习和行业特色实验实践技能提高奠定基础^[2].

课程思政育人是高等院校人才培养过程中育人关键点之一,在大学生正确的世界观、人文观、科学观等形成过程中发挥关键作用^[3~8].大学物理实验课程的实验属性和特点为课程思政育人提供了天然良好载体,其理论指导实验、实验验证理论的授课过程为课程思政教学改革与实践提供了许多实施点^[9~13].

民航领域是物理基本原理应用丰富的行业,从航空器飞行原理,到航空器的地空通讯、内外结构部件设计,再到航空发动机各部件工作原理,都与物理基本原理密切相关.物理实验课程在验证基本物理

原理或定律外,同时培养学生科学实验能力和实际操作能力,在教学全过程中借鉴学生专业背景、学校行业背景在课程授课过程中进行特色化课程思政育人,发挥独特优势,可形成民航院校背景的特色化课程思政育人模式.

1 “行业+课程”特色化课程思政

中国民航大学物理实验课程现为天津市(省级)一流课程,课程思政建设及教学实践结合学校行业特色与课程属性,进行针对性课程思政教学设计,开展特色化课程思政教学,在课程思政育人角度为人才培养提供重要支撑,形成依据行业和课程的“行业背景思政、行业规范意识思政、实践操作思政、自主思政强化”等突出特点,如图1所示.

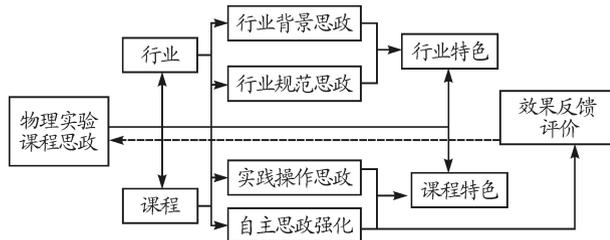


图1 “行业+课程”特色化课程思政

* 国家自然科学基金项目,项目编号:11804384;天津市一流课程建设项目,项目编号:TJ202102011;中国民航大学校级教育教学改革研究项目“物理实验课程思政示范建设”,项目编号:CAUC-2021-B1-044

作者简介:李泽朋(1979-),男,博士,副教授,主要从事材料物理性能研究和物理实验教学研究.

2 依据行业特点 融课程思政

2.1 行业背景思政

课程结合行业,贴近民航,针对课程目标和任务,在课程教学大纲撰写,教学内容设计方面进行更新设计,融入思政设计。

教学大纲是课程教学的指导纲要,物理实验课程教学大纲设计撰写时,在课程引入、实验背景介绍方面,以经典物理实验现象的发现、物理规律的形成为依托,结合相应物理原理的民航应用,与民航应用充分结合,既能引起学生的兴趣,又对学生专业课程学习有帮助,利于学生在学习基础课程阶段尽早融入专业与行业。

结合民航行业背景,在思政融入设计方面,给学生渗透如下思想:经典物理实验现象、规律本身就是强有力的技能和武器,可以帮助学生提升技能,有助于学习过程衔接行业服务需求,在专业课程学习前建立服务民航行业的自信心。

如“光的等厚干涉”实验,以牛顿环和劈尖干涉为实验内容.在教学引入时,从双缝干涉基本原理出发,介绍两束相干光形成干涉加强的基本现象.结合民航,介绍民航飞机降落过程中利用该原理形成的飞机助降措施,启发学生,有助于学生在脑海中建立物理实验—知识技能—行业服务间联系的认知。

再以“测量不良导体的导热系数”实验为例,在进行教学设计时,基于物体的传热性能,考虑行业特点,结合飞机发动机内部高温工作部件更好的服役性能需求,较低导热系数、并适合航空需求的热障涂层材料可以保护发动机持续高温、高效运行为切入点进行教学设计,介绍部分航空发动机热障涂层材料和其导热性能,可帮助学生建立物理实验与民航服务间认知联系。

通过教学大纲的行业特色化设计,结合民航应用引入实验内容,使学生在物理实验课程学习过程紧密结合行业特点或需求,有助于学生较早认知民航领域与基础实验课程间的联系.这种课程设计利于吸引学生兴趣,学生容易建立专业自信,也有利于教师引导树立学生的行业认知和建立为我国民用航空行业服务的意愿和热情。

2.2 行业规范意识思政

由于民用航空专业人才培养以民航服务为宗旨,服务能力涵盖安全、规范、高效等诸方面,课程在行业特色方面除背景思政设计外,仪器使用和操作涉及操作规章、使用规范、安全要求等,因此,课程依托实验操作规章中的安全要求、操作规范等,融入民航安全规范、民航精神等思政内容。

如“单双臂电桥测量”实验中,双臂电桥仪表测量精度较高,仪表开关要遵循操作安全要求;“测绘线性和非线性元件的伏安特性”实验,灯泡和二极管的伏安特性测量需要电路中增加保护电阻,同时电学实验全程需保证用电安全.以上操作规范关乎人身安全、仪器安全以及实验数据精准度,类比学生未来民航领域工作内容,物理实验过程中的操作规范要求恰好可培养学生安全操作意识,养成安全操作习惯。

除实验过程中的基本安全操作规范要求外,同时可在“融合”点对学生进行当代民航精神的宣传^[14].以我国民用航空领域运行过程曾经发生的事故或重大事件如2010年河南航空伊春坠机事件,川航3U8633航班史诗级备降等为案例^[15,16],引导学生深刻领会民航安全运行要求,作为未来民航从业者心中做到“三个敬畏”:敬畏生命、敬畏规章、敬畏职责^[17],强化学生安全意识,培养严谨、科学、认真的从业习惯。

3 依据课程特色 融课程思政

3.1 实践操作环节思政融入

物理实验课程由于其实验属性,在授课过程及学生操作过程,充分发挥实践(实验)特点,考虑民航行业服务的实践性,以学生为中心,结合学生知识背景和认知习惯,从实践视角设计思政融入方法,融合科学观、人文观、世界观内容。

如“迈克尔孙干涉”实验,实验目的是掌握等倾干涉原理,学会利用光程变化进行问题分析和实践应用.在以学生为中心的教学模式下,从实践角度融入思政.当学生通过调节某一臂的长度进而调节光程引起干涉环出现变化时,设计思政融入,此时与学生讨论,并启发学生思考坐标系不同方向的拖拽速

度对光程的影响,进而分析可能出现的干涉环变化.该思政融入设计,借鉴实践操作逆向利用本实验的设计初衷(迈克尔孙通过此实验寻找绝对静止的参考系“以太”)^[18],对学生的科学观、世界观进行引导和培养,塑造学生通过实践认识客观世界的科学观.同时,进一步结合“实践是检验真理的唯一标准”理论^[19],提示学生可利用此理论作为“尺度”对客观世界、物质规律等进行认识,建立唯物主义认识观.实践视角下的思政设计更有“融”的涵义,巧妙结合不生硬,自然融入,从而培养学生“实践出真知”的科学观、实践观.

再如“刚体的转动惯量测量”实验,扭摆法测量同样外部尺寸的实心塑料圆柱体和中空圆筒时,相同初始力矩下二者扭摆转动速率不同,测量得到不同周期数值.当学生测得不同周期时,结合两物体几何特点,与学生讨论物质几何存在形式对力学量的影响,引导学生深入思考.提示学生认识客观事物时,不能仅局限于认识外观特点,更要分析具体细节,从细节出发,形成最终结论.另外,建议学生将该思维方法推广至生活、工作、国家与社会等问题的理解和分析,形成独立、客观认识,不盲从、不唯象等思维习惯,学生以后实验操作环节碰到问题时,便可即时分析并深入研讨;学生对于问题的剖析不是浮于表面,而是基于操作实践.采用这种方式进行“融思政”具有“体验”优势,思政效果自然好于理论说教.

3.2 自主思政强化

物理实验课程一般都是实验项目教学,实验项目完成后,学生课下完成实验报告.利用这一课程特点,课程教学目前设置心得体会作业,由学生课下完成,实现“自主思政”强化.

一般而言,任课教师会布置“科学、人文体会”“家国情怀、民族自强”“民航相关案例或应用”“方法论、世界观方面启示”等几方面的心得体会要求,每个学生可任选一个话题,通过课下思考、资料查阅、同学间讨论形成心得体会,随实验报告上交.学生通过课下思考、讨论与资料查阅,结合物理实验就民航应用、科学、人文、方法论、世界观、民族自立自强话题根据自己兴趣,对话题进行深思总结,是课程思政的延伸,也是学生“自主思政”、思

政强化过程.

自“自主思政”强化环节设置以来,收到学生诸多正向反馈,如学生上交的总结体会有“(通过实验课程)更能了解到各位科学家对国家乃至世界作出的伟大贡献,由衷地佩服,作为青年学生,应该多多学习先辈们这种勇于实践,不怕困难的精神……只有实践才能出真知”“通过了解各物理学家的故事,我也明白了我们当代青年也要有家国情怀,钱学森,两弹元勋之一,参与了中国火箭、导弹、卫星等高精尖项目的研究,为祖国奉献了一生,了解之后,也燃起了我的爱国情怀.少年强则国强.学习这些知识不再仅仅是一门功课,而是对国家,对民航事业发展的担当”“物理实验告诉我们要爱国,钱学森是两弹元勋之一,参与和领导了中国的火箭、导弹、卫星等的研制,为中国的国防和航天事业做出了不可磨灭的贡献,有‘中国航天之父’‘中国导弹之父’等称号.科技强国并不只是口号,需要我们这代人不懈的努力,我们要努力学习文化知识,钻研物理,认真做物理实验,拥有家国情怀和民族自信心”等正向反馈信息,从侧面反映了课程思政的实施效果.

同时,作为课程思政的延伸,学生“自主思政”强化,也可看作课程思政的效果反馈,可从侧面将“自主思政、思政强化”视为针对课程思政教学效果的一种短周期、反馈式评价,为课程思政效果短期评价体系的建立提供借鉴和思考.

4 结束语

物理实验课程在培养大学生基本实验技能和实验创新能力之外,在课程思政实践实施方面具有独特课程优势.依托民航高校行业背景,物理实验课程在行业背景、行业规范、实践视角以及自主思政强化等方面开展特色化课程思政教学,形成了特色化课程思政教学设计、贯穿始终的行业规范渗透、实践视角下的思政融入以及学生自主思政强化等特点,创立了“行业+课程”的课程思政特色,形成了行业融、课程融的课程思政融入模式,为行业高校及通识实验课程开展特色课程思政教学提供思路和借鉴.“自主思政”强化为建立课程思政教学短期效果评价提供借鉴.

参考文献

- 1 李永涛,张红光,陈伟,等. 大学物理实验课程创新教学改革与实践[J]. 大学物理实验,2021,34(5):122 ~ 124
- 2 李泽朋,郭松青,王维波. 稳态法测量不良导体导热系数的设计改进[J]. 实验室研究与探索,2015,34(6):77 ~ 79
- 3 习近平. 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[N]. 人民日报,2016-12-9
- 4 习近平. 用新时代中国特色社会主义思想铸魂育人 贯彻党的教育方针落实立德树人根本任务[N]. 人民日报,2019-03-19
- 5 教育部. 坚持以本为本 推进四个回归 加快建设高水平本科教育[EB/OL]. 新华网,2018-06-21
- 6 张昱. 通过实验教学推进思想政治教育的策略研究[J]. 实验技术与管理,2017,34(10):174 ~ 175
- 7 沈光,洪一明. 高校实验教学课程思政亲和力的价值和提升路径[J]. 实验室研究与探索,2019,38(12):237 ~ 240
- 8 卢杨,刘芳. 高校课程思政建设的关键点位思考[J]. 高教学刊,2019(23):164 ~ 166
- 9 徐全学,王涛. 大学物理实验“课程思政”教学实践探讨[J]. 物理通报,2021(11):63 ~ 66
- 10 王春燕,房芳. 课程思政改革在高校化学实验教学中的探索[J]. 实验室研究与探索,2021,40(4):217 ~ 221
- 11 叶超. 以小见大:大学物理实验课程思政教育的放大法[J]. 物理实验,2021,41(10):46 ~ 49
- 12 周国泉,王悦悦,倪涌舟,等. “思政引领,育人压舱,学术扬帆”——大学物理课程思政的探索与实践[J]. 高教学刊,2021,7(28):185 ~ 189
- 13 王美玉,邸冰,马瑞霞,等. 普通物理实验融合课程思政的教学探索[J]. 大学物理实验,2021,34(3):119 ~ 122
- 14 中国民用航空局. 2017年全国民航工作会议暨航空安全工作会议[N]. 中国民航网,2016-12-22
- 15 国家安全生产监督管理总局. 河南航空有限公司黑龙江伊春“8·24”特别重大飞机坠毁事故调查报告[N]. 国家安全生产监督管理总局网,2012-06-29
- 16 郝蒙. 没有风挡玻璃的飞行——川航3U8633航班紧急备降记[N]. 中国民航报,2018-05-18
- 17 冯正霖. 以“三个敬畏”为内核,深入推进作风建设[N]. 中国民航局,2020-04-15
- 18 Michelson A. A. Morley E. W. On the Relative Motion of the Earth and the Luminiferous Ether[J]. *American Journal of Science*, 1887,34 (203):333 ~ 345
- 19 胡福明,孙长江. 实践是检验真理的唯一标准[N]. 光明日报,1978-5-11

Ideological and Political Education of Curriculum Practice on Course + Industry Characteristics of Physics Experiment

Li Zepeng Zhang Xiaojuan Zhang Jingfang Geng Weijian Wu Liwei Du Mingrun

(School of Science, Civil Aviation University of China, Tianjin 300300)

Abstract: Civil aviation colleges and universities orient to the civil aviation industry and serve the cultivation of talents with characteristics of the industry. As the Tianjin first-class course (provincial level), physics experiment course of Civil Aviation University of China carried out characteristic course ideological and political practice in the aspects of industry background, industry norms, practical perspective and independent ideological-political strengthening, and unique course ideological and political characteristics are formed. The "industry + curriculum" integration method of curriculum ideological and political was established and "industry + curriculum integration" mode was formed. This provides a reference for ideological and political teaching for basic experimental courses in industrial characteristic universities. The independent ideological-political strengthening can brings short-term and feedback evaluation on the effect of curriculum ideological and political education from one side, and it also provides new insight and reference for the effect evaluation of curriculum ideological and political education.

Key words: physical experiment; civil aviation industry; curriculum ideological and political; independent ideological and political; evaluation effect of ideological and political