

Research and Practice of Integrating AI with Ideological and Political Education in University Physics Experiment Teaching

Zhongbao Wang¹ Shenling Li¹ Yu Liu² Lili Liu³ Shuo Pang⁴

1. School of Science, Liaoning Technical University, Fuxin, Liaoning, 123000, China

2. Shenyang No. 97 High School, Shenyang, Liaoning, 110034, China

3. Haizhou Senior High School, Fuxin, Liaoning, 123000, China

4. School of Mechanical Engineering, Liaoning Technical University, Fuxin, Liaoning, 123000, China

Abstract

Through an analysis of the application potential of AI technology in physics experiment teaching, such as intelligent experiment assistance and personalized learning recommendations, this study explores how to integrate modern AI technology with ideological and political education elements in college physics experiment teaching practices. The goal is to establish a new AI-integrated ideological and political teaching model for university physics experiments. This collaborative education model aims to enhance student engagement and interest in the classroom, improve hands-on operation and innovation abilities, cultivate a sense of national identity, and achieve an organic combination of knowledge impartation and value guidance. This model can significantly boost students' scientific inquiry skills and value recognition, providing a replicable paradigm for STEM curriculum development.

Keywords

college physics experiments; AI technology; curriculum ideology and politics; collaborative education

AI与思政融合的大学物理实验教学研究实践

王忠宝¹ 李沈玲¹ 刘瑜² 刘丽莉³ 庞硕⁴

1. 辽宁工程技术大学理学院, 中国·辽宁 阜新 123000

2. 沈阳市第九十七中学, 中国·辽宁 沈阳 110034

3. 阜新市海州高级中学, 中国·辽宁 阜新 123000

4. 辽宁工程技术大学机械工程学院, 中国·辽宁 阜新 123000

摘要

通过AI技术在物理实验教学中的应用潜力分析,如智能实验辅助、个性化学习推荐等,探讨如何将现代AI技术与课程思政元素融合在高校大学物理实验教学实践中,形成新的AI与课程思政融合的大学物理实验教学模式。通过这种协同育人模式,旨在提高学生的课堂参与度和兴趣,提升学生的动手操作和创新能力,培养学生的家国情怀,实现知识传授与价值引领的有机结合。该模式能显著提升学生的科学探究能力与价值认同感,为理工科课程建设提供可借鉴范式。

关键词

大学物理实验; AI技术; 课程思政; 协同育人

【基金项目】2024年辽宁省教育科学“十四五”规划课题(项目编号: JG24DB231); 2024年教育部产学合作协同育人项目第一批次立项项目(项目编号: 231106517275227); 2023年教育部产学合作协同育人项目立项项目(项目编号: 230800117164117); 2024年辽宁工程技术大学校级课程思政示范课《大学物理实验》建设项目。

【作者简介】王忠宝(1972-),男,中国辽宁阜新,人,硕士,实验师,从事大学物理实验教学与研究。

1 引言

大学物理实验作为理工科学生重要的基础课程,在培养学生科学素养、创新能力和实践能力方面具有不可替代的作用^[1-2]。当前高校大学物理实验教学中普遍存在“重技能轻思想、重结果轻过程”的突出问题^[3-4]。在教学实践中,教师往往过分强调仪器操作规范和数据处理技巧,而忽视了物理现象背后的科学思维方法训练。学生则容易陷入机械化的照本宣科执行实验步骤,将实验简化为“按图索骥”的操作流程^[5]。这种教学模式导致学生难以深入理解物理规律的本质内涵,更无法体会科学研究的社会价值与人文意义。随

着信息技术的飞速发展,现代 AI 技术为教育领域带来了前所未有的机遇和挑战。同时,课程思政是新时代高等教育的重要任务,旨在将思想政治教育贯穿于教育教学全过程,实现立德树人的根本目标。将 AI 技术与课程思政元素融合于大学物理实验教学中,有望创造出一种全新的、高效的教学模式^[6]。

2 AI 技术在大学物理实验教学中的应用融合

2.1 智能实验指导系统辅助

2.1.1 实验原理指导 - 实验原理学习系统

利用 AI 技术开发智能实验原理指导系统,在实验预习阶段,能够为学生提供实时的实验原理指导和帮助。系统根据学生的选择进行查看实验项目的物理原理说明、参数设置调整、物理现象动态演示等。学生通过学习和操作,直观理解物理原理和现象。为实验操作打下理论基础。AI 生成的弦线驻波实验原理学习指导界面见图 1,学生可以修改波的参数,观测实验现象,同时也可以选择实验原理查看和思政

资料查看。

2.1.2 实验操作训练 - 虚拟仿真实验平台

通过虚拟仿真实验平台,学生可以利用浏览器在虚拟环境中进行实验操作,不受时间和空间的限制。虚拟仿真实验平台不仅可以提供丰富的实验资源,还能模拟各种复杂的实验环境和条件,帮助学生更好地理解和掌握实验原理。如图 2 所示为用分光计测光波波长仿真实验,学生可以通过虚拟仿真实验平台,模拟真实实验仪器的操作、测量和数据记录处理等训练。通过仿真训练,提高学生实验室实验操作的准确性和可靠性。

2.1.3 实验数据分析 - 数据处理模块

利用 AI 技术进行实验数据的智能分析和评估,可以帮助学生更好地理解实验结果,发现实验中的问题和不足。系统可以自动分析实验数据,提供详细的实验报告和评估结果,帮助学生总结经验,提高实验技能。如图 3 为声速测量中的数据处理界面,学生输入测量数据,点击计算,系统将会给出测量数据的详细评判结果,供学生参考使用。

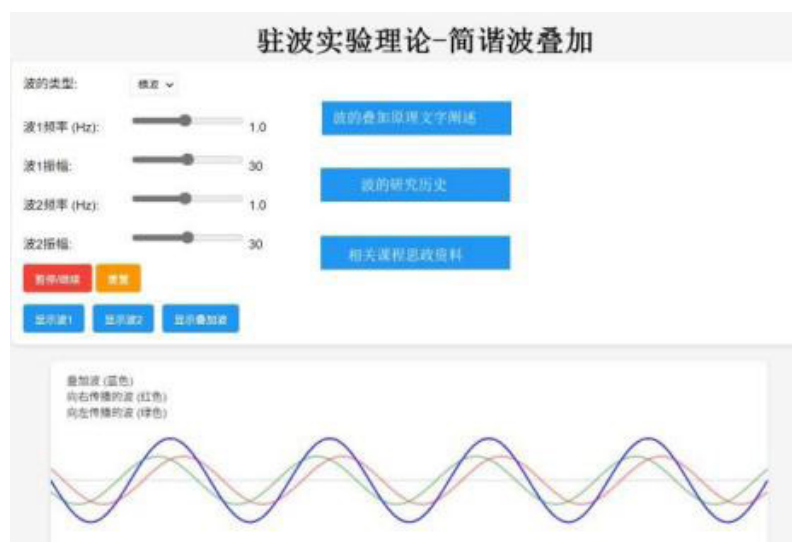


图 1 驻波实验原理指导界面



图 2 分光计测光波波长仿真实验界面



图3 声速测量数据分析

2.2 个性化学习推荐

2.2.1 基于学生学习情况的推荐

通过分析学生在物理实验学习过程中的表现,如预习情况、实验操作的正确率、实验报告的质量等,AI系统可以为每个学生制定个性化的学习计划。对于在某个实验知识点上理解困难的学生,系统可以推荐相关的学习资料,如视频教程、在线课程或额外的实验练习。例如,如果学生在牛顿环实验中对光的干涉原理解释不透彻,系统可以推荐一些关于光的波动性和干涉现象的科普视频以及详细的理论讲解文档。

2.2.2 基于专业的学习路径规划

AI技术可以根据学生的专业特点和专业教学目标,为他们规划个性化的学习路径。例如对于希望在物理实验方面深入学习并参加竞赛、科研项目学生,系统可以推荐一些国

家级和省级的竞赛情况、高级实验项目、科研论文阅读以及相关的学术讲座。而对于地矿类专业(如采矿工程、矿物加工、地质工程等)的学生需要结合物理原理解决实际工程问题,因此大学物理实验推荐如杨氏模量、转动惯量、声速和接地电阻测量等实验,同时融入与矿业相关的实践场景中^[7]。

3 课程思政元素在AI技术辅助大学物理实验教学中的融入

物理实验课程中蕴含着丰富的课程思政元素,如图4所示。从实验背景到实验应用,从实验原理到实验仪器,从实验技巧到数据处理,蕴含着大量的家国情怀、道德修养、科学精神和辩证唯物观等相关案例^[8]。通过实验课程学习,了解实验背景,体会科学家的实验思路历程,学会像科学家一样的思考方式,提升学生创新思维,格物悟理、求实至善。

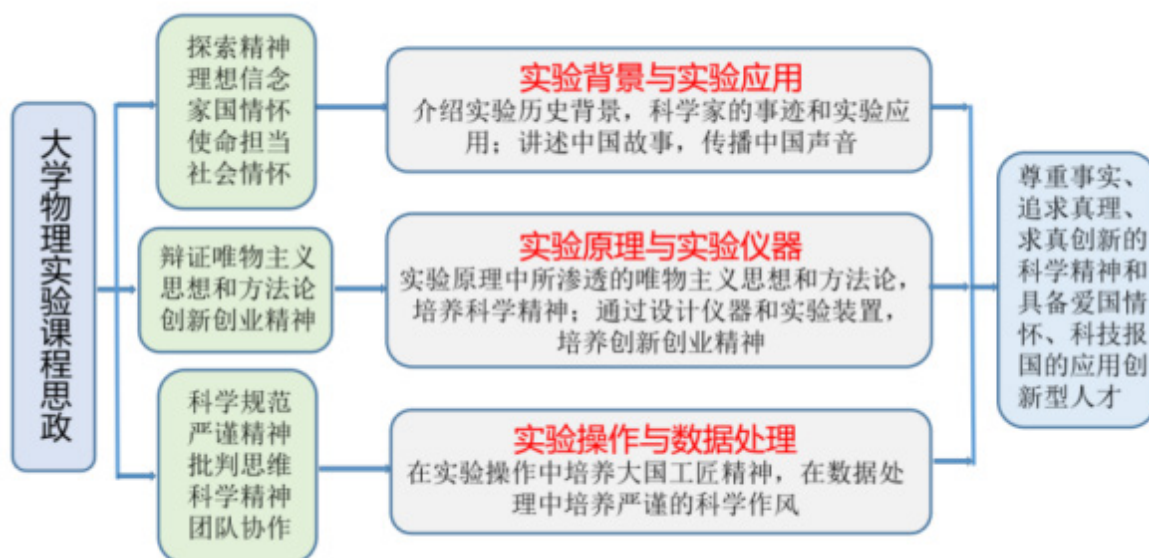


图4 大学物理实验课程思政资源

3.1 科学精神与探索精神的培养

3.1.1 物理学家故事

在介绍物理实验背景知识时,融入物理学家的故事。例如声速测量实验中,引入中国科学家马大猷院士在声学领域开创性的驻波管理论研究的卓越贡献,能够将抽象的物理原理升华为生动的爱国主义教育素材。在讲解迈克尔逊—莫雷实验时,讲述迈克尔逊和莫雷为了探究“以太”是否存在,进行了长达多年的精心实验设计、反复测量和数据分析的过程。面对实验结果与预期不符的情况,没有轻易放弃,而是不断反思和改进实验方法。这种对科学真理的执着追求体现了科学家严谨的科学态度和勇于探索的精神,激励学生在自己的实验中也要不怕困难,积极探索未知。

3.1.2 实验中的创新思维

鼓励学生在物理实验中发挥创新思维。例如,在设计性实验中,引导学生思考如何改进现有的实验方法或装置,以提高实验的精度或拓展实验的应用范围。当学生提出新颖的想法时,教师应及时给予肯定和鼓励,并引导他们将想法转化为实际的实验方案。这种对创新思维的培养与课程思政中倡导的创新精神相契合,有助于学生在未来的学习和工作中勇于创新。

3.1.3 实验操作与团队合作

在 AI 技术支持的实验教学中,可以设计团队合作实验项目,培养学生的团队合作精神和沟通能力。例如,在创新实验项目上,学生可以分组进行实验操作,共同完成实验任务,培养学生的团队合作能力和创新思维。

3.2 家国情怀的激发

3.2.1 我国古代对物理技术的研究

在实验预习和实验讲解过程中,融入我国古代在物理研究方面的研究贡献。如弦线驻波实验中,讲解《考工记》“均钟木”调律原理:“古人以‘三分损益法’定十二律,其数理本质与驻波频率公式相通,体现‘道器合一’的东方智慧。”北宋沈括《梦溪笔谈》中“虚弦共振”记载与现代驻波理论相符,凸显中国声学研究的连续性。通过这些,让学生了解我国科技的发展,渗透中华科技文明。

3.2.2 我国物理实验技术的发展新成就

在物理实验教学中,介绍我国在物理实验技术领域取得的重大成就。例如,在介绍核磁共振实验时,可以讲述我国科学家在核磁共振成像技术方面的研究成果,以及这些成果在医疗诊断、材料科学等领域的广泛应用。通过这些实例,让学生感受到我国在物理实验领域的强大实力,激发他们的民族自豪感和家国情怀,增强他们为国家科技进步贡献力量的责任感。

3.2.3 物理实验在国家建设中的应用

强调物理实验在国家建设中的重要作用。例如,在讲解光学实验中的激光技术时,介绍激光在我国的航天工程、通信技术、制造业等方面的应用。如激光测距技术在航天器对接中的应用,激光通信技术在高速信息传输中的优势等。

让学生认识到物理实验不仅仅是实验室里的理论验证,更是推动国家现代化建设的重要力量,从而激发他们为实现国家富强而努力学习的决心。

4 AI 与课程思政融合的大学物理实验教学设计

4.1 教学内容设计

4.1.1 按照实验项目融合必要的思政元素

根据专业特点确定大学物理实验项目后,按照思政案例元素库选择那些能够与实验项目深度融合的课程思政元素。例如,多普勒效应测量实验中,选择与我国重大科技工程相关的思政元素“北斗卫星导航系统”。在讲解这个实验项目时,不仅可以介绍多普勒效应的物理原理、实验装置和测量方法,还可以深入挖掘北斗卫星导航系统在国家安全、交通运输、灾害预警等方面的重要意义,以及我国科学家在研发过程中所体现出的自主创新精神和艰苦奋斗的作风。

4.1.2 按照实验项目开发和建设实验预习、数据评判系统

根据 AI 技术和大学物理实验教学的应用融合,设计每个实验项目的预习系统,包括实验项目物理解析、物理参数设置、物理现象演示等模块,建设项目对应的虚拟仿真实验系统,构建数据分析评判平台,如前文中图1—图3所示。

4.2 教学方法设计

在教学方法设计中,将 AI 技术与课程思政元素有机融合,设计出“三段、两线”式教学策略,如图5所示。以第一课堂为载体,依托数字 AI 平台,采用线上、线下相结合,课内、课外相结合、实体、虚仿相结合的方式,创设“三段、两线”式教学策略,开展教学研究。“三段”,指课前学习、课中学习和课后学习;“两线”指以课程线和思政线相互融合,在课程的各个环节中启智润心,育人无痕,促进教学目标达成。

具体教学过程,按照以下步骤进行:(1)课前预习:学生通过 AI 预习、虚拟仿真实验、数据处理平台进行实验预习,了解物理实验原理和操作过程,并进行仿真训练,数据处理验证。同时对实验项目理论发展历史和相关思政元素进行学习。(2)课堂讲解:教师检查实验预习情况,并给出评判。教师通过 AI 技术展示实验背景和科学家故事,激发学生的学习兴趣。在课堂上,实验教师进行答疑式实验讲解,克服传统的课堂灌输方式,提高学生参与主动性。(3)实验操作:学生凭借预习效果和教师的答疑式讲解,进行实验操作。克服手把手的教学和按图索骥的实验操作,在智能实验指导系统的帮助下进行实验测量工作,记录实验原始数据。(4)课后数据分析:学生利用 AI 技术进行数据分析,撰写实验报告,并提交数据处理结果。同时学生分组讨论实验结果,分享实验心得,培养团队合作精神。(5)课后知识拓展:学生利用 AI 学习引导,进行课后学习和深度思考,并利用线上线下等方式与实验教师联系,进行拓展性学习和创新性实验设计。

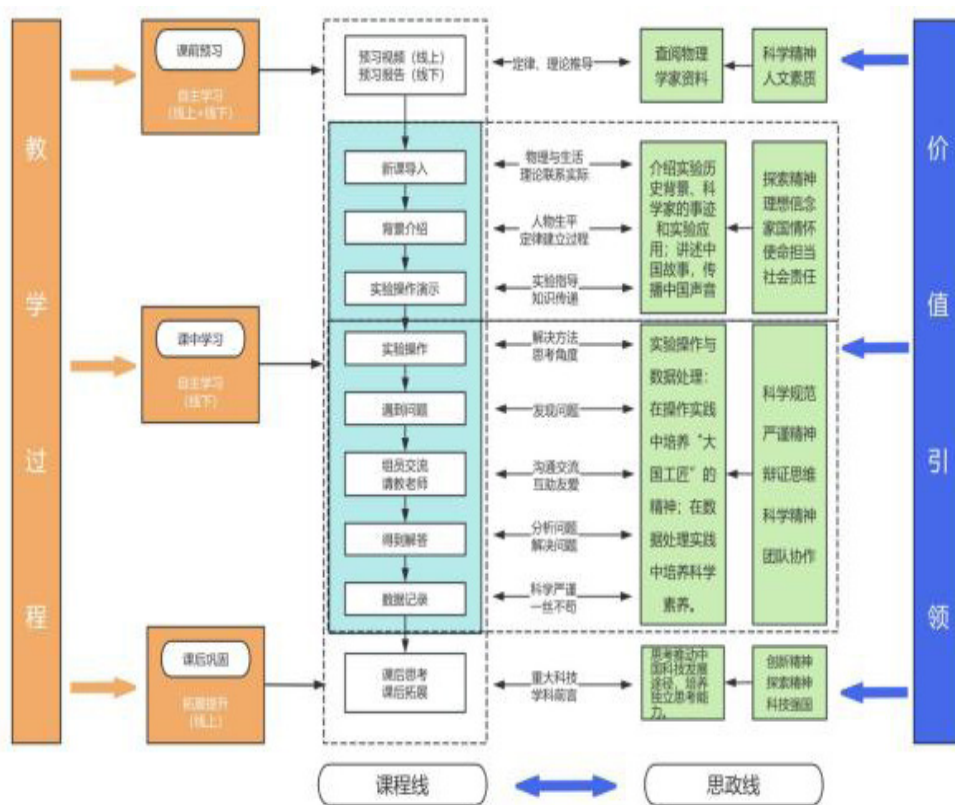


图5 “三段、两线”式教学方法示意图

4.3 教学评价体系设计

4.3.1 多元化的评价指标

建立多元化的教学评价指标体系，将 AI 技术的使用和课程思政元素的融入情况纳入评价范围。除了传统的对实验知识掌握程度、实验操作技能、实验报告质量和设计开发能力等方面评价外，还要评价学生在实验过程中对 AI 技术的利用程度、对课程思政元素的接受程度、在小组合作中的思政表现（如团队合作中的思想政治素质、对团队成员的思想政治引领等）以及学生在实验后的思想感悟和价值观的提升情况。

4.3.2 过程性评价与终结性评价相结合

采用过程性评价与终结性评价相结合的方式。在过程性评价中，通过 AI 技术记录学生在实验学习过程中的各种行为数据，如学习时长、学习资源的访问次数、与智能助手的交互情况、小组讨论中的发言内容等，分析学生对课程思政元素的融入情况和学习态度的变化。在终结性评价中，除了对学生的实验成果进行评价外，还要通过问卷调查、面试等方式，深入了解学生对 AI 和课程思政元素的理解与认同程度，以及这些元素对他们价值观的影响。

5 结论

将现代 AI 技术与课程思政元素融合于大学物理实验教学中，是一种创新的教学模式。这种模式能够提高学生的课堂参与度和兴趣，增强学生的动手操作和创新能力，同时培

养学生的家国情怀。通过合理构建教学内容、创新教学方法和完善教学评价体系，可以实现 AI 与课程思政在大学物理实验教学中的有效融合，为培养德才兼备的高素质人才提供有力的支持。在未来的教学实践中，还需要不断探索和完善这种教学模式，以适应不断发展的教育需求和科技发展趋势。

参考文献

- [1] 吴芳,乔庆鹏.现代信息技术驱动大学物理实验教学的探索[J].河南教育(高教),2025,(05):76-77.
- [2] 付春玲,胡振涛,任星.新工科建设视域下大学物理实验创新性教学改革实践与路径探析[J].中国现代教育装备,2025,(07):52-54.
- [3] 卢芳,张勇,张建福.融入课程思政的“大学物理实验”教学模式研究与探索[J].教育教学论坛,2025,(19):89-92.
- [4] 杨小红,戴占海,邓海东,等.基于研究性教学的大学物理实验课程思政实践教学探索[J].科教文汇,2025,(09):99-102.
- [5] 贺柳良,杨諄,黄尚永,等.物理实验竞赛驱动下的创新型人才培养研究[J].中国现代教育装备,2025,(03):133-134+140.
- [6] 谢伟.新时代背景下大学物理课程思政实施策略研究[J].高教学刊,2025,11(08):180-184.
- [7] 孙婧.AI赋能高校思政教学模式创新发展研究[J].公关世界,2025,(12):124-126.
- [8] 秦晓东,陈玲芳.基于AI技术的高校课堂教学方法改革探索[J].信息与电脑,2025,37(11):200-202.