

基于物理课程标准与课程思政的物理教学探究^{*}

姜 伟

(鄂尔多斯市第一中学伊金霍洛校区 内蒙古 鄂尔多斯 017200)

杨雪峰

(鄂尔多斯应用技术学院 内蒙古 鄂尔多斯 017200)

(收稿日期:2022-05-06)

摘 要:高中物理课程标准明确高中物理的教学目标是培养学生形成正确的价值观念、必备品格和关键能力,课程思政旨在以课程为载体提升学生三观、形成全员育人格局,二者都为落实立德树人教育使命.本文探索构建满足课程标准与课程思政要求的融合课程,实现落实物理学科核心素养和提升思想政治能力的双目标.

关键词:物理;课程标准;思政课程;融合课程

1 问题的提出

在 2018 年召开的全国教育大会上,习近平总书记指出,要深化教育体制改革,健全立德树人落实机制,要把立德树人融入思想道德教育、文化知识教育、社会实践教育各环节,贯穿基础教育、职业教育、高等教育各领域,学科体系、教学体系、教材体系、管理体系要围绕这个目标来设计,教师要围绕这个目标来教.那么如何在高中物理课程中更好地落实立德树人任务?一个可以尝试的思路是:在物理课程教学中既要重视物理课程对学科核心素养的培养,也要加强物理课程对思想政治教育的渗透,在日常教学过程中,设计能够完成素养目标与思政目标的物理课程教学过程,以此提高物理课程的育人功能.

2 课程标准与课程思政的关系

《普通高中物理课程标准》(2017 年版)(以下简称物理课程标准)指出,高中物理课程是普通高中自然科学领域的一门基础课程,旨在落实立德树人根本任务,进一步提升学生的物理学科核心素养^[1].

物理课程标准将物理学科的核心素养界定为“是学生通过学科学习而逐步形成的正确价值观念、必备品格和关键能力”.也就是物理课程要培养学生形成物质观、运动与相互作用观、能量观等物理观念,具有构建模型、科学推理、质疑论证等科学思维,

拥有能够进行实验观察、合理猜想、处理信息等探究能力,以及能够正确认识科学本质、实事求是发表见解、道德规范、使用物理成果等科学态度与责任.

《高等学校课程思政建设指导纲要》明确课程思政建设是落实立德树人根本任务的战略举措.是要寓价值观引导于知识传授和能力培养之中,帮助学生塑造正确的世界观、人生观、价值观,是让所有学校、所有教师、所有课程都承担好育人责任,构建全员全程全方位育人大格局.

课程思政是将思想政治教育元素,包括思想政治教育的理论知识、价值理念以及精神追求等融入到课程中去,潜移默化地对学生的思想意识、行为举止产生影响.是将学科特点与学生特点相结合设计的课程与思政“浑然一体”的课程,是从理论与实践角度出发设计的既有“思政味”又不是思政课的课程^[2].

综上所述,物理课程标准与课程思政都旨在落实立德树人教育使命,二者具有相对的独立性,又同时具有整体上的统一性.物理课程标准着重于培养学生的观念、品格、能力,重视学生的思维、态度与责任,课程思政则着重于对学生的思想政治引领,着力提高学生的思想觉悟和政治认同,二者体现了目标上的相对独立性;同时还要注意,物理课程标准强调要培养学生的正确价值观念,而课程思政也重视塑造学生正确的世界观、人生观、价值观,二者又体现了价值观念的统一性,都体现了要通过课程实现育

^{*} 2022 年内蒙古自治区教育科学规划“铸魂工程”专项课题“高中物理统编课程中学科核心素养和人文精神落实研究”,课题编号:NGHZX2022188;鄂尔多斯市教育科学规划课题“基于学科核心素养培养的有效教学研究”研究成果,课题编号:2021JGH137.

通讯作者:杨雪峰(1990-),女,硕士,主要从事汽车服务工程专业教学和研究工作.

人的目的^[3].

那么,在高中物理教学中,尝试将物理课程标准与课程思政要求融合,探究能够落实物理学科核心素养、引领学生思想政治的教学,也是高中物理教学完成立德树人任务的途径之一.

3 融合课程构建

融合课标与课程思政要求的物理课程尝试从教学内容、目标、过程、方法 4 个方面进行融合,探索构建融合课程.具体思路可见图 1.

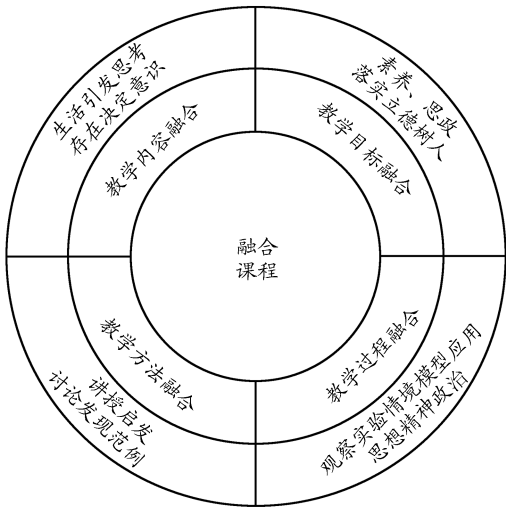


图 1 融合课程思路

3.1 教学内容的融合

高中物理教学涉及质点在力的作用下的运动研究,大到天体,小到粒子,包含万有引力、电磁力、强相互作用、弱相互作用、直线运动、曲线运动等内容,与生活、生产紧密联系.思想政治教育涉及发展变化观、实事求是观、唯物辩证观、理想信念教育、爱党爱国教育、民族自强教育、学习伟大建党精神、学习载人航天精神、学习脱贫攻坚精神等等,内容丰富、内涵饱满.历史唯物主义认为,社会存在决定社会意识,人的思想产生和发展的根源在于千变万化的社会生活.物理以生活和自然为基础支撑,在知识内容教育中融入思政内容,符合思政内容的产生发展,由此构建的融合课程既能落实学科核心素养,也能提升思政能力.

3.2 教学目标上的融合

高中物理旨在提升学生物理观念、科学思维、科学探究、科学态度与责任,在发展学生物理核心素养的同时培养担当时代重任的建设者与接班人;课程思政意在课程实施中渗透对学生的思想政治引领,

塑造三观正确、理想信念坚定的社会主义新人.二者在目标上都体现了重视学生文化素养培养、提升学生核心价值观念、引导学生参与国家复兴建设的理想,是落实立德树人的具体操作^[4].

3.3 教学过程中的融合

物理教学以观察、实验为基础,重视情境的创设,注重科学思维能力和探究能力的培养,并关注最终问题的解决.在观察和实验时,学生能够真切体会事物的发展、变化,培养学生动手操作的同时,学生也在形成唯物与辩证等观点;情境的创设帮助学生形成物理概念,总结物理规律,发展实事求是等认识;在模型构建、科学推理、科学论证、质疑创新、科学探究的过程中,学生也在运用一切从实际出发、主观认识与客观实践保持统一等观念;教师在引领学生分析、解决生活中的问题时,也在促进学生培养理论联系实际、形成爱国主义、正确三观等思维意识.因此,在教学过程中处处都渗透着思想政治教育内容,在落实学科核心素养的同时也在隐性加强学生思政能力^[5].

3.4 教学方法上的融合

物理课程标准与课程思政分别在于落实物理学科核心素养和思想政治教育,都是课堂教学的终极任务,因此在教学方法使用上具有统一性,能够完成课程标准任务的教学方法同样适用于完成思想政治教育任务.如日常教学中常用的讲授式教学法、讨论式教学法、发现式教学法、范例教学法、启发教学法等在思政教育落实中同样可以使用,教学方法的融合既可保证课堂教学的流畅性又实现课程标准与课程思政的融合落实.

4 融合课程教学探究

融合物理课程标准与课程思政要求的教学,在情境导入、科学能力培养、实际问题解决的教学过程中,运用讲授、启发、讨论的教学方法将学科内容与思政内容结合,最终达成落实物理学科核心素养和提升学生思想政治能力的教学目标.

下面以人教版必修 2 第六章第 5 节“宇宙航行”教学设计为例,阐述融合课程的开展.

4.1 内容融合

本节教学内容为宇宙航行,包含卫星绕地球运动模型构建、地球第一宇宙速度的计算、地球 3 个宇宙速度的理解、航天发展简史学习;对应思想政治内

容涉及物质的普遍联系性、量变质变规律、实事求是、理论联系实际、理想信念教育、载人航天精神、民族自强。

4.2 目标融合
根据物理课程标准及课程思政纲要确定本节内容的学科核心素养目标和思政目标,如表 1 所示。

表 1 宇宙航行 —— 学科素养目标、思政目标

学科素养目标		思政目标	
物理观念	运动与相互作用观:知道卫星绕地球做匀速圆周运动是万有引力提供圆周运动的向心力	科学精神 —— 马克思主义的方法论	物质的普遍联系性:整个世界是一个万事万物相互联系的整体,而不是各种孤立事物的机械堆积、组合.联系的客观性和普遍性,要求我们用联系的观点看世界
科学思维	科学推理:合理推测抛出物体速度足够大,物体将围绕地球运动; 模型建构:构建卫星围绕地球运动模型		量变质变规律:量变是质变的必要准备,质变是量变的必然结果.事物的量变一旦超过度的范围,必然引起质变
科学探究	解释:能够理解地球第一宇宙速度的计算		实事求是:“实事”就是客观存在着的一切事物,“是”就是客观事物的内部联系,即规律性,“求”就是我们去研究
	交流:理解 3 个宇宙速度的含义		理论联系实际:把书本上学习到的基本理论,包括概念、命题、原理、观点等运用于分析和解决客观实际问题,在认识和解决实际问题过程中深化、丰富和发展基本理论
科学态度与责任	科学本质:认识到科学发展促进技术、社会、国家进步,科学兴则国兴	政治认同	理想信念教育:坚定热爱祖国、拥护国家的信念,坚定社会主义信念
	科学态度:形成严谨认真的科学态度	公共参与	载人航天精神:特别能吃苦、特别能战斗、特别能攻关、特别能奉献
	社会责任:树立承担探索宇宙的责任意识		民族自强:一个民族建立在自尊、自信基础上的依靠自身力量实现民族振兴和国家富强的精神

4.3 过程融合
根据教材内容,结合时事素材,设计如图 2 所示教学过程.在教学中使用讲授法、启发法、讨论法将学科知识与思政内容融合,推进融合课程开展。

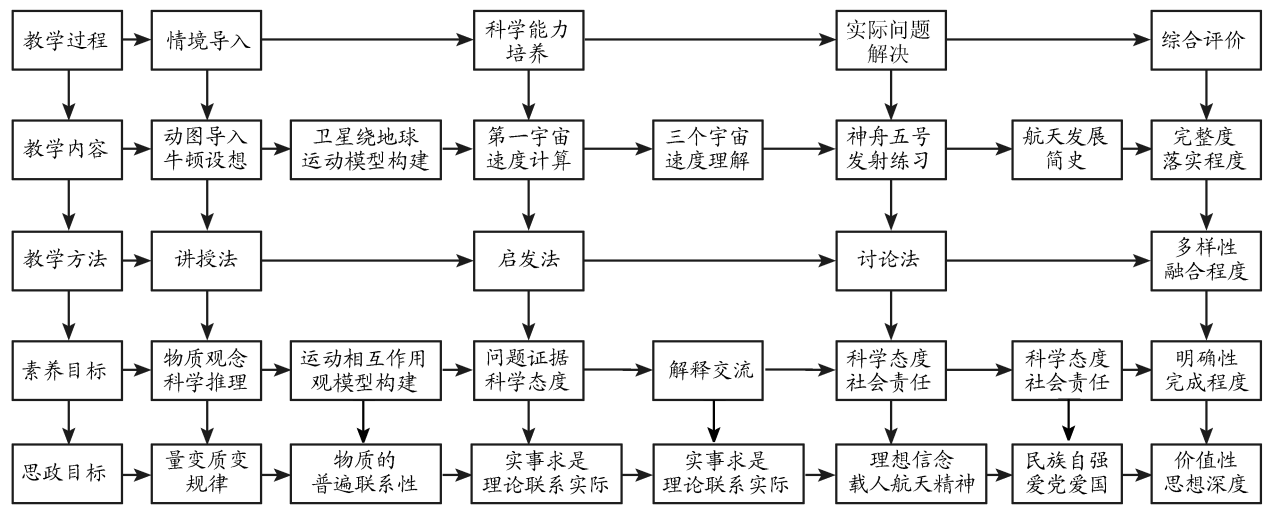


图 2 教学过程导图

4.3.1 情境导入

教师讲授(卫星绕地球运动模型构建):如图 3 所示,由天和核心舱在轨运行、牛顿设想图可以分析出,只要发射卫星的初速度足够大,卫星就可以在地球引力作用下围绕地球做匀速圆周运动.且由 $\frac{mv^2}{r} = G\frac{Mm}{r^2}$,可得核心舱做匀速圆周运动速度 $v = \sqrt{\frac{GM}{r}}$.

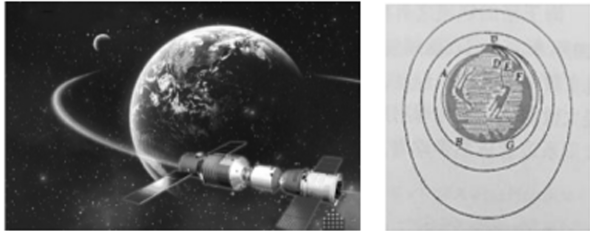


图 3 卫星绕地球运动模型构建

教师讲授(物质的普遍联系性):核心舱围绕地球运动、牛顿设想、卫星绕地球的匀速圆周运动,都说明物体间是有联系的,物体间的联系是普遍的、客观的、不因意识发生变化的.

教师讲授(量变质变规律):牛顿设想中物体从最初的平抛运动随着抛出速度逐渐增大,最终发展成为匀速圆周运动,从哲学的角度理解,体现的是量的积累引起质的变化,是事物的发展就是质变和量变的统一.

设计意图:通过教师的直接讲授,达成卫星绕地球运动的科学推理、运动相互作用观及模型构建的素养目标,完成物质的普遍联系性、量变质变规律的思政教学目标,实现物理观念、科学思维与科学精神的融合落实.

4.3.2 科学能力培养

(1) 第一宇宙速度的计算

师:一般将飞行高度为 100 ~ 200 km 的卫星称为近地卫星,此高度与地球半径 6 400 km 相比可以?

生:忽略.

师:也就是近地卫星到地心距离 r 为?

生: $r = R$.

师:由此计算近地卫星的环绕速度 $v = ?$

生: $v = \sqrt{\frac{GM}{R}}$,代入数据可得 $v = 7.89 \text{ km/s} \approx 7.9 \text{ km/s}$.

师: $v = 7.9 \text{ km/s}$ 称为?

生:第一宇宙速度.

师:还需进一步了解的是,空间站在运行中存在速度衰减、轨道降低、太空碎片碰撞等风险.为了抵抗速度衰减、保持轨道高度、避免碰撞,中国空间站配置了 4 台霍尔电推进发动机提供推力增加速度、4 台大推力发动机控制轨道、22 台小推力发动机控制姿态,由此保障空间站的安全运行.由此说明从理论分析、计算到实际运用中还需要考虑什么?

生:需要考虑实际情况,需要实事求是.

(2) 3 个宇宙速度的理解

师:通过上面分析可知,如果要将飞行器从地面发射,而又不落回地面,这个速度至少应该多大?

生:至少应该达到 7.9 km/s.

师:考虑实际情况,我们发射的飞行器要离开地面一定高度,这个速度应该达到多大?

生:这个速度应该大于 7.9 km/s 而小于 11.2 km/s.

师:这里 11.2 km/s 是什么含义?

生:物体速度大于或者等于 11.2 km/s 时,就会克服地球引力永远离开地球,我们将 11.2 km/s 叫做第二宇宙速度.

师:达到第二宇宙速度的物体能飞到哪里?

生:物体会受到太阳的引力束缚,在太阳系内运动.

师:如果想要使物体挣脱太阳引力束缚,飞到太阳系外,如何实现?

生:物体的发射速度等于或者大于 16.7 km/s.

师:这里 16.7 km/s 是什么含义?

生:这个速度叫做第三宇宙速度.如图 4 所示.

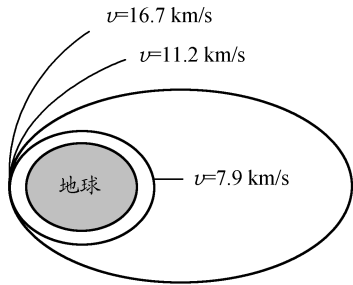


图 4 3 个宇宙速度

师:这里需要进一步了解的是,2021 年 5 月 15 日 7 时 18 分,我国天问一号着陆巡视器成功着陆于火星,成为世界上第二个让火星车成功着陆的国家.这也说明我们国家现在的航天发射达到了什么

水平？

生：我国航天发射已经突破了第二宇宙速度。

设计意图：通过教师的启发式教学，提升学生对卫星绕地球运动模型的理解，促进学生对 3 个宇宙速度的认识，同时结合实际应用在学生心中渗透实事求是和理论联系实际的思政内容，增强学生的实际应用科学能力，让学生明白理论计算与实际实现之间的差距，实现科学探究与科学思想的融合落实。

4.3.3 实际问题解决

问题与练习：“2003 年 10 月 15 日 9 时，我国神舟五号宇宙飞船在酒泉卫星发射中心成功发射，把中国第

一位航天员杨利伟送入太空。飞船绕地球飞行 14 圈后，于 10 月 16 日 6 时 23 分安全降落在内蒙古主着陆场。”根据以上消息，近似地把飞船从发射到降落的全部运动看做绕地球的匀速圆周运动，试估算神舟五号绕地球飞行时距地面的高度（已知地球的质量 $M=6.0\times 10^{24}\text{ kg}$ ，地球的半径 $R=6.4\times 10^3\text{ km}$ ）。

学生分组讨论：在告知飞船运行时间的情况下，估算飞船运行高度需要如何解决？

学生通过讨论，把握卫星绕地球运动模型的基本原理是万有引力提供向心力，运用以周期表示向心力的公式即可计算卫星的高度。

梦想成真：人类航天事业发展史简述如表 2 所示。

表 2 人类航天事业发展史简述

航天大事件				
世界 航天 发展	19 世纪中叶 俄罗斯齐奥尔科夫斯基 多级火箭想法	1957 年 10 月 4 日 苏联 第一颗人造地球卫星	1961 年 4 月 12 日 苏联加加林 第一次载人飞船太空 飞行	1967 年 7 月 10 日 美国阿姆斯特朗和奥尔德林 登录月球
中国 载人 航天 发展	2003 年 10 月 15 日 9 时 中国杨利伟 神舟五号第一次载人 飞船太空飞行	2013 年 6 月 中国 神舟十号与天宫一号 空间站自动对接	2016 年 10 月 19 日 中国 神舟十一号与天宫二号 空间站自动对接	2017 年 4 月 20 日 中国 天舟一号货运飞船与天宫二号 空间站自动对接

学生分组讨论：通过对问题与练习和表 2 的分析，说说你认为有哪些因素在推动我国航天事业快速发展？

讨论结束后，小组选代表进行陈述，其他小组进行补充。

教师总结各小组的讨论结果，并对讨论结果进行升华，“我国的航天事业是在党的正确领导下取得的快速发展，是在一群特别能吃苦、特别能战斗、特别能攻关、特别能奉献的航天人的持续奋斗取得的辉煌成就，要取得更多成就还需要年轻一代承担使命、接续努力。”

设计意图：通过学生的自主讨论，充实卫星绕地球运动模型的内容，提升学生的科学思维能力，促进学生认识科技兴则国兴，增强学生的使命感、民族自豪感，坚定学生爱党、爱国信念，实现科学态度与责任、政治认同和公共参与的融合落实。

4.3.4 综合评价

本节教学以时事为引导，深度开发教材内容，适当补充时事内容，在模型构建、宇宙速度理解、问题解决的过程中运用讲授、启发思考、小组讨论融合落实学科知识和思政内容，完成了设定的学科素养目标和思政目标，详细评价如表 3 所示。

表 3 课堂教学评价

评价指标	教学目标	教学活动	教学能力	教学反馈
优点	学科素养目标清晰、具体、可达成	教学情境丰富，师生互动良好	表达清晰、准确，思维逐步深入	教学意图明确，课堂练习有针对性
	思政目标有价值、有深度，符合学生需求	思政教学活动开展灵活、方法多样	思政内容掌握准确、与学科内容联系紧密	思政总结到位，不生拉硬拽
不足	考核内容不明确	活动可以继续深入	信息技术使用少	教学设计固化、缺少灵性

的“课程思政”内容,切实体现了学科育人的思想。

在“课程思政”元素内容的编写上,教材对“辩证唯物主义”和“科学精神”两个方面的着墨较多,且多以正文文字及各种栏目呈现。在教学过程中要注意利用好教材培养学生科学精神,提高学生正确认识、分析、解决问题的能力,培养学生的科学精神。新教材在科学伦理、文化认同、民族自信等方面的融入相对较少,教师在“用教材教”时还可以根据实际情况进行增补。

在中华传统优秀科技文化和我国科学家精神弘扬方面,有诸多资料可资借鉴。如在讲解“行星的运动”时,可以向学生介绍中国是最早发展天文学的国家之一,中国的古代天象观测记录,是世界公认最悠久的,中国有世界上已知的最早的彗星图和全天星图,同时也是最早记录日食、月食、太阳黑子的国家;中国在帝尧时期就使用历法知识指导农业耕种,经过多次改善,到如今还在结合二十四节气使用,为提高粮食生产水平做贡献;中国古代的浑仪和简仪是世界上同时代里最先进的天文观测工具。再如,在讲解“宇宙航行”时,详细地介绍钱学森、郭永怀等

科学家在新中国刚成立时,放弃国外优厚待遇,为祖国事业奋斗的事迹,以及后续科学家们为航天事业做出的贡献和我国在航天事业方面取得的成就——中国是世界上第三个能独立开展载人航天活动的国家,第四个独立拥有全球卫星导航系统的国家。通过上述内容,让学生了解更多的中华优秀传统文化以及中国在航天事业方面的成就,从而增强学生的文化认同感和民族自信心,培养学生的科技报国的家国情怀以及为祖国奋斗的责任感和使命感。

参考文献

[1] 教育部. 高等学校课程思政建设指导纲要[EB/OL]. http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-06/06/content_5517606.htm.

[2] 中华人民共和国教育部. 普通高中物理课程标准[S]. 北京:人民教育出版社,2018.

[3] 彭前程,黄恕伯. 普通高中教科书《物理》必修第二册[M]. 北京:人民教育出版社,2019.

[4] 习近平. 习近平谈治国理政(第2卷)[M]. 北京:外文出版社,2017:204.

(上接第71页)

4.4 总结教学

宇宙航行的融合课程教学实践表明,在物理教学中同时落实学科核心素养目标和思政目标是可行的。学科核心素养与思政落实的依托是教材和时事,落实的重点是素养内容与思政内容要高度契合、合理融合、不生搬硬套,落实的难点是把握思政的容量不使课程成为完全的思政课。

5 归纳总结

教学有法、教无定法,探索能完成学科素养目标与思政目标的融合教学是基于对物理课程标准、课程思政深入分析的理性创新,也是构建新教学体系的一次尝试,目的在于更好地实现课程育人。随着课程探索与教学理念的完善,融合课程将更加多元

与立体,更好地完成立德树人使命。

参考文献

[1] 廖伯琴. 提炼核心素养,凸显课程育人价值——义务教育物理课程标准(2022年版)解读[J]. 基础教育课程,2022(10):46-52.

[2] 陆道坤. 新时代课程思政的研究进展、难点焦点及未来走向[J]. 新疆师范大学学报(哲学社会科学版),2022(3):1-16.

[3] 吉临荣,许帮正. 指向物理学科核心素养的生活化实验创新设计[J]. 中学物理,2022,40(4):38-41.

[4] 彭前程.《普通高中物理课程标准(2017年版)》的变化[J]. 课程·教材·教法,2018,38(9):99-106.

[5] 王学俭,石岩. 新时代课程思政的内涵、特点、难点及应对策略[J]. 新疆师范大学学报(哲学社会科学版),2020,41(2):50-58.